UNIVERSAL
LIBRARY
OU_204854
UNIVERSAL
LIBRARY

అణోరణీయా న్మహతో మహీయా
నాత్మాస్య జంతో ర్నిహితో గుహాయాం
తమక్రతుః పశ్యతి వీతశోకో
ధాతుప్రసాదా న్మహిమానమాత్మనః.

ఆంధ్ర బుక్ హౌస్
[illegible]
Rs-10-0-0

విషయసూచిక

మొదటి అధ్యాయము

పాశ్చాత్యపాశ్చాత్యులభేదములు — సాంఖ్యమతము — వైశేషికమతము — పరమాణునిర్వచనము — పరమాణు స్వరూప గుణ ధర్మములు — పరమాణువులవల సృష్టికార్యము ఏరీతిగా కలుగుచున్నది — పరమాణు నిత్యత్వము — శంకరాచార్యుల నిర్ణయములు. (పుట 1)

రెండవ అధ్యాయము

పాశ్చాత్యుల సిద్ధాంతములు — ప్రాచీనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞుల మతములు — డాల్టన్ పండితుని పరిశోధనలు — పరమాణువాదము — విద్యుచ్ఛక్తికి పరమాణువులనకు గల సంబంధము. (పుట 67)

మూడవ అధ్యాయము

విశాట్కిరణములు — యురానీలువు, థనబీలువు, స్టిరిబీలువు — పరమాణుభేదములు — నానాగ్నిధకిరణములు — యురణధ్రువకిరణములు, థనధ్రువకిరణములు — ఎక్సకిరణములు — చిచ్చలనకిరణములు — ఆల్ఫాకిరణములు — బీటాకిరణములు — గామాకిరణములు — విశ్వమయాఖ్యము — రశ్మివిభాజనయోగము — కాంతికిని పరమాణువులనకును గల సంబంధము. (పుట 120)

నాలుగవ అధ్యాయము

మహచ్ఛక్తి Energy — చిచ్ఛక్తి Radioactivity.
పరమాణు నిర్మాణము తెలిసికొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులు జరిపిన ప్రయోగములు — పరమాణు పితామహుడు, రూథర్‌ఫర్డు — (పుట 151)

ఐదవ అధ్యాయము

కాంతి తరంగమయమా? — మాత్రికమయమా? — శక్తిమయమా? — ప్లాంకు పండితుని పరిమాణవాదము (QuantumTheory) - భోరుపండితుని అణుస్వరూపము — డీబ్రోలీ పండితుని ద్రవ్య తరంగ వాదము (Wave Theory of Matter) — డిరాకు పండితుని అభావవాదము (Theory of Holes) — హైసెన్‌బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాదము (Principle of Indeterminacy) — బోర్ పండితుని సంభావ్యవాదము (Theory of Probability) — చిచ్ఛక్తి యొక్క క్రియాపరికారము. (పుట 170)

ఆఱవ అధ్యాయము

అణుగర్భశక్తులు — వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు (Van der waals Forces) — కొసానుశక్తులు — ద్రవ్యములయందలి యవాంతరభేదములు (Isotopes) — అణుశక్తి, ఆయస్కాంతశక్తి. (పుట 222)

ఏడవ అధ్యాయము

అణుగర్భచ్ఛేదనము — రూథర్ ఫర్డు ప్రయోగము — కృత్రిమ చిచ్ఛేతనద్రవ్యములు — వరుణగర్భవ్యాఘట్టనము — అణువాస్తవము — అణువాస్తోత్పత్తిలోని కష్టనష్టములు — ఆస్ఫోటన పటిష్టతకు హేతువులు — పరమాణు బాంబు పంచకము. (పుట 261)

ఎనిమిదవ అధ్యాయము.

పరిశ్రమల యభివృద్ధికుపయోగించురూపములో పరమాణుశక్తియుత్పత్తి — కీలుడెట్లు నివారింపబడును — అనుశ్రమ విక్రియా స్ఫూర్తిక — మనుష్య

నిర్మితమైన కొత్త మూలద్రవ్యము — ప్లుటోనియము — పరమాణుశక్తి యొక్క భవిష్యత్తు — యురేనియము లోని లోపములు — శాంతిసమయము లో కేలండరులన ప్రయోజనములు — శాస్త్రపరిశోధనలలైని పరమాణు విజ్ఞానప్రభావము — పరమాణు శక్త్యుత్పత్తికి నూతనమార్గములు. (పుట 328)

తొమ్మిదవ అధ్యాయము

రాష్ట్రనిర్మాణ రహస్యములు — జడశక్తి, చైతన్యశక్తి — సాపేక్షవాదము — అద్వైతసిద్ధాంతము — ప్రపంచప్రళయము — పరమాణుబాంబు — మూడవ ప్రపంచయుద్ధము — సాంఘిక రాజకీయ, అంతర్జాతీయ పరిస్థితులలైని పరమాణు విజ్ఞానముయొక్క ప్రభావము — ఉపసంహారము. (పుట 359)

చిత్రపట సూచిక

			పుట
(1)		విభిన్నమూలకపు అణువులు	96
(2)		అణువుల నిర్మాణము	98
(3)	(a)	బుణాత్మక కర్పరములు	104
(3)	(b)	ఉపజనిద్వ్యణుకములు, ఉదాసీన్యాణుకములు	112
(3)	(c)	లోహపిథరము	113
(4)		థామ్సన్ పండితుని ప్రయోగము	124
(5)		కాంతి తరంగము	129
(6)		శక్తి పట్టములు	152
(7)		సీసము సంజ్ఞలు అవాంతర భేదములు	162
(8)		కృత్రిమ ధాతు ద్రవ్య విపర్యాసము: రూథర్‌ఫర్డు ప్రయోగము	164
(9)		ద్రవ్యము యొక్క ఉత్పత్తి వినాశన క్రమము	190
		నైట్రోజనిక వాహిని	196
(10)		పరిమాణ వాదము – వైకృత వలయములు	206
(11)		సిరాసిరద వ్యాణు గర్భశక్తి కరండములు	217
(12)		అణుగర్భ శక్తులు – వాని పట్టములు	244
(13)		అణుగర్భము పై ధనపీలు స్థిరపీలు గతుల ప్రయోగములు	265
(14)		రసబిందు సిద్ధాంతము	273
(15)		వరుణాణు గర్భ వ్యాఘట్టన క్రమము	278
(16)		అవాంతరవిభాగపద్ధతి–విద్యుచ్చుంబక విభాగయోగము	297
(17)		అణువాస్త్రము	307
(18)		అణు రేడియో బాంబు	312

		పుట
(19)	రాడార్ వలన నడపబడు మహాస్ఫోటనక బాంబు	313
	న్యూ మెక్సికో	314
(20)	ఆస్ఫోటన క్రమము	316
(21)	ఫిలిప్స్ హైపెన్షన్ జనరేటర్	323
(22)	అనుక్రమ విక్రియా స్ఫూర్జిక	332
(23)	స్ఫూర్జికలో జరుగు కార్యక్రమము	339
(24)	తారాజీవిత క్రమము	390
	హిరోషిమా	406
	బికిని	424
	అసాధారణ ఆణవాస్త్రము	426

ఈ గ్రంథమునం దుపయోగింపబడిన గుర్తులు.

 స్థిరపీలువు.

 ధనపీలువు.

 ఋణపీలువు.

పరమాణుగోళ

లేక

ATOM BOMB

★

రచయిత:

కొమరవోలు వెంకటసుబ్బారావు, B. A.

★

భూతపూర్వ బొంబాయి గవర్నరు

సర్ శొంఠి వెంకటరామమూర్తి (I. C. S.) గారి

తొలిపలుకుతో

★

సోల్ ఏజంట్సు:

వేంకట్రామ అండ్ కో.,

సికింద్రాబాదు - వరంగల్లు.

మొదటికూర్పు 1000 ప్రతులు

సర్వస్వామ్యములు గ్రంథకర్తవి.

విరోధి సం॥ మకరసంక్రాంతి.

1950

"దివ్యజ్ఞాని" పత్రిక సంపాదకులు బ్రహ్మశ్రీ చిలుకుల అప్పయ్యశాస్త్రీ గారి
శ్రీనివాసా ప్రింటింగువర్క్సు, శీలంధ్రాక్షామణంపు ముద్రింపబడినది.

DEDICATED

To

The Innocent Thousands

that perished

At

HIROSHIMA & NAGASAKI

Due to the Explosion of

Atomic Bombs

FOREWORD

BY

SIR S. V. RAMAMURTHY, I. C. S.

EX-GOVERNOR OF BOMBAY.

—— :o: ——

This book gives in Telugu a comprehensive account of the **Sub-Atom**. The subject has been developed in Western Science only during the last few decades. Its content has been rapidly changing and growing. Even in the English language in which much of the research work was first presented, its exposition is not easy. Sri K. V. Subbarow has rendered a service to the Andhras by giving a simple and clear account of an intrinsically complicated subject. He takes the reader from the atomic theory of matter and the discoveries relating to electricity and magnetism to the amazing mathematical theories starting with Relativity and Quantum mechanics and reaching the evolution of the Atom Bomb, which, both for destructive and constructive purposes, seems to command the future of humanity.

The author's service would have been valuable even if he had contented himself with the presentation of Western Science in an Indian language. But he goes further and attempts a reconciliation between ancient Indian ideas of the basic entity of the Universe with the

Western Scientific theories of the entity that underlies atomic matter. With his knowledge of Indian philosophy as gleaned from original sanscrit texts, he aims at linking up both streams of thought. His views are suggestive and provoke thought. He has done well to point out that meditation of Yogis in ancient India has yielded results that bear comparison with those of physical experimentation in the West. It is, I believe, the task of modern India which has inherited Hindu philosophy and acquired Western Science to synthesize both, as all aspects of truth as seen by man, be it in the East or the West, are derived from a common source, God, Matter and Mind are to the Indian, emanations from spirit and they merge back into spirit. The Indian intellect is not satisfied unless it can catch a glimpse of the union of Science, Philosophy and Religion. Such a glimpse this book gives to the reader in Telugu.

MADRAS,
10 1-50.

(Sd) S. V. RAMAMURTY.

భూతపూర్వ బొంబాయిగవర్నరు,

సర్ శొంఠి వెంకటరామమూర్తి (I. C. S.) గారి

తొలిపలుకు

—— :o: ——

ఈ గ్రంథము పరమాణు వృత్తాంతమును సమగ్రముగా బోధించుచున్నది. ఇటీవల కొన్ని దశాబ్దములనుండి మాత్రమే పాశ్చాత్యవిజ్ఞాన మీ విషయమునం దభివృద్ధి గాంచినది. అందలి ఆంతర్యముకూడ అత్యంత శీఘ్రముగా మారుచు పెరుగుచున్నది. ఏతత్పరిశోధన సర్వస్వము లో చాలభాగము మొదటనుండియు ప్రచురితమైన ఆంగ్లభాష యందైనను ఈ విషయమును ప్రపంచించు టంతసులువైన పనికాదు. స్వతస్సిద్ధముగా క్లిష్టమైన ఇట్టి విషయ మును తేలికైన మాటలలో తేటతెల్లము గావించి శ్రీ కె.వి. సుబ్బారావుగారు ఆంధ్రులకు సేవచేసినవారైరి. పదార్థ పరమాణు సూత్రములతోడను, విద్యుచ్ఛక్తి, చుంబకశక్తులకు సంబంధించిన పరిశోధనల తోడను బయలు దేరి, సాపేక్షవాదము, ప్రమాణవాదము మున్నగు అద్భుత గణితసూత్ర విజ్ఞానమునందు జొచ్చి, ఆణ్వాస్త్ర నిర్మితికి దారితీసి మానవకోటి భవిష్యత్తుయొక్క ఆపన్న సంపన్న గతులను గుప్పిట బట్టియున్న నవ్యాణు విజ్ఞానమువఱకు గ్రంథకర్త పాఠకులను గొంపోవును.

దేశభాషలో పాశ్చాత్యవిజ్ఞానము నీరీతిగా ప్రపంచించుటతో సంతృప్తిపడి యున్నను, గ్రంథకర్తసేవ అమూల్యమే ఐయుండెడిని. కాని అట నాగక విశ్వసంసర్గమునకు మూలమైన తత్వమునుగూర్చిన పాశ్చాత్య విద్వాంసులు, పరమాణుసమ్మితమగు పదార్థవిజ్ఞానము నాధారముగా జేసికొని విశ్వసంసర్గము నిరూపించు పాశ్చాత్య సిద్ధాంతములకును సమన్వయము కుదుర్చుటకై ఆయన పరిశ్రమించెను. మూల సంస్కృతశాస్త్ర గ్రంథముల నుండి సంగృహీతమైన స్వీయ భారతీయ వేదాంతతత్వ పరిజ్ఞానము సాహాయ్యముగా జేసికొని ఆయన పాశ్చాత్య పాశ్చాత్య విజ్ఞానప్రవాహములకు లంకె వెట్టుటకై ఉద్యమించెను. ఆయన అభిప్రాయములు భావస్ఫోరకములుగను, మనస్సును కదల్చునవిగను ఉన్నవి. ప్రాచీన భారతమున యోగులు తపశ్శక్తివలన దర్శించిన ఫలితములకును, నేడు పాశ్చాత్యులు భౌతికప్రయోగ విజ్ఞానముతో సాధించుచున్న సత్యములకును సాదృశ్యములు కన్పట్టునని సూచించి ఆయన మంచిపని చేసెను. పాశ్చాత్యమైనను, పాశ్చాత్యమైనను మానవుడు కనుగొనగలిగిన సత్యరీతులన్నింటికిని పరమాత్మయే మూలాధారమగుటవలన, పారంపర్యముగా బొందియున్న హైందవ వేదాంత విజ్ఞానమునకును, నూతనముగా సమార్జించిన పాశ్చాత్య విజ్ఞానమునకును, సామ

రస్యము కల్పించుట నవభారతమునకు ముఖ్యకర్తవ్యమని నా విశ్వాసమై యున్నది. భారతీయుని దృష్టికి ద్రవ్యము, మనస్సు అనునవి పరమాత్మయొక్క వివర్త విశేషములు; అవి పరమాత్మతో తాదాత్మ్యము నొందునవై యున్నవి. కాబట్టి శాస్త్రము, తత్వము, మతము అను మూడింటి సమరసదృశ్యము సాక్షాత్కరించినచో గాని భారతీయ మనీషకు సంతృప్తి లభింపదు. అట్టి సమరస దర్శనమును తెలుగులో ఈ గ్రంథము ప్రదర్శించుచున్నది.

10-1-50,
మదరాసు.

శొంఠి వెంకటరామమూర్తి.

అభిప్రాయము

Vasantarow Venkatarow, (M. Sc.)
Compiler, Telugu Encyclopaedia,
MADRAS.

జనసామాన్యాని కుద్దేశింపబడి నేటివఱకు ప్రకటింప బడ్డ పుస్తకాలలో శ్రీ కాశీపట్నపు కొండయ్యగారి "విశ్వరూపం" తరువాత "పరమాణుగాథ"నే పేర్కొనాలి. ఏతత్ గ్రంథరచయిత లైన శ్రీ కొమరవోలు వేంకట సుబ్బారావుగారు కవిగా చదువరులకు చిరపరిచితులే. కవితా చాతుర్యంతో రసవత్తర ఘట్టాలను సృజించి పాఠక హృదయాల నుల్లూతలూగించు కవిగారి సహజ శక్తి ఈ వైజ్ఞానిక గ్రంథంలోకూడ ఎక్కువగా గోచరిస్తుంది. దుర్గ్రాహ్యములైన వైజ్ఞానిక విషయాలను పాఠక లోకానికి చక్కగా అందిచ్చిన కవిగారు అభివందనీయులు.

"పరమాణుగాథ" అత్యుత్తమమైన పద్ధతిని నడిచింది. వైజ్ఞానిక భావాలతో ఎట్టిపరిచయం లేనివారికిగూడ సులభంగా బోధపడేటట్లు ప్రతివిషయాన్ని ఉదాహరణ పూర్వకంగా రచయిత వివరించారు. చదువుతూంటే అనివార్యమైన ఉద్వేగాన్నికలిగించి చదువరులను సాఫీగా ముందుకి తీసికొనిపోతుంది రచనా ధోరణం. పరమాణువును గూర్చి మన పూర్వీకులు లూహించి పెంపొందించిన అభిప్రా

యాలను, వివిధ వాదాలను, అభేద్య కఠినగోళ మనుకొనుచు వచ్చిన పరమాణువును ప్రయోగికదృష్టితో విద్యుద్బలాలచే పీడించి, అవయవాలూడదీసి కేంద్రికా (nucleus)ని మర్దించి రూపాంతరం పొందించి, తుదకు అణుగర్భంలో స్తంభీభూతమైయున్న ప్రళయశక్తిని విడుదలచేసిన వైజ్ఞానికుల బహువిధ ప్రయత్నాలను హృద్యంగమంగా వర్ణించడం సులభసాధ్యంకాదు. శ్రీ సుబ్బారావుగారది సాధించారు. వైజ్ఞానిక సత్యాలకు భంగం కలగకుండ పరమాణుచరిత్రి యావత్తు ఒక నవలవిధంగావార్చి అనేక చిత్రాలతో విషయాలను స్పష్టీకరించిన శ్రీ సుబ్బారావుగారి ఋణం ఆంధ్రలోకం తీర్చుకోలేదంటే అతిశయించదు. వీరితోధికంగా విజ్ఞానసేవ చేయుదురుగాక!

వసంతరావు వేంకటరావు,

9-1-50.

ప్రవేశిక

1945 ఆగష్టునెలలో హిరోషిమా, నాగసాకి పట్టణములపై పరమాణుబాంబులు వేయబడినది మొదలుగా జనసామాన్యమునందు పరమాణు విజ్ఞానమును గూర్చియు, బాంబుల నిర్మాణ విధానములనుగూర్చియు తెలిసికొనవలయుననెడు కుతూహల మెక్కువయయ్యెను. ఆంధ్రమున ఈ విషయమునుగూర్చిన గ్రంథములు లేవు. ఈ లోటును దీర్చుటయే ఈ గ్రంథరచనలో నాకుగల యుద్దేశము.

భారతదేశమునకు పరమాణువిద్య కొత్తదికాదు. చార్వాక, బౌద్ధ, వైశేషిక, న్యాయదర్శనములు పరమాణువాదము నంగీకరించినవి. అందు చార్వాక మతమున నూడువిధములగు అణువులుమాత్రమే చెప్పబడినవి.

బౌద్ధులు పరమాణువులవలననే పదార్థములన్నియు నిర్మితములగునని వచించిరి. వారి సిద్ధాంతముల ప్రకారము పరమాణువున కుత్పత్తి నాశము లున్నవి. అది ద్రవ్యము యొక్క చరమభాగము. కొన్ని పరమాణువులు కలిసి స్పర్శ, రూప, రస, వర్ణవంతములయిన పుద్గలములగును. పుద్గలములు——అణువులు, స్కంధములు అని——మరల రెండువిధములు. పదార్థములను వారు అస్థికాయము లందురు. జీవాకాశ ధర్మాధర్మ పుద్గలభేదములచే అస్థి

కాయము లైదువిధములు. దేహాదుల పూరణ ధారణ గల నాదులకు పుద్గలములు, పరమాణువులు కారణములని వారు చెప్పుదురు. "పూరణా ద్గలనా ద్దేహే పుద్గలాః పరమాణవః" అని పురాణవాక్యము. కాష్ఠజ్ఞులీ పుద్గలమును సుందరాకారము గలదానినిగా వర్ణించిరని వాచస్పత్యకారుడు వ్రాసెను.

పరమాణువులు జన్యదివ్యావయవములు, నిష్క్రియములు, నిరవయవములు, నిత్యములు, అతీంద్రియములు, అని వైశేషికులు, నైయాయికులు వచింతురు.

(దినకరి——పృథివీ——67-68).

పరమాణువు ద్రవ్యకునందలి చరమభాగమని అందఱు అంగీకరించిరి.

"పరమాణుశ్చ పరంవా త్రుటేః"

(న్యాయదర్శనము 4-2-15)

దీనిపైని వ్యాఖ్యానములు ఇట్లు చెప్పుచున్నవి:

"త్రుటేఃపరం యదతిసూక్ష్మం తత్పరమాణుః।
త్రుటాదివ విభ్వాదిమః" ఇతి ఏకలోభితతః॥

(గౌతమసూత్రవృత్తిః 4-2 15)

"అవయవవిభాగ స్యానవస్థానా ద్ద్రవ్యాణా
మసంఖ్యేయత్వా త్త్రుటినివృత్తి రితి"

(వాత్స్యాయనభాష్యము 4-2-15).

"సచాయ మల్పతరపరిసంగో యస్మాన్నాల్ప
తర మస్తి యుః పరమోల్ప స్తతో నివర్తతే
యత శ్చనాల్పీయోస్తి తు పరమాణుం పశ్చుక్మహే" ఇతి.
(వాత్స్య—4-2-14).

వాక్య వృత్తికారుడు జాల సూర్యమరీచిస్థమైన సూక్ష్మ రజోలేశమనం దాఅవభాగము పరమాణువని వచించెను. ఈ వాదమును కొంద అంగీకరించలేదు. తర్క-దీపిక త్రిసరేణువును చాక్షుషద్రవ్యమని నిర్ణయించు చున్నది.

"జాలసూర్యమరీచిస్థం సూక్ష్మతమం యదర్జి ఉప లభ్యతే తత్ సావయవమ్ చాక్షుషద్రవ్యత్వాత్ పటవత్ ఇతి. త్ర్యణుకావయవోపి సావయవః మహాదారంభ కత్వాత్ తంతువత్" ఇతి. (తర్క-దీపిక—1)

బాదరాయణమహర్షి:

"చరమస్తు విశేషాణా మనేకో సంయుత స్సదా।
పరమాణు స్సవిజ్ఞే యూ నృణాం సైక్యభ్రమోయతః"

అని వచించెను. ఇట్టి పరమాణువునం దర్కగతి నిలుచు నంత కాలమును కాలపరమాణువని ఆయన నిర్ణయించెను.

పరమాణు చరమావయవత్వము నీరీతిగా నంద అంగీకరించినను, అణుక ద్వ్యణుకముల నిర్మితినిగూర్చి కొక్కు- మతభేదములు కన్పట్టుచున్నవి. నేటి వ్యవహారి

ములో అణువునకు, పరమాణువునకు, ద్వ్యణుకమునకు భేదమున్నట్లు ఎవరును పాటించుటయే లేదు. 'Atom' అను ఇంగ్లీషు మాటకు పరమాణువు అనియే పర్యాయపదముగా గ్రహించి అందఱును వ్యవహరించుచున్నారు.

ఈ తికమకకు పూర్వన్యాయ, నవ్య న్యాయ వాదులలో కలిగిన మతాంతర భేదములే కారణములుగా గన్పించుచున్నవి. పూర్వన్యాయ మంతగా మన దేశమున ప్రచారములో లేదు. ఆంధ్రదేశములో తర్క పాఠములందు వైశేషిక దర్శనమునకు పండితులు స్థానము నిచ్చుటలేదు. వీరు కారికలు, దినకరి, రామరుద్రీయములను ఎక్కువగా నభిమానింతురు. చిన్న పాఠములకు తర్క సంగ్రహముతోడనే స్వస్తి చెప్పుచుందురు. అందువలన పూర్వన్యాయము మనకు చాలవఱకు క్రొత్తదేయని చెప్పవచ్చును. నవ్యమతము ననుసరించి రెండు పరమాణువులు కలిసి ద్వ్యణుకము; మూడు ద్వ్యణుకములుకలిసి త్ర్యణుకము; నాలుగు త్ర్యణుకములు కలిసి చతురణుక మేర్పడును.

ఇందులకు ప్రమాణము :

"పరమాణుద్వయసంయోగే ద్వ్యణుకముత్పద్యతే.
తిస్రృభి ర్ద్వ్యణుకై స్త్ర్యణుక ముత్పద్యతే"

(తర్కదీపిక — అన్నంభట్టు 1-9).

(తర్కకౌముది — లౌగాక్షిభాస్కరుడు 1-3).

బ్రహ్మాండమంతయు ఇట్టి ద్వ్యణుకమునుండియే ఆవిర్భవించునని విశ్వనాథ పంచాననుడు వచించెను.

"విషయో ద్వ్యణుకాదిస్తు బ్రహ్మాండాంత ఉదాహృతః"
(భాషాపరిచ్ఛేదము శ్లో॥ 39)

మహాదేవభట్టు గవాక్షరంధ్రమునుండి దృశ్యమాన మగు రేణువులలో అర్ధభాగమే ద్వ్యణుకమని వచించెను.
(దినకరి — పృథివీ — 69)

"మహాదేవభట్టస్తు త్రిభిః సహితో రేణుః త్రసరేణుః ఇతి వ్యుత్పత్త్యా త్రిభిః పరమాణుభి రేవ త్రసరేణుః త్ర్యణుకంవా భవతీ త్యాహుః"
(రామరుద్రీయము- రామరుద్రభట్టు 1-69)

త్రసరేణువులలో ముప్పదవభాగము పరమాణువనియు కొందఱి మతము.

"జాలాంతరగతే సూర్యకరే ధ్వంసీ విలోక్యతే।
త్రసరేణుశ్చ స జ్ఞేయ స్త్రింశతా పరమాణుభిః॥" (భిషజః)

తారానాథ తర్కవాచస్పతి త్రసరేణువును పౌరాణికులు సూర్యపత్నిగా వర్ణించిరని వాకొనెను.

వైశేషికదర్శనములో అణు పరమాణు శబ్దములు చాల జాగరూకతతో ప్రయోగింపబడినవి. సప్తమాధ్యాయములోని మొదటి యాహ్నికమును చూచినయెడల ఈ విషయము బోధపడగలదు.

అణువుకంటె పరమాణువు చిన్నదనియును, రెండు పరమాణువులుకలిసి అణుకము, రెండణువులుకలిసి ద్వ్యణుకము, మూడణువులు కలిసి త్ర్యణుకము, నాలుగణువులు కలిసి చతురణుక మేర్పడునని మఱికొందఱి మతమై యున్నది. ఇదియే పూర్వమతము. ఇంచులకు పరిమాణములు:

బాదరాయణమహర్షి రెండు పరమాణువులుకలిసి ఒకయణువగుననెను.

"అణు ర్ద్వౌ పరమాణూ స్యాత్
తత్సరేణుః త్రయోఽణవః"
(భాగవతము 3-12-6)

"పరమాణుద్వయేనాణుః
తత్సరేణుస్తు తే త్రయః" (బ్రహ్మవైవర్తము)

"నాస్తి కాస్తు సంయుక్తాణుద్వయం ద్వ్యణుకమ్ ఇత్యాదిః
(పదార్థమూలం—జయరామభట్టు).

పరమాణువును అణువుకంటె భిన్నమైన దానినిగా పూర్వనైయాయికులు వచించుచుండిరి. పరమాణువునకు అంత్యావయవిత్వము లక్షణము. అంత్యావయవిత్వమనగా ద్రవ్యానారభ్యక ద్రవ్యత్వమని దినకరియు, ద్రవ్యానారంభకత్వములో కార్యద్రవ్యమని తర్క-కౌముదియు, అవయవజన్యత్వమయ్యును అవయవ్యజనకత్వమని సిద్ధాంత చంద్రోదయమును వ్యాఖ్యానించియున్నవి. ఇట్టి పరమా

ణువులు అపేక్షాబుద్ధిచే సంయోగమొందును. అపేక్షాబుద్ధి యనగా అనేకైకత్వబుద్ధియని భాషాపరిచ్ఛేదమునందును, నానైకత్వ సముహావలంబనరూప బుద్ధియని వైశేషిక దర్శనమునందును వ్యాఖ్యానింపబడియున్నది. ఈ యపేక్షా బుద్ధి తృణ తర్యాదవస్థాయిని యని సిద్ధాంతము. దీనివలననే ద్విత్వసంఖ్యా కలుగును. దానివలననే మహత్పదార్థములు జనించును.

పరమాణు పర్యవేక్షణమును పరిపండలమనియు, అదియే నిత్యమనియు వైశేషికదర్శనము వచించును. పూర్వులు యవాంగుళ పర్వ గుంజాది ద్రవ్య పరిచ్ఛేద మానములకుగూడ పరమాణువునే ప్రమాణముగా తీసికొని నిర్ణయించిరి.

"అత్రోచ్యతే జాలస్థ అర్కమరీచిగతం రజ స్త్రసరేణు సంజ్ఞకమ్, తదష్టకమ్ లిక్షా, తత్త్రయం రాజసర్షపః, తేషట్ యవః, తత్త్రయం కృష్ణలః, తత్పంచకంమాషః, తద్ద్వాదశకమక్షార్ధమ్ సచతుర్మాషకం సువర్ణః,తచ్చతుః సౌవర్ణికోనిష్కః ఇతి. ద్వేకృష్ణలే రూప్యమాషకః తే షోడశధరణమ్ ఇతి. తామ్రికః కార్షాపణః ఇతి.

(విష్ణుస్మృతి) (వాచ)

జాలసూర్యమరీచిగతమగు రేణువును త్రసరేణువందురు. అట్టి త్రసరేణువు లెనిమిదికలిసి లిక్షలేక మేను

(గుడు (ఈగు); మూడీగులు రాజసర్షపము; ఆఱు రాజ సర్షపములు యవ; యవలుమూ డొక కృష్ణలము (గురిజ); ఐదు కృష్ణలములు మాషము (మినుము); పండ్రెండుమూష ములు అక్షారము (రు(దాక్షలోసగము); నాలుగుమూష ములు సువర్ణము; అయిదు సువర్ణములు సౌవర్ణికనిష్క ము; రెండు కృష్ణలములు రూప్య (వెండి) మాషకము. అట్టివి పదునాఱుకలిసి ధరణముగుగ; తా(మకము కార్షాపణము లనునవికూడ మానవిశేషములే.

ఇదికాక వైశేషిక మతరీత్యా పరిమాణము అణు దీర్ఘ మహద్ర్హస్వ భేదములతో నాలుగువిధములు. అణు త్వము అణుపరిమాణము; హ్రస్వము ద్వ్యణుక పరిమా ణము; మహత్తు (త్యణుక పరిమాణము; దీర్ఘము చతురణుక పరిమాణము. ఈ చతుర్విధ పరిమాణములందును పర మము, మధ్యమములనియు, నిత్యము, అనిత్యములనియు పర్త్యేక భేదము లున్నవి. అందు పరమములుగా నెఱుగ బడు పరిమాణములు మనస్సునకును, గగనాదులకును వర్తిం చును. మధ్యమపరిమాణములు ద్వ్యణుకాదులకును, ఘటా దులకును వర్తించును. పరమాణుగత పరిమాణము నిత్యము. కార్యగత పరిమాణము లనిత్యములు. పృథివ్యప్తేజోవా య్వాకాశాదులకు పర్త్యేక పరమాణువులున్నవి. వాని గుణములు వేర్వేఱుగా నుండును.

వైశేషిక దర్శనమున పరమాణువిచారము లెస్సగా జేయబడినది. ప్రయోగదృష్టము కానందున నవ్యులకా విచారమంత గా రుచింపకపోవచ్చును. పాశ్చాత్యప్రయోగ విజ్ఞానమువలన రూఢిపడిన అంశములతో పోల్చిచూడగా, వెక్కు సాదృశ్యములు పాశ్చ్యుల పూర్వ విజ్ఞానమునందు కన్పించుచున్నందున మన పాచీన శాస్త్రములను నవ్య రీతులందు నూతన దృక్పథములతో పరించి అందలి సత్యము లను వెలువరించుట నవభారతమునకు ముఖ్యకర్తవ్యమై యున్నది. కాని పాశ్చ్య పాశ్చాత్యవిజ్ఞానములను జోడించి పరించుట కనేక ప్రత్యవాయములు దారికడ్డుగా నుండుటచే వానిని తొలగింపవలసి యున్నది. అట్టి యభ్యంతర ములను కొన్నింటిని దిగువ వివరించుచున్నాను.

(1) ప్రాచీన శాస్త్రములందు పాండిత్య మున్నవారికి హూణవిజ్ఞానమునందు లేనిపోని ద్వేషము.

(2) యథార్థముగా నేడు మనకున్న ఉపకరణ సామగ్రి శూన్యమైనను, పూర్వగ్రంథములందలి విజ్ఞాన మునుచూచుకొని వ్యర్థముగా నాత్మతృప్తి నొందుచుండుట.

ఉదా॥ మనకు నిజముగా విమానములు లేకున్నను పురాణములలోని పుష్పకవిమానమును దలంచుకొని సంతో షించుచు కూర్చుండుట.

(3) హూణవిజ్ఞాన మబ్బినవారికి పురాణశాస్త్రము లందలి ఏవగింపు.

(4) ఈ విషయమున ప్రభుత్వము, విశ్వవిద్యాలయములు కనబఱచు ఉదాసీనత.

పాశ్చాత్య పాశ్చాత్య విజ్ఞానమును సమన్వయింప జేసికొనుటలో కష్టమెంతయు కలదు. (1) దృక్పథముల భేదము (2) భాషాభేదము. దీనికి కారణములు :

ఉదాహరణము:- మన శాస్త్రములలో పంచభూతములని యెఱుగబడువానిని ఇంగ్లీషులో Elements అనుట పరిపాటి. నిజమునకు వేదాంత పరిభాషలో భూతమను మాటకు సరియైన అర్థమునిచ్చుటకు ఇంగ్లీషులో పర్యాయపదము లేనేలేదు. (ఇట్లే ఆత్మ, ఉపాధి, సామాన్య, ప్రకృతి, పురుష, విరాట్, క్షేత్ర, క్షేత్రజ్ఞ, స్ఫోటాద్యనంత శబ్దజాలమున్నది.) మనయర్థములో భూతమనగా రూపొందిన గుణము. శబ్దగుణకమాకాశము. రూపరస గంధవతి పృథివి. బంగారము పచ్చగానుండుటేల యని యడిగిన మనశాస్త్రములు—

"భుక్తస్య పరిణామహేతురౌదర్యమ్, సువర్ణమాకరజమ్, అబింధనమ్ విద్యుత్" అని సమాధానమిచ్చును. అనగా తేజోభూతమే గర్భములో జఠరాగ్నిగను, భూగర్భములో సువర్ణముగను, నీటి నింధనముగా జేసికొని విద్యుత్తుగను ప్రభవించుననియర్థము. సు+వర్ణమనగా రూపొందిన తేజస్సని గ్రహింపనగును.

పాశ్చాత్యుల విజ్ఞాన మట్లుగాదు. గుణప్రధానమైనది భారతీయుల పరిశీలన విధానము. ద్రవ్యప్రధానమైనది పాశ్చాత్యుల పరిశీలన విధానము. ప్రతి ద్రవ్యమునకుండు నవస్థయు దానిలోని ఋణ ధన స్థిర ప్రీలువుల సంఖ్యాభేదములను బట్టియు, శీతోష్ణస్థితి భేదములనుబట్టియు నుండునని పాశ్చాత్యసిద్ధాంత మగుటవలన వారివిద్యలో నిజమునకు పృథివ్యప్తేజో వాయ్వాకాశములను పంచ భూతము లున్నవనుటకు వీలులేదు. ఉదజనినుండి ప్లుటోని యమువఱకుగల 94 ధాతుద్రవ్యములే వారికి Elements అయి ఉన్నవి. కనుక భారతీయుల పంచభూతములకును పాశ్చాత్యుల Elements అనువానికిని సమన్వయము కుదుర్చుటలో ఏమేని వ్యత్యాసములు ఒదవినను ఈ దృక్పథముల భేదములవలననే యని చదువరులు గుర్తించగును.

కాని విజ్ఞానము జీవనదివలె నిరంతరము పాఱుచున్నది. సర్ సి. వి. రామన్ పండితు డిటీవల జగత్తంతయు శబ్దమునుండియే ఆవిర్భవించెనని సిద్ధాంతీకరించెను.

"శబ్దబ్రహ్మ యదేకం యచ్చైతన్యం సర్వభూతానాం యత్పరిణామస్త్రీ భువనమఖిలం ఇదం జయతి సావాణీ" అను పూర్వమీమాంసా వాక్యములకును ఈనవ్య సిద్ధాంతమునకును గల సాదృశ్యమునుగాంచి మనమిది నిర్భ్రాంతిపడక తప్పదుగదా! భారతీయ పాశ్చాత్యవిజ్ఞాన

మొక మహోదధి వంటిది. ఏవిధమగు విజ్ఞానప్రవాహములు వచ్చినను అందంతర్లీనములుమాత్రమే కాగలవు. ఇట్టి విజ్ఞానోదధిని మథించి అమృతమునుతీయు కర్తవ్యము నవ్య భారతముపై నున్నది.

శ్రుతిసమ్మితము గాకుండ ప్రపంచ పరిణామమును నిరూపింప ప్రయత్నించినవానిలో సాంఖ్యదర్శనము ముఖ్యమైనది. ఈ దర్శనము రచించిన ఆచార్యుడు కపిలుడు. శ్వేతాశ్వతరశ్రుత్యుక్త కపిలుడు, భాగవతమునందు విష్ణ్వవతారమని వర్ణింపబడిన కపిలుడు, అగ్నిదేవుని అవతారమగు కపిలుడు మున్గురు కన్పట్టుచున్నారు. పై మువ్వురిలో దర్శనకర్త ఎవరనువిషయము వివాదగ్రస్తముగా నున్నది. సాంఖ్యశాస్త్రము సృష్టిక్రమమును ఏకత్వమునుండి భిన్నత్వము నవధరించినదానినిగా నిరూపించును. తొల్దొల్త అవ్యక్తముగానుండిన సృష్టి పాలుతోడుకొని పెరుగునట్లు పరిణతిచెంది పురుషుని భోగాదివర్గములకొఱకు భిన్నాకృతుల దాల్చుచున్నదని సాంఖ్యుల మతము. దీనినే— Diversity in Unity ఏకత్వములో భిన్నత్వమందుము. దీనికి చిన్న ఉపమానము చెప్పవచ్చును. చిమ్మచీకటిలో చెట్లు గుట్టలు పుట్టల భేదస్వరూపములు మనకగపడవు. అంతయు పెద్ద స్థూలమైన మొద్దుగా కన్పించును. అట్టిదే సాంఖ్యుల అవ్యక్తము. క్రమక్రమముగా తెల్లవారినతోలది

చెట్లు, పుట్టలు, చెట్లలోని విభిన్నభాగములు, ఆకులయందలి ఈనెలు వేర్వేఱుగా గన్పింపగలవు. ఇట్టి భేదభావమే వాని వ్యక్తము. కనుక ఏకత్వమునుండి భిన్నత్వము నొందునని చెప్పు పరిణామపద్ధతి సాంఖ్యులది.

వైశేషికులట్లుకాదు. ప్రకృతిలో పదార్థములు వేర్వేఱుగనే యున్నవి. వానికి అనంతకోటి భాగములలో సూక్ష్మావయవము లున్నవి. సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైన అవయవమే పరమాణువు. అది నిత్యమైనది. విభిన్నత్వము అణుపరమాణు రూపములలో ప్రకృతిలో సహజముగా నెలకొని యుండనేయున్నది. అదృష్టము కారణముగా ఈ భిన్న ప్రకృతులకు ప్రచయసంయోగము కలుగును. అణోరణీయములగు ఈ సూక్ష్మప్రకృతులేకమై, మహతో మహీయ మగుటవలన పరమాత్ముని విరాడ్రూపము సిద్ధించుచున్నది. భిన్నత్వమునుండి ఏకత్వ మీరీతిగా సిద్ధించుచున్నది. దీనిని Unity in Diversity అని యందును.

కాగా అణోరణీయము నిత్యము,
మహతో మహీయము సత్యము.

ఇట్లు సాంఖ్య వైశేషికములు రెండువిధములుగా పరిణామమును నిరూపించినవి.

పాశ్చాత్యులుకూడ అణుపరమాణు విభాగములతోనే ప్రారంభించినను, వారి పరిణామసిద్ధాంతమున కింకను ఒకరూప మేర్పడలేదు. పలువురు పల్లురీతులుగా వచిం

యాలను, వివిధ వాదాలను, అభేద్య కఠినగోళ మనుకొనుచు వచ్చిన పరమాణువును ప్రయోగికదృష్టితో విద్యుద్బలాలచే పీడించి, అవయనాలూడదీసి కేంద్రికా (nucleus)ని మర్దించి రూపాంతరం పొందించి, తుదకు అణుగర్భంలో స్తంభీభూతమైయున్న ప్రళయశక్తిని విడుదలచేసిన వైజ్ఞానికుల బహువిధ ప్రయత్నాలను హృదయంగమంగా వర్ణించడం సులభసాధ్యంకాదు. శ్రీ సుబ్బారావుగారది సాధించారు. వైజ్ఞానిక సత్యాలకు భంగం కలగకుండ పరమాణుచరిత్ర యావత్తు ఒక నవలవిధంగావార్చి అనేక చిత్రాలతో విషయాలను స్పష్టీకరించిన శ్రీ సుబ్బారావుగారి ఋణం ఆంధ్రలోకం తీర్చుకోలేదంటే అతిశయంగాదు. వీరితోధికంగా విజ్ఞానసేవ చేయుదురుగాక!

వసంతరావు వేంకటరావు,

9-1-50.

ప్రవేశిక

1945 ఆగష్టునెలలో హిరోషిమా, నాగసాకి పట్టణములపై పరమాణుబాంబులు వేయబడినది మొదలుగా జన సామాన్యమునందు పరమాణు విజ్ఞానమును గూర్చియు, బాంబుల నిర్మాణ విధానములనుగూర్చియు తెలిసికొన వలయునను కుతూహల మెక్కువయయ్యెను. ఆంధ్రమున ఈ విషయమునుగూర్చిన గ్రంథములు లేవు. ఈ లోటును దీర్చుటయే ఈ గ్రంథరచనలో నాకుగల యుద్దేశము.

భారతదేశమునకు పరమాణువిద్య కొత్తదికాదు. చార్వాక, బౌద్ధ, వైశేషిక, న్యాయదర్శనములు పరమాణువాదము నంగీకరించినవి. అందు చార్వాక మతమున నూడువిధములగు అణువులుమాత్రమే చెప్పబడినవి.

బౌద్ధులు పరమాణువులవలననే పదార్థములన్నియు నిర్మితములగునని వచించిరి. వారి సిద్ధాంతముల ప్రకారము పరమాణువున కుత్పత్తి నాశము లున్నవి. అది ద్రవ్యము యొక్క చరమభాగము. కొన్ని పరమాణువులు కలిసి స్పర్శ, రూప, రస, వర్ణవంతములయిన పుద్గలములగును. పుద్గలములు——అణువులు, స్కంధములు అని——మరల రెండువిధములు. పదార్థములను వారు అస్థికాయము లందురు. జీవాకాశ ధర్మాధర్మ పుద్గలభేదములచే అస్థి

కాయము లైదువిధములు. జేహాదుల పూరణ ధారణ గల నాదులకు పుద్గలములు, పరమాణువులు కారణములని వారు చెప్పుదురు. "పూరణా ద్గలనా ద్దేహో పుద్గలాః పరమాణవః" అని పురాణవాక్యము. కాణ్వగ్రుహ్యులీ పుద్గల మును సుందరాకారము గలదానినిగా వర్ణించిరని వాచస్పత్యకారుడు వ్రాసెను.

పరమాణువులు జన్యాదృవ్యావయవములు, నిష్క్రియములు, నిరవయవములు, నిత్యములు, అతీంద్రియములు, అని వైశేషికులు, నైయాయికులు వచింతురు.

(దినకరి——పృథివీ——67-68).

పరమాణువు ద్రవ్యసునందలి చరమభాగమని అందఱు అంగీకరించిరి.

"పరమాణుశ్చ పరంవా త్రుట్యేః"

(న్యాయదర్శనము 4-2-15)

దీనిపైని వ్యాఖ్యానములు ఇట్లు చెప్పుచున్నవి:

"త్రుట్యేఃపరం యదతిసూక్ష్మం తత్పరమాణుః।
త్రుట్యాఖ్య ఏవ విభ్రమః" ఇతి ఏకలోభితతః॥

(గౌతమసూత్రవృత్తిః 4-2 15)

"అవయవవిభాగ స్యానవస్థానా ద్ద్రవ్యాణా
మసంఖ్యేయత్వా త్త్రుట్యవృత్తి రితి"

(వాత్స్యాయనభాష్యము 4-2-15):

"నచాయ మల్పతరపరిమాణో యస్మాన్నాల్ప
తర మస్తి యతః పరమాల్ప స్తతో నివర్తతే
యత శ్చనాల్పీయోస్తి తు పరమాణుం పరిచక్ష్మహే" ఇతి.
(వాత్స్య—4-2-14).

వాక్య వృత్తికారుడు జాల సూర్యమరీచిస్థమైన సూక్ష్మ రజోలేశమునం దాఅవభాగము పరమాణువని వచించెను. ఈ వాదమును కొంద అంగీకరించలేదు. తర్క-దీపిక త్రిసరేణువును చాక్షుషద్రవ్యమని నిర్ణయించు చున్నది.

"జాలసూర్యమరీచిస్థం సూక్ష్మతమం యదర్జి ఉప లభ్యతే తత్ సావయవమ్ చాక్షుషద్రవ్యత్వాత్ పటవత్ ఇతి. త్ర్యణుకావయవోపి సావయవః మహాచారంభ కత్వాత్ తంతువత్" ఇతి. (తర్క-దీపిక—1)

బాదరాయణమహర్షి:

"చరమస్తు విశేషాణా మనేకో సంయుత స్సదా।
పరమాణు స్సవిజ్ఞే యూ సృణాం మైక్యభ్రమోయతః"
అని వచించెను. ఇట్టి పరమాణువునం దర్కగతి నిలుచు నంత కాలమును కాలపరమాణువని ఆయన నిర్ణయించెను.

పరమాణు చరమావయవత్వము నీరీతిగా నంద అంగీకరించినను, అణుక ద్వ్యణుకముల నిర్మితినిగూర్చి మాకు మతభేదములు కన్పట్టుచున్నవి. నేటి వ్యవహార

ములో అణువునకు, పరమాణువునకు, ద్వ్యణుకమునకు భేదమున్నట్లు ఎవరును పాటించుటయే లేదు. 'Atom' అను ఇంగ్లీషుమాటకు పరమాణువు అనియే పర్యాయపదముగా గ్రహించి అందఱును వ్యవహరించుచున్నారు.

ఈ తిక్కమకకు పూర్వన్యాయ, నవ్య న్యాయ వాదులలో కలిగిన మతాంతర భేదములే కారణములుగా గన్పించుచున్నవి. పూర్వన్యాయ మంతగా మన దేశమున ప్రచారములో లేదు. ఆంధ్రదేశములో తర్క పాఠములందు వైశేషిక దర్శనమునకు పండితులు స్థానము నిచ్చుటలేదు. పీరు కారికలు, దినకరి, రామరుద్రీయము లను ఎక్కువగా నభిమానింతురు. చిన్న పాఠములకు తర్క సంగ్రహముతోడనే సన్నిధి చెప్పుచుందురు. అందువలన పూర్వన్యాయము మనకు చాలవఱకు క్రొత్తదేయని చెప్పవచ్చును. నవ్యమతము ననుసరించి రెండు పరమాణువులు కలిసి ద్వ్యణుకము; మూడు ద్వ్యణుకములుకలిసి త్ర్యణుకము; నాలుగు త్ర్యణుకములు కలిసి చతురణుకమేర్పడును.

ఇందులకు ప్రమాణము :

"పరమాణుద్వయసంయోగే ద్వ్యణుకముత్పద్యతే.
తిస్రో ద్వ్యణుకైః త్ర్యణుకమిత్యాదయః"

(తర్కదీపిక — అన్నంభట్టు 1-9).

(తర్కకౌముది — లౌగాక్షిభాస్కరుడు 1-3).

బ్రహ్మాండమంతయు ఇట్టి ద్వ్యణుకమునుండియే ఆవిర్భవించునని విశ్వనాథ పంచాననుడు వచించెను.

"విషయో ద్వ్యణుకాదిస్తు బ్రహ్మాండాంత ఉదాహృతః"
(భాషాపరిచ్ఛేదము శ్లో॥ 39)

మహాదేవభట్టు గవాక్షరంధ్రమునుండి దృశ్యమాన మగు రేణువులలో అర్ధభాగమే ద్వ్యణుకమని వచించెను.
(దినకరి — పృథివీ — 69)

"మహాదేవభట్టస్తు త్రిభిః సహితో రేణుః త్రసరేణుః ఇతి వ్యుత్పత్త్యా త్రిభిః పరమాణుభి రేవ త్రసరేణుః త్ర్యణుకంవా భవతీ త్యాహుః"
(రామరుద్రీయము- రామరుద్రభట్టు 1-69)

త్రసరేణువులలో ముప్పదవభాగము పరమాణువనియు కొందఱి మతము.

"జాలాంతరగతే సూర్యకరే ధ్వంసీ విలోక్యతే।
త్రసరేణుశ్చ స జ్ఞేయ స్త్రింశతా పరమాణుభిః॥" (భిక్షుః)

తారానాథ తర్కవాచస్పతి త్రసరేణువును పౌరాణికులు సూర్యపత్నిగా వర్ణించిరని వాకొనెను.

వైశేషికదర్శనములో అణు పరమాణు శబ్దములు చాల జాగరూకతతో ప్రయోగింపబడినవి. సప్తమాధ్యాయములోని మొదటి యాహ్నికమును చూచినయెడల ఈ విషయము బోధపడగలదు.

అణువుకంటె పరమాణువు చిన్నదనియును, రెండు పరమాణువులుకలిసి అణుకము, రెండణువులుకలిసి ద్వ్యణుకము, మూడణువులు కలిసి త్ర్యణుకము, నాలుగణువులు కలిసి చతురణుక మేర్పడునని మఱికొందఱి మతమై యున్నది. ఇదియే పూర్వమతము. ఇంచులకు పరిమాణములు:

బాదరాయణమహర్షి రెండు పరమాణువులుకలిసి ఒకయణువగుననెను.

"అణు ర్ద్వౌ పరమాణూ స్యాత్
తత్సరేణుః త్రయోఽణవః"
(భాగవతము 3-12-5)

"పరమాణుద్వయేనాణుః
తత్సరేణుస్తు తే త్రయః" (బ్రహ్మవైవర్తము)

"నాస్తి కాస్తు సంయుక్తాణుద్వయం ద్వ్యణుకమ్ ఇత్యాదిః
(పదార్థమూలం—జయరామభట్టు).

పరమాణువును అణువుకంటె భిన్నమైన దానినిగా పూర్వులైయాయికులు వచించుచుండిరి. పరమాణువునకు అంత్యావయవిత్వము లక్షణము. అంత్యావయవిత్వమనగా ద్రవ్యానారభ్యక ద్రవ్యత్వమని దినకరియు, ద్రవ్యానారంభకత్వములో కార్యద్రవ్యమని తర్కకౌముదియు, అవయవజన్యత్వమయ్యును అవయవ్యజనకత్వమని సిద్ధాంతచంద్రోదయమును వ్యాఖ్యానించియున్నవి. ఇట్టి పరమా

ణువులు అపేక్షాబుద్ధిచే సంయోగమొందును. అపేక్షాబుద్ధి యనగా అనేకైకత్వబుద్ధియని భాషాపరిచ్ఛేదమునందును, నానైకత్వ సమూహావలంబనరూప బుద్ధియని వైశేషిక దర్శనమునందును వ్యాఖ్యానింపబడియున్నది. ఈ యపేక్షా బుద్ధి తృణ తర్జీయావస్థాయిని యని సిద్ధాంతము. దీనివలననే ద్వితత్వసంఖ్య కలుగును. దానివలననే మహత్పదార్థములు జనించును.

పరమాణు పర్యాణమును పరిమండలమనియు, అదియే నిత్యమనియు వైశేషికదర్శనము వచించును. పూర్వులు యవాంగుళ పర్వ గుంజాది ద్రవ్య పరిచ్ఛేద మానములకుగూడ పరమాణువునే ప్రమాణముగా తీసికొని నిర్ణయించిరి.

"అత్రోచ్యతే జాలస్థ అర్క-మరీచిగతం రజ స్త్రసరేణు సంజ్ఞకమ్, తదష్టకమ్ లిక్షా, తత్త్రయం రాజసర్షపః, తేషట్ యవః, తత్త్రయం కృష్ణలః, తత్పంచకంమాషః, తద్ద్వాదశకమక్షార్ధమ్ సచతుర్మాషకం సువర్ణః,తచ్చతుః సౌవర్ణికోనిష్కః ఇతి. ద్వేకృష్ణలే రూప్యమాషకః తే షోడశ ధరణమ్ ఇతి. తామ్రికః కార్షాపణః ఇతి.

(విష్ణుస్మృతి) (వాచ)

జాలసూర్యమరీచిగతమగు రేణువును త్రసరేణువందురు. అట్టి త్రసరేణువు లెనిమిదికలిసి లిక్ష లేక మేను

(గుడు (ఈసు), మూడీసులు రాజసర్షపము; ఆఱు రాజ సర్షపములు యవ; యవలుమూ ఁొక కృష్ణలము (గురిజ); ఐదు కృష్ణలములు మాషము (మినుము); పండ్రెండుమాష ములు అక్షారము (రుద్రాక్షలోనగము); నాలుగుమాష ములు సువర్ణము; అయిదు సువర్ణములు సౌవర్ణికనిష్కము; రెండు కృష్ణలములు రూప్య (వెండి) మాషకము. అట్టివి పదునాఱుకలిసి ధరణమగును; తామ్రకము కార్షాపణము లనునవికూడ మానవిశేషములే.

ఇదికాక వైశేషిక మతరీత్యా పరిమాణము అణు దీర్ఘ మహద్ధ్రస్వ భేదములతో నాలుగువిధములు. అణు త్వము అణుపరిమాణము; హ్రస్వము ద్వ్యణుకపరిమా ణము; మహత్తు త్ర్యణుకపరిమాణము; దీర్ఘము చతురణుక పరిమాణము. ఈ చతుర్విధ పరిమాణములందును పర మము, మధ్యమములనియు, నిత్యము, అనిత్యములనియు ప్రత్యేకభేదము లున్నవి. అందు పరమములుగా నెఱుగ బడు పరిమాణములు మనస్సునకును, గగనాదులకును వర్తిం చును. మధ్యమపరిమాణములు ద్వ్యణుకాదులకును, ఘటా దులకును వర్తించును. పరమాణుగత పరిమాణము నిత్యము. కార్యగత పరిమాణము లనిత్యములు. పృథివ్యప్తేజోవా య్వాకాశాదులకు ప్రత్యేక పరమాణువులున్నవి. వాని గుణములు వేర్వేఱుగా నుండును.

వైశేషిక దర్శనమున పరమాణువిచారము లెస్సగా జేయబడినది. ప్రయోగదృష్టము కానందున నవ్వులకా విచారమంత గా రుచింపక పోవచ్చును. పాశ్చాత్యప్రయోగ విజ్ఞానమువలన రూఢిపడిన అంశములతో పోల్చిచూడగా, వెక్కు- సాదృశ్యములు పాశ్చ్యుల పూర్వ విజ్ఞానమునందు కన్పించుచున్నందున మన పాచీన శాస్త్రములను నవ్య రీతులందు నూతన దృక్పథములతో పరించి అందలిసత్యము లను వెలువరించుట నవభారతమునకు ముఖ్యకర్తవ్యమై యున్నది. కాని పాశ్చ్య పాశ్చాత్యవిజ్ఞానములను జోడించి పఠించుట కనేక ప్రత్యవాయములు దారికడ్డుగా నుండు టచే వానిని తొలగింపవలసి యున్నది. అట్టి యభ్యంతర ములను కొన్నింటిని దిగువ వివరించుచున్నాను.

(1) ప్రాచీన శాస్త్రములందు పాండిత్య మున్నవారికి హూణవిజ్ఞానమునందు లేనిపోని ద్వేషము.

(2) యథార్థముగా నేడు మనకున్న ఉపకరణ సామగ్రి శూన్యమైనను, పూర్వగ్రంథములందలి విజ్ఞాన మునుచూచుకొని వ్యర్థముగా నాత్మతృప్తి నొందుచుండుట.

ఉదా॥ మనకు నిజముగా విమానములు లేకున్నను పురాణములలోని పుష్పకవిమానమును దలంచుకొని సంతో షించుచు కూర్చుండుట.

(3) హూణవిజ్ఞాన మబ్బినవారికి పురాణశాస్త్రము లందలి ఏవగింపు.

(4) ఈ విషయమున ప్రభుత్వము, విశ్వవిద్యాలయములు కనబఱచు ఉదాసీనత.

పాశ్చాత్య పాశ్చాత్య విజ్ఞానమును సమన్వయింప జేసికొనుటలో కష్టమెంతయు కలదు. (1) దృక్పథముల భేదము (2) భాషాభేదము. దీనికి కారణములు :

ఉదాహరణము:- మన శాస్త్రములలో పంచభూతములని యెఱుగబడువానిని ఇంగ్లీషులో Elements అనుట పరిపాటి. నిజమునకు వేదాంత పరిభాషలో భూతమను మాటకు సరియైన అర్థమునిచ్చుటకు ఇంగ్లీషులో పర్యాయపదము లేనేలేదు. (ఇట్లే ఆత్మ, ఉపాధి, సామాన్య' ప్రకృతి, పురుష, విరాట్, క్షేత్ర, క్షేత్రజ్ఞ, సోఫిస్టాదులనంత శబ్దజాలమున్నది.) మనయర్థములో భూతమనగా రూపొందిన గుణము. శబ్దగుణకమాకాశము, రూపరస గంధవతి పృథివి. బంగారము పచ్చగానుండుటేల యని యడిగిన మనశాస్త్రములు—

"భుక్తస్య పరిణామహేతురౌదర్యమ్, సువర్ణమాకరజమ్, అబింధనమ్ విద్యుత్" అని సమాధానమిచ్చును. అనగా తేజోభూతమే గర్భములో జఠరాగ్నిగను, భూగర్భములో సువర్ణముగను, నీటి నింధనముగా జేసికొని విద్యుత్తుగను ప్రభవించుననియర్థము. సు+వర్ణమనగా రూపొందిన తేజస్సని ప్రశంసనగును.

పాశ్చాత్యుల విజ్ఞాన మట్లుగాదు. గుణప్రధానమ్లో నది భారతీయుల పరిశీలన విధానము. ద్రవ్యప్రధాన మైనది పాశ్చాత్యుల పరిశీలన విధానము. ప్రతి ద్రవ్య మునకుండు నవస్థయు దానిలోని ఋణ ధన స్థిర పీలువుల సంఖ్యాభేదములను బట్టియు, శీతోష్ణస్థితి భేదములనుబట్టియు నుండునని పాశ్చాత్యసిద్ధాంత మగుటవలన వారివిద్యలో నిజమునకు పృథివ్యప్తేజో వాయ్వాకాశములను పంచ భూతము లున్నవనుటకు వీలులేదు. ఉదజనినుండి ప్లుటోని యమువఅకుగల 94 ధాతుద్రవ్యములే వారికి Elements అయి ఉన్నవి. కనుక భారతీయుల పంచభూతములకును పాశ్చాత్యుల Elements అనువానికిని సమన్వయము కుదుర్చుటలో ఏమేని వ్యత్యాసములు బదవినను ఈ దృక్ప థముల భేదములవలననే యని చదువరులు గుర్తించగును.

కాని విజ్ఞానము జీవనదివలె నిరంతరము పాఱు చున్నది. సర్ సి. వి. రామన్ పండితు డిటీవల జగత్తం తయు శబ్దమునుండియే ఆవిర్భవించెనని సిద్ధాంతీకరించెను.

"శబ్దబ్రహ్మ యదేకం యచ్చైతన్యం సర్వభూ తానాం యత్పరిణామస్త్రి భువనమఖిలం ఇదం జయతి సావాణీ" అను పూర్వమీమాంసా వాక్యములకును ఈనవ్య సిద్ధాంతమునకును గల సాదృశ్యమునుగాంచి మనము నిర్భాంతిపడక తప్పదుగదా! భారతీయ పాశ్చాత్యవిజ్ఞాన

మొక మహోదధి వంటిది. ఏవిధమగు విజ్ఞానప్రవాహములు వచ్చినను అందంతర్లీనములుమాత్రమే కాగలవు. ఇట్టి విజ్ఞానోదధిని మథించి అమృతమునుతీయు కర్తవ్యము నవ్య భారతముపై నున్నది.

శ్రుతిసమ్మితము గాకుండ ప్రపంచ పరిణామమును నిరూపింప ప్రయత్నించినవానిలో సాంఖ్యదర్శనము ముఖ్యమైనది. ఈ దర్శనము రచించిన ఆచార్యుడు కపిలుడు. శ్వేతాశ్వతరశ్రుత్యుక్త కపిలుడు, భాగవతమునందు విష్ణ్వవతారమని వర్ణింపబడిన కపిలుడు, అగ్నిదేవుని అవతారమగు కపిలుడు ముగ్గురు కన్పట్టుచున్నారు. పై మువ్వురిలో దర్శనకర్త ఎవరనువిషయము వివాదగ్రస్తముగా నున్నది. సాంఖ్యశాస్త్రము సృష్టిక్రమమును ఏకత్వమునుండి భిన్నత్వము నవధరించినదానినిగా నిరూపించును. తొల్దొల్త అవ్యక్తముగానుండిన సృష్టి పాలుతోడుకొని పెరుగునట్లు పరిణతిచెంది పురుషుని భోగాదివర్గములకొఱకు భిన్నాకృతుల దాల్చుచున్నదని సాంఖ్యుల మతము. దీనినే— Diversity in Unity ఏకత్వములో భిన్నత్వమందుము. దీనికి చిన్న ఉపమానము చెప్పవచ్చును. చిమ్మచీకటిలో చెట్లు గుట్టలు పుట్టల భేదస్వరూపములు మనకగపడవు. అంతయు పెద్ద స్థూలమైన మొద్దుగా కన్పించును. అట్టిదే సాంఖ్యుల అవ్యక్తము. క్రమక్రమముగా తెల్లవారినకొలది

చెట్లు, పుట్టలు, చెట్లలోని విభిధభాగములు, ఆకులయం దలి ఈనెలు వేర్వేఱుగా గన్పింపగలవు. ఇట్టిభేదభావమే వారి వ్యక్తము. కనుక ఏకత్వమునుండి భిన్నత్వము నొందు నని చెప్పు పరిణామపద్ధతి సాంఖ్యులది.

వైశేషికులట్లుకాదు. ప్రకృతిలో పదార్థములు వేర్వేఱుగనే యున్నవి. వానికి అనంతకోటి భాగములలో సూక్ష్మావయవము లున్నవి. సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైన అవ యవమే పరమాణువు. అది నిత్యమైనది. విభిన్నత్వము అణుపరమాణు రూపములలో ప్రకృతిలో సహజముగా నెలకొని యుండునేయున్నది. అదృష్టము కారణముగా ఈ భిన్న ప్రకృతులకు ప్రచయసంయోగము కలుగును. అణోరణీయములగు ఈ సూక్ష్మప్రకృతులేకమై, మహతో మహీయ మగుటవలన పరమాత్ముని విరాడ్రూపము సిద్ధిం చుచున్నది. భిన్నత్వమునుండి ఏకత్వ మీరీతిగా సిద్ధించు చున్నది. దీనిని Unity in Diversity అని యందుము.

కాగా అణోరణీయము నిత్యము,
మహతో మహీయము సత్యము.

ఇట్లు సాంఖ్య వైశేషికములు రెండువిధములుగా పరిణామమును నిరూపించినవి.

పాశ్చాత్యులుకూడ అణుపరమాణు విభాగముల తోనే ప్రారంభించినను, వారి పరిణామసిద్ధాంతమున కింకను ఒకరూప మేర్పడలేదు. పలువురు పల్లురీతులుగా వచిం

తురు. అణువుల నిజస్వరూపమేమియో వానికి క్రియలెట్లు కలుగునో వారు చెప్పలేకున్నారు. పరమాణు విజ్ఞానమున విడిపోని సమస్య లింకను వారి కనేకములున్నవి.

మేక్స్ బోరన్ పండితుని వాక్యములను చూడుము:

"There still remain many perplexing questions, all strictly connected with one another, and all in the last resort hanging upon the question of the structure of the nucleus. The questions are—which are the real elementary particles, electrons, positrons, protons, neutrons, mesons? Are photons, possibly also neutrinos, to be added to the list, or is the part they play a different one, perhaps by reason of the fact that their rest mass is nil? Why are the other particles, as far as they are stable, of two kinds, one kind with small mass, the other with large? And why is there the unstable meson with an intermediate mass? What are the laws of stability and instability of neuclei?

Many physicists expect the answers to their questions to come from a blend of the theory of relativity and quantum theory.

Atomic Physics, P. 269.

పై వాక్యములనుబట్టి పాశ్చాత్యుల పరమాణువిజ్ఞానము గూడ వ్యవస్థితముగా లేనదని చెప్పుటకు వీలుపడదు.

వినను పరియోగ నిరూపితమునైన యంశములు మనసు నశీఘ్రముగా పరితిష్ఠితములగును. విజ్ఞాన సమాజనమునకు పరియోగము లెంత సమీచీనమునైనవో యూహికసాధనలు కూడ నంత సమీచీనమునైనవే. ప్రాచీనశాస్త్ర విషయము లను తెలుగులోనికనువదించుకొని కొంతగాకపోయిన కొంత వఱకైన అవగాహన మొనర్చుకొనవచ్చును. కాని పాశ్చాత్య విజ్ఞాన పరిభాషలు మనకలవాటు లేనికారణమున తెలుగులో అట్టి నూతన విషయములనుగూర్చి గ్రంథములు రచించుపట్టున భాషావిషయము ప్రతిబంధక మగుచున్నది.

నేటివరకు సాంకేతిక విషయములకు ఏకరీతిగా పరిభాషలు భారతదేశమున నిర్ణయింపబడలేదు. కేంద్ర ప్రభుత్వముచే నిర్మింపబడుచున్న పారిభాషిక పదకోశము పరికటిత మైనయెడల ఈచిక్కులు తీరిపోగలవు. కాని అది తయారగునటకు గ్రంథరచనము మానుకొనజాలము కదా! కాబట్టి ఉన్న పారిభాషిక పదములలో యుక్తము లైనవానిని స్వీకరించియు, లేనివానికి పర్యాయపదములు కల్పించుకొనియు గ్రంథము రచించియుంటిని. ఇందుప యుక్తము లైనవానికంటె మంచిపదములు లభించినయెడల రెండవ ముద్రణమున వానిని గ్రహింపగలను.

అర్థసౌలభ్యమునకై వ్యవహారములోనున్న నికాల్సు, అమలు, రిజాలా, రౌడీ, అసలు మున్నగు అన్యభాషా పదములు ఉపయోగింపబడినవి. ప్రాచీన వాఙ్మయము

నంచు అస్త్రశబ్దము మంత్రి ప్రేషితమగు ఆయుధ విషయ
మునందే ఉపయోగించబడినది. ఆ అస్త్రములు ప్రయోగ
మునకు ఉపసంహారమునకు తగినవి. అత్యంతమగు విధ్వం
సకశక్తి గలవి. పరమాణుబాంబునకు ఆస్త్రమంత్రి ప్రమే
యము లేకున్నను, రాజకీయ మంత్రివిహితమై యుండుటం
బట్టియు, అసాధారణ విధ్వంసకాయుధమగుటంబట్టియు,
ప్రయోగోపసంహారములకు వీలైనదికూడ నగుటంజేసియు
దానికి అస్త్రశబ్దము ననువర్తింప జేసితిని. ఒకే పదమునకు
తెలుగుమాటు, ఇంగ్లీషుమాటలు, పర్యాయపదములు అర్థ
సౌలభ్యముకోఅకే వాడబడినవి. ఉదా: (1) ఆక్సిజని,
ప్రాణవాయువు. (2) కార్బనము, అంగారము, బొగ్గు.
చదువరుల కిండేవి తెలిసినను మంచిదేయని అభిప్రాయము.
పుస్తకములో పరమాణుబాంబు పంచకమును గూర్చియే
ప్రస్తావింపబడినది. మై ఐదుగాక 1948 ప్రారంభమున
పసిఫిక్ సముద్రములో మార్షల్ ద్వీపములందలి ఎనివె
టోక్ ఎటోల్‌నందు మూడు ప్రచండ పరమాణు బాంబు
లను అమెరికా పరీక్షార్థమై ప్రేల్చియున్నది. ఇంకను
అట్టివే ప్రేల్చనై యున్నది. రష్యా ఇటీవల రెండుబాంబు
లను భుంజించినట్లు పత్రికలలో ప్రకటితమైనది. వరుణము
నకు బదులు ఉదజని నుపయోగించి ప్రచండ పరమాణు
బాంబులను నిర్మించు ప్రయత్నములో అమెరికా విజయము
నొందబోవు చున్నదనికూడ పత్రికలు ప్రకటించుచున్నవి.

రష్యా విమానబలము నేటికి (15-1-50) 15,000 ఫైటర్లు, 10,000 బిజర్లు. అమెరికాబలము 9,400 పోరాటపు విమానములు, 9,100 బిజర్లు. అమెరికాకున్న ఆణవాస్త్ర వాహకములగు B-29, B-36 నమూనా విమానముల సంఖ్యనుమించి T. V. 70 బాంబర్లు రష్యాకున్నవి. ఇవి 4000 మైళ్ళ దూరమునన్న లక్ష్యమునైన భేదించగలవై యున్నవి. రష్యా 92 ఆణవాస్త్ర లక్ష్యములను అమెరికాలో గుర్తించి స్థిరపరచుకొన్నట్లు తెలియవచ్చుచున్నది. రష్యాకు తగినంత వరుణద్రవ్యము దొరకజాలదనియు 1952 లోగా ఆణవాస్త్ర రహస్యములను కనుగొన జాలదనియు అమెరికావారు భావించిరి. కాని ఫెర్గానా నది మైదానము, టబోసారు నగరపార్శ్వము, టర్కొస్టూవావంటి 14 ప్రదేశములలో వరుణద్రవ్యము రష్యాకు పుష్కలముగా లభించెను. ప్రొఫెసర్ పీటర్ కపిత్సా అను వైజ్ఞానికుడు రష్యా ఆణవ పరిశోధకులకు నాయకమణి. అంగారానది ఒడ్డున దేశములో మారుమూలయందు సైబీరియా కొండలలో అరణ్యముల మధ్యమున రష్యా ఇప్పుడు పెద్ద ఆణవనగరము నిర్మించుకొని బాంబులను తయారు చేయుచున్నది. విశ్వమయూఖములను వలవేసి పట్టుకొనుటకుగూడ ప్రయత్నించుచున్నది. అమెరికా ఈ సన్నాహమునకు తగినట్లు తానుకూడ ఎదురు సన్నాహము చేయుచున్నది. ఈ దేశముల పరస్పర

ఆంధ్రరాష్ట్ర వ్యవహారముల ఒత్తిడిలో ఊపిరి సలుపకుండ తిరుగుచున్నను, శ్రమకోర్చి, కోరినవెంటనే అంగీకరించి అత్యంత శీఘ్రముగా అమూల్యమగు తొలి పలుకీ గ్రంథమునకు వ్రాసి ఇచ్చిన సర్ భోంతి వెంకట రామమూర్తి పంతులుగారికి నా కృతజ్ఞతా పూర్వకమగు నమస్కారములు. ముద్రణాలయ భృతకజీవనులు కల్పించిన దుస్సహ ప్రత్యూహములకోర్చి సాధ్యమయినంత త్వరలో వీలుజేసికొని గ్రంథమును ముద్రించి ఇచ్చిన శ్రీ చివుకుల అప్పయ్యశాస్త్రిగారికి నా ధన్యవాదములు. ఈ పుస్తకముపై ప్రేమతో తన అభిప్రాయము నొసంగిన శ్రీ వసంతరావు వెంకట్రావుగారికి నా కృతజ్ఞతలు. సహృదయు లిందలి దోషములను నాకు వదలి గుణములనే గ్రహింతురుగాత మని ప్రార్థించుచున్నాను.

సర్వేజనా స్సుఖినోభవంతు.

గ్రంథకర్త

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

మొదటి అధ్యాయము

పాశ్చాత్యపాశ్చాత్యలత్యభేదములు — సాంఖ్యమతము — వైశేషికమతము — పరమాణునిర్వచనము — పరమాణుస్వరూపగుణధర్మములు — పరమాణువులవల్ల సృష్టికార్యము వీరితిగా కలుగుచున్నది — పరమాణునిత్యత్వము — శంకరాచార్యుల నిర్ణయములు.

"అణోరణీయాన్ మహతో మహీయాన్"

ఇత్యాది వేదోక్తులనుబట్టి బహుముఖములుగ విస్తరించియున్న ప్రపంచకార్యమునందు గోచరించు ప్రతిరూపసహిత మహత్సృష్టి వర్గమునకును, మఱొక వైపున సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైన, అమూర్తమైన మఱొక ప్రకృతిగల దని అనాదినుండియు మనీషుల దృష్టియందున్నట్లు మనము తెలిసికొనగలము. మూర్తప్రకృతియందు వ్యక్తమగు సృష్టికార్యము శాశ్వతము గాదనుటకు, నిత్యానుభవసిద్ధముగానున్న ఆయా రూపములయందలి మార్పులు, ఆయా రూపముల క్షణికజీవనము, ఆయారూపముల క్రొత్తయవతార

ములు, మరల నా యవతారములు నాశనమొందగలుగుట, ఇట్టి విపర్యాసములే నిదర్శనములుగా బుద్ధిమంతులు గ్రహించిరి. కాబట్టి జగదుత్పత్తికి హేతువైనట్టియు, నిత్యమైనట్టియు, మఱొక ప్రధానపదార్థమేదో యుండనగునని వారు తలంచిరి. నారివారి బుద్ధి చమత్కారములనుబట్టి ధీమంతుల యనంతరహస్యమును భేదించుటకై తమతమ మతములను ఉపపాదించిరి. ఈ మతము లన్నింటిలోను చర్చింపబడు విషయములు, ముఖ్యముగా, ప్రత్యక్షముగా గనుపించుచున్న ఈ సృష్టి నిత్యవికారము చెందుచుండుట చేత, దీనికి ఆధారభూతమైన నిత్యవస్తువొకటి యుండవలయును గనుక, దానిని సాధించుటెట్లు అను విషయమునకు సంబంధించి యుండును.

సత్యాన్వేషణమే యన్నింటియందును ప్రధాన లక్ష్యమైనను, ఆ కార్యసాధనకై సూచింపబడు మార్గముల భేదముల ననుసరించి, విషయాంతరము లనేకములుగలిగి, భిన్నభిన్న శాస్త్రములు, భిన్నభిన్న దృక్పథములు, భిన్నభిన్న సిద్ధాంతములు కల్పింపబడుట కవకాశ మేర్పడినది. బుద్ధి జీవులయొక్క నిరతిశయ సుఖాపేక్షయే విశ్వవిజ్ఞాన రహస్య జిజ్ఞాసకు, తత్త్వవిచారములకు కారణము కాగా, తత్ప్రయత్న ఫలితముగా, పురుషార్థరూపమైన మానవ ధర్మాభ్యుదయ సాధనలు వివేచింపబడినవి. విశ్వవిజ్ఞాన వికాసమునకు ఆయా సాధనల ఫలితములుగా తత్త్వజ్ఞులు,

కళాభిజ్ఞులు, శాస్త్రజ్ఞులు, యోగులు, జ్ఞానులు, సిద్ధులు, కనుగొన్న సత్యములే నేడు మనకు నానావిధములయిన శాస్త్రముల రూపమున వ్యక్తమగుచున్నవి.

జ్యోతిశ్శాస్త్రము, శారీరకశాస్త్రము, భూశాస్త్రము, ఖనిజశాస్త్రము, రసాయనశాస్త్రము, జంతుశాస్త్రము, పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము, జీవశాస్త్రము, వృక్ష శాస్త్రము, గణితశాస్త్రము మొదలగు శాస్త్రములన్నియు ఇట్టివిధముగా ఏర్పడినవే. ప్రపంచముయొక్కయు, ప్రకృతియొక్కయు, పరిణామమునందలి కార్యకారణపరంపరలను నిరూపించి, జీవయాతికులకు సుఖప్రాప్తియు, ఆత్యంతికదుఃఖనివృత్తియు గలుగు విధానములను ఈ శాస్త్రములు బోధించును.

పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము పదార్థమునకును, శక్తికిని గల పరస్పరాశ్రయము నిర్ణయించును. రసాయనశాస్త్రము ప్రపంచమున లభ్యమగు పదార్థము లేయే విధములుగా ఏర్పడుచున్నవో వ్యక్తముచేయును. జ్యోతిశ్శాస్త్రము, ఖగోళ తారకాది నిర్మాణ పరిణామపరివర్తనరహస్యములను బోధపఱచును. ఇట్లే భూశాస్త్రము, ఖనిజశాస్త్రము, శరీరశాస్త్రము మొదలగు శాస్త్రములు ప్రత్యేక పథములలో ప్రకృతిపరిణామరహస్యములనెఱిగించును. ఎన్నిమార్గములలో, ఎన్ని శాస్త్రములు ఎంతగాపరిశీలించి, పరీక్షించినను, అంతుదొరకని అనంతరహస్యమొక్కటే.

"కోహం కథమిదంజాతం కోవాకర్తాఽ స్యవిద్యతే
ఉపాదానం కిమస్తీ హ విచారఃసోఽ యమీదృశః"

అపరోక్షానుభూతి—శంకరః

ఈ విచార పథకమునందు ప్రాచ్యు లవలంబించిన విధానములువేఱు. పాశ్చాత్యు లవలంబించిన విధానములు వేఱు. పాశ్చాత్యుల విజ్ఞానము అత్యంతము అర్వాచీనము. ప్రాచ్యులది బహు పురాతనము. పాశ్చాత్యుల నిర్ణయ ములు ప్రయోగప్రమాణసిద్ధములు. ప్రాచీనుల నిర్ణయ ములు ఆత్మానుభవసత్యములు. ప్రయోగ విజ్ఞానమువలె వ్యక్తిగతానుభవము సార్వత్రికప్రచారసిద్ధిగల సత్య మెట్లుకాగలదని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. దానివిషయమై ఇట్లు మనవిచేయుచున్నాను.

పాశ్చాత్యుల లక్ష్యము ఐహికసంస్కృతిని పరిపూర్ణము చేసికొనుటయే కనుక వారు ప్రయోగేతరప్రమాణ ములందు విశ్వాసముంచక ప్రతిసిద్ధాంతమును ప్రయోగ శరణ్యముగా నొనర్చిరి. పాశ్చాత్యుల దృక్పథము ప్రకారము ఐహికము నశ్వరముగనుకను, శాశ్వతమగు పరవస్తువు వేఱొకటికలదుగనుకను, దానిని చేరుటయే జీవకోటి ప్రయత్నము గనుకను, ప్రయోగవిజ్ఞానము భౌతికచక్ర మును, ప్రాకృత బంధములను అతిక్రమించి పోలేవుకనుకను, పారమార్థిక విజ్ఞానము సాధించుటకు సమర్థములైనవి

యోగసాధనలే యని ప్రాజ్ఞుల విశ్వాసమై యున్నది. కనుకనే పాశ్చ్యులగు సాధకులందఱు నీరసములగు భౌతిక శాస్త్ర ప్రయోగముల మూలమున పారలౌకికరహస్యములను భేదించు ప్రయత్నములను అవలంబింపక, ఆత్మ దృష్టి, తపశ్శక్తి, యోగమహిమ మున్నగు అలౌకిక సాధనలందే అనాదినుండియు తమ ఆదర్శములను లగ్నము గావించిరి.

ఇట్టి అలౌకిక మహిమలు సామాన్యముగా జనులందఱకు సాధ్యముగానిమాట సత్యమే. అవి వ్యక్తిగతానుభవములను మాటకూడ సత్యమే. కాని ఈ మహిమల యాధారమున ప్రాచ్యులచే సిద్ధములుగా నిరూపింపబడిన సిద్ధాంతములన్నియు వారికి వ్యక్తిగతానుభవములు మాత్రమేయైనను, పాశ్చాత్యుల ప్రయోగ విజ్ఞానముకూడ క్రమక్రమముగా నేటివర కభివృద్ధినొందినది, ఆ సత్యములనే నిరూపించుచుండుటచేత, సనాతనులనగా ఆర్యర్షులు, తమ దివ్యదృష్టిచే సాధించిన విషయములన్నియు సిద్ధసత్యములే యని వక్కాణించుటకు సాహసించుచున్నాను. ఈ విషయమును నేటి పాశ్చాత్యుల విజ్ఞానమును, ప్రాచ్యుల పరమాణు సిద్ధాంతములను పోల్చి చూపి నిరూపించెదను. పాశ్చాత్యులు వారి ఐహికసంస్కృతియొక్క పరిపూర్ణతకు కడపటిమెట్టుగా విశ్వసించుచున్న ఆధునిక పరమాణుసిద్ధులు, ఫ్రీమేసనులు తమ విజ్ఞాన సౌధమునకు నిర్మించు

కొని యెక్కిపోయిన మొట్ట మొదటిమెట్టని మాత్ర మే యిచ్చట స్పృశించుచు ప్రకృతవిషయ మిక ప్రారంభిం చెదను.

సాంఖ్యమతము

సాంఖ్యమతాచార్యుడైన కపిలుడు క్రీ. పూ. 7 లేక 8 వ శతాబ్దమున స్వాయంభువు మనువు పుత్రియైన దేవ హూతిగర్భమున పుష్కరక్షేత్రమునందు విష్ణ్వంశసంభూ తుడై యవతరించెను. తరువాత గంగాసాగరసంగమ పుణ్య క్షేత్రమున బహుకాలము తపమొనరించి యీత డీ మత మును స్థాపించినట్లు తెలియుచున్నది. కపిలమహర్షి యవతా రము భాగవతము తృతీయస్కంధమున చూడదగును.

జగదుత్పత్తికి మూలకారణములైన తత్త్వములను సంఖ్యా నిరూపణము చేసినవారగుటచేత ఈ మతస్థులకు సాంఖ్యులని పేరువచ్చినది. ఆత్మానాత్మ విషయ వివేక జ్ఞానవంతులనియు 'సాంఖ్య' శబ్దమునకు మరియొకయర్థము "శుద్ధాత్మ తత్త్వవిజ్ఞానాం సాంఖ్యమి త్యభిధీయతే" యని వ్యాసస్మృతి.

ఈ మతము జగత్సృష్టి కార్యమును గుఱించి విచా రించును. ఈ మతము ననుసరించి సృష్టికార్యక్రమమును విచారించుటకు నిర్ణీతములగు పద్ధతులేర్పడెను. ఈ మతము నందలి ముఖ్యములగు సారాంశములివ్వి.

స్వతంత్రమయిన ప్రకృతియే జగత్తునకు కారణము. ఈ జగత్తున క్రొత్తపదార్థ మెన్నడును సృజింపబడినట్లు గాని, ఉన్నవస్తువును బొత్తిగా నశింపజేసినట్లుగాని ప్రమాణము లేదు. ఆరంభమున నేమియు లేకుండినయెడల ఆ శూన్యమునుండి శూన్యమే పుట్టవలయునుగాని వేఱొండు పుట్టుట కవకాశములేదు. ప్రకృతి త్రిగుణాత్మకము, అవ్యక్తము, నిత్యము, సదసదాత్మకమునై యున్నది. మొట్ట మొదట ప్రకృతిలోని సత్వరజస్తమో గుణములు సామ్యావస్థయందుండెను. ఈ సామ్యావస్థయందున్న మూల ద్రవ్యమే ప్రపంచపరిణామమునకు కారణమై ప్రధానము లేక అవ్యక్తమను పేరట తెలియబడుచున్నది. నేడు బహుగూపములుగా వెల్లివిరిసి మనకు కనబడుచున్న ప్రకృతిరూపములయందు (అనగా కార్యమునందు) కానవచ్చు గుణములు దేనివలన బుట్టినవో, దానియందు (అనగా కారణమునందు) సూక్ష్మరూపములుగానైన నవి యుండి తీరవలయును. ఏమ్మాట కాలాదృష్ట సత్వాదుల ప్రమేయ మువలన మొదటి ప్రకృతిలోని మూడుగుణములందును హెచ్చుతగ్గులు కలుగుటంజేసి యన్యోన్యక్షుభితములై మిళితములైన మహదాదులవలన సచేతనాచేతన పదార్థములు పుట్టి ఈరీతిగా సృష్టియారంభమయ్యెను. ఈ హెచ్చుతగ్గులు కలుగుట ప్రకృతియొక్క స్వాభావికమూలధర్మమై యున్నది.

ప్రతికార్యము సిద్ధించుటకుగాను దానియొక్క ప్రకృతి ద్రవ్యాంశము మూలకారణమునం దేరూపమున నయిన నుండి తీరవలయునని సాంఖ్యులచే ప్రతిపాదింపబడిన యీ సిద్ధాంతమునకే "సత్కార్యవాద" మనిపేరు. ప్రపంచభమునకున్న మూలద్రవ్యమునకు "ప్రకృతి" యనియు, దానియందున్న త్రిగుణముల సామ్యావస్థకు "అవ్యక్త" మనియు, దానినుండి సాత్విక రాజస తామస గుణముల అన్యోన్య సంబంధములవలన ఇంద్రియ గోచరమగు అవస్థకు "వ్యక్త" మనియు సాంఖ్యులు పేళ్ళిడిరి. పాషాణ ప్రస్తరాదులగు రూప గుణ రుచ్యాదులచే వేద్యమగు సృష్టికి "స్థూల" మనియు, పవనాకాశాదులవంటి అమూర్త సృష్టికి "సూక్ష్మ" మనియు వారు నామకరణము గావించిరి. పరమాణు విజ్ఞానము చర్చించు సందర్భమున సాంఖ్యమతమునందలి సిద్ధాంతము లింతవరకే మనకువర్తించునుగాన క్షేత్రక్షేత్రజ్ఞ, ప్రకృతి పురుషాది విభాగముల విచార మిచ్చట వదలివేసెదను.

ఈ సృష్టి ఉత్పత్తిక్రమమునే పాశ్చాత్యులు మఱొకవిధముగా వర్ణించిరి. వీరిచుత మిట్లున్నది.

"సూర్యమాలయందు మొదట నొకవిధమగు సూక్ష్మ ద్రవ్యముండెను. దాని నడకయొక్కయో లేక ఉష్ణతయొక్కయో పరిమాణము కొంచెము తఱుగుటచే నా ద్రవ్యము విశేషముగ తఱిగినందున భూమియు సర్వగ్రహములును

క్రమక్రమముగ నిర్మితములయ్యెను. సూర్యుడు అనునది శేషించిన యంశముగ నున్నది. పృథ్వి యనునది తొలుత సూర్యునివలె వేడియగు నొక ముద్దగా నుండెను. దాని యందున్నయుష్ణత క్రమముగా తఱుగగా తఱుగగా మూల ద్రవ్యములో కొంత పలచనగను కొంత గట్టిగను నయినది. దానియందు పృథ్విపైనున్న భాగము కొంత వాయువుగను, కొంత జలముగను, క్రిందిభాగము భూమిగను మారినది. ఇదప నీ మూటియొక్క సంయోగముచేత సజీవ నిర్జీవ సృష్టియంతయు వెలువడినది."

పై విషయములనుబట్టి ఒక జడప్రకృతినుండి సమస్త వ్యక్తపదార్థములు ఏరీతిగా వెలువడినవని విచారించితిమేని, పాశ్చాత్యుల పరిణామవాదమునకును (Evolution Theory) సాంఖ్యుల "సత్కార్యవాదము" నకును విశేష భేదములేదని తేటతెల్లముకాగలదు. ఏలన సృష్ట్యాదిని, అవ్యక్తమును, ఏకరూపమున, సూక్ష్మమునైన ద్రవ్యమొక్కటి కలదనియు దానినుండియే స్థూలసూక్ష్మ రూపములతో బహువిధములుగా దెలియబడుచున్న వ్యక్తసృష్టి వెలువడినదను నీ ముఖ్యసిద్ధాంతము ఇరుపక్షములందును ఏకరీతిగ సమ్మతముగనే యున్నది. కాని యాధిభౌతికవిజ్ఞాన మిప్పుడు విశేషముగ నభివృద్ధిచెందుటచేత సత్త్వరజస్తమస్సులను నీ సాంఖ్యులయొక్క మూడుగుణములకు మారుగా గతి, యుష్ణత, లేక యాకర్షణశక్తి, తేజస్సు మున్నగు

ప్రత్యక్షగుణములే ప్రధానముగా నంగీకరింపబడినవి. అస లయిన భావము సుష్టుగ నున్నంతవరకు తద్భావమానమైన పదసామగ్రి ఏది సుబోధకముగనున్న దానినంగీకరించు టలో నాక్షేపణమేమియు లేదు. వీనినిబట్టి పదబంధముల ప్రతిబంధకమువలన ప్రాచీనసిద్ధాంతములను సులభముగా తృణీకరించుట అవివేకమునికూడ తెలియనగును.

ఇప్పుడు సృష్టియందు ఏవైపునకు మనదృష్టి మర ల్చినను చెట్లు, ఱాళ్ళు, లోహములు, నీళ్లు, పాదరసము, బంగారము, వెండి, వాయువులు, మొదలగు అనేకపదార్థ ములు మనకు గోచరమగుచున్నవి. ఇందులో కొన్ని మనకు కంటికి కనబడునవి. కొన్ని స్పర్శామాత్రముగ తెలియబడు నవి. మఱికొన్ని అనుమానింపదగినవి అయిఉన్నవి. ఇంద్రి యగోచరములగు పదార్థముల గుణములు, రూపములు, వేఱుగనే ఉన్నవి. కాని ఈ భేదము (అనగా ఈ పృథ క్త్వము) స్థిరమగునదియు, మూలము నందున్నదియు కాక పోవుటచేత ఆదియందు సర్వవస్తువులందున్న ద్రవ్యము ఒకటిగనే యున్నదని సాంఖ్యులసిద్ధాంతము.

అర్వాచీనులగు రసాయన శాస్త్రజ్ఞులు కొన్నిద్రవ్య ములను వేఱుపఱిచిచూపి, సృష్టిలో 92* తత్త్వముల మూల పదార్థములున్నవనియు, వాని సమ్మేళనముననే మిగిలిన పదార్థములన్నియు బుట్టుచున్నవనియు స్థిరపఱిచిరి. పరి శోధనలు జఱిపినకొలది ఈ 92 తత్త్వములుకూడ స్థిరము

* ఇప్పుడివి 94 అయినవి.

లయిన పదార్థములు కావని తేలుటచే మొదటనేదో పదార్థమున్నది; ఆ పదార్థమునుండియే సూర్యుడు, చందుడు, నక్షత్రములు, భూమి మొదలగు ప్రపంచమంతయు బుట్టిన దని అతినవీనులగు పాశ్చాత్యపదార్థ శాస్త్రవేత్తలు నిర్ణయించిరి. ఈ పదార్థము లన్నింటికిని మూలరూపమగు ద్రవ్యము పరమాణువని మున్నుండు చదువరులెఱుగగలరు. ప్రకృతమునకుమాత్రము సాంఖ్యులు ప్రతిపాదించిన పరిణామవాదమునందలి తత్వముయొక్కయు పాశ్చాత్యపండితులు అతినవీనముగా కనుగొన్న రాసాయనిక యోగఫలితములందలి సత్యముయొక్కయు సాదృశ్యమును చదువరులు గుర్తించినజాలును.

వైశేషికమతము

ఈ మతకర్త కణాదుడు. మహర్షులకాలము తొందరబడి నిర్ణయించు సాహసమునకు చాలక, ఆ విషయమును చరిత్ర పరిశోధకులకే వదలివేయుచున్నాను. ఈయన కాశ్యపగోత్రీయుడు. మిథిలా దేశ నివాసి. ఈయన యోగాచార సంపదచేత మహేశ్వర ప్రసాదమువడసి యాతని నియోగముచేత వైశేషికమతము నుపపాదించి ఆ మతమునకు లక్షణగ్రంథమగు వైశేషికదర్శనము రచించెను. ఈశ్వరుడీతనికి ఉలూకరూపమున దర్శనమిచ్చి ఈ

శాస్త్రము నుపదేశించుటచేత ఈ శాస్త్రమునకు "ఔలుక్య" మనియు అభిధానంతరము కలదు.

కణాదప్రోక్తమైన మతము కాణాదమతము. విశేష మను నొక పదార్థమును నిరూపించినదగుటచేత దీనికి వైశేషికమను పేరును గలిగెను. ఈ మతమునందలి సారాంశము లివ్వి.

నిశ్శ్రేయసప్రాప్తికి పదార్థ తత్త్వజ్ఞానమే సాధనము. తత్త్వములాఱు (i) ద్రవ్య, (ii) గుణ, (iii) కర్మ, (iv) సామాన్య, (v) విశేష, (vi) సమవాయములని.

(i) అందు ద్రవ్యములు—Substances:-

(1) పృథివి (Solids), (2) అప్పు (Liquids) (నీరు), (3) తేజస్సు (Fire), (4) వాయువు (Gasses) (5) ఆకాశము (Aether), (6) కాలము (Time), (7) దిక్కు (direction), (8) ఆత్మ (Soul), (9) మనస్సు (mind) అని తొమ్మిది.

(ii) గుణములు—Qualities or Attributes:-

(1) రూపము Colour & Shape, (2) రసము Taste, (3) గంధము Odour, (4) స్పర్శ Touch, (5) సంఖ్యా Number, (6) పరిమాణము Volume, (7) పృథక్త్వము Diversity, (8) సంయోగము Conjunction, (9) విభాగము Disjunction, (10) పర

త్వము distance, (11) అపరత్వము Nearness, (12) బుద్ధి Knowledge, (13) సుఖము Pleasure, (14) దుఃఖము Pain, (15) ఇచ్ఛ Desire, (16) ద్వేషము Aversion, (17) ప్రయత్నము Effort, అని కంఠోక్తములగు పదునేడును, (18) గురుత్వము Weight, (19) ద్రవత్వము Liquidity, (20) స్నేహము Oiliness, (21) సంస్కారము Tendency, (22, 23) అదృష్టము Unseen result i. e. merit and demerit, (24) శబ్దము Sound అను ఏడునుకలిసి ఇరువదినాలుగు. అదృష్టమును రెండుగా లెక్కింపవలసియున్నది. ఎందులకనగా కార్యము సమాప్తినొందినతరువాత తత్ఫలితమగు సుఖదుఃఖములకు కారణమైన మంచి చెడ్డ గుణములందు ఇమిడిపోవును; కాబట్టి మూలకారణమగు అదృష్టమును రెండుగనే లెక్కింపవలయును.

(iii) కర్మములు——Actions:-

(1) ఉత్క్షేపణము (ఎగజిమ్ముట), (2) అవక్షేపణము (దిగద్రోయుట), (3) కుంచనము (ముడుచుకొనుట), (4) ప్రసారణము (చాచుట), (5) గమనము (నడచుట), అని అయిదువిధములు.

భ్రమణం రేచనం స్యందనోర్ధ్వజ్వలనమేవచ
తిర్యగ్గమనమప్యత్ర గమనాదేవలభ్యతే॥

భాషాపరిచ్ఛేదః

అనగా తిరుగుట, ప్రవహించుట, మండుట, అడ్డముగానడచుట, మొదలగు కర్మములు గమనముసుండియే గ్రహించునని తాత్పర్యము.

(iv) సామాన్యము—Generic attribute:-

(1) పరము Superior; (2)అపరము అని రెండు. పరమనగా ద్రవ్య, గుణ, కర్మవృత్తులుగల ప్రకృతి పరమనియు, అదికానిది అపరమనియు నెఱుగదగును.

(v) విశేషము—Ultimate difference:-

ఇవి అనంతములు.

విశేషలక్షణము—

व्याप्तत्वात् परापिस्यात्, व्याप्यत्वादपरापिच
अन्त्यो नित्यद्रव्यवृत्ति र्विशेषः परिकीर्तितः॥

భాషాపరిచ్ఛేదః

అనగా సర్వజగత్తునందును వ్యాపించియున్న కారణముచేత మహత్తుగలిగి పరమైనట్టియు, సత్తామాత్రవృత్తిగలిగి బహు సూక్ష్మమైయుండుటంబట్టి అపరమైనట్టియు వృత్తి యేదికలదో అది విశేషమనబడును. అదియే **పరమాణువు**. అదియే నిత్యద్రవ్యము. **ఈ పరమాణువు** ను విశేషద్రవ్యమును చెప్పుటవలననే ఈ మతమునకు వైశేషికమతమను పేరుకలిగినది.

(vi) సమవాయము—Inherence— ఒకటేవిధము.

కుండకు కుండపెంకులకుగల సంబంధమేదియో, ద్రవ్య గుణ కర్మములకు ద్రవ్యమునకుగల సంబంధమేదియో, సామాన్యమునకును ద్రవ్యగుణకర్మములకు గల సంబంధమేదియో, దానిని సమవాయమందురు. అదృష్టమునకును, నిత్యవిభుద్రవ్యములకును గల సంబంధముకూడ సమవాయమనబడును.

(vii) అభావము—Absence:-

ఇటీవల అభావమనికూడ ఏడవదిగా మఱొకతత్వము చేర్చబడినది. ఇది సంసర్గాభావము, అన్యోన్యాభావము అని రెండువిధములు.

సంసర్గాభావము— ప్రాగభావము (పూర్వము లేకుండుట) ప్రధ్వంసాభావము (నశించుటచేత లేకుండుట) అత్యంతాభావము (మొదలే లేకుండుట) అని మూడువిధములు.

అన్యోన్యాభావము ఏకవిధము.

పదార్థ విజ్ఞానముకొఱకై వైశేషిక మతమునందు చేయబడిన ద్రవ్యగుణకర్మాది విభాగవిషయములను సంగ్రహముగా పైని వివరించియున్నాము. గ్రంథవిస్తరభీతిచే అందలి విశేషములను ఎత్తిచూపుట వదలివేయుచున్నాను.

ఈయనతరువాత గౌతమమహర్షి న్యాయశాస్త్రమును రచించెను. సృష్టిలోని అన్నిపదార్థములకు మూలభూతములగు వర్ణములెన్ని? లేక పదార్థము లెన్నైయుండును? వాని గుణధర్మములెవ్వి? వానియందుండి పిదప నితరపదార్థము లెట్లుపుట్టెను? ఇది ఏరీతిగా సిద్ధమగును? అను విషయములను న్యాయశాస్త్రము చర్చించును. వైశేషిక నైయాయిక మతములు రెండును అన్నదమ్ములవంటివి. రెండును పదార్థతత్వ జిజ్ఞాసచే ఆత్యంతికదుఃఖ నివృత్తియు, పిదప మోక్షమును లభించునని చెప్పును. రెండును సృష్టికార్యక్రమ విధానమునుగూర్చియే వివరణముచేయును. ఒక్క మూలతత్వ సంఖ్యయందుతప్ప తక్కిన విషయము లన్నింటియందును, న్యాయశాస్త్రము వైశేషిక మత ప్రతిపాదిత సిద్ధాంతములనే బలపఱచును.

సృష్టికార్య విధానమునుగూర్చి ప్రాచీన దర్శనములు ఏయేరీతిగా యోచించుటకు దోరకొన్నవో వాని ప్రయత్నములలోగల ఉద్దేశ్యమేదో వైన వివరించియున్నాము. ఇప్పుడు వైశేషికమతమునందు ప్రతిపాదింపబడిన పరమాణువాదమునుగూర్చి మఱికొంత విపులముగా చర్చించెదము. దీనివలన చదువరులకు మన ప్రాచీనులు ఎంత వరకు పరమాణు రహస్యభంజనమునందు కృతార్థులుకాగలిగిరో, దానితో పోల్చిచూచిన ఆధునిక విజ్ఞానము ఎంత ముందుకు పోగలిగినదో, మనముగూడ పరమాణుసిద్ధులను

సాధించవలెనన్న ఏమేమి లోపములను సరిచేసికొనవలయునో అవగాహన చేసికొనగలము. కాణాద సూత్రములందు చెప్పబడిన యంశములన్నియు ప్రత్యక్షముగానో పరోక్షముగానో పరమాణు చరిత్రములోని విషయములయొక్క పర్యాలోచనమునకు సంబంధించియున్నను, ప్రకృతమయి నంతవరకే ఆయాయి విషయములను స్పృశించి తక్కిన వానిని విడచుచున్నాను.

పరమాణుగాథలో మనకవసరమగు విషయము లేమనగా——

(1) పరమాణువన నేమి?

(2) పరమాణువుయొక్క స్వరూప గుణధర్మము లెట్లుండును?

(3) పరమాణువు నిత్యమా? అనిత్యమా?

(4) పరమాణువువలన సృష్టికార్య మేవిధముగా సిద్ధ మగుచున్నది?

పరమాణువనేమి?

"స్థూలకార్యస్య లోష్టాదేరవయవక్రియావిభాగాది న్యాయేన విభజ్యమానస్య అల్పతరతమాది భావాద్యతోనాల్పీయస్తం పరమాణుమాచక్ష్మహే" అనియు

"నిరవయవావధి రయ మవయవావయవివిప్రసంగ ఇతి విజ్ఞాయతే"

అనియు ప్రశస్తపాదులవారి వ్యాఖ్య.

అవయవములనగా చిన్న భాగములు. అవయవములు కలది అవయవి. లోహాది రూపవంతములగు పదార్థములను విభజింపగా, విభజింపగా, అల్పతరతమాది న్యాయముచేత నంతకంటె నల్పిష్ఠముగాని సూక్ష్మాతి సూక్ష్మ ప్రకృతి యేదిలభించునో అది పరమాణువని యర్థము. దానికిక అవయవములుండవు. అది అవయవి యెన్నడును కాదు. నిరవయవావధికమైన అవయవ అవయవి ప్రసంగమే లేని ప్రకృతియే పరమాణువు.

పాశ్చాత్యులుకూడ నిట్లే నిర్వచించిరి. ఈ కిందివాక్యములను చూడుడు.

"Now suppose you take a piece of an 'elementary' substance-an element as the chemist calls it-say copper, and cut it into smaller and smaller pieces until you cannot cut it any more. Suppose you now slowly become the 'little demon'- with suitable shares. You will then be able to go on cutting the copper millions and millions of times, until finally you will reach the state, when it really cannot be divided any further. You would then have in front of you the ultimate and indivisible part of which all copper is made up. This is called an atom of copper."

P. W. Hutchinson.
Wireless-Its principles and Practice.
Page 2.

"యథాఖల్వలాబులతోయాం వితతానిఫలాని తథాపర
మేశ్వరశక్తావనుస్యూతాని సహస్రకోఽండా నీతిశ్రుతయే"

న్యాయకుసుమాంజలి.

ఆనపతీగయందు ఎట్లు అనేకఫలములుండునో అట్లే పరమేశ్వరశక్తియందు వేలకోలది బ్రహ్మాండములనుస్యూత ములగుచున్నవి. ఈ బ్రహ్మాండము లన్నింటికిని ఉపాదాన కారణమైన మూలపదార్థమొకటి సృష్టార్థాదిని ఉండెనని యు, అందు సత్వరజస్తమోగుణములు సామ్యావస్థయందుండెనని యు, సాంఖ్యులు వచింతురని మున్ను వ్రాసియుంటిని. సాత్త్విక, రాజస తామసికగుణము లిట్టి సమావ్యవస్థలోనున్న ఆమూలదివ్యమును సాంఖ్యులు 'ప్రకృతి' యనిరి. ఈ ప్రకృతియందు పృథక్త్వము లేకవోవుటవలన నది ఏకము. అతీంద్రియము, అప్రత్యక్షము అయిన దగుట వలన నిది మహాశూన్యము. ఈ ఏకైక మూలప్రకృతి నుండి, ఈ మహాశూన్యమునుండి, ఒకటి రెండై, రెండు మూడై, మూడు నాలుగై, శత సహస్ర కోటానుకోటి రూపములతో అనంతాకృతులుదాల్చి, విశ్వసృష్టి ఎట్లు బయలువెడలినదో, ఆపద్ధతిని పై ప్రకారము సంఖ్యా నిరూపణముచేసి, చెప్పిన మతమునకే సాంఖ్యమతమని పేరు వచ్చెను. వీరి సిద్ధాంతముల ప్రకారము

"కారణగుణపూర్వకః కార్యగుణోదృష్టః"

అనగా, ఉపాదాన కారణమునందలి గుణములే కార్యమునందుకూడ విస్తరించును కాని మొదట నేమియు

లేకున్న ఇప్పుడుకూడ ఏమియు జఱుగనేరదని వారిమతము. ఆరంభమున నొక విలక్షణద్రవ్యము ఉండెనని సాంఖ్యులట్లే పాశ్చాత్యులుగూడ భావించిరని వ్రాసియుంటిని.

అట్టి ఉపాదాన కారణమును సాంఖ్యులు 'ప్రకృతి' యనిరి. వైశేషికులు దానిని మఱింత తఱచి, ఆ మూల ద్రవ్యమును పరమాణువనిరి. ప్రతి పరమాణువునందును ఒకవిశేష మున్నదనియు పరమాణువులే సర్వకారణము లనియు వీరు చెప్పుదురు. సముద్రమునందలి నీరంతయు ఒకేవిధమయినది. సముద్రోపరి భాగమున గాలితాకిడికి అనేకములగు అలలు బయలుదేరుచుండును. అలలు ఎత్తుగా లేచి పడుచున్నపుడు అవి సముద్రమునకంటె మనకు వేఱు గానున్నట్లు కనబడును. కాని మనము ఆ అలలను బట్టితెచ్చి ఒడ్డుపైనిబెట్టి "ఇవి అలలు", "ఇది సముద్రము" అని వేఱుగా చూపింపలేము. అలలయందలి పదార్థమును, సముద్రమునందలి పదార్థమును ఒక్కటేయైనను సముద్రమునందలి మొత్తపు నీటినిబట్టి చూచినప్పుడు అవి వేఱు గానున్నట్లు తోచును. అట్లే పరమాణువులుకూడ అలల వంటివి. అనంతకోటి జీవరాసులతోను, వివిధములగు ధాతు శిలా లవణాది ద్రవ్యములతోను పూర్ణమైయున్న బ్రహ్మాండమంతయు పెద్దపెద్దవి, చిన్నచిన్నవియు నగు పరమాణువుల సంయోగముచే పుట్టుచున్నది. ఒకదానితో నొకటి చేరినప్పుడీ పరమాణువులు మహత్పరిమాణము దాల్చి

సృష్టిరచనకు శక్తిగల వగుచున్నవి. కాబట్టి జగత్సృష్టికి మూలకారణము పరమాణువేనని వైశేషికుల మతము. వైవాదమును పరమాణు పుంజవాద మందురు.

వైశేషికుల పరమాణువాద మిప్పటికి రెండువేల యేండ్ల వయస్సుకలది. పాశ్చాత్యులు రచించిన గ్రంథము లందుకూడ ప్రకృతి ద్రవ్యములన్నియు పరమాణు మయ ములేయని మొదట నిర్ణయించిన గౌరవము కణాదమహర్షికే ఈయబడినది. నేడింతగా అభివృద్ధినొందిన పరమాణు సిద్ధాంతమును వేలకొలది యేండ్లకిందటనే భారతీయ శాస్త్రజ్ఞులు బోధించియున్నను మన దురదృష్టముచే వారి బోధలయందలి పరమార్థము గ్రహించుటకుకూడ పాశ్చాత్యుల గ్రంథములే మనకు ప్రమాణముగా కావలసివచ్చుట మిక్కిలి విషాదకరమగు విషయము. నేటి విద్యా విధానమునుబట్టి చూచినను, ప్రాచీనమహర్షుల గ్రంథములకు తగినంత పూజ్యత లభించునను ఆశకూడ కనుచూపుమేరలో కనిపించకున్నది.

(2) పరమాణుస్వరూప పరిమాణ గుణధర్మము లెట్టివి?

కిటికీ బెజ్జమునుండి ప్రసరించు సూర్యకిరణ మధ్యమున దేలుచు కంటికగుపించు రేణువును త్రసరేణువందురు. దానిలోని శతాంశము పరమాణువని కొందఱి మతము. కాని ఇది గ్రాహ్యము కాదనియు, త్రసరేణువునకు పర

మాణువునకు చాలభేదము గలదనియు దర్శనకర్త ఈవిధముగా జెప్పుచున్నాడు.

"అత్రికశ్చిదాహ। కిమత్రప్రమాణ గవేషణయా త్రిసరేణుః ప్రత్యక్ష ప్రమాణసిద్ధత్వాత్। తస్య చావయవకల్పనాయాం ప్రమాణాభావేన నిరవయవత్వాదితి తదసత్। తస్యచాత్యుష ద్రవ్య త్వేన మహాత్వాదనేక ద్రవ్యత్వాచ్చేతి। యది హిద్రవ్యస్య చాత్యుషతామహత్త్వ మస్తరేణ... ఆస్మాదాది చాత్యుషద్రవ్యత్వాత్ ఘటవదితి"

ప్రశస్తపాదులు.

పైని ఉదాహృతమైన భాగమునుబట్టి అవయవియు, చాత్యుషద్రవ్యమును అగుటబట్టి త్రిసరేణువుగూడ ఘటము వలెనే పరమాణువుగా నంగీకరింపబడదని వ్యక్తమగుచున్నది. అమూర్త పరిక్పతిలో చేరినదికాబట్టి పరమాణువున కొకరూపముగూడ లేదని తేలుచున్నది.

సూక్ష్మము పరిమాణముగాని, ద్వ్యాయావధిత్వముగాని లేని ప్రకృతియే పరమాణువనియు నిర్వచింపబడెను. అణువుకంటె చిన్నదైనది పరమాణువు. రాతికంటె గుట్టయు, గుట్టకంటె కొండయు పెద్దదైనట్లే అణుకము కంటె పెక్కు అణువులుగలిసిన మూర్తద్రవ్యము గొప్పది. నిరవయవముగానుండు పరమాణువును నిత్యపరమాణువందురు. నిత్యపరమాణు పరిమాణమును పారిమాణ్డల్యమందురు. "పారిమాణ్డల్యమ్ పరమాణు ప్రమాణమ్" అని భాష్యము చెప్పుచున్నది. "నిత్యం పరిమణ్డలమ్" అని

సూత్రము. పరిమణ్డల, పారిమాణ్డల్య శబ్దముల కేమేని భేదముకలదా యని సందేహమొదవగా "పరిమణ్డలమేవ పారిమాణ్డల్యమ్" అని శఙ్కరమిశ్రుడు స్థిరపఱిచెను. పారిమాణ్డల్యమనగా పొడవు వెడల్పు లేక ఒకచోటును ఆక్రమించుకొని యుండుట అని నిగూఢార్థము.

నిత్యపరమాణువులు రెండుచేరి ద్వ్యణుకమగును. మూడు ద్వ్యణుకములుచేరి త్ర్యణుకమగును. నాలుగు త్ర్యణుకములుచేరి చతురణుకమగును.

ద్వ్యణుకముయొక్క పరిమాణమును హ్రస్వమనియు, త్ర్యణుకముయొక్క పరిమాణమును దీర్ఘమనియు, చతురణుకముయొక్కపరిమాణమును మహత్తనియనందురు. త్ర్యణుక చతురణుకములనుండియే సృష్టికార్య మారంభించునుగాని అణుక ద్వ్యణుకములనుండి యారంభింపదని వైశేషికుల మతము.

అణుదీర్ఘం మహద్ర్హస్వమితి దద్భేదఈరితః
అనిత్యే తదనిత్యం స్యాత్, నిత్యే నిత్యముదాహృతమ్
సంఖ్యాతఃపరిమాణాచ్చ పృచయాదపి జాయతే
అనిత్యం ద్వ్యణుకాదౌతు సంఖ్యాజన్యముదాహృతమ్॥

భాషాపరిచ్ఛేదః

అణుత్వము మహత్త్వము నొందుటకు ద్విత్వత్రి త్వాదిసంఖ్యయే కారణమగుచున్నది. అణువులు పృచయ సంయోగమునొంది మహదుత్పత్తి గల్గించుచున్నవి. అందు

మహత్తత్వములుగా చెప్పబడిన పృథివి, అప్పు, తేజస్సు, వాయువులను వీనికి పరమాణువులు వేర్వేఱుగ నున్నవి. పృథివికి మూలభూతములగు పార్థివ పరమాణువులకు నాలుగు గుణములు (రూప, రస, గంధ, స్పర్శములు) గలవు. జలీయ పరమాణువులందు మూడుగుణములు (రస, గంధ, స్పర్శములు) గలవు. తేజః పరమాణువులందు రెండుగుణములు, వాయుపరమాణువులందు ఒకేగుణమును ఉండును.

ఈ పరిధాన తత్వములందలి పరమాణువులకు సాధర్మ్యములు వైధర్మ్యములుగూడ గలవు. త్ర్యణుక, చతురణుకములందుకూడ మఱికొన్నియెడల ద్వ్యణుక గుణము లిమిడియుండవచ్చును. దీనినిబట్టియే సంయోగము సిద్ధమగుచున్నది. ఈ మహత్తత్వములు నిత్యమనియు అనిత్యమనియు రెండువిధములుగా నెఱుగబడును.

నిత్యాః పరమాణురూపాః। అనిత్యాః కార్యరూపాః॥

పరమాణురూపమయిన తత్వము నిత్యము. కార్యరూపమయిన తత్వము అనిత్యము.

క్షితిర్జలం తథా తేజః పవనో మనసీవచ
పరాపరత్వమూర్తత్వ క్రియావేగాశ్రయాఆమీ॥
కాలఖాత్మ దిశాం సర్వగతత్వం పరమంమహత్
క్షిత్యాది పంచభూతాని చత్వారిస్పర్శవంతిహి॥

పృథివ్యాపస్తేజో వాయు భూతములు మహత్తత్వములు——అవి పరా, పరత్వ, మూర్తత్వ, క్రియావేగ, ఆశ్రయ గుణములు కలిగియుండును.

కాలము, వ్యోమము, ఆత్మ, దిక్కు అనునవి పరమ మహత్తత్వములు——ఇవి నిత్యవిభు ద్రవ్యములు.

మహత్తత్వములుగ నెఱుగబడిన క్షితి, జల, వాయు, తేజములకు గల సాధర్మ్యములీక్రింద తెలుపబడుచున్నవి.

భూమికి——స్పర్శ సంఖ్య పరిమితి పృథక్త్వము సంయోగము విభాగము పరత్వము అపరత్వము రూపము రసము గంధము గురుత్వము ద్రవత్వము వేగము అను పదునాలుగు గుణములు కలవు.

నీటికి——భూమికిగల అన్నిగుణములు కలవుకాని, గంధ గుణమునకుబదులు స్నేహమును చేర్చవలయును.

అగ్నికి——భూమికి చెప్పబడిన మొదటి ఎనిమిదిగుణములు కాక రూప, వేగ, ద్రవత్వములను మూడుగలసి పదునొకండు గుణములున్నవి.

గాలికి——భూమికి చెప్పబడిన మొదటి ఎనిమిదిగుణములున్నవి.

ఆకాశాది నిత్యవిభుద్రవ్యములు పరమేశ్వరుని రూపములని చెప్పబడును. వీనికిగూడ ప్రత్యేకగుణములున్నవి. కాని గ్రంథవిస్తరభీతిచే వానిని విడచుచున్నాను.

పైని వివరింపబడిన సహత్తత్వములందలి పరమాణు క్రియాకలాపములు సృష్టివైచిత్ర్యమునకు కారణ మగు చున్నవి.

పరమాణు క్రియాజనకమగు నదృష్ట విశేషమును సహాయముగా జేసికొని పరమాణువులు ద్రవ్యవిశేషమును పుట్టించును. సహకారియగు నదృష్ట విశేషమువలననే యుద్భవాదులు పుట్టును. అట్లే సాంసిద్ధిక ద్రవత్వముకల జల మదృష్ట విశేషమువలన సంశ్లిబద్ధ ద్రవత్వము గలదై కఠినములగు కరకాదులను (వడగళ్ళను) బుట్టించును. అట్లే అగ్నిపర్వతములందలి ధాతులోహములు గరగి ద్రవత్వమునొంది తేజస్తత్వముతో మిళితములై 'లావా' వలె వెలుపలికి ప్రవహించును. అట్లే కాచబడిన నీరావిరియై గాలిలో గలిసిపోవును. అట్లే గుణత్వ వత్తయినభూమి ద్రవత్వము నొందగలదు. ద్రవత్వ వత్తయిన జలము తేజస్త్వము నొందగలదు. తేజస్త్వ వత్తయిన అగ్ని వాయుత్వము నొందగలదు. వాయువు నభోలీనమై పోగలదు. తిరిగి వాయువు అగ్నిత్వము, అగ్ని జలత్వము, జలము భూత్వము నొందగలవు. "తృణాదులవలన కలిగెడు పహ్నియందు తేజస్త్వముగూడ నుండును. అది దహనత్వ మునకు వ్యాపకధర్మము. తేజస్సామాన్యములో వాయువు నిమిత్తకారణము. తేజోవయవములు సమవాయికారణ ములు. తత్సంయోగ మసమవాయి కారణము. ఈమూ

డును గురుత్వాకర్షణ రహితములై సువర్ణ యుద్భూత స్పర్శ నపేక్షించి దహనమును బుట్టించును. వెనుకటి సామాన్య సాముగ్రి, జలమును సహకారిగా జేసికొని దివ్య మగు మెఱుపును, పృథివిని సహకారిగా జేసికొని పరిమ్నిని బుట్టించును." ఇట్లు మహత్తత్వ కార్యములన్నియు పర స్పరముగా ఒకదానికొకటి సంబంధముగలిగి యుండుట వలన కార్యకారణ వాదముచే ఈ భూతము లన్నింటికిని మూలమగు మఱొక విశేషనస్తున్నను వ్యక్తము జేయు చున్నవి.

మధ్యమ పరిమాణ రహితమును అతీంద్రియమును నగు పరమాణు నిర్ణయము సుబోధకము గావించుటకై వ్యాఖ్యాత మేరుసర్షపములను ఉదాహరణముగా దీసికొని ఈ క్రిందివిధముగా వచించియున్నాడు.

సౌగతులు పరమాణు పుంజవాదను నీ విధముగా ఖండించిరి. పరమాణువులు అతీంద్రియప్రకృతులైనను సంయోగమువలననవి ఇంద్రియగోచరమగుచున్నవి. అందు వలన సూక్ష్మప్రకృతి యగు పరమాణువు నేత్రగోచరము కాకపోయినను దానికికూడ మహత్త్వ ముండవలయును.

దానికి సమాధానము నీ విధముగా వైశేషికులు చెప్పిరి. "అవయవముల కూడికచేత అవయవి కలుగు చున్నది. కనుక అవయవులైన కొండకును ఆవగింజకును అవయవము లుండవలయును. అవయవముల మొత్తములం

దలి యెక్కువ తక్కువలచేత నా రెంటికిని పరిమాణమున వైషమ్యము కలుగవలయును. ఇట్లవయవముల మొత్తము లకు ఎక్కువ తక్కువలు గలుగుటకు మిక్కిలి చిన్నవియై కావునచే నిరవయవములై యున్నట్టి యవయవము లుండ వలయునని ఒప్పుకొనదగును. ఆ చిన్న అవయవములకును అవయవము లున్నవన్నయెడల నా యవయవములకును మఱికొన్ని యవయవము లుండవలయునని ఇట్లే యనవస్థ సంభవించును. ఈ యనవస్థచే కొండయొక్క యవయవ ములును ఆవగింజయొక్క యవయవములును రెండును అనం తములగును. కాన ఆ రెంటి మొత్తములకు ఎక్కువ తక్కు వలు కలుగవు. ఎక్కువ తక్కువలు లేమిచే వానివలన బుట్టు పరిమాణ వైషమ్యమును సిద్ధింపదు."

ఈ వైషమ్యసిద్ధికై తమకంటె నవ్వల చిన్నవి లేన ట్టియు, నిరవయవము లైనట్టియు నవయవము లుండనగు నని యొప్పుకొని తీరవలయును. మహత్త్వము త్ర్యణుకము నుండియే ప్రారంభించునుకాన పరమాణువునకు మహత్త్వ ముండనేరదు. పరమాణువులు నిత్యములగుటచే వానివలన బుట్టు ద్రవ్యము మహత్తునుటకు వీలులేదు. మధ్యమ పరి మాణములేనిదే మహత్తుకాదు. పరమాణువునకు మధ్యమ పరిమాణములేదు. ఈ పరమాణువులు నిత్యములు. ఈ తీరుగా సర్వజగత్తును అనాదినుండియు పరమాణువులచే వ్యాపింపబడియున్నది. సూక్ష్మములు నిత్యములు నగు పర

పరమాణువు లొకదానితో నొకటి కలియుటకు ప్రారంభించి నప్పుడు సృష్టియందలి వ్యక్తపదార్థములన్నియు పుట్టును. పరమాణువుదక్క జగత్తున కితరకారణములేదు. అని వైశేషిక సిద్ధాంతము.

ఈ పరమాణు పుంజవాదమును తరువాత వచ్చిన మతము లంగీకరించలేదు. అద్వైతమతాచార్యులగు శంకరులు ఈ వాదమును తమ వేదాంతసూత్రములందు ఈ క్రిందివిధముగా ఖండించిరి.

"మహద్దీర్ఘ వద్వాహ్యస్య పరిమండలాభ్యాం॥

బ్ర. సూ. అధి. ౬ సూ ౧౧.

వైశేషికమతము ననుసరించి సమవాయి కారణము లగు త్ర్యణుకము చతురణుకము మొదలైనవానియందున్న అసమవాయి కారణములగు మహత్త్వ దీర్ఘత్వము లన బడు పరిమాణములనుండి చతురాణుకాదులందుండు పరిమాణమును కార్య ముత్పత్తియగును. అదేరీతిగా ద్వ్యణుక పరమాణువులందున్న హ్రస్వ పారిమాండల్య మనబడు పరిమాణమువలన ద్వ్యణుక త్ర్యణుకముల పరిమాణో త్పత్తి ఏలకాకూడదు? అట్లు కాగూడనిపక్షమున మహత్త్వ దీర్ఘత్వములవల్లను కార్యోత్పత్తి కానేరదు. ఏలనగా ఈ రెండుపక్షములందును విశేషకారణ మెద్దియులేదు. కనుక వైశేషికమత మనుపపన్నము. దీనివలన పరమాత్మయొక్క అనంతగుణ పూర్ణత్వమునకు విరోధములేదు.

నైయాయికులు పరమాణువులందు చేష్టారూపమగు ఉపాదానము కలుగుటకు హేతువిట్లు వచించిరి.

మహత్పరిమాణము కలవానిలో మహత్తర మెట్లు గొప్పదో అణుపరిమాణము కలవానిలో అణుతరమట్లు గొప్పది. ద్వ్యణుక పరిమాణము పరమాణు పరిమాణము వలన గలిగినచో పరమాణువులకంటె ద్వ్యణుకము అణుతరము కావలవచ్చును. అట్లయినచో వానివలన కలుగునది మఱియు చిన్నది కావలసివచ్చును. కాగా పృథివ్యము అప్రత్యక్షము కావలసివచ్చును. కాన ద్వ్యణుక పరిమాణములో పరమాణువునందున్న ద్విత్వసంఖ్యయే కారణమని చెప్పవలెను. ఆ సంఖ్య అపేక్షబుద్ధివలన కలుగును. సృష్ట్యాదిని శరీరముతో కూడుకొన్న జీవులు లేనందున ఈ సంఖ్య జీవాపేక్ష బుద్ధివలన గలుగునని చెప్పుటకు వలనుపడదు. ఈశ్వరునియొక్క అపేక్షబుద్ధివలననే గలుగునని చెప్పవలెను.

పై విషయములనుబట్టి పరమాణువులు కంటికి ఇంద్రియములకు కనిపించనివి నిత్యములైనవి స్వతస్సిద్ధముగా నిష్క్రియములైనవి సాముదాయిక సంయోగశక్తి కలవి భిన్నగుణములుకలవి అని నేర్చుకొంటిమి. వీనివలన సృష్టి కార్య మేరీతిగా సిద్ధించుచున్నదో ఇక తెలిసికొనగలము.

(3) పరమాణువులవలన సృష్టికార్య మేరీతిగా సిద్ధించుచున్నది?

స్వతస్సిద్ధముగ నిష్క్రియములు ఇచ్ఛారహిత ములు నిరవయవములునగు పరమాణువులు ఏరీతిగా సావ యవములై మహత్తత్త్వమును కల్పించుచున్నవి? ఈ కార్యమును కల్పించుశక్తిని వీనికెవరు కల్పించుచున్నారు? సాంఖ్యులీ గుణము తత్త్వములందు స్వభావసిద్ధముగా నుండునని. కాణాదానుయాయులు ఈ మాప్పు మహేశ్వరేచ్ఛవలన కలుగునని చెప్పుదురు.

"ఆయోజనమనగా ద్వ్యణుకారంభక సంయోగ మునుగూర్చి కారణమైన స్పష్టార్థక్రియాకాశనమైన పరమాణు కర్మ. మూలపరమాణువులందు ఈ ఆయోజనరూపమగు చైతన్యము కలుగుటవలననే పరమాణువులు సృష్టికార్యము నకు అధికారముగల వగుచున్నవి. కాని ఈ చేతనవ్యాపా రము పరమాణువులయందు స్వప్రయత్నమువలన కలు గునా? లేక ప్రయత్నము నపేక్షించక కేవలము అదృ ష్టమువలననే కలుగునా? లేక ఆ ప్రయత్నము పరమాణు వులకంటె అతిరిక్తమయిన మఱొకవస్తువునుండి కలుగు చున్నదా? అని విచారించు సందర్భములో ఈ ప్రశ్నము లకు సాంఖ్యులు ఒక్కటే సమాధానము చెప్పిరి. సర్వ జగత్కర్తృత్వము మూలప్రకృతి ప్రథమ పరిణామమగు మహత్తత్త్వమునకే కలదు. సామ్యావస్థయందున్న త్రిగు ణములు సంక్షుభితము లగుటవలన యవ్వాని యన్యోన్య మేళనముచేత పృథక్సృష్టి గలుగుచున్నది. పార్థివమిక మగు

ఈ ప్రయత్నము—అనగా సామ్యావస్థయందున్న భూత ములందు చైతన్యస్ఫురణలుగుట ప్రకృతియొక్క స్వాభావిక ధర్మమై యున్నది. దీనికి ఈశ్వరప్రమేయము అవస రములేదు.

కాని ఈ వాదమును వైశేషికు లంగీకరింపలేదు. వారిమత మిట్లున్నది.

"ఈశ్వరస్య చికీర్షావశాత్పరమాణుషు క్రియాజాయతే। తతఃపర మాణుద్వయ సంయోగే ద్వ్యణుక ముత్పద్యతే। త్రిభిరేవ ద్వ్యణుకై స్త్ర్యణుకముత్పద్యతే। ఏవం చతురణుకాది క్రమేణ మహతీ పృథివీ, మహత్య ఆపో, మహాంతేజో. మహాన్వాయు రుత్పద్యతే॥"

నీలకంఠప్రకాశము—పత్యక్షపరిచ్ఛేదము.

ఈశ్వరేచ్ఛవలన పరమాణువులందు క్రియ గలుగు చున్నది. పరమాణుద్వయ సంయోగమువలన ద్వ్యణుక మేర్పడుచున్నది. అట్టి ద్వ్యణుకములు మూడు కలియుట వలన త్ర్యణుకము పుట్టుచున్నది. ఇట్లే చతురణుకాది క్రమమున మహత్పదార్థములయిన పృథివి అప్పు తేజస్సు వాయువులు పుట్టుచున్నవి. ఇందు ద్వ్యణుక త్ర్యణుకా దులు హ్రస్వదీర్ఘాది పరిమాణములుగల వగుటవలన గుణాదికములుగల ద్రవ్యములను కలిగించుటకు కారణము లగుచున్నవి.

ప్రపంచస్థితి యంతయు కార్యకారణ భావముపై నాధారపడి యున్నది. కార్యకారణ భావమే లేనిచో

ఈ కార్య ప్రపంచమంతయు నెల్లప్పుడును లేకపోవలసి వచ్చును. కార్యములు దేశవిశేషమును బట్టియు కాలవిశేషమునుబట్టియు పుట్టుచున్నట్లు స్పష్టముగా కానవచ్చుచున్నందున ఆ వ్యవస్థాసిద్ధికై కార్యకారణ భావము నంగీకరింపకతప్పదు. సృష్టికార్య మత్యంత భిన్నమయినది. భిన్నమయినవానికే కార్యకారణభావము చెల్లును. అట్టి కార్యకారణభావము పూర్వాపర్వముతో గూడుకొనినదికాన పూర్వాపరవిమర్శ చేయుగా చేయగా ఈ మహత్సృష్టి కాదికారణమగు వస్తువు ఒకటి తేలకమానదు. దానిని అనగా ఆ మూలవస్తువును పరమాణువని వైశేషికులనిరి. కాని ఆ పరమాణువులకు చేతనత్వము మాత్రము మహేశ్వరేచ్ఛవలన గలుగుచున్నదని వారు వచించిరి.

అణుకద్వ్యణుకాది క్రమమును నేటి పాశ్చాత్య విజ్ఞానము ననుసరించి చూచినను వైశేషికుల పరమాణు పరిశీలనమనందెంత యద్భుత సత్యము లిమిడియున్నవో తేటపడగలవు. రాసాయనిక శాస్త్రములో పీరియాడిక్ టేబిల్ (Periodic Table) అను పట్టికను మనము సర్వసాధారణముగా చూచుచుందుము. ఈ పట్టికలో పాశ్చాత్యవిజ్ఞానము ప్రకారము అన్నిద్రవ్యములకు మూలకారణములగు 92 తత్వములును వానివాని యందుండెడి యణువుల గురుత్వమునుబట్టి వరుసగా విభజింపబడి యుండును. ఉదాహరణము—

(1) ఉదజని
(2) సారము
(3) గ్రావము
(4) విదురము
(5) టంకము
(6) అంగారము
(7) నత్రజని
(8) ప్రాణవాయువు
(9) ప్లవము
(10) నోనము
(11) సోడియము
(12) మహాగ్నిషము
(13) స్ఫటము
(14)=శైలము

ఇత్లే
(92)=వరుణము

ఇట్టి యణువులు రెండు మూడు నాలుగులు గాచేరి విరరములై (Molecules) మిశ్రిదవ్యముల నేర్పఅచునని పాశ్చాత్యులు నిర్ణయించిరి. మూలపదార్థములుమాత్రము జలసంయోగ అగ్ని సంయోగాదులచే వికారము నొంద వనిగూడ గ్రహించియున్నారు. ఈ విరరములు కలియుటకు గల కారణము అందందు స్వాభావికముగా సమకొని యున్న విసుయశక్తులే (Valency and Co-Valency bonds) యని వారు వాకుచ్చియున్నారు.

దీనినిగూర్చి మనపూర్వు లేమనిచెప్పిరో చూడుడు. అణువుల సంయోగ వియోగములకు మహేశ్వరేచ్ఛయు అదృష్టవదాత్మ సంయోగమును ప్రధాన కారణములు. నిమిత్తకారణములు సజాతీయ విజాతీయ సామగ్రియొక్క సన్నివేశము. ద్రవ్యములయొక్క జాతి నియమములు

సామగ్ర్యధీనములై యున్నవి. కాకపోయిన శీఘ్రోపాదాన ములగు అణువులవలన విజాతీయ కార్యద్రవ్యమగు దధి యారంభమే లేకపోవలసివచ్చును. ఈ సామగ్రిని సమకూర్చు శక్తినే అదృష్టమందురు.

ద్వ్యణుక త్ర్యణుకములు ద్రవ్యములగుటవలన వానికి పరిమాణములేదు. త్ర్యణుకమునందలి మహత్పరిమాణమునకు అణుసంఖ్యయే కాని అణుపరిమాణము కారణము కాదు. అట్లు అణుత్వమునకు మహత్త్వములో కారణము చెప్పినటో ఏకజాతీయ కార్యారంభకత్వము లేకపోవలసివచ్చును. మహత్త్వమునువిడిచి అణుత్వము అణుత్వమును విడిచి మహత్వముండుట స్వభావసిద్ధము. త్ర్యణుకమందలి ద్రవ్యము మహత్తుకాదు. త్ర్యణుకగత మహత్త్వములో త్రిత్వసంఖ్యయే ప్రయోజకము. అవయవముల యొక్క సంయోగము లేనందున మహత్త్వ ప్రయోజకమైన ప్రచయసంయోగ ముండుటకు వీలుగాదు. యావద్ఘటము ఒకే అణువై ఎన్నడునుండదు. త్ర్యణుక ద్వ్యణుకముల యందలి త్రిత్వ ద్విత్వ సంఖ్యలు అపేక్షాబుద్ధివలన బుట్టును. పరమాణువులు అతీంద్రియములు కావున అట్టి అపేక్షాబుద్ధి అస్మదాదులదని చెప్పుటకు వీలులేదు. అట్టి బుద్ధి ఎవనికో వాడే సర్వజ్ఞుడు. అని ఇట్లు భగవదాస్తిక్యమును బోధించుపద్ధతితో పరమాణువాదమును వైశేషిక న్యాయమతములు ప్రపంచించినవి. కాని యీ వాదమును

నవీన పాశ్చాత్యశాస్త్రము లంగీకరించవు. దృష్టప్రమాణ రీత్యా బుజువు కాని భౌతికవిషయములను ప్రకృతిస్వభావ మంతియేనని తృప్తిపడుటకైన నంగీకరించును కాని నేటి శాస్త్రములు భగవత్సృష్టినందు గల్గించుటకు ఒప్పుకొనవు. కాని ఈన్‌స్టిన్ పండితుని సాపేక్షవాదము అమలులోనికి వచ్చినతరువాత ప్రపంచమంతయు నేర్పడుటకు ధాతుద్రవ్యములు అణుపరమాణువుల వ్యాపారములు మాత్రమే కారణములు కావనియు, చేతనాచేతన సంసారచక్రమునకు, తారకాది గ్రహములకు కారణమైన మూలప్రకృతి ఏదోయొకటి కలదనియు పాశ్చాత్యులు కూడ విశ్వసించుచున్నారు. కొందఱీవిషయమున భిన్నాభిప్రాయము గల్గియున్నారు. ఈ కిందివాక్యములను చూడుడు.

"Einstein describes forces in terms of curvature of space-time, and the whole world, matter, force, radiation, can be thought of as a tortuously curved space-time. Yet this tells us no more about what things are. It seems that, fundamentally, all things are one thing: but we cannot describe that one, because naturally, we can have no terms in which to describe it. So, finally then, we need not think of the universe as particles of matter interspersed through empty spaces, but as a vast

extent of space-time curiously curved and contorted so as to bring about the appearance of matter and radiation as we know it."

F. S. Taylor,
Inanimate Matter.
Essential Knowledge for All.
P. P. 32.

జగచ్చక్తులన్నింటిని ఈన్‌స్టీన్ పండితుడు వక్రీభూత దిశాకాలములనియు, సర్వప్రపంచమును అందలిద్రవ్యము, శక్తి, తేజస్సుకూడ పరిచాధితమైన దిశాకాలమేననియు వచించెను. ఐనను దీనివలన వస్తుతత్వమునుగూర్చి మనకు విశేషాంశములేవియు బోధపడుట లేదు. దీనినిబట్టి చూచిన అన్ని భూతజాలములు మొట్టమొదట ఏకముగానే యుండెనని అనిపించుచున్నది; అనిర్వాచ్యమైన ఆ 'ఏకము' ను తగురీతిని ప్రపంచించుటకు పదజాలము మనకు దొరకనందున దానిని మనము స్పష్టముగా వర్ణింపజాలము. తాత్పర్యార్థమేమనగా ఈజగత్తు శూన్యమగు అంతరములతోను, అణ్వాది కణజాలములతోను నిర్మింపబడినది మాత్రము గాదనియు ద్రవ్యాకృతిగా తేజోరూపముగా వంకరలు తిరిగి ముడిగిపోయిన దిశాకాలముయొక్క విశ్వరూపమనియు ఆయనభావము.

ఈ సందర్భమున వైశేషికులేమనిరారో చూడుడు.

జన్యానాంజనకః కాలో జగతామాశ్రయో మతః
పరాపరత్వధీహేతుః క్షణాదిః స్వోపపాదితః
దూరాన్తికాది ధీహేతురేకాన్యిత్యాది గుచ్యతే
ఉపాధి భేదాదేకాపి ప్రాచ్యాది వ్యపదేశభాక్।

భాషాపరిచ్ఛేదః

సృష్టియంతటికిని కారణమును జగత్తునకు ప్రధానాశ్రయమైనదియు కాలము. పరాపరత్వములకును, క్షణాదికాల విభాగమునకును అదియే ఉపాధియై యున్నది. దవ్వు దగ్గఱ యను జ్ఞానమునకు దిక్కు అనిపేరు. అది స్వతస్సిద్ధముగా ఏకమేయయ్యు ఉపాధి భేదములవలన ప్రాచ్యాది నామములతో బహువిధములుగా దెలియబడు చున్నది.

ఈ సందర్భమునసే కాలవిభాగమునకు పరమాణు క్రియలకు సంబంధము గల్పించుటకై ఇటీవల పాశ్చిమాత్య శాస్త్రజ్ఞులు చేయుచున్న ప్రయత్నములును, అదేరీతిగా పురాణములందు మహర్షులచేత కాలనిర్ణయము చేయబడిన పద్ధతులును చూడగా ఈ రెండువిషయముల యందును సాదృశ్యము గన్పించుట ఆశ్చర్యముగనే దోపకమానదు. నేటివరకు కాలమానమును భూపరిభ్రమణమును బట్టియే గుణించుచున్నాము. కాని భూమి ఇప్పుడు క్రమముగా తిరుగుటలేదనియు, దానినిబట్టి కాలమానము నిర్ణయించుట ప్రమాదభూయిష్ఠమనియు, శాస్త్రజ్ఞులు అంతకంటె ఉత్తమమయిన పద్ధతిగా పరమాణుసంబంధమున కాలమానమును గణించుటకు యత్నించుచున్నారు.

ATOM CLOCK అను శీర్షికకింద 13-5-'49 వ తేదీన 'హిందూ' సంపాదకీయ వ్యాసమున నిట్లు వ్రాయ బడినది.

If New York reports are to be believed, our earth seems to be in a bad way. It is not so good at spinning as it was and it is gradually slowing down. The solar day, the time taken by the earth to rotate on its axis, is slowly but surely getting longer. Tom, Dick and Harry do not worry about losing a second a year or even in a day. But our scientists are made of sterner stuff. Just because they fear that the earth cannot be relied on in future as our basic time-piece, they feel somewhat as if the ground is giving way under their feet and they are plunged in the bottomless pit of unreality. Six of America's most learned physicists got together in Washington earlier this month and spent over two hours and a half, exchanging notes on how difficult it had become to tell time. They considered alternatives to the present arrangements and discussed atomic, planetary and radio-active substitues. Dr. Harold Lyons of the National Bureau of Standards expressed faith in the possibility

of making an atomic clock which would gain or lose no more than a second over a period of three centuries. Thus the mighty atom bids fair to be more beneficent in its vibration than in its fission.

న్యూయార్కు-వార్తలు విశ్వసనీయము లైనచో మన భూగోళము తప్పదారినున్నట్లు తోచుచున్నది. అదిసరిగా తిరుగగలుగుట లేదనియు, క్రమక్రమముగా మందగతి యగుచున్నదనియు తెలియుచున్నది. భూమి తన ఇరుసు మీద ఒకసారి చుట్టివచ్చుటకు కావలసిన కాలమునకు ఒక "సౌర దినము" ని పేరు. ఇప్పుడది దీర్ఘతర మగుచున్నది. ఈమార్పు నెమ్మదిగా జఱుగుచున్నను నిశ్చయమైనదే. అల్లాయి పుల్లాయిగాళ్ళకు ఒక సంవత్సరములోగాని ఆ మాటకువచ్చిన ఒకరోజులోగాని ఒక సెకను నష్టమైనను ఒకటే; కాకపోయినను ఒకటే; కాని శాస్త్రజ్ఞులు గట్టి వారు. వారికట్లుగాదు.

* * * *

మూడువందలయేండ్లకాలపరిమితిలో ఒక్కసెకను కంటె హెచ్చుగాని తగ్గుగాని పొందని పరమాణు గడియారము నిర్మించుట సాధ్యమేనని నేషనల్ బీరో ఆఫ్ స్టాండర్డ్సు సంస్థకుచెందిన డాక్టరు హెరాల్డు లయన్సు పండితుడు తన విశ్వాసమును ప్రకటించియున్నాడు. కాబట్టి వ్యాపు

ట్టనమునందుకంటె స్థిరకంపడోలికలో మహత్తరమగు అణువు లోకోపకారకము కాగలదు."

ఈ సందర్భములో పురాణవచనములను చూడుడు.

చరమస్సద్విశేషాణా మన్యోకోసంయుతస్తయుః
పరమాణుస్సవిజ్ఞేయో నృణామైక్యభ్రమోయతః
సత ఏవపదార్థస్య స్వరూపావస్థితస్యయత్
కైవల్యం పరమం మహానవిశేషో నిరంతరః
ఏవంకాలోప్యనుమిత స్సాక్ష్మ్యే స్థాల్యేచసత్తమ
సంస్థాన భుక్తిర్భగవా నవ్యక్తోవ్యక్తభుగ్విభుః
సకాలఃపరమాణుర్వై యోభుంక్తేపరమాణుతామ్
సతోవిశేష భుగ్యస్తుసకాలః పరమోమహాన్
అణుర్ద్వౌ పరమాణూస్యా త్త్రిసరేణుస్త్రయోణవః
జాలార్కరశ్మ్యగతః ఖమేవానుపతన్నగామ్
త్రసరేణుతిక్రం భుంక్తేయః కాలస్సతృటిస్స్మృతః
శతభాగస్తు వేధస్యా నైస్త్రిభిస్తు లవస్స్మృతః
నిమేషస్త్రిలవో జ్ఞేయ ఆమ్నాతస్తేత్రియుః క్షణాః
క్షణాన్ పంచవిదుః కాష్ఠాం లఘుతాందశపంచచ
లఘూనైస్సమామ్నాతా దశపంచమనాడికా
తేద్వేముహూర్తః పరిహరః షడ్యామస్సప్తవానృణామ్
ద్వాదశార్ధపలోన్మానం చతుర్భిశ్చతురంగుళైః
స్వర్ణమాషైః కృతచ్ఛిద్రం యావత్ప్రస్థజలప్లుతమ్॥

భాగవతము — ద్వా॥ స్క॥ చతుర్థోధ్యాయః

శ్రీధరవ్యాఖ్యా.

ఏవమితి. సూక్ష్మస్య సూక్ష్మావస్థాయాం, స్థూల్యే స్థూలావస్థాయాం, చకారాత్ మధ్యమావస్థాయాం చ యథాయథంపదార్థాః స్థూలసూక్ష్మస్య నశ్వర్యగశ్చ ఏవకారాలోఽప్యనుమితః విభురుత్పత్త్యాదిషుదక్షః స్వతోవ్యక్తః భగవానితి హరేశ్శక్తిః సంస్థానం పరమాణ్వాద్యవస్థాతస్యాభుక్తిః పాక్తిః తథావ్యక్తభుక్ వ్యక్తం భుంక్త వ్యాప్నోతిపరిచ్ఛినత్తీతి తథా.

ఏతదేవప్రపంచయతి— సఇత్యాదినా— నతః ప్రపంచస్య పరమాణుత్వాం పరమాణ్వవస్థాంయోభుంక్తే సకాలః పరమాణుః, తస్యైవప్రపంచస్య విశేషం సాకల్యం యోభుంక్తే సపరమం సంవత్సరాతిరిక్తః కాలః తస్యైవ యుగమన్వంతరాదికల్పమేణ ద్విపరార్ధం తత్పమితి తథాపంచమే సూర్యగత్యైవ కాలాదివిభాగంవక్ష్యతి;

ప్రపంచ కార్యాంశములో సమవాయికారణమైన చరమప్రకృతి పరమాణువు. జాల సూర్యమరీచిలో గగనస్థముగా దేలుచున్న సూక్ష్మప్రకృతిని త్రసరేణువందురు. అందులోని షడంశము పరమాణువు. ఆ పరమాణువునందు భుక్తమై అర్కగతి ఎంతతడవు నిలుచునదియే పరమాణుకాల మనబడును. అదియే సూక్ష్మకాలము.

పరమాణుద్వయ మొక్క యణువగును. అణుత్రితయము త్రసరేణువగును. అవి మూడుగలిసి ఒక్క త్రుటియు; అట్టిత్రుటిశత మొక్కవేధయు; వేధలు మూడు గలిసి ఒక్కలవము; నవిమూడొక్కనిమేషము; నిమేషత్రయ మొక్కతృణము; తృణపంచక మొక్కకాష్ఠయు; కాష్ఠలు

పదియైన నొక్కలఘువును; లఘుపంచదశక మొక్కనాడియు; నాడికాద్వయమొక్క ముహూర్తము నగును. నాడిక లేడైన నొక్క ప్రహరమగును. అదియే జాము అని నిలువబడును. అట్టిజాములు ఆఱుగాని ఏడుగాని ఒక రోజగును.

నాడికాలక్షణము

ఆఱుపలములరాగితో పాత్రమునురచించి, నాలుగు మాషముల (మాషము=ఐదు గురిగింజలయెత్తు) బంగార ముతో నాలుగంగుళముల సలాకను నిర్మించి, దానితో తత్పాత్రమూలమున బెజ్జమువేసి ఉంచినయెడల ఆ బెజ్జము నుండి ఎంతకాలములో ప్రస్థమాత్రతోయము పాత్రములో నిండునో ఆకాలమునకు నాడికయని పేరు. ఈ బెజ్జము పెద్దదైనయెడల ఎక్కువనీరు వచ్చుననియే శలాకానియమ మేర్పఱుపబడినదని శ్రీధరవ్యాఖ్య.

"అత్రిపలచ్ఛిద్రయోరాధిక్యే శీఘ్రంనిమజ్జేత్
అల్పత్వేనవిళంబేనేతి పలశలాకయోర్నియమః"

త్రిసరేణువునుగూర్చి వ్యాఖ్యానకర్త ఇట్లు వ్రాయుచున్నాడు.

సోఽసత్రిసరేణుస్తు పృథ్యుత్ఇత్యాహ—గవాక్ష పవిష్టేష్వర్క-రశ్మిష్వ వగతోదృష్టనన్నతి లఘుత్వేన ఖమేవానుపతతి నతు పృథ్వీమిత్యేవ ధారణాద్ధేతోః.

ఇంగ్లీషులో (Suspended Particle) అని నిర్వచింపబడు కణములకు త్రిసరేణువు నిర్వచనమునకు ఎంత సాదృశ్యమున్నదో చదువరులు గ్రహించనగును.

ఈ సందర్భమున పాశ్చాత్యులచే విరాట్కణములుగా (Primary Particles) నిర్వచింపబడిన ప్రోటాను (Proton) న్యూటాను(Neutron) ఎలెక్ట్రాను(Electron) పాజిటాను (Positron) మెసాను (Meson) కణములు అణుకముకంటె సూక్ష్మపరికృతులగుటచే నవి పరమాణువులనియు, ఏటము (Atom) ను అణుకముఅనియు, అణుకముకంటె ఎక్కువగు ద్వ్యణుకాదిరూపములగు మోలిక్యూల్స్ (Molecules) ను పెరములనియు వ్యవహరించిన యెడల ప్రాచ్యుల విభజనపద్ధతియును, పాశ్చాత్యుల విభజనపద్ధతియును సంప్రదాయానుగుణముగానే ఉన్నదని బోధపడగలదు.

పీలుపాక పిఠరపాక వాదములు

ఏతేషాం పాకజత్వంతుక్వచిత్, నాన్యత్రాప్రత్యక్షత్వాత్
తథాపి పరమాణ్వాశ్రయత్వాత్కో వైశేషికోనయే॥

భాషాపరిచ్ఛేదము.

భూమికి రూప రస గంధ స్పర్శములు పాకజవిశేషమువలన గలుగుచున్నవి. మఱెచ్చటను కలుగవు. వైశేషిక సిద్ధాంతముల ప్రకారము ఈ పాకజవిశేషములు—భూమియందైనను—పరమాణువులందే కలుగుచున్నవి.

వైశేషిక మతానుసారముగ అన్నము ఉడికినట్లే ఘటముకూడ కాలునపుడు పాకమగును. ఇట్లు పాకమగు నప్పు డందలి మన్ను అనెడి పదార్థము ఘటరూపమునసే ఈమార్పు నొందదనియు, అగ్ని సంయోగముచేత ఘటము ద్వ్యణుక పర్యంతము నశించినపిదప, విభాగమునొందిన తద్ఘటపరమాణువులందు రూప రస గంధాదులు కలుగును. ఇట్లు మార్పునొందిన పరమాణువులు మఱొకవిధమగు అగ్ని సంయోగముచేత ద్వ్యణుకాదిక్రమమున ఘటముగా మారును. అగ్ని సంయోగక్రియ అతి వేగవంతమయిన దగు టచే ఘటమునకు పాతరూపము నశించి క్రొత్తరూపము కలుగుటకు ఒక రెప్పపాటు కాలముకంటె తక్కువపట్టును. ఈ మార్పు తొమ్మిదిక్షణములలో తొమ్మిదిదశలందు జఱుగు నని వైశేషికుల మతము.

(1) మొదటిక్షణమునందు ద్వ్యణుకము నశించును.

(2) రెండవక్షణమునందు అగ్ని సంయోగముచేత పరమాణువుల శ్యామాది రూపనాశనము కలుగును.

(3) మూడవక్షణమున మరియొక తేజస్సంయోగము వలన రక్తరూపాద్యుత్పత్తి కలుగును.

(4) నాలుగవక్షణమున నదృష్టవదాత్మ సంయోగము వలన తిరిగి నూతన ద్రవ్యారంభకక్రియ పుట్టును.

(5) ఐదవక్షణమున పరమాణువునకు పూర్వదేశవిభాగము కలుగును.

(6) ఆఱవక్షణమున పూర్వదేశ సంయోగనివృత్తి కలుగును.

(7) ఏడవక్షణమున మరియొక పరమాణువుతో సంయోగము సిద్ధించును.

(8) ఎనిమిదవక్షణమున రెండు పరమాణువులు కలిసి ద్వ్యణుక మారంభమగును.

(9) తొమ్మిదవ క్షణమునందు కుండకు రక్త రూపాదికము ఉత్పన్నమగును.

ఈ పాకక్రమమునే 5 క్షణములలోను, 6 క్షణముల లోను, 7 క్షణములలోను, 8, 10, 11 క్షణములలోను చెప్పిన పద్ధతులున్నవి. కాని విస్తరభీతిచే వానిని వదలు చున్నాను.

పైవిధముగా నల్లని పెద్దకుండ తొమ్మిదిక్షణములలో నాయా యవస్థలద్వారా మారి ఎఱ్ఱనికుండగా నగును. "కారణగుణపూర్వకాः కార్యగుణాः" అన్నట్లు కారణ గుణములే కార్యమునకుగూడ కలుగుటచే పరమాణువునకు కలిగిన రక్తత్వాదులే కుండకును కలుగుచున్నవి. ఇది పీలు పాకవాదము.

పాకమనగా నిచట విజాతీయ తేజస్సంయోగము విజాతీయత్వము తేజోభూతమునందు (అనగా అగ్నిభూ

తమునందు) సంభవింపదు. కాని ఆ యగ్ని భూతము యొక్క యుపాధి భేదమునుబట్టి కాని ప్రమాణ భేదమును బట్టిగాని (అగ్ని, నిప్పు, విద్యుత్తు లకువలె) దానికి విజాతీయత్వము కల్పించుకొనవలెను.

పీలువనగా పరమాణువు (Sub Atom)

అణువు అనగా (Atom)

పిఠరమనగా ద్వ్యణుకాది (Molecule)

వైశేషికులు పీలుపాకవాములు. నైయాయికులు పిఠర పాకవాదులు.

పిఠరపాకవాదము

ఘటాదులు స్వస్వరూపమును విడువకుండనే పాక వశమున గుణాంతరము పొందునని నైయాయికుల మతము. పిఠరమనగా స్థూలకార్యరూపమగు ఘటము. ఈ ఘటము నందే పాకము కలుగునని చెప్పు వాదమును పిఠరపాక వాదమందురు.

ఒక స్థితిలోనున్న పరమాణువులకు వేగాతిశయము గల తేజస్సుయొక్క అభిఘాత (ఆఘాతము) రూపమగు సంయోగము కలిగినప్పుడు అవశ్యముగా వ్యాపారము పుట్టును. అందువలన దానికి విభాగముగలిగి దానిచే కార్యారంభక యోగము కలుగును. ఇచ్చట అవయవి ద్వ్యణుకాది పర్యంతము నశింపగా అందలి పరమాణు

వులు స్వతంత్రములగును. పిదప వేఱొకరూపము పుట్టుటకై అదృష్టాది (తేజో నిష్ఠ విజాతీయత్వాది) సామగ్రి ననుసరించి యణుస్కంధమందు వ్యాపారము, తజ్జన్యమగు విభాగము మొదలగునవి క్రమప్రకారము జరుగును. అందువలన క్రొత్తద్రవ్య మేర్పడును. ఇట్టికార్యమునే వైశేషికులు పీలుపాకవాద మందురు.

పిఠరపాకమనగా నొక స్థితిలోనున్న పరమాణువులకు అభిఘాత రూపమగు తేజస్సంయోగము గలిగినను అందువలన ఆరంభ సంయోగమునకు విరుద్ధమగు విభాగమును బుట్టించెడు రసాయన వ్యాపారము నియతముగా బుట్టునని చెప్పుటకు పరిమాణము లేదుగాన ద్వ్యణుకాది రూప పిఠరాంశమునందుకూడ పాకము నంగీకరించుటయుక్తము. అందుచేతనే ఆవములో బెట్టి కాల్చినపిదప అది యెఱ్ఱబడి రూపాంతరము నొందినను పిఠరము నశింపలేదుగాన అదే ఈ ఘటమను ప్రత్యభిజ్ఞ గల్గించుచున్నది. ఇట్లు చెప్పుటలో అసంఖ్యాకములగు అవయవుల (పిఠరముల) నాశనము కల్పించుట అనెడి నిర్హేతుకక్లేశమకూడ గలుగదు. ఇది నైయాయికుల పిఠరపాకవాదము. దీనినే నీలకంఠపరికాశమున నిట్లు వచించియున్నారు.

"పాకజమితి — పాకస్తేజ స్సంయోగస్తేన పూర్వరూపం నశ్యతి — రూపాంతరముత్పద్యత ఇత్యర్థః। తత్పరమాణుష్వేవ పాకోన ద్వ్యణుకాదౌ। ఆమనిష్టే ఘటేపరమాణుషురూపాంతోత్పత్తౌ ద్వ్యవయవనాశే

పునర్ద్వ్యణుకాదికక్రమేణ రక్తఘటోత్పత్తిః తత్రపరమాణవః సమవాయికారణం। తే జన్యసంయోగోఽసమవాయికారణం అదృష్టాదికం నిమిత్తకారణం। ద్వ్యణుకాదిరూపే ద్వ్యణుకం సమవాయికారణం కారణరూపసమవాయికారణమితి. పీలుపాకవాదినో వైశేషికాః। పూర్వఘటస్యనాశంవినైవావయవిన్యవయవేషు చ పరమాణు పర్యంతేషు యుగపదూర్ధ్వాంతరోత్పత్తిరితి పిఠరపాకవాదినో నైయాయికాః। ఆతదీవ పార్థివ పరమాణురూపాదిక మనిత్యమిత్యర్థః॥

నీలకంఠప్రకాశము — పీత్యత్తుపరిచ్ఛేదము.

పాకము సంస్కారము అనుగుణములు పరమాణు నిష్ఠములగు గుణములైనను అవి పరమాణువులతో నశించి పోక దేశకాలాంతర భావాతిశయమును కలిగియున్నవి. అస్మదాది ప్రయత్నములవలన బుట్టు కార్యములకు అదృష్టకల్పన జేయ నవసరములేదు. లాక్షారస సిక్తమగు బీజముచే గలిగెడు వృక్షమునబూచు పుష్పము యొక్క యారుణ్యరూప కార్యముబగూడ పాకజ విశేషమువల ననే కలుగును. బీజము భూమియం దుంచబడినదై యణు పర్యంతము నశించినప్పటికిని పూర్వ మందుండెడి పాకజ విశేషసహిత పరమాణువులే ద్వ్యణుకాది క్రమమున నాయా విశేషములను బుట్టించుచున్నవి. కావున పాకజ విశేష విశిష్టములగు యణువులవలన ద్వ్యణుకాదికము నంకు రాదికము గలుగుచుండగా నాధేయశక్తి నంగీకరింప నక్కరలేదు. సృష్ట్యాదియందుగూడ గార్యోత్పత్తి యిటు లనే సంభవించును. ప్రస్తుతము బీజాది సన్నివిష్టమగు

వానికి సహకారి సంపాదన మస్మదాదులచే చేయబడు చున్నది. స్పష్ట్యాదియందు విభిన్నములగు నణువులకు నదృష్టమువలననే సంయోగముగలిగి కార్యోత్పత్తి యగు చుండును. ఇదియే విశేషము. కనుకనే ద్వ్యణుకాది పరమాణు సంయోగమునకు అదృష్టవదాత్మ సంయోగము కారణముగా జెప్పబడినది.

నిమిత్తభేదమును సహకారిగా జేసికొని పాకజవిశేష మాయాయి కార్యవిశేషములను బుట్టించును.

హరీతపక్షి మాంసమును పసుపునీటియందు కొంత కాలము ముంచి పసుపు నిఘంతో గాల్చి యుపయోగించిన తత్కాలమే మరణము గలుగును. కంచుపాత్రయందు పది రాత్రములుంచిన ఘృతము విషమగును. తామ్రపాత్ర మందు బకరాత్రి పాలనుంచిన అవి చేదగును. పరమాణు క్రియాజనకమగు నదృష్ట విశేషమును సహాయముగా జేసి కొని పరమాణువు లీరీతిగా ద్రవ్యవిశేషములను పుట్టించును.

పై వివరింపబడిన సిద్ధాంతములపైన శంకర భగవత్పాదు లొనర్చిన నిరాసనమిది.

"ఉభయథాపినకర్మా తదసద్భావాత్"

అధి ౮. సూ. ౧౭.

వైశేషికమతరీత్యా సర్వకార్యములకు ఈశ్వరేచ్ఛ కారణమైనయెడల ఆయిచ్ఛ నిత్యమా? అనిత్యమా?

నిత్యమనునెడల ప్రళయకాలమున పరమాణువులకు చేష్ట లేదుకనుక ఆ ప్రళయకాలమున నీశ్వరేచ్ఛ లేకుండుట తటస్థించును. అనిత్యమనునెడల ఆ ఈశ్వరేచ్ఛయు కార్య మగును. దానికి మఱియొక నిమిత్తకారణము కావలయును. అట్టి నిమిత్తము లేదుగనుక ఆ యిచ్ఛకు ఈశ్వరేచ్ఛ కార ణముకాదు. అట్లే ఇతరకార్యములకును ఈశ్వరేచ్ఛ కార ణముకాదు.

"సమవాయాభ్యు పగమాచ్చ సామ్యాదనవస్థితే"

ఆధి ౬. సూ. ౧౩.

వైశేషిక మతమందు అవయవ అవయవ్యాదులకు భేదమగుటచే వానికి సంబంధ మంగీకరించవలయును. కనుక అదేరీతిగా సమవాయి అసమవాయిలకుగూడ భేదముండును గనుక వానికి సమవాయ సంబంధ మంగీకరించవలెను. ఇట్లు అనవస్థాదోషము కలుగునుకాన ఈ మతము సరి కాదు.

అంతియేకాక పరమాణువున కవయవము లుండ వని వైశేషికులమతము గాన దానికి పార్శ్వములు లేవు. ఒకవస్తువుతో నింకొకటి చేరవలెనన్న అది ప్రక్కనే చేరు కొనును. అప్పుడే ఆవస్తువు పెద్దదికాని పొడవైనదికాని అగును. పరమాణువునకు ప్రక్కలు లేవుకనుక ఎన్ని పర మాణువులు చేరినను అవి ఒక్కఅణువే అగునుగాని ద్వ్యణు

కముకాదు అనికూడ శంకరులు వైశేషికుల పరమాణు పుంజవాదమును ఖండించిరి.

(4) పరమాణువు నిత్యమా? అనిత్యమా?

"నిత్యం పారిమాణ్డల్యమ్" "నిత్యః పరమాణు రూపః। అనిత్యః కార్యరూపః" మున్నగు వచనములను బట్టి పరమాణువును నిత్యవస్తువుగనే వైశేషికులు గ్రహించి రని తేలుచున్నది. "యన్మధ్య మపరిమాణం తదనిత్యం" అను వచనమునుబట్టికూడ పరమాణువునకు మధ్యమ పరిమాణముగాని ద్వ్యాయావధిత్వముగాని లేవుకాబట్టి పరమాణువు నిత్యమేనని సిద్ధమగుచున్నది.

కాని శంకరులు పరమాణు నిత్యత్వము నీవిధముగా ఖండించిరి.

"రూపాది మత్త్వాచ్చ విపర్యయోదర్శనాత్"

అ. 3. సూ. ౧౫.

వైశేషిక మతరీత్యా పృథివ్యప్తేజః పరమాణువులకు పరిమండలాది రూపముకలదు. రూపముగల ఘటాది సమస్త వస్తువులందు అనిత్యవ్యాప్తిని మనము చూచుచునే యున్నాము. కనుక ఆ పరమాణువులుకూడ అనిత్యములే.

పరమాణువుల నిత్యత్వమును ఇట్లు పూర్వపక్షము జేసి శంకరులు పరమాణువు సుస్థిరమగు వస్తువను విశ్వాసమును పటాపంచలు చేసినవారయిరి. భగవత్పాదులు ప్రతిపాదించిన అద్వైత సిద్ధాంతమునే క్రమక్రమముగా

పాశ్చాత్య విజ్ఞానులుకూడ పరిశోధనల ఫలితములుగా తమకు లభించిన సత్యముల మూలమున సంకోచములను తొలగించుకొని బలపఱుచుచున్నారు. "వివిధశాస్త్ర విహితములైన దేశకాల స్థితులను సాపేక్షములనియును నిరపేక్షములు గావనియును ఈన్‌స్టైన్ పండితుడు ప్రతిపాదించిన సిద్ధాంతము సకలశాస్త్రములకును అన్వయించుచున్నది భిన్నవిషయములుగా పరిగణింపబడిన దేశమును కాలమును ఏకదేశ కాలముగా పరిగణింపబడినవి. కాంతికిని శబ్దమునకును గల భిన్నత్వము అంతరించినది. ఆకర్షణశక్తి (gravitation) విద్యుత్తేజశ్శక్తి (Electro-magnetism) చిచ్ఛక్తి (Radio-activity) లకుగల భేదమును సాపేక్షమనియును నిరపేక్షము గాదనియును బుజువుచేయబడినవి. పరమాణు స్వరూపమును, ఆకర్షణశక్తియును, సాంఖ్యమును, సత్తునకు సాపేక్ష ధర్మములనియు, నిరపేక్ష ధర్మములు కావనియును, శాస్త్రాన్వేషణములు సాధించుచున్న ధర్మమునే తమయద్వైతమత మనందువెల్లడించి"*శంకరులు పరమాత్మయొక్క యనంతగుణ పూర్ణత్వమును స్థాపించి హైందవవిజ్ఞానమును పరాకోటికిదెచ్చిరి. కాని వారి గొప్పదనమును భారతీయులు గుర్తింపనేలేదు. నాస్తికమత ప్రవక్తములగు పాశ్చాత్య శాస్త్రజ్ఞుల ఉపదేశములే మనకు వేదములకంటె ప్రమాణములై యున్నవి.

* ఆంధ్రవిజ్ఞాన సర్వస్వము—అద్వైతము.

పరమాణువు నిత్యముకాదను సత్యమును ఇప్పటికి 1200 సంవత్సరములకుపూర్వము ఘంటాపథముగ భారత దేశమున వక్కాణింపబడినను 1919 వ సంవత్సరమున రూథర్‌ఫర్డు శాస్త్రజ్ఞుడు కావెండిష్ ప్రయోగశాలనుండి భిత్తుము పెట్టువరకు ఈ విషయమై ఎవ్వరును నమ్మరైరి. కాపిల కాణాదుల సిద్ధాంతములకైనను డాల్టన్ డార్విన్ పండితుల పరమాణువాదము లమలులోనికి వచ్చువరకు గౌరవము కలుగకే పోయినది. దీనికి కారణము?

ప్రత్యక్ష ప్రమాణమునేతప్ప మన మంగీకరించము.

యోగదృష్టి, యోగశక్తి, పరలోకవిషయము ఇట్టి వానిపైన నేటివారికి నమ్మకములేదు.

అనుమాన ప్రమాణమున వారికసలే గౌరవము లేదు.

అట్టిచో యోగదృష్ట్యాచూచి అనుమాన ప్రమాణముల నాధారము జేసికొని రచించిన ఈ సత్యములందెవరికి ప్రత్యయము కలుగును? కాని ఒక్కటిమాత్రము మనము విచారింపవలసి యున్నది.

క్రీ. పూ. 800 ల సంవత్సరములకు ప్రపంచమున లభ్యమైన పరిశోధనసామగ్రి యేమి? ఈ సత్యములను కపిలుడుగాని కాణాదుడుగాని శంకరులుగాని ఏ సామగ్రి నాధారముగా జేసికొని కనుగొనిరి? నిత్యసత్యములగు ఈ మహత్తర విషయములను మనమేల స్వీకరింప మయితిమి?

ఈ సందర్భమున లోకమాన్యుని గీతాభాష్యమునుండి కొన్ని వాక్యములను ఉదాహరించెదను.

"ఇప్పుడెట్లు సృష్టిలోని యనేక పదార్థములను పరీక్షించియు విడదీసియు ననేక సృష్టిశాస్త్రముల యాధార మున పరమాణువాదము లేక ఉత్క్రాంతి వాదములను సిద్ధము చేయుచున్నారో యట్లు పూర్వమున లేకుండెను. సృష్టియందలి పదార్థములను వేర్వేఱును కొత్తకొత్త వియు నగు ప్రయోగములను చేసిచూచి వాని నానేకవిధ ములుగ విభజించి వాని గుణధర్మములను నిశ్చయించుట, సజీవ సృష్టిలోనున్న నవీనములును ప్రాచీనములును నగు నానేక ప్రాణులయొక్క శరీరావయవములను ఒకచోటికి చేర్చి పోల్చిచూచుట, మొదలగు నాధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుల నూతనయుక్తులు కాణాదునకుగాని కపిలునకుగాని తోచ లేదు. వారిదృష్టియెదుట నాసమయమునందున్న ఇతర సామగ్రితో మాత్రమే వారు సిద్ధాంతీకరించిరి; కాని అందునను సృష్టియొక్క వృద్ధిగాని క్షయముగాని ఎటులైనవను విషయములలో సాంఖ్య శాస్త్రకారులచే జెప్పబడిన తాత్త్విక సిద్ధాంతములలోను, అర్వాచీనులగు ఆధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుల తాత్త్విక సిద్ధాంతములలోను విశేష మగు భేదము కానరాదనుసంగతియే యాశ్చర్యకరమై యున్నది. సృష్టి శాస్త్రజ్ఞానమిప్పుడు మిక్కిలి యభివృద్ధి నొందుటచేత యీ మతమున కాధిభౌతికోపపత్తి మిక్కిలి

యుక్తి యుక్తముగ నున్నట్లు చెప్పవచ్చును. కావున నాధి భౌతిక జ్ఞానాభివృద్ధిచే మనుజుల వ్యావహారిక దృష్టియందు విశేషలాభము కలిగినదను నంశమున నేమియు సందేహము లేదు. కాని యొక్క యవ్యక్తమునెడు ప్రకృతివలన నానా విధములగు వ్యక్తపదార్థముల సృష్టి యెటులా మెనను విషయమున కర్వాచీన ఆధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞుడు కపిల కాణాదులకంటె విశేషముగ నేమియు జెప్పలేదనుటలో నెట్టి సంశయమును లేదు."

విశ్వవిజ్ఞాన మొక్కనాటి గాథకాదు. విజ్ఞానాభివృద్ధికి దేశకాల వ్యవస్థలును, జాత్యుపదర్వ దేశోపదర్వాది బాధల నివృత్తికొఅకైన యవసరములును, పూర్వానుభవ జ్ఞానమును దోహదము నొసంగుచున్నవి. ఆయా సమయములందు వారి కుపలభ్యమానములగు సామగ్రి నాధారముజేసికొని మనీషులు ఈ విశ్వరహస్యములను భేదించి తమకు దోచినంతవరకు విజ్ఞానజ్యోతిని వెదజల్లిరి. వారితరువాత వచ్చిన విజ్ఞానులు ఆయా సిద్ధాంతముల లోపములను తఅచిచూచి పరిశుద్ధమును పరిపూర్ణమును నైన సత్యమును వెల్లడించుటకై ప్రయత్నములు జేసిరి. అందువలన వెనుకటివారి కృషినిగాని, సిద్ధాంతములనుగాని తోసిపుచ్చుటయును వారిని నిరసించుటయు ధర్మము కాదు.

విజ్ఞాన ప్రపంచమున సంపూర్ణసత్యములగు సిద్ధాంతము లొకేసారిగ ఎన్నడును బయలుపడలేదు. ఒకరు కనుగొన్న కొత్తవిషయము స్థూలదృష్టికప్పటికి సత్యముగానే తోచవచ్చును. కాని సూక్ష్మవిషయములను తఱచినకొలది ఆ సంగతినే సిద్ధముగా నిరూపించుటకై అనేకములగు ఆటంకములను, ఆక్షేపములను తొలగించవలసి యుండును. పరిశోధనా జగత్తునకిది క్రొత్తకాదు.

కోపర్నికస్ పండితుడు 18 వ శతాబ్దములో భూమిచుట్టును గ్రహములు తిరుగుటలేదనియును, సూర్యుని చుట్టును భూమి తిరుగుచున్నదనియు చెప్పినప్పుడు అందఱును ఆశ్చర్యపడిరి. ప్రతి గ్రహగోళము తనకుమాత్రమే సంబంధించిన ఒక కక్ష్యలో తిరుగుచుండునని అతడు సిద్ధాంతీకరించెను. కాని గెలిలియో పండితుడు బృహస్పతి గ్రహముచుట్టును కొన్ని ఉపగ్రహములు (సూర్యునిచుట్టు పెద్దగ్రహముల వలెనే) తిరుగుచున్నవని కనుగొనెను. ఆయనతరువాత కెప్లర్ పండితుడు గ్రహములు తమతమ కక్ష్యలచుట్టు ఒక్కసారి తిరుగుట కెంతకాలము పట్టునో దానిని తెలిసికొనెను. దానిమూలమున సూర్యునకును ఆయా గ్రహములకును గల దూరమును తెలిసికొనెను.

కోపర్నికసు, గెలిలియో కెప్లరు పండితులు తమతమ పరిశోధనల ఫలితముగా సూర్యునిచుట్టును గ్రహములే యేరీతిగా తమతమ కక్ష్యలందు తిరుగుచుండునో కను

గొనిరి. వారి సిద్ధాంతముల పరికారము జ్యోతిశ్చక్రము నందు గ్రహములు ఉపగ్రహములు తిరుగు కక్ష్యలనుబట్టియు వృత్తములనుబట్టియు, వానికి సంబంధించిన లెక్కలను బట్టియు సౌరకుటుంబమునందలి గ్రహగతులను చక్కగ నిరూపించుటకు వీలయ్యెను. ఖగోళమునందలి గ్రహోపగ్రహాంతర్గ్రహముల భ్రమణములు చక్కగ తెలిసికొనుటకు సరియైన పద్ధతు లేర్పడెను. కాని ఆయా గ్రహగోళములే శక్తివలన ఒకదానిపై నొకటి పడిపోకుండ తమతమ కక్ష్యల నంటిపెట్టికొని పరిక్రమించుచున్నవో వారు తెలుపలేకపోయిరి. ఆ శంకలను న్యూటనుపండితుడు తీర్చివైచెను. అతడు అదృశ్యమగు ఆకర్షణశక్తికిని, గ్రహరాజియొక్క గతులకును సంబంధ మేర్పఱచెను. సూర్యునియొక్క అఖండమయిన ఆకర్షణశక్తివలననే గ్రహతారకాదు లొకదానిపై నొకటి పడిపోకుండ తమస్థానములందు నిలిపియుంచ బడుచున్నవని తెలిపెను. న్యూటను ఈ సంగతిని ధ్రువపఱచువరకు కోపర్నిక్కసు సిద్ధాంతములందలి పరమార్థమును పరిపూర్ణ సత్యమును ఎవ్వరును గ్రహించరయిరి.

ఈ విషయమునే నైయాయికు లీవిధముగా వచించిరి.

"ధృతేఽఖల్వపి, క్షీత్యాదిబ్రహ్మాండపర్యంతం హి జగత్, సాక్షాత్పరం పరయావావిధారకప్రయత్నాధిష్ఠితం, గురుత్వేసత్యపతనధర్మకత్వాత్ వియతి

విహంగమశరీరవత్ తత్సంయుక్తద్రవ్యవచ్చ, ఏతేనైం ద్రాగ్నియమాదిలోక పాలపతిపాదకా అప్యాగమాః వ్యాఖ్యాతాః"

న్యాయకుసుమాంజలి - పంచమస్తబకము.

ధృతి యనగా గురుత్వమైన వస్తువులయొక్క పతనాభావము. స్థితియనగా పతన పతిబంధక సంయోగము. అంతరిక్షమునం దెగురుచున్న పక్షియొక్క శరీరమువలెను, అట్టి పక్షిచే ధరించబడిన కాష్ఠమువలెను, బ్రహ్మాండాది ప్రపంచములు బరువుగానుండినను ఈశ్వరుని ధారకప్రయత్నమున క్రిందపడిపోకుండ నిలిచియున్నవి. ఈశ్వరుని పేరణవలన పుట్టిన బ్రహ్మాండగోళములు ఆయన ధారణయం దధిష్టితములై ఒకదానిపై నొకటి పడిపోకుండ తమతమ స్థానములందున్నవి. ఆనపతీగయందు అనేకములగు కాయలున్నట్లు ఎవనియనుగ్రహమునందీ బ్రహ్మాండగోళములన్నియు ననుస్యూతములై యున్నవో ఆతడే పరమేశ్వరుడు. ఆ పరమేశ్వరునే వేదాంతులు శుద్ధజ్ఞానస్వరూపుడనియు, కాపిలులు పండితుడనియు, యోగులు కార్యనియామకుడనియు, మహాపాశుపతులు జగత్కర్తయనియు, శైవులు శివుడనియు, వైష్ణవులు పురుషోత్తముడనియు, పౌరాణికులు బ్రహ్మయనియు, యాజకులు యజ్ఞపురుషుడనియు, దిగంబరులు కర్మోపార్జిత శరీర రహితుడనియు, మీమాంసకులు మంత్రస్వరూపుడనియు, కర్మకారులు విశ్వకర్మయనియు, చార్వాకులు లౌకికసిద్ధులగు

రాజాదులేయనియు, నైయాయికులు ప్రమాణసిద్ధములగు ధర్మములతో కూడుకొన్నవాడనియు తలచి యుపాసించెదరు. ఆత్యంతిక దుఃఖనివృత్తియు, అంతిమముక్తియు నాదర్శములుగా పెట్టుకొన్న ప్రాచ్యవిద్యలయందు సర్వశాస్త్రముల విజ్ఞానముగూడ భగవంతుని పరముగనే అన్వయింపబడుచుండును. ఏలన

* మయాధ్యక్షేణప్రకృతి స్సూయతే సచరాచరమ్
హేతునాఽనేన కౌంతేయజగద్విపరివర్తతే

అనియు,

ఆనన్యాశ్చింతయంతోమాం యేజనాఃపర్యుపాసతే
తేషాం నిత్యాభియుక్తానాం యోగక్షేమంవహామ్యహం

అనియు

ఆనన్యచేతాస్సతతం యోమాంస్మరతి నిత్యశః
తస్యాహం సులభఃపార్థ నిత్యయుక్తస్యయోగినః

అనియు

మాముపేత్యపునర్జన్మ దుఃఖాలయమశాశ్వతిం
నాప్నువంతి మహాత్మాన స్సంసిద్ధింపరమాంగతా

అనియు భగవద్గీతయందు చెప్పబడినరీతిగా భగవంతుని యధ్యక్షతకింద ప్రకృతి సచరాచరసృష్టిని కల్గించుచున్నది. అందువలననే జగచ్చక్రము తిరుగుచున్నది. ఇతరచింతలులేక అట్టిజగత్కర్తనుపాసించుటయం

---

* ఈ శ్లోకమందలి ప్రకృతి అనుమాటకు వైశేషికులు పరమాణువని అర్థముచెప్పిరి.

దాసక్తి గలవారలై యెల్లప్పుడు ఆతనియందే లయించిన మనోబుద్ధులు గలవారల యోగక్షేమములను పరమేశ్వరుడే వహించును. ఇట్లు సర్వకాల సర్వావస్థలయందును భగవంతుని స్మరించువానికి భగవంతుడు సులభముగా దొరకును. ఆయననుపొందిన మహాత్ములు తిరిగి దుఃఖస్థానమగు పునర్జన్మమును పొందరు—అని భారతీయ విద్యలందున్న ఉత్తమోత్తమమయిన విజ్ఞానసారము. కాబట్టి అట్టి భగవదాసక్తి యెల్లరకు కలిగించుటయే అన్ని శాస్త్రములకు, కళలకు, బోధలకు ఆదర్శముగా పాశ్చాత్యవిజ్ఞానులు తలంచిరి. ఆరీతిగనే శాస్త్రములను రచించిరికూడ. కాణాదమహర్షి వైశేషిక దర్శనమును రచించుటలో తనయుద్దేశము నేమనిచెప్పినారో తిలకింపుడు.

"అథాతోధర్మం వ్యాఖ్యాస్యామః। యతోభ్యుదయ నిశ్రేయససిద్ధిః"

ఇప్పుడు ధర్మమునకు వ్యాఖ్యానము చేయుచున్నాము. దేనివలన నభ్యుదయము నాత్యంతిక దుఃఖనివృత్తియు నగుచున్నదో యదే ధర్మమైయున్నది. నిశ్రేయస మాత్యంతిక దుఃఖనివృత్తివలన లభించును. ధర్మవిశేషము వలన జనించినట్టి ద్రవ్యగుణకర్మ సామాన్యాదులగు పదార్థముల సాధర్మ్య వైధర్మ్యములయొక్క జ్ఞానముచే కలిగిన తత్త్వజ్ఞానమువలన నిశ్రేయసలాభము కలుగుచున్నదని మహర్షి వచించెను.

ధర్మజిజ్ఞాసాపరులు పాశ్చాత్యులు. ద్రవ్యజిజ్ఞాసాపరులు పాశ్చాత్యులు. పాశ్చాత్యులు ప్రకృతిశక్తి, ప్రయోగము, విజ్ఞానము వీటినిమించిన పరమాత్మ వేఱొండులేదనియు, ద్రవ్యగుణకర్మ విజ్ఞానముచే ప్రకృతి శక్తులను జయించి ఐహికభోగములను పెంపొందించుకొనుటకన్న వేఱొకమోక్షము లేదని తలంచుదురు. భగవత్ప్రమేయము అవసరములేకుండ ప్రతికార్యమునకు ఇంద్రియగోచరమగు సవ్యహేతువులు తప్పక దొరకగలవని విశ్వసించెదరు. ఈరీతిగా ఏ విజ్ఞానము వెదజల్లినను, ఏశాస్త్రము రచించినను పాశ్చాత్యులయొక్కయు, పాశ్చాత్యులయొక్కయు దృక్పథములు భిన్నములుగానున్నవని వేఱుగా వక్కాణింపనక్కరలేదు. మనుజులు తరించుటకు మార్గము లేర్పఱచుటయే కాని మనుజుల నుత్తరించుటకు మార్గము లేర్పఱించుటకు పాశ్చాత్య విద్యలయొక్కయు సంస్కృతియొక్కయు లక్ష్యమే కానందున ఇట్టి విజ్ఞానమును నేటివలె మారణయంత్ర నిర్మాణముల కుపయోగింపు పద్ధతులకై వారు దేవులాడరయిరి. స్వార్థపరత్వమునకును, సంకుచిత వ్యాపారములకు ఆసురప్రవృత్తులకును వినియోగించుటకుగాక లోకనిశ్శ్రేయసోపాయములకై పారమార్థికదృష్టితో కనుగొనబడిన సత్యములగుటచే కపిలుని సాంఖ్యవాదముగాని, కాణాదుల పరమాణువాదముగాని శంకరభగవత్పాదుల యద్వైతవాదముగాని, సామ్రాజ్య

ములను జయించుటకును, శత్రువులను ఖండించుటకును, శాస్త్రోదన భోగములకును సాధనములుగా నుపకరింపక పోయెను. వ్యావహారికముగ ప్రజానీకమునకు నందుబాటులో లేని విద్యలగుటచే నివి "శుష్క-వేదాంతవచనము"లయ్యెను.

కాకపోయిన నేటిప్రపంచము నింతగా కల్లోలపఱచి కోటానుకోట్ల ప్రాణివర్గమును ధ్వంసమొనర్చెడు శక్తిని బహిర్గతమొనర్చిన 'అణ్వస్త్రము'--ఏ ఘాతకుడు నాధారముగా జేసికొని నిర్మింపబడినదో అట్టి——పరమాణువు కూడ నిత్యముగాదు. అదికూడ అనిత్యమే——అను మూల రహస్యమును ఇప్పటికి పండ్రెండువందల యేండ్లకుముందే వెల్లడిచేసిన శంకరాచార్యుల ప్రతిభను దలచుకొని ఎవరు స్తంభింపకుందురు?

వేలకొలది సంవత్సరములకుముందు భారతదేశమున నిట్టి మహత్తరములగు రహస్యములు మహర్షులచే ప్రవచింపబడెననుట నేటి ప్రపంచస్థితిని మన శోచనీయావస్థను బట్టి చూచిన హాస్యాస్పదముగానే తోచుచుండును. ఆర్ష గ్రంథములందు గన్పించు మంత్రశక్తులు, అణిమాద్యష్ట సిద్ధులు, వరప్రభావములు, శాపానుగ్రహశక్తులు, దివ్యదృష్టి, దూరశ్రవణాది మహత్వములు, తపఃప్రభావములు, త్రికాలజ్ఞానములు, మున్నగు అనితర సాధారణ మహిమలు నేటివారికి అవిశ్వసనీయములుగానే గన్పించవచ్చును. కాని ఏ దైవికబలముచే ఈ మహాసత్యములను

ఋషులు ప్రపంచింపగలిగినో దానిని నిచ్చట స్పృశించుటయు నసందర్భముగాదు.

ఆర్షజ్ఞానమునుగూర్చి వైశేషికదర్శన మిట్లు చెప్పుచున్నది.

సూ॥ "ఆర్షం సిద్ధదర్శనం చ ధర్మేభ్యః" (354)

ప్రశస్తపాదభాష్యమ్

ఆమ్నాయ విధాతృణామృషీణా మతీతానాగతవర్తమానే ష్వతీంద్రియేష్వర్థేషు ధర్మాదిషుగ్రంథోపనిబద్ధేషు వ్యనుపనిబద్ధేషు ఆత్మమనసోస్సంయోగాద్ధర్మ విశేషాచ్చ యత్ ప్రాతిభమ్ యథార్థనివేదనం జ్ఞానముత్పద్యతే తదార్షమిత్యాచక్షతే. తత్తుప్రస్తారేణదేవర్షీణాం కదాచిదేవలౌకికానాంయథాకన్యకాబ్రూయాత్ "శ్రోష్యేభ్రాతాఽఽగన్తేతి హృదయంమేకథయతీతి"

ఆత్మ మనస్సంయోగమువలన అతీతానాగత వర్తమానవిషయములందును, అతీంద్రియ పదార్థముల విషయములందును, ధర్మాతిశయమునుబట్టి కలిగెడు వాస్తవజ్ఞానము ఆర్షమనియు ప్రాతిభమని చెప్పబడును. ఈ ప్రతిభలేక యథార్థజ్ఞానము దేవతలయందును ఋషులయందును అతిమాత్రముగా నుండును. లౌకికులందు క్వాచిత్కముగా నుండును. "రేపు మా అన్న రాగలడని నామనస్సు చెప్పుచున్నది" అని మాయనెఱుగని కన్యక చెప్పుటకలదు.

దీనివలన ఋషులు లౌకికబుద్ధులు కారనియు వారు చేసిన విశ్వరహస్య జిజ్ఞాసలో పరమార్థములు, సత్యము

లను వెల్వరించిరనియు, ప్రయోగముల మూలమున నిరూపించుచు మనముకూడ ఆ సత్యములనే కనుగొనుచున్నామను టలోచిన్నతన మేమియు లేదనియు పాఠకులుగ్రహించనగును. ఋషుల అతీంద్రియ జ్ఞానమునుగూర్చి ఈ క్రిందిశ్లోకములు కూడ కననగును.

"ఆవిర్భూత ప్రకాశానామనుపప్లుతచేతసామ్
అతీతానాగత జ్ఞానంప్రత్యక్షేణ్వివిశ్యతే॥
అతీన్ద్రియానసంవేద్యాన్ పశ్యంత్యార్షేణ చక్షుషా
యేధాచాన్ వచనంతేషాం నానుమానేనబాధ్యతే॥

వాక్యపదీయము — బ్ర॥ కాం॥

తపస్సుచేత క్షీణింపబడిన కల్మషములుగలవారును, రజస్తమోగుణాక్రాంతములు గాని మనస్సులు గలవారును, ఆవరణరహితమైన జ్ఞానతేజస్సుచే ప్రకాశించు మనస్సులుకలవారు నగు యోగులకుకలుగు అతీతానాగత జ్ఞానము అస్మదాదుల ప్రత్యక్షజ్ఞానమువంటిదే. అతీంద్రియ పదార్థములను యోగవిజ్ఞాన నేత్రముతో చూచి ఋషులు చెప్పిన వచనములు, అవ్యవస్థితములు అనుమాన గ్రస్తములు అయిన మన ఊహలచే బాధితములు కావని తాత్పర్యము.

కాబట్టి కణాదమహర్షి పరమాణు విజ్ఞానమును భారతదేశమున అతి చిరంతన కాలము కిందటనే ప్రవచించెనని చెప్పుటలో ఏమియు అసంగతత్వము లేదని చదువరులు గ్రహించగలరు.

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

రెండవ అధ్యాయము

పాశ్చాత్యుల సిద్ధాంతములు — ప్రాచీనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞుల మతములు — డాల్టన్ పండితుని పరిశోధనలు — పరమాణువాదము — విద్యుచ్ఛక్తికి పరమాణువులకు గల సంబంధము.

మొదటి అధ్యాయములో పరమాణు విజ్ఞానమును గూర్చి ప్రాచీనులగు భారతీయవిజ్ఞానులేమేరీతిగా తమ మతముల సుపపాదించిరో నేర్చుకొనియున్నాము. ఇప్పుడు ఈ విషయమై పాశ్చాత్యులేమని చెప్పుచున్నారో నేర్చుకొనగలము. మొదటి యధ్యాయములో చెప్పబడినరీతిగా ప్రాచ్య పాశ్చాత్యలక్ష్యములకు ఏవిషయమందైనను ఎడమొగము పెడమొగమే కాని ఏకమగు నభిప్రాయములుండుట చాల అరుదుగా చూచుచున్నాము. దీనికిగల కారణము, ఆయా సంస్కృతులయొక్కయు ఆదర్శములయొక్కయు భేదభావమే. అంతియే కాక అతిమాత్రమైన వాతావరణప్రభావము, దేశకాలపరిస్థితులును ఈ వ్యత్యాసములను గల్గించుచున్నవి. అందువలననే "తూర్పు తూర్పే, పడమర పడమరే, ఈ రెండు ఎన్నడును కలియవు" అను నానుడి ఏర్పడినది.

ఈ దృక్పథముల భేదములవలననే ప్రాచ్యవిజ్ఞానమునందు ప్రయోగవిజ్ఞానము కొఱవడినది. ఇప్పుడు పాశ్చాత్యులు ప్రయోగ పరిశీలనములవలన ఏయేరీతులుగా పరమాణువిద్యను సాధించినది తెలుపబోవుచున్నాము. దానికిముందుగా హెచ్చరికకొఱకై చదువరులకు కొన్ని విషయములు తెలుపవలసియున్నది. ఆంధ్రమున పారిభాషికపదము లంతగా అమలులోలేని కారణమున నవీనములగు విషయములను వివరించునప్పుడు క్రొత్త పదజాలమును సృష్టించుకొనవలసివచ్చును. ఈ పదజాలము క్రొత్తలో కొంచెము విషయగ్రహణమునకు ప్రతిబంధకమైనను అలవాటుపడినకొలది అవే సులభములైపోవును. కాబట్టి క్రొత్త పదములరాగానే విషయమును గజిబిజి చేసికొన నవసరము లేదు. పాఠకుల ఉపయోగముకొఱకై ఇందుపయోగింపబడిన పారిభాషికపదములకు వివరణములతోసహా పుస్తకముచివర పట్టికలోయబడినవి. సందేహము లొదవినప్పుడీపట్టికలను చూచుకొనవలసినదని చదువరులను కోరుచున్నాను.

భౌతిక ద్రవ్యములనుగూర్చియు, ద్రవ్యశక్తులనుగూర్చియు పరిశీలనజనిత నిష్కృష్టములగు సిద్ధాంతముల నేర్పఱచుట శాస్త్రముయొక్క ధర్మమైయున్నది. కవుల వలెను, చిత్రకారులవలెను, శాస్త్రజ్ఞులు భావవీథులలో విహరించుటకు సాధ్యపడదు. సర్వజనగ్రాహ్యమగునట్లు

భౌతికద్రవ్య వ్యాపారములను ప్రపంచించి రాముడుచేసినను, భీముడుచేసినను ప్రయోగఫలితము లోకేరీతిగా వచ్చులాగున నిస్సందిగ్ధ సాధనోపపత్తిని సమకూర్చుటయే శాస్త్రమునకున్న ముఖ్యబాధ్యత. ఈ బాధ్యతను సక్రమముగా నిర్వర్తింపగలుగుటకై అపార్థములకు తావీయని సాధనసంపత్తిని శాస్త్రము సహాయముగా గైకొనవలసియున్నది. ఈ సాధనసంపత్తిని గూర్చియు, శాస్త్రనిరూపితములయిన కొన్ని పారిభాషిక విషయములనుగూర్చియు మొదట కొంతవివరించి తరువాత పరమాణుచర్చకు దొరకొనెదము.

భౌతికము ద్రవ్యమయము. ద్రవ్యము శక్తిమయము. ద్రవ్యవిహీనముగాని శక్తికూడ కలదనుట పరిపాటిగాని అది వేఱువిషయము; ద్రవ్యశక్తులు అవతారభేదములు. ఇవి ముఖ్యసూత్రములు. భౌతికమున జఱుగుచున్న మార్పులకు సహేతుకములగు సమాధానములను, నిరూపణ విధానములను శాస్త్రము బోధించును. దానికిగాను అది వస్తువులయొక్క ఉరువు, బరువు, ఉష్ణత, వేగము, రూపము, దృఢిమ మున్నగు గుణములను లెస్సగా పరీక్షించును. ఆయా ప్రయోగసత్యము లెవరికైనను తెలియులాగున వస్తువులపొడవు, కాలము, గరిమ అనువిషయములకు సంబంధించిన గణితబంధములందు నిక్షేపించి సుస్థిరములుగా జేయును.

పొడవు; రెండుకొసల మధ్యమునసుండు దూరము. దీనికి ప్రమాణముగుకొలత ప్యారిస్‌నగరములో నిక్షేపించ బడిన ప్లాండర్డ్డుమీటరు. అన్ని దేశములయందలి కొలతలు ఈ మీటరునుబట్టియే అనుకరించబడును.

కాలము; భూపరిభ్రమణము తెల్సిలేకుండగను సాఫీగను జఱుగుచుండునని యు, ఒక సారితిరుగుటకై భూమికి సరిగా ఒకరోజు పట్టునని యు శాస్త్రజ్ఞులు అంగీకరించిరి. ఒకరోజులో 1/86400 వంతు శాస్త్రపరిమాణము అగు కాలముగా నంగీకరింపబడినది.

గరిమ లేక భూమిష్ఠాంశ(Mass);పొడవు,కాలము, అర్థమయినంతత్వరగా ఇది అర్థముకాదు. ఒకానొకవస్తువులో నిమిడియున్న ద్రవ్యపు మొత్తమునుబట్టియు దాని బరువునుబట్టియు ఆ వస్తువుయొక్క గరిమ యేర్పడును.

కాని ద్రవ్యమనగానేమి? ద్రవ్యము తెలిసినప్పుడుగదా, ద్రవ్యమయత్వము తెలియుట. ఒక ఘనఅడుగు కొయ్యలో కంటె ఒక ఘనఅడుగు సీసములో ఎక్కువ ద్రవ్యముండు నని సాధారణముగా మనము చెప్పుచుందుము. ఏలనగా ఘనఅడుగు సీసమును రెండవదానికంటె పండ్రెండురెట్లధికముగా భూమి ఆకర్షించును. అంతియేకాక దానిని కదల్చుటకు మనముగూడ పండ్రెండురెట్లు గట్టిగా తోయవలసియుండును. కనుక చేతితో తాకి పట్టుకొనదగినవియు, బరువుగలయవియు ఇతరశక్తిని ప్రయోగించనిదే కదల

జాలనినియు ద్రవ్యములని చెప్పవచ్చును. ఈ కాకితము, కలము, గడియారము, బల్ల, నేల, భూగోళము, తారకాది గ్రహములు అన్నియు ద్రవ్యసమ్మితములే. కాని కాంతి తరంగములు ద్రవ్యమా? కాదా? అని అడిగిన మనము కాదని చెప్పుచుందుము. ఋణపీలువు లేక ఎలెక్ట్రాను ద్రవ్యమా? కాదా? అనుప్రశ్నకు ఔను; అని సమాధాన మిచ్చుచుందుము. పరమాణు ప్రపంచములో ఈ భేద నిర్ణయము కష్టసాధ్యమైనను ఇంద్రియగోచరమైన భౌతిక చక్రమున ఇట్టిచిక్కులు మనకు సాధారణముగా తటస్థించవు.

ద్రవ్యమునకు పరిమాణము (స్టాండర్డు) ఒక పౌను. పౌను అనగా లండనులోను ప్యారిసులోను నిష్పత్తుచేయబడిన లోహపిండము యొక్క తూకము. తూకమనగా భూమి తనపైనున్న వస్తువులను తనవైపువకు ఆకర్షించుకొను బలప్రమాణము. వీసెరాయి పౌను రాయికంటె మూడు రెట్లు బరువుకలది; అనగా దానిని మూడు రెట్లు అధికముగా భూమి తనవైపునకు లాగుకొనును. వస్తువుల యొక్క బరువు భిన్నభిన్న ప్రదేశములందు భిన్నభిన్నములుగా నుండును. కాని వాని భూమిష్టాంశలయందుమాత్ర మెన్నడును మార్పుగలుగదు; భూమధ్యరేఖదగ్గర 10,000 పౌనులబరువు తూగువస్తువు ఉత్తరధ్రువమునొద్ద 10,005 పౌనులుతూగును; చంద్రమండలములోనో, 1650 పౌనులు

మాత్రమే తూగును. కాని ఈ మూడు ప్రదేశములందును దాని భూమ్యుత్పాంశలో మాత్రము ఏమియు మార్పు కలుగదు. ఏ ప్రదేశమునందైనను స్టాండర్డు పౌను ఆ ప్రదేశములో తూగు బరువుకంటె అది కచ్చితముగా 10,000 రెట్లు ఎక్కువ తూగితీరును.

గరిమ, పొడవు, కాలము అను ఈ మూటిసంయోగ విచారణమువలన గతిత్వర (గతివేగము- acceleration) వంటి మఱికొన్ని పరిమాణములు నిర్ణయించనగును.

నీకుకనబడు పరిదృశ్యవస్తువు కదలుచునో కదలకో ఉండును. కదలుచున్న వస్తువులచలనము దాని చలనవేగమునుబట్టియు, అది చలించుదైర్ఘ్యమునుబట్టియు నిర్ణయించవచ్చును. ఏతద్గణమునందైనను ఒక వస్తువుయొక్క గతివేగము (దాని వేగము తెల్పుమాత్రము లేకుండ నుండునెడల) ఒక కాలపరిమితిలో అది ప్రయాణించుదూరము అనవచ్చును. కాబట్టి గంటకు 40 మైళ్ళు, సెకనుకు 7 సెంటిమీటర్లని గతిత్వరనుగూర్చి చెప్పు సందర్భములో, ఆ గంట, సెకను పూర్తికాకమునుపే గతివేగము భేదించవచ్చునని గూడ చదువరులు గ్రహించనగును.

ప్రతిగతిత్వరయు నితరవస్తువులకు సాపేక్షముగా నుండును. ఈ విధముగా ఒకపురుగు—అదిప్రాకు గడ్డిపోచనుబట్టి చూచిన—నిమిషమునకు 1/2 అంగుళముచొప్పున చలించుచున్నను ఆకసములో ఒకదూరమునన్న ఒక

తారాగతితో పోల్చినచూచినయెడల చానిగతివేగము నిమిషమునకు 200 మైళ్ళుకూడ కావచ్చునని గ్రహింపనగును. ఉత్తరోత్తర వేగాధిక్యతగాని, క్రమక్రమ మందగతిగాని, ఏకైక వేగసరణిగాని గలిగి గతివేగము (acceleration) త్రివిధములుగా నుండవచ్చును.

ఏదేని వస్తువుయొక్క వేగము తఱిగినప్పుడుగాని పెఱిగినప్పుడుగాని ఆ వస్తువుపై నేదో మఱొకశక్తి పని చేసినదని చెప్పదుము. మిట్టనుండి పల్లమునకు దొర్లుచున్న సైకిలువేగము అధికమగుటకు కారణము ఆకర్షణశక్తి; చానిని బ్రేకువేసి ఆపినప్పుడు పనిచేసినది సంఘర్షణశక్తి (బ్రేకు, చక్రములమధ్య రాపిడి).

మోకుఈడువు, బ్రేకురాపిడి, సూదంటురాతి ఆకర్షణము, స్ప్రింగుయొక్క సాగుడు, లాగుడు (ఆకుంచన ప్రసారణములు) ల వంటిశక్తులు ప్రపంచమున ననేకమున్నవి. కాని శాస్త్ర మీశక్తులనన్నింటిని ఆకర్షణ, విద్యుత్, చుంబక శక్తులనుపేరట మూడుతెగలుగా విభజించినది. కనుక సైకిలువేగము పరితిష్టంభితమైనప్పుడు జఱిగినది, సైకిలుచక్రమునందలి యణువులయొక్కయు, బ్రేకుముక్కలయందలి యణువులయొక్కయు నడుమ జఱిగిన విద్యుత్ సంఘర్షణశక్తులు చేసిన పనియన్నమాట. వస్తువులు చలించనప్పుడుకూడ శక్తివ్యాపారములం దుండకపోవుకాని అవి నిదానములై యుండును. ఇతరశక్తులువచ్చి వానిని

తట్టలేకనేకాని అది మేల్కొనవు. నా బల్లమీదగడియారమీవిధముగా నిలిచియున్నదనుచో భూమాకర్షణశక్తి దానిని కిందికిలాగుచున్నను, బల్లయందలి యణువులకును, గడియారమునందలి యణువులకును మధ్యమునగల విద్యుద్వికర్షణము కొంతవరకు దాని నెగనెట్టుచుండుటచేతనే అది అట్లు నిలిచియున్నదని తెలియనగును.

శక్తులను కొలుచుటకై బరువులపరముగా వానిని చెప్పుచుందుము. ఏ పౌనుల బరువనగా, ఏ పౌనులను భూమట్టమునుండి పైకెత్తగలశక్తి యన్నమాట. అనగా మనము స్టాండర్డుపౌను అని వ్యవహరించు లోహఖండమును భూమి తనవైపున కాకర్షించుకొనుటకై కావలసిన శక్తికంటె అయిదురెట్లు ఎక్కువశక్తి యన్నమాట. అన్నిటికంటె మనకు పరిచితమైనది ఆకర్షణశక్తి (gravitation). అదిలేనిచోటులేదు. చిరకాలమునుండియు భూమివైపున కన్నివస్తువులు లాకర్షించబడుచున్నవని అందరనుకొనుచుండిరేకాని, ప్రతివస్తువును మఱొకవస్తువు తప్పక ఆకర్షించునని నిష్కర్షగా సిద్ధాంతీకరించినవాడు న్యూటనుపండితుడు. ఈ సిద్ధాంత సాహాయ్యమున సౌరచక్రమునందలి గ్రహగతులకు ఆయన చక్కగా ఉపపత్తులేర్పఱుపగలిగెను.

రెండువస్తువుల మధ్యమునగల యాకర్షణమును స్పష్టముగా చూపించుట కష్టసాధ్యము. ఏలన భూదివస్తువుల

యందు నెలకొనియున్న యాకర్షణమైనను బహుస్వల్పము గానే యుండును. జంటపట్టాలమీద ప్రక్కబళ్ళుగా నిలిచి యున్న రెండు రైలింజనుల నడుమగల ఆకర్షణశక్తి ఒక దమ్మిడీకుండు బహుస్వల్పమే నుండదు. కాని భూగోళము బహుకోండమైన గనిమాలని గనుక చిన్నపురుగులనుండి పెద్ద కొండలవరకుగల వస్తువులనన్నింటిని తనవైపున కాకర్షించుకొనగలదు. కొండకొసకువెళ్ళి కిందికిచూచి 'అమ్మో! ఇక్కడనుండి పడినానో' అనుకొందుము. అప్పుడు నీవు మనస్సులో జిగిల్లుమన్నదిగూడ ఈ ఆకర్షణప్రభావమే.

చేతిలోనున్న బెడ్డముక్కను కిందికి జార్చినామను కొనుడు. భూమి దానినాకర్షించుకొనును. అది భూమిమీద పడును. పడుచున్నంతసేపును దానిని భూమి మానక ఆకర్షించుచునే యుండును. కనుక అది పడను, పడను ఎక్కువైన వేగముతో భూమినిచేరుకొనును. పడుచున్నవస్తువులన్నియు ఒకే వేగముతో భూమిని చేరుకొనును. 1 పౌను తూకముగల ముద్దయైనను సరే, 100 పౌనుల తూకముగలగుండైనను సరే రెంటిని కిటికీనుండి క్రిందపడవేసినప్పుడు రెండును ఒకేసారి భూమిని తాకగలవు. పైనచెప్పినబరువులలో తేలికగుదానికంటె 100 రెట్లు అధికముగా బరువగుదానిని భూమి ఆకర్షించుకొన్నను, బరువగుదానిని కదల్చుటకు 100 రెట్లు అధికమగు శక్తినిగూడ వినియోగించవలసి యుండుటచేత, ఆ రెంటియొక్క పతనవేగమునందును ఎట్టి

విధమైన భేదము కలుగదు. కాని అంతరాళమున గాలి రాపిడివలన తేలికగు వస్తువులకు అవరోధము ఎక్కువగా కలిగి, అవి ఆలస్యముగా భూమినిచేరును. అటులగాక పతనప్రదేశములో గాలి లేకున్నయెడల వస్తువుల భారము వలన వాని పతనవేగమునకు ఏమియు మార్పు గలుగదని గ్రహించునది. ఒక దూదిపింజగాని వీసెరాయిగాని ఒకే వేగముతో క్రింద పడగలవు.

పడుచున్నవస్తువు సెకనుకు 32 అడుగుల పతన వేగముగలదై యుండును. అనగా సెకను సెకనునకు దాని వేగము 32 అడుగులవంతున ఎక్కువగుచుండుచున్నమాట. 4 సెకనులనుండి పడుచున్న రాతివేగము $4\times32=128$ అడుగులు లేక గంటకు 90 మైళ్ళుండును. అందువలన పడుచున్న రాతివేగము సెకను సెకనుకు 32 అడుగులని చెప్పవలయును.

శక్తికి చలనములేనిదే ఏపనియుకాదు. బియ్యపుమర లోని దయ్యపుచక్రము తిరుగకుండ నున్నంతవరకు ఏపనియు కానేరదు. అది తిరుగుటకు ముందలిపెట్టెనా అన్ని మరలును తిరుగును. వడ్లనుబలిచి బియ్యముగా చేయును. ఎత్తవలసిన ఎత్తు-బరువు లెంతగానున్న, పనివాడంత కష్ట పడవలసి యుండుననుసంగతి అందఱెఱిగిన విషయమే. కనుక పనియనగా శక్తి × దూరము అనునది నిర్వచనముగా గ్రహించనగును. భౌతికశాస్త్రములో (foot-pound-

weight) అడుగు-పౌను-బరువు అను నొక ప్రమాణము గలదు. అడుగు-పౌను బరువనగా ఒక పౌను బరువును భూమట్టమునుండి అడుగు ఎత్తువర కెత్తుటకై వలసిన శక్తి పరిమాణమున్నమాట. అట్టి అడుగు-పౌను-బరువులు 33,000 కలసిన ఒక్క అశ్వధాటి (Horse-power) అగును.

నదీప్రవాహమున కడ్డముగా చక్రములనుంచిన అవి తిరిగి యంత్రము పనిచేయగలవు. చక్రములను తిప్పు శక్తి నీటికదలికకు సంబంధించినది. కనుక ఇట్టి చలద్వస్తు వులయందలి కార్యకరణ సామర్థ్యమును చలనమహత్తు (kinetic energy) అందురు. కొన్నివస్తువులయందు ఈ శక్తి బంధింపబడినట్లుండును. కొండకోలనులోని నీరట్టిది. కొండకోలనికి గండివెట్టి నీటిని విమోచనము చేసినామను కొనుడు. అదివరకు కదలక ఉన్ననీటికి చలనముగలిగి ప్రవహించును. ఆ ప్రవాహమున కడ్డముగా చక్రములనుంచిన అవితిరిగి యంత్రములను నడపును. ఈశక్తి అంతవరకు కదలకుండనున్న నీటిలోనిదేకదా. దీనికి అంతస్థశక్తి (potential energy) అందురు. స్ప్రింగు, బుడగలోగాలి ఆవిరి మున్నగువానిలోని విజృంభణశక్తికూడ ఇట్టిఅంతస్థ మహత్తే అయిఉన్నది.

నిప్పువంటి వేడిదినుసునకు ఉష్ణమహత్తు గలదు. దానిసహాన నీరావిరిగామారి యంత్రములను నడపును.

పెట్రోలులో మహత్తున్నది; డైనమైటులో మహత్తున్నది; పైపవన్నియు యంత్రములను నడిపించగలవు. మానవుని దేహయంత్రమును నడిపించగలదు కాబట్టి అన్నములో కూడ మహత్తున్నది. పెట్రోలు, డైనమైటు, గొట్టపుకుక్కలలో నుండునది రాసాయనికమహత్తు.

ఉష్ణత మహద్విశిష్టమని తెలిసికొంటిరి. ప్రపంచమునగల వస్తువులన్నింటియందును వెచ్చదనము కలదు; కాబట్టి అన్నింటిలో మహత్తుకూడ కలదు. కొన్నివస్తువులు వేడిగానున్నట్లుకనిపించవు. కాని అవిఉన్న స్థితికంటెశీతల ముగానుండగలస్థితికూడ కలదు. అట్లు శీతలపుగుటలో అవి తమలోని వేడిమినివిసర్జించగలవు. ఆవేడిమివలన అంతకంటె చల్లనగుయంత్రములు పనిచేయగలవు. ఇది సిద్ధాంతమువూత్రమే. కార్యరూపములో ఇది సాధ్యముకాదు. సముద్రగర్భములో బడబాగ్నిగలదు. కాని దీనివలన మనకేమియు ఉపయోగములేదు. ఏలన ఉష్ణత తనకంటె చల్లనగు వస్తువులయందే సంక్రమించగలదు. సముద్రజలములకంటె శీతలస్థితిగల వస్తువులుగాని, అందలి వేడిమితోపనిచేయు ఇంజనులుగాని మనకు వ్యవహారములోలేవు. కనుక మహచ్ఛక్తియనగా మనకుపయుక్తమైనదేయని యర్థము. అగ్నిపర్వత గర్భమున మహత్తరమైన వేడిమిగలదు. కాని అది మనకు మనయంత్రములకు నిష్ప్రయోజనమైనది.

మనకుపయోగపడు శక్తికూడ గూపాయికి 16 అణాలకంటున మనకు అనుభవములోనికి వచ్చుటలేదు. ఎలెక్ట్రిక్ బబ్బులో మనకు కాంతిరూపమున వ్యయమగుశక్తి 3% మాత్రమే. మిగిలిన 97% వేడిమివలె వ్యర్థమై పోవుచున్నది. మోటారుకారు నడుపుటకై ఇంజనులో తగులబడు పెట్రోలులనుండి పుట్టినశక్తిలో 20% మాత్రమే వినియోగమగుచున్నది. 'తతిమ్మా' 80% ఇంజనువేడి, బేరింగులరాపిడి, విసర్జితకార్బను వాయువ్యలరూపమున వ్యర్థమగుచున్నది.

సూర్యశక్తియే ప్రపంచమునకు జీవత్కారణము. ప్రతినిమిషము సూర్యగోళముండి శక్తి వ్యయమగుట చేతనే జంతుజాలమంతయు బ్రతుకగలుగుచున్నది. మనకు కనుపించు జగత్తంతయు దృవ్యమయము. దృవ్యమునకు దిగ్వ్యాప్తి ఒకగుణము. అనగా ద్రవ్యకణములు కొంత చోటు నాక్రమించుకొనియుండును. ఒక కణమున్నచోట అదేసమయములో మఱొకకణ ముండజాలదు. కాని ఈ కణములకు ఆశ్లేషణశక్తిగలదు. నీటిలో అనేకకణ ములున్నను అవి ఒకదానినొకటి అంటిపెట్టుకొని యుండుట వలననే నీరు ద్రవరూపమున మనకు గన్పించగలుగు చున్నది. తైలధారకూడ అట్టివంటిదే.

కొన్నిదశలలో గాలి నీరగుటయు, నీరు మంచు గడ్డగా నగుటయు, శుద్ధగానున్న పదార్థములు వేడివలన

దర్శించుటయు, నీరు వాయురూపమెత్తుటయు, కర్పూరము హరించి గాలిలో గలిసిపోవుటయు మనకు నిత్యానుభవసిద్ధములగు విషయములే. ఆయా పదార్థములు ఎడతెగని ఏకరూపము లయినమెడల ఇట్టిమార్పులు వానికి గలుగుట అసంబద్ధము. కనుక ద్రవ్యములన్నియు అత్యంత సూక్ష్మపరిమాణములచే నిర్మింపబడియున్నవి.

ఈ సూక్ష్మపరిమాణుల నడుమగల జాగా ఎక్కువైన కొలది ఆయాద్రవ్యములు ఎక్కువచోట వ్యాకోచించుకొనుచున్నవి; ఆ జాగా తక్కువైనకొలది అవి తక్కువపరిమాణము నాక్రమించుకొనుచున్నవి. చాలావరకు వెచ్చజేయుటవలన ద్రవ్యములు విస్తరించుటయు, చల్లబఱచుటవలన సంకుచించుటయు కలదు. కాని ఈ సూత్రము మన్ని పదార్థములయందును వర్తింపదు. కడవనిండ నీరుపోసి మూతికి దట్టాపెట్టి నీటిని ఘనీభవింపజేసినయెడల కడవ బద్దలైపోగలదు. నీరు మంచుగా గడ్డకట్టినప్పుడు పరిమాణములో పెరుగును. అందువలననే మంచుగడ్డ నీటిమీద తేలగిలుగుచున్నది. దీనికి సరియైన సమాధానము శాస్త్రము చెప్పజాలదు. అది నీటిస్వభావమని మాత్రమే తెలియనగును.

ద్రవ్యములయందలి కణములు ఎల్లప్పుడు తిరుగుచుండును. ఒకగదిలో కర్పూరపుసామాత్ర తీసినంతనే గదియంతయు పరిమళముతో నిండుపోట్లు జరుగుచున్నది?

కస్తూరిలోని సూక్ష్మకణములు గాలిలోనికెగిరి విహరించుట కారంభించినవన్నమాట. చలనమువలననే శక్తి పుట్టును. కనుక ఈ కణములయొక్క పరస్పరాకర్షణ వికర్షణములను గూర్చియు, వాని శక్తులనుగూర్చియు శాస్త్రము చర్చించును.

కాంతిని ద్రవ్యమయముగాని ప్రకృతిగా శాస్త్రము విచారణచేయును. కాంతికికూడ కార్యకరణ సామర్థ్యమున్నది. భూతదర్పణమునుండి కాంతిని కేంద్రీకరింపజేసిన కిందనున్న వస్తువులనది కాల్చును. కానన దానికి మహత్తుగలదు. దీనినిగూర్చి విపులముగా ముందు ప్రకరణములలో చర్చించెదము. కాంతికిరణములు తరంగమయములనుట పరిపాటి. కాంతికి బరువులేదు కనుక అది ద్రవ్యము కాదని చెప్పుటయు నలము. ద్రవ్యములకు గరిమాభారము లున్నవి. ద్రవ్యమెక్కువైనకొలది భార మెక్కువగుచుండును. కాని కాంతి ఎంతఎక్కువైనను బరువు ఎక్కువగుచున్నట్లు దాఖలాలేదు. చీకటిలో వస్తువులు తక్కువగా తూగుట గాని వెలుతురులో ఎక్కువగా తూగుట గాని అనుభవసిద్ధముకాదు.

అట్లయిన కాంతి ద్రవ్యముకాదని చెప్పుచు అది తరంగమయము అని చెప్పుటలో అర్థమేమి? కాంతి దేనిలో తరంగితమగుచున్నదని చదువరులకు సంశయము కలుగవచ్చును. నీటిలో అలలను, గాలిలో కెరటాలను మనము

భావించవచ్చును. నిరుపాధికముగా తరంగములను ఎట్లు భావించనగును? కాని నిర్వాత ప్రదేశమునకూడ వాయు మండలమునుదాటి పైనున్న నతితీవ్రపథమునుండికూడ కాంతి కిరణములు మనకు వచ్చుచుండుటచేత ఇది ఎట్లు సాధ్య మగుచున్నది? కాంతి దేనిలో తరంగితమగుచున్నది? ఈ సమస్యా పరిష్కారమునకై శాస్త్రజ్ఞులు అంతరాళమున ఈథర్ అను వ్యోమపదార్థమొకటి నిండియున్నదనియు దానిలో కాంతి తరంగితమగుననియు భావించుచుండిరి. ఇటీవల కాంతి విద్యుచ్చుంబక స్పందనములని సిద్ధాంతీకరించబడినతరువాత ఈథరువాదము పరాస్తమైనది.

అణుపరమాణు పుంజమయమైన ప్రపంచమంతయు ప్రబాధితకాల వ్యోమ ప్రకృతియేనని (Tortuous-time-spaces) ఈన్‌స్టీన్ పండితుడు చెప్పుచున్నాడు.

సంగ్రహముగా ద్రవ్యమునుగూర్చియు ద్రవ్యశక్తులనుగూర్చియు పైని వివరింపబడినది. ఇకనీపాఠమిక విషయములనే పఱింత విపులముగా వచ్చు ప్రకరణములందు తెలిసికొందము.

ప్రాచీనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞుల మతములు

క్రీ. పూ. 400 వ సంవత్సరప్రాంతమున గ్రీసు దేశములో ప్రకృతిశాస్త్రజ్ఞులని పేరొందిన లూసిప్పస్, డెమోక్రిటస్, ఎపిక్యూరస్ అనువారలు మొట్టమొదట

సర్వపదార్థములును అణుమయములే యున్నవని ప్రతిపాదించిరి. అందు డెమోక్రిటసు పండితుడు అగ్ని సంయోగమువలనను, జలసంయోగమువలనను వికారముచెందని కొన్ని మూలతత్వములు సృష్టిలో కలవనియు ఈ మూలతత్వముల సమ్మేళనమువలననే మనచుట్టును గల అన్నిపదార్థములును పుట్టుచున్నవనియు నిర్ణయించెను. ఈ సిద్ధాంతమే నేడుగూడ అమలులోనున్నవి. ఈతని తరువాత ఎపిక్యురస్ అను పండితుడు డెమోక్రిటస్ సిద్ధాంతములపై కొన్ని ఆక్షేపణలను చేసెను. ఈ ఆక్షేపణలకు 'లుక్రిషియస్' పండితుడు సమాధానములు చెప్పెను. తరువాత 'బోస్కావిచ్' పండితుడు అణువాదమును బలపఱిచెను. "అణువు" అనగా విభజించుటకు వీలుగాని కట్టకడపటి విభాగము. అది అంతరాళమున ఒక చోటును ఆక్రమించుకొని ఉండును. దానికి చలనశక్తి కలదు. దానికి కొంత భూయిష్ఠాంశ (Mass) కలదు. దానికి ఏక ముఖగతి గలదు. మఱొకవైపునకు దానిగతిని మరల్చుటకై మనము కొంతశక్తి నుపయోగించవలసి యుండును. రెండు అణువులమధ్య ఆకర్షణ వికర్షణలుండును. ఈ ఆకర్షణ వికర్షణలు ఆయా అణువులమధ్యనుండు దూరముపై నాధారపడియుండును. దూరము తక్కువగానున్నయెడల ఆ యణువ్యయము మధ్యమున వికర్షణ మెక్కువగానుండును. ఇట్టి యణుసమ్మిళితమైన ప్రకృతిపదార్థములందు ఏరెండు

వస్తువులమధ్యమునను పరిపూర్ణమైన సంబంధము లేదు" అని అతడు సిద్ధాంతీకరించెను. మఱొక చిత్రమగు విషయము గూడ నాతడు తెలిపెను. "అణువునకు పరిమాణముగాని, కొలతలు గాని, అవయవములు గాని లేవు. దానికి అంతరాళములో వ్యాప్తి లేదు. అది పూర్తిగా అవేధ్యము (Impenetrable) కాదు. రెండణువులు ఒకేస్థానమున నుండవచ్చును." అనికూడ అతడు వచించెను. కొంతవరకు లోపభూయిష్టములైనను ఇతని సిద్ధాంతములు బహుకాలము అమలులోనుండెను. చాలకాల మీవిధముగా గడచెను.

18 వ శతాబ్దమున అణువాదమును డాల్టనుపండితుడు కొంతవరకు ఒకదారికి తెచ్చినవాడయ్యెను. వట్టి ఊహాపోహలతో కాలముగడుపక అతడు ప్రయోగముల ద్వారా అణువునుగూర్చిన విషయములను బుజువుచేసెను.

డాల్టనుపండితుని పరిశోధనలు

బహుకాలమునుండి ప్రకృతిలో కనిపించు పదార్థములన్నియు కతిపయతత్వములకు సంబంధించినవనియు, ఆ ప్రధానతత్వములుమాత్రము రాసాయనికములగు శక్తులకు లొంగనివనియు శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచుండిరి. శాస్త్రవేత్తలు ప్రకృతిని పరిశీలించి సర్వపదార్థములకును మూలకారణములయిన తత్వములు 92 అని నిర్ణయించిరి. మూలతత్వమనగా అర్థమిది. మనకేదేని పదార్థము దొర

కినచో దానిని మనము వేడిచేయవచ్చును. నీటిలో ముంచ వచ్చును. ఆమ్లము (Acid) లో కరగించవచ్చును. లేదా దానిపై మనమనేక ప్రయోగములు గావింపవచ్చును. ఆయా పదార్థస్వభావమును ననుసరించి అందనేక మార్పులు గలుగుచుండును. కొయ్యను గాని, బొగ్గును గాని కాల్చితిమను కొనుడు. కొయ్య బొగ్గుగను, బొగ్గు నుసిగను మారును. కొంత గాలిగామారును. కొన్ని వాయువులు (ప్రాణవాయువు) మొదలైనవి అందులోచేరును. కాల్చుటవలన బహురూపములుగా బయలువెడలిన పదార్థమునంతయు జాగ్రత్తగా పదిలపఱచి తూచిన యెడల మొదట ఆ పదార్థమునకుండు తూకమేమాత్రమును తఱుగలేదని స్పష్టము కాగలదు. కాబట్టి మొదటిపదార్థము మఱొకరూపము మాత్రమే యెత్తినదికాని దానిభారమేమియు తఱుగలేదని తెలియగలదు. కాని మూలతత్వములు అని నిర్ణయింప బడిన పదార్థములకు ఈ మార్పులు కలుగనేకలుగవు. వేడి చేసిననుు నీటముంచినను ఆమ్లశుద్ధిచేసినను ప్రధానతత్వ ములు తమ సహజరూప గుణములను కోలుపోవు. ఈ మూలతత్వములను పరిమితిగల పాళ్ళలో మేళవించిన యెడల జగత్తులోని పదార్థములన్నియు సృష్టించవచ్చు ననవచ్చును. కాని ఒక ప్పుడది కష్టసాధ్యము గావచ్చును. ఇట్టి మూలతత్వములను ధాతుద్రవ్యములనికూడ అందురు.

ఇట్టి మూలతత్వముల సమ్మేళనమువలన ఏర్పడిన వానిని సంయుక్త ద్రవ్యములందురు. ప్రపంచములోని పదార్థములన్నియు చాలవరకిట్టి సంయుక్తద్రవ్యములే అయి ఉన్నవి. సర్వసాధారణముగా మనముపయోగించు ఉప్పును జూడుడు. అందులో సోడియము అను మెత్తనిలోహము కొంతయు, క్లోరిన్ (Chlorine) లేక హరినము అను విషవాయువు కొంతయు నున్నవి. అట్లే నీటిలోకూడ ప్రాణవాయువు కొంతభాగమును ఉదజని కొంతభాగమును మిళితములై యున్నవి. కాని మన ఇష్టమువచ్చినంత సోడియమును, ఇష్టమువచ్చినంత హరినమును కలిపిన ఉప్పు కానేరదు. అట్లే కొంత ఉదజని కొంత ప్రాణవాయువు మేళవించినయెడల నీరుకాదు. ఈ మేళనమునకుగూడ పాళ్ళున్నవి. పరిమితిగల ఈ పాళ్ళప్రకారము మేళవించినప్పుడే మిశ్రద్రవ్యములుగూడ గలుగగలవు.

కాబట్టి మిశ్రద్రవ్యములన్నింటను మూలతత్వములు కొన్ని గుమిగూడియుండును. వానికి పరిమితములగు భారనిష్పత్తులుండును. 8 పాళ్లెత్తు ప్రాణవాయువును, 1 పాలెత్తు ఉదజని వాయువుతో కలుపుటవలన 9 పాళ్ళ నీరము పుట్టుచున్నది. అట్లే రససిందూరమును తుత్తునాగముతోను, బొగ్గును ఇనుముతోను కలుపుటవలన ఇత్తడి, ఉక్కు అను కొత్తలోహములు కలుగుచున్నవి.

"పరిమితిగల తత్వములే ఒకదానితో నొకటి మిళితముకాగలవు. మిళితమయినప్పటికి ఆపదార్థములయొక్క సగటుబరువు మార్పుచెందదు. సమ్మేళనమునకు పూర్వము ండెడు భారములందలి నిష్పత్తికి, సమ్మేళనానంతర నిష్పత్తికి సంబంధము లేదు". దీనినే (Laws of constant and multiple proportions) అందురు. ఇది కనుగొన్నవాడు ల్యూవోషియర్ పండితుడు. పైయంశములను గే-లూశాక్ పండితులు బలపఱిచిరి. వారు వాయువుల (gasses) విషయములో ఈ నియమములు తూకములకే కాక పరిమాణమునకుకూడ వర్తించునని తెలిపిరి. ఈ పరిశోధనాంశముల నాధారముగాజేసికొని 1811 వ సంవత్సరములో ఎవొగేడ్రో పండితుడు వాయువులన్నియు కణమయములని భావించెను. సమానమగు తూకములగల వాయువులు ఒకేవిధముగు ఉష్ణతను ఒత్తిడిని కలిగియున్నయెడల వానిలోనుండు పితరములు గూడ సమానసంఖ్యలో నుండునని ఆయన వచించెను. ఎవొగేడ్రో పండితుడు ద్రవ్యములందు కనిపించు సూక్ష్మావయవములను అణువులు (Atoms) పితరములు (Molecules) అని విభజించెను. అణువు భౌతికపరమాణము. పితరము రాసాయనికపరమాణము. ఒకేద్రవ్యమునందలి అణువులు ద్వ్యణుకములు, త్ర్యణుకములుగను, చతురణుకములుగను ఉండవచ్చును. రాసాయనిక పరివర్తనములందు అణువులు స్వస్వరూప

మునే ధరించి పాల్గొనినను, మాత్ర ద్రవ్యములోనున్నప్పుడు రెండుమూడు పరమాణుపులుకలిసి ఒకపిఠరముగా ఆ ద్రవ్యమునం దుండుటయు గలదు.

డాల్టనుపండితుడు అణువును ఒక విలక్షణమయిన ప్రకృతిగను, ఊహామాత్ర వస్తువుగను ఒకచిన్న గట్టిబంతితో పోల్చదగినదిగను వచించెను. సృష్టిలో ఇంతకంటె చిన్న విభాగములు మనకు దొరకవు. ఇట్టి విభాగములు రెండుగాని మూడుగాని చేసి ఒకపిఠర మగుచున్నది. అణువులు ఏమేరీతిగా పిఠరములగునో ఏమే పాళ్ళతో సుమారు 92 మూలద్రవ్యములను మేళవించుటవలన క్రొత్తపదార్థములు పుట్టునో; ఆ సంయుక్త ద్రవ్యముల (Compounds) గుణధర్మములెట్లుండునో రసాయనశాస్త్రము మనకు తెలుపును.

అణువాదము

అణువులు విభాజ్యములు కావని డెమొక్రిటసు వలెనే పండితులెల్లరును బహుకాలమువరకును తలపోయుచుండిరి. కాని ప్రయోగ పరిశీలనమువలన అణువులందు కూడ మూడురకములగు ప్రధానావయవము లున్నవని ఇటీవల కనుగొనబడెను. వీనిని మనము

ధనపరమాణువు లేక ధనపీలువు (Proton).
స్థిరపరమాణువు లేక స్థిరపీలువు (Neutron).
ఋణపరమాణువు లేక ఋణపీలువు (Electron).

అని వచించెదము.

అణువుయొక్క స్వరూపమిట్టిదని వచించుట చాల దుస్సాధ్యము. అల్పిష్ఠములందు అల్పిష్ఠము, సూక్ష్మము లందు సూక్ష్మతమము అయిన దానిపరిమాణము నిర్ణయించుటకు తగినసాధనము లిప్పటివరకు కనుగొనబడలేదు. నేటివరకు నణువును కంటితోగాని, సూక్ష్మదర్శినితోగాని ఎవ్వరును చూచియుండలేదు. కాని మనము దానిజాడలను మాత్రమే కనిపెట్టగలుగుచున్నాము. అణువులు నడచిన మార్గచిహ్నములను ఛాయాచిత్రములు తీయుటవలన వాని ఉనికిని గుర్తించగలుగుచున్నారు. మబ్బులో దాచ్చుకొని పోవు విమానమువెనుక నేర్పుడు చాళ్ళవలెనే అణుమార్గములు ఛాయాచిత్రములందు గనిపించుచుండును. అవి తెల్లని ఆవిరిరేకలవలె నున్నట్లు పరీక్షకులు వచింతురు.

శాస్త్రజ్ఞులు అణువుల విషయములో బంతులును, ఖగోళగ్రహమండల సంచారములును, ఉపమానములుగా గ్రహించి చెప్పుదురు. కాని ఈ పోలికలవలన వాని నిజ స్వరూపము కించిత్తుగూడ బోధపడజాలదు. ఏలనగా నణువు లొండొంటితో సన్నివేశము నొందగలుగుటకు కొన్ని యాకర్షణశక్తులును వికర్షణశక్తులును పనిచేయుచుండును. ఏమేహద్దులమధ్యమున నెంతెంతమెఱుగా నణువులిముడుటకు సాధ్యమగునో ఆ విషయములు పైన చెప్పబడిన ఆకర్షణ వికర్షణశక్తులపైన ఆధారపడియుండును. ఉదాహరణము—గాలిలో అసంఖ్యాకములగు నణువులున్నవి.

ఈ యణువులమధ్యమున ఐకమత్యముచాలనందున సాధారణముగా గాలిలోనుండి ఆటంకములేకుండ మనుష్యులు తిరుగగలుగుచున్నారు. అన్నివస్తువులను ఆ అణువుల యంతరములనుండి చొరబడి పోగలుగుచున్నవి. సాధారణస్థితిలో 40 పౌనులగాలి 20 చదరపుటడుగుల ప్రదేశము నాక్రమించుకొని యున్నదనుకొనుడు. దానినే మనము పంపుతో రబ్బరుబుడగలోనికి ఎక్కించినామనుకొనుడు. ఆ రీతిగా చేయుటవలన పూర్వముకంటె గాలిలోని యణువులను మఱింతదగ్గఱకుకదియనొక్కి వానిమధ్యమననుండుఅవకాశమును తగించి బుడగలలో బంధించినామన్నమాట. ఇందువలన నణువుల వికర్షణశక్తికి (repulsion) మఱింత పీడనముగలిగి ఎప్పుడు సందుదొరకిన అప్పుడు తిరిగి పూర్వపు స్వేచ్ఛను సంపాదించుకొనుటకై అవి యెదురుచూచుచుండును. ఈ బత్తిడిని ఆపుకోగలిగినశక్తి రబ్బరుబుడగయందు అధికముగా గాని సమానముగాగాని ఉన్నంతవరకే గాలి అందులో బంధీకృతమై నిలిచిపోగలదు. అటులగాక ఈ బత్తిడి రబ్బరుబుడగ నిరోధకశక్తికంటె ఎక్కువైనయెడల వెంటనే అది ప్రేలిపోగలదు.

అణువులు సూక్ష్మాతిసూక్ష్ములయిన ప్రకృతులగుటవలన ప్రత్యేకముగా నణువులపై నే ప్రయోగము చేయుటకైనను బహు కష్టసాధ్యమైనపని. అందువలన వానికి అమలులోనున్న కొలతలు మానములు వర్తించవు. కాబట్టి

పరమాణువుల లక్షణములను గుర్తించుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ధనపీలువు యొక్క భారమును ప్రమాణముగా గైకొనిరి. ధనపీలువు యొక్క భారమును "ఒకట్టి" అనుకొని దానిని బట్టి తక్కినపీలువుల బరువులను నిర్ణయించిరి. అవి ఈడిగువ వివరింపబడుచున్నవి.

పరిధానకణములు—(విరాట్కణములు)

పేరు	బరువు	విద్యుత్ప్రేరణ	గుర్తు
ధనపీలువు	1	+ 1	⊕ ధ
స్థిరపీలువు	1	0	● న
ఋణపీలువు	1/1840	— 1	⊖ ఋ

ధనపీలువునకు బరువు "ఒకటి". ధనవిద్యుత్ప్రేరణ "ఒకటి". స్థిరపీలువు బరువుగూడ ధనపీలువు బరువునకు సమానముగా ఒకటియే అయుండునుకాని దానికి విద్యుత్ప్రేరణ ఏమియును లేదు. ఋణపీలువుబరువు ధనపీలువు బరువులో 1/1840 వ వంతు. దాని ఋణవిద్యుత్ప్రేరణ ధనపీలువు యొక్క ధనవిద్యుత్ప్రేరణతో సమానముగా నుండును. ఇప్పుడు అణు లక్షణములనుగూర్చి మఱి కొన్ని విషయములను నేర్చికొందము.

అణు లక్షణములు

అత్యంత విలక్షణములై, భానుమండల భూమండల బాంధవ్యముతోగాని, రాసాయనిక ద్రవ్యముల బాంధవ్య

ముతోగాని, ఏయితర వస్తుగుణ చాంఛవ్యముతోగాని సరి పోల్చుటకు వీలుగాని సంబంధ సన్నివేశములు గలిగిన వగుటచే అణుపరములుగా చెప్పబడెడు పోలికలను, ఉదాహరణములను సందర్భోచిత మయినంతవరకే గ్రహించ వలయునుగాని సందర్భము దప్పినచో ఆ విషయములు తక్కినలక్షణముల కన్వయింపవను విషయమును గట్టిగా మనస్సునం దుంచుకొనవలయునని చదువరులను హెచ్చరించుచున్నాము.

అణువునకు పరిమండలమున్నది. గర్భముకూడ నున్నది. గర్భమునందు ధనపీలువ్రులు, స్థిరపీలువ్రులు గుమికూడియుండును. వదులు వదులుగా వెలుపలనుండు పరిమండలమునందు ఋణపీలువ్రులు గర్భముచుట్టును పరిభ్రమించుచుండును. ఈ చిత్రమును మొట్టమొదట కనుగొనిన వారు రూథర్‌ఫర్డ్, నిల్సోన్స్, భోరులను పాశ్చాత్య శాస్త్రవేత్తలు.

ఈ సందర్భమున ఋణపీలువనియు, ధనపీలువనియు, స్థిరపీలువనియు, ధనప్రేరణలనియు, ఋణప్రేరణలనియు, ధనవిద్యుత్తనియు, ఋణవిద్యుత్తనియు పెక్కు సారులు వాడుచుంటిని. వీనికిగల యర్థమును తెలిసికొనని యెడల పాఠకులకు ప్రస్తుతవిషయము సుగమము కాకపోవచ్చును. కాబట్టి విద్యుదాకర్షణమును గుఱించిన కొన్ని పారిభాషిక విషయములను చెప్పవలసి యున్నది.

ప్రపంచమున అన్ని పదార్థములందును విద్యుచ్ఛక్తి గలదు. ఏదేని పదార్థమును మఱొక దానితో గట్టిగా రాపిడి చేసినయెడల అందొకవిధమగు శక్తి పుట్టును. ఆశక్తి వలన అది చిన్నచిన్న కాగితపుముక్కలు, బెండుచిదుపలు మొదలగు తేలికగువానిని ఆకర్షించు శక్తి గలదగును. సిల్కు గుడ్డతో గాజును, ఉన్నిగుడ్డతో లక్కను, అజినముతో వల్కనైటును రాపిడి చేసినయెడల అవి ఆకర్షణశక్తి గలవై ఇతరవస్తువులను ఆకర్షించును. ఇట్టి ఆకర్షణశక్తి గలవానిని విద్యుత్ప్రేరిత ద్రవ్యములందును. ఈ ఆకర్షణమును వస్తువునకు ప్రసాదించు శక్తినే విద్యుచ్ఛక్తి అందుము.

అజినముతో రుద్దబడిన వల్కనైటును దారముతో వ్రేలగట్టి, అటులనే అజినముతో రుద్దబడిన మఱొక వల్కనైటును దానిసమీపమునకు దెచ్చినయెడల అవి వికర్షించును. కాని సిల్కుతోరుద్దిన గాజుసలాకను దానిసమీపమునకు దెచ్చినయెడల ఆ వల్కనైటు, గాజుసలాక లొకదానినొకటి ఆకర్షించుకొనును. దీనినిబట్టి విద్యుత్ప్రేరణమునందు రెండువిధములగు అవస్థలున్నట్లు కనిపించును. (1) సమానవిధములుగా విద్యుత్ప్రేరితములగు రెండువస్తువులు వికర్షించునవై యుండును. (2) వ్యతిరేకవిధములుగా విద్యుత్ప్రేరితములగు రెండువస్తువు లొండొంటిని ఆకర్షించుకొనును.

పూర్వకాలములో సిల్కుతోరుద్దబడిన గాజుసలాక యందున్న విద్యుదవస్థను ధనవిద్యుత్తనియు (positive electricity), అజినముతో రుద్దబడిన వల్కనైటుయొక్క విద్యుదవస్థను ఋణవిద్యుత్తనియును (Negative electricity) వ్యవహరించుటకు శాస్త్రజ్ఞులు నియామకము చేసికొనిరి.

ఈవిద్యుత్తు ఒకపదార్థమునుండి మఱొకవాహకమునకు (conductor) సంక్రమించగలదు. ధారావాహికముగా ఒకచోటినుండిమఱొకచోటికిప్రవహించునప్పుడు ఈవిద్యుచ్ఛక్తిని విద్యుద్వాహిని (Electric current) అందురు. పరమాణువులందీశక్తి యేరీతిగా పనిచేయునో ఇక పరిశీలింతము.

అణువునకు గర్భమును, దానిపరిసుండలమును గలవనియు, గర్భమునందు ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులును, పరిమండలమునందు ఋణపీలువులును కలవనియు లోగడ తెలిపియుంటిమి. ధనపీలువు ధనవిద్యుత్తునకు ప్రమాణము. ఋణపీలువు ఋణవిద్యుత్తునకు ప్రమాణము. ధన ఋణపీలువులయొక్క విద్యుత్ ప్రమాణము సమానములయియున్నను వాని పరిమాణములందు గరిమలందును అతిమాత్రమగు భేదముగలదు. మొత్తపు అణుపరిమాణములో ధనపీలువు ఎన్నో రెట్లు చిన్నదైనను, ఋణపీలువుకంటె గురుత్వమునందు దరిదాపు 2000 రెట్లు అధికముగానుం

డును. అనగా 2000 ఋణపీలువలబరువు ఒక ధనపీలువ బరుతో సమానమగునన్నమాట. స్థిరపీలువయొక్క బరువు కూడ ధనపీలువ బరువుతో సరిసమానముగనే ఉండును. అణుగర్భమునందు ఈ బరువైన పీలువలే ఉండుటవలన, అణుగురుత్వమంతయు దాని గర్భమునందే కుదురుకొని యుండునని తెలిసికోనగును.

అణుకము స్వతస్సిద్ధముగా ధనప్రేరణగాని ఋణ ప్రేరణగాని లేని నిర్వికారావస్థలోనే నుండును. కాని బయటి పరిభ్రమణ చక్రమునందలి ఋణపీలువల సంఖ్యను ఎక్కువ చేయుటవలనగాని తక్కువ చేయుటవలనగాని అణుకమునకు ఋణప్రేరణమో ధనప్రేరణమో కల్పింప వచ్చును. గర్భములో ఎన్ని ధనపీలువలున్న పరిమండల ములో అన్ని ఋణపీలువలుకూడ నుండుటవలన ఆయా పీలువల ప్రేరణల నొకదానినొక్కటి సరిగా ప్రతిఘటించుటచేత మొత్తముమీద అణుకము ఏవిధమగు ప్రేరణయు లేనిదగును.

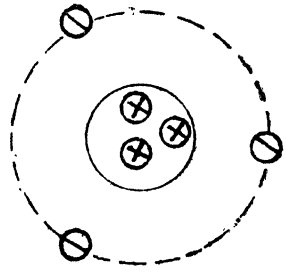
బయటి పరిమండలమునుండి కొన్ని ఋణపీలువలను గుంజివైచినయెడల మొత్తముగా అణుకములోని ధనప్రేరణ లధికములగుటవలన అది ధనవిద్యుత్ప్రేరిత మగును. బయటి పరిమండలమునందు క్రొత్త ఋణపీలువలు చేరిన యెడల అణుకమునందలి ఋణప్రేరణ లధికమయినందున అది ఋణవిద్యుత్ప్రేరిత మగును.

విద్యుత్ప్రేరితమైన అణువులను అయోనము లేక అయనము (Ion) అందురు. అయనమునందలి ప్రేరణను బట్టి అది ఋణాత్మకమైనయెడల ఋణాత్మకాయనము (Negative Ion) అనియు, ధనాత్మకమైనయెడల ధనాత్మకాయనము (Positive Ion) అనియు అందురు. అణువులకిట్లు విద్యుత్ప్రేరణము గల్గించువిధానమును అయోనీకరణము (Ionization) అందురు. ఒకటవ చిత్రము చూడుడు. ఇందు రెండవది ధనాత్మకాయోనము. మూడవది ఋణాత్మకాయోనము.

అణుపరిమండలమునందలి ఋణప్రేలువ్రయలను డుల్లగొట్టి నంత సులభముగా గర్భమునందలి ధనప్రేలువ్రయలను పెంకికి వేయజాలము. గర్భమునందు ధన స్థిర ప్రేలువ్రయలు దృఢముగా బంధింపబడి యుండుటయే దీనికిగల కారణము. సూర్యునిచుట్టును తక్కినగ్రహములు తిరుగుచున్నట్లే గర్భము చుట్టును ఋణప్రేలువ్రయలు తిరుగుచుండును. అణువునందలి భారమంతయు గర్భమునందే కుదురుకొనియుండును. ఈ కుదురుచుట్టును తిరుగు ఋణప్రేలుచక్రములే దానికి మఱొక అణువ్రతో సంఘర్షణము గలుగకుండునట్లు, గర్భము చుట్టును కవచమువలెనుండి దానినికాపాడుచుండును. అణు గర్భమునకును అణుపరిమండలమునకును నడిమిప్రదేశము సర్వశూన్యముగను భూళీగను ఉండును. అణువ్రయొక్క మొత్తపుటురువు (Volume) లో అణుగర్భముయొక్క

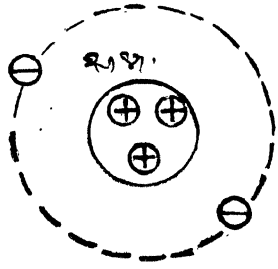
1 వ చిత్రము. 96 వ పుటకెదురుగా

వివిధములగు అణువులు.



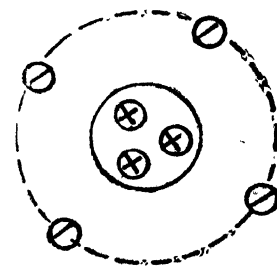
స్థిరాణువు.

దీనికి గర్భమున ధనపీలువులు మూడును పరిమండలములో ఋణపీలువులు మూడును గలవు. ధనస్థిరపీలువుల ఆవేశములు సమానముగా నున్నందున ఈ అణువు ఆవేశములేనిదై యున్నది.



ధనాణువు.

దీనికి గర్భమున మూడు ధనావేశములును పరిమండలమునే రెండు ఋణపీలువులును గలవు. ఐయటి ఋణావేశములకంటె గర్భమునందలి ధనావేశము లధికముగా నున్నందున ఇది ధనాణువైనది. (దీనిని ధనాయోనమని కూడ వ్యవహరింతురు.)



ఋణాణువు.

దీనికి గర్భమున మూడు ధనావేశములును, పరిమండలమునందు నాలుగు ఋణపీలువులును గలవు. లోపలి ధనావేశములకంటె వెలుపలి ఋణావేశములు అధికములైనందున, ఇది ఋణాణువైనది. (దీనిని ఋణాయోనమని కూడ వ్యవహరింతురు.)

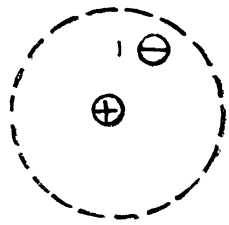
ఊరువులు 10,000 వ వంతుకూడ ఉండదు. దీనినిబట్టి గర్భముచుట్టును ఎంత ప్రదేశము నాకర్షించుకొని ఋణ పీలువుల కక్ష్యలు విస్తరించుకొనియున్నవో అవగాహన చేసికొనవచ్చును. దీనికే మఱొక ఉదాహరణమును చూడుడు. ఒక అణువును ఒక పెద్ద ఇంటిలో ఒక హాలంత విరివిగా పెంచినానుకొనుడు. అట్టిగదిలో ఋణపీలువులు అటు ఇటు తిరుగు ఈగలవలె ఉండగలవు. ఈగలు తిరుగుచున్నను గదియంతయు ఖాళీగానే ఉన్నట్లే ఋణపీలువులు తిరుగుచున్నను అణుపరిమండలమంతయు ఖాళీగానేఉండును. కాని గర్భమునందు ధనప్రేరణ లున్నందున నిరంతరము బయటనున్న ఋణపీలువులు కళ్ళెములు కట్టబడిన గుఱ్ఱముల వలె తమకక్ష్యలలోనే వెనుకకు లాగబడుచుండును. మధ్య ప్రదేశము శూన్యమైనను దీనిలో భూమ్యాకర్షణ శక్తి కంటె ఎన్నో రెట్లు తీవ్రమైనశక్తులు ఋణపీలువులను గర్భ ముపైపునకు లాగుచుండును. ఈగలు గదిలో భూమిమీద పడకుండవలెనన్న భూమ్యాకర్షణశక్తిని నిరోధించుచు, ఎల్లప్పుడు ఏరీతిగా ఎగురుచు ఉండవలెనో అట్లే ఋణపీ లువులుగూడ సాలెగూడువలెనున్న అణుగర్భమునందు పడి పోకుండ నుండుటకై ఖగోళవేగము (Astronomical speed) తో పరిభ్రమించు చుండవలయును.

కాబట్టి ధన ఋణ ప్రేరణలు సమానముగా నుండ వలయునన్నచో అణునిర్మాణములో గర్భమున ధనపీలువు

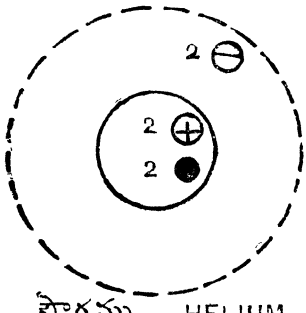
లెన్నియున్నవో, పరిమండలములలో అన్ని ఋణపీలువు లుండవలయునని తెల్లమగుచున్నది. ఏయే ద్రవ్యములలో ఎన్నెన్ని ఋణ ధన పీలువులుండునో 92 మూలతత్వ ముల పట్టికయందు ఆ ద్రవ్యముయొక్క స్థానసంఖ్యనుబట్టి నిర్ణయింపబడును. (రెండవచిత్రమును చూడుడు.)

మొట్టమొదటిదైన ఉదజని ద్రవ్యమునందలి యణువు ధనకు ఒకటే ఋణపీలువు పరిమండలమునందున్నది. గర్భమునందుగూడ ఒకటే ధనపీలువున్నది. ఆ ఒక్క ధనపీలువు తప్ప గర్భమున నింకేమియు లేదు. ఈ ఉదజని యణువు (Hydrogen) అన్ని యణువులందును అల్లాము ముద్దయినది. దీనితరువాతిది సారము. దీనిలోని యణుపరిమండలమందు రెండు ఋణపీలువులున్నవి. కావున దీనికి సరిపడునట్లుగా రెండు ధనపీలువులు గూడ గర్భమునందు కలవు. కాని ఇక్కడ మఱొక పెద్దసమస్య వచ్చినది. విద్యుచ్ఛక్తిమూల ప్రకారము సజాతీయ ప్రేరణలు ఒండొంటిని వికర్షించునుగదా. కాబట్టి ఈ రెండు ధనపీలువులకు మఱొకచీలబందులేనియెడల ఇవి ఒకదానినొకటి గర్భమునుండి తన్ని వేసికొని యణుగర్భమునకే మోసము తెచ్చునా? అని సందేహము కలుగవచ్చును. ఈ చీలబందు పనిని స్థిర పీలువులు చేయును. అణుగర్భ గృహనిర్మాణమునకు స్థిర పీలువులు సిమ్మెంటువలె పనిచేయును. గృహకలహములు, మనస్పర్థలు, గల భార్యాభర్తలు సంసారమును విచ్ఛిన్న

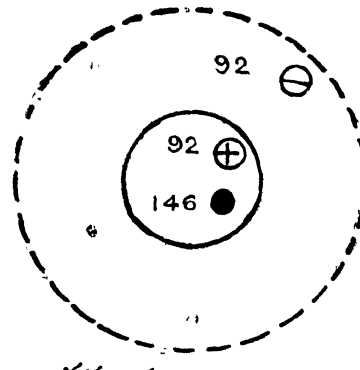
అణువుల నిర్మాణము.



ఉదజని HYDROGEN
(అణునంఖ్య 1. అణుభారము 1.)



సౌరము HELIUM



వరుణము (URANIUM)

అణు సంఖ్య 2.	అణుసంఖ్య 92.
అణుభారము 4.	అణుభారము 238.

ఈ బొమ్మలో అణువుల నిర్మాణపద్ధతి నిరూపించబడినది. అణువునకు కేంద్రమున గర్భమున్నది. దాని చుట్టును ఖండిత వలయరేఖలచే సూచింపబడిన ఋణపీలు మేఘమండలమున్నది. అణువుల వాస్తవ పరిమాణమునకు బొమ్మ కోట్లకొలది రెట్లు అధికమైయున్నది. ఋణపీలు పరిమండలరహితమైన సౌరాణువును, "అల్ఫాకణ" (Alpha Particle) మందురు.

ముచేసికొని చెల్లోకవైపునకు పాఱిపోకుండ, తనయందలి ప్రేమ, వాత్సల్యములను బంధనములతో వారిని కట్టిపెట్టి గృహయాత్ర చేయించెడు చిన్నబిడ్డవలె, ద్విముఖములై పరుగెత్తిపోజూచు ధనపీలువ్రులకు సంధికుదిర్చి, భేదింప రాని దృఢబంధములందు ఇముడ్చుపనిని స్థిరపీలున్రులు చేయుచున్నవి. ఏరీతిగా స్థిరపీలున్ర లీపని చేయుచున్న వను విషయమును మున్ముందు తెలిపెదము. కాబట్టి సౌరాణువు గర్భమునకు ధన్ర పేరణలు రెండును, బరువ్ర నాలుగును నై యున్నవని బోధపడగలదు.

మొదటిద్రవ్యమగు ఉదజనినుండి 92 వ ద్రవ్యమగు వరుణమువరకు గల ద్రవ్యములన్నింటియందును ఋణధనపీలువ్రులన్లో సమానముగా జతబడియుండును. ఋణపీలువ్రులసంఖ్య గర్భమునందలి ధనపీలువ్రులసంఖ్యపై నాధారపడియుండును. గాని వ్యతిరేకముగా మాత్రము గాదు. కాని స్థిరపీలువ్రులసంఖ్యను అట్లు నిర్ణయించుటకు వీలులేదు. ఐనను ఒక్కటిమాత్రము నిశ్చయముగా చెప్పవచ్చును. పర్యడికపట్టిక (Periodic Table) లో మొదటనున్న ఉదజనిద్రవ్యమును వదలివేసిన యెడల తక్కిన ద్రవ్యము లన్నింటియందును, ప్రత్యణుగర్భములో నెన్ని ధనపీలువ్రులుండునో, కనీసము అన్ని స్థిరపీలువ్రులైన నుండితీరవలయును. లేనిచో అందలి ధనపీలువ్రుల వికర్షణ బలవంతమై గర్భమునకు మోసముకలుగును. స్థిరపీలువ్రులసంఖ్య సౌరాణువు

సందువలె అన్ని యణుఫలయందును ధనపీలుఫుల సంఖ్యకు తప్పక సమానముగా నుండవలయునని నియామకము లేదు. ఒక్కొక్కప్పుడు అవి ధనపీలువుల సంఖ్యకంటె ఎక్కువగా కూడ నుండవచ్చును.

ద్రవ్యము	ధన పీలుఫులు	స్థిర పీలుఫులు	మొత్తము బరువు	
2. సారము	2	2	4	Helium
3. గౌవము	3	4	7	Lithium
4. విదురము	4	5	9	Beryllium
	ఇట్లే పోగాపోగా కడపటిద్రవ్యము			
92 వరుణము	92	146	238	

షరా:— గర్భమునందలి ధన స్థిర పీలుఫుల సంఖ్యను కూడుటవలన నణుభారము తేలుచున్నది. ఋణపీలుఫులయొక్క భారము బహుస్వల్పమగుటచే అది లెక్కలోనికిరాదు.

పరిమండల వైశాల్యమునుబట్టి చూచిన యణుగర్భమాక్రమించుకొను ప్రదేశము బహుస్వల్పమయి ఉన్నది. గ్రహమండలములు సూర్యునిచుట్టును తిరుగుచున్నట్లే, ఋణపీలుఫులు గర్భముచుట్టును పరిభ్రమించు చుండునని చెప్పుట పరమాణుగ్రంథములందు పరిపాటియై యున్నది. కాని నిజమునకు సౌరకుటుంబమునందలి గ్రహగోళములు

సూర్యునిచుట్టును ఒకే సమతలములో తిరుగుచుండునుగాని అడ్డముగా కొన్ని నిలువుగా కొన్ని ఏటవాలుగా కొన్ని తిరుగవు. కాని అణువులవిషయములో ఋణవిద్యుత్కణములు నానారీతులగు గతులతో వివిధములగు చక్రములలో, వివిధములగు దిశలలో వాలుగా, అడ్డముగా, నిలువుగా గర్భముచుట్టును తిరుగుచుండును. ఉల్లిపాయ గర్భమును పొరలు కప్పి యున్నట్లే తమ పరిభ్రమణ కక్ష్యలతో గర్భమును కప్పుకొని యుండుటవలన గ్రహసంచారపథములతో వీనిని పోల్చుట సరికాదు.

కాబట్టి రెండణువులు దగ్గఱచేరినప్పుడు ముందుగా తారసిల్లునవి గర్భముచుట్టును గల యీ ఋణవిద్యుత్కణములే కవచములుగాని గర్భములుగావని తెలిసికొనునది. ఇట్లు ఒండొంటిని సమీపించినప్పుడు ఋణ విద్యుత్కణములు ఆయా పరిమండలములు నైసర్గికముగా ఒకదానినొకటి తోసివేయుటకు ప్రారంభించును. ఎంత సన్నిహితముగా అవి దగ్గఱకుచేరిన అంత బలవంతముగా ఈ పరస్పర వికర్షణము ప్రారంభమగును. ఈ కణములు విద్యున్నిర్మితములగుటయే ఈ వికర్షణావరోధక క్రియలకు మూలకారణము. ఈ సంకుల సమరములో, ఈ ప్రతిస్పర్ధనశక్తుల మధ్యమున ఒక్కొక్క అణువు ఎంతెంత ప్రదేశము నాక్రమించుకొనగలదో దానినిబట్టి ఆయా యణువుల రాజ్యము అనగా పరిమాణముకూడ నిర్ణయింపబడును. దీనినిబట్టి

చూచినమెడల కొన్నియణువు లొకచోట కూడుటగాని, ఎచేని పదార్థము ముద్దరూపమున నుండుటగాని దుస్సాధ్యమని తోచగలదు. కాని ఈ అవరోధకశక్తులను ప్రతిఘటించి యణువులకు సఖ్యత కుదుర్చగల వ్యాపారములు మఱికొన్నగలవు. వానివలన యణువులచేరిక సాధ్యమగుచున్నదని మున్ముందు నేర్చికొనగలరు.

ఈ వ్యాపారముల మూలముగా ఋణపీలు మండల ములందలి ప్రతిఘటనశక్తులు అతిక్రమించబడినప్పుడు మిగిలిన సమాహారదశలో నణువులు విశిష్టస్థానములను శాంతముగా ఆక్రమించుకొనును. ఈ సమాహారదశను అతిక్రమించి అందలి పరమాణువులను ఒండొంటినుండి వెఱికిపోయటకుగాని, ఒండొంటిని మఱింతదగ్గఱగా ఒత్తివేయటకుగాని, ఈ శక్తుల నతిక్రమించగల కొత్తశక్తిని వినియోగించవలసి యుండును. కనుక ఈ సందర్భములో మనము పరమాణువులును, ప్రకృతిశక్తులను ఒండొంటిపైని ఎట్లు ఆధారపడియున్నవో చూచుచున్నాము. ఈ విషయము పైనే పరమాణురహస్యము లన్నియు నిమిడియున్నవని గ్రహింపనగును. అణువునకును ఋణపీలువుల పరిమండలమునకును మధ్యమున పనిచేయు శక్తులనుగూర్చి సవిమర్శముగా మున్ముందు నేర్చికొనగలము.

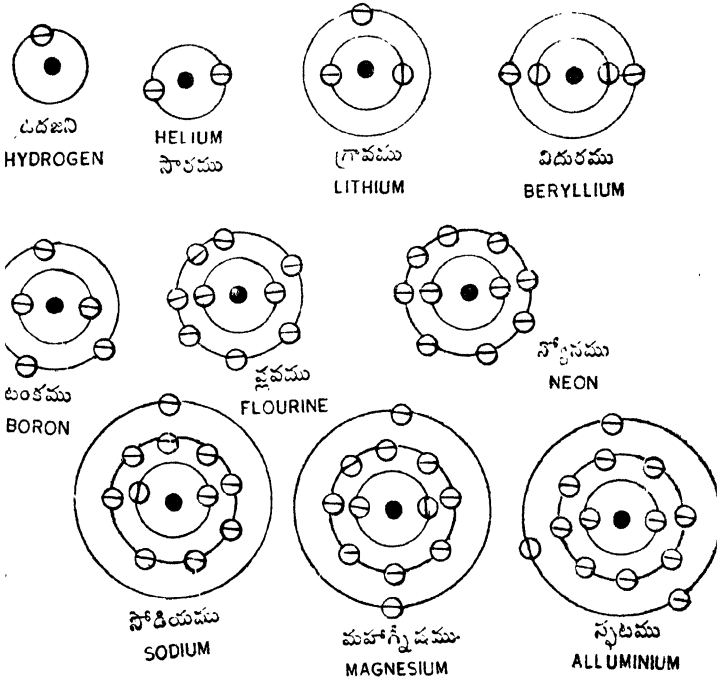
పరిమండల నిర్మాణము

పైని వివరింపబడిన విషయములనుబట్టి అణువులను గుఱించిన విశేషములు దానిమండలమునకు సంబంధించినవియు, గర్భమునకు సంబంధించినవియు నని రెండుతెగలుగా నుండునని గ్రహించవచ్చును. కాని ఈ సందర్భములో పాఠకులకు ఒక్కవిషయము మాత్రము గమనించవలయును. అణుగర్భ నిర్మాణమును ననుసరించి పరిమండల నిర్మాణ మేర్పడునుగాని పరిమండలనిర్మాణమునను సరించి గర్భమెన్నడును మారదని గుర్తుంచుకోనగును. ఈ పద్ధతిని గర్భమున నెన్ని ధనపీలువలుండునో పరిమండలమున నన్ని ఋణపీలువలుండవలయును. గర్భములోనికి మఱొక ధనపీలువ వచ్చి చేరినయెడల పరిమండలమునకూడ మఱొక ఋణపీలువవచ్చి చేరవలయును. గర్భమునుండి ఒక ధనపీలువను తఱిమివేసినయెడల పరిమండలమునుండి గూడ మఱొక ఋణపీలువ పాఱిపోయి తీరవలయును. కాబట్టి అణువు విద్యుత్ప్రేరణలేకుండ సహజ తాటస్థ్యములో నుండవలయుననన్న, గర్భములోని ధనప్రేరణలకు సమానమగు ఋణప్రేరణలు పరిమండలమునందు గూడ ఉండవలయును. కాని ఇందు మఱొక విశేషముకలదు. ఏదేని కారణమువలన పరిమండలములోనుండి ఋణపీలు వొకటి లాగివేయబడినను గర్భముమాత్రము చెక్కుచెదరక ఆరీతిగానే నిలిచియుండును. అప్పుడది బయటి ఋణ

పేరణలు తతిగిపోయి గర్భమున ధనప్రేరణ లధికతర మగుటవలన, ధనప్రేరణగల (అయోనము) యణువగును. కాబట్టి పరిమండల కల్లోలము గర్భములో మార్పులు కలుగజేయజాలదని గ్రహింపనది.

ఈ సందర్భమునే పరిమండల నిర్మాణమునందలి విశేషములను కొన్నింటిని వివరింపవలసియున్నది. మూడవ చిత్రములను చూడుడు. మొదటి ఉదజని యణువునకు గర్భమున ఒక ధనపీలువు పరిమండలమున ఒక ఋణపీలువును ఉన్నవి. సౌరాణువునకు గర్భమున రెండు ధనపీలువులుండుటచే పరిమండలమునందు రెండు ఋణపీలువులున్నవి. దీనితరువాత ద్రవ్యము గ్రావాణువునకు గర్భమున మూడు ధనప్రేరణలున్నవి. కనుక పరిమండలమందు కూడ మూడు ఋణపీలువులు కలవు. కాని ఈ మూడు ఋణపీలువులను ఒకే పరిధిలో తిరుగుచుండుటలేదు. సౌరాణు పరిమండలములోని రెండు ఋణపీలువులు ఒకేపరిధిల్లో సమానదూరస్థములై తిరుగుచున్నవి. వీని వలన జనించు ప్రతికర్షణశక్తి చాల తీవ్రముగా నుండుటచే మఱొక ఋణపీలువా కక్ష్యలోనే ప్రవేశించుటకు తావీయకున్నది. అందువలన గ్రావాణువులోని మూడవ ఋణపీలువు, మొదటి చక్రముయొక్క వెలుపలిభాగమున మఱొక చక్రములో తిరుగుచున్నది.

బుణాపీలు కర్పరములు.



ఈ చిత్రము అణుపరిమండలము లందలి బుణాపీలు కర్పరము లేయేవిధములుగా విభక్తములై యుండునో తెలియజేయు చున్నది. వలయ రేఖలు కర్పరములను మాత్రమే సూచించును గాని అవి బుణాపీలుకక్ష్యలు మాత్రము కావని తెలియునది. పటము నందు చూపబడినట్లుగా బుణాపీలు పథములు ఒకేసమతల చక్ర ములో ఏర్పాటుగా నుండవు.

గ్రావము తరువాత విదురము, టంకము, కార్బనము, నత్రజని, ఆక్సిజని, స్లవము, నోనము వరకుగల ద్రవ్యములందు ఒక దానికంటె ముఱొక దానియందు అధికముగావచ్చు ఋణపీలువ్వలన్నియు ఈ రెండవ చక్రమునందే చేరిపోయి మొదటిచక్రమునకు వెలుపల తిరుగుచున్నవి. కాబట్టి గ్రావము మొదలు నోనము వరకుగల ద్రవ్యములందలి యణుసరిమండలములందు రెండేసి చక్రములుండునని గమనించునది.

నోనము తరువాతవచ్చు ద్రవ్యము సోడియము దానియందు మఱొక ఋణపీలువ్వ అధికముగా నుండును. కాని రెండవచక్రమందలి ఋణపీలువ్వల వికర్షణ పరిమితి నోనముతోడనే పూర్తి అయినందున, మఱొక ఋణపీలువ్వ తనకందు తావులేక సోడియము పరిమండలమునందు మిగిలిన ఋణపీలు భ్రమణమునకై మూడవచక్రమేర్పడుచున్నది. ఈ విధముగా పర్యాదిక పట్టికలో అణుసంఖ్య ఎక్కువైనకొలది ఈ పరిభ్రమణచక్రము లొకదానికంటె నొకటి అధికముగుచు గర్భమును ఉల్లిపాయలోని పొరలవలెనే ఒకదానిపై నొకటి చుట్టుకొనియున్నవి. ఈ పొరలను 'గుల్లలు' లేక 'కర్పరము' (shells) లందురు.

ఈ కర్పరములందు మొదటిది సౌర కర్పరము. రెండవది నోనకర్పరము. మూడవది ఆర్గనకర్పరము.

తరువాతిది క్రిస్తకర్పరము. ఇట్లు 92 వ ద్రవ్యమగు వరుణమువరకు వేర్వేరుకర్పరము లేర్పడియున్నవి. కర్పర నిర్మాణమున కనిపించు ఈ సాదృశ్యములు ఆయా ద్రవ్యముల గుణధర్మముల సాదృశ్యములకు సూచనలై యున్నవి. ఒక్కొక్క సజాతీయ కర్పర వర్గమునకుచెందిన ద్రవ్యములన్నింటియొక్క రసాయన స్వభావములు ఒకేరీతిగా నుండును.

ఉదాహరణము—గార్వమునకు సారపూర్ణ కర్పరమును దానివెలుపల ఋణపీలువొకటియు కలవు. అట్లే సోడియమునకు నోనపూర్ణ కర్పరమును వెలుపలనొక ఋణపీలువును గలదు. అట్లే పొటాసియమునకు పూర్ణమగు ఆర్గన కర్పరమును, దానివెలుపల నొక ఋణపీలువును కలదు. ఈ విధముగా ఒకేవిధమగు కర్పరములను పరిమండలనిర్మాణమునకలిగి యుండుటవలన గార్వము, పొటాసియము, సోడియము ద్రవ్యములు ఒకేమాదిరి లక్షణములు గలిగి, రసాయనక్రియలందు ఒకేవిధముగా ప్రవర్తించుచుండును. ఈ పదార్థములు ఇతరద్రవ్యములతో సులభముగా కలిసిపోవు స్వభావముకలవి కనుక ఈజాతి ద్రవ్యములు మనకు నికాల్పయిన రూపమున లభించుట కష్టము. కాబట్టి వీనికి రాసాయనికులు ప్రత్యేకముగా ఒకజాతినిర్ణయించి వీనిని "క్షారభూలోహములు" (Alkaline Earth Metals) అని నామకరణము చేసిరి.

ఇట్లే ఒక్క బుణపీలువు, మినహాగా సంపూర్ణ కర్పరవంతములై యుండుటచేత ఒకేతరమునచేరి రసాయన విక్రియలందు చాలదుడుకుగా పనిచేసెడు పదార్థములు కొన్ని కలవు. అవి ఫ్లవము (flourine) హానము (chlorine), స్తంభము (Bromine), నైలము (Iodine) అనునవి. ఇట్లే బుణపీలువుల లోపముగాని ఆధిక్యముగాని లేకుండ సంపూర్ణములగు కర్పరములు కలిగియున్న సౌరము, నోనము, ఆర్గనము, క్రిప్తము, మున్నగునవి ఒకే తరమునజేరి, ఒకేవిధమగు రసాయన లక్షణములు కలిగి యున్నవి. ఇవి రాసాయనిక సమ్మేళనము (Chemical Compounds) నందు పాల్గొనవు. వీనిని జడవాయువులు (Inert gasses) అందురు. తక్కినపదార్థములను అనుబంధముగా చేర్చబడిన పర్యాదికపట్టికలో చూడనగును.

రసాయన లక్షణముల ననుసరించి పదార్థములను పైరీతిగా వర్గీకరణము చేసినవాడు మెండెలీఫ్ శాస్త్రవేత్త. ఆయనపేరటనే వీనిని 'మెండెలీఫ్ వర్గము'లందురు. రసాయనక్రియలు ప్రధానముగా బుణపీలు పరిమండలముల స్వల్పవికారములపైన ఆధారపడియున్నవని పై విషయములనుబట్టి విదితమగుచున్నది. బాంబు పేలుడు వంటి ఎంతటి బహ్మాండమగు రసాయన ప్రక్రియయందు కూడ ఈ బుణపీలు మండలమునందు మాత్రమే వికారములు గలుగునుగాని గర్భమునందు ఎట్టివిధములగు మార్పు

లును గలుగవు. కాని ఆణవాస్త్రములోనిశక్తి గర్భనిక్షిప్త మగుశక్తి. గర్భము బ్రద్దలగుటచే అందు బందీకృతమయిన మహోగ్రశక్తి ఒక్కసారిగా వెలికుఱుకుచున్నది. దానిని బయటికి రప్పించుటకు రసాయన క్రియలందువలె గాజు గొట్టములతోను, గాజుపైటుమూసలతోను పనికాదు. దార్వికములకంటెను, అగ్నికంటెను తీవ్రమై పటిష్ఠమైన శక్తిసాధనములు దానికవసరములై యున్నవి.

మఱొక్కవిషయ మిచ్చట చెప్పవలసి యున్నది. ప్రధానద్రవ్యములు 92 మాత్రమే అయియుండనేల? అంతకంటె ఏల ఎక్కువకారాదు? రాసాయనికముగా చెప్పవలసిన ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానములేదు. 92 వ ద్రవ్యమగు యురణము భూగోళముయొక్క శైశవావస్థకు చెందిన ద్రవ్యములలోనిది. మూలతత్వముల భేదముల న్నియు గర్భమునందలి ధనపీలుష్ణుల సంఖ్యపైననే ఆధార పడి యుండుటవలన, యురణగర్భమునందు ధనపీలుష్ణుల నధికము చేయుటవలన అనేకములగు క్రొత్తతత్వములను పుట్టించవచ్చునని తోచవచ్చును. కాని 92 వ ద్రవ్యమగు యురణముపరకు చేరకమునుపే ఒకానొక విలక్షణముగు అవరోధము వైజ్ఞానికుల నెదుర్కొనుచున్నది. 84 వ ద్రవ్యము మొదలుకొనివచ్చు ధాతుష్ణులలోని యణుష్ణుల గర్భముల నిర్మాణ వ్యవహారములు సంచాలించుటకు దుస్తరములై కన్పట్టుచున్నవి. ఏలన గర్భమునందు ఎక్కువగా ధనపీలు

ఫలను చొప్పించితిమేని, బరువుమీతిన పేక మేడలవలె అవి భగ్నములై పోవుచున్నవి. ఆ దశలో గర్భము పేలిపోవుటయు, ప్రచండమగుశక్తి అందుండి బయట బడుటయు జరుగుచున్నది. పేలిపోయిన గర్భశకలములు తిరిగి 92 వ ద్రవ్యమునకు దిగువనుండు ద్రవ్యములలో ఏదో ఒక దాని రూపము నెత్తుచున్నవి. ఇట్టి అంతరాయము లధికమగుట చేతనే 84, 87 సంఖ్యలుగల ద్రవ్యములింకను కనిపెట్ట బడనేలేదు. కాని 88 వ సంఖ్యగల రేడియము విలక్షణ మగు ద్రవ్యమయియున్నది. దానినిగూర్చి ముమ్ముందు వివరించెదము.

పై విషయములనుబట్టి చూచిన ఏదో అంతర్హితమగు శక్తి మనుష్య ప్రయత్నములకుకూడ ఒకానొక హద్దును ఏర్పఱచి, ఇంతకంటె మానవుడు పై కెక్కగూడదని నిషేధముపెట్టెనా అనిపించగలదు. కాని వైజ్ఞానికుల కార్యదీక్ష లింతటితో ముగియునవికావు. ఈ అంతరాయములను జయించి ఏతీరుగా కొత్తద్రవ్యములను వారు సృజించిరో ముమ్ముందు చదువరులు తెలిసికొనగలరు.

సృష్టికార్యము ప్రారంభదశలో నున్నప్పుడు నిర్మాణముజరిగినది. అది ఏరీతిగా జరిగినదను విచారణలో వైజ్ఞానికులు గావించిన ప్రయోగముల ఫలితముగా నణు రహస్యము బయటబడినది. అనుక్షణము ఇట్టి యణునిర్మాణము, అణుభంజనము, రోదోంతరములో జరుగుచున్నట్లు

మనకు ఇటీవల కనిపెట్టబడిన విశ్వమయోఖముల (cosmic rays) ద్వారా తెలియుచునే ఉన్నది. ఈ విషయమునుగూర్చి మున్ముందు ప్రస్తావించెదను. ఇప్పుడణువులకును విద్యుచ్ఛక్తికిని గల సంబంధమును నిర్ణయించెదము.

విద్యుచ్ఛక్తికి అణువునకు గల సంబంధము

మానవసంఘములో కొంతమంది వితరణముగు బుద్ధిగలవారును, కొంతమంది ఆశాపరులయినవారును, ఉన్నట్లే పరమాణు ప్రపంచమునందుగూడ కొన్ని ఈవిగల యణువులు, కొన్ని ఆశగల యణువులను ఉన్నవి. మొదటి రకమునందలి యణువులు తమకున్న బుణపీలువులను విసర్జించుటకు సంసిద్ధములై యుండును. ఉపకారబుద్ధిగల మానవులు తమ ద్రవ్యమును ఇతరులకీయుటనే శాంతిని చెందినట్లు ఈ యణువులుకూడ తమ బుణపీలువ్రములను కొంతవరకు విసర్జనము చేసికొనినచే శాంతిని చెందజాలవు. ఈ స్వభావముగల యణువులను విద్యుద్ధనాత్మకములు (Electro-positive) అందురు.

రెండవరకములోని యణువు లెంతసేపటికి బయటి బుణపీలువ్రములను దెచ్చి తమలో బడవేసికొనుటకై ప్రయత్నించుచుండును. ఆవిధముగా పడవేసికొన్ననేకాని వానికి శాంతి దొరకదు. అవి స్థిరముగా ఉండలేవు. ఇట్టిజాతి

యణువులను విద్యుద్రుణాత్మకములు (Electro-negative) అందురు.

సోడియము, పొటాసియము వంటి క్షారభూలోహములు, రాగి, వెండి, బంగారములు ధనాత్మకస్వభావముగల జాతికి చెందినవి. క్లోరిన్, అయొడిన్ ద్రవ్యములు ఆకాపాత్రములగు జాతికి చెందినవి. మఱొక ఋణపీలువును సమాకర్షించినచో కాని వానిలోని యణువులకు స్థిరత్వము లభించదు. పార్శ్వ వాయువు మజీయు ఆకాపాత్రమగు ద్రవ్యము. దానిలోని యణువులకు ఒకటికంటె ఎక్కువ ఋణపీలువులు దొరకినచో కాని కడుపునిండదు.

అవకాశము దొరకినప్పుడు ధనాత్మగుణముగల యణువులు తమదగ్గఱనున్న ఋణపీలువును జార్చివేయును. అంతట దానికి గర్భమునందున్న ధనపార్శ్వకణ లభికమైనందున అది ధనాయోనమగును. అట్లే అవకాశము లభింపగనే గ్రహియాళువులగు నణువులు ఋణపీలువులను తెచ్చి తమలో పెట్టుకొనును. అంతట వానికి ఋణపార్శ్వకణలధికమై అని ఋణాయోనము లగును.

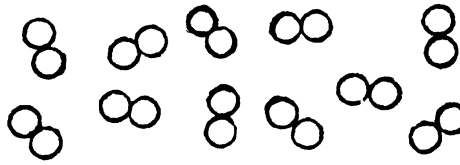
ఇట్టి ఋణాయోన మొకటియు, ధనాయోన మొకటియు కలియుటవలన స్థిరమైన పదార్థమేర్పడుచున్నది. ఈ అయోనముల మధ్యమునగల వ్యతిరేక పార్శ్వకణలు పదార్థమునకు దృఢమగు బంధమును గల్గించుచున్నవి. ఉదాహరణముగా నిత్యము మనము వాడుకొను ఉప్పునుచూడుడు.

సోడియమునందలి ధనాయోన మొకటియు, క్లోరినులోని ఋణాయోన మొకటియు కలిసి లవణపరమాణువు చున్నవి.

వ్యతిరేక ప్రేరణలుకల యణువులు సంయోగము చెందుటలో విచిత్రములేదు. కాని కొన్నిమెడల సజాతీయ ములగు నణువులుగూడ సంయోగమునొంది పరమాణులగుచున్నవి. ఉదాహరణముగా ఉదజని వాయువును చూడుడు. ఉదజని వాయువు ద్వ్యణుక ద్వయ మయము లైన పరమాణులతో నిండియున్నది. ఈ పరమాణున జఱుగు ఋణవిద్యుత్పరిమాణము కొంచెము విలక్షణముగా నున్నది. ఒకే ఋణవిద్యుత్పరిమాణమును రెండణువులు సమముగా పంచుకొనుట వలన అనోన్యతగలిగి అవి పరమాణురూపము నొందుచున్నవి. ఈరీతిగా ఒకేఋణవిద్యుత్పరిమాణమును రెండణువులు పంచుకొన్నప్పుడు పూర్వము ఒకే గర్భముచుట్టు తిరుగుచుండిన ఆ ఋణవిద్యుత్పరిమాణము లిప్పుడు రెండు అణుగర్భముల చుట్టును తిరుగుచు ఆ యణుద్వయమును ఒకటిగా బంధించి ఒకపరమాణుగా జేయును. ఏదెట్లయినను పరమాణునిర్మాణమునకు మూలకారణములు విద్యుదాకర్షణము ఋణవిద్యుత్పరిమాణ వ్యాపారములని చదువరులు గుర్తించునది.

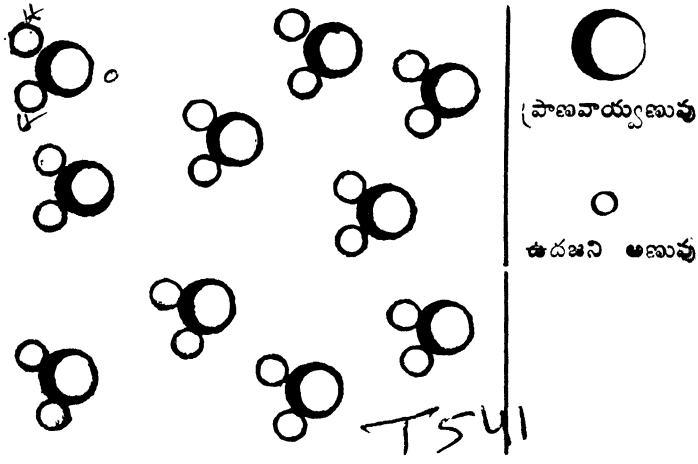
ఇచ్చటనే మఱొక విశేషము చెప్పవలసి యున్నది. మానవులలో కృపాళువులు, ప్రహాయాళువులు మాత్రమే కాక, కృపణులుగూడ నున్నట్లే యణువులందుకూడ

ఉదజని ద్వ్యణుకములు. (పెతరములు)



ఈ ద్వ్యణుకముల మధ్యమున నుండునది ఋణపీలు వినిమయబంధము.

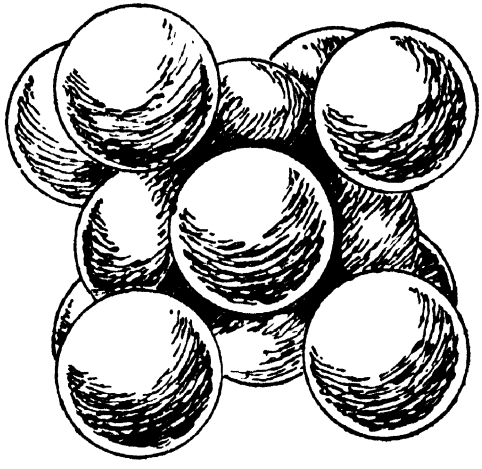
ఉదకత్ర్యణుకములు. (పెతరములు)



ప్రతిపెతరము నందును రెండు ఉదజని యణువులు ఒక ప్రాణ వాయ్వణువు కట్టుబడి యున్నవి. ఈ పెతరముల మధ్యమున పనిచేయునది అణుకబంధము. (H_2. O.)

3 వ చిత్రము C (పుట 114)

లోహ పిఠరములు



లోహ పిఠరము లందొక్కటే అణువుండును. వీని మధ్యమున పనిచేయునది లోహబంధము. (Metallic Binding)

లోభులజాతియొకటి గలదు. వారికి తినను, కట్టను, తగినంత ద్రవ్యమున్నందున వారొకరినడుగరు. ఇతరుల కివ్వరు. అట్లే కృపణజాతికి చెందిన యణువులుకూడ "నన్ను ముట్టుకోకోయ్, నామాల కాకోయ్" అనురీతిగా ఇతరద్రవ్యములతో సంయోగము చెందుట కంగీకరించవు. కృపణులవలన సంఘమునకు ఉపయోగములేనట్లే ఈజాతి ద్రవ్యములవలన ఇతరద్రవ్యముల కుపయోగములేదు. ఇట్టి ద్రవ్యములను జడవాయువులంటరు. అందులో సౌరము ఒకటి. ఎలెక్ట్రిక్ బల్బులం దుపయోగింపబడు ఆర్గనమొకటి. చిచ్చుకిరూపమున రేడియమునుండి బయటబడు రేడాను మఱొకటి. ఈ ద్రవ్యములు ఘనరూపమున మనకు లభించవు. ఎల్లప్పుడు వాయురూపములందే యుండును. ద్రవ్యములు ఘనరూపము దాల్చగలుగుటకు ఇచ్చి పుచ్చుకోలు గుణము, కలుపుకోలుతనము లుండవలయును. ఈ వాయువులకు విపరీతావధులవరకు హిమానీకరణము(Freezing) గావించుటవలన ద్రవత్వ ఘనత్వములనుకల్పించవచ్చును. గాని అదియు కష్టసాధ్యము. ఉదా: సౌరమును ఘనీభవనాంకమునకు దిగువ వందలకొలది డిగ్రీలవరకు హిమానీకరించినను ఆదశలో దానిని చదరపుటంగుళము 1 కి 400 పౌనుల ఒత్తిడితో నొక్కిననేగాని అది ఘనీభావ మొందనిదగును.

ప్రతి ఘనద్రవ్యమునందును అణుమయములగు వివర ములిరీతిగా గుమిగూడియున్నవి. లోహవివరములందు మాత్ర మొక్కటే యణువుండును. సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ ప్రక్పతులగుటవలన ఈ రీతిగా ఒక చిన్నమాత్రను చేయుటకైనను నణువు లసంఖ్యాకముగా గావలసియుండును. ఒక ఘనాంగుళ పరిమాణముగల వెండిలో 1,000,000,000,000,000 మిలియను మిలియనుల యణువులుం డును. ఒక చిన్ని వెండిబేడకాసులో ఎన్ని యణువులుండునో గ్రహింపగలుగుటకై, ఆ బేడకాసును భూగోళమంత పెద్ద దానిగాను, దానికి తగినట్లే అందలి యణువులను గూడ అంత పెద్దవిగాను చేసినామనుకొనుడు. ఆ విశ్వరూప సంద ర్శనములో ప్రత్యణువు ఒక్కొక్క ద్రాక్షపండంతయై యుండును. ద్రాక్షగుత్తిలోవలె ఒక దానితో నొకటి జత బడి యణువ్రజలు బేడకాసంతటిని ఆక్రమించుకొనియుం డును. ఇంత సన్నివిష్టములై యుండుటవలననే తమతమ స్థానములనుండి యణువులు కదలకుండ బిగింపబడియుం డును. కాని ఈ ద్రాక్షగుత్తిలో ఏదేని ఒకపండు చించు కొని బయట బడుదమని యత్నించినను ఇరుగు పొరుగువా నితో అది తారసిల్లుటయు, వాని ఒత్తిడివలన యథాస్థా నమునకది నెట్టబడుటయు తటస్థించును. కనుక ఘనపదార్థ ములయందలి యణువుల కలజడి కలిగినను, అవి తమతమ కుదుళ్ళయందు జలజలమనుటయేతప్ప, వాకిలిదాటి వాయ్వ ణువులవలె స్వైరవిహారము చేయజాలవని గ్రహించనగును.

అన్ని ద్రవ్యములయందును విద్యుచ్ఛక్తి గలదని లోగడ వ్రాసియుంటిమి. విద్యుచ్ఛక్తి నేడింటింటను కాలిడియున్నది. విద్యుచ్ఛక్తితో అనేకయంత్రములు నడుపబడుచున్నవి. విద్యుచ్ఛక్తి సహాయమున వైళ్ళు గంటకు వందలకొలది మైళ్ళవేగముతో పరుగెత్తుచున్నవి. సన్నమైన రాగితీగను కట్టుటవలన మైళ్ళకొలది దూరమునన్ను "వైద్యుతాగారము" (Power house) నుండి విద్యుచ్ఛక్తి వచ్చి మనయింటిలోని దీపములను వెల్గించుచున్నది. పంకాలను త్రిప్పుచున్నది. నీళ్ళను కాచుచున్నది. పెద్దపెద్దధ్వనులు, కల్లోలములు, అలజడిలేకుండ మనము నిత్యము ఇండ్లముందు చూచుచున్న స్తంభముపైని రాగితీగల ద్వారా ఈ పనులన్నియు జరుపబడుచున్నవి. ఎన్నేండ్లు గడచినను ఈ రాపిడివలన తీగలు అరుగుటకాని తఱుగుటకాని కనిపించుటలేదు. నీటిజాళ్ళవలనను, గాలివీచుటవలనను, మనుష్యుల నడకవలనను, భూమిపై కనబడురీతిగా విద్యుచ్ఛక్తి గమనమువలన తీగలపై నెవిధమగు గుర్తులును కన్పించుటలేదు. ఈ వ్యాపారమంతయు ఏవిధముగా జరుగుచున్నదని విమర్శించితిమేని, ఈ కథనంతటిని తెరవెనుకనుండి నడపించు సూత్రధారి **ఋణపీలువు** (ఎలెక్ట్రాను) అని బోధపడగలదు. విద్యుచ్ఛక్తి యనగా ధారావాహికముగా ప్రవహించుచు లేక ప్రసరించుచున్న ఋణపీలుపుల సర్వంతియే యనియు బోధపడగలదు. ఈ ఋణపీలువే

రసాయన వ్యాపారములకెల్ల తల్లియు, అణుగర్భమునకు కవచమును, అనంతమై, సర్వవ్యాప్తమై, సూర్యమండల తారాగ్రహాది కాంతర్గతమగు ప్రకృతి ద్రవ్యములకు పర సంజ్ఞయు నై, సూక్ష్మములందు సూక్ష్మమును, మహత్తు నందు మహత్తును నై వెలుగొందుచున్నది. ఇదే శక్తి రూపము ధరించి ప్రళయసంహారమునుకూడ చేయుచున్నది. ఇది ఏరీతిగా అణువుల ద్వారా తన చైతన్యమును ఇతరద్రవ్యములందు సంక్రమింప చేయుచున్నదో ఇంచుక విచారించెదము.

లోహములు విద్యుద్వాహకములు. లోహములు విద్యుద్ధనాత్మకములైన యణుమయములు. అనగా లోహములందలి యణువులు దాతృత్వముగలవై తమలోని ఋణపీలువులను జార్చివేయు స్వభావము గలవన్నమాట. తమలోని ఋణపీలువులను విసర్జించిన యణువులు ధనాయోనములగునని చెప్పియుంటిమి. లోహములన్నియు నిట్టి ధనాయోనములతో నిండియుండును. అన్నియు ధనాయోనములే యైపోయినచో సజాతీయాయోన వికర్షణములవలన ఆయా యణువులు విడిపోవుటయు, లోహములకు ఆశ్లేషశక్తి లేకుండుటయు సంభవించును. అట్లు జరుగకుండుటకై, విడగొట్టబడిన ఋణపీలువు లెచ్చటికో లేచిపోక, తటిమివేయబడిన మచ్చిక కుక్కలవలె, ఆయా ఇంటిపట్టులందే తిరుగుచు, అణుగర్భములకు స్థిరపీలువులుచేయు సంధికార్య

మునే తాముగూడ చేయుచు, ధనాయోనములయొక్క పరస్పర ధన ప్రతికర్షణ వ్యాపారములను తమతమయందున్న ఋణ ప్రేరణవలన రూపుమాపుచు, లోహపుముద్దను స్వరూపముచెడకుండ నుంచుచున్నవగును. ఈ విడిపోయిన ఋణపీలువుల కొకస్థానమని స్థిరముగానుండక లోహపిండమయొక్క ఆవరణములో నిలువుగను అడ్డముగను ఎటు పోలైన అటు తిరుగగలిగి అటునిటు పరుగెత్తుటకు సమర్థములై నుండును.

ఇట్టి పరిస్థితిలోనుండు లోహశలాకలగుండా విద్యుత్తును ప్రసరింపజేయునప్పుడు ఏమి జరుగునో చూతము. ఒక రాగితీగను విద్యుద్ఘటము (Battery) నకు తగిల్చి విద్యుద్వాహినిని తరలించినామనుకొనుడు. అప్పుడు ఋణధ్రువము (Cathode) నుండి బయలువెడలి అసంఖ్యాకములగు ఋణపీలువులు ధనధ్రువము (Anode) వైపు పరుగెత్తసాగును. వఱదలైవచ్చు ఈ ఋణపీలువులు దారిలో తమతమ స్థానములందు నోళ్ళు తెఱచుకొని అజగరములవలె కాచుకొనియున్న ధనాయోనములందు చొచ్చుచు, కొన్నింటిని రాచుకొనుచు, కుమ్ముకొనుచు, త్రోసికొనుచు గమ్యస్థానమునకు పోవుచుండును. ధనధ్రువమునందలి ఋణపీలువులుగూడ ఋణధ్రువమం దుండువానితో సమానమగువరకు ఈ పాఱుదల సాగుచునే ఉండును. ఈ కుమ్ములాట త్రోపులాటలనలన రాగితీగయందలి ధనాయోనములు విప

రీతములుగ ప్రచలితములగును. ఈ ప్రచలనము కారణముగా కొంతశక్తి జనించి తీగయందు వేడిమిరూపమున బయలువెడలును. ఇట్లు ధనాయోనముల నోళ్ళనుండి బ్రిదికిపోవుటకై తంట్లాలుపడుచు పరువెత్తు ఋణపీలువులయొక్క అవస్థను తిరునాళ్ళ సమయములో రౌడీలతో నిండియున్న మార్గములో వారిని తప్పించుకొని పోజూచు అబలామణి యవస్థవలె నుండునన్న వింతకాదు.

విద్యుద్వాహకముకాని ద్రవ్యమును విద్యుద్రోధకము (Insulator) అందురు. దానియందలి యణువులు, విద్యుద్ధనాత్మకములు కాని, విద్యుదృణాత్మకములు గాని కావు. రిజాలాగా తిరుగు ఋణపీలువులందుండవు. అందున్న ఋణపీలువు లన్నింటికి చేతినిండ పనియుండును. ద్రవ్యమును దృఢముగా బంధించుపనియందే అన్ని ఋణపీలువులను మహోవ్యగ్రములై యుండుటచే మఱొక కార్యము నవి సాధింపజాలవు. రిజాలా ఋణపీలువులులేని వస్తువులందు విద్యుద్వాహిని ప్రసరింపజాలదు. ఉదాహరణముగా ఉప్పుకణమును చూడుడు. సోడియము, హరినములందలి యణువులలోని ఋణపీలువులు ఉప్పును కల్లురూపమున బంధించు పనియందే అత్యంత వ్యగ్రములై యుండుటవలన నణువులనుండి వేఱుపడి విద్యుద్వాహినిగా ప్రవహించగలుగు నవకాశము వానికి లభించుటలేదు. కనుకనే ఉప్పు విద్యుద్రోధక ద్రవ్యమైనది.

మనుష్యుడు కేవలము భూమియందేకాక సముద్రమునందు, వాయుపథమందును ప్రయాణించు చున్నట్లే, విద్యుచ్ఛక్తి గూడ ద్రవపదార్థములనుండియు, వాయుపదార్థములనుండియు ప్రసరింపగలుగుచున్నది. ద్రవపదార్థములనుండి విద్యుత్తు ప్రసరించు చుండుటచేతనే, లోహములకు వెండినీటిపూత పూయగలుగుచున్నారు. అట్లే వాయువులందుగూడ విద్యుత్తు ప్రసరించగలదు. ఈ విషయములనుగుఱించి విపులముగా వ్రాయవలసివచ్చిన మఱింతగా గ్రంథము పెఱుగునుగాన, ద్రవపదార్థములనుండి పయనించినను, వాయుపదార్థములనుండి ప్రసరించినను, ఘనపదార్థములనుండి ప్రవహించినను, విద్యుత్సారము నకు ఆలంబనమైనవి అణుద్రవ్య విభాగములగు ధనాయోన, ఋణాయోన, ఋణపీలుసంచలన వ్యాపారములే యనియును, అణునిర్మాణమున కాలంబనమగు ఋణపీలు ధనపీలువుల ఆవేశమే (charge) విద్యుచ్ఛక్తి యనియును చదువరులిట గ్రహించునది.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

మూడవ అధ్యాయము

విరాట్కణములు — ఋణపీలువు, ధనపీలువు, స్థిరపీలువు — పరమాణుభేదములు — నానావిధకిరణములు — ఋణధ్రువకిరణములు, ధనధ్రువకిరణములు — ఎక్స్‌కిరణములు — చిచ్చలనకిరణములు — ఆల్ఫాకిరణములు — బీటాకిరణములు — గామాకిరణములు — విశ్వమయూఖములు — రశ్మి విభాజనయోగము — కాంతికిని పరమాణువునకును గల సంబంధము.

అణునిర్మాణమునకు హేతుభూతములైన కణములను విరాట్కణములందురు. అవి ఋణపీలువు, ధనపీలువు, స్థిరపీలువు. ఈ మూడును విద్యుత్సంజ్ఞలుగలవి. విద్యుత్ప్రభావము వలననే ఇవి పనిచేయుచుండును. విద్యుచ్ఛక్తికి విరాట్కణములకు అవినాభావ సంబంధముగలదు. ఈ కణముల కంటె భిన్నములగు రూపములందు విద్యుత్ప్రభావమును మనము కనుగొనజాలము. విద్యుచ్ఛక్తికిగూడ ఈ కారణము వలననే చలన చేష్టాదులు కలుగుచున్నవి. ఋణపీలువు ఋణవిద్యుత్సంజ్ఞకలది. ధనపీలువు ధనవిద్యుత్సంజ్ఞకలది. ఋణపీలువుకంటె తక్కువ పరిమాణముగల ఋణవిద్యుత్తు

మనకు లభింపజాలదు. ధనపీలువ్వకంటె తక్కువ పరిమాణ ములగల ధనవిద్యుత్తుకూడ మన కట్లే లభింపజాలదు. ఆ వేశమునందు బుణపీలువ్వ ధనపీలువ్వ సమానములయి యున్నను, గరిమ (Mass) లందవి అతిమాత్రమగు భేద ముకల్గియున్నవి. ధనపీలువ్వ గరిమలో బుణపీలువ్వ భూయిష్టాంశ 1/1840 వ వంతుండును. స్థిరపీలువ్వనకు ఏవిధ మగు ఆవేశములేదు. వానిగరిమ ధనపీలువ్వ భూయిష్టాంశతో సమానముగా నుండును. అణుగర్భమున ధనపీలువ్వలు, స్థిరపీలువ్వలును దుర్భేద్యమగు దృఢబంధమునందు దగులొనియున్నవి. బుణపీలువ్వలు గర్భముచెలుపటవదులువదులుగా మేఘములవలె తిరుగుచున్నవి. అణువు యొక్క రసాయన వ్యాపారములకు బుణపీలువ్వలును, భౌతిక వ్యాపారములకు ధనపీలువ్వలును కారణములైయున్నవి. కాబట్టి అణువుయొక్క బదుకంతయు ఈ ప్రధాన కణములపైననే ఆధారపడి యున్నదని తెలియనగును. ఈ ప్రధానకణములు ఏయేరీతిగా ఎప్పుడెప్పుడు శాస్త్రజ్ఞులచే కనుగొనబడినవో చారిత్రాత్మకదృష్టితో సంగ్రహముగా పరిశీలింతము.

బుణపీలువ్వలు

పురాతనులగు గ్రీకుశాస్త్రజ్ఞులు అంబరు (Amber) ద్రవ్యమును రాపడిచేసి విద్యుచ్ఛక్తిని పుట్టింపమెండిరి. అంబరుద్రవ్యమును గ్రీకుభాషలో 'ఎలెక్ట్రాను' అందురు.

దానివలననే విద్యుచ్ఛక్తికి 'ఎలెక్ట్రిసిటీ' అను పేరుగలిగినది. విద్యుచ్ఛక్తి మాత్రాత్మయమైన శక్తి మాత్రఅనగా ప్రమాణము. అనగా సూక్ష్మాతిసూక్ష్ములయిన మాత్రల సముదాయమువలన విద్యుచ్ఛక్తి ఏర్పడుచున్నది. ఈ మాత్రనే మనము ఋణపీలువు లేక ఎలెక్ట్రాన్ను అందుము. ఋణపీలువునకంటె తక్కువ ప్రేరణగల మాత్ర మనకు లభింపజాలదు. కనుక ఎలెక్ట్రిసిటీ అనగా ఎలెక్ట్రానుల యొక్క సంయుక్తశక్తి. దీనినే ఋణపీలువాదమందురు.

ఋణపీలువాదమును 1897 లో లోరెంజ్ (Lorenz) శాస్త్రజ్ఞుడు ప్రవేశపెట్టెను. కాని ఎలెక్ట్రానులు మాత్రాత్మయములని మొట్టమొదట ప్రయోగమువలన ఋజువుచేసినవాడు జె. జె. థామ్సన్ పండితుడు (1858).

ఆయనచేసిన ప్రయోగఫలిత మిట్లుండెను. స్వభావసిద్ధముగా వాయువులు విద్యుద్వాహకములు కావు. కాని మనము ఆకాశములో మెఱుపునుచూచుచున్నాము. ఆ విద్యుచ్ఛేష్ట వాయుమండలమునందే జరుగుచున్నది. కనుక కొంత ఒత్తిడి ప్రమాణముకంటె దిగువను గాలియందుండు నిర్ధారకశక్తి విద్యుత్క్రియలను ఆపజాలదని తేలుచున్నది. గాలి ఒత్తిడిని తగ్గించినకొలది విద్యుద్వాహకశక్తి దానియందు ఎక్కువై గాజుగొట్టములో ఒకవిధమగు కాంతి నిండుచున్నదని కనుగొనబడెను. గాలిఒత్తిడిని 1/10,000 వంతు వరకు తగ్గించి విద్యుత్తునందుండి ప్రసరింపజేసి

నప్పుడు, గాజుగొట్టములో ఋణధ్రువముదగ్గఱ మొట్టమొదట కొంతప్రదేశము చీకటిగానగును. ఇంకను గాలిఒత్తిడిని తగ్గించినయెడల క్రమక్రమముగా ఈ చీకటిగొట్టమంతటను ఆవరించును. ఈ అవస్థలో ఋణధ్రువమునకు ఎదురుగానున్న గాజుబుడ్డి గోడపైన ఆకుపచ్చనికాంతి ప్రతిఫలించుచున్నట్లు కనిపించగలదు. ఈ ఆకుపచ్చని కాంతియే విచిత్రమైనసంగతి. ఋణధ్రువమునకును ఎదుటి గాజుబుడ్డిగోడకును మధ్య ఏదేని అవరోధము నుంచినయెడల దాని నీడ గోడమీద పడుచుండుటవలన, ఈకాంతి ఋణధ్రువమునుండియే వచ్చుచున్నదని తేలిపోగలదు. ఈక్రొత్తతేజస్సు ఏమై యుండునని యే గత శతాబ్దమునందు పండితులను కలవరపెట్టెను. అంతవరకు సర్వపదార్థములకు మూడే అవస్థలున్నవని శాస్త్రజ్ఞుల మతమైయుండెను. ఏదేని పదార్థము ఘనరూపమునగాని (పృథ్వి), ద్రవరూపమునగాని (జలము), వాయురూపమునగాని (గాలి) యుండునని యే అప్పటికి శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచుండిరి. ఈకిరణములు పరిశోధింపబడినతరువాత ప్రకృతి పై మూడు రూపములందేగాక తేజోరూపమునగూడ నుండునని క్రూక్స్ (Crookes) పండితుడు వచించెను. కాని గోల్డ్‌స్టేయిన్ పండితుడు మున్నగువారలు అవి విద్యుచ్చుంబక (Electromagnetic) తరంగ విశేషములనియు, అవి కాంతి తరంగములు, నిస్తంత్రీ తరంగములవంటి తేజస్తరం

గములే యనియు భావించిరి. స్లకర్, హిట్టార్ఫ్, థామ్సన్ పండితు లనేకములగు పరిశోధనలు గావించి ఈ విషయమై ఈ ఫలితములను కనుగొనిరి.

(నాలుగవచిత్రము చూడుడు).

థామ్సన్‌పండితుడు కనిపెట్టిన అంశములు

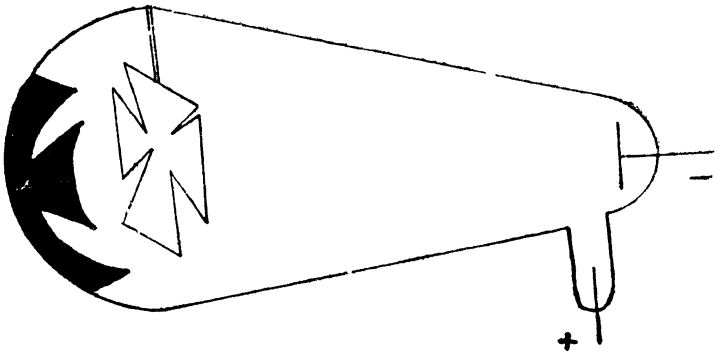
1. ఋణపీలువ్రులు ఋజురేఖలందు పయనింతును. అనగా వానిగతి వంకరలేకుండ తిన్నగానుండును. అవరోధ వస్తువుయొక్క నీడ గుణోత్తర సమానముగా (geometrically common) నున్నట్లు ఋజువైనదిగనుక ఈ విషయము నిశ్చయమయ్యెను.

2. చుంబక క్షేత్రములందు (Magnetic field) ఇవి ఒకవైపునకు వంచబడును. కనుక ఇవి కాంతికిరణములు, నిస్తంత్రీకిరణములు, ఎక్స్ కిరణములవలెనే విద్యున్మాత్రామయములు.

3. అవి చుంబకక్షేత్రములందు వంచబడుటవలన వానికి పేరిణగూడ కలదు. అవి ఋణధ్రువమునుండి నిర్గమించుటవలన అవి ఋణవిద్యుత్కిరణములు.

4. ఒకవిద్యుత్ క్షేత్రముచేతను, ఆవిద్యుత్ క్షేత్రమునకు సముకోణముగ దుంచబడిన మఱొక చుంబకక్షేత్రముచేతను ఈ కిరణములను మళ్ళించుటవలన, వాని విద్యుత్పేరణకును, భూయిష్ఠాంశకును మధ్యమునగుండు నిష్పత్తిని, వాని గతిత్వర (Velocity) నుగూడ నిశ్చయింపవచ్చును.

ధామ్సన్ పండితుని ప్రయోగము.



+ గుర్తు ధనధ్రువమును — గుర్తు ఋణధ్రువమును సూచించుచున్నవి. గాజుబుడ్డి మధ్యమున వ్రేలాడునది కిరణముల కడ్డముగా నుంచబడిన అవరోధక వస్తువు. గాజుబుడ్డి ఎదురు గోడ పైని నల్లగా కన్పించునదియే అవరోధ వస్తువుయొక్కనీడ ఈ నీడ వస్తువునకు గుణోత్తర సమానముగా నుండును.

5. గతిత్వర/భూయిష్ఠాంశల నిష్పత్తులు ఏవిధ మగు నాశ్యయుగల ఋణపీలువుల యందైనను ఒకేరీతిగ నుండును. అన్నింటికంటె చిన్నదగు ఉదజని యణువు భూయిష్ఠాంశలో ఋణపీలువు భూయిష్ఠాంశ 1/1840 వ వంతున నుండును.

6. ఋణపీలువునకంటె చిన్నదగు విద్యుత్ప్రేరణ లభించదు.

7. విద్యుత్ప్రేరణలన్నియు ఋణపీలు ప్రేరణను బట్టియే గణించవలయును.

8. సర్వ పదార్థములును ఋణపీలు మయములై యున్నవి.

1903 లో అబ్రహాము పండితుడు ఎంతటి గతివేగ ములైనను ఋణపీలువు తన ఆకార స్వభావములను గోలు పోదని నిర్ణయించెను. 1906 లో కాఫ్‌మన్ పండితుడు ఋణపీలువుయొక్క విద్యుచ్ఛుంబక భూయిష్ఠాంశ దాని గతిత్వరపైన ఆధారపడి యుండునని నిర్ణయించెను.

కాని పరిమాణవాదము (Quantum Theory) అనులలోనికి వచ్చినకొలదిని ఋణపీలువు భూయిష్ఠాంశ విద్యుచ్ఛుంబకము కాదనియు, అది కేవలము విద్యుత్ప్రేరి తమైన ఒక సంజ్ఞా విశేషమనియు తలచి శాస్త్రజ్ఞులు దాని అంతర్నిర్మాణము విషయమై ఆలోచించుట మానివేసిరి.

తిరిగి 'భోర్' పండితునియొక్క పరమాణుసిద్ధాంతము పరికారమును, డీబ్రోగ్లీపండితుని 'ద్రవ్యముకూడ తరంగస్వభావము గల' దను సిద్ధాంతము ప్రకారమును, ఋణపీలువు విద్యుత్ప్రేరితమైన ఒక పరమాణు విశేషమని వైజ్ఞానికులు భావించిరి. అంతేకాని ఇంతవరకు ఋణపీలువుయొక్క అంతర్నిర్మాణము ఇదమిత్థమని ఋజువుచేసిన వారెవ్వరును కనిపించరు.

ధనపీలువు (Proton)

గోదసీమండలమున బంతివలె తిరుగుచు అనుక్షణము విసువులేక ప్రయాణము చేయుచున్న ఈ భూగోళమును ఎల్లప్పుడు అన్నిదిశలనుండియు ఏవో కొన్ని విలక్షణ ఖగోళపరికృతులు కొట్టుకొనుచునే యున్నవి. ఉల్కాపాతములు, అశనిపాతములు, కరకలు మున్నగునవి మనకంటికగుపించుపరికృతులు. ఒకొక్కసారి తారకలు భస్మమై ఉల్కలవలె అందలి పదార్థములు పుణుగులకొలది బరువు గలముద్దలై. భూమిపై రాలుచుండును. ఇవికాక నిత్యము సూర్యగోళమునుండి ఋణపీలు మయములైన కాంతితరంగములు భూమిని కొట్టుకొనుచునే యున్నవి. నవీన పరిశోధనలు భూమిపై దాడివెడలు ఖగోళశక్తులందు విశ్వమయూఖములను మఱొక విశేషమును వెలువరించినవి.

విశ్వమయూఖములనుగూర్చి మున్ముందు విస్తరించెదము. ఇచ్చటమాత్రము ముఖ్యమగు నొకవిషయమును

తెలిసికొనవలసి యున్నది. ఇటీవల 10 సంవత్సరముల వరకు ఉదజని పరమాణు గర్భమునకు సమాన వ్యవస్థగల ప్రకృతియే ధనపీలువు అనియు ధనాత్మక విద్యుత్తున కదియే మూలమనియు తలంపబడుచుండెను. కాని విశ్వ మయూఖ పరిశోధనలు బయటబడినతరువాత, ఋణపీలువు లందే ధనాత్మక ఋణపీలువులుకొన్నియు (Positrons) ఋణాత్మక ఋణపీలువులు కొన్నియు నున్నవనియు, వీని వలననే ధనాత్మక విద్యుచ్ఛక్తియు, ఋణాత్మక విద్యు చ్ఛక్తియు ఏర్పడుచున్నదనియు నిర్ణయించబడెను. ఋణ సంజ్ఞయు, ధనసంజ్ఞయు ఒకేరీతియగు భూయిష్ఠాంశగల పీలువుల కిప్పుడీయబడుచున్నవి. అనగా ఋణాత్మక ఋణ పీలువునకును, క్రొత్తగా కనుగొనబడిన ధనాత్మక ఋణపీలు వునకును భూయిష్ఠాంశ ఉదజని పరమాణు గర్భములో 1/1840 వంతు ఉండునని గ్రహించుచున్నది.

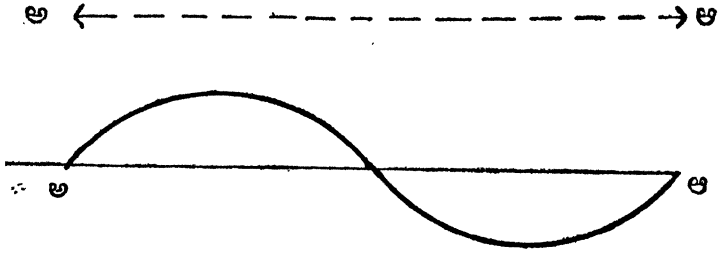
స్థిరపీలువు (Neutron)

స్థిరపీలువులవలననే అణుగర్భము భారతమగు చున్నను, వాని ప్రయోజనము కేవలము గర్భభారము గల్పించుటమాత్రమే కాదని చదువరులెఱుగనగును. గృహనిర్మాణమునందు ఇటుకలమధ్యమున సున్నపుటడుసు చేయుపనినే అణుగర్భనిర్మాణమున స్థిరపీలువులు చేయు చున్నవి. గర్భములోని ధనపీలువులు అన్నియు తుల్యప్రే రణలు కలిగియుండుటవలన విద్యుత్తూతశ్రేముల ప్రకా

రము అవి వికర్షణముగలిగి ఒకదాని నొకటి తన్ని వేసికొనుట కున్మఖములై యుండును. కాని వానినట్లు చెదరిపోనీయక ఐకమత్యముతో ఒకచోట అవిభక్తకుటుంబమునందువలె నివసించులాగున స్థిరపీలుపులు పనిచేయును. నిజముసకు అణుగర్భమున స్థిరపీలు ధనపీలుపులు దంపతులవలె నివసించుచు అత్యంతమైత్రి కలిగియుండును. ఈ విషయమునుగూర్చి వివరముగా ఆఱవ అధ్యాయమున చర్చింపబడును. ప్రస్తుతము వివిధములగు కాంతితరంగములకు అణువునకు గల సంబంధమునుగూర్చి కొంచెము విమర్శింతము.

అందఱును ఆకాశములో ఇంద్రధనుస్సును చూచియేయుందురు. అందులో ఊదా, నీలి, పసుపు, ఎఱుపు మొదలగు ఏడురంగులున్నవి. మనము నిత్యము చూచు సూర్యకాంతిలోకూడ ఈ ఏడురంగులును ఇమిడియేయున్నవి. అందువలననే సూర్యునకు సప్తాశ్వుడని పేరువచ్చినది. సూర్యకాంతిని మూడు పలకలుగల గాజుముక్కనుండి చూచినయెడల మనకీ కిరణపుంజము స్పష్టముగా కనిపించును. గాజుముక్కచేయు పనినే ఆకాశములో నీటితుంపరలు చేయుచున్నవి. నీటితుంపరలపై సూర్యరశ్మి ప్రతిఫలించినప్పుడు ఈ ఏడురంగులును మనకు ఇంద్రధనుస్సు రూపమున కనిపించును. కాంతిలో ఏడురంగులను విడదీసి చూపు గాజుముక్కను రశ్మివిభాజని అందురు.

కాంతి తరంగము.



పాముపరుగును చాలమంది చూచియే యుందురు. దాని నడక కళ్ళవలె తిన్నగా నుండదు; పై చిత్రములోని వక్రరేఖవలె మెలికలై యుండును. పటములో మధ్యరేఖపైన పాము నడచుచున్నదనుకొనుడు. దాని తల 'అ' అను బిందువుదగ్గఅ నుండి వక్రరేఖ వెంబడి పోయి తిరిగి మధ్యరేఖ యొద్దకు చేరునరిక పైనున్న నగమును అచ్చటనుండి 'అ' అను బిందువు దగ్గఅకు చేరునరికి క్రిందనున్న నగమును ఏర్పడి అ రెండు నగములు కలిసి యొక మెలిక పూర్తియగుచున్నది. ఉత్తరార్ధ దక్షిణార్ధములను కలిపిన యెడల దాని నడకలో ఒకపూర్తియైన ఆవృత్తము (Cycle) ఏర్పడుచున్నది. పాముతల 'అ' మొదలుకొని 'అ' కడకు చేరుటకు అనగా ఒక ఆవృత్తము పూర్తిచేయుటకు సెకనులో 60 వంతు కాలము పట్టినదనుకొనుడు. అనగా ఒక్క సెకనులో అది 60 ఆవృత్తములను పూర్తి చేయగలదన్నమాట అనగా 60 పూర్తి మెలికలు తిరుగగలదన్నమాట. ఈ వేగమునే కంపవేగము లేక పౌనఃపున్యము అందురు. పైపామునడక ఎట్లో విద్యుత్తు, కాంతి మున్నగు తరంగ గామువులగు శక్తుల గమనము కూడ నట్లే. పైనచెప్పిన పామువలెనే విద్యుద్గమనమును కూడ లెక్కించిన దాని పౌనఃపున్యము (Frequency) సెకనునకు 60 ఆవృత్తములుఅగును. (60 Cycles per second)

కాంతి తరంగరూపమున పరిసరించును. ఐదవ పటములో 'అ—ఆ' ల నడుమనుండు పొడవును తరంగమందును. ఈ తరంగములయొక్క పొడవు ననుసరించి కిరణములయొక్క స్వభావముకూడ మారుచుండును. కిరణములనేకవిధములుగా నెఱుగబడినను అన్నియును కాంతికి సంబంధించియే యున్నవి.

ఋణధ్రువ కిరణములు (Cathode rays)

ఈ కిరణములు ఋణపీలువల మయములైయుండును. ఇవి గాజుబుడ్డిలోని వాయువుల ఒత్తిడిని తగ్గించినప్పుడు ఋణధ్రువమునుండి బయలువెడలు నీలిదారములవంటి కిరణములు. గాజుబుడ్డి బయట విద్యుచ్ఛుంబకావరణములను కల్పించుటవలన ఈ కిరణములకు వ్యావర్తనము కల్పించవచ్చును.

ధనధ్రువ కిరణములు (Anode rays)

వీనిని గోల్ట్‌స్టెయిన్ శాస్త్రజ్ఞుడు 1886 లో కనుగొనెను. పరిశిష్టవాయువులనగా (Rarefied gasses) గాజుగొట్టమును వాయుశూన్యము గావించినను, ఇంకను అందులో మిగిలిపోవు వాయులవములు. పైనిచెప్పిన ఋణపీలువలు గాజుబుడ్డిగుండా సరియాణించునప్పుడు అవి పరిశిష్టవాయువులయందలి కణములతో తారసిల్లి వానిని విద్యుత్‌ప్రేరితములుగా చేయును. అప్పుడు ఆకిరణములు గన విద్యుచ్ఛే

తనముందే ఋణధ్రువమువైపున కాకర్షింపబడును. వాని కితరమార్గము లేనిచో ఋణధ్రువముతో సంఘట్టనచెంది అది అందులో మగ్నమునైపోవును. కాని గోల్డ్‌స్టైన్ పండితుడు ఋణధ్రువముగుండా అవి బయటికిపోవుటకై కొన్నిరహదారులేర్పఱిచెను. ఈకుల్యలద్వారా బయటికిపోయిన కిరణములను కుల్యాకిరణములు (Canal rays) అందురు.

ఇవికను మఱికొన్ని పరిస్థితులందు ధనధ్రువమునుండి విడిబడి ధనాత్మకమైన సమన్వితములై ధనవిద్యుత్పూరిత కిరణములు బయటికి వెడలును. ఇవికూడ విద్యుచ్ఛుంబక తత్త్వప్రయోగమున పరావర్తితములగును. వీనినే ధనధ్రువ కిరణములందురు.

ఎక్స్ కిరణములు

రొయిన్‌ట్జెన్ శాస్త్రవేత్త 1895 లో ఈ కిరణములను కనిపెట్టెను. ఈ కిరణములుకూడ విద్యుచ్ఛుంబక ప్రభావములేమైనను వీనితరంగములు సూర్యరశ్మికంటె చాల పొట్టివై యుండును. తరంగమునిడుపు పొట్టిదైనకొలది దాని చొరవ లేక వేధకశక్తి అత్యధికమగుచుండును. ఋణధ్రువ కిరణము గాజుబుడ్డియొక్క పార్శ్వముపై కొట్టుకొని చితికిపోయినప్పుడుగాని, లేక అందులకై ప్రత్యేకముగా నమర్పబడిన ప్రతికూల ధనధ్రువము (Anti-cathode)ను కొట్టుకొనుటవలన మరల్పబడినప్పుడుగాని

ఎక్స్‌కిరణములు పుట్టును. సంభావ్యశక్తి (Potential) నతిశయము చేసినకొలదిని ఈ కిరణముల వేధకశక్తి కూడ అతిశయించు చుండును.

ఈ కిరణముల కెంతచొరవ ఆవశ్యకము అను విషయము ఏ ద్రవ్యమునుండి ఆ కిరణములు చొచ్చుకొని పోవలయునో దానిపై నాధారపడియుండును. ద్రవ్యములందలి యణుభారములు అన్నియు ఒకేరీతిగా నుండవుకాబట్టి, ద్రవ్యము భారతమమైనకొలది అంచుండి చొచ్చుకొని పోగలుగుటకు కిరణములకుగూడ వేధకశక్తి అధికతరముగావలసియుండును. మానవదేహములోని చర్మమునందలి యణువులకంటె ఎముకలయందలి యణువులగౌరవమెనో్న రెట్లు అధికము. ఎముకలలో ఎక్కువ లోహాణువులుండుటవలన కిరణములు చర్మములోను మాంసములోను పరివేశించినంత సులభముగా ఎముకలనుండిచొచ్చుకొనిపోలేక వాని ఉపరిభాగమునందే ఆగిపోవును. కాబట్టి రేడియో అస్థిచ్ఛాయా చిత్రములలో కిరణములు చొరబడిన తావులు నల్లగను చొరబడని తావులు తెల్లగను కన్పించుచుండును. ఈ కిరణములు వైద్యశాస్త్రమునందు పెక్కు రీతులుగా అమోఘములగు పనులను గావించుచున్నవి.

చిచ్ఛక్తి (Radio-activity)

1896 వ సంవత్సరములో హెన్రీ బేకరెల్ పండితుడు యురణద్రవ్యమునందు చిచ్ఛక్తి కలదని కనుగొనెను

అతడు వరుణముతో మిశ్రమగు పదార్థములను ఛాయా చిత్రములనుతీసి పరిశీలించగా వానిలో నొక కొత్తవిధ మగు కిరణములున్నట్లు కనిపించెను. ఈయునతరువాత రూథర్‌ఫర్డు, క్యూరీదంపతులు, సోడీ శాస్త్రజ్ఞులు ప్రయోగములుగావించి ఈయభూత విషయమును పరిశోధించిరి. వారి పరిశోధనవలన బయలుపడిన విషయములివ్వి.

వరుణము (uranium) నందలి యణువులు నిరంతరము తమకుతామే పేలిపోవు చుండుటవలన తద్ధర్మముల నుండి కొన్ని కాంతికిరణములు నిర్మించుచున్నవి. ఈ కిరణములు అద్భుతమయిన శక్తికలవి. ఇచ్చట ఈ కిరణములనుగూర్చి మాత్రమే ప్రస్తావించెదము.

వరుణ మిశ్రద్రవ్యమునుండి బయలు వెడలుచున్న కిరణములకు మొదట పరిశోధకులు, ఆల్ఫాకిరణములు, బీటాకిరణములు, గామాకిరణములు అని నామకరణములు గావించిరి.

ఈ కిరణముల విభాగము, వానిలోనుండు వేధకశక్తి యొక్క తీవ్రతనుసరించి చేయబడెను. ఆల్ఫాకిరణములు సులభముగా ప్రతిఘటింపబడును. సాధారణముగా బీటాకిరణములకంటె 100 రెట్లు వేధకములై గామాకిరణములున్ను, ఆల్ఫాకిరణములకంటె 100 రెట్లు వేధకములై బీటాకిరణములును ఉండును. ఆల్ఫాకిరణములకు ఒకసన్నని అల్యూమినము రేకు అడ్డుగానుంచినను, అవి ఆగిపో

వును. గామ్మాకిరణములన్నవో కొన్ని సెంటిమీటర్ల దళ సరిగల సీసపుపలకనుండి బొచ్చుకొనిపోయికూడ అడుగున గల ఛాయాచిత్ర పట్టకమునైన తమ చిత్రములను కన్పింపజేయగలవు.

ఆల్ఫా కిరణములు (Alpha rays)

ఇందులో ధన విద్యుత్కణములుగూడ నుండుటచేత, ఋణధ్రువ కిరణములను మళ్ళించినంత సులభముగా వీనిని విద్యుచ్ఛుంబక క్షేత్రములందు మళ్ళించుటకు సాధ్యము కాకపోయెను. అందువలన ఋణధ్రువ కిరణములలోని ఋణపీలువుల కలయికకంటె నిబిడముగు కలయిక ఈ కిరణములందు గలదని కనుగొనబడెను. ఆల్ఫాకిరణములనగా ధనప్రేరితములైన సౌర పరమాణువుల సముదాయము అనవచ్చును.

బీటా కిరణములు (Beta rays)

పరిశోధనల ఫలితముగా వీనిలోగూడ ఋణపీలువులే ఉన్నట్లు కనుగొనబడెను. కాని ఋణధ్రువ కిరణముల కంటె నివి గతియందు త్వరితములై యున్నట్లుగా ద్యోతకమయ్యెను. విభుల పరిశోధనలమూలమున బీటాకిరణములలో రెండు తెగలున్నట్లుకూడ కనబడ్డయ్యెను. మొదటితెగ కిరణములలో కిరణ విచ్ఛిత్తివేగము తెల్పంపులేనిదై యుండెను. రెండవ తెగలో ఋణపీలువులు

గుత్తులుగుత్తులై తెర్పులుగలిగి యున్నట్లు కనిపించెను. అణుగర్భములందు ఈ రెండవరకము కిరణములు కనిపించకుండుటచేత అవి అప్రధానములైనవని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచిరి. బయటిబుణపీలుమండలమునందే అవికనిపించుచుండెను.

గామా కిరణములు (Gama rays)

వైద్యుతావరణమునందుగాని, చుంబకావరణమునందుగాని మళ్ళింపునకు సాధ్యపడక తీవ్రమగు వేధకశక్తిగలవై, ఎక్స్‌కిరణములకు సన్నిహితములైనవి గామాకిరణములు. ఇవి మిక్కిలి యుల్లాస్య తరంగములు కలవి.

విశ్వమయూఖములు-ధనాత్మకబుణపీలువులు
(Cosmic rays – Positrons)

ధనపీలువుల యొక్కయు, బుణపీలువుల యొక్కయు భూమిస్థాంశలందుగల భేదమునకు గల కారణములను కనిపెట్టుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ముప్పుతిప్పలు పడిరి. ఇది చాలా చిక్కుప్రశ్న. ఇప్పటికి అమలులోనున్న సిద్ధాంతములన్నియు వానియందలి ప్రేరణవిషయమై ఏకాభిప్రాయము గలిగియున్నవి. కాని ఈ సిద్ధాంతము లన్నింటికి అందక, అన్నివిధములగు ప్రేరణ వ్యాపారములకును అడ్డముగానడచు ప్రతికూల శక్తులుగల విలక్షణములగు కొన్ని కణములు కనిపించుచు మాటిమాటికి ప్రయోగములందు

చిక్కులు గల్పించుచుండెను. ధనాత్మకములై కొన్నియు, ఋణాత్మకములై కొన్నియు, ఈ క్రొత్తకణములు రెండురకములుగానుండెను. క్రొత్తగా కనుగొనబడిన ఈ ధనాత్మక ఋణపీలుపరిశోధనలవలన ఇంతవరకములలోనున్న విద్యుచ్ఛక్తిములు తారుమారగుటయేకాక, అభూతమైన ప్రకృతిశక్తులుకూడ బయలుపడెను. పరమాణు విజ్ఞానమునందు అతిమాత్రమైన విశ్వరహస్యములనువెల్లడించిన విశ్వమయూఖముల చిత్రచరిత్రమును ఈసందర్భమునకొంచెము విపులముగా తెలుపవలసి యున్నది.

సహజముగా వాయువులు విద్యుద్వాహకములుగావు. కాని బాగుగా ఒత్తిడిని తగ్గించి వానిగుండా విద్యుచ్ఛక్తిని పంపుటవలనగాని, విద్యుచ్ఛుంబక కిరణములచేత వానిని ప్రజ్వలింప జేయుటవలనగాని వాయువులకు విద్యుద్వాహకశక్తి కల్పింపవచ్చును. విద్యుచ్ఛుంబక కిరణములు అణువులనుండి వానియందలి ఋణపీలువులను విభాగముచేయును. ఇట్లు వేఱుచేయబడిన ఋణపీలువులును, పరిశిష్టాయోనీకణములును, వైద్యుతావరణ కల్లోలమువలన సంచలింపను. ఈ ప్రజ్వలనములను, తేజస్సును, దాని కణములను కనిపెట్టుటకుగాను ఇరువైపుల ధ్రువములనమర్చి వాయుపూరితములుగా నొనర్పబడిన గాజుబుడ్లు అయోని కోశములుగా నుపయోగింపబడును. ఈ తేజస్సుయొక్క బలమును, అయోనీ వాహినిచేత కొలువవలసి యున్నది. ఇట్లు కొలుచుటకై తేజస్సు గాజుబుడ్డిలో లేకుండినప్పుడు

అయోనీ ప్రవాహము లేశముకూడ గాజుబుడ్డిలో మిగిలి యుండలేదని మనము నిర్ధారింపవలసి యున్నది.

అట్టిస్థితిలో గాజుబుడ్డెన్నడును సంపూర్ణముగా అయోనీప్రవాహ రహితములుగా నుండుటలేదనియు, ఎంత గాపరియత్నించినను ఎచ్చటినుండియో కొత్తప్రవాహ ములు మరల మరల గాజుబుడ్లలో ప్రవేశించు చున్నవని యును శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. ఈ పరిశిష్టప్రవాహములు, గోడోంతర నిర్గతములై యుండునని శాస్త్రజ్ఞులూహిం చిరి. వీనినాపుటకై గాజుబుడ్లను దళమైన సీసపురేకును కవ చముగా దొడిగిరి. కాని ఆ కవచముకూడ ఈ అయోనీకర ణమును సంపూర్ణముగా ప్రతిఘటింప జాలనిదయ్యెను. కాబట్టి ఈ కొత్తకిరణములు ఇంతకుపూర్వ మెఱుగబడిన గామా కిరణములకంటె కూడ తీవ్రతర వేధకశక్తి గల వని భావింపబడెను. 1903 లో సూథర్‌ఫర్డ్, మేక్‌లినన్ పండితులు ఇవి భౌమసంబంధములు గావని భావించిరి. ఇవి భౌమసంబంధములే యైనయెడల నేలమట్టమునుండి ఆకసములో కొంతఎత్తునకువెళ్ళి ప్రయోగములను చేసినయె డల ఈ కిరణములు అంతర్హితములగునని శాస్త్రజ్ఞులూహిం చిరి. కాని నేలమట్టమున కెగువనుగూడ ఈ కిరణప్రవా హము అరికట్టబడుట లేదని 1909 లో గోకెల్ పండి తుడు కనుగొనెను. 1912 లో హెస్ పండితుడు ఆకాశ ములోనికి 5 కిలోమీటర్లవరకు గాలిగుమ్మటములలో ఎగిరి

ఒక ఎలెక్ట్రోస్కోపుతో ప్రయోగములు చేసెను. అచ్చట కూడ అది భూమిమీద ఉన్నప్పటికంటె ఎక్కువగా విద్యుద్విసర్జనము చేయుచున్నట్లు కనిపించెను. అంతేకాక అవి పగలెంత తీవ్రముగా కలుగుచున్నవో రాత్రికూడ అంతే తీవ్రముగా కలుగుచుండుటచేత ఈ కిరణప్రసారములు సూర్యునినుండి కలుగుటలేదని యాతడు తెలిసికొనెను. 1914 లో కోల్ హూర్స్ట పండితుడును, 1935 లో మిల్లికాన్, టిజాన్, రిజెనర్ పండితులును 30 కిలోమీటర్లవరకు గాలిలో ఎగిరినిలిచి ఈ పరిశోధనలు సాగించిరి. మిల్లికాన్, రిజనర్ పండితులు కాలిఫోర్నియాలో మ్యూర్ సరస్సులో 500 మీటర్లలోతున విద్యుద్యంత్రములతో ఈ ప్రయోగములు గావించిరి. కాని అచ్చటకూడ ఈ కిరణములు ప్రత్యక్షమగుచునే యుండెను.

అయినను పయినజరిగిన ప్రయోగము లన్నింటియందును శాస్త్రజ్ఞులు ఈకిరణములు భూమట్టమును చేరుచున్న కొలది తమ వేధకశక్తిని కోల్పోవుచున్నవని కనుగొనిరి. భూగర్భములోను, నీటియందును అవి బలహీనము లగుచున్నవనికూడ తెలిసికొనిరి.

శాస్త్రజ్ఞులు ఆగడపలు (Milky way) లేనప్పుడును ఆగడపలున్నప్పుడును ఈ ప్రయోగములను జరిపిరి. రెండు తరుణములందును ఈకిరణములు అవిచ్ఛిన్నముగా వచ్చుచుండుటచేత విశ్వమయూఖముల ఉత్పత్తిస్థానము

ఆగడపల కెగువనేకాని దిగువను కాదనియు, అవి భూమి యందుగాని, ఆకాశమునందుగాని, సూర్యునియందుగాని పుట్టుటలేదనియు గ్రహించిరి. కొందఱవి గాలినుండియే పుట్టుచున్నవనియు, కొందఱవి తారాంతర్గత తేజోవిశేషములనియు ననిరి.

కాని వీనిలోని ధనాత్మకకణముల గతులు పడమటికిని, ఋణాత్మకకణముల గతులు తూర్పునకును ఏర్పడుచుండుటచేత భూమండలముయొక్క చుంబకావరణ పరిస్థితులనుబట్టి గుణింపగా, ఈకణములు విద్యుత్ప్రేరితములనియు వీనిలో చాలాభాగము ధనవిద్యుత్ప్రేరితములనియు తెలిసికొనిరి. వీనినే (Primary Proton) ప్రధాన ధనపీలువలని వ్యవహరించిరి.

ఈ ప్రధానపీలువలు సోదరిలో ప్రయాణించునప్పుడు అనేకములగు అప్రధానములగు కణములను పుట్టించును. వానిలో చాలవరకు ఋణపీలువలుండును. ఈసంగతి ఆండర్సన్ పండితుడు కనిపెట్టెను. ఆయన తీసిన ఛాయాచిత్రములలో వస్త్రుల పథములలో ఇరువైపులకు చీలి రెండుజాతులగు కణములు పరువెత్తిపోయిన దారులు కనిపించెను. ఆ దారులు రెండును ఋణపీలువల దారులవలెనే ఉండుటవలన ఆ పోయెడికణములు ఋణపీలువలే యని దృఢమయ్యెను. కాని అవి రెండును రెండువైపులకు పోవుచుండుటవలన అవి రెండును ఒకేనిధమగు ఋణపీలు

ఫలవలన ఏర్పడినవి కావని తలంపవలసి వచ్చెను. కాబట్టి అందులో ఒకతెగ ధనాత్మక ఋణపీలుఫులనియు (Positrons), రెండవతెగ ఋణాత్మక ఋణపీలున్న లనియు (Electrons) విపక్షితము చేయబడెను. వీనిస్వభావములు వేఱుగా నుండుననుటకు నిదర్శనమొకటి కలదు. ధనాత్మక ఋణపీలుఫులు, ఋణాత్మక ఋణపీలుఫులు అంతరాళములో ఒకదానితో నొకటి తారసిల్లినప్పుడవి బండొంటిని పరిమార్చుకొనును. వానిలోనిశక్తి కాంతి తరంగరూపమున నిర్గమించును. కాబట్టి కొన్ని పరిస్థితులలో అతి తీవ్రశక్తిగల కాంతితరంగములందుకూడ ఈ 'ద్వయి' అనగా ఋణాత్మక ఋణపీలువు + ధనాత్మక ఋణపీలున్న కలిసియుండుట అసంభవముకాదని నిరూపించబడెను. కాని ప్రపంచములో ఋణాత్మక ఋణపీలున్నే ఎక్కువగా నున్నవనుట నిర్వివాదాంశము. సామాన్యముగా ఇతరములగు నణువు లన్నింటికంటెను విశ్వమయూఖములందలి పీలుఫులు మిక్కిలి తీవ్రములయినవి.

ఇవి ఒకటిమొదలు పదుమూడు సెంటిమీటర్ల మందముగల సీసపు పలకనుండికూడ దూసికొని పోగలవు.

విశ్వమయూఖములందు ఒకటులుదేరెడు అయోనీకరణవేగము ఉన్నతప్రదేశమునుండి క్రమముగా నిమ్న ప్రదేశమునకు దిగెడుసరికి మందగించిపోవుచున్నది. సముద్రమట్టమునుండి నీటిఅడుగున 30 అడుగుల లోతునకు పోవు

సగానికి నూటికి డెబ్బదిపాళ్ళు ఈ కిరణములకుండు అయోనీకరణశక్తి అదృశ్యమై పోవుచున్నది. 5 బిలియనుల వోల్టుల కంటె తక్కువ శక్తిగలదైన ఏ విశ్వనుయూఖమైనను సముద్రమట్టమునకు దిగువను తన అయోనీకరణ ప్రభావమును చూపింపనేరదని తెలియనగును. దీనినిబట్టి సముద్రమట్టమున లభ్యమగు విశ్వమయూఖములందు నూటికి డెబ్బదవవంతు గలయవి 5 బిలియనుల ఎలెక్ట్రాను వోల్టులకంటె తక్కువగుశక్తినే కలిగియుండునని ఊహించవచ్చును. నీటి అడుగున 300 అడుగుల లోతునకు జేరుసరికి విశ్వమయూఖములకు అయోనీకరణశక్తి 90 పాళ్ళు చెల్లిపోవునని మిల్లికాన్, కెమెరాను పండితులు కనుగొనిరి. అనగా సముద్రమట్టమునసుండు విశ్వమయూఖములందు నూటికి రెండు పాళ్ళవరకైనను 5 బిలియనుల ఎలెక్ట్రాను వోల్టులశక్తి గలవై యుండవని అర్థమగుచున్నది. విశ్వమయూఖములలో బహువిధములగు కణములున్నవి. అందలి ప్రచండ కణములు చాలభాగము, ధనాత్మక ఋణపీలువులు (Positrons) ఋణాత్మక ఋణపీలువులు (Negatrons) అయి ఉన్నవి. ప్రచండశక్తిగల ధనాత్మక ఋణపీలువుల కంటె ప్రచండశక్తిగల ఋణాత్మక ఋణపీలువులు సులభముగా సీసములో లీనమైపోవును. సముద్రమట్టమున కనుపడుచు, ఒక బిలియనునుండి పది బిలియనులవరకు ఎలెక్ట్రాను వోల్టులశక్తి గలిగిన విశ్వమయూఖముల సముదా

యములో రమారమి అర్ధభాగము 14 సెంటిమీటర్ల దళ సరిగల సీసపు పలకనుండి దూఱిపోగల వేధకశక్తి గలిగి యున్నవనియు, అతిమాత్ర దాహకశక్తియు, అతితీవ్ర వేధకశక్తియు గల ప్రచండ ప్రకృతికిరణములు సముద్ర మట్టమున దొరకు విశ్వమయూఖములందు లభించుచున్న వనియు, లీఫిన్స్, రిన్జెంట్, జీన్ కుసార్డ్ పండితుల పరిశోధనలవలన బయటపడెను. కాని సముద్రమట్టమున లభ్యమగు ఈ ప్రచండకిరణములను సామాన్యధనపీలువులు, ఋణపీలువులనుండి వేఱుపఱచి గుర్తించుట దుర్ఘటము. 1934 వ సంవత్సరమున ఈ కిరణములందే ఎక్స్ కిరణము లని మఱొక క్రొత్తవిధములగు కిరణములుకూడ నున్నట్లు ఏండరుసన్, నెడ్డరు పండితులు కనుగొనిరి. వానికి ఏన్డరు సన్ మెసోట్రోనును (Mesotron) అని నామకరణము చేసెను. మెసోట్రోనులనగా మరణోన్ముఖమైన విశ్వమయూఖమని చెప్పదగును.

ఉత్తరోష్ణ మండలములో ఎక్కడ బయలుదేరినను దక్షిణముఖమ్ములై భూమధ్యరేఖ కడ్డముగా ప్రసరించు విశ్వమయూఖములు, భూమధ్యరేఖను దాటునప్పుడు మాత్రము వాని ఆధిక్యములందు మార్పులను సూచించుచున్నట్లు కనుగొనబడినది. వాతమండల పరిశీలనమువలన విశ్వమయూఖములకు అంశరేఖలవలన మార్పులాదవునని కనుగొనబడెను. నెహ్రూ పండితుడు మదరాసువచ్చి ఇండి

యన్ మెటీరియ లాజికల్ డిపార్ట్మెంటు సహాయముతో ఈ అంశరేఖా ప్రభావములపై పెక్కు-పరిశోధనలు చేసెను.

పరమాణుచాంబులోనుండి బయలువెడలి 10 బిలియను ఎలెక్ట్రాన్లను వోల్టులశక్తితో నిర్మించు ప్రతి వరుణాణువు భూమిలో కొన్ని అడుగులలోతునకు మాత్రమే చొచ్చుకొని పోగలదుగాని, విశ్వమయూఖము 10 బిలియను, బిలియనుల ఎలెక్ట్రాన్లను వోల్టుల శక్తిగలదై, భూగర్భములోనికి కొన్నివందల అడుగుల లోతునకుగూడ చొచ్చుకొని పోగలదని కనుగొనబడినది. తన జీవితమునంతయు దరిదాపు ఈ విషయమునందే వినియోగించిన మిల్లికాన్ పండితుడు, తారామండలమునందుగాని, ద్రవ్యమయసృష్టి హెచ్చుగానుండు బ్రహ్మాండ గోళమునందు మఱే భాగములోగాని, విశ్వమయూఖములు పుట్టుటలేదనియు, జన్మస్థానమునుండి బయలుదేరి వచ్చుటలోకూడ అవి ద్రవ్యమయ మార్గముల ద్వారా వచ్చుటలేదనియును, సూర్యమండల చుంబక క్షేత్రమును పరివేశించు సరికవి వక్రగతి లగుననియు తెలిపియున్నాడు. విశ్వమయూఖముల ఉత్పత్తి విశేషములనుగుఱించి అనేకములగు ఊహాపోహా లమలులోనున్నవి. స్వర్మండలమునం దంతటను సమానముగా వ్యాపించియుండుటవలన అవి స్వర్మండలమొక్క విద్యుత్స్థాపక క్షేత్రము (Electrostatic field) లో పుట్టుటలేదని

కొందఱు భావించిరి. నీహారిక (nebulae) లందు సూక్ష్మ రూపమునన్న బోగోను, బొగ్గు, నత్రజని, ప్రాణవాయువు, అల్యూమినము, సిలికాను ద్రవ్యములయొక్క పరమాణువులు వ్యక్తిత్వ పర్యంతము నశింపగా అందుండి బహిర్గతమగుశక్తి మార్పొంది విశ్వమయూఖముల ఆకారము దాల్చుచున్నదని ఈన్‌స్టైను మొదలగు పండితులు భావించిరి. ఇప్పటికి కనుగొనబడిన విశ్వమయూఖముల యందు గోచరించు ఋణపీలువ్రములు ధనాత్మకములుగా కూడ కనుపట్టుచున్నందున సూక్ష్మసృష్టిలోని భౌతిక ద్రవ్యముల యందుండు పరమాణువులు నశించుటవలననే విశ్వమయూఖములు పుట్టుచున్నవను సిద్ధాంతమే అన్నిటి లోను ఇప్పటికి యుక్తియుక్తముగా నున్నదని మిల్లికాన్ పండితుడు భావించెను. విశ్వమయూఖముల గుట్టుమట్టులను కనుగొనుటకై నానాదేశములయందలి శాస్త్రజ్ఞులను విశేషముగా కృషిచేయుచున్నారు. మన దురదృష్టవశమున ఇంతవరకు భారతదేశమున ఎవ్వరును ఈ పరిశోధనను నాగించుటకై పూనుకొనలేదు. ప్రభుత్వముకూడ ఈ కార్యమునకు పోత్సాహమిచ్చుటలేదు. 1946 వ సంవత్సరమునుండియు రష్యా విశ్వమయూఖములను పరిగ్రహములు వేసి పట్టుకొనుటకై ప్రఖ్యాత పండితుడగు డాక్టరు వెక్స్లర్లరును అతని అనుచరులతో పంపి పామీరుపీఠభూమిలో తీవ్రకృషి చేయుచున్నది. వారి ప్రయత్నములుకూడ ఫలించుచున్నవని వార్తలు వినుచున్నాము.

రశ్మివిభాజనియోగము

ముక్కోణములుగల గాజుముక్కనుండి సూర్యకాంతిని ప్రతిఫలింప జేసినయెడల అందు ఇంద్రధనుస్సులో వలెనే ఏడురంగులు కనిపించుననియును, కాబట్టి సూర్యరశ్మి కిరణపుంజములనియును లోగడ వ్రాసియుంటిమి. ఇప్పుడు ఈ కిరణపుంజ యోగమునకును పరమాణు శక్తులకును గల సంబంధమును వివరించెదను.

ముక్కోణపు గాజుముక్కలో ప్రతిఫలించెడి సూర్యరశ్మియందు ఈ దిగువ వివరింపబడిన వర్ణమాల మనకంటికి కనుపించును.

1. ఊదా (ధూమలము) — Violet.
2. అతినీలము (నీలిమందురంగు) — Indigo.
3. నీలము — Blue.
4. ఆకుపచ్చ — Green.
5. పసుపుపచ్చ (పీత) — Yellow.
6. నారింజ (నారంగ) — Gange.
7. ఎఱుపు (లోహిత) — Red.

ఎఱుపునకు, ఊదాకు వెలుపట రెండురంగులున్నవి. మొదటి ధూమలవర్ణమునకు పైనుండురంగును (బహిర్ధూమల వర్ణము (Ultra-Violet) అందురు. చివరి ఎఱుపునకు దిగువనుండు వర్ణమును (Infra Red) అంతర్లోహితవర్ణము

నందును. ఈ వర్ణముగల కిరణములుగాని కాంతులుగాని మనకు గనిపించవు. సామాన్యముగా మనకంటికి కనిపించు కాంతికి ఒక పరిమితిగల పౌనఃపున్యము లేక కంపవేగము (frequency) ఉండవలయును. పైనుదహరింపబడిన ఏడు రంగులకును ప్రత్యేకములగు పౌనఃపున్యము లున్నవి. మొదటి ఊదారంగు పౌనఃపున్యమునకంటె ఎక్కువ కంపవేగముగల కాంతిగాని, చివరి ఎఱుపురంగుయొక్క కంపవేగమునకంటె తక్కువ పౌనఃపున్యముగల కాంతిగాని మన చర్మనేత్రములకు కనిపించదు.

దృశ్యమానములయిన కిరణములలో లోహిత కాంతి తరంగములు అతి దీర్ఘములు. ధూమలకాంతి తరంగములు అతిహ్రస్వములు. ఒక సెంటిమీటరును 10 కోట్ల భాగములుగా చేసినమెడల అందులో ఒక భాగమును ఆంగ్స్ట్రమ్ యూనిట్ లేక A.U. అందురు. లోహిత కాంతి తరంగప్రమాణము ఒక సెంటిమీటరులో 76 మిలియనులలో ఒకవంతు అనగా 76×10^{-6} సెం. మీ. =7600 A.U. లుకలిగియుండును. ఈ కాంతి రంగులు మారినకొలది, అనగా ఆకుపచ్చన, పసుపుపచ్చన, నీలము, ఊదా రంగులలో ప్రసరించినప్పుడు తరంగములనిడివి రమారమి 3800 A. U: లవరకు తగ్గును. కాంతితరంగములు 3800 A. U. లకంటె తగ్గిపోయినమెడల మనుష్యుల కంటితెరలపై ప్రతిఫలించనేరవు; అనగా కనిపించవన్నమాట. అంతర్లోహిత కిరణ

ములకును, బహిర్ధూమల కిరణములకును మధ్యమునసుండు దృగ్గోచర కాంతితరంగములపొడవు ఒక సెంటిమీటరులో 70 మిలియనులనుండి 40 మిలియనులవంతుగా నుండును. కంటి కగుపడగల కాంతితరంగముయొక్క కనిష్ఠ ప్రమాణము 4×10^{5} సెం. మీ. విచ్ఛిన్నకిరణము (spectrum) యొక్క ధూమలకాంతి చివర మఱి నాలుగు బహిర్ధూమల కాంతిస్తరములు కలవు. వానిపొడవులు 4×10^{6} సెం. మీ. వరకు వ్యాపించియున్నవి. ఈ తరంగముల పొడవులు 2×10^{6} నుండి 1.5×10^{9} సెం. మీ. వరకు భేదించుచుండును. ఎక్స్‌కిరణములు, చిచ్ఛేతన కిరణములు, పైని వివరింపబడిన దృశ్యమాన ప్రమాణమునకు వెలుపలనుండు ప్రమాణములు కలిగియుండుటచే కంటికి కనబడనివైయున్నవి. చిచ్ఛలన కిరణవేగము సెకనుకు 19,200 కిలోమీటర్లు, అనగా తుపాకిగుండువేగముకంటె 20,000 రెట్లు అధికము. అతి తీవ్రమగు చిచ్ఛలన కిరణమునకంటె ఐదులేక పదిరెట్లు వేగమైనది విశ్వమయూఖము.

సూర్యరశ్మిలో ఏడురంగులున్నవికదా. సూర్యరశ్మికిబదులు ఏదేని ద్రవ్యమును తీసికొని దానికేమైన రంగులున్నవేమో పరిశీలింపవచ్చును. నిదర్శనముగా సోడియమును ద్రవ్యమును తెచ్చి దానిని గాలిదీపముపై నుంచిన యెడల అందులోనుండి పసుపుపచ్చని వన్నెకల నుంట వెలువడును. ఈ మంట కేవలరూపగా రశ్మివిభాజనిని ఉంచిన

యెడల సూర్యకిరణములందువలె కిరణపంక్తులు మనకు కనిపించవు. అందులో ఒక్క పసుపుపచ్చని రంగు మాత్రమే కనిపించును. ఇట్లే ప్రతి మూలద్రవ్యమునకును ప్రత్యేకమగు రంగులున్నవి. ఒక మిశ్రద్రవ్యములో ఏయే మూలద్రవ్యములున్నవో పరీక్షించవలసి వచ్చినప్పుడు, రశ్మివిభాజనిలో ప్రతిఫలితములయిన వర్ణమాలయొక్క ప్రత్యేక గుణములనుబట్టి అందాయా పదార్థములున్నవని నిర్ణయించవచ్చును. భూమిలోగల 92 తత్వములయిన మూలపదార్థములుగూడ సూక్ష్మరూపమున, సూర్యునియం దుండుటచేతనే సూర్యకిరణములందు ఆయాద్రవ్యములకు సంబంధించిన కిరణపంక్తులు అన్నియు ఒకచోట కనిపించుచున్నవి.

ఈ రశ్మి విభాజన యోగమునందు మూడు రకములయిన పరీక్షలున్నవి.

(1) (Line Spectra) — రేఖావిచ్ఛిన్న కిరణములు.

(2) (Banded Spectra) — శకలవిచ్ఛిన్నకిరణములు.

(3) (Continuous Spectra) — అనంతవిచ్ఛిన్న కిరణములు.

పై మూడింటిలో మూలతత్వములను నిర్ణయించుటకు మొదటి రేఖాపద్ధతియే ఉపయుక్తమగును.

కాంతిపరీక్షకును, రశ్మివిభాజనికిని, పదార్థమయమైన ప్రకృతిశక్తులకు, పరమాణు విచారమునకు ఏమి ప్రసక్తి

గలదని చదువరులు సంశయము నొందుచుండవచ్చును. ఈ సంశయమును నివర్తించుటకై కాంతికిని పరమాణు శక్తికిని గల సంబంధమును ఇక్కడ వివరించెదను.

కాంతికి అణువునకు గల సంబంధము

ప్రాచీనులగు భారతమహర్షులు ప్రకృతిలోని దివ్యములన్నియు పాంచభౌతికములనియు, ఆ పంచభూతములే భూమి, నీరు, వాయువు, అగ్ని, ఆకాశము అనియు నిర్ణయించిరి. కాని పృథానదివ్యములు ఘనము (పృథివి), దివము (ఉదకము), వాయువు (గాలి) ల రూపములందు దప్ప నుండజాలవని నిన్న మొన్నటివరకు పాశ్చాత్యులు నమ్ముచుండిరి. కూర్కుపండితుడు భౌతిక ద్రవ్యములు తేజోరూపమున గుండ నుండునని బుణపీలుకిరణ పరిశోధనలవలన నిర్ణయించి, బుణపీలువే సర్వపదార్థములందును వ్యాపించియున్న ప్రకృతియని నిరూపించెను. ఆకాశములో బహుదూరమునుండి శబ్దవాహక వ్యాపారము చేయు నిస్తంత్రీ తరంగములును, ఖగోళ భూగోళముల మధ్యమున జరుగు విద్యుత్ చుంబక వ్యాపారములును, రూఢములగుటకై మధ్యవర్తిగా పనిచేయుచున్న భూతము బ్రహ్మాండమంతటను ఆవరించియున్న (Aether) — వ్యోమమే అని వైజ్ఞానికులు మరల నమ్ముచున్నారు. ఆఅణువైళ్ళయెత్తున వాయుసాంద్రత భూతల సాంద్రతలో మూడవ వంతు. ముప్పదివైళ్ళయెత్తున రెండువేల వంతులలో ఒక

వంతు. ఇట్లు మీదిమీది కేగినకొలదిని వాయువు తన యణువులకు సంశుట్టనము కలుగనంతగా పలుచబడును. ఈ యణువులు కొన్ని పదివేల మైళ్ళవఱకు పైకెగసి వాయువు నుండి తప్పించుకొని పోఁగలిగినయెడల మహాశూన్యమున గలిసిపోవచ్చును" అనియు వైజ్ఞానికుల మతము.[1]

కనుక ఘనద్రవ్యమునకైనను, ద్రవద్రవ్యమునకైనను, వాయుద్రవ్యమునకైనను, కాంతిరూపమునున్న ద్రవ్యమునకైనను, రూపభేదము, సాంద్రతాభేదమే కాని, మొదటి మూలతత్వ మొక్కటేయని రూఢమగుచున్నది. వాయు రూపమున నుండు సౌరాణువులు, విద్యుదావిష్టములై బీటా కిరణములై, తేజోరూపము నెత్తుచున్నవి. ఘనీకరణాంశమునకు దిగువ కొన్నివందల డిగ్రీలవరకు ఒత్తిడిని కల్గించినయెడల ఆ వాయురూపమున నున్న సౌరమే, ద్రవరూపము దాల్చుచున్నది. కావున కాంతికిరణములు, ఆల్ఫా కిరణములు, ఎక్స్‌కిరణములు, గామాకిరణములు, మున్నగు తేజోరూపములగు కిరణ విశేషములన్నియు, ఒకే భౌతిక వ్యాపారముయొక్క రూపాంతరములనియు, అన్నియు భౌతికావరణములోగలిగిన విద్యుచ్ఛంబక కల్లోలఫలితములనియు ఎఱుగనగును. వానియందుండు భేదము వానియొక్క కంపవేగ (frequency) భేదమునుబట్టియే కలుగుచున్నది. ఈ విద్యుచ్ఛంబక కల్లోలమునకు మూలాధారమైనది ఋణపీలువుల చలనమేకదా. ద్రవ్యోపరిభాగమున పోవు

1 భారతి—"ప్రాచీన భూగోళము".

చున్నప్పుడు, కిరణమునందలి ఋణపీలువులవలన ద్రవ్యము నందలి ఋణపీలువులు ప్రచలితములగును. దానివలన ఆ యణువులు పరికంపితములగును. ప్రతికంపముతోను అణు వులనుండి తేజస్సు వెడలును. ఈ తేజోవికారములే అణు వులయందున్న ఋణపీలువులు పొందుచున్న స్పందనము లను నిరూపించును. దానినిబట్టియే అణుక్రియలకును తేజో వికిరియలకును సంబంధ వాంఛవ్యమేర్పడుచున్నది. తేజస్సు నకును అణుశక్తులకును గల సంబంధము చిచ్చులన కిరణము లనుగూర్చియు, చిచ్ఛక్తినిగూర్చియు పరమాణువాదమును గూర్చియు చెప్పు సందర్భమున చదువరులు మఱింత వివ రముగా నాల్గవ అధ్యాయములో తెలిసికొనగలరు. ఇచ్చట మాత్రము కాంతి తరంగములన్నను, విద్యుత్తరంగముల న్నను, అంతరాళమున విద్యుత్సంబంధ వ్యవస్థలందు సంభ వించు కల్లోలములనియు, ద్రవ్యములయొక్కయు, కాంతి యొక్కయు, వాయువులయొక్కయు మూలాధారశక్తి ఏకరూపముగనే యుండుననియు గ్రహించనగును.

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

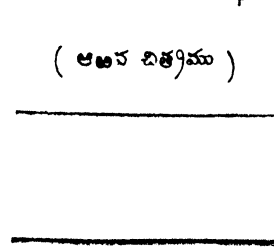
నాలుగవ అధ్యాయము

మహచ్ఛక్తి Energy — చిచ్ఛక్తి Radioactivity.

పరమాణునిర్మాణము తెలిసికొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులు జరిపిన ప్రయోగములు —
పరమాణు పితామహుడు రూథర్‌ఫర్డు —

వస్తువులయొక్క శక్తి అవి నెఱవేర్చగల పనినిబట్టి యుండును. మహచ్ఛక్తి పరిమాణమును కొలుచుటకై దాని కార్యకరణ సామర్థ్యమే ఆధారమై యున్నది. భూమిపై పడియున్న రాయి ఏమియు పనిచేయలేదు. కనుక దానికి శక్తి లేదన్న. భూమిపైన అడుగు ఎత్తునలేదన్న రాయి తన బరువుచేత కొన్ని పదార్థములను అణచివేయ గలదు. దానిని ఒక త్రాసుసిబ్బిలో ఉంచినయెడల మఱొక పదార్థమును తూచగలదు. కనుక భూమట్టమునలేదన్న రాతికంటె భూమికి 1 అడుగు ఎత్తునలేదన్న రాయి ఎక్కువపని చేయగలదు. అట్లే అడుగు ఎత్తునఉన్న రాతికంటె భూమిపైన 2 అడుగుల ఎత్తునఉన్న రాయి ఎక్కువ పనిచేయ గలదు. ఆయవ చిత్రమును చూడుము.

(ఆంధ్ర చిత్రము)



క0 వద్దనున్న రాయివలన ఏపనియు కాజాలదు కాబట్టి దానికి మహత్తుశూన్యము క0 యొద్దగల రాతికంటె క1, దానికంటె క2, దానికంటె క3 యొద్దనుండు రాళ్ళు ఎక్కువ శక్తిగలవగును. కనుక ఒకవస్తువు పనిచేయగలశక్తి దాని శక్తిమట్టమునుబట్టి యుండును. శక్తిని వినియోగించి దానిని క్రమపద్ధతులలోనడపిన పనిజరుగును. మహచ్ఛక్తి వ్యయముకానిదే కార్యముగూడ జరగదు.

'కష్టే ఫలి' యని లోకమున సామెతకలదు. కష్టము వ్యయముకానిదే కార్యమేదియును కాదు. పరమాణు జగత్తునకూడ నట్లే ఉదా: రెండు ఉదజని యణువులును ఒక ప్రాణవాయువు అణువు ఒక్కచోట చేరినప్పుడు వానిమధ్యమునగల ఒత్తిడిమూలమున ఒక స్ఫులింగము బయలుదేరి అందులోనుండి కొత్తశక్తి బయటబడగలదు. ఆ శక్తి వ్యయ

మగుటవలన ఉదజని ప్రాణవాయువుల అణువులయందు కార్యముకలిగి నీరు ఏర్పడుచున్నది. పూర్వము తనకున్న శక్తిని కొంత పోలుపోవుటవలన ఆయా అణువుల శక్తి నుట్టము తగ్గిపోయి అని తక్కువ శక్తిపుట్టమునకు దిగును. నీటిని విడిగి ఉదజని ప్రాణవాయువుల అణువులుగా జేయుదలచినచో మనము నీటిలో ఆ తఱుగిన శక్తిని ప్రవేశ పెట్టవలసి యున్నది. నీటిని కాసుటవలన ఆశక్తి తిరిగి అందు ప్రవేశించుచున్నది. అప్పుడు నీటిపరమాణులు వేఱిపోయి ప్రాణవాయ్వణువులుగను, ఉదజని అణువులుగను మూగాలిలో ఎలిసిపోవుచున్నవి.

కాబట్టి లోహములు మున్నగు ద్రవ్యములలోనుండు గట్టిదనము జేసివలన నేర్పడుచున్నదో చదువరులు దీని వలన గ్రహించవచ్చును. ఇసుపరేకునందలి అణుగర్భ ములుగూడ వెలగచెట్టుమీది కాయలవలె ఎడమెడముగానే ఉండునుకాని మనము గాలినుండి దూరిపోయినట్లే ఇసుప రేకునుండి దూరిపోలేము. ఇసుపరేకులో మనను పరిభ్రమిం చుచున్నవి నిజమునకు అణుగర్భములు కావనియు, వాని బుణపీలు మేఘములను బంధించుచున్న బలవత్తరమైన ఈ మహచ్ఛక్తియే యనియు చదువరులు గ్రహించనగును.

ఈశక్తియే భూమ్యాకర్షణ వికర్షణములరూపముగా పనిచేయుచున్నది. వైజ్ఞానికులు ఈనిష్క్రియ శక్తులనుగూర్చి పరిశీలించునప్పుడు "శక్తికరండము" (Energy Trough)

అనుమానమును వాడుచుండుదుము. శక్తికరండమనగా ఒక్కొక్క వస్తుభ్రమకుండు శక్తి పరిధియన్నమాట. భూమినిచూడుడు. భూమి సూర్యుని చుట్టును తిరుగుచున్నది. అనగా సూర్యుని యొక్కయు భూమియొక్కయు అన్యోన్యాకర్షణ శక్తుల వలన ఒకశక్తి కరండము ఏర్పడినదన్నమాట. ఆ కరండము లోపల భూమి తిరుగుచున్నది. ఏదేని అభూత సంఘటన మువలన భూమి తిరుగక ఒకచోట నిలిచిపోయిన దను కొనుడు? ఏమిజరుగును? వెంటనే సూతిలోవేసిన బంతివలె భూమి సూర్యుని నడిమిభాగమునకు గభాలున పడిపోవును. అట్లు పడిపోవుటలో భూమి తనలోగల నిక్షిప్తశక్తులను కోల్పోవును. భూమి ఇంకను సూర్యునకు దూరముగా జరిగి పోయిన దనుకొనుడు. అప్పుడేమి జరుగును? అది ఎంతదూరముగా జరిగిన సూర్యునిలో పడిపోవునప్పుడంత ఎక్కువగా శక్తిని విసర్జించును. కాబట్టి సూర్యమండలమునకును, భూమండలమునకును గల దూరము సూర్యుని శక్తికరండముయొక్క లోతును తెలియజేయుచున్నది.

ఈ శక్తికరండముయొక్క అడుగుభాగము ప్రళయావస్థ నొందిన సూర్యుని ఉపగ్రహములు చివరకు చేరుకొనుచోటు. అనగా, అదియే సూర్యుని గర్భగోళము.

ఈ కరండములో తన స్థానమునుండి క్రిందికి పడిపోకుండుటకు భూమికి దాని భ్రమణవేగమే ఆధారమైయున్నది. సర్కసులో గుండ్రని చెక్కలచావిలో మోటారు

వైకిలుపైన తిరుగ సాహసిని చాలమంది చూచియేయుం దురు. ఆ సాహసి గమనవేగమే అతనిని క్రిందపడిపోకుండ చెక్క-లగోడపై నిలిపి ఉంచుటకు కారణమగుచున్నది. అట్లే భూమికూడ తన గ్రహణవేగము నాధారము చేసి కొనియే అటునిటు పడిపోకుండ సూర్యుని శక్తిక్షేత్రములో తిరుగుచున్నది.

సహచ్ఛక్తి పదార్థము లన్నింటియందును నిక్షిప్తమై యున్నది. కర్రలు, బొగ్గు, పెట్రోలు తగులబడునప్పుడు వానినుండి సహత్తు వేడిగా బయటికి కుమ్మకుచున్నది. రాతిసిబొగ్గులో వేడిరూపమున దాగియున్నశక్తి అనేకకోట్ల సంవత్సరములకిందట సూర్యకాంతిలో నిక్షిప్తమైన సూర్యుని శక్తియన్నమాట. బొగ్గును సూక్ష్మదర్శకము నుండి చెకలించి దానిని ప్రాణవాయ్వణువులతో కూర్చుట వలన జరిగెడు రాసాయనిక విక్రియవలననే బొగ్గులో వేడిమి పుట్టుచున్నది. ఈ వేడిమియే బొగ్గునందున్న సహచ్ఛక్తి. ఈ శక్తి యంత్రములను నడుపుచున్నది. యంత్రముల నుండి వస్తుప్రయత్నోత్పత్తి యగుచున్నది. పెట్రోలు బాష్పులు, బొగ్గుగనులు, నిబడిక్కృతములగు శక్తికూటములన్నమాట. సైయాయికులు పేనిని ఆకర్షజయుండందురు. మానవుడు ఈ శక్తిని కార్యరూపమెత్తించి తన బుద్ధిచమత్కారముచే తన అవసరములను తీర్చుకొనుచున్నాడు.

మొక్కలు సూర్యరశ్మినుండి ఉష్ణాన్ని సేకరించి తమయందు భద్రపఱచుకొనుచున్నవి. ఆ మొక్కలను తిని జంతువులు జీవించుచున్నవి. ఆ శక్తి మఱికొన్ని విచిత్రములగు చర్మాస్థి యంత్రములందు మార్పులు చెంది, మేధ శక్తి, బుద్ధిబలముగా మారుచున్నది. ఈ మెదడు దేహ యంత్రమును నడుపుచున్నది; దేహయంత్రముద్వారా శక్తిని తిరిగి సంపాదించి, గుప్తపఱచి, తగినరీతులందు వ్యయించుచున్నది. ఇట్లు శక్తిని సేకరించుట, గుప్తపఱచుట, వ్యయముచేయుట అను లక్షణములే జగత్సృష్టిలోని కోటికి నిత్యప్రయత్నములై యున్నవి. ఈ నిత్యప్రయత్నము లేని సృష్టిభాగమును మనము స్థావరసృష్టి యనుచున్నాము.

శక్తిని సేకరించు లక్షణము సజీవప్రకృతియందే చూడనగునని పైని చెప్పియుంటిని. స్థావర ప్రకృతిలోని యణువులకుగూడ శక్తిగలదు కాని అది ప్రయత్నవశమున వచ్చిన శక్తి కాదు. ప్రకృతి పరిణామవశమున వాని కాశక్తి స్వభావసిద్ధముగా ఏర్పడును. సజీవ ప్రకృతిలో వలె శక్తిని భద్రపఱచుకొను నేర్పు యణువులకులేదు. ఎక్కువశక్తిని సేకరించుటయు, సేకరించినకొలది పెరుగుటయు, పెరిగి ప్రళయమునొందుటయు ఈ యణువులకు స్వభావమైయున్నది. ఉదాహరణముగా ఆకాశములో కొన్ని మొక్కలు 'ఓటుల' వలె పేలి పెద్ద తేజస్సు బహిర్గత

మఱు వింతలను మనమప్పుడప్పుడు చూచుచుందుము. ఆ చుక్కలు తాము సేకరించినశక్తిని తాము భరింపలేక అట్లు నాశనమొందుచున్నవని గ్రహించనగును. ఈ స్వయంపరిణామము లెట్లు జరుగుచున్నవో చిచ్చుక్కి విచారణమున తెలియనగును.

చిచ్చుక్కి - (Radio Activity)

అణుగర్భము దుర్భేద్యమగు పరికృతియని మొట్ట మొదటినుండియు శాస్త్రజ్ఞుల దృఢవిశ్వాసము. కాని 1896 వ సంవత్సరములో హెన్రీ బేకరల్ అను వైజ్ఞానికుడు ఒక వింతను కనిపెట్టెను. గనులలోదొరకు ఒక రకమైన అను ద్రవ్యమును కొంత తీసికొని దానినాతడు సూర్యరశ్మిలో ఛాయాగ్రహణ ఫలకములపై నుంచగా, ఆయా ఫలకముల పైని కొన్ని కాంతితరంగముల గుర్తులు పడినట్లు కనుగొనెను. దానిని పరిశోధించగా, ఈ కిరణములు ఎక్స్‌కిరణముల వలె హ్రస్వతరంగములుగలిగి ఇతరప్రయత్నములేకయే ద్రవ్యమునందలి యణుగర్భములు బద్దలై వాని నుండి బయటి కుఱుకుచున్నవనియు, ఆ కిరణములు శీతోష్ణ పరిస్థితులవలన మార్పు నొందకుండుటవలన, నవి బయటి ఋణాపీలు మండలమునుండి వచ్చుటలేదనియు, గర్భమునుండియే వచ్చుచున్నవనియు అతడు కనుగొనెను. ఈ చిచ్చు

క్తిని ప్రకటించుచున్న ద్రవ్యము యురుణము (Uranium) అనికూడ అతడు కనుగొనెను.

ఈ విజ్ఞానము నాధారముగా జేసికొని మేరీక్యూరీ, పియర్‌క్యూరీ దంపతులు అజ్ఞాత చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములపై బహుపరిశోధనములను గావించిరి. యురుణభాగము నెక్కువగా కలిగియున్న పిచ్‌బ్లెండ్ ద్రవ్యమును ఒక కొండంత ముద్దను సేకరించుకొని వారు బహుప్రయత్నములు చేసి, అణువు, అణువు ప్రకారముగా విడదీసి, సేకరించిన యురణద్రవ్యమును ఓ నాన్సులో 3000 వ వంతును సేకరించిరి. ఈ పరిశోధనము నకునుందు చిచ్ఛేతనద్రవ్యముగా ఒక్క రేడియమే ప్రకాస్తి గాంచియుండెను. కాని క్యూరీల పరిశోధనల వలన చిచ్ఛక్తి భరితములైన ద్రవ్యము ఒక్క రేడియమే కాదనియు, ప్రపంచమున మఱికొన్నిగూడ కలవనియు బయటబడెను.

క్యూరీదంపతుల పరిశోధనలు ప్రపంచమును ఆశ్చర్యములో ముంచివైచెను. మొదట ఈ విషయములను ఎవ్వరును నమ్మరైరి. వైజ్ఞానిక జగత్తున పెద్ద కల్లోలము చెలరేగెను. ఎన్నెన్నో వివాదములు, ఆలోచనలు ప్రతిశాస్త్రజ్ఞుని మనస్సును ఊక్కిరి బిక్కిరిగా చేసెను. అణువునుండి ఈ శక్తి ఏవిధముగా వెలువడు చున్నది? అణుగర్భము దుర్భేద్యమునకాదా? ఈ చైతన్యమునకు మూలాధారమెందు

న్నది? ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానములు కావలసి యుండెను.

1902 లో థూనర్‌ఫర్డు, సోడీ శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలుజరిపి వసుణాణు గర్భములనుండియే ఈ కిరణము లగుడెంచు చున్నవనియును, ఈ పరిభాసనిర్మనము నిరంతరము ఆగర్భములనుండి ఆల్ఫాకణము లెగురగొట్టబడు చుండుటవలన జరుగుచున్నదనియును కనుగొనిరి. ఈగర్భ విచ్ఛిత్తి జరుగునప్పుడు ఆల్ఫాకణములతోబాటు హర్షస్ప తరంగములుకల గామాకిరణములవంటి కొన్ని అప్రశ్య కిరణములుకూడ బయటి కుబుకుచున్నవనికూడ వ్యక్త మయ్యెను.

ఆల్ఫాకణములును, తీవ్రవశక్తికల కిరణములును, తన నుండి నిర్గమించినపిదప రేడియంగర్భము చైతన్యలక్షణము లను కనబఱచదు. దానినుండి తిరిగి కాంతి వెలువడదు. అంతవరకు బేరియమువలె లోహకుటుంబమునకున్న రేడి యము వాయువుగా మారిపోవును. ఈ వాయువును "రాడన్" అని వ్యవహరింతురు. హీలియము స్వోనముల వలెనే ఇది జడవాయువుల తెగలో చేరిపోవుచున్నది.

రేడియము అణుగర్భమునుండి రెండు ధనపీలువ్రలు రెండు స్థిరపీలువ్రలతోకూడిన ఆల్ఫాకణము ఎగిరిపోయిన తరువాత ఆ యణువు రెండు ధన్ప్రేరణలను గోల్పోవును. తత్ఫలితముగా దాని ఋణపీలు మండలమునందుండి కూడ

రెండు ఋణపీలువులు లేచిపోవును. రేడియము మూలతత్వ పట్టికలో 88 వ సంఖ్యగలది. కనుక రెండు ధనవేగములను పోగొట్టుకొనినతరువాత మిగిలిన ద్రవ్యము సంఖ్య 86 వ దగును. మూలతత్వ పట్టిక ప్రకారము 86 వ సంఖ్యగల ద్రవ్యము పరిపూర్ణ కర్బరజాతికి చెందినదగును. అనగా అది వాయువర్గములో చేరును.

అతివేలమైన యీ భౌతిక పరివర్తనము ప్రకృతిలో ప్రయత్నము లేకయే స్వతస్సిద్ధముగా జరిగిపోవుచున్నది. చిచ్చుక్కియనగా ఒకానొక మూలద్రవ్యములోని యణుగర్భములు విచ్ఛిత్తి కాగా అందుండి ప్రచండవేగముతో ఒక ఆల్ఫాకణము బయటికుఱుకుటయు, ఆ మూలద్రవ్యము మారి మఱొక మూలద్రవ్యముగుటయు నై యున్నది. అన్నిరకములగు చిచ్చేతన ద్రవ్యములును కాలక్రమమున కొన్నికోట్ల సంవత్సరములు ఈ రీతిగా, తమలోజరిగిన పరివర్తనములవలన ఒక జడావస్థకువచ్చును. ఆ జడావస్థకు వచ్చినప్పడని సీసముగా పరిణమించును.

రేడియము అణుగర్భమునుండి నిర్గమించు ఆల్ఫాకణముయొక్క వేగము గంటకు 3 కోట్ల 60 లక్షలమైళ్ళుండునన్నచో వానినుండి ఎంతశక్తి బయలువెడలుచున్నదో చదువరు లూహించవచ్చును.

ఒకపౌన్సువరణములో సగభాగము జీర్ణించిపోవుటకు 4,5,000 లక్షల సంవత్సరములు పట్టును. ప్రతి అవున్సు

వరుణద్రవ్యములోను ఒక్కొక సైకనునకు 8,00,000 గర్భ ములు విచ్చితి నొందుచున్నవి. ఇట్టి దీర్ఘాయుష్మగల చిచ్చేతన ద్రవ్యకుటుంబములు మూడు.

(1) వరుణము (2) ప్రొటోఆక్టీనియము (3) థారి యము. ప్రకృతిలో సైకనులో 10 లక్షలవ వంతులో నమసిపోయెడు అల్పాయుష్కములగు చిచ్చేతనద్రవ్యములు కూడ గలవు. ఇవి పుట్టి పుట్టకముందే నశించు చుండుట పలన వానిని పట్టుకొనుట కష్టమై యున్నది.

దీర్ఘాయుష్మగల వరుణమువంటి చిచ్చేతన ద్రవ్య ములుకూడ నశించిపోగా వానిసంతానమగు ఇతర చిచ్చే తనద్రవ్యములు కొంతకాల మమలులోనుండును. అవియు నశించగా వానికి మఱొకసంతానము కలుగును. ఈ ప్రకా రముగా 13 హాయనములలో మొదటివరుణము 13 అవతా రములనెత్తి స్వయంపరివర్తనము నొందుశక్తి లేనిదై జడావస్థ నొందును. అట్లు చరమావస్థకు వచ్చినప్పుడది సీసమగును. వరుణాది చేతన శిలలను జీవమణులనియు, అందలి చైతన్యము అంతరించినపిమ్మట మిగిలిన సీసమును 'జడము' అనియు మనశాస్త్రకులు వ్యవహరించును.

238 బరువుగల వరుణగర్భము ఈక్రమముగా 206 బరువుగల సీసముగా మారును. అట్లే శిథిలమైన ఆక్టీని యము ద్రవ్యమునుండి పరిణమించిన సీసమునకు 207 బరు వును, థారియమునుండి శేషించిన సీసమునకు 208 బరువును

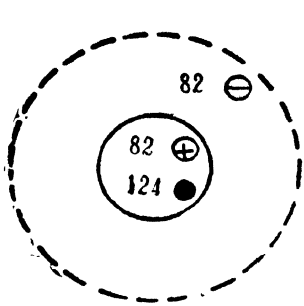
ఉండును. సీసములోకూడ మూడురకము లున్నవాయని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. సీసమంతటికిని సాదృశ్యగుణ మొక్కటేయయి యుండును. అది ధనపీలువుల సంఖ్య. ఇట్లు అన్నిరకములయిన సీసములందును ధనపీలువుల సంఖ్య 82, ఋణపీలువుల సంఖ్య 82 గనే ఉండును. కాని స్థిరపీలువుల భేదమునుపరించి సీసపు అణువులు మూడువిధములుగా భూమ్యుష్ణాంశలందు భేదములు కలిగియున్నవి. ఈ బరువుల భేదమువలన సీసపుఅణువులుకూడ మూడురకములుగా నుండును. వీనినే అవాంతరభేదములు (Isotopes) అందురు. వీనినిగూర్చిన వివరములు ఆఱవ అధ్యాయమున విపులముగా తెలుపబడినవి.

(ఏడవచిత్రము చూడుడు)

అణు నిర్మాణము తెలిసికొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులు జరిపిన ప్రయోగములు

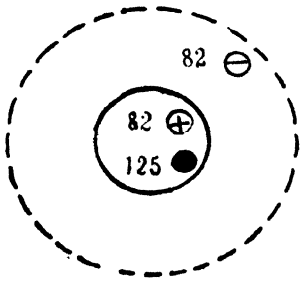
ఇంతవరకు చిచ్ఛేతన పరివర్తనముల మూలమున ప్రకృతి ద్రవ్యములందు పుట్టుచున్న వికారములు ఆయా యణువుల గర్భసామగ్రి తఱుగుటవలన కలుగుచున్నవే కాని పెఱుగుటవలన కలుగుటలేదని తెలిసినది. ద్రవ్యము నందలి యణుగర్భ సామగ్రిని అధికముచేయుటవలన ఎట్టి మార్పులు కలుగునోయని శాస్త్రజ్ఞులు ఆలోచింప మొదలిడిరి. అనగా ప్రకృతిలో స్వతస్సిద్ధముగా అణుగర్భ

సీసము నందలి అవాంతరభేదములు



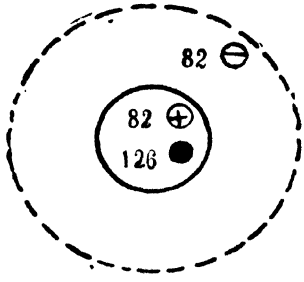
(1) వరుణ సీసము

(బరువు 206)



(2) ఆక్తన సీసము

(బరువు 207)



(3) ధోరియ సీసము

(బరువు 208)

చిచ్చెతన ద్రవ్య కుంటుంబత్రయమగు వరుణ, ఆక్తన, ధోరియములు క్షీణ్యమునొంది పై మూడు అవాంతర భేదములతో సీసముగా పరిణమించుచున్నవి. ఈ మూడు జాతులకును గర్భమున 82 ధనపీలువులును వానిని ఐట్టి గర్భము వెలుపల 82 ఋణపీలువులును, ఉండుట వలన అన్నింటికి రసాయన లక్షణములు తుల్యముగానున్నను గర్భగత స్థిరపీలు సంఖ్యలోగల భేదములను ఐట్టి తత్తదణుభారములు భిన్నములగుచున్నవి.

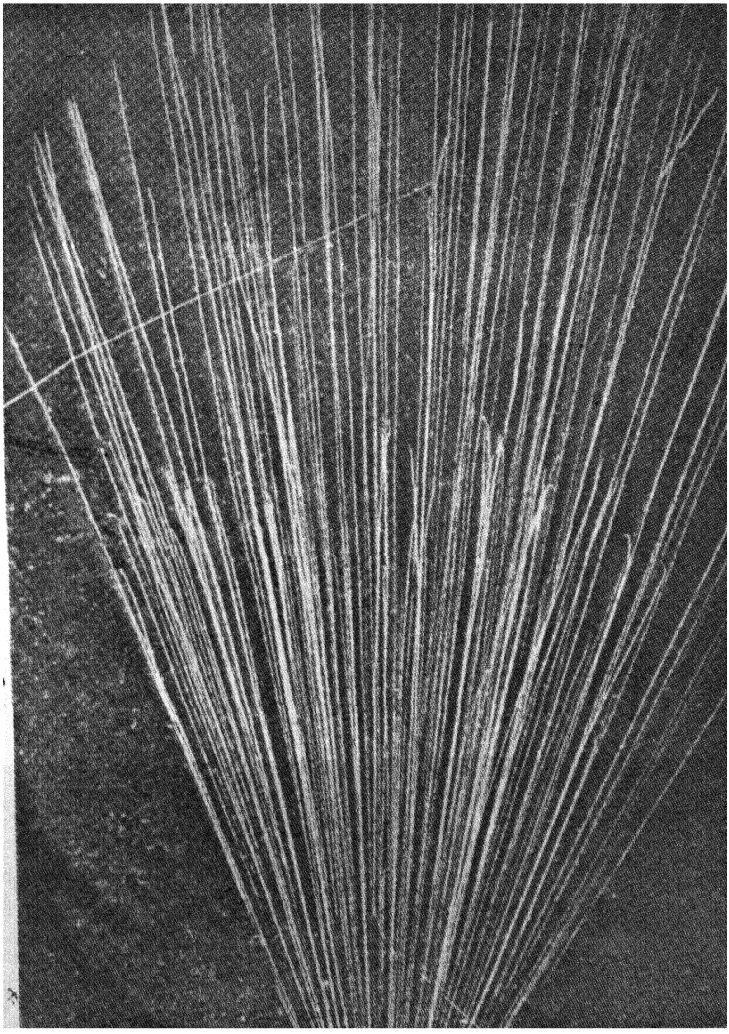
ములనుండి ఆల్ఫాకణములు లేచిపోవు పద్ధతినికాక, ఆయా గర్భములయందు కొన్ని కణములను చొప్పించుటవలన కలుగుమార్పులు తెలిసికొనుటకై అందఱు ప్రయత్నించిరి. ఏదేని లఘుధాతువునందలి అణుగర్భమును ప్రచండకణము లచే సంఘట్టనముచేసి దాని గురుత్వమును హెచ్చించిన యెడల అది బరువైన లోహముగా మారునా? ఇనుప పరమాణు గర్భములో మఱికొన్నికణములు చేర్చినయెడల అది బంగారుగా మారునా? ఈ భౌతిక పరివర్తనము సాధ్యమగునా? కాదా? అని అందఱు ఉత్కంఠ చూప జొచ్చిరి.

ఈ ఊహల నాధారముగా జేసికొనియే రూథర్ ఫర్డు శాస్త్రవేత్త 1919 వ సంవత్సరములో, కృత్రిమ ముగా ఒకద్రవ్యమును మఱొకద్రవ్యముగా మార్చవచ్చు నని కనుగొనెను. ఈతడు కావెండిష్ ప్రయోగశాలలో అణుగర్భములపై పరిశోధనలు జరిపి అంతవరకు దుర్భేద్యము అని ఎంచబడుచున్న గర్భమునుకూడ విచ్ఛిత్తి చేయ వచ్చునని కనిపెట్టెను. పైనచెప్పినరీతిగా చిచ్చేతనద్రవ్యము లందు కన్పించుచున్న భౌతికవ్యాపారము నాతడు ఉప ప్రశుతిగా గ్రహించెను. అణుగర్భము నావరించియున్న విద్యుచ్ఛక్తులను పరిఘటించుటకై సమర్థములయినవి; రేడియము గర్భములనుండి నిర్గమించుచున్న ఆల్ఫాకణ ములే దృఢములగు కణములని ఆతడు భావించెను. ఆల్ఫా

నక్తజని భరితమైన పాత్రములోనికి అల్పాకణములను పేల్చుటవలన రూథరుఫర్డ్ శాస్త్రజ్ఞుడు నక్తజనిని ప్రాణవాయువుగా మార్చగలిగెను. పటములోని నలుపు నక్తజని. ఋజురేఖలు అల్పాకణములు. అణుగర్భము చాల సూక్ష్మమైన దగుటవలన చాలవఱకు అల్పాకణములు వానిని తికొనకుండ తప్పుకొనియేపోయినవి. పటములో కన్పించు అడ్డుగీత అల్పాకణము ఒకానొక నక్తజని గర్భములో అంతర్లీనముకాగా అందులోనుండి లేచిపోయిన ధనపీలువును సూచించుచున్నది. ధనపీలు నష్టమువలన ఆ నక్తజని యణుగర్భము ప్రాణవాయువు అణుగర్భముగా పర్యవసించినది.

8 వ చిత్రము

కృత్రిమధాతు ద్రవ్యవిపర్యాసము. రూధర్‌ఫర్డు ప్రయోగము.



ఈ ప్రయోగములో చాలవరకు నత్రజని యణువులతో తారసిల్లకుండనే ఆల్పాకణములు తప్పుకొనిపోయెను. అణుగర్భము సూక్ష్మాతిసూక్ష్మమైనదిగనుక 50,000 లగుళికలలో నేదో ఒకటి సకృత్తుగా ముఖాముఖిని డీకొనగలిగెను. అట్లు డీకొన్న సందర్భములో అణుగర్భస్థమైన ధనపీలువొకటి పైకి తఱిమివేయబడెను. ధనపీలువును పోగొట్టుకొన్న నత్రజని యణువు ప్రాణవాయువు అణువుగా మారిపోయెను.

రూథర్‌ఫర్డు ప్రయోగమువలన తేలిన ఫలితము లివ్వి.

(1) సూక్ష్మమగు నణుగర్భమును మినహాయించిన యెడల తక్కిన పరిమండలమంతయు ఖాళీగాను సర్వశూన్యముగను ఉన్నవి.

(2) గుళికకు వ్యావర్తనము కల్గించినది గర్భమేకాని పరిమండలము కాదు.

(3) గర్భములోనున్న ధనపీలువుల సంఖ్యయు బయటి ఋణపీలువుల సంఖ్యయు సమానముగా నుండును.

(4) గర్భమునకుగూడ నిర్ణీతమైన పరిమాణము గలదు.

(5) బయటి ఋణపీలువుయొక్క వ్యాసము, గర్భముయొక్క వ్యాసము దరిదాపు సమానముగా నుండును.

(6) అణువుయొక్క రాసాయనిక పరివర్తనములు బయటి ఋణపీలువులపైననే ఆధారపడి యుండును.

అణువునుగూర్చి పూర్వ లీవిధముగా దలంచుచుండిరి.

"అణువునకు గర్భమున్నది. దానిలో ధనపీలువులు, ఋణపీలువులు గుమికూడియున్నవి. వ్యతిరేక ప్రేరణలు గలవగుటచేతనే గర్భమునందలి పీలువులకు అంత దృఢమైన బంధము ఏర్పడియున్నది. అందువలననే అణుగర్భము దుర్భేద్యముగూడ నై యున్నది".

కాని రూథర్‌ఫర్డు శాస్త్రజ్ఞుని ప్రయోగముల ఫలితములవలన ఈ విశ్వాసము లెగురగొట్టబడెను. ఎట్లనగా ఋణపీలువుల వ్యాసము, అణుగర్భవ్యాసము సమానముగానున్న పక్షమున, మఱికొన్ని ఋణపీలువులు గర్భములో ఇమిడియుండుట ఎట్లు సాధ్యమగును? ఇందువలన అణుగర్భములో ఋణపీలువులకంటె చాల చిన్నవ్యాసము గలవియు, గర్భములోని ధనపీలువుల వికర్షణశక్తులను పోకార్చివానితో కలిసిమెలిసి నివసింపగలయవియు నగు మఱొకపీలువిశేషములేవో యుండి తీరవలయునను సిద్ధాంతము గిలాచా చేసినట్లు స్థిరపడిపోయెను.

రూథర్‌ఫర్డు ఈ ప్రయోగమునందు గాంచిన యఖండవిజయము ఇతర శాస్త్రజ్ఞులకు పోత్సాహము గల్గించెను. 1920—25 లో ఛాడ్విక్, కిర్చ్, పీటర్సన్ పండితులు ఈ ప్రయోగమునే బొరోన్, ఫ్లోరిన్, నియోన్,

సోడియమ్, మున్నగు ద్రవ్యములతో గావించి ఈ ఫలితములనే గాంచగలిగిరి.

ప్రారంభములో ఈ ప్రయోగములవలన గర్భము పూర్తిగా నాశనమై పోవుచున్నదని తలంచిరిగాని క్రమక్రమముగా నది శిథిలముగుటలేదనియు మఱొక యవతారము మాత్రమే ఎత్తుచున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు స్థిమిత పడిరి.

దీనిపిమ్మట అనేక శాస్త్రజ్ఞులు గుళికల నిమిత్తము ఆల్ఫాకణములబదులు, గర్భమును విఘట్టన చేయుటకై, మాత్రాత్మయ కిరణములను (corpuscular rays) ఉపయోగించి ప్రయోగములు గావించిరి.

1932 లో కాక్‌క్రాఫ్టు, వాల్టన్ పండితులు 120,000 వోల్టుల శక్తిగల ధనపీలు కిరణములతో విధియముపైన నిట్టి ప్రయోగమునే గావించిరి. 1933 లో లివిన్, లివింగ్‌స్టన్, లారెన్సు, పండితులు గురూదజని (Heavy Hydrogen) కణములను గుళికలుగా నుపయోగించిరి.

కనుక ఒక ద్రవ్యమును, దాని యణువుల గర్భము నందలి కణములను వృద్ధిచేయుటచేత మఱొక ద్రవ్యముగా మార్చవచ్చునని శాస్త్రజ్ఞులు బుజువుచేసిరి. ఈ విధముగా మాయబంగారుకూడ తయారుచేసిరి. కాని బంగారుకంటె కూడ సకృత్తుగా దొరకునదియు, అంతకంటెను ఖరీదయి

నదియు నగు ప్లాటినమునుండి ఈ మాయబంగారు తయారు కాబడుచుండుటవలన, కృత్రిమ సువర్ణయోగమువలన నేమియు లాభము లేకుండెను. ఈ కాలమునందే క్యూరీ దంపతులు కృత్రిమ చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములను కూడ సాధించ వచ్చునని నిరూపించిరి.

చిచ్ఛక్తి అనేకవిధములుగా లోకమునకుపయోగకర మైనది; సవ్యముగానుపయుక్తముగానియెడల నదిహానికరము కూడను. చిచ్ఛక్తి మొదట రేడియము అను ద్రవ్యమునుండి వెడలుచున్నట్లు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. రేడియము అనగా ఒక ప్రకాశవంతమైన ద్రవ్యము. మిణుగురుపురుగున కెట్లు స్వయంప్రకాశకశక్తి గలదో, అట్లే రేడియమునకుగూడ ఉద్యోతనశక్తి గలదు. నితంతరము దానినుండి కిరణములు వెడలుచుండును. దానినుండి ఉష్ణత, కాంతి, ఆవిరి కూడ వెలువడును. ఒక చిన్న మెత్తు రేడియమును కొంచెముగా వేడిచేసినయెడల అందులోనుండి ఒక విధమగు కావిరి (ఆవిరి) ఒక గుండుసూది తలకాయయంత వెలువడును. ఈ ఆవిరిని అంతకంటె లక్షలరెట్లు విరివిగల వాయువుతో మేళవించినను, అది తన స్వయంప్రకాశమును, ఉష్ణత వగైరాలను కోలుపోవదు. చిచ్ఛేతన కిరణములు మొక్కలను చంపును. మనుష్యుల చర్మమును కాల్చును. పంజరములం దలి ఎలుకలకు, పిట్టలకు పక్షవాతమును కల్గించును. అది

సవ్యముగా ఉపయోగించినయెడల మొండి చర్మరోగములను, కీళ్ళవాతమును క్షణములో కుదుర్చును.

చిచ్ఛేతన ద్రవ్యమునుండి పర పర్యాత్మములేకుండ యణుగర్భములెట్లు విచ్ఛిన్నము నొందుచున్నవో తెలిసికొన గలుగుటకై, కాంతి, ద్రవ్యములనుగూర్చి అతి నవీనుల మతములను కొన్నింటిని తెలిసికొనవలసి యున్నది. తరువాతవచ్చు అధ్యాయములో కాంతితరంగములు, ద్రవ్యతరంగములనుగూర్చి నేర్చుకొన బోవ్వము న్నాము.

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

ఐదవ అధ్యాయము

కాంతి తరంగమయమా? — మాత్రామయమా? — శక్తిమయమా? — ప్లాంకు పండితుని పరిమాణవాదము (Quantum Theory) — బోరుపండితుని అణుస్వరూపము — డీబ్రోలీపండితుని ద్రవ్య తరంగవాదము (Wave Theory of Matter) — డిరాకుపడితుని అభావవాదము (Theory of Holes) — హైసెన్‌బర్గుపండితుని సందిగ్ధవాదము (Principle of Indeterminacy) — బాల్ పండితుని సంభావ్యవాదము (Theory of Probability) — చిచ్ఛక్తియొక్క క్రియాప్రకారము.

మహత్తు (Energy), ద్రవ్యము (Matter), ఈ రెండును కలిసి ప్రకృతి నేర్పఅచుచున్నవి. ఈ రెండును కాని ప్రకృతిరూపము మఱొకటిలేదని వైజ్ఞానికులమతము. ప్రకృతిలో మనకు గనిపించు మహత్తు అంతయు జడమహత్తు. విద్యుత్తు, చుంబకము, రసము, ప్రకాశము, ఉష్ణత, మున్నగురీతులుగా నుండునవన్నియు జడశక్తియొక్క వివిధరూపములు. జడశక్తికంటె భిన్నమైనది ప్రాణశక్తి. మానవులు పశుపక్ష్యాదులు తమ జీవయాత్రను సాగించుట

కాధారమైనది ప్రాణశక్తి. ప్రస్తుతము మన చర్చనీయాంశము జడశక్తి. అందుగల బహు భేదములలోను ఈ అధ్యాయమున తేజస్సునుగూర్చి వివరింపబడును.

తేజస్సు, కాంతి, వెలుగు, వెలుతురు, ప్రకాశము, ప్రభ, రోచిస్సు మున్నగునవి కాంతికి పర్యాయపదములు. ధారారూపమగు తేజస్సును కిరణమందుము. ఇప్పటికెఱుగబడిన తేజోకిరణములు 172 వఱుటయందలిపట్టికలోచూపబడినవి.

ఈ కిరణములన్నియు విద్యుచ్ఛుంబక వ్యవస్థకలవే. అందు దీర్ఘతర తరంగములుగల చిచ్ఛేతన కిరణములవంటివి కొన్ని; హ్రస్వతరతరంగములుగల ఎక్స్ కిరణముల వంటివికొన్ని. ఎక్స్ కిరణములకంటె గామాకిరణములు మఱియు పొట్టికెరటములుగలవి. అంతకంటెను పొట్టికెరటములుగలవి విశ్వమయాళములు. తరంగ పరిమాణము పొట్టిదైనకొలది దాని వేధకశక్తి, పౌనఃపున్యము ఎక్కువగుచుండును.

ఒకరాతిని కదలకుండనున్న ఒక చెఱువునీటిలో వేయుడు. రాయిపడిన చోటినుండి చుట్టును వలయాకారముగా నీటిలో అలలు విస్తరించిపోవును. ఒకవస్తువునుండి కాంతి బహిర్గమించినప్పుడుగాని, రేడియో కేంద్రమునుండి చిచ్ఛేతన కల్లోలమును రేపినప్పుడుగాని చెఱువులోవలెనే మహత్తరంగములు అంతరాళములో విస్తరించిపోవును. ఈ తరంగములు దేనిలో తరంగిత మగుచున్నవి? చెఱువులో

తేజోవిశేషము	సెం.మీ. లలో తరంగముపొడవు	ఉపాదానము	ఉపయోగము
చిచ్చేతిన తేజస్సు	200000 నుండి 200 వరకు	చలద్విద్యుదాపేశములు	దూరశ్రవణము; దూరదృష్టి; నిస్తంతీవిజ్ఞానము
హ్రస్వములగు హెర్ట్జియన్ తరంగములు	200 — .02	చలద్విద్యుదాపేశములు	రాడరు (Radar) శరీరములోని అంతర్భాగములను వెచ్చగిలచేయుట
అంతర్లోహిత కిరణములు	.02 - .00008	ఉష్ణఘనపదార్థములు	ఉష్ణకిరణములు; మూలచ్ఛాయాచిత్రములు
కాంతి కిరణములు	.00008 — .00004	ఉష్ణఘనపదార్థములు - వాయువులనుండి వెలువడు విద్యుదాపేశములు	దృష్టి; మొక్కలకు పోషణదానము; ఛాయాచిత్రములు
బహిర్ధూమల కిరణములు	.00004 — .0000012	వాయువులనుండి వెలువడు విద్యుదాపేశములు; సూర్యకాంతి	ప్రత్యేక చ్ఛాయాచిత్రములు; కీటిసంహారము; వైద్యోపయోగములు
ఎక్స్ కిరణములు	.0000012 — .00000002	ఋణపీలువాహిని ఒక లోహఫలకమును కొట్టుకొనుట	రాచపుండుచికిత్స; అస్థిచ్ఛాయాచిత్రములు
గామా కిరణములు	.00000002 — .0000000003	రేడియము మున్నగు చిచ్చేతన ద్రవ్యముల లోని అణువుల స్వయంవిపాటనము	రాచపుండు చికిత్స
విశ్వమయూఖములు	గామా కిరణములకంటెను చిన్నది	నీహారికలలోని సూక్ష్మాణువులు వ్యక్తపర్యంతము నశించుంటవలన.	*

(పట్టిక తరువాయి)

మరా:- ఎంతకంటె పొడవుగాగాని, ఎంతకంటె పొట్టిగాగాని తేజస్తరంగము లుండజాలవో ఆ పరిమితులింకను మనకు తెలియవు.

నీటికున్నస్థానము అంతరాళములో దేనికున్నది? అనుప్రశ్నలకు కొన్నాళ్ళనరకు 'ఈథర్' అను వ్యోమపదార్థము అంతరాళములో నిండియున్నది; దానిలో విద్యుచ్చుంబక కిరణములు, కాంతికిరణములు తరంగితములగునని శాస్త్రజ్ఞులు సమాధానము చెప్పుచు వచ్చిరి. కాని ఇట్టి వ్యోమపదార్థము గలదనుకొనుటవలన శాస్త్రీయములగు కొన్ని చిక్కు లేర్పడు చుండుటవలన, ఇప్పుడు ఈథరువాదమును విడిచిపెట్టి, శాస్త్రజ్ఞులు తపదృష్టిని కేవలము కాంతిలక్షణముల విచారమునందే లగ్నము చేసియున్నారు. కాంతివేగము సెకనుకు 186,000 మైళ్ళు.

వివిధ దృవ్యములయొక్క స్థూలరూపముల నిర్మాణమునకు ఇటుకలవంటివి విరాట్కణములు. ఈ సూక్ష్మావయవములు పుంజీభవించుటవలన స్థూలసృష్టి ఏర్పడు చున్నది. అట్లే బ్రహ్మాండకటాహ పరిణాహవ్యాప్తిగల కాంతికిరణ సూక్ష్మావయవములున్నవి. ఈ సూక్ష్మపదార్థకృతులు మనకంటికి కనిపించవు. ఈ అవయవముల వైఖరులు కొన్నిప్రయోగములందు తరంగ రూపములుగను, కొన్నిప్రయోగములందు మాత్రారూపములుగను, భూమికలుధరించి కన్పట్టుచున్నవి. ఈ ద్వివిధములగు భూమిక

లను ధ్రువపఱచిన ప్రయోగములను ఇచ్చట వివరించెదము.

కాంతి తరంగమయమనుటకు దాఖలాలివి: సూర్యకాంతితోబాటు మనకెవిధమగు ద్రవ్యము వచ్చుటలేదు. కాంతికి శక్తిగలదు. అది పనికూడ చేయగలదు. (చూ. పేజి 81). తూచుటకుగాని, పోగుచేయుటకుగాని వీలగు కణములు దానిలోలేవు. దానిలో కొన్నితరంగములున్నమాట నిజము. న్యూటనుపండితుడు కాంతిలో గుళికలవంటి చిన్నచిన్న ప్రకృతులున్నవనెను. కాని ఒక విలక్షణమైన కాంతివ్యాపారమునకు న్యూటను సిద్ధాంతమువలన సరియైన సమాధానము లభింపదయ్యెను. ఒకేదిక్కునకు పయనించు రెండు కాంతికిరణములు లోకదానినొకటి పరిమార్చుకొనును. దానివలన అచ్చట చీకటియగును. కాంతిలోనున్నవి గుళికలైనచో, గుళికలెక్కువైనకొలది కాంతి అతిశయించవలయునేకాని చీకటిపుట్టుటకు వీలులేదు. కాని కాంతి తరంగమయమైనచో అట్లగుటకు వీలున్నది. రెండు కెరటపువరుసల బోరలు ఒకేమట్టమునకు వచ్చులాగున ఒకదానిలోతులో రెండవకెరటము దిగబడి పల్లములు నిండిపోయినప్పుడు ఈ మార్పు సంభవమే అగుచున్నది. దీనిని ఆధారముగా చేసికొనియే హ్యూగెన్సుపండితుడు 1690 లో కాంతి తరంగవాదము ప్రవేశపెట్టెను.

ఇంతియేకాక వస్తుచ్ఛాయలు గుణోత్తర సమానముగా పెద్దవై యుండనందునను, నీడల అంచులలోనికి కాంతి ప్రసారములు వంగియుండుట వలనను కాంతితరంగములుగనే ప్రవహించుననికూడ శాస్త్రజ్ఞులు నమ్ముటకు కారణములై యున్నవి. మనముచూచు ప్రతివస్తువుకూడ ఒక్కొక్క కాంతితరంగమువంటె నెనోన్నెరెట్లు పెద్దదై యుండుటవలన ఆ వస్తువులనీడలు వానికి గుణోత్తరసమానముగా నున్నట్లు పైకి కనిపించును. కాని నిజమునకవి సమానముగా నుండవు. కాంతి తరంగములకంటె తక్కువ పరిమాణముగల అణుప్రకృతిమీద కాంతి చ్ఛాయాసూత్రములు అసలే వర్తించవు.

ఇక కాంతి మాత్రామయమనుటకు; ఋణపీలువులు ఒక లోహపురేకును కొట్టుకొని పరావర్తితమైనప్పుడు ఎక్స్ కిరణములు పుట్టునని తెలిసియుంటిమి. దీనివలన ఋణపీలువులలోని మహత్తు కాంతిరూపము నెత్తగలదని స్పష్టమగుచున్నది.

దీనికి వ్యతిరేకవిధముకూడ సిద్ధసత్యమే అయియున్నది. ఎక్స్‌కిరణముగాని కాంతికిరణములలోని ఒకలోహపురేకును కొట్టుకొన్నప్పుడు ఆ కిరణములోని మహత్తు ఋణపీలువులరూపము నెత్తును. సోడియము, పొటాసియము, కాసియమువంటి క్షార భూలోహములను సామాన్య కాంతికిరణములతో ఉద్యోతనము (Irradiate) చేసినప్పుడు

అందుండి ఋణపీలువ్రులు నిర్గమించును. దీనినే ఛాయావిద్యు
ద్విసర్జనము (Photo electric-emission) అందురు.
ఇట్లు ఋణపీలుశక్తిని కాంతిగను, కాంతిని ఋణపీలుశక్తి
గను మార్చు యంత్రమును విద్యుదణువు (Photo-elec-
tric-cell) అందురు. దీనిసహాయమున దూరదృష్టి
(Television) సాధింపబడినది. టాకీలు నిర్మింపబడినవి.
సముద్రమధ్యమున జలాంతర్గతములయిన కొండలనుగూర్చి
చీకటిలో పయనించు నౌకలను హెచ్చరించు దీపస్తంభ
ములపై పూర్వము మనుష్యులుండి పనిచేయవలసినబాధ
దీనివలన తప్పింపబడినది. అడ్డెట్లన, ఆ స్తంభములపై ఈ
విద్యుదణువును అమర్చియుంతురు. సూర్యకాంతి దానిపై
పడుచున్నంతసేపును, కాంతి విద్యుచ్ఛక్తిగామారి దానిపై
అమర్చబడిన మీటను నొక్కియుంచుటవలన దీపము వెలుగ
కుండును. సూర్యుడస్తమింపగనే మీటను నొక్కియుంచు
టకై కావలసిన విద్యుచ్ఛక్తి సరఫరాకానందున మీట
విడిపోయి, దీపము వెలుగును. ఎన్నోవిధములగు పారిశ్రా
మిక కార్యములందీ యణువు బహు ప్రయోజనకరమై
యున్నది. ఇందు ముఖ్యముగాజరుగు వ్యాపారమిది.
కాంతికిరణములొక లోహఫలకమును కొట్టుకొనును; ఆ
లోహఫలకమునుండి దానివలన ఋణపీలువ్రులు ఉద్గమిం
చును. కాంతి యెంత జాజ్వల్యమానముగానున్న ఋణపీలు
నిర్గమనమంత యధికముగా నుండును. కాంతి అధికతర

మైనకొలది పెరుగుచున్నది బుణపీలు సంఖ్యయేకాని వాని గమనవేగము కాదనియు, ఎన్ని రోచిస్పందలు ఎక్కువగా ఉపయోగించబడిన అన్ని బుణపీలువులు ఫలకమునుండి లేచిపోవుచున్నవనియు గుర్తించబడెను. కాంతి బలహీనముగా నున్నను దానికి తగినట్లే బుణపీలువులు ఉద్గమించ గలవు. దీనినిబట్టి ఒక్కొక్క బుణపీలువును లేవగొట్ట గలుగుటకై కాంతిలోని సూక్ష్మావయవములు మాత్రలవలె నుండవలయు ననియు, ఈ మాత్రలజల్లే కాంతియనియు శాస్త్రజ్ఞులు తలంచిరి.

ఇది ఇట్లుండగా 1900 సంవత్సరములో ప్లాంకు అను జర్మనుపండితుడు ప్రమాణవాదమును వెలువరించెను. కృష్ణవస్తువు (Black Body) నుండి ఉద్గమించు తేజో మహత్తులక్షణములనుపరిశీలించుచు ఆయన ఒకవిలక్షణమగు నిశ్చయమునకు వచ్చెను. దాని మూలమున కాంతిప్రవాహ రూపములో వస్తువునుండిగాని వస్తువులోనికిగాని నిర్గమింప దనియును, అభిన్నములగు చిన్నచిన్న శక్తికోశముల రూప మునసే ప్రతిళ్ళిపడుచుండు ననియును అతడు ప్రతిపాదించెను. ఈ శక్తికోశములకు ఆతడు రోచిస్పందలు (Quanta) అని పేరిడెను. సూర్యతేజస్సైనను, మఱేవిధమగు తేజస్సైనను, శక్తికోశముల మయముగనే ఉండును. కాంతిగాని, వేడిగాని ప్రవాహరూపమున మనకు కనిపించుచున్నవనగా, ఈ శక్తికోశములు అత్యంత సూక్ష్మ పరిక్ర

తులై యుండుటయే దానికి హేతువు అని యాతడు నిర్వచించెను. అణువు మనకంటి కగుపించనట్లే స్పందకూడ మనకంటి కగుపించదు. ఈ శక్తికోశములన్నియు ఒకేవిధమగు ప్రమాణము కలిగియుండవు. తరంగముల నిడుపును బట్టి అవి మారుచుండును. తరంగము పొట్టియైనకొలది అందలి స్పందలుకూడ ఎక్కువగా నుండును. ద్రవ్యము వలన జరుగు తేజశ్శక్తియొక్క విసర్గనిపానములు నిరంతరముగా ప్రతెంపులేని వ్యాపారములై యుండవనియు, నిష్కృష్టమగు శక్తిస్పందలవలెనవి జరుగునని ప్లాంకు పండితుని వాదము. దీనినే పరిమాణవాద మందురు.

1905 లో ఈన్‌స్టైన్ పండితుడు ప్లాంకుపండితుని కంటె ఒక అడుగు ముందునకువేసి, తేజశ్శక్తియొక్క విసర్గ నిపాన వ్యాపారములంజేగాక, రోచిస్పందల లక్షణములు నైసర్గికముగా కాంతియొక్క నిర్మాణములోనే యున్నవని వచించెను. ఆయన వాదముపరికారము కాంతి యనగా శక్తిరూపొందిన మాత్రల (Corpuscles) సముదాయమనియు, ఇవి అంతరాళములో ముత్యాల జల్లుల వలె కాంతివేగముతో ఎగురుచుండుననియు విశదమయ్యెను. మాత్రాస్వరూపములగు శక్తికోశములను ఫోటాను (Photon) లందురు.

పై వాదమును కొంచెము విమర్శింతము. బహుకాలమునుండి వెలుతురు అనగా అంతరాళములోజరుగు విద్యు

చ్చుంబక కల్లోలము మాత్రమేయని శాస్త్రజ్ఞుల నమ్మకమై యుండెను. తటాకమధ్యమున రాయి వైచినయెడల అన్ని వైపులకు అలలు విస్తరించి ప్రాకుచు పోవును. అట్లే రోదసీ మండలములో విద్యుచ్చుంబక ప్రకంపనము లాదవినప్పుడు ఈ కల్లోలము అలలవలె విస్తరించిపోవును. ఇదే పరిదేశ బాహుళ్యము నావరించినకొలది బలహీన మగుచుండును. జలోపరిభాగమున విస్తరించినకొలది అలకూడ మిక్కిలి పెద్దదై, పెద్దదైనకొలది సన్నమైపోవును. కొంతదూరమా విధముగా పోయినపిదప ఆ అల అక్కడ తనశక్తినంతయు పోగుచేసికొని ఆ రాతినే తిరిగి నీటినుండి పైకి విసరగల దని మనమనుకొనలేము. కాని కాంతి అలలమయమైనదని గాని శక్తికోశములమయమైనదనిగాని యంగీకరించుపట్టున కూడ ఇట్టి యసందర్భమే ఏర్పడుచున్నది. ఎట్లన :

ఒక అంగుళము విరివిగల తెరపైన వెలుతురును ప్రసరింపజేసినా మనుకొనుడు. వెలుగునకు తెర దూరమైన కొలది తెరమీదివెలుగు తీక్ష్ణతకూడ తక్కువగుచుండును. చివరకు వెలుగు కొనసుండి తెర చాలా దూరమైనప్పుడు, ఆ తెర యంతటిపైనను ఒక్క రోచిస్స్పందమాత్రమే పడుటకు సాధ్యమగును. అట్టిస్థితిలో ఈ స్పందతెర అంతటిని సమానముగా ఆక్రమించి యున్నట్లుగా మనము తలంచ వలసియుండును. అట్టివిధముగా స్పందతెర అంతటినిఆక్ర మించుకొనియున్న యెడల, ఋణపీలువువంటి సూక్ష్మప్రకృ

తిని అది స్థానభ్రష్టముచేయజాలదుకదా దూరవిస్తృతమైన అల తిరిగి రాతిని పైకి విసరివేయజాలనట్లే—కాని ఇందులకు విరుద్ధముగా ఛాయా విద్యుద్విసర్జన (Photo-electric-Emission) ప్రయోగములలో కాంతితరంగములు లోహఫలకమును కొట్టుకొన్నప్పుడు అందలి ఋణపీలువ్వలను లేవగొట్టునను విషయము ప్రయోగ నిష్పన్నమైన సత్యము. ఆప్రకారముగా లేవగొట్టగలుగుటకు రోచిస్పంద స్వకీయ శక్తి సర్వస్వము ఋణపీలువ్వ కందుటిపైన కేంద్రీకరించవలసి యున్నది. అట్లుగాక స్పంద లోహఫలక మంతటి పైనను విస్తరించుకొని యున్నచో ఋణపీలువ్వ నెట్లు స్థానభ్రష్టము చేయగలదు?

దీనినిబట్టి ఎక్కువ రోచిస్పందలు లేనప్పుడు అనగా తక్కువ వెలుతురులో విద్యుదణువులు (Photo-cell) పనిచేయ గలుగకుండవలయును. కాని తక్కువ వెలుగులో కూడ విద్యుదణు వ్యాపారములు నిరాఘాటముగ జరుగ గలవు. ఆ వెలుగునకు తగినట్లే అందలి ఋణపీలు విసర్జన మగుచుండును.

దీనినిబట్టి ఋజువైన దేమన, అంతరాళములో ప్రసరించి విస్తరించునప్పుడు తక్కినవిరాట్కణము లట్లే కాంతియందలి శక్తిస్పందలుకూడ పరిమాణములో విస్తరించవు. తమకున్న ఉరువు బరువులను తక్కువచేసికొనవు. వెలుతురులోని అవయవములు ఇతరకణములట్లే అంతరా

శములో చలనమొందునప్పుడు స్వస్వరూపములను కోలు పోవు. ఇట్టి స్పందల జల్లే లేక ఫోటానుల వర్షమే కాంతి యని ఈన్‌స్టైన్ పండితుడు ఋజువుచేసెను.

కనుక ఒకవిధమగు ప్రయోగముల ఫలితముగా కాంతి మాత్రామయమైనదని సిద్ధమగుచుండెను. మఱొకవిధమగు ప్రయోగములఫలితముగా కాంతి తర్ంగమయమైనదనిఋుజు వగుచుండెను. తరంగవాదులు కాంతిని "నీవు అలవా?" అని ప్రశ్నించినప్పుడు "ఆఁ! అలనే" అని అది జవాబిచ్చు చుండెను. మాత్రావాదులు కాంతిని "నీవు మాత్రవా?" అని ప్రశ్నించినచో "ఆఁ! మాత్రనే" అనియు అది జవా బిచ్చుచుండెను. ఈ వైపరీత్యమున కర్థము తెలియక శాస్త్ర జ్ఞులు తికమక పడసాగిరి. కాంతి ద్వివిధమగు భూమికలను ధరించుటలోని ఆంతర్యము కనుగొనుటకై శాస్త్రజ్ఞులు అన్వేషింపజొచ్చిరి.

డీబ్రోలీ పండితుని ద్రవ్య తరంగవాదము

నేడు అలవలె రేపు మాత్రవలె వేషము వేసికొని నటించుచున్న కాంతియొక్క ద్వైవిధ్యము, వైజ్ఞానికుల మనస్సులలో వింతవింతలగు సందేహములు పుట్టిల్లజేసెను. ఈ మార్పులకేమని సంబంధ ముండకుండునా? అని వారు సందేహించిరి. ఒక్కొకప్పుడు కాంతితరంగములు కణ ముల వేషము వేసికొని కనిపించుచున్నందున, ద్రవ్యములం

దలి కణములు సైతము అలలవేషముధరించి చరించుటకూడ ఏల సంభవించరాదు అని తలపోసిరి.

దానికి తగినట్లే ద్రవ్యశక్తుల సాదృశ్యమునుబట్టి 1924 వ సంవత్సరములో స్లిన్స్‌లూయీ డీబ్రోలీ పండితుడు ద్రవ్యతరంగ వాదమును ప్రవేశపెట్టెను. ప్రతిచల ద్రవ్యము తరంగ సమూహమువలె వర్తించును. అందలి తరంగ భూయస్త్వము, ఆ ద్రవ్యఖండముతోనే సరిపడి దానివెన్నంటి యుండును. నిత్యము మనముచూచు వస్తు వులయందలి తరంగవ్యాపారములు మహత్తరమగు పౌనఃపున్య సహితత్వములై యుండుటవలన మనకు గోచరములు కావు. పరమాణువుల విషయమునను, కాంతిస్పందల విషయమునను ఈ తరంగ వ్యాపారములు ఉపేక్షింపదగినవై యుండవు. అని డీబ్రోలీపండితుడు వచించెను.

ఈ వాదము క్రొత్తలో అందఱకు ఆశ్చర్యము గల్గించెను. డేవిసను, జెర్మర్, సర్ జి. పి. థామ్సన్ పండితులు మూడేండ్లపిదప ప్రయోగములు గావించి ద్రవ్యము తరంగస్వభావము గలదనియేకాక, ఆ తరంగ చలనముల పౌనఃపున్యము డీబ్రోలీపండితుని అంచనా లెక్కలకు సరిగా సరిపోవుచున్నదనియు నిరూపించిరి. ఇప్పుడీద్రవ్య తరంగవాదము సిద్ధసత్యమై యున్నది. అణువులనుగాని, ఋణపీలువులనుగాని, క్వికెటు బంతులవలె నుండుననుకొనుటకు ఇక వీలులేదు. అవి కొన్నిసందర్భములలో వాని

కణ స్వరూపములను విడచి తరంగములకువర్తించు సూత్ర ములకులోబడి వర్తించుచుండును.

ద్రవ్యములోని తరంగ లక్షణములను ఋజువుచేయు టకు థామ్సన్ పండితుడు చేసిన ప్రయోగ మిట్లుండెను. ఆతడొక యంత్రసాహాయ్యమున ఋణవిద్యుత్కణములను నిర్వాత ప్రదేశమున 20,000 వోల్టుల వేగముగలవానినిగా నొన ర్చెను. వానినొక సన్నని పొడుగైన రంధ్రములోనికి పోనిచ్చెను. అవి దానివలన విచిత్రకారి గొట్టమునుండి నీటి ధార వెలువడినట్లు రెండవకొసనుండి సన్నని కాంతికిర ణమై వెలువడెను. ఋణవిద్యుత్కణములకూడ దూరిపోగలుగు నంత సన్నని బంగారపురేకు నొకదాని నడ్డముగా నుంచి ఆయన ఆ రేకునుండి చలదృణవిద్యుత్కణమయమైన ఆ కిరణమును దూటించెను. రేకుని కావల ఋణవిద్యుత్కణముల రాకను గుర్తించు టకై ఛాయాచిత్ర పట్టిక మొకటి యమర్చియుంచెను.

రేకులోనుండి దూఱిపోవుచున్న ఋణవిద్యుత్కణములు నిజ ముగా క్రికెటు బంతులవలె గట్టివైనచో, ఛాయాచిత్ర పట్టి కముపైన కనబడు చిత్రములో కేంద్రమున దట్టమైన వెలు గుండవలయును. ఆ చిత్రము వెడల్పుకూడ సరిగా కిర ణమువెడల్పే కలిగి యుండవలయును. చారిత్రపిన కొన్ని ఋణవిద్యుత్కణములు అటునిటు చెదరిపోయి కేంద్రమునకు దూర

ముగా పడవచ్చునుగాక. కాని అవి సకృత్తుగా నుండును. కనుక పట్టకమునైన కేంద్రమును దాటి చుట్టుప్రక్కల గుర్తులున్నచోటుల అది చెదరిన కాంతివలె పట్టకమంతటిని ఆవరించుకొని యుండవలయును.

అట్లుకాక, ఋణపీలువులు తరంగములవలె వర్తించునవైనచో, పట్టకమునైన కనబడు చిత్రములోని భంగిమ చక్కగా తీర్చినట్లయి కేంద్రమునుట్టును కాంతివలయములు ఏర్పడవలయును. నిజమునకు జఱిగినదిదే. ఛాయాచిత్ర పట్టకమునైన నడుమ దట్టముగు కాంతిగల కేంద్రమును, దానిచుట్టును, తీర్చినట్లుగా ఏర్పడిన వలయములును గుర్తింపబడెను. ఈ వలయములే అలలు. ఎక్స్‌కిరణములు, కాంతికిరణముల వలన ఏర్పడు వలయములవలెనే, ఋణపీలు కిరణములవలన ఏర్పడిన వలయములుకూడ వాని తరంగస్వభావమును ప్రదర్శించుచుండెను. కాంతియే కాక ద్రవ్యముకూడ ద్వైవిధ్యము గలిగియుండు విషయము ఋజువగుటచే ఈ సమస్య మఱింతగా శాస్త్రజ్ఞుల మనస్సులను పీడింపజొచ్చెను. దీనిలోని మర్మమును కనుగొనుటకై భౌతికవిజ్ఞానములో కొత్త తోవలకొఱకు శాస్త్రజ్ఞులన్వేషించిరి. వానిలో ఒకదాని ఫలితమే డిరాకు పండితుని అభావవాదము. ఈ అభావవాదమునే శాస్త్రజ్ఞులు వ్యోమరంధ్ర వాదము (Theory of Holes) అని కూడ అందురు.

దిరాకుపండితుని అభావవాదము

శ్లో॥ భావోయథాతథాఽభావః కారణం కార్యవస్మృతః
పరిబద్ధో విసామగ్రీ తద్ధేతుఃపరిబన్ధకః॥

న్యాయకుసుమాంజలి.

సృష్టికార్య నిర్ణయముపట్ల ఏ పరికారము గా భావము కారణమో, అదేపరికారముగా అభావముకూడ కారణమగును. భావాభావములు ఎట్లు కార్యములో అట్లే కారణములుకూడ నగునని నైయాయికుల మతము. మన ఇంద్రియములకు గోచరించునది భావపరికృతి; అతీంద్రియమైనది అభావపరికృతి. భావాభాన పరికృతులకు సాము రస్యము కల్పించుటయే వైజ్ఞానికుల పరియత్నము.

పరిపంచవైచిత్ర్య విన్యాసములో మానవుడు భిన్న భిన్న రూపగతులతో పరిస్ఫుటమగునన్న సృష్టివైవిధ్య మును విడబఱచి, ఆ వైవిధ్యమునకుగల కారణములను, సాధ ర్మ్యములను నిరూపించుటకు పరియత్నించెను. చరాచర భౌతిక సృష్టిలోని అనంతకోటి భేదములు నన్నింటిని విడ గొట్టి, ఆతడు మూలదర్వ్యములను 92 క్రిందకు తేల్చి, ఈ 92 దర్వ్యములను వేఱు వేఱు విధములందు మిళితములగుట తప్ప సృష్టిపదార్థములందలి భిన్నత్వము వేఱొండు గాదని నిరూపించెను. తిరిగి ఈ 92 తత్వములను విడగొట్టి ఈ యన్నింటికిని పరిధానములగు విరాట్కణములు

మూడుగా నున్నవని నిర్ణయించెను. అనేక విధములుగా ద్యోతమానమగుచున్న జ్యోతులు, కాంతులు, వేడిమి, కిరణములు, బహిర్ధూమలకిరణములు, ఎక్సుకిరణములు, గామా కిరణములు మున్నగునవి అన్నియు విద్యుచ్ఛుంబక తరంగములయొక్క రూపాంతరములు మాత్రమే యనియు, తరంగ పరిమాణము (Wave length) లందలి భేదముల వలన అవి వేఱుగాతోచునేకాని అన్నియు మూలతత్వమునందు ఒక్కటేయనియు నిరూపించియున్నాడు. చివరకు విద్యుదణు వ్యాపారమువలన, ఋణపీలుద్రవ్యముల మాతృకా స్వభావమును, స్ఫటిక ప్రయోగమువలన వాని తరంగ స్వభావమును నిరూపించి, ద్రవ్యముకూడ తరంగమయమే నని ఋజువుచేసి, ద్రవ్యమునకు, కాంతికి గల భేదమును నివర్తించుటకుగూడ ప్రయత్నించినాడు.

ఇట్లు క్రమక్రమముగా శక్తిపదార్థములను ఏకము చేయు ప్రయత్నములకు కడపటిమెట్టును డిరాకుపండితుడు కట్టినాడు. డిరాకుపండితుని వాదము బహుచిత్రమైనది. ఆయన "అభావజగత్తు" ని ముఖ్యకజగత్తును సృష్టించెను. నిత్యము మనకు కనులయెదుట కన్పించు జగత్తు ప్రత్యక్షజగత్తు. ఇందులోని పదార్థములు, కణములు మనకు కనిపించును. కాని డిరాకుపండితుడు మనకు కనిపించు జగత్తుకాక పరోక్షజగత్తు ముఖ్యకటికలదనెను. ఈ పరోక్షజగత్తే అంతరాళము, రోదసి, వ్యోమము.

డిరాకు పండితుని ప్రకారము తారకలకు, గ్రహగోళము లకు మధ్యమునందు శూన్య ప్రదేశములో నిద్రలోదిగబడిన స్వప్నప్రకృతులవలె అభావభూయిష్టాంశ (Negative Mass) గల ఋణపీలువులు నిండియుండును. ఈ అభావ భూయిష్టాంశగల ఋణపీలువుల అవతార విశేషములే నిత్యము మనకు ఇంద్రియగోచరములగుచున్న ఋణపీలు వులు. ఈ ఇంద్రియ గోచరములగు ఋణపీలువులన్నియు కొన్నాళ్ళకు తప్పనిసరిగా ఈ మహాశూన్యమున కలిసిపో గలవు.

డిరాకుస్పష్టించిన జగత్తు ఒక స్వప్నప్రపంచమో లేక దయ్యాలలోకమో, అగునుగాని స్వభావసిద్ధమైనది గాదనియు, ఆతని సిద్ధాంతము గణితశాస్త్రమునందలి పట్టీమేగాని, నిజమునకది వట్టి కల్లయనియు శాస్త్రజ్ఞులు ఆ వాదమును మొదట త్రోసివైచిరి. కాని రెండేండ్లలో పరిస్థితులు తారుమారయ్యెను.

డిరాకు పండితుని అభావవాదములోని ముఖ్య విషయములివ్వి.

ఈ ప్రపంచమున మనకు స్థిరముగా గోచరమగు చున్న ద్రవ్యములందలి ఋణపీలువులు ఋణప్రేరణ గల వియై యున్నవి. ఋణపీలువుల వలననే బ్రహ్మాండమున ఇంద్రియ గోచరములగు పదార్థములు నిర్మింపబడి యున్నవి. ఈ ఋణపీలువుల వలననే భూమి, తారకలు,

సూర్యుడు మున్నగునవన్నియు మనకు దృశ్యమానములు, అనుభావ్యములు అగుచున్నవి.

ఇవిగాక ప్రపంచమున మిగిలినదంతయు శూన్యము. ఈ శూన్యము వైపునకే ప్రపంచకార్యమంతయు దారితీయుచున్నది అని డిరాకు మతము.

డిరాకు జగత్తును సక్రమముగా అర్థముచేసికొనగలుగుటకై ఒక ఉదాహరణమును ప్రదర్శించవచ్చును. ఒక నాటకము హాలున్నదనుకొనుడు. అందులోనున్న వేలకొలది కుర్చీలందు కొన్నింటిలో ప్రేక్షకులు కూర్చుండి యున్నారనుకొనుడు. ఈ కుర్చీలలో కూర్చున్న ప్రేక్షకులే అభావభూయిష్టాంశగల ఋణపీలువులుగా గ్రహింపుడు. మఱి కొందఱు ప్రేక్షకులు కుర్చీలకొఱకై వెదకుచు అటునిటు తిరుగుచుందురు. అట్టి ప్రేక్షకులే మనకు జగత్తులో కనిపించు ఋణప్రేరణగల ఋణపీలువులు. కుర్చీల నలంకరించిన వారును, కుర్చీలకొఱకు వెదులాడుకొనువారును గాక హాలులో ఖాళీగాఉండు కుర్చీలుకూడ ఉండునుగదా. ఆ ఖాళీ కుర్చీలే ధనప్రేరణగల ఋణపరమాణువులు. (ధనాత్మక ఋణపీలువులనుగూర్చి విశ్వమయూఖములలో వ్రాసియుంటిమి.) కుర్చీకొఱకు వెదకులాడు ప్రేక్షకునకు ఖాళీకుర్చీ కనిపించగనే అందులో అతడు కూలబడి స్థిమిత పడును. అట్లే, ఒక ధనాత్మక ఋణపీలువు, ఋణాత్మక ఋణపీలువు కలియగనే అవి రెండును ఒకదానితో నొకటి

చేరిపోయి మహాశూన్యమున నైక్యమగును. అనగా ఈ మహా శూన్యమనగూడ కొన్నిరంధ్రము లున్నవన్నమాట. ఈ రంధ్రములే ధనాత్మక ఋణపీలువులు. ఈ రంధ్రములు పూడి సర్వశూన్యము కావలెనన్నచో మనకు జగత్తులో కనిపించు ఋణాత్మక ఋణపీలువు లందులో జొరబడవలె నన్నమాట. ధనాత్మక ఋణపీలువు, ఋణాత్మక ఋణ పీలువు కలియగనే పూర్వమునుండిన రంధ్రము మాయమై అదికూడ సర్వశూన్యముతో ఏకమగుననన్నమాట. అదివర కున్న భూయిష్ఠాంశలు లేకుండ పోవును. అనగా ఋణా త్మక ఋణపీలువువలె కుర్చీకై తిరుగు ప్రేతకుడు, ధనా త్మక ఋణపీలువైయున్న మహాశూన్య రంధ్రము అను కుర్చీ దొరకగనే అందులో కూలబడి, కుర్చీలకొఱకు తిరుగు ప్రేతక జనమునుండి తగ్గిపోయినాడన్నమాట.

కాని ఇచ్చట మఱొక చిత్రముగలదు. ధనాత్మక ఋణపీలువు ఋణాత్మక ఋణపీలువు సంయోగము చెంది నప్పుడు ఒక కాంతిస్పంద (quantum) బయటి కువు కును. ద్రవ్యాత్మకమైన ఋణపీలు స్వరూపములు నశిం చుటవలన వానిస్థానే, శక్త్యాత్మకమగు ఒక రోచిస్సు బయ టికి వెడలుచున్నది. అట్లే శక్త్యాత్మకమగు ఒక రోచి స్పంద నశించుటవలన ద్రవ్యాత్మకమగు సృష్టికూడ కలు గునాయని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. అట్లే యగును. ఒక కిరణము భిన్నమై ఋణాత్మక ఋణపీలు

వుగను, ధనాత్మక ఋణపీలువుగను మారిపోయి శక్తి నుండి ద్రవ్యముకూడ ఉత్పన్నమగుచున్నదని ఇటీవల కను గొనబడినది.

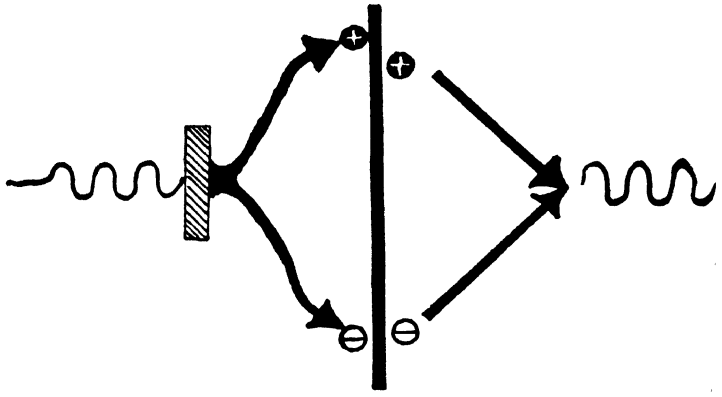
1932 వ సంవత్సరములో ఆండర్సన్ అను అమెరికనుపండితుడు విశ్వమయాంశ పరిశోధనలందు ఈ క్రింది రీతిగా కనుగొనెను. అంతరాళమునందు ఎచ్చటనుండియో వచ్చుచున్న విశ్వమయాంశముల గమనమును భూమండలమునందలి ద్రవ్యములు ఆపివేయుచున్నవి. అట్లు నిరోధించబడినప్పుడు గోచిస్పంద నశించి, అందులోనుండి రెండు ఋణపీలు భూమ్యష్టాంశగల కణములు బయటపడుచున్నవి. అందులో ఒకటి ధనాత్మక ఋణపీలువు (Positron), రెండవది ఋణాత్మక ఋణపీలువు (Electron).

కాబట్టి డిరాకుపండితుని అభావసిద్ధాంతము ధ్రువపడినదయ్యెను. మన కనులయెదుటనే నిత్యమును ద్రవ్యము నశించుట, ఉత్పత్తియగుట, ఆయా వ్యాపారములక్రమము చక్కగాచూచుచున్నాము.

(రెండవ చిత్రము చూడుడు)

విద్యుచ్ఛుంబక కిరణము (గామాకిరణము) ద్రవ్యనిరుద్ధమైనప్పుడు కిరణము భిన్నమై ధనాత్మక ఋణపీలువుగను, ఋణాత్మక ఋణపీలువుగను విడిపోవును. అట్లే ఒక ధనాత్మక ఋణపీలువు + ఋణాత్మక ఋణపీలువు సంయోగము చెందగనే ద్రవ్యమునశించి అందున్న శక్తి గామాకిరణరూప

ద్రవ్యము యొక్క
ఉత్పత్తి వినాశన క్రియము.



ఒకానొక విద్యుచ్ఛుంబక (గామా) కిరణము ప్రతిష్టంభిత మైనప్పుడు అందలిశక్తి అదృశ్యమైపోయి, ధనాత్మక ఋణపేలువు, ఋణాత్మక ఋణపేలువు జనించును. ఆ రెండు తిరిగి సంఘట్టిత ముకాగా అవి అదృశ్యమైపోయి, వాని స్థానమున ఒక గామా కిరణముత్పన్నమగును. ఈ ప్రకారముగా శక్తిమారి ద్రవ్యముగను, ద్రవ్యముమారి శక్తిగను అగుచున్నవి. ఈ సాపేక్ష సిద్ధాంతం

ముగా వెలువడును. కనుక శక్తిని ద్రవ్యముగను, ద్రవ్యమును శక్తిగను మార్చవచ్చునని తెలిసినది. పరిపంచమున శక్తియు ద్రవ్యము సమ్మిళితమ్ములై వివిధరూపములు దాల్చియున్నది. దరిదాపు 40 సంవత్సరముల క్రితమే ద్రవ్యము, శక్తి, వినాశములేనివనియు, తఱుగనివనియు తలంపనక్కరలేదనియు, అట్లనుకొనుటకు మాముగా ద్రవ్యశక్తుల సగుటుమొత్తము సర్వకాల సర్వావస్థలయందును ఒకే రీతిగా నుండునని మాత్రమే యనుకొనవచ్చుననియు ఈన్ స్టైన్ పండితుడు పరిపంచించెను.

కనుక మహత్తుగాని ద్రవ్యముగాని ఒకప్పుడు మాతాత్రిరూపమునైనను నుండవచ్చును; ఇంకొకప్పుడు తరంగరూపమునైనను నుండవచ్చును.

అట్లే రెండు ఋణపీలుపులు ఒక కాంతికిరణముగా వచ్చును; లేక ఒక కాంతికిరణము రెండు ఋణపీలువ్రులుగూడ కావచ్చును.

ఇట్లు మహత్తు, ద్రవ్యము అను పేళ్ళతో తెలియబడు ప్రకృతులు రెండును బహిరాకృతులందేగాని వస్తుతః భిన్నములుగావనియు, పై రెండువిధములుగా నటింపు మూలవస్తువు మహాశక్తియే ననియు తెలిసినది.

డిరాకు పండితుని వ్యోమురంధ్ర వాదమునకును, నైయాయికుల అభావవాదమునకును సమానముగా వర్తించు అభావజగత్తు ద్రవ్యశక్తుల భూమికావతరణ నిష్క్రమణములకు పూర్వరంగమై యున్నదనియు వ్యక్తమైనది.

కాని శాస్త్రజ్ఞులు మాత్రము దివ్యశక్తుల ద్వైవిధ్యమును యథాతథముగా గ్రహించి సంతృప్తి పడజాలకుండిరి. తరంగములుగా నొకవంకను, మాత్రలుగా నొకవంకను వానిని అంగీకరించి వానితో వ్యవస్థితికావ్యము లల్లుటకు వారు సమ్మతింపరైరి. వానిలోని యాంతర్యము కనుగొనుటకై వారు సంకల్పించుకొనిరి. అలగా నగుపించుటయు, మాత్రగా కనుపించుటయు, ఋణపీలువుయొక్క దోషము గాదనియు, తడవకొకవిధముగా దానిని వ్యాఖ్యానించు భౌతిక శాస్త్రపద్ధతుల లోపమేననియు వారు భావించిరి.

ఇంతవరకు అనులులోనున్న పురాణ భౌతికశాస్త్రములు, వానివలన నిష్పన్నములైన విషయములు, సాంఖ్యసూత్రముల (Statistical Laws) కు లోబడియున్నవి. స్థూలదృష్టికి కన్పించని యంశములుకూడ సూక్ష్మదర్శిని (Microscope) సాహాయ్యమునను, సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని (Micrograph) సాహాయ్యమునను, కొలతల అందుచాటులోనికి తెచ్చికొని వానిని విద్యమానములుగా చేసికొనగలుగుచున్నాము. అంతియే కాని సాంఖ్యసూత్రముల కందని విషయము లందులోలేవు. అణుప్రకృతి యన్ననో అతీంద్రియమైనది. సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని సాహాయ్యమున ఋణపీలువుఛాయను మనము తీయజాలము. సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని అంగుళములో 1/100,000 వ వంతు పొడవుగలవానికంటె చిన్నవగు సూక్ష్మప్రకృతుల నీడలను

సామాన్యకాంతితో ప్రకాశింపజేసి గ్రహింపజాలదు. ఏలన కాంతితరంగముల నిడివికంటె తక్కువ పొడవుగల సూక్ష్మపదార్థములపై ప్రసరించునప్పుడు కాంతి వానిని దాటుకొనియే పోవును. మన అంగకంటె ఎన్నో రెట్లు చిన్నవైన చీమలు, పురుగులు మనదారి కడ్డముగా వచ్చినను, వాని యవరోధమును మనము సరకుచేయక దాటుకొని పోవుదుము. అట్లే, బుణపీలువువంటి సూక్ష్మపదార్థము లడ్డముగానున్నను, కాంతి తరంగముకంటె అవి ఎన్నో రెట్లు పొట్టివగుటచే కాంతి, వానికి నీడలను కల్పించకుండ దాటుకొనియే పోవును. కనుక సూక్ష్మదర్శినివలన లభ్యముకాగల చిత్రములుగాని, వానిని పెద్దవిగాజేసి వానియందలి సూక్ష్మాంశములను కనుగొనగల సౌలభ్యముగాని 1/100,000 అంగుళ ప్రమాణమునకు లోపలనేకాని పైబడి వర్ధింపజాలదు. అంతకుమించి, కటక ఫలకములతోను, గాజుబిళ్ళలతోను గారడీ చేయుటకు సాధ్యపడదు.

స్థూలదృష్టికి 1/100,000 అంగుళ పరిమాణము బహు సూక్ష్మమైనది కావచ్చును. కాని అణుప్రపంచములో అది బ్రహ్మాండమైనదే. ఆ పరిమాణములో ఎంతలేదన్నను ఒక కోటికి తక్కువగాకుండ అణువులు ఇమిడియుండగలవు. మనకు కంటికి కనబడకుండ నిత్యము ఊపిరితోపాటు లోప

లికిపోవు అత్యంత సూక్ష్మజీవులు అనేకములు 1/100,000 అంగుళ ప్రమాణముకంటె చిన్నవైనవి కలవు.

కాంతి తరంగములకంటె ఎక్స్‌కిరణములు గామా కిరణములను పొట్టితరంగములు కలవి. కనుక కాంతితరంగముల కందని సూక్ష్మపదార్థములను ఎక్స్‌కిరణముల సాహాయ్యమున ఛాయాచిత్రములు తీయవచ్చునని చదువరులూహింపవచ్చును. కాని ఎక్స్‌కిరణములను కేంద్రీకరింపగల కటకము (lens) లింతవరకు ఎవ్వరును కనిపెట్టి యుండలేదు; కటకములు లేకుండ సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని పని చేయజాలదు. కనుక అదిగూడ దుస్సాధ్యమే అగుచున్నది.

ఇదిగో, ఈ క్లిష్టపరిస్థితులందే ఋణపీలువ్రతరంగ స్వభావము ప్రయోజనకారి యగుచున్నది. చలదృణపీలువులు తరంగములవలె వర్తించునుకనుక కాంతివలెనే వానినికూడ ఉద్యోతన కార్యముల కుపయోగించవచ్చును. అంతియేకాక, అవి ఎక్స్‌కిరణములవలె హ్రస్వతరంగములు గలవై యుండుటవలనను కాంతి తరంగములకంటె పొట్టివై యుండుటచేతను, 1/100,000 అంగుళ ప్రమాణముకంటె చిన్నవగు సూక్ష్మపదార్థముల ఛాయలను తీయవచ్చును. విద్యుచ్ఛుంబకాత్మకములగు కటకములనుండి వీనిని నాభీకరింప (Focus) జేయవచ్చును. ఈ ప్రయోగముల కనుకూలముగా నిర్మింపబడిన యంత్రమును ఋణపీలు సూక్ష్మదర్శిని (Electron Microscope) అందురు.

బుణపీలు సూక్ష్మదర్శినిని సృష్టించిన మాత్రమున శాస్త్రజ్ఞుల చిక్కులు తీరవయ్యెను. అణుపరిమండలములో బుణపీలువుయొక్క ఉపలబ్ధిస్థానమును నిశ్చయముగా గుర్తించుటకు ఇంకను వీలుపడకుండెను. పరిమండలములోని బుణపీలువునకు ఛాయ కల్పించి దానితో చిత్రమును తీయుటకీ సూక్ష్మదర్శిని ఉపయోగపడజాలని దయ్యెను. దీనికి కారణము చెప్పుటకే హైసెన్‌బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాద మేర్పడినది.

హైసెన్‌బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాదము, బారన్ పండితుని సంభావ్యవాదము మున్నగునవన్నియు, అణువ్యాపారములకు తగిన ఉపపత్తు లేర్పఱచుటకై సృష్టించబడిన నవ్యవాదములు. ఈ వాదములను తెలుపు భౌతిక శాస్త్రశాఖలను మెట్రిక్స్ మెకానిక్స్ (Metrix Mechanics), వేవ్ మెకానిక్స్ (Wave Mechanics) అందురు. ఈ నవ్యశాఖలకుఆధారనిదానము ప్లాంకుపండితుని పరిమాణవాదము. పురాణభౌతిక శాస్త్ర సిద్ధాంతముల ననుసరించి అణువ్యాపారములను చక్కగా పరిష్కరించుటకు, సమర్థించుటకు తగిన అవకాశములు లభింపకుండుటవలన శాస్త్రజ్ఞులీ కొత్తపంథలను ద్రొక్కిరి. ఈ కొత్తశాఖలకును నిత్యము మనకు అనుభవసిద్ధముగానుండు ప్రపంచ కార్యములకును ఏమియు సాదృశ్యములు కనిపించవు. అందువలన ఇందు నిర్ధారితములయిన విషయములను బోధచేసి

కొనుటకు సామాన్య వ్యవహార ప్రపంచములనుండి ఉపమానముల నెత్తిచూపుట చుర్కుటమగును. లెక్కల తిక్కులు, గణిత గ్రంథులు, ఆల్జీబ్రా గాభాలు, వీనితోనిండి ఈ శాఖలు సామాన్యులకు దురవగాహములై యుండును.

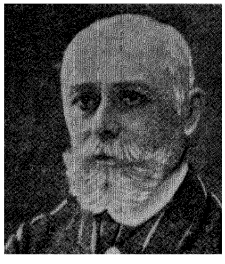
ఈ కొత్త శాఖలకు అంకురము వేసినది భోరుపండితుడు. ఆయన అణువ్యాపారములకు ప్రమాణ సిద్ధాంతమునకు సంబంధము కల్పించి పూర్వము వ్యవహారములోనున్న అణుసిద్ధాంతములను మార్చివేసెను. భోరుపండితుని ఎటామిక్ మెకానిక్సులోని విషయముల విమర్శనలే తరువాత వేవ్ మెకానిక్సుగా విస్తరింపబడెను. కాబట్టి మొదట భోరుపండితుని వాదములను సంగ్రహముగా తెలిసికొందము.

భోరుపండితునకు పూర్వము అణువునకు చెక్కుచెదరని గట్టి గర్భమున్నదనియు, దానిచుట్టును ఋణపీలువులు సూర్యునిచుట్టు గ్రహములరీతిగా తిరుగుచుండునని యు శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వసించుచుండిరి. కాని భోరుపండితుడు ఈ కొత్తవిషయములను చెప్పెను.

(1) అణుగర్భముచుట్టును ఋణపీలువులు నిష్ప్రకాశకములుగానే తిరుగుచుండును. ఈ పరిభ్రమణస్థితులను స్థిరస్థితు (Stationary States) లందురు.

(2) ఋణపీలువులు నిర్దిష్టమైన కక్ష్యలలో తిరుగుచుండును.

వైజ్ఞానిక వాహిని



హెన్రీ బెక్కరెల్.

(1896) మొట్టమొదట యురేనియమునుండి చిచ్చేతనపరిసారము వచ్చుచున్నట్లు కనుగొన్న వైజ్ఞానికుడు.



పియరీక్యూరీ.

(1898, పిచ్‌బ్లెండి దగ్ధ్యమానపండి రేడియమును విడదీసిన ఆదర్శదంపతులు.

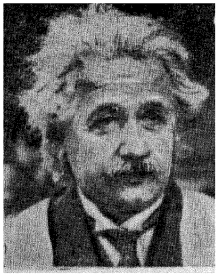


మేరీక్యూరీ.



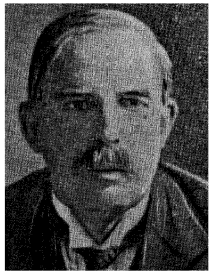
హైడరిక్ బోర్గియట్.

హైంబిడ్జ్ - మేరీక్యూరీ అల్లుడు - (1913) మొట్టమొదటి కృత్రిమ చిచ్చేతనదగ్ధ్యమును (నత్రజని) ను కనుగొని- (1919) యురేనియము అణుగర్భమునుండి వ్యాఘటనఫలితముగా విడి నిరపీలువులు పుట్టుచున్నవని కనిపెట్టిన మనీషి.



ఆల్బర్ట్ ఈన్‌స్టైన్.

—(1905) సాపేక్షవాదమును ప్రవేశపెట్టిన అఖండమేధావి. పరమాణు విజ్ఞానమునకు భవిష్యత్తుకూడ ఈ వాదమునపైననే ఆధారపడియున్నట్లు కనిపించుచున్నది.



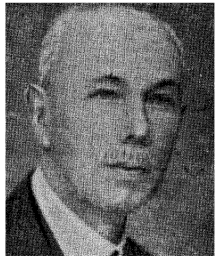
లార్డ్ రూథర్‌ఫర్డ్.

—పరమాణుపితామహుడు — అణుస్వరూపమును నిరయించినధీశాలి — (1902 లో) చిచ్చేతన అణుగర్భముల స్వయంవిఘాటనము ధాతుపరివర్తనులందలి ఆవాంతరభేదములు — (1919 లో) కృత్రిమధాతు విపర్యాసము — (1920 లో) నిరపేలువు ఉనికిని గూర్చిన సూచనలు ఈయన గావించిన ముఖ్యపరిశోధనలు.



నియోల్స్ భోర్.

(1913) అణుస్వరూప నిర్మాణములను కొత్త విధముగా నిరూపించి నవ్యభౌతిక శాస్త్రమునకు పునాదులు వేసిన మహాశేముషీవంతుడు. పర్యాదిక పట్టికలోని క్రమమును సరిదిద్దుటగూడ ఈయన చేసిన మహాకార్యము.



ఎఫ్. డబ్ల్యూ. ఆస్టన్.

(1919) గరిమాకర్షకవిభాజనిని సృష్టించి అవాంతర ద్రవ్య విభాగమును సులభముగా జేసిన మహావిజ్ఞాని.



సర్ జార్జి థామ్సన్.

(1927) డిబ్రోగ్లీ పండితుని ద్రవ్య తరంగ నాదమును ప్రయోగరీత్యా బుజువుచేసిన బుద్ధిశాలి.



సర్ జేమ్స్ చాడ్విక్.

(1932) న్యూట్రాన్‌లను ఉనికిని నిస్సందిగ్ధముగా నిరూపించిన ప్రతిభాశాలి.



ఓట్టో హాన్.

జర్మనీలిట్లర్ (1919)- స్థిరపీలా సంఘట్టనమున ఆ ము గర్భము రెండుగా బ్రద్దలై పోవుచున్నదను అంశమును కనుగొని ఆణ్వాస్త్ర నిర్మాణము నకు మార్గము చూపిన మహాధీశాలి.



ఎన్రికో ఫెర్మీ.

(1939) వరుణావర్వ్యమునుండి నైప్ట్యూనియము, ప్లుటోనియములను తయారుచేసి వరుణానం తర ద్రవ్యముల పరిశోధనలకు దారితీసిన మహావిజ్ఞాని.



హెరాల్డ్ సి. యురే.

(1943) వరుణావాతరద్రవ్య విభాగపద్ధతు లను కనుగొని, ఆనుక్రమ విక్రియా సూత్రిక పనిచేయగలుగుటకై మితకారులుగా బరువు నీరు, మొదుగుమట్టి, ఉపయోగపడ గలవని నిరూపించిన ధీమంతుడు.

(3) ఒకస్థితినుండి మఱొకస్థితిలోనికి, ఒక కక్ష్య నుండి మఱొక కక్ష్యలోనికి దుమికినప్పుడు ఋణపీలువు గోచిస్తును వెలార్చును. (మూడవది)

(4) స్థిరస్థితులనగా అణుశక్తి కరండములో ఋణ పీలువు భ్రమించు కక్ష్యలు. శక్తి కరండములో ఋణపీలువు ఒక కక్ష్యనుండి మఱొక కక్ష్యకు మాత్రమే మాత్రి తిరుగ గలదుగాని ఇష్టమువచ్చిన చోట అనగా కక్ష్యకు కక్ష్యకు మధ్యమున తిరుగజాలదు. *

భోరుపండితుని ప్రతిపాదనలు అదివరకు అమలులో నున్న అణుస్వరూపమునకు వేఱొక వేషము వేసెను. దానివలన పూర్వము అంగీకరించబడుచున్న భౌతిక సిద్ధాంతములు పూర్వపక్షములయ్యెను. ఎట్లనఃఋణపీ లువు గర్భముచుట్టును వడిసెలలోని రాతివలె తిరుగుచుం డును. గర్భమువైపున కాకర్షింపబడకుండ దాని భ్రమణ వేగమే దానిని నిలిపియుంచుచున్నది. ఋణపీలుగత్తికి ఎట్టివిధముగా వేగాధిక్యము గలిగినను విద్యుచ్ఛుంబక తరం గముల నది యుత్సర్జించును. అని పూర్వసిద్ధాంతమై యుండెను. అటులయినచో ఋణపీలువు తన ధ్రువముపై తాను తిరుగుచు, అణుగర్భముచుట్టును నిరంతరము తిరుగు చున్న సందర్భములో, దానినుండి అశాంతము విద్యు చ్ఛుంబక తరంగములు నిర్గమించు చుండవలయును. అట్టి తరంగములకు సరఫరాయగు మహత్తు గర్భమునందును;

ఋణపీలువునందును గల అంతస్థ మహత్తే అయి యుండవలయును. కనుక ఈ పరిభ్రమణ క్రమములో స్వీయ మహత్తును కోలుపోయిన ఋణపీలువు, లేక పరిమండలగత ఋణపీలువులన్నియు ఉజ్జీవినప్పుడు ఊడుగుచెట్టు మొదటికి దానిగింజ లంటుకొన్నట్లే, అనతికాలములో గర్భమున కంటుకొనిపోవలయును. కాని, ఆల్ఫాకణములకును, ఎక్స్ కిరణములకును ప్రయోగములందు కల్పింపబడిన వ్యావర్తనములు ఋణపీలువులు గర్భ పరిభాగమునందే తిరుగుచున్నవను విషయమును స్పష్టముచేయుచున్నవి. కాబట్టి అణుప్రకాశ విషయములో కొంతలోపముండనగుననియు, అణుగర్భముచుట్టును ఋణపీలువు తిరుగునప్పుడు ప్రకాశకధర్మము ప్రకటించ గూడదనియు భోరుపండితుడు భావించెను. కనుక ఋణపీలువు పరిభ్రమించుటకు నియతములగు కొన్నికక్ష్యలు అణుగర్భముచుట్టు నుండుననియు, వానిలో తిరుగునప్పుడు విద్యుచ్ఛంబక తరంగముల రూపమున ఋణపీలువు తనశక్తిని కోలుపోదనియు నాతడు ప్రపంచించెను. అట్టికక్ష్యలకు ఆతడు స్థిరకక్ష్యలని పేరిడెను. ఆ కక్ష్యలను నిర్ణయించుటకు ఆతడు ప్లాంకు విశ్రామము (Planck's Constant) నాధారముగా గైకొని ఒక సూత్రముగూడ రచించెను.

భూమి సూర్యుని శక్తికరండమ్ములో తిరుగుచున్నట్లు ఋణపీలువులు అణుగర్భ శక్తికరండములో తిరుగుచుండు

నని పూర్వశాస్త్రజ్ఞులు నమ్ముచుండిరి. దానికిమారుగా శక్తికరండములో భోరుపండితుడు కొన్ని పడికట్లు కట్టెను. ఆతడుచెప్పిన స్థిరస్థితులు గుండని దిగుడుబావిలోని మెట్ల వలె నుండు ననవచ్చును. భూమియొక్క పరిభ్రమణవేగ మున కేదేని కారణమున హెచ్చుతగ్గులు కలిగిన సూర్యుని శక్తికరండములో అది ఎగువకు ఎక్కుటకుగాని దిగువకు జాఱుటకుగాని నియతమైన సోపానములు లేవు. కాని అణుశక్తి కరండములో మాత్రము బుణపీలుగతిమారెనా, ఎగువకో, దిగువకో, నియతమైన ఈ పడికట్లపైననే మార వలయునుగాని మెట్టునకు మెట్టునకు మధ్యమున మఱొక చక్రములో అది తిరుగజాలదు. ఈ పడికట్టుల అంతస్థులన్నియు సమానమగు ఎత్తులనుగలిగియుండవు. గర్భసమీప స్థములగుచున్నకొలది వానియంతస్థులెక్కువగుచుండును. ఆయా అంతస్థుల భేదమునను సరించి ఆయా శక్తిపుట్టములు గూడ ఏర్పడుచుండును. కనుక ఆయా అంతస్థుగల కక్ష్యలలో తిరుగు బుణపీలువునకుగూడ ఆయా మహత్తు సమకొనియుండును. ఇట్లు గర్భసమీపస్థమైన బుణపీలువును వెడలించుటకంటె గర్భదూరస్థమగు బుణపీలువును అణునిర్మాణమునుండి వెడలించుట సుకరమగును. ఒక కక్ష్యలోనుండి మఱొక కక్ష్యలోనికి దుముకునప్పుడు బుణపీలువు రోచిస్సు వెలార్చును. ఒక కక్ష్యలోనుండి బుణపీలువు అణుగృహావరణముదాటి వెలుపలకుపోయినయెడల ఆ కక్ష్య మఱొక

ఋణపీలువు బయటినుండివచ్చి అందులో పడువరకు ఖాళీ గానే యుండును.

పైన వివరింపబడిన భోరుపండితుని సిద్ధాంతములు పూర్వభౌతిక సిద్ధాంతములకు వ్యాఘాతములుగానుండెను. నిస్తంత్రీ విజ్ఞానమును రూఢిచేసిన జ్యోతిస్సూత్రము (Radiation Theory) లకు ఆయన ప్రవేశపెట్టిన స్థిర స్థితులు ఎదురుబళ్ళయి యుండెను. జ్యోతిశ్చక్రములోని గ్రహగతులకు, ఋణపీలు సంచారములకు లోగడ నిర్ణయింపబడిన సాదృశ్యములు వీనివలన పరాస్తము లగుచుండెను. ద్రవ్యశక్తుల మాత్రాతరంగభూమికల ద్వైవిధ్య మొకవంకను, భోరుపండితుని వినూతనవాదము లొకవంకను పూర్వసిద్ధాంతముల కుదుళ్ళను కదల్చునట్లుండెను. ఈ రెండుపక్షములను సరిగా సమన్వయించుటకై శాస్త్రజ్ఞులు కొత్తమార్గములను త్రొక్కసాగిరి. ష్రోడింజరు, పండితుడు కాంతిని తరంగప్రయము అనుటకు బదులు తరంగకోశముల (Packet of Waves) మయమనుటయుక్తమని భావించెను. తరంగసంజ్ఞగల ఋణపీలువు ధనపీలువుతో తారసిల్లినపుడు జరుగు కార్యమును నిరూపించుటకై యాతడు ప్రయత్నించెను. ఆతడీ ప్రయత్నము ఫలితముగా ఋణపీలు తరంగకోశము ధనపీలువును తారసిల్లినప్పుడు ఋణపీలువు ధనపీలువుచుట్టును కుండలించి ఒక కంకణము వలె గుండ్రముగా సాగిపోయి వలయాకృతి దాల్చుచున్నదని

గుర్తించెను. ఈ వలయమే ఉదజని యణువున్న పరిమండలము; లోపలనున్న ధనపీఁబే దాని గర్భము.

ఋణపీలువృత్తుల వైకృతము (Diffraction) నొంది ధనపీలువృత్తును వలయముగా చుట్టుకొను కలాపమునే ఋణపీలు తరంగమనియు, భోరుపండితుడు ఉదజని యణు పరిమండలములో నుండునని చెప్పిన ఋణపీలు కత్తులు కూడ ఈ వైకృతవలయములే (Diffraction Rings) అనియు స్క్రొడింజరుపండితుడు నిరూపింపగలిగెను. కాని అలలన్నియు ఒకేమాదిరిగానుండవు. వానికిగూడ ప్రత్యేక స్వభావములున్నవి.

పిల్లలు తాటిని విడలించి దానిలో పాముమెలికల వంటి తరంగములను తెప్పించుటను అందఱును చూచియే యుందురు. తాడు పొడవుగను సన్నముగను ఉన్నకొలదిని, మెలికలుగూడ అంత చిన్నవిగనే రాగలవు. అదియే ఆతరంగముల ప్రత్యేకస్వభావము. తాటిపొడవు నాధారముచేసికొని మెలికలు లేక అలలు ఏర్పడునట్లే, ఋణపీలు ధనపీలువుల స్వభావములచేత నిర్దిష్టములగు పరిస్పందనముల నాధారము చేసికొని ఋణపీలు తరంగముకూడ ఏర్పడగలదు. కాబట్టి భోరుపండితుడు చెప్పిన అణుకరండ కత్తులకు స్క్రొడింజరుపండితుని వైకృత వలయములవలన చక్కని వ్యాఖ్యానము లభించెను.

ఈ వైకృత వలయములు గాజులవలెను, కడియములవలెను ఉండునని చదువరులకు స్ఫురించవచ్చును. కాని నిజమునకు వానిని వలయములనుటకుమారు కర్పరములను టయే ఉచితము. పూర్ణపు బూరెలోని పూర్ణమును తోపు పిండియు, నారింజతొనలను పై చర్మమును, అన్నివైపులను క్రమ్ముకొని యున్నట్లే, ఋణపీలు వలయములుకూడ అణు గర్భమును అన్నివైపులను కప్పుకొనియుండును. కాని నారింజపండును ఏ పక్కనుండి కోసినను, దాని తొక్క అంచు వర్తులాకృతిగా మనకు గన్పించునట్లే, ఋణపీలు కర్పరముల వర్తులత్వముగూడ నుండునని చదువరులకు గ్రహించిన జాలును.

స్కాండినేవియా పండితుడు నిర్వచించిన వైకృత వలయములు సూర్యునిచుట్టును గ్రహముల గతులవలె ఒకే సమతలములో నుండక గిజిగాని గూటియందలి ఈనెలయల్లికవలె గజిబిజిగానుండును. ఈ చిక్కుపుట్టములో ఋణపీలువుయొక్క ఉపలబ్ధిస్థానమును నిర్ణయించుటకు అశక్యముగానుండును. ఋణపీలువు అలవంటిదని స్కాండినేవియా పండితుని వేవ్ మెకానిక్సువలన ఋజువగుటచేత తిరిగి పెక్కు శాస్త్రీయములగు వివాదములు పిశాచములవలె తలలెత్తెను.

ఋణపీలువు తరంగస్వభావము కలదైనచో ఆపత్తు మునందు, తరంగములో ఏ ప్రదేశమున ఋణపీలువుండును?

తరంగమధ్యమున రోచిస్సందవలె నుండుననవచ్చునా? లేక తరంగమునం దుండియుండనట్లుగా ఉండునా? లేక తరంగదేహమే ఋణపీలుదేహమై తరంగమంతటను ఋణపీలువు వ్యాపించి యుండునా? ఇట్టిప్రశ్నలు అనేకములు శాస్త్రజ్ఞులనుపీడింపజొచ్చెను. ఈ ప్రశ్నలకు హైసెన్‌బర్గుపండితుడు చక్కని సమాధానము చెప్పెను.

హైసెన్‌బర్గు పండితుని సందిగ్ధవాదము

ఋణపీలువు కణము లేక మూలావిశేషమైనయెడల దానిని ఏదోవిధముగా పట్టి చూపవచ్చును. దానిస్థానమును కనుగొనవచ్చును. దానిగతి వేగమును గుర్తించవచ్చును. ఇట్టి పరీక్షలకు తాళినప్పుడే ఋణపీలువును కణవిశేషమనుటకు వీలుపడును. ఏదేని బంతిని మనము గుర్తించవలసి వచ్చినయెడల దానిపై వ్రేలుపెట్టి చూపి ఇదిగో బంతియని దానిని చూపించగలము. కాని అత్యంత సూక్ష్మప్రకృతియగుటచే ఋణపీలువును మనము వ్రేలుపెట్టి చూపజాలము. అది స్వయంప్రకాశకము కానందున దానియునికిని కనుగొనుటకే ఏదేని హ్రస్వతరంగములుగల ఋణపీలు కిరణమువంటి కాంతిని దానిపైన ప్రసరింపజేసిన యెడల అది దానికొక నీడనుగల్గించును. ఆ నీడనుబట్టి దాని స్వరూపము స్థానము గుర్తింపవచ్చును. కాని ఋణపీలువు వ్రేరిత ద్రవ్యముగనుకను, ప్రసారితమగు రోచిస్సందకూడ

మహత్తత్వ మగుటవలనను, కాంతికిరణము బుణపీలువు నకు స్థానభ్రంశము గల్గించగలదు. కాంతిస్పంద శక్తివలన అధికమగు చలనవేగముగలదై బుణపీలువు మఱొకచోటికి పాతిపోవును. అందువలన దాని ఉపలబ్ధిస్థానమును మనము నిశ్చయముగా గుర్తించుట అసాధ్యమగుచున్నది. లేదా బుణపీలువును కదల్పలేని కాంతివంటి తక్కువశక్తిగల మఱేదేని తేజస్సును దానిపైని ప్రసరింపజేసినయెడల ఆ తేజస్తరంగము బుణపీలువుకంటె పెద్దదగుటచేత దాని నది దాటుకొనియే పోవును. అందువలన దానికి నీడయే యేర్పడదు. (చూ. పేజి 193) కనుక రెండువిధములుగను బుణపీలువుయొక్క ఉపలబ్ధిస్థానమును నిర్ణయించుటలో కొంత సందిగ్ధత తప్పనిసరియే యగుచున్నది. ఇట్టిసంద ర్భములో బుణపీలుస్థానము నిర్ణయింపజాలము. అని హైసెన్‌బర్గు పండితుడు వచించెను.

ఈతని సిద్ధాంతము విశ్వాసార్హముగా నుండెను. ఏలన ఇంతకంటె మఱొకవిధముగా శాస్త్రజ్ఞులు సమర్థింపలేకుండిరి. మనుష్యశక్తికి మీరిన వ్యాపారమిట గన్పించుచుండుటచేత అదృష్టశక్తులనుగూర్చి శాస్త్రజ్ఞులకును, వేదాంతులకును మధ్యమున వాదోపవాదములు చెలరేగెను.

హైసెన్‌బర్గు పండితుడు బుణపీలువును ఏలగుర్తించలేమో ఆయా కారణములనుమాత్రమే చెప్పెనుగాని బుణపీలువుయొక్క తరంగస్వభావమును ఇదమిద్ధమని నిర్ణ

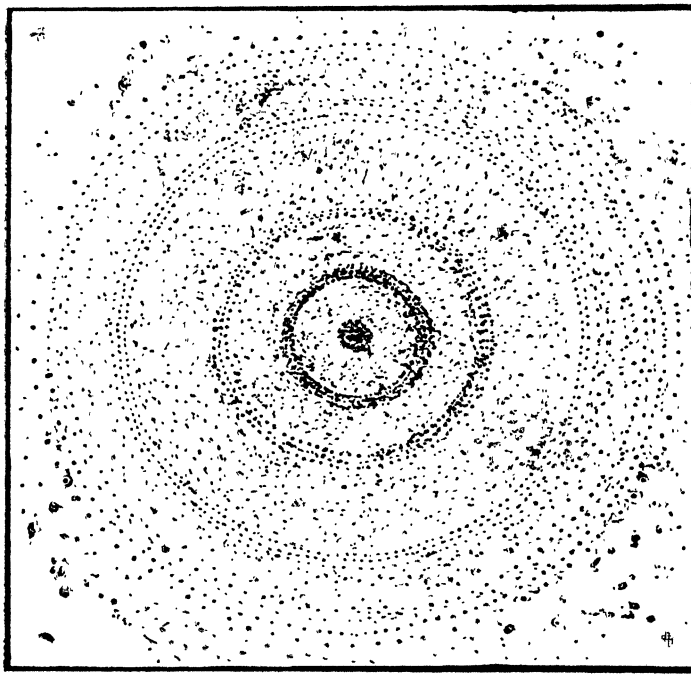
యింపకపోయెను. అందువలన ఋణపీలువు నిజమునకు తరంగమో, మాత్రయో అణుగర్భము యొక్క శక్తికరండములో ఏవో కొన్ని కర్త్యులందుమాత్రమే ఏల అది తిరుగుచుండునో, చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములందు ఒకానొక యణుగర్భము వేలుకోట్ల సంవత్సరములతరబడి చేలకుండ ఉండగలుగగా పొరుగుననుండు గర్భమునకేల విచ్ఛిత్తి గలుగుచున్నదో; ఈ విషయములను హైసెన్‌బర్గు పండితుడు పరిష్కరించనేలేదు.

ఈ ప్రశ్నలకు సమాధానము చెప్పినవాడు బోరన్ పండితుడు. ఆతనివాదమును సంభావ్యవాదము (Theory of Probability) అందురు.

బోరన్ పండితుని సంభావ్య వాదము

బోరన్ పండితుడు పూర్వమున్న పరిస్థితులను కొత్త విధముగా వ్యాఖ్యానముచేసెను. ఆతని వ్యాఖ్యానము చాల సులభమైనది. ఉదాహరణముగా చాలనీ(జల్లెడ)ప్రయోగమును చూడుడు. జల్లెడలోనుండి ఇసుకను ధారగా పోసినప్పుడు కిందఏయేచోట్లలో ఇసుకకణములు ఎక్కువ ఒత్తుగా పడగలవో అది ధారాపరిస్థితినిబట్టి యుండును. ఇసుకధార తిన్నగా పడుచోట ఎక్కువనలుసులు ఒత్తుగా పడును. కేంద్రమున ధార పడుచుండుటవలన దానికి సమీపస్థలములందుకూడ కణములు పడుటకు అవకాశముకలదు.

పరిమాణవాదము: వైకృతవలయములు



ఋణపీలు కక్ష్యలను పరిమాణ సిద్ధాంతము వైకృతవలయములుగా నిరూపించును. వైకృతవలయముల స్వరూపములు పైపటములో చిత్రింపబడినవి.

టకు అవకాశము ఎక్కువగానుండును. లేదా తుగ్గిళ్ళి ఏ ప్రదేశమునైన బడుటయు అసంభావ్యముగాదు. కనుక కాంతి బత్తుగా మిక్కిలి ప్రకాశవంతములుగా నుండుచోట్లయందు అది పడుటకు అవకాశమున్నదనియు, దూరప్రదేశములందు అనగా ప్రకాశము తక్కువగానుండు చోట్లయందు పడుట కవకాశము తక్కువగా నుండుననియు గ్రహింపవచ్చును. సందిగ్ధవాదములో చెప్పిన విషయములనుబట్టి ఆ బుణపీలువుయొక్క స్థానమును లేక పడగల చోటును నిర్ణయించుటకు వీలుపడదుకనుక దాని పతన స్వభావము అదృష్టస్థిత మయినదనియే అంగీకరించవలసియున్నది. దీనినిబట్టి డిబ్రోలీపండితుని దృశ్యతరంగములు గూడ సంభావ్య తరంగములేయని యవగాహన చేసికోనగును.

ప్రొఫెసరు పండితుడు బుణపీలుకిరణము ఛాయాఫలకమునైని కల్గించిన వలయములకు, భోరుపండితుని బుణపీలు కత్యులకు పెట్టినలంకెకు కొత్తవిధమగు అన్వయము ఈ సంభావ్య సిద్ధాంతమువలన కుదిరెను. ఒకానొక చోట బుణపీలువును గుర్తించగలుగుటకై ఎంత అవకాశమున్నదో ఆ విషయమై సంభావ్యవాదము ప్రస్తావించును. ప్రకాశము బత్తుగానున్నచోట్లు బుణపీలువులు వచ్చి చేరుటకు ఎక్కువ అవకాశము గలయవిగను, ప్రకాశము తక్కువైనచోట్లు అవకాశము తక్కువగా గలయని

గను ఎంచనగును. ఒత్తుగానున్న వలయములు భోరుపండి తుని బుణపీలుకక్ష్యలు. ఈ కక్ష్యలందు ఎచ్చటనైనను బుణ పీలువుండుటకు అవకాశమున్నది. వలయములు ప్రకాశ మున సన్నగిల్లిన అంచులందు బుణపీలువు ఉండునని చెప్ప టకుగాని, గుర్తించుటకుగాని అవకాశము చాల తక్కువగా నుండును.

దీనినిబట్టి వలయమునందలి ప్రకాశమునుబట్టి బుణ పీలువుయొక్క ఉనికిని గుర్తించుటకు పథక మేర్పఱచుకో వలసి వచ్చినది. ఎక్కువ భాస్వంతము లయిన చోట్లలో ఎక్కువ బుణపీలువులుండుటకు అవకాశమున్నది. ఆ వల యమునందైనను, బుణపీలువు అంచులలో తిరుగుచున్నదని చెప్పుటకు అవకాశముతక్కువ; మధ్యమున తిరుగుచున్న దని చెప్పుటకు అవకాశము ఎక్కువ. కనుక ఒకలక్ష బుణ పీలువులనుగూర్చి చెప్పునప్పుడు అందులో చాలాభాగము భాస్వంతముగానుండు వలయభాగమునందే ఉన్నవని మనము నిశ్చయముగా చెప్పుటకు వీలగును. అంతియేకాని బుణపీలువు నిశ్చయముగా ఫలాని ప్రదేశమున నున్నదని చెప్పుటకు వలనుపడదు.

ఈ సందర్భములోనే నైయాయికుల పారిమాండల్య పదనిర్వచనము నొక్కసారి స్మరింతము. పరమాణు ప్రమాణమును పారిమాండల్యమనియు, పారిమాండల్య మనగా పొడవు వెడల్పు మున్నగు ప్రమాణములు లేక

ఒకచోటు నాక్రమించుకొని యుండుటయని యర్థముగా నైయాయికులు ప్రహీంచిరనియు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. (చూ. పేజి 23). ఏదేనివస్తువు పొడవు వెడల్పు మున్నగు ప్రమాణములు లేకుండ కొంతప్రదేశము నాక్రమించుకొని యుండుట అసంభవము. కొఱవిని గిరుగ్రిన ప్రిప్పినప్పుడు ఏర్పడు చక్రమును ఆలాతచక్రమంచురు. ఆలాతచక్రము నకు వ్యాప్తి యున్నట్లగపడును. కాని అది భ్రాంతియే. అట్లేపే ఋణపీలు తరంగముకూడను. ఋణపీలువునకు ఆత్మ ప్రదక్షిణవేగ మొకటికలదు. ధనపీలువుచుట్టును అదిచేయు ప్రదక్షిణముల పరిభ్రమణవేగ మొకటిగలదు. ఈ రెండు విధముగు పరిభ్రమణవేగములు అమేయములైనవి. అవి దాని పరిమాణములను పోకార్చుచున్నవి. అనగా దానికి పొడవు వెడల్పు మున్నగు పరిమాణములను లేకుండ చేయు చున్నవి. పరిమాణరహితమైన అట్టి అమేయమగు అస్థిత్వ మాత్రస్థితిలో దాని వైకృతవలయములే (Diffraction Rings) దానికి రూఢవిషయము లగుచున్నవి. కనుక పొడవు వెడల్పు మున్నగు పరిమాణములు లేకుండ ప్రదేశము నాక్రమించుకొనుటయను పారిమండల్యవిషయ మీవిధముగా సిద్ధించుచున్నది.

పై విషయములనుబట్టి ఎంతటి ప్రయోగబుద్ధులైనను పాశ్చాత్య పండితులుకూడ అనుమాన ప్రమాణముపైననే తమ సిద్ధాంతములను ఋజువుచేసికొనవలసి వచ్చినదని

తెలియగలదు. హైసెన్‌బర్గు పండితుడు తన సందిగ్ధవాదమును ప్రకటించిన క్రొత్తలో ఈ విషయమైన వివాదములు శాస్త్రజ్ఞులకును వేదాంతులకును మధ్యమున ఎన్నోజరిగెను. ఇంకను అట్టివి జరుగుచున్నవి కూడను. మనుష్యునిబుద్ధికి అనుభవమునకు అతీతములగు విషయములెన్నో కలవు. అట్టి అలౌకిక విషయములనుగూర్చి ప్రయత్నించు నవసరములందు ప్రయోగ విజ్ఞానముతో సంతృప్తిపడుటకు భారతవర్షమున పూర్వ విజ్ఞానవేత్తలగు ఋషులు మునులు అంగీకరింపలేదనుట కనేక ప్రమాణములున్నవి. అతీంద్రియ విషయములకును మన నిత్యవ్యవహారమునకును ఎంత భేదమున్నదో, అతీంద్రియ విషయములను సాధించుటకు ప్రయోగవిజ్ఞానము ఎంత ప్రతిబంధకముగా నగునో, ఈ సందర్భములను పాశ్చాత్యు లెంతవరకు గుర్తించినారో ఈ క్రింది వాక్యములవలన దెలియగలదు.

"Here at last, have we found the clear distinction between our every day world and the world of atoms. The reason why it is not permissible to treat an atom like a toy solar system or any mechanical model is, that such models are based on statistical rules and atom is not. Our conceptions of the world are determined by the position man occupies in the universe, and our imagination must fail when we try to leave this position. Man's picture of

the physical world and his views on casualty would be entirely different if he were much larger or much smaller than he is.

Thus atoms may be compared with things we can grasp, but they will not be like them, for atoms are quantum structures and obey laws which must remain outside our comprehension because they are outside our experience. To our mind, even the smallest thing is definitely either there or here, not like an electron in the atom which can never be found except within the vague limits of its wave probability. Measured by the standard of human experience the quantum world is a strange eerie place in which the idea of certainty does not exist; and since our method of thinking is based on the concepts of certainty and casuality, it is as well that the quantum world is confined to atomic dimensions."

What is Atomic Energy by
K. MENDELSSOHN.
Page 76.

చిట్టచివరకు, మన దైనందిన ప్రపంచమునకును, అణు ప్రపంచమునకును గల తేడా ఇక్కడచూడగలము. బొమ్మ గ్రహ మండలమువంటి దనిగాని, లేక యేదేని జంతువు

నమూనావంటిదనిగాని అణువును అనుకొనుటకు వీలులేకున్నది. ఏలన అవి సాంఖ్యసూత్రములకు లోబడినవి; అణువో, వానికి లోబడనిది. విశ్వమందు మనుష్యుడాక్రమించుకొన్న స్థానమునను సరించి ప్రపంచమును గూర్చిన మన అభిప్రాయములు సునిశ్చితములగుచున్నవి. కనుక ఆ స్థానమును మనము విడచిపెట్టినప్పుడు మనఊహలు కూడ విపర్యస్తములగుటలో వింతలేదు. ఉన్నదానికంటె మనుష్యుడు మిక్కిలి పెద్దగనో, మిక్కిలి చిన్నగనో ఉన్న యెడల కారణ కార్యసిద్ధాంతమునుగూర్చిన అతనిఅభిప్రాయములుకూడ తప్పక భిన్నములుగానే ఉండగలవు.

ఈ ప్రకారముగా, మన మర్థము చేసికొనగలిగిన ఏదేని ఉపమానముతో అణువుల నిర్మాణమును పోల్పవచ్చునుగాక. అవి ఆరీతిగా నుండవు. ఏలన అణువులు, (అస్థిత్వమాత్ర) ప్రమాణ నిర్మితములైనవి. మన అనుభవమునకు అందరానివి. అందుచే మన బుద్ధికికూడ అతీతములైనవి. ఎంత సూక్ష్మపరికల్పితమైనను మన మనస్సునకు ఇక్కడనో, అక్కడనో తప్పక ఉండనగుననియే తోచుబడియగును. కాని ఉనికి కూడ సంశయింపదగినదై ఎక్కడనో తరంగములో సందిగ్ధడోలికలో తప్ప గుర్తించుటకు వీలులేని ఋణపీలువువలె ఏదియు నుండదు. మనుష్యుల నిత్యానుభవమునుబట్టి ఆలోచించినయెడల ప్రమాణప్రపంచము ఏదో అయోమయలోకమే యగును. అందులో స్ఫుట

త్వము రూఢియనుమాటలకు అర్థములు దొరకవు. మన మనస్సులన్నచో రూఢియగు నర్థములనే భావించగలవు. కార్యకారణ వాదమునే గ్రహించగలవు. కనుక ప్రమాణ జగత్తును, అణుప్రమాణములకే విడచిపెట్టుట మంచిది."

ఇంతటి పరిపూర్ణతగల కొలబద్దల ఆధారముతో, అనంత గుణపూర్ణుడగు పరమాత్మునిని ఆస్తిక్యబోధకము లైన ప్రాచీన దర్శనశాస్త్ర రహస్యములను, కొలిచి, విచిచి, తృణీకరించు బుద్ధిమంతుల కొక నమస్కారము గావించి, తలపెట్టిన విషయము శాఖా చంక్రమణమున కోర్వనిదగుటచే తిరిగి పరమాణుచర్చను సాగించుచున్నాను.

పైనచెప్పినరీతిగా నిత్యవ్యవహారమునకు దూరస్థములగు అణువ్యాపారములను పరిశీలించుటకు వేవ్ మెకానిక్సులోని మార్గములే మనకాధారములైయున్నవి. వేవ్ మెకానిక్సు ప్రకారము ప్రతిప్రధానకణము చుట్టును కొంతమేర చానితరంగము వ్యాపింపగలిగిన ఆవరణమెయుండును. ఈ ఆవరణమునే మనము తరంగకోశము (wave packet) అనవచ్చును. ఈ తరంగకోశములో నిశ్చయముగా మనము చానిపలుకును (అసలుకణము) కనుగొనవచ్చును. అంతర్గతమగు పలుకుతోసహా తరంగకోశము కూడ నిరంతరము పయనించుచునే యుండును. అతివేగముగా కణము పయనించినయెడల తరంగకోశము పరిమా

ణమున పొట్టిదగును. కణముయొక్క వేగము మందగించిన కొలది తరంగకోశము విస్తరించును.

గర్భముచుట్టును అతివేగముతో ఋణపీలువు తిరుగు నట్లే అంతరాళమున అణువులుగూడ అపరిమిత వేగముతో తిరుగుచుండును. గాలిలోనిపిశరములు గంటకు 1000 మైళ్ళ చొప్పున పయనించుచుండును. ఈ పిశరవేగమును బట్టియే వాతావరణమునందలి యుష్ణత నిర్ణయించబడును. పిశరముల వేగము మందగించినపుడు గాలికి చల్లదనమేర్పడును. ఘనాసన్వారము (లేక —273 డిగ్రీల సెంటిగ్రేడు) వరకు గాలిలోని పిశరములను చల్లబఱచినయెడల వాని తరంగకోశములు నాగి పెద్దవై కొలతల అందుబాటులోనికి వచ్చును.

—273 డిగ్రీలు సెం. గ్రే. వరకు చల్లబఱచినయెడల అన్నిద్రవ్యములును ఘనీభావమొందును. ఈ శీతలస్థితిలోగూడ ద్రవరూపమున నుండగలిగిన ద్రవ్యము ఒక్క సౌరమువాతృజమే (Helium). ఇట్టి శీతలస్థితికి దెచ్చి నప్పుడు కాచపాత్రమునందలి సౌరము ఘనీభవించుటకు బదులు, మనపర్యత్నము లేకుండగనే, దానియంతట నది పాతృజము పృక్కనుండి పైయంచులవరకు ఎగబాకి, నిశ్శేషముగా బయటికి ప్రవహించును. ఇది చూచువారికి విస్మయము గల్గించు దయ్యపుచేష్టగా దోచగలదు. దీనిని

మొదట చూచినప్పుడు శాస్త్రజ్ఞులే తమ కన్నులను తామే నమ్మజాలకపోయిరి.

కాని ఇందులోని రహస్యమేమి?

గాజుబుడ్డిలోని ద్రవము ప్రాణమున్నట్లుగా పైకి లేచి పక్కలకెగబ్రాకి బయటికి ప్రవహించు వింతను మనము దయ్యపుచేష్టగా దలంపవచ్చును గాని నిజమునకు జరిగినదేమన సారద్రవమునందలి పిత్తర్ములు మిక్కిలి చల్ల బడి మందగతులగుటవలన వాని తరంగకోశములు పొడుగుగా ఎదిగిపోయి ప్రవాహరూపము నొందుచున్నవి. చిచ్చే తన ద్రవ్యములందు అణుగర్భముల స్వయంవిపాటన వ్యాపారముగూడ పెక్కుచందములలో పైనచెప్పిన సార ద్రవ వ్యాపారమువలెనేయుండును. అడ్డెట్లో కనుగొందము.

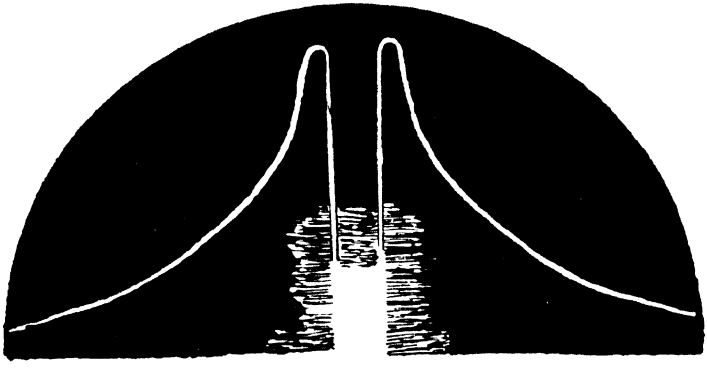
చిచ్ఛక్తియొక్క క్రియాప్రకారము

చిచ్ఛక్తియనగా ప్రకృతిలో కొన్ని ద్రవ్యముల యందు సహజముగా అణుగర్భములు పేలిపోవుటవలన అందులోనుండి ఒక ఆల్ఫాకణము బయలువెడలుటయు, ఒక చిచ్ఛేతన కిరణముగూడ అందులోనుండి నిర్గమించు టయు నని లోగడ తెలిపియున్నాము. (చూ॥ పే. 160) అణుగర్భము దుర్భేద్యమైనదని పూర్వశాస్త్రజ్ఞులు పడు చుండిన అభిప్రాయములు చిచ్ఛేతనద్రవ్యముల పరిశీలనము వలన తారుమారయ్యెను. అణుగర్భము వారనుకొనినట్లు

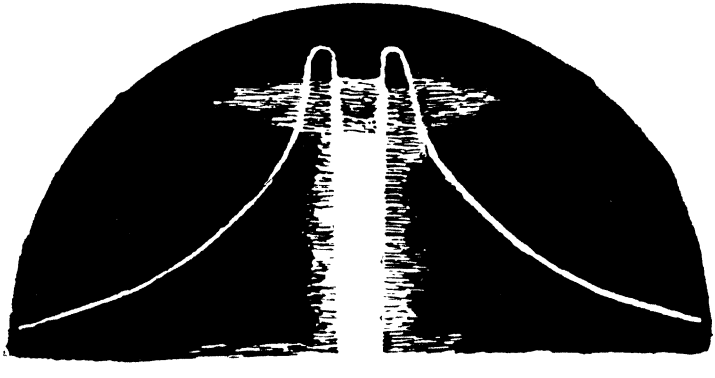
సుస్థిరమైనది కాదనియు, అదికూడ మార్పులకు లోనగు చున్నదనియు వారు తెలిసికొనిరి. కనుక శాస్త్రజ్ఞులు ధాతుద్రవ్యములలో అస్థిరమైన అణుగర్భములగల జాతి యొకటియు, సుస్థిరమైన అణుగర్భములగల జాతి మఱొ కటియు నై రెండువిధములుగా నుండునని నిర్ణయించిరి. సుస్థిర గర్భములగలవి లఘుద్రవ్యములు. అస్థిరగర్భములు గలవి గురుద్రవ్యములు. పర్యదిక పట్టికలో 83 వ ద్రవ్య మగు బిస్మత్తువరకు గలయవి లఘువులు. 84 వ సంఖ్యను దాటి యుండునవన్నియు గురువులు.

కాని వారికి పరిష్కారముగాని గడ్డుప్రశ్న ఇది. అణువులు సుస్థిరములు, అస్థిరములు అను రెండురకములు గను వానినిబట్టి ద్రవ్యములుకూడ రెండుజాతులుగను నున్నవిగదా. అట్టిచో ఒకేద్రవ్యములో కొన్ని అణువులు సుస్థిరములుగను, కొన్ని అస్థిరములుగను ఉండుట ఎట్లు పొసగును. రేడియము ద్రవ్యములోగల అణువులు కొన్ని మాత్రమే ఒకప్పుడు పేలిపోయి, కొన్ని వేలకొలది ఏండ్ల వరకు పేలకుండ ఉండుట ఎట్లు సంభవమగును? అన్నియు ఒకేసారిగా ఏల పేలవు? ఈ సమస్య వారికర్థముగాకుండ నుండెను.

దీనికి సమాధానము పరిమాణసిద్ధాంతము వేవ్ మెకానిక్సువలన లభించెను. పరిమాణసిద్ధాంతము ననుస రించి అణుగర్భమునందలి ధన స్థిరవిద్యుల్లు దాని శక్తి



స్థిరద్రవ్యము గర్భమునందలి శక్తి కరండము.



చిచ్ఛేతన ద్రవ్యము గర్భమునందలి శక్తికరండము

కరండములో కట్టుబడియుండును. ఒకానొక విలక్షణమైన శక్తివలన ఈ శక్తి కరండముయొక్క గోడలు ఖడ్గమృగము యొక్క కొమ్ములవలె ఉపరిభాగమునకు పొడుచుకొనివచ్చి, అగ్నిపర్వత ముఖద్వారమట్లుగా తెఱచుకొనియుండును. డీబ్రోగ్లీ పండితుడు చెప్పిన ద్రవ్యతరంగములు గర్భగత కణములనుండి ఈ కుడ్యములలోనికిని కొంతవఱకు బయటికిని చొచ్చుకొనియుండును. సుస్థిరములగు నాణుగర్భము లందు ఈ తరంగములు శక్తికరండములో కొంత లోతులోనే ఉండిపోయి దాని కుడ్యములందు గట్టిగా జోరబడి బంధింపబడియుండును. కాని పర్యదికపట్టికలో లఘు ద్రవ్యముల నతిక్రమించి గురుద్రవ్యములకడకు వచ్చుసరికి ఎక్కువ విరాట్కణములు ఈ శక్తికరండములందు ఇమిడియుండుటయు, కణముల సంఖ్య హెచ్చినకొలది, శక్తికరండములో వాని మట్టముగూడ ఎత్తుగా నెదుగుచుండుటయు మనకు తెలియవచ్చును. ఇట్లు ఎదుగుచు రాగా రాగా, శక్తికరండమునందలి కుడ్యముపై భాగమును చేరుసరికి, గర్భగతపీలు తరంగములు ఆయా గోడలనుండి పూర్తిగా చొచ్చుకొనిపోయి వెలుపలకుగూడ ప్రసరించుచున్నట్లు మనకు తెలియగలదు.

(11 వ పటము చూడుము.)

కాని రేడియము మున్నగు బరువుగల ద్రవ్యము లందు శక్తికరండము నిండిపోయినంతమాత్రమున వెంటనే

అందలి అణుగర్భములన్నియు ఒకేసారిగా పేలిపోవలయు నని నియమకమేమీలేదు. ఈ విషయమే సంభావ్యవాదమున వివరింపబడినది. కణములతో పరిపూర్ణముగా నిండిన గర్భము నవమాసములునిండిన చూలాలివలె ప్రసవించుటకుసిద్ధముగానుండుననుకొనవచ్చును. అనగా అది పేలిపోవుటకు సిద్ధముగా నున్నదన్నమాట. ఎప్పుడో ఒకప్పుడది భగ్నమగుటకు నిశ్చయముగా నున్నదన్నమాట. ఒకానొక గర్భమును జూచి ఇది ఇప్పుడు పేలునా? నాలుగుగంటలలో పేలునా? అని చెప్పుటకు వీలులేదు. కద్రూగర్భమువలె అది మఱుసటిక్షణములో బద్దలుగానవచ్చును. లేదా వినతాగర్భమువలె వేలకొలదిఏండ్లు నిలిచియుండనువచ్చును. జల్లెడనడుమ పోసిన ఇసుకధారనుండి ఒకానొక ఇసుక కణము చెదరి కేంద్రిదూరస్థముగా పడనువచ్చును లేదా కేంద్రమునందే పడనువచ్చును. కేంద్రమునందు పడుటకు అవకాశమెక్కువగలదు. దూరముగా పడుటకు అంతకంటె అవకాశము తక్కువగా నుండును. జల్లెడ అంచులనుకూడ దాటిపోను అవకాశము బొత్తుగాలేదని చెప్పుటకు వీలు లేదు. తక్కువగా నుండుననిమాత్రమే చెప్పుటకు వీలగును. అట్లే చిచ్చేతనాణుగర్భములు పేలుటకుగల కాలవ్యవధి కూడ సంభావ్య మాత్రమేయని యెఱుగనగును.

పర్యదికపట్టికలో 84 వ సంఖ్యనుండి బయలుదేరు ధాతుద్రవ్యములందు ఈ స్వయంవిపాటన స్వభావము,

దాని సంభావ్యత్వమును కల్పించుకొనుము గా విశేషమై యుండును. రేడియమునందు ఈ సంభావ్యత్వము (Probability) ఎక్కువగా నుండుటవలననే అది చిచ్చేతనద్రవ్యమయినది.

మఱొక్క విషయము. గర్భవిపాటనము అయినపుడు గర్భములో ఒక్క ఆల్ఫాకణము మాత్రమే బయటపడునేటికి? ఒక్క ధనపీలువో లేక స్థిరపీలువో ఏల వెలికిఱుక్కుకొనుదు? అను సంశయమునకు శాస్త్రజ్ఞులు సాధించిన సమాధానము నింకను కనుగొనజాలకున్నారు. కాని దీని వలన పరికల్పితవిషయమునకు అంతగా ప్రతిబంధకము కలుగదు.

సంభావ్యత్వమును ఏకరీతిగా కలిగియుండుటవలన రేడియములోని అణువులన్నియు ఎంత స్వల్పమయినను, ఒకేవిధమగు అవకాశమునుకూడ కలిగియున్నవి. సంభావ్యవాదము ప్రకారము ఎంతకాలములో రేడియము అణువులు పేలిపోగలవో నిశ్చయముగా చెప్పుటకూడ దుస్తరము. కాని ఒక్కటిమాత్రము గట్టిగా చెప్పవచ్చును. ఫలానా యల్లయ్యకు పుట్టబోవుబిడ్డ ఆడుదా మగదా? అని చెప్పుట దుస్తరముకాని యల్లయ్యగారిగ్రామములో రాగల ఏడాదిలో మగపిల్లలు ఆడుపిల్లలు సమానముగా పుట్టవచ్చునని చెప్పుటలో అంత తప్పుండదు. ఆరీతిగానే బాహుళ్యముమీద రేడియము ముద్దలోని అణుగర్భములలో సగమువంతు

1600 సంవత్సరములలో పేలిపోగలవని చెప్పవచ్చును. ఈరీతిగనే చిచ్చేతనద్రవ్యముల జీవితమానమును శాస్త్రజ్ఞులు గణించి అంచనావేసిరి.

ఈ అధ్యాయములో సంగ్రహముగా మనము నేర్చుకొన్న విషయములివ్వి. కాంతి, ద్రవ్యము రెండును ఒకప్పుడు మాత్రామయముగను, మఱొకప్పుడు తరంగమయముగాను ఉండవచ్చును. ద్రవ్యము శక్తి యనునవి అవతారభేదములేగాని అంతస్తత్వమునందొక్కటే. ద్రవ్యశక్తుల మొత్తము ఎల్లప్పుడు ఏకవిధముగానుండును. ఈ విషయమును డిరాకు పండితుడు తన అభావవాదమున బుజువుచేయగలిగెను. ప్లాంకు పండితుని ప్రమాణవాదము నాధారముగాచేసికొని భోరు పండితుడు అణువ్యాపారములను పూర్వముకంటె భిన్నముగా వ్యాఖ్యానించెను. ఆయన వ్యాఖ్యానమువలన పూర్వభౌతిక శాస్త్రమునకు నవ్యభౌతిక సిద్ధాంతములకు పరస్పర వ్యాఘాతములు కలిగెను. వానికి సమన్వయము కుదుర్చుటకై ష్రొడింజరు పండితుడు, హైసెన్‌బర్గు పండితుడు ప్రయత్నించిరి. వారి వాదములను బోరన్ పండితుడు సంపూర్ణముచేసెను. మువ్వురి వాదములనుబట్టి అణువ్యాపారములు నిత్యవ్యవహారములతో అన్వయించుకొని అవగాహన చేసికొనదగినవి కావనియు, అతీంద్రియ విషయములైన అణుశక్తులను

కొలుచుటకై మన కొలబద్దలు పనికిరావనియు బోధపడి నది. అసలే దురవగాహముగా నుండు అణువ్యాపారము లను ఇంతమాత్రముగానైన వెలుగులోనికి తెచ్చిన నూత్న శాఖలగు వేవ్ మెకానిక్సు, మెటిరిక్సు మెకానిక్సు అనునవి ఈ విధముగా సార్థకము లైనవనియు వ్యక్తమైనది. ముందు అధ్యాయములో అణుగర్భమును బంధించి యుంచెడు శక్తు లనుగూర్చి తెలిసికొందము.



ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

ఆఱవ అధ్యాయము

———:o:———

అణుగర్భశక్తులు — వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు (Van der vaals Forces) — మెసానుశక్తులు — దగ్ధ్యములందలి యవాంతరభేదములు (Isotopes) — అణుశక్తి, అయస్కాంతనశక్తి.

అణువుల గర్భగృహములు ధనపీలువులు స్థిరపీలువులచే నిర్మింపబడి యున్నవనియు, ధనపీలువులు విద్యుత్కణములు కాబట్టి విద్యుచ్ఛక్తికి సంబంధించిన లక్షణములు అణుగర్భ వ్యాపారములకుగూడ చెల్లునని యును, సజాతీయ పేరణగల ధనపీలువులే అణుగర్భమున నేర్పఱచుచున్నను, అవి ద్విముఖములై విడిపోకుండ వానినొకచోట చేర్చి కూర్చు పనిని స్థిరపీలువులు చేయుచున్నవనియు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. ఈ పనిని స్థిరపీలువులెట్లు చేయుచున్నవో ఈ యధ్యాయమున విపులముగా చర్చించెదము.

అణుగర్భమున ధనపీలువులు ధనావేశములు గలవి. ధనావేశములకు తగిన ఋణావేశములుకూడ అందున్నప్పుడే గర్భము దృఢముగా నుండగలుగును. ఋణావేశమునకు కనిష్ఠపరిమాణము ఋణపీలువే. కాబట్టి గర్భమున

ధనపీలువ్వులో జతబడియుండునవి ఋణపీలువ్వులే యని పూర్వశాస్త్రజ్ఞులు భావించుచుండిరి. కాని కాలము గడచినకొలది ఋణపీలువ్వగరిమ దరిదాపు గర్భమంతదై యుండుటచేత అందులో ఋణపీలువ్వలుండుట అసంభవమని చూడ్ఘర్ ఫర్డు పండితుడు నిరూపించెను. అదియును గాక మిక్కిలి ఇఱుకటమైన అణుగర్భమును, ఋణపీలువ్వ యొక్క విపరీతమైన చలనశక్తిని జోడించి చూచినయెడల ఋణపీలువ్వ అణుగర్భమునం దుండగలుగుట అసందర్భముగా గన్పించుచుండెను.

కనుక అణుగర్భములోని ధనపీలువ్వలకు సఖ్యత నాపాదించు కణములవిషయమై శాస్త్రజ్ఞులు ప్రయోగములు గావింప మొదలిడిరి. 1932 వ సంవత్సరములో సర్ జేమ్స్ ఛాడ్విక్ అనుపండితుడు అణుగర్భమును ఆల్ఫాకణములతో విస్ఫుట్టనముగావించిన సందర్భములో, అందులో నుండి, ఏ ప్రేరణములేని కణములు కొన్ని బయటబడుచున్నవని కనుగొనెను. తరువాత సంవత్సరములో ఛెదర్ పండితుడు ఈ ప్రేరణలేని కణములు స్థిరపీలువ్వలు (Neutron) అని ధ్రువపఱిచెను. స్థిరపీలువ్వలను కనుగొనుట వలన అణుగర్భమునకు గల భూయిష్ఠాంశలను గూర్చిన సంశయములు పెడిపోయెను. ఎట్లన—ఉదా॥ ఆల్ఫాకణమును చూడుడు. దానికి ధనావేశములు రెండు; బరువు నాలుగు. ధనప్రేరణలకు కారణములయిన ధనపీలువ్వల

బరువు రెంటిని మినహాయించగా గర్భములో మిగిలిన బరువు దేనివలన కలుగుచున్నదో యని చాలకాలమువఱకు శాస్త్రజ్ఞులకు సమస్యగానుండెను. ఇప్పుడు ధనపీలువులతో బాటు స్థిరపీలువులుకూడ గర్భమునందున్నవని కనుగొన బడినందునను, ధనపీలువుయొక్కయు, స్థిరపీలువుయొక్కయు భూయిష్ఠాంశలు సమానముగా నున్నందుననను, బరువును గూర్చిన చిక్కులు విడిపోయెను.

కాని అణుగర్భము మిక్కిలిగట్టిదికదా! గర్భములో ధన స్థిర పీలువులనంత దృఢముగా బంధించియుంచెడి శక్తి యేది? స్థిరపీలువులు ఆవేశము లేనివగుటచే ఆశక్తి విద్యుచ్ఛక్తి కాదు. ఒకవేళ అటువంటిశక్తి మఱొకటి యేదేని గలదేని అది ధన స్థిర పీలువులకు సమానముగా వర్తించు నట్లై యుండవలయును. కనుక గర్భములోని కణములమధ్య మున పనిచేయుచున్న విలక్షణము శక్తి యేది? ఇది శాస్త్రజ్ఞు లెదుర్కొనవలసిన మఱొకప్రశ్న యయ్యెను.

రాసాయనిక బంధములను కల్పించి అణువులను పితరములుగా మార్చుశక్తు లదివరకే కొన్ని విజ్ఞానప్రపంచమున కనిపెట్టబడి యుండెను. రాసాయనిక బంధములు మెక్కువిధములైనవి.

(1) అయోనీబంధము (Ionic Binding)—ఇందు పితరగతములై యున్నప్పుడుకూడ అణువులు ప్రేరితములై యుండును. కాబట్టి అయోనరూపములందే అవి పరస్పరా

కర్షణముగలిగి యుండును. ఉష్ణతాఘాతమున ఇవి అయోనములుగానే విడిపోవును.

(2) అణుకబంధము లేక వినిమయబంధము (Atomic Binding)— ఉష్ణతాఘాతమున ఇందలి పిశరములు అణువులుగా విడిపోవును. ఇందు తిరిగి పెక్కువిధములగు బంధములున్నవి.

(3) లోహబంధము (Metallic Binding)— ఇందు పిశరములు పర్యేకకణములుగానుండవు. ఒక్కొక్క అణువే ఒక్కొక్క పిశరముగా నుండును.

అయోనీబంధమును విగతధ్రువ బంధము (Hetero Polar Binding) అనియు, అణుకబంధమును స్వగత ధ్రువబంధము (Homopolar Binding) అనికూడనందురు. లోహబంధమును గూర్చియు అయోనీబంధమును గూర్చియు రెండవఅధ్యాయమున వ్రాసియుంటిమి (చూ. పే. 111.)

సర్వసాధారణముగా ఒకటిగాని అంతకంటె యెక్కువగాని ఋణపీలువులు నష్టపడిన లోహాణువులకును, ఆ నష్టమునకు తగినంతగా ఋణపీలులాభము నార్జించిన లోహేతరాణువులకును మధ్యమున అయోనీబంధము తగుల్కొనియుండును. కాని వినిమయబంధములో అట్లుకాదు. ఒక అణువునుండి ఋణపీలువులు నష్టమగుటగాని అవి వేఱొక అణువును చేరుటకాని ఇట్టి వ్యాపారమిందు జరుగదు. ఒకే ఋణపీలుభ్రమణ వ్యాపారమును రెండణువులు

సమానముగా పంచుకొనుటవలనను, దానిని పరస్పరము వినిమయము చేసికొనుటవలనను, ఈ స్వగతధర్మవ బంధము లేక వినిమయబంధ మేర్పడగలదు. ఈ బంధములో ఒకే ఋణపీలువు రెండుగర్భములను కలిసి వానిచుట్టును తాను తిరుగుటకు ప్రారంభించును. ఈ విధముగా ఏర్పడిన పితర స్నేహమును వినిమయబంధమందురు. ఒకే ఋణపీలువును రెండణువులు కుండమార్చుకొనుటయనగా కొందఱకు అర్థము కాకపోవచ్చును.

ఉదాహరణముగా పెన్నిసుబంతి ఆటలోచూడుడు. ఇరువురు ఆటకాండ్రు ఒకేబంతితో ఆడుకొనుటలో నిమగ్నులై యున్నంతవరకు ఆ వ్యాపారములో వారిద్దఱకు బంధ మేర్పడుచున్నది. కందుక వినిమయము సాగుచున్నది. ఆడుకొనుటకు బంతిలేదనుకొనుడు. ఆటకాండ్రిరువురిదారి వారు పట్టుదురు. అప్పుడు రెండణువులమధ్యమునకూడ ఒక్క ఋణపీలు వినిమయమువలన బంధ మేర్పడగలదు.

లోగడ చెప్పబడినరీతిగా అతీంద్రియ భౌతికప్రకృతులగు అణువ్యాపారములను ఇంద్రియగోచరమగు ప్రకృతి విశేషములతో పోల్చి చిత్రించుటలో అనేక బాధకములున్నవి. ఈ పెన్నిసుబంతిఆట ఉపమానముకూడ అట్టిదే. సంయుక్త రసాయన ద్రవ్యములందలి పితరములలో రెండణువులమధ్యమున జరుగు ఋణపీలు వినిమయము సైతము (సందిగ్ధ సిద్ధాంతము ప్రకారముగా) గుర్తించుటకు

సాధ్యముకానిదై యున్నది. బయటదిరుగు బుణపీలు విషయములే అంత సందిగ్ధవిషయములై యుండగా, అణుగర్భగత వ్యాపారముల కింతటి స్పష్టత్వము నాగోపించుట చాల సాహసమును ప్రమాదభూయిష్ఠమును అని వేఱుగా చెప్పవలయునా?

పై వినిమయ బంధములవంటివే వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు.

వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులు (Van der waals Forces)

చాలమంది పాటపంగ (Tuning Fork) లను చూచియేయుందురు. ఒక పాటపంగను ధ్వనింపజేసి దానిసరసనే మఱొక పాటపంగ నుంచినయెడల మొదటిదానిలోని శబ్దకంపములవలన అదేస్థాయిలో రెండవదానిలోకూడ కంపములు కలుగగలవు. ఈ రీతిగానే రెండు అణువులు దగ్గఱకు చేరినప్పుడు వాని బుణపీలుమండలములు రెండును, ఒకేస్థాయిలో చలించుటకు ప్రారంభించి ఒకేవిధమగు స్పందనములు గలవగును. ఈ అన్యోన్య పరిస్పందనముల వలన వాని కొకవిధమగు సంబంధము గలుగును. అదియే వానిమధ్యమున ఆకర్షణముగూడ గలుగ జేయును. ఈ అన్యోన్యాకర్షణశక్తులే వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తులందురు. లోహములుతప్ప తక్కినపదార్థము లన్నింటియందును అణు సంయోగమునకీ శక్తులే కారణము లగుచున్నవి. లోహము

లందుండు సంయోగ వ్యాపారము వినిమయ శక్తులవలన నేర్పడుచున్నది.

అణువులను పిఠరముగా బంధించు శక్తులవంటివే అణుగర్భములందుకూడ వ్యాప్తములై యున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు భావించిరి.

ఇది ఇట్లుండగా 1935 లో మఱొకవింత జరిగెను. యొకావా (Yokawa) అను జపానుపండితుడు మఱొక విశేషమును ఈ విషయమున ప్రవేశపెట్టెను ఆకర్షణశక్తిని (Gravitation) విద్యుచ్చుంబకశక్తిని (Electro-Magnetic Force) మించిన శక్తులేవో అణుగర్భమున పనిచేయుచుండునని యాతడు ప్రపంచించెను. అట్టిశక్తులు లేనిచో అణుగర్భమున కంతటి దృఢత్వము కలుగుట సాధ్యము కాదనియు, స్థిరవిద్యుత్తు, ధనవిద్యుత్తులకు మధ్యమున బుణావేశముగల మఱొకరకమగు కణములుండునగునని యొకావా పండితుడు భావించెను. ఈ కణములనాతడు మెసాను (Meson) లని వ్యవహరించెను. మెసానులనగా గురువులైన బుణవిద్యుత్తు (Heavy Electron) లన్నమాట. ఈకణములకు మెసానీ పేరణశక్తి గలదు. ఈ శక్తివలననే మెసానీ క్షేత్రమేర్పడుచున్నది. విద్యుత్ప్రేరితమైన కణముల రీతిగనే మెసానీ ప్రేరితమైన కణములుగూడ ఒండొంటి నాకర్షించుకొనును. కాని ఈ ఆకర్షణము విద్యుచ్చుంబకాకర్షణములవంటిది మాత్రముగాదు.

మెసానీకరణము బుణపేరణము గలిగియున్నను బుణపీలు భూయిష్ఠాంశకంబె 150 రెట్లు ఎక్కువ బరువు కలదై యుండును. ధన స్థిరపీలువుల మధ్యమున ఈ మెసానీకరణములు వినిమయముగుచుండును. ధనపీలువులను, స్థిరపీలువులను, జతలుజతలుగాకూర్చి ఆల్ఫాకణములుగామార్చుట యణుగర్భ లక్షణమై యున్నది. ఆల్ఫాకణము చాల దృఢమైన గర్భమైయున్నది. చిచ్ఛేతనకిరియవంటి బలవత్తరమైన దెబ్బ తగిలినప్పటికి ఆల్ఫాకణములోని దృఢబంధము చెక్కుచెదరకున్నది. బరువైన దివ్యములందలి యణుగర్భములలో ఈ ఆల్ఫాకణములు భాగములై యుండుటకూడ సంభవించుచున్నది. రాసాయనిక శక్తులకు సాధారణముగా కృత్స్నము (saturated) లైనయణువులను గుంపులు గుంపులుగా కూర్చుట నిసర్గలక్షణమై యున్నది.

ఇట్టిగుంపు బొక్కకొట్టి బొక్కక్క పిఠరమగును. (పిఠరములో పరిమితసంఖ్యగల యణువులుండును. లోహపిఠరములందు ఒకే యణువుండును.) గుదులు గుదులుగా గ్రుచ్చు లక్షణమునందు అణుగర్భశక్తులు, రాసాయనిక శక్తులను కొంతవరకు పోలియుండుననవచ్చును. ఒక యణువుతో మఱొకటి బంధమున తగిలియున్నదనుటలో అంతరార్థమేమనగా, ఆ రెండణువుల మధ్యమున ప్రతికూల భ్రమణములు కలిగి తిరుగుచున్న రెండు బుణపీలువులు, నిరంతరము వినిమయ మగుచున్నవన్నమాట. ఆల్ఫాకణ

ములో రెండు స్థిరపీలువులు + రెండు ధనపీలువులు సుదృఢముగా బంధింపబడి యున్నవనగా, ఆ బంధమునకు ఆయా పీలువుల ప్రతికూల భ్రమణములే (opposite spin) కారణముగా తెలిసికొనవచ్చును.

1932 వ సంవత్సరములో హైసెన్‌బర్గు పండితుడు ధనపీలు స్థిరపీలువుల మధ్యమననుండు బంధమునకు వాని మధ్యమననుండు వినిమయలక్షణము లాధారముగా నుండుననియు వానివలననే దానికి (saturation) కార్తన్న్యము అబ్బుచున్నదనియు గూడ భావించెను. కాని ఋణపీలువు, స్థిరపీలువు పరిధానకణములుగదా. అణువునందు ఋణపీలువులున్నరీతిగా, వీనికి వేఱుగా అవయవములు లేవుగదా? వీనినడుమ వినిమయమెట్లు సాధ్యమగును? వినిమయ వ్యాపారమునకు కారణమైన అవయవము లేవి? ఇట్టిప్రశ్నలనేకములు శాస్త్రజ్ఞుల మనస్సులందు ఉత్పన్నముగాజొచ్చెను.

కాని గర్భస్థములగు పీలువులమధ్యమున విద్యుత్ప్రేరణ విషయములో భేదమున్నదిగనుక, ఈ ప్రేరణమే రెంటిమధ్యమునను వినిమయబంధముగా నుండునని హైసెన్‌బర్గుపండితుడు భావించెను. ఇట్టిపద్ధతి ననుసరించియే ధనాత్మక ఋణపీలువులు (Positive Electrons) ఋణాత్మక ధనపీలువులు (Negative Protons) ఇట్టిజంటలు పుట్టుటకు అవకాశమేర్పడుచున్నది. ఇట్టిపీలువులు ప్రపంచమున నున్నట్లు తరువాత విశ్వమమూఖముల ప్రయోగ

ములవలనకూడ తెలిసెను. ధనపీలువునుండి స్థిరపీలువునకును, స్థిరపీలువునుండి ధనపీలువునకును ప్రేరణముద్వారా మెసానులు కుండమారు (Exchange)టకై ఈ మెసానీక్షేత్రమే వినిమయక్షేత్రమై యున్నది. అట్లయిన మెసానులు స్వతస్సిద్ధముగా విద్యుత్ప్రేరితములై యుండవలయునుగదా? దీనినిబట్టిభౌతికమున విద్యుచ్చుంబక (Electro-Magnetic) తరంగముల కాత్మేడితములైన మెసానీ తరంగములుకూడ నుండవలయునుగదా! ఈ తరంగములుకూడ విద్యుత్ప్రేరితములై యుండవలయునుగదా? అవును. ఇట్టి లక్షణములన్నియు మెసానీశక్తుల కున్నమాట సత్యమే.

పై లక్షణములచేత మెసానీతరంగములు విద్యుచ్చుంబక తరంగములవలెను, రోచిన్ తరంగములవలెను, పోలికలు కలిగియున్నను, వానిశక్తి, గతి, క్రియాపరిభృతి విషయములను నిర్ణయించు గణితసూత్రములందివి చాల భేదములుగలవై యుండును. మెసానులు కనుగొనబడిన విధానములనుగూర్చి మఱికొన్ని విషయము లిట దెలుపవలసియున్నది.

చిచ్ఛేతనక్రియా పరిశోధనలలో నణుగర్భమునుండి వెలువడు హ్రస్వతరంగ పుంజములగు కిరణములందు ఆల్ఫాకణములేకాక వానితోబాటు కొన్ని ఋణపీలువులు కూడ వెలికుఱుకుచున్నవని కనుగొనబడెను. అణుగర్భములో ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులు, మెసానులేతప్ప ఇతర

పీలువులు ఉండజాలవనియు, భూమిష్టాంశయందున్న భేదమునుబట్టి ఋణపీలువు అందులో అసలే ఉండ జాలదనియు లోగడ వ్రాసియుంటిని. అట్టిమెడల నణు గర్భమునుండివచ్చు ఋణపీలు వెచ్చటనుండి వచ్చుచున్న దని అవఱకు సమస్య గల్గించెను. దీనికి సమాధానము విశ్వమయూఖ పరిశోధనలవలన కొంతవరకు లభించెను. చాల ప్రయోగములందు మెసానులు ధనపీలువు ఋణపీలు వుల మాదిరిగా స్థిరత్వముగల కణములుగావనియు, అవి కూడ భగ్నమయిపోవు స్వభావముగలయవి యనియు కనుగొనబడెను. మెసాను బద్దలైనప్పుడు అందులోనుండి ఋణపీలువొకటి వెలికురుకును. అది విపర్యస్తమైపోగనే దాని పూర్వస్వరూపము మారి ఋణపీలువు ఒకటియు, న్యూట్రినో అనబడు మఱొకపీలువిశేషమొకటియు బయట బడును. న్యూట్రినో (Neutrino) అను ఈ క్రొత్తపీలువు స్థిరపీలువువలెనే ప్రేరణలేనిదై, స్థిరపీలువుకంటె భూమిష్టాంశయందు చాల చిన్నదైయుండును. ఈ క్రొత్తకణ మును ఇంతవరకు ఎవరును గుర్తించి యుండలేదుగాని, మెసానుల నాశనక్రమమును యుక్తియుక్తముగా నిరూపిం చుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ఈ క్రొత్తకణమును సృష్టించిరి.

గర్భములో ధనపీలువు, స్థిరపీలువుల మధ్యమున మెసానులు వినిమయమగునప్పుడు స్థిరపీలువు తన మెసానును ధనపీలువున కిచ్చివేయును. దానివలన తనకున్న ఋణప్రే

రణ నది కోలోప్పును. తత్ఫలితముగా నది ధనపీలువగును. మొదట ధనపీలువుగా నున్నయది మెసానును గ్రహించి తాను స్థిరపీలువుగా మారును. ఇట్లు గర్భస్థములగు స్థిరపీలువులు ధనపీలువులుగను, ధనపీలువులు స్థిరపీలువులుగను నిరంతరము మారుచున్నను, వానియొక్క సంఖ్యయందు మార్పులు గలుగకుండుటచే గర్భము స్థిరముగనే ఉండును. ధనపీలువు, ఋణపీలువు జంటలై మెసానును మార్చుకొనుచున్నప్పుడు లోగడ జెప్పబడిన టెన్సిసుఆటకాండు బంతి తమమధ్యమున ఆడుచున్నంతవరకు ఏవిధముగా, ఒకేపనియందు వ్యగ్రులై, ఐక్యతను కలిగియుందురో, అట్లే పరస్పరము ఐకమత్యమును కలిగియుండును. ఇటీవల ధనప్రేరణగల మెసానులుకూడ కనిపెట్టబడినవి. అట్టియెడల ధనపీలువు తనలోని మెసానును, స్థిరపీలువున కిచ్చివేయును. దాని వలన తాను స్థిరపీలువగును. మెసానును గ్రహించిన స్థిరపీలువు ధనపీలువుగా మారును. ఈ విధముగా అణుగర్భమున వినిమయకార్యము సిద్ధించుచున్నది.

చిచ్ఛేతనక్రియలందు అణుగర్భములనుండి బీటాకిరణముల నిర్గమనము కనిపెట్టబడెనని ప్రవాసియంటిని. బీటాకిరణములు ఋణపీలువులయములు. గర్భములో ఋణపీలువులు లేనియెడల బీటాకిరణములలోని ఋణపీలువు లెక్కడనుండి వచ్చుచున్నవని శాస్త్రజ్ఞులుపడిన సందేహములు మెసానుకణ స్వభావములు కనుగొనబడినతరువాత తీరిపో

యెను. మెసాను ధగ్నమగుటవలన అందుండి బయలుదేరిన ఋణపీలువ్వలే బీటాకిరణ రూపమున బయటబడుచున్నవని యు ధనప్రేరణగల మెసాను క్షీణించుటవలన ధనాత్మక ఋణపీలువ్వ పుట్టుచున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు స్థిమితపడిరి.

మెసానీకణములు చిరస్థాయితగల కణములుకావ్వ. అవి పదార్థోత్పత్తికి ఉపయోగపడవ్వ. ఈ విషయమునందే ఇతరకణములకును ఈ కణములకును భేదము కనిపించుచున్నది. మెసానులు కాలక్రమమున ఋణపీలువ్వలుగను, న్యూట్రినోలనబడు స్థిరపీలువ్వలుగను పర్యవసించును. 1940 లో వివియస్సు పండితుడు మేఘోష్ణము (Cloud Chamber) నందు పీసిన ఛాయాచిత్రములలో బాష్పసుగ్యమున హఠాత్తుగా వీని గమనరేఖలు అంతర్ధానము లగుచున్నట్లు కనుపించెను. కనుక ఈ మెసానులు మిక్కిలి అల్పాయుష్కులని గ్రహింపబడెను. వీని జీవితకాలము సెకనులలోగూడ గణించుట కష్టము.

మెసానులు అల్పాయుష్కములగుటవలన విశ్వజ్యోతి వికాసమునందు ప్రధానపాత్రత వహించవ్వ. పార్థివ మండలములోనే జనించి అవి ఆసన్నకాలము సమీపించు సరికి సముద్రమట్టమును చేరుకొనును. తారామండల విన్ర్తత కణములను మనము ప్రధానకణము లనుకొంటిమి. ఈ ప్రధాన ధనపీలువ్వల (Primary Proton) నుండియు మెసానులు పుట్టుచున్నవి. ఇవి యేవిధముగా పుట్టునో

చూతము. ప్రధాన ధనపీలువ్వలు అంతరాళములో జొర బడినప్పుడు దారిలో తటస్థమైన ప్రాణవాయువ్వయొక్కగాని నత్రజనియొక్కగాని అణుగర్భములను డీకొనుచు పోవును. ఈ గర్భములందు స్థిరపీలువ్వలు, ధనపీలువ్వలు నెలకొనియుండునని ఇదినరకే నేర్చుకొనియుంటిమి. ఈ కణములును, డీకొన్న అణువ్వలును, మెసానీ క్షేత్రములను తమచుట్టును కలిగియుండుటవలన, వాని సంఘర్షణమువలన మెసానీతరంగములు జనించును. ఈ మెసానీ తరంగములు కూడ ఋణపీలువొక్కటియు, విద్యుత్ప్రేరిత కణము మఱొ కటియు డీకొనగా పుట్టెడు కాంతి తరంగములవలెనే యుండును. ఈ విధముగా పుట్టిన మెసానీతరంగముల ఆఘూతమువలన మెసానీకణములుకూడ పుట్టును.

మెసానులు క్రమక్రమముగా క్షీణించి ఋణపీలువ్వలగును. చాలవరకివి ఉన్నతపవన మండలమునందే అంతర్హితము లయిపోవును. అతిత్వరితము లయినవిమాత్రమే సముద్రమట్టమునకు చేరుకొనును. ఈ విధముగా తేజోమండలమునందు మెసానులు క్షీణించుటవలన ఋణపీలువ్వలు పుట్టును. ఇతరకణముల సంఘర్షణమువలన మెసానులు పుట్టుట, ఆ సంఘర్షణమువలననే తిరిగి మెసానులు క్షీణించి ఋణపీలువ్వలగుట, ఇదంతయు భౌతికమున నిరంతరము జరిగిపోవుచున్న మహాపరిణామకాండము. విశ్వతేజస్సునకు ఋణపీలువ్వలిచ్చే సరఫరా కాబడుచున్నవి.

1943 వ సంవత్సరములో హోమిల్టను, హీదర్, పేంగ్ పండితులు మెసానీకణముల పైన బహుపయోగములను గావించి పై విషయములను స్థిరపఱిచిరి.

వినిమయశక్తులనుగూర్చి మఱొక విషయముగూడ ఇచ్చట చెప్పవలసియున్నది. భూమ్యాకర్షణ శక్తిని గూర్చియు, గ్రహగోళాదుల ఆకర్షణ శక్తులనుగూర్చియు ప్రతి విద్యార్థియు తెలిసికొనియే యుండును. భూమియందలి ఆకర్షణశక్తి వలననే మనమంచుము దానిపైన నిలువ గలుగుచున్నాము. ఆకర్షణ శక్తులవలననే చంద్రుడు భూమి తమతమ స్థానములను తప్పకుండ ఉన్నారు. కాని చంద్రునియొక్కయు భూమియొక్కయు నడిమిభాగమున ఆంతరము ఎక్కువైనకొలది ఆకర్షణశక్తి యొక్కబలముకూడ రెట్టింపుగా సన్నగిల్లిపోవుచుండును. ప్రస్తుతమున్న దానికంటె చంద్రభూగోళముల మధ్యమున దూరమును రెట్టింపుచేసినామనుకొనుడు. అనగా చంద్రగోళముఇప్పుడు భూగోళమునుండి ఎంత దూరమునన్నదో ఇంకను అంతదూరము ఎడముగా దానిని తోసివైచినామనుకొనుడు. అప్పుడు ఆ రెంటిమధ్యమున ఇప్పుడున్న ఆకర్షణశక్తి 1/4 వవంతునకు తగ్గిపోవును. అంతరమును మూడింతలు జేసినామనుకొనుడు. అప్పుడు ఆకర్షణశక్తి 1/9 వ వంతునకు తఱిగిపోవును. కావున అంతరాళము ఎంతగా అధికమైన ఆకర్షణశక్తి అంతకు రెట్టింపుగా సన్నగిల్లును. అట్లైతే వినిమయ

శక్తికూడ అంతరాళము అధికమైనకొలది ఆకర్షణబలమును కోలుపోగలదు.

రెండువస్తువులు మిక్కిలిదగ్గఱగా నున్నప్పుడే ఆ రెంటిని బంధించి యుంచుటకు వినిమయశక్తులు సహాయపడును. పరమాణు ప్రపంచమును దాటిన యెడల వినిమయశక్తులు పనిచేయజాలవు. ఈ వినిమయ శక్తులవలననే పరమాణువులకింత మహత్తు గలుగుచున్నది. అన్ని ధనపీలువులు ఒకేవిధముగు ధనప్రేరణ గలిగి యుండును. అవి బండొంటి సమీపమునకు వచ్చినకొలది వాని వికర్షణ (Repulsion) శక్తులెక్కువ బలిష్ఠము లగుచుండును. రెండు అణువుల మధ్యమునందు దూరమును సగము తగ్గించినయెడల వానివికర్షణ శక్తి నాలుగు రెట్లు అధికమగును. వాని అంతరము మూడవవంతునకు తగ్గించిన వికర్షణశక్తి తొమ్మిదింతలు పెఱుగును. కాని దానితోచాటు వినిమయశక్తులందలి ఆకర్షణము గూడ పెంపొందుచుండును. వినిమయ శక్తులయందలి ఆకర్షణము పరమాణువులు సమీపమునకు వచ్చినకొలది, వానియందలి వికర్షణముకంటెగూడ ఎక్కువ వేగముగా అభివృద్ధి నొంద గలదు. ఈ ప్రకారముగా రెండుపరమాణువులు అత్యంత సన్నికర్షముగా వచ్చుసరికి వాని వికర్షణశక్తులను ఆకర్షణశక్తులు భంజించివేయును. ఆదశలో వానిమధ్యమున ఆకర్షణశక్తులే మిగులును. ఎంతసమీపముగా నుండినప్పుడు

ఈ వికర్షణశక్తి భంజింపబడి, ఆకర్షణ మెక్కువగునో దానివలననే యణుగర్భ పరిమాణముగూడ నిర్ణయింపబడును. కనుక గర్భమునందలి ధనపీలువులు కలిసియుండవలె నన్నచో అవి అత్యంత సన్నిహితములై యుండవలయును. ఎన్నడేని ఈ గూటినుండి, ఒకటిగాని రెండుగాని ధనపీలువులను వినిమయశక్తుల కందనంత దూరమునకు తోసివైచినమెడల ఇకనవి తిరిగిరాకుండ తప్పించుకొనిపోవును. అప్పుడు గర్భము భగ్నమైపోవును. వినిమయ శక్తుల అందుబాటులోనుండి తొలగింపబడినంతనే ఆపరిధికి వెలుపటనున్న వికర్షణశక్తులు బయటబడిన ధనపీలువును తన్నివేయుటయు, ఆ ధనపీలువు తీవ్రమగు వేగముతో బయటికుఱుకుటయు జరుగును. పరమాణుశక్తి దానివలన ఉత్పత్తియగును. ఈ విషయమునే సులువుగా అర్థము చేసికొనగలుగుటకు రెండు దండాయస్కాంతము (Bar Magnet) లను తీసికొనుడు. అవి అత్యంత సమీపస్థములై యున్నప్పుడు ఒకదానితో నొకటి అంటుకొనిపోవును. కాని కొంతదూరమునకు జరిపియుంచినమెడల అవి ఎడమెడముగా జరిగిపోగలవు. కనుక దగ్గఱగా నున్నప్పుడుండు ఆకర్షణశక్తి, వానియందున్న వికర్షణశక్తికంటె అధికమై ఆ రెంటికి బంధముగా నగును.

కాబట్టి వినిమయ శక్తులవలన అణువులు మిక్కిలి సమీపముగా నున్నప్పుడు వానికి దృఢమగు బంధమును,

అని దూరస్థము లైనప్పుడు అతి తీవ్రమయిన వికర్షణ మును ఏర్పడుచున్నవని చదువరులు గ్రహించగలరు. రాసాయని పరివర్తనములందు పరిమండలమునందలి ఋణ పీలువుమాత్రమే విడగొట్టబడుననియును, భౌతిక పరివర్త నములందు గర్భమునందలి ధనపీలువులు విడగొట్టబడుననియు కూడ చదువరులు గ్రహించియున్నారు. రాసాయనిక పరివర్తనములందును, భౌతిక పరివర్తనములందును పాల్గొను చున్న ఋణపీలువులను, ధనపీలువులను సమానమగు ప్రేరణలను కలిగియున్నను, ధనపీలువునకును, ఇతరగర్భస్థ పీలుపులకును నడుమ పనిచేయుశక్తులు ఋణపీలు మండలము నకు గర్భమునకు మధ్యమున పనిచేయు శక్తులకంటె కోట్లకోట్లరెట్లు బలిష్ఠములయిన వగుటచే రాసాయనిక పరివర్తనములం దుత్పన్నించు శక్తికంటె, భౌతిక పరివర్త నములందు జనించుశక్తి అంత ఎక్కువగానుండుట తటస్థించుచున్నది. దీనికికారణమిది. ఋణపీలు మండలమున ఋణపీలువులు ఎడమెడముగా వదులువదులుగా నుండును. గర్భమునధనస్థిరపీలువులన్నిటో ఒక దానినొకటి దృఢముగా ఆశ్లేషించుకొని స్థగితములైయుండును. విడిబడియున్నవారు చెదరిపోవుటవలన పుట్టు అలజడికంటె, కలిసియున్నదంప తులు చెదరిపోవుటవలన వీధిలోపుట్టు అలజడి కల్లోలము ఎక్కువగనే యుండునుగదా!

వినిమయ శక్తులకును, అణుగర్భమునందలి శక్తికరండమునకును గల సంబంధమునుగూడ కొంత చర్చించి ఈ విషయమిక ముగించెదను. అణుగర్భమునందలి శక్తికరండము, సూర్యుని శక్తికరండమువలె నుండునని ఒకచోటను, వివిధములగు కక్ష్యలతో నిండినట్లుండునని మఱొకచోటను వ్రాసియుంటిని. ఈ కక్ష్యలందు ఋణపీలువులు పరిభ్రమించు చుండునని యు వ్రాసియుంటిని. చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములనుగూర్చి వ్రాయునప్పుడు ఈ శక్తికరండము అగ్ని పర్వతముయొక్క ముఖమువలె నుండునని యు, అందే గర్భస్థ ధన స్థిరపీలువు లుండునని కూడ వ్రాసియుంటిని. ఇప్పుడీ ఆకారములనే అదూరాకర్షణము (Short Range Attraction) సుదూర వికర్షణస్వభావములుగల (Long Range Repulsion) అణుగర్భశక్తుల పరముగా అర్థము చేసికొన ప్రయత్నింతము.

(12 వ చిత్రము చూడుము.)

చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములందు గర్భవిచ్ఛిత్తులు జరిగినప్పుడు ఆల్ఫాకణములు బయటికి ఉఱుకును. ఇవి ధన పేరణగలవై యున్నవి. వినిమయశక్తుల ప్రభావమున గానియెడల ఈ ఆల్ఫాకణములు గర్భములయందు ఉండుటయే సంభవించియుండదు. ఆ శక్తులే ఆల్ఫాకణమును తక్కినకణములతో కట్టిపడవైచెనని తెలియనగును. కాని అది తనంతట తాను వెలికుఱుకుట ఎట్లు సంభవించుచున్నది?

ఈ సందర్భమున స్థిరములయిన గర్భములందు ధన స్థిరపీ
లువులేరీతిగా నుండునో గ్రహించవలసి యున్నది. స్థిర
గర్భములనగా చిన్నేతనత్వములేని సామాన్యగర్భములు.
అందు అణుగర్భశక్తుల పరిసారము గోడలవలె పైకి నిలు
వుగా నుండుననవచ్చును. ఈగోడలమధ్యమున స్థిరపీలువులు
ధనపీలువులు జతబడియుండును. ఈ కూటములోనుండి ఏదేని
ఆల్ఫాకణమును మనము బయటికి పెఱికివేయ ప్రయత్నిం
చినామనుకొనుడు. అప్పుడు మనము ఆల్ఫాకణమును గోడ
లోపల భాగమువెంబడి దానిని పైకిపైకి ఎక్కించు విధాన
మునకై ప్రయత్నించవలయును. వినిమయ శక్తులవలనే
ఈ గోడల ఉన్నతియును, నిలువును ఏర్పడుచుండుటచేత,
ఈ శక్తులను జయించగల మహత్తును ఆల్ఫాకణమునకు
కల్పించినయెడల దానియంతటనదే ఈ గోడల అంచువరకు
వచ్చి అది అచ్చట నిలుచును. అప్పుడది ఆ ప్రదేశమునుండి
పడైనా తిరిగి గర్భములోనే పడగలదు; లేదా గోడలవెలు
పల ఏటవాలు పల్లమునపైనదొర్లి ఈవల బడగలదు. అది
నిలిచిన కొసయే గర్భముయొక్క ఆకర్షణశక్తులకును, అణు
వునందలి వికర్షణ శక్తులకును కూటస్థానము. ఈ కూటస్థాన
మునందు ఆకర్షణవికర్షణశక్తులు సమానముగానుండుటవలన
ఆల్ఫాకణము నిలిచి యుండగలుగునని మనము ఊహించ
వచ్చును. కాని నిజమునకు ఆల్ఫాకణముపచ్చి ఇట్లు గోడ
అంచున నిలుచుట ఎన్నడును జరుగగల విషయముగాదు.

అది అంచును చేరకముందే గోడలలోనుండియే దుస్సికొని పోయి బయటబడగలదు.

ఇట్లు దూసికొనిపోగల అవకాశము ఆల్ఫాకణము అంచువరకు ఎక్కువున్నకొలది అధికమగుచుండును. బయటి ఏటవాలు పల్లము సుదూర వికర్షణశక్తి (Long range repulsion) వలన ఏర్పడును. కనుక ఈవాలు ఎంత ఎక్కువగా నున్నయెడల ఆల్ఫాకణమంత వేగముతో పర్విడగలదు.

ఒకే ద్రవ్యమునందలి యణువులన్నియు ఒకేవిధమగు శక్తికరండము గలిగియుండును. కనుక అందులోనుండి బయటబడు ఆల్ఫాకణములుగూడ ఒకేవిధమగు వాలుపైన బడి జాఱిపోగలవు; అందలి ఆల్ఫాకణము లన్నింటికిని ఒకేవిధమగు మహత్తుండును; అన్నియు ఒకేవిధమగు వేగముతో బయటబడును.

కనుక ఈ శక్తికరండములో ఎంత ఎక్కువ ఎత్తువరకు ధనపీలువులు స్థిరపీలువులు నిండియుండునో అంత తక్కువశక్తిని వినియోగించి ఆల్ఫాకణమునందుండి వెడలింపవచ్చును.

అణుగర్భములో కణము లాకర్షించుకొనియుండు ఎత్తునుబట్టి వాని శక్తిమత్తతకూడ ఆధారపడియుండును. భూమికి అడుగు ఎత్తునన్న రాతికంటె మూడడుగుల యెత్తునన్న రాయి ఎక్కువ పనిచేయగలిగినట్లే, ఉన్నత

మైన మట్టమునందున్న కణముగూడ దిగువనున్న దానికంటె ఎక్కువ శక్తిగలదై ఎక్కువ పనిచేయగలిగి యుండును.

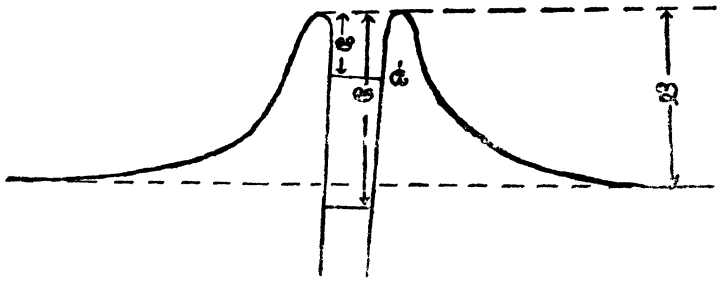
పరిసర ప్రదేశముకంటె ఎత్తయిన ఒక కొండమీద ఒక పెద్ద చెఱువున్నదనుకొనుడు. దానిలోని అంతస్థ శక్తి వలన మనకు ఉపయోగకరమగు పనిగూడ జరుగగలదు. అట్లే అణుగర్భస్థమగు శక్తివలనగూడ పని జరుగగలదు. చెఱువునుండి క్రమముగా నీటిని విడుదలచేయు పద్ధతిలోని దానిశక్తి ఉపయోగపడగల అవకాశమున్నట్లే అణుగర్భ మునుండి శక్తిని విడుదలచేయు పద్ధతిమీద దానిశక్తి ఉప యోగకరముగానుండు అవకాశముకూడ నుండును.

కొండమీది చెఱువునుండి ఒకానొకమనుష్యుడు ఏతా మెత్తి నీటిని కాలువల ద్వారా కొండకిందికి పోయుచున్నా డనుకొనుడు. కాలువలోని ప్రవాహమున కడ్డముగా చక్ర ములనుంచిన అవి తిరుగును. చక్రములకు ఒక డైనమోను తగిల్చిన దానిలోనుండి విద్యుచ్ఛక్తి ప్రసరించును. ఏతా మెత్తి చెఱువులోనుండి కొంత నీటిముత్తమును బయటికి పోయుటకు మనుష్యుడు కొంత పని చేయవలసియే యున్నది. కాని కొండంత ఎత్తునుండి నీరు క్రిందికి దుముకుచుండుట చేత మనుష్యుడుచేసిన పనికంటె, అదే నీటిముత్తము కాలు వలో దిగువకు ప్రవహించి ఎక్కువపని చేయగలుగు చున్నది.

ఇంకొక చిత్రము. చెఱువుగట్టుమీద ఏ తాముననుబడు లాక నీటిపంపును అమర్చి దానిని కిందపనిచేయు డైనమో నుండిపుట్టు విద్యుచ్ఛక్తితో నడపుటకు ఏర్పాటు చేసినా మనుకొనుడు. అప్పుడేమగును? చెఱువులో నీటిని పంపు తోడివైచును. నీటివెల్లువ డైనమోనుత్రిప్పును. డైనమోలో విద్యుచ్ఛక్తి పుట్టును. విద్యుచ్ఛక్తి పంపును నడపును. తిరిగి పంపు నీటినితోడును. ఇదేవరుస. ఇట్లు స్వయం చోదకమై ఈ ఏర్పాటెల్ల జరిగిపోగలదు. డైనమోలో పుట్టిన విద్యుచ్ఛక్తి ఒక్క పంపును నడపుటకేకాక ఇతర కార్యముల కుపయోగించుటకుకూడ సరిపడియుండును.

పర్యటిక పట్టికలోని ద్రవ్యములక్రమమును చూచిన యెడల మొదటి 84 ద్రవ్యములును ఒకదానికంటె మఱొక దానికి గర్భమున సామగ్రి యెక్కువగుచుండునని తెలియ గలదు. ఈ గర్భసామగ్రి ఎక్కువైనకొలది గర్భగుహలు గూడ అంతగా నిండియుండును. అందువలన శక్తిమట్టము కూడ అంతంత ఎత్తుగానుండును. చివరనుండు 10 ద్రవ్యము లందును గర్భసామగ్రి ఎక్కువై యుండుటవలన, గర్భ ములలో నిపి ఆక్రమించుకొను మట్టముగూడ ఎత్తుగానుండి, పైవరుసలోనున్న ఆల్ఫాకణము తప్పించుకొనిపోవుటకు ఎక్కువ అవకాశము నొదవించుచున్నవి. 12 వ చిత్రమును చూడుడు. ఈ చిత్రములో శక్తికరం డమునుండి ఆల్ఫాకణమును వెడలించుటకు 'అ' అను ఎత్తు

అణుగర్భశక్తులు వాని మట్టములు.



(చూ. పుట 245)

ఈ చిత్రమునందు 'అ' అనుగీత క్రిందికొన ఒకానొక స్థిర గర్భమునందలి ధనస్థిరపీలుసామగ్రి నిండియున్న మట్టమును సూచించుచున్నది. ఆమట్టమునుండి ఆల్ఫాకణమును బయటికి వెడలింపవలయునన్న మనము ప్రయోగింపవలసిన శక్తిని 'అ' గీత సూచించుచున్నది. ఆరీతిగనే ఒకానొక అస్థిరగర్భమునందలి అణుగర్భసామగ్రి నిండియున్న ఎత్తును, అందుండి ఒకకణమును వెడలించుటకై ప్రయోగింపవలసిన శక్తిని, 'ఆ' గీత సూచించుచున్నది గర్భమట్టమెక్కువ ఎత్తుగానున్నచో తక్కువశక్తి నుపయోగించియు, అది లోతుగానున్నచో ఎక్కువశక్తి నుపయోగించియు అందలి కణమును బయటికి వెడలింపవచ్చును. బయటికి తుఱికిన కణమువలన లభ్యమగు శక్తిని 'ఈ' గీత సూచించుచున్నది. 'అ' 'ఆ' 'ఈ' గీతల భేదములను బట్టి లభ్యమానమగు శక్తిలాభాంశములో నుండునదియు లేక నష్టాంశములోనుండునదియు నిర్ణయించ బడును.

నకు దానిని ఎక్కించవలయును. అప్పుడది 'ఇ' అను వాలు వెంబడిదొర్లి బయటికిపర్వడును. గర్భములో 'ఉ'వరకు నండి యున్నపీలుఫులలోపై దానిని వెడలించవలెనకొనుడు. దానికి 'ఆ' అను దూరమువరకు ఎక్కుటకై శక్తిని గల్పించవల యును. దానిపలన లభించినశక్తి 'ఇ' అయిఉన్నది. 'ఇ' శక్తి 'ఆ' శక్తికంటె ఎక్కువయినచో మనకు లభించిన శక్తి లాభాంశముతో నుండును. కాక 'ఆ' శక్తి 'ఇ' కంటె ఎక్కువైనయెడల లభించినశక్తి నష్టాంశములో నుండును. ఎంతశక్తిని ఉపయోగించిన అంచువరకు ఆల్ఫా కణము ఎక్కగలదు? అనువిషయము అంచునకు ఎంత సమీ పముగా గర్భసామగ్రి నిండియున్నదను విషయముపై ఆధారపడి యుండును. కడపటి 10 దగ్గ్యములందును ఈ గర్భసామగ్రి అంచునకు అతిసమీపముగా నిండియున్నం దున వానిలోనే సహజముగా గర్భవిచ్ఛిత్తులు గలుగుట కవకాశములును, దానిమూలమున చిచ్చుకి లభించుటయు హెచ్చుగా నున్నవి. శక్తికరండములో ఎక్కువ ఎత్తువరకు గర్భసామగ్రి ఉన్నంతమాత్రమున గర్భవిచ్ఛిత్తి గలుగు నని నిర్ణయించుటకు వలనుపడదు. దీనికి తిరిగి సంభావ్య వాదమును అన్వయించుకొని గర్భవిచ్ఛిత్తులు జరుగుట కవకాశములుమాత్రము హెచ్చుగా నుండునని చెప్ప వచ్చునేకాని——విధిగా జరుగునని చెప్పజాలము.

అవాంతర ద్రవ్యములు – (Isotopes)

ఒకే ద్రవ్యమునందలి పరమాణువులన్నియు ఒకేవిధముగా నుండునని లోగడ భావించియున్నాము. కాని ఒకే ద్రవ్యమునందలి పరమాణువులలో కొన్ని భేదములుకూడ నుండవచ్చునని ఇప్పుడు చెప్పబోవుచున్నాము. ఈ భేదములు అణుగర్భ సామగ్రియందలి సంఖ్యలకు సంబంధించినవి. ఉదాహరణముగా సీసమును తీసుకొనుడు. అందు 82 ధనపీలువలు గర్భమునందును, 31 ఋణపీలువలు పరిమండలమునందును గలవు. దాని భూయిష్ఠాంశల విషయములో కొన్ని పరమాణువులు 206 గను, కొన్ని పరమాణువులు 207 గను, కొన్ని పరమాణువులు 208 గను ఉన్నవి. ఈ భేదము గర్భమునందు ఉన్న స్థిరపీలువుల సంఖ్యపై నాధారపడియున్నది. అనగా మొదటిరకపు సీసపుటణువులలో స్థిరపీలువులు 124 గను, రెండవరకపు అణువులలో 125 గను, మూడవరకపు టణువులలో 126 గను నున్నవి. అణువుల భూయిష్ఠాంశ, గర్భమునందలి స్థిరపీలువుల యొక్కయు ధనపీలువుల యొక్కయు మొత్తముపై నాధారపడియుండునని నేర్చికొనియుంటిమి. కనుక గర్భమునందలి స్థిరపీలువుల సంఖ్య భేదించినకొలది, భూయిష్ఠాంశలందుకూడ భేదములు కలుగుచుండును. గర్భములలోని ధనపీలువుల సంఖ్య అన్నియణువులందును సమానముగా నుండుటవలన అన్నింటిలోను గర్భప్రేరణలు సమానములైయున్నవి. ఇట్లు

గర్భపోషణలు సమానముగా నుండినను, అందలి యణువు లన్నింటి రసాయన లక్షణము లేకరీతిగా నుండినను, ఒకే ద్రవ్యమునందు భూయిష్ఠాంశల భేదములుగల యణువులు కొన్నియుండును. వానిని అవాంతరభేదములందురు.

ఒకే మూలద్రవ్యములో ఇట్టి విభేదములుగూడ నుండునా యని కొందఱకు ఆశ్చర్యము కలుగవచ్చును. నిదర్శనముగా మొట్టమొదటి ద్రవ్యమగు ఉదజనినే కను గొనుడు. ఇందు బరువైన రకమొకటియు, లఘువైన రక మొకటియు నున్నవి. లఘువైన రకములో ఒకే ధనపీలువు గర్భమునందుండును. పరిమండలములో ఒకే ఋణపీలువుండును. ఇది సామాన్యమైనది. దీనినిగూర్చి లోగడ పరిస్థాపించితిమి. బరువైనరకము రెండవది. దీనిని డ్యుటీరియమ్ అని వ్యవహరింతురు. డ్యుటీరియమ్ అణుగర్భములో ఒక ధనపీలువేకాక మఱొక స్థిరపీలువుకూడ నుండును. సామాన్యవిధమైన ఉదజని యణువునందువలెనే పరిమండలము నందు మాత్రము ఒకే ఋణపీలువు తిరుగుచుండును. సౌలభ్యముకొఱకై తేలికరకమును లఘూదజని యనియు, బరువైనరకమును గురూదజని యనియు వ్యవహరించెదను.

గురూదజనిని శాస్త్రజ్ఞులు నవీనముగా కనిపెట్టిరి. దీనికై పలువురు శాస్త్రజ్ఞులు (బర్జ్, మెంజెల్, ఉరే, మర్ఫీ, లివిన్, మాగ్డొనాల్డ్ 1931) పనిచేసినను కడపటికి విజయము పొందినది ఛాడ్విక్ అను పండితుడు. 1934 లో

ఛాడ్విక్, గోల్డ్‌హేబర్, అను పండితులు గామాకిరణము లతో గురూపజని గర్భమును భేదించి, దానిస్వరూపనిర్మాణములను కనుగొనిరి. గురూపని యణువును డ్యుటెరాన్ (Deuteron) అని వ్యవహరింతురు. అనాదినుండియు నీరు ఉదజని + ప్రాణవాయువుల సమ్మేళనమువలనకలుగుచున్నదనియు, ఈ వాయువుల నిష్పత్తి H_2O అనియు రూఢిగా నమ్మబడుచున్నది. కాని నూతన పరిశోధనలవలన నీటిలో H_2O ఒకటేకాక, ఇతర సమ్మేళనములుకూడ, HDO, D_2O వంటివి ఉన్నట్లువ్యక్తమయ్యెను. H_2O కణముకంటె D_2O కణము బరువు రెట్టింపుగా నుండెను. దీనివలన పరిశోధనలకు అవసరముగలిగి శీఘ్రమగు కృషిచేసి తత్పరిశోధనల ఫలితముగా డ్యుటీరియము అవాంతరభేదమును శాస్త్రజ్ఞులుకనుగొనిరి. H_2O కంటె D_2O యొక్క ఘనీకరణాంకము (Freezing Point) 3.8° ను, క్వథనాంకము (Boiling Point) 1.4° ను అధికముగా నుండును. అంతేకాక H_2Oకంటె D_2O సాంద్రత 11% ఎక్కువగానుండునని తెలిసికొనబడెను.

ఇట్లే యురేనియము (Uranium) లోగూడ మూడు రకములగు అవాంతరభేదము లున్నవి. యురేనియము సామాన్యజాతియందు 92 ధనపీలువులు, 92 ఋణపీలువులు, 146 స్థిరపీలువులు కలిసి ఒక అణువుగా నేర్పడుచున్నవి. మిగిలిన రెండురకములందును గూడ

ధన, ఋణ పీలువల సంఖ్య సమానముగానే యుండును గాని స్థిరపీలువల సంఖ్యమాత్రము భేదించుచుండును. ఈక్రింది పట్టికను చూడుడు.

వర్ణజాతి	గర్భమునం దలి ధనపీ లువల మొత్తము	పరివండల మునందలి ఋణపీల మొత్తము	గర్భమునం దలి స్థిరపీ లువల మొత్తము	భూయిష్టాంశ	సంకేతము
సామాన్యము	92	92	146	238	యు 238
రెండవరకము	92	92	142	234	యు 234
మూడవరకము	92	92	143	235	యు 235

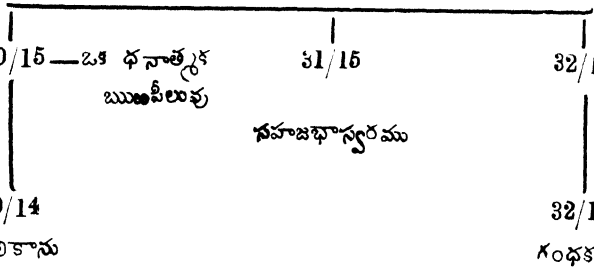
ఆణవాస్త్రములో ప్రయోగింపబడిన రకము యు 235 అని అందఱకు తెలియును. యు 235 అనగా వరుసగా గర్భస్థములయి యున్న ధన స్థిర పీలువల మొత్తము అనగా $(143+92)=235$ అని యెఱుగనగును. అట్లే మొదటిరకమును యు 238 అనియు, రెండవరకమును యు 234 అనియు వ్యవహరించెదరని గుర్తించుకొనవలయును.

అన్ని మూలతత్వములకు అవాంతరభేదములు లేవు. కతిపయ ద్రవ్యములుమాత్రమే ఈ అవాంతర భేదములను కలిగియున్నవి. కాబట్టి గర్భములోని స్థిరపీలువలను, ధన పీలువలను ఎక్కువచేయుటవలన, ద్రవ్యముల సంఖ్య నెక్కువచేసి కొత్తద్రవ్యముల నేల సృష్టించగూడదని కొంద

అకు తోచవచ్చును. కాని ఆపని సాధ్యముకాదు. భాస్వరమును చూడుడు. దానిగర్భమున 15 ధనపీలువులు, 16 స్థిరపీలువులు ఉన్నవి. కాబట్టి 15 ధనపీలువుల నట్లేయుంచి, 17 డో లేక 15 నో స్థిరపీలువులతో క్రొత్తభాస్వరములు నేలచేయరాదు? ప్రయోగములు ఈ సమస్యను లెస్సగా పరిష్కరించినవి. కొత్త స్థిరపీలువులను గర్భములందు జొనిపి 32/15భా(15+17) లేక 30/15 భా(15+15) లను రసాయనశాలలందు మనము నిర్మింపవచ్చును. ఆల్ఫా కణమును అల్యూమినము గర్భములో జొప్పించుటవలన 15 స్థిరపీలువులగల భాస్వరాణువును నిర్మింపవచ్చును. గంధకపు అణువును స్థిరపీలువులతో విఘట్టించి, 17 స్థిరపీలువులుగల భాస్వరాణువునుగూడ నిర్మింపవచ్చును. కాని ఈ రెంటిలో ఏదియు స్థిరత్వముగలదై యుండదు. రేడియము అణువువలెనే అవి విచ్ఛిత్తినొంది మరొక ద్రవ్యరూపమెత్తును. 32/15 భాస్వరములో స్థిరపీలువులు ఎక్కువగానుండుటచేత అందొకటి ఒక ఋణపీలువునుతన్నివైచి 32/16 గంధకద్రవ్యమగును. ఒకఋణపీలువును అందుమూలముగాఒకఋణప్రేరణను పోగొట్టుకొన్న 32/15 అణుగర్భము స్థిమితపడును. 30/15 భాస్వరము తక్కువ స్థిరపీలువులుగలదై అదికూడ ఒక ఋణపీలువును తన్నివేయును. కాని ఇచట తన్నివేయబడినది ధనాత్మక ఋణపీలువుకాబట్టి గర్భము 30/14 సిలికాను లేక శైల

మగును. కాబట్టి భౌతికముగా మనకులభించు అణుగర్భముల కంటె విలక్షణములైన గర్భములు మనకేల లభించుటలే దన్న, అవి అస్థిరములై యుండుటయే కారణమని గ్రహించునది. వానిని కృత్రిమముగా నిర్మించుటకు ప్రయత్నించినను, అవి తమంతటతామే విచ్ఛిత్తినొంది మనకు పరిచితములైన యణువ్వులైపోవును. గడచిన నాలుగైదు సంవత్సరములందును దరిదాపు 250 కి పైగా ఇటువంటి అస్థిర ద్రవ్యములను శాస్త్రజ్ఞులు సృజించియుండిరి.

కృత్రిమ భాస్వరాంతరములు



అణుశక్తి - అయస్కాంతశక్తి

భారతీయుల బహు ప్రాచీనగ్రంథములందు అణువులవలెనే అయస్కాంతములు గూడ పేర్కొనబడినవి. చైనాదేశీయులు రెండువేలయేండ్లకు పూర్వమే దిక్సూచీయంత్రమును (Magnetic Compass) నౌకాయానములందుపయోగించెడివారనుటకు ప్రబలసాక్ష్యము లున్నవి.

అయస్కాంతమునే చుంబకమనికూడ వ్యవహరింతుము. సూదంటురాయి తనచెంతనున్న ఇనుపచిదుగ్గిపల నాకర్షించును. బండిని గుఱ్ఱమునకు తాళ్ళటితో కట్టుటవలన గుఱ్ఱము దాని నీడ్వగలుగుచున్నది. గోడపైన కూర్చున్న మనుష్యుడు తాడుగాని కర్రగాని మఱొక ఆధారమేదేని లేకుండ క్రిందనున్న రాతిని పైకి లాగలేడుగదా! కాని ఇనుపముక్కకు సూదంటురాతికి నడుమ దారమువంటి దేదియు లేదే. దేనిద్వారా అది ఇనుమునీడ్చుచున్నది. గాలి యున్నదని కొందఅనవచ్చును. గాలి లేనిచోటకూడ చుంబకము ఆకర్షణవ్యాపారము చూపగలదు. కనుక ఈ మధ్యవర్తిని "ఈథర్" అను వ్యోమపదార్థమని కొందఱు శాస్త్రజ్ఞులు భావించిరని మున్ను చెప్పియుంటిని.

చుంబకమట్లే తీగసంబంధము లేకున్నను, విద్యుత్ప్రేరితమగు వస్తువు తనసమీపమునన్నున్న మఱొక వాహకమునకు ఆవేశము గల్గించగలదు. నిరుపాధికముగా దూరమునన్నున్న వస్తువులపైన తమ ప్రభావము చూపించుట విద్యుత్తునకును, చుంబకమునకును సమాన ధర్మములైయున్నవి. ఇంతియేకాక ఈ రెండుశక్తులకు కొన్నివిషయములలో సన్నికర్ష సంబంధముగూడ కన్పించగలదు.

ఒక విద్యుత్సర్పిలము (Solenoid) గుండా విద్యుత్తును ప్రవహింపజేసి, దానినడుము నొక ఇనుపకాడ

నుంచినయెడల అది చుంబకలక్షణములను కనబఱచును. దాని రెండుకొసలలో నొకటి ఉత్తరధ్రువము రెండవది దక్షిణధ్రువముగా నగును. అట్లే రెండు చుంబకధ్రువముల మధ్యమున తిరుగు రాగితీగనుండి విద్యుత్తుకూడ వెలువడ గలదు. కనుక ఈ రెంటికిగల మూలసంబంధమునుగూర్చి ఇప్పుడు విచారింతము.

చుంబకమునకు రెండు ధ్రువములున్నవి. ఒకటి ఉత్తరధ్రువము, రెండవది దక్షిణధ్రువము.

ద్రవ్యములను విభాగించి కడకు తేలిన చిన్నభాగమును శాస్త్రజ్ఞు లణువనిరి. అట్లే శాస్త్రజ్ఞులు చుంబకము యొక్క చరమాంశమును కనుగొనుటకై తిరిగి ఈ విభాగపద్ధతినే ప్రయోగించిరి. కాని ఇందులో ఒక చిత్రము గన్పించుచున్నది. ఖండించినకొలది బండకెత్తి బ్రతికి నిలువబడు మొండి శిఖండినిగూర్చియు, రాక్షసులనుగూర్చియు మీరు పురాణములలో చదివియే యున్నారు. అట్టిదే సూదంటురాయి గూడను. సూదంటురాతిని అంపముతో రెండుముక్కలుగా కోసినయెడల రెండుముక్కలకును ఉత్తరధ్రువము, దక్షిణధ్రువము ప్రత్యేకముగా నేర్పడగలవు. తిరిగి ఆ ముక్కలను ఇంకను చిన్నముక్కలుగా చేసినను ముక్కముక్కకు ఈ ధ్రువము లేర్పడగలవు. దీనినిబట్టి చుంబకశక్తికిగూడ ఏదో ఒక చరమావయవ మున్నట్లు బోధపడగలదు.

ఒక ఘనాంగుళ పరిమాణముగల చుంబకమును కోటి భాగములు చేసినయెడల, ఆ కోట్యంశము చుంబకము యొక్క చరమాంశమని ప్రయోగసిద్ధముగా నిర్ధారణ చేయబడినది. ఘనాంగుళములో కోట్యంశము స్థూలదృష్టికి స్వల్పమే కావచ్చునుగాని అణుప్రపంచములో అది చాల పెద్దదగు పరిమాణమే అయియున్నది. ఎంతలేదన్నను అందులో ఒక లక్షకోటి యణువులుండగలవు. ఈ కడపటి కోట్యంశమునొక్క క్షేత్రమునే చుంబకరాజ్యము (Magnetic Domain) అందురు.

భౌతికమున సహజముగా చుంబకలక్షణములు ప్రకటించు పదార్థములు కొలదిగనే కన్పించుచున్నవి. కృత్రిమముగా చుంబకము చేయుటకు వీలైన పదార్థములుకూడ కొలదిగనే యున్నవి. ఇనుము, కోబాల్టు అందు ముఖ్యమైనవి. ఇనుములోని చుంబకరాజ్యములు వ్యత్యస్తములై గజిబిజిగా నుండును. కాని ఏదైన చుంబకము దగ్గఱకురాగనే, అదివరకు ఆయిలా బాయిలాగా మాట్లాడుకొనుచున్న సోల్జర్లగుంపు "ఎటెన్షన్" అనుమాట చెవిసోకగనే తుపాకులు మొనసూపి జాగరితులైనరీతిగా—ఈ చుంబకరాజ్యములన్నియు తమతమ స్థానములందు సవ్యముగా బారులుతీరి తామునుకూడ ఎదుటి చుంబకముతో స్నేహమునకై సిద్ధపడును. వైలు రాకపూర్వము ప్లాటుఫారముమీద జనసమూహమల్ల కొల్లారుగా నుండును. వైలువచ్చినా

అందఱు ఏకకార్యమున్నలై ఒకేవైఖరినకు పరువెత్తుదురు. మామూలు ఇనుములోని చుంబకరాజ్యములుకూడ రైలు రానప్పుడు ప్లాటుఫారమునీద జనులట్లే యుండును. చుంబకక్షేత్రములో దానినుంచగనే రైలు వచ్చినప్పుడు దానివంక పరువెత్తు జనులవలెనే అన్నియు ఒకేవైఖరినకు తిరిగి తమకార్యమునందు వ్యగ్రములగును. రైలుపోగనే "పాన్ బీడి" వాలాలు, కూలీలు, టిక్కెట్ కలెక్టర్లు తిరిగి ప్లాటుఫారమునందు యథాప్రకారముగా గజిబిజి అయినట్లే, చుంబకక్షేత్రములోనుండి తీసివేయగనే ఇనుములోని చుంబకరాజ్యములుకూడ యథాప్రకారముగా తమ చుంబకత్వమును కోలుపోవును.

పై విధముగా అల్ల కొల్లారగుటకు వీలులేకుండ కొన్ని లోహములందు చుంబకరాజ్యములు సుస్థాపితములై, వాని ఉత్తర దక్షిణ ధ్రువములు ఆయా క్షేత్రములందు పాతుకొనిపోయి నిశ్చలముగా నుండును. అవియే సహజముగా మనకు లభించు చుంబకములు.

దీనికిగల మూలకారణమేమి?

ద్రవ్యములు ఋణవిద్యుదయస్కాంతములు. ప్రతి ఋణవిద్యుదణువు సూర్యునిచుట్టు భూమివలెనే ఆత్మ ప్రదక్షిణము చేయుచు గర్భముచుట్టును తిరుగుచుండును. ఈ రెండు విధములయిన ఋణవిద్యుదణువులను చుంబకత్వము

విద్యుత్ప్రవాహ పరిభ్రమణమువలన లోపలనున్న ఇనుప ఊచకు చుంబకత్వము లభించినది. అట్లే విద్యుత్ప్రకృతి యైన ఋణపీలు భ్రమణమువలన కూడ బహుసూక్ష్మమైన పరమాణు పరిమాణమాత్రమగు చుంబకములు ఏర్పడ గలవు. విద్యుత్పరిభ్రమణమువలన సహజముగా చుంబక మిట్లు జనించుచున్నది. ఋణపీలువుయొక్క ఆత్మప్రదక్షిణ గర్భ ప్రదక్షిణములే (Electron Spin) దానికి కారణమై యున్నది. అన్ని పదార్థములందును ఋణపీలువులుండుటవలన అన్ని పదార్థము లేదోవిధమయిన చుంబక లక్షణములను కలిగి యుండవలెను. అన్ని పదార్థములకు ఏదో విధముగా చుంబకలక్షణములను కలిగించవచ్చునని ప్రయోగములందు కనుగొనబడెను.

కాని అయస్కాంత (Ferro-Magnetic) లోహములందు ఈ లక్షణములు ఇతరపదార్థము లందుకంటె లక్షలకొలది రెట్లధికముగా నుండును. ఈ ఆధిక్యము ఇనుము కోబాల్టునందే ఏలకన్పించవలెనో, పాదరసము, ప్లాటినమువంటి ఇతరద్రవ్యములలో ఏల కన్పించదో శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించలేకున్నారు. కాని ఈ వ్యాఘాతము నీవిధముగా సమర్థించుకొనవచ్చును.

ఏదైన కార్యాలోచన సంఘము ప్రజలతరఫున ఏర్పడవలసి యున్నయెడల ప్రజలందఱు దానిలో సభ్యులుగా నుండజాలరుకదా! కొంతమంది ప్రజలతరఫున ఒక

ప్రతినిధి సంఘములో సభ్యుడై యున్నచో ఆయా ప్రజల యభిప్రాయములను ఆతడు చెప్పగలడు. కార్యాచరణము దానివలన సులువుకాగలదు. అట్లుగాక ప్రతికార్యము నకు దేశములోని ప్రతిజీవిని సంప్రతించ వలసినయెడల ఏకార్యము జరుగనేరదు. అట్లే చుంబక ప్రపంచములో గూడను. అయస్కాంత ద్రవ్యములలోను, అయఃకుటుంబ ద్రవ్యములలోను, చుంబకరాజ్యములు తక్కిన అణుసము దాయమునకు ప్రతినిధులై యుండుటచేత చుంబకక్రియల కనుకూలమైన పరిస్థితులం దేర్పడుచున్నవి. తక్కిన పదా ర్థములందన్నచో, ప్రతి ఋణపీలువు తనతో సంప్రతించ నిదే ఏకార్యము జరుగగూడదని భీష్మించుకొని యుండుట వలన ఏకాగ్రతకు తావు లేకపోవుచున్నది.

ఈ అధ్యాయములో మనము నేర్చుకొన్న విషయము లను మరల సంగ్రహముగా నిట స్మరింతము. అణుగర్భము నందు ధన స్థిర పీలువులమధ్యమున మెసానులు వినిమయ మగుచుండును. రసాయన ప్రపంచమున కృత్స్నములైన యణువులను పితరములుగా గూర్చు శక్తులవంటివే అణు గర్భమున ధన స్థిర పీలువులను బంధించు శక్తులుగూడను. రెండణువుల మధ్యమునసుండు అనురణన సంబంధమును వాన్ డర్ వాల్స్ శక్తియందురు. అదూరాకర్షణ, సుదూర వికర్షణ సూత్రములకు లోబడి అణుగర్భము మిక్కిలి

ద్బృఢముగా నుండును. ఈ గర్భమునుండి ఏదేని కణమును మనము వెడలించినయెడల, ఆ కణమునకు తగినంత వేగమున్నచో అది ఇతరగర్భములందు ప్రవేశించి, ఇతర కణములను వెడలించగలదు. ఈ రీతిగా అనుక్రమ విక్రియ సిద్ధించగలదు. ఋణపీలువుయొక్క ఆత్మప్రదక్షిణ గర్భ ప్రదక్షిణములపైన వస్తువుల చుంబకలక్షణము లాధార పడియున్నవి. ఒకేధాతుద్రవ్యములో అవాంతరభేదములు గుండ నుండును. రాగల అధ్యాయములో ఆణవాస్త్రహస్యములను నేర్చికొన బోవుచున్నాము.

అణ్వాస్త్రము

(ATOMIC-BOMB)

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

ఏడవ అధ్యాయము

అణుగర్భచ్ఛేదనము — రూథర్‌ఫర్డు ప్రయోగము — కృత్రిమ చిచ్ఛేతనద్రవ్యములు — వరుణగర్భ వ్యాఘట్టనము — ఆణవాస్త్రము — ఆణవాస్త్రోత్పత్తిలోని కష్టనష్టములు — ఆస్ఫోటన పటిష్ఠతకు హేతువులు — పరమాణు బాంబు పంచకము.

రాసాయనికు లింతవరకును మిశ్రద్రవ్యములను తయారుచేయు క్రమమునందు, కలిగించునది అణుగర్భముల వెలుపల తిరుగుచున్న ఋణపీలు గతులందు విపర్యాసమేకాని అణుగర్భ విపర్యాసముగాదని లోగడ తెలిపియుంటిమి. అంతియేకాక చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములను కృతకపద్ధతులతో చేయు యుక్తులుగూడ ఇంతవరకు కనిపెట్టబడలేదనియు, ప్రకృతిలో చిచ్ఛేతనద్రవ్యముల ప్రాచుర్యము దానియంతటనదే జఱుగుచున్నదనెడి విషయము గూడ సుప్రసిద్ధమైనదే. 1919 లో అటుపైన రూథర్‌ఫర్డు శాస్త్రజ్ఞుడు నత్రజని అణుగర్భములను ఆల్ఫాకణములతో భేదించి అణుగర్భము దుర్భేద్యముగాదను విషయము ఋజువుచేసెననికూడ తెలిపియున్నాము. ఇక అణుగర్భము

లోనికి ఆల్ఫాకణమునుగాని, ధనపీలువ్వునుగాని, గామాకిరణమునుగాని, ప్రేల్చినప్పుడు జరుగు వ్యాపారమును ఈ అధ్యాయమున చర్చించెదము.

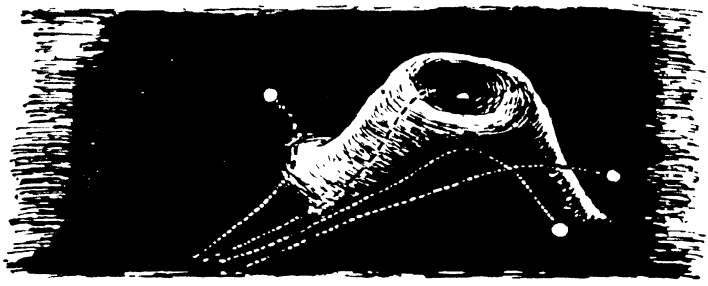
అణుగర్భము దుర్భేద్యముగాదని రూధర్‌ఫర్డు పండితుడు నిరూపించుటతోడనే అనేకపండితులు, ఆ ప్రయోగమునే వివిధపద్ధతులతో వివిధములగు ద్రవ్యములపైన చేయ మొదలిడిరి. కొందఱు ధనపీలువ్వులను గుళికలుగా గైకొని గర్భమును విఘట్టించిరి. మఱికొందఱు గురూదజనికణమును మఱికొందఱు ఆల్ఫాకణమును, మఱియు కొందఱు వేగవంతములైన కాంతికిరణములను గుళికలుగా నుపయోగించి అణుగర్భముపై దాడివెడలిరి. ప్రతి ప్రయోగమునందును, గుళికలుగా ప్రయోగింపబడిన కణములు, గర్భములందు చిక్కువడుటయు, తత్ఫలితముగా గర్భములు ఆందోళితములైపోవుటయు సంభవించుచున్నట్లు కనుగొనబడెను. కొత్తకణము రాకవలన ఆందోళితమైన అణుగర్భము తనలోనుండి కొంతబరువ్వును వదలించుకొన్ననేకాని తిరిగి స్థిరత్వము పొందజాలనట్లు కన్పించుచుండెను. కనుక గర్భమునందు అనావశ్యకముగా కల్లోలము గల్పించుచున్న అదనపుశక్తిని గామాకిరణ రూపమునకో, లేక ఏదో కణమురూపమునకో అడి బయటికి వెడలించుచుండెను. లేదా తనలోని ధనపీలువ్వులలో నొకదానిని స్థిరపీలువ్వుగానో, లేక స్థిరపీలువ్వును ధనపీలువ్వుగానో మార్చు

కొని తన్మూలముగా ధనాత్మక ఋణపీలువ్వనో, ఋణాత్మక ఋణపీలువ్వనో పుట్టించి, అటుపిమ్మట స్థిమితపడుచుండెను. మఱొకవింత మేఘమున, ఒకే అణుగర్భములో పైనచెప్పబడిన మూర్ఖులన్నియు కలుగనువచ్చును లేదా ఒక్క మూర్ఖుతోనే గర్భము స్థిమితపడనువచ్చును. ఏదెట్లయినను పర్యవసానదశయందు మాత్రము గర్భముండి ఒక ఋణపీలువ్వ బయటికురుకుట ప్రతి విపర్యాసమునకు సమానలక్షణమై యున్నదని గుర్తింపబడినది.

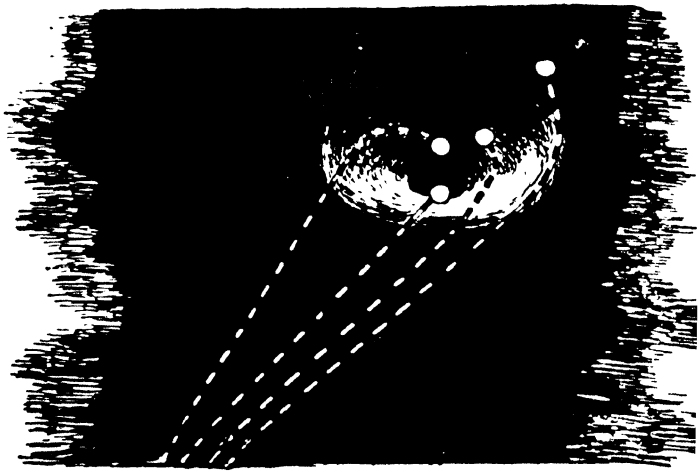
కాని ఈ విఘట్టనములను కల్పించనట్టి అవకాశములు ప్రయోగములందు చాలతక్కువగా కనబడుచుండెను. కాక్రాఫ్టు, వాల్టనుపండితులు లిథియం (Lithium) అణువులను ధనపీలువ్వలతో విఘట్టనము గావించినప్పుడు, 10 లక్షలందు ఒక ధనపీలువ్వ తనలక్ష్యమును డీకొనగలుగుచున్నదని గుర్తించిరి. లక్ష్యభేదనములింత సకృత్తుగా నుండుటకు గల కారణములిట్లు దోచుచుండెను.

(1) అణుగర్భము సూక్ష్మాతిసూక్ష్మ ప్రకృతి యగుటచేత, దానిని డీకొనగలుగుటకుముందు, గుళికలుగా ప్రయోగించబడిన కణములు చాలదూరము ప్రయాణము చేయవలసి యుండెను. ఈ ప్రయాణములో, మార్గమధ్యమున అవి కనీసము 10 కోట్ల అణువులనైన తారసిల్లిపోవుచుండెను.

(2) ప్రయోగించబడిన కణము ధనప్రేరణ కలిగి యుండుటవలన, ఋణప్రేరణలతో అణుగర్భములపైనున్న ఋణపీలుమండలములను తారసిల్లినప్పుడు, అది వానివైపున కాకర్షింపబడుటయు, అందుమూలముగా తనశక్తిని కోలు పోవుటయు తటస్థించుచుండెను. అది ఆవిధముగా పోగొట్టు కొన్న శక్తి కాంతిరూపము దాల్చుచుండెను. ఆ కాంతి వలననే దానిమార్గము ప్రకాశవంతమై ఛాయాచిత్రము లందు దానిగతులు మబ్బురేకలందు గీతలవలె కన్పడ గలుగుచుండెను. పై కారణములవలన వేయింట నొక్కటి కూడ, తనవేగమును పూర్తిగా కోల్పోకమునుపే తనలక్ష్యమును ఏగుళికయు డీకొనజాలకుండెను. ఒకవేళ తప్పిదారి లక్ష్యమును డీకొన్నతరువాతగూడ దానిని భేదింపగలుగుటకు అమోఘములగు ఆటంకములుండెను. అణుగర్భశక్తుల వలన నిర్మింపబడిన గోడలు అగ్నిపర్వత ముఖమువలె తెఱచుకొని యుండుననియు, వాని బయటిభాగము ఏటవాలుగా నుండుననియు వ్రాసియుంటిమి. కనుక గుళికకు తగినంత వేగముండి, లక్ష్యశుద్ధి బహుతీక్ష్ణముగా నుండినచో తప్ప, అది బయటి ఏటవాలు గోడలపైనబడి అవతలకు దొర్లిపోవుటయే జరుగునుగాని సూటిగా శక్తికరండము లోనికి ప్రవేశింపజాలనిదై యుండును. అనగా గర్భము కూడ ధనవిద్యుత్ప్రేరితమై యుండుటవలన, ధనవిద్యుత్ప్రే



అండము గర్భముపై ధనపీలు గుళికల ప్రయోగము. ధనపీలు గుళికలు అండగర్భమునకుగల ధనావేశముచేనిరోధింపబడి చెదరిపోవుచున్నవి. ఏదో ఒక్కటి మాత్రమే గర్భమున ప్రవేశించుచున్నది.



అండగర్భముపై స్థిరవిద్యుత్తును గుళికగా ప్రయోగించినప్పుడు అది ఆవేశము లేనిదగుటచే గర్భమునకుగల ధనప్రేరణల బాధకములేకుండ సూటిగా గర్భములో ప్రవేశింపగలుగుచున్నది. కాబట్టి స్థిరవిద్యుత్తు అండగర్భవ్యాపట్టిన కార్యమునకు గుళికగా మిక్కిలి తగియున్నది.

రితమగు గుళిక నివారింపబడి, తోక్రిసివేయబడుటకు అవకాశము ఎక్కువయి యుండునన్నమాట.

(13 వ చిత్రము చూడుడు)

ధూమకేతువులు సూర్యకుండలములో జొరబడు నప్పుడిట్టి యవరోధములు కలుగవు. అణువుయొక్క శక్తికరండము సూర్యుని శక్తికరండమువలెనే యుండునని చెప్పియున్నాము. కాని సూర్యుని శక్తికరండముచుట్టును ధూమకేతువు నడ్డగించు వ్యతిరేకశక్తి లేమియు నుండవు. బాణమువలె రివ్వునవచ్చి తోకచుక్కలు సూర్యశక్తికరండముయొక్క వెలుపటియంచును జేరగనే నిమ్ముగానుండు దాని వాలులోబడి జాజి సూర్యగర్భస్థమై అంచే బంధీకృతమైపోవును. ఈ విషయమునే మనసునందుంచుకొనెనో అన్నట్లు నాచనసోమడు, తన ఉత్తర హరివంశమున, నరకాసుర యుద్ధసందర్భములో నరక విముక్తమగు బాణము కృష్ణుని నెన్నొసటదాకి, అరచందుపు నెన్నడిమిని జొరబారి వణంకు తోకచుక్కవలె నున్నదని వర్ణించినాడు.

అణువుయొక్క నిడువాలుగోడలు దాని గర్భమున కుండు ఘనపీడనవలన నిర్మింపబడుచున్నవని వ్రాసియుంటిమి. సూర్యకరండములోనికి పోవు తోకచుక్కకు వలెనే, అణుకరండములోనికి పరియాణించు స్థిరపీలువునకు గూడ అణుగర్భముయొక్క ఘనపీడనవలన నెట్టి యవరోధమును గలుగజాలదు. స్థిరపీలుద్రవమునకు ఎట్టివిధమగు

ప్రేరణయు లేనందున పరిసరాణు మండలములందలి ఋణ ప్రేరణల వలనగాని, గర్భవ్యాప్తములయిన ధన ప్రేరణ వలనగాని అది బాధింపబడదు. అందువలన దాని వేగముకూడ చెడదు. అణుకరండమును సమీపించగనే, ఇవి మిక్కిలిగా వేగవంతమైపోయి, ఎగిరి దాటిపోయినచేతప్ప, అది తప్పక అణుగర్భములోనికి లాగివేయబడి అందు అంతర్లీనము కాగలుగుటకు ఎట్టి ఆటంకములేదు. కాబట్టి గుళికలుగా ప్రయోగింపబడుటకై స్థిరపీలువులు చాల పటిష్ఠములయి తగియున్నవని శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించిరి.

కాని ఇంకను మఱొక రహస్యముగూడ నున్నది. పరమాణు వికీర్ణములు చాలవరకు "అనురణనప్రభావము" (Resonance influence) పైని ఆధారపడి యుండునని లోగడ తెలిపియున్నాము. స్థిరపీలువును గుళికగాజేసి అణుగర్భమును భేదించు సందర్భమునగూడ ఈ అనురణన క్రియలే ఎక్కువగా ప్రాముఖ్యత వహించును. ప్రతి అణుగర్భమునందును లోపలనుండుకణములు కొన్ని నియతమగు మట్టములందుండును. ఈ శక్తిమట్టములకు(Energy levels) తగిన అనురణనము (Resonance) స్థిరపీలు వేగమువలన లభించినప్పుడే, స్థిరపీలువునకు గర్భములోనికి ప్రవేశము గూడ లభించును. అనగా, ప్రతి అణువునందును ఒకవిధమగు శక్తిమట్టములో దాని ధనపీలుపులు, స్థిరపీలువులు జతబడి యుండుననియును, ఈ శక్తిమట్టములకు అనురణ

నము కల్పించగలిగిన కొన్ని నిర్ణీతములగు గతులును, వేగములును కూడ కలవనియును, స్థిరపీలు గుళికలు ఆ నిర్ణీత గతి వేగములతో ప్రయోగింపబడినపేక్ష, గర్భములందవి జొరబడజాలవనియును చదువరులు గ్రహించవలయును. కాని ఈగతిపరిమితి, వేగపరిమితి లఘువులయిన అణువుల విషయమునందే వర్తించుచున్నట్లు మనము గ్రహించగలము. పర్యడికపట్టిక (Periodic Table) లో 84 వ సంఖ్యకు దిగువనుండునవి లఘుద్రవ్యములనియు, దానికెగువనుండునవి గురుద్రవ్యములనియు మనము తెలిసికొనియున్నాము. గురుద్రవ్యముల గర్భములందు ఎక్కువ ధనపీలువులు, స్థిరపీలువులు జతబడియుండుటచేత అందు బహువిధములయిన శక్తిమట్టములు నెలకొనియుండును. అందువలన స్థిరపీలువునకు ఏవిధమయిన వేగమున్నను, దానికి సరిపడిన శక్తిమట్టము ఏదోయొకటి ఈ గురుద్రవ్యములందు లభించగలదు. కాబట్టి గురుద్రవ్యములవిషయములో స్థిరపీలు గుళికకు ప్రతిసందర్భమునందును అనురణనకిరియ సిద్ధముగా లభించుననియే మనము విశ్వసింపవచ్చును. కాని లఘుద్రవ్యముల కాఅదృష్టములేదు. అన్నింటిలోను ఉదజని సౌరములు, మిక్కిలి తక్కువ కణములను గర్భము లందు కలిగియుండుటచే వానిలో అనురణనము కల్పించగల గతివేగము లభించుటయేదుర్లభము. అనగా ఏవిధమగు వేగముతో స్థిరపీలువును ఉదజని, సౌర గర్భములపైని

ప్రయోగించినను అది గర్భమును దాకి చెదరిపోవునేగాని లోనికి ప్రవేశించనేరదని గ్రహించునది.

పై విషయములనుబట్టి ధనపీలువ్రలకంటెను, ఋణ పీలువులకంటెను, గర్భములందు అతిసులభముగా బంధింప బడు నవకాశములు కలిగియుండుటచే స్థిరపీలువులు, భౌతిక చక్రమునందు విశేషముగా అలాయిదాగా లభింపవు. భూభారమునందు సగపాలు స్థిరపీలువుల భాగమే అయి యున్నది. కనుక స్థిరపీలువులను గుళికలుగా ప్రయోగించుటవలన అణుగర్భచ్ఛేదనము సులభముగా సాధ్యమగునని శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొన్నతోడనే పరమాణు విజ్ఞాన విన్యాసమున మఱొక ద్వారము తెఱచినట్లయ్యెను.

వరుణము చిచ్ఛేతన పరివర్తనము లనేకములు కలిగినతరువాత చిట్టచివరకు సీసముగా మారునని వ్రాసియుంటిమి. అట్టియెడల వరుణమునుబుట్టించిన ద్రవ్యమేదో యొకటి యుండవలయునుగదా? ఆద్రవ్య మేదై యుండునని శాస్త్రజ్ఞు లన్వేషింపజొచ్చిరి. భౌతికములో వరుణము కంటె బరువుగల ద్రవ్యము మఱొకటి కన్పించుటయే లేదు. కాబట్టి వరుణమునకు మూలమగు ద్రవ్యము లింకేమైన నుండియున్నను, అవి ప్రపంచ పరిణామమునందు ఎన్నడో సమసిపోయి యుండవలయును. ఇట్టిద్రవ్యములు భౌతిక మున నెన్నడేని ఉండుట సాధ్యమైనయెడల వానిని కనుగొనుటకూడ దుస్తరముకాదు. ఇట్టి ఊహలతో శాస్త్ర

జ్ఞులు వరుణానంతర ద్రవ్యములపై తమ పరిశోధనలను గావింప మొదలిడిరి. 1934 లో ఫెర్మీ అను ఇటలీపండితుడు కొన్నివందలకోట్ల సంవత్సరములకు పూర్వము నశించిపోయిన ద్రవ్యములను కనుగొనుటకై తలపెట్టెను. ఆతనిప్రయోగ మీవిధముగా నుండెను. ఫెర్మీ పండితుడు యు 238/92 అను గర్భములోనికి ఒక స్థిరపీలువును పేల్చెను. అది గర్భములో జొరబడి అందులో చిక్కువడుటవలన ప్రారంభమున యు 239/92 అనగా స్థిరపీలువులు 147+92 ధనపీలువులతోకూడిన గర్భమయ్యెను. కాని స్థిరపీలు ప్రవేశమువలన గర్భము తుబ్ధమైనందున ముసుసటిక్షణమునందే అందులోనుండి ఒక ఋణపీలువు బయటి కెగురగొట్టబడెను. గర్భమునుండి ఋణపీలువులు ఎట్లు పైకెగురగొట్టబడునో, స్థిరపీలువులయొక్కయు ధనపీలువులయొక్కయు అంతరమునజరుగు వినిమయ వ్యాపారములనుగూర్చి చెప్పు సందర్భమున వివరించియున్నాము. కాబట్టి తన ఋణప్రేరణను బోగొట్టుకొన్న స్థిరపీలుగుళిక ధనపీలువుగా మారిపోయినందున, గర్భమునందలి ధనపీలువుల సంఖ్య వచ్చిచేరిన దానితోకలిసి 93 అయ్యెను. అనగా ఆ ద్రవ్య సంకేతము 239/93 అయినది. వరుణముకంటె దాని భూయిష్ఠాంశ అధికముగా నుండుటవలన అది వరుణానంతర ద్రవ్యముగా జేర్పబడెను. శాస్త్రజ్ఞులు దీనికి నెప్ట్యూనియము అని పేరిడిరి.

ఫెర్మీ పండితుని అఖండవిజయము ప్రపంచమున పరిశోధనశాలలందు మఱింత సంచలనము కలుగజేసెను. జర్మనీ, ఇటలీ, బ్రిటను, అమెరికాదేశములందు మఱింత తీవ్రకృషితో ఈ ప్రయోగములనే బహుప్రకారములుగా శాస్త్రజ్ఞులు కావింప మొదలిడిరి. తత్ప్రయోగముల ఫలితములుగా వెలువడిన అంశములవలన పరిశోధనజగత్తు చీకాకయ్యెను. ఏలన ఈ ప్రయోగములందు యురేనియము 238 పొందుచున్న వివిధములగు అవస్థలను ఇదమిద్ధమని నిర్ణయించుట కెవ్వరును సమర్థులు కాకపోయిరి. సముద్రమథనకాలమున బయలువెడలిన పదార్థ పుంజములరీతిగా విపరీత భారయుష్టాంశలతో కొన్ని, లఘుభారయుష్టాంశలతో కొన్ని, వాయురూపమునకొన్ని, కిరణరూపములతో కొన్ని అనేకవిధములగు ద్రవ్యములు బయలుదేరెను. అన్నింటితోబాటు హాలాహలమువలె మహత్తరమైన ప్రచండశక్తికూడ అందులోనుండి బయలువెడలుచున్నట్లు వ్యక్తమగుచుండెను.

1938 వ సంవత్సరమునాటికి ఈ వరుణానంతర ద్రవ్య పరిశోధనలు కలగాపులగములై పోయెను.

1939 లో రెండవ ప్రపంచయుద్ధము ప్రారంభించుననగా హేన్, స్ట్రాస్మన్ లను జర్మనుపండితులు బెర్లినునగరములో తిరిగి బహు జాగరూకతతో ఈ ప్రయోగమునే కావించి ఒక మహత్తరమగు విషయమును కను

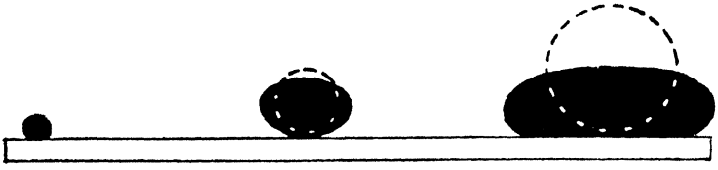
గొనిరి. వారుకూడ 238 అణుగర్భములను స్థిరపీలువుతో భేదించిరి. గర్భవిచ్ఛిత్తి జరిగినతరువాత మిగిలిన ద్రవ్యము 88 వ సంఖ్యగల రేడియము లక్షణములను పోలియుండుటను వారికి కన్పించెను. కాని 92 వ ద్రవ్యమగు యురేనియమునుండి 88 వ ద్రవ్యముగు రేడియముగా పరిణమించవలెనన్న, యురేనియర్భమునుండి రెండు ఆల్ఫాకణములు లేచిపోవలయునుగదా! కాని ఆ ప్రకారముగా ఊహించుటకైనను ఒక్క ఆల్ఫాకణముగూడ గర్భమునుండి బయటబడుట కనిపించనందున, ఈ విషయము మఱింత వివాదాస్పదమయ్యెను. అందువలన హేన్ పండితుడు ఆ మార్పు చెందిన ద్రవ్యములోనుండి రేడియము లక్షణముగల భాగమును విభాగించి చూతమని ప్రయత్నించెను. రాసాయనికముగా ఈ విభాగము చేయుటలో మొదట (భారము) బేరియముతోసహా రేడియమును తక్కిన ద్రవ్యములనుండి విడబఱచి, అటుపిమ్మట రేడియము, బేరియములను విభాగింపవలసి యుండెను. ఈ ప్రయోగకాండములో—రేడియము + బేరియములను తక్కిన ద్రవ్యములనుండి వేఱుచేయుటవఱకు అంతయు సవ్యముగానే నడచెను. తరువాత వచ్చినదే మహాశ్చర్యకరమగు విషయమయ్యెను.—ఏమనగా నూత్నముగా చిచ్చేతన లక్షణములుగలదిగా నిరూపింపబడినది రేడియము గాదనియు, అదికూడ బేరియమే యనియు హేన్ పండితుడు కనుగొనెను!

దీనివలన సూచింపబడుచున్న విశేషములు వెంటనే గుర్తింపబడెను. పరమాణువు బరువులో బేరియము అణువు బరువు రమారమి సగమైయున్నది. కాబట్టి వరుణము స్థిరపీలు విఘట్టనమువలన బేరియముగా మారుచున్నదన్నచో అది రమారమి సమానమగు పరిమాణము గల రెండుముక్కలైపోవు చున్నదన్నమాట. పూర్వము రూథర్‌ఫర్డు మొదలైన శాస్త్రవేత్తలుచేసిన ప్రయోగములందు అణుగర్భములను, ఆల్ఫాకణములు ఢీకొని సంఘట్టనములను గావించినప్పుడు, అందుండి ఏ ఆల్ఫాకణమో, ధనపీలువో, లేక ఏదో కిరణమో బయటికి తన్నివేయబడుచున్నట్లు మాత్రమే గోచరమయ్యెను. కాని గర్భము నాశనమొందుటగాని, చెక్కలగుటగాని జరిగియుండలేదు. ఆయా శాస్త్రజ్ఞులు విఘట్టనఫలితముగా ఆ ద్రవ్యము మఱొక రూపముమాత్రమే ఎత్తుచున్నట్లు కనుగొనిరని చెప్పియున్నాము.

కాని హేన్ పండితుని ప్రయోగములలో కనుగొన్న విశేషమేమనగా "యురేనియము అణుగర్భమును స్థిరపీలుగుళికచేత ఆస్ఫోటించినప్పుడు దాని పర్యవసానముగా గర్భము రెండుసగములుగా బద్దలైపోవుచున్నది." ఇదే పెద్దకల్లోలమును తెచ్చిపెట్టిన పరిశోధనయయ్యెను. హేన్ పండితుడు గుర్తించిన ఈ విచ్ఛిత్తిని 'Fission' లేక 'వ్యాఘట్టనము' అని శాస్త్రజ్ఞులు వ్యవహ

14 వ చిత్రము 273 వ పుటకెదురుగా

రసబిందు సిద్ధాంతము



బిందువు పెద్దదైన కొలది దాని వర్తులత్వముకూడ తగ్గిపోపుచున్నది.

రించిరి. అంతేకాక ఈ గర్భవిచ్ఛిత్తివలన వెలువడకుండిన ప్రచండశక్తి లోగడచేయబడిన ప్రయోగము లన్నింటి యందు వెలువడినశక్తికంటెను 10 రెట్లు అధికముగా నున్న దనికూడ అతడుగుర్తించెను. ఈ పరిశోధనయే కృత్రిమముగా **ఆణువాస్త్రము** (Atomic Bomb) ను తయారుచేయుటకు అక్షతలుచల్లి విశ్వేశ్వరపూజ చేసినదయ్యెను. శాస్త్రజ్ఞుల కలవరము ప్రపంచసంగ్రామ వీధులలో సంచలనము దీనివలన ఘూర్ణితములయ్యెను.

రసబిందు సిద్ధాంతము (Liquid Drop Theory)

వరుణగర్భము ప్రవిభముగా విచ్ఛిత్తి నొందుటకు కారణములు నిరూపించుమ, 1939 లో జర్మనీనుండి తప్పించుకొని పాతిపోయిన ఫ్రిష్, మిస్ మెయిట్నర్ అను పరిశోధకులు ఇట్లని నిరూపించిరి. నిత్యానుభవములో ఒక జలబిందువు రాతిపైన బడినప్పుడది అట్లేఉండక తుంపులు తుంపులై చిందిపోవుట నెల్లరును చూచియే యున్నారు. ఇది ఇట్లేల జరుగవలయును అని అడిగినయెడల సరియగు సమాధానము నీయగలవారు సకృత్తుగా నుందురు. పాదరసము చిన్నచిన్న కణములుగా నున్నయెడల గుండ్రముగా వెండిపూసలవలె మెఱయుచుండును. కాని ఆ కణము పరిమాణమునందు పెద్దదయినకొలది దాని వర్తులత్వముకూడ తగ్గిపోయి భూమి కంటుకొనుచుండును.

(14 వ చిత్రము చూడుము)

(1) మొదటిచుక్క కడు చిన్నదికనుక గుండ్రముగనే యున్నది.

(2) రెండవచుక్క పెద్దదయినందున భూమ్యాకర్షణ శక్తిని నిరోధించగల స్నేహశక్తి దాని పిఠరము లందు లేక కొంచెము అణిగిపోయి గుండ్రదనమును తక్కువగా గలిగియున్నది.

(3) మూడవబిందువు మఱియు పెద్దదయినందున భూమ్యాకర్షణశక్తి దాని స్నేహశక్తులను మితిమీరి జయించుటచే అరిసెవలె చప్పబడి బొత్తిగా వర్తులత్వము లేకయున్నది.

కనుక రసబిందువెంత పెద్దదైన అంత తక్కువగా గుండ్రనై యుండునని తెలిసినది. పెద్ద రసబిందువునందలి పిఠరములయొక్క స్నేహశక్తులకంటె భూమ్యాకర్షణశక్తి పెచ్చుపెఱిగి పోయినందునను రసబిందువు శిరోభాగమును తనవైపునకు భూమి లాగుచుండిన కారణమునను, బిందువు సవరనై పఱుచుకొనిపోయినది. కాబట్టి రసబిందువు వర్తులముగా నుండగలుగుటకు ఒకానొక నియతపరిమాణము కలిగియుండవలెనని తేలుచున్నది. ఈ సూత్రమొక్క పాద రసము విషయమునందేకాక తక్కినద్రవము లన్నిటి విషయమునందుకూడ సిద్ధమగుచున్నది. పెద్దకుండంత నీటి బిందువును ఎవ్వరును చూచియుండరుగదా! నీటికిని, నీటి వలెనే అన్ని ద్రవపదార్థములకును ఈ రసబిందుసిద్ధాంత

పన్నాయించగలదు. బిందువు పెద్దదైనకొలది భూమ్యాకర్షణశక్తి బిందువునందలి అదూర స్నేహశక్తులను (Short range cohesive forces) అతిక్రమించుటవలన, దానికి వర్తులత్వముపోయి భూమివైపునకు ఆకర్షింపబడుటవలన బల్లపరుపుగానై అది అరిసెముక్కవలె నగుచున్నది. కాబట్టి బిందువుయొక్క వర్తులత్వము లేక స్థిరత్వము దాని పరిమాణముపైన ఆధారపడి యున్నదిగదా!

ఇట్లే అణుగర్భ శక్తులుకూడ పనిచేయుచుండును. అణుగర్భములు కట్టుదిట్టముగా నుండుట కవరోధముగల్పించునవి ధనపీలువుల వ్యతిరేక్రపేరణ శక్తులని మనము నేర్చికొన్నాము. గర్భముయొక్క పరిమాణము పెద్దదయినకొలది దానిలోని వికర్షణశక్తులుకూడ అంతకంతకు ఎక్కువగుచుండును. అందువలననే బరువైన అణుగర్భములు చెదరిపోకుండ నుండగలుగుటకై, వానియందు ధనపీలువుల కంటె స్థిరపీలువులసంఖ్య అధికముగా కావలసి వచ్చుచున్నది.

రసబిందువునకుగూడ వర్తులత్వము లేక స్థిరత్వము సిద్ధించగలుగుటకుగూడ ఒకానొకనియతప్రమాణమున్నట్లే ఆ నియతప్రమాణము దాటినయెడల నీటిబిందువు తన వర్తులత్వమును కోలుపోయినట్లే, అణుగర్భములు స్థిరముగా నుండగలుగుటకుకూడ ఒక నియతమగు ప్రమాణమున్నది. ఎంత అధికముగా స్థిరపీలువులున్నను ఆ నియతప్రమాణము

వరకే అణుగర్భములు స్థిరత్వము గలిగియుండగలవు గాని ఆ పరిమితి మీరినయెడల గర్భము భగ్నమైపోగలదు. రమారమి ఈ పరిమితి అణుగర్భభారము 100 వరకు చేరినంతనే సమాప్తమగుచున్నది. కనుకనే 83 వ సంఖ్యగల బిస్మత్తు నకు పైనగల ద్రవ్యములన్నియు స్వతస్సిద్ధముగా అస్థిర గర్భములు (Unstable Nucleus) గలిగి, ఈ పరిమితిని సమీపించుచున్న కారణమున గర్భభారము అత్యధికమై పోయి, అది పగిలి, వానియందు చిచ్ఛక్తి (Radio Activity) ప్రభవించుచున్నది.

నీటిబిందువును వెచ్చచేసినప్పుడు అనగా దానిలోనికి శక్తిని పంపినప్పుడు, అది తనలోనుండి కొన్ని పిఠరములను ఎగురగొట్టును. అనగా కొంత ఆవిరిగా మారిపోవును. అట్లే అణుగర్భములోనికి కొత్తశక్తులను చొప్పించినప్పుడు అనగా ఆల్ఫాకణమో, స్థిరపీలువో ఏదో యొక దానిచే గర్భమును ధట్టించినప్పుడు, అందులోనుండి గామాకిరణమో లేక ఒకకణమో, ధనపీలువో, స్థిరపీలువో, ఏదో యొకటి వెలువడును. కాని మేట్నర్, ఫ్రిశ్చ్ పండితులు జల బిందువు చిందిపోవునప్పుడు మొదట అది రెండుభాగములై, పిదప మఱికొన్ని వర్తులకణములై పోవుచున్నదని నిరూపించిరి. అట్లే అణువుకూడ భగ్నమగుచున్నప్పుడు రెండు తునుకలై అందులోనుండి మఱికొన్ని స్థిరపీలువులు ఎగురగొట్టబడుచున్నవని వారు నిరూపించిరి.

ఈ విఘటనకార్యము మూడుద్రవ్యములందే సిద్ధమగుచున్నదని తరువాత ప్రయోగములవలన వ్యక్తమయ్యెను. వరుణము (Uranium) పొటో ఆక్టీనియము (Proto Actinium) థోరియము (Thorium) అను మూడుద్రవ్యములే ఇందుల కనుకూలములై యుండెను. 1939 లో హేన్, స్ట్రాస్‌మన్ పండితులు కనిపెట్టిన ఈ వింత మహత్తరమైన కల్లోలమును లోకమున కలిగించెను.

ఆణవాస్త్రము (Atomic Bomb)

హేన్ పండితుని పరిశోధనలను పరిణతికిదెచ్చిన వారు జోలియట్, ఫ్రిశ్చ్ పండితులును వారి అనుచరులును. వారి కృషివలన మఱికొన్ని యంశములు బయటబడెను.

యురేనియము అణుగర్భములో స్థిరపీలువుగుళిక చిక్కువడిన ప్రతిసందర్భములోను రెండోమూడో గర్భస్థ స్థిరపీలువులు పైకెగురగొట్టబడుచున్నవి; అనుప్రధానాంశమును వారు కనిపెట్టిరి.

ఈ కొత్త వింతయే ఆణవాస్త్ర నిర్మాణమునకు పునాదియయ్యెను. వరుణాణుగర్భములోస్థిరపీలువులగ్నమై అందుండి రెండుమూడు స్థిరపీలువులను ఎగురగొట్టిన ప్రతిసందర్భములోను, ఆ ఎగురగొట్టబడిన స్థిరపీలువులును తిరిగి గుళికలుగా నుపయోగపడగలవనియు, అవి వానిచుట్టు

నున్న యణుగర్భములను ఛేదించి మఱికొన్ని స్థిరపీలువు లను ఎగురగొట్టగా అవి తిరిగి గుళికలుకాగా అర్బుదములు న్యర్బుదములు, శంఖములు మహాశంఖములకొలది ఈ గర్భ విచ్ఛిత్తులు జరుగుటయు, ప్రతిగర్భమునుండియు వెలువడిన ప్రచండశక్తి ప్రక్కనుండి వెలువడెడుదానితో నేకమై ప్రళయసంహారాకృతినిదాల్చి బయటి కుఱుకుననియు ఇత్యాది ప్రయోగకాండమును జోలియట్ పండితుడును అతని అనుచరులును కనిపెట్టిరి.

(15 వ చిత్రము చూడుడు)

విఘట్టన ఫలితముగా యు 235 అణువునందు కలుగు మార్పులు :—

(1) యు 235 అణుగర్భమును కొట్టుకొని స్థిరపీలు వందులో లగ్నమైపోవును.

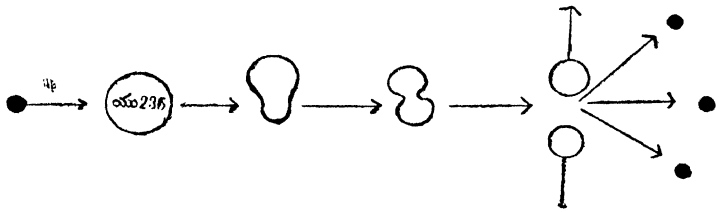
(2) స్థిరపీలువు గర్భమునందు కలిగించు కల్లోలము వలన యు 235 గర్భము క్షుబ్ధమై వంకరలు తిరుగును.

(3) దాని ఆకారము తీవ్రమగు ఆందోళనము చెందినతరువాత అది ద్విముఖమగును.

(4) తరువాత అది రెండుసగములై వ్యాఘట్టనము నొందును (Fission). ఇట్లు రెండుగానైన శకలములను వ్యాఘట్టిత శకలములు (Fission Fragments) అందురు. వ్యాఘట్టిత శకలములబరువు, మొట్టమొదటి యు 235

15 వ చిత్రము 278 వ పుటకెదురుగా

పరమాణు గర్భవ్యాఘట్టన క్రమము.



పై పటములో స్థిరపీలువు యు 235 అణు గర్భమును తాకుటయు, ఆగర్భము రెండవదశలో అందోళితమైపోయి, వంకరలు తిరుగుటయు మూడవదశలో ద్విముఖముగా నగుటయు, నాలుగవ దశలో రెండుగాబద్ధలై అందులోనుండి రెండుమూడు స్థిరపీలువులు వెలికుఱుకుటయు కన్పించగలదు. ఈ స్థిరపీలువులు ఇతర గర్భ ములయందు తిరిగి వ్యాఘట్టనములు గల్పించుటకు గుళికలుగా నుపయోగ పడగలవు. విఘట్టిత శకలములయందు ఒకటి రెండవ దానికంటె తక్కువ బరువుకలిగి యుండును. తఱిగిన ద్రవ్యము శక్తిరూపము నెత్తుచున్నది. అణుగర్భశక్తుల ఆకర్షణ పరిమితిని మించి ఈ రెండు శకలములు దూరమైపోవుటచే సుదూరవికర్షణ సూత్రము ప్రకారము అవి ప్రచండధాటితో విడిపోవుచున్నవి.

అణువు బహుకొంచెము తక్కువగానుండును. తయారైన భాగము శక్తిరూపము నెత్తుచున్నది.

(5) వ్యాఘట్టన ఫలితముగా గర్భములోనుండి 2 లేక మూడు స్థిరపీలువులు బయటి కెగురగొట్టబడును. ఇదంతయు ఒక నీటిబొట్టు క్రిందబడి చితికినప్పుడు అది కొన్ని పెద్ద నీటిబొట్లుగను, చిన్న తుంపరలుగను చిందిపోయినట్లుండును.

ఇట్లు నిష్కృష్ట పరిమాణముగల యు 235 ముద్ద లభించినయెడల ఈ కాండమంతయు ఒక్క తుట్టిమాత్రములో జరిగిపోగలదు. ఒక్క సెకనుయొక్క స్వల్పభాగములో, ఆ ముద్దలోనున్న బహుభాగమునందలి యణువులు వ్యాఘట్టితము లగుటయు, అందంతర్భూతమై యున్న ప్రచండశక్తి ప్రళయకాలాగ్ని రూపముదాల్చి బయటబడును. ఈ యగ్నియొక్క ఉష్ణాధిక్యత కొన్నివందల కోట్ల డిగ్రీలలో నుండును. దీని తేజస్సు దుర్నిరీక్ష్యమై యుండును. దీనిని చూచినయెడల కన్నులు పోవుటేకాక గుండెలు పగులును. ఈ ఉష్ణత దరిదాపు సూర్యమండలాంతర్గతమగు ఉష్ణతతో సమానముగా నుండునని శాస్త్రజ్ఞులూహించిరి. ఇట్టి ఉష్ణాధిక్యతతో పేర్చిలినప్పుడు దాని యందొంతటి విధ్వంసకశక్తి ఇమిడియుండునో ఊహించవచ్చును.

ఇంతటి బ్రహ్మాండమగుశక్తి యుత్పన్నము కాగలుగుటకు, పరప్రమేయము లేకుండ యురేనియము లోహ

ండములో "అనుక్రమ వికియ" (Chain Reaction) ను సాధించినప్పుడే అనుకూలమగు పరిస్థితు లేర్పడగలవు. "అనుక్రమ విక్రియ" అనగా అణుగర్భ వ్యాఘట్టనము ఒక్క అణువుతో సమాప్తి చెందకుండ, దానినుండి బయలు వెడలిన స్ఫిరపీలువులు మఱికొన్ని వ్యాఘట్టనములను గల్గించుచు, ఒక దాని వెంబడి ఒకటి తమ్రక్రియలను గొలుసువలె సాగించుట అని పారిభాషికమైన అర్థము. దీనిని సరిగా అవగాహన చేసికొనగలుగుట కొక చిన్న దృష్టాంతము నిచ్చెదము.

చాలమంది ఈ దిగువ ఉదహరించబడిన మతలబు గల ఉత్తరములను చూచియే యుందురు.

"భక్తకోటిని ఆపదలనుండి కాపాడునిమిత్తము, దుర్మార్గులను నశింపజేయు నిమిత్తము, అనంతగుణ విశిష్టుడగు పరమేశ్వరుని లీలలయం దొకలీలగా శ్రీకులగిరియందు వెలసిన పరివ్రాజకాచార్య జగదానందస్వాముల వారు తమమహిమలను అఖండముగా ప్రకటించుచున్నారు. ఆయన ఒక్కసారి చేతితో నిమిరినంతనే కనులుపోయిన వానికి కన్నులువచ్చెను. దీర్ఘవ్యాధిపీడితులు ఆరోగ్యవంతులైరి. ముకుందవరములో మూర్ఛవ్యాధిగ్రస్తుడగు ఒకమనుష్యుని స్వాములవారు నిరామయునిగా చేసిరి. ఆయన మహిమలను సత్యములనినమ్మి ఆయనను ప్రతిదినము పూజించినవారికి, ఐశ్వర్యము, కార్యసిద్ధి లభించును. ఈ విషయ

మును పరిజోపకారముకొఱకై ప్రకటించుటకుగాను, ఈ ఉత్తరము అందుకొన్నవారు దీనికి మూడుప్రతులు తయారుచేసి తమ స్నేహితులకు పంపవలెను. ఆ పరికారము చేయనివారిని నిత్యము దారిద్ర్యము అనుభవించునట్లును, రోగబాధలతో తీసికొనునట్లును, శ్రీ స్వాములవారు శాపమిత్తురు. ఈ పరికారముగా అపచారముచేసి స్వామివారి ఆగ్రహమునకు గురియైనందువలన మాయవరములోని కొండప్ప ఇల్లు నడిరాత్రి అంటుకొని కాలిపోయెను. ఎఱుకలపూడిలోని కృష్ణమూర్తి ఇంటిలో దొంగలుబడి సొత్తంతయు దోచుకొనిరి."

ఈ ఉత్తరమందుకొన్న నిర్భాగ్యుడు భయపడియో, స్వామియందు గౌరవమువల్లనో, తాను మూడు ఉత్తరములనువ్రాసి ముగ్గురు స్నేహితులకు అందజేసి నాడనుకొనుడు. ఆ ముగ్గురుకూడ అదేప్రకారముగా తలొక మూడు వ్రాసియు, వాని నందుకొన్నవారు తిరిగి ఉత్తరములను మూడు మూడు చొప్పున వ్రాసియు, పంచిపెట్టుచున్నయెడల ఈ కార్యకలాపము అనంతముగా పెఱిగిపోగలదు. మొదట మూడుగా బయలుదేరినను, రెండవదశలో జాబుల సంఖ్య మూడుమూళ్ళు తొమ్మిదగును. మూడవదశలో ఇరువదియేడగును. అట్లే పదవదశలో 59,049 వరకును, ఇరువదవదశలో 350 కోట్లవఱకును పెఱుగును. అవిచ్ఛిన్నముగా ఇట్లు గొలుసువలె సంఖ్యలు పెఱుగు క్రమమునే అనుక్రమ వికీయ మందురు.

పై విధముగా గాక ఉత్తరములందుకొన్న వారిలో కొందఱు పైవిషయమునందు నమ్మకములేకయో, ఏ యితర కారణమువలననో తమకందిన ఉత్తరములకు పత్రికలు వ్రాసి పంచిపెట్టకుండ. చిత్తుకాగితములబుట్టలో వానినిదాఖలుచేసినారనుకొనుడు. అప్పుడేమగును? ఉత్తరములసంఖ్య పెఱుగుట తగ్గిపోవును. ఏదో ఒకదశలో అందఱు పత్రికలు వ్రాయుట మానివేసినయెడల ఈ విధానము నశించియే పోవును. కాబట్టి ఈ విధానము సవ్యముగా నడువవలెనన్న ఉత్తరములందుకొనువారందఱు సరిగా పత్రికలను వ్రాసి పంచిపెట్టవలయుననన్నమాట. ఈ పనియందు వారు చూపు శ్రద్ధపైననే ఈ గొలుసు త్రెంపు లేక సాగుటకూడ ఆధారపడియుండును.

అట్లే అణుగర్భ వ్యాఘట్టనమునందుకూడ ప్రతి అణుగర్భమునుండియు వెలువడు స్థిరవిద్యుత్పరమాణువులు తమకార్యమును విచ్ఛేదనము లేకుండచేయు వ్యాపారముపైన అనుక్రమ విక్రియ ఆధారపడియుండును. గర్భవిచ్ఛిత్తి ఫలితముగా వెలువడిన స్థిరవిద్యుత్పరమాణువులు నుతికొన్ని గర్భవిచ్ఛిత్తులను కలుగుచేసికొనుచు పోయినయెడల యురేనియము లోహపిండము సెకనుయొక్క స్వల్పభాగములో పేలిపోవుట నిజమే. కాని శాస్త్రజ్ఞులింతవరకు చేసిన ప్రయోగములందు వరుణపిండముల ననేకరీతులుగా నుపయోగించిరి. కాని ఏప్రయోగమునందును ప్రయోగశాలలలో, వరుణద్రవ్యము ప్రేలి

పోవుట జరిగియుండలేదు. గత 150 సంవత్సరముల నుండియు అనేక ప్రదేశములందు వరుణద్రవ్యము ప్రయోగ ముల నిమిత్తమై భద్రపఱుపబడి యుండెను. వరుణము స్వతస్సిద్ధముగా పైని చెప్పబడిన అనుక్రమ విక్రియావిధా నము కలిగియున్నదయినచో ఈ వరుణ శకలములన్నియు పేలిపోయియే యుండవలయును. కాని అదికూడ జరిగి యుండలేదు. కాబట్టి ఈ పేలుడును స్వతస్సిద్ధముగా వరుణమునందు నివారించు నన్న మఱికొన్ని వ్యాపారము లున్నవన్నమాట. అవి యేవి?

ప్రతి గర్భనిచ్ఛిత్తినుండి బయలువెడలిన స్థిరపీలు వులు మఱికొన్ని విచ్ఛిత్తులను కలిగించినయెడల ఆద్రవ్యము పేలితీరవలయును. కాబట్టి ప్రయోగశాలలందు వరుణ ద్రవ్యము ప్రేలకుండ నుండిపోయినదనగా, గర్భములనుండి వెలువడు స్థిరపీలువులు నూతనవిచ్ఛిత్తులను కలిగించుట లేదన్నమాట. అట్లయినచో ఈ స్థిరపీలువు లెక్కడకు తప్పించుకొని పోవుచున్నవి?

దీనికి మనము ఈ క్రిందివిధముగా సమాధానము చెప్పకొనవచ్చును. ఒకానొక విధముగా, విచ్ఛిత్తినుండి వెలువడిన స్థిరపీలువులు తిరిగిరాకుండ వరుణపిండము వెలు పలికి దాటిపోయి గాలిలోగలిసిపోవును. ఏలన ఏద్రవ్యము నందైనను అణుగర్భములు ఒక్కమెలు ఎడముగా నుంచ బడిన నారింజపండ్లవలె దూరదూరముగనే యుండునని

యును, ఒకానొక గర్భమును స్థిరపీలువు కొట్టుకొనగలుగు టకు కొంతదూరము అది ప్రయాణము చేయవలసి యుండు ననియును పూర్వమునేర్పుకొనియున్నాము. కాబట్టి యు రేనియముముద్ద చిన్నదైనకొలది స్థిరపీలు ప్రయాణపథమునకు అవకాశము తక్కిపోవుచుండును. అందువలన ఏదేని గర్భ మును కొట్టుకొనక పూర్వమే స్థిరపీలువు యురేనియముముద్ద యొక్క అంచులను దాటిపోవుచున్నది. అట్లు దాటిపోవ కుండ నుండవలయు నన్నయెడల స్థిరపీలువు ప్రయాణము చేయవలసినదూరము నాధారముగా చేసికొని యురేని యము ముద్దయొక్క ప్రమాణమును నిర్ణయించి ఆ పరమా ణుముల ముద్దను విఘట్టనము చేసినయెడల స్థిరపీలువులు తప్పించుకొని పోనేరవు. తత్ఫలితముగా ప్రతి స్థిరపీలువు ఒక విచ్ఛిత్తిని కలిగించితీరును. అందువలన ప్రేలుడు నిశ్చ యముగా జరుగగలదు. ఈ విషయముల నన్నిటిని సమీక రించి ఫెర్రిన్ పండితుడు 40 టన్నుల తూకముగల వరుణపు ముద్ద లభించినయెడల స్థిరపీలువుల నిర్గమనము నరికట్టనగు నని అంచనా వేసెను.

పై విషయములేకాక గర్భవిచ్ఛిత్తులవలన పుట్టు స్థిరపీలువుల సంఖ్య ద్రవ్యముయొక్క స్వచ్ఛతపైనకూడ ఆధారపడియుండును. నికాల్సయిన యురేనియము లభిం చనియెడల గర్భములనుండి నిర్గమించిన స్థిరపీలువులు మలిన భాగమును కొట్టుకొని అంచంతర్లీనములై అనుక్రమ విక్రియ

లను తెల్పివేయగలవు. కనుక తెల్పులేని అనుక్రమ విక్రియా విధానము కొనసాగుటకై స్వచ్ఛమగు, కల్తిలేని యురేనియమునూడ అవసరమై యున్నది.

కాని తరువాత శాస్త్రజ్ఞులుచేసిన పరిశోధనలవలన కేవలము యురేనియముయొక్క పరిమాణముపైనను స్వచ్ఛతపైననే పేల్చులుడు ఆధారపడి యుండలేదని బయలుపడెను. కొండంత నికాల్సయిన యురేనియము లభించినను, ఎంతగాఢముగా దానిని స్థిరపీలువులతో నాసోళ్ళు టించినను, అది పేలజాలదని వ్యక్తమయ్యెను. ఏలన యురేనియముపైని నాసోళ్ళుటింపబడిన ప్రతి స్థిరపీలువు తప్పని సరిగా వ్యాఘట్టనము కలిగించుటలేదని తెలిసికొనబడెను. యు 238 అణుగర్భములు(అనగా యురేనియము238/92) స్థిరపీలువులు అతి తీవ్రవేగముతో కొట్టుకొన్ననే తప్ప వ్యాఘట్టితములు కాజాలవనియును, సామాన్య వేగముతో కొట్టుకొనుస్థిరపీలువులు అందంతర్లీనము లైపోయి యు238 ను యు 239 గా మార్చున్న వనియు వ్యక్తమయ్యెను. యు 238 ఏవిధముగా యు 239/92 గా మారి నెప్ట్యూనియమై అది తిరిగి 239/94 గా మారి ప్లుటోనియముగా అవతరించునో లోగడ ఫెర్మీపండితుడు 1934 వ సంవత్సరమున చేసిన పరిశోధనలనుగూర్చి వాయు సందర్భమున తెలిపియుంటిమి.

దీనినిబట్టి తేలినవిషయము ఏమనగా యు 238 అణువుయొక్క శక్తికరండమునందలి మట్టము ఒకానొక విషమగు స్థిరపీలువేగముతో సమన్వయించుచున్నది. ఆ వేగముతో స్థిరపీలువు శక్తికరండమునందు ప్రవేశించినచో తప్ప అందువ్యాఘట్టనముకలుగజాలదు. కాబట్టి పైన ఉత్తరముల ఉపమానమును మనమిట తిరిగి గ్రహించవచ్చును. పైవిధముగా మలినభాగమునందు నశించిపోయినట్టియు, అందులనుండి పాతిపోయినట్టియు స్థిరపీలువులను తప్పు చిరునామాలకు వ్రాయబడినట్టియు, లేదా పోగొట్టుకొనబడినట్టియు ఉత్తరములుగను, గర్భములం దంతర్లీనములయిపోయిన స్థిరపీలువులను, బుట్టదాఖలయిన ఉత్తరములుగను అర్థము చేసికొనదగును.

పై పరిస్థితులనుబట్టి చూడగా అనుక్రమ వికీర్యను సాధించుట శశివిపాణ ప్రాయముగా శాస్త్రజ్ఞులకు దోచినిస్పృహ గొలిపినను త్వరలోనే 1939 లో భోర్, వీలర్ పండితులు మఱొకవింతను కనిపెట్టిరి. వారి పరిశోధనలందు, సామాన్య వేగముకంటె తగ్గించి మంద వేగముతో స్థిరపీలువులను ప్రయోగించుటవలనకూడ వ్యాఘట్టనములు లభించుచున్నవని తెలిసెను. ఇందులోగల మర్మము యు 238 లో అవాంతరభేదము లుండుటయు, అందులో యు 235 అను అవాంతరభేదము మంద వేగముతోవచ్చు స్థిరపీలువులవలనను దండవేగముతోవచ్చుస్థిరపీలువులవలనను

కూడ వ్యాఘట్టితము కాగలదనియు భోర్ పండితుడు ప్రకటించెను. దీనితో కొన్నికష్టములు గట్టెక్కెను.

లోగడ ప్రవాసినరీతిగా యురేనియము ద్రవ్యము నందు మూడు అవాంతరభేదము లున్నవి. యు 238 అందులో 99.3% ను, తక్కిన .7% యు 235 ను అయి ఉన్నది. 10,000 లింట ఒకభాగము లభించు యు 234 కూడ అందు కలదుకాని దానివలన మేమియు ప్రయోజనము లేనందున దానిని విడిచివేయవచ్చును. కాని నూరింట ఒక్కటికంటె తక్కువగా లభించుచున్నను యు 235 మాత్రమే వ్యాఘట్టనములకు అనుకూలమైనదియు, మందవేగమునవచ్చు స్థిరప్రీలువుల వలనగూడ భేద్యమయినదియు అయి ఉన్నది. అంతేకాక అది యు 238 వలె స్థిరప్రీలువులకు ఏ సందర్భములోను అనురణనబంధనము (Resonance Capture) నకు తావీయదు.

కాబట్టి పరమాణ వ్యాఘట్టనములందు జరుగు కార్యకలాప మీరీతిగా వివరింపవచ్చును. విఘట్టిత గర్భముల నుండి నిర్గమించు స్థిరప్రీలువులు మొదట చండవేగమున బయలు దేరును. కాని అవి మార్గమధ్యమున ఇతరగర్భములతో తారసిల్లుటవలన వానిగతి సామాన్యవేగము గలదగును. చండవేగముగల స్థిరప్రీలువులు కొన్నిమాత్రమే యు 238 లో వ్యాఘట్టనములను గలుగజేయును. ఇతరములు చాలవరకు సామాన్యవేగమునకు తగ్గించబడి గర్భ

ములందు లగ్నములైపోయి యు 239 ను ఉత్పన్నముచే యును. ఈ సంకుల సంఘర్షణములను తప్పించుకొని మంద వేగముతో బ్రతికి బయటబడిన స్థిరపీలువులు యు 235 గర్భములనుదాకి అంయ వ్యాఘట్టనములను కలుగజేయును. కనుక చండవేగముగల స్థిరపీలువులు యు 238 లో అధిక ముగను యు 235 లో స్వల్పముగను విఘట్టనముల నొంద వించుననియును, సామాన్యవేగము గలయవి యు 238 యొక్క అనురణన బంధములందు చిక్కువడి యు 239 ను పుట్టించుననియును మంద వేగము గలయవి యు 235 లో వ్యాఘట్టనములను కల్గించుననియును గ్రహించనగును.

అణువాస్త్రోత్పత్తియందుగల కష్టములు

(1) యురేనియములో విఘట్టనములకు చాలవఱకు మూలకారణమైనది యు 235 అవాంతరభేదము ఒక్కటే. యు 238 ఎక్కడో ఒక్కవ్యాఘట్టనమునకు హేతువుగానైనను స్థిరపీలువులను అనురణన బంధనములందు పట్టుకొని వాని సంఖ్యను తక్కువ చేయుటకే ఉపయోగపడుచున్నది. కాబట్టి యురేనియమునకు పేలుడు కల్పించవలెనన్న స్థిరపీలు సంహారము నరికట్టవలసి యున్నది. దానికిగాను అచ్చుగా పేలుడుద్రవ్యమగు యు 235 ను సామాన్య వరుణమునుండి విభాగింపవలసి యున్నది.

(2) అట్లయ్యను బాంబులో స్థిరపీలువ్వలు పుంఖాను పుంఖములుగా పెళిగిపోవ్వటకును, దానివలన బాంబు పేలుటకును, అందులోని యురేనియము లోహపిండము నిష్కృష్టమైన ఆపన్న పరిమాణము గలిగియుండవలయును. బాంబులోని వర్తులద్రవ్యము ఆపన్న పరిమాణము (critical size) నకు దక్కువయైనచో బాంబు పేలదు. ఏలనగా అట్టిసందర్భములో వ్యాఘట్టనమువలన పుట్టిన స్థిరపీలువ్వలు అన్యగర్భములను విచ్ఛిత్తి చేయకమునుపే బయటికి తప్పించుకొనిపోవ్వట కవకాశముండుటచే బాంబు పేలకపోవును. వ్యాఘట్టన వ్యాపారముచే విడివడిన శక్తి మహాప్రచండమయిన దగుటచేత బాంబులోని లోహపిండము మొదట ముక్కలు ముక్కలుగా పేలిపోవ్వట కవకాశమున్నది. ఈ ముక్కలు ఆపన్న ప్రమాణమునకు తక్కువయి యుండుటవలన నవి పేలవు. కనుక బాంబు ముక్కలుగా పగిలిపోకముందే అందులోని యణుగర్భములన్నియు నొక్కసారిగా పేలిపోవలసి యుండెను. కాని చండవేగమున పోవు స్థిరపీలువ్వలు మందవేగము గలవిగా నగుటకు కొంతవ్యవధి కావలయునుగదా? ఈ వ్యవధిలో లోహపిండము ముక్కలుగా పగిలిపోవ్వట కవకాశముండెను.

కాబట్టి 1939—40 వ సంవత్సరములో ఈ ఆటంకములవలన పరమాణుశక్తితో బాంబు తయారుచేయుట కలలోనివార్తయని ఫ్రిశ్చ్ పండితుడు వ్రాసెను.

పరమాణుశక్తిని మందవేగముగల స్థిరపీలుఫలతో పుట్టించినను [illegible]పేలుడురూపము నొంది అది చాంబుగా నుపయోగించుటకు సాధ్యపడదని అందఱు నిశ్చయించుకొనిరి. ఇంత కష్టపడి కనుగొన్న విషయములన్నియు కేవలము పరిశ్రమాభివృద్ధికై అణుభంజనము చేయుటకేతప్ప అక్కరకు రావలసిన చాంబును నిర్మించుట కుపయోగపడవని తేలెను. దైవము శాంతియుత మార్గములకొఱకేగాని మారణయంత్రములను నిర్మించుటకై పరమాణుశక్తి నుపయోగించరాదని ఆంక్షవేసెనా అన్నట్లు కన్పించుచుండెను. శాస్త్రజ్ఞులు—ఈ వ్యవహారమునందు వార్తుదప్పవేయుగతి లేదుగదా—కాళ్ళుచాచిరి. కాని 1940 వ సంవత్సరము నాటికప్పుడే జర్మనీ పోలెండు నాక్రమించుకొనుటకు సిద్ధముగానుండెను. పోలెండుగడ్డపైన మిత్రమండలికిని, అక్ష రాజ్యములకును పోరు ఘోరముగా సాగుచుండెను. ఇరుతెగలవారును జయదేవతకొంగును బట్టుకొనుటకై అతితీవ్రముగా ప్రయత్నించుచుండిరి. అప్పటికే అభివృద్ధినొందిన ఆణవ విజ్ఞానమును శత్రుపక్షమువారు తరువజొచ్చిరి. హిట్లరు తనయొద్ద "రహస్యాయుధము" ఒకటి కలదని మిత్రమండలిని భయపెట్టెను. మిత్రమండలివారుండెలో గాలము వైచినట్లయ్యెను. ఈ రహస్యాయుధము స్వరూప మేమిటి? కొంపదీసి అదే కాదుగదా పరమాణుబాంబు. హిట్లరు దీనినికనిపెట్టినయెడల మనగతి యేమికావలయును? అన్నభయ మందఱను చుట్టుకొనెను.

తిరిగి శాస్త్రజ్ఞులు నడుము బిగించిరి. బర్మింగుహాము విశ్వవిద్యాలయమునుండి ఓక్టర్ ఫిర్శ్, ప్రొఫెసర్ పీరెల్స్ పండితులును, లివర్‌పూల్ విశ్వవిద్యాలయమునుండి ప్రొఫెసర్ జేమ్సు చాడ్విక్ పండితుడును శంఖములను పూరించిరి. పరిశోధనలపై పరిశోధనలు వారు జరిపి తగినంత నికాల్సయిన యు 235 ద్రవ్యమున్న యెడల మంద వేగముతో పర్యాణించు స్థిరపీలువు లేకాక, చండవేగముతో ప్రయాణించు స్థిరపీలువులుకూడ యు 235 లో వ్యాఘట్టనములను కలిగింపగలవని నిరూపించిరి. బాంబు యొక్క బరువు ఒకటి మొదలు నూరు కిలోగాములవరకు (ఒక కిలోగాము అనగా 2.204 పౌనులు లేక ధాదాపు 88 తులములకు సమానము)——ఉండదగునని అంచనా వేసిరి. 1941 వ నాటికి కేంబ్రిడ్జి, లివర్‌పూల్ విశ్వవిద్యాలయ పరిశోధనల ఫలితముగా, తగినంత యు 235 లభించిన యెడల పరమాణుబాంబును నిశ్చయముగా తయారు చేయవచ్చునని శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించిరి.

యుద్ధమునకు పూర్వము యురేనియము, బొహీమియా, బెల్జియంకాంగో, కెనడా దేశములందు మాత్రమే కనుగొనబడెను. చిచ్చుకిభరిత ద్రవ్యములలో యురేనియముకూడ నొక్కటియను విషయము బయటబడువఱకు వరుణమునకు ప్రపంచమున నంతగా ప్రాముఖ్యత లేకే యుండెను. 1940 లో వ్యాఘట్టన ప్రయోగ ఫలితముగా

వరుణమునకు బహుతరమగు గౌరవమేర్పడెను. యు235తో మాత్రమే ఆణవాస్త్రము నిర్మించుటకు వీలున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు వెల్లడించుటతోడనే పారిశ్రామికులు వరుణద్రవ్యమునకు ఖనిజములన్నింటిలోను మిక్కిలి విలువయిన స్థానము నీయదొడగిరి.

యు 235 అవాంతర విభాగము

1940 వ సంవత్సరమువఱకు చేయబడిన పరిశోధనలవలన ఆణవాస్త్ర నిర్మాణమునకు, యు 238 రూపమున గనులలోలభించు సామాన్య వరుణద్రవ్యమునుండి యు 235 అవాంతరభేదమును విభాగించుటకంటె వేఱు శరణాగతి లేదని ధ్రువమయ్యెను. కాని సామాన్య యురేనియమునుండి యు 235 ను ప్రత్యేకించి విడదీయుటకు భగీరథ ప్రయత్నము చేయవలసియున్నది. సాధారణ వరుణములో 140 దింట ఒక్కపాలు యు 235 దినుసు లభించగలదు. మామూలు బంగారము ఒకటన్నునుండి ఒక తులము నికాల్సయిన బంగారము తీయవచ్చుననుట ఎంత విపరీతముగానుండునో సాధారణ వరుణమునుండి యు 235 అంత స్వల్పముగా తీయవచ్చుననుటయు అంతే విపరీతముగా దోచవచ్చును. కాని ఇది యథార్థమగు విషయమే.

రాసాయనికముగా ద్రవ్యవిభాగముచేయు పద్ధతులనేకములు ఇదివరకే కనిపెట్టబడియున్నవి. ప్రతిద్రవ్యము

యొక్క రాసాయనిక లక్షణములు ప్రధానముగా తత్త దణుపరిమండలములందలి ఋణపీలుపులపై నాధారపడి యుండునని నేర్చుకొనియుంటిమి. కాబట్టి ఆయా ద్రవ్యము లందలి రసాయన లక్షణముల కనురూపములగు ఇతర ద్రవ్యముల సహాయమువలన మిశ్రద్రవ్యములనుండి మూల ద్రవ్యములను విభాగించుటకు వీలగును. స్త్రీ పురుషులు, శిశు వృద్ధులతో గలిసిన ఒక జనసమూహము తిరునాళ్ళకు వెళ్లినప్పుడు మిశ్రద్రవ్యమువలె కలిసియే వెళ్ళును. కాని విపణులందు మగవారికి కావలసిన దుస్తుల అంగళ్లు ఒక వైపునను, ఆడువారికి కావలసిన దుస్తులుగల అంగళ్ళు మఱొక వైపునను, పిల్లలకు కావలసిన బొమ్మలు, బంతులు, ఈలలు అమ్ము అంగళ్ళు వేఱొక వైపునను, ముసలివారికి గావలసిన సులోచనములు, చేగట్లు మొదలగునవి మఱొక వైపునను గలవనుకొనుడు. అంతవఱకు ఒకటిగావచ్చిన జన ప్రవాహము వారివారి మనోవృత్తుల ననుసరించి, మగవారి అంగళ్ళవైపు మగవారు, ఆడువారి అంగళ్ళవైపు ఆడం గులు, పిల్లల అంగళ్ళవైపు పిల్లలు, ముసలివారి అంగళ్ళ వైపు ముసలివారు, స్వయముగా వారే విడిపోవుదురు. అట్లే తత్తదాకర్షణాదిక లక్షణానుకూలములగు ద్రవ్య ములయొక్కయు, శక్తులయొక్కయు సాహాయ్యమువలన, మిశ్ర ద్రవ్యములందలి మూలద్రవ్యములను విభాగించుట సులభమగు కార్యమే.

కాని ఒకేద్రవ్యమునందలి అవాంతర భేదములను విభాగించుటయందే కష్టమంతయు గలదు. రాసాయనిక మగు పద్ధతులు ఇందులకు పనికిరావు. ఏలన ఒకద్రవ్యము నందలి యణువులన్నియు ఒకేవిధమగు బుణాపీలు కర్పర ములను కలిగి, అందువలన ఒకేవిధమగు రాసాయనికలక్షణ ములు కలిగియుండును. కాని వానికున్న భేదము వాని భూ యిష్టాంశలయందును, గురుత్వమునందు మాత్రమే యుండును. భారతదేశమునందలి జనాభానుండి 120 పౌనుల బరువున్న మనుష్యులనుమాత్రమే విడదీయుట ఎంత కష్టమైనపనియో ఒక మూలద్రవ్యమునుండి ఒకానొక విధ మగు భూయిష్టాంశగల అవాంతర ద్రవ్యమును విడదీయుట గూడ అంతదుర్ఘటమగుకార్యమే. కాని జనప్రవాహములో 120 పౌనుల బరువునాపగల కీలుగడప (Trap Door) నమర్చి ఆ ద్వారముగుండా మనుష్యులను పంపినయెడల, గడప పలకపైన కాలుపెట్టు మనుష్యుని తూకము తెలిసి పోవును. ఆ ప్రకారముగా 120 పౌనులున్న మనుష్యులను వేఱుచేయవచ్చును. కాని ఈ ప్రకారముగా ఎందఱు మను ష్యులనని ప్రత్యేకింపగలము? ఇది బహు దుస్తరమైన పని గదా!

ఈపని అవాంతరద్రవ్య విభాగవిషయమున మఱింత దుస్తరమైయున్నది. ప్రయోగశాలలందు క్యూరీ దంపతుల వలె ఒక కొండంత యురేనియమునుండి 10 యేండ్లు భగీ

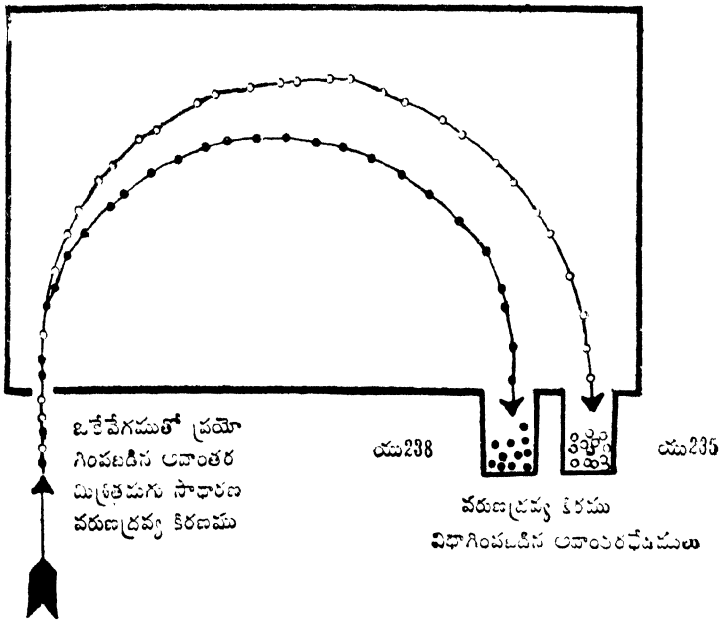
రథ ప్రయత్నముచేసి ఒక చిన్న మెత్తు యు 235 ను ఎవరేని విభాగించవచ్చునుగాక. కాని నికాల్సయిన యు 235 పౌనులకొలది దొరకినప్పుడుగదా ఆణవాస్త్ర నిర్మాణము సాధ్యమగుట. ఒక వైపున ఉక్కుకులతో పనుగులతో దేశము వెంబడి దేశము నాక్రమించుకొనుచు జర్మనీ ప్రపంచము నంతటిని కబళించుటకై నోరు తెఱచికొని దుముకుచున్న ఆసన్నకాలమున ఇన్నియేండ్లతరబడి తీరికగా ప్రయోగములు గావించుటకు వ్యవధి ఎక్కడనున్నది? కనుక పరిశ్రమల కనుకూలమగు పద్ధతిలో బాహుళ్యముపైని యు 235 ను విభాగించుపద్ధతి మిక్కిలి అవసరమైయుండెను.

కావున ఈ విభాగమునకై మఱొకపద్ధతిని శాస్త్రజ్ఞులు అన్వేషించిరి. మగల భారతదేశమున ప్రజల విభాగపరముగా మనమీ విషయమునే చెప్పవచ్చును. ఈ పద్ధతి ప్రకారము తేలికగు మనుష్యులుమాత్రమే దాటిపోగలకొన్ని అడ్డంకులను ఏర్పఱచి, మనుష్యులందఱికి ఒక పోటీని పెట్టినామనుకొనుడు. ఈపోటీలో ప్రజలందఱును పాల్గొని అవతలదరిని చేరుకొనుటకై ప్రయత్నించుటలో కొందఱు స్థూలకాయులుగూడ కష్టపడి ఎట్లో బడ్డనకు జేరుకొనుట అసంభవముగాదు. అంతేకాక దుర్బలులగు మఱికొందఱు తేలికమనుష్యులు వెనుకబడి ఉండిపోవుటగూడ అసంభవము కాదు. కాని గమ్యస్థానము చేరినవారిలో అక్కడక్కడ

ఒక స్థూలకాయుడు కనిపించుచున్నను, బహుతరముగా తేలికమనుష్యులు మాత్రమే అందు నిండియుందురు. అట్లే సామాన్య వరుణాణువుల మార్గమునందు కొన్ని పరిబంధకము లేర్పడుటవలన తేలికయగు అణువులు ఆ అడ్డంకులను దాటి బయటబడగలవు. బరువైనవి వెనుక నిలిచిపోగలవు. నిలిచిపోయినవానిలో తేలికమనుష్యులవలెనే కొన్ని యు 235 అణువులను ఉండవచ్చును. బయటబడిన వానిలో తప్పిదారివచ్చిన కొన్ని యు 238 అణువులను ఉండవచ్చును. నూకలకోసము బియ్యము జల్లెడబట్టినప్పుడు కిందినూకలందు కొన్ని సన్నని మెతుకులను జల్లెడలో కొన్ని ముతకనూకలను కనిపించుట మనకు నిత్యానుభవము నందలి విషయమేకదా. కాని నూకలను బొత్తిగా వేఱు చేయవలెనన్న బియ్యమును చాలసారులు తగిన జల్లెడలతో జల్లించవలయును. అట్లే చాల నికాల్సయిన యు 235 కావలెనన్న అనేకపర్యాయములు దానినిగూడ శోధింపవలసి యుండును.

క్రొత్తలో ఈ యు 235 ఐసొటోపును సాధారణ వరుణమునుండి విడగొట్టుటకొఱకే బ్రహ్మాండమైన యంత్రసామగ్రిని నిర్మింపవలసి వచ్చెను. ఈ యంత్రశాలల కొఱకై కోటానుకోట్లతరబడి ధనమును వెచ్చింపవలసివచ్చెను. విభాగమునకై పై రెండుపద్ధతులను వినియోగించబడెను. మొదటిపద్ధతి విద్యుచ్ఛుంబక విభాగయోగము. ఈ విద్యు

అవాంతర విభాగపద్ధతి.
విద్యుచ్చుంబక విభాగయోగము.



ఈ చిత్రములో విద్యుచ్చుంబక పద్ధతితో అవాంతర ద్రవ్యములను విభాగించుటెట్లో చూపబడుచున్నది. బొద్దుగీతల మధ్యమునగల ప్రదేశము చుంబకావరణమైయున్నది. అందులో నుండి ప్రయాణించునప్పుడు బరువగు భూయిష్ఠాంశగల అణువు లోకవైపునకు తేలికైనవి మఱొకవైపునకు చిలిపోయి వేర్వేఱుచోట్ల పడుచున్నవి. తెల్లగుళ్లు, యు 235. నల్లగుళ్లు, యు 238.

చ్చుంబకవిభాగినీయంత్రము (Electro-magnetic separator), ఆస్టన్ పండితుని గరిమారశ్మివిభాజని (Mass Spectrograph) ననుసరించి నిర్మింపబడినది. విద్యుత్ప్రేరితమగు కణము చుంబకక్షేత్రమునుండి ప్రయాణించునప్పుడు వక్రగతిగలదగును అను విషయము అందఱెఱిగినదే. ఆ విషయమునే ఆధారముగా చేసికొని విద్యుచ్చుంబక విభాగిని పనిచేయును. ఒకానొక విద్యుచ్చుంబకక్షేత్రమునుండి ఒకేవిధమగు వేగముతో ద్రవ్యకణములను ప్రసరింపజేసినయెడల ఆయాకణములు ప్రయాణించు వక్రగతులుకూడ వానిగురుత్వమునైనాధారపడియుండును. ఇందువలన భిన్నములగు గురుత్వముగల యణువులు భిన్నములగు పథములలో వక్రించి పడునుగాన, విద్యుత్క్షేత్రములోనికి ఒకటిగా పంపబడిన ద్రవ్యధార కొంతదూరము పోయినపిదప రెండుగాచీలి, బరువుగల యణువు లొకవిధమగు వక్రతతోను, తేలికగునవి మఱొకవిధమగు వక్రతతోను పర్యాణించి చెఱియొక చోటను పడును. ద్విమార్గాములైన యణువులను వేఱువేఱుగా సంగ్రహించుటవలన అవాంతరభేదములను విడదీయవచ్చును.

(16 వ చిత్రము చూడుడు)

ఈప్రయోగమువలన చాలా నికాల్సయిన యు 235 లభించుననుమాట సత్యమేకాని అందులో ప్రయాస అధికము; ఫలితముమాత్రము అతిస్వల్పము అయిడన్నది.

మిక్కిలి చట్టముగా నణువులతోనిండిన కిరణమును పరిసరింపజేసినతేటప్పు చివరకు మిగులు ద్రవ్యాంశము చాల స్వల్పముగా జేలుచుండెను. ఎక్కువ యు 235 ద్రవ్యము కావలయునన్న ఎక్కువగా యీ విభాగము జరుపవలసి యుండెను. అందునిమిత్తమై ఎక్కువ యంత్రసామగ్రిని నెల కొల్పవలసి యుండెను. 1943 వ సంవత్సరము ఆఖరగు సరికి కాలిఫోర్నియా పరియోగశాలలందును "టెనెస్సీ" రాష్ట్రములోని "క్లింటన్ ఎంజినీరింగువర్క్సు" లోను యు 235 అవాంతరము క్రమక్రమముగా విద్యుచ్ఛుంబక విభాగినుల ద్వారా వేఱుపఱుపబడు విధానములు అధికముగావింపబడెను.

రెండవపద్ధతి "జల్లెడపద్ధతి". అతి సూక్ష్ముమైన రంధ్రములుకలజల్లెడనుండి వరుణాణుమయవాయువును జొప్పించుటవలన లఘువులైనయణువులు క్రిందికి పోవుటయు గురువులైనవి మఱొకవైపునకు పోవుటయు తటస్థించును. ఎందుచేతననగా లఘువులైనవిత్వరగతులగుటవలన జల్లెడను ముందుగా జేరుకొని దూసికొనిపోవును. కాని లఘువులగు అణువులతోచాటు కొన్ని గురువులగునవిగూడ పోవుటకు అవకాశముండుటచే విభక్తద్రవ్యము నిశ్శాల్యమైనదిగా నుండదు. ఈ విధానమునందు వాయురూపమునసుండు వరుణము గ్రహించుటలోగల కష్టమట్లుండగా, ఈ వాయువు తుప్పుబట్టకుండ నుంచుటయే కష్టమైన కార్యమై

యున్నది. అదియునుగాక నికాల్సయిన యు 235 ద్రవ్యము లభించవలెనన్న అనేక పర్యాయములు దానిని జల్లెడ బట్ట వలసియుండెను. వరుణ షట్ఫ్లవదవాయువు (Gas Uranium Hexaflouride) నుండి 99% స్వచ్ఛత గల "యు 235" ను విభాగించుటకై ఈ విధానము ప్రకారము 4000 సారులైనను దానిని శోధింపవలసియుండెను. అంతే కాక ఈ వాయువును ఒక అవస్థనుండి మఱొక అవస్థ లోనికి దింపుటకై వేలకొలదిపంపులు అవసరమైయుండెను. గాలిని వడగట్టునట్టి ఈ రంధ్రములు లేక అభ్యంతరములు (barriers) చాల ఎక్కువగాకూడ నుండకూడదు. వాని వ్యాసము అంగుళములో 1/2,000,000 వ వంతుకంటె ఎక్కువగా నుండరాదు.

కొంచెము బాహుళ్యముమీద ఇట్టివిభాగము జరుపవలెనన్న ఎన్నో ఎకరముల విస్తీర్ణములో ఈ అభ్యంతర పరికరములను నెలకొల్పి ఏదశలోకూడ ఈ రంధ్రములందు ధూళికణము లడ్డుపడకుండులాగున శ్రద్ధగా కాపాడు చుండవలెను. ఈ జల్లెడపద్ధతినే "వికీర్ణ విభాగపద్ధతి" (Diffusion Process) అనికూడ అందురు. పైన చెప్పినవి ఈ ప్రక్రియలందు కలుగు అవరోధములందు కొన్ని మాత్రమే. ఇట్టి అభ్యంతరములు లక్షలకొలది తీర్పబడినవేకాని ఒక్కొక్కవిధానము ఫలవంతముగా పనిచేయకుండెను. ఈ సమస్యను బ్రిటనులో సైమన్, పీరెల్స్ పండి

తులును, అమెరికాలో ఉరే, డన్నింగ్ పండితులును లెస్సగా పరిష్కరించి 1943 వ నాటికి ఒక సంతృప్తికర మగు విధానమును నిర్ణయించిరి. 1945 వ సంవత్సరమున క్లింటనులో "వికీర్ణ విభాగపద్ధతి" పై పనిచేయుటకై, బహుతరమైన యంత్రములు నెలకొల్పబడెను.

అవాంతర ద్రవ్యవిభాగమునకు పైనచెప్పిన 'విద్యుచ్చుంబక విభాగపద్ధతి' 'వికీర్ణ విభాగపద్ధతు' లేకాక మఱి కొన్ని ఇతరపద్ధతులుకూడ గలవు. అట్టివానిలో కేంద్ర పరాజ్ముఖపద్ధతి యొకటి; ఖరకరణపద్ధతి మఱొకటి. కేంద్ర పరాజ్ముఖపద్ధతిలో వరుణవాయువుల మధ్యమున నొక కేంద్రపరాజ్ముఖిని ఉంచినయెడల (Centri fuge) అందలియణువులు తమతమ గురుత్వముల ననుసరించి విడిపోవుటకు ప్రయత్నించును. ఖరకరణపద్ధతి ననుసరించి, వరుణాణువుల పరిసరములందలి వేడిమి నధికముచేయుట వలనకూడ కొంతవరకు ఈ విభాగము లభించునని కనుగొనబడెను.

వస్తుతః ఈ విభాగము కష్టతరమైన కార్యమని మున్నే చెప్పియుంటిమి. అవసరముకొలది శాస్త్రజ్ఞులు, పారిశ్రామికులు, ఎవరి బుద్ధిబలము ననుసరించి కనిపెట్టిన విధానము లన్నింటిని వారు ఆచరణలో పెట్టిరి. ఇవేకాక ఆణవాస్త్ర నిర్మాణమునకు అనేకములగు ఆటంకములను శాస్త్రజ్ఞులు ఎదుర్కొనవలసి యుండెను. వాటినన్నింటిని

క్రోడీకరించి విచారించి, పరిష్కరించుటకై, అమెరికాలో జె. ఆర్. ఓపెన్ హేమరుపండితుని పర్యవేక్షణకింద 1943 లో ఒక పెద్ద ప్రయోగశాల స్థాపింపబడెను. అది యుద్ధసమయ మగుటచేతను, ఈ పరిశోధనలన్నియు రహస్యముగా నుంచవలసిన వగుటచేతను, భద్రతకొఱకై ఈ ప్రయోగశాల నూతనమెక్సికోరాష్ట్రములో 'శాంతాఫీ' అను పట్టణమునకు 30 మైళ్ళ దూరమున 'లాస్ ఏలమాస్' యొద్ద నిర్మించబడెను. 1945 సంవత్సరము వచ్చుసరికి 'యు 238' నుండి 'యు 235' ను విడదీయు మార్గముల యందలి అవరోధములన్నియు తొలగింపబడి పారిశ్రామిక పద్ధతులపైన 'యు 235' ను ఉత్పత్తిచేయుటకు తగిన యంత్రాగారములు అమెరికాలో నెలకొల్పబడెను.

అణువాస్త్రముయొక్క ఆపన్నప్రమాణము
(Critical Size)

వరుణ ద్రవ్యమునుండి యు 235 ను విడదీసినంత మాత్రమునను, ఆ దినుసు మిక్కిలి స్వచ్ఛముగా నున్నంత మాత్రమునను అణువాస్త్రమును నిర్మించుటకు అంతయు సిద్ధముగానున్నట్లు తలంచుటకు వీలులేదు. లోగడ చెప్పబడినరీతిగా ఒకానొక ఆపన్నప్రమాణము నందున్ననే కాని యు 235 కూడ ప్రేలదు. ఆ ఆపన్నప్రమాణమును నిర్ణయించు పనికూడ మిక్కిలిక్లిష్టమగు గణితగ్రంథ

లతో నిండియుండెను. ఈ గ్రంథులను విడగొట్టి ఒక నిశ్చ యమునకు వచ్చుటయే కష్టసాధ్యమై యుండెను.

అదియునుకాక స్వచ్ఛమయిన యు235ను మాతృ ద్రవ్యమునుండి విడబఱచినతరువాత దానిని భద్రపఱచుట కూడ దుస్తరమై యుండెను. గాలిలో స్థిరపీలువు లనేక ముండును. ఏ స్థిరపీలువు దానిని కొట్టుకొన్నను వ్యాఘట్ట నము తప్పదుగదా! అదియునుగాక యురేనియము స్వత స్సిద్ధముగా చిచ్చేతనద్రవ్య మగుటవలన నైసర్గికముగా అందందుకలుగు గర్భ వ్యాఘట్టనములనుండి అప్పుడప్పుడు స్థిరపీలువులుకూడ నిర్గమించు చుండుటవలన, వానివలన కూడ యు 235 ముద్దకు అపాయము సంభవించునుగదా! కాని పూర్వము చెప్పబడినరీతిగా ఒకానొక నిష్కృష్ట ప్రమాణమున్నచోకాని వ్యాఘట్టనమునుండి బయలువెడలు స్థిరపీలువులు పరిసర గర్భములందు వ్యాఘట్టనములను కల్పింపజాలవు. అంతకు తక్కువ పరిమాణముకల ముద్ద లలో వ్యాఘట్టనములను కల్పించుటకు పూర్వమే స్థిరపీలు వులు తప్పించుకొని పోవుటకు అవకాశముండుటచేత అవి పేర్చిలజాలవు. కాని ఆముద్దనే పరిమాణమున హెచ్చించు చున్నకొలది అది పేర్చిలిపోవుటకు అవకాశములుకూడ ఎక్కువగుచుండును. కనుక ఏదో ఒకదశలో స్థిరపీలువు లేవియు తప్పించుకొని బయటబడకుండ యు 235 ముద్ద నంతటిని ఒక్కసారిగా ప్రేర్చివేయగల పరిమాణమును

సమీపించుట పరిశోధకునకు తప్పనిసరియై యున్నది. ఆ పరిమాణమే "ఆపన్న ప్రమాణము" (Critical size) అందురు. దీనిని నిర్ణయించుటకే శతసహస్ర గణితగ్రంథి చ్ఛేదనములు గావలసియుండెను. దీనిలోనే ఆణవాస్త్రము యొక్క ఆయువుపట్టు డాగియుండెను. ఈ ఆపన్న ప్రమాణ భయమువలననే ప్రయోగశాలలందు తమబుట్ట లందలి అంచనాలను, ఆలోచనలను, ప్రయోగరీత్యా రూఢి పఱచుకొనుటకుగూడ శాస్త్రవేత్తలు భయపడుచుండిరి. ఏలన ఏదోక్షణమున వారికి తెలియకుండనే ఈ ఆపన్న ప్రమాణము సమీపించినయెడల 'సహోందళి తక్షకాయ స్వాహా' గా శాస్త్రజ్ఞులతోసహా ప్రయోగశాలలకూడ ఆణవాగ్నిలో భస్మీభూతమగుట కెట్టి సంశయమును లేకుండెను

కాబట్టి ఈ ప్రయోగములందు కొన్ని **మితకారులను** (Moderators) శాస్త్రజ్ఞులుప్రయోగించిరి. వ్యాఘట్టనములవలన కలుగు స్థిరపీలువ్వల ఉత్పత్తివేగమును తగ్గించుటయు హెచ్చించుటయు నీ మితకారుల ఉపయోగమై యున్నది. మొట్టమొదట మితకారుల సహాయమున స్థిరపీలువ్వల ఉత్పత్తిని తగ్గించి క్రమక్రమముగా ఉత్పత్తివేగమును హెచ్చించుచు, ఏదశలో అనుక్రమ వికృతి (chain reaction) తెగింపులేకుండ గొలుసువలె సాగుచున్నదో కనిపెట్టిరి. ఈ మితకారుల అడ్డంకిని తొలగించుచున్న

కదియబడి అన్నియు నిశ్శేషముగా వ్యాఘట్టితము లగుటకు కొంత వ్యవధినికూడ కల్పించుటకు వీలగుచున్నది. వ్యవధి లేకపోయినయెడల బాంబులోని ముక్కలం దేదో ఒక దాని తోడనే అనుక్రమ విక్రియ ఆగిపోగలదు.

యురేనియము బాంబు నిర్మాణమునకు యు 235 ఒక్కటే ప్రశస్తమైనది అని నేర్చుకొన్నాము. శాస్త్రజ్ఞులు తరువాత తరువాత జరిపిన పరిశోధనలవలన ఈ బాంబును తయారుచేయుటకు యు 235 తో సమానముగా ప్లుటోనియమును మఱొక ద్రవ్యమునుకూడ ఉపయోగించవచ్చునని కనిపెట్టిరి. దానినిగూర్చి మున్ముందు తెలిపెదము.

ఆణవాస్త్రస్వరూపము - నిర్మాణక్రమము

(17 వ చిత్రము చూడుడు)

ఆణవాస్త్రము చాల పొడుగైన గొట్టమువలె నుండి రెండువైపులను రెండు గాలిగుమ్మటములను (Parachutes) కలిగియుండును. దానిపొడుగు సుమారు 25 అడుగులు. దానిని మోసికొనిపోవలయుననన్న ఒక గాలికోటలో నిరువైపులనుగల బాంబువాహక భాగములను రెంటిని పొడుగుగా జతకూర్పవలసి యుండును.

అది పనిచేయు విధానమిది. బాంబులోనుండు యురేనియముగాని, ప్లుటోనియముగాని మొదట గోళరూపమునకు తేబడును. అది అర్ధచంద్రాకారములుగల రెండుసగములుగా చేయబడును. ఈ రెండుసగములును ఒక గుండ్రని

పొడుగైన గొట్టములో ఆచివరనొకటి ఈచివర నొకటిగా నమర్చబడును. అందులో ఒకటి కదలకుండునట్లు బిగింప బడును. రెండవది అటు ఇటు జరుపుటకు వీలుగా నుంచ బడును. ఈ ప్రకారముగా దూరదూరముగా నున్నంతవఱ కును ఈ రెండు అర్థగోళములును ఏమియు నొనర్పజాలవు; అవి పేలవలెనన్నచో రెండును ఏకముకావలయును.

బాంబు 'క్షణభేదిని' (Time fuse) సహాయమున ప్రేల్చబడును. మొదట స్థిరముగానుండు 235 అర్థ గోళముయొక్క ఖండితపార్శ్వమునందు యంత్రవిక్రియల మూలమున పొలోనియమును లోహమువ్యారా స్థిరపీలు వాహినియొక్క బయలువెడలి అతివేగముతో డీకొనును. అదేక్షణమునందు కదలుటకు వీలుగానుండు రెండవ అర్థ గోళము వెనుకగూడ యంత్రక్రియ సహాయమున పేలుడు కలిగింపబడి ఆ సగము మహత్తరమగు వేగముతో స్థిర ముగానుండు సగమును కొట్టుకొనును. ఈ ప్రకారముగా రెండుసగములు కలియగనే అనుక్రమ విక్రియ నిరాఘాట ముగా ప్రారంభించుటయు, బాంబు పేలిపోవును.

విదారణక్రియ కల్పించుటకు అవసరమైన పొడు గైన గుండ్రని గొట్టమువలన బాంబుయొక్క స్వరూపము కూడ చాల పొడుగుగా కనబడుచున్నది. అందుపయో గింపబడు దినుసు పటుతనమునియు, దాని నిశ్చయముగు ప్రమా

ణము రాజకీయ రహస్యముగా నుంచబడినదనియు లోగడ వ్రాసియేయున్నాను. యురేనియము బాంబులలో నుపయోగించినయెడల 60 పౌనుల యు 235 సరిపోగలదని జోలియట్ క్యూరి వచించెను. కాని ఇటీవల నిర్మింపబడిన బాంబులలో ఉపయోగింపబడిన దవ్యము ప్లుటోనియము. ప్లుటోనియమును బాంబులలో ఉపయోగించినయెడల 100 పౌనులవరకు ఆ దవ్యము కావలయునని ఇటీవల వార్తల వలన విశదమగుచున్నది. బాంబుయొక్క తూకము నాలుగు—పది టన్నుల మధ్యమున నుండును. కాని ఈ బరువులో చాలభాగము మొదట చెప్పిన గుండ్రని తుపాకి గొట్టమువల్లనే యేర్పడుచున్నది. ఈ తుపాకి గొట్టము చుట్టును రెండు దళసరియగు సీసపుకవచము లుండును.

గొట్టములోని యురేనియమునుండి నిరంతరము బయటికి నిర్గమించుచున్న చిచ్ఛేతన కిరణములవలన వాయు నాకయందలి మనుష్యులకు అపాయము కలుగకుండ ఆకిరణములను హరించుటకొఱకే ధళసరియగు సీసముతొడుగులు బాంబున కీయబడుచున్నవి. సీసపుతొడుగులకు మరల వెలుపల మఱొక రేకుతో బాంబు కప్పబడును. అన్నితొడుగులతో కలిసి మొత్తము బాంబుయొక్క వ్యాసము సుమారు 2 అడుగులకు లోపుగానుండును. చెఱొక వైపునను రెండు గాలిగుమ్మటములు బాంబునకు కట్టబడియుండును. ఈగుమ్మటములు బాంబులోని విదారణయంత్రములు, త్రుణభేదిని,

పనిచేయుటకు తగిన వ్యవధిని కల్పించుచు, ఒకేసారి బాంబును కిందికి పడిపోకుండ పైకి లాగిపట్టుకొనుచున్నవి. ఈ గుమ్మటములను డ్రోగ్స్ (Drogues) అందురు.

వెలుపటి రేకతొడుగునకు గొట్టము పొడుగునను నాలుగు దీర్ఘ రేఖలు అందముగా గీయబడియుండును. ఈ నాలుగు రేఖలు లేక బద్దెలును బాంబుచివర నమర్చబడిన నాలుగు గఱులతో (Fins) ఏకమైపోవును. ఈ గఱులు బాంబును సూటిగా తన లక్ష్యమువైపునకు ప్రయాణించునట్లు నిలిపియుంచును.

ఈ బాంబు తూణభేదిని లేక (Time fuse) వలన పేల్చబడునని వ్రాసియుంటిమి. కనుక ఆణవాస్త్రము పేల్చుటయందుకూడ చాల నిదానముతోను, జాగ్రత్తతోను పనిచేసినతేతప్ప ఇది అనుకొన్న ప్రకారము ఫలితము నీయజాలదని గ్రహించునది. భూతలమునకు 1000 అడుగులఎత్తున పేల్చినప్పుడే దీని ఆస్ఫోటన మత్యంత పటిష్టముగా నుండును. అప్పుడే దీనివలనకలుగు నష్టముకూడ అపారముగా నుండును. భూతలమున పేలినయెడల దీని వలనకలుగు నష్టము ఎత్తుగా పేలినప్పటికంటె చాల తక్కువగా నుండును. హీరోషిమాలో నుపయోగింపబడిన బాంబు భూమికి 1000 అడుగులఎత్తున పేల్చబడెను. దానివలన 80,000 జనులు చచ్చిరి. హీరోషిమా నగరమే కాక చుట్టుప్రక్కల యెన్నో మైళ్ళవరకు సర్వసృష్టియు

ధ్వంసమయ్యెను. అంతకన్న శక్తివంతమగుచాంబు మరల నాగసాకి పట్టణముపై ప్రయోగింపబడెను. కాని దాని వలన అనుకున్నంతనష్టము కలుగలేదు. ఏలన దానికుండు గాలిగుమ్మటములలో పొరటి పనిచేయక అనుకున్నంతకంటె త్వరగా భూతలమును జేరి అది భూమికి చేరువగా పేలెను. కనుక దానివలన అంతగా నష్టము సంభవింపదయ్యెను.

ఆణవాస్త్రమువలన బ్రహ్మాండమగు ఆస్ఫోటనము, విధ్వంసమును ఏల కలుగుచున్నవి?

ఆస్ఫోటనములను కలుగజేయు మారణాస్త్రములనేకములను తుపాకిమందు అగులులోనికి వచ్చినదిలగాయితు మనుష్యులెఱిగియేయున్నారు. ఇవి మొదటిప్రపంచయుద్ధములోను రెండవప్రపంచ యుద్ధములోను విపరీతముగా అభివృద్ధినొందినవి. బందూకులు, ఫిరంగులు, గ్రనేడ్లు, మందుగనులు, ఇట్టివెన్నియో వెలసినవి. తక్కువరకపు మారణసామగ్రిని ఎక్కువరకపు మారణసామగ్రి తుడిచివైచినది; బాంబులువచ్చి బందూకి, ఫిరంగుల జాతులకు తోడ్డె మఱింత మారణ హేయముండమును ప్రజ్వలింపజేసినవి. రెండవప్రపంచ సంగ్రామములో కార్డయిటు, లిడ్డయిటు, టి. యన్. టి, ఎమెటాల్, బెరెటాల్, తో చేయబడిన పేలుడు ఆయుధములు అంత సంతృప్తికరములుగా లేవనితలచి జర్మనులు, పెటోలు, గాలి, ప్రాణవాయువు, ఆల్కహాలు (మద్యసారము), ఉదజని, పర్యమ్లజనిదము

(Hydrogen Peroxide) ఇటువంటి ద్రవ్యముల నుపయోగించి, మనుష్యులు విమానములలో మోసికొని వెళ్ళునవసరములేకుండ 'ధారాధావనశక్తి' (జెట్ పొపల్షన్) తో స్వయముగానడచు శక్తిగల బాంబులను తయారుచేసిరి. ఇవి తొక్కలసహాయముతో ఎగిరిపడ్డి లండనునగరముపైన బడి దానిని చాలవరకు విధ్వంసముచేసెను.

ఈ తొక్కలబాంబులు గంటకు 350 మైళ్ళచొప్పున పయాణము చేయగలిగియుండెను. ఇవి ఒక్కొక్కసారి 150 మొదలు 200 మైళ్ళ దూరమునందుండు లక్ష్యములను భేదింపగలిగి యుండెను. ఒక్కొక్కబాంబు 25 అడుగుల పొడవు, 60 మణుగులతూకము గలిగియుండెను. 1944 లో జర్మనులు ఇట్టిబాంబులను 8000 లకుపైగా లండను మొదలగు పట్టణములపైన వర్షించి అపారమగు నష్టమును కల్గించిరి. ఇది మహాభయంకరమైన బాంబు. లండనుప్రజలను గజగజలాడించినది.

దీనితరువాతవచ్చినది. రాకెటుబాంబు. 12 టన్నుల బరువుకలిగి, 2000 పౌనుల పేలుడుసామగ్రిని గర్భమున దట్టించుకొని 46 అడుగులపొడుగు 5½ అడుగుల వెడల్పు గల పెద్ద ఫ్యాక్టరీగొట్టమువలె, చుట్టును మంటలతో చుట్టబడి, చూచుటకు భయంకరమైన స్వరూపముకలిగి, 3, 4 క్షణములలో 60, 70 మైళ్ళ ఎత్తునకు, ఆకాశములోని కెగిరి, అంతఎత్తునుండి క్రింద ఏపట్టణముపైననో బడి

దానిని సర్వనాశనము చేయగల భీతావహమైన మారణాస్త్రము హైడ్రోజన్‌బాంబు రాకెట్‌బాంబులు కలుగజేసెడు ప్రాణనష్టము, వానికున్న విధ్వంసకశక్తి వర్ణనాతీతమైనది.

దీనితరువాత ఈ బాంబులను రేడియో ద్వారా నడిపి ప్రయోగస్థానమునుండి రేడియోబలమున పగ్గములుకట్టిన గుఱ్ఱమునువలె కావలసినవైపులకు మరల్చుటకును, కావలసిన చోట వేగము తగ్గించుటకును, వలయు సూత్రములనుకూడ కనిపెట్టిరి. దీనివలన బాంబు గురితప్పిపోయినదని తెలిసిన వెంటనే, ఇదివరకువలె చేజారిపోయినదే యని కాళ్ళు జాచి కూర్చుండనక్కరలేకుండ, అంతరిక్షపథమున వాయువేగమున జనుచున్న బాంబునైనను, రేడియోశక్తి ద్వారా వెనుకకులాగి, మళ్ళించి, తిప్పి, దానిలక్ష్యముపై బడునట్లు చేయవచ్చును. భారతీయులు తమ పురాణములందు వర్ణించిన సంహారోపసంహారముల కనుకూలములయిన అస్త్ర విశేషములనుగూర్చి చదువుకొన్నతరువాత, అట్టివి ఊహామాత్రములుగాక నిజముగానే తయారుచేసిన పాశ్చాత్యుల బుద్ధి చాకచక్యమునకు విభ్రాంతి పడకతీరదు.

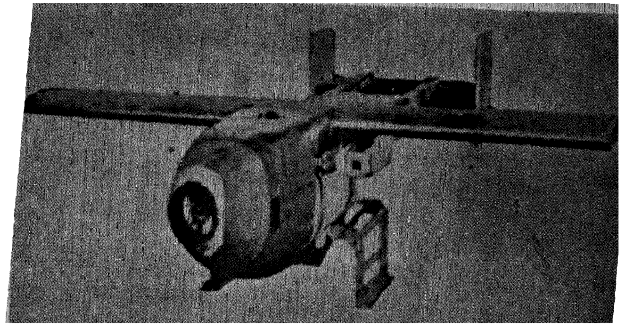
(18 వ చిత్రము చూడుడు)

ఇందు కన్పించుచున్నది "ఆజన్" రేడియో బాంబు (Azon Radio ControlledBomb). దీనిని అమెరికావారు బర్మా, చైనా యుద్ధరంగములం దుపయోగించిరి.

18 వ చిత్రము

312 వ పుటకెదురుగా

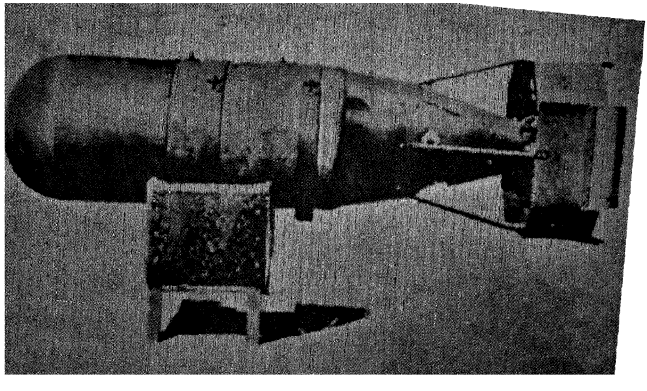
ఆజన్ రేడియో బాంబు



19 వ చిత్రము

313 వ పుట

రాడార్ వలన నడపబడు మహాస్ఫోటనకబాంబు.



దీని "తలతాళ్ళు" దీనినివిడచిన విమానములోని రేడియో వాహక యంత్రము (Radio Transmitter) లో లగింప బడియుండును. దీనితోకయందలి గుఱులు ఎటుబడిన అటు తిరుగుటకు వీలుగానుండి బాంబుయొక్కగతిని మార్చుటకను కూలముగా నుండును. 10 లక్షల దీపద్యుతి (Candle power) గలజ్యోతి బాంబుతోకనుండి ప్రకాశించుచుండుట చేత బాంబును ప్రయోగించినవానికి ఆ జ్యోతిద్వారా బాంబు వెళ్ళుచున్నది అపమార్గమో సన్మార్గమో తెలియగలదు. అపమార్గమని తోచినవెంటనే దానిని సరి చేయగల సాధనము చేతిలోనే యుండుటవలన, బాంబు భ్రష్టమైపోకుండ సరియైనమార్గమునకు దానిని త్రిప్పి, దానిలక్ష్యముపై తిన్నగా పడునట్లాతడు చేయగలడు.

(19 వ చిత్రము చూడుడు)

ఇదిదూరదృష్టి (television), రాడర్ (radar) ల వల్ల నడుపబడు మఱొకబాంబు.

పైన చెప్పబడినవన్నియు అతివేలమైన విధ్వంసక శక్తిగలవైనను ఆణవాస్త్రముతో బోల్చి చూచినయెడల దానియందవియన్నియు దిగదుడుపునకైన పనికిరావని చెప్పవచ్చును.

ఈ బాంబును మొదట అమెరికాలో తయారుచేసిరని అందఱకు తెలిసినవిషయమే. మొట్టమొదట ఈ బాంబు శక్తిని పరీక్షించునిమిత్తమై నూతన మెక్సికోరాష్ట్రములో నున్న ఒక యెడారిలో 100 అడుగులఎత్తున మిక్కిలి పొడ

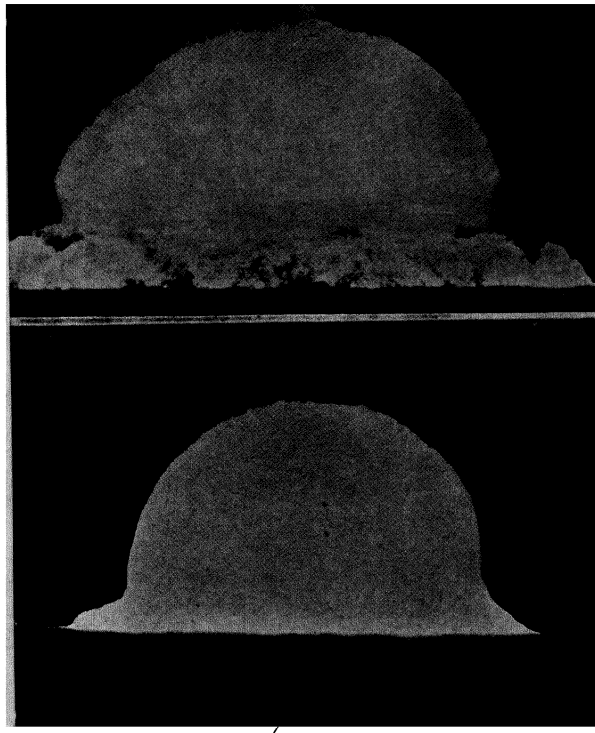
వైన ఒకగట్టి ఉక్కుకట్టడము నిర్మింపబడెను. దానికొసకు మొట్టమొదటి ఆణ్వాస్త్రము తగల్చబడెను. బాంబువద్ద నుండి 7 లేక 8 మైళ్ళదూరమునకు విద్యుత్తంత్రులు, అనేక పరికరములు, యంత్రసామగ్రియు కూర్పబడెను.

16—7—1945 వ తేదీని నిర్ణీతక్షణమున బాంబు పేల్చబడెను. ఆకాశములోనికి మఱొకసూర్యుడు హఠాత్తుగా దుమికినట్లయ్యెను. ఆఱుమైళ్ళ దూరమునసుండి ఆచ్ఛాదనములేక చూచినవారి కన్నులావ లణగిపోయెను. ఆ తేజస్సంత దుర్నిరీక్ష్యముగా నుండెను. ఏడెనిమిదిమైళ్ళ దూరమున కామఱొనియున్న శాస్త్రజ్ఞులజట్టు, ఎవరో పైనబడి తోసినట్లు మొగ్గతిల్లి పడిపోయిరి. పేలుడుశక్తి అంత ప్రచండముగా నుండెను. ఇక అందుపుట్టిన ఉష్ణతకు మేరలేకుండెను. బాంబును మొదట వ్రేలగట్టిన చోటికి బోయిచూడగా చుట్టుప్రక్కల మైళ్ళకొలది క్రిందనుండిన ఇసుక కరగి గాజుపలకవలె మారిపోయెను. ఉక్కుకట్టడము తన నూరుఅడుగుల పొడవుతోసహా గాలిలో గలిసిపోయెను. సమీపమునన్నున్న భూరి పాషాణములు, శిలలు, లక్కవలె ద్రవీభూతములైపోయెను. అదివఱకు ఎచ్చట ఉక్కుకట్టడము నిలువబడియుండెనో ఆ ప్రదేశమున, భూమిలోనికి లోతైన ఒక కన్నుమాత్రము నోరుతెఱచుకొని కన్పించుచుండెను.

21 వ చిత్రము

324 వ పుటకెదురుగా

న్యూ మెక్సికో.



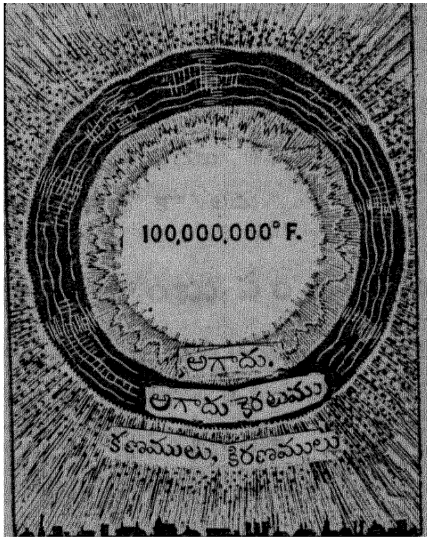
16 – 7 – 1945

న్యూమెక్సికో ఎడారిలో పరీక్ష నిమిత్తము

బాంబు పేల్చినప్పుడు రెండుదశలలో తీయబడిన ఛాయాచిత్రము.

కాబట్టి దీనివలన ఆణవాస్త్రము యొక్క ఆస్ఫోటనము (Explosion) నకు ఎంతటి శక్తి గలదో బోధపడుచున్నది. ఈ బాంబును సులభముగా విమానములో మోసికొనిపోవచ్చును. కాని దానిని జాఱవిడిచినతరువాత దాని మూలమునకలుగు విలయము 20,000 టన్నుల టి.యన్.టి. కూడ చేయలేదని నమ్మవచ్చును. బాంబులో నుపయోగింపబడిన ప్రతి అవున్సు ఎత్తుగల యురేనియము 235 నకును 10 లక్షల అడుగుల రాతిగుట్టను అమాంతముగా 100 అడుగులకుపైగా ఆకాశములోనికి విసరివేయగల సామర్థ్యము గలదని అంచనా వేయబడినది. బ్లాక్ బస్టర్ (Block Buster) అనగా నాలుగు ఎకరముల విస్తీర్ణముగల నగర భాగము (లేక బ్లాకు) ను సంపూర్ణముగా దుమ్ము, ధూళిగా చేయగల బాంబు అని అర్థము. సరియైన ఎత్తులో పేల్చిన యెడల అట్టివంటి బ్లాకు బస్టర్లు వేయికలిసి చేయగల విధ్వంసమును ఒక్క ఆణవాస్త్రము చేయగలదనియు అంచనావేయబడినది. ఆణవాస్త్రము ప్రేలినప్పుడు కొన్ని వందల గజములలోనున్న మనుష్యులు నల్లగామాడి బొగ్గులైరి. ఇంకను దూరమునన్నవారు బహిర్ధూమల కిరణముల (ultraviolet rays) ఆఘాతముచేత కాలిపోయి చరమదశనొందిరి. అంతేకాక అందుండి నిర్గమించు గామా కిరణముల ప్రభావమున మనుష్యుల రక్తమునందలి శ్వేత కణములు చచ్చిపోవుటవలన, రక్తము గడ్డకట్టు స్వభావము

ఆస్ఫోటన క్రియము.



పై చిత్రములో అణ్వస్త్రము ప్రేలునప్పుడు జరుగు ఆస్ఫోటన విక్రియాకాండము నిరూపింప బడుచున్నది. వివరము లకై 316 పుటచూడుడు.

శక్తి యొనగూడుచున్నది. గర్భోపరిభాగమునందలి విప
ర్యాసమువలన పుట్టు శక్తికంటె గర్భవిచ్ఛిత్తివలన పుట్టు
శక్తి, వేడి, కోట్లకొలదిరెట్లు అధికముగా నుండును. మనమి
ప్పుడు బొగ్గులకుంపటిలో పుట్టు వేడిమినిగాని, ఫిరంగిగుండు
పగులుటవలన బుట్టు వేడిమినిగాని, విచారింపుట లేదనియు
భానుమండలమునకు ప్రచండ దాహకత్వము నొసంగి
నట్టియు, ప్రపంచములోని ప్రాణికోట్లన్నింటికిని ప్రాణ
శక్తిని ప్రసాదించినట్టియు, ప్రధానశక్తి యేదికలదో
దానిని పేర్కొనుచున్నామనియు తెలిసికొన్నచో కొంత
వఱకీ సమస్య అవగాహన కాగలదు.

పరమాణు బాంబు పంచకము

ప్రపంచములో ఇప్పటికి అయిదు బాంబులు విడు
దల చేయబడినవి; అన్నింటిని అమెరికాయే ప్రయోగించి
నది. మొదటిబాంబును పరీక్షనిమిత్తమై వినియోగించిరని
వ్రాసియుంటిని. రెండవబాంబు, మూడవబాంబు, హిరో
షిమా, నాగసాకి అను జపానుపట్టణములపైన ప్రయోగింప
బడెను. జపాను సమీపముననున్న టినియను ద్వీపమునుండి
ఈ దాడులు సాగించబడెను. బాంబులను మోసికొనిపోవు
టకై, బి—29 విమానము లుపయోగించబడెను. ప్రతి
విమానమునకును రక్షణనిమిత్తమై ఒకటియో రెండో చోపు
దారీ విమానములుగూడ నుండెను. ఈ దాడులయొక్క

ఫలితములనుగూర్చి బ్రిటిషువారును, అమెరికావారును, అధికార ప్రకటనలను గావించియున్నారు.[1]

హిరోషిమానగరముపై బాంబు 1945 ఆగష్టు 6 వ తేదీ ఉదయము 08.15 గంటలకు వేసెను. దానినిగూర్చిన అధికారప్రకటన లీ విధముగా నున్నవి.

"పారిశ్రామికులు చాలమంది పనులకు వెళ్ళియుండిరి. బడిపిల్లలు రోడ్లపై నడచుచునే యుండిరి. కొంతమంది పనివాండ్రు అగ్నిప్రమాదములకు గురిగాదగినట్లున్న కట్టడములను నేలమట్టము చేయుటయందును, విలువగల సామగ్రిని గ్రామాంతరములకు చేర్చు పనులయందును నిమగ్నులై యుండిరి. అంతకుపూర్వము ఆకాశములో యుద్ధ విమానములు కన్పించగా "సైరను" హెచ్చరికకూత కూసియుండెను. కాని అవిపోయెను. తరువాత "వెలుపుకూత" కూయబడెను. పిదప 45 నిమిషములకు హఠాత్తుగా ఈ దాడి జరిగెను. హెచ్చరికకూడ లేకుండ ఈ దాడి జరుగుటవలనను, జనసమూహము ఆకసములో నెగురుచున్న

1. The effects of the Atomic Bombs on Hiroshima and Nagasaki (British Report) London 1946.

United States Strategic Bombing Survey Summary Report (Pacific War). (U. S. S. B. S. 4)

United States Strategic Bombing Survey Effect of Atomic Bombs (U. S. S. B. S. 5)

ఒకటిరెండు విమానముల నంతగా లక్ష్యముచేయక తిరుగు చున్నందునను, బాంబుపేలుడు అనుకొనకుండగను, హఠాత్తుగనే జరిగెను. జనులు రక్షణాలయములలో దూరుటకు కూడ అవకాశము లేకుండెను. చాలమంది జనులు వెల్లడిలోనే యుండిరి. మిగిలినవారు అంతగట్టిగా కట్టబడని వ్యాపారస్థానములం దుండిరి."

(U. S. S. B. S. P. 3)

పేలుడువలన (44 మైళ్ల విస్తీర్ణముగల) పట్టణము ధ్వంసమయ్యెను. బాంబును జారవిడిచి విమాన మెగిరిపోయిన రెండుమూడు సెకనులకు హీరోషిమా నగరముపైన బ్రహ్మాండమైన మంటలమబ్బులు చుట్టలు చుట్టుకొనుచు ఆకాశములోనికి లేచిపోయెను. నగరమునకు 10 మైళ్ళ దూరములో గాలిలో వేలకొల్లది అడుగులయెత్తున పోవు చున్న విమానము, జలపాతముకింద నీటిలో పైకి కిందికి మునకలు వేయు బెడ్డుముక్కవలె కొట్టుకొనసాగెను. హీరోషిమానగరము మఱి లేదయ్యెను. మెక్సికో ఎడారిలో ఉక్కుకట్టడమునకు బట్టినగతియే దానికిని పట్టెను.

"హీరోషిమాలో బాంబుపేలుడును ప్రత్యక్షముగా చూచినవాడు, మొదట ఆకాశములో కనులు చీకిలించెడు లాగున తెల్లనిమెఱుపు మెఱసినట్లును, పెద్దగాలి విసరునట్లును, ఏవేవో రణగుణధ్వను లైనట్లును, తరువాత పెద్ద పెట్టున బ్రద్దలయి పడిపోయెడు కట్టడముల చప్పుళ్ళును,

వారికి వినబడినట్లు ఏకగ్రీవముగా ఒప్పుకొనుచున్నారు. క్రమముగా కగ్గుకొన్న దట్టమైన చీకటినిగూర్చియు, అంతటను ఆక్రమించిన ప్రచండమగు ధూళిమేఘమును గూర్చియు అందఱు ఏకాభిప్రాయము గలిగియేయుండిరి. అంతలోనే పట్టణమంతటను మంటలు లేచినట్లుకూడ వారు వచించిరి.

(B R. Report, P. 2)

ఆగస్టు 9 వ తేదీన నాగసాకి అను పట్టణముపై మఱొక పరమాణుబాంబు వేయబడెను. హిరోషిమాపైన వేయబడిన యురేనియము 235 బాంబునకంటె నాగసాకిపైన వేయబడిన ప్లుటోనియము బాంబుయొక్క విధ్వంస చక్రము 15% ఎక్కువ వ్యాసార్ధము కలిగియుండెను.

"ఆస్ఫోటన సమయమునఁ, అందలిశక్తి తేజస్సు, అగ్ని, కిరణములు, ఒత్తిడిరూపములతో వెలువడెను. ఎక్స్ కిరణములనుండి గామాకిరణముల వఱకును, అతి ధూమల కాంతి కిరణములనుండి అంతర్గ్లోహిత కిరణములవఱకును గల అన్నిజాతుల కిరణములును, ఉద్యోతనాగ్నులును, కాంతివేగముతో వ్యాపించెను. అతి భూమమయిన ఒత్తిడి వలన ఆస్ఫోటన కేంద్రములో హఠాత్తుగా "అగాధ కెరటము" (Blast wave) నిర్మితమై, శబ్దవేగముతో నలు వైపులకు విస్తరించెను. మొదట నిప్పుబంతి యాకృతిగా నున్న ప్రచండోష్ణవాయువులు, పైకి, పక్కలకు, మంద

మందముగా విసర్పించెను. మెఱుపు ఒక్క సెకనులో స్వల్ప భాగముమాత్రమే యుండెను; కాని చుట్టుపట్ల ఒక మైలు దూరమువఱకును, అనాచ్ఛాదితముగానున్న మనుష్యచర్మమునుకాల్చి బొబ్బలెక్కించునంతటి వేడిమిగలదైయుండెను. ధరాసుస్వారము (Ground Zero – అనగా బేలుడునకు సరిగా క్రిందనున్న భూప్రదేశమన్నమాట) నొద్దనుండిన వేడి, శవములను గుర్తుపట్టుటకైన వీలులేనంత వికారముగా మాడ్చివేయునంత తీవ్రముగా నుండెను.

(U. S. S. B. S. 4. P. 22)

గుడ్డలు కప్పుకొనిగాని, లేక ఇండ్లమఱుగునగాని యున్నవారికి ఈ మెఱుపువలన అపాయము కలుగదయ్యెను. తీవ్రవేధకములయిన గామాకిరణములు, స్థిరపీలుఱులు, ఆస్ఫోటన కేంద్రసమీపమున నున్నవారి ఎముకలలోని గుంజును పాడుచేయుటవలన వారు కొన్నాళ్ళవఱకు బ్రతికి బాధపడినప్పటికి చివరకు మరణించుచునే యుండిరి. ధరానుస్వారమునకు దిగువకూడ కొన్ని అడుగుల సిమ్మెంటు పలకల మఱుగుననున్నచో అపాయము కలుగనేరదని గమనించబడెను.

"మెఱుపు తరువాతపుట్టు అగాదుకెరటము చువ్వలు వేసి సిమ్మెంటుతోకట్టిన కట్టడములను నేలమట్టము చేయగల శక్తిగలదై యుండెను. అంతకంటె దృఢములుగాని కట్టడముల సంగతి చెప్పనవసరమే లేదు. హిరోషిమాలోని 90,000

కట్టడములలో 65,000 బొత్తిగా నిరుపయోగముగను, మిగిలినవి కొంతభాగమును, సికస్తు చేయబడెను."

(U. S. S. B. S. 4. P. 23)

కట్టడముల విధ్వంసమునుబట్టి చూచిన ఒక ప్లుటో నియము బాంబు 2000 మహాస్ఫోటనకములగు బాంబులకు సమానమనవచ్చును. ప్రజానష్టమన్నచో అది జన సమ్మర్దమును బట్టియు; రక్షణ సౌకర్యములను బట్టియు నుండును. హిరోషిమా నాగసాకీలపైన వేయబడిన పరమాణు బాంబులవలనను; టోకియో నగరముపైన వర్షింపబడిన ఆస్ఫోటనకములగు బాంబులవలనను ఆయా ప్రదేశములలో కలిగిన నష్టవిశేషములను అమెరికా ప్రభుత్వప్రకటన వివిధముగా వివరించుచున్నది.

వివరములు	పట్టణములు		
	హిరోషిమా	నాగసాకి	టోకియో
1. ఉపయోగించబడిన విమానముల సంఖ్య	1	1	279
2. వేయబడిన బాంబులు	1	1	1667 టన్నుల సామాన్యవిధ మగుబాంబులు
3. పట్టణములో చదరపు మైలునకుగల జనసమ్మర్దము	35000	65000	130000
4. హతుల మొత్తము	70—80000	35—40000	83600
5. ధ్వంసము చేయబడినవి స్థూర్ణము (చ॥మైళ్ళలో)	4.7	1.8	15.8
6. చ॥మైలునకు హతుల రేటు	15000	20000	5300

పైలెక్కనుబట్టి చూచిన నాగసాకి నగరములో ధ్వంసమైన ప్రదేశము హిరోషిమాలోకంటె ఎంతో తక్కువగానున్నను, జనసమ్మర్దము ఎక్కువగా నుండుటవలన జననష్టము దానికంటె చాల హెచ్చుగానున్నదని చదువరులు గ్రహించవచ్చును. పూర్వము నాగసాకిపట్టణముండుచోట నేడు దుమ్ము, ధూళి, ఇటుకలతో గూడిన పెద్ద పట్టి ఆవులించుచున్నది. ఇటీవల పడిపోయిన కట్టడముల నన్నింటిని శుభ్రపఱచి తిరిగి పై రెండుపట్టణములయొక్క పునర్నిర్మాణమునకై ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవని చదువుచున్నాము. బాంబుపడినకొత్తలో తమతమ పూర్వ వాసనలను, పేగులను, చిరకాలస్నేహమును వదలుకోలేనివో యన్నట్లుగా, హిరోషిమా శిథిలవీధులలో మనుష్యులు వస్తువులు లేకుండగనే వారి నీలినీడలుమాత్రము కొన్నిచోట్ల కదలుచు కనబడుచుండినట్లును, ఈనీడలాక రైతు ఎడ్లను దోలుకొనిపోవుచున్నట్లును, ఒకచిన్న ఆడుపిల్ల పుస్తకములుపట్టుకొని బడికి పోవుచున్నట్లును, ఇట్టివిధముగా బొమ్మలువేసినట్లు భూమిపై కన్పించెనని యును పత్రికలలో ప్రకటింపబడెను. పత్రికాధిపతులు వానిని దయ్యములనితలచి అచ్చటకు పోవుటకుకూడ భయపడిరట. ఇదంతయు బ్రహ్మాభేద్యముగానున్న ఆణవశక్తి మాహాత్మ్యమేయని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచున్నారు.

దీనితరువాత 25—7—1946 వ తేదీన అమెరికా వారు బికినీద్వీపములందు భూమిపై నొకటియు, నీటిలోను నొకటియు రెండు బాంబులను భంజించియున్నారు.

(21 వ చిత్రము చూడుడు)

వానిఫలితముగా మఱికొన్ని రహస్యములను శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. బికినీద్వీపమున పేల్చబడిన బాంబు నోటినుండి సమీపస్థలమునందే కట్టబడిన కొన్ని గొత్తులు, మేకలు ప్రాణములతో బ్రదికిపోయినవి. అట్టి దెబ్బనేతిన్న హిరోషిమా ప్రజలుమాత్రము లింగశరీరములను పిశాచశరీరములను ధరించినారు. ప్రకృతి శక్తుల కైనను, ప్రేమకు ప్రేమను పసదనముగా నీయగలిగి మానవ దేహములందే పక్షపాతము బహుతరముగదా!

హిరోషిమా నగరధ్వంసమునాడు బయలువెడలిన చిచ్ఛేతనధూమయోని (Radio Active Cloud) 18 నారులు భూప్రదక్షిణముగావించి మఱొకప్రదక్షిణమిప్పుడే ముగించనున్నదని ఇటీవల కొందఱు శాస్త్రవేత్తలు ప్రకటించినారు. దీనినిబట్టిచూచినయెడల పరమాణుశక్తియొక్క హస్తములు దేశకాలాద్యవస్థలందు ఎంతదూరమువరకు నాగివచ్చుచున్నవో చదువరులు గుర్తించవచ్చును.

ఈ యధ్యాయములో మనము నేర్చుకొన్న విషయములను సంగ్రహముగా నిట దెలిపెదము. అణుగర్భమును ఛేదించుటకు స్థిరపీలువులే తగినగుళికలు. వాని కేవిధమగు

నావేశము లేకుండుటవలన పరిమండలమునందలి ఋణపే్ర రణలవలనగాని గర్భముయొక్క ధనపే్రరణలవలనగాని అవి బాధింపబడవు. స్థిరపీలువులను గుళికలుగా పే్రయోగించుటవలన అణుగర్భము రెండుసగములుగా పే్రలిపోవుచున్నట్లు గుర్తించబడెను. అణుగర్భ విదారణకార్యమునే వ్యాఘట్టనమనియు, విచ్ఛిన్నమైన శకలములను వ్యాఘట్టిత శకలములనియు నందురు. ఈ వ్యాఘట్టనములందు వెలువడు స్థిరపీలువులను తిరిగి గుళికలుగా నుపయోగించిన అనుక్రియ వికి్రయసిద్ధించును. దానివలన యురేనియము ముద్ద అంతయు ఒక్కసారిగా పే్రలిపోగలదు. ఇదియే పరమాణుబాంబులోని కి్రయాకలాపము. ఈ కి్రయాకలాపము సిద్ధించుటకై వరుణద్రవ్యమునందలి అవాంతరవిభాగమగు యు 235 ను విడదీయవలసి యున్నది. యు 235 లో స్థిరపీలుతాడనము వలన నిరంతరముగాజరుగు అణుగర్భవిపాటన కార్యకలాపమును అనుక్రమ వికి్రయ యందురు. "ప్లుటోనియమును" మఱొక ధాతుద్రవ్యముకూడ శాస్త్రజ్ఞులు నిర్మించిరి. యు235, ప్లుటోనియము అను రెండుద్రవ్యములును అనుక్రమ వికి్రయ సాధించుట కనుకూలమైనవగుటచే రెంటితోను పరమాణుబాంబులను నిర్మించవచ్చును. 2000 మహాస్ఫోటనకములగుబాంబులు కల్పించినంత నష్టమును ఒక్క పరమాణు బాంబు కల్పించగలదు. పపంచములో ఇప్పటికి అయిదు బాంబులు పేలుదలచేయబడినవి.

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

ఎనిమిదవ అధ్యాయము

పరిశ్రమలయభివృద్ధి కుపయోగించు రూపములో పరమాణుశక్తియుత్పత్తి — ప్రేలుడెట్లు నివారింపబడును — అణుక్రియ వికిరియా స్ఫూర్తిక — మనుష్య నిర్మితమైన కొత్త మూలపదార్థము — ప్లుటోనియము — పరమాణుశక్తి యొక్క భవిష్యత్తు — యురేనియములోని లోపములు — శాంతిసమయములో ప్రేలుడువలన ప్రయోజనములు — శాస్త్రపరిశోధనలపైని పరమాణు విజ్ఞానప్రభావము — పరమాణు శక్త్యుత్పత్తికి నూతనమార్గములు.

బాంబులనుతయారుచేయుటకై పరమాణుశక్తి నివిడుదలచేయు పద్ధతులను పైన వివరించియున్నాము. ఇప్పుడు ఈశక్తులనే సాత్త్వికరూపములో పరిశ్రమల యభివృద్ధికై వినియోగించు మార్గములనుగూర్చి ప్రస్తావించెదము. దీనికి ప్రధానమయిన యంశమొక్కటిగలదు. బాంబు ఏలపేలుచున్నది? అనంతమైన పటుత్వముగలశక్తి హఠాత్తుగా విడుదలయగుటవలననే బాంబు ప్రేలుచున్నది. ఈ హఠాద్విముక్తిని హ్రస్వపఱచి అవసరమైనంతవఱకే శక్తిని క్రమక్రమముగా సరఫరాచేయు పద్ధతులను ప్రవేశపెట్టినచో పైయాశయము కొంతవఱకుసిద్ధింపగలదు. యుద్ధము

నకుపూర్వమే ఈ పద్ధతులను శాస్త్రజ్ఞులు అనేకదేశములలో కనుగొని ప్రచురించిరి. ఈ ప్రయోజనము నిమిత్తమై అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రములలో కర్మాగారములు నిష్కృష్టప్రసార పద్ధతులపై నిర్మింపబడెను.

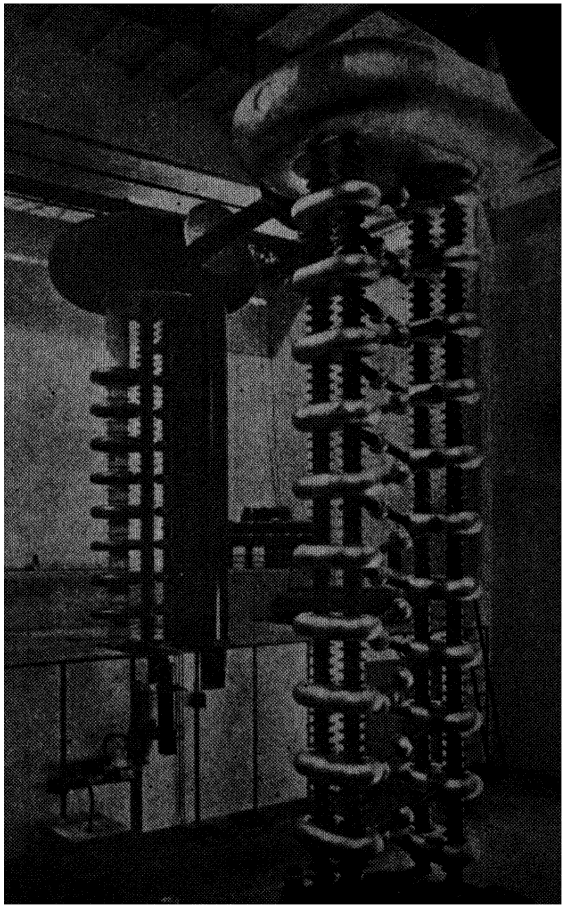
పారిశ్రామికమగు అణుశక్తిని ఉత్పత్తిచేయుటకై నిర్మింపబడిన కర్మాగారములలో ఉపయోగమునకు సాధారణ యురేనియము ద్రవ్యమే పనికివచ్చును. దానినుండి యు 235 వేఱుచేయ నక్కఱలేదు. అందైనను అణుగర్భ విపాటనమే ముఖ్యమగుక్రియయై యున్నది. అణుగర్భములను బద్దలుచేయుటకై అత్యంత వేగవంతములయిన కణములు కావలసియున్నవి. కణములను అత్యంత వేగవంతములుగా జేయుటకై చిత్రవిచిత్రములును, అమూల్యములును అయిన యంత్రసామగ్రిని శాస్త్రజ్ఞులు సృజించిరి. అవి పలురీతులుగా నున్నవి. అవి (1) సైక్లోట్రోను (2) సింక్రోసైక్లోట్రోను (3) బీటాట్రోను (4) సింక్రోట్రోను (5) అనుక్రమవిక్రియాస్థూపిక (Chain Reacting Pile) ఇత్యాదినామములతో నెఱుగబడును. క్లింటన్, హార్వెల్, కేంబ్రిడ్జి, హాన్‌ఫర్డ్ మున్నగుప్రదేశములలోని కర్మాగారములలో ఈ యంత్రములనేకములు నెలకొల్పబడినవి.

సైక్లోట్రోనుయంత్రమును 1934లో లారెన్సుపండితుడు నిర్మించెను. 1941 లో కెర్స్, సెర్బర్ పండితులు బీటాట్రోను యంత్రమును కనిపెట్టిరి. సైక్లోట్రోను వేగవంతము

లయిన అయోనములను తయారుచేయుటకును, బిటాట్రోనును త్వరగతులగు ఋణపీలువులను తయారుచేయుటకును ఉపయోగించును. ఈ రెండుయంత్రములు శక్తివంతములయిన చుంబకావరణములను కలిగియుండును. ఈ ఆవరణముల మూలమున విద్యుత్ప్రేరితములగు కణములు గుండ్రనిమార్గములలోనికి వంపబడును. కాని యీ కణముల వేగము అతిశయింపజేయు పద్ధతులుమాత్రము ఈ రెండు యంత్రములందును వేర్వేఱు విధములుగా నుండును.

సైక్లోట్రోనులో వైద్యుతావరణము లుపయోగించబడును. దీనిలో అర్ధచంద్రాకృతిగల సందూకముల సహాయమున పైనచెప్పబడిన వర్తులపథములను రెండుసగములుగావించి అందలి పథములను ఉత్తరోత్తరాధిక్యతగల విద్యుద్బలములందు నిలిపియుంతురు. అందుండి పయనించు కణములు ఒక సగములోనుండి రెండవసగములోనికి ప్రవేశించునపుడెల్ల వానిపురోగమనమునందధికవేగము సంప్రాప్తించును.

బిటాట్రోనులో వైద్యుతావరణము లుపయోగింపబడవు. చుంబకావరణమునందు ఋణపీలువేగము నతిశయింపజేయగలశక్తి వాని చక్రగమనమునందే సమకూర్చబడును. వీనివలన ఒకకోటి CV శక్తిగల కిరణములుగూడ ఉత్పత్తి చేయబడుచున్నవి. త్వరలో విశ్వనుయూఖముల వేగముతో సమానమగు వేగముగల కిరణములనుగూడ ఈ



కేంబ్రిడ్జి, కావెండిష్ పరిశోధనశాలలోని, 2,000,000 వోల్టుల శక్తిగల ఫిలిప్స్, హైటెన్షన్ జనరేటర్, అణుగర్భ వ్యాఘట్టన మున కుపయోగపడు రాక్షసయంత్రము.

యంత్రముల సాహాయ్యమున ఉత్పన్నము చేయవచ్చునని శాస్త్రజ్ఞులు లూహించియున్నారు. మేక్జిల్ విశ్వవిద్యాలయమున నిట్టి పెద్ద సైక్లోట్రోను 1946 అక్టోబరునెలలో నెల కొల్పబడెను.

మూడవదగు "అనుక్రమవికీర్యాస్థూణిక" (Chain Reacting Pile) యే మనమిప్పుడు విపులముగా తెలిసి కొనవలసినదై యున్నది. ఏలన పరమాణుక్రియలను పుట్టించుటయందు మిక్కిలి విరివిగా నుపయోగింపబడిన యంత్రమిది. సైక్లోట్రోన్ను, బిట్రాటోన్ను ల ప్రయోజనము వేగవంతములయిన కణములను పుట్టించుట. అనుక్రమ వికీర్యాస్థూణిక యొక్క ప్రయోజనము ఆస్ఫోటనము (Explosion) గలుగకుండనాపి, అనుక్రమ వికీర్యవలన పుంఖానుపుంఖములుగా పెరుగుచున్న స్థిరప్రీలుఫుల ఉత్పత్తివేగమును స్తంభింపజేసి, అవసరముకొలది వానిని విడచిపెట్టుట. ఇది ఎట్లు సిద్ధించుచున్నదో దిగువ వివరించెదను.

స్థిరప్రీలుగుళికలు యురేనియముపైని డీకొల్పబడినప్పుడు కొన్ని యు 235 గర్భములను వ్యాఘట్టనము గావించుననియు, కొన్ని యు 238 గర్భములందు జొరబడి అందంతర్లీనము లయిపోవుచున్నవనియు లోగడ వాసియుంటిమి. యు 238 లో స్థిరప్రీలువు లగ్నమగు వ్యాపారక్రమమును అనురణానబంధన మందురనియు (Resonance Capture) బాంబులోని యురేనియము విధిగా ప్రేలగలు

గుటకుగాను, ఈ అనురణనబంధన పరిత్యాగమును తొలగింపవలసియుండెనని యు, అందులకొఱకే యు 238 నుండి, యు 235 ను వేఱుచేయు నావశ్యకతకూడ కలిగెనని యు లోగడ వ్రాసియుంటిమి. బాంబులోని యురేనియము వ్యవధిలేకుండ ఒక్కసారిగా యు 235 లోని అణుగర్భములు ప్రేలిపోవుటవలననే బాంబు ప్రేలగలుగుచున్నది. ప్రేలుడు అనుక్రమ విక్రియవలన గలుగుచున్నదిగాన దాని నాపుటకు "అనుక్రమ విక్రియ" లోని కార్యమునకు కొంత అలసత్వముకల్పించుట ఒకమార్గమై యున్నది. అనుక్రమ విక్రియకు యు238 వలనజరుగుచున్న 'అనురణనబంధనము' వ్యాఘాతముగానుండెనని యిదివఱకే తెలిసికొనియుంటిమి. దాని సాహాయ్యముచేతనే అనుక్రమ విక్రియలోని ఉగ్రత్వమునుమాన్పి దానిని సాధువుగాచేసి పరిశ్రమల కుపయోగించు పద్ధతులలో వినియోగించుటకై శాస్త్రజ్ఞులు తలపెట్టిరి. ఈ వ్యవహారకాండమును సాధించుటకేర్పడినదే "అనుక్రమ విక్రియాస్థూణిక" (Chain Reacting Pile).

ఈ స్థూణికలో గనులలో లభ్యమైన వరుణద్రవ్యమును సలాకలుగాఫోసి ఒకదానిపక్క నొకటి సమానాంతరముగా నమర్తురు. ఈ శలాకల నొకదానినుండి మఱొకదానిని వేఱుపఱచుటకై వానినడుమ గ్రాఫైటు (మెఱుగుమట్టి) చట్రములను అమర్తురు. గ్రాఫైటనగా గట్టి

బడినబొగ్గని యర్థము. చాంబులోవలెనే స్థిరపీలువులు యురే నియము సలాకలలోగూడ వ్యాఘట్టనము మూలముగనే వెలికుఱుకును. ఇట్లుపుట్టిన స్థిరపీలువులు తాము పుట్టినట్టి చోటులగు శలాకలను విడిచిపెట్టి పక్క-నే యమర్చబడిన గాఫైటుచట్రములో జొరబడి, అందున్న గాఫైటు అణు గర్భములను డీకొనుచు పోవును. ఇట్లు డీకొనుటవలన స్థిర పీలువుల పరిచండవేగము మందగించును. అంతటనవి బొగ్గు చట్రములనువదలి తిరిగి యురేనియము సలాకలందు మంద వేగముతో ప్రవేశించును. చండవేగమున పోవువానికంటె మందవేగమునపోవు స్థిరపీలువులే యు 235 లో భాగుగ వ్యాఘట్టనమును కల్గించునని లోగడ వాసియుంటిమి. తిరిగి యీ విధముగా యు 235 లో మందవేగముతో పయనించిన స్థిరపీలువు లొనరించిన వ్యాఘట్టనములును, తత్ఫలితముగా తిరిగి బయటపడిన స్థిరపీలువులును అనుక్రమ వికియను సాధించుచున్నవి.

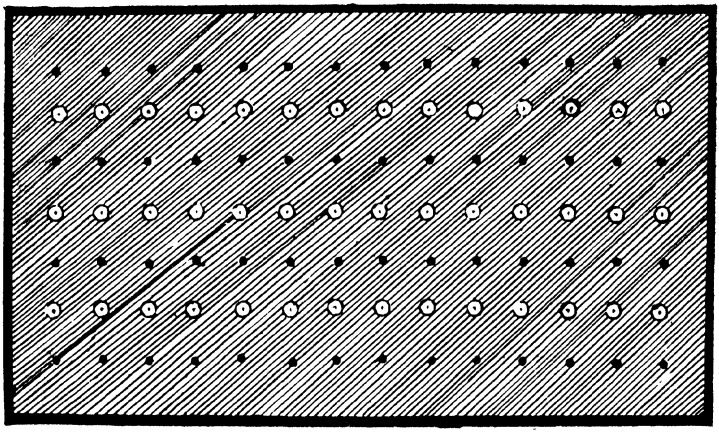
స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తివేగమును మందముజేయుటయే స్థూణికయొక్క నిర్మాణోద్దేశమై యున్నది. ఈ ప్రయోజనమునిమిత్తము స్థిరపీలువుల సముదాయమును అవసరము కొలది పెఱుగనిత్తురు. దానితరువాత ఉత్పత్తి నరికట్టుటకై స్థూణికలో కొన్నిపదార్థములను స్థిరపీలుమార్గమున కవరోధములుగా నమర్తురు. ఈ మలినపదార్థములలో స్థిర పీలువులు జొరబడినప్పుడు, అవి యందు హరింపబడిపోయి,

కొత్తసృష్టి చేయుటకు యసమర్థములగును. ఇది యెట్లు జరుగుచున్నదను విషయము మిక్కిలి క్లిష్టమైనది. శాస్త్రీయమైనవిషయము. స్ఫూణికలోని సిరప్లీలు సృష్టి నరికట్టుటకు మిక్కిలి యోగ్యమైన పదార్థము కాడ్మియము(Cadmium). కాడ్మియము చాల దృఢమైన పదార్థమగుటచేత, దానిని అవరోధకముగా నుపయోగించిన మెడల స్ఫూణికలోనిశక్తి అస్వాధీనమై అరాజకమగునను భయమెన్నడును గలుగదు. కాడ్మియము సలాకలను సడలించినకొలది అనుకర్షవికర్షయ ఎక్కువగుటకును, వానిని బిగించినకొలది అనుకర్షవికర్షయ తక్కువై తుదకు స్ఫూణికావ్యాపారము ఆగిపోవునట్లు కూడను, యంత్రము నిర్మింపబడెను.

(22 వ చిత్రము చూడుడు)

లోపలజరిగెడు వ్యాఘట్టనములవలన స్ఫూణిక ప్రచండమైన ఉష్ణతగలదగును. దానిని చల్లబఱుచుట అత్యవసరమై యున్నది. వేడిమిని తగించుటకై చల్లని నీరుగొట్టముల ద్వారా పాఱింపబడుచుండును. అమెరికా సంయుక్తరాష్ట్రములలో వాషింగ్టను నగరములో అమెరికను సైనికదళముచే నిర్మింపబడిన మహాదీర్ఘమైన స్ఫూణికను కొలంబియా నదియొక్క నీటిపాఱుదలవలన చల్లబఱుచుచుండిరి. ఈ స్ఫూణికలో బయలువెడలిన వేడిమిచేత ఈ నదిలోని నీరంతయు వెచ్చనైపోయెను. దీనినిబట్టి అందలి ఉష్ణాధిక్యత బోధపడగలదు. లక్షలకొలది కిలోవాట్ల వేగ

అనుక్రియ విక్రియా స్థూణిక



స్థిరపీలువుల గతిని మందగింప జేయుటకై అమర్చబడిన గాజైటుచట్రము.

స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తి అత్యధికముగాకుండ నరికట్టుటకై అమర్చబడిన కాడ్మియము సలాక. దీనినే ఖలీన కలిక అందురు. (Control Strips.)

వరుణసలాక. ఇది అల్యూమినము తొడుగులో దూర్చబడియుండును: దీని చుట్టును చల్లని బరువునీరు (Heavy Water) పాఱుచుండును.

ముతో ఈ స్ఫూర్ణికలు ఒక్కొక్కసారి రాత్రింది వసులు నెలలకొలది పనిచేసెనని పత్రికలలో వ్రాయబడినది.

చెలుపలకు వచ్చుచున్న ఉష్ణత, అతిమాత్రముగా పైకితస్పించుకొనివచ్చుచున్న పరమాణుశక్తియేయని తెలిసికోనగును. ఈ శక్తియంతయు ఇప్పుడు నిరర్థకమైపోవుచున్నది. ఈఉష్ణతతో ఆవిరియంత్రములను నడపవచ్చును. కాని అందుకుగాను మార్గములింకను ప్రవేశపెట్టబడలేదు. ఈ విషయమై కొన్ని శాస్త్రీయములగు ఆటంకములనేకముల నింకను బత్తిగింపవలసి యున్నది. ఈ ఆటంకములను తొలగించుటగూడ అంత దుర్ఘటము కాదుగాని, ఇంకను ఆపనికి కొంతకాలము కావలసియున్నది. ఇట్టి ఆటంకములలో కొన్నింటినిక్రింద నుదహరించుచున్నాను.

(1) హాన్‌ఫర్డ్ మున్నగుచోట్ల నెలకొల్పబడిన స్ఫూర్ణికలలో లక్షలాది అశ్వధాటిగల లొక్కురకము వేడిమి ప్రభవించుచునే యున్నది. కాని దానితో పరిశ్రమలను నడపుటకు వీలుపడదు. పరిశ్రమల కుపయుక్తమగు నణుశక్తిని స్ఫూర్ణికలద్వారా ప్రభవింపజేయుటకు ఒకానొక గడ్డుసమస్య పరిష్కరించవలసి యున్నది. స్ఫూర్ణికను చల్లబఱుచుట కుపయోగించబడునది వాయువైనను, ద్రవపదార్థమైనను, అది 800° సెం. గ్రే. వేడిమిగలిగి యున్నప్పుడే, స్ఫూర్ణికలోని వేడిమి ఆవిరిగొట్టములనుగాని, ఇతరయంత్రములనుగాని నడపుట కుపయోగించును. ఈ ఆటంక

ములను తొలగించి పారిశ్రామికముగా నుపయోగపడు స్థూణికను ఒకటి రెండేండ్లలో నిర్మించుటకమెరికా విశ్వ ప్రయత్నము చేయుచున్నది.

(2) యురేనియము లోహమునీటి స్పర్శవలన లేక తేమవలన ఉప్పిరిసిపోవును. అట్లు ఉప్పిరిసి పోకుండుటకై (Oxidisation) యురేనియంసలాకలకు పలుచని అల్యూమినంతొడుగు లేయవలసి యున్నది. ఈ తొడుగులైనను క్వథనాంకము (Boiling Point) తాకు వేడిమికి నుసితిని, హరించిపోగలవు. కాబట్టి ఇదికూడ ఒకఅభ్యంతరమే అగుచున్నది. కావున ఈ యంత్రములను నడపగలశక్తిని స్థూణికలయం దుత్పత్తి చేయవలయునన్నచో మఱియొక లోహమును కనుగొనవలసి యున్నది. అదైనను స్థిరపీలువులను తినివేయునదిగా నుండగూడదు. మరగుసీటి స్పర్శవలన చెడిపోవునదిగానుండకూడదు. అప్పుడుగాని స్థూణికలందు బుట్టుశక్తిని యంత్రసామగ్రికి అందుచాటులో నుంచుటకు వీలుపడదు.

(3) స్థూణికా నిర్మాణములో చటుకైన గాజైటు (మెఱుగుమట్టి) నే యుపయోగించవలయునని సిద్ధాంతములేదు. దానిబదులు "బరువునీటి" వంటి పదార్థములనుగూడ ఉపయోగించవచ్చును. దానివలన స్థిరపీలువుల యుత్పత్తికి భంగముకలుగదు. అట్లుకాక మామూలునీటిని

ఉపయోగించినమెడల అది పుట్టిన స్థిరపీలువులనెల్ల గబగబ దిగ్రమింగి వ్యాపుట్టున వ్యాపారము నరికట్టును.

(4) పైనుదహరించిన ఆటంకములుగూడ అంత బాహకములు కావుకాని స్టూణిక పరిశ్రమాభివృద్ధికి ఉపయోగింప బడకపోవుటకు కారణము, అది అందుకొఱకై నిర్మింపబడకపోవుటయేయని గోచరించుచున్నది. ఈస్టూణికలు అచ్చముగా బాంబులనుత్పత్తిచేయుటకే మొట్టమొదట నిర్మింపబడెను. సాధారణ వరుణమునుండి యు 235 విడదీయుట యెంత కష్టపుపనియో లోగడ తెలిసియుంటిమి. అంతియేకాక యు 235 అవసరమయినంత ద్రవ్యము లభించుటకూడ దుర్ఘటమేకనుక, ఇట్టిప్రయాసను తప్పించుకొనుటకై యు 235 తో సమానముగా పనిచేయగలదియు, అంతకన్న విరివిగా దొరకునదియు నగు ద్రవ్యముకొఱకై శాస్త్రజ్ఞులు అన్వేషింపనాగిరి. ఈ అన్వేషణలఫలితముగా పరమాణుబాంబును నిర్మించుటకు యు 235 తో సమానముగ పనిచేయు యు 239 లేక ప్లుటోనియము అను ద్రవ్యమును కనుగొనిరి. ఆ ప్లుటోనియము నుత్పత్తిచేయుటకే ఈ స్టూణికలు నిర్మించబడెను. ప్లుటోనియము ఏవిధముగా తయారగునది దిగువ వివరింపబడుచున్నది. యు 235 తో నిర్మింపబడు బాంబునకంటె ప్లుటోనియముతో బాంబును చౌకగా తయారుచేయవచ్చును.

మనుష్యనిర్మితమైన క్రొత్త మూలద్రవ్యము-ప్లుటోనియము

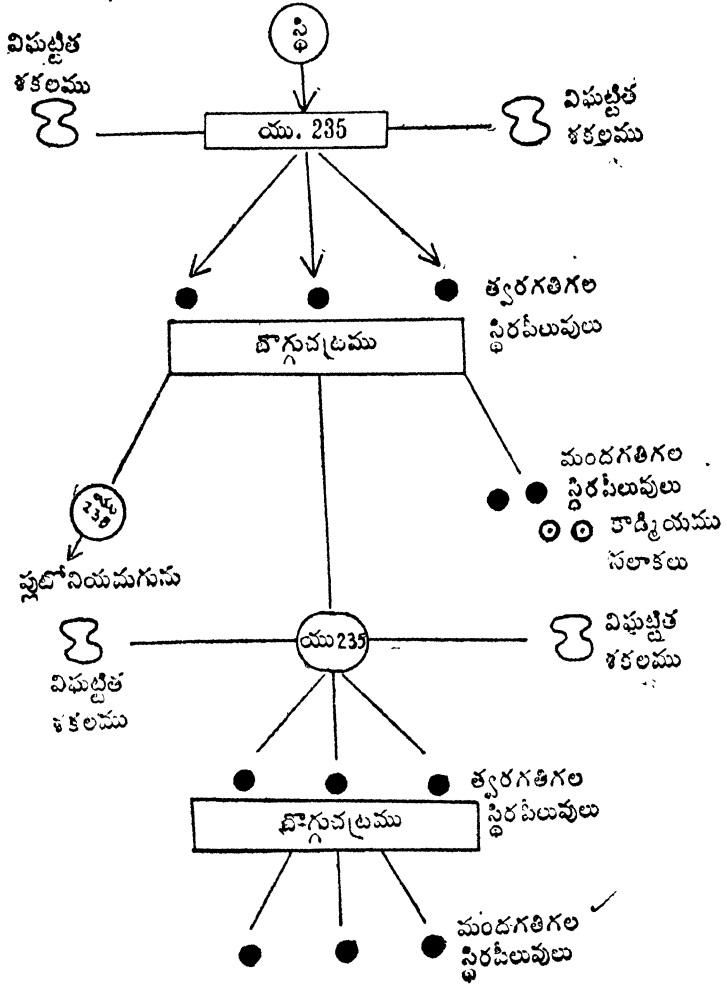
ప్లుటోనియము పూర్వము భౌతిక ద్రవ్యములలో లేదు. దీనినిగూర్చి వరుణాంతర ద్రవ్యములను పరిశోధించుటకై 1934 వ సంవత్సరములో ఫెర్మీ మున్నగు శాస్త్రజ్ఞులు జరిపినకృషిని వివరించుసందర్భమున కొంచెము వ్రాసియుంటిని. ఫెర్మీపండితుడే ఈ విషయమై తీవ్రముగా కృషిచేసియున్నను, 1938 లో కాలిఫోర్నియా విశ్వవిద్యాలయమునుండి మాక్మిలన్, ఎబెల్సను పండితులు తమ ఫలితములను ప్రకటించువఱకు వరుణాంతర ద్రవ్యముల నిజస్థితి ఎవ్వరికిని తెలియకయ్యే యుండెను. ఈ ఇర్వురుపండితుల పరిశోధనల వలననే అపూర్వ మూలద్రవ్యములగు నెప్ట్యూనియము, ప్లుటోనియములు బయటబడెను. వరుణావాంతర భేదమగు యు 238 లోని అణువులు, తమను డీకొన్న ఇతర స్థిరపీలువులను అనురణన బంధనములందు లగ్నముచేసికొను స్వభావము గలవనియు, యు 235 అవాంతరములోనివి ఆ విధముగాగాక స్థిరపీలు తాడనమున పేలిపోవు స్వభావముగలవనియు వ్రాసియుంటిమి. కనుక యు 238 అణువులో స్థిరపీలువు లగ్నమైనప్పుడు దాని భూయిష్ఠాంశ యు 239 గలదగును. కాని ఇదికూడ 23 నిముషములయిన దాటకమునుపే ఒక

బుణపీలువును పోగొట్టుని మఱొక పరివర్తన మొందుచున్నది. అప్పుడది గర్భమున 93 ధనపీలువులు 146 స్థిరపీలువులు గలదగు క్రొత్తద్రవ్యముగా మారుచున్నది. ఈద్రవ్యమునకే నెప్ట్యూనియమని శాస్త్రజ్ఞులు పేరిడిరి. కాని ఈ నెప్ట్యూనియము అత్యంతము అస్థిరమైన ద్రవ్యము. దాని ఆయుష్కాలము 48 గంటలుమాత్రమే. ఆవ్యవధిగడచినంతనే దాని గర్భమునందుండినూడ మఱొక బుణపీలువును ఎగిరిపోవును. అప్పుడది 94 ధనపీలువులు 145 స్థిరపీలువులుగల ప్లుటోనియమను ద్రవ్యముగా మారుచున్నది. ఈ ద్రవ్యము చాలవఱకు స్థిరమైన ద్రవ్యమని చెప్పవచ్చును. దీని అర్ధాయుఃపరిమితి 34,000 సంవత్సరములు. రాసాయనిక లక్షణములందు బహుభాగము వరుణద్రవ్యముతో సమానముగా ఉన్నను కొన్నికొన్ని విశేషాంతర భేదములవలన ఈ ద్రవ్యము వరుణమునుండి రాసాయనిక విభాగమునకు మిక్కిలి అనుకూలమైన దగుచున్నది. ఈ సౌకర్యము వరుణద్రవ్యమునందు లేకపోవుటచేతనే బాంబు నిర్మాణమునకుగాని ఇతర పరిశోధనలకుగాని శాస్త్రజ్ఞులు చిక్కులు పడుచుండిరని పాఠకులు తెలిసికొనియే యున్నారు. ఇటీవలనే "సీబోర్గు" పండితుడు 95, 96 వ సంఖ్యగల మూలద్రవ్యములను గనుగొనెనుకాని వాని కింకను పేళ్ళిడలేదు. ఇట్టి ద్రవ్యములు భూగోళముయొక్క శైశవదలో అంతరించియుండనగును.

అతి వేగవంతములను గుళికలవేగమును తగించి అవ సరముగానిచ్చోట్ల వ్యాఘట్టనములను స్తంభింపజేయు శక్తి స్ఫూణికలయందున్నదని లోగడ వ్రాసియుంటిమి. కనుక తనలోని యు 238 అణుగర్భములను డీకొన్న స్థిర పీలువులవలన వ్యాఘట్టనములు గలుగకుండ నాపి తుద్ధమైన అణుగర్భములను మరల స్థాయీభావమునకుదెచ్చి, కొత్త గాపుట్టు స్థిరపీలుగుళికలను సౌమ్యముగాహరించి, నవ్య దవ్యాణువులను బుట్టించుటకు సమర్థమైనదికాబట్టి, స్ఫూణి కను, ప్లుటోనియము నిర్మాణమునకు కడుంగడు నుపయుక్త మగు సాధనముగా శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వసించిరి. యు 235 కంటె 140 రెట్లు యు 238 లభించునుగనుక ప్లుటోనియ ముతో బాంబును చౌకగా తయారుచేయుటకూడ అసంభ వము కాదని చదువరు లెఱుంగగలరు. కాని పరిశ్రమల నిమిత్తము స్ఫూణికద్వారా వేడిమి నుత్పత్తిచేయుటయు, యు 238 ను ప్లుటోనియముగా బాంబుల నిర్మాణమునకై మార్చుటయు, అను ఈ రెండు పనులును, స్ఫూణికకు రెండు చేతులవలె నుండునని చదువరులు గ్రహించునది. 10 లక్షల కిలోవాట్లకుతగ్గ వేడిమిని పరిభవింపజేయు స్ఫూణిక రోజు నకు 2 పౌనుల ప్లుటోనియమును తయారుచేయగలదు. కనుక కేవలము పరిశ్రమలనిమిత్తము పరమాణుశక్తిని పుట్టించు ప్రయత్నములో ప్లుటోనియము ఉత్పత్తిని గీటుబుచ్చుట దుస్సాధ్యమని పాఠకులు గ్రహింపనగును.

(23 వ చిత్రము చూడుడు)

స్థూణికలో జరుగు కార్యక్రమము.



అనుక్రమ విక్రియా స్థాణికలో జరుగు కార్యప్రణాళిక

(1) యు235లో స్థిరపీలుఫ్రగలిగించిన వ్యాఘట్టనము వలన గర్భము రెండుశకలములై మహత్తరఘగుశక్తి బయటికు ఉకును.

(2) రెండు లేక మూడు త్వరగతిగల స్థిరపీలుఫులు అందుండి వెడలింపబడును.

(3) ఈ త్వరగతిగల స్థిరపీలుఫుల వేగము బొగ్గు (మితకారి) అణుగర్భములను తాకి వ్యాఘట్టనము కలిగించుటకు తగినంతవఱకు మందగింపబడును. దీనివలన హఁం ద్విచ్ఛిత్తి కార్యము కొంతవఱ కరికట్టబడినదగును.

(4) వీనిలో కొన్ని యు 238 లో జొరబడి దానిని ప్లుటోనియముగామార్చును. మఱికొన్ని కాడ్మియము (ఖలన) సలాకలలోజొచ్చును. అట్లు వచ్చినవానిని కాడ్మియ శలాకలు హరించివేయును. దీనివలన వ్యాఘట్టన వ్యాపారము కళ్ళెముగట్టిన గుఱ్ఱమై అవసరమైనంతవఱకే విజృంభించుచుండును. మఱికొన్ని స్థిరపీలుఫ్రలు తిరిగి యు 235 లో ప్రవేశించి అచ్చట మఱిన వ్యాఘట్టనములను కలిగించి ప్రణాళిక పరంపరను అవ్యాఘాతముగా నడచునట్లు చేయును.

(5) ఈ వ్యాపారము అవిచ్ఛిన్నముగా జరుగులు గుటకు బాంబునకువలెనే స్థూణకకుగూడ ఒక పరిమితి లేక

ఆపన్న పరిమాణముగలదు. ఆ పరిమాణమునకు తగినట్లు నిర్మింపబడినప్పుడే స్థూణికయందు పైనచెప్పబడిన, స్థిరపీలుసృష్టి, వ్యాఘట్టనములు, చండస్థిరపీలువుల గమనము యొక్క మందీకరణము మున్నగునవి సవ్యముగా జరుగును. నిజమునకు శాస్త్రజ్ఞులునిర్మించిన స్థూణికలు ఆపన్నప్రమాణముకంటె ఇంచుకంత ఘనమైనవే. కాని వాని వ్యాఘట్టన వ్యాపారములు ఖలీనకళికల (Control strips) వలన అదుపులో నుంచబడును. 'కాగు' (boiler) లోని డంబరకము (damper) ను గుంజుటవలన ఎక్కువగాలి పొయ్యిలోనికిపోయి మంటను వేడిని ఎక్కువచేసి ఆ మూలముగా ఆవిరినెక్కువ ఉత్పత్తి చేసినట్లే, స్థూణికలోగూడ ఖలీనములను బయటికి ఎంతగుంజిన అంత స్థిరపీలువుల ఉత్పత్తి అధికమగునట్లును, వానిని పూర్తిగా అదిమిన స్థూణికాకార్యము ఆగిపోవునట్లును ఏర్పాట్లు చేయబడినవి. కనుక ఆణవాస్త్ర పరిణాళికలోనైనను, స్థూణికాకార్య పరిణాళికలోనైనను, స్థిరపీలువ్యాపారము నెదుర్కొనుసమస్యలు సమానముగానే ఉన్నట్లు చదువరు లెఱుంగగలరు. కాని బాంబు విషయములో కేవలము వ్యాఘట్టన వ్యాపారముక్కటిదప్ప తక్కినఅంశములు వర్జనీయములు. స్థూణికా విషయమునందన్నచో వ్యాఘట్టనము, అనురణనబంధము అను ఈ రెండు సుడిగుండములకు మధ్యేమార్గమున—పాసికొండల ప్రవేశద్వారమున గోదావరిలోని సుడిగుండముల

నడుమ నెట్లో అట్లే—అతిభద్రముగా పడవను నడిపించ వలెను. దివ్యములోని మలినపదార్థములు బాంబునకెనను, స్ఫూర్తికకెనను ఆటంకములే. అవి స్థిరపీలువులను పొట్టను బెట్టుకొనును.

పరమాణుశక్తియొక్క భవిష్యత్తు

ఏతాదృశ విభవముల స్ఫూర్తికలు అమెరికాలో, హాన్‌ఫర్డు, కాలిఫోర్నియా, చికాగో, క్లింటన్ మున్నగు ప్రదేశములందు నెలకొల్పబడి యున్నవి. ఈ పరమాణు శక్తి నిర్మాణాగారములు పరిశోధనల కనుకూలములయిన పద్ధతులమీద పరిపంచములో అన్ని దేశములందును బాహుళ్యముమీద నెలకొల్పుటకు తగిన పద్ధతులుగాని, అనుకూలములైన రూపములుగాని ఇంతవఱకు నిరూపించబడి యుండలేదు. ఏమున ఈకార్యము అంత సులువైనదికాదు. దీనికి అనేకములయిన ఆటంకములున్నవి. స్ఫూర్తికలనుండి ఉత్పన్నమగు చిచ్ఛక్తినద్రవ్యములు సులువుగా పట్టుకొని పాఱవేయదగిన పదార్థములుగావు. అవి అత్యంత హానికరములైనవి. వాని చిచ్ఛక్తినావస్థను బోగొట్టుటకై, అనేకములగు రాసాయనికప్రక్రియలతో వాసిని శుద్ధిచేయవలసి యున్నది. ఈ కార్యములను చేయువారుకూడ స్ఫూర్తికలకు అతిదూరముగానుండి ఖలీనముల ద్వారా ఆపనిని నెఱవేర్చ వలెనేకాని, రైలు ఇంజను డ్రైవరు ప్రొయ్యిత్తలుపుతీసి వాఁడుబొగ్గు దాసిలో విసిరినట్లుచేయ వలనుపడదు.

స్థూణికలందు బయలుదేరు చిచ్చేతన కిరణములేచాలు యుద్ధనష్టమునకు మించునష్టమును గల్గించుటకు. స్థూణికలలో తయారగు ఫ్లుటోనియము మహోపద్రవకరమైన చిచ్చేతనద్రవ్యము కాదుగాని, దానినుండి విడబఱచబడిన దిగువాయిదినుములు మాత్రము చాల జాగ్రత్తతో పరిహరింప వలసినవై యున్నవి. ముఖ్యముగా అందుండు చిచ్చేతన విశిష్టములైన అయొడిన్, క్సెనాను ద్రవ్యములు పరిసరములందుండు జీవుల ప్రాణములను దీయగలవ్యగూడను.

పరిశ్రమలకై వినియోగించుశక్తిని తయారుచేయుటకై ఎదుర్కొనవలసిన కష్టములు, చిక్కులు, పైనచెప్పినట్లనేకములున్నను, అవి బాంబునుతయారుచేయుటకై పడిన చిక్కులకంటె ఏమంత అధికములుగా గనిపించుటలేదు. బాంబులను తయారుచేయుటకై వివిధదేశములు వినియోగించిన మహత్తర ప్రయత్నము, కార్యదీక్ష, పరిశ్రమాభివృద్ధికి తోడ్పడు విధానమునందుగూడ ఎడతెఱపిలేకుండ కనబఱచిన యెడల, అనతికాలములోనే, పరమాణుశక్తిని తొలిపాదనముచేయు యంత్రములను ప్రపంచమందంతటను, అన్నిదేశములందును నెలకొల్పవచ్చుననివిశ్వసింపవచ్చును. ఈ కాలపరిమితి వివిధదేశములయొక్క కార్యదీక్షను, కృషివ్యగ్రతనుబట్టి యుండును. ఇప్పటివలె ఒకజాతి నొకజాతి, ఒకదేశము నొకదేశము నమ్మక, వారివారి దేశములందు సిద్ధించిన అభివృద్ధిని పరదేశములందు పొక్కనీయక,

స్వలాభ పరాయణతతో, నెంతవఱకు తలుపులుమూసి కొని, దేశస్థులు కూరుచుందురో, అంతవరకు, పరమాణు శక్తి మానవాభ్యుదయమునకై, పరిశ్రమాభివృద్ధికై, వినియోగించు అదృష్టదేవతకూడ పెనుకంజవేకాని ముందంజ యెన్నడును వేయజాలదని నొక్కి వక్కాణించవచ్చును.

పరమాణుశక్తి రాకయనగా విద్యుచ్ఛక్తి పోకయని యర్థము చేసికొననక్కఱలేదు. నేడు విద్యుదుత్పత్తి చేయు యంత్రాగారములు వీనితోబాటు పనిచేయవలసియే యుండును. విద్యుచ్ఛక్తికై యంత్రాగారములందు ఆవిరి గొట్టములకు కావలసినవేడిని సరఫరా చేయుటకును, తన్మూలముగా విద్యుచ్ఛాలలలోని ఉత్పాదకయంత్రములను నడపించుటకును, పరమాణుశక్తి ఉపయోగపడగలదు. దీనికిగాను ఇంధనముగా (fuel) యురేనియమునే ప్రప్రథమములో నుపయోగించవలసి యున్నది. పూర్వమునుండియు వాడుకలోనున్న అన్ని ఇంధనములకంటెను, యురేనియము బహుప్రశస్తమైన ఇంధనమని పెక్కువిధములుగా ఋజువైనది. ఒక్కపౌను మేలిరకపు రాతిసిబొగ్గుకంటె 2500000 లరెట్లు ఎక్కువగా వేడిమిని ఒక్కపౌను యురేనియము ఉత్పత్తిచేయగలదు. స్థూణికల సహాయముతో సరియయిన మార్గములలో యురేనియమును ఇంధనముగా ఉపయోగించినపక్షమున, ఒకపౌను యురేనియము నుండి, 1000 టన్నుల రాతిసిబొగ్గుగాని, 700 టన్నుల

పెట్రోలు గాని ఉత్పత్తిచేయగల వేడికంటె ఎక్కువ వేడిని మనము పొందవచ్చును. కాని కొన్ని ఆటంకముల మూలముగా సంపూర్ణఫలితము వచ్చులాగున, యురేనియమును ఇంధనముగా ఉపయోగించుమార్గము ఇంతవఱకు కనిపెట్ట బడలేదు. అచిరకాలములోనే ఈ యాటంకములన్నియు నివర్తింపబడి మనయాశయములు సఫలములు గాగలవని అభిలషించుచున్నాము.

భారతదేశమునకు సరిపడినవిద్యుత్తు నేటి సరఫరా అగుటయేలేదు. సంవత్సరముపొడుగున సరిపడు విద్యుత్తును యురేనియము వేడిచే నడుపబడు ఆవిరిగొట్టములద్వారా సేకరించినయెడల కావలసిన శక్తినంతటిని భారతదేశమునకు చేకూర్చుటకు 10 టన్నుల వరుణము సరిపోగలదు.

వరుణద్రవ్యమునందలి లోపములు

త్వరలో వరుణము సముద్రనౌకలందుపయోగింపబడవచ్చును. దానికిగాను 100000 అశ్వధాటి (H. P.)తో పనిచేయు ఆవిరిగొట్టములమూలమున నడపబడుఓడకు 10 మణుగుల వరుణము ఇంధనముగా సరిపోగలదు. ఇంధనసామగ్రినింక క్లుప్తపఱచగలిగిన, ఓడలో ఎంతస్థలమేర్పడగలదో, ఎంతబరువు తగ్గునో, దానిప్రయోజనము లెట్టుండునో చదువరులు ఊహించుకొనవచ్చును.

మోటారుబండ్లకు, విమానములకు వరుణము నింధనముగా నుపయోగించు చిహ్నములు అంత పోత్సాహకరములుగా కనిపించుటలేదు. బాంబులలోవలెనే, వ్యాఘట్టనము కల్గింపకపూర్వమే స్థిరపీలుఫలు తప్పించుకొని పోకుండుటకై, స్ఫూర్జికలకుగూడ ఆపన్నపరిమాణము అవసరమైయున్నది. ఆ పరిమాణముగల స్ఫూర్జికలను మోటారుబండ్లయందును, విమానములందును బొందించుట కనుకూలముగా నుండును. ఈ లాభ్యబగుఫ్యలేకాక మఱొకవిషయము కూడ నిచట గమనింపదగియున్నది. స్ఫూర్జిక యెంతచిన్నదైనను దానివల్లన నుత్పత్తికాగలశక్తి మోటారును నడపుటకు 10,000 మేండ్లకైనను సరిపడగలదు. మోటారు నిర్మాణముచేయు కంపెనీలిప్పుడు 10,000 మేండ్లవరకు మాత్రమే చెదరకుండ పనిచేయగల మోటారులను ఉత్పత్తిచేయలేదు. ఇకముందు చేయగలుగుటకూడ సందేహాస్పదము. కనుక మోటారులందును, విమానములందును, పరమాణుశక్తిని అవలంబించుట దుర్లభ విషయమని తేలుచున్నది. కేవలము భూరి ప్రయోజనార్హములైన కార్యములకేగాని స్వల్పవిషయములకు, అనగా అతుకుపన్నులవంటి చిన్నవానికి పరమాణుశక్తి పనికిరాదనికూడ తేలుచున్నది.

శాంతిసమయములలో ప్రేలుడుపదార్థములవలని ఉపయోగములు

ఇంధన ప్రక్రియగానేగాక, ప్రేలుడురూపముగాగూడ పరమాణుశక్తిని శాంతిసమయములం దనేకప్రయో

జనముల కుపయోగింపవచ్చును. నిర్మాణకార్యముల కిది యెంతయు పనికివచ్చును. యురేనియము, ప్లుటోనియముల కెంత పేర్లిడుశక్తిగలదో లోగడ వివరించియుంటిమి. రాతిగుట్టల నెత్తివేయుట, భూదేవికుదుళ్ళను కుళ్ళగించుట మొదలగు పనులయందు పరమాణుశక్తి యుపయోగము భావికాలమునందు బహుతరముగా నుండగలదు. పెద్ద పెద్ద కాలువలను నిర్మింపవలసి వచ్చినప్పుడు, కొండలను పగుల గొట్టి రహదారుల నేర్పఱుచవలసినప్పుడు, నౌకాశ్రయము లను తీర్చవలసినప్పుడు, దీనిప్రయోజనము అతిమాత్రమై కనుపించగలదు.

భూగోళమునందలి వివిధభాగములలోగల వాతావరణస్థితిని మార్చుటగూడ దీనివలననే సంభవమగునని పండితులు తలపోయుచున్నారు. పరిసర నైసర్గికస్థితుల ననుసరించి ఒక్కొక్క ప్రదేశమున కొక్కొక్క రీతిగా వాతావరణస్థితి యేర్పడుచున్నది. ఈ నైసర్గిక స్థితులలో మార్పులు కలిగించుటవలన వాతావరణ స్థితిలోగూడ మార్పులు రప్పించవచ్చును. కావున కృత్రిమశైలములను పోగ్రువులు పెట్టి, మేఘమండల మార్గముల కవరోధముగల్పించియు, కృత్రిమసరస్సులను పాదుకొలిపి జలమును సేకరించియు, నదులమార్గములను మళ్ళించియు, ఈ రీతిగా వాతావరణభేదములను గల్గించియు, భూసారమునందుగూడ పరివర్తనము లొదవించియు, ఈ పేర్లిడుశక్తి సహాయమున

సహారా యెడారిని చక్కనిపూలతోటగాను, ధ్రువమండలములందలి మంచుకప్పులను డుల్లగొట్టి వానిని మానవనివాసార్హములుగాను చేయవచ్చుననికూడ శాస్త్రజ్ఞుల మత మై యున్నది.

శాస్త్రపరిశోధనలపైన పరమాణువిజ్ఞానప్రభావము

ఆణవాస్త్రముల నుత్పత్తిచేయుటకుగాను ప్లుటోనియము నుత్పత్తిచేయుటయు, పరిశ్రమాభివృద్ధికిగాను పరమాణుశక్తిని ఉత్పాదించుటయు, స్ఫూర్జికలవలన నొదవు ముఖ్యోపయోగములని చెప్పియుంటిమి. ఇప్పుడు స్ఫూర్జికలు సాధించిన మఱికొన్ని గొప్ప ప్రయోజనములనుగూడ తెలిపెదను. స్ఫూర్జికలలో విపరీత సమాహారదశలోనున్న స్థిరపీలువులు, యురేనియమునందేకాక, ఇతర ధాతు ద్రవ్యములందుకూడ వ్యాఘట్టన వ్యాపారము సలుపునని యును, తత్ఫలితముగా ఆయా ద్రవ్యములు చిచ్ఛేతనము లగుచున్నవనియు మనము నేర్చుకొంటిమి. ఈ ద్రవ్యములు కూడ రేడియమువలెనే, స్ఫూర్జికనుండి తీసివేయబడిన తరువాత సైతము, శక్తివంతమగుకాంతి స్ఫోరకత్వమును గలిగి యున్నట్లు నిరూపించబడెను. రేడియమురీతిగనే, ఇట్టి కృత్రిమ చిచ్ఛేతనద్రవ్యములు, వైద్యప్రపంచమున, గడ్డలు, వ్రణములు, మొదలగు గుల్మరోగములకు చికిత్సచేయుటలో నుపయోగించును. అంతేకాక ఈ కొత్త ద్రవ్యములు శరీర

భాగములందుజొప్పించుటకుకూడ అనుకూలములైయున్నవి. రేడియమున్నంతలో అట్లు చొప్పించుటకు వీలుపడనిద్రవ్యము. గత ద్వితీయ మహాప్రపంచ యుద్ధములో ఈ కృత్రిమ చిచ్చేతన ద్రవ్యములవలన కలిగిన ఉపయోగ మింతింత కాదు. అదెట్లన:

మిలిటరీ ఆసుపత్రులలో రక్తనిధు (Blood Bank) లను స్థాపించి, దాతలనుండి రక్తమును ప్రోవుచేసి, పదిల పఱచి, రక్తములేని సైనికులకు, రక్తపూరణముచేసిన విధానము నెల్లరెఱిగినదే. కాని ఒకానొకప్పుడు రక్తనిధులలో లభ్యమగు రుధిరమునకు బోగి రక్తనాళములలోనికి పరివేశించినతరువాత ప్రాణవాయువును తనతోచాటు గొంపోవు శక్తిలేనిదై యుండెనని కనుగొనబడెను. దానివలన ఇంత శ్రమపడి ఇతరులనుండి లాగిన రక్తమునకు ప్రయోజనము లేకుండ పోయెను. బోగి రక్తవాహినిలోగల పూర్వకణము లతోచాటు, ఎక్కించబడిన రక్తములోని కణములుగూడ కలిసిపోవుటచేత, ఎన్నివిధములుగా పరీక్షించినను, నాళ ములో నేవిధమగు లోపము జరుగుచున్నదో, ఎవరికిని గోచరము గాకుండెను.

ఈ చిక్కును చిచ్చేతన విశిష్టమగు ఇనుము తీర్చివేసెను. సాధారణముగా ఇనుమును ఔషధముగా వాడిన అది బోగియొక్క ఎఱ్ఱకణములలో అంతర్భూతమై పోవును. ఇకనది కనబడదు. అట్లుగాక అది చిచ్చేతన విశిష్టమైనచో

అది ఎచ్చటనున్నను తనయనికిని, కాంతి స్ఫోరకత్వము ద్వారా ప్రకటించుచుండును. కనుక దాతకే (Donor) చిచ్చేతన విశిష్టలోహము నిచ్చుటచే నాతనిరక్తము కాంతి స్ఫోరకముగా గావింపబడెను. అట్టిరక్తమును గోరి కెక్కిం చగనే దొంగ దొరకిపోయెను.

చిచ్చేతన స్ఫోరకత్వముగల కణములడునికి రక్తము లోని శ్వేతభాగమున కానవచ్చెను. కాబట్టి దాతయొద్ద నుండి రక్తము తీయబడినతరువాత అరుణకణములు చిట్లి పోవుచున్నవనియు, దానిమూలమున ప్రాణవాయువును వహించుశక్తి వానియందు నశించుచున్నదనియు తెలిసి కొనబడెను. కనుక తృప్తికరముగా దాతృరక్తమును భద్ర పఱుచు విధానములను కనుగొని శాస్త్రజ్ఞులు ఈ లోపము నివారించిరి. దానివలన అసంఖ్యాకములగు సైనికుల ప్రాణ ములు కాపాడుటకు వీలయ్యెను.

ఇట్లే గలగండము (Goitre) యొక్క గుట్టుమట్లను చిచ్చేతన విశిష్టమగు అయొడీన్ పట్టి ఇచ్చెను. పైనచెప్ప బడిన చిచ్చేతన ద్రవ్యములలోని అవాంతర ద్రవ్యములు, రసాయన శాస్త్రవేత్తలకును, శరీర శాస్త్రవేత్తలకును, ఆధిభౌతిక శాస్త్రజ్ఞులకును, కొత్త పరిశోధనమార్గములను చూపించి, అంధకారము తొలగించిన దీపకళికలయ్యెను. ఆహారము తిన్నతరువాత దానిగతి ఏమైపోవుచున్నదో అను అంశము ఈ పరిశోధనలలో నొక్కటియై యున్నది.

ఆహార పదార్థములలో నిమిడియున్న వివిధములగు దినుసు లేయేరీతిగా నొంటబట్టుచున్నవో, ఎంతెంతరక్తము లోనికి, ఎంతెంత ఎముకలలోనికి, ఎంతెంత స్నాయువులలోనికి హరింపబడుచున్నవో, అను నిట్టిసంగతులన్నియు నప్పటి వఱకు ముసుగులువైచికొని యుండెను. ఆహారమయమైన చిచ్ఛేతన పదార్థముల అవాంతరద్రవ్యము లుపయోగించుటవలన, ఈ ద్రవ్యములయొక్క పరివర్తనదశలను నిరూపించుటకు వీలయ్యెను.

ఈ ఆహార పరిశోధనలో మిక్కిలి విరివిగా నుపయోగించబడినది బొగ్గు, దానిఅవాంతరభేదమగు 'సి 13'. శరీర నిర్మాణమునందును, ఆహారపదార్థములందును, మిక్కిలి విరివిగానుండు ద్రవ్యమగుటచే నీ 'సి 13' అవాంతరము శరీరశాస్త్ర పరిశోధనలందు అతి భూమమైన పరిశోధన ప్రపంచమునకు తలుపులు తెఱచినదయ్యెను. ఇంతవఱకు అగమ్యగోచరములుగా నుండిపోయిన పరమరహస్యములు ఎన్నో ఇప్పుడు విడిపోగలవని మనము విశ్వసింపవచ్చును. నిదర్శనముగా ఇంతవఱకును వైద్యచికిత్సలను కికురించుచున్న రాచపుండు (Cancer) యొక్క మూలకారణమేదో బయటబడవచ్చును. చిచ్ఛేతన విశిష్టమగు భాస్వరముతో ఈ మహా ఘోరవ్యాధికి ప్రశస్తమైన చికిత్సావిధానమును కనుగొన్నారని పత్రికలలో చదువుచున్నాము.

పైనిచెప్పిన విషయములనుబట్టి సూచిన పరమాణుశక్తి మూడువిధములుగా లోకోపకారక కార్యములకు వినియోగపడగలదని బోధపడుచున్నది.

(1) రోగచికిత్సల కుపయోగించు చిచ్ఛేతనద్రవ్యములను బుట్టించుట,

(2) శాస్త్ర పరిశోధనలకు, పారిశ్రామిక పరిశోధనల కుపయోగించు చిచ్ఛేతనద్రవ్యములను, కిరణములను పుట్టించుట,

(3) ఇంటిపనులకు, పరిశ్రమలకు ఉపయోగించులాగున శక్తిని, వేడిమిని పుట్టించుట.

పై మూడు ప్రయోజనములును వివిధ దేశముల ప్రాముఖ్యతలను హెచ్చించుటలో వివిధప్రకారములుగా సహాయపడగలవు. పరిశ్రమలలో వెనుకబడియున్న దేశములకు పరమాణుశక్తిని చేకూర్చుటలో ఒక విశేషము గలదు; అట్లుకాక పరిశ్రమలలో ఇదివఱకే పరిణతి నందియున్న అమెరికా బ్రిటనువంటి దేశములలో నైలకొల్పుటలో ముఖ్యవిశేషముకలదు. పారిశ్రామికముగా భారత దేశము, చైనాదేశము, మిక్కిలి వెనుకబడియున్నవి. దేశము మొత్తములో మనకున్న యంత్రశక్తి దరహాము మీద లెక్కగట్టిచూడగా తలబ్రకటికి రాగలశక్తి అమెరికాలో తలబ్రకటికి వచ్చుదానిలో 60 వ వంతు గూడ నుండదు. పశుస్వేదము, రైతు కూలినాలి కాయకష్టము

మీదనే మనపరిశ్రమలు 70% అధారపడియున్నవి; అమెరికాలోనో పశుమనుష్య స్వేదముపైన 4% మాత్రమే పరిశ్రమలు ఆధారపడియున్నవి. తక్కినదంతయు యంత్రశక్తియే.

వివిధదేశములయందలి యంత్రశక్తిసంపద లీవిగువ వివరించుచున్నాము.

దేశము	జనాభా (లక్షలలో)	తల 1 కి యంత్రశక్తి	తల 1 కి ఆర్థికసంపత్తి
అమెరికా సం. రా.	1370	100	100
బ్రిటను	450	73	77
రష్యా	1620	18	35
భారతదేశము	3200	2?	11
చైనా	4200		
ప్రపంచము మొత్తము	20000	16	25

బ్రిటను అమెరికాలతో పోల్చిచూచిన రష్యాగూడ మిక్కిలి తక్కువ యంత్రశక్తిని గలిగియున్నది. చైనా భారతదేశముల విషయమై చెప్పనవసరమేలేదు. దేశము యొక్క పారిశ్రామిక సంపదగాని ఆర్థిక సౌభాగ్యముగాని అందలి యంత్రశక్తిపై నాధారపడియుండును.

అట్టిచో పరమాణుశక్తిని పారిశ్రామికముగా నుపయోగించుటకై ఏయే దేశములు తగియున్నవి? ముఖ్యముగా

అమెరికా, రష్యా, భారతదేశముల విషయములలో దీని నాలోచింతము. అమెరికాకు నూటికినూరువంతులు యంత్ర శక్తియు, ఆర్థిక సౌభాగ్యముగూడ సమకూరియున్నది. అమెరికా ఇంకను తనశక్తిని పెంచుకొనజూచుట మితిమీరి మెక్కుటయే యగును. మితిమీరి భుజించినవానికి అజీర్ణ దోషమువలన ఆరోగ్యముచెడులాగునసే, మితిమీరి యంత్ర శక్తిని అధికము చేసికొనుటవలనకూడ దేశమందలి ఆర్థిక, సాంఘిక విధానములందెంతో బరువు, దానికి ఫలితములైన చిక్కులు యేర్పడగలవు. ఇట్టిరీతిగా ఆర్థికవిధానములందు పుట్టిన అజీర్ణపుబరువునువదల్చుకొనుటకే ఇప్పుడు అమెరికా తంటాలుపడుచున్నదికూడను. అదియునుగాక పూర్వము నెలకొల్పబడిన యంత్రములతో పరమాణుశక్తిని ఉత్పత్తి చేయుటకు వీలులేదు. అనుక్రమవికియా స్థూణికలవంటి రాక్షసయంత్రములను కొత్తగా దానికై నిర్మింపవలసి యుండును. దానినిబట్టి దేశములో 100% వఱకు పూర్వ మున్న యంత్రసామగ్రి నిరుపయోగము కాగలదు. అమెరి కాలో పరమాణు యంత్రస్థాపనమనగా అదివఱకున్న యంత్రసంపత్తికి నష్టము, కొత్త యంత్రస్థాపనములకు విప రీతమగు వ్యయము అన్నమాట. అది లాభములేనిపని. రష్యాలో కొంతవఱకు యంత్రశక్తి సమకొనియున్నను కావలసినంతగా లేదు. కనుక పరమాణుశక్తి రష్యాకు చాలవఱకు లాభదాయకము, దేశసంపత్కరము కూడనై యున్నది.

ఇక భారతదేశము. భారతదేశమునకు పరమాణు శక్తి యావశ్యకతనుగూర్చి చెప్పవలసిన, అంతర్జాతీయ పరమాణుశక్తి సంస్థలలో ప్రముఖసభ్యుడై ప్రఖ్యాతి నొందిన బ్లాకెట్ పండితుని ఉదహరించుటకంటె చక్కని పద్ధతి వేఱొకటిలేదు. ఇవిగో ఆయన వచనములు.

"India, as the least industrialised country, stands, in the very long run, to gain the most from any technological developments which promise additional supplies of energy. She has ample supplies of Thorium and possibly also of Uranium, but she is too weak in industrial and technological resources to exploit Atomic Energy at present unaided"

Military and Political
Consequences of Atomic Energy
P. 91.

ఇతోధికముగా శక్తిని సమకూర్చగల ఏ సాంకేతిక అభివృద్ధులైనను పారిశ్రామికముగా మిక్కిలి వెనుకబడియున్న దేశమగుటచే, భారతదేశమునకే దీర్ఘకాలములో మిక్కిలి లాభదాయకములు కాగలవు. ఆదేశమున విరివిగా థోరియము లభించును; బహుశః వరుణముకూడ ఎక్కువగా లభించవచ్చును; కాని సాంకేతిక సౌభాగ్యమునకును, పరిశ్రమలకును చాల వెనుకబడియుండుటచే ఆ దేశము ప్రస్తుతము ఇతరసాహాయ్యము లేకుండ పరమాణుశక్తి లాభము పొందజాలనిస్థితిలో నున్నది.

పరమాణుశక్తి దేశములో కాలువెట్టుటయే జరిగిన యెడల, ఆస్ఫోటన సమయమునందది ఎంత బ్రహ్మాండముగా పనిచేయునో, పరిశ్రమల విషయమునందుగూడ అంత బ్రహ్మాండముగానే పనిచేయగలదు. దేశమందంతటను చిన్నచిన్న పారిశ్రామిక కేంద్రములు వెలయగలవు. వానిని నడపుటకు కేంద్రపరిదేశములందు స్థాపింపబడు అనుక్రమవిక్రియా స్ఫూర్తికా చోదితములగు వైద్యుతాగారములనుండి కావలసిన విద్యుచ్ఛక్తి చౌకగా లభింపగలదు. మనకా, ముడిపదార్థములకు లోటులేదు. కనుక కావలసినంతగుడ్డ, పుష్కలముగా తిండి లభించగలదు. పరిశ్రమలు అభివృద్ధినొందగలవు; దేశదారిద్ర్యము తీరగలదు; ప్రజలు సుఖపడగలరు.

అధికముగా ఆహారవస్తువుల నుత్పత్తిచేయుటకై గాలి యంత్రములను (wind-mills) అన్యదేశములనుండి దిగుమతిచేసికొనుటకై ప్రభుత్వము ప్రయత్నించుచున్నదని పత్రికలలో చదువుచున్నాము. గాలియంత్రములు పరిసక్తి డాన్ క్విక్సోట్‌ను జ్ఞప్తికితెచ్చుచున్నది. ఇది పరమాణుయుగము. గాలియంత్రములతో గాలిమేడలు కట్టబూనుకొనుట కాలమును వెనుకకు పరుగెత్తించుట వంటిది. మనము కాలముతో పందెముగుఱ్ఱములై ముందునకు పరుగెత్తవలసి యున్నది. అమెరికానుండి మనము ప్రస్తుతము పొందజూచు డాలర్ల సాహాయ్యమునకు బదులు పరమాణు

సాంకేతికాభివృద్ధికి పనికివచ్చు యంత్ర సాహాయ్యమును పొందినయెడల పారిశ్రామికముగను, రాజకీయముగను మన దేశము చాలత్వరలో ప్రాముఖ్యము నొందగలదు. ఈ సంగతి రాజకీయవేత్తలు గుర్తింపనగును. ఇంతియేకాక పరమాణు విజ్ఞాననౌక ముందునకు సాగిపోవుచున్నది. కొత్తకొత్త మార్గములలో పరమాణుశక్తి నుత్పత్తిచేయుటకై శాస్త్రజ్ఞులు ప్రయత్నించుచున్నారు. ఇట్టిసమయములో మనము కాలగతిని రాట్నములకును, రంకుల రాట్నములకును బంధించుప్రయత్నము మానుకొని లోకముతోబాటు నడువ ప్రయత్నింతముగాక.

పరమాణు శక్త్యుత్పత్తికి నూత్నమార్గములు

మనము పరమాణుయుగము తెఱచిన మహావిజ్ఞాన ప్రపంచద్వారమున నిలువబడి యున్నాము. వరుణము నుండియేకాక భవిష్యత్తులో, పరమాణుశక్తిని పుట్టించుటకు కొత్తకొత్త విధానములుకూడ అవలంబింపబడనున్నవి.

ప్రోటో ఆక్టీకియం (Proto actinium) థోరియము (Thorium) అనుద్రవ్యములను విఘట్టనము చేయుటవలనకూడ పరమాణుశక్తి ఉత్పత్తియగునని ఇటీవల కనుగొనబడినది. రస్యా, విశ్వమయయూఖ ప్రయోగముతో పరమాణుశక్తిని పుట్టించుటకు ప్రయత్నించుచున్నది. దాని

కొఅుకై ఆరెంజి ఫ్రీస్టేటులోని 11,150 అడుగులఎత్తుగల డెకెన్స్‌బర్గు శిఖరముపై, M. E. Huntly ప్రముఖులు 1947 సెప్టెంబరునుండి పనిచేయుచున్నారని చదువుచున్నాము.

మున్నుండు, వ్యాఘట్టన విధానమేకాక పరమాణుశక్తి నుత్పాదించుట కితరవిధానములుగూడ బయలుపడవచ్చును. హీలియం గర్భములోవలె రెండు స్థిరపీలువ్వలును, రెండు ధనపీలువ్వలును సమ్మేళన మగుటవలన తారకలందును సూర్యునియందును అంతర్భూతమగు మహత్తు కలుగుచున్నదని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచున్నారు. అట్టి సమ్మేళన పద్ధతివలన భూచక్రములోగూడ పరమాణుశక్తిని పుట్టించవచ్చునని కొందఱిమతము. ఆ పద్ధతివలన యురేనియము వ్యాఘట్టనమునందుకంటె 10 రెట్లు ఎక్కువగా వేడిమిని పుట్టించవచ్చును. ఇట్టివిధానము సాధ్యమగుసూచనలు కనుచూపుమేరలో కాన్పించుటలేదు. కాని వ్యాఘట్టన విధానమేకాక, పరమాణుశక్తిని ప్రసరింపచేయుటకు ఇతరవిధానములుగూడ గలవనిమాత్రమే ఇది మనకు తెలియజేయును.

సంక్షేపముగా, ఈ ప్రకరణములో మనము నేర్చుకొన్న విషయములివ్వి. హాహాద్వయముకై నరికట్టి క్రమప్రసార పద్ధతులలో నడఘించినయెడల పరమాణుశక్తి పరిశ్రమల కుపయోగించును. అనుక్రమవిక్రియా స్థూణిక

అందులకు సహాయకారి యంత్రము. దీనివలన యురేనియము విభాగమేకాక ప్లుటోనియమను క్రొత్త ధాతుద్రవ్య నిర్మాణముగూడ జరుగుచున్నది. కనుక ఇంధనములు దొరకవనిగాని, త్వరలో ప్రపంచములోని వరుణమంతయు చెల్లిపోగలదనిగాని జనులుపడు భయము తొలగింపబడినది. పరమాణుశక్తి ప్రజల కుపయోగకరములగు వైద్య, నిర్మాణ, రాసాయనిక, భౌతిక, శారీరక, ఆర్థికాది శాస్త్రములం దెంతయో విప్లవముగల్పించి క్రొత్తపరిశోధనలకు దారిచూపినది.

ఓం తత్సత్.

పరమాణుగాథ

తొమ్మిదవ అధ్యాయము

విశ్వనిర్మాణ రహస్యములు — జడశక్తి, ప్రాణశక్తి — సాపేక్షవాదము — అద్వైతసిద్ధాంతము — ప్రపంచప్రళయము — పరమాణుబాంబు — మూడవ ప్రపంచయుద్ధము — సాంఘిక రాజకీయ, అంతర్జాతీయ పరిస్థితులపై పరమాణు విజ్ఞానమయొక్క ప్రభావము — ఉపసంహారము.

కం॥ హరి మయము విశ్వమెల్లను
హరి విశ్వమయుండు సంశయమపనిలే దా
హరి మయము గాని ద్రవ్యము
పరమాణువులేదు వంశపావన వింటే.

ఆంధ్రభాగవతము — ద్వి. స్కం. ప. 17.

హరిమయము విశ్వము; హరి విశ్వమయుడు; హరి మయముగాని ద్రవ్యము పరమాణువుగూడ లేదని పురాణము లుద్ఘాటించుచున్నవి. అట్టియెడ ఈ హరిపదార్థము యొక్క నిజస్థితి యెట్టిది? విశ్వవ్యాప్తము లయియున్న విద్యుచ్ఛక్తి, చైతన్యశక్తి, చిచ్ఛక్తులనుగూర్చియు, నక్షత్రమండలో పరిభ్రాగమునుండి క్రిందికి అవతరించుచున్న విశ్వ

మయూఖములను గూర్చియు పాశకులు చెప్పుకొటి ఎనిమిది అధ్యాయములలో కనుగొనియే యున్నారు. అణోరణీయ మైన పరమాణుశక్తి లయకాల రుద్రాంశము దాల్చి పర మాణు బాంబురూపమున మహాతోమహీయమై విజృంభిం చిన విచిత్ర కథాకథనముగూడ చదివియే యున్నారు. ద్రవ్యము, శక్తులు అవతారభేదములేకాని మూలతత్వము నందీ రెండు నొక్కటేయనియు గ్రహించి యున్నారు. అట్టిచో హరిపదార్థమును విశ్వవ్యాప్తములయిన ఈ జడ శక్తులం దేదియో ఒకటి యనవచ్చునా? అట్లనుటకు వీలు లేదు. జడశక్తులు సవికారములు; పరిచ్ఛిన్నములు హరి పదార్థము నిర్వికారము; అపరిచ్ఛిన్నము.

పై జడశక్తు లన్నింటినిమించినది ప్రాణశక్తి. ప్రాణ శక్తికిని పరమాణుశక్తికిని పాశ్చాత్యులు ముడివెట్టిరి. జీవు లకు చైతన్యముగల్పించు శక్తియే ప్రాణశక్తి. జీవత్పత్తికా తులు రెండువిధములు. ఒకటి స్థావరములు; రెండు జంగ మములు. వృక్షాదికములగు నుద్భిజ్జములు స్థావరములు. పశు పక్షి క్రిమికీటకాదులగు జరాయుజ, అండజ, స్వేదజ ములు జంగమములు. మొక్కలకు పచ్చనిరంగు, కాడ, రెమ్మలు, కొమ్మలుండును. అవి ఉన్నచోటినుండి కదలవు. పురుగులు మొదలగునవి వివిధములగు రంగులను కలిగియుండ వచ్చును; అనేకస్వరూపములతో నుండవచ్చును. అవి కదల గలవు. ఒకచోటినుండి మఱొకచోటికి ప్రాకిపోగలవు.

కాని స్థావరములలో జంగమలక్షణములు కలవియు, జంగమములలో స్థావరలక్షణములు కలవియు మనకు కనిపించుట పరిపాటియే. మొక్కలజాతిలో జేరియున్నను, క్లామిడోమొనాస్ (Chlamydomonas), యుగ్లినా (Euglena), పాండొరినా (Pandorina), వొల్వాక్స్ (Volvox) అనునవి నీటిలో ఈదుకొని ఒకచోటినుండి మఱొకచోటికి పోగలవు. ఈతకనువైన తెడ్లవంటి అవయవములుకూడ ఈ మొక్కల కేర్పడియున్నవి. పురాణములలోని సోమలత జంగమలతయే.

అట్లే జంగమములలో స్థావరలక్షణములుగల ప్రకృతులున్నవి బార్నకిల్ (Barnacle) అనునది తాబేలువలె చిప్పమూపుగల జంతువులజాతికి చెందినజీవము. అది ఎల్లప్పుడు ఒకే ప్రదేశమున కంటిపెట్టుకొనియుండును. సాధారణముగా ఓడల అడుగుభాగము దాని జన్మస్థానము. అది కదలజాలదు. రామాయణములోని కబంధుడు కన్నులు, కాళ్ళు, తలలేని రాక్షసుడు. అతడు ప్రాణివలె భూమి కంటుకొనిపోయి ఉన్నచోటనుండియే యోజనదీర్ఘములైన బాహువులతో అందినజంతువులను పట్టుకొని గుండెలవఱకు వ్యాపించియున్న నోటిలో కుక్కుకొని మ్రింగెడివాడట. కబంధుడుకూడ బార్నకిల్ జాతికి చెందినజంతువు కావచ్చునేమో అనిపించుచున్నది.

ఇక వీని ఆహారవిషయము. సామాన్యముగా మొక్కలు సూర్యరశ్మినుండి శక్తిని తమ యాకులలోని

పచ్చదనముతో నాహరించి దానిని భూసారముతో కలిపి ప్రోటీసు (Protein) అను జీవకణముగా మార్చుకొని దాని వలన అభివృద్ధినొందుచున్నవి. నోరులేని మొక్కలు, పాప మివి యేమిచేయగలవని మనమనుకొందుము. సన్‌డ్యూ (Sundew), బట్టర్‌వర్ట్ (Butter wort), వీనస్ ఫ్లైట్రాప్ (Venus fly-trap) వంటి మొక్కలు ఈగలను, పురుగు లను తమ ఆకులతో పట్టుకొని వానినితిని జీవించును. వృక్ష ములలోకూడ పెద్దపులి, సింహములవలెనే మాంసాహారు లున్నవి. మార్గస్థులను, దానిబోవు జంతువులను, వందల కొలది గజముల దూరమునందుండి కూడ తమ తీగలతో కాళ్ళకుబంధనములువైచి దగ్గఱకులాగుకొని వానినితిని జీవించు మృత్యువల్లికలు, రక్కసిపొదలుగూడ అరణ్యములలోనున్న వని ప్రతీతి. మొక్కలనుతిని జంతువులు జీవించును. జంగమ సృష్టిలోని జంతువులకు మూలకారణమైన పదార్థమును ప్రోటూప్లాజమ్ (Protoplasam) లేక జీవరసమందురు. ఈ జీవరసము లేలేత నీటిముంజెవలెను, బంకవలెను ఉండును. ఈ బంకలో 70 పాళ్ళు నీరే. ఈ నీరు ప్రోటీ నులు అనబడు జీవాణువుల మయమైయున్నది. ఈ జీవాణు వులు తిరిగి భిన్నభిన్న అంతస్తత్వములుగల ఆమినోఆమ్ల (Amino-acids) కూటములచే నిర్మింపబడుచున్నవి.

ఆమినోఆమ్లములు నత్రజని (Nitrogen), ఉదజని (Hydrogen), ప్రాణవాయువు (Oxygen), అంగారము (Carbon) అను ద్రవ్యముల పరస్పర సమ్మేళనమువలన పుట్టుచున్నవి. పై ధాతుద్రవ్యముల సమ్మేళన భేదములనును సరించి ఆమినోఆమ్ల భేదములు అనంతములు. అచేతనపదార్థం చములోని అంగారాది ధాతుద్రవ్యములవలననే జీవత్పత్కృతికి పదార్థాధారమైన జీవరసము పుట్టుచున్నదనియు దానిమూలమునసే పిపీలికాది మనుష్యపర్యంతముగల జీవులు పుట్టుచున్నవనియు పాశ్చాత్యుల మతమైన ట్లిందుమూలముగా అర్థమగుచున్నది.

అంగారమనగా బొగ్గు (Carbon). ప్రాణవాయువు, ఉదజని, నత్రజని ద్రవ్యములలోలేని యేదో విలక్షణశక్తి ఈ బొగ్గులోనున్నది. పై మూడుద్రవ్యములందలి యణువులుచేరి జీవాణువులను సృష్టింపజాలవు. అంగారాణువు వానితో చేరినప్పుడే ఈ యద్భుతసృష్టి జరుగుచున్నది. అంగారాణువునకుగల విలక్షణశక్తి మూలమున తక్కిన మూడుద్రవ్యములతో అది కలిసినప్పుడు వేలు, లక్షలకొలది అణువులు ఒకదృఢమైన పరంపరగా ఏర్పడగలుగుచున్నవి. అంగారాణువునకు గర్భముచుట్టును ఆఱు ఋణపీలువులు తిరుగుచున్నవి. అది తనవెనుకనున్న ద్రవ్యము బారోను కంటె ఒక్క ఋణపీలువు ఎక్కువగను, తనతరువాతవచ్చు నత్రజనికంటె ఒక్కఋణపీలువు తక్కువగను కలిగియు

న్నది. కాని ఈ ఎక్కువ తక్కువలలో ఏవిధమగు విశేషమున్నదో చెప్పజాలముగాని, భౌతిక సృష్టియొక్క ప్రాణ సహితత్వమునకు, ప్రాణరహితత్వమునకును ఈ స్వల్ప భేదమే కారణమని శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వసించుచున్నారు.

రాసాయనికశక్తులే జీవశక్తులకు కారణమనుట కొందఱకు విపరీతముగా తోచవచ్చును. కాని వోయిలర్ (Wohler) పండితుడు తనరసాయనశాలలో "యూరియా" ($CO(NH_2)_2$) అను మూత్రపదార్థమును సృష్టించెను. పూర్వము అభూతమగు ప్రాణశక్తియే కారణముగా జంతువులుజీవించుచున్నవని అందఱవిశ్వసమైయుండెను. అట్టి జంతువిశేషముల సృష్టిరహస్యములన్నియు క్రమక్రమముగా పైనచెప్పబడిన అంగారాణువుయొక్క గారడీపనులుగా నిరూపితము లగుచున్నవి.

జంగమస్థావర సృష్టిలోనేకాక ఈ సాదృశ్యధర్మములు చేతనాచేతనములందుకూడ కన్పించగలవు. వానపాము రెండుముక్కలు చేయుడు. తల వెనుకనున్నకొసకు ముఖకపుష్షమును, తోకముందున్నకొసకు ముఖతలయు నేర్పడి రెండుముక్కలును రెండు విడి వానపాములు కాగలవు. అట్లే చుంబకమునుగూడ ముక్కలు చేసినయెడల ముక్కముక్కకు వేర్వేఱుగా ఉత్తర దక్షిణ ధ్రువము లేర్పడగలవు. ధ్రువసహితములగు జీవాణువులుగూడ నున్నట్లు నిరూపితమైనది.

ప్రాణశక్తి, చుంబకశక్తి, కొన్నికొన్ని అణువిశేషములకు మాత్రమే ప్రత్యేకధర్మమై యున్నది. చిచ్ఛక్తి గూడ అట్టిదేయని పాశ్చాత్యులు తెలిగిచేయుచున్నారు. పర్యదిక పట్టికలో 6 వసంఖ్యగలఅణువు ప్రాణశక్తికిని, 26 నుండి 28 వఅణుగలఅణువులు చుంబకశక్తికిని, 83 నుండి 94 వఅణుగల అణువులు చిచ్ఛక్తికిని కారణములై యున్నవని రసాయన శాస్త్రము చెప్పుచున్నది. వీనికి కారణమేమి? ఈ లక్షణములు ప్రభావములు కతిపయద్రవ్యములందే ఏల కన్పట్టవలయునని పరిశీలించిన రసాయనశాస్త్రములో సరియైన సమాధానము లభించదు.

"Chemistry suggests that, like magnetism and radio activity, life may merely be an accidental consequence of the special set of laws by which the present universe is governed."

The Mysterious Universe,
P. 8.

చుంబకశక్తి, చిచ్ఛక్తులవలెనే జీవశక్తికూడ, ఈజగత్తును సర్వవ్యాపించుచున్న ప్రత్యేకసూత్ర సంఘటనముల యొక్క ఆకస్మిక ఫలితమేనని రసాయనశాస్త్రము చెప్పుచున్నది.

ప్రాణశక్తిని ఆకస్మిక ఫలితమనుటలో అర్థమేమి?

అర్వాచీన శాస్త్రజ్ఞులలో ప్రకృతియొక్క యాదృచ్ఛిక వ్యాపారమునుగూర్చి అనంతములగు వాదోపవాదము

లున్నవి. గ్రంథవిస్తరభీతిచే వానిని విడుచుచున్నాను. ఒక్క విశేషముమాత్రమిట చెప్పకతీరదు.

సామాన్య మనుష్యదేహములోని వివిధ రసాయన ద్రవ్యములనుతూకముచేసి, దానిలో ఇంతసున్నము, ఇంత బొగ్గు, ఇంత ప్రాణవాయువు, ఇంతనత్రజని, ఉన్నదనియు, వానిమొత్తపువిలువ యొద్ధము పూర్వపు ధరల ప్రకారము 0-6-7 పైసల కెక్కువ యుండదనియు శాస్త్రజ్ఞులంచనా వేసిరి. వివేకానందుడు 0 6-7 పైసలతో అంతసున్నము, అంతబొగ్గు, అంతనత్రజని, అంత ప్రాణవాయువు తానిచ్చెదనని యు, వానితో తనకొక మనుష్యునిచేసి యిమ్మని శాస్త్రజ్ఞుల నడిగెనని యు ఒకవృత్తాంతముగలదు. దానికి శాస్త్రజ్ఞుల సమాధానము చదువరులే ఊహించుకొనవచ్చును.

కారణ కార్యవాద మన్నివిషయములకును వర్తింపజాలదనియు, మనకు అతీతమయిన విషయములలో కొన్ని హద్దులను అంగీకరింపక శాస్త్రమునకు తప్పినదికాదనియు సంభావ్యవాద సందర్భమున పాఠకులు గమనించియే యున్నారు. అట్టిదే జీవశక్తిగూడను. ప్రపంచ పరిణామములో జీవశక్తి ఏదో గాలివిసరుగా మన భూమిపై బడినదని అంగీకరించుటలో చాలబాధకములున్నవి. యాదృచ్ఛికత్వము ఏ సమస్యకు నిజమయిన సమాధానముకాదు. యాదృచ్ఛికముగా ఈ ప్రపంచముత్పన్నమయినదని అంగీకరించినమెడల, అది పుట్టకపూర్వము అంతయు మహాశూ

న్యముగా నుండియుండెనని యంగీకరింపవలసి వచ్చును. ప్రపంచము మహాశూన్యముగా నుండెనని ఏశాస్త్రములును అంగీకరించుటలేదు. పరిదృశ్యమానమగు ప్రపంచమంతయును సృష్టికి పూర్వకాలమున సదూపమైన పరబ్రహ్మగనే యుండెనని ఉపనిషత్తులు ఘోషించుచున్నవి. సృష్టికావలసిన జీవులయొక్కయు, వస్తువులయొక్కయు అదృష్ట విశేషముచేత పరమాత్మకు సృష్టిచేయవలయునను ఈక్షణముకలిగెను.[1] అప్పుడు పరబ్రహ్మ తపస్సుచేసి లోకములన్నింటిని సృజించెను. సృజించిన ప్రపంచమందు తానుప్రవేశించి దానిని చైతన్యవంతముగా జేసెను. పిమ్మట స్థావరజంగమములన్నియు నేర్పడెను. అతఃపూర్వము అవ్యాకృత నామరూపముగానున్న సృష్టివస్తువుల అదృష్టవిశేషముచేతనే వ్యాకృత నామరూపములయ్యెను. ప్రపంచమంతయు భగవత్స్వరూపమే.[2]

---

1. ఆత్మావా ఇదమేక ఏవాగ్ర ఆసీత్ నాన్యత్కించనమిషత్ సకూక్షత లోకాన్ను సృజా ఇతి — ఐతరేయోపనిషత్తు.

సదేవ సోమ్యేద మగ్ర ఆసీ దేకమేవాద్వితీయం తద్ధైక ఆహుర సదేవేద మగ్ర ఆసీదేకమేవా ద్వితీయం తస్మా దసతస్సజ్జాయత

— ఛాందోగ్యోపనిషత్తు.

2. "— సోఽకామయత బహుస్యాం ప్రజాయేతి, సతపో తప్యత, సత పస్తప్త్వా. ఇదగ్ సర్వమసృజత, యదిదంకించ, తత్సృష్ట్వా, తదేవానుప్రావిశత్ తదనుప్రవిశ్య సచ్చత్యచ్చాభవత్ - నిరుక్తంచా నిరుక్తంచ-"

తైత్తిరీయోపనిషత్ — షష్ఠానువాకః

ఇట్టి ప్రపంచములో ప్రాణశక్తి ఏవిధముగా నుద్భవించెను?

"ఆత్మన ఏష ప్రాణో జాయతే" అనగా ఆత్మ నుండియే ప్రాణముపుట్టును అని ప్రశ్నోపనిషత్తు చెప్పు చున్నది. ఈ ఉపనిషత్తులో ప్రాణమునుగూర్చి చక్కని కథయొకటి కలదు.

పూర్వమొకసారి దేహమునందలి పంచభూతము లు జ్ఞానేంద్రియ కర్మేంద్రియములు తామే గొప్పవార నునియును తామే ఈ శరీరమును భరించుచున్నామునియును మిక్కిలి గర్వముచెందెనట. అందులో శ్రేష్ఠమగుప్రాణము "మీరు ఈ విషయమున మోహముచెందవలదు. నేనే విధముగా విభాగమునొంది ఈ శరీరమును ధరించుచున్నా నని" పలికెనట. కాని ఆమాటకు పంచభూతములును, జ్ఞానేంద్రియములును ఒప్పుకోనందున ప్రాణము ఊర్ధ్వముఖ ముగా శరీరమునువిడిచి పోయెనట. ప్రాణములేనిది ఇంద్రి యములుకూడ సిలువజాలవుకనుక అవికూడ పోతుటీగతో బాటు తేనెటీగలవలెనే ప్రాణమును వెంబడింపవలసి వచ్చెను. అప్పుడు ప్రాణముయొక్క గొప్పదనమును గ్రహించి ఇంద్రియములు దానిని మిక్కిలి స్తుతించెనట.

ఈ కథలోని సారాంశమేమన ప్రాణశక్తి వేఱు, పంచభూతాత్మికమైన శరీరము వేఱు. ఇంద్రియవ్యాపార ములు వేఱు. ప్రాణము నాధారముచేసికొనియే తక్కిన

ఇంద్రియము లున్నవికాని ఇంద్రియములను, పంచభూత ములను ఆధారముచేసికొని ప్రాణము లేదు. సంవత్సరముల కొలది నిరాహారులై సమాధిలోనుండి, ఆత్మశక్తితో ప్రాణ శక్తినిస్తంభింపజేసికొని, పాంచభౌతికమైన శరీరమునకును, ప్రాణశక్తికినిగల భిన్నత్వమును లెస్సగా భారతదేశము నందలి హఠయోగులు నిరూపించియే యున్నారు. రాసా యనిక క్రియలనుండియే ప్రాణశక్తి పుట్టుచున్నదను పాశ్చాత్య సిద్ధాంతమే నిజమైనచో, ప్రాణమున కప్రాధాన్యతయు, శరీరమునకే ప్రాధాన్యతయు ఏర్పడవలసి వచ్చును. కాని వాస్తవముగా ప్రాణమునుబట్టియే శరీర వ్యాపారములు జరుగుచున్నవనుమాట లోకవిదితమైన సత్యము. కనుక "ఆత్మన ఏష ప్రాణోజాయతే" అను ఉపనిషద్వచనమే రూఢమైనది.

అగ్నినుండి రవ్వలు బయలుదేరినట్లే భగవంతుని నుండియే జీవరాసులన్నియు జనించి ఆయనయందేలయించు చున్నవి. ఆ పరమాత్మ ప్రకాశస్వరూపుడు, కాలస్వ రూపుడు, అపరిచ్ఛిన్నుడు, సర్వవ్యాపకుడు, సర్వాంత ర్యామి, జన్మాది షడ్భావ వికారరహితుడు, త్రికాలము ల కతీతుడు. ఇట్టి పరమాత్మనుండియే ప్రాణశక్తి, మనస్సు, ఇంద్రియములు, ఆకాశాది పంచభూతములు జనించుచున్నవి. ఈ ప్రపంచమంతయు విరాట్పురుని శరీ రమే. పరమాత్మవలననే సూర్యుడు జ్వలించుచున్నాడు.

సూర్యునివలన జీవులు చంద్రునియందు ప్రవేశించుచున్నవి. చంద్రునివలన వర్షముద్వారా పృథివిలో ప్రవేశించి ఓషధి వనస్పతులలో ప్రవేశించుచున్నవి. అట్టి ఓషధి వనస్పతులను భుజించు పురుషుల సంసార ప్రవృత్తిచే పృథివి యందు స్థాపింపబడుచున్నది. అని ముండకోపనిషత్తున స్పష్టముగా వచింపబడినది. ఇదియే సవ్యసాచి ఉపనిషన్మతము. వేర్వేఱు ఉపనిషత్తులు ఈ విశ్వసృష్టి ప్రకారమును వేర్వేఱు విధములుగా వచించును. కొన్నిట ఆకాశము మొదట సృజింపబడినట్లున్నది. కొన్నింట ప్రాణము మొదలనియు, అన్నము మొదలనియు నున్నది. కాని సృష్టినాక్యములకు సృష్టియందు తాత్పర్యముకాదని చదువరులు గ్రహించనగును. డాబాకట్టుటకై దాని క్రింది భాగములో ముందుగా పచ్చిఇటుకలతోను కర్రలతోను అనిత్యమైన ఒకకప్పునుకట్టి, అసలుకప్ప తయారైనవెంటనే అనిత్యపుకప్పును తీసివేయుచుము. అట్లే అధ్యారోప అపవాదములచే నిష్ప్రపంచ నిర్వికార పరబ్రహ్మోత్పత్తిభావము బోధించుటయే శ్రుతి భావము. కనుక 'కారణవారి' యన్నను, ఆకాశమన్నను, అన్నమన్నను, ప్రాణమన్నను, ఇవన్నియు పరమాత్మభావమును లెస్సగా నిరూపించుటకు వేసిన మెట్లేయనియు, ఈ మెట్లెక్కి- స్వామిదర్శనము చేయునప్పుడు మనకా మెట్లధ్యాస ఉండజాలదనియును గూడ చదువరులు గ్రహించునది. పై విషయములనుబట్టి

ప్రాణశక్తిని పరమాణుశక్తికి అంటుగట్టిన పాశ్చాత్య సిద్ధాంతములను కడుంగడు జాగరూకతతో మనము స్వీకరింపవలసి యున్నదని తెలిసికొనగును.

సాపేక్ష సిద్ధాంతము (Theory of Relativity)
అద్వైత వాదము

రెండవ అధ్యాయము ప్రారంభమున వైజ్ఞానిక వ్యవసాయ సాధనములైన పొడను, వెడల్పు మున్నగు మానములను గూర్చి వ్రాసియుంటిమి. తిరిగి వాని నొక్కసారి పరిశీలింతము. పొడవు, వెడల్పు కలిపి వానిని అచ్చుపోసిన విస్తీర్ణ మేర్పడును. జొన్నచేనిలో మంచెమీది కాపు బిడ్డను ఈచేని విస్తీర్ణ మెంతయని యడిగిన నాలుగు కుంచములని చెప్పును. పాపమతనికి అడుగులు, గజములు, ఎకరములు మున్నగు కొలతలు తెలియవు. ఆచేనిలో పండు పంటయే అతనికి కొలత. అతని చేతిలోని వడిసెలరాతికి గాని, పొలములోని జొన్నమొక్కలకుగాని ఈకొలతలవార్త లసలే పట్టవు. అత డేదిక్కుగా విసరిన వడిసెలరాయి ఆదిక్కునకే తనకున్న వేగముతో ఎగిరిపోవును. తనదారిలో అడ్డమైనది పెసరకాయలు కోసికొనుచున్న కాపు బిడ్డ చెల్లెలైనను, మూతివిఱుగ గొట్టుటకు మొగమోగ పడదు. అట్లే ఏమూల నాటినను జొన్నవిత్తులు మొక్కలుగా మొలపక మానవు గూడను.

పొడవు, వెడల్పు గాక మూడవకొలత ఎత్తు, లేక లోతు, లేక మందము. ఈమూడింటిని కొలుగబోసిన వస్తు వుల ఊరువు లభించును. ఈకాలువ లోతెంతని పల్లెటూరి రైతునడుగుడు. బట్టలు తడియునని యు, మొలలోతని యు చెప్పను. పి. డబ్ల్యు. డి. ఓవర్ సీయరు ఇంకను సరిగా లోతును కొలిచి గజములలోను, అడుగులలోను చెప్పగలడు. కాని కాలువలో పాఱు నీటికిగాని, నీటిలో కొట్టుకొనిపోవు పుల్లముక్కకుగాని ఈకొలతలతో పని లేదు. నీరు పల్లము నకు పాఱును. నీటిపాఱుదల వేగమును బట్టి శీఘ్రముగనో, ఆలస్యముగనో పుల్లముక్క ఒకచోటినుండి ముందొకచోటికి పోవును. ప్రకృతి శక్తుల కార్యములకు మానవ మానము లతో ప్రమేయము లేదు.

శక్తి పదార్థమును లేక శక్తిస్వరూపమును న్యాయ శాస్త్రము కారణత్వముగానే గ్రహించును. కారణత్వ మనగా పూర్వకాలనియత జాతీయత్వము—అనగా కార్య మునకు పూర్వము కార్యమున్న చోట ఏదియుండునో దాని ధర్మము. ఈ కారణత్వము సాపేక్షమైనది.

సాపేక్షమనగా నీరీతిగా వ్యాఖ్యానించవచ్చును. గోదావరి నదిలో ప్రయాణించుచున్న డరొతి స్టీమరులో పైఅంతస్థునుండి క్రిందిఅంతస్థునకు నేను దిగుచున్నా ననుకొనుడు. ఈసందర్భములో కదలుచున్న వస్తువులు మూడు న్నవి. ఒకటి, ప్రవహించుచున్న గోదావరినది: రెండు

నదిలో నీటిని చీల్చుకొని పోవుచున్న స్టీమరు; మూడు, స్టీమరులో పైనుండి క్రిందికి దిగుచున్న నేను. నేను క్రిందికి దిగి నిలిచినా ననుకొనుడు. అప్పుడు నేను కదలుట లేదనగా కదలుచున్న స్టీమరును బట్టి చూచిన నేను కదలుట లేదన్న మాట. అట్లే స్టీమరునకు లంగరు వేసి ఆపినా ననుకొనుడు. అప్పుడు ప్రవాహముతో పోల్చిచూచిన స్టీమ రాగియున్న దన్నమాట. నదీప్రవాహముకూడ భవత్సేశ్వరము ఆనకట్ట నుండఱు ఆగిపోయిన దనుకొనుడు. అప్పుడు భూపరిభ్రమణముతో పోల్చిన యెడల నదీ ప్రవాహము ఆగిపోయిన దన్నమాట.

కనుక నా అవతరణ క్రియ స్టీమరునకు సాపేక్షము. స్టీమరు కదలిక నదికి సాపేక్షము. నదీప్రవాహము భూమికి సాపేక్షము. భూపరిభ్రమణము సూర్య మండలమునకు సాపేక్షము. విశ్వజీవనము ఆనంత్యమునకు సాపేక్షము. ఇట్లు విశ్వాంతరాళమున జరుగు అన్ని వ్యాపారములు ఒకదాని కొకటి సాపేక్షధర్మములై యున్నవి.[1] అంతే కాదు. అవ్యక్తనిధనములు, అవ్యక్తారంభములు, వ్యక్త

(1) తారామండల గోళముల పరస్పరాకర్షణములకు సరియగు ఉపపత్తిని కల్పించుటకై న్యూటను పండితుడు - లోకంబులా లోకేశులా లోకస్థులా తెగిన తుది నలోకంబగు పెక్కు జీకటి కవ్వల - నిర్వికల్ప సమాధిలోనున్న అపూర్వవస్తువొకటి ఉండవచ్చుననియు, వ్యవహార దృష్టములగువస్తువులనుబట్టి ఆనిర్వికల్ప సమాధ్యవస్థను నిర్ధారణచేయుటకు సాధ్యమొకాదనియు వచించెను

మధ్యములు అయిన అన్నిభూతముల జీవితములు, అపరిచ్ఛిన్నమైన మహాకాలమునకు సాపేక్షములు. వివిధములగు పరిమాణములతో మనకు కన్పించు మహాపర్వతములు, సరస్సులు, సముద్రములు, దేశములు, అరణ్యములు, మహాకాశమునకు సాపేక్షములు. మహాకాల మహాకాశముల కలయికయే ఈసంసారము యొక్క ఉనికికి ప్రధానకారణము. పైని చెప్పిన మూడుకొలతలు పొడుగు× వెడల్పు× ఎత్తు అనునవి వ్యాప్తిలక్షణములను తెలుపును. ఆ మూడింటితో కాలమను కొలతను గూడ గలిపి నాల్గింటిని కరుగబోసిన యెడల

In his Principia Newton had written

"It is possible that in the remote regions of the fixed stars, or perhaps far beyond them, there may be some body absolutely at rest, but impossible to know from the position of bodies to one another in our regions, whether any of these do not keep the same position to that remote body. It follows that absolute rest cannot be determined from the position of bodies in our region."

1905 లో ఈన్ స్టైను పండితుడు "ఏప్రయోగము వలనగాని నిర్వికల్ప సంచలనము (Absolute motion) నిర్ధారణ చేయుట కెడమీయని స్వభావముగలయది ప్రకృతి" యని వచించెను.

Nature is such that it is impossible to determine absolute motion by any experiment whatever."

"ఆనంత్యము" (Continuum) అను సాపేక్ష జగత్తు సిద్ధ మగుచున్నది.

సాపేక్ష సిద్ధాంతము ప్రకారము విశ్వమంతయు ఒక సబ్బునీటి బుడగ వంటిది. ఈ బుడగ నిర్మాణమునకు కారణమైన సబ్బుపొరను మహాకాశముతో మిళితమైన మహాకాలము. బుడగయొక్క ఉపరిభాగమే మన సంసార ము. ఇది అనంతము. కాని ఈ ఉపమానమున ఒకచిన్న వ్యత్యాసము కలదు. సబ్బునీటిబుడగకు రెండే కొలతలు. ఎత్తు × వెడల్పు - దానివలె గాక సంసార బుద్బుదమునకు, పొడుగు × వెడల్పు × ఎత్తు × కాలము అను నాలుగు కొలతలున్నవి. సాపేక్షవాదమును బట్టి మహాకాలప్రవాహముతో నిరంతర ప్రకంపిత మగు విశ్వాంతరాళము మనమొక పెద్ద ఎండమావిగా మనస్సులో చిత్రించుకొనినగును.

సాపేక్ష జగత్తులో పెద్దపెద్దవగు నక్షత్ర గోళములు మొదలుకొని చిన్నచిన్న అణువుల వఱకును ప్రతి పదార్థము ప్రతిభూతము జగద్రేఖలు (World Lines) కలిగి యుండును. చిన్న చిన్న పోగులతో పెద్ద పెద్ద వగు వస్త్రములు, పగ్గములు నేయబడినట్లే, సూక్ష్మాణువుల జగద్రేఖలే మైబృహత్పదార్థములయొక్క భూరిజగద్రేఖలు లేర్పడుచుండును. భిన్నభిన్నములగు గోళములనుండి వెల్వడు భూరిజగద్రేఖలు అన్నియు అల్లిబిల్లిగా అల్లుకొనుచు ఎప్పటి కప్పుడు విడిపోవుచుండును. అంబరాంబరమున (ఆకసమను

వస్త్రమున) పోగులుమారు చుండును. ఏజీవి కుండు జగ
ద్రేఖ ననుసరించి ఆ జీవిత మారీతిగా సాగుచుండును.
ఆరేఖ ఏనిమిషమండైనను పైన చెప్పిన అంబరాంబరముతో
ఒక్కస్థానమునందే సంగాతము గలిగియుండును. అనగా
అనుక్షణము ఆసంగాతములు కూడ మారుచుండు నన్న
మాట. ఆసంగాతముల స్వభావము ననుసరించి ఆజీవి
యొక్క అనుభవములు భోగములు కూడ మారుచుండును.
ఆరేఖకు కారణమైన జీవియో అణువో నశించిన రేఖయు
నొండిదై మొదలు నఱికిన చెట్టువలె ఎండిపోవును.

సాపేక్ష సిద్ధాంతము ప్రకారము దృశ్యమానప్రపం
చములోని పదార్థము లెల్లప్పు డొకరీతిగా నుండవు. నిరం
తరము మారుచుండును. విశ్వముకూడ నిరంతరము విస్త
రించి వ్యాకోచమునొందుచున్నది. రోదసీ గోళములన్నియు
ఒకప్పుడు కదియబడుటయు ఒకప్పుడు పరస్పరము దూర
ముగా జరిగిపోవుటయు స్వభావసిద్ధమేనని విజ్ఞానుల
మతమైయున్నది. జీవుల ఉచ్ఛ్వాసనిశ్వాసములు, పుట్టుట
గిట్టుట, సముద్రములోని ఆటు పోటు, ఋతువుల రాకలు
పోకలు, విశ్వాంతరాళముయొక్క సంకోచ వ్యాకోచములు
ఈయన్నింటిని బట్టి చూడగా ఈమార్పులు తమంతట
తాము జరుగుచున్నవనుటకు వీలులేదు. ఇట్టి విచిత్ర భౌతిక
మునకు అందలి వ్యాపారములకు మూలకారణమైన పదార్థ
మేదో ఉన్నది. కాని దాని నిదమిత్థమని వర్ణించి చెప్పుటకై

మనభాషలో పదజాలములేదు. పదాభావమునుబట్టి నేటి భౌతికవిజ్ఞానము ప్రపంచమును ఒకానొక గణిత గుహ్య ముగా నిర్ణయించుచున్నది. పొడుగు × వెడల్పు × ఎత్తు అను కొలతలకు లోబడినవే బుుణపీలువ్రులు గూడను. కాని రెండు బుుణపీలువ్రులకు సంసర్గము కల్పించునది మాత్రము కాలమే.

భూత సృష్టికి కాలాదృష్ట సత్వాదులు, అహం కారము కార్యములని నైయాయికులు వచించిరి. ఈవిషయ మును మొదటి అధ్యాయములో చర్చించియే యున్నాము. ఈట్నెక్ పండితుని సిద్ధాంతము నైయాయిక సిద్ధాంత మునే కాక అద్వైతసిద్ధాంతమును కూడ బలపఱచుచున్నది. సాపేక్షవాదము వలన దేశకాలములకు గల భేద మంతరించినది. వివిధములగు శక్తులకును పదార్థములకును గల భేదముగూడ అంతరించినది. ప్రకృతి వ్యాపారము లన్నియు యంత్రవత్తుగా జరిగిపోవుచున్నవనియు, కాలము గడచిన కొలది, భౌతికవిజ్ఞాన రహస్యములు విడిపోయినకొ లది, ఈప్రపంచ యంత్రకీలక మేదో బయటపడగలదనియు గత ముప్పది యేండ్ల క్రిందటి వఱకు విజ్ఞానవేత్తలు ఆశించు చుండిరి. అప్పటికి లభ్యమైన విజ్ఞానమును బట్టి చూడగా ఏవోకొన్ని అణుసంఘాతములు ఆకస్మికముగా ఒకచోట కలిసికొని అంధప్రాయములగు కొన్ని శక్తుల బలవంతము వలన కొంతసేపు అర్థములేని కారువానాట్యమాడి, అలసి

పోయి చివరకు మహామృత్యులోకమున చిరశాంతి నొందు చున్నట్లు కనిపించెను.

ఈనాటి విజ్ఞానమును, సాపేక్షసిద్ధాంతమును బట్టి చూచిన యెడల విశ్వనిర్మాణము యంత్ర నిర్మాణమువలె లేదనియు, ఇది ఒక సంకల్పముగా, ఈక్షణముగా నవతరించినట్లున్నదనియు సూచితమగుచున్నది. పదార్థమయమగు జగద్రంగమునకు భావమయమగు అంతరంగమునకు పూర్వ మెట్టిసంబంధము లేదనుకొనుచుండిరి. కాని ఇప్పుడీ మహాజగద్రంగమును శాసించుచున్న సూత్రధారిగా మనస్సును గుర్తింపవలసి వచ్చుచున్నది. ఇచ్చట మనస్సనగా మన మనస్సులుకావు. మన మనఃపరమాణువులన్నియు ఏ మహామనస్సులో భావములవలె విహరించుచుండునో ఆ మనస్సు లేక విశ్వకర్తసంకల్పమని గ్రహింపనగును.

మనస్సునుగూడ వైశేషికులు పరమాణువుగనే నిర్వచించిరని వ్రాసియుంటిమి.

సాక్షాత్కారే సుఖాదీనాం కరణంమన ఉచ్యతే
అయుగ పద్యజ్ఞానానాం తస్యాణుత్వమిహేష్యతే॥
భాషాపరిచ్ఛేదము.

సుఖాద్యనుభవములను సాక్షాత్కరింపజేయు సాధనమును మనస్సందుము. యుగపద్ జ్ఞానోత్పత్తి లేనిదికనుక దానిని అణువుగా వ్యవహరింపదగును. యుగపద్ జ్ఞానోత్పత్తి యనగా ఏకకాలమున ఇంద్రియములన్నింటికిని విష

యసంయోగమున్నను ఒక ఇంద్రియ వ్యాపారమువలననే జ్ఞానోత్పత్తి కలుగుట. సంగీతసభలలో జూడుడు. చెవులు రిక్కబెట్టుకొని వినువాడు ఒకచేతితో తాళము వేయుచుండును. మఱొకచేతితో ఉత్తరీయముకొసను గిరుగ్రమని త్రిప్పుకొని పంకా వేసికొనుచుండును; తలనాడించుచుండును; భ్రూభంగములు చేయుచుండును. గచ్చకాయలంత కన్నులు చేసికొని పాటకునిముఖము చూచుచుండును. నిజమునకు వాని ఇంద్రియములలో అప్పుడు పనిచేయుచున్నది శ్రోత్రమొక్కటే. ఇతరములు ఆనుషంగికములే—అవి అలవాటుచొప్పున వానియంతట నవే పనిచేయుచున్నవి. మనస్సుమాత్రము శ్రోత్రముతోనే లగ్నమై యున్నది. మనస్సు విభువై యుండునెడల శ్రోత్రమువలెనే ఇంద్రియము లన్నింటితోను సమానముగా సంగతమై యుండవలయును. నిత్యానుభవ మిందులకు విరుద్ధముగా నున్నది. కాబట్టి మనస్సు పరమాణువేనని నైయాయికులు వచించిరి. ఏతావతా, అతిశీఘ్రముగా నది ఒక ఇంద్రియమునుండి మఱొక ఇంద్రియమునకు తగులుకొనగలదు. అందులకు గూడ దాని అణుత్వమే కారణమైయున్నది అని వారి మతము. పరమాణువును మనస్సృష్టిగానే పాశ్చాత్యులు నిరూపించుచున్నారు. క్రిందివాక్యములు చూడుడు:

"Perhaps with a nearer approach of actuality, we may thiuk of electrons as objects of thought and time the process of thinking."

The Mysterious, Universe. P. 106,

బుణపీలువులు రూపొందిన తలపులుగను, ఆ తలపుల ప్రక్రమమే కాలముగను తలపోయుటలో బహుశః సత్యమునకింకను దగ్గఱగానుండును.

వైవిధముగా అంతరంగ ప్రకృతికిని (mind) బహిరంగ ప్రకృతికిని (matter) గల వైరుధ్యము ఆభాసమాత్రమేనని సాపేక్షసిద్ధాంతము బుజువు చేయుచున్నది. క్రమక్రమముగా ప్రకృతి పదార్థములన్నియు దివ్యమునుండి కాంతిగను, కాంతినుండి శక్తిగను, శక్తినుండి మనస్సుగను అవతరించు స్వభావముగలవిగా కన్పట్టుచున్నవి. సత్పదార్థము చిత్పదార్థములకు గల వ్యవస్థాభేదములవలన మఱొక విశ్వాతీతశక్తి ఈ ప్రపంచకార్యమును అనుశాసించుచున్నట్లు అంగీకరింపవలసి వచ్చుచున్నది.

జీవజగత్తుల వాస్తవ స్వరూపమును పరిణామ, వికార, వివర్త భేదములతో క్రమముగా విశిష్టాద్వైత, ద్వైత, అద్వైత వాదములు నిరూపించుచున్నవి. పాలు తోడుకొని పెరుగైనట్లే బ్రహ్మపదార్థమే జగత్తుగా పరిణమించుచున్నదని ఈ మతములు చెప్పుచున్నవి. సువర్ణపదార్థమే వివిధభూషలుగను, మృత్పదార్థమే ఘటశరావాది రూపములుగ నైనట్లే పరతత్వముగూడ జగదాకారము దాల్చుచున్నదను విషయము స్థూలదృష్టికి బాగుగానే యున్నను సూక్ష్ముముగా విచారించినయెడల అందనేక బాధకములు కన్పట్టును. అందువలన వివర్తవాద సహకృత

నుగు మాయావాదమును గ్రహించి శంకరుడు అద్వైత సిద్ధాంతమును స్థాపించెను.

జగత్తునకు వ్యావహారికసత్త గలదు. ఇది మాయా కల్పితము. అనగా క్రిమికీట పశుపక్ష్యాదులతోను, వివిధ ద్రవ్యములతోను గూడిన ఈ జగత్తు వ్యవహారసిద్ధముగా మనకు అనుభవములో నున్నదియే, కాని అందలి వ్యవహార ముమాత్రము నిత్యముకాదు. ఈశ్వరుని మాయవలన జగత్తుడున్నది, జరుగుచున్నది అని మనకనిపించును. మాయ ఈశ్వరకల్పితము; అది సద్వస్తువుకాదు; అందు బ్రహ్మజ్ఞానమైన నుండదు; కేవలము అసత్తునుకాదు. బ్రహ్మము నందు మాయవలన జీవజగత్తులు ఆరోపింపబడు చున్నవే కాని అవి ప్రాతిభాసికములు. పరమార్థదృష్టికి జగత్తెట్లు మిథ్యయో మాయకూడ నట్లే మిథ్య.

"బ్రహ్మసత్యం జగన్మిథ్యా" అని పురాణవాక్యము. బ్రహ్మము సచ్చిదానంద స్వరూపుడు. జీవబ్రహ్మముల కభేదము. మాయతో గలిసియున్నప్పుడు అది సగుణ బ్రహ్మమనబడును. పరమార్థదృష్టికి సగుణబ్రహ్మమన్నను నిర్గుణబ్రహ్మమన్నను ఒక్కటే. ఈశ్వరుడు మాయకు అధీశ్వరుడేకాని వశీభూతుడు కాడు. మాయను వశబఱచుకొని సృష్టి నొనర్చుచున్నాడు. జీవుడు మాయకు వశీభూతుడు.

ఈ జగత్తు లేక సృష్టి అనాది. కల్పాంతకాలమున ఈశ్వరునియందు బీజాకృతిని అణగియుండి మరల తదనంతర సంకల్పసృష్టికి కారణమగుచుండును. జగత్తనగా సౌరజగత్తు ఒక్కటే కాదు. భూర్భువస్సువరాది ఊర్ధ్వ లోకములు, అతల వితల సుతలాది అధోలోకములు అన్నియుకలిసినదే బ్రహ్మాండము. అదియే జగత్తు.

నైయాయికులు సృష్టికి ఈశ్వరుడు నిమిత్తకారణముగను, పరమాణువులు ఉపాదాన కారణముగను చెప్పుచుందురు. కాని అద్వైత సాంప్రదాయము ప్రకారము సాలెపురుగు తన గర్భమునుండి దారమునుదీసి గూడల్లునట్లే ఈశ్వరసంకల్పము ఈ జగత్తును నిర్మించుచున్నది.[1] సాలెపురుగు తన దారమును తానే దిగమ్రింగి పైపైకి పోగలదు. అట్లే ఈశ్వరుడు తనసృష్టిని తానే దిగమ్రింగి లయకారకుడుగూడ కాగలడు. జగత్తుననున్న వైషమ్య నైర్ఘృణ్య దోషములు ఆయననంటవు. పటమున కెడముగానుండి చిత్రరచనచేయు చిత్రలేఖకునివలెనే సర్వేశ్వరుడుకూడ జగత్తున కతీతుడైయుండి జగత్తును సృష్టించుచున్నాడు. సాపేక్షవాదము ఈ సిద్ధాంతమునే ధ్రువపఱచుచున్నది. ఈ క్రింది వాక్యములను చూడుడు.

---

1. ఆసీదేకం పరంబ్రహ్మ నిత్యముక్త మవిక్రియం
తత్స్వమాయా సమావేశాద్బీజ మవ్యాకృతాత్మకమ్॥
పంచీకరణము.

Modern scientific theory compels us to think of the creator as working outside time and space, which are part of his creation just as the artist is outside his canvas.

The Mysterious Universe. P. 134.

వర్ణపటమునకు వెలుపటనుండు చిత్రకారునివలెనే సృష్టిలోని భాగములై యున్నను, కాలాకాశముల కతీతముగ నుండియే జగత్కర్త తనకార్యము నెఱపుచున్నట్లు నేటి విజ్ఞాన సిద్ధాంతములవలన మనము విశ్వసింపక తీరకున్నది.

ప్రపంచప్రళయము

జగత్సృష్టి యేరీతిగా జరుగుచున్నది చెప్పియుంటిమి. అది ఏవిధముగా క్రమక్రమముగా వర్ధిల్లునో, ఏవిధముగా ప్రళయము నొందునో ఇక విచారింతము.

రాత్రిపూట చాందినీకికట్టిన గాజుబుడ్లరీతిగా కోటానుకోట్ల తరబడిని ఆకాశములో మనకు కనిపించుచున్న చుక్కలు, మనకంటికి సామాన్యదీపకళిక లంతవిగా మాత్రమే తోచుచున్నను, నిజమునకవి కొన్ని భూమికంటె ఎన్నో రెట్లును, కొన్ని సూర్యునికంటె ఎన్నో రెట్లును పెద్దవైన బ్రహ్మాండగోళములని తెలిసికొన్నప్పుడు చాలమంది ఆశ్చర్యపడకమానరు. అన్నింటికంటె మనకు సమీపముగానున్న గోళమగుటచేత, అంత కాంతివంతముగా

సూర్యగోళము మనకు దోచుచుండును. చుక్కలన్నియో సూర్యునికంటె ఎన్నో లక్షలరెట్లు ఎక్కువదూరమున నుండుటచేత అవి అంతచిన్నవిగా మనకు కనిపించుచున్నవి. ఈ గోళములన్నియు మన భూమివలెనే జీవకోటికి నివాసార్హములైనవా? భూమిపైన నున్నట్లే, ఘనపదార్థములు, ద్రవపదార్థములు, వాయుపదార్థములు, ధాతువులు, నక్షత్రములలోగూడ ప్రాణధారణ కనుకూలముగానుండునా? ఆయా గోళములందు ఏయే రకములగు జీవములుండును? ఇట్టి సమస్యలనుగూర్చి వైజ్ఞానికులు తీవ్రముగా ఆలోచించి, మనభూమివలె జీవకోటికి ఆశ్రయమైన గోళములు కోటానుకోట్ల మైళ్ళకు ఒక్కటిగూడ విశ్వాంతరాళమున లభింపవని నిర్ణయించిరి. సూర్యగోళమంతయు వాయుమయమైనదనియు, ఇట్టి వాయుమయ గోళములు బృహన్మండమున నసేకము గలవనియు శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి.

కాని ఈ నక్షత్రములకింత కాంతినిచ్చిన శక్తియేది? లక్షలాది సంవత్సరములు గతించినను నక్షత్రములు కొంచెముకూడ తగ్గనిలాగున తమ ప్రకాశమును ఏరీతిగా నిలుపుకొన గలుగుచున్నవి? ఆకాశములో హఠాత్తుగా కొన్నిచుక్కలున్నట్లుగానుండి పగిలి భస్మమైపోవుటయు, వానిస్థానమున కొన్ని సంవత్సరములవఱకు తెల్లని కావిరులు కనిపించుటయు గూడ చాలమంది చూచుచునే యుందురు. ఈ మార్పుల కర్థమేమి? ఇట్టి ప్రశ్నలుగూడ వైజ్ఞానికు

నొండి, సౌరముగా మారును. గోళములోని గురుత్వజని అంతయు ఈ విధముగా కొన్నాళ్ళకు వ్యయముకాగా, తరువాత 10,000 సంవత్సరములవఱకు ఆగోళము క్షీణింప సాగును. అట్లు క్షీణించి క్షీణించి దానిలోని వేడిమి 5,000,000 డిగ్రీల వఱకు పెఱిగినదగును. అప్పుడు అందు లోని లిథియము, బెరిలియము, బోరోను మున్నగు లఘుద్రవ్య ములు గూడ నశించి సౌరముగా మారును. ఈ ద్రవ్యములు గూడ పోయినపిదప గోళములోని వేడిమి ఇంకను పెఱిగి 2 కోట్ల డిగ్రీలకు సమానమగును. అనగా ఇప్పుడు సూర్య గోళములో గలఉష్ణతకు సమానమగునన్నమాట. ఈ దశలో ఆ గోళము సహస్రకోట్యబ్దములు జీవించును. ఇదే ఒక గోళముయొక్క ఆయుఃపరిమాణములో మహాభాగము. ఈదశలో గోళము తనయందున్న ఉదజనిని (సామాన్య విధ మైనది) సౌరముగా మార్చుకొనుచు తత్ఫలితముగా వచ్చు శక్తిపై నాధారపడి యుండును. ఇట్లు ఆ గోళ ములో నున్న ఉదజని అంతయు వ్యయముకాగా తరువాత ఏమగును? అన్న విషయమును గూర్చి పండితులు భిన్న భిన్నాభిప్రాయములు కలిగియున్నారు. కొందఱు ఆ ప్రకా రముగా గోళము క్షీణించిపోవుచునే ఉండునని భావించిరి. మఱికొందఱు ఆ దశలో గోళము భిన్నమైపోయి రెండుగా నగునని తలపోసిరి. ఏదెట్లయినను, గోళములోని ఉదజని వ్యయమై పోయిన స్థితిలో ఆగోళమునకు వార్ధక్యము

వచ్చిన దన్నమాట. అప్పుడు దానిని శ్వేతవామనము (white dwarf) అని అందురు. పండ్లూడి, తలనెరసి, శరీరము ముడుతలుపడి, కన్నులు పొరలు గమ్మిన ముసలి వానిదశ ఎట్లుండునో, శ్వేతవామనముల దశకూడ అట్లే యుండును. ఇదికూడ దాటిన మిమ్మట గోళము మరణదశ నొందును. అప్పుడు దానిని కృష్ణవామనము (Black-dwarf) అందురు. కృష్ణవామనములు కంటి కగుపడని వగుటచే అవి నిజముగా ప్రపంచమున నున్నవో లేవో సంశయాస్పదమయిన విషయమై యున్నది.

కాబట్టి తారాజీవిత చరిత్రలోని వివిధములగు దశ లీక్రింది విధముగా నుండునని చదువరులు గ్రహించనగును.

(24 వ పటము చూడుడు.)

మఱొక చిత్రమైన విషయముగూడ ఖగోళ పరి వర్తనములందు శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. 1918 వ సంవత్స రములో 'నోవా ఆక్విలే' అను తార ఉన్నదున్నట్లుగా ఒక్కగంటలో రెట్టింపు ప్రకాశము గలదై, తనచుట్టును ఉష్ణవాయువులను ఉద్గారింపసాగెను. ఆవాయువు గంటకు 40 లక్షల మైళ్ళ వేగముతో బయటికివచ్చుచు. 6 నెలలగు సరికి దూరదర్శినీ యంత్రముతోగూడ చూడసాధ్యమై, ఆ తార చుట్టును వస్త్రమువలె వెలుగుమబ్బు కప్పుకొని యున్నట్లు కనిపించుచుండెను.

1934 లో 'నోవా హెర్క్యులీస్' రెండుగా బద్దలై ద్విముఖముగా చెదరి పోయెను. ఈరీతిగా రోదసీ కుహరమునందు అప్పుడప్పుడు జరుగుచుండు తారకా గోళ ప్రళయములకు సరియయిన కారణములు నిరూపింపజాలక శాస్త్రజ్ఞులు తికమక పడుచుండిరి. ఆణవ విజ్ఞానము అభివృద్ధి నొందుటవలన ఈ పరివర్తనములను శాస్త్రజ్ఞులు సీరీతిగా సమన్వయించుచున్నారు.

అణుసముదాయముతో సుస్థిరమైన మహాగోళము నిలుకడగా నిర్మించుట దుస్సాధ్యము. కైలాసశిఖరమెత్తున గాలిబుడగలను కుప్ప వెట్టుటకు సాధ్యముగాచుగదా. ఏలన పైనున్న బుడగల బరువు వలన కిందివరుసల లోనివి బద్దలై పోగలవు. ఆవిధముగానే పరమాణు సముదాయముతో సూర్యగోళమువంటి బృహద్గోళములను నిర్మించుట దుస్సాధ్యము. వాని బరువవి మోయజాలక ఒకానొక దశలో పేలిపోగలవు. ఆవిధముగా పేలుచున్నవే మనకు గనబడు చుక్కల పేలుడులుగూడ.

కనుక నీహారికల వలన గోళము అంకురించు ననియు, అది భూయిష్ఠాంశలో తతిగిన కొలది అందలి వేడిమి యెక్కువై క్రమక్రమముగా అందలి ధాతువులు (ఉదజని వగైరాలు) సారముగా మారుననియు నేర్చికొన్నాము. దీనినిబట్టి సూర్యుని వేడిమికూడ కొంత కాలముసకు పాణికోటి భరింప శక్యముగానంతగా ఎక్కువగుటకు కూడ

అవకాశమున్నదని గ్రహింపనగును. శాస్త్రజ్ఞులు కూడ ఇట్లే వచించిరి.

"Gamow has shown that in its present hydrogen consuming stage the sun will far from gradually cooling down, become hotter and brighter all the time. Shortly before its hydrogen supply is exhausted, it will radiate a hundred times more heat and light than it does now. By then the oceans and lakes on the surface of the earth will have boiled away and the last evidence of life will have vanished long before.

* * * * * *

According to laws of probability we are more likely to perish by famine, pestilence or by a man-made atomic bomb than by the action of a celestial one.

What is atomic energy?
K. MENDELSSOHN.
P P. 111-115

ఉదజని నాహరింపుకొనుచున్న ఇప్పటిదశలో క్రమక్రమముగా చల్లబడుటకు మారుగా, సూర్యగోళము మఱింత వేడిగను, మఱింత తేజస్వంతముగను కాగలదని గామో పండితుడు నిరూపించెను. తనలోని ఉదజని ద్రవ్యము చెల్లిపోవునన్నగా అది ఇప్పుడు పరిసరింపజేయుచున్న దానికంటె వందరెట్లెక్కువ కాంతిని వేడిని పరిసరింప గలదు. అప్పుడు భూమిపైనున్న మహాసరస్సులు, మహా

లెదురొక్కని పరిశోధనలుజరిపి, ఇదంతయు పరమాణు క్రియా పరికారమే యని స్థిరపఱచిరి.

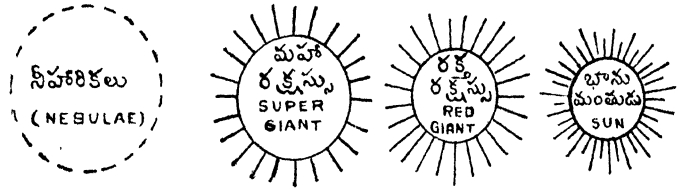
భూగోళమునందు మనకు లభ్యమైన అణుగర్భముల చుట్టును ఋణపీలుకవచము లున్నట్లు కనుగొని యున్నాము. చిచ్ఛేతన క్రియాకాండములో ధాతువులుగూడ ఒకదాని నుండి మఱొకటివుట్టుట సంభవమేననిగుర్తించియున్నాము. చిచ్ఛేతన వ్యాపారములో ఒక ధాతువు మఱొక ధాతువుగా రూపొందినప్పుడు గామాకిరణములుగాని, కాంతిగాని బయటి కుఱుకుచున్నదని కూడ తెలిసికొని యున్నాము. ఈ జ్యోతిర్నిర్గమనము పరప్రయత్నము అవసరము లేకుండ నైసర్గికముగా జరుగగలదని కూడ పూర్వము గ్రహించియున్నాము. ఇట్టి చిచ్ఛేతన వ్యాపారమే, ఇట్టి ధాతువిపర్యాసమే, ఇట్టి సహజకాంతిప్రసారమే, సూర్యగోళమునుండియు తదితరస్వయంప్రకాశకగోళములనుండియు వచ్చుచున్న కాంతియని శాస్త్రజ్ఞులు ఋజువు చేసిరి.

ఈ రహస్యములన్నియు పట్టియిచ్చి విశ్వాంతర్యములను మానవులకు కరతలామలకము గావించినది పరమాణు విజ్ఞానమే. రేడియములో గాని, వరుణములోగాని, థోరియములోగాని అణుగర్భము బద్ధలగుటయు, అందుండి ఆల్ఫాకణములు, కొన్ని జ్యోతిఃపుంజములు లేచిపోయినట్లే

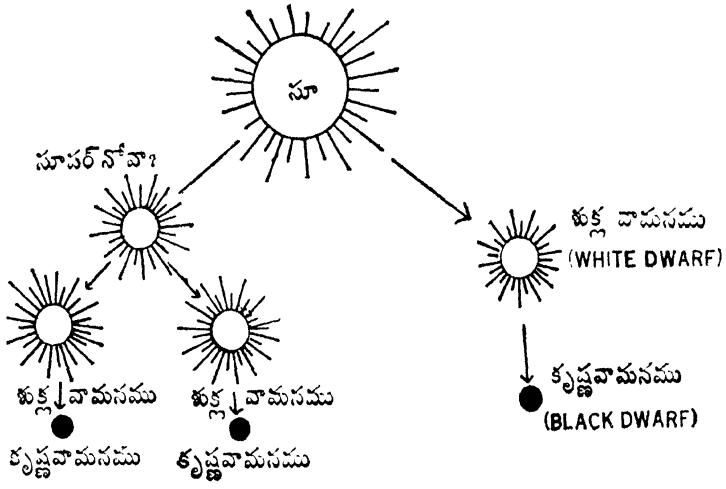
సూర్యగోళమున గూడ నిరంతరము, అణుగర్భ విఘట్టన వ్యాపారము అంతులేక జరుగు చుండును. తత్ఫలిత ముగా వచ్చినశక్తి కొంత కాంతిరూపము, కొంత వేడి రూపముఎత్తి మనకు చేరుచున్నది. కాని సూర్యునిలో జరుగు చిచ్ఛేతన వ్యాపారము రేడియము, థోరియము, వరుణములలో జరుగు వ్యాపారము వంటిది కాదు.

సూర్యునిలో గూడ భూమిపై నున్న 94 ధాతు ద్రవ్యములు ఉన్నట్లు, రశ్మి విభాజని ప్రయోగముల వలన బుజువైనది. కాని అందలి అణువులకు మాత్రము, బుణపీలుకవచము లుండవనియును, అందలి అణువులు పరస్పర సమ్మేళనము అగుట వలననే చిచ్ఛేతనాగ్ని పుట్టుచున్నదికాని, ఆణవాస్త్రమునందు జరుగురీతిగా, అణుగర్భ వ్యాఘట్టనమువలన అది పుట్టుట లేదనియు, శాస్త్రజ్ఞులు తలంచు చున్నారు. సూర్యగోళమును నిరంతరమును ఈరీతిగా మండించుచున్న ప్రధాన ధాతువు ఉదజని యనియు, ఆ ఉదజని కొన్ని పరిణామములనుపొంది, సౌరముగా మారుచుండుననియు, ఈమార్పుల ఫలితముగా వెలి కుబుకుచున్న శక్తియే సూర్యగోళము నుండి కాంతి, వేడి రూపములుగా మనకు కనిపించు చున్నవనియు శాస్త్రజ్ఞులు నిరూపించిరి. కాని శక్తి ఉత్పన్న మగుటకు ద్రవ్యము కొంత నశించవలయునని పూర్వము మనము చదివియున్నాముగదా. ఈవిధముగా నిరంతరము

తారాజీవిత క్రమము.



శీతలము.	200,000°	5,000,000°	20,000,000°
	గురూదజనినిసౌరము గానూర్చుకొనును.	లధియముబెరిలియముబొరోను లనుసౌరముగా మార్చుకొనును.	ఉదజనిని సౌరముగామార్చుకొనును.



పై చిత్రములో తారాగోళముల ఉదయమునుండి అస్తమయము వఱకుగల వివిధదశలు నిరూపింపబడినవి.

సూర్యగోళమునుండి వేడి కాంతి రూపములుగా శక్తి నిర్గమించుచున్నదన్నచో, అందలి ఉదజని మున్నగు ద్రవ్యములు గూడ కొంత తఱుగుటలేదా అని కొందఱకు సందేహము కలుగవచ్చును. ఔను; ప్రతిక్షణమునందును సూర్యగోళములో, 4,200,000 టన్నుల బరువుగల ధాతువు నశించి శక్తిరూపమున మారుచున్నదని శాస్త్రజ్ఞులంచనా వేసిరి. అట్లయిన కొన్ని సంవత్సరములలో సూర్యగోళము నశించి పోవునా అని గూడ కొందఱకు సంశయము కలుగవచ్చును. అదికూడ నిజమే. సూర్యుని ఆయుఃపరిమాణము ఇంకను 1500 కోట్ల సంవత్సరములని మాత్రమే శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ణయించినారు. కాని సూర్యగోళము నశించుదనుక భూగోళమును నాశనము చేయకుండ శాస్త్రజ్ఞులు విడచినప్పుడుగదా భూప్రజలు భయపడుటకు కారణముండును? సూర్యునియందు ఏపరికారముగా చిచ్చేతన క్రియాచక్రము తిరుగుచుండునో తెలిసికొన గోరువారు అనుబంధమును చూడనగును. కాని సూర్యగర్భములోని ఉష్ణత 2 కోట్ల డిగ్రీలు. గోళోపరిభాగమున కనుపించు వేడికంటె గర్భము 3000 రెట్లు తీవ్రతగలది. ఒత్తిడి గూడ అట్లే ఉండును. భూమి ఉపరిభాగమున లభ్యమగు ఒత్తిడికంటె, 90 కోట్ల రెట్లు ఎక్కువ ఒత్తిడి సూర్యగర్భమున నుండును. ఇట్టి తీవ్రమైన పరిస్థితులలో, ఉదజని అణువులు, కేవలము గర్భస్థ ధనపీలు మాత్రములై మైనుండు ఋణపీలువులను

పోగొట్టుకొని, బంతులవలె ఒకదానితో నొకటి సంఘర్షించుకొనుచుండును. ధనపీలువుల అన్యోన్య సంఘర్షణము అత్యంత మగు పొనఃపున్యముతో జరుగు చుండుటవలన గోళమునుండి బయలువెడలు కాంతి ప్రసారము గూడ ఎడ తెఱపి లేక ధారావాహికముగా జరుగుచుండును.

మనుష్యుల జీవితమునందువలెనే స్వర్గోళముల జీవితమునందుగూడ జననము, వృద్ధి, క్షయము అను మూడవస్థలున్నట్లు మనము తెలిసికొనగలము. ప్రారంభమున నీహారిక (Nebula) అనబడు అతిసూక్ష్మ పరిక్రుతి నుండి చుక్కల జనన మారంభించును. ఈ నీహారిక లెట్లుండునో ఇంతవఱకెవ్వరు చూచినవారు లేరుగాని 'ఈథర్' వలెనే ఇదికూడ ఒక ఊహామాత్రమగు పరికృతిగా శాస్త్రజ్ఞులు స్వీకరించిరి. కొన్ని ఆకర్షణ శక్తులవలన ఈ నీహారికా పుంజములు దగ్గఱకు లాగబడుటచేత అందులోని విరాట్కణములకు చలనము కలిగి, ఆ చలనము వలన కొంత వైత్యము, వేడిమి పుట్టును. ఆవేడిమి 200,000 డిగ్రీల వఱకు వచ్చినప్పుడు, అణుగర్భారంభక క్రియలు లేక పాకజ క్రియలు పుట్టును. ఈ క్రియలవలన అందలిశక్తి మఱింత అభివృద్ధి నొందును.

ఈ దశలో గురూదజని అణువులు (ఒకధనపీలువు ఒక స్థిరపీలువు గర్భమున గలవి) పరస్పర సమ్మేళనము

సముద్రములు ఉడికిపోగలవు. జీవరాశి కడపటిచిహ్నములుకూడ లేకుండ అంతకుముందే కడతేరగలదు.

కాని సంభావ్యవాదమునుబట్టి చూడగా దైవికములైన కారణములకంటె, కఱువు, కాటకము, లేక మనుష్యసిర్మితమైన ఆణవాస్త్రమువలననే మనము నశింపగలమని తోచుచున్నది.

పైవాక్యములు ఈ క్రిందిభాగవతపద్యముతో పోల్చిచూచిన పాక్కృతప్రళయమునుగూర్చి ఆర్యర్షు లెంత చక్కగా భావించినారో చూడుడు.

సీ॥ అంతలోనేకొన కవసానకాలంబు వచ్చిన నూఱేండ్లు వసుధలోన
వర్షంబులుడిగిన వడిదప్పి మానవుల్ దప్పి నాకట జిక్కి నొప్పి నొంది
యన్యోన్యభక్షులై యాకాలవశమున నాశ మొందెద రంత నవినసఖుడు
సాముద్రదైహికక్ష్మాజాతరసముల జాతురి కిరణాళి చేత గల్ప
నంతఁగాలాగ్నిసంకర్షణాత్ముఖమునుచు,నఖిలదిక్కులయంగనాకర్షమించు,
నట్టియెడ నూఱు వర్షంబు లాదుకొనగ, వీకతోడుతవాయువుల్ వీచనపుడు.

భాగవతము
ద్వాదశస్కంధము — 23

కాని యెన్నడో జరుగనున్న ఆపత్తునకై నేటినుండి మనము విచారింపనక్కఱలేదు. ఆణవశక్తి బ్రహ్మాండమగు రౌద్రరూపముతో ప్రపంచముపై నవతరించినది. దానిని సవ్యముగా నుపయోగించుకొన్నయెడల లోకకళ్యాణకరములగు విధానములున్నవి. దానిని ఆశ అసూయాదిక

ములతో ప్రయోగించిన పిశాచరూపముచాల్చి అది జగత్తును సంహరించుటయు వాస్తవమగు విషయమే. అప్పుడే ఈ పిశాచము తృతీయ ప్రపంచ సంగ్రామరూపమును ధరించి ప్రజల మనఃపీఠములపై భయోత్పాత తాండవ మాడుచున్నది. ఈ తాండవ విన్యాసములను గూర్చి కొంచెము చర్చించెదము.

పరమాణుబాంబు – మూడవ ప్రపంచ యుద్ధము

మానవజాతికి ప్రపంచయుద్ధములు మామూలై పోయినట్లున్నవి. గత ముప్పది సంవత్సరములలో బీభత్సోండములయిన ప్రపంచ యుద్ధములు రెండింటిని మనము కన్నులార చూచియున్నాము. యంత్రవిజ్ఞాన మెక్కువయిన కొలది మంత్రాంగతంత్రాంగ విధానములు, దానితోపాటు సామ్రాజ్యాధికార వాంఛాజ్వరములు, వివిధ దేశములందలి రాజకీయ వేత్తల కెక్కువగుచున్నవి. ఈయుదో న్మాద జ్వరములో పాపము లేదు; పుణ్యములేదు, ధర్మములేదు; నీతి లేదు, కరుణలేదు; ఏమియులేదు. ఏవిధముగా నైనను తమ వాంఛ లీడేరుటయే రాజ్యాధినేతల పరాకాష్ఠ.

పూర్వము యుద్ధము చేయుటకు కొన్ని కట్టుబాట్లుండెడివి. యోధులు ఎదుటబడి పోరాడవలెను. చాటుగా నుండి మోసగించి చంపరాదు. యుద్ధములో మడమ తిప్పకూడదు. శరణు కొకనిపై కవియ జనదు. స్త్రీ శిశు వృద్ధు

లపై అస్త్రప్రయోగము చేయరాదు. సూర్యాస్తమయ మయినతరువాత యుద్ధముచేయరాదు. ఇటువంటి మర్యాదలతో చేయుదానిని ధర్మయుద్ధమని పెద్దలు వచించిరి. పగలెల్ల యుద్ధముచేసి సూర్యుడస్తమించగనే ఒండొరుల శిబిరములలోనికి వెళ్ళి చదరంగమాడుకొన్న హిందూ తురుష్క భూపతులను గూర్చిగూడ చరిత్ర పేర్కొను చున్నది. ఇప్పుడా మర్యాదలన్నియు తారుమారైనవి. రాత్రిపూట బాంబులవర్షము, మాయాయుద్ధములు, లోబడిన శత్రువులను ఉరిదీయుట, విషప్రయోగములు, పసిపిల్లలను, స్త్రీలను, వృద్ధులను, పాడిపంటలను నాశనముచేయుట ఇవన్నియు నేటి నాగరక యుద్ధకౌశలమునకు మారణకాండమునకు స్వర్ణసంకేతములై యున్నవి. ఈ యభిచార పైశాచములు రెండవ ప్రపంచయుద్ధములో మితిమీరగా తెలుగుమీరి నోరెఱుగని ప్రజలపైన పరమాణుబాంబు ప్రయోగముతో పరాకోటికెక్కినవి. ఎక్కటేకాక ఇంకను "ఆహుతి, ఆహుతి" యని అంగలార్చుచున్నవి కూడను.

హిరోషిమా నాగసాకీలపైన బాంబులు
పిచ్చుకపై బ్రహ్మాస్త్రములు

హిరోషిమా నాగసాకీ పట్టణములపైని బాంబులు వేసి అమెరికా 120,000 జపాన్లను భస్మముచేసెను. ఈ దురాగతము గానించుటకై అమెరికాకువచ్చిన గండ్రగత్తె

రనుగూర్చి వివరించినచో నైన వివరింపబడిన అధునాతన యుద్ధవిధానములలోని అంతరార్థము చదువరులు చక్కగా గ్రహించ గలరు. కనుక అందలి యదార్థ విషయములన్ని ఈ క్రింద ప్రకటించుచున్నాము.

8-5-1945 వ తేదీన జర్మనీ లోబడెను. జర్మనీ లోబడిన తక్షణమే మిత్రమండలిదృష్టి, సన్నాహము అంతయు జపానుపై పునకు కేంద్రీకరించబడెను. కాని 1945 మే నాటికప్పుడే జపానుకాళ్ళుచల్లబడెను. రష్యా మధ్యవర్తిత్వమున మిత్రమండలితో సంధి చేసికొనుటకై వారు ప్రయత్నించిరి. కాని అది కొనసాగదయ్యెను.

తిరిగి 20-6-1945 వ తేదీన హిరోహిటో చక్రవర్తి యుద్ధకార్యాలోచన సంఘమును సమావేశ పఱచి, 'కొనోయీ' రాజకుమారుని రష్యాకు పంపి, సంధిపర్యాట్లు జరిపించుటకై ప్రయత్నించెను; కాని యుద్ధమంత్రి ప్రధానమంత్రి, అందులకంగీకరించరైరి. ఈ సంగతులును, జపానుయొక్క దౌర్బల్యమును మిత్రమండలికి తెలియనివికావు.

31-12-1945 తో జపాను యుద్ధము సమాప్తి చెందునని అంచనావేసికొని మిత్రమండలి సేనల నందులకు తగినట్లు సన్నాహము చేసికొనెను. కూర్యూ ద్వీపములో కాలువెట్టి క్రమక్రమముగా విమానముల ద్వారా బాంబులు వేసి శత్రుబలమును తగ్గించి జపానును వశపఱచుకొనుట మిత్రమండలియొక్క మొట్ట మొదటి ప్రయత్నమైయుండెను.

1945 వ జూను నెలాఖరు వఱకు బాంబులను వేయు అవసరము ఉండదనియే ట్రూమను అధ్యక్షుడుగూడ నమ్మకముగా చెప్పుచుండెను. న్యూమెక్సికో రాష్ట్రములో మోనరాబాంబు ప్రేల్చుటకు ఒకనెల ముందుగనే చికాగో మెటలర్జికల్ లేబరేటరీచే నియమించబడిన శాస్త్రజ్ఞులు కొందఱు ఒక సమితిగా ఏర్పడి పరమాణుశక్తిని గూర్చి ఒకరిపోర్టును తయారు చేసిరి. దీనిని ఫ్రాంకు కమిటీ రిపోర్టందురు. దీనిలో పరమాణుశక్తినియంత్రణము (Control) ను గూర్చియు ఇందును గూర్చిన అంతర్జాతీయమైన తనిఖీలు ఏవిధముగా జరుపవలసినదియు, వరుణమువంటి ముడిపదార్థములను ఏవిధముగా నదుస్థలాలోనుంచి వివిధదేశముల మధ్యమున పంపకము చేయవలసినదియు, ఇటువంటి విషయములను గూర్చి వారు చర్చించిరి. పరమాణుశక్తికి అవసరమైన యురేనియమువంటి పదార్థములు భూమినుండి త్రవ్వకుండగనే అంతర్జాతీయ ప్రతినిధులద్వారా ఆపుచేసిన యెడల అమితముగా ఏదేశము బాంబులను తయారుచేయుటకవకాశము లేకుండ చేయవచ్చునుగాని, అట్టి పద్ధతివలన పరిశ్రమల అభివృద్ధికి పరమాణుశక్తి ఉపయోగపడగల అవకాశములుకూడ లేకుండపోవును. కనుక అది యంత ప్రశస్తమైన పద్ధతికాదని వారు తలంచిరి. కాని అంతకన్న ప్రధానమగు మఱొకసిఫార్సునుకూడ వారుచేసిరి. అదియే

మనకిప్పుడు ముఖ్యమైనది. జపానుపైన బాంబులను ప్రయోగించుటయే అందులో చర్చింపబడిన విషయము.

జపానుపైన మనము బాంబులను వేయుటవలన రష్యా యేకాక మిత్రమండలియందలి ఇతర దేశములుకూడ మనయందు అనుమానము కలవగును. రహస్యముగా తెక్కల బాంబుకంటె లక్షరెట్లు విధ్వంసక శక్తిగల పరమాణు బాంబును తయారుచేయుటేకాక దానిని అమాయకులగు ప్రజలపై ప్రయోగించి పట్టణములను నాశనముచేసి అంతర్జాతీయ నిర్ణయములవలన ఆణవాస్త్రము నంతరింపజేయవలసినదని మనము శ్రీరంగనీతులుదిద్దుట హాస్యాస్పదముగానుండును. మనమాటలను ఇతరదేశములు నమ్మజాలవు. బాంబు కల్పించిన విధ్వంసముచే భయభ్రాంతమైన లోకమునకు అమెరికను సైనికుల ప్రాణములను రక్షించుటకై నిరాయుధులగు పౌరులతోగూడిన పట్టణములను ధ్వంసము చేసినామని మనము చెప్పగలసాకు జుగుప్స కల్పించగలదు. కనుక నిర్జన ప్రదేశమున ఈ బాంబును ప్రయోగించి దాని వలన కలుగు హత్యాకాండమును శత్రువులకు మొదట చూపించవలయును. తదుపరి ఫలాని తేదీలోగా లొంబడవలసినదని జపానుకు తాఖీదందజేయవలయును అప్పటికిని వారు లొంబడనిచొడల ఐక్యరాజ్యసమితి అంగీకారమును పుచ్చుకొని అన్నిదేశములకీసంగతి తెలియజేసి, అప్పుడు బాంబులను ప్రయోగించవలయును. అంతియేగాని నిష్ప్రయోజక

ముగా మనుష్యజాతిని నశింపజేయుటవలన మనకులోకములో పరపతి పుట్టదు అని వారు స్పష్టముగా వచించిరి.

ఈసమితి నివేదికను బలపఱచుచు 64గురు శాస్త్రజ్ఞులు తిరిగి సంతకముచేసి బాంబులను ప్రయోగించరాదని ట్రూమనుఅధ్యక్షునకు ఒకవిజ్ఞాపనమునదాఖలుచేసిరి. కాని ఈవిన్నపములు బుట్టదాఖలయ్యెను. హిరోషిమా నాగసాకీ పట్టణములపై హెచ్చరికగూడ లేకుండ బాంబులు వేయబడెను. అంతకుముందు బాంబులువేసి నాశనముచేయుటకై ఎన్నుకోబడినవిగా 35 పట్టణములను జపానుకు తెలియజేసి వానిని గూర్చి జాగ్రత్తగా నుండవలసినదని అమెరికా హెచ్చరికలిచ్చియుండెను. కాని (జనాభా ఎక్కువగానున్నందున నాశనము చేయుటకై ఎన్నుకొనబడిన) హిరోషిమా నాగసాకీ పట్టణములు ఆజాబితాలో చేర్చబడియుండలేదు—అట్లయినచో ఇందలి అంతరార్థమేమి? బాంబుల ప్రయోగమునకు గల కారణమేమి?

9-8-45 వ తేదీన ట్రూమను అధ్యక్షుడిట్లు చెప్పెను. "యుద్ధయాతనను క్లుప్తపఱుచుటకును, వెనవేల అమెరికను సైనికుల ప్రాణములను రక్షించుటకును ఈబాంబులు వేయబడినవి."

3-10-45 వ తేదీన తిరిగి ట్రూమను అధ్యక్షుడు అమెరికను కాంగ్రెసులో ఇట్లుపన్యసించెను.

"జపానుపైన మనము బాంబులనువేసి రెండునెల లయినది. బాంబుల వలననే విజయము లభించెనని చెప్పుటకు వీలులేదుకాని యుద్ధముమాత్రము హాస్యమైనదని చెప్ప వచ్చును. వాని వలన మిత్రమండలియొక్కయు, అమెరికా యొక్కయు వేలాది ప్రాణములను కాపాడినట్లందఱు ఎఱుగుదురు."

డాక్టరు కాంప్టనుగూడ అదేరీతిగా చెప్పెను. కాని ఈవిషయములు సత్యములా? రాజకీయసత్యములా? రాజ కీయ సత్యములను సత్యములనుటకు వీలులేదు. నిజమునకు బాంబువేలాది అమెరికనుసైనికుల ప్రాణములనుకాపాడెనా? వేలాది నిరాయుధులయిన జపానుప్రజల ప్రాణములను బలిగొనెనా? బాంబులుపయోగింపకపోయిన జపానుఇంకను పోరాటము సాగించియుండునా? సాగించినచో ఎంతవఱకు సాగించియుండెడిది?

ఈ ప్రశ్నల కాయారంగములలో పనిచేసిన సైని కోద్యోగులే చక్కని సమాధానము చెప్పియున్నారు.

జనరల్ హెచ్. హెచ్. ఆర్నాల్డ్ ఇట్లు చెప్పెను. "అటామిక్ బాంబు బేషరతుగా లొంగిపోవుటకై జపా నుకు ఒక సాకుమాత్రమే కల్పించెను. నడుము విఱిగిన విమాన బలముతోను, నడకతెగిన నౌకాది బలముతోను జపాను అటామిక్ బాంబు లేకున్నను అనతికాలములో లొంగిపోయియేయుండెడిది."

వీరువారనలేల? అమెరికా ప్రభుత్వనివేదికలే ఆ సంగతిని స్పష్టపఱచుచున్నవి. లోగడ ఉదహరింపబడిన U. S. S. B. S. లో ఇట్లు ప్రకటించబడినది.

"Based on a detailed investigation of all the facts, and supported by the testimony, of the surviving Japanese leaders involved, it is the Survey's opinion that certainly prior to 31 st December 1945, Japan would have surrendered, even if the atomic bombs had not been dropped, even if Russia had not entered war, and even if no invasion had been planned or contemplated"

బ్రతికియున్న జపానునాయకుల సాక్ష్యముల నాధారము చేసికొనియు; అన్నివిషయములను పరీక్షించియు చూడగా, ఆటమిక్ బాంబులు వేయకపోయినను, రష్యా యుద్ధములోనికి దిగకపోయినను, తుదకు జపానుపైన మనము దండెత్తుటకై యోచింపక పోయినను ప్రయత్నింపక పోయిననుగూడ 1945 డిసెంబరు 31 వ తేదీ లోపలనే జపాను లొంగిపోయి యుండెడిదని ఈ సమీక్షయొక్క విశ్వాసమైయున్నది.

పీనివలన ఆణ్వాస్త్ర ప్రయోగమునకు ఏవిధమైన యుద్ధావశ్యకతయు లేకుండెనని తేటతెల్లమగుచున్నది. అట్లయినచో రెండుబాంబులను వేసి ప్రజావిధ్వంసము కల్పించుటలో అమెరికా ఉద్దేశ్యమేమి?

దీనిని తెలిసికొనుటకై పైవాక్యములో క్రింద గీత గీచిన "రష్యా యుద్ధములోనికి దిగకపోయినను" అనుమాట యొక్క యాథార్థ్యమును గుర్తించవలసియున్నది. దీనికొక పూర్వగాథ కలదు.

1943 వ సంవత్సరములో టెహ్రానులో అగ్రరాజ్య త్రయము సమావేశమైనప్పుడు స్వయముగా స్టాలిన్ జర్మనీ ఓడిపోయినతరువాత జపానుతో యుద్ధసమాప్తి చేయుటకై రష్యాకూడ సహాయము చేయగలదని ప్రతిపాదించెను. అప్పటికి ఎవరును దానికభ్యంతరము చెప్పలేదు. తరువాత 1945 ఫిబ్రవరిలో రష్యా బ్రిటను అమెరికాల మధ్యమున యాల్టాలో మఱొక సమావేశము జరిగెను. సమావేశకార్యక్రమము పూర్తిగాకమునుపు మార్షల్ స్టాలిన్ తాను టెహ్రాను సమావేశములో చేసిన ప్రతిపాదనమును తిరిగి ఉద్ఘాటించి, జర్మనీ వశంగతమైన తేదీకి సరిగా ఆఱునెలలయిన తరువాత రష్యా జపానుతో యుద్ధము ప్రారంభింపగలదని పలికెను. బ్రిటను అమెరికాలందులకు ఒప్పుకొనెను. అంతలో ఏమాలోచించుకొనెనో ఏమోకాని మార్షల్ స్టాలిన్ జర్మనీ విజయదినమునకు తరువాత ఆఱునెలలుగాదు—మూడునెలలకే జపానుపై రష్యా యుద్ధమారంభింపగలదని సవరణ చేసికొనెను. అందులకు గూడ అమెరికా బ్రిటనులు సమ్మతించి రష్యాకు స్వాగతము నిచ్చెను.

8-5-45వ తేదీన జర్మనీ విజయదినోత్సవమయ్యెను. గడువు పరికారము మూడు నెలలయినతరువాత అనగా 8-8-45 వ తేదీన రష్యా జపానుపై యుద్ధములోనికిదుముకి మంచూరియా ఆక్రమించుకొనగలదు. అంతవఱకు ఆమెరికా జపాను విమానబలముతోను నౌకాబలముతోనే యుద్ధము చేసియుండెనుకాని జపానుకాల్బలముతో తలపడి భూసమరము చేసి ఎఱుగదయ్యెను. జపాను జీవగడ్డపైన యుద్ధము చేయవలసివచ్చిన చో విజయముసకు ఎన్నిరోజులు పట్టునో వారికి తెలియని విషయమై యుండెను.

రష్యా పస అందఱకు తెలిసినదే. వీరాధివీరులైన జర్మనీ యోధులను ఉప్పంబత్తిరికి గాకుండ చిదుకగొట్టినది రష్యాసైనికబలము. అదియునుగాక జపాను సైనికబలమును గూర్చి రష్యాకు ఇదివఱకే అనుభవముండెను. కనుక మంచూరియాలో ప్రవేశించి క్రమక్రమముగా దానిని ఆక్రమించుకొని సగమునకుపైగా శత్రుసైన్యమును బందీలుగా పట్టుకొని, దెబ్బమీద దెబ్బ కొట్టుచున్న రష్యాకులొంగునా? లేక ఇంకను తన సింహద్వారమువఱకైన చేరరాని అమెరికాకు లొంగునా జపాను?

ఒకవేళ కొంపతీసి జపాను రష్యాకే లొంగిపోయినచో.....?

ప్రపంచమున వివిధదేశముల మధ్యమున ఊగులాడుచున్న రాజకీయతులాదండము తలకిందులగునుకదా!

పాశ్చ్యదేశములలో గట్టిగా కాలుమోపు చిక్కకమునుపే రష్యానుండి చీనాపైనను ఇతరదేశములపైనను స్వామ్యవాద ఝుంఝూమారుతములు రంయిమని వీచుచుండగా ఇక జపానులో అడుగుబెట్టి పీటవేసికొని కూర్చుండి రష్యాపాశ్చ్య ఖండములో పాతకాపై పోవునెడల అమెరికాకు తదితర ప్రజాధికారదేశములకు అచ్చట మజీ పారాగత ముండగలదా? కాబట్టి ఇట్టి అనర్థము రాకుండ చేసికొనుటకు గాను అమెరికాకే జపాను హస్తగతముకావలెను! అమెరికా సేనలే జపానులో ప్రవేశించవలయును! రష్యాసేనలు రంగములోనికి రాకముసుపే ఈపని జరిగిపోవలయును. ఒక్కరోజులో గంటలమీద ఒకానొక మహానరకము, భీతావహ ప్రళయము జపాను నావహించవలయును! దానితో జపాను అమెరికాకే హస్తగతము కాగలదు! కాని దీనికి మార్గము???

పరమాణుబాంబు!

నగదవిధ్వంసము!!

ప్రజలహాహాకారములు!!!

-అదేదారి-

1-6-45 వ తేదీని అధ్యక్షుడైన ట్రూమన్ అతని సలహాదారులగు వెన్నెవార్ బుష్, కె. టి కాంప్టన్, జె.బి. కొనాంట్ శాస్త్రజ్ఞుల సమితియు కలిసి ఈదిగువ నిర్ణయములను చేసిరి.

(1) సాధ్యమయినంత శీఘ్రముగా జపానుమీద పరమాణు బాంబును ప్రయోగించవలయును.

(2) బాంబులు రెండులక్ష్యములపైన ప్రయోగించవలయును - అవి జనాభా ఎక్కువగను, విధ్వంసకాండ మెక్కువగా జరుగుట కనుకూలముగను ఉండు లక్ష్యములై యుండవలయును.

(3) బాంబుయొక్క విధ్వంసకశక్తినిగూర్చి ముందు ఏవిధమైన హెచ్చరిక లేకుండ బాంబులను వేయవలయును.

(కాల్పనిక సంభాషణము)

ఒక శాస్త్రజ్ఞుడు:—ఈ నూతన విషయముతో నంగీకరించుటకు నాకు బుద్ధిపుట్టుటలేదు. ప్రపంచకమిటీ నివేదిక ప్రకారము శత్రువులకు బాంబుశక్తిని ప్రదర్శించిన మంచిదని నా అభిప్రాయము.

అ. టూ:—ఆరీతిగా చేయుటకు వీలులేదు. మనకున్నవి రెండే బాంబులు. వానిలోనే మచ్చుకొఅ కొకటియు, మారణమునకు మఱొకటియు వేల్చుట కెట్లు సాధ్యపడును? త్రుణభేదినిమూలమున నిర్ణీతమైన ఎత్తున ఆకాశములో బాంబు ప్రేలునో వేల్చలదో మనకు నిశ్చయముగా తెలిసిన విషయముగాదు.

శాస్త్ర:—మెక్సికో ఎఱారిలో మోసరాబాంబు వేల్చినది కదా!

ఇతరశాస్త్రజ్ఞుడు:—అది స్థావరస్థితిలో ప్రవేశించినది. జంగమ స్థితిలో అది పేళ్ళులనో లేదో మనకింతవఱకు రూఢిగాలేదు.

శాస్త్రజ్ఞుడు:—అయినచో మీ యిష్టము! నేనుమాత్రము మూడవనిర్ణయముతో ఏకీభవించుటలేదు.[1]

అ. టూళ్ళు:—అభిప్రాయ భేదములతో కాలయాపన చేసికొనుట కిప్పుడు వీలులేదు. రష్యా యుద్ధరంగములోనికి దుముకకమునుపే ఈ ప్రయోగకాండము జరిగిపోవలయును.

* * * *

జపానురంగము

1945

ఆగస్టు 6వ తేదీ

లాభముగలుగు.....హిరోషిమా—ఢాం!

ఆగస్టు 7వ తేదీ

(అమెరికానుండి)

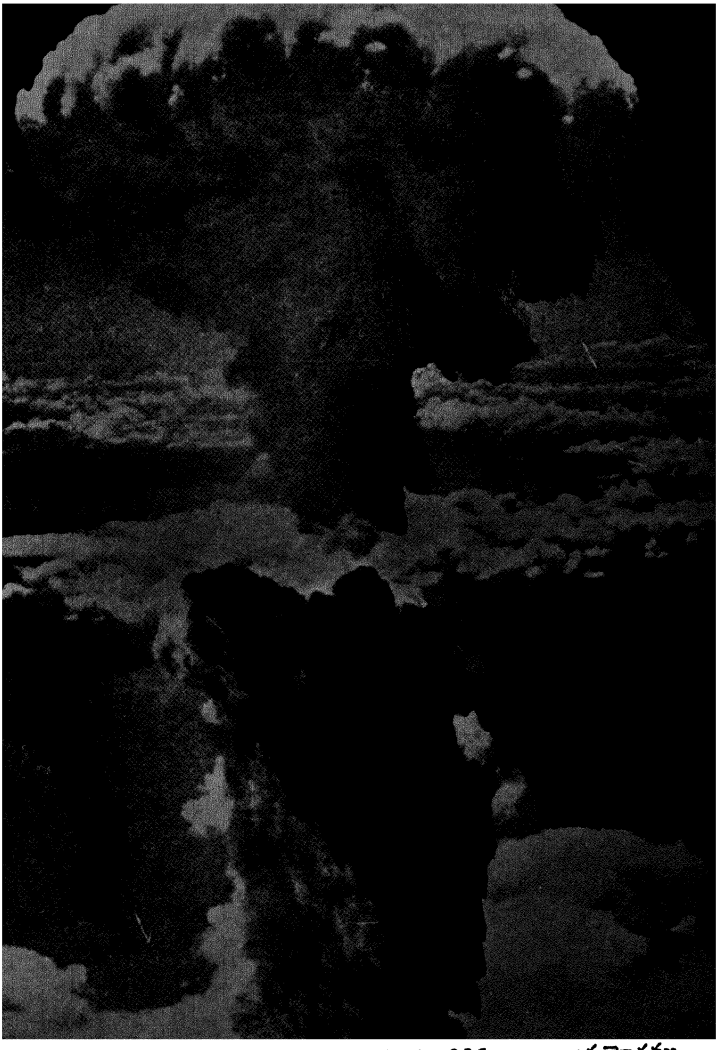
అధ్యక్షుడు:—భాయీ! కలిగినదా! లాభము

(జపానురంగమునుండి)

మేకార్థర్‌సేనాని:—జీ హుజూర్! ఇంకనులేదు.

---

1. "One member later changed his view and dissented from recommendation (3)"
Stimson's article in Harper's Magazine.
Requoted from M. P. C. A. E. (P. 118).



6-8-45 వ తేదీన హిరోషిమా నగరముపైన యు 235. బాంబు ప్రయోగము.

ఆగస్టు 8 వ తేదీ

అ. టూ:— పరిస్థితులెట్లున్నవి ?

మే. నే:— రష్యాసేనలు ! మంచూరియా !!

అ. టూ:—అబ్బో ! అంతవఱకువచ్చినదా ! అయిననిదిగో

ఆగస్టు 9 వ తేదీ

రెండు— నాగసాకి — ఢాం !

* * * *

జపానులో గగ్గోలు.....అమెరికాకే...రష్యాకు కాదు...అమెరికాకే...జపాను వశమైనది.

స్త్రీలు, వృద్ధులు, పసిబిడ్డలు, నిండుగర్భిణులు ఒక టిన్నరలక్షమంది బాంబులనోళ్ళనోబడి భస్మసాత్కృతులైపోయిరి.

శాస్త్రజ్ఞులు:— ఛీ ! చివరకిందులకా అమూల్యమైన మా పరిశ్రమ, కష్టము మీకుపకరించినది. [1]

1. "This conflict was particularly intense in the minds of the atomic scientists themselves, who rightly felt a deep responsibility at seeing their brilliant scientific work used in this way. The realization that their work had been used to achieve a diplomatic victory in relation to the power politics of the post war world, rather than to save American lives, was clearly too disturbing to many of them to be consciously admitted."

Military and Political Consequences of the Atomic Bomb. (P. 127).

అ.టూ.: — పొగరుబోతు జపాను మొదట చెప్పినట్లే వినకుంటే ఇంత యనర్థము మూడియుండదుకదా!!

విశ్వజనీనమైన అంతరాత్మ: — అయినచో అమాయిక ప్రజావిధ్వంసమునూడ యుద్ధపద్ధతిగా మీరంగీకరించినారా?

బ్రిటను, అమెరికా: — ఆహా! అంగీకరించినాము. [2]

అమెరికా ప్రజలు: — (స్వగతము) మనకున్నట్లే రష్యాకు గూడ బాంబులున్ననో — మనముకూడ జపానీయుల వంటి ప్రజలమేకదా! ప్రజానాశనమును సంగ్రామపద్ధతిగా అంగీకరించిన మననుమాత్రము రాగల

---

1. "The Japanese were given fair warning, and were offered the terms which they finally accepted, well in advance of dropping the bomb. I imagine that the bomb caused them to accept the terms." Ibid.

President Truman's Letter d/16-12-45 to Dr. Compton. (P. 117-118).

2. "American opinion, both military and civilian, in marked contrast with Russian, seems to have accepted the use of tactics of mass destruction as a normal operation of war. This is no doubt connected with the fact that, America, together with Britain, was the initiator in the late war of this form of attack"

Ibid. (P. 70).

యుద్ధములందు నాశనముచేయకుండ విడచి పెట్టునా ?'

అందులో కొంతమంది:—అదియు నిజమే! ఆగామికాలంలో చ్చాటనకిర్రియగా ఇప్పుడే రష్యాపైని దాడివెడలి దానిని తుదముట్టించుట మేలు.

ఇదియే ఇప్పుడు అమెరికాప్రజలను పట్టుకొన్న సంగ్రామజ్వరము. తా మొసులపై బాంబులువేసి జనవిధ్వంసమునకు సమ్మతించినట్లే రష్యాకును తమకును రాగల యుద్ధములో తమపైనగూడ రష్యాబాంబులను వేసివాతమార్పగలదనియు, ఆయనర్థమునునివారించుకొనుటకై (రష్యాకు పరమాణుబాంబులు ఎక్కువగా లేనట్టి ఇట్టి ప్రశస్తమైన తరుణమందే) అనగ్గోచ్చాటక సంగ్రామము (Preventative war) చేసి దానిని కడతేర్చుట సవ్యమైన మార్గ

1. "Dr. J.R. Oppenheimer, with his characterstic clarity of expression, explains the origin of this view. Every American knows that if there is another major war, atomic weapons will be used. We know this because in the last war, the two nations which we like to think are the most enlightened and humane in the world – Great Britain and the United States used atomic weapons against an enemy which was essentially defeated."

Ibid. (P. 128).

మనియు అమెరికనులు విశ్వసించుచున్నారు.[1] ఆహా! కాల మెంత విపరీతముగా మారినది? యుద్ధధర్మము లెంత వ్యత్యస్థములైనవి?

ప్రజావిధ్వంసము సమరాంగముగా నగుటకు కారణము

ఆఱునెలలు సాముచేసి మూలసున్న ముసలమ్మను తల బగులగొట్టినట్లు, ఆఱునూఱేండ్లు పడిన శ్రమఫలితముగా వచ్చిన పరమాణుశక్తి భూతమును పౌరజనసంహారమున కుపయోగించిన అమెరికా యుద్ధతంత్రము నెట్లుగా అర్థముచేసికోవలయును? యుద్ధతంత్రమింతగా మారిపోవుటకుగల కారణములు ఈనాటివికావు. మొదటి ప్రపంచ యుద్ధము లగాయితు యుద్ధములందు విమానశాఖ నుపయోగించు పద్ధతులందుగూడ వివిధదేశముల మధ్యమున ఇట్టిభేదములే యుండెను. విమానబలమును ఆంగికముగా (Tactical) నుపయోగించవలయునా లేక ఆనుషంగిక

1. "The 'horrors of Hiroshima' propaganda, and the thesis that 'weapons of mass destruction are the essence of modern war' have come full circle, and have faced Americans with the dilemma of having to choose between waging preventative war and, according to their own way of thinking, of waiting to be annihilated."

Ibid. (P. 182).

ముగా (Strategical) గా నుపయోగించవలయునా అన్న సమస్య జర్మనీ, రష్యా, బ్రిటను, అమెరికాలవంటి పెద్ద దేశములు తీవ్రముగా చర్చింపదొడగెను. ఆంగికోపయోగమనగా విమానశ్రేఖ భూమిపైనడచు పదాతులకు సహాయకారియై పోరుసాగించుట. ఆనుషంగికోపయోగమనగా భూసేనల జోక్యములేకుండ శత్రుదేశములో జొరబడి, పారిశ్రామిక కేంద్రములపైనను, సైనిక శిబిరములపైనను, యంత్రాగారములపైనను బాంబులువేసి వానిని ధ్వంసము చేసి, శత్రునిరోధ పాటవమును క్షీణింపజేసి, వానినిలొంగదీయుట. ఆనుషంగికముగా బాంబులను వేయుపద్ధతిని (Strategic Bombing) అమెరికా, బ్రిటనులు ఆమోదించినవి. రష్యా, జర్మనీ మున్నగుదేశములు ఆంగిక (Tactical Bombing) పద్ధతులను స్వీకరించినవి. ఇదియే ఈ యుద్ధతంత్ర భేదములకు పునాది.

అంతియేకాక 1940-44 వఱకు జర్మనీ యూరపు నంతటిని ఆకట్టుకొని యుద్ధము చేయుచుండుటచేత, కాలు మోపుటకు వీలుదొరకక, చేయనడిలేక, గత్యంతరము తోచక, మిత్రమండలి నగరవిధ్వంసకాండము ప్రారంభించిరి. జర్మనీలోని ముఖ్యపట్టణములపై బ్రిటను 30 లక్షల టన్నుల బాంబులనువైచెను. ప్రారంభమున పారిశ్రామిక కేంద్రములవంటి సూక్ష్మలక్ష్యములపైన సూటిగా బాంబులనువేయుటకు తగిన సౌకర్యములు లేకుండుటవలనను,

పగటిపూట శత్రునిరోధ మెక్కువగానుండుటవలనను తమ బాంబర్లు జర్మనీపైన తిరుగజాలకున్నందుననను, రాత్రిదాడులలో లక్ష్యములసలే గుర్తింప సాధ్యముకానందుననను, బ్రిటిషుబాంబర్లు విశాలమగు పట్టణములవంటి పెద్ద లక్ష్యములపై బాంబులు వేయదొడగెను.

దీనివలన సైనికేతర పౌరజనము మరణించుచున్నారనియు, ఈదుండగములను మిత్రమండలి మానుకొనని యెడల తానుగూడ నగరవిధ్వంసము ప్రారంభింతుననియు హిట్లరు ప్రకటించెను. కాని బ్రిటిషువారు రాత్రిదాడులను మానరైరి. క్రమక్రమముగా సూక్ష్మలక్ష్యములను కనుగొనుటకై రాదరు (Radar) జ్వాలాతోరణముల (Flare-up) వంటి సౌకర్యములు సమకూడినను పౌరనాశనమును వారు విడువరైరి. 6, 7 పర్యాయములీరీతిగా బెర్లినుపై దాడులు జరిగినపిదప హిట్లరు ప్రతీకారరూపమున 1940 సెప్టెంబరులో లండనుమీద ప్రచండముగా దాడులు సలిపెను.

కాని 1940 పరిస్థితులనుబట్టి ఇంగ్లండు 'జతోస్మి' అని తనతో జేరి రష్యాపై యుద్ధము సాగింపగలదని హిట్లరుతలంచుచుండెను. అందువలన ఇంగ్లండును మిక్కిలి విద్వేషితముగా జేసికొనుటకు ఆతడు ఇష్టపడకుండెను. ఆరంభమునుండియు పురనాశనము ఆతని కిష్టములేనిదని మొదటనే చెప్పియున్నాము. ఈ రెండు కారణములవలన ఇంగ్లండు అప్పటిలో చాల దుర్బలముగానున్నను హిట్లరు

ఈ దాడులను మఱింతతీవ్రముగావింపక విరమించుకొనెను. కాని అమెరికా సహాయమువలన క్రమక్రమముగా కోలుకొని ఇంగ్లండు జర్మనునగరములపై ఇతోధికముగా బాంబు దాడులుచేసి వానినివిపరీతముగానష్టపఱచెను. దాడులుచేసి పారిశ్రామిక వర్గనునకు నివాసములులేకుండ చేసినయెడల వారు తిరుగుబాటు చేసెదరనియు, యుద్ధసామగ్రి ఉత్పత్తి తగ్గిపోవుననియు, దానివలన జర్మనీ నిరోధకశక్తి క్షీణించగలదనియు బ్రిటిషువా రభిప్రాయపడిరి. అవతల బాంబు దాడులతోచాటు ఇవతల మిత్రమండలి రేడియోలు జర్మనీలో అంతఃకలహాములు జరుగునని ఒకేరీతిగా రొదపెట్టెను. కాని జరిగినదేమి?

దాడులవలన ఎంతగా నష్టపడినను, జర్మనీలో విప్లవములు రావయ్యెను. పారిశ్రామికుల ఉత్సాహము తగ్గదయ్యెను. శత్రువుబలము క్షీణించదయ్యెను. 1944 నాటికి జర్మనీలో ఆయుధసామగ్రి ఉత్పత్తి మఱియు అధికమయ్యెను. ఈదాడులే లేకుండినచో ఆయుధసామగ్రి ఇంతగా ఉత్పత్తి గావింపబడి యుండెడిదికాదని గుర్తించబడెను.

1945 లో మిత్రమండలి సేనలు యూరపుఖండములో అడుగుపెట్టి దేశమును భూసమరమువలన ఆక్రమించుకొనుదాక విమానదాడులవలన నష్టము అపారముగానున్నను జర్మనుల నిరోధకశక్తి ఏమాత్రము తగ్గదయ్యెను. పడమటనుండి రష్యాసేనలు తూర్పు దక్షిణ

మునుండి మిత్రమండలిసేనలు తోసికొనివచ్చి దెబ్బమీద దెబ్బ కొట్టినప్పుడే జర్మనీ హతమయ్యెను.

కనుక ఒక్క విమానధాటితో యుద్ధము నిర్ణీతమై పోవునసుకొనుట ప్రమాదము. విమానయానము లెట్టివో పరమాణుబాంబుగాని, ఏఒక్క అస్త్రవిశేషముగాని, సైన్య శాఖా విశేషముగాని అట్టివే అగును. పెద్దదేశములను ఆణ వాస్త్రములుగాని, విమానయానములుగాని ఏమియు చేయ జాలవు. వట్టి విమానధాటితో దేశములను జయింపదలచు కొనుట నేలవిడిచి సాముచేయుటవంటిదే యగును.

పైరీతిగా నగరవిధ్వంసము మిత్రమండలివారికి పరి పాటి యయ్యెను. ఆనుషంగికముగా బాంబులనువేసి నిరా యుధులగు ప్రజలను చంపుటవలన శత్రువునకు చీకాకు కలిగించు సమరపద్ధతి పైవిధముగా నాగరకదేశములని పేరుగాంచిన అమెరికా బ్రిటనులవలననే ప్రారంభింప బడెను. వ్రతసమాప్తి అయినపిదప కథచెప్పుకొని వేసి కొను 'అక్షింత' గింజలవలె యుద్ధకార్యమంతయు తీరిన తరువాత జపానుపైన వేసిన రెండు పరమాణుబాంబుల వలన కలిగిన ఫలితములనుబట్టి యుద్ధసర్వస్వమును దాని వైఖరిని నిర్ణయించుటకు వీలులేదు. అయినను అమెరికావారి అభిప్రాయములు వేఱుగానున్నవి. వారిది అతివాదుల మతము. అతివాదుల మతములో పరమాణుబాంబునకు విఱు గుడులేదనియు, ఇకముం దుండబోదనియు, సమరపద్ధతు

లలో ఇంత విస్ఫవముదెచ్చిన ఆయుధ మిదివఱకు పుట్టి యుండలేదనియు, రాగలయుద్ధములందు పాల్గొను దేశము లలో దేనికి ఈబాంబు లెక్కువగానుండునో అది తప్పక జయించితీరుననియు వారిసిద్ధాంతములై యున్నవి. దీనికి వ్యతిరేకమైనది మితవాదుల సిద్ధాంతము. వారి మతములో పరమాణు బాంబువలన అంతపెద్దగావచ్చిన విస్ఫవమే దియు లేదనియు, విలునమ్ములు, తుపాకి, ఫిరంగి, జర్మను ల వి[1], వి[2] లవఁటనే ఇదికూడ ఒక క్రొత్తఆయుధమనియు, క్రొత్తలో ఇది భయంకరముగా నున్నప్పటికిని, కాలక్రమ మున ఇదికూడ అన్నింటితోఁబాటే కాగలదనియును, దీని వలననే జయాపజయములను నిర్ణయించుట సాహసమనియు మితవాదుల విశ్వాసములై యున్నవి. ఇప్పటికి అతివా దులే ప్రపంచమున అధికముగా నున్నారు. వారికందఱకు నాయకమణి అమెరికా. తమ కధికముగా విమానబల మున్నందునను, పరమాణుబాంబు లున్నందుననును, రష్యాను చిటికెలో ధ్వంసముచేయగలమని రష్యాదేశములో అమె రికా రాయబారిగా పనిచేసిన బుల్లిట్ పండితుడు వ్రాసెను.[1]

---

1. "Thanks to the possession of atomic bomb and an air force of overwhelming strength, we are today far stronger than the soviet union and could destroy it."

Ibid. (P. 71).

ఆణవాస్త్రముయొక్క లోటుపాట్లు

1. ఆణవాస్త్రము పరిచండమైన ఆస్ఫోటన శక్తి గలదనియు, ఒక్కొక్కబాంబు 8 మైళ్ళ పరిదేశమును నాశనము చేయగలదనియు ఇదివఱకు వార్తసియుంటిమి. కాన 8 మైళ్ళకు తక్కువవైశాల్యముగల పట్టణములపైన బాంబులను వేయుటవలన లాభములేదు. పారిశ్రామిక కేంద్రములు, యుద్ధశిబిరములు బాంబునోటికి అప్పడములు, వడియములవంటివి. పెద్దపెద్ద పట్టణములపై నుపయోగించినప్పుడే దానికాహుతి సరిపోగలదు. యుద్ధనౌకలమీదను, విమానాశ్రయముల పైనను దీనినివేయుట వాములుదినుస్వాములవారికి పచ్చిగడ్డి ఫలాహారముగా వేసినట్లే యగును.

2. ఆణవాస్త్రములను మోసికొనిపోగల అసారధిక విమానములుగాని, రాకెట్టుగాని ఇంతవఱకు నిర్మింపబడలేదు. B. 36 వంటి బాంబర్ల మూలముగా మోసికొనిపోయి వీనిని శత్రుదేశములపై పడవేయగల స్వల్పావకాశములుమాత్రమే ఇప్పటికి అమెరికాకున్నవి. శబ్దవేగముతో అనగా గంటకు 700 మైళ్ళ వేగముతో పరియాణించు విమానములుగూడ శాస్త్రజ్ఞులిటీవల సృష్టించిరి. విపరీత వేగగాములగు విమానములు శత్రుదేశమున కున్నకొలది స్వదేశరక్షణము ఏపఱుమునకైనను కష్టసాధ్యమే. భారతయుద్ధమున గాండీవ పిముక్తములగు బాణములు

అర్జున రథమువెనుక నున్నవారలకు తగిలినట్లు భారతమున వర్ణింపబడినది. అనగా బాణవేగమునకంటె రథవేగ మెక్కువై యుండుటవలన బాణము లక్ష్యమును దాకక ముందే రథము దానినతిక్రమించి పోవుచుండెననిభావము. అట్లే ఈ క్రొత్త విమానములుగూడ శబ్దవేగము నతిక్రమించి వచ్చుచున్నందున, మీదబడి కొట్టిపోయెడువఱకు వాని సంగతియే మనకు తెలియకుండును. అనగా తల దెగినచప్పుడు తెగిన కొన్ని సెకనులకుగాని తలలోని చెవులకు వినబడదన్న మాట. ఇప్పటికి బాంబర్లకంటె ఫైటర్లవేగమే హెచ్చుగా నున్నది. కనుక అమెరికా ఆణ్వాస్త్రములను మోసికొని పోవు బాంబర్లను ఎన్ని నిర్మించుకొన్నను, రష్యా అంత కంటె వేగవంతములైన ఫైటర్లను ఎక్కువగా నిర్మించు కొన్నయెడల, యుద్ధములో అమెరికా ఎక్కువప్రయో జనము సంపాదించినట్లు చెప్పవీలులేదు. వేలకొలదిమైళ్లలో లక్ష్యము దూరమున్నప్పుడు, రష్యాకుండు ఫైటర్లు అమిత వేగముతో ఎగిరివచ్చి, అంతకంటె నెమ్మదిగావచ్చు బాంబ ర్లను త్రోవలోనే అడ్డగించి ప్రబలముగా నిరోధించగలవు.

3. బాంబరు నిర్మాణమునకు ఎక్కువ డబ్బు ఖర్చ గును. ఒక్క బాంబరునకు కావలసిన ద్రవ్యములో 5-10 ఫైటర్లను నిర్మించవచ్చును. అట్టిచో అమెరికావంటి పెద్ద దేశము ఎన్ని బాంబర్లనుతయారుచేసికొన్నను అదేమొత్తము వ్యయముచేసి 5-10 రెట్లు అధికముగా రష్యావంటిదేశము

ఫైటర్లను ఎక్కువ తయారుచేసికొనగలదు. అందువలన ఆణవాస్త్రముల మూలమున ఒక్కబాంబరునకు ఎన్నో రెట్లు అధికముచేయబడిన విధ్వంసశక్తి, ఫైటర్ల అధిక వేగము వలనను, వాని నిర్మాణమునకగు తక్కువ ఖర్చువలనను పరాస్తమై పోవుచున్నది. అందువలన ఎక్కువగా ఫైటర్లుగల దేశమే ఎక్కువ బలముగలదగును.

4. ఆణవాస్త్రములను మోసికొనిపోవు అసారధిక విమానములుగాని, రాకెట్లుగాని నిర్మించబడినను, లక్ష్యదూర మెక్కువైనకొలది వాని లక్ష్యశుద్ధిగూడ తక్కువగుచుండును. అందువలన ఏ ఆణవాస్త్ర నిర్మాణాగారమువంటి ప్రధాన లక్ష్యమునైనను ప్రయోగింపబడుటకు బాధకములు హెచ్చుగనే కన్పించగలవు.

5. నాలుగవ సంగతిలో ఆలోచింపదగిన మఱొక చిన్నకిటుకు గలదు. ఆణవాస్త్రములతో చిన్నలక్ష్యములను భేదించుట దండుగమారి పనియైనను, బాంబుయొక్క విధ్వంసకరాజ్యము హెచ్చుగా నున్నకొలది లక్ష్యశుద్ధిలోని పొరబాట్లుకూడ అంతగా క్రమ్ముకొనిపోగలవు. అనగా లక్ష్యము పిచ్చుకవంటి చిన్నవస్తువైనను, వేసినది బహ్మాస్త్రము కాబట్టి తప్పక పిచ్చుక చచ్చితీరునని మనము విశ్వసింప వచ్చునన్నమాట. చావవలసిన పిచ్చుక ఏ హిట్లరో అయికొనుము. అట్టిచో ఒక ఆణవాస్త్రము దండుగయైనను దానిప్రయోగము సార్థకమే కాగలదు. ఇంకను

తక్కువబరువుతోను, తక్కువ విషుట్టన సామగ్రితోను ఆణ వాస్త్రము లున్నయెడల సైనికముగా అదిచాల ప్రయోజనకరమేకాని లోగడచెప్పబడినరీతిగా బాంబులు ఆపన్న పరిమాణ మున్ననేకాని పేల్చలవుకాబట్టి, ఆ విషయమై తలపోయుటవలన లాభములేదని తేలుచున్నది.

6. ఆణవాస్త్రములను గొంపోవు విమానములు శత్రువులచేతిలో బడినచో తిరిగి వానిని వారు ప్రయోగించినవారిపై వేయవచ్చును. బాంబులకు మొదటి యజమానిమీదఅభిమానముండదుగదా! ప్రకృతిశక్తులకు పక్షపాతములేదని మున్నే చెప్పియుంటిమి. దారిలో అడ్డమైన కాపుబిడ్డ చెల్లెలి ఉపమానమే ఇచ్చటకూడ అన్వయింపగలదు.

7. పైనచెప్పిన విషయములు విమాన (బాంబు) హానకములు (Air Bases) దూరస్థములైయున్న పరిస్థితులకు వర్తించును. సమీప ప్రదేశములలో విమానహానకములున్నచో శత్రుదేశమునకది ఉపద్రవకరమయిన విషయమే. ఒకవేళ అమెరికా రష్యాపైని పరమాణుబాంబులను ప్రయోగింపదలచిన దనుకొనుడు. పైనచెప్పబడిన దూరలత్యు, నుందవేగ, ప్రభృతి బాధకములను నివారించుకొనుటకై రష్యాకు చుట్టుపట్ల ప్రదేశములలో, తనకు స్వాధీనములైయున్న దేశములలో విమానహానకముల నేర్పఱచుకొనవలసి వచ్చును. లేదా తప్పక ఆరీతిగా చేయు

టకు ప్రయత్నించును. అట్టిస్థితిలో రష్యా ఆత్మరక్షణము నిమిత్తమై అమెరికా అధీనములోనికి అటువంటి విమాన హానకములు రాకుండజేయుటకు పాటుపడును. దానికై శత్రుక్షేత్ర యాత్రానుమానము తగులగనే రష్యా చుట్టు పట్లగల దేశములనన్నింటిని ఆక్రమించుకోగలదు. అప్పుడు రష్యా హస్తగతమైయున్న స్వపక్షదేశములపై, అమెరికా తనవారలను నాశనముచేయకుండ ఆణవాస్త్రములను ఎట్లు ప్రయోగించగలదు? ఆణవాస్త్ర ప్రయోగమున కిదొక బాధకము.

8. ఆణవాస్త్ర ముపయోగించబడిన ప్రదేశము లపై కొన్ని నెలలవఱకు చిచ్చేతన విషక్రియలు జాగరిత ములైయుండును. కాబట్టి పురోమార్గమునందు ఈ బాంబు లను ప్రయోగించుటవలన తన సేనావారము పురోగమించుటకే అవరోధము గలుగునుకనుక, వివేకముగల సేనాని ఎన్నడును తనమార్గములో ఇట్టి మృత్యు గహ్వరములను నిర్మించుకొనుట కంగీకరింపడు.

9. పరమాణు బాంబులమూలమున పట్టణములను ధ్వంసము చేయుటవలన ఏదేశమునకును లాభకారికాదు. ధ్వంసమైన పట్టణమును పునర్నిర్మాణము చేయుటకును, అందలి కుంటి గుడ్డి వారలను పోషించుటకును, జయించిన దేశమున కధికమైన ద్రవ్యము వ్యయముకాగలదు. అందు వలననే శత్రునగరములను తిరిగి తానుపయోగించుకొను

స్థితితో పట్టుకొనుట హిట్లరు యుద్ధనీతిలో ముఖ్యవిశేషముగా పరిగణింపబడినది.

10. ప్రజానాశనము చేయుటకై పరమాణుబాంబును తలదన్నిన మహాఘోరమైన ఆయుధములున్నవి. ప్రజానాశనమే నేటి యుద్ధములకు పరమావధియైనచో తక్కినబాంబులతో పోల్చిచూచిన పరమాణు బాంబును అంత భయంకరముగా తలంపనక్కరలేదు.

ఆణువాస్త్రమునకు సవతులు - పురుగుబాంబులు విషకిమి సంగ్రామము

"Biological warfare may be defined as the use of bacteria, fungi, viruses, rickettisias, and toxic agents, from living organisms (as distinguished from synthetic chemicals used as gasses or poisons) to produce death or disease in men, animals or plants."

రసాయన ద్రవ్యములనుండి తీయబడిన విషవాయువులు విషప్రావములవలెకాక, జీవత్పదార్థములనుండి తీయబడిన విషకిమ్ములు, విషకల్కములు, అతిసూక్ష్మజీవులు, రోగక్రిములు, మత్తుదినుసుల నుపయోగించి మనుష్యులను, జంతువులను, వృక్షాదికములను, వ్యాధిగ్రస్తములుగా జేయుటయు, చంపుటయు, విషకిమి సంగ్రామమనబడును.

ఆణవాస్త్రమువంటి ప్రజావిధ్వంస కాయుధములు నిర్మించుట కధికమైన ధనవ్యయము కావలయును. కాని

పురుగుబాంబులను నిర్మించుటకు పెద్ద కర్మాగారములు అవసరములేదు. ధనవ్యయముతో పనిలేదు. ఆణువాస్త్రము వలె వానికి ఆపన్న పరిమాణ బాధకములేదు. పెద్దపెద్ద వియు, చిన్నచిన్న వియు నగు పురుగుబాంబులను ప్రతిదేశము నిర్మించుకొనవచ్చును. వైద్యపరిశోధనల పేరుచెప్పి ఇతరదేశములను మోసగించి ఇట్టిబాంబులను తయారు చేయవచ్చును. ఎంత చిన్నదేశమైనను వీనిని సృష్టించవచ్చును.

పురుగుబాంబులను పేల్చి సూక్ష్మకీములను విమానములనుండి శత్రుదేశములపైన ఏదుర్మార్గదేశమైనను వెదజల్లవచ్చును. ఆకర్షణబాంబులద్వారా దూరప్రదేశములనుండి వానిని ప్రయోగించవచ్చును. కలరా, ప్లేగు, విషూచి, మొదలగు భయంకరజాడ్యములను ఆ కీములు దేశములో వ్యాపింపజేయును. 1930-35 వఱకు మనదేశములో నాగజెముడును నిర్మూలించుటకై విడుదలచేయబడిన కీములనుగూర్చియు, అవిచేసిన ఉజాడునుగూర్చియు చదువరులెఱిగియేయున్నారు. పూర్వము ఎచ్చటచూచినను అశ్వములవలె దట్టముగాపెఱిగి నాగుబాము పడగలవలె తలలెత్తియుండు నాగజెముడు ఇప్పుడు మచ్చునకైన మనకు కనుపించుటలేదు. ఒకవేళ కనిపించినను పుచ్చిపోయినశవము వలె, తెల్లనిపురుగు పొదిరలతో క్రిందబడియుండును. పురుగుబాంబులు ప్రయోగించబడిన దేశములలోని జనులుగూడ నాగజెముడు మట్టలవలెనే నశింపగలరని తెలిసికొనుచున్నది.

ఇప్పుడాలోచింపుడు. ప్రయోగము ఒక్కటికి 4-8 మైళ్ళను తుడిచిపెట్టు ఆణవాస్త్రము ఘోరమైనదా? ఒక్క ప్రయోగములో దేశములో కలరా, ప్లేగు, జనులందఱకు దెచ్చిపెట్టి జనాభానంతటిని నాశనముచేయు "పురుగుబాంబు" ఘోరమైనదా?

0.03 మిల్లిగ్రాముమంతు "డిఫ్తీరియా టాక్సిను" సూదిమందుతో ఒక్కమనుష్యుడు మరణించును. అనగా ఒక పౌనుతో 13000000 ల మందిని చంపవచ్చుననన్నమాట.

బాట్యులిజమ్ (Botulism) టాక్సిను దీనికంటె ఘోరమైనది.

అంతకంటెను ఘోరమైనది సిట్టాకోసి కల్కము (Psittacosis virus).

ఒక్కొక్క ఘనసెంటిమీటరు సిట్టాకోసి విషముతో 2 కోట్ల జనమునకు గుండెలాగిపోగలవు. దేశము చిన్నదైనను, ధనాఢ్యము కాకపోయినను దానికుండు చిన్నపరిశోధన శాలలందే ఈ "సిట్టాకోసి" (బాంబు) బ్రహ్మాండాకృతిని అతిసులభముగా సృష్టించవచ్చును. ఇప్పటివఱకు యుద్ధములో ఉపయుక్తము కాకపోయినను పురుగుబాంబు పరమాణుబాంబునకు సవతుగా వచ్చినదని శాస్త్రజ్ఞులందఱి యభిప్రాయమై యున్నది.

మానవజాతిప్రాణములు మధురతమములు. వానికై యాశించిన రెండు మహాభూతములను ఇప్పటివఱకు

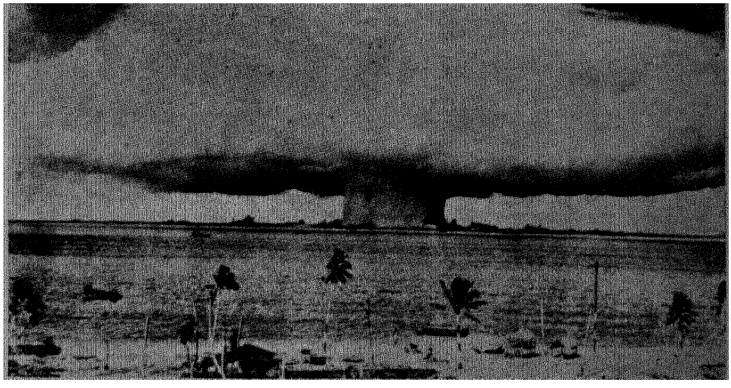
పేరొక్కనియున్నాము. పరమాణుబాంబు, పురుగుబాంబులతో ఈ జాబితా ముగియలేదు. మూడవ తుద్భూత చిచ్చేతనవిషము.

చిచ్చేతన విషములు రెండువిధములైనవి. పరమాణుబాంబు ప్రేలినప్పిమ్మట ఉత్పన్నమగు చిచ్చేతన క్రియలు ఒకరకము. అనుక్రమవికిరియా స్థూణికలలో బాంబును తయారుచేయు ప్రక్రమములో బయలుపడు క్రియలు ఒకరకము. హిరోషిమా నాగసాకి పట్టణములపై గాలిలో వేయి అడుగులఎత్తున ప్రేలుటవలన భూమిపై మైళ్ళకొలది చిచ్చేతనవిషము లలముకొనెను. బికినీద్వీపములో నీటిఅడుగున ప్రేల్చబడినబాంబునుండి పుట్టిన చిచ్చేతన విషక్రియలు, ఆ నీటిని, అందండు నౌకలను ఆక్రమించి కొన్ని నెలలపర్యంతము ఉండెను. అక్కడనే ఏవైన ప్రాణులున్నయెడల కొన్నికోట్లను నాశనము చేయగల సమర్థత, తీవ్రత దానికుండెను. అనుక్రమ వికిరియాస్థూణికలలో ప్లుటోనియమునకు తోడబుట్టువులై పుట్టు చిచ్చేతన ద్రవ్యములను శతఘ్నిగరములైన ఏదోవిధముగా వెదజల్లగలిగినచో అందలిజనాభా అంతయు నాశనమగుట కేవిధమగు సందేహమును లేదు.

ఎంతమోతాదు ఎందఱుజనులను చంపగలదను విషయము స్థిరముకాలేదుగాని మానవమారక భయంకరాయుధములలో ఇదికూడ నొక్కటైయున్నదని చదువరు

421 వ పుటకెదురుగా

బికినీ.



25 - 7 - 1946

బికిని ద్వీపసమూహములలో సముద్రము అడుగున అణ్వస్త్ర ప్రయోగము.

లెఱుగవచ్చును. కాబట్టి ఆణవాస్త్రములతో యుద్ధములను పరిష్కరించుకొనుటకై ఏదైన దేశము దివాస్వప్నము గాంచుచున్నచో, తాడిదన్నువాని తలదన్ను భయంకరాయుధము లున్నవనియు ఆ విషయములను గమనింపకుండ ఏదేశము దూరక బాబోకరపడుటవలన లాభము లేదనియు తెలియనగును.

రష్యా అమెరికాల నడుమ పరమాణు యుద్ధము

ఇంతవఱకు ఆణవాస్త్రములను ఎక్కువగా కలిగి యున్నది అమెరికాదేశమొక్కటే. పరమాణు బాంబుల కోసము పాకులాడి చివరకు నిన్న మొన్ననే సఫలీకృత మనోరథమైనదిరష్యా. ఇతరదేశములు ఈ విషయములో ఎన్నదగినవికావు. ఇంతటిలో పరమాణుయుద్ధమే సంభవించునెడల అందు ప్రతిపత్తులు రష్యా అమెరికాలే అయుండగలవు.

దీనికి కారణములు ముఖ్యముగా అమెరికా ప్రజల మనస్సుల నావహించి యున్న అనర్థభయమేచమే. అనర్థోచ్చాటన సమరముచేసి రష్యాను నాశనముచేసి తాము మాత్రము క్షేమస్థైర్య విజయాయురారోగ్యములతో చిరంజీవులై యుండుటకై అమెరికా పడుచున్న తాపత్రయము లోకమునకు విపరీతముగా దోచవచ్చును. కాని

వారికది సహజముగానే యున్నది. కనుక మన మిచ్చట రెండు విధములైన విషయములను పరిశీలింపవలయును. ఒకటి అమెరికా రష్యాపైన యుద్ధమునకు దిగి ఆణవాస్త్ర ప్రయోగము గావించినచో మనుగును? రెండు రష్యా అమెరికాపైన బాంబులు వేసిన చో మనుగును?

మొదటి సందర్భము—అమెరికా రష్యాపై దండెత్తినదనుకొందము. అమెరికా అభిప్రాయము ఆణవాస్త్రములకు విఱుగుడులేదు. ఎంత పెద్ద దేశమైనను, ఎంత పెద్ద సైన్యమున్నను ఈ వజ్రాయుధమునకు లొంగక్కఁ. దీనితో యుద్ధనిర్ణయములు, విజయాపజయములు అతిస్వల్ప కాలములో తెమలి పోగలవు. ఇట్టిసమ్మకముతో యుద్ధమారంభమైన మొదటి రెండుమూడు గంటలల్లో టపీటపీమని అమెరికా ఆణవాస్త్ర పథకములనుండి వ్రేలితో మీటలు నొక్కినంతమాత్రమున - ఒక్కఁబదాల్చిన భూతములవంటి పరమాణు బాంబులను రష్యాముఖ్యపట్టణములపైనను, సైనిక కేంద్రములపైనను విడుదలచేసి వానిని నాశనము చేయవచ్చును. ప్రజలను ధ్వంసము చేయవచ్చును. ప్రజానాశక పద్ధతి వారి యుద్ధతంత్రమేకదా!

కాని మనమిచ్చట మఱొక విధముగా ఆలోచించవలయును. నగరములు బాంబుల అవశ్యములని తెలిసిన తరువాత రష్యనులు ఆనగరములలో జనుల నుండనిత్తురా? యంత్రాగారములను బాంబులనోళ్ళకప్పనమగునట్లు నిర్మింతురా?

సైనిక కేంద్రముల నంత సుళువుగా బాంబుల ప్రహారము చేయుదురా? చేయక సత్యంతరమేమి? అని ప్రశ్న రావచ్చును.

పటిష్టన నిష్ణుత (Depth of defence) ను అధికము చేసికొనుట యుద్ధతంత్రములలో ఒకానొక పద్ధతి. తన సరిహద్దుల మీదున్న దేశముల నాక్రమించుకొనుటవల్లనగాని, తన సైనిక కేంద్రములను వెనుకకు జరుపుకొనుటవలనగానిఅభేద్యతను ఏదేని సాధింపవచ్చును. విశాల భూ దేశములకు ఈపద్ధతి నవలంబించుటకై చాల సౌకర్యములున్నవి. అదియునుగాక దేశము విశాలమైన కొలది పలుచోట్ల యుద్ధసామగ్రిని గుప్తపఱచుకొనుటకు అనుకూలముగానుండును. దానివలన శత్రువులక్ష్య నిర్ణయ కార్యము దుస్తరమగును. కనుక అమెరికా రష్యాపై యుద్ధమునకే దిగినయెడల రష్యా తనచుట్టుపట్లనున్న బెకొస్లోవాకియా, ఆస్ట్రియా, స్విట్జర్లండు, ఫ్రాన్సు, బెల్జియము, నెదర్లండు, స్కాండినేవియా మున్నగు అమెరికా అభిమాన దేశముల నాక్రమించుకొనగలదు. పసిబిడ్డ వెనుక దాగియున్న దొంగపై బిడ్డతల్లి రాళ్ళు విసరజాలదు కదా! రాయి బిడ్డకే తగులవచ్చును. అట్లే అమెరికా తన అభిమాన దేశములవెనుకనున్న రష్యాపై బాంబులు వేసిన యెడల నవి అభిమాన దేశములనుకూడ విధ్వంసము చేయవచ్చును. అంతియేకాక రష్యా సైనిక కేంద్రములను

నివాస ప్రదేశములను దేశములో మారుమూలలలో నగరములకు దూరముగా నిర్మించుకొనునవచ్చును. రష్యాలో ప్రజలను ఆవిధముగా దాచుటకై భూమాత కొంగులకు చాలినంత విస్తీర్ణముగలదు. దీనికి ప్రతిక్రియగా అమెరికా రష్యాకువీలైనంత సమీపములో విమాన హానకములను నిర్మించుటకై ప్రయత్నించగలదు. దాని కవరోధములు గల్పించుటకు రష్యా ప్రయత్నించగలదు. ఈ పరస్పర యుద్ధ ప్రయత్నముల లవణియే ఇప్పుడీ రెండుదేశముల మధ్యమున జరుగుచున్న ముసుగులో గుద్దులాట (Cold-War) మై యున్నది.

అదియునుగాక రష్యావంటి విశాలదేశమును ఆణవాస్త్రములతో తెమల్చివేయుట అసాధ్యమైనపని. రష్యా యూరేషియాల విస్తీర్ణము 6,750,000 చదరపుమైళ్ళు—జనాభా 2000 లక్షలు. కనుక పూర్వపు లెక్కలనుబట్టి చూచిన విశాలమగు రష్యాదేశమును ధ్వంసముచేయ గలుగుటకు అమెరికాకు కావలసిన బాంబులు కనీసము వేల సంఖ్యలో నుండవలయును కదా! అమెరికాకున్న సన్నాహముతో రెండేండ్లలో వేయిబాంబులను తయారు చేయవచ్చునని ఓపెక్ హేమరు పండితుని అభిప్రాయమై యున్నది. కనుక ఇన్ని ఆణవాస్త్రము లిప్పుడు అమెరికాకున్నవా? ఎంతకష్టపడి చేసికొన్నను 600 కంటె పరమాణు బాంబు లమెరికాకున్నవని తలంచుటకు వీలులేదని పత్రికలు వ్రాయుచున్నవి.

పక్కాంతరమున రష్యా అమెరికాపైన యుద్ధమునకు దిగి బాంబులను వేయగలదా అని ప్రశ్న. అదియు నసంభవముగానే కన్పించుచున్నది. రష్యాకు శాస్త్రజ్ఞుల అంచనాలపరికారము ఇప్పటికి ఎన్నో బాంబులుండి యుండవు. ఆసంగతి ఎట్లున్నను రష్యా అమెరికాపైన అట్లాంటిక్ సముద్రమున కడ్డముగాగాని, ఉత్తరధ్రువమున కడ్డముగాగాని బాంబులు వేయుటకు తగిన సౌకర్యములులేవు. జలాంతర్గాములలో అమెరికాతీరమువఱకు బాంబులను తీసికొనిపోయి తీరనగరములను రష్యాధ్వంసము చేయవచ్చునుగాని దీనివలన రష్యాకు లభించు ప్రయోజనమేమి?

జపాను పెరల్ హార్బరుమీద బాంబులనువేసి అమెరికాకు నష్టము కలిగించెను. కాని దానివలన జపానుపొందిన లాభమేమి? అమెరికనుల మనస్సులలో క్రోధాగ్నిని రగులజేసి, జపానును తుడిచిపెట్టవలయునను పట్టుదలను మాత్రమే అది వృద్ధిజేసెను. అట్లే కొక్కిరించినట్లు అక్కడక్కడ తనకున్న ఒకటియో అరయో పరమాణుబాంబులను రష్యావేసినను అమెరికా దేశము నాశనము కాకపోగాట అట్లుండగా వారి విద్వేషాగ్ని మఱింత అధికమగును. బాంబులువేసిన తఱువాతమే వెనుకనుండి దేశమును ఆక్రమించుకొనుటకు తగిన సామర్థ్యము సౌకర్యములు రష్యాకు లేనప్పుడు తీరస్థనగరములపై బాంబులనువేసి పాఱిపోవుటవలన లాభముండదు. అమెరికాను ఆక్రమించు

కొనగలుగుటకు రష్యాకు అఖండమైన నౌకాబలమ్ము మితిలేని విమాన బలము కావలయును. అవియున్నను అమెరికా కిప్పుడున్న ఆయుధసామగ్రిని, విమాన సౌష్ఠవమును అతిక్రమించి, అమెరికా గర్వమైన కాలుబెట్టగలుగుటకు రష్యా ఎంతయో నష్టపోవలసియుండును. గతయుద్ధములో గలిగిన నష్టమునుండి కోలుకొనకమునుపే రష్యా ఇట్టి పిచ్చిపని చేయజాలదు. ఈ కారణముల వలన రష్యా అమెరికాను ఆక్రమించుకొనగలుగుట కలలోనివార్త. అట్టిచో అమెరికాపై రష్యా బాంబులు వేయుటయు అసంభవమే. వస్తుతః రష్యా యుద్ధనీతిలో ప్రజానాశనమును చేయుట ఒకపద్ధతిగా అంగీకరింపబడలేదని లోగడ ప్రవాసియేయుంటిమి. అన్నిఆయుధములను చతురంగబలములను సమీచీనముగా ఉపయోగించుటవలననే జయము లభించగలదని రష్యా యుద్ధనీతి విశారదుల యభిప్రాయమైయున్నది. జర్మను లవలంబించిన "బిజ్లే యుద్ధపద్ధతి" యే (Lightning-warfare) దాని ఓటమికి కారణమయ్యెనని రష్యా రాజకీయ వేత్తలు వక్కాణించుచున్నారు.

పైవిషయములనుబట్టి అమెరికను ప్రజలను ఆవహించిన భయపిశాచము నాగసాకి హిరోషిమా నగరములపైని వారు గావించిన దుర్మార్గకృత్యమునకు ప్రతిబింబముగా వారి మనస్సులలో తాండవమాడుచున్న యాతనయే గాని దానికి నిజమైన కారణములేదని బోధపడగలదు. ఇట్టి

భయోత్పాతదశను ప్రపంచమునుండి దూరముచేయు విధానములను కూడ మనమిట సంగ్రహముగా విచారింపవలసియున్నది.

ఐక్యరాజ్యసమితి – పరమాణుశక్తి

పరమాణు బాంబులను జపానునగరములపైన అమెరికా ప్రయోగించకముందే శాస్త్రజ్ఞులచే 1945 జూన్ నెలలో తయారుచేయబడిన ఫ్రాంకుకమిటీ రిపోర్టును గూర్చి లోగడ వేరొక్కనియేయున్నాను. ఈ రిపోర్టులోనే పరమాణుశక్తి ఐక్యరాజ్యసమితి విధారకత్వమున నిర్వహింపబడవలసిన పద్ధతులు మొట్టమొదటిసారిగా ఉద్ఘాటించబడినవి. బాంబులు వేయబడిన తరువాత 1945 ఆగస్టులోనే అమెరికానుండి స్మిత్సన్ రిపోర్టు, ఇంగ్లండునుండి బ్రిటిషు రిపోర్టు ప్రకటింపబడినవి. వీనిపిమ్మట 1945 నవంబరు 15వ తేదీని వాషింగ్టను నగరములో అగ్రరాజ్యత్రయము సమావేశమైనప్పుడు అధ్యక్షుడు ట్రూమను, డిగాల్ క్లెమెంట్ ఆట్లీ, గాల్కింగ్ ఈవిషయమై చర్చించి అంతర్జాతీయ నిర్ణేతృత్వముపైన పరమాణుశక్తిని నిర్వహించుటకై ఒక ఒడంబడికను గావించుకొనిరి. దానిప్రకారము 1946జనవరి 24వ తేదీని ఐక్యరాజ్య సమితి సమావేశమైనప్పుడు పరమాణు శక్తిని గురించిన వ్యవహారములను పరిష్కరించుటకై పరమాణుశక్తి సమితి(Atomic Energy Commission) నియమించబడెను.

ఈ సమితి పరమాణుసమస్యకు సంబంధించినఅన్ని విషయములను వెంటనేవిచారించుటకును ముఖ్యముగా ఈక్రింది విషయములను గూర్చి ఐక్యరాజ్యసమితికి రిపోర్టు చేయుటకును ఏర్పాటు చేయబడెను.

(1) వివిధదేశములమధ్యమున పరమాణు విజ్ఞాన విషయములను వినిమయ మొందించుట.

(2) శాంతియుతమగు ప్రయోజనములకై వలసిన పరమాణుశక్తిని నియోజించుట.

(3) పరమాణుబాంబులేకాక అన్నివిధములయిన ప్రజావినాశకాయుధములను నిషేధించుట.

(4) ఈపద్ధతులయెడ గౌరవము విధేయత గలుగు రాజ్యములను ఇతరదేశముల దురాక్రమణము నుండియు, దుర్మార్గకృత్యములనుండియు కాపాడుటకై తనిఖీలు మున్నగు పద్ధతులను, తగిన రక్షణలను ఏర్పఱచుట.

పైనచెప్పిన పనులన్నియు వివిధదశలందు జరుగవలసి యుండును. ఒకానొక దశలో సమితి చేసినపని లోకులకు సంతృప్తికరముగా నున్నదని తోచిన మీదటనే రెండవ దశ ప్రారంభింపబడును.

తరువాత 1946లో అమెరికాప్రభుత్వ రాజ్యాంగ శాఖ అచెసన్ - లిలియంథల్ నివేదిక (The Acheson-Lilienthal report) ను తయారు చేయించి ప్రచురించెను.

ఇది బహుపరిశస్తముగా వాడియబడెను. ఇందలి ముఖ్య విషయములివి.

అమెరికా పరమాణువిద్యకు చిరకాలము కాణాచి యై యుండజాలదు. పరమాణుశక్తి వ్యవహారములు నిర్వహించుటకు "పరమాణు వివర్ధకాధికారముగల (Atomic-Development Authority) సంఘము ఒకటి నియమించ బడవలెను. లోకములో పరమాణుశక్తి నుత్పత్తిచేయు యంత్రములు, గనులు అన్నియు ఐక్యరాజ్యసమితి యాజమాన్యములో నుండవలయును. జపానక సహాయక భేదములతో స్థూణికలు రెండు రకములుగా నుండవలయును. జపానక స్థూణికలనగా బాంబులను తయారుచేయునవి. సహాయక స్థూణికలనగా పరిశ్రమలకు మాత్రమే సహాయపడునవి. ప. వి. సంఘము భూశాస్త్ర పరిశోధనలు గావించి పరమాణుశక్తిని వృద్ధిచేయుమార్గము లన్వేషించవలెను. లోకమంతయు పరమాణుశక్తి విషయమై ఒక తాత్కాలికమీదికి వచ్చుదాక అమెరికాకున్న బాంబులు విధ్వంసము చేయరాదు. దేశములయొక్క ఆర్థిక పారిశ్రామిక పరిస్థితులను బట్టి న్యాయమైనపద్ధతిగా ఏయే దేశమునకెన్నెన్ని స్థూణికలు అవసరమగునో వానిని అచ్చటచ్చట ప. వి. సంఘము స్థాపించు నేర్పాట్లు చేయవలయును. పరమాణు శక్తిని పుట్టింపగల వరుణమువంటి ముడిపదార్థములు దొరకు గనులు, కెనడా, బెల్జియంకాంగో, జెకొస్లోవోకియా,

రష్యాలవంటి కొన్ని ప్రదేశములందే యుండుటవలనను, పరమాణుశక్తినుత్పత్తిచేయుటకై వలసిన స్థూణికలను కల్పి పుచ్చుట అంతసులువైనపని కాదుకనుకను, అంతర్జాతీయ పద్ధతులతో అణుశక్తిని అదుపులో నుంచుట సాధ్యమేనని ఈ రిపోర్టులో ముఖ్యాశయమై యుండెను. ఈరిపోర్టు చాల ప్రశస్తముగా నున్నదని అందఱి ఆమోదము బడసెను. దీనిలో గూడ చాల లోట్లు లేకపోలేదు. పెక్కు దేశములలో యురేనియము గనులున్నవి. యురేనియముగనులున్న దేశములకు పరమాణుశక్తిమూలమున ప్రాధాన్యత హెచ్చినది. కాబట్టి ఏదేశములోని గనులను పని చేయుటకుముందారంభించిన ఆదేశమునకు రాజకీయముగా ఎక్కువలాభము గలుగును. కనుక ఏదేశమును ప. వి. సంఘము ముందు ఎన్నుకొనవలసి యుండును? ఈ విషయము ప. వి. సంఘములోని సభ్యుల నిష్పక్షపాతబుద్ధిపై నాధారపడియుండునుగదా! అట్టిచో వివిధదేశములనుండి వచ్చిన ప్రతినిధులకు గల విశాలదృష్టి యెట్లున్నను, ఆయాదేశముల ప్రభుత్వములు వారియిచ్చవచ్చినట్లు చేయనిచ్చునా? దేశములయొక్క ఆర్థిక పారిశ్రామిక స్థితులను నిర్ణయించుటెట్లు? కార్యమంతయు వివిధదశలలో జరుగవలసి యుండుట చేతను ఒక్కొక్క దశ పూర్తియగుటకు కొన్ని సంవత్సరముల వఱకు పట్టునుగనుకను అంతవఱకు రష్యావంటి పెద్ద దేశములు కాలికి ప్రాడుముడివైచుకొని కూర్చుండగలవా? ఇటు

వంటి ఆక్షేపణ లనేకములున్నను అచ్చెసను-లిలియంథల్ నివేదిక ఏదోవిధముగా దేశములకు కొంత ఆశను కల్పించె ననియే చెప్పవచ్చును. కాని అమెరికా ప్రభుత్వము ఈ నివేదికను పూర్తిగా ఆమోదించక అందులో కొంత మార్చి వేసెను. ఆమార్పులతో వచ్చినదే బరూచ్ ప్రణాళిక.

బరూచ్ ప్రణాళిక

13-6 46 వ తేదీని న్యూయార్కునగరములో పరమాణు శక్తి సమస్యా పరిష్కారమునకై ఐక్యరాజ్య సమితి సభ్యులు సమావేశమైరి. అందులో అమెరికా దేశముపక్షమున బెర్నార్డ్ బరూచ్ తన ప్రణాళికను నివేదించెను. చాలవఱకు అది పూర్వపు అచ్చెసన్ లిలియన్థల్ నివేదికను అనుసరించియే యున్నను అందులో ముఖ్యమగు భేదమొక్కటియుండెను. అందులోని ప్రధానాంశములివ్వి.

పరమాణుశక్తి నేవిధముగా నుపయోగించుటకైనను ప.వి. సంఘమునకే అధికారముండును. బాంబులను తయారు చేయు పద్ధతులందుగాని, పరిశ్రమలకుపయోగించు పద్ధతులందు గాని, వివిధదేశములకు పరమాణుశక్తిని పంచిపెట్టు అధికారము ఈసంఘమునకే యుండును. దానియనుజ్ఞ లేనిదే ఏదేశము పరమాణుశక్తి నుత్పత్తి చేయకూడదు.

అక్రమముగా ఏదేశమైనను పరమాణు శక్తిని పుట్టించుచున్నదేమో తెలిసికొనుటకై ఏదేశములోనైన ప్రవేశించి అన్నిచోట్లను తనిఖీ జేయుటకు ఈసంఘమునకు

సర్వాధికారముగలదు. పరిశ్రమల అభివృద్ధికి కావలసిన శక్తినుత్పత్తి చేయగల సాంకేతిక విషయములు సంకలనము చేయుటకుగాని కొత్త పరిశోధనలు జరుపుటకుగాని ఈ సంఘమునకే హక్కు ఉండును. ఈ సంఘమునకు సంతృప్తికరమగు విధముగా అంతర్జాతీయ నిబంధనలు పరమాణుశక్తికేర్పడిన తరువాత - ఇప్పుడమెరికా అధీనములోనున్న బాంబులు ఆసంఘము నిర్ణయింపగలరీతిగా కడతేర్చబడును. అప్పటినుండి ప్రపంచములో పరమాణుబాంబుల నిర్మాణమాపివేయబడును. అప్పటినుండి బాంబులు తయారుచేయు రహస్యములు ఆసంస్థ అధీనములోనే యుంచబడును.

ఈలోపుగా అక్రమముగా ఏదేశమైనను పరమాణుబాంబును కలిగియున్నను, ఉపయోగించినను, తయారుచేయుటకు ప్రయత్నించినను, వ్యాఘట్టన పదార్థములను వేఱు పఱచినను, ఆసంస్థ అనుమతిపైన నడచుచున్న స్థూణికలను ఆక్రమించుకొన్నను, సంస్థయొక్క కార్యకలాపములను ఆటంకపఱచినను, మఱేవిధమగు ప్రాణాపాయకర పదార్థములను ఈసంఘము అనుమతి పొందకుండ తయారు చేసినను అది నేరముగా భావించుటకును, నేరముచేసిన దేశముపై తీవ్రమగు చర్యను తీసికొనుటకును ఈసంఘమునకు సర్వాధికారముండును. అగ్రరాజ్యములకుండు 'వీటో' హక్కు దీనికి వర్తించకూడదు. అని బరూచ్ ప్రణాళికలో ముఖ్య

ముగా విధింపబడిన నిబంధనలై యున్నవి. దీనివలన అమెరికాయొక్క దృక్పథము మనకు చక్కగా బోధపడగలదు.

యుద్ధమునకు పూర్వమే పరమాణు భంజనమును గూర్చిన ముఖ్యసూత్రములు శాస్త్రజ్ఞులకు బాగుగా తెలిసియుండెను కాని అవసరముకొలది ఇతరశాస్త్రజ్ఞులు ఈ సూత్రములకు ప్రాణముపోసి సిద్ధియోగములు గావించిరి. సిద్ధికై అన్ని దేశములలోనిశాస్త్రవేత్తలు తమయోపినకొలది వీనికై సాహాయ్యపడిరి. జర్మనీనుండి అనుఋణము బాంబుల వర్షములు, విమానదాడులు, అసంఖ్యాకముగా నుండుటచే ఆయాపదల మధ్యమున ఇతరదేశములందు పరమాణు శక్త్యుత్పాదక యంత్రసామగ్రిని నెలకొల్పుటకు వీలులేక అమెరికాలో తాత్కాలికముగా వానిని స్థాపించవలసి వచ్చెను. ఆమాత్రమున అమెరికా పరిస్థితులను దొరకబుచ్చుకొని, తత్సంబంధములగు కొన్ని ప్రత్యేక నిర్మాణ రహస్యములను, గోప్యముగానుంచుకొని, అన్యదేశముల యందు పరమాణుశక్త్యుత్పత్తి కాకుండులాగున పరిస్థితులేర్పఱచుటకై బరూచ్ ప్రణాళికలవంటి పద్మవ్యూహములను సృష్టించుటకు ప్రయత్నించినది.

1952 వఱకు రష్యా ఎట్లయినను అణుభంజన రహస్యమును కనుగొనజాలదనియును ఈలోపుగా అట్టి ప్రయత్నము రష్యాలో మొలకెత్త నీయకుండ జేసినచో అమెరికాకు నూటికి నూరుపాళ్ళితర దేశములనుండి ఆణవాస్త్ర

భయము కలుగకుండునట్లును, అట్టి విధానములను పరిశీలించుటకే బరూచ్ ప్రణాళికలోని అంతరార్థమునియును చదువరులు ఈకింది విషయములవలనగూడ గ్రహింపగలరు.

బరూచ్ ప్రణాళిక ఉత్తమోత్తముగా నున్నదని అన్ని రాజ్యములు మెచ్చుకొన్నవి. కెనడా సభ్యుడు మేక్ నాట్, బ్రిటిషు సభ్యుడు సర్ అలెగ్జాండర్ కాడగన్, చైనా సభ్యుడు డాక్టర్ క్యూ, మెక్సికో సభ్యుడు డాక్టరు వాలాస్కా, వారుపీరేమి అందఱును ఏకగ్రీవముగా బరూచ్ ప్రణాళికను పరిశంసించి అమెరికా సద్భావమును, అస్వార్థ పరత్వమును, త్యాగశీలమును బహు ప్రకారములుగా శ్లాఘించిరి. కాని పోలెండు, రష్యా దేశములు మాత్రము దీనినంగీకరించలేదు. రష్యా ప్రతినిధి ఆండ్రెజ్ గ్రోమికో తనదేశమునకీ ప్రణాళిక చాల హానికరముగా నున్నదని వచించెను. అందుపై అంతర్జాతీయ వ్యవహారములలో రష్యా అడ్డుపుల్లగా నున్నదనియు, పరమాణుశక్తి వ్యవహారములలో సమాధానము కుదురనీయకుండ ఆటంకములు కల్పించుచున్నదనియు రష్యా నందఱు తిట్టిపోసిరి. నేటికి కూడ రష్యా ఈతిట్లకు మెటికె విఱుపులకు పాత్రమగుచునే యున్నది.

కాని బరూచ్ ప్రణాళిక అమలుజరుపబడినచో రష్యాకు వచ్చు అరిష్టములనుగూర్చి ఆలోచింతము. అప్పుడు గాని బరూచ్ ప్రణాళికలోని అంతర్జాతీయ సామంజస్యము

అమెరికాయొక్క త్యాగశీలములోని నిజానిజములు మనకు అవగాహన కాజాలవు.

రష్యాకు తగినంత యంత్రశక్తి లేదనియు, పరమాణుశక్తిమూలమున పరిశ్రమలను పెంచుకొనుటకు రష్యా తగిన దేశమనియు లోగడ వ్రాసియున్నాము. బాంబు నిర్మాణమునకు పనికివచ్చు ప్లుటోనియము నుత్పత్తి చేయు మార్గముతప్ప పరిశ్రమల కుపయోగించు నణుశక్తి నుత్పన్నము చేయు విధానము వేఱొండు లేదని కూడ లోగడ వ్రాసియున్నాము.

కనుక రష్యా పరిశ్రమ లభివృద్ధి చేసికొనుటకై కావలసిన పరమాణుశక్తిని పొందుటకైనను అణుభంజన పద్ధతియే శరణ్యము. అణుభంజనమనగా ప్లుటోనియము ఉత్పత్తి - ప్లుటోనియము ఉత్పత్తియనగా బాంబుల నిర్మాణము - అది ప్రణాళికప్రకారము నేరమే కాగలదు.

ప్రణాళిక ప్రకారము అన్నిదేశములతోబాటు రష్యాలో ప్రవేశించి యురేనియము గనులను పరీక్షించుటకు - స్థూణికల ఆచూకీలను సంగ్రహించుటకు - పరమాణు వివర్ధక సంఘమున కధికారమున్నది. అట్టిచో మొదట జరుగు కార్యమేమి? వచ్చిన పరీక్షకులు యురేనియము గనులను చూచు సాకున రష్యా మిలిటరీ ఆయువుపట్లను గుర్తించిపోవుదురు. ప్రస్తుతము బాంబులను, స్థూణికలను అమెరికా మాత్రమే కలిగియుండుటవలనను, ప్రణా

శిక అంతయు అమెరికా చేతులందే గుడుగుడు గుంచము లాడుచున్నందునను, అమెరికాకు రష్యా గుట్టు మట్టులు హస్తగతము కాగలవు. జపాను రష్యా చేతిలో బడిన ఎక్కడ కొంపమునుగునో అనియే కదా, పాపభీతిగ్రస్తమైన లేక జన విధ్వంసముచేసి దానికంటె ముందుగా అమెరికా జపాను నాకగ్రమింపు కొన్నది! రష్యావలని భయమేకదా అమెరి కనుంను అనగోచ్చాటక సంగ్రామమునకై పేగిరేపించు చున్నది! విద్వేషవహ్ని రగులుచున్న ఇట్టి విషమసమయ ములో తనకేమియు లాభింపకపోగా ఈ కట్టుబాట్లకు లో బడి తన ఆయుష్పట్లను సహితము పగితికట్టేటికి ఒప్పగించి నోరు తెఱచికొని కూరుచుండుటకై రష్యా అంగీకరించునా? పోనీ, అంగీకరించినను రష్యాకు ఈసంఘమువలన లభింపగల బ్రహ్మాండములగు ప్రతిఫలములేమి?

ప్రపంచమునంతటిని లెక్కవేసినమీదట రష్యావంతు నకు రాగల స్థూణికలేవైన నున్నయెడల వానిని రష్యాలో ప.వి. సంఘము స్థాపింప గలదు. అదెన్నడో! "నందో రాజా భవిష్యతి." స్థూణికల స్థాపనముకూడ అనుమానా స్పదము విషయమే! ఎట్లన, లోకోపద్రవ కరముగా స్థూణిక నుపయోగింపగలదని ప.వి. సంఘునకు ఏదేని దేశమ్మైన అనుమాన మున్నయెడల ఆదేశములో స్థూణికా స్థాపనము అది నిలిపివేయవచ్చును. వెదకువానికి సాకేదొరకదా? ఏదో మిషబెట్టి రష్యాకు ప.వి. సంఘము

మొండిచేతిని చూపనుగలదు. అట్లుగాక సంఘమునెదిరించి రష్యా స్థూణికలను నిర్మించుకొన్న ప్రణాళిక పరికారము అదియు నేరమైపోయె. ఇంతకుకూడ ఒడబడినను ఇప్పుడు తనకున్న బాంబులను లోకక్షేమంకర వార్తగా ఏదో మిష పెట్టి నాశనము చేయకుండ మిగుల్చుకొని అమెరికాకూడ దాటుకొనిపోవచ్చును. అన్నివిధముల రష్యా ఒడిదుడుకున బడునుగదా? అట్టి ప్రణాళికను రష్యా నిరాకరించుటలో ఆశ్చర్యమేమున్నది?

రష్యా మతము

అయినచో రష్యా అభిప్రాయమేమి? పరమాణు శక్తి నియంత్రణమునకే రష్యా వ్యతిరేకముగా నున్నదా? కాదు. రష్యా మత మిట్లున్నది. చేతిలో వందలకొలది బాంబులను పెట్టుకొనుటేకాక, ప్రపంచమంతటిపై ఆధిపత్యమునకై ఎత్తులు వేయుచున్న అమెరికా వైఖరిని విశ్వసించుటకు వీలులేదు. చావునకై విషముపుచ్చుకొన్నట్లు, కోరి కోరి అమెరికా ప్రతినిధులకు దేశమునందలి రహస్యములను కనుగొనునకై ఆహ్వానించుటకు వీలులేదు. అన్ని ఏర్పాట్లు జరిగినతరువాత అమెరికా ఆయుధవిసర్జనము చేయునని నమ్మకమేమికలదు? ఎన్నడో బాంబులు తయారుచేసి రష్యా తనమీద వేయగలదను భయముచే ఇప్పటినుండియే దానికి గోతులు త్రవ్వుచున్న అమెరికావైఖరి ఎల్లుండి

ప్రొద్దున తండ్రి కొట్టగలడని ఇప్పటినుండి ఏడుపు లంకించుకొన్న పిల్లవానివలె నున్నది. అమెరికాకు బాంబులు నేడు సిద్ధముగా నున్నవి; వానివలన రష్యాకున్న ఉపద్రవము నేటిది. రష్యా బాంబులు తయారుచేసికొనగలుట భవిష్యద్వార్త; సిద్ధముగాలేని బాంబులవలన అమెరికా కున్న ఉపద్రవము అనుమానాస్పదమైనది. కాబట్టి మొదట అమెరికా తన బాంబులను నిస్సర్జించవలయును. బాంబులను ఏ పరిస్థితులందును ఉపయోగించరాదు. ఈ నియమములను ఉల్లంఘించినయెడల దానిని ఐక్యరాజ్యసమితి నేరముగా పరిగణించవలయును. అట్టినేరమునకు తగిన శిక్షను సమితి నిర్ణయించవలయును. ఈ యేర్పాట్లకు కాలనియమము లేదు. అగ్రరాజ్యపంచకమునకే కాక, ఈవిషయములు ఐక్యరాజ్య సమితిలో సభ్యత్వమున్నను లేకున్నను, అన్నిదేశములకు వర్తింపగలవు. పరమాణుశక్తి విధారక విషయము లన్నియు అగ్రరాజ్య పంచకముయొక్క ఐక్యభావముతోనే తప్ప పరిష్కరించుటకు వీలులేదు. ఇత్యాదిగాగల సూత్ర పరిణామికను రష్యా ప్రతినిధి ఆండ్రీగ్రోమికో తయారు చేసెను. అమెరికా ఈపథకమునకు అంగీకరించలేదు. అమెరికా అంగీకరించునని రష్యా అనుకొనలేదు. కేవలము కాలహరణమే ఇందు రష్యాఉద్దేశముగా కనిపించుచున్నది.

బరూచ్ ప్రణాళికపై యిట్టివిధములైన వివాదములు బయలుదేరిన సమ్మతి ఇరుకక్షులకు సమాధానము కుదుర్చుటకై మఱికొన్ని ప్రయత్నములు చేయబడెను. 30-12-46, 11-9-47వ తేదీలలో అమెరికా రష్యాదేశములు పరమాణుశక్తి సమితికి (Atomic Energy Commission) రెండు నివేదికలను పంపెను. అందులో రష్యా దృక్పథము కొలదిగా మారినప్పటికి ముఖ్యముగా మొదటినుండియున్న అభిప్రాయ భేదములట్లే యుండెను. పరమాణుబాంబులను నిషేధింపనిదే పరమాణుశక్తి నియంత్రణమున కెట్టి ఏర్పాట్లు కుదురజాలవని రష్యా అభిప్రాయము. పరమాణుశక్తి అంతర్జాతీయపద్ధతులపై ప్రతిష్ఠితము చేయు పథకము కుదిరిననేకాని బాంబులను ప్రతిషేధింపుటకు వీలులేదని అమెరికావాదము. పెండ్లిఅయినకాని పిచ్చికుదురదు; పిచ్చి కుదిరినకాని పెండ్లికాదు. నేడు తనకు చేతిలో బాంబులుండుట వలనగల ఉచ్చస్థానమును పోగొట్టుకొనుటకు అమెరికా సమ్మతించుటలేదు. తక్కిన దేశము లేవియు పరమాణుబాంబులను ఎక్కువగా తయారుచేయుటకు వీలులేని ఇనుపచట్రమును అంతర్జాతీయ పథకములో బిగించిననేకాని, అమెరికా తన ఉన్నతస్థానమునుండి ఒక్క మెట్టయినను దిగుటకు ఒప్పుకొనుటలేదు. ఆరంభమునుండి తనకు నష్టదాయకమగుటయే కాక అంత్యమునకూడ అమెరికా బాంబులను పరిత్యజించుట అనుమానాస్పదముగా నున్న

పద్ధతులకు రష్యా అంగీకరించుటలేదు. పరిణామిక కార్య కలాపము వివిధదశలలో జరుగవలసియుండెను. ఏదశయం దయినను పరమాణుశక్తి సమితి పరమాణుబాంబుల పరి త్యాగముతో సహా తక్కిన దశలకు స్వస్తి చెప్పుటయు అసంభవము కాకుండెను. ఇట్టి సందిగ్ధావస్థకు రష్యా సమ్మతించకున్నది. అదియును గాక అమెరికా అగ్రరాజ్యపంచకమునకు ఉన్న వీటోహక్కు పరమాణు శక్తి సమస్యకు వర్తించవనుచున్నది. రష్యా అందుల కంగీకరించుటలేదు.

పరమాణుశక్తి – అంతర్జాతీయ విధారకత్వము

అంతర్జాతీయ విధారకత్వమున పరమాణుశక్తిని నిక్షే పించినయెడల ప్రపంచమునకు క్షేమంకరమగునని చాల మంది మొట్టమొదట తలపోసిరి. ఐక్యరాజ్య సమితికి కొన్ని బాంబులను, కొంత అంతర్జాతీయ సైన్యమును ఒప్పగించి ప్రపంచరక్షణభారము దానిచేతిలో పెట్టినయెడల ఎంత పెద్దదేశమైనను ఇక తలనెత్తుటకువీలులేదని అందఱనుకొనిరి. తలనెత్తగనే అణ్వాస్త్రముతో ఒక మొట్టు మొట్టిన యెడల రష్యాగాదు – దాని తాతవంటి దేశమైనను కుక్కినపేనయి డూరుకొనగలదనియు, ఆవిధముగా యుద్ధోపద్రవములు లేకుండ చేసికొనవచ్చుననియు, అప్పుడు ప్రపంచమున రామరాజ్య మేర్పడగలదనియు అందఱు తలంచిరి.

కాని ఐక్యరాజ్యసమితి అణుబాంబు సహాయమున్నచో నిజముగా అంతపని చేయగలదా అని మన మాలోచించినయెడల నిజమున కీ వాదములో సారములేదని తెలియగలదు. ఐక్యరాజ్యసమితి యనగా వివిధ రాజ్యముల కూడలియేకదా! వివిధ రాజ్యములబలమే దాని బలము. వానిఐక్యతయే దానిఐక్యత. దానిలో శాశ్వత సభ్యులగు అమెరికా, బ్రిటను, ఫ్రాన్సు, చైనా, రష్యాల మతమే దాని మతము. ఈ పెద్ద రాజ్యములు అనుమతించనిదే ఏపెద్ద పనియు భద్రతా సంఘము తలపెట్టజాలదు. చిన్న దేశములను గద మాయించి ఊరుకొనబెట్టుటకు ఆణ్వాస్త్రము అవసరమే లేదు. పెద్దదేశమును ఈ రక్షణ సంఘము జంకించలేదు సరికదా! వేరొత్తి చూపనైనలేదు. ఐక్యరాజ్యముల చార్టరు (స్వతంత్ర పత్రము) సంతకముచేసిన ఈ మహారాజ్యములైదును స్వయం రక్షణకొఱకై 'వీటో' (సనేమిరా) అనుహక్కును కలిగియున్నది. రైలుపెట్టె లన్నింటిలోను బ్రేకువేయు గొలుసులున్నట్లే ఈ అయిదు రాజ్యముల చేతులందును 'సనేమిరా' హక్కున్నది. రైలుపెట్టెలలోఎందులోగొలుసు లాగబడినను రైలాగినట్లే, ఐదు రాజ్యములలో ఏది 'సనేమిరా' బ్రేకునుపయోగించినను ఐక్యరాజ్యసమితి బండి ఆగిపోగలదు. ఆప్రకారముగా ఆగిపోయినదే పరమాణు సమస్యకూడను.

కనుక ఐక్యరాజ్యసమితికి స్వయముగా కఱచుటకు పండ్లులేవని గ్రహించునది. అంతియే కాక వీటోహక్కులేని

యెడల అది భగ్నమైపోయియే యుండెడిదికూడను. పిటో హక్కే లేనియెడల రష్యాపైన దేశములన్నియు ఇంతవఱకు చూపియున్న మూకుడువలన ఈపాటికెన్నడో నిష్పంటు కొనియే యుండెడిది. గత నానారాజ్య సమితికి పట్టిన గతియే దీనికిని పట్టెడిది.

అమెరికాకును రష్యాకును పరమాణుశక్తి విషయమై వచ్చినఅభిప్రాయభేదముకూడ ముఖ్యముగా ఈ వీటోను గూర్చియే అయియున్నది. 1946 జూన్‌లో బరూచ్ ప్రణాళిక ప్రకారము పరమాణుశక్తి విషయములకు వీటోహక్కు వర్తింప గూడదనియు ఆవిషయమునకు సంబంధించినంతవఱకు అంతర్జాతీయ స్వత్వపత్రము (Charter) మార్పు చేయవలసినదనియు అమెరికా ప్రతిపాదించియుండెను. రష్యా ఎట్టి అంతర్జాతీయ విషయమున్నకైనను వీటో హక్కు విడనాడుటకు వీలులేదని అభ్యంతరపెట్టెను.

5—4—1948 వ తేదీన ఐక్యరాజ్య సమితియొక్క కార్యాలోచన సభ రష్యా ఉపపాదనలను నిరాకరించుటతో ఈకథ సమాప్తమయ్యెను. ప్రతిష్ఠంభనములోను, దిగ్బంధనములోను అంతర్జాతీయ పరమాణుశక్తి నియామక సమస్య స్థగితమైపోయెను.

పరమాణుబాంబులను మించిన పురుగు బాంబులున్నవనియు, వానిని తయారుచేసికొనుటకు పెద్ద యంత్రాగారములు అవసరము లేదనియు చదువరులు తెలిసికొనియే

యున్నారు. అంతర్జాతీయ పద్ధతులతో వానిని అనుశాసించుట దుర్ఘటము. కనుక సర్వనిశమునైన ఆయుధ సామగ్రిని, వేగిలుడు సామగ్రిని ఒకేతరములో చేర్చుననేకాని పరిపంచమునకు యుద్ధోపద్రవములు తొలగవు. కాని అమెరికా తంత్రాంగము వేఱొకరీతిగా నున్నది. కోతికి కొబ్బరికాయ దొరకినట్లు అమెరికాకు అణుబాంబు దొరకినది. అదే స్వర్గము, అదే మోక్షమని ఆదేశము దృఢముగా విశ్వసించుచున్నది. అందువలన పరమాణు సమస్యలను మాత్రము ఇతరాయుధ ప్రసక్తము గాకుండ పరిష్కరింప వలసియున్నదని అమెరికావాదించుచున్నది. అమెరికా ఏపథకమును ప్రవేశపెట్టినను తన బాంబులను సంరక్షించుకొనుట ఒకటి; యద్విధముగానైనను రష్యాను భయపెట్టి తన పథకమునకు ఒప్పించుట రెండుగా ముఖ్యోద్దేశములై యున్నవి. ఈ ఒత్తిడినంతటిని ఏదోవిధముగా తప్పించుకొని రష్యా ఇంతపర్యంతకాలహరణముచేయుచు నెట్టుకొనివచ్చినది.

యుద్ధసమయము నందును యుద్ధమైన తరువాత కూడ ప్రొఫెసర్ హోర్ట్, ప్రొఫెసర్ బోజ్, ప్రొఫెసర్ మైజ వంటి జన్మను శాస్త్రజ్ఞులు రష్యాలో ఆశ్రయముపొంది, మిక్కుటముగా పరిశ్రమజేసి పరమాణు రహస్యములను భేదించిరి. రష్యాకు 1947 వ సంవత్సరమునాటికే పరమాణుబాంబు మర్మములు తెలిసినట్లు ఇటీవల "టాస్" పత్రికలో వ్రాయబడినది. 6-11-1947 వ తేదీని రష్యా

నిదేశాంగమంత్రి ఐక్యరాజ్యసమితిలో మాట్లాడుచు, బాంబు విషయమై రహస్యమేమియు లేదని ప్రకటించెను. అమెరికను శాస్త్రజ్ఞులు మాత్రము ఆమాటలు నమ్మరైరి. 1952 లోపుగా రష్యా పరమాణుబాంబును సాధించజాలదని వారందఱనుకొనిరి. కాని వారనుకొన్న దానికంటె ఐదేండ్లు ముందుగానే రష్యా బాంబును సాధింపగలిగెను. 23-9-49 వ తేదీన అధ్యక్షుడు ట్రూమను ఈవిధముగా ప్రకటించెను. "సోవియట్ రష్యాలో గతించిన కొన్ని వారములలో పరమాణు ఆస్ఫోటనము జరిగినట్లు తెలియుచున్నది." అదేవార్తను కెనడా బ్రిటను దేశములు కూడ ప్రకటించెను. తెలిసిన వివరములన్నియు అతిభద్రముగా అమెరికా ప్రభుత్వము దాచుచున్నది.

24-9-49 వ తేదీని రష్యాలో ఇండియా రాయబారి అయిన డాక్టర్ సర్వేపల్లి రాధాకృష్ణయ్యగారు ఇట్లనిరి. 'ఒకదేశము సాధించినదానిని రెండవదేశము తప్పక సాధించి తీరగలదు. అయినచో ఆలస్యము మాత్రమే కాగలదు. అతినూతనములయిన ఈ మారణాయుధములవలన విజేతలు ఉండరు; పరాజితులు ఉండరు; కాబట్టి ఒకరినొకరు సద్భావముతో అర్థము చేసికొని సహభావముతో శాంతిని సాధించవలయునన్న వెనుకటి సూచననే తిరిగి చేయుచున్నాను."

ఇట్టిశాంతిని వెంటనే స్థాపించగలుగుటకై చైనా, ఇండియా, బ్రిటను, ఫ్రాన్సు, అమెరికా, రష్యా నాయకులు సమావేశము కావలసియున్నదనికూడ వారు సూచించిరి. కాని అమెరికా అభిప్రాయముమాత్రము వేఱుగనే యున్నది. సోవియటు రష్యాకు బాంబురహస్యము తెలిసినంతమాత్రమున అమెరికాకు ఇప్పటివఱకున్న ఆధిక్యమేమియు సన్నగిల్లదనియు, ఇకముందు కొన్ని సంవత్సరములవఱకు ఎంత ప్రయత్నించియు, రష్యా తమను కలిసికొనజాలనంత అధికముగా బాంబులను ఉత్పత్తిచేయుటయే ముఖ్యకర్తవ్యమనియు వారు తలపోయుచున్నారు. ప్రయత్నించుచున్నారుకూడ.

దేశములందెల్ల పెద్ద సైనికబలముగలది రష్యా. దేశములందెల్ల పెద్ద ఆయుధబలముగలది అమెరికా. రష్యాకుకూడ పరమాణుశక్తి రహస్యము తెలియుటవలన ఇప్పుడిరుపక్షములు సమానబల ప్రతిపత్తులుగలవైనవి. తనకుతప్ప ఇంకెవరికి ఈ చిదంబరరహస్యము తెలియదన్న అమెరికాదీమసుస్థగితమైనది. ప్రపంచమంతయు రెండు పెద్ద తంత్రాంగ ఖండములుగా చీలిపోయినది. తూర్పున అమెరికా చేతికిందికివచ్చు ఖండమొకటి. పడమట రష్యా చేతిక్రిందికివచ్చు ఖండమొకటి. సంగ్రామదృష్ట్యా ఐరోపాలోని ఫ్రాన్సు, స్పెయిను, ఇటలీ, డెన్మార్కు, హాలెండు, హంగరీ మున్నగుదేశముల పాత్రము

ఖ్యాత తగ్గిపోయినది. రష్యాకు సమీపస్థములైన టర్కీ, ఇరాకు, ఇరాను, మున్నగు దేశములకు భయమెక్కువ యైనది. చైనాలో సామ్యవాద పార్టిబల్యం మధికమగుటవలన దూర పార్శ్వమునం దంతటికిని ప్రజాస్వామిక రాజ్యము లాశపెట్టుకొనుటకై భారతదేశముతప్ప మఱొక పెద్ద దేశము కన్పించుటలేదు. కనుక పరమాణుబాంబులతో సన్నద్ధములైయున్న అమెరికా రష్యాలమధ్యమున స్వతం త్రముగానున్న పెద్ద దేశమగుటచే భారతదేశమునకు అద్వి తీయమగు రాజకీయ తంత్రాంగ పార్శ్వముఖ్యత లభించినది. ఈ పార్శ్వముఖ్యతను సద్వినియోగము చేసికొన్నయెడల భారతదేశమునకు స్వర్ణయుగ మేర్పడగలదని మనమూ శింపవచ్చును.

తనకు పరమాణుబాంబు రహస్యము తెలిసినను, రష్యా పరమాణుబాంబు ఉత్పత్తికి విముఖతనే సూచించు చున్నది. 23-9-'49 వ తేదీని ఐక్యరాజ్యసమితిలో రష్యా విదేశాంగమంత్రి ఆండ్రీ విషిన్‌స్కీ పరమాణుశక్తి విధా రకత్వమునుగూర్చి ఈ దిగువ కార్యక్రమమును ప్రవేశ పెట్టెను.

(1) కొత్తగా యుద్ధమును ప్రారంభించుటకు అనేక దేశములు — ముఖ్యముగా బ్రిటను అమెరికాలు ప్రయ త్నించుచున్నవి. ఈ దేశములు చేయుచున్న సన్నాహము లను ఐక్యరాజ్యసమితి ఖండించవలయును.

(2) ఐక్యరాజ్యసమితి పవిత్రాశయములకు అందులో సభ్యత్వము వహించినవారి గౌరవమునకు, విరుద్ధమైనపి కనుక, పరమాణుబాంబులను, ఇతర మారణాయుధములను నిషేధించవలెను.

(3) నూతన యుద్ధప్రమాదమును వారించుటకు గాను, అమెరికా, బ్రిటను, ఫ్రాన్సు, చైనా, సోవియటు యూనియనులు సమష్టిగాకృషిచేయవలయును.

ప్రపంచశాంతిని కాపాడుటకై ఈ అయిదురాజ్యములు ఒక ఒడంబడికను చేసికొనవలయును.

దీనికంతటికిని విరుద్ధముగుమార్గమున అమెరికాలో యుద్ధసన్నాహములు, పరమాణుబాంబు నిరోధకప్రయత్నములు, విమానబల సమున్నమనవిధానములు అవలంబింపబడుచున్నవి. 27 కోట్ల ఒలర్లు వెచ్చించి అణుశక్త్యుత్పాదక సామగ్రిని, యుద్ధతంత్రావసర సామగ్రిని అధికముచేయుటకై అమెరికా శాసనసభను ప్రెసిడెంటు ట్రూమను ఒత్తిడిచేయుచున్నాడు. పరమాణుబాంబు విషయము రష్యాకుగూడ తెలిసిపోయినదని అమెరికనులు నిర్భ్రాంతపోవుచున్నారు. 1952 సంవత్సరాంతమునకుగాని రష్యా బాంబును సాధింపజాలదనెడి భావముతో అమెరికా ఇదివఱకు సన్నాహములు చేసికొనియుండెను. ఇప్పుడది తలకిందైనందున దానికితగినట్లుగా అమెరికా యుద్ధప్రయత్నముల నధికము చేయుచున్నది. ఇంతవఱకున్న

48 నివహములు విమానబలమును 70 వఱకు పెంచుకొను చున్నది. రష్యా మట్టును పఱచుకొనియున్న ఐరోపా రాజ్యములకు ఆయుధసామగ్రిని హెచ్చుగా సరఫరాచేయుటకై 13 కోట్లడాలర్లు మంజూరు చేయవలయునని శాసనసభ ప్రయత్నించుచున్నది. పెద్దపెద్ద కర్మాగారములను ముఖ్య నగరములకు దూరముగా నిర్మించుకొనుచున్నది. అంతియే కాక విమానయానములను అభిగ్రహించుటకై కావలసిన రక్షణ సౌకర్యములకొఱకై పరిబలముగా కృషిచేయు చున్నది. ఫైటర్లడుత్పత్తి, రాడారుతెరలు, విమానజాలక ములు (Decoys) మున్నగువానిని ఎక్కువగా నిర్మించుకొను చున్నది. ద్వితీయపరపంచ సంగ్రామానంతరము అంత ర్జాతీయ వ్యవహారములు బాగుగా విషమించినవి. ఇట్టి విషమపరిస్థితులలో ఆణవాస్త్ర సన్నద్ధములై కొన్నియు పురుగుబాంబులతో కొన్నియు జాతులు తలలెత్తుటకు ప్రారంభించినచో, అంతర్జాతీయ బంధములు మఱింతబిగిసి తెగుటకు సిద్ధముగానగును. అట్టిపరిస్థితిలో ఇతరదేశముల దాడికి పాల్పడి తాను నాశనముకాకముందే ముందటిదెబ్బ తానే కొట్టుటకై ప్రతిదేశము ఆతురత చూపుచుండును.

ప్రతిదేశము రాత్రింబవళ్ళు కంట వత్తిడుకొని అవ కాశమున్నచో ఎదురుచూచుచుండగా, మానవజాతి అనుక్ష ణము హృత్కంపముతో నొందెడి భయములో దిగబడి పోయి శాంతిలేక జీవించుచుండును.

దేశములను సుభిక్షముగ జేసి మానవజీవితమ్మానమును ఉన్నతికిదెచ్చి స్త్రీ పురుష శిశు వృద్ధుల కిహోధిక్యంగు ఆనందము గల్పింపగలసూచనల నొకవంకను, మానవజాతిని ఈ భూచక్రమునుండి నాశముగుల్ల చిప్పతండములతో సహా తుడిచివేసెడి మహాప్రళయ సూచనలను మఱొకవంకను మోసికొనుచు ఆణవమహత్తు లోకమున నవతరించినది. ద్వితీయ ప్రపంచసంగ్రామ మధనములో హిరోషిమా నాగసాకీలపైని జలధరమంతగాలేచి, అచ్చెసక్-లిలియన్థల్ రిపోర్టుతో, కరటి చందము దాలిచి, బరూచ్ ప్రణాళికతో సూకరాకృతిబూని, 23-9-49 వ తేదీన అధ్యక్షుడు ట్రూమనుచేసిన ప్రకటనతో నేరేడుపండంతదై, పరమాణు శక్తియను హాలాహలవిషము, ఐక్యరాజ్యసమితి హస్తమును నిలిచి తెకతెకలాడుచున్నది. ఈ విషమును మింగగలుగ్గిక్కగలుగు రాక ఐక్యరాజ్యసమితి గొట్టుమిట్టాడుచున్నది.

అదియుగాక ఆణవాధికారము ఐక్యరాజ్యసమితి కప్పగించినంత మాత్రమున, దీనిని నడపించు మార్గములు సవ్యముగా నుండునని తలంపుట పట్టి వెఱ్ఱి. పరమాణు సమస్య పరిశుద్ధముగా ఒక రాజకీయ సమస్య. అగ్ర రాజ్యములలో ఐకమత్యమున్నంతవఱకే ఐక్యరాజ్యసమితి కూడ దృఢముగా నుండగలదు. లేనిచో అది పేకమేడయే.

లోగడ ఇట్టి నానాజాతి సంస్థలకు బట్టిన దుర్గతులను మనము రెండవ ప్రపంచ సంగ్రామయాపములో కన్ను

లార చూచియేయున్నాము. పాలస్తీనా, జర్మనీ, దక్షిణాఫ్రికా, కాశ్మీరము మున్నగు సమస్యల పరిష్కారములో, నేటి ఐక్యరాజ్యసమితి ఆధిపత్యమును దేశములెంతగా గౌరవించుచున్నవో అదికూడ కన్నులార చూచుచునే యున్నాము.

కాబట్టి అన్నిజాతులయొక్కయు, అందును ముఖ్యముగా బ్రిటను, అమెరికా, రష్యాలవంటి పెద్దదేశముల యొక్కయు, ఐకమత్యముపైననే ప్రపంచశాంతికూడ ఆధారపడియున్నది. ఈ రాజ్యములనడుమ ఐకమత్యము దృఢమైనకొలదిని, ఆణవశక్తిని నిర్మాణకార్యములకై యుపయోగించు ప్రణాళికలు, పథకములు, స్థిరపడుట కవకాశమున్నవి.

ఈ రాజ్యముల ఐకమత్యమును భంగపఱచు విషయములే లోకక్షేమమునకు హానికరములైన యంశములుగూడ నైయున్నవి. కాబట్టి ఈ రాజ్యముల మధ్యమున పరస్పర విశ్వాస మభివృద్ధియగుటకు నే డాటంకములుగానున్న కట్టుబాట్లను సడలించవలయును. యుద్ధసుచే నింతవఱకు నిరోధింపబడిన కొన్నివ్యాపారములను, అంతర్జాతీయసామన్యమును వృద్ధిపొందించుటకుగాను తిరిగి ఆచరణలోనికితేవలయును. విజ్ఞానసంస్కారవిషయములు, యీదేశములనడుమ వినిమయమొందులాగున ఏర్పాట్లు చేయవలయును. ముఖ్యముగా ఆణవవిజ్ఞానము విషయమై ఒకదేశము సాధించిన

ప్రయోగములను, అన్యదేశములకు అందజేసి, ఆయాదేశములందున్న విజ్ఞాన రహస్యములను తాను గ్రహించుటకు ప్రతిదేశము సంసిద్ధమై యుండవలయును. పరమాణు బాంబు యుద్ధవ్యవహారములలో తుదిపలుకను అపభ్రమనుండి లోకమును దూరముచేయవలయును.

జాతులేకమైన కావలెను నాశమైన పొందవలెను

ఇంతటి భయంకరాయుగమును సృష్టించుటచేత భావికాలమున యుద్ధముల పేరెత్తుటకైన అసంభావ్యముగా చేయుచున్నామని శాస్త్రజ్ఞులు తలంచిరి. వారి యాసలు సఫలీకృతమగునట్లుగా మనము యత్నించెదముగాక. శాస్త్రజ్ఞుల దృక్పథమును ఓవెల్ హేమరిట్లు ప్రపంచించెను.

"ఈ లోకములోని ప్రజలు ఏకమైన కావలెను, నాశమైన పొందవలెను. ఇంతటి విధ్వంసము భూమిపై నొదవించిన రెండవ ప్రపంచయుద్ధము, ఈ యక్షరములను అగ్నిహోత్రముతో లిఖించినది. ఈ పదములకే ఆణవాస్త్రము వర్ణవిన్యాసము గావించినది."

ఆణవశక్తి ప్రపంచ శాంతిభద్రతలకు సవాలు. ప్రతిప్రాణి జీవితమునకు సవాలు. భవిష్యత్సృష్టి కర్మమునకు సవాలు. భావి రాజ్యాంగమునకు సవాలు. విశ్వనాగరికతకు, సంస్కృతికి సవాలు. ఈ సవాలును నేడు అధి

కారము వ్యవలను ఛిన్నిచియున్న మనీషులేవిన ముగా పరిష్కరింతురో చూడవలసియున్నది. నేటి సంయుక్తరాజ్య సమితి సమావేశములలో వ్రుట్టు చున్న అంతఃకలహములు, విద్వేషములు, భవిష్యత్తునకు గాఢాంధకారమునే సూచించుచున్నవి. ఈ అంధకార పథములను జ్యోతిర్మయములుగా జేయగల ప్రకాశమును నేటి రాజ్యాధినేతల మనఃపరమాణువులకు దేవుడు ప్రసాదించుగాక. ద్రవ్యము లందలి పరమాణుగర్భములను భేదించుటే నేటి శాస్త్రజ్ఞులకు చేతనయినది. కాని మనస్సుగూడ పరమాణుస్థిత మయినదేయని కాణాదానుయాయుల యభిప్రాయమైయున్నది. ద్రవ్యపరమాణువుల గర్భవిచ్ఛిత్తివలన మహత్తరమైన ప్రకాశముజనించి దిక్కులందునిండి ఇతరశక్తులను నుజీచి యాడుచున్నదని మనము నేర్చుకొంటిమి. ఆర్యర్షులు ఇంత కంటె అద్భుతమైనకార్యము గావించిరి. నేడు అనుక్రమ వికీర్యాస్ఫూర్జికల అంతస్థపనమువలన ద్రవ్యాణు గర్భములను శాస్త్రజ్ఞులు ఛేదించినట్లే, యమనియమ తపశ్చర్యా రూపకమగు స్ఫూర్జికా సాహాయ్యమున ఆర్యర్షులు మనఃపరమాణుగర్భమునందు వ్యాఘట్టనములను గావించుకొని అందు ప్రకాశించు పరంజ్యోతి స్వరూపమును గాంచగలిగిరి. ఆ పరంజ్యోతియొక్క ప్రశాంతమయిన వెన్నెలలో విశ్వప్రేమయు, విశ్వశ్రేయము, భద్రజీవనము, నిత్యతృప్తి, ఇత్యాది పవిత్రధర్మములే వారికి గోచరిం

చెనుగాని పరస్పర మారణకర్మములు, చిత్రవధలు వానికి గోచరింపవయ్యెను. రాజకీయ సాంఘిక వ్యవస్థలయందు ఇట్టి ప్రపేయోమార్గమును సాధింప ప్రయత్నమునకే మహాత్ము డాహ్వానితుడైనది కూడను. అట్టి లోకశాంతికార కములగు చేష్టలనే చేయుచుండగా నేటి రాజ్యాంగవేత్తల మనఃపరమాణువులకుగూడ వ్యాఘట్టనముల గల్గించి అందు దివ్యజ్యోతిని ప్రకాశింపజేయుటకై విశ్వప్రసన్నను ప్రార్థించుచు ఈ గ్రంథము నింతటితో ముగించుచున్నాను.

"అణోరణీయాన్ మహతో మహీయాన్"

సర్వేజనాస్సుఖినోభవంతు.

ఓం తత్సత్.

అనుబంధము 1

సూర్యగోళమున జరుగుచున్న పరమాణుశక్తి ఉత్పాదనక్రమము.

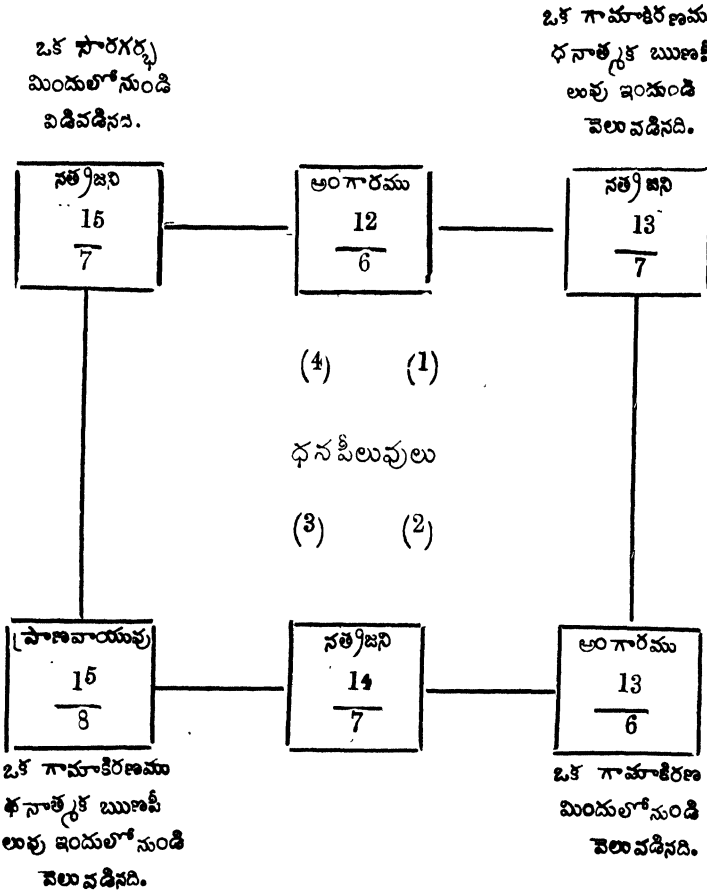
———:o:———

ఆణవాస్త్రములో అణుగర్భవ్యాఘట్టన ఫలితముగా పరమాణుశక్తి జనించుచున్నది. సూర్యగోళమునందననో విరాట్కణములు సమ్మేళనమగుటవలన పరమాణుశక్తి జనించుచున్నది. వ్యాఘట్టన విధానములో పరమాణుశక్తి ఏవిధముగా జనింపగలదో ఏడవ అధ్యాయమున వివరించి యున్నాము. అణుగర్భ సమ్మేళనమువలన ఏవిధముగా అణుశక్తి ఆవిర్భవింపగలదో ఇప్పుడు ప్రపంచించెదము.

సూర్యగోళములోని అణువులకు ఋణపీలుకర్పరములు లేవనియు, ప్రచండమగు పౌనఃపున్యములో ధనపీలువులు అందు ఉన్మత్తనాట్యము చేయుచుండుననియు వాని అన్యోన్య సంఘట్టన సమ్మేళనముల ఫలితమే మనకు వచ్చు కాంతియు, వేడియు నైయున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు తలంచుచున్నారు. కాని ఈ క్రియాకాండ మేప్రకారముగా జరుగుచుండునో శాస్త్రజ్ఞులూహింపజాలకుండిరి. ద్వితీయ ప్రపంచ సంగ్రామక నారంభించుననగా కార్నెల్ విశ్వవిద్యాలయమునుండి బెథె పండితుడు పరిశోధన శాలలో తాను కనుగొన్న పరమాణు విక్రియల

నన్నింటిని సమన్వయించుకొని ఒకానొక పథక మేర్పఱచు కొనెను. ఆ పథకమునుబట్టి చూచిన సూర్యగోళము నందును ఇతర నక్షత్రగోళములందును జరుగు క్రియాకాండములో నాలుగు ధన పీలువులు గుదిగూడి సౌరగర్భమును నిర్మించు టయే ప్రధానవిషయముగా కన్పట్టుచున్నది. అందు సౌరమున కంటె బహువగు ధాతువులు నిర్మించబడవు. ఏలన ధనపీలున్నల ఉన్మత్త నాట్యమువలన అవి వ్యాఘట్టితమై పోయి తిరిగి సౌరముగానే మారిపోగలవు. నాలుగు ధన పీలువులను ఒక్కచో సంఘటింపజేసి, ఉదజని గర్భము లతో సౌరగర్భమును నిర్మించుట ఒక సులువైన పద్ధతి. ఈ సంఘట్టనములో పైనాలుగు ధనపీలువులలో రెండు స్థిరపీలువులుగా మారుటయు, ఈ మార్పునకు ఫలితముగా నొక ధనాత్మక ఋణపీలువు వెలికుఱుకుటయు జరుగవలసి యుండును. ఇట్టి క్రియాకాండము, అంతయు వివిధ దశ లలో మిక్కిలి చల్లనగు నక్షత్ర గోళములలో జరుగుట కవ కాశమున్నదని బెథె పండితుడు నిరూపించగలిగెను. కాని సూర్యగోళమునుండి వినిర్గమించు బ్రహ్మాండమైన తేజస్సు యొక్క కార్య నిరూపణము చేయగలుగుటకు ఈ విధానము మిక్కిలి అలసమైనదనికూడ ఆతడు నుడివెను.

సూర్య గోళమునుండి వచ్చు ఉగ్రతేజస్సు యొక్క మూలకారణమునకై ఆతడొక చిత్రమగు కార్యకారణ చక్రమునెల్లెను. ఈ సిద్ధాంతము నేడు శాస్త్రజ్ఞులందఱి యామోదమును బడసియున్నది.



పైన చెప్పబడినట్లుగా నాలుగు ధన పీలువు లొక్క-సారిగా సంఘటితమగుపద్ధతికంటె అవి అంగారాణువును

విఘట్టించుట వలన సౌరగర్భములుగా మారుననుట మిక్కిలి సమంజసముగా నుండును. అదెట్లన—

అంగారాణుగర్భమున ఆఱు ధనపీలువులు ఆఱు స్థిర పీలువులున్నవి. అనగా దానిగుర్తు 12/6. దానిని (పటములో ఒకటవ) ధనపీలువు విఘట్టించిన దనుకొనుడు. అప్పుడది కొత్తగా చేరిన కణముతో గలిసి 13/7 నత్రజని గర్భము అగును. బహువగు అణుగర్భములు తారాగోళములలో అస్థిరములుగా నుండునని లోగడ తెలిపియుంటిమి. కనుక 13/7 నత్రజని అణుగర్భము విపాటితమై, అందులో నుండి ఒక ధనాత్మక ఋణపీలువు ఉద్గమించును. దాని ఫలితముగా శిష్టద్రవ్యము 13/6 అను సంజ్ఞగల అంగారావాంతర గర్భమగును. అప్పుడు (పటములో రెండవ) మఱొక ధనపీలువు దానిని విఘట్టించుట వలన అది 14/7 సంజ్ఞగల సామాన్య నత్రజని గర్భరూపమెత్తును. ఈ నత్రజని యణుగర్భమును తిరిగి (పటములో మూడవ) మఱొక ధనపీలువు వ్యాఘట్టితము చేయగా అది 15/8 సంజ్ఞగల ప్రాణ వాయువు అణుగర్భము రూపొందును. అందులో నుండి కూడ మఱొక ధనాత్మక ఋణపీలువు లేచిపోయి అది 15/7 సంజ్ఞగల నత్రజని అవాంతర రూపము ధరించును. అటుపిమ్మట నది మఱొక (పటములో నాలుగవ) ధనపీలువుచే విఘట్టిత మగుటయు, తిరిగి 12/6 గుర్తుగల అంగారాణుగర్భముగను, 4/2 గుర్తుగల ఆల్ఫాకణముగను

విడిపోవును. ఈవిధముగా ఈక్రియాచక్రము నిరంతరము దొర్లిపోవుచుండుటవలన సూర్యశక్తి తెర్లింపులేకుండ మనకు అందుచాటగుచున్నది. ఈ మొట్టమొదటి అంగారాణువు ఆఱు దశలలో అవతార భేదములను దాల్చి తిరిగి పూర్వ రూపము నొందుచుండుటయు, ఈ పరివర్తన క్రమములో నాలుగు ధనపీలువులు అదృశ్యమగుటయు, క్రొత్తగా ఒక ఆల్కాకణము రెండు ధనాత్మక ఋణపీలువులు పుట్టుటయు సంభవించుచున్నది. మూడు దశలలో గామాకిరణములు కూడ నిర్గమించుచున్నవి. ఈ క్రియాకాండములో చివరకు మిగిలిన అంగారాణుగర్భము తిరిగి ఈ చక్రమును తిప్పుటకును క్రొత్త ఆల్కాకణము పుట్టించుటకును ఉపయుక్తమగుచున్నది. అనగా ఈ ప్రయోగ కాండములో అంగారాణు గర్భములు తమ స్వత్వము నిలుపుకొనుచు, ఒకానొక పరివర్తన చక్రములో పాల్గొనుచు వివిధదశలలో ఉదజనిని సారముగా మార్చు కార్యమునుచేయుచున్నవి. రసాయన వికియలందు పాల్గొనుచు, తామితరద్రవ్యములతో కలిసిపోయి స్వయం నాశనము కాకుండ తమ వ్యక్తిత్వమును కాపాడు కొనుచు, ఇతరద్రవ్యములందు వికియలను దోహదము చేయగల ద్రవ్యములు రసాయనశాస్త్రములో పెక్కుగలవు. ఇట్టివానిని యోగవాహకము(Catalysts) అందురు. పరిశ్రమలయందు వీనిఉపయోగము అతిమాత్రమైయున్నది.

ఇచ్చట మఱొక్క విషయముకూడ చెప్పవలసి యున్నది. ఇప్పటివఱకు అణుగర్భములన్నియు ధనపీలు వ్యలతోడను స్థిరపీలువ్యలతోడనే నిర్మింపబడి యున్నవనియు, ఈ రెండురకములగు పీలువ్యలలో ఒక్కొక్కదాని బరువు "ఒకటి" గా అంగీకరింపబడి యుండుటవలన అణుభారము లన్నియు పూర్ణాంకములలోనే యుండవలసి యున్నది. ఈ పద్ధతిప్రకారముగా ఉదజని అణుగర్భము బరువు ఒకటియు, సారాణుగర్భము నాలుగును, ప్రాణవాయ్వణుగర్భము పదునాఱును ఐ యుండవలయునుగదా! ఈ విషయముచాల వఱకు సత్యమైనదేకాని నిక్కచ్చిగా చెప్పవలసినయెడల ఇందులో కొంత లోపమున్నది. జాగరూకతతో ప్రయోగములు గావించినమీదట ప్రాణవాయ్వణుగర్భము ధనపీలు వ్యనకు 16 రెట్లు తూగుటలేదనియు అది 15. 86 మాత్రమే తూగుచున్నదనియు శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టిరి. కాబట్టి ఉదజని అణుగర్భము బరువు ప్రకారముగా అణుభారములను గుణించుటవలన ప్రమాదభూయిష్టమగుచున్నందున శాస్త్రజ్ఞులు ధనపీలువ్యయొక్క బరువు ప్రాణవాయ్వణుగర్భము బరువునుబట్టి గుణించి దానిలో 16వ వంతు అనగా 1.008 గా నిర్ణయించిరి. ఈ సూత్రము ననుసరించియే ఆల్ఫా కణము బరువును ప్రయోగరీత్యా పరీక్షింపగా అది 4.003 గా రూఢమయ్యెను. ఉదజనినుండి సారమునకును, దానినుండి ప్రాణవాయువునకును వచ్చుకొలది కొంతదగ్గి

(౬౫)

వ్యము ఏదో విధముగా తఱిగి పోవుచున్నట్లు నీనివలన మనకు బోధపడగలదు. ఎట్లన, ధనపీలువ్యయొక్క బరువు పాణవాయ్వణుగర్భము బరువులో 16/15.86 వ వంతు నకు సమాననుని వాగ్సియుంటిమికదా. కాబట్టి, మొట్ట మొదట సూర్యగర్భములో పరివర్తనచక్రములో పాల్గొనిన ధనపీలు చతుష్టయము బరువు వస్తుతః $1.008 \times 4 = 4.032$ అయి యుండవలయును. ఆ ధనపీలువులు నాలుగును సౌర గర్భముగా రూపొందు క్రమములో కొన్నిదశలలో వానిలో నుండి గామాకిరణములు విసిర్గమించుచున్నవనియు, శేషించిన సౌరగర్భము యొక్కము పరీక్షించి చూడగా 4.003 గా కన్పట్టెననియు వాగ్సియుంటిమి. అనగా మొట్టమొదటి ధనపీలు చతుష్టయము సౌరగర్భముగా నవతారమెత్తు క్రమములో $4.032 - 4.003 =$ గరుమరము .03 ఎత్తు బరువు నష్టపడుచున్నట్లు విశదమగుచున్నదికదా! ఆ .03 ఎత్తు ద్రవ్యమే శక్తిరూపమునెత్తి వెలుగుగను వేడిగను అంతరాళమున వ్యాపించుచున్నది. ఈ భూమిపాంశలోని తఱుగుదలనే "గరుమా లోపము" (Mass defect) అందురు.



2 వ అనుబంధమునకు వివరణము

——:o:——

ప్రక్కనున్న పట్టికలో ధాతుద్రవ్యములు వానివాని అణుసంఖ్యల క్రమము పరికారము వ్రాయబడినవి. ఆయా ద్రవ్యముల బుణపీలుకర్పరములనుబట్టి తత్తద్రసాయన లక్షణములు బోధపడునట్లుగా వానిక్రమము ఏర్పాటు చేయబడినది. పూర్వపుచే గుర్తింపబడిన సంఖ్యలు అనగా 68-71 శ్లోకమునుండి లుటీసియము వఱకుగల ద్రవ్యములందు అణుసంఖ్య హెచ్చివకొలది నాలుగవ కర్పరములోని బుణపీలుసంఖ్య 32 వఱకు పెఱుగుచుండును. అణుసంఖ్య పెఱిగినకొలది పరిమండలములోని బుణపీలువ్రములు అంతకంతకు అధికమగుచున్నను ఏపరిస్థితులందు గూడ అన్నింటికంటె పైనుండు కర్పరములో 8 కంటె బుణపీలువు లుండవు. అంతకంటె హెచ్చుగావచ్చు బుణపీలువులు కిందివరుసలలో సర్దుకొనుచుండును. ప్రతి నిలువు వారులోనున్న ద్రవ్యములు సమాన రసాయనలక్షణములు కలిగియున్నను4ఎ4బి అడ్డవరుసలలో ఒకే అడ్డవరుసలోనున్న ఏరెండు ద్రవ్యములకు అంతగా సమానధర్మములు కన్పించవు. కాని వారులనుబట్టి చూచిన 5ఎ లోని ద్రవ్యములకును 4ఎ లోని ద్రవ్యములకును ఎక్కువగా సాదృశ్యము లున్నట్లు గోచరింపగలదు. అట్లే 4బి లోని ద్రవ్యములకును 5బి లోని ద్రవ్యములకును సమానధర్మములు కన్పించగలవు. ఈ పట్టిక చూలవఱకు మెండెలీఫ్ పండితుని వర్గీకరణవిధాన

మునే అనుసరించి యున్నది. కేవల రాసాయనిక కారణముల యవసరమువలన 1882 లో బెయిలీ పండితుడును 1922 లో భోరు పండితుడును క్రైని వివరింపబడిన 4ఎ 4బి, 5ఎ, 5బి లలోని దర్వ్యము లందలి భేదములను నిరూపించుటకుగాను వేఱొకవిధముగా ఈపట్టికనుమార్చి వ్రాసినారు. కాని గ్రంథవిస్తరభీతిచే దానిని ఇచ్చట చూపుట లేదు. పట్టికలో చోటు చాలనందున విడువబడిన 58-71 వఱకుగల దర్వ్యములలోని బుణపీలుకర్పరముల వివరములు ఈదిగువ విశదీకరింపబడుచున్నవి.

అణు సంఖ్య	ధాతువు	బుణపీలుకర్పరములు
57	లంధనము	2, 8, 18, 18, 8, 3
58	శ్రీకము	2, 8, 18, 19, 8, 3
59	ప్రాస్యోదిమము	2, 8, 18, 20, 8, 3
60	న్యోదిమము	2, 8, 18, 21, 8, 3
61	లీనము	2, 8, 18, 22, 8, 3
62	సామరము	2, 8, 18, 23, 8, 3
63	ఐరోపము	2, 8, 18, 24, 8, 3
64	గడోలినము	2, 8, 18, 25, 8, 3
65	టర్బియము	2, 8, 18, 26, 8, 3
66	దిశావర్జిజము	2, 8, 18, 27, 8, 3
67	హలమయము	2, 8, 18, 28, 8, 3
68	అర్వము	2, 8, 18, 29, 8, 3
69	ధులము	2, 8, 18, 30, 8, 3

70 యితర్వము	2, 8, 18, 31, 8, 3
71 లుటీసియము	2, 8, 18, 32, 8, 3

అధికముగా వచ్చు ఋణపీలువులు పైసన్న కర్పర మును వదలి లోపలనున్న నాలుగవ కర్పరములో జేరు చుండుటవలన పై 14 దర్వ్యములు ఒక తరగతిలో చేర్చ బడినవి. ఒక్కొక్క అణువునకు ఋణపీలువులను ఇచ్చి పుచ్చుకొనగల స్వభావమును, సామర్థ్యమునుబట్టి ఆయా దర్వ్యముల ఉపయోగముకూడ ఏర్పడుచున్నది. దీనినే రాసాయనిక భాషలో యోగవాహక సామర్థ్యము (valency) అందురు. వివిధదర్వ్యముల యోగవాహక సామర్థ్యము లీక్రింద చూపబడుచున్నవి.

పట్టికలో నిలువు వరుస	యోగవాహక సామర్థ్యము
0	0
1	+1
2	+2
3	+3
4	+4 లేక —4
5	+5 లేక —3
6	+6 లేక —2
7	+7 లేక —1
8	+8

ఇచ్చుట + 4 లేక — 4 అనగా ఆయా వరుసలలో పేర్కొనబడిన ద్రవ్యములలోని అణువులు తమ పైనున్న కర్పరమునుండి నాలుగు ఋణపీలువులను ఇచ్చుటకుగాని లేక నాల్గింటిని ఇతరాణువులనుండి గ్రహించుటకుగాని సామర్థ్యములైయున్నవని గ్రహించనగును. ఈ సామర్థ్యమును బట్టియే సంయోగ మేర్పడుచున్నది. ఈయోగవాహక సామర్థ్యముకూడ పైకర్పరమునందలి ఋణపీలు సంఖ్యవలెనే ఎనిమిదింటికి మించి లేదను విచిత్రవిషయమును చదువరులు గుర్తించనగును.

అనుబంధము 3

రసాయన ధాతుద్రవ్యముల పట్టిక.

అణుసంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
1	H	Hydrogen=ఉదజని
2	He	Helium = సౌరము
3	Li	Lithium = గ్రీవము
4	Be	Beryllium = విదురము
5	B	Boron = టంకము
6	C	Carbon = అంగారము
7	N	Nitrogen = నత్రజని
8	O	Oxygen = ప్రాణవాయువు
9	F	Fluorine = ప్లవము
10	Ne	Neon = నోనము
11	Na	Sodium = సోడియము
12	Mg	Magnesium = మహాగ్నిమము
13	Al	Aluminium = స్ఫటము
14	Si	Silicon = శైలము
15	P	Phosphorus = భాస్వరము
16	S	Sulphur = గంధకము
17	Cl	Chlorine = హరినము
18	A	Argon = ఆర్గనము
19	K	Potassium = పొటాసియము
20	Ca	Calcium = ఖటికము
21	Sc	Scandium = స్కాంధము
22	Ti	Titanium = తితినము
23	V	Vanadium = వనాటము

అణుసంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
24	Cr	Chromium = క్రోమము
25	Mn	Manganese = మాంగనము
26	Fe	Iron = ఇనుము
27	Co	Cobalt = మణిశిల
28	Ni	Nickel = నికిలము
29	Cu	Copper = తామ్రము
30	Zn	Zinc = తుత్తునాగము
31	Ga	Gallium = గాల్లము
32	Ge	Germanium = జార్మణ్యము
33	As	Arsenic = పాషాణము
34	Se	Selenium = సోమము
35	Br	Bromine = స్తంభము
36	Kr	Krypton = క్రిప్టను
37	Rb	Rubidium = రూపదము
38	Sr	Strontium = స్ట్రాంతము
39	Y	Yttrium = యిత్రియము
40	Zr	Zirconium = జిర్కనము
41	Nb	Niobium = నోభయము
42	Mo	Molybdenum = మోల్లదము
43	Ma	Masurium = మసూర్యము
44	Ru	Ruthenium = రుథేనము
45	Rh	Rhodium = హ్రిదము
46	Pd	Palladium = పలాదము
47	Ag	Silver = వెండి
48	Cd	Cadmium = కాడ్మము
49	In	Indium = ఇండము

ఆణుసంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
50	Sn	Tin = తగరము
51	Sb	Antimony = ఆంజనము
52	Te	Tellurium = భౌమము
53	I	Iodine = సైలము
54	Xe	Xenon = ఝూనము
55	Cs	Caesium = శ్యామము
56	Ba	Barium = భారము
57	La	Lanthanum = లంథనము
58	Ce	Cerium = శ్రీకము
59	Pr	Phraseodymium = ప్రాస్యోదిమము
60	Nd	Neodymium = న్యోదిమము
61	Il	Illinium = లీనము
62	Sm	Samarium = సామరము
63	Eu	Europium = ఐరోపము
64	Gd	Gadolinium = గడోలీనము
65	Tb	Terbium = టర్బ్యము
66	Dy	Dysprosium = దిశావర్జిము
67	Ho	Holmium = హాలమయము
68	Er	Erbium = ఆర్బ్యము
69	Tm	Thulium = థూలము
70	Yb	Ytterbium = యిత్తర్బ్యము
71	Lu	Lutecium = లూటీసియము
72	Hf	Hafnium = ఆఫ్ననయము
73	Ta	Tantalum = త తలము
74	W	Tungsten = టుంగస్టము
75	Re	Rhenium = రీనము

అణు సంఖ్య.	గుర్తు.	ధాతువు.
76	Os	Osmium = ఓస్మము
77	Ir	Iridium = ఐందృము
78	Pt	Platinum = ప్లాటినము
79	Au	Gold = బంగారము
80	Hg	Mercury = రసము
81	Tl	Thallium థాల్లము
82	Pd	Lead = సీసము
83	Bi	Bismuth = బిస్మతము
84	Po	Polonium = పొలోనియము
85	—	
86	Rn	Radon = రదనము
87	—	
88	Ac	Radium = రదము
89	Ac	Actinium = ఆక్టినము
90	Th	Thorium = థొరము
91	Pa	Protactinium = ప్రొటాక్టినము
92	U	Uranium = వరుణము
93	Np	Neptunium = నెప్టినము
94	Pu	Plutonium = ప్లుటోనియము

అనుబంధము 4

ఈ గ్రంథమున పేర్కొనబడిన శాస్త్రజ్ఞులు

అబ్రిహాము	సంజీవకుడు	125
ఆండర్సను (H. L.)	,,	138, 141, 190
ఈస్టైన్ (ఆల్బర్ట్)	,,	113, 178
ఉల్రే (H)	,,	247, 300
ఎనక్టోరాస్	,,	83
ఎపికూర్యస్	,,	89
ఎబెల్సను (F. H.)	,,	233
ఎమోగనాగి	,,	87
ఓపెన్‌హీమరు (J. R.)	,,	155
కిర్చ్	,,	136
కాఫ్‌మన్	,,	125
కాల్‌కాట్ (J. D.)	,,	263
కెప్లర్ (జోహానిస్)	,,	57
కెమెరాస్	,,	140
కెర్న్	,,	327
కోపర్నికస్ (నికోలాస్)	,,	57
కోల్‌హార్‌స్టర్	,,	137

క్యూరీ దంపతులు	పండితుడు	132, 158
క్యూర్కస్	,,	123
గలిలియో	,,	57
గామో (G)	,,	392
గేలుశాక్	,,	87
గోకెల్	,,	136
గోల్ట్‌స్టైయిన్	,,	129
గోల్ట్‌హెబర్	,,	248
ఛాడ్విక్ (సర్ జేమ్స్)	,,	166, 291, 247
జీన్‌కుర్సార్డ్	,,	141
జెర్మరు	,,	182
జోలియట్ (F)	,,	277
టిజ్జార్డ్	,,	137
డన్నింగ్ (J. A.)	,,	300
డాల్టను	,,	84, 88
డిబోర్‌లి (విన్స్‌లూయూ)	,,	126, 207, 183
డిరాకు (P. A. M.)	,,	185, 187, 188
డెమొక్రిటసు	,,	88, 82
డేవిసన్	,,	182
థామ్సన్	,,	124, 183
వియోన్స్	,,	92

నెడ్డరు	పండితుడు	141
నెహ్రూ	,,	,,
న్యూటను (ఐశాక్)	,,	74, 374
పీటర్సన్	,,	166
పీరెల్స్(R)	,,	291
పెట్రకర్	,,	124
పెథాంకు(M)	,,	177
ఫెరిక్(F)	,,	284
ఫెదర్	,,	223
ఫెన్నె(E)	,,	336
ఫ్రిష్చ్(O.R)	,,	273,289,291,277
బర్జ్	,,	247
బోరక్(M)	,,	205
బోసాక్విచ్	,,	83
బ్రాకెట్ (P.M.S.)	,,	354
భోరు (నియోల్స్)	,,	92,196,286,126
మర్ఫీ	,,	247
మాక్మిలన్(E)	,,	336
మాగ్డొనాల్డ్	,,	247
మిల్లికాన్	,,	137, 140,
మిస్ మెయిట్నర్(L)	,,	273

డిం కెలీఫ్ (D.I)	పండితుడు	107
డొంజెల్	,,	247
డేక్లినకా	,,	136
డెమొకావా (H)	,,	228
డిస్‌జెక్ట్	,,	141
డిజైనర్	,,	137
గూగ్‌ర్‌ఫర్డ్ (లార్డ్)	,,	92, 132, 136 159, 163, 262
రోయిక్‌జెన్ (W)	,,	130
లారెన్స్ (E O)	,,	327
లివిన్	,,	247
లీబ్‌నిస్	,,	141
లుక్రీషియస్	,,	83
లూసిప్పస్	,,	82
లూ రెంజ్	,,	122
లూమోషియస్	,,	87
వాల్టను	,,	263
వీలర్ (J.A)	,,	286
వెక్సల్లర్	,,	143
సీబోర్డు	,,	337
సెర్బరు	,,	327

సోడీ(F)	పండితుడు	159, 132
స్టాగ్నేషన్(F)	,,	270
సాంగ్రిడింజరు(E)	,,	200, 207
హిప్పార్ఫ్	,,	124
హైడ్రోజీబెకెరెల్	,,	131, 157
హెస్	,,	136
హెసెన్‌బర్గు(W)	,,	203, 230
హేక్	,,	270
హ్యూగ్నెస్సు	,,	174

— —

అనుబంధము 5

సాంకేతికపద నిఘంటువు.

అంగారము :Carbon: బొగ్గు

అంతరంగ పరిక్రమ Mental Phenomenon

అంతర్లోహిత Infra Red కిరణ పింఛములో ఎఱుపునకు దిగువన వరుస

,, కిరణములు Infra Red raysఅట్టి కాంతిగల కిరణములు.

అంతస్థశక్తి Potential energy వస్తువులలో అంతర్గర్భితమైన శక్తి.

అంబరాంబరము Texture of world lines జగద్రేఖల నేత.

అగాదు Blast ధ్వనితో గూడిన పేలుడు.

అగాదు కెరటము Blast wave పేలుడయొక్క వ్యాప్తి.

అజినము Fur చర్మము.

అడుగు-పౌను - బరువు Foot-Pound-Weight భూమట్టము నుండి ఒక అడుగు ఎత్తునకు ఒక పౌను బరువు నెత్తుటకు కావలసిన శక్తి.

అణుకేము లేక అణువు Atom రాసాయనిక ధాతువులలోని చిన్న మూలాంశము.

అణుకబంధము Ionic Binding అణువుల స్నేహశక్తి.

అణుగర్భ విదారిణి Detonator పేల్చునది.

అణుగర్భవిక్రియ- Nuclear reaction -అణుగర్భములోని ప్రధాన కణముల మార్పునకు సంబంధించిన విక్రియ.

,, భారము-Atomic weight-అణువులలోనిప్రధానకణముల మొత్తము యొక్క తూకము.

,, శక్తి-Atomic power అణువుల స్థైర్యత

,, సంఖ్య-Atomic number-ఆ అణుగర్భము నందలి ధనపీలువుల సంఖ్య. ఈ సంఖ్యకు అణుఆకర్షరమునందలి ఋణపీలువుల సంఖ్య కూడ సమానముగా నుండును. ఈ సంఖ్యనుబట్టియే ఆ అణుధర్మములు మారుచుండును.

అదూరాకర్షణము- Short range attraction చాలదగ్గరగా నున్నప్పుడు అణుప్రకృతుల మధ్యనున్న పనిచేయు స్నేహబలము.

అదృష్టము- Unseen result-కార్యకారణత్వములచే నిరూపించుటకు వీలుగాని ఘటనా విశేషము.

అధ్యారోపము - ఆరోపించుట.

అనంతవిచ్ఛిన్న కిరణము Continuous spectra

అనుక్రమవిక్రియ- Chain reaction - స్వయంచోదితమైన శక్తి విస్ఫోటనము.

అనుక్రమ విక్రియాస్తూపిక-Chain reacting Pile- కృత్రిమ పద్ధతిలో కావలసినంత వేగముతో అణుగర్భ విచ్ఛిత్తి అనుక్రమ విక్రియా కార్యము జరుపుటకై నిర్మించబడిన యంత్రము.

అనురణనము-Resonance-ప్రాపగ్భాంధము.

అనురణన బంధనము - Resonance capture-ఒకానొకనిర్ణీత వేగముగల కణము అణుగర్భములో పరిమాణసూత్రముల ప్రకారము బిగింపబడుట.

అపరత్వము - దేశకాలములందు దగ్గరైనది.

అపవాదము నిరాకరణము.

అభావము-Negativity శూన్యము.

" భూయిష్ఠాంక-Negative mass-శూన్యగరిమ.

" వాదము-Theory of holes in vacuum-శూన్య రంధ్రవాదము.

అమూర్తము-Infinite -ఆకృతిలేనిది.

అయస్కాంతము Ferro-magnet-సూదంటురాయి.

అయనము } Ion-ముంపీలు లాభనష్టములవలన విద్యుదావిష్కృతమయిన
అయోనము } ఆణువు. అది లాభమువలనైన ధనాత్మకమా, నష్టమువలన నైన ఋణాత్మకమా కాగలదు.

అయోనీకరణము- Ionisation -పై విధముగా ఆణువులను విద్యుదావిష్కృతముగా జేయుట.

" కోష్ఠము Ionisation chamber

" బంధము - చూ॥ ఆణుకబంధము.

" వాహిని-Ionic current

అర్ధాయుష్పరిమితి-Half value period- చిచ్ఛేతన ద్రవ్యములలో దేనియందైనను సగముభాగము అణువులు స్వయం విఘాటనము నొందుటకు కావలసిన కాలపరిమితి.

అవయవము - భూమిలోని భాగము.

అవక్షేపణము - దిగదోర్చుట.

అవాంతర ద్రవ్యము-Isotope ఒకే అణు సంఖ్యగల ద్రవ్యమునం
దున్నను తేడాగల వానికంటె భిన్న భారములగల అణు గర్భములు.

అభేద్యము-Impenetrable చొచ్చుకొనిపోవుటకు వీలుకానిది.

అవ్యవాంతర ద్రవ్యము-Isobare భిన్నభిన్న ధాతు ద్రవ్యములలో
నుండి యున్నను ఒకే భూయిష్టాంశగల అణువులు.

అశ్వధాటి-Horse power 33000 అడుగు పౌను బరువులు.

అస్థిరగర్భము-Unstable nucleus- ఒకటియో రెండో కణములు
లను కాని, లేక గామా కిరణములనుగాని ఉత్పన్నించుట వలన శక్తి
తుల్యము తగ్గినవై స్థిరత్వము నవధరించిన అణుగర్భము.

ఆంగ్‌స్ట్రమ్‌యూనిట్-Angstrom Unit సెంటీమీటరులో శత
కోట్యంశము.

ఆకర్షణము-Attraction-లాగుడు

" శక్తి-Gravity-భూయిష్టాంశల నడుమ పనిచేయుశక్తి.

ఆకుంచనము-Contraction-ముడుచుకొనుట.

ఆకాశగంగ-Milky way-పాలవెల్లి

అణ్వస్త్రము-Atomic bomb

అనంత్యము Continuum-పొడుగు, వెడల్పు, ఎత్తు, కాలము అను
నాలుగు పరిమాణములు కరువుబోయి లభ్యమగు పరికల్పన.

ఆపన్న పరిమాణము-Critical size-అణ్వస్త్రము నిశ్చేష్టముగా
చేయుటకు కావలసిన కనిష్ట పరిమాణము.

అమినో ఆమ్లములు Amino acids- ఉదజని, నత్రజని, ప్రాణ వాయువు, అంగారాణువులచే నిర్మితములగు ఆమ్లభేదములు.

ఆయోజనము - ద్వ్యణుకారంభకమై స్వల్పస్థాయిగా కాలినపుడు పరమాణు విక్రియ.

ఆవేశము లేక ప్రేరణము Charge- అణువులకు విద్యుద్బలము స్ఫురింపుట.

ఆసోఫ్టిచము-Bombard

ఆల్ఫాకణము-Alpha particle-హీరాణుగర్భము.

,, కిరణము-Alpharay-అమస్యాతముగా ఏర్పడిన హీరాణు గర్భము.

ఇంధనము-Fuel-వ్రాయ్యి తిండి.

ఈక్షణము - భగవంతుని దృష్టి.

ఉత్క్రాంతివాదము-Evolution theory-పరిణామవాదము,

ఉదజని పర్యమ్ల జిదము-Hydrogen peroxide

ఉద్భోతనము-Irradiation-మిక్కిలి జ్వలించుట.

ఉపాదానము - ప్రధాన కారణము.

ఉష్ణమహత్తు-Energy of heat

ఋణాపీలువు లేక ఋణపరమాణువు-Electron-ఋణవిద్యుదావేశము 1 యయి అణుభారము 1/1840 యయిన సూక్ష్మకణము.

ఋణపీలు కర్పరములు-Electron shells- ఋణపీలా పరివండలములు నందలి అంతర్భాగములా.

,, పరిమండలము-Electronic cloud-అణుగర్భమునుట్టిను తిరుగు ఋణపీలావలయం.

ఋణపీలు సూక్ష్మదర్శిని-Electron microscope

ఋణస్రవము-Cathode

ఋణాపేరణము-Negative charge

ఋణవిద్యుత్తు-Negative electricity

ఋణాత్మక ఋణపీలువు-Negative electron-సామాన్య ఋణపీలువు.

ఎలెక్ట్రోస్కోపు-Electroscope

ఎక్స్‌కిరణములు-X rays-విద్యుచ్ఛుంబతరంగవిశేషములు.

కటకము-Lens

కర్పరములు-Shells-చూ। ఋణపీలు కర్పరము.

కక్ష్య-Orbit

కిరణబింధము-Spectrum

కార్యకారణభావము-Theory of causation

కార్పణ్యము-Saturation

కాగు-Boiler

కాంతిస్ఫోరకత్వము-Flourescence

కారణవారి - సృష్టికి ఆదికారణమైన నీరు.

కార్బనము-Corbon

కీలకక్రియ-Trigger action-నిమీషప్రక్రియలనువిడుదలచేయు పద్ధతి.

కీలుగడప-Trap door

కుల్యాకిరణములు-Canal rays

కృత్స్నము-Saturated

కృత్రిమచిచ్ఛేతన ద్రవ్యము- Artificial radio active substance

కృష్ణవస్తువు-Black body

కేంద్రిపరాజ్ముఖి-Centri fuge

క్రియ-Action

క్వథనాంకము-Boiling point

క్షణభేదిని-Time fuge

ఖనిజశాస్త్రము-Minerology

ఖలీనము-Control

ఖలీన కళిక - Control strip

ఖగోళవేగము -Astronomical speed

గణితగుహ్యము-Mathematical Abstraction

గతిత్వర లేక గతివేగము-Velocity

గరిమ-Mass

గరిమారశ్మివిభాజని- Mass spectrograph - ద్రవ్యములం దలి అవాంతర భేదములను విడఁబఱచి వాని బరువులను స్థిరపఱచు నొక యంత్ర విశేషము.

గరిమాలోపము-Mass Defect-శక్తి నుద్గారించుటవలన కణము నష్టపడినభాయిస్టాంశ

గుఱులు-Fins

గర్భము-Nucleus-అణువునందలి మధ్య కేంద్రము.

గలగండము-Goitre

గామాకిరణము-Gama ray-మిక్కిలి హ్రస్వతరంగములుకలిగి అణు గర్భ విక్రియలందు వెలువడు విద్యుచ్ఛక్తి కిరణములు.

గాలిగుమ్మటము-Drogue

గాలియంత్రము-Wind Mill

గుణోత్తర సమానము Geometrically common

గురూదజని-Heavy Hydrogen

గుళ్లలు-చూ॥ కర్పరములు

గుళిక-Bullet

గ్రనేడ్-Grenade-చేబాంబు

ఘటము రూపములగల వస్తువు.

ఘనీకరణము-Freezing

ఘనీకరణాంకము Freezing Point

చలన మహత్తు-Kinetic Energy చలద్వస్తువుల కార్యకరణ పాటవము

చాయాపుష్పద్రవ్యము-కంటికి కనిపించునది.

చిచ్ఛేతనత్వము-Radio Activity అణుగర్భముల స్వయం విపాటనము:- అనగా అణుగర్భములు తమంతట తాము బ్రద్దలగుట.

చిచ్ఛేతన ధూమమేఘము-Radio Active cloud

చిచ్ఛక్తి-Radio active Power

చుంబకశక్తి-Magnetism

,, రాజ్యము-Magnetic Domain

,, క్షేత్రము-Magnetic Field

చైతన్యశక్తి-Vital Force

చోపుదారి విమానములు Observation Planes

ఛాయావిద్యుద్విసర్జనము-Photo-Electric - Emission

జంతుశాస్త్రము Biology

జగద్రేఖలు-World Lines- సాపేక్ష సిద్ధాంతము ప్రకారము ప్రతి వస్తువునకును జగత్తులోగల సంబంధ రేఖలు.

జడవాయువులు-Inert Gasses

జీవకణము-Protein

జీవరసము-Protoplasm

జ్యోతిసూత్రము-Law of Radiation

జ్యోతిశాస్త్రము-Astronomy

డంబరకము-Damper-యంత్రక్రియలను విజృంభింపజేయు మర

డ్యుటీరియము-Duterium గురుతరజని

తరంగము-Wave-అల

" హ్రస్వ-Short Wave

" దీర్ఘ-Long Wave

" కోశము-Packet of Waves

తుపాకి గొట్టము-Gun tube

దండాయస్కాంతము-Bar magnet

దిక్కు-Direction

దిక్సూచి-Magnetic Compass

దీపద్యుతి-Candle Power

దూరదృష్టి-Television

ద్రవ్యము Matter

ద్రవ్యతరంగవాదము Wave Theory of Matter - చిల
దవ్యములు తరంగములవలె వ్యాపించునను వాదము

ద్వ్యణుకము Dyad

ధనము-Positive

,, పరమాణువు
,, పీలువు } Proton

,, ప్రేరణ Positive Charge

,, ధనావము Anode

,, ధనావకిరణములు-Anode Rays

,, విద్యుత్తు-Positive Electricity

ధనాత్మక ఋణపీలువు-Positron

,, అయువు-Positive Ion

ధరానుస్వారము-Ground Zero-బాటు పేలుడు కేంద్రమునకు
సరిగా క్రిందనుండు భూప్రదేశము.

ధాతు ద్రవ్యము-Element-ఆభిన్నములగు అణువులచే నిర్మితమగు
పరిధాన దవ్యము

ధారాధావనశక్తి Jet Propulsion-

ధృతి-పతనాభావము

నాభీకరించు-Focus

బరువునీరు- Heavy water

బహిర్ఘూమల- Ultra violet - కిరణపింఛములో ఘూమల వర్ణమునకు వెలుపలి కాంతి.

" కిరణము- Ultra violet ray

బీటాకిరణము- Beta ray- ఆణ్వాకర్భము నుండి వెలువడు ఋణపీలు మాత్రమే

బీటాట్రాన్- Betatron

బ్లాక్‌బస్టర్- Block buster

భూమ్యాకర్షణము- Earth's gravitation force

భూయిష్టాంశ- Mass

భూశాస్త్రము- Geology

భోరుకక్ష్యలు Bohr orbits- భోరు, రూథర్‌ఫర్డు పండితులనమూనా ఆణుకర్భముల గర్భముల చుట్టును ఋణపీలాకులు చేయు పరిభ్రమణ పథములు.

మద్యసారము- Alcohol

మహత్తు- Energy శక్తి; చతురణుక పరిమాణము

మాతాత్మిమయ- Corpuscular

" కిరణములు. Corpuscular rays

మితకారి Moderator- అనుకర్మిమ విక్రియా స్థానికలో స్వేచ్ఛాపీలాకుల ఉత్పత్తిని తగ్గించుటకై ఆమర్చబడెడు ద్రవ్యవిశేషము

మూర్తము- Finite

మూలపదార్థములు
" తత్వములు } Elements

మెండెలీఫ్ వర్గములు-Mendeleef groups

మెట్రిక్సు మెకానిక్సు-Metrix Mechanics

మెసాన్ లేక మెసాట్రాన్ } Meson or mesotron + లేక — ఎలక్ట్రానును 1/10 వ వంతు అణుభారమును గలిగి ఆల్ఫాయువ్వ్ మరుగు ఒకానొక పార్థివిక కణము.

మెసానీ క్షేత్రము-Mesonic field

మెఱుగుమట్టి-Graphite

మేఘకోష్ఠము-Cloud chamber

యాదృచ్ఛికత్వము-తనంతట తాను కలుగుట

రక్తనిధి-Blood bank

రసాయన శాస్త్రము-Chemistry

రసబిందు సిద్ధాంతము-Liquid drop theory-ఒకానొక పరిమాణమును మించినయెడల ఏవస్తువు స్థిరముగానుండజాలదను సిద్ధాంతము

రశ్మివిభాజని యోగము-Spectroscopic experiment

రాడర్-Radar

రాచపుండు-Cancer

రాసాయనిక వికృయ-Chemical reaction-అణుగర్భమునకు ఉపరిభాగమున నున్న ఋణాపీలువులకు సంబంధించిన మార్పులు.

రాసాయనిక సమ్మేళనము-Chemical combination.

రాడన్-Radon

రేఖావిచ్ఛిన్న కిరణము-Line spectra

రేడియోవాహక యంత్రము-Radio transmitter

వైకృతవలయము-Diffraction rings

వైశేషిక మతము-విశేషమను పదార్థమును బోధించు మతము.

విద్యుత్తాగారము-Power house

వ్యక్తము-Manifested

వ్యోమపదార్థము Aether

వ్యోమరంధ్రవాదము Theory of holes in vacuum.

విస్ఫుట్టనము-Fission

విస్ఫుట్టిత శకలములు-Fission fragments

శకల విచ్ఛిన్న కిరణము-Banded spectra

శక్తి-Energy; power

శక్తి మట్టము-Energy level

శక్తి కరండము-Energy trough-జలపరితమగు ఘటమునకు నీటి మట్టము ఎట్లో ఒకానొక పరిధానకణమునకు గాని, భౌతిక నిర్మాణమునకు గాని, ఆట్లే అగు శక్తి ప్రమాణ సాదృశ్యము

శక్తిపోశము-Energy packet

శారీరక శాస్త్రము-Anatomy

సంఘర్షణము-Friction

సందిగ్ధవాదము-Principle of indeterminacy - ప్లాంకు విశ్వామము వలన నిరూపితమగు కనిష్ఠ పరిమితిలో ఏ కణము యొక్క వేగము గాని, ఉపలబ్ధి స్థానము గాని, నిర్ణయించుట అసంభవమను వాదము.

సంగాతము-Attachment

సంభావ్యవాదము Theory of probability

సంభావ్యశక్తి Potential

సంయుక్త కర్భము-Compound nucleus- తనకు ముప్పున్న కణములే కాక పక్షమున్నవనుకొన్న మరి రెండు కణములను గూడ కలిగియున్న లఘ్వీ కర్భము

సంయోగము-Conjunction

సంస్కారము Tendency

సమవాయము Inherence

సమతలము Plane

సాపేక్షవాదము Theory of relativity

సాంఖ్యసూత్రములు Statistical laws

సుస్థితి Stable state- స్వయం పరిశీలన వికారహీనమగు స్థితిక విధానము.

సుదూరవికర్షణము Long range repulsion

సూక్ష్మదర్శిని-Microscope

సూక్ష్మచ్ఛాయాదర్శిని-Micrograph

సౌరదినము Solar day

స్థిరవిద్యుత్తు లేక
స్థిరపరమాణువు } Neutron- ఆణుభారము 1 గా కలిగియుండి
శూన్యకణము లేని ప్రధాన కణము.

స్థిరస్థితి-Stationary state

స్థిరకక్ష్యలు-Stationary orbits

సంశ్లేషణ శక్తులు Cohesive forces-ఘనపదార్థము లంతను, ద్రవ పదార్థములంతను గల అణువుల మధ్యమునను, పీఠరముల మధ్యమునను పనిచేయు శక్తులు.

స్పందములు లేక సూచిస్పందములు } Quanta భౌతిక ప్రధాన విశేషములలో ఆర్జనోత్పర్జనముల యందు పాల్గొనగల కనిష్ఠ మహత్పరిమాణము

సజాతి ధ్రువ బంధము Homopolar binding

స్వయంవిఘటనము Disintegration-అణు గర్భములు నిర్మిష్ట క్రమముగా పగిలిపోవుట

హిమీకరణము-Freezing-ఘనీకరణము

క్షీణ్యము-Decay-ప్రకృతిసిద్ధముగా చిచ్చేతన ద్రవ్యములు క్షీణించుట

(ఎ) జీజర్ కౌంటర్ (Geiger counter)

చిచ్చేతనద్రవ్యముల ఉద్యోగతనవ్యాపారములను విద్యుద్విశ్లేషణ క్రియలమూలమున కనిపెట్టుయంత్రమును జీజర్ కౌంటర్ (Geiger muller counter) అందురు. ఈరోజులలో కొబ్బరి కొండలోయలందు గునపములుపుచ్చుకొని కంచరగాడిదలను తోలుకొనుచు జీజర్ కౌంటర్ సాధనములతో యురేనియమ్ కొఱకై వెదకుగుంపులెన్నియో కన్పించగలవు. చిచ్చేతనద్రవ్యచికిత్స నొందురోగుల గుండెలపై వైద్యశాలలందు ఈజీజర్ కౌంటర్‌ను పెట్టి పరీక్షించుచుందురు. అనుక్రమవిక్రియా స్థూణికలలోను అణువ యంత్రాగారములందును పనిచేయు పారిశ్రామికుల మెడలందు ఈ జీజర్ కౌంటర్లు వ్రేలాడుచునేయుండును. ఏలన ఆ పనివానికి చిచ్చేతనఘాత సోకిన యెడల వెంటనే యీ యంత్రము దానిని చూపగలదు. విజ్ఞుడునకై ఆపనివాడు వైద్యశాలకుచేర్పబడును.

(బి) పరమాణు భర్జన యంత్రములు Atomic Reactors

ఇవి అత్యంతామూల్యములైన యంత్రములు. ఓక్ రిడ్జి (టెనెసీస్)లో నొకటియు, చికాగోలో నొకటియు, పరమాణుశక్తి సమితికిచెందిన ఆర్గాన్ పరిశోధనశాలలో రెండును, వాషింగ్టను రాజ్యములోని హాన్‌ఫర్డులోవెక్కువలును, న్యూయార్కు నగరమునొద్ద లాంగ్‌ద్వీపములో బ్రూక్ హావెన్ పరిశోధనశాలలో మఱొకటియు, పరమాణు భర్జన యంత్రములు పనిచేయుచున్నవి. మెక్సికో రాష్ట్రములోలాస్ ఏలమాస్ దగ్గఱ మఱొక యంత్రము సరికొత్తగానిర్మింపబడినది. ఇంకను అది పని ఆరంభించలేదు.

తప్పొప్పుల పట్టిక.

పుట.	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
4	3	ఉపాగానం	ఉపాదానం
6	6, 7 క్రింపూ.	7 లేక 8వశతాబ్దమున.	పెమ్మ శతాబ్దముల కిందట
2 4, 6, 8,	ఫుటిక	పరమాణుశక్తి	పరమాణుగాధ
21	5	రెంమువేల	వేలకొలది
23	7	రెండుచేరి ద్వ్యణుకమగును	రెండుచేరిత్రణుకమును ఆట్టివి రెండు చేరి ద్వ్యణుకము నగును.
23	19	ఆనిత్యం	అనిత్యం
25	2	పృథివ్యాపతేస్తేజో	పృథివ్యాపస్తేజో
27	2	సువర్ణయుమ్యూత	సువర్ణమృమ్యూత
29	11	పరిమండలాభ్యం	పరిమండలాభ్యాం
	15	చతురాణు	చతురణు
30	10	ద్వితీయం	ద్వితీ
35	5	ఆదృష్టము	అదృష్టము
43	5	ఆఱుగాని ఏడుగాని	ఎనిమిది
49	7	సైయూయకాః	సైయూయికాః
54	19	300.	1300
57	3	పరిశోధనా	పరిశోధన
91	ఫుటిక	మొదటి అధ్యాయము	రెండవ అధ్యాయము
90	11	బుడగలలో	బుడగలో
96	2	విద్యుత్ప్రేరితమైన	బుణపీలాలాభ్రనష్టముల వలన విద్యుత్ప్రేరితమైన

పుట.	పం క్తి	తప్పు	ఒప్పు
97	2	ఉరుళులు	ఉరుళు
97	శీర్షిక	రెండవ అధ్యాయము	రెండవఅధ్యాయము
104	3	చిత్రీములను	చిత్రీమును
112	9	ద్వ్యణుకద్వయ	ద్వ్యణుక
112	12 14	ఒకేముణుపీలుపును	ఒకేముణుపీలుగలిని
113	16	(Freezine)	(Freezing)
127	14	పరమాణు	అణు
129	15	(Auode)	(Anode)
133	12	సౌరపరమాణువుల	సౌరాణుగర్భుల
137	3	కోల్ హైడ్రోస్ట	కోల్డ్ హైడ్రేట్
144	17	(Gange)	(Orange)
161	5, 23	ధారిత్యము	ధారియము
163	13	నితంతరము	నిరంతరము
175	19	కాంతికిరణములోని	కాంతికిరణముగాని
211	2	(Casualty)	(Casuality)
	17	(Does)	(Does)
222	5	అయస్కాంతేన	అయస్కాంత
233	8	ముణుపీలువులు	స్థిరపీలువులు
236	13	ఆంతరము	అంతరము
246	9	31	32
274	6	అణిగి	అణగి
280	12	1940	1939
305	14	పోలబడినప్పుడు	పోల్చబడినప్పుడు
319	9	44 పైళ్ళు	4.4 చ॥ పైళ్ళు

పుట	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
319	21	విసురుకట్లును	విసరికట్లును
319	23	చప్పళ్ళు	చప్పుళ్ళు
356	13	ప్రొటూఆ ల్కికియము	ప్రోటా ల్కినము
362	16	(Protoplasam)	(Protoplasm)
369	22	విరాట్పురుషుని	విరాట్పురుషుని
371	20	మొగమోగ	మొగమోట
379	23	(Thiuk	(Think)
393	13	నవిన సఖుడు	నలినసఖుడు
399	5	సంకము	సంతకము
	6	ఒకతవిజ్ఞాపమున	ఒకవిజ్ఞాపనము
404	3	స్వామ్య వాదము	సామ్యవాదము
413	23	పడమట	తూర్పు
		తూర్పు	పడమర
442	5	చేసికొనగలexట	చేసికొనగల్గుట

అనుబంధములు

పుట	పంక్తి	తప్పు	ఒప్పు
1	18	సంగాత్మక	సంగాత్మమిక
3	1 వ వరుస 3 వ గడిపైన 2 వ వరుస 1 వ గడికిందఁ	వెలువడినది--	వెలువడునవి.
6	18	16 వ వంతు	16/15.36 వ వంతు
20	21	వియోన్స్	నియోన్స్
25	19	అణుభారము	అణుభారము
		111340	1/1840

REFERENCES

1) Atomic Energy - Dr. E. H. S. Burhop.

(2) The Mysterious Universe - Sir James Jeans. O. M., F. R. S.

(3) At Home Among The Atoms - James Kendell M. A., S. C., F. R. S.

(4) Wireless its Principles & Practice - R. W. Hutchinson.

(5) Atomic Physics - Max Born.

(6) The Nature of the Atom - G. K. T. Conn.

(7) Electrons in Action - J. G. Daunt.

(8) What is Atomic Energy - K. Mendelssohn.

(9) Programme for Survival- Lewis Mumford.

(10) The Atomic Age - Sir Halley stewart Lectures - 1948.

(11) The Stars in Their Courses - Sir James Jeans.

(12) Military and Political Consequences of Atomic Energy - P. M. S. Blackett.

(13) వైశేషిక దర్శనము - ప్రశస్త పాద భాష్యము.

(14) న్యాయ కుసుమాంజలి - ఉదయనాచార్యులు.

(15) భాషాపరిచ్ఛేదము ; సిద్ధాంత ముక్తావళి - విశ్వనాథ న్యాయ పంచాననుడు.

(16) ముక్తావళి - దినకరివ్యాఖ్య.

(17) లోకమాన్యుని గీతాభాష్యము.

(18) చతుస్సూత్రి - శంకరభాష్యము.

(19) ఉపనిషత్తులు.



"దివ్యవాణి పత్రికాధిపతులు చిలుకుల అప్పయ్యశాస్త్రి గారి
శ్రీనివాస ప్రింటింగు వర్క్సు, ముద్రితము.

