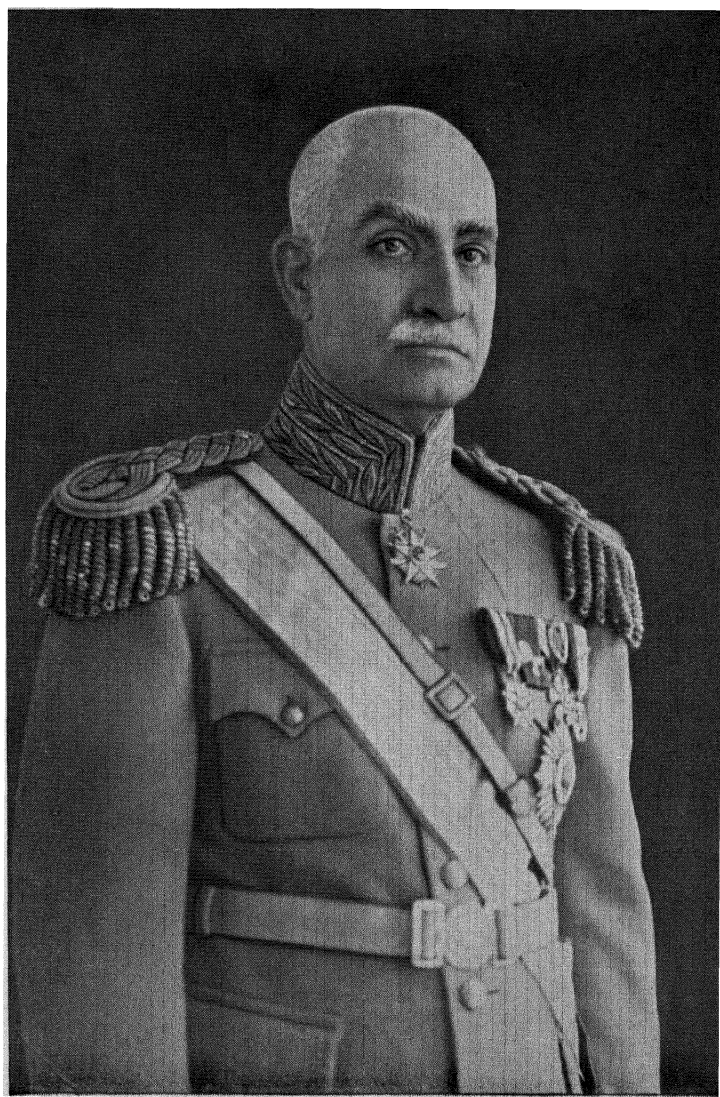
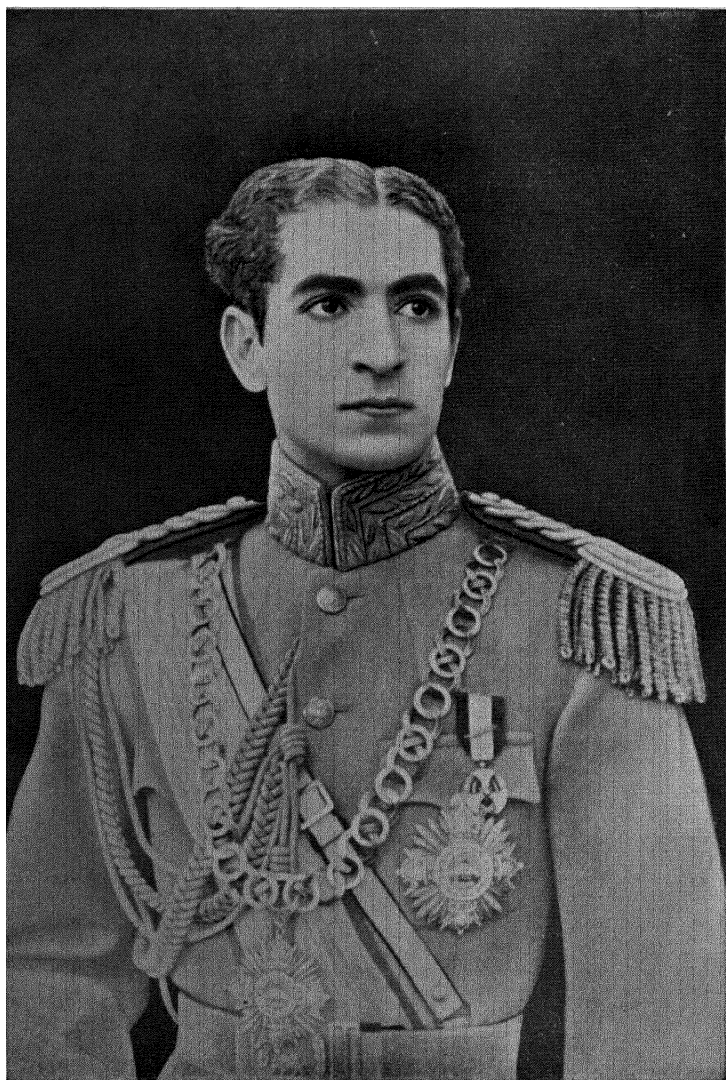


UNIVERSAL
LIBRARY

OU_228397

UNIVERSAL
LIBRARY





توانا بود هر که دانا بود

وزارت فرهنگ

کتاب‌شنی

سال سوم دبیرستانها

حق چاپ محفوظ

۱۳۱۹

چاپخانه فردوسی

آغاز

در این عصر خجسته که اراده خسروانه شایسته دانش و راه علی حضرت رضا شاه پهلوی
و توجّهات حکیمانه والا حضرت بهائیون و لایق محمد تبسّمه و ترقی علوم و فنون و
رفع هر گونه نقص و اختلاف و دشواری اجتماعی کشور معطوف است، وزارت فرهنگ
لازم دانست که برنامه آموزشگاهها را با این منظور عالی کاملاً موافق نماید، نخست صلاح
برنامه تحصیلات متوسطه پرداخت، و چون اجراء برنامه بی اصلاح کتب درسی نبود
بنوود در تاریخ ۲۲ مهر ماه ۱۳۱۲ تصویب نامه از هیئت وزیران گذارید که کارش
کتب دبیرستانی را بر طبق واحد و داشتن شرایط لازم ایجاب میکرد، و بموجب آن
هیئتی از استادان و دانشیاران دبیران که پیشینه تالیف و تدریس داشتند
بنام کمیسیون تهیه و چاپ کتب برگزیده شد تا برای انجام این امر مقصود رانی
وضع کنند که همه کتب دبیرستانی بر طبق یک اسلوب مطلوب و موافق با اصول
آموزش و پرورش نگارش یافته علاوه بر مواد علمی و ادبی مؤید خصال ملی و ملکات را سنج
باشد که از عهد باستان سرشته نهاد ایرانیان بوده، مانند مین پرستی و شاه دوستی

در است گفتاری و درست کرداری و دیگر صفات و اخلاق نیکو که منظور اصلی از
هر تعلیم و تربیت می باشد .

پس پیشنهاد این کمیسیون تألیف کتاب درسی هر یک از مواضع برنامه بچندتن
از کسانی که آزموده و شایستگی داشتند ارجاع شد .

اینک کتاب شیمی برای سال سوم دبیرستانها که تألیف آن به :

آقای دکتر وارطانی استاد دانشگاه

آقای مرتضی قاسمی دانشیار

آقای میرزا آقا شهیدزاده دبیر

آقای احمد رضا قلی زاده دبیر

و گذار شده بود از طرف وزارت فرهنگ منتشر شود که در همه دبیرستانهای ایران
و دختران کشور منحصر آدرس شود .

وزیر فرهنگ

بسم الله

دستورهای نام گذاری و نوشتن فرمولهای اجسام شیمیائی

۱- نام گذاری اجسام شیمیائی

چون شماره اجسام مرکب بسیار زیاد و آنچه تا کنون شناخته شده از ۳۰۰۰۰۰ میگذرد، دانشمندان شیمی برای نامیدن آنها قرارداد هائی گذاشته اند که مجموعه آنها بدستور نام گذاری معروف است.

در حقیقت برای نام گذاری، اجسام مرکب را مطابق خواص شیمیائی آنها بچند دسته تقسیم کرده و با اجسام هر دسته نامی که نماینده خاصیت شیمیائی، و جنس و نسبت عناصر مرکب کننده باشد میدهند. و چون هنوز در زمان فارسی دستور کلی برای نامیدن اجسام شیمیائی وضع نشده و سالها است که دستور مزبور بطریقی که در زبان فرانسه معمول است در ایران رواج دارد ما اکنون بذکر دستورهای نام گذاری اجسام دوتائی و سه تائی یعنی اجسامی که از دو یا سه عنصر ساخته شده اند چنانکه در زبان فرانسه معمول است میپردازیم.

نام گذاری اجسام دوتائی

اجسام دوتائی یا دو عنصر را میتوان بسه دسته تقسیم کرد:

اجسام دوتائی یا دو عنصری اکسیژن دار.

اجسام دوتائی آیدرژن دار.

اجسام دوتائی بدون اکسیژن و آیدرژن.

نام گذاری اجسام دوتائی اکسیژن دار - اجسام دوتائی اکسیژن دار را بطور کلی اکسید (۱) نامیده و آنها را بر حسب خاصیت شیمیائی به سه دسته تقسیم میکنند :

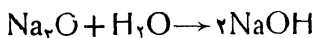
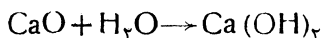
انیدرید (۲) ها یا اکسیدهای اسید -

اکسیدها بازی (۳)

اکسیدهای خنثی :

انیدریدها - انیدریدها اجسامی هستند که از ترکیب اکسیژن باشبه فلزها پدید آمده و چون با آب ترکیب شوند اسید میدهند . مثلاً دود بیرنگی که از سوختن گوگرد در هوا یا اکسیژن بدست میآید به انیدرید سولفور و موسوم است زیرا با آب اسید میدهد و رنگ محلول آفتاب گردان را قرمز میکند . اکسیدهای بازی . اکسیدهای بازی اکسیدهایی هستند که چون با آب ترکیب شوند باز (۴) میدهند که محلول آن رنگ تورنسل بنفش یا قرمز را آبی و فل فتالین بیرنگ را ارغوانی میکند .

آهک معمولی که از فلزی بنام کلسیم و اکسیژن مرکب و همچنین اکسید سدیم که از ترکیب سدیم با اکسیژن بدست میآید از اکسیدهای بازی هستند زیرا با آب هیدرات کلسیم و هیدرات سدیم میدهند که آفتاب گردان را آبی و فل فتالین را ارغوانی میکند .



اکسیدهای خنثی - اکسیدهای فلزی یا شبه فلزی که با آب اسید و باز نمیدهند با کسید خنثی معروفند . مانند اکسید کربن و اکسید ازت .

Base (۴) Basique (۳) Anhydride (۲) Oxyde (۱)

نام گذاری انیدریدها - اگر شبه فلزی با اکسیژن تنها يك انیدرید بدهد برای نامیدن این انیدرید پس از لفظ انیدرید (۱) نام شبه فلز را گفته و آخر آنرا بلفظ يك (۲) تمام میکنند. مثلاً انیدرید حاصل از ترکیب کربن و اکسیژن را انیدرید کربنیک CO_2 میخوانند.

هرگاه از ترکیب شبه فلز با اکسیژن دو انیدرید بدست آید برای تمیز دادن آنها از يك دیگر انیدرید کم اکسیژن دار را به (۳) و دیگری را بلفظ يك ختم میکند.

مثلاً گوگرد با اکسیژن دو انیدرید میدهد که اولی را انیدرید سولفور و SO_2 و دومی را انیدرید سولفوریک SO_3 میخوانند.

اگر شبه فلزی با اکسیژن چندین انیدرید بدهد آنکه کمتر اکسیژن دارد به پیش نام هیپو (۴) و انیدریدی که بیش از همه اکسیژن دارد به پیش نام پور (۵) تمیز داده میشود. و سایر آنها مثل پیش نامیده میشوند

مانند: انیدرید هیپوکلرو Cl_2O

انیدرید کلرو Cl_2O_2

انیدرید کلریک Cl_2O_3

و انیدرید پرکلریک Cl_2O_7

تصوه - چنانکه می بینیم در ترکیبات بالا عده اتمهای کلر ثابت و عده اتمهای اکسیژن دو به دو بالا میرود.

نام گذاری اکسیدها - اگر از ترکیب فلز یا شبه فلزی با اکسیژن تنها يك اکسید بدست آید برای نامیدن آن پس از گفتن اکسید نام آن

(۱) anhydride (۲) Ique (۳) eux (۴) Hypo (۵) Per

عنصر را میگویند مثل اکسید کربن CO و اکسید کونیور CuO و اکسید باریم BaO .

اگر فلز یا شبه فلزی چندین اکسید داشته باشد برای امتیاز آنها از يك ديگر بآخر نام اکسیدی که کمترین اکسیژن دارد لفظ 'ا' (۱) و بآخر اکسیدی که اکسیژنش بیشتر است لفظ 'يك' میافزایند .

مانند اکسید نیترو N_2O و اکسید نیتريك NO_2 و اکسید مرکورو Hg_2O و اکسید مر کوریک HgO .

معمولا برای نامیدن اکسیدهایی که دو اکسیژن دارند بجای دنباله 'يك' پیش نام بی (۲) بمعنی (دو) را بکار میبرند. مثلا BaO_2 را بی اکسید باریم و NO_2 را بی اکسید ازت مینامند .

تبصره - بطور کلی برای نامیدن اکسید فلزهایی که بعلا مت 'ا' (۳) ختم شده اند دنباله 'ا' و 'يك' مرسوم نیست و همچنین لفظ 'نو' (۴) بمعنی (يك) در نامیدن اکسیدها بکار نمیرود مثلا 'نو' اکسید باریم و اکسید سدیمو Na_2O و اکسید سدیميك Na_2O_2 گفته نمیشود .

نام گذاری اجسام دوتائی ئیدرژن دار - چنانکه میدانیم ئیدرژن باتمام شبه فلزها ترکیب میشود ولی ترکیبهای دوتائی هیدرژن با فلزها از دو یاسه تجاوز نمیکند .

ترکیبات دوتائی ئیدرژن دار را مطابق خواص شیمیائی بسه دسته تقسیم می کنند .

۱ - اسیدها - برای نامیدن این اسیدها که به هیدراسید یا اسید

بی اکسیژن معروف است و از ترکیب بعضی شبه فلزها با یدرژن به دست میآید پس از گفتن کلمه اسید واسم شبه فلز لفظ یدریك (۱) میافزایند . مانند اسید کلریدریك ClH و اسید سولفیدریك SH_2 و اسید برمیدریك BrH و غیره .

۲ - اجسام مرکب از یدرژن و شبه فلزها که خاصیت اسیدی ندارند -

برای نامیدن این اجسام نخست نام شبه فلز را گفته پس از افزودن لفظ اور کلمه یدرژن اضافه میکنند . مانند فسفور یدرژن PH_3 و نیتروژن یدرژن NH_3 و کربور یدرژن CH_4

۳ - اجسام مرکب از یدرژن و فلزها - شماره این اجسام بسیار کم و بهیدرور (۲) معروفند : مانند هیدرور کلسیم CaH_2 و هیدرور پتاسیم KH و هیدرور سدیم NaH .

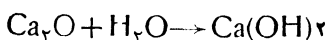
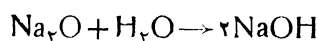
نام گذاری اجسام سه تائی

اسیدهای اکسیژن دار و بازها و هیدر وکسیدها و نمکهای اکسیژن دار .

نام گذاری اسید های اکسیژن دار - چنانکه میدانیم اسیدهای اکسیژن دار از ترکیب انیدریدها با آب بدست میآیند برای نامگذاری اسید بجای کلمه انیدرید لفظ اسید میگزارند مثلاً اسید حاصل از ترکیب انیدرید سولفور و با آب را اسید سولفور و اسید حاصل از ترکیب انیدرید ازتیک N_2O_5 و آب را اسید ازتیک NO_3H و اسیدی که از انیدرید هیپو کلر Cl_2O حاصل میشود اسید هیپوکلرو مینامند .

نامگذاری بازها و هیدرات ها - میدانیم باز ها از ترکیب اکسیدهای فلزی یا بازی با آب بدست میآیند (بیشتر هیدروکسیدها از تاثیر سود یا پتاس بر نمکها تهیه میشوند) .

برای نامیدن بازها پس از لفظ هیدرا کسید یا هیدرات نام فلز را میگویند مثلاً باز حاصل از ترکیب اکسید سدیم با آب را هیدرات یا هید را کسید سدیم میخوانند و اهک مرده را که از ترکیب اکسید کلسیم (اهک زنده) با آب حاصل میشود هیدرا کسید کلسیم یا هیدرات کلسیم میگویند .



چنانکه در خواص بازها خواهیم دید تمام هیدرا کسید ها دارای خواص بازی نیستند یعنی بعضی از آنها بر معرف های شیمیائی اثری ندارند و چون محلول نیستند جریان الکتریسیته را هم هدایت نمیکند .

برای نامیدن هیدراتهای گوناگون يك فلز دنباله اسم اکسید را به هیدرات آن میافزایند مثلاً هیدرات اکسید فرو FeO را هیدرات فرو Fe(OH)_2 و هیدرات اکسید فريك Fe_2O_3 را هیدرات فريك Fe(OH)_3 میخوانند و میتوان گفت هیدرات آهن دو ظرفیتی یا هیدرات آهن سه ظرفیتی .

۳- نامگذاری نمکهای اکسیژن دار - نمکهای اکسیژن دار از

ترکیب آسیدهای اکسیژن دار با يك اکسیدفازی یا هیدرات بدست میآیند، یعنی در هر صورت اسید در ساختمان آنها دخالت دارد . برای نامیدن نمکهای که اسید آنها بلفظ ايك ختم شده کلمه اسید را از جلوی نام اسید برداشته و لفظ آخر اسید را بکلمه آت (۱) تبدیل مینمایند و سپس نام فلز را ذکر

میکنند مثلاً نمک حاصل از ترکیب اسید نیتریک و سدیم را نیترات سدیم میخوانند و نمک حاصل از ترکیب اسید سولفوریک و اکسیدروی را سولفات روی و همچنین نمک اسید فسفریک و کلسیم را فسفات کلسیم میگویند .

برای نامیدن نمکهائی که اسید آنها به اُ ختم شده است پس از برداشتن نام اسید آخر آن لفظ ایت (۱) آورده و نام فلز را میگویند مثلاً نمک حاصل از ترکیب اسید سولفور و آهک را سولفیت کلسیم خوانند اگر اسید نمکی پیش نام هیو یا پر داشته باشد در نام نمک های آن این لفظ ذکر میشود مثلاً نمک حاصل از ترکیب اسید هیوکلرو و پتاس را هیوکلریت پتاس میخوانند .

تبصره - گاهی در نامگذاری نمکها بجای نام فلز نام هیدرات آنرا میگویند یعنی بجای سولفات سود و بجای نیترات پتاسیم نیترات پتاس میگویند البته فرقی در فرمول این نمکها نیست باوجود این بهتر است ما بجای این خطاهای مشهور نام صحیح نمک را بگوئیم .

اجسام ۲ تائی زیر را بخوانید

$\text{ClNa} - \text{SK}_2 - \text{Hg}_2\text{O} \quad \text{IAg} - \text{S}_2\text{SI} - \text{SO}_2 - \text{SZn} - \text{ClCu}$
 $\text{Cl}_2\text{Cu} - \text{SHg} - \text{MnO}_2 - \text{Cl}_2\text{P} - \text{Br}_2\text{Mg} - \text{N}_2\text{Zn}_2 - \text{BaO}$
 $\text{SO}_2 - \text{H}_2\text{O}_2 - \text{CO} - \text{SO}_2 - \text{CO}_2 - \text{PbO} - \text{PbO}_2 - \text{Cl}_2\text{C}$
 $\text{NO} - \text{NO}_2 - \text{SHg} - \text{SHg}_2 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{N}_2\text{O}_5 - \text{K}_2\text{O} - \text{BrH} -$
 $\text{NH}_2 - \text{BaO} - \text{Cl}_2\text{Au} - \text{Br}_2\text{Au}$

اجسام ۳ تائی زیر را بخوانید

$(\text{NO}_3)_2\text{Ca}$, SO_4Ba , SO_3HN , ClOK , ClO_3K , $\text{Zn}(\text{OH})_2$
 KOH , SO_3Na_2 , $(\text{PO}_4)_2\text{Ba}_3$, CO_3K_2 , NO_3K , AgOH
 $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{SO}_4(\text{NH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, CO_3H_2 , SO_4Ag_2 , NO_3K
 $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$, SO_3Na_2

۲ - دستور نوشتن فرمولهای اجسام دوتائی و سه تائی

دستور نوشتن فرمول اجسام دوتائی - اجسام دوتائی از ترکیب دوشبه فلز یا یک شبه فلز و یک فلز بوجود می آیند . برای نوشتن فرمول اجسام دوتائی .

نخست علامت دو عنصر را مطابق تلفظ بنویسید و سپس ظرفیت هریک را نماینده دیگری قرار بدهید .
بطوریکه حاصل ضرب نماینده در ظرفیت برای هر دو عنصر مساوی باشد :

مثلا برای نوشتن فرمول سولفور فسفر نخست S علامت گوگرد و سپس P علامت فسفر را مینویسیم و سپس پیکر ۲ را که ظرفیت گوگرد است زیر فسفر و پیکر ۳ یعنی ظرفیت فسفر را زیر گوگرد مینویسیم و فرمول سولفور فسفر S_3P_2 میشود همینطور برای نوشتن فرمول کربورالومینیم نخست C علامت کربن و پس از آن Al علامت الومینیم را مینویسیم سپس پیکر ۴ ظرفیت کربن را نماینده Al و ۳ ظرفیت الومینیم را نماینده C قرار میدهیم و فرمول کربورالومینیم C_3Al_4 میشود .

تبعصره - از نوشتن نماینده یک در ترکیبات صرف نظر میکنیم .

تبصره ۲ - هرگاه ظرفیت دو عنصر مساوی باشند نوشتن نماینده‌ها لازم نیست مثلاً فرمول سولفور روی SZn و یدور پتاسیم IK و نیترو آلومینیم NAI و کربور سیلیسیم CSi میشود.

تبصره ۳ - هرگاه ظرفیت‌های هر دو عنصر بر یک عدد قابل قسمت باشند آنها را بآن عدد تقسیم و کوچک میکنیم یعنی فرمول سولفور کربن را بجای $C_2 S_4$ بدینطریق $C_2 S_2$ و فرمول اکسید قلع را بجای $Sn_2 O_4$ بدینطریق SnO_2 می‌نویسیم.

دستور کلی یا قاعده کوچکترین مضرب - برای آنکه مجبور بر عایت تبصره‌های ۱ و ۲ و ۳ که حکم استثنائاتی برای قاعده بالا دارند نباشیم و بدستور کلی زیر عمل میکنیم.

برای نوشتن فرمول اجسام دو تائی نخست علامت شبه فلز کم ظرفیت تر و سپس علامت شبه فلز یا فلز دیگر را نوشته و کوچکترین مضرب ظرفیت‌ها را بر ظرفیت و عنصر تقسیم کرده نماینده آن قرار میدهم.

مثلاً فرمول اکسید آلومینیم $Al_2 O_3$ است زیرا کوچکترین مضرب ۲ و ۳ عدد ۶ است و از تقسیم بر ۲ و ۳ نماینده‌های اکسیژن و آلومینیم بدست می‌آید همینطور فرمول گاز کرینیک CO_2 است زیرا کوچکترین مضرب ظرفیتهای ۲ و از تقسیم آن بر ۴ نماینده کربن یعنی ۱ و از تقسیم آن بر ۲ نماینده اکسیژن ۲ میشود و بالاخره فرمول فسفور آلومینیم AlP است زیرا کوچکترین مضرب ۳ و از تقسیم آن بر ۳ نماینده‌ها یک خواهد بود.

فرمول اجسام زیر آب‌نویسید

کلرور پتاسیم - سولفور سدیم - اکسید کلسیم - سولفور روی - اکسید آلومینیم
کربور آلومینیم - سولفور فسفر - کلرور گوگرد - نیترومس - برمور کلسیم

بدورنقره - سولفورکربن - اکسیدقلع - سولفورمس - برموروی
 کلورزر - سولفورنقره - اکسیدجیوه - اکسیدآهن (۲ ظرفیتی)
 سولفورآهن (دو ظرفیتی) - کلور جیوه ۳ ظرفیتی
 کلور قلع چهار (ظرفیتی) - اکسیدمس (یک ظرفیتی)
 کلورکسیم - سولفورمنیزیم - کلورسرب

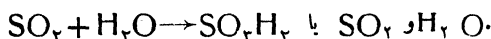
دستور نوشتن فرمول اجسام سه تائی

مهمترین اجسام سه تائی اسیدها و نمکهای اکسیژن دار و بازها هستند .

دستور نوشتن فرمول اسیدهای اکسیژن دار .

مقدمه- برای نوشتن فرمول این اسیدها بخاطر میآوریم که این اجسام از ترکیب انیدریدها با آب بدست میآیند و آب ظرفیت آزاد ندارد چه ۲ ظرفیت اکسیژن بتوسط ۲ اتم هیدرژن که یک ظرفیتی است خنثی شده و پس از ترکیب یک انیدرید با آب بر ظرفیت شبه فلز آن چیزی افزوده نمی شود و بنابراین برای نوشتن فرمول این اسیدها فرمول انیدرید آنها را مطابق دستور فرمول اجسام دوتائی نوشته بایک یا چند ذره آب ترکیب میکنیم (عدد ذره های آب اغلب ۱ و گاهی ۲ و یا ۳ است)

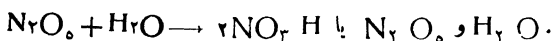
مثلا فرمول اسید سولفوریک که از انیدرید سولفور و آب نتیجه میشود چنین است :



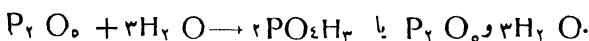
و فرمول اسید سولفوریک که از ترکیب انیدرید سولفوریک با آب بدست می آید چنین است :



و فرمول اسید نیتریک که از ترکیب انیدرید ازتیک بدست می آید چنین است :

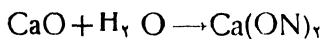
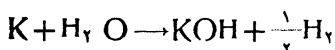


و بالاخره فرمول اسید فسفریک که از انیدرید فسفریک و آب حاصل شده چنین است ،



دستور نوشتن فرمول بازها (یا هیدراتها) - هیدراتها مانند

سود NaOH و پتاس KOH و آب آهک Ca(OH)_2 از ترکیب فلز یا اکسید فلزی با آب بدست می آیند .



آهک زنده آهک مرده

برای نوشتن فرمول هیدراتها نخست علامت فلز و سپس عامل OH را نوشته ظرفیت فلز را نماینده این عامل قرار میدهیم بعبارت دیگر میتوان گفت هر فلزی باندازه ظرفیت خود OH میگیرد مثلاً نقره (که فلزی است یک ظرفیتی) هیدراتش AgOH می شود و باریم (که فلزی است دو ظرفیتی) Ba(OH)_2 میگردد و بهمین طریق هیدرات آهن دو ظرفیتی Fe(OH)_2 و هیدرات آهن سه ظرفیتی Fe(OH)_3 می شود .

دستور نوشتن فرمول نمکها - نمکها از ترکیب يك اسید با يك باز و يا يك فلز و يا اكسید فلز بوجود میآیند بنا براین هر نمك دارای يك ریشه آسید و يك یا چند اتم فلز است .

برای نوشتن فرمول نمکها ریشهٔ اسید را مثل يك عنصر فرض کرده و قاعده نوشتن فرمول اجسام دوتائی را برای آن و فلز اجرا میکنیم یعنی ظرفیت هریك را نماینده دیگری قرار میدهیم و باید بدانیم كه بدیهی است ریشهٔ NO_3 يك ظرفیتی و SO_3 و SO_4 و CO_3 دو ظرفیتی و ریشهٔ PO_4 سه ظرفیتی است یعنی ظرفیت هر ریشه اسیدی باندازهٔ شماره ئیدرژنهای اسید آن است بنا براین فرمول نترات سدیم NaNO_3 و فرمول سولفات سدیم Na_2SO_4 و فرمول كربنات روی ZnCO_3 و فرمول فسفات كلسیم $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ میشود .

(فرمول اجسام سه تائی زیر را بنویسید)

سولفات آهن ۲ ظرفیتی كربنات مس (۲) هیدرات نقره هیدروكسید روی

نترات سرب	فسفات سدیم	سولفات كلسیم
هیدرات آهن سه ظرفیتی	اسید كرنیک	اسید پر كلريك
كلرات پتاسیم	نترات نقره	اسید سولفورو
سولفات مس	فسفات كلسیم	اسید فسفر يك
اسید نیترو (ازت ۳ ظرفیتی)	نیتريت سدیم	سولفیت سدیم
هیدرات مس	كربنات كلسیم	هیپو كلریت سدیم
هیدروكسید قلع	نترات آلومینیم	سولفات آلومینیم
هیدروكسید آلومینیم		

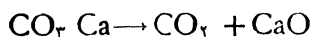
بخش دوم

خواص کلی ترکیب های مهم شیمیائی

۱- اکسیدها

اکسیدها اجسامی هستند دوتائی که از ترکیب شبه فلزها یا فلزها با اکسیژن حاصل میشوند مانند: اکسید آهن Fe_2O_3 و اکسیدازت NO اکسیدها ممکن است مستقیماً از ترکیب عنصر با اکسیژن تهیه شوند مثلاً اکسید منیزیم MgO از ترکیب اکسیژن با منیزیم (یعنی سوختن منیزیم در اکسیژن) و اکسید کربن از ترکیب کربن و اکسیژن در هوای کم بدست میآید.

و یا آنکه از تجزیه نمکها نتیجه شوند مثلاً آهک معمولی اکسید کلسیم است که از پختن سنگ آهک یعنی کربنات کلسیم حاصل می شود مطابق فرمول زیر:



خواص فیزیکی - همه اکسیدها جامد یا گاز هستند و هیچیک

جلای فلزی ندارند اکسیدهای گازی شکل بسیار دیر مایع می شوند ولی اکسیدهای فلزی بعضی مانند اکسید سرب PbO (مردار سنگ) زود گداز و برخی دیگر مانند اکسید آلومینیوم Al_2O_3 بسیار دیر گدازند. اکسیدهای بخاری شکل بیشتر اکسید شبه فلزات و یرنگ هستند و برخی

از آنها مانند بی اکسید ازت خرمائی رنگ است. رنگ اکسید های فلزات مختلف و برنگهای سفید (اکسید الومینیوم و روی) و سیاه (اکسید مس) و قرمز (اکسید آهن) دیده میشوند.

بعضی از اکسید های گازی شکل (اکسید کربن و اکسیدازت) در آب غیر محلول و پاره از آنها در آب محلولند. بویژه بیشتر اکسید های انیدرید ها و برخی از اکسید های بازی با آب ترکیب و در آن حل شده و اسیدها و بازهای محلول را تولید میکنند ولی بطور کلی بیشتر اکسید های فلزی در آب غیر محلولند.

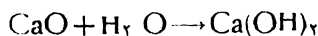
دانش شیمی اکسید هارا بچند دسته تقسیم میکند.

اکسید های اسید - اکسید های اسید با آب ترکیب شده اسید میدهند که رنگ محلول آفتاب گردان را قرمز میکند و خاصیت های دیگر اسید هارا نیز داراست مثلاً با بازها ترکیب شده و نمک میدهد. چنانکه قبلاً گفتیم اکسید های اسید بیشتر بانیدرید معروفند و اغلب آنها مانند N_2O_5 انیدرید ازتیک و SO_3 انیدرید سولفور و CO_2 انیدرید کربنیک انیدرید شبه فلزات بوده و چند تائی هم مانند انیدرید کرمیک CrO_3 و انیدرید پرمنگانیک Mn_2O_7 انیدرید پاره از فلزات هستند که فلزات آنها در این حالت خاصیت شبه فلزی پیدا کرده است.

۲- اکسید های بازی - اکسید های بازی بر خلاف اکسید های

اسید از ترکیب فلز هائی که خاصیت فلزی آنها زیاد است مانند سدیم و پتاسیم و کلسیم با اکسیژن بدست می آیند و چون با آب ترکیب شوند باز میدهند مثلاً آهک معمولی اکسید کلسیم CaO که از ترکیب کلسیم با اکسیژن و اکسید سدیم Na_2O که از ترکیب سدیم و اکسیژن

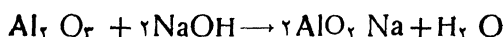
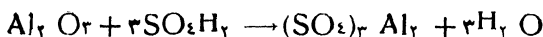
بدست میآید جزء اکسیدهای بازی هستند زیرا با آب هیدرات کلسیم و هیدرات سدیم میدهند مانند :



که محلول آنها محلول آفتاب گردان را آبی و فل فتالین را ارغوانی میکند و با اسیدها ترکیب شده نمک میدهند.

۳- اکسیدهای فلزی بی تفاوت - این اکسیدهای فلزی در

آب حل نمی شوند و معمولاً بر محلول آفتاب گردان اثری ندارند ولی با اسیدها مانند اکسید بازی و با بازها مانند ایندريد ها ترکیب شده و تولید نمک ها میکنند :



۴- اکسیدهای خنثی - این اکسیدها در روی آب و یا اکسید

های بازی و یا اسیدها بی اثرند مانند اکسید ازت NO و اکسید کربن CO

۵- اکسیدهای نمکی - اکسیدهای نمکی از ترکیب اکسید

های بازی و اکسیدهای اسید با یکدیگر بدست میآیند مثلاً اکسید مقناطیسی آهن Fe_3O_4 که ترکیبی است از اکسید فريك Fe_2O_3 (اکسید اسید) و اکسید فرو FeO (اکسید بازیک) مطابق فرمول زیر :

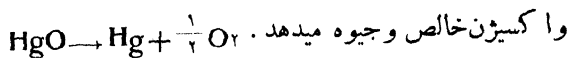


همینطور اکسید منگنز Mn_2O_3 که ترکیبی است از MnO_2

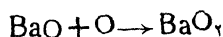
(اکسید اسید) با 2MnO (اکسید بازی)

خواص شیمیائی - اثر گرما - بعضی اکسیدها در اثر گرما کاملاً

تجزیه میشوند مثلاً اکسید قرمز جیوه که در حدود ۰.۰۰۰۰۰۰ درجه تجزیه شده



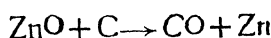
این اکسیدها اکسید فلزاتی هستند که میل ترکیب با اکسیژن خیلی کم دارند و بنا بر این اکسید آنها ثابت نیست و زود تجزیه میشوند و برخی چون اکسید منگنز در اثر گرما کمی از اکسیژن خود را از دست میدهند و برعکس بعضی با اکسیدهای اکسیژن دار تبدیل می شوند مانند:



اثر احیا کننده ها - هیدروژن بعضی اکسیدها را احیا میکند .



اثر زغال - کربن نیز بعضی اکسیدها را احیا میکند و این خاصیت اساس استخراج فلزها است مانند:



۲- اسیدها

خاصیت هائی که برای اسید کلریدریک در سال دوم ذکر کردیم مخصوص این اسید نیست بلکه اجسام دیگری نیز که مانند این اسید از ترکیب یک شبه فلز با هیدروژن بدست می آیند مانند اسید برمیدریک BrH و اسید سولفیدریک SH_2 دارای این خواص هستند. اسیدهای اکسیژن دار مانند اسید سولفور و SO_3H_2 و اسید سولفوریک SO_4H_2 و اسید ازیک NO_3H که از ترکیب ایندريد هائی مانند ایندريد سولفور و SO_3 و ایندريد سولفوریک SO_3 و ایندريد ازیک N_2O_5 با آب تهیه میشوند تمام خواصی را که اکنون بتفصیل ذکر میکنیم دارا هستند.

حالت طبیعی . اسیدها در طبیعت بحالت آزاد یافت نمیشوند و اگر هم بمقدار بسیار کم یافت شوند با مواد آهنی و قلیائی و فلزها که در سطح زمین فراوانند ترکیب شده نمک میدهند. همینطور گچ SO_4Ca از ترکیب جوهر گوگرد و آهنک پیدا شده و نمک ClNa از ترکیب جوهر نمک و سدیم پدیدآمده است.

طرز تهیه - همانطور که برای تهیه جوهر نمک گفتیم برای تهیه اسیدها، نمک آنها را باید با جوهر گوگرد غلیظ گرماداد اسید آن نمک به صورت گاز خارج شده و در بالن سردی مایع میگردد.

خواص فیزیکی - بعضی اسیدها مانند اسید کلریدریک و اسید سولفیدریک در درجه حرارت معمولی گازی شکل هستند و پاره از اسیدهای معمولی دیگر مانند اسید سولفوریک و اسید ازتیک مایع هستند و بیشتر در بازار گانی محلول اسیدها خرید و فروش میشود.

بعضی اسیدها مانند اسید فسفریک و اسید بُریک و غیره جامد هستند، بیشتر اسیدها در آب حل میشوند ولی قابلیت حل شدن آنها بیک اندازه نیست.

مزه اسیدها - تمام اسیدها ترش مزه و ترشی بعضی از آنها باندازه ایست که یک قطره از آنها یک لیتر آب را ترش میکند؛ بطور کلی هر چه اسیدی بیشتر ترش باشد خواص اسیدی را هم بهتر داراست.

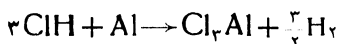
پاره ای اسیدها بسیار خطرناک و هرگز نباید چشیده شوند و تنها محلول بسیار رقیق آنها را میتوان برای آزمایش بزبان زد و سپس آب دهان را بیرون انداخت.

خواص شیمیائی اسیدها - الف - اثر اسیدها بر معرفهای

رنگی - محلول اسیدها رنگ معرف های شیمیائی را تغییر میدهند و هر قدر این تغییر رنگ شدید تر باشد اسید را قوی تر میخوانند. مثلاً جوهرشوره و جوهر گوگرد و جوهر نمک رنگ بنفش و یا آبی محلول آفتاب گردان را بشدت سرخ میکنند، همینطور محلول زرد رنگ هلیاتین را گلگون مینمایند ولی بر محلول بیرنگ فتل فتالین اثری ندارند جز آنکه اگر این محلول در اثر بازها ارغوانی شده باشد دوباره آنرا بیرنگ میکنند.

اسید های ضعیف مانند اسید سولفیدریک و اسید پریک و اسید کربنیک (محلول گاز کربنیک) آفتاب گردان را قرمز پیزی میکنند ولی بر هلیاتین اثری ندارند. یعنی هلیاتین برای این اسیدها حساس نیست. این اسیدها باندازه ای ضعیف هستند که ترشی محلول آنها هم محسوس نیست.

ب. اثر اسیدها بر فلزها - بیشتر اسیدهای قوی بآسانی با فلزها ترکیب میشوند و هیدرژن و نمک میدهند مثلاً جوهر نمک با آلومینیم کلرور آلومینیم و هیدرژن میدهد.



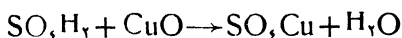
و بطور کلی محلول رقیق اسیدها گاهی بهتر از اسید غلیظ اثر میکند. مثلاً اسید سولفوریک غلیظ بر روی اثری ندارد ولی محلول رقیق آن سولفات روی و هیدرژن میدهد مطابق فرمول.



اسید سولفوریک غلیظ و گرم که اکسید کننده است بکمک گرما با فلزها ترکیب شده آنها را اکسید میکند.

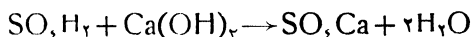


و سپس زیادی اسید با اکسید آنها ترکیب شده نمک میدهد .



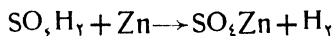
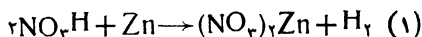
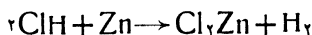
بنابرین نمیتوان از ترکیب اسید سولفوریک غلیظ با فلزها هیدرژن بدست آورد .

ج - اثر اسیدها بر بازها - اسیدها با بازها یا اکسیدها ترکیب شده نمک و آب میدهند .



عامل و ریشه - اگر چند اسید مختلف مثل جوهر نمک ClH

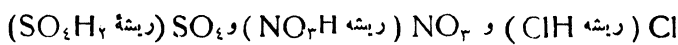
و جوهر شوره NO_3H و جوهر گوگرد SO_4H_2 را بنظر بیاوریم می بینیم که خواص اسیدی در تمام آنها پدیدار است . یعنی تمام آنها ترش مزه اند و محلول آفتاب گردان را قرمز میکنند . حال اگر فرمول آنها را بدقت ملاحظه کنیم می بینیم که عنصر مشترکی که در فرمول هر سه اسید وجود دارد تیدرژن است . بنا بر این میتوانیم نتیجه بگیریم که خواص اسیدی که در این سه جسم مشترک است ، خواص تیدرژن است . بویژه آنکه اگر در محلول رقیق هر کدام یکقطعه روی بیاندازیم مشاهده میکنیم که روی با همه آنها ترکیب شده و محلول میجوشد و مطابق فرمول و فعل و انفعال های زیر ، روی بجای تیدرژن آنها می نشیند .



بنابرین معلوم میشود آن قسمتی از اسیدها که باعث ترکیب آنها میشود و عمل و خواص اسیدی از آن است ، تیدرژن آنها است . از اینجهت

(۱) - در عمل هیدرژن حاصل یا بقیه اسید اکسید ازت NO و آب میدهد .

آنها در اصطلاح شیمیائی عامل (یعنی عمل کننده) اسید مینامیم و چون این عامل را از ذره اسید برداریم هر چه بماند آنها را ریشه اسید میخوانیم . بدین ترتیب اگر بخواهیم ریشه های سه اسید بالا را بدست آوریم کافی است که ئیدرژن آنها را مجزی کنیم تا حاصل شود :



چنانکه می بینیم ریشه های این سه اسید بکلی باهم متفاوتند .

هم چنین اگر چند باز مختلف مثل سود NaOH و پتاس KOH و آب آهک Ca(OH)_2 را بنظر بیآوریم ، می بینیم عامل مشترکی که در این سه جسم دیده میشود و خواص بازی بسته بآن است ؛ (OH) است و از اینجهت آنها را عامل بازها مینامیم . و چون بهمان ترتیب پیش عامل را از ذره باز مجزی کنیم ریشه باز بدست میآید که بترتیب عبارتند از Na و K و Ca

تبصره - چون خاصیت اسیدها بسته به ئیدرژن آنها و خاصیت بازها مربوط به (OH) آنها است از اینجهت باید در نظر داشته باشیم که هر اسید و یا بازی که در آب حل شود هر قدر بیشتر بمحلول H و یا (OH) بدهد خاصیت اسیدی و یا بازی آن در محلول زیادتر و اثر این دوشدیدتر خواهد بود .

ولی چنانکه بعد خواهیم دید ثابت شده است که اسیدها وقتی در آب حل میشوند خاصیت اسیدی محلول مربوط بتمام ئیدرژن آنها نیست و مربوط بمقدار ئیدرژنی است که در محلول آزاد میشود و از همین جهت است که جوهر گوگرد SO_4H_2 و اسید سولفیدریک SH_2 با وجود آنکه هر دو آنها دو ئیدرژن اسیدی دارند ؛ محلول آنها هم قوه نیست . اولی اسیدی است خیلی قوی و بسیار ترش و خطرناک و دومی اسیدی است بسیار ضعیف که محلول آن ترشی محسوسی ندارد و حتی در روی محلول آفتاب گردان هم بسیار کم اثر میکند .

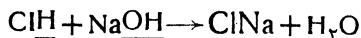
ظرفیت عامل‌ها و ریشه‌ها - ظرفیت عامل‌ها و ریشه‌ها نیز مثل

ظرفیت عنصر‌ها نسبت به ظرفیت تیدرژن سنجیده میشوند. بنا براین هر اسیدی را که عامل آن يك تیدرژن باشد يك ظرفیتی مینامند و ریشه این اسید هم يك ظرفیتی است مانند ClH و هر اسیدی را که عامل آن دو تیدرژن باشد دو ظرفیتی دانسته و ریشه آنرا هم دو ظرفیتی میدانند مانند SO_4H_2 و همچنین هر اسیدی که سه تیدرژن داشته باشد سه ظرفیتی است و ریشه آنهم سه ظرفیت دارد مانند PO_4H_3

قانون بالا برای بازها نیز عمومیت دارد و بنا براین NaOH يك باز يك ظرفیتی است زیرا که ریشه آن (سدیم) يك ظرفیتی است و در نتیجه عامل (OH) هم يك ظرفیتی میشود. بهمین دلیل Ca(OH)_2 بازی است دو ظرفیتی.

ترکیب اسیدها با بازها - اسیدها با بازها میل ترکیب دارند بطوریکه شدت این ترکیب بیشتر تولید گرمای زیاد و یا محسوس مینماید. مثلاً اگر در روی محلول غلیظ سود اندکی محلول جوهر نمک و یا جوهر گوگرد بریزیم محلول باندازه‌ای گرم میشود که بخار متصاعد میگردد و اگر احتیاط نکنیم آب محلول بسو صورت مایع باشد. از اینجهت باید این محلول‌ها را بملایمت و قطره قطره یکدیگر افزود و مرتباً آنها را بهم زد تا خطری متوجه نگردد.

کیفیت ترکیب اسیدها با بازها بدین طریق است که عامل آنها با هم ترکیب شده و خواص یکدیگر را ازین میبرند بطوریکه محلول خنثی میگردد و جسمی که بدست میآید خاصیت هیچکدام از آنها را ندارد مانند مثال زیر



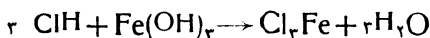
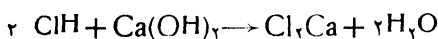
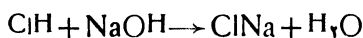
این دو عامل با هم ترکیب میشوند

و نیز نمك طعامی كه تولید شده است دیگر ترش مزه نیست و در روی محلول آفتاب گردان اثری ندارد از اینجهت آنرا نمك خنثی نامند .

فرمول بالا نشان میدهد كه وقتی يك عامل اسید با يك عامل باز ترکیب شود تولید يك ذره آب میکند . بنابراین اگر باز و اسید دو ظرفیتی باشند در اینصورت دو ذره آب تشکیل میشود . و بهمین دلیل اگر هر دوسه ظرفیتی باشند تولید سه ذره آب میشود .

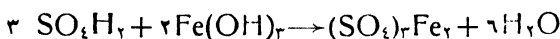
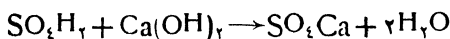
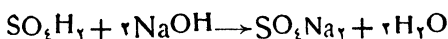
اما چنانچه اسید يك ظرفیتی و باز دو ظرفیتی باشد البته برای خنثی کردن دو عامل باز دو ظرفیتی دو عامل اسید لازم است و چون هر ذره اسید يك عامل بیشتر ندارد بنابراین دو ذره اسید برای خنثی کردن يك ذره باز لازم میشود و بالعکس و از آنجا کیفیت ترکیب اسیدها و بازها بایکدیگر چنین میشود :

الف - اگر اسید يك ظرفیتی باشد مانند NO_3H و ClH و غیره در اینصورت يك ذره آن با يك ذره باز يك ظرفیتی و دو ذره آن با يك ذره باز دو ظرفیتی و سه ذره آن با يك ذره باز سه ظرفیتی ترکیب شده و تولید ۱ یا ۲ یا ۳ ذره آب میکند .



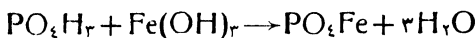
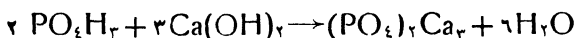
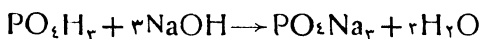
ب - اگر اسید دو ظرفیتی باشد مانند SO_4H_2 و SH_2 و غیره در اینصورت برای ترکیب با خود دو ذره باز يك ظرفیتی و يك ذره باز دو ظرفیتی لازم دارد و اگر باز سه ظرفیتی باشد سه ذره اسید با دو ذره

باز ترکیب میشود و بالعکس مانند :



ج - اگر اسیدسه ظرفیتی باشد مانند PH_4O_3 و غیره

در اینصورت يك ذره اسید با سه ذره بازيك ظرفیتی و يك ذره باز سه ظرفیتی ترکیب میشود . و اگر باز دو ظرفیتی باشد دو ذره اسید با سه ذره باز ترکیب میشود و بالعکس مانند :



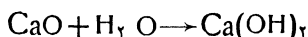
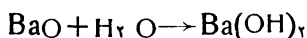
تجربه - در تمام این ترکیبات چنانکه مشاهده میکنیم فلز به جای تیدرژن اسید می نشیند با رعایت ظرفیت . یعنی اگر فلز يك ظرفیتی باشد بجای يك تیدرژن و اگر دو ظرفیتی باشد بجای دو تیدرژن و اگر سه ظرفیتی باشد بجای سه تیدرژن می نشیند . درست مثل اینست که فلز باریشه اسید ترکیب شده باشد و در این ترکیب کافی است که ریشه اسید و فلز را همانطور که تلفظ میکنیم پهلوی هم نوشته و سپس ظرفیت هریک را زیر دیگری مینویسیم . مثلاً برای نوشتن فرمول فسفات کلسیم ، باید نخست ریشه اسید فسفریک را که PO_4 است گرفته و سپس کلسیم را پهلوی آن بنویسیم و ظرفیت کلسیم را که برابر دو است برای PO_4 و ظرفیت PO_4 را که برابر سه است برای کلسیم قرار دهیم تا حاصل شود $(\text{PO}_4)_3\text{Ca}_2$

تجزیه اسیدها و بازها توسط جریان برق - اگر جریان برق را در محلول رقیق اسیدها و یا بازها وارد کنیم مشاهده میکنیم که جریان از آنها عبور میکند و در حین گذشتن آنها را تجزیه میکند بدین طریق که : عامل اسیدها و ریشه بازها بقطب منفی میرود و ریشه اسیدها و عامل بازها در قطب مثبت جمع میشود.

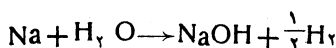
۳- قلیاها یا بازها

قلیاها یا بازها که آنها را ئیدراتها و یا ئیدراکسیدها هم مینامند در طبیعت یافت نمی شوند زیرا اگر در شیشه يك قلیا (مثلا سود سوزآور) را باز بگذاریم با گاز کربنیک هوا ترکیب شده کربنات میدهد.

تهیه بازها - چنانکه میدانیم هیدروکسیدها یا هیدراتها از ترکیب اکسیدهای بازی با آب بدست می آیند مثلا هیدرات کلسیم و هیدرات باریم از ترکیب آهک و اکسید باریم با آب حاصل می شوند :



سود از تجزیه الکتریکی محلول کلرور سدیم و پتاس از تجزیه کلرور پتاسیم بدست می آید. در این عمل کلر در قطب مثبت و سدیم در قطب منفی جمع میشود. در قطب منفی سدیم با آب ترکیب شده و هیدروژن و سود سوز آور می دهد مطابق فرمول : شکل (۱)

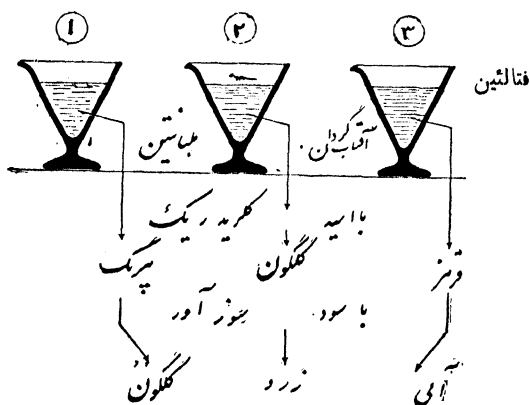


خواص فیزیکی - بازها اجسامی هستند جامد و سفید رنگ بسیار

نم گیر چنانکه در هوای نمناک مقدار زیادی رطوبت هوا را گرفته و مایع لزج و چسبنده ای شبیه به عسل میدهند. در آب بسیار محلول و عمل حل شدن آنها با تولید کم و بیش گرما همراه است. قلیاها در اثر گرما بزودی گداخته میشوند و در اینحالت شیشه را سوراخ میکنند

ش ۱ تجزیہ محلول نمک

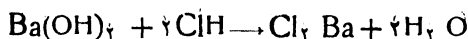
خواص شیمیائی- اثر بر معرف‌ها - بازها نیز مانند اسیدها بر معرف‌های شیمیائی اثر می‌کنند یعنی محلول آفتاب گردان را که در اثر



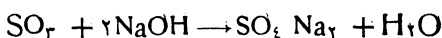
ش ۲ - مقایسه اثر اسیدها و باز بر معرفها

اسید ها قرمز می شود آبی میکنند (ش ۲)

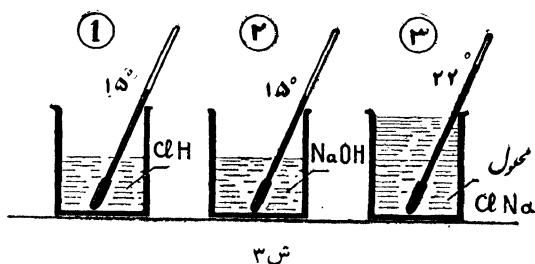
اثر قلیاها بر اسیدها - بازها با اسیدها و آنیدریدها ترکیب شده نمک و آب می دهند مثلا هیدروکسید باریم با جوهر نمک کلرور باریم و آب میدهد :



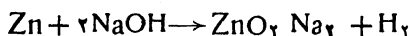
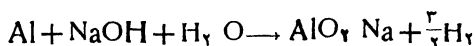
همینطور آنیدرید سولفوریک با سود سولفات سدیم میدهد



اثر اسیدها بر بازها مطابق (شکل ۳) گرمازای است .



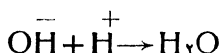
اثر قلیاها بر فلزها - بعضی فلزها مانند آلومینیم و روی با محلول بازها ترکیب شده نمک و هیدروژن میدهند و این خاصیت اسیدها و بازها را بهم نزدیک میکند . زیرا که در هر دو حالت فلز بجای H مینشیند .



عامل بازی - چنانکه گفتیم تنها محلول بازها و اسیدها در روی هم اثر میکند و گر نه سود و پتاس خشک و یا هیدراتهایی که در آب حل نمی شوند بر معرفها هیچگونه اثری نداشته و با فلزها نیز ترکیب نمی شوند

و در اثر جریان الکتریسته هم تجزیه نمی گردند. علت این مسئله آن است که بازها در آب بدو قسمت یکی فلز و دیگری ریشه تجزیه میشوند و تمام خواص بازی مربوط باین ریشه است و بهمین دلیل هیدروکسیدهای غیرمحلول مانند هیدرات آلومینیم Al(OH)_3 و هیدرات آهن Fe(OH)_3 که جامدند برمعرفها بی اثر هستند و در اثر جریان الکتریک تجزیه نمی شوند ولی چون همیشه مثل بازها، با اسید نمک میدهند؛ جزو هیدراتها خوانده میشوند و هیدرات کلسیم و هیدرات باریوم که در آب کم حل میشوند باندازه سود و پتاس که زیاد محلولند قوی نیستند.

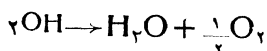
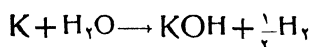
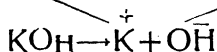
بشرح بالا همانطور که عامل اصلی و مهم اسیدها H اسیدی محلول است، عامل مهم بازها هم OH بازی محلول است و ترکیب بازها و اسیدها درحقیقت ترکیب عامل اسیدی H و عامل بازی OH است:



اثر جریان الکتریسته - محلول بازها در اثر جریان الکتریسته
تجزیه می شوند یعنی فلز آنها در قطب منفی و عامل OH در قطب مثبت جمع میشود زیرا بشرح بالا، بمحض حل شدن در آب مقداری از باز به فلز و عامل OH تجزیه میشود و چون جریان برقرار شود OH که دارای بار الکتریسته منفی است بجانب قطب مثبت و فلز که دارای بار الکتریسته مثبت است بطرف قطب منفی کشیده میشود و در آنجا الکتریسته آنها خنثی شده و هر کدام يك عمل شیمیائی دارند که مربوط بجریان الکتریسته نیست یعنی فلز با آب ترکیب شده دوباره باز و هیدروژن میدهد و از ترکیب دو عامل OH يك مولکول آب و يك اتم اکسیژن تولید میشود یعنی اینجا هم

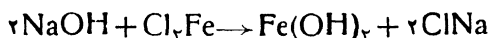
باز واسطه بوده و تنها آب در اثر جریان باکسیژن و هیدرژن تجزیه شده است مطابق فرمول زیر:

OH قطب مثبت → ← قطب منفی K



اثر قلیاها بر نمکها - سود و پتاس و آمونیاک (بازهای محلول)

بر محلول نمکها اثر کرده هیدرات غیر محلول تشکیل میکنند مانند:



در این ترکیب جای فلزها با هم عوض می شود و چنانکه می بینیم سدیم بجای آهن و آهن بجای سدیم میرود و از این تغییر جای یک جسم نامحلول که Fe(OH)_2 باشد نتیجه میشود که ته نشین میگردد و چنانکه در سالهای بعد خواهیم دید همین پیدا شدن رسوب باعث تندی و کامل بودن فعل و انفعال می شود.

۴- نمک ها

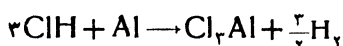
بعضی از نمکها در طبیعت فراوان هستند.

از کلرورها - کلرور سدیم و پتاسیم و از نیتراتها نیترات سدیم و پتاسیم و کلسیم و از کربناتها کربنات کلسیم و آهن و مس و روی فراوان است.

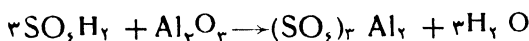
از سولفورها - سولفور آهن و سرب و مس و روی زیاد دیده

می شود و بیشتر سنگ کان فلزها را تشکیل میدهد.

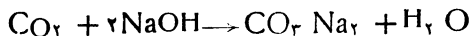
از سولفات‌ها - سولفات کلسیم و سدیم و آهن در طبیعت فراوان است .
طرز تهیه نمک‌ها - در آزمایشگاه نمک‌ها را از اثر اسیدها بر بازها و
 یا فلزها و یا اکسیدها یا نمک‌های دیگر بدست می‌آورند . مثلاً کلرور آلومینیم از
 ترکیب جوهر نمک و آلومینیم بدست می‌آید مطابق فرمول .



و سولفات آلومینیم از ترکیب جوهر گوگرد با آلومین حاصل
 می‌شود .



و کربنات سوداز ترکیب گاز کربنیک با سودسوز آور پیدا میشود



و بالاخره کلرور کلسیم از اثر اسید کلرید ریک بر کربنات کلسیم
 بدست می‌آید .

خواص فیزیکی - نمک‌ها همگی جامد و بیشتر آنها سفید رنگ بوده
 ولی نمک‌های آهن و مس و کرم و منگنز و بعضی از نمک‌های سرب و سیسم و جیوه
 رنگین هستند . نمک‌ها بیشتر دیرگداز هستند .

بیشتر نمک‌ها در آب بقرار زیر محلول هستند .

نیترا تها - همه در آب حل میشوند .

کلرورها - تمام کلرورها غیر از کلرور سرب و کلرور مس یک
 ظرفیتی و کلرور نقره و کلرور جیوه یک ظرفیتی در آب حل میشوند .

سولفورها- تمام سولفورها غیر از سولفور سدیم و پتاسیم و آمونیم در آب غیر محلول هستند .

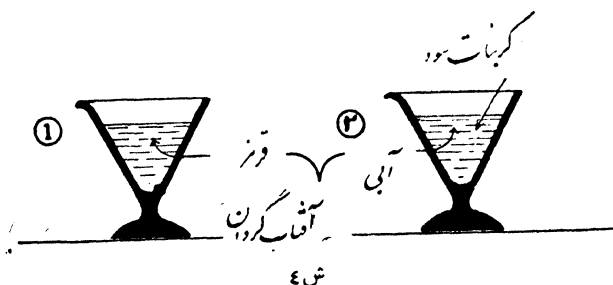
کربناتها- کربنات ها غیر از کربنات سدیم و پتاسیم در آب غیر محلول هستند .

سولفات ها- تمام سولفات ها غیر از سولفات سرب و سولفات کلسیم و سولفات باریم در آب حل میشوند .

خواص شیمیائی - اثر بر معرف ها - بیشتر نمکهای مهم یعنی نمک هایی که از اثر اسید ها و بازهای قوی بر یکدیگر بدست می آیند مثل سولفات سدیم و نیترات پتاسیم خنثی هستند .

نمکهای اسید - نمکهایی که از ترکیب یک اسید قوی با یک باز ضعیف بدست آمده اند مانند سولفات مس که از ترکیب اسید سولفوریک و هیدرات مس حاصل شده بر معرف ها اثر اسیدی دارند و به نمک اسید معروف هستند .

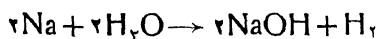
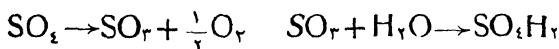
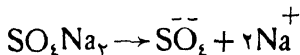
نمکهای بازی - نمکهایی که از ترکیب یک اسید ضعیف با یک باز قوی نتیجه شده اند بر معرفها اثر بازی دارند و به نمک بازی معروف هستند مانند کربنات سود که از ترکیب اسید کربنیک و سود سوز آور بدست



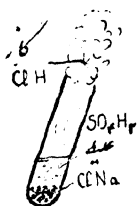
می آید ، این نمک ها مثل باز ها آفتاب گردان را آبی و فنل فتالین را ارغوانی میکند (ش ۴) .

اثر جریان الكتریسته - نمكهای محلول در اثر جریان الكتریسته

تجزیه میشوند یعنی پس از حل شدن در آب و برقرار شدن جریان برق ریشه آنها که دارای الكتریسته منفی است بجانب قطب مثبت و فلزهای آنها که دارای الكتریسته مثبت است بسوی قطب منفی میروند و در آنجا در مجاورت قطب ها خنثی شده و آزاد میگردند. بیشتر ریشه های اسید و گاهی فلز آزاد شده با آب عمل شیمیائی دارند که ابدأ بجریان الكتریسته مربوط نیست مثلاً سولفات سدیم در اثر جریان به SO_4 و 2Na تجزیه میشود ولی بعد SO_4 با آب ترکیب شده جوهر گوگرد و اکسیژن میدهد و سدیم با آب ترکیب شده و هیدروژن می دهد مطابق فرمول:

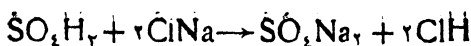


یعنی اینجا هم اگر دو قطب اسباب از یکدیگر دور و یاجدا نباشند سود و اسید با هم ترکیب میشوند و عمل جریان الكتریسته بصورت تجزیه آب در میآید.



اثر اسیدها - اسیدهای قویتر و ثابت تر در روی

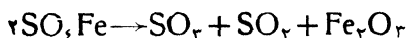
نمکهای اسیدهای ضعیف و یافرار اثر کرده و اسید آنها را آزاد میکند مثلاً اسید سولفوریک غلیظ و گرم بر نمک طعام اثر کرده جوهر نمک و سولفات سدیم میدهد (ش ۵).



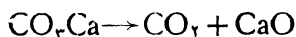
و جوهر نمك با سولفور آهن تركيب شده هيدروژن سولفور و
كلرور آهن ميدهد .



اثر گرما - بعضی نمکها بسیار باثبات و در اثر گرما تجزیه نمیشوند
مانند سولفات آهن مگر در گرمای خیلی زیاد .



بعضی دیگر بزودی تجزیه شده و انیدرید و اکسید میدهند مانند
کربنات کلسیم که در اثر گرما تجزیه شده آهک و انیدرید کربنیک میدهد



اثر احیاکننده ها - کربن و هیدروژن بیشتر نمکها را بکمک گرما
تجزیه میکند مثلاً کربن کربنات روی را تجزیه کرده و فلز خالص میدهد .

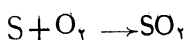


بخش سوم

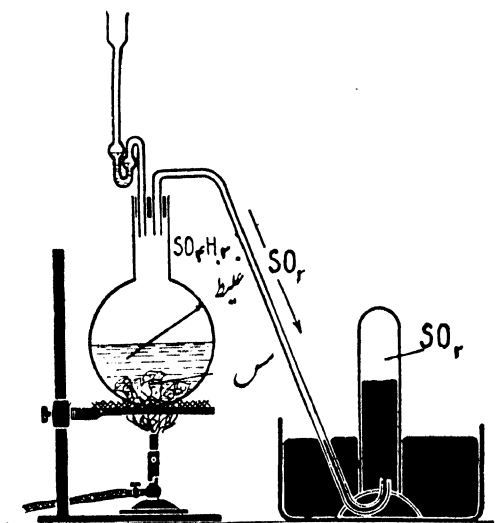
انیدرید ها و اسید های معروف

انیدرید سولفور و $SO_2 = 64$

میدانیم که اگر گوگرد را در هوا یا اکسیژن بسوزانیم گاز بی رنگی موسوم به گاز سولفورو بدست می آید مطابق فرمول :



در آزمایشگاه این گاز را از اثر براده مس بر جوهر گوگرد غلیظ



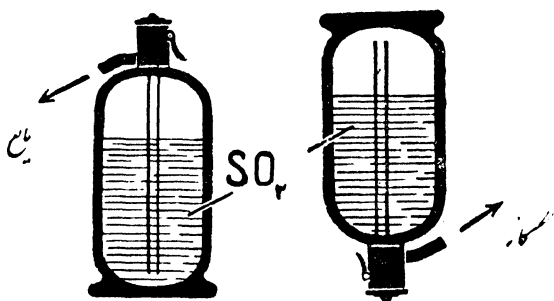
ش ۶

و گرم بدست می آورند اسباب عمل مطابق (شکل ۶) است .
یعنی گاز سولفورو را در لوله بخارگیری روی تشتک جیوه بدست می آورند

خواص فیزیکی - انیدرید سولفورو گازی است بیرنگ با بوی خفه کننده که اشک و سرفه میآورد. تنفس زیاد آن خطرناک است.

این گاز ۲.۲ بار از هوا سنگین تر است. در آب حل میشود و هر لیتر آب ۱۵ درجه ۵۰ لیتر از این گاز را در خود حل میکند. ولی اگر محلول را بجوشانیم بیشتر این گاز از آن خارج میشود.

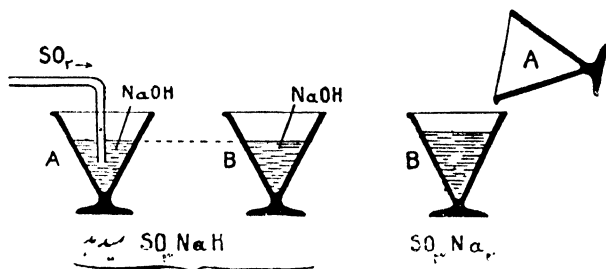
گاز سولفورو خیلی باآسانی مایع می‌شود. در فشار معمولی هوا در ۱۰ درجه و در درجه حرارت معمولی (صفر درجه) در اثر دوجو فشار مایع میگردد. در بازرگانی نیز همیشه بصورت مایع در شیشه‌های مخصوصی شبیه به شیشه سیفن بفروش میرسد (شکل ۷).



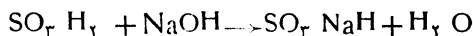
ش ۷- اگر شستی را فشار دهیم گاز سولفوروی مایع با گاز از اسباب خارج میشود

خواص شیمیائی - عمل انیدریدی - محلول انیدرید سولفورو رنگ آفتاب گردان را قرمز میکند یعنی مانند اسید کلرید ریک خاصیت اسیدی دارد. با بازها مثلا سود سوزآور نیز ترکیب شده آنها را خنثی میکند

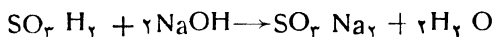
و نمک‌هایی بنام سولفیت و (سولفیت سود) میدهد. (شکل ۸)



ش ۸



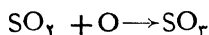
بی سولفیت سود با
سولفیت اسید سدیم



سولفیت خنثای سدیم

ولی براستی اسید سولفوروی خالص را نمی توان بدست آورد
و همیشه محلول آنرا بدست می آورند زیرا که اگر این محلول را برای تهیه اسید
خالص بجوشانیم تمام گاز سولفورو خارج شده و آب باقی میماند.

ترکیب با اکسیژن - انیدرید سولفورو با آسانی با اکسیژن هوا
ترکیب نمی شود ولی در مجاورت اسفنج پلاتین که در اثر گرما سرخ شده
باشد با اکسیژن خشک و خالص ترکیب شده و انیدرید سولفوریک میدهد
مطابق فرمول:



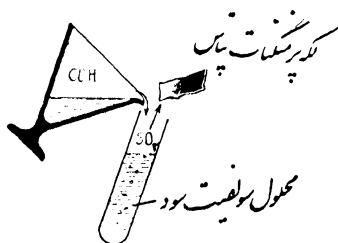
خاصیت احیا کننده - چون گاز سولفورو میل ترکیبی با اکسیژن

دارد اجسام اکسیژن دار مانند پرمنگنات و رنگها و غیره را تجزیه کرده و بهمین مناسبت رنگ آنها را می برد یعنی اکسیژن آنها را می گیرد و ساختمان ذره ای رنگ را خراب میکند .

آزمایشهای گاز سولفورو

اسبابهای لازم - چند لوله آزمایش بزرگ - انبر لوله کبر - چراغ الکلی - بالن - لوله شیشه دهان کشاد - چند گیلاس - لوله اتصال .

داروهای لازم - سولفیت سود - اسید سولفوریک - براده مس محلول پرمنگنات - کلرور باریم - سود سوز آور کاغذ آفتاب گردان - جوهر نمک قهیه - کمی محلول سولفیت سدیم را در لوله آزمایش ریخته و چند قطره



ش ۹

جوهر گوگرد یا جوهر نمک بان اضافه کنید گازی که خارج میشود چه رنگ است ؟ چه بوئی دارد ؟ چگونه اثر اسید بر سولفیت را شرح دهید. (شکل ۹)

خواص - از بوئیدن گاز سولفورو خود داری کنید - معلوم کنید این گاز میسوزد یا می سوزاند .

خاصیت اسیدی - يك قطعه کاغذ صافی را بمحلول آفتاب گردان آغشته کرده و نزدیک دهانه لوله آزمایش که گاز سولفورو از آن خارج میشود ببرید چرا رنگ کاغذ آفتاب گردان تغییر میکند ؟

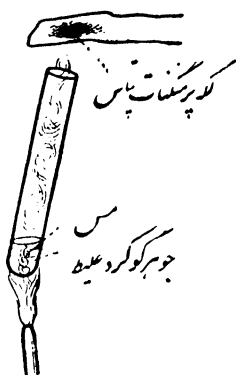
اگر از بیش کاغذ را بسود سوز آور آلوده می نمودیم بهمین زودی قرمز میشد ؟ علت دیر اثر کردن را بگوئید و فرمول آنرا بنویسید .

خاصیت احیاء کننده - يك قطعه کاغذ صافی را بمحلول پرمنگنات آلوده

کرده جلوی گاز سولفورو بگیرد. چرا بیرنك میشود.

خاصیت رنك بری - يك كل شمعدانی قرمز

را در آب زده جلوی لوله گاز سولفورو بگیرد چه می شود ؟ (این عمل کاملاً مانند اثر یرمنكنات است)



(تمرین و یرسشها)

۱ - کدام يك از راههای تهیه گاز سولفورو ارزانتر و کدام يك آسانتر است.

۲ - فرق حل شدن و ترکیب را بیان کنید.

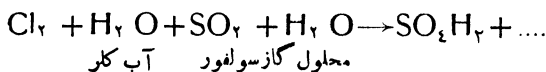
۳ - گاز سولفورو برای سفید کردن اجسام رنگین

چه مزیتی بر کار دارد.

۴ - اثر بیرنك کننده کارو گاز سولفورو را با هم مقایسه کرده و تفاوت عمل شیمیائی آنها را بگوئید.

۵ - آب کلر گاز سولفور را باسید سولفوریک تبدیل میکنند.

فرمول عمل را تمام کنید.



انیدرید سولفوریک = ۸۰٪ SO_2

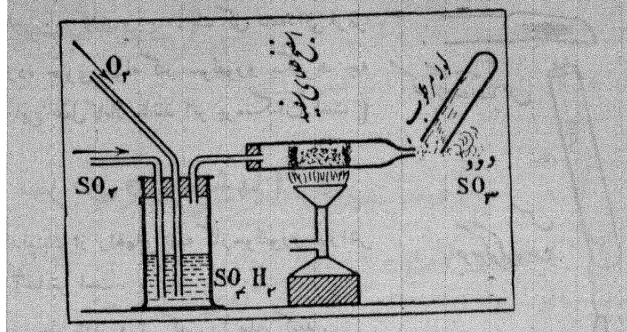
سابق گفته ایم که انیدرید سولفوریک از ترکیب گاز سولفورو با

اکسیژن بکمک گرما و در مجاورت اسفنج پلاتین بدست می آید. (شکل ۱۱)

خواص فیزیکی - انیدرید سولفوریک جسمی است جامد و سفید

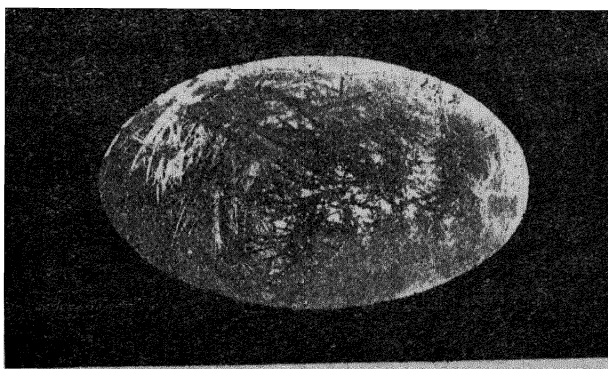
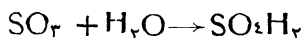
بشکل منشورهای نازک و سفید بلورین میشود و رشته هائی مانند پشمک

تشکیل میدهد که از آب سنگین تر و در اثر گرما تصعید میگردد.



ش ۱۱

خواص شیمیائی - انیدرید سولفوریک با آب میل ترکیبی شدیدی دارد و از اینرو در هوای مرطوب با بخار آب ترکیب شده و بخار سفید رنگ اسید سولفوریک پراکنده میکند. در آب با صدائی شبیه بصدای آهن سرخ شده حل میگردد و حرارت زیاد از اینعمل حاصل میشود.



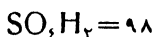
نکس بلورهای انیدرید سولفوریک

۳۸

ش ۱۲

نظر بهمین میل ترکیبی زیاد آن با آب و بخار آب باید آنرا درشیشه های در بسته مخصوص موسوم به ماترا (۱) نگاهداری نمود تا هوا و بخار آب بدان نرسد . (شکل ۱۲)

اسید سولفوریک یا جوهر گوگرد



حالت طبیعی - اسید سولفوریک بحالت آزاد در طبیعت پیدا نمیشود ولی نمکهای آن که از همه مهمتر سولفات سود و سولفات کلسیم (گچ) میباشد بسیار فراوان است .

دستور ساختن - اسید سولفوریک همانطور که در بالا گفتیم از ترکیب انیدرید سولفوریک با آب بدست میآید ولی تهیه و ساختن آن در پیشه و هنر اهمیت و راههای ویژه ای دارد که در سالهای بعد شرح داده خواهد شد .

خواص فیزیکی - اسید سولفوریک خالص بازرگانی مایعی است بیرنگ و شربتی شکل $d = 1.8$ (چگالی) در 33.8°C درجه بجوش می آید و تقریباً ۵۰٪ آب دارد . اسید سولفوریک در آب زیاد حل میشود ولی چون این عمل گرما دهنده است از اینجهت اگر آب را در اسید بریزیم مقداری بخار آب درست شده و برای خارج شدن قطره های اسید را بسر و صورت ما خواهد پاشید و زخمهای دردناک پیدا شده و لباسهای ما را سوراخ خواهد کرد . بنابراین برای تهیه محلول رقیق اسید سولفوریک

باید با کمال دقت اسید را کم کم در آب ریخته و کاملاً بهم بزنند تا آب در یک نقطه زیاد گرم نشده و جوش نیاید و هرگز نباید آب را در اسید غلیظ ریخت .

نظر بهمین خاصیت جذب کردن آب ، اسید سولفوریک غلیظ را برای خشک کردن پاره‌ای اجسام مانند پیه و صابون که نمی توان بوسیله گرما دادن آب آنها را تبخیر نمود بکار می‌برند (شکل ۱۳) .



خواص شیمیائی - عمل اسیدی - ۱- اثر معرف ها-

محلول اسید سولفوریک محلول آفتاب گردان بنفش را که در اثر بازها آبی شده قرمز رنگ مینماید و محلول

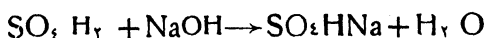
ش ۱۳

زرد هلیاتین را گلگون میکند ، همچنین محلول فتل اجسام خشک کردنی فتالین را که در اثر بازها ارغوانی شده است دو باره را روی صفحه سوراخ دار داخل این اسباب بیرنگ می نماید .

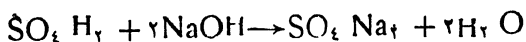
۲- اثر اسید سولفوریک بر بازها - اسید سولفوریک سود و پتاس و آهک را خشی کرده و با آنها ترکیب میشود و نمک میدهد و این عمل از تغییر رنگ معرف ها بخوبی آشکار می شود .

بدیهی است چون جوهر گوگرد اسید دوظرفیتی است برای خشی کردن آن دوزره باز یک ظرفیتی لازم است . بعبارت دیگر یک ذره باز یک ظرفیتی یک ظرفیت این اسید را خشی میکند بنابراین دو گونه سولفات خواهیم داشت :

سولفات اسید مثل سولفات اسید سدیم .

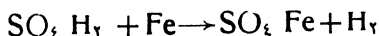


و سولفات خنثی مثل سولفات سدیم .

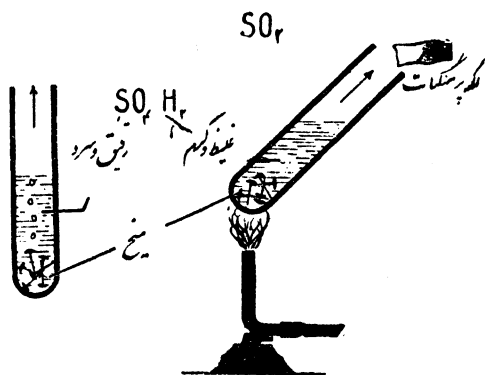


اثر بر روی فلزها - اسید سولفوریک بر بیشتر فلزها اثر میکند و آنها را بتدریج در خود حل میکند .

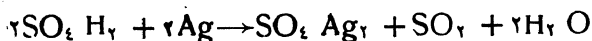
اسید سرد ورق با آهن و روی و منیزیم ترکیب شده ویدروژن میدهد . (شکل ۱۴)



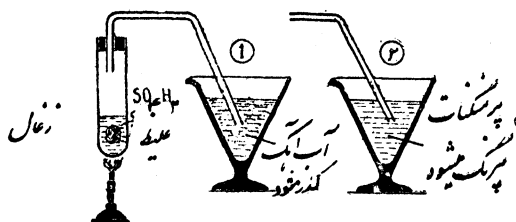
اثر اکسید کننده - اسید گرم و غلیظ با همه فلزها گاز سولفور و سولفات میدهد یعنی در هنگامی که با فلزها ترکیب می شود یکقسمت آن تجزیه میگردد و گاز سولفور و SO_2 میدهد . با آهن و سیم فرمول عمل بقرار زیر است . (شکل ۱۴)



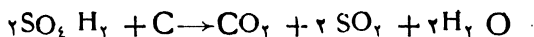
ش ۱۴ - اثر اسید سرد و رقیق و گرم غلیظ را بر آهن نشان میدهد



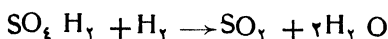
اسید سولفوریک گرم و غلیظ در مجاورت اجسام احیا کننده مانند کربن و تیدرژن و فلزها زودتر تجزیه میشود و SO_2 و اکسیژن میدهد و این اجسام را اکسید میکند مثلاً زغال را بگاز کربنیک تبدیل مینماید.



ش ۱۵



گوگرد نیز همینطور اسید گرم و غلیظ را احیا میکند. (شکل ۱۶)
تیدرژن جوهر گوگرد گرم را بآب وانیدرید سولفور تبدیل میکند.



ش ۱۶

اسید سرد و غلیظ این خاصیت را چندان ندارد مثلاً در روی فلزها تأثیر زیاد نمیکند.
اثر جوهر گوگرد بر مواد آلی - (مثل پوست بدن پارچه ها، چوب، غذاها) - اسید سولفوریک مواد آلی را تجزیه و تبدیل به زغال میکند یعنی علاوه بر گرفتن آب آنها تیدرژن و اکسیژن آنها را نیز بصورت آب جذب مینماید و زغال آنها را باقی میگذارد و آنها را سیاه میکند.

مثلاً اگر یک قطعه چوب یا یک جبه قند را در اسید سولفوریک غلیظ بیاندازیم

هر دورا سیاه و زغال میکند و همین عمل را با پوست بدن و لباس کرده بدن را زخم و لباس را سوراخ و پاره میکند. اگر با اسید غلیظ روی کاغذ سفید بنویسیم پس از مدتی خط سیاه شده و کاغذ سوراخ سوراخ میشود. بهمین دلیل اسید های صنعتی مقداری اجسام آلی را در خود به زغال تبدیل کرده و سیاه میشوند.

آزمایش اسید سولفوریک

اسبابهای لازم - بالن ، لوله آزمایش ، تشتک شیشه یا کیلاس ، یاه ، چراغ الکلی ، تور فلزی .

داروهای لازم : جوهر کوکورد غلیظ ، جوهر نمک رقیق ، کارور باریم ، سود ، سولفات سدیم ، قند ، براده مس ، براده روی ، محلول آفتاب گردان .

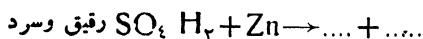
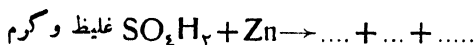
الف - اثر آب - دستور آمیختن اسید سولفوریک غلیظ با آب را فراموش نکنید - اگر آب را در اسید غلیظ بریزند قطرات اسید با شدت باطراف میپاشد و سرو صورت شما را زخم و لباسستان را سوراخ خواهد کرد . هر وقت اسید بدین یا لباس شما رسید فی الفور با آب زیاد و کربنات سود بشوئید .

باندازه ۳ لوله آزمایش آب در یک بالن و با یک کیلاس بریزید و باندازه $\frac{۱}{۳}$ لوله آزمایش اسید غلیظ را بمالیت و قطره قطره در این آب ریخته و هر مرتبه با یک بهم زن شیشه ای کاملاً آنرا بهم بزنید حال بالن یا کیلاس را در دست بگیرید و ببینید که گرم شده است . محلول رقیقی را که در اینجا تهیه کردید برای آزمایش های (ب) و (د) نگاهدارید .

ب - اثر بر فلزها - در لوله آزمایشی به اندازه $\frac{۱}{۶}$ اسید غلیظ ریخته و یک تکه نازک روی در آن قرار دهید و ببینید که اسید غلیظ در روی چندان اثری ندارد .

در لوله آزمایش دیگری تا $\frac{۱}{۴}$ از محلول رقیق آزمایش الف بریزید و یک تکه براده روی در آن بگذارید و چگونگی عمل را شرح دهید .

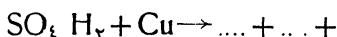
چه گازی از لوله امتحان خارج میشود و چگونه آنرا میشناسید ؟
فرمول زیر را تمام کنید



پس جوهر کو گرد رقیق و غلیظ چه فرقی دارند .

اثر حرارت در ترکیب با فلزها - کمی براده مس با ۱. لوله آزمایش

جوهر کو گرد غلیظ در بالن کوچکی بریزید و توری و سه پایه را روی چراغ قرار داده بمایمت گرم کنید و بمحض آنکه عمل شروع شد چراغ را خاموش نمائید ، گازی که از بالن بیرون میاید آهسته ببوئید ، آیا این گاز در هوا میسوزد . این گاز از کدام جسم نتیجه شده مس یا اسید . مس بحال خود باقی ماند یا بصورت دیگری درآمد ؟ فرمول زیر را تمام کنید .



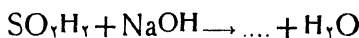
ج - اثر خنثی کننده - کمی محلول رقیق سود را با يك قطره محلول آفتاب گردان بیامیزید چه رنگ می شود ؟ چرا ؟ حال يك یا چند قطره از محلول الف بر آن بیفزائید چه میشود ؟ آیا سود دیگر وجود ندارد ؟ پس سود بچه تبدیل شده و چگونه اسید آفتاب گردان را قرمز میکند ؟

اصطلاح اسید بودن محلول را شرح دهید .

اگر بجای محلول آفتاب گردان محلول فنل فنالتین بکار میبردیم نخست چه

رنگ و سپس چه میشد ؟

فرمول زیر را تمام کنید .



د - اثر آب گیری - کمی جوهر کو گرد غلیظ در يك لوله آزمایش ریخته و کمی قند بان بیافزائید پس از مدتی اثر آنرا بدقت مشاهده کنید کدام يك از عناصر مرکب کننده قند $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ این رنگ را دارد ؟

پس اسید سولفوریک غلیظ کدام عناصرها یعنی چه جسمی را جذب کرده است ؟

همین عمل را با يك قطعه چوب تکرار کنید . چه میشود ؟

بايك يى پت (بالا كش) كمى از محلول الف برداريد ودهانه يى پت را با موم به بنديد ، با اين قام خود نويس نام خودتان را درشت روى يك صفحه كاغذ سفيد بنويسد پس از يكر روز چه ميشود ؟

ه - كمى از محلول آمايش الف را بايك قطره كارور باريم بياميزيد چه مى شود ؟ همين آمايش را با محلول سولفات سدېم و كارور باريم تكرر كنيد فرمولهاى اين دو عمل را بنويسيد .

اين خاصيت وسيله شناختن اسيد سولفوريك و تمام سولفات ها است .

تمرين و پرسش انيدريد و اسيد سولفوريك

۱ - چه مقدار انيدريد سولفوريك وجه مقدار اسيد سولفوريك از يك تن سولفور آهن S_2Fe و يا سكو كرد بدست مي آيد ؟

۲ - اگر در يك شيشه سرخا لى اسيد سولفوريك را باز بگذاريم پس از مدتى پرميشود . چرا ؟

۳ - چرا بايد اسيد غليظ را كم كم در آب ريخته و متصل بهم زد و چرا عكس عمل خطرناك است ؟

۴ - چرا اسيد سولفوريك تجارتنى سياه رناك است ؟

۵ - چرا اسيد سولفوريك قوى (مخصوصاً گرم) زخماى دردناك ايجاد ميكند.

۶ - ۱ كسيد كنده يعنى چه ؟ چگونه اسيد سولفوريك غليظا كسيد كنده است .

۷ - فرمول $SO_4 H_2 + Pb \rightarrow \dots\dots\dots$ را تمام كنيد .

۸ - تر كيب صد قسمتى اسيد سولفوريك را حساب كنيد .

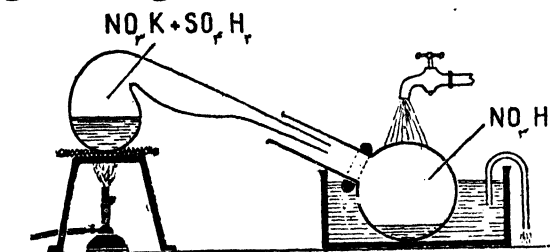
اسيد نيتريك يا اسيد ازتيك $NO_3 H$

اسيد نيتريك آزاد در طبيعت كمياب ولى نمكهاى آن كه به نيتراتها

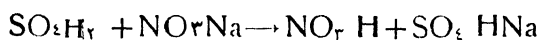
معروفند ، فراوانند مثلاً نيترات پتاسيم يا شوره معمولى در روى زمين و

کشورهای گرمسیر زیاد است و نترات کلسیم بصورت شوره و گرسبک روی دیوارهای آهکی زیر زمینها و جاهای نمناک دیده میشود. و نترات سدیم درشیلی و پرو بصورت کوهها بسیار فراوان است.

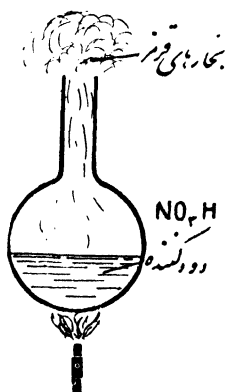
دستور ساختن - در آزمایشگاه برای تهیه جوهر شوره از نترات پتاسیم را در قرع بلوری با جوهر گوگرد غلیظ بملایمت گرم میکنند. بخارهای جوهر شوره از قرع خارج شده در بالن بصورت مایع زرد رنگ جمع میشود.



ش ۱۷



خواص فیزیکی - اسید از نیک خالص باز رنگانی مایعی است



ش ۱۸

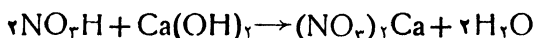
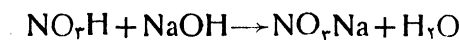
بیرنگ که (۶۰٪) اسید و (۴۰٪) آب دارد. در ۸۶ درجه میجوشد ولی در این حرارت قسمتی از آن تجزیه میشود. اسید غلیظ زرد رنگ و یک مرتبه و نیم از آب سبک تر است و در هوا بخارهای سفید رنگ خطرناکی میدهد. (شکل ۱۸)

خواص شیمیایی - خاصیت اسیدی -

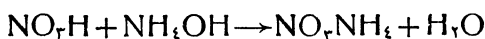
اسید از نیک اسیدی است قوی و تمام خاصیت اسیدها را بشدت داراست.

اثر معرف ها - محلول جوهر شوره آفتاب گردان و هلیاتین را را بشدت سرخ کرده و فل قلائین را بیرنگ میگذارد.

اثر بر بازها - جوهر شوره با بازها ترکیب شده و با آنها نمک خنثی میدهد. مثلاً با سودنیترا سدیدم و با پتاس نیترا پتاسیم و با آب آهک نیترا کلسیم میدهد.



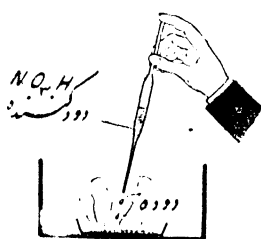
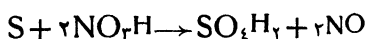
همینطور با آمونیاک ترکیب شده نیترا آمونیم میدهد که نظیر کلرور آمونیم یعنی نوشادر است.



تمام این عمل ها با مقداری حرارت همراه هستند.

اثر اکسید کننده - اسید از تیک غلیظ اکسید کننده ای است قوی یعنی در مجاورت احیاء کننده ها و ترکیبات آنها تجزیه شده و اکسیژن خود را صرف اکسید کردن آنها میکند :

الف - گوگرد بکمک حرارت با جوهر شوره غلیظ ترکیب شده و جوهر گوگرد و بخارهای ازتی میدهد.



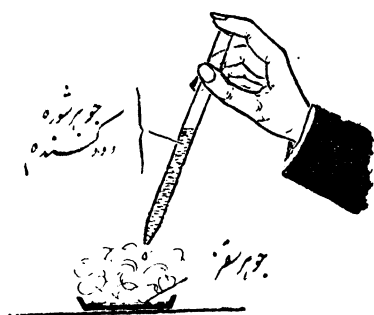
ب - کربن - جوهر شوره غلیظ با گرد زغال گرم ترکیب شده آنرا آتش میزند و گاز کربنیک و بخارهای ازتی میدهد. (شکل ۱۹)

ج - تیدرژن - جوهر شوره غلیظ در مجاورت اسفنج زر سفید و گرم شده

يك قسمت از نیدرژن را اکسید کرده و با قسمت دیگر آمونیاك میدهد .



د- مواد آلی- جوهر شوره غلیظ مواد آلی (ترکیبهای کربن و نیدرژن) را میسوزانند یعنی با کربن و نیدرژن آنها اکسیژن میدهد مثلاً جوهر سقز را آتش میزند . (شکل ۲۰)



ش ۲۰

اسیداز تيك پوست بدن را زرد رنگ کرده میپوساند . محلول رقیق آن برای رنگ کردن پوست و پشم و ابریشم برنگ زرد بکار میرود .

اثر بر فلزها - جوهر شوره بهتر از تمام اسیدها با فلزها ترکیب میشود و اغلب این

عمل بدون کمک حرارت انجام میگیرد ولی بجای نیدرژن آب و اکسیدازت از این عمل نتیجه میشود مثلاً با نقره فرمول عمل از این قرار است .



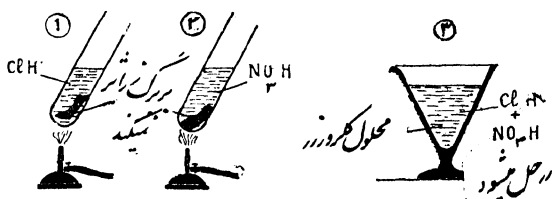
علت این اختلاف آنست که جوهر شوره غلیظ خود بخود کمی تجزیه میشود و بویژه در حین ترکیب يك مقدار آن تجزیه شده و اکسیژن میدهد از اینجهت علاوه بر خاصیت اسیدی عمل اکسید کننده نیز دارد یعنی در ترکیب با فلزها نخست مانند اسیدهای دیگر نمك و هیدرژن میدهد ولی این هیدرژن خارج نشده بلکه بقیه اسید را احیا میکند و در

نتیجه اکسید ازت NO و آب بدست میآید .

اسید ازتیک غلیظ بر بعضی فلزها مانند آهن اثری ندارد و اسید بسیار رقیق بر بعضی دیگر مانند مس بخوبی اثر نمیکند . ولی اسید متوسط با تمام فلزها غیر از زر و پلاتین ترکیب شده نیترات و اکسیدازت و آب میدهد .

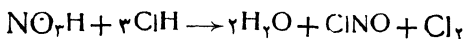
یاد آوری - باید دانست که اسیدنیتريك غلیظ با اسید رقیق تفاوت بسیار دارد و اثر آنها در روی اجسام مختلف است و اسید رقیق چندان اکسید کننده نیست .

تیزاب سلطانی - جوهر شوره مانند اسیدهای دیگر بر زر و پلاتین بی اثر است ولی مخلوط این دو اسید بویژه سه قسمت اسید کلریدريك و يك قسمت اسیدنیتريك و یا سه ذره گرم جوهر نمك و يك ذره گرم



ش ۲۱

جوهر شوره که تیزاب سلطانی میدهد برگهای زر و پلاتین را بصورت کلرور درآورده و در خود حل میکند و علت این مسئله را باید اثر کلرنوزاد دانست زیرا جوهر شوره مانند اکسید کننده های دیگر جوهر نمك را تجزیه کرده مطابق فرمول .



كلر را آزاد میکند و چنانکه میدانیم برگهای نازك زر در آب كلر حل شده كلرور زر میدهند .

آزمایش‌های اسید ازتیک

اسبابهای لازم - چند لوله آزمایش - چند کیلاس - تشتک بلوری بزرگ - بوته چینی - پی‌یت - انبر - چراغ الکلی - سه پایه .

داروهای لازم - جوهر شوره غلیظ دود کننده - جوهر شوره معمولی خالص - جوهر شوره صنعتی - محلول آفتاب گردان - محلول هلیانتین - محلول فنل فتالئین - محلول سود و آمونیاک - محلول آهک - کوکورد - دوده - جوهر سقر - کمی یشم سفید - ابریشم سفید - براده مس - براده روی - آهن - سیم .

دقت کنید جوهر شوره به بدن و لباس شما نرسد .

نمونه های مختلف جوهر شوره را بدقت ببینید . نشانی اسید غلیظ کدام است ؟ کمی جوهر شوره را در لوله آزمایش حرارت دهید - گاز هائیکه متصاعد میشوند چه رنگ است ؟ بقیه اسید چه رنگ میشود ؟ .

اثر جوهر شوره را بر آفتاب گردان و هلیانتین و فنل فتالئین معلوم کنید چه میشود ؟

نمک خنثی یعنی چه ؟

اثر بازها - محلول سود آزمایشگاه را با یک قطره فنل فتالئین رنگ کنید و یک قطعه کاغذ سفید زیر اسباب بگذارید و با پی‌یت محلول رقیق جوهر شوره بان بیافزائید چه وقت رنگ ارغوانی زائل میشود . اگر همین مقدار سود را با محلول آفتاب گردان رنگ میکردید چقدر اسید لازم بود . این فرمول را تمام کنید .

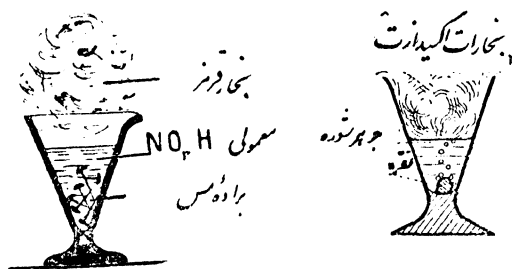


اثر اکسیدکننده - الف - یک قطعه بسیار کوچک (به اندازه یک لپه) کوکورد را در جوهر شوره غلیظ بجوشانید - جوهر کوکوردی را که پیدا میشود بچه طریق می شناسید ؟

کمی آب اضافه کرده و قدری محلول کلرور باریم بیافزائید چه میشود ؟
 ب - کمی دوده در یک بوتله یا یک نعلبکی ریخته و در وسط يك تشك باوری
 بزرگی بگذارید حال با يك بی بت یکی دو قطره اسید غلیظ روی دوده بریزید (البته
 از پریدن ذره های اسید پرهیز کنید) چه میشود ؟

اثر بر مواد آلی - کمی یشم و ابریشم سفید و رنگین را در دهانه لوله آزمایش
 که چند قطره جوهر شوره دارد قرار دهید و اسید را بجوشانید یشم و ابریشم سفید
 چه رنگ میشود ؟ قسمت رنگین چطور میگردد ؟

اگر بخار اسید بدست شما رسید همین رنگ خواهد شد ولی صدمه نمیزند تنها
 چکیدن قطره اسید خطرناک است . اگر دست شما در اثر بخار اسید زرد رنگ شد
 نترسید کم کم این پوست عوض میشود و هیچگونه احساس سوزش و دردی نخواهید کرد .
اثر بر فلزها - در چند کیلاس بترتیب براده مس و روی و آهن و نقره
 بریزید و بر هر کدام کمی اسید بیافزائید چه میشود ؟ رنگ بخارها با یکدیگر فرقی
 دارد ؟ پس علت اختلاف نمکهای حاصل چیست ؟



ش ۲۲

فرمولهای عمل را برای هر جسم بنویسید . این فرمولها چه شباهتی دارند ؟
 همین شباهت را وسیله نوشتن آنها قرار دهید . اسید رقیق و غلیظ بر همه فلزها به
 يك طریق اثر میکند ؟ اختلاف آنها را بگوئید .

(تمرین و پرسش اسید ازتیک)

- ۱ - اسید ازتیک دود کننده یعنی چه ؟
- ۲ - فرمول تهیه اکسیدازت (NO) را بنویسید .
- ۳ - سه شیشه بترتیب دارای اسید ازتیک و اسید کلریدریک و اسید سولفوریک است چگونه آنها را می شناسید ؟
- الف - بوسیله آزمایشهای فیزیکی .
- ب - بوسیله آزمایشهای شیمیائی .
- ۴ - فرمول فعل و انفعالات ذیل را حساب کنید .
الف - جوهر شوره رقیق + مس
ب - جوهر شوره رقیق + پتاس
ج - جوهر شوره غلیظ + جوهر نمک
- ۵ - اثر اسید کلریدریک و اسید نیتریک را بر فازها مقایسه کنید
- ۶ - یک کیلو گرم جوهر شوره 60% چند گرم نیترات مس میدهد .



بخش چهارم

نمکهای معروف

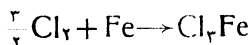
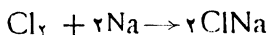
۱ - کلرورها

کلرورها نمکهای اسید کلرید ریک هستند .

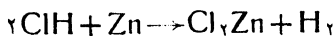
حالت طبیعی - کلرورها در طبیعت زیاد و از همه فراوانتر

کلرور سدیم یعنی نمک طعام است که در آب دریا محلول و بصورت کانهای بزرگ در خشکی فراوان است . کلرور منیزیم و پتاسیم و غیره در کانها و آب دریا زیاد ولی بفراوانی نمک طعام نیستند .

طرز تهیه - الف - میتوان کلرورها را از ترکیب فلزها با کلر بدست آورد مثلاً سدیم گداخته در کلر با آلوز در رنگی میسوزد و نمک میدهد همینطور آهن سرخ شده در گاز کلر میسوزد و بکلرور آهن (۳ ظرفیتی) تبدیل میگردد .

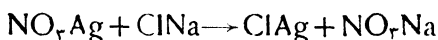


همینطور از اثر اسید کلریدریک بر فلزها میتوان کلرور تهیه نمود مثلاً از ترکیب روی با جوهر نمک کلرور روی و تیذرژن بدست میاید



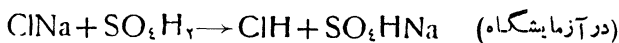
ولی چنانکه میدانیم جوهر نمک بر سیم و مس و جیوه و سرب

اثری ندارد و کلرور فلزهای نامبرده را که همه غیر محلول هستند از اثر جوهر نمک یا نمک طعام بر روی يك نمك محلول آن فلز بدست می آورند . مثلاً کلرور سیم که غیر محلول است از اثر محلول نمک طعام بر محلول نترات سیم بدست می آید .

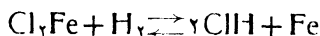


خواص فیزیکی - کلرور ها بیشتر جامد و غیر از کلرور سرب و جیوه و سیم مابقی در آب محلولند ، رنگ کلرور ها مربوط بفلز آنها است یعنی بعضی مانند کلرور سدیم بیرنگ و بعضی مانند کلرور سرب سفید و پاره ای چون کلرور مس رنگین هستند .

خواص شیمیائی - بیشتر کلرورها باثبات هستند و در اثر حرارت تجزیه نمیشوند ولی محلول یا گداخته آنها در اثر جریان الکتریسته تجزیه میگردد مثلاً کلرور آهن به آهن و کلر تجزیه میشود که اولی در قطب منفی و دومی در قطب مثبت بدست می آید . (رجوع بتجزیه الکتریکی نمکها) کلرورها یا اسید های قوی و ثابت بوژه اسید سولفوریک یاری گرما ترکیب شده گاز کلرید ریک میدهند .



تیدرژن بمدد گرما بعضی کلرور ها را احیا میکند یعنی کلر آنها را میگیرد و یا کم میکند مثلاً کلرور آهن با هیدرژن احیا شده و آهن و جوهر نمک میدهد .



تمام کلرور های محلول بانترات سیم رسوب غیر محلول کلرور سیم میدهند که در برابر روشنائی سیاه میشود و در آمونیاک و هیپوسولفیت

سود (دواى ثبوت عكاسى) حل میگردد و مطابق این آزمایش کلورها
و جوهر نمك را میشناسیم .

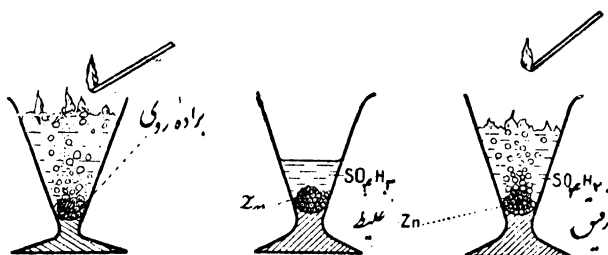
۲ - سولفاتها

چنانکه میدانیم سولفات هانمکهای اسید سولفوریک هستند .

در طبیعت - سولفاتها در طبیعت زیاد و مخصوصا سولفات کلسیم
(گچ) بسیار فراوان است ،

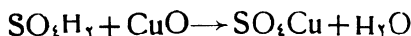
راه تهیه - سولفاتها را براه های مختلف تهیه میکنند :

۱ - ساده ترین راهها ترکیب اسید سولفوریک با فلزها است مثلا
سولفات روی از ترکیب اسید سولفوریک و روی بدست میآید . (شکل ۲۳)

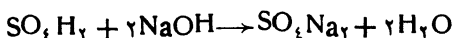


ش ۲۳ اثر اسید رقیق را در تهیه سولفات نشان میدهد

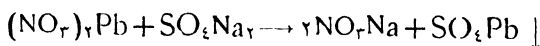
۲ - از راه ترکیب اسیدها با اکسیدها یا بازها نیز میتوان سولفات
تهیه کرد مثلا سولفات مس از ترکیب اکسید مس با اسید سولفوریک رقیق
نتیجه میشود .



و سولفات سود از ترکیب اسید سولفوریک با سود بدست میآید



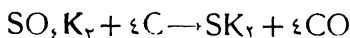
۳- سولفات‌ها غیر محلول را میتوان از اثر دو نمک محلول که یکی دارای بنیان SO_4 باشد (سولفات مس سولفات سدیم . سولفات روی) و دیگری دارای فلز نمک خواسته شده باشد بدست آورد .
مثلاً سولفات سرب از ترکیب نیترات سرب با محلول سولفات سود یا اسید سولفوریک بصورت درد سفید ته نشین میشود .



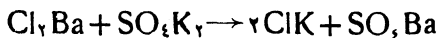
و سولفات باریم از اثر کلرور باریم بریک سولفات محلول ته نشین میگردد
خواص فیزیکی - سولفات‌ها نمک‌هایی هستند جامد بیشتر سفید یا بیرنگ و بعضی مانند سولفات مس رنگین هستند .

بطور کلی رنگ سولفات‌ها مربوط بفلز آنها است
تمام سولفات‌ها در آب محلول و تنها سولفات کلسیم محلول و سولفات سرب و باریم غیر محلول است
خواص شیمیائی - سولفات‌ها بسیار باثبات و در اثر گرمای زیاد بسختی تجزیه میشوند .

اثر احیا کننده ها - بعضی احیا کننده‌ها مانند کربن ویدرژن با گرمای زیاد سولفات‌ها را تجزیه کرده سولفور میدهند .



چنانکه در بالا گفتیم سولفات‌های محلول با نمک‌های فلزهایی که سولفاتشان غیر محلول است تاثیر میکند و این خاصیت مخصوصاً با نمک باریم اسید سولفوریک و سولفات‌ها را بما می شناساند بنابراین گوئیم کلرور یا نیترات باریم معرف اسید سولفوریک و سولفات‌های محلول است .



۴ - سولفورها

سولفورها نمکهای اسیدسولفیدریک هستند.

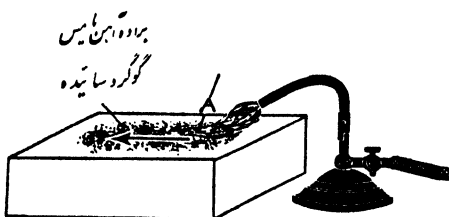
در طبیعت - سولفورها در طبیعت فراوان و مخصوصا سولفور

آهن و مس و سرب و سیم کانهای این فلزها را تشکیل میدهند.

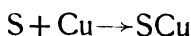
راه تهیه - ۱ - میتوان سولفورها را از ترکیب عناصر با گوگرد

بدست آورد مثلا برای تهیه سولفورمس کافیت مخلوط براده مس و گوگرد

سائیده را کمی گرم کنیم. (شکل ۲۴)



ش ۲۴



۲ - اسید سولفیدریک با فلزها سولفور میدهد مثلا نقره و مس را

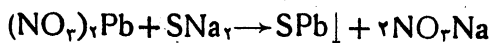
سیاه میکند (سیاه شدن ظرفهای مسی و اسبابهای سیمین در گرمابه ها یا لجن

حوضها بهمین علت است) .

۳ - اسید سولفیدریک یا سولفورهای محلول با محلول بیشتر نمکها

رسوب سولفور میدهند .

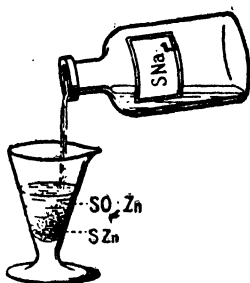
مثلا سولفورسدیم با نیترات سرب رسوب سیاه سولفورسرب میدهد



همینطور با سولفات سرب سولفور سفید روی ته نشین میکند (شکل ۲۵)

خواص فیزیکی - سولفورها اجسامی هستند جامد و بلورین از

اکسیدها گداز پذیرتر.



غیر از سولفور سدیم و پتاسیم و آمونیم تمام سولفورها غیر محلول هستند. بیشتر سولفورها رنگین یا سیاه و تنها سولفور روی و سدیم و پتاسیم سفید رنگ است.

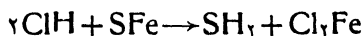
سولفور سدیم با سولفات روی نیز سولفور سفید روی ته نشین میکند ش ۲۵

خواص شیمیایی - اثر حرارت - سولفورها کم ثبات تر از کلرور

ها و بعضی اکسیدها هستند و در اثر حرارت یعنی برشته کردن در هوا آندیرید سولفور و اکسید فلزی میدهند.

همینطور برشته کردن سولفورها سولفات هم میدهد.

اگر سولفورها را با اسیدها ترکیب کنیم فلز سولفور جانشین هیدرژن اسید شده نمک میدهد و بر عکس هیدرژن جای فلز سولفور را میگیرد و تیدرژن سولفوره یا اسید سولفیدریک میدهد.



شباهت سولفورها و اکسیدها بسیار زیاد است بطوری که میتوانیم نظیر هراکسید یک سولفور فرض کنیم که بهمان نسبت با گوگرد ترکیب شده. دستور شناختن - معرف اسید سولفیدریک و سولفورهای محلول نترات سرب است که با آنها دررد سیاه سولفور سرب میدهد.

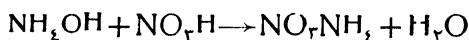
۴ - ازتاتها یا نیتراتها

ازتاتها نمکهای اسیدازتیک هستند.

نیتراتها در طبیعت فراوان و مخصوصاً نیترات سدیم در پرو و شیلی ازتات پتاسیم یا شوره در سطح زمین های کویر زیاد است.
راه تهیه - اسید نیتريك با تمام فلزها غیر از زر و سیم ترکیب شده نیترات میدهد.



میتوان اسیدازتیک را با نمکهای يك فلز مانند كربنات و كلرور و همچنین با اكسیدها یا بازها ترکیب کرد و نیترات بدست آورد.



خواص فیزیکی - ازتاتها نمکهایی هستند جامد بعضی بیرنگ یا سفید و پاره ای مانند نیترات نیکل و مس رنگین هستند.
 تمام ازتاتها در آب حل میشوند.

خواص شیمیائی - ازتاتها در اثر حرارت تجزیه شده و اکسیژن خود را از دست میدهند. مثلاً نیترات سدیم در حرارت قرمز تجزیه شده اکسیژن میدهد.

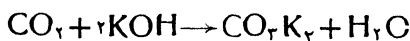


بهمین دلیل نیتراتها اكسید کننده های قوی هستند و بدین مناسبت شوره را در تهیه باروت که مخلوطی از زغال و گوگرد و شوره است بکار میبرند.
 تا اكسیژن حاصل از تجزیه خود را صرف سوزانیدن زغال کند.

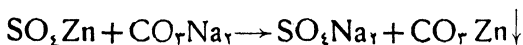
ه - کربناتها

کربناتها نمکهای اسید کربنیک CO_2H_2 هستند که انیدرید آن CO_2 معلوم ولی خودش بحالت خلوص بدست نیامده .

در طبیعت - کربناتها در طبیعت فراوان و مخصوصاً کربنات کلسیم بصورت مرمر و سنگ آهک و غیره کوههای عظیم تشکیل داده است . کربنات آهن و مس و غیره از مواد کانی این فلزها بشمارانند .
طرز تهیه - در آزمایشگاهها برای تهیه کربناتها گاز کربنیک را بر محلول هیدرات وارد میکنند .



برای تهیه کربناتهای غیر محلول یک نمک محلول فلز را با کربنات سود میآمیزند .



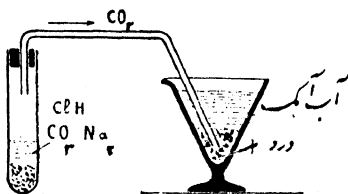
کربناتهای سود و پتاس که در صنعت زیاد بکار میروند براههای شیمیائی مخصوص تهیه میشوند (طریقه لبلان و سلوه)

خواص فیزیکی - کربناتها همه جامد و بیشتر سفید رنگ و کربنات مس و آهن و نیکل رنگین هستند . غیر از کربنات پتاسیم و سدیم و آمونیم تمام کربناتها در آب غیر محلولند .

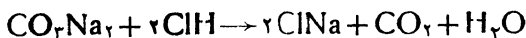
خواص شیمیائی - ۱ - اثر حرارت - بیشتر کربناتها در اثر حرارت تجزیه شده گاز کربنیک متصاعد میکنند .



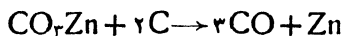
۲ - اثر اسیدها - کربناتها با اسیدها ترکیب شده و گاز کربنیک میدهند و اینعمل بصورت جوششی روی کربنات مشاهده میشود بهمین طریق تمام کربناتها را می شناسند . (شکل ۲۶)



ش ۲۶



۳ - اثر کربن - کربن بعضی کربنات ها را تجزیه کرده و بابعضی اکسید و با برخی فلز خالص میدهد .



بخش پنجم

اکسید کردن و احیا کردن

اکسید کردن - هرگاه جسمی در اکسیژن بسوزد یعنی با آن ترکیب شود گویند جسم اکسید شده و این عمل را اکسید کردن خوانند مثلاً گوگرد در هوا سوخته یعنی با اکسیژن هوا گاز سولفور می دهد .
$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

و یاروی گداخته در هوا با شعله سبزرنگی سوخته اکسیدروی ZnO می دهد و این دو عمل هر دو اکسید کردن است همچنین اگر اکسیژن يك جسم اکسیژن دار را زیاد کنیم باز عمل اکسید کردن انجام گرفته .

مثلاً ترکیب انیدرید سولفور با اکسیژن
$$SO_2 + O \rightarrow SO_3$$

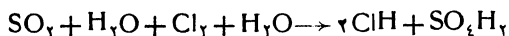
یا سوختن اکسید کربن و تشکیل گاز کربنیک
$$CO + O \rightarrow CO_2$$

یا تبدیل اکسید آهن FeO (دو ظرفیتی) با اکسید آهن ۲ ظرفیتی Fe_2O_3 نیز اکسید کردن است ، همینطور ترکیب يك جسم با کلو یا زیاد کردن کلو يك جسم را اکسید کردن نامند مثلاً ترکیب آهن با کلو $3Cl_2 + Fe \rightarrow 2FeCl_3$ یا تبدیل کلو دو ظرفیتی Cl_2Fe به کلو ۳ ظرفیتی Cl_3Fe نیز اکسید کردن است .

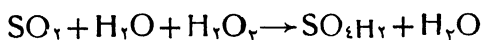
مطابق شرح بالا زیاد کردن اکسیژن یا کلو يك جسم یا بطور کلی زیاد کردن ظرفیت يك جسم را اکسید کردن خوانند .
اکسید کننده ها یعنی اجسامی که عمل اکسید کردن را انجام می دهند

از این قرارند: آب کُله - آب اکسیژنه - جوهر شوره - محلول پرمنگنات پتاسیم - اسید سولفوریک غلیظ و گرم.

مثال ۱ - آب کُله را اکسید کننده است و محلول گاز سولفور را که دارای اسید سولفور است (گوگرد؛ ظرفیتی) بمحلول اسید سولفوریک (گوگرد ۶ ظرفیتی) تبدیل میکند.



۲ - آب اکسیژنه و جوهر شوره نیز همین عمل را دارد.



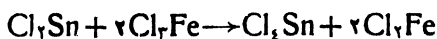
احیا کردن - احیا کردن عمل عکس اکسید کردن یعنی گرفتن یا کم کردن اکسیژن یا کلر یا ظرفیت یک جسم است.

مثلا تبدیل Fe_2O_3 به 2FeO احیا کردن این اکسید خوانند و نیز تبدیل کلرور فریک Cl_2Fe را به کلرور فرو Cl_2Fe احیا کردن این کلرور گویند.

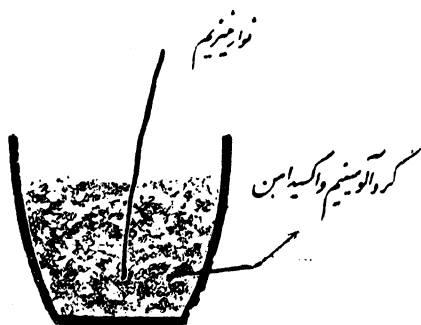
احیا کننده های مهم از این قرارند: هیدرژن - اسید اگزالیك - زاج سبز (سولفات آهن) - بعضی فلزها مانند آلومینیم و آهن.

عمل اکسید کردن و احیا کردن مانند دادن و گرفتن و زدو خورد همیشه با یکدیگر همراه است یعنی اکسید کننده احیا شده و احیا کننده اکسید میگردد.

مثلا کلرور دوظرفیتی قلع کلرور ۳ ظرفیتی آهن را احیا کرده بکلرور ۲ ظرفیتی تبدیل میکند و خودش بکلرور ۴ ظرفیتی تبدیل گردیده یعنی اکسید میشود.



همچنین گرد آلومینیم اکسید آهن را احیا کرده آهن خالص میدهد
و خودش بصورت اکسید در میاید . (شکل ۲۷)



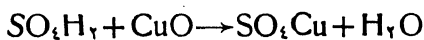
ش ۲۷



بالاخره اسید سولفوریک گرم و غلیظ مس را اکسید کرده به اکسید
مس CuO تبدیل میکنند و خودش احیاء شده بگاز سولفور و تبدیل میشود.



و بعد از این اکسید مس با اسید سولفات میدهد



فلز ها

بخش ششم

خواص عمومی فلزها

چنانکه میدانیم عنصر هارا بدودسته مهم تقسیم میکنند: شبه فلزها و فلزها، فرق بین شبه فلزها (که تا بحال بعضی از آنها را شناخته ایم) با فلزها بسیار زیاد است یعنی در کلیه خاصیت های از فیزیکی و شیمیائی مکانیکی با یکدیگر تفاوت های زیاد دارند ولی برای بعضی فلزها و شبه فلزها این تفاوتها بقدری کم میشود که گاهی آنها را جزو فلزها و زمانی جزو شبه فلزها ذکر میکنند.

خواص فیزیکی - ۱ - شکل ظاهری - در خاصیت های شبه فلزها دیدیم که بیشتر آنها گازی شکل هستند و پاره ای مانند برم مایع و یا چون فسفر و گوگرد و کربن و سیلیسیم جامد هستند. و حال آنکه در خواص فلزها خواهیم دید که تمام آنها در درجه حرارت معمولی جامد، و تنها جیوه مایع است. بطور کلی میتوان گفت عناصر گازی شکل بیشتر خواص شبه فلزی دارند و بالعکس.

۲ - رنگ - رنگ فلزها از خاکستری نزدیک بآبی (رنگ آهن و سرب و روی و آلومینیم) تا سفید (رنگ قلع - نیکل - سیم - کرم - پلاتین) تغییر میکند، ولی پاره ای از آنها رنگهای دیگر دارند مثلا مس سرخ رنگ و زر زرد رنگ است. البته برای دیدن رنگ حقیقی فلزها باید سطح آنها را صیقلی کنیم زیرا معمولا در هوا بیشتر آنها زنگ زده و کدر میشوند.

۳ - جلا - یکی از خواص مهم فلزها درخشندگی آنها است یعنی در اثر صیقل سطح آنها براق شده و شعاع نور را باز می تاباند و البته این درخشندگی با درخشندگی شیشه ای بعضی شبه فلزها مانند الماس که نور را بیشتر می شکند فرق دارد .

۴ - چگالی - اگر يك سانتیمتر مکعب از هر فلز را وزن کنیم می بینیم که سنگینی آنها یکسان نیست بعضی مانند سدیم و پتاسیم از آب سبکتر و برخی تقریباً دو برابر آب و بیشتر آنها چندین برابر آب سنگینی دارند .

جدول زیر چگالی بعضی فلزها را نسبت باب نشان میدهد

سدیم	۰.۸۶	قلع	۷.۲
پتاسیم	۰.۹۶	مس	۸.۸
منیزیم	۱.۶	سیم	۱۰.۵
آلومینیم	۲.۷	سرب	۱۱
آهن	۷	جیوه	۱۳.۶
روی	۷.۱	زر	۱۹
		زر سفید	۲۱

۵ - گداز - همه فلزها در اثر حرارت زیاد گداخته میشوند ولی درجه حرارت گداز آنها بشرح زیر مختلف است .

تونگستن (سیم درون چراغ برق)	۳۴۰۰ درجه	فولاد	۱۲۵۰ درجه
پلاتین	۱۷۷۱	چدن	۱۲۰۰
آهن	۱۵۳۰	نیکل	۱۴۵۰

مس	۱۰۸۳	درجه	روی	۴۱۹	درجه
سیم	۹۶۰	،	سرب	۳۲۷	،
آلومینیم	۶۵۸	،	قلع	۲۳۲	،

۶ - هدایت - همه فلزها گرما را هدایت میکنند و اگر يك طرف سیمهای هم درازی از سیم و مس و آهن را در آتش بگزاریم و سر دیگر آنها را در دست بگیریم سیم زودتر دست ما را میسوزاند.

قدرت هدایت حرارتی فلزها بترتیب (از راست به چپ) بقرار زیر است
سیم زر مس جیوه آلومینیم روی آهن قلع فولاد
زرسفید چدن سرب

۷ - هدایت الکتریسته - همه فلزها جریان الکتریسته را هدایت میکنند ولی درجه هدایت آنها یکی نبوده و بترتیب از این قرار است.
سیم مس زر آلومینیم روی برنج آهن قلع فولاد زرسفید
سرب نیکل

خواص مکانیکی - ۱ - مفتول شدن - اگر يك میله سیم را بترتیب از سوراخهای حدیده (۱) بگذرانیم هر بار، باریکتر شده و تقریباً باندازه $\frac{1}{4}$ بر طولش اضافه میشود و روسیم بیش از فلزهای دیگر این خاصیت را دارند بطوریکه بایک گرم نرمیتوان ۲۰۰۰ متر مفتول تهیه کرد

(۱) 'سفت یا حدیده اسبابی است که صفحه‌های سوراخ دار دارد. بزرگی این سوراخها متفاوت است و وقتی بخواهند فلزات را بشکل مفتول در آورند آنها را سرخ و نرم نموده و با فشار از این سوراخها میکشند تا نازك شود.

فلزهای مفتول شدنی بترتیب این خاصیت از این قرارند .

زر سیم زرسفید آهن مس آلومینیم روی قلع

۲. خاصیت برگ شدن - اگر صفحه های فلزی را چندین بار از ماشین های صفحه ساز بگذرانیم و هر مرتبه فاصله دواستوانه ماشین را که در خلاف جهت یکدیگر بملایمت میگردند کمتر کنیم بتدریج بصورت برگ های نازک در می آیند.

قابلیت برگ شدن زروسیم از فلزهای دیگر بیشتر است بطوریکه میتوان از زر برگهایی بقطر $\frac{1}{16}$ میکرون (میکرون هزار یک میلی متر است) و از سیم برگ هائی بقطر ۳ میکرون تهیه کرد .

ترتیب قابلیت برگ شدن فلزها از این قرار است :

زر سیم آلومینیم مس قلع سرب روی پلاتین آهن

۳- چکش خواری - بیشتر شبه فلزها در اثر چکش خوردن خرد میشوند ولی فلزها را میتوان در اثر چکش کاری بشکل های مختلف درآورد بعضی از فلزها را مانند روی حتماً باید پس از گرم کردن چکش زد والا خرد میشوند .

ترتیب فلزها از حیث قابلیت چکش خواری این است .

زر سیم آلومینیم مس قلع سرب روی پلاتین آهن

۴- استحکام - فلزها با اثر نیروئی که به آنها وارد آید (مثلاً سنگی که بآنها آویخته میشود) مدتی پایداری کرده و بزودی گسیخته میشوند ولی این خاصیت برای همه فلزها یکسان نیست و استحکام آنها بترتیب از این قرار است:

آهن مس آلومینیم پلاتین سیم روی زر قلع سرب

یادآوری. خواص بالا مخصوص فلزها و شبه فلزها بندرت یکی از این خواص را دارا هستند باوجود این برای تشخیص فلزها از شبه فلزها باید تمام خواص بالا و بویژه خواص شیمیائی را که در زیر ذکر میکنیم در نظر بگیریم .

خواص شیمیائی فلزها - بیشتر فلزها درجات مختلف حرارت با اکسیژن و گوگرد و تمام آنها با کلر ترکیب میشوند .

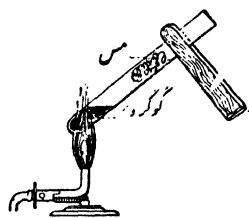
بیشتر آنها آب را در حرارت های مختلف تجزیه میکنند و با اسیدها نیز ترکیب شده نمک میدهند . بعضی فلزها با بازها هم ترکیب میشوند .

۱ - اثر اکسیژن - اکسیژن خالص یا اکسیژن هوا در حرارت معمولی و بدون رطوبت بر بیشتر فلزهایی اثر است و تنها سدیم و پتاسیم در آن اکسید میشوند . از این رو این دو فلز را در روغنهای بی اکسیژن مانند روغن نفت نگاه میدارند . ولی چون در هوا همواره بخار آب و رطوبت کم و بیش وجود دارد . از اینجهت اکسیژن هوا بیاری رطوبت در بیشتر فلزها اثر کرده و آنها را زنگ زده و فاسد میکند مثلاً چنانکه میدانیم آهن و مس در هوای مرطوب زودتر زنگ میزنند . همانطور که در اکسیژن دیدیم در حرارت زیاد بیشتر فلزها بویژه اگر بصورت گرد باشند با اکسیژن شدت ترکیب میشوند مثلاً نوار منیزیم و گرد آلومینیم به کمک کبریت در هوا میسوزد و روی گداخته با شعله سبزرنگی سوخته سفیداب یعنی اکسید روی میدهد .

۲ - اثر کلر - کلر بکمک حرارت بتندی و بدون حرارت بملایمت با تمام فلزها ترکیب شده کلرور میدهد . مثلاً سدیم گداخته یا آهن یا مس

سرخ شده با جرقه در کُر سوخته و بترتیب کلرور سدیم ClNa و کلرور آهن (فریک) Cl_2Fe و کلرور مس Cl_2Cu بدست میآید.

۳ - اثر گوگرد - گوگرد با تمام فلزها غیر از زر و پلاتین ترکیب میشود مثلاً مخلوط براده آهن و گوگرد سائیده در اثر کمی حرارت بشدت ترکیب میشود و سولفور آهن SFe میدهد. مس سرخ شده در بخار گوگرد میسوزد و سولفور مس SCu میدهد. (شکل ۲۸)



ش ۲۸

۴ - اثر آب. آب در روی بعضی فلزها مانند سدیم و پتاسیم بشدت اثر کرده همانطور که برای اسیدها گفتیم هیدرژن میدهد یعنی فلز جانشین هیدرژن آب میشود و هیدرژن آزاد میگردد. با فلزهای دیگر غیر از زر و مس و سیم و پلاتین بکمک حرارت زیاد ترکیب میشود مثلاً بخار آب با آهن سرخ شده اکسید آهن و هیدرژن میدهد.

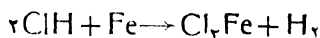


اثر اسیدها - اسیدها چنانکه میدانیم بر فلزها اثر کرده آنها را بصورت نمک خود که در باقیمانده اسید محلول است در میآورند مثلاً اسید ازتیک با تمام فلزهای معمولی غیر از زر و پلاتین ترکیب میشود و نمکهائی با اسم نیترات میدهد و بخار اکسیدازت متصاعد میشود.

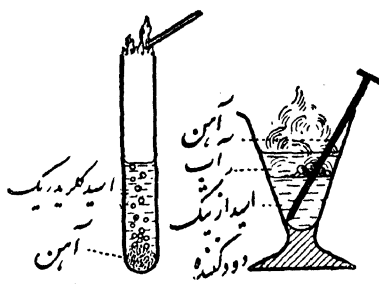
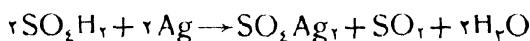


اسید کلرید ریک و اسید سولفوریک رقیق با تمام فلزهای معمولی

بآسانی وباسیم و سرب بسختی و بكمك گرمای زیاد ترکیب میشوند و مثل
پیش فلز جانشین هیدرژن اسید میشود (شکل ۲۹)



اسید سولفوریک گرم و غلیظ با همه فلزها گاز سولفور و
سولفات میدهد.



ش ۲۹

زر و زر سفید در هیچیک از اسیدها حل نمیشوند.

شرح فوق بیشتر فلزها در اثر اسیدها بنمک تبدیل و در اسید
«حل» میشوند ولی البته این حل شیمیائی را باحل فیزیکی بعضی شبه فلزها
مانند گوگرد فسفر در سولفور کربن و غیره نباید اشتباه کرد. زیرا در
حل فیزیکی اگر حلال را بخار کنیم این اجسام بحالت آزاد بدست
میآیند در صورتیکه در حل شیمیائی از تبخیر محلول باقی مانده نمک بدست
میآید نه فلز. بنا بشرح بالا فلزها حلال فیزیکی ندارند.

زنك فلزها - اثر مشترك اسید كربنك و بخار آب و اكسیژن

هوا فلزها را فاسد میکند و تولید يك آمیزه از اكسید و ئیدرات و كربنات
مینماید بهمین مناسبت مس در هوا از يك طبقه كربنات سبز رنگ پوشیده
میشود و در روی آهن يك قشر نازك ئیدرات قرمز رنگ تشکیل میگردد
که کم کم آهن را میپوساند اگر قشر اكسید و یا ئیدراتی که در روی فلز
تشکیل میشود کاملاً بسطح فلز نچسبد (مانند روی و مس) این قشر بقیه
فلز را از زنگ زدن محافظت میکند ولی متأسفانه اینطور نیست یعنی زنگ
آهن بیشتر اسفنجی شکل بوده و بزودی میریزد.

پادآوری - برای برداشتن زنگ فلزها کافی است يك كهنه در
اسید ضعیفی مانند سرکه و جوهر لیمو فرو برده روی فلز بمالند تا اكسید
را حل کرده پاك كند ولی در اینصورت باید اثر باقیمانده اسید را بوسیله
آهك یا آمونیاك یا جوش شیرین خنثی كرد.



بخش هشتم

اصول استخراج فلزها

فلزها در طبیعت - مواد کانی فلزها

چنانکه خواهیم دید (و در خواص اکسیژن و گوگرد و گاز کربنیک نیز دیده‌ایم) بیشتر فلزها با اکسیژن و اسید کربنیک و گوگرد که در طبیعت بسیار فراوان هستند ترکیب میشوند .

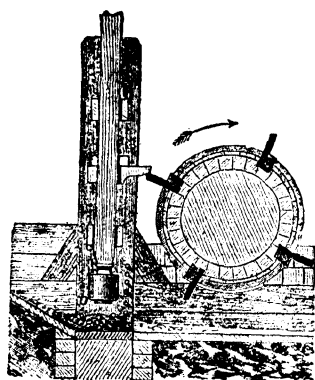
پس بدون شك فلزهایی که آسان تر با این اجسام ترکیب می‌کردند در طبیعت بحالت آزادی یافت نخواهند شد و تنها فلزهایی مانند زر و پلاتین که با اجسام نامبرده ترکیب نمی‌شوند بحالت خلوص وجود دارند .

گاهی نیز بعضی فلزها که میل ترکیبی شان کمتر است مانند مس در اعماق زمین از اثر اکسیژن و گوگرد و یا گاز کربنیک محفوظ مانده و نسبتاً خالص و آزاد میماند .

در اصطلاح کان شناسی این فلزها را تازه میدانند و میگویند بمرور زمان این قسمت نیز اکسید شده بصورت اکسید با کربنات در خواهد آمد چنانکه بعضی سولفورها (مانند سولفور مس) بمرور بصورت اکسید و کربنات در می‌آیند و یا سولفات میشوند و در این حالت آب آنها را حل کرده کم‌کم وارد دریاها می‌گرداند و بعضی که غیر محلول هستند مانند سولفات کلسیم و سولفات باریوم بصورت کوه‌های عظیم برجای میماند و تنها سیلیکاتها تقریباً تغییر مهمی نمیکند ولی چنانکه خواهیم دید مقدار سیلیکاتها کم و استخراج فلز نیز از آنها بسیار مشکل است . در جدول صفحه مقابل سنگ کانه‌ای مختلف فلزهای معمولی بیان میشود .

غیره	کربنات	سولفور	اکسید	فلز
فلورو مضاعف آلومینیم و سدیم	کربنات آهن CO_3Fe	نی سولفور آهن S_2Fe	اکسیدهای نیت Fe_2O_3 اکسید منگناطیسی Fe_3O_4	آهن
			آلومین آبداد $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	آلومینیم
سولفات SO_4 Pb	کربنات روی CO_3Zn	سولفور روی Zn	اکسید روی ZnO	روی
	کربنات مس CO_3Cu	سولفور مس و آهن $\text{S}_2\text{CuFe}_2\text{S}_3$	اکسید مس Cu_2O	مس
	کربنات سرب CO_3Pb	سولفور سرب SPb		سرب
			اکسید قلع SnO_2	قلع

اصول استخراج فلز ها . مواد کانی نامبرده کمتر خالص هستند و بیشتر با مقداری شن و خاک و غیره که در اصطلاح بقشرکان معروفند همراه میباشند.



ش ۳۰

برای جدا کردن سنگ کان فلزی از قشر آن این سنگ را با چکش یا ماشین هائی مطابق (شکل ۳۰) خرد کرده قطعه های سنگ کان را یکه چین میکنند، گاهی نیز سنگ کان را خرد کرده و گل و خاک را در اثر شستن و جریان آب بر طرف میکنند یعنی جریان آب را از روی آن عبور میدهند تا گل و خاک شسته و روفته

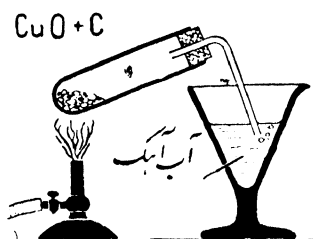
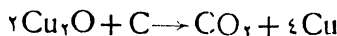
شده و سنگ کان که سنگین تر است باقی بماند .

این عمل مکانیکی سنگ کان را از قشر آن بالنسبه جدا میکند و بالاخره بوسیله اعمال شیمیائی که در زیر شرح میدهم فلز را از سنگ کان استخراج مینمائیم .

استخراج فلز از مواد کانی

صورت اول - استخراج فلز از اکسیدها - اگر سنگ کان به صورت اکسید باشد آنرا بازغال (زغال کک) بشدت حرارت میدهند زغال مستقیماً اکسید را احیا میکند و فلز آنرا آزاد میگرداند .
زغال کک از اینجهت برای استخراج فلزها بکار میرود که برخلاف زغال چوب نرم و گران نیست و برعکس زغال سنگ، گوگرد و فسفر و

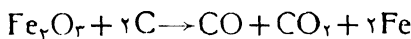
غیره که ممکن است دوباره بافلز ترکیب شود ندارد و گرمای زیاد هم میدهد.
مثلا برای استخراج مس از اکسید طبیعی آن Cu_2O این اکسید را با زغال
گرماء میدهند مطابق فرمول زیر



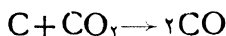
ش ۳۱

زغال بصورت گاز کربنیک در
آمده و مس خالص میشود. (شکل ۳۱)
همچنین برای استخراج آهن
اکسید آهن را در کوره های بلند با
زغال بشدت حرارت میدهند در
وسط کوره زغال اکسید آهن را احیا

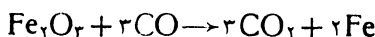
میکند و آهن با مخلوطی از اکسید کربن و گاز کربنیک بدست میآید.



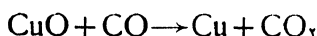
و در قسمتهای بالاتر گاز کربنیک با زغال ترکیب شده اکسید
کربن میدهد.



و اکسید کربن نیز که خاصیت احیا کننده یعنی جذب اکسیژن دارد مقداری
از اکسید آهن را احیا میکند.

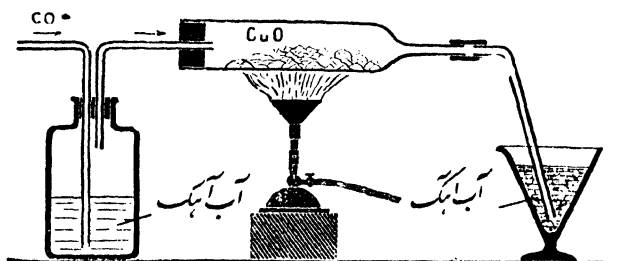


همین طور میتوان اکسید مس را بوسیله اکسید کربن احیا و بفلز
خالص تبدیل کرد (شکل ۳۲)



یاد آوری. اکسید کربن CO وقتی تولید میشود که گرما زیاد و

اکسیژن کم باشد و CO_2 وقتی بدست میآید که گرما کمتر و اکسیژن زیاد باشد.

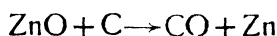


ش ۳۲ اکسید کربن اکسید مس را احیاء میکند و گاز کربنیک در آب آهک وارد و کربنات کلسیم میدهد

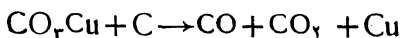
صورت دوم. استخراج فلز از نمکهای اکسیژن دار (سولفات یا کربنات) برای استخراج مس از کربناتها آنها را بشدت حرارت میدهند نخست کربنات با اکسید فلزی و گاز کربنیک تجزیه میشود و بعد این اکسید را مطابق دستور فوق بازغال احیاء میکند - مثلاً برای استخراج روی از کربنات طبیعی نخست آنرا بشدت حرارت داده با کسید تجزیه میکنند.



و بعد اکسید حاصل را در کوره مخصوص بتوسط زغال احیاء میکنند

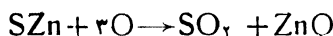


ممکن است تمام عمل در يك کوره انجام گیرد مثلاً کربنات آهن در کوره بلند نخست تجزیه شده و بعد در اثر کربن احیاء میشود. همینطور استخراج مس را در يك کوره انجام میدهند.

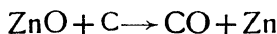


صورت سوم - استخراج فلز از سولفور - برای استخراج فلز از کانهائی که بصورت سولفور هستند پس از پاکیزه کردن و یکه چین کردن معمولی، نخست سولفور را در هوا برشته میکنند تا گوگرد بصورت انیدرید سولفور و درآمده و متصاعد گردد؛ در این عمل فلز بصورت اکسید درمیآید سپس اکسید حاصل را بهمان طور که برای استخراج فلز از اکسیدها گفتیم بتوسط کربن احیا میکنند.

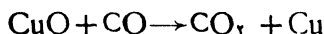
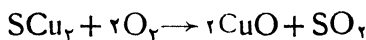
مثلا برای استخراج روی از سولفور روی SZn نخست سولفور روی را در مجاورت هوا برشته میکنند.



و سپس عمل احیاء را در کوره‌های مخصوص انجام میدهند



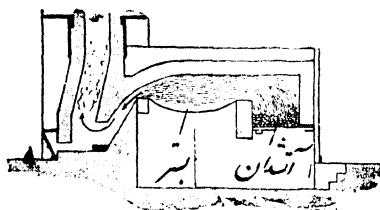
همچنین برای استخراج مس از سولفور طبیعی آن نخست سولفور را برشته کرده سپس اکسید حاصل را در کوره‌های در بسته مخصوصی با زغال احیاء مینمایند.



طریقه الکتریکی - بعضی فلزها مانند سدیم و پتاسیم و کلسیم و آلومینیم از تجزیه الکتریکی نمکهای خود تهیه میشوند. در جاهائی که بهای برق ارزان است ممکن است سنگ‌کان فلزهای معمولی مانند روی و سرب و سیم را هم بصورت نمک در آورده و بتوسط جریان الکتریسته

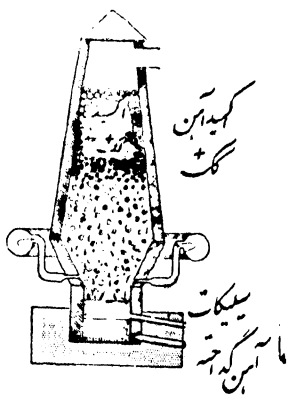
آنها تجزیه نمود و فلز آنها را جدا کرد اینطریقہ این امتیاز را دارد کہ فلز خیلی خالص میدہد.

کوره‌ها - کوره‌های استخراج فلزها با شکل مختلف ساخته میشود و چنانکہ گفتیم مهمترین اعمال شیمیائی کہ در این کوره‌ها اجرا میگردد اکسید کردن یا احیا کردن است.



ش ۳۳

کوره روربر (۱) مخصوص عمل احیای اکسیدها بتوسط زغال و یا برشته کردن سولفورها است آتشدان این کوره در خارج قرار گرفته و مخصوصاً دارای این مزیت است کہ فلز آزاد شدہ در آن باخاکستر مخلوط نمیشود.

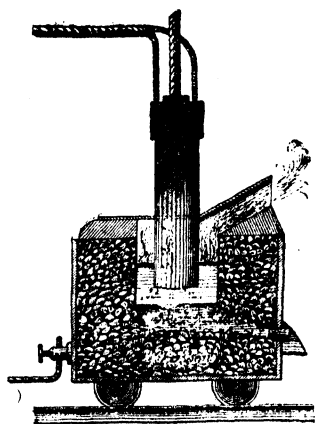


ش ۳۴

کوره بلند - در کوره‌های بلند سوخت با مواد کانی مخلوط میشود و بنا بر این حاصل عمل کوره خالص نخواهد بود.

کوره‌های بزرگی از این نوع مخصوصاً برای استخراج آهن بکار میرود در این کوره علاوه بر سنگ

كان و زغال مقداری آهك میریزند كه با خامستر و قشر كان سیلیكات



ش ۳۵

گداز پذیر میدهد. چون حرارت
كوره بسیار زیاد است سیلیكات و
فاز هر دو گداخته شده و بترتیب وزن
مخصوص قرار میگیرند بنا براین
نخست سیلیكات گداخته را از سوراخ
بالای بوته و سپس فلز گداخته را از
مجرای پائین آن خارج میکنند. شكل ۳۴
كوره الكتريك - این كوره ها
مطابق شكل از چدن ساخته شده و

ته آنها كمی زغال میریزند: قطب مثبت این كوره يك تیغه بزرگ زغال
قرع و قطب منفی خود ظرف است. (شكل ۳۵)

فرق اصلی بین فلزها و شبه فلزها

همانطور كه گفتیم فلزها دارای خواص فیزیکی و مکانیکی مخصوص
هستند كه به جموع آنها از شبه فلزها شناخته میشوند در خواص شیمیائی
فرق مهم فلزها و شبه فلزها دو خاصیت اصلی زیر است:

- ۱ - شبه فلزها در ترکیب با اكسیژن اقلایك انیدرید میدهند كه
چون با آب ترکیب شود تولید اسید میکند مثلاً از تدرین ترکیب های اكسیژنی
خود دو انیدرید دارد یکی انیدرید از تو N_2O_3 و دیگری انیدرید از تيك N_2O_5
كه با آب اسید از تو NO_2H و اسید از تيك NO_3H میدهند.
همچنین كربن انیدرید كربيك CO_2 میدهد.

و حال آنکه فلزها در ترکیب با اکسیژن اقلایک اکسید بازی میدهند که از آنها یدراتها مشتق میشوند مثلاً سدیم با اکسیژن اکسید سدیم Na_2O میدهد که با آب تولید باز NaOH میکند .

۲ - فلزها در تجزیه الکتریکی خود بقطب منفی و شبه فلزها بقطب مثبت میروند .

۳ - شبه فلزها با هیدرژن ترکیبهای گازی شکل باثبات میدهند در صورتیکه تنها دو یاسه فلز (Ca و K و Na) با هیدرژن ترکیب شده و آنها هم هیدرورها بی ثبات میدهند .

۴ - شبه فلزها با هم بیشتر میل ترکیبی دارند و حال آنکه فلزها با هم میل ترکیبی ندارند .

بخش هشتم

فلز های صنعتی

آهن ۵۶ = Fe

کانهای آهن در طبیعت فراوان و مهمترین آنها از اینقرارند :

۱- اکسید آهن ربائی - Fe_2O_4 که ذره های آهن را میر باید خالص ترین کانهای آهن و دارای خاصیت جذب ذرات آهن و در کوه های اورال و سوئد و نروژ فراوان است .

۲- اکسید فیریک Fe_2O_3 خشك (اخری) معروف به الیژیست (۱) اغلب قرمز رنگ یا سیاه است .

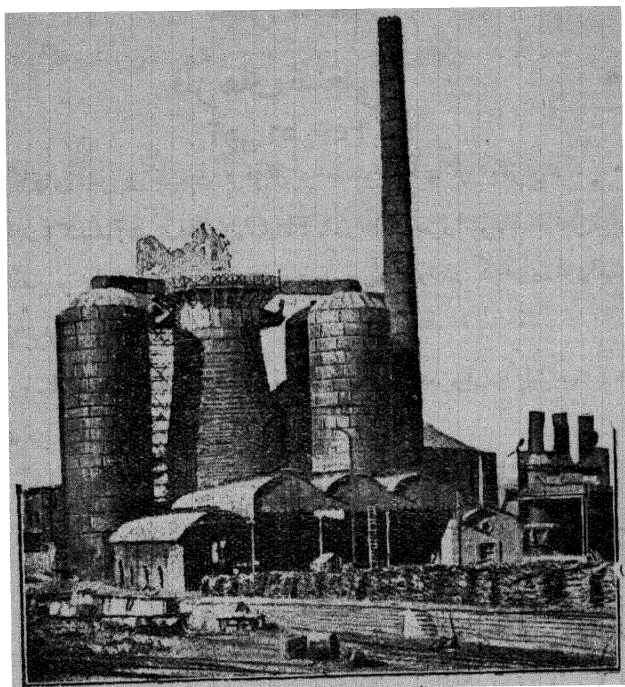
آبداران موسوم به هماتیت جسمی است قهوه ای رنگ

۳- کربنات آهن $CO_3Fe_nH_2O$ معروف به سیدرز (۲) بیشتر بامواد خارجی همراه است .

۴- سولفور آهن S_2Fe این جسم از کانهای نامرغوب و بیشتر در کارخانه های جوهر گوگرد سازی برشته شده و با کسید تبدیل میگردد. استخراج فلز - احیا کردن اکسیدهای آهن در کوره های بزرگی بنام کوره های بلند مطابق شکل که از ورقه های فولاد ساخته شده و داخل آن از گل آتش خوار پوشیده شده انجام میگردد - ارتفاع کوره بلند ۲۰ تا ۳۰ متر و گنجایش آن ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر مکعب است (شکل ۳۶) درون کوره ها در گرمای زیاد کمی کک با آهن ترکیب شده و چدن سفید یا خاکستری میدهد .

(۱) Oligiste (۲) Siderose

چدن سفید - اگر نسبت کک کم و حرارت متوسط کوره در حدود ۱۳۰۰ درجه باشد از سرد کردن ناگهانی، چدن سفید بچگالی ۶۷٪ حاصل



کوره ب

ش ۳۶

میشود که در ۱۱۳۰ درجه گداخته میشود و برای ساختن آهن و فولاد بکار میرود.

چدن خاکستری - اگر نسبت کک زیاد و حرارت کوره ۱۹۰۰ درجه باشد و کوره را کم کم سرد کنند چدن خاکستری بدست میآید که

چگالی آن ۶٫۹ و در ۱۲۰۰ درجه میگذارد و برای قالب گیری و ریخته گیری بکار میرود .

تهیه آهن - برای تهیه آهن چدن سفید را در کوره روربر (۱) گرم میکنند (شکل ۳۳) زغال چدن میسوزد و چدن پس از یکی دو ساعت با آهن معمولی تبدیل میشود . برای تکمیل عمل آنرا روی سندان بکوبند تا مواد خارجی جدا شود .

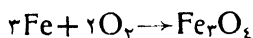
طرز تهیه فولاد - برای تهیه فولاد مقداری از کربن و فسفر و گوگرد چدن را سوزانیده و مواد خارجی دیگر را نیز جدا میکنند حرارت حاصل از سوختن کربن و گوگرد و فسفر از سرد شدن چدن گداخته جلوگیری میکند . عمل را در مخصوصی که جدار آنها فولادی است بجا میآورند .

خواص فیزیکی - آهن خالص فلزی است سفید مایل به خاکستری قابل جلاء و صیقل در حرارت قرمز چکش خوار قابل برگشت شدن و مفتول شدن . استحکامش بیش از تمام فلزها ، هادی حرارت و الکتریسیته است و چگالی آن در حدود ۷٫۸ در ۱۵۰۰ درجه گداخته میشود و پیش از گداز مانند خمیر نرم میشود و در این حالت میتوان آنرا چکش زده با شکل مختلفه درآورد . آهن در حوزة آهن ربائی آهن ربامیشود ولی اگر از حوزة بیرون آید تمام خاصیت خود را ازدست میدهد . آهن ربای آهن سرخ شده را نمیر باید **خواص فولاد -** فولاد از آهن تیره رنگ تر و بمراتب سخت تر و مخصوصاً اگر آب داده شود شیشه را منقطع میسازد ولی شکننده است . فولاد در درجات حرارت زیاد چکش خوار است . چگالی آن

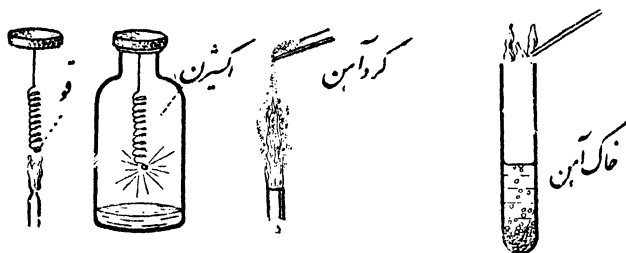
تقریباً همان چگالی آهن است و زودتر از آن گداخته میشود. فولاد دیرتر از آهن خالص مقناطیس میشود ولی این خاصیت را مدتی در خود نگاه میدارد.

خواص شیمیائی - از نظر خواص شیمیائی آهن و فولاد و چدن کاملاً یکسان هستند یعنی يك جسم میدهند ولی فولاد از چدن و چدن از آهن دیرتر ترکیب میشود.

آهن در هوای خشك و معمولی فاسد نمیشود ولی در حرارت زیاد اکسید شده در حقیقت میسوزد و فرمول ترکیب از این قرار است :



در اثر اکسید شدن و مجاورت رطوبت سطح آهن از يك طبقه زنگ آهن (مخلوط اکسید و ئیدرات) پوشیده میشود و در هوای نمناك این عمل زودتر انجام میگردد و این طبقه هیدروكسید بقیه فلز را از فساد حفظ



ش ۳۷

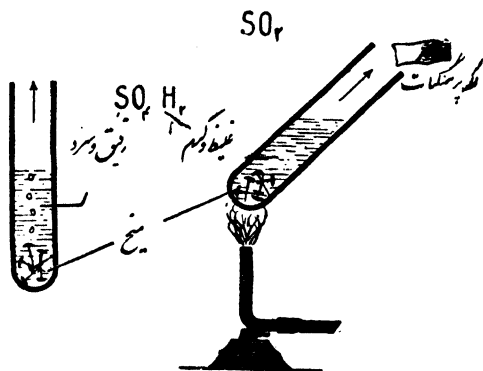
نمیکند برای حفظ آهن آنرا از يك طبقه قلع یا يك طبقه روی میپوشانند. تا بترتیب حلبي و آهن سفید بدست آید.

اثر آب - آهن گداخته بخار آب را تجزیه میکند این فعل و انفعال در صنعت برای تهیه هیدروژن معمول است .

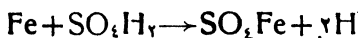
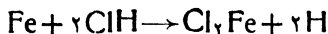


• اثر کلوگوگرد - کلوگوگرد بكمك حرارت با آهن تركيب شده کلوروسولفور میدهند .

اثر اسیدها - اسیدهای رقیق معمولی غلیظ یا رقیق بدون حرارت با آهن ترکیب میشوند مثلاً اسیدکلریدریک و اسیدسولفوریک با آهن مطابق (شکل ۳۷) ترکیب شده هیدروژن و نمک میدهند .



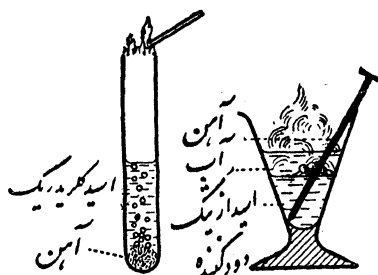
ش ۳۸



اثر اسیدسولفوریک غلیظ - اسید سولفوریک غلیظ با آهن ترکیب نمیشود مگر بكمك حرارت و در این صورت گاز سولفورو میدهد (شکل ۳۸)



اثر جوشوره سوره . اسید از تیک غلیظ بر آهن اثری ندارد ولی اسید رقیق بر آن اثر میکند .



ش ۳۹



اگر آهن را نخست در اسید غلیظ فرو برند دیگر اسید رقیق هم بر آن اثر نمیکند .

موارد استعمال - موارد استعمال مختلفه آهن و فولاد بسیار زیاد و برای تهیه ماشینها و کشتیها و راه آهن و تیرهای ساختمان و کلیه افزارها و غیره بکار میرود کشورهایی که کانهای آهن و زغال فراوان دارند مخصوصاً اگر این کانها نزدیک یکدیگر باشند منابع مهمی از ثروت طبیعی داشته و به اقتصاد کشور کمک بسیار میکند .

ازمایشهای آهن

نمونه‌های مختلف سنك كان آهن (لیمونیت - هماتیت - سیدرز) را بدقت مشاهده کنید .

اگر سولفور آهن در آزمابشگاه هست قدری از آنرا در لوله شیشه ای کمی حرارت دهید و تشکیل گاز سولفور را ثابت کنید ،

سوزانیدن آهن و فولاد - کمی براده آهن در شعله چراغ بریموس بپاشید ، جرقه‌های روشن سوختن آهن را در اکسیژن هوا نشان میدهید . يك قطعه فنر ساعت‌مچی را در شعله چراغ بریموس بگیرید تا آب آن گرفته شود حال این فولاد نرم را دور يك میله پیچیده و يك قطعه قو به آن ببندید و آتش زده در شیشه ای که کمی آب دارد و کمی اکسیلیت در آن ریخته‌اید بپاشید چه میشود ؟

تهیه سولفور آهن - ۵۶ گرم آهن و ۳۲ گرم کوکورد یا ۷ گرم آهن و ۴ گرم کوکورد را بدقت بسائید و در لوله آزمایش بریزید و کمی حرارت بدهید و بمحض شروع عمل از شعله خارج کنید چه میشود - دقت کنید ممکن است لوله آزمایش بشکند پس بهتر است ظرف آبی زیر آن بگیرید .

اثر کالر - میتوانید آزمایش فنر سرخ شده را در شیشه خشك کالر انجام دهید اختلاف این دو عمل را شرح دهید .

اثر اسیدها - در دولوله آزمایش کمی جوهر نمك ریخته بیکدیگر براده چدن و بدیگری براده آهن اضافه کنید و اختلاف آن دو را بگوئید .

در سه کیلاس جوهر کوکورد و جوهر نمك و جوهر شوره رقیق بریزید و در هر يك يك ميخ آهن بپاندا زید و نتیجه عمل را مقایسه کنید. در دو کیلاس جوهر کوکورد و جوهر شوره غلیظ بریزید و اختلاف این دو عمل را با عملهای بالا شرح دهید .

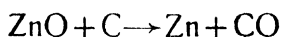
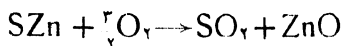
تمرین و پرسش‌ها

- ۱ - چرا آهن در طبیعت بحالت آزاد یافت نمیشود .
 - ۲ - وقتی كك در كوره استخراج آهن میسوزد خا كستر آن چه میشود ؟
 - ۳ - آهن و چدن و فولاد چه فرقه‌های . فیزیکی - مکانیکی - شیمیائی دارند .
 - ۴ - چرا زنك آهن بقیه فاز را حفظ نمیکند ؟
 - ۵ - وقتی يك قطعه آهن را در آب قرار میدهیم کدام يك از اكسید های آهن تشکیل میشود ؟
 - ۶ - اگر آهن زنك زده را در اسید بگذاریم چه میشود . فرمول عمل را برای زنك آهن و جوهر گوگرد و جوهر نمك بنویسید .
 - ۷ - کدام يك از اسید ها بهتر آهن را حل میکنند ؟
 - ۸ - آیا بازها هم بر آهن اثر میکنند ؟
 - ۹ - اگر بر نمك آهن سود بیافزائیم چه چیز ته نشین میشود .
 - ۱۰ - اگر يك تن از اكسید ها و سولفور و كربنات آهن داشته باشیم کدام يك بیشتر آهن دارند ؟
-

روی $Zn = ۶۵$

حالت طبیعی - روی در طبیعت بحالت سولفور روی SZn درسیازی و کشورهای شمالی امریکا و انگلستان فراوان و بصورت کربنات روی CO_3Zn نیز یافت میشود .

طرز استخراج - برای استخراج روی از سولفور نخست مواد خارجی را جدا کرده سپس آنرا تا حدود ۹۰۰ درجه گرم میکنند و بعدا اکسید حاصل را به کمک زغال در حدود ۱۰۰۰ درجه حرارت احیا میکنند .



در این دو عمل برای هر يك تن روی ، ۵۰۴ تن زغال مصرف می شود از این رو بیشتر سعی میکنند در محلهائی که برق ارزان است روی را بطریق تجزیه الکتریکی بدست آورند .

خواص فیزیکی - روی فلزی است سفید مایل بآبی در گرمای متعارفی شکننده و در ۱۵۰ درجه چکش خوار و سوهان خوار نیست یعنی دنده های سوهان را پر میکند و قابلیت برگ شدنش کم است. در ۴۱۹ درجه گداخته شده و در ۹۰۵ درجه بخار میشود .

خواص شیمیائی - اثر هوا - روی در هوای خشك فاسد نمیشود ولی در هوای نمناك در اثر گاز كربنك و بخار آب هوا سطح آن از يك طبقه یدرو کربنات پوشیده میشود اما این طبقه نازك بقیه فلز را حفظ میکند.

بهمین نظر روی را برای حفظ آهن از زنگ بکار میبرند یعنی

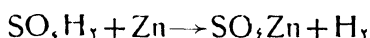


ش ۴۰

ورقه های نازك آهن را در روی گداخته فرو برده آهن سفید تهیه میکنند گرد روی و روی گداخته در مجاورت هوا با شعله سبز رنگی سوخته اکسید روی میدهد . (شکل ۴۰)



ب - اثر اسید ها - روی بدون کمک حرارت با اسید های رقیق ترکیب میشود . (شکل ۴۱)



ولی اسید غلیظ باآسانی اثر نمیکند .

جوهر شوره غلیظ بشدت ولی رقیق آن بملايمت با روی ترکیب



ش ۴۱

شده و در هر حال نیترات روی $(\text{NO}_3)_2\text{Zn}$ و بخارهای ازتی میدهند .

ج - اثر بازها - محلول غلیظ سود با براده روی ترکیب شده هیدرژن متصاعد میکند .

ترکیبات روی سمی و خطر ناکه هستند از این رو نمیتوان این فلز را برای ساختن ظرفهای آشپزخانه بکار برد ولی برای ساختن حمام و سطل و شیروانی و یاتیه بعضی همبسته ها مانند برنج و ورشو و آهن سفید و یا بعضی ترکیبات روی بکار میرود .

مهمترین ترکیبات روی ، اکسید روی ZnO است که با سم سفیداب روی در نقاشی و بعنوان گندزدا در تهیه بعضی مرهمهای پزشکی بکار میرود . سولفات روی $SO_4 Zn$ نیز به همین عنوان در پزشکی برای رفع درد چشم استعمال میشود .

آزمایش های روی

اسبابهای لازم - بوته گلی - کوره زغالی - چند لوله آزمایش - چند کیلاس - سوهان - چکش .

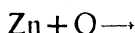
داروهای لازم - جوهر کو کرد غلیظ - جوهر کو کرد رقیق - جوهر شوره - محلول سود - اکسید روی - روی تجارتنی سولفات روی - مواد کانی روی (سولفور روی کربنات روی)

آزمایش الف - اگر نمونه سنک های معدنی روی در آزمایشگاه هست بدقت مشاهده کنید و فرق آنها را با سنک های کانی دیگر بیان نمایید .

آزمایش ب - کمی سولفور روی را در مجاورت هوا کباب کنید . گاز حاصل چیست و چگونه میشناسید ؟ - با کاغذ یا کاغذ ؟

آزمایش ج - دقت در خواص فیزیکی - يك ورقه روی را سوهان بزنید چه میشود؟ چند قطعه روی را در يك بوته گلی ریخته در کوره ذغالی آزمایشگاه بگذارید و کوره را از ذغال پر کنید کدام فاز باین زودی کداخته میشود.

خواص شیمیائی - بوته روی کداخته را کج کنید تا بملايمت بریزد و در رنك شعله روی دقت کنید میتوانید يك قطعه روی را در بخاری آزمایشگاه سوزانیده و همین شعله را به بینید فرمول زیر را تمام کنید .



مخلوطی از براده روی و کوکورد سائیده را آتش بزنید آیا فلزهای دیگر هم همین قدر روشنائی میدهد؟

اثر اسیدها - در ۳ کیلاس جوهر نمك و جوهر کوکورد و جوهر شوره بریزید و در هر يك يك قطعه روی خالص بیاندازید و عمل هر يك را شرح دهید کدام يك هیدرژن و کدام يك اكسیدازت میدهند .

آیا اسیدسولفوريك غلیظ واسید رقیق بيك طریق اثر میکنند؟

فرمول هر يك از عمل های بالا را بنویسید .

كمی سود را با براده روی در لوله آزمایش ریخته حرارت دهید گاز حاصل چیست و چگونه با آزمایش جنس آنرا نشان میدهید .

هر يك از نمك های حاصل در آزمایش بالا را با هیدرژن سولفور تر کیب کنید آبارسوب های آنها مختلف است رنك این رسوب وسیله شناختن نمك های روی است .



پرسش ها

- ۱ - بنظر شما اگر مقدار مواد خارجی در سولفور و کربنات روی مساوی باشد کدام يك برای استخراج فلز مرغوبتر و بیشتر فلز میدهد .
- ۲ - چرا روی دیرتر از آهن زنك میزند ؟
- ۳ - آهن سفید یعنی چه و چگونه تهیه میشود ؟
- ۴ - کدام فلز زودتر از روی گداخته میشود ؟
- ۵ - سرب و روی را چگونه از هم می شناسید - و آهن سفید و روی خالص را چگونه فرق میگذارد .
- ۶ - کدام اسید باروی هیدرژن نمیدهد آیا با فلز های دیگر میدهد .
- ۷ - اگر محلول سود را در ظرف روی بجوشانیم چه میشود .
- ۸ - در صورتیکه از روی تنگها و لیوان های آبخوری تهیه میکنند چرا ظرفهای آشپزخانه را باروی نمی سازند .

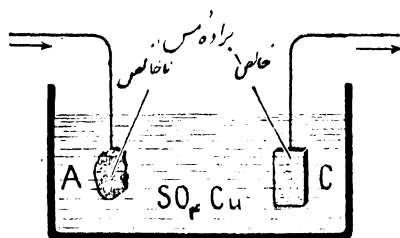
مس ۶۴ = Cu

حالت طبیعی - مس در طبیعت بحالت آزاد خیلی کم بوده از اینجهت بیشتر آنرا از مواد کانی آن که بصورت کربنات و سیدرات $\text{CO}_3\text{Cu} + \text{Cu}(\text{OH})_2$ و یاسولفور مس SCu_2 و یاسولفور مختلط مس و آهن $\text{SCu}_2, \text{S}_2\text{Fe}_2$ است استخراج میشود .

طرز تهیه - کربناتها را در اثر حرارت تجزیه کرده و تبدیل با کسید کرده و سپس بکمک زغال آنرا احیا میکند .



سولفورهارا بسولفات و سپس با کسید تبدیل کرده و مثل پیش عمل میکنند و یا در اثر جریان الکتریسته محلول آنرا تجزیه مینمایند. (شکل ۴۲)

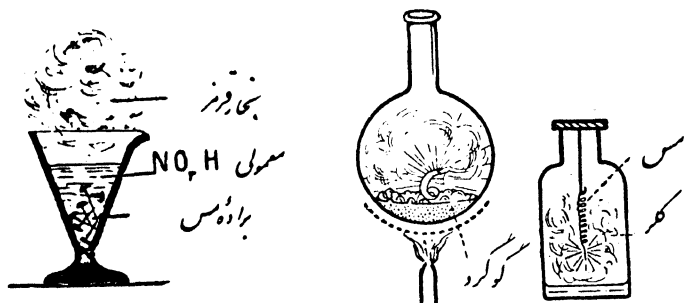


ش ۴۲

خواص فیزیکی - مس فلزی است قرمز رنگ بوزن مخصوص ۸.۸ در اثر مالش بوی ناخوشی میدهد در اثر حرارت بخاراتی از آن بر میخیزد که با شعله سبزی میسوزند . در ۱۰۸۳ درجه گداخته میشود قابلیت برگ شدن و مفتول شدن آن زیاد و صفحاتی بقطر ۳ میلی متر از آن تهیه میشود . در گرمای معمولی چکش خوار و بخوبی هادی حرارت الکتریسته است .

خواص شیمیائی - اثر اکسیژن هوا بر مس بسیار کم ولی بکمک رطوبت و گاز کربنیک از یک طبقه هیدروکربنات سبز رنگ (زنکار) پوشیده میشود در گرمای زیاد اکسیژن هوا با مس ترکیب شده اکسید سیاه مس CuO میدهد. سایر شبه فلزها مانند گوگرد و کلر با مس ترکیب شده سولفور مس SCu و کلرور مس Cl_2Cu میدهند. (شکل ۴۳)

اثر اسیدها - جوهر شوره رقیق بدون گرما مس را حل میکند و نیتрат آبی رنگ مس میدهد و بخار اکسید ازت خارج میشود. (شکل ۴۳)



ش ۴۳

اسید سولفوریک غلیظ بدون گرما بر مس اثر نمیکند ولی به کمک گرما با آن ترکیب شده سولفات مس و انیدرید سولفور میدهد.



جوهر نمک غلیظ بتنهائی بر مس اثر ندارد. ولی در مجاورت اکسیژن هوا و بایک جسم اکسید کننده مثلاً بکمک چند قطره جوهر شوره کلرور کوئور و ClCu میدهد. سرکه نیز در مس تأثیر میکند. چربیهام که فاسد میشوند

تولید اسیدهای چرب میکنند و این اسیدها بامس ترکیب شده و نمکهای سبز رنگ میدهد که سعی هستند از اینجهت نمیتوان ظرفهای مس قرمز را برای پختن و نگاهداشتن غذاها بکار برد بلکه باید آنها را باقلع سفید کرد.

مس که هادی گرما و برق است در ساختمان سیمها برای جریان الکتریک و دیگها و ظروف صنعتی و ظروف آشپزخانه بکار میرود و از آن همبسته نیز تهیه میکنند مهمترین ترکیبات مس سولفات مس یا کات کبود SO_4Cu و مهمترین همبستههای آن برنج و ورشو و برنز و مفرغ است.

آزمایشهای مس

اسبابهای لازم - چراغ الکلی - سه پایه - تورفازی - لوله آزمایش - چند کیلاس یک شیشه دهان تنک - ۲ شیشه دهان کشاد.

داروهای لازم - براده مس - مفتول مس - سنگهای طبیعی مس -

کوگرد - یرمنگنات خشک - جوهر نمک - جوهر کوگرد - جوهر شوره

۱ - نمونه سنگهایی طبیعی مس را بدقت به بینید و فرق ظاهری آنها را با سنگهای کان دیگر شرح دهید.

۲ - اثر اکسیژن هوا - کمی براده مس قرمز را روی تورفازی ریخته و بشدت گرم کنید چه میشود؟

۳ - کمی براده مس را با کوگرد سائیده مخلوط کرده در یک ظرف گلی حرارت بدهید چه میشود؟ فرمول عمل را بنویسید و اسم جسم حاصل را بگوئید.

۴ - اثر کلر - یکقطعه مس را در شعله چراغ سرخ کنید و در شیشه دهان کشادی که کار در آن تهیه شده است (بتوسط یرمنگنات و جوهر نمک) ببرید و عمل را بدقت شرح دهید.

۵ - اثر اسیدها - الف - در یک لوله آزمایش چند قطعه براده مس ریخته و

کمی آب بان بیافزائید حال کمی جوهر شوره بان بیافزائید چه میشود بخارهای زرد رنگ چیست؟

۶ - در يك گیلان کمی براده مس و قدری جوهر نمك بریزید چه میشود و چرا رنگ سطح فلز تغییر میکند و چرا از آن یس اثری ندارد؟

۷ - اثر جوهر کوگرد غلیظ را بر مس بدون حرارت و بكمك حرارت معلوم کنید گازی كه از دهانه لوله خارج میشود چیست .

فرمول $\text{NO}_3\text{H} + \text{Cu} \rightarrow (\text{NO}_3)_2\text{Cu} + \text{NO} + \dots$ را تمام کنید .

۸ - در ته يك شیشه دهانه تنك کمی محلول آمونیاك بریزید و قدری براده مس بیافزائید حال در شیشه را با چوب پنبه مسدود کرده بشدت تكان دهید در سطح مس چه تغییری پیدا میشود چرا وقتی چوب پنبه را بردارید صدا میکند؟ يك کبریت افروخته را در این شیشه ببرید چه میشود . در حقیقت مس اكسیژن هوا گرفته و اكسید مس حاصل در آمونیاك حل شده است . این محلول پنبه را در خود حل میکند .

پرسش‌ها

- ۱ - چرا مس در طبیعت بحالت آزاد یافت میشود؟
- ۲ - مهمترین سنگهای معدن مس کدام است؟
- ۳ - چرا سطح مس در اثر حرارت سیاه میشود؟
- ۴ - چرا مس در اثر ترشی یا هوای مرطوب سبز میشود؟
- ۵ - کدام اسید بامس هیدروژن میدهد؟
- ۶ - چرا مس با جوهر نمك ترکیب نمیشود؟
- ۷ - چرا سطح ظروف مس را از يك طبقه قلع مپوشانند؟
- ۸ - مهمترین مورد استعمال مس را شرح دهید .
- ۹ - ظرفهای مس بر ظرفهای آلومینیومی چه مزیتی دارند؟
- ۱۰ - چرا مس خالص را برای تهیه سكه‌های پشیز و سمار و غیره بكار نمیبرند؟

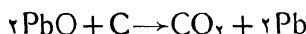
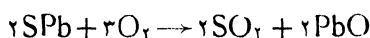
سرب ۲۰۷ = Pb

حالت طبیعی - سرب در طبیعت بیشتر بصورت سولفور گالن (۱)

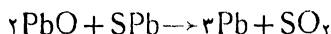
SPb و یا بصورت کربنات سرب CO_2Pb یافت میشود .

طرز استخراج - برای استخراج سرب از سولفور سنگ کان را

در کوره مخصوصی برشته کرده و اکسید حاصل را بوسیله زغال یا اکسید کربن احیا میکنند .



ممکن است عمل احیاء بکمک بقیه سولفور انجام گیرد .



خواص فیزیکی - سرب فلزی است نرم خاکستری مایل بآبی بسیار

چکش خوار و قابل برگشت شدن، اما بمناسبت نداشتن استحکام قابل مفتول

شدن نیست چگالی آن ۱۱٫۳۴ در ۳۲۷ درجه حرارت گداخته میشود لوله های

سربی که برای جریان آب یا سیمهای برق لازم است بطریق قالب گیری ساخته

میشوند . سرب در روی کاغذ مثل مداد اثر سیاهی میگذارد .

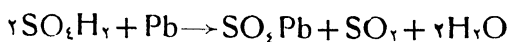
خواص شیمیائی - الف - اثر اکسیژن هوا - اکسیژن و هوای خشک

در گرمای معمول بر سرب اثر ندارد ولی پس از گداختن سرب بزودی با

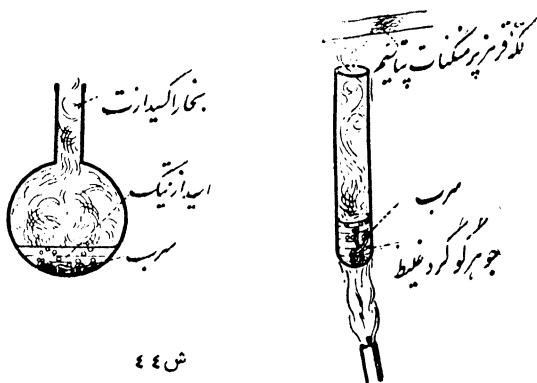
آن ترکیب شده نخست اکسید سرب نخودی رنگ $\text{Pb} + \text{O} \rightarrow \text{PbO}$

(مردارستگ) وبعد اكسيد قرمز رنگ Pb_2O_3 (سرنج) ميدهد. سرب درد ماي معمولي در مجاورت هواي مرطوب با كمك گاز كربنيك هو از يك طبقه هيدرو كربنات پوشيده ميشود و رنگ ميزند.

ب- اثر اسيدها - اسيد سولفوريك و اسيد كلريدريك رقيق بر سرب اثرى ندارند زيرا سولفات و كلرور حاصل در باقىمانده اسيد حل نميشود بهمين جهت برگهاى سرب را براى پوشش داخلي اطاقهاى كارخانه جوهر كوگردسازى بكار ميبرند ولي جوهر كوگرد غليظ بكمك گرما با آن تركيب شده و سولفات سرب حاصل را در خود حل ميكنند و گاز سولفورو متصاعد مينمايد. (شكل ۴۴)



اسيد از يك سرب را در كمال آساني حل ميكنند و نيترات سرب با بخارات ازتي ميدهد. (شكل ۴۴)



محلول سود و پتاس نيز بر سرب اثر كرده و آنرا كم كم حل ميكنند.

موارد استعمال - ورقه های سرب خالص برای پوشش بامها و لوله های سربی برای نقل آب و گاز چراغ و سرب خالص برای تهیه ساچمه و گلوله و همبسته آن برای تهیه حروف چاپ بکار میرود .
مهمترین کانهای سرب ایران در انارک یزد و خراسان است و کاملاً احتیاجات کشور را رفع میکند .

مهمترین ترکیبات سرب سفیداب شیخ ، مخلوطی است از کربنات و هیدرات سرب و در نقاشی برای رنگ بکار میرود ولی سمی بوده و در مجاورت گاز سولفیدریک هوا سیاه میشود .

آزمایشهای سرب

اسبابهای لازم - چند لوله آزمایش - بوتله گلی - کوره زغالی - دستگاه تهیه هیدرژن سولفور - چند کیلاس .

داروهای لازم - مردار سنک - سرنج - سولفور طبیعی - کربنات طبیعی - (سرب - ساچمه - حروف چاپ - ورقه سرب - اسیدهای معمولی غلیظ و رقیق سولفور آهن) نمونه های مختلف ترکیبات طبیعی سرب را ببینید و رنگ هر یک را یادداشت کنید يك قطعه سرب را بدقت ملاحظه کنید .

سطح سرب را با يك قطعه شیشه یا يك چاقو باك کنید . علت تیره بودن رنگ های آن چه بوده .

سختی و استحکام سرب - با يك قطعه سرب روی کاغذ بکشید چه میشود ؟ فلز های دیگر هم اینطور اثر میگذارند چند قطعه سرب را در بوتله ریخته در کوره زغالی یا روی چراغ بریموس بشدت حرارت دهید چه میشود ؟

چرا سطح سرب گداخته که نخست درخشان بود کدر میشود ؟
اگر با يك میله شیشه سرب گداخته را بهم بزنید چه میشود ؟ اگر یکی دو ساعت سرب گداخته در مجاورت هوا بماند نخست نخودی رنگ شده (مردار سنگ) و بعد بسرنج تبدیل میشود (قرمز رنگ)

اگر قدری کوگرد سائیده در سرب گذاشته بریزید و بهم بزنید چه میشود؟
سولفور سرب چه رنگ است ؟

اثر اسیدها - در چند کیلاس قطعات نازك سرب ریخته و مرتباً اسید کلریدريك و اسید سولفوريك و اسید نیتریک با آنها بیافزائید . کدام يك از اسیدها بشدت با سرب ترکیب میشود .

جوهر نمك و جوهر كوگرد يك اثر دارند ؟

آیا سطح فاز يك میشود ؟ اگر كمی جوهر كوگرد را با سرب در لوله آزمایش گرما دهید بخار گاز سولفور و سولفات سرب میدهد آیا جوهر نمك هم بكمك حرارت اثر میکند ؟

اگر در هر يك از کیلاسه‌های بالا كمی سولفور آهن بیندازیم چه میشود ؟

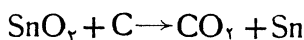
پرسش‌ها

- ۱ - از يك تن سولفور سرب SPb چقدر سرب خالص میتوان تهیه کرد .
- ۲ - کدام خاصیت های فیزیکی سرب (چكالی - نرمی - زود كدازی) خیلی با فازهای دیگر فرق دارد .
- ۳ - چرا بر كهای سرب را درون صندوقهای چای میگذارند .
- ۴ - چرا گلوله های تفنگ و غیره را از سرب میسازند و از برنج غلاف میکنند .
- ۵ - مردار سنك چیست و با اصطلاح احیاء چه بستگی دارد .
- ۶ - در خواص شیمیائی روی و سرب چه اختلاف مهمی دارند ؟
- ۷ - از اثر جوهر كوگرد یا جوهر نمك به سرب میتوان هیدروژن تهیه کرد ؟
- ۸ - فرمول سفیداب سرب و سفیداب روی را بنویسید . و فرق مهم آنها را در نقاشی و اثر هوا بر آنها بگوئید .

قلع ۱۱۸ Sn=

حالت طبیعی - قلع آزاد در طبیعت کمیاب است و سولفور آن نیز نادر است و تنها ماده کانی قابل استخراج آن بی اکسید قلع SnO_2 است که بیشتر با سولفور سرب و روی و غیره همراه می باشد کانهای مهم آن در ساکس و انگلستان و جزایر مالزی و چین است.

برای استخراج قلع بی اکسید آنرا در کوره های روربر در اثر زغال احیا میکنند درجه گرما نباید از ۱۰۰۰ تجاوز کند تا قلع بخار نشده و تلف نگردد.

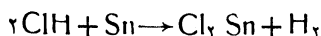


خواص فیزیکی - قلع خالص فلزیست سفید و براق بچگالی ۷٫۱ در ۲۳۲ و زودتر از تمام فلزها گداخته میشود درین تا کردن ورقه قلع صدای مخصوصی شنیده میشود. (فریاد قلع) قلع بسیار ترد است و بزودی خرد میشود، در کمتر از ۱۸ درجه قلع بشکل گرد سفیدی بوزن مخصوص ۸٫۵ در میاید و این تغییر شکل در ۳۰ - درجه شدید و این خاصیت بطاعون یا مرگ قلع معروف است قابلیت برگ شدن قلع زیاد ولی قابلیت مفتول شدن و استحکام آن بسیار کم است.

خواص شیمیائی - اثر اکسیژن - اکسیژن هوا در گرمای معمولی بر قلع اثر ندارد.

قلع یکی از فلزهای کمیابی است که هوای مرطوب بر آن بی اثر است ولی در حدود ۲۰۰ درجه سطح آن از یک طبقه اکسید و بی اکسید پوشیده میشود.

اثر اسیدها - اسید کربدريك بكمك حرارت با قلع تركيب شده
كلرور استانو (۱) ميدهد و هيدروژن متصاعد ميكند .



اسيد سولفوريك رقيق بر قلع بي اثر است ولي اسيد غليظ بكمك
حرارت با قلع تركيب شده گاز سولفور و متصاعد ميكند و سولفات قلع
 SO_4Sn ميدهد .

اسيد ازتيك غليظ با قلع تركيب نميشود ولي اسيد رقيق با قلع بشدت
تركيب ميشود .

قلع با قلبيائيهاي جوشان تركيب شده و هيدروژن متصاعد ميكند .
موارد استعمال - قلع براي حفظ صفحات آهن از زنگ (حلبی)
بكار ميرود . مورد استعمال مهم قلع در لحيم كاري و سفيد كردن مس و
تهيه بعضي همبسته ها است .

نیکل $Ni=57$

بیشتر نیکل دنیا از کالدونی جدید وکاناد است. درکانادا سولفور نیکل معمولاً با آهن و ارسنیک و در نقاط دیگر بامس مرکب است. **خواص نیکل** - نیکل فلزی است سفید نقره فام، سخت و چکش خوار بسیار دیرگداز و باآسانی صیقل پذیر و هوای خشک در آن بی اثر است. آهن ربا نیکل خالص را می رباید.

حلال مخصوص آن اسید ازتیک است، اسید سولفوریک و اسید کلریدریک بسختی در آن اثر میکنند. ظرفهای نیکل همیشه باید باصابون شسته شده و زود خشک شوند محلول نمکهای نیکل رنگ سبز قشنگی دارند و مهمترین نمکهای نیکل سولفات نیکل $SO_4Ni \cdot 6H_2O$ است.

موارد استعمال - نیکل بواسطه رنگ سفید و جلای قشنگ آن که در هوا زایل نمیشود خیلی مورد توجه است. برای پوشانیدن فلزها و مخصوصاً فساد ناپذیر کردن آنها استعمال میشود. قسمتهای براق اتومبیل و گرامافون و دوچرخه و غیره را از نیکل یا همبسته آن می پوشانند خلاصه آنچه از آهن است و برق میزند آب نیکل داده شده است.

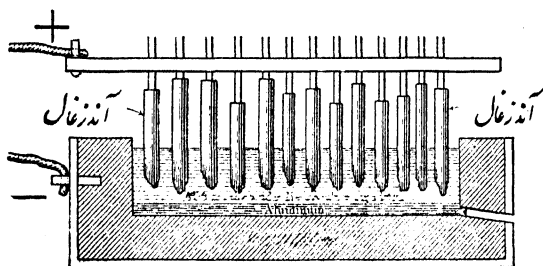
آب نیکل بیشتر از آب سیم و زر در دنیا مرسوم است و نیکل در ترکیب ورشو نیز بکار میرود.

آلومینیم ۲۷ = Al

آلومینیم فراوان ترین فلزها است. ترکیبات آن قسمت مهمی از قشر جامد کره زمین را بصورت گل رس (سیلیکات آلومینیم هیدراته) و غیره تشکیل میدهند با وجود این در طبیعت بحالت آزاد یافت نمیشود و مواد کانی مهم آن آلومین هیدراته (بوکسیت) $(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O})$ و فلورور آلومینیم و سدیم (کریولیت) $(\text{Na}_3\text{AlF}_6)$ است.

برای استخراج آلومینیم مخلوط کریولیت و آلومین تصفیه شده را در کوره الکتریکی در اثر جریانی شدت ۴۰۰۰ آمپر نخست گداخته و بعد تجزیه میکنند.

آلومینیم در کاتد یعنی در ته ظرف چدنی جمع شده از کنار آن خارج میشود.



ش ۴۵

خواص فیزیکی - آلومینیم فلزی است سفید خاکستری سبکترین فلزهای معمولی است چگالی آن ۲۷ در ۶۵۸ درجه گداخته میشود. کاملاً چکش خوار، قابل صیقل و برگ شدن و مفتول شدن ولی استحکامش کم است برای زیاد کردن استحکام آن کمی فلزهای خارجی بآن میافزایند

(۱) Bauxite (۲) Cryolithe

حرارت و الکتریسته را بخوبی هدایت میکند و بهمین مناسبت برای نقل جریان بکار میرود.

خواص شیمیائی - اکسیژن هوا بر آلومینیم بدون گرما اثری ندارد یعنی آلومینیم در هوا کدر نمیشود ولی آلومینیم در اثر گرما اکسید میشود. گرد آلومینیم در الو باروشنائی زیاد میسوزد ولی اگر يك میله آلومینیم را در شعله چراغ پر گرمائی نگاه داریم بدون سوختن گداخته میشود زیرا سطح فلز از يك ورقه نازك اكسید آلومینیم که مانع اثر اکسیژن هوا است پوشیده میشود. علت سختی لحیم آلومینیم همین مسئله است. چون اكسید آلومینیم فرار و محلول نیست يك طبقه آن ظروف آلومینیم را حفظ میکند.

خاصیت احیا کننده - چون آلومینیم میل ترکیبی زیادی با اکسیژن دارد احیا کننده خوبی است چنانکه بیشتر اكسیدهای فلزی را احیا میکند مثلاً



ش ۴۷



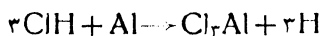
ش ۴۶

اگر گرد اكسید آهن را با آلومینیم سائیده مخلوط کنیم، و در بوتله ای ریخته با نوار منیزیم که بجای قتیله قرار میدهند آنرا آتش بزیم؛ عمل احیا بقدری تند و پر گرما است که آهن آزاد شده گداخته گردیده و آلومین تصعید میشود. از این خاصیت برای بدست آوردن آهن گداخته در تقاطعی که

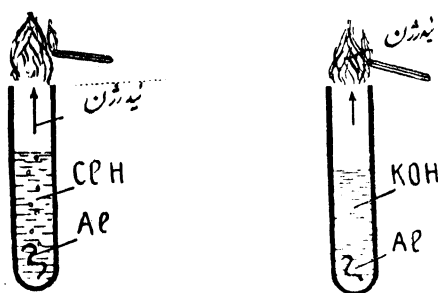
بخواهند اتصال ریل‌های آهن و واگن‌های زیر زمینی و قطعات شکسته ماشینها یا تیرهای آهن را ترمیم نمایند بهره میگیرند (شکل ۴۷)

تمام شبه فلزها با آلومینیم ترکیب میشوند مثلاً گاز کلر با آلومینیم گرم کلرور آلومینیم Al_2Cl_3 میدهد و گوگرد سائیده با آن سوخته سولفور آلومینیم Al_2S_3 و زغال کربور آلومینیم Al_4C_3 میدهد.

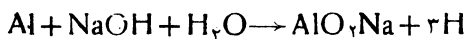
عمل اسیدها و بازها - اسید سولفوریک و اسید ازنیک بکمک حرارت آنهم بسختی با آلومینیم ترکیب میشوند ولی جوهر نمک آنرا با آسانی و بخوبی حل میکند.



مجاول غلیظ سود و پتاس نیز بر آلومینیم اثر کرده و هیدروژن متصاعد میکند.



ش ۴۸



موارد استعمال - استعمال آلومینیم روز افزون و برای تهیه ظرفها - نقل انرژی الکتریک - ساختمان ماشینها و اسبابهای توال و مخصوصاً آلیاژهای آن برای ساختمان اتومبیل و هواپیما و دوجرخه و غیره بکار میرود.

آزمایشهای آلومینیم

خواص فیزیکی - اگر نمونه‌های آلومینیم خالص (گردد - مفتول - کاغذ) در آزمایشگاه هست بدقت ملاحظه کنید . سطح يك بشقاب آلومینیم را با کمی سنباده بخرابید چه میشود ؟

اکسید شدن - يك مفتول آلومینیم را در شعله چراغ سربوش بگیرید چه میشود - با يك قطعه کاغذ سنباده يك قطعه آلومینیم را بسایید وگردهای آلومینیم خالص را در شعله چراغ بپاشید چه میشود ؟

اثر گویگرد - کمی براده آلومینیم را با گوگرد سائیده مخلوط کرده آتش بزنید .

اثر اسید ها - در ۳ کیلاس جوهر نمک - جوهر گوگرد و جوهر شوره ریخته وهر يك از آنها چند قطعه كوچك آلومینیم اضافه کنید و عمل هر يك را شرح دهید .

اثر بازها - کمی آلومینیم را در يك لوله آزمایش با کمی محلول سود حرارت بدهید . کدام يك از دو جسم بتوسط آلومینیم تجزیه میشود سود یا آب .

پرسش‌ها

- ۱ - از يك تن بو كسیت 83% چند كيلو گرم آلومینیم بدست میاید .
- ۲ - چرا نمیتوان آلومینیم را مانند فلزهای دیگر استخراج کرد .
- ۳ - در صورتیکه آلومینیم از تمام فلزها در طبیعت فراوان تر است علت گرانی آن چیست .
- ۴ - چرا نمک نمك ظرف آلومینیم را سوراخ میکنند .
- ۵ - چرا نمیتوان ظرف آلومینیم را مانند فلزهای دیگر لحیم کرد .
- ۶ - کدام يك از اسیدها بهتر با آلومینیم ترکیب میشوند .
- ۷ - چرا گرد آلومینیم با اکسید آهن ترکیب میشود . و چرا آهن در این عمل گداخته میشود .

۸ - در عمل بالا کدام يك از دو فلز اكسید شده پس دیگری چه میشود . ؟

شیمی آلی

تعریف و کلیات شیمی آلی

شیمی آلی مبحث ترکیباتی است که بدن گیاهان و جانوران را تشکیل داده اند و چون در سوختن این اجسام اگر اکسیژن باندازه کفایت نباشد مقداری کربن باقی میماند این قسمت شیمی را شیمی ترکیبات کربن مینامند باوجود این شیمی آلی در طی چند سال اخیر آنقدر ترقی کرده است که شیمی دان ها عده زیادی از ترکیبات کربن را که در بدن جانوران و گیاهان وجود ندارد از راه ترکیب میسازند و ما میتوانیم بین این قبیل اجسام که شما بخوبی می شناسید آسپرین و پیرامیدن را که برای رفع سر درد بکار میخورند ذکر کنیم .

تا سال ۱۸۶۰ شیمی فلزها و شبه فلزها ترقی زیادی کرده بود باوجود زحمات و جستجوی زیاد نتوانسته بودند یکی از اجسام بیشمار که در بدن موجودات زنده یافت میشود و یا از بدن آنها خارج میگردد بسازند و گمان میکردند که این ترکیبها بکمک يك قوه مخصوصی که در موجودهای زنده هست و بروح حیوانی بانباطی تغییر میشود ساخته شده اند . بعبارت دیگر بدون کمک روح ساختن این اجسام ممکن نبود اما بزودی باطل بودن این فرض واضح شد زیرا چند تن از علمای شیمی مانند ولر (۱) وبرتلو (۲) و گوئییه (۳) و غیره عده زیادی از اجسام نامبرده را براههای مختلف شیمیائی ساختند ولی راهیکه علمای شیمی برای تهیه این اجسام یافتند باطریقه طبیعت خیلی اختلاف داشت یعنی علمای شیمی اثر اسیدها و بازها و حرارت و غیره را وسیله

ساختن اجسام آلی قرار دادند در صورتیکه طبیعت بطور کلی برای ساختن این اجسام از موادی که موجودهای زنده ترشح میکنند و **دیاستاز** (۱) نامیده میشود استفاده مینماید. تا امروز ساختمان این دیاستازها معلوم نشده و تنها میدانیم که این اجسام از ترکیبات آلی هستند ولی باید بدانیم که دیاستازها تنها اجسامی نیستند که بشر از ساختن آنها تاکنون عاجز است بلکه عده زیادی از اجسام دیگر نیز هستند که اگرچه ساختن آنها آسان بنظر می آید ولی تا بحال ساخته نشده اند مهمترین این اجسام موادی است از جنس سفیده تخم مرغ مانند گوشت - خون و چربی - پشم - ابریشم - و پنبه و نشاسته ها و غیره. البته این عجز آنقدرها اهمیت ندارد زیرا بیش از یک سده نیست که شیمی آلی ترقیات خود را شروع کرده و در این مدت کوتاه شیمی دانها قریب ۵۰۰،۰۰۰ جسم آلی از راه ترکیب تهیه کردند و باید کاملاً امیدوار بود که بزودی بتوانیم بدون کمک خواستن از هیچ نیروی خارجی و تنها بکمک قواعد شیمی تمام موادی را که طبیعت میسازد تهیه کنیم و بدین طریق بتوانیم در موقع لزوم از مواد طبیعی چشم پوشیم و احتیاجات خود را از آزمایشگاههای بزرگ صنعتی بخواهیم چنانکه از هم اکنون بسیاری از اجسام آلی طبیعی که سابقاً اهمیت زیاد داشتند دیگر طرف استفاده نیستند زیرا ترکیبات مصنوعی شیمی آلی بطریق کاملتری جانشین آنها شده است.

از برای توضیح دو مثال ذکر میکنیم.

از مدتی قبل در آسیا و اروپا برای رنگ کردن پشم قالی و غیره رنگ قرمز، ریشه روناس را خرد کرده با پشم میجو شایندند ولی این ماده طبیعی دارای دو نقص بزرگ بود یکی آنکه برای کاشتن آن مقدار زیادی زمین لازم بود دیگر آنکه ممکن نبود که همیشه از روناس رنگ یک نواخت بدست

آوریم زیرا رنگ رونا‌س‌های مختلف باجنس زمین و آب و هوا و عوامل دیگر تغییر میکرد. امروزه مطابق قوانین شیمی آلی ماده اصلی رونا‌س را که به آلزارین (۱) یا جوهر رونا‌س معروف است در کمال آسانی و بمقدار زیاد و قیمت ارزان تهیه میکنند و زمینهایی که برای تهیه رونا‌س معطل مانده بود صرف کاشتن گیاههای مفیدتری میگردد.

همینطور درختهای کائوچو فقط در نواحی گرمسیر استوایی بعمل میاید، بنابراین در موقع جنگ که روابط اقتصادی بین کشورهای متخاصم قطع میگردد اگر کشوری دارای کائوچوی مصنوعی نباشد از داشتن اتومبیل و هواپیما و گالوش و غیره محروم خواهد ماند.

ولی خوشبختانه میتوان بجای کائوچوی طبیعی کائوچوی مصنوعی بکار برد. از اینجا میتوانید با اهمیت شیمی آلی در زندگانی و خدمات آن در استقلال و آزادی اقتصادی يك کشور پی ببرید.

اگر در ساختمان بدن جانوران و گیاهان دقت کنیم اهمیت شیمی آلی بهتر و بیشتر معلوم میشود زیرا قسمت مهم بدن آنها از مواد آلی تشکیل یافته و همینطور بیشتر غذاهای موجودات زنده از ترکیبات آلی مانند روغن و قند و گوشت و غیره ترکیب یافته.

البته لازم نیست برای تقویت گیاهان با آنها مواد آلی بیافزاییم زیرا خود آنها از مواد کانی زمین و ازت و گاز کربنیک هوا استفاده کرده و مواد آلی لازم خود را ترکیب میکنند ولی جانوران برای زندگانی خود مجبور باستفاده از گیاهها یا جانورهای دیگری که غذایشان از نباتات است هستند یعنی

جانوران علفخوار این مواد را از گیاهها و جانوران گوشتخوار از گوشت جانوران علفخوار بدست میآورند.

اختلاف بین شیمی آلی و شیمی کانی

البته نباید تصور کرد که شیمی آلی قوانین دیگری مخصوص بخود غیر از آنچه تا بحال در باب ترکیبات کانی گفتیم دارد ولی بعضی اختلافات مهم بین ترکیبات کانی و آلی موجود است بدین قرار:

۱ - ترکیبهای آلی مانند ترکیبهای کانی در مقابل حرارت مقاومت نمیکند و ثباتی ندارند یعنی چنانکه دیدیم اگر آب یا نمک با کربنات سدیم و آمک و غیره در حدود ۱۰۰۰ درجه و بیشتر حرارت دهیم هیچ يك از آنها تجزیه نمیشود، برعکس تمام ترکیبهای آلی در حدود ۶۰۰ درجه حرارت کاملاً تجزیه میشوند مثلاً اگر مقداری پشم یا پنبه و قند یا کاغذ را حرارت دهیم کاملاً تجزیه شده و زغال آنها باقی میماند.

۲ - ترکیبات آلی در مقابل اسیدها و بازها و غیره مقاومتی چندانی ندارند یعنی اگر يك قطره اسید سولفوریک غلیظ روی يك قطعه مس و روی پشم یا کاغذ یا قند بریزیم خواهیم دید که اسید بر مس اثر مهمی ندارد ولی اجسام آلی نامبرده را فاسد کرده و زغال باقی میگذارد.

۳ - جرم ذره‌ای ترکیبات کانی نسبتاً کم است زیرا عده اتمهای اجسامی که آنها را ترکیب کرده است زیاد نیستند و اگرچه در شیمی آلی نیز اجسامی که جرم ذره آنها کم باشد زیاد است لیکن بسیاری از این اجسام نیز می‌شناسیم که جرم ذره آنها از ۵۰۰۰ هم میگذرد زیرا صرف نظر از اتمهای اکسیژن و گوگرد و ازن و غیره بیش از ۱۰۰ اتم کربن و هیدروژن در ساختمان آنها بکار رفته.

۴ - در شیمی کانی کمتر اتفاق میافتد که دو جسم دارای يك مقدار از عناصر مختلف باشند و خواص فیزیکی و شیمیائی آنها یکسان نباشد برعکس در شیمی آلی عده زیادی از اجسام را میشناسیم که عده اتمهای کربن و هیدروژن و اکسیژن آنها مساوی است ولی در خواص فیزیکی و شیمیائی کاملاً با یکدیگر اختلاف دارند مثلاً فرمول الکل معمولی C_2H_6O است و اتر متیلک (۱) که دارای همین فرمول است یعنی مانند الکل ۲ اتم کربن و ۶ اتم هیدروژن و يك اتم اکسیژن دارد، جسمی است گازی شکل که بسختی تبدیل بمایع میشود و چنانکه بعدها خواهیم دید این دو جسم در خواص شیمیائی اختلاف مهمی دارند.

عناصر ساختمان مواد آلی

کربن و هیدروژن در تمام اجسام آلی وجود دارند و بعد از این دو اکسیژن در بسیاری از ترکیبات فراوان است و پس از این سه ازت و گاهی نیز بندرت فسفر و گوگرد و آرسنیک در ساختمان مواد آلی طبیعی دیده میشود. قبل از شروع به تحقیق در مواد آلی بهتر است بدانیم چگونه جسم آلی را از اجسام معدنی تمیز میدهند و وجود کربن و هیدروژن و اکسیژن و ازت را در آنها مشخص میسازند.

طرز شناختن کربن در يك

جسم آلی - یا ثابت کردن وجود کربن - تمام ترکیبهای آلی دارای کربن هستند پس چون آنها را بسوزانیم اگر اکسیژن کم باشد مانند نفت



ش ۴۹

واستیلین دود میکند یا مانند نشاسته . قند کاغذ . کمی زغال باقی میگذارند .

قطره های آب



ش ۵۰

مثلا اگر کمی نشاسته را در

لوله آزمایش حرارت دهیم جسم

سیاه رنگی که در ته لوله باقی میماند

ثابت میکند که این جسم کربن دارد

ولی از سوختن بعضی از اجسام آلی

مانند الکل که مقدار کمتری کربن

دارد هیچ وقت زغال باقی نمیماند

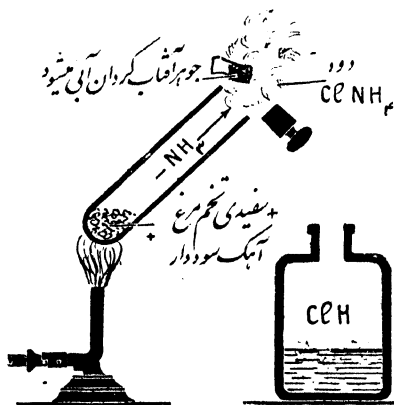
ودود هم نمیکند پس وجود کربن را باید از اثر گاز کربنیک حاصل بر آب

آهک ثابت نمود . (شکل ۵۰)

طرز شناختن هیدروژن - وجود هیدروژن در جسم آلی بواسطه آب

حاصل از سوختن جسم معلوم میشود مثلا اگر قدری نشاسته را با اکسید

مس حرارت دهیم بخار آب حاصل از ترکیب هیدروژن با اکسیژن در بالای



ش ۵۱

لوله امتحان بصورت قطره های زیر جمع میشود . (شکل ۵۰)

طرز شناختن ازت - برای شناختن ازت جسم آلی را با آهك سده حرارت میدهیم تا ازت آنرا بآمونیاك تبدیل کند و گاز آمونیاك را بوسیله جوهر نمك یا اثر بر كاغذ تورنسل میشناسیم مثلاً اگر سفیده خشك تخم مرغ را با آهك سده (آهکی كه بوسیله محلول غلیظ سود كشته شده است و برعكس سود سوزآور شیشه را سوراخ نمیکند) در يك لوله امتحان حرارت دهیم و يك قطعه كاغذ تورنسل در مقابل دهانه لوله بگیریم گاز آمونیاك حاصل تورنسل را آبی میکند.

تقسیم بندی شیمی آلی

چون عده ترکیبات آلی بسیار زیاد و شناختن و بررسی آنها یکایک و بطور جدا گانه مشکل است، معمولاً آنها را بچند دسته بزرگ تقسیم میکنند یعنی همانطور که در شیمی معدنی در باره اسیدها و بازها و غیره گفتیم آنها را در یک دسته مشترک قرار میدهند.

اما در صورتیکه در شیمی معدنی عده این طبقه ها زیاد نبود (اسید. باز. اکسید...) در شیمی آلی شماره این طبقه ها خیلی زیاد است و علاوه هر دسته را میتوان بچند دسته دیگر که خواص آنها نزدیک بهم هستند تقسیم کرد. برای تحقیق ترکیبات مهم شیمی آلی از ساده ترین آنها یعنی اجسامی که تنها از کربن و هیدروژن ترکیب شده اند شروع میکنیم و بعدها به ترکیباتی که علاوه بر کربن و هیدروژن دارای اکسیژن هستند میپردازیم و سپس به شرح اجسامی که دارای کربن و هیدروژن و اکسیژن و ازت هستند خواهیم پرداخت و ترکیبات دیگر را که علاوه بر اجسام نامبرده دارای فسفر و گوگرد و غیره هستند در سالهای بعد خواهیم دید.



بخش دهم

هیدروکربورها

هیدروکربورها ساده‌ترین ترکیبهای آلی هستند که تنها از دو عنصر کربن و هیدروژن ترکیب شده‌اند بهمین جهت آنها را باین نام میخوانند .
باوجود این از نظر شیمیائی ساختمان هیدروکربورها همیشه ساده نیست و هیدروکربور هائی میشناسیم که مولکول آنها بیش از سی اتم کربن دارد .

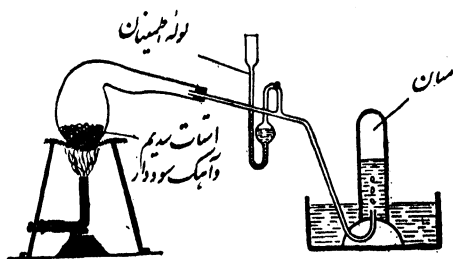
هیدروکربورها ممکن است گازی شکل یا مایع و یا جامد باشند یعنی هرچه عده اتمهای آنها بیشتر باشد از حالت گازی بمایع و از مایع به جامد میل میکنند . مثلاً متان CH_4 که بگاز مرداب موسوم است گازی شکل و بنزین اتومبیل و نفت چراغ که مخلوطی از کربورهای تیدرژن است و دارای ۵ تا ۶ اتم کربن میباشد مایع و پارافین که جسمی است سفید رنگ و جامد مخلوطی است از کربورهای مختلفه و دارای ۱۵ تا ۲۰ اتم کربن میباشد . هیدروکربورها در طبیعت بسیار فراوان و خدمات مهمی بانسان مینماید مثلاً نفت ها مخلوطی از هیدروکربورهای مختلف هستند و استیلن C_2H_2 هیدروکربور دیگری است که بمقدار زیاد برای تهیه گرما و روشنائی بکار میرود و بنزین C_6H_6 نیز هیدروکربور دیگری است که از تقطیر زغال سنگ بدست میآید و برای تهیه رنگها و عطرها و داروها بکار میرود همچنین وازلین و پارافین و عده دیگر از مواد که بمقدار زیاد بکار میروند از هیدروکربورها هستند .

برای آنکه خواص عمومی هیدروکربورها معلوم شود متان را که ساده‌ترین آنها است باختصار شرح میدهم .

متان ۱۶ = CH_4

ساده‌ترین هیدرو کربورها که فقط یک اتم کربن و چهار اتم هیدروژن دارد متان است که معمولاً از پوسیدن ریشه و برگ‌ها و ساقه‌ها در مرداب‌ها و داخل لجن‌ها درست می‌شود و میتوان لجن‌ها را بهم زده بکمک یک قیف و یک شیشه دهان گشاد مقداری از آنرا در یک شیشه جمع کرد .

از کانهای نفت آمریکا مقدار زیادی گاز متان بدست می‌آید که برای سوزاندن در موتورها و غیره بکار می‌برند و در کانهای زغال‌سنگ نیز مقداری متان از شکافهای کان و بین قطعات زغال خارج می‌شود. (۱) در آزمایشگاه‌ها برای تهیه این گاز استات سدیم را با آهک سوددار (۲) در یک قرع گلی یا چینی بشدت حرارت میدهند .



ش ۵۲

(۱) - معمولاً بخار متان را بوسیله باد بزنهای قوی از کانهای زغال سنگ خارج و با در تمام معدن بخش مینمایند که نسبت آن در هوای کان کم شده و از انفجار جاو گیری کند . با وجود اینها برای رفع نگرانی زنگ اخبارهای مخصوصی میکذارند که اگر فشار گاز زیاد شود بکار افتاده و امکان خطرا نشان میدهد .

(۲) آهک سده با سوددار آهک زنده است که در روی آن سود ریخته اند تا مرده شود .

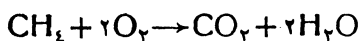
خواص فیزیکی - متان گازی است بیرنگ و بی بو و بی مزه از هوا سبکتر که خیلی دیر مایع میشود.

خواص شیمیائی - الف - چون کربن و هیدروژن میل ترکیبی زیاد با اکسیژن دارند و نیز هیدروژن با کربن هم با آسانی ترکیب میشود تمام کربورها با اکسیژن و کربن ترکیب میشوند.

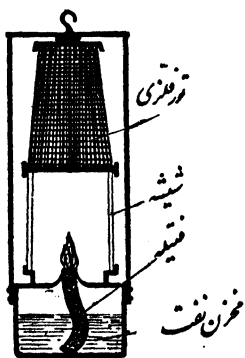


ش ۵۳

متان در هوا یا اکسیژن خالص بکمک کبریت افروخته با آلو بیرنگی میسوزد و اگر در ظرفی يك قسمت متان و دو قسمت اکسیژن وارد کنیم مانند توپ اکسیژن در اثر آلو منفجر میشود.



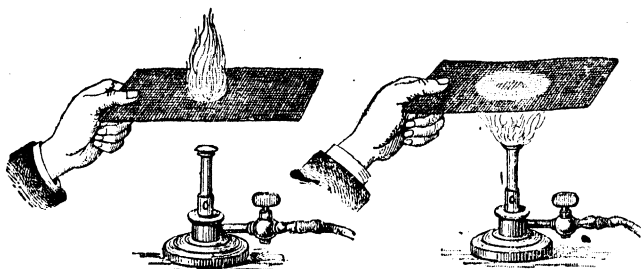
همین عمل در کانهای زغال سنگ ممکن است باعث خراب شدن کان



ش ۵۴

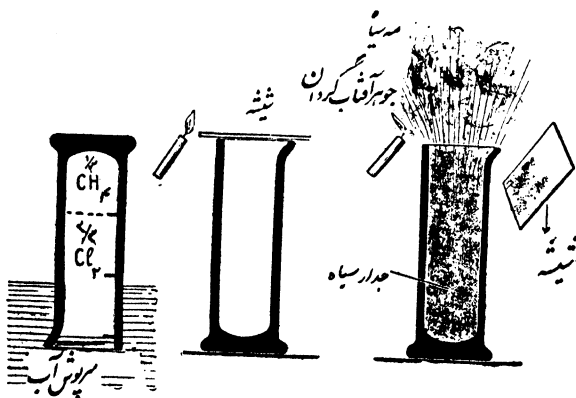
و هلاک کارگران گردد. و برای جلوگیری از این عمل از خاصیت توریهای فلزی که آلو را از خود عبور نمیدهد استفاده کرده و چراغ را از يك روپوش توری فلزی میپوشانند این چراغ بین معدنچیان به چراغ داوی یا چراغ اطمینان معروف است. شکل ۵۴

آزمایش - يك توری فلزی را بالای چراغ الکی بگیرید و نشان دهید که تاتوری قرمز نشده است الو چراغ از آن نمیگذرد. و یا توری را در بالای گاز بگیرید که گاز از آن عبور کند سپس روی توری را الو بزنید تا ثابت شود که گاز در زیر توری الو نمیگیرد مطابق (شکل ۵۵)



ش ۵۵

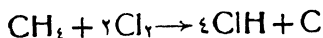
ترکیب باکسر - متان بمناسبت هیدروژن زیاد که دارد باکسر ترکیب میشود و اسید کلریدریک میدهد.



ش ۵۶

آزمایش - اگر در يك استوانه مطابق شكل يك حجم متان را بادو

حجم کمر مخلوط کنیم در مجاورت شعله آتش گرفته و مقدار زیادی دوده کربن میدهد.



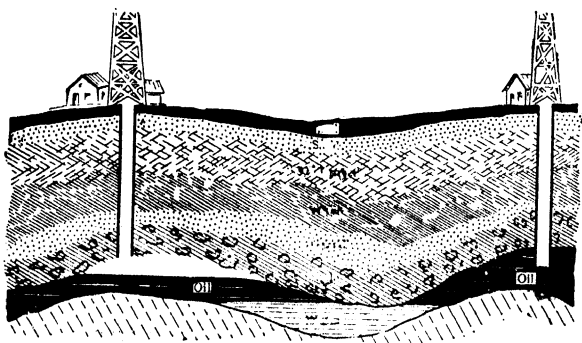
اگر مخلوط کربو متان را در مقابل روشنائی کمی قرار دهیم، کلریک یک هیدرژنهای متان را گرفته و با آن ترکیب میشود و اسید کلریدریک میدهد.

نفت‌ها

نفت‌ها که روغن نفت نیز نامیده میشوند از قدیم شناخته شده و معروف بودند تا آنجائیکه میگویند نوح پیغمبر پیش از طوفان برای نفوذ نا پذیر کردن کشتی های خود قیرهایی که از کان نفت بدست آمده بود بکار برد.

در بعضی کشورها مانند ایران و امریکا و روسیه نیز از شکافهای زمین گازهای سوزائی خارج میشود است که میتوان آنها را دلیل بر وجود کانهای نفت دانست و ممکن است فرض کنیم که پرستشگاههای آتش پرستان قدیم در همین مکانها بوده است . باوجود اینها استخراج واستفاده علمی از نفت‌ها تقریباً از ۹۰ سال پیش شروع شده .

حالت طبیعی - نفت‌ها در حفره‌های زیرزمینی بصورت دریاچه‌های مخصوصی که ممکن است تا ۱۸۰۰ متر از سطح زمین فاصله داشته باشند



نخون و پانفت

ش ۵۷

وجود دارد و گاهی در زمین های ریگزار تا سطح زمین بالا میاید . در این

دریاچه ها نفت بین يك طبقه گاز و يك طبقه آب شور قرار گرفته برای استخراج نفت چاههای تنگی کننده و لوله های چدنی ضخیم در آنها قرار میدهند تا به نفت برسد .

بدیهی است تمام این چاهها به نفت نمیرسد یعنی ممکن است به گاز یا آب شور برسد و یا اصلا به حفره های نفت برنخورد . (شکل ۵۷)

اگر چاه به نفت برسد بیشتر در اثر نفت فشار زیاد گاز هائی که روی آن قرار دارد با شدت تمام بخارج فوران میکند گاهی نیز این عمل خطرناک است زیرا نمیتوان نفت را جمع آوری کرده و بدقت تصفیه نمود و نیز ممکن است باعث هلاکت کارگران و آتش سوزیهای خطرناک شود و بیشتر ناچار میشوند مدتها مقدار زیادی از آنرا دریابانها آتش بزنند .

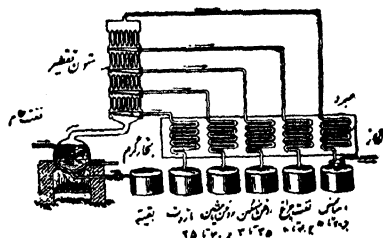
اگر فشار گاز کم باشد و یا پس از مدتی کم شود نفت را بوسیله تلمبه های بسیار قوی استخراج میکنند این ترتیب استخراج هر چند کمی گران تر تمام میشود در عوض این برتری را دارد که تمام نفت بدقت تصفیه میشود و چیزی از آن تلف نمیگردد . نفت های جنوب ایران باین طریق استخراج میشود .

پس از خارج کردن از چاه نفت را در مخزنهای بزرگ وارد کرده میگذارند تا مواد خاکی آنها ته نشین گردد . نفت خامی که رومیاستد مایعی است روغنی شکل برنگ زرد یا قهوه ای با طعم گس مانند چربیها روی کاغذ لکه میگذارد . و آنرا نیم شفاف میکند ولی البته این نفت بهیچ کار نميخورد و مورد استعمال مهمی ندارد .

برای استفاده از مواد مختلفی که از نفت طبیعی بدست میآید پس از تصفیه اول نفت را بوسیله لوله های چدنی که ممکن است چندین فرسخ طول داشته باشد از محل کان به پالایشگاه میبرند .

پالایش نفت - برای پالایش نفت باید آنرا از مواد آلی و غیره که در آن حل شده اند جدا نموده و سپس تقطیر کرد برای این عمل نخست آنرا با اسید سولفوریک زیاد میامیزند تا تمام مواد آلی آن جدا شود سپس در اثر سود سوزآور این اسید را خنثی کرده و یکبار دیگر تصفیه و بالاخره تقطیر میکنند تقطیر نفت در دستگاهی مطابق (شکل ۵۸) بعمل میآید .

یعنی نفت از ۴۵ درجه شروع بجوشیدن کرده و هرچه گازها و مایعهای سبکتر از آن خارج میشود نقطه غلیان آن بالا میرود مهمترین موادی که از تقطیر نفت بدست میآیند بقرار زیر است :



ش ۵۸

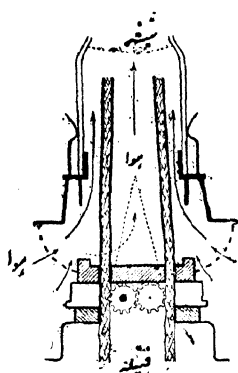
اتر نفت - اسانس نفت یا بنزین معمولی - نفت چراغ - روغن اتومبیل وازلین - پارافین - قطرانها - و غیره

اتر نفت - مایعی است که در حدود ۴۵ تا ۷۰ درجه تقطیر میشود بسیار آتشگیر و برای حل چربیها و ورنیها بکار میرود .

اسانس نفت - در حدود ۱۵۰ درجه بدست میآید مایعی است بسیار آتشگیر و بیشتر در اتومبیلها و هواپیماها با سم بنزین نفت مصرف میشود ولی این اصطلاح فقط در ایران و روسیه معمول است بنزین خالص برای حل چربی - ورنیها نیز بکار میرود ، و در فندکها نیز میریزند .

نفت چراغ - نفت چراغ یا نفت تجارتی مایعی است زرد رنگ (نفت ایران) و یا بنفش (نفت روس) که در حرارت معمولی آتش نمیگیرد یعنی کبریت افروخته در آن خاموش میشود ولی در قتیله چراغهای معمولی بصورت بخار در آمده میسوزد .

در چراغهای معروف به پریموس نفت قبلاً بصورت بخار در آمده و با هوای کافی میسوزد یعنی سوختن آن کامل و بدون روشنائی زیاد است و در عوض مقدار بیشتری حرارت میدهد در این نوع چراغها برای استفاده روشنائی باید توری های مخصوصی بکار برد .



ش ۵۹

در چراغهای نفتی معمولی سوختن مانند چراغ پریموس کامل نیست باینجهت دود دارد و ذرات کربن قبل از سوختن بشدت گرم و سرخ شده روشنائی میدهد بدیهی است که لوله این چراغها همان عمل لوله بخاری را دارد یعنی جریان هوا را مرتب و سریع کرده مانع دود زدن یعنی سوختن ناقص در هوای کم میشود .

سوختهای روغنی - سوختهای روغنی که به مازوت و روغنها معروف هستند در ۳۰۰ - ۳۵۰ درجه تقطیر میشوند و برای سوختن در بخاریها یا موتورها و اتومبیلهای معروف به دیزل استعمال میشوند .
روغنهای ماشین - روغنهای چرب کردن ماشینها اقسام مختلف دارند که برخی جامدتر و پاره ای مایع ترند روغنهای قسمتهای سرد اتومبیل و ماشینها در بالاتر از ۳۵۰ درجه تقطیر میشوند .

وازلین - جسمی است روغنی شکل و چسبنده که در دارو سازی برای تهیه کردن مرهمها و نرم نگاهداشتن پوست بدن و چرمها و تهیه عطرها و روغن زدن ماشینهای کوچک مانند گرامافون و غیره بکار میرود زیرا برعکس روغنهای نباتی و حیوانی، مانند سایر روغن های نفتی در هوا فاسد نشده و فلز را نمیخورد.

پارافین - جسمی است جامد و سفید که در حدود ۰.۴ درجه گداخته میشود و مخصوصاً عایق خوبی برای الکتریسیته است در شمع سازی و تهیه ورنیها نیز استعمال میشود. پارافین مایع در پزشکی بعنوان مسهل بکار میرود.

قیر یا قطران نفت - جسمی است سیاه رنگ که در ته دیگ تصفیه باقی میماند و مخصوصاً با شن نرم مخلوط کرده برای قیر ریزی خیابانها بکار میرود.

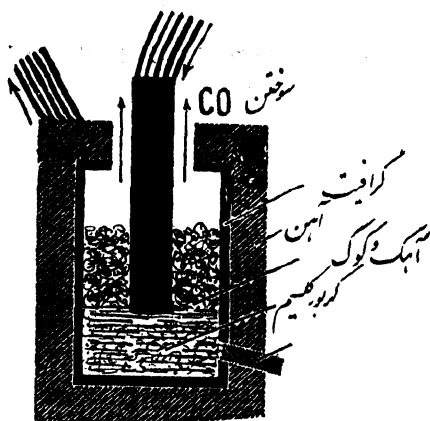
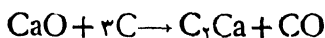


استیلن $C_2H_2 = 26$

استیلن در طبیعت یافت نمیشود ولی از سوختن ناقص ترکیبات آلی حاصل میشود مثلاً وقتی چراغ نفت دود بزند بوی استیلن میدهد.

طرز تهیه - برای تهیه استیلن در آزمایشگاه کربور کلسیم را با آب ترکیب میکنند.

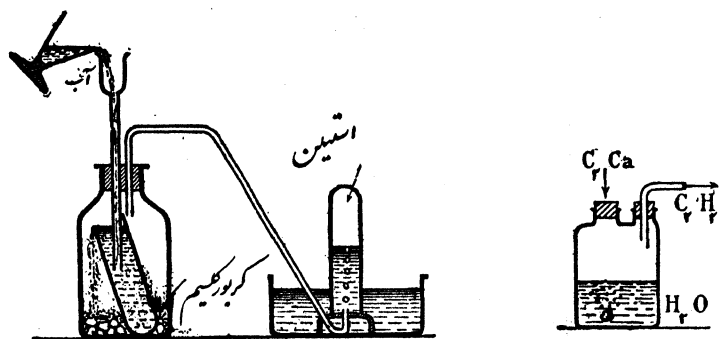
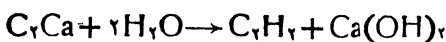
کربور کلسیم جسمی است خاکستری رنگ و سنگین که از ترکیب آهک زنده و زغال کک در کوره الکتریک بدست میاید. (شکل ۶۰)



ش ۶۰

اسباب تهیه استیلن در آزمایشگاه مطابق شکل ۶۱ یادارای یک قیف شیر دار است. اگر قیف شیردار در آزمایشگاه نباشد ممکن است بایک شیشه دودخانه عمل کرد. (شکل ۶۱)

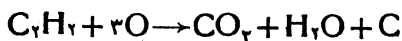
فرمول عمل چنین است .



ش ۶۶

خواص فیزیکی - استیلنی که در آزمایشگاه بدست میآورند گازی است بیرنگ بابوئی شبیه بوی سیر - ولی استیلن خالص بی بو است. استیلن از هوا سبکتر در آب بسیار کم محلول ولی در استن حل میشود . استیلن برخلاف متان با آسانی مایع میشود ولی این مایع بسیار خطرناک است و بزودی منفجر میگردد و ممکن است عمل انفجار در حین مایع کردن اتفاق بیفتد . استیلن معمولی گازی است سمی و خطرناک که تنفس زیاد آن باعث بستن خون میشود .

خواص شیمیائی - استیلن مانند تمام اجسام آلی میسوزد یعنی بکمک شعله با اکسیژن خالص و یا اکسیژن هوا ترکیب میشود ولی چون کربن آن زیاد و معمولاً اکسیژن کافی برای سوختن آن نیست با شعله پردودی میسوزد و دوده باقی میگذارد .

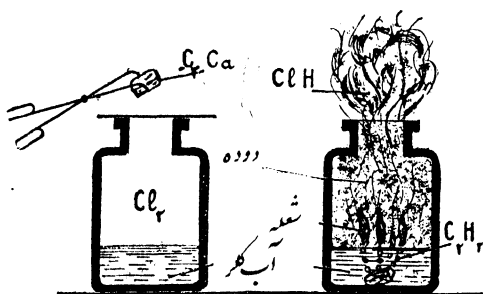


و مطابق شکل ۶۳ این عمل در زیر آب هم ممکن است.



ش ۶۳

اثر کلر - مخلوط گاز کلر و استیلن بزودی آتش گرفته و دوده و گاز کلریدریک میدهند.



ش ۶۴

آزمایش - اگر در شیشه دهان گشادی کمی پرمنگنات خشک و مقداری کربور کلسیم بریزند و باین مخلوط جوهر نمک بیافزایند - این اسید با کربور کلسیم استیلن و با پرمنگنات کلر میدهد و مخلوط این دو گاز خودبخور شعله ور شده دوده و گاز کلریدریک حاصل میگردد .

بخش یازدهم

هیدروکربورهای اکسیژن دار

ترکیباتی که تا اینجا دیدیم تنها دارای کربن و هیدروژن بوده و با اسم هیدروکربور خوانده میشوند اگر باین دو جسم عنصر سومی یعنی اکسیژن اضافه کنیم يك دسته دیگر از ترکیبات آلی خواهیم داشت که آنها نیز دارای اهمیت زیاد هستند چنانکه میتوان گفت اهمیت آنها از کربورهای تیدرژن بیشتر و عده آنها نیز زیادتر است .

و البته این مطلب شگفت آور نیست زیرا اکسیژن خود در طبیعت بسیار زیاد و فراوان و تولید این ترکیها را میکند .

عده ترکیهای آلی اکسیژن دار آنقدر زیاد و خواص آنها باندازه ای متفاوت است که ممکن نیست بتوانیم آنها را مانند هیدروکربورها در يك دسته قرار دهیم و و ما چون شرح مفصل این اجسام را در سالهای آینده خواهیم دید اینجا بذکر چندتای آنها اکتفا میکنیم و البته این اجسام هريك متعلق بیک دسته از کربورهای اکسیژن دار هستند و همه آنها اهمیت بسیار زیادی در زندگانی بشر دارند و ما هرروزه از آنها استفاده میکنیم بنابراین باید بدانیم خواص عمومی آنها چه بوده و طرز بدست آوردن آنها کدام است .

مهمترین هیدروکربورهای اکسیژن دار از این قرارند :

الکل - که برای سوزانیدن و برای ساختن داروها و غیره بکار میرود

سرکه - که برای تهیه شربتها و ترشی ها استعمال میشود

شمعها - که مدتها تنها وسیله روشنائی بوده اند و هنوز هم برای

این منظور بکار میروند

قندها - که برای تهیه مرباها و شیرینی‌ها و شربت‌ها و غیره بکار میرود
روغنها - که هر روزه در غذاهای خود بکار میریم .
بالاخره صابونها - که از مهمترین لوازم زندگانی و وسیله پاکیزگی
 و بهداشت انسان استعمال میشود .

الکل اتیلیدک C_2H_5O با $C_2H_5OH = 46$

الکل معمولی را از قدیم بصورت شراب که مخلوط الکل و بعضی مواد
 دیگر است میشناختند . و همه میدانیم که در اواخر فصل انگور بعضی انگور
 های کشمش‌ی طعم مخصوصی دارند یعنی ماده شیرین انگور بالکل تبدیل
 شده است این تبدیل در ماده شیرین انگور و میوه‌های دیگر که در اصطلاح
 شیمی بگلوکز معروف است و دارای فرمول $C_6H_{12}O_6$ می باشد بوسیله
 موجود های ذره بینی که به مخمر موسوم است انجام میگردد و بهمین دلیل
 عمل مخمرها را تخمیر میگویند .

عمل تخمیر - اثر مخمرها بوسیله **پاستور** شیمی دان بزرگ فرانسوی
 که نام جاودانی از خود یادگار گذارده است کشف شده . پاستور ثابت
 کرده است که مخمرها جانوران و یا گیاههای میکروسکوپی هستند که در
 [اثر جوانه زدن زیاد میشوند و اهمیت بسیار زیادی دارند . زیرا اغلب ترکیب
 های شیمی که در موجودهای زنده انجام میگردد بوسیله مخمرها یا موادی
 است که از آنها ترشح میشود و بنام دیاستاز یا مخمر حل شده معروف است
 تفاوت اثر شیمیائی دیاستازها یا مخمرها با سایر عملهای شیمیائی آن
 است که مقدار بسیار کمی از آنها میتواند عمل شیمیائی مهم و زیادی انجام
 دهد در صورتیکه اگر مقدار کمی اسید در روی مقدار زیادی باز بریزیم
 تنها جزء کوچکی از باز را خشی میکند و بعلاوه مخمرها همه جودهای

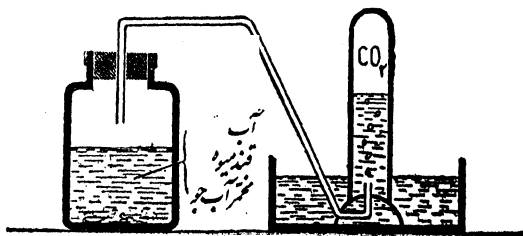
زنده هستند و بنابراین در اثر زیاد شدن حرارت کشته میشوند و عمل آنها از بین میرود .

انقلاب الکلی یعنی تبدیل گلوکز به الکل بوسیله مخمر مخصوصی بنام مخمر آب جو (۱) انجام میگردد . در عمل انگور را نیمکوب کرده و شیره آنرا جدا میکنند و بعد در خمها یا چلیکهای چوبی بزرگ ریخته درب آنرا می بندند و در جایی که تقریباً ۲۰ درجه حرارت داشته باشد نگاه میدارند پس از چند روز کف زیادی روی مایع جمع شده و شیره انگور یا گلوکز به شراب که محلول رقیق الکل است تبدیل میگردد حال این عمل شیمیائی را با اختصار شرح میدهیم :

در اثر دیاستازی که مخمر آب جو ترشح میکند گلوکز بالکل و انیدرید کربنیک تجزیه میگردد.



و در حقیقت کفی که روی سطح مایع جمع میشود همین گاز کربنیک است که با مقداری از اجسام خارجی شیره انگور همراه است . در آزمایشگاه برای نشان دادن میتوان این عمل را بوسیله اثر

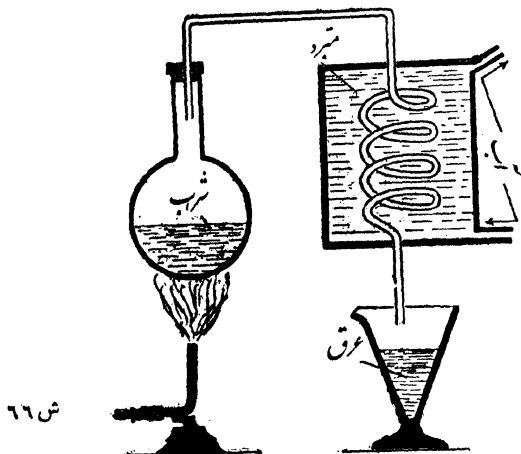


۶۵

(۱) - مخمر آب جو در جو که تازه جوانه میزند پیدا میشود و مقدار آن بی اندازه کم است .

مخمر آب جو بر محلول رقیق گلوکز در اسبابی مطابق شکل انجام داد و گاز کربنیک حاصل را روی طشتك آب در لوله بخارگیری بدست آورد.

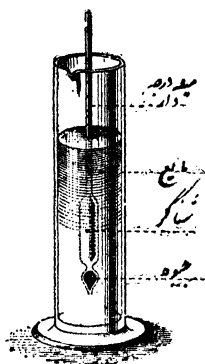
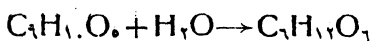
شراب پس از صاف شدن مایعی است صاف که ۶ تا ۱۵ درصد الکل دارد البته باهر میوه شیرین دیگری میتوان نوشابه الکلی تهیه نمود، مثلاً با سیب شرابی باسم سیدر (۱) میسازند. برای تهیه الکل باید این شرابها را تقطیر کرد (شکل ۶۶) باین طریق میتوان الکلی بغلظت ۹۶ درصد یعنی



الکلی که در ۱۰۰ سانتیمتر مکعب ۹۶ سانتیمتر مکعب الکل خالص دارد بدست آورد.

برای تهیه الکل خالص یا الکل مطلق باقیمانده آبی که در الکل است بوسیله آهک زنده گرفته میشود. معمولاً چون میوه ها گران هستند و الکلی که از آنها تهیه شود خیلی گران خواهد بود بجای قند میوه ها، نشاسته که تنها يك مولکول آب کمتر از قند میوه دارد با آب ترکیب کرده آنرا به

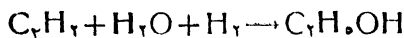
گلوکز یا قند میوه تبدیل میکنند و سپس مانند گلوکز میوه ها، به الکل تبدیل مینمایند.



تیسرین گینایع

۶۷

یعنی بجای انگور آردهای جو و برنجهای پست یا سیب زمینی را برای تهیه الکل بکار میبرند مثلاً آب جو به همین طریق از جو تهیه میشود. چون نشاسته ها گران هستند شیمی دانها از راه ترکیب توانسته اند الکل را از استیلن و یا هیدرو کربور دیگری نیز بدست آورند.



خواص - الکل مایعی است بیرنگ و

صاف از آب سبکتر در ۷۸ درجه میجوشد و در ۱۳۰- درجه منجمد میگردد و بهر نسبت با آب آمیخته میشود برای شناختن

غلظت الکل اسبابی باسم الکل سنج بکار میبرند. (شکل ۶۷)



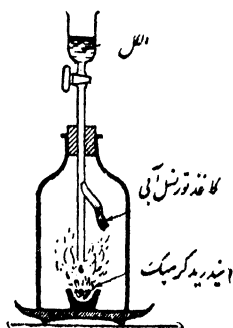
۶۸

الکل در مجاورت هوا با شعله و گرما مانند ترکیبهای آلی دیگر میسوزد و چون هیدروژن آن زیاد و کربن آن بسیار کم است شعله آبی کم رنگ و بی دودی دارد ولی حرارت آن زیاد است چراغ الکلی معمولی با قتیله میسوزد ولی بدون

قتیله هم میتوان الکل را سوزاند، الکل را برای روشنائی نیز میتوان بکار برد ولی قتیله و توری میخواهد.

البته نباید فراموش کرد که الکل و بخار آن بسیار خطرناک هستند و

مانند بنزین و نفت ممکن است باعث آتش سوزی شود، مثلاً بخار الکل که از باز ماندن در شیشه الکل در هوای گرم تولید میشود مانند آمیزه استیلن و متان که در یک شیشه باشد آتش میگیرد و انفجار میدهد و اطاق را آتش میزند. یکی از خواص مهم الکل اکسید شدن آن بوسیله مواد اکسید کننده یا اکسیژن هوا در مجاورت کاتالیزرها است (شکل ۶۹)



موجود زنده‌ای موسوم به بچه سرکه که در هوا یافت میشود. همین عمل را انجام میدهد. مثلاً اگر در شیشه شراب بازماند کم کم پس از یک تا دو روز ترش شده و بسرکه که محلول رقیق جوهر سرکه است تبدیل میشود.

ش ۶۹

موارد استعمال - نوشابه‌های

در شکل بالا الکل اکسیژن انیدرید کربن را گرفته و باسید استیک تبدیل میشود. الکلی که با سم شراب، لیکور، عرق، آجیو، کنیاک - و غیره بکار میروند الکل دارند ولی نباید فراموش کرد که الکل برای سلامتی بدن خیلی زیان‌آور است و شراب که گمان میکنند برای گوارش غذا مفید است برعکس مانع گوارش میشود و کسانی که سلامت خود علاقه دارند هرگز نوشابه الکلی نمی‌آشامند مگر اینکه پزشک تجویز کرده باشد. الکل را برای حل کردن اسانسهای نباتی و عطرها و ساختن ورنی‌ها و داروها مثلاً تنتورها از قبیل تنتورید و برای روشنایی و حرارت و در پزشکی برای گندزدایی بکار می‌برند. معمولاً الکل برای پاک کردن چربی‌ها اثر مهمی ندارد و باید مخلوط الکل و اتر را برای این منظور بکار برد.

اسیدهای آلی - سرکه

سرکه همانطور که در بالا دیدیم جسمی است که از اکسید شدن شرابها و نوشابه‌های الکلی دیگری که غلظت الکل در آنها زیاد نیست بدست میاید، اکنون باید ببینیم که سرکه چگونه درست میشود و بچه راه آنرا بمقدار زیاد تهیه میکنند .

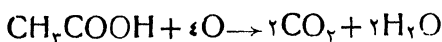
چنانکه میدانیم سرکه مایعی است بابوی بسیار زننده و طعم بسیار ترش بعلاوه کاغذ تورنسل را هم قرمز میکند در صورتیکه الکل کاملاً خنثی بوده یعنی اثر اسیدی و بازی ندارد بنابراین سرکه را باید يك جسم اسید بدانیم یعنی در تجزیه الکتریکی مانند اسید های کانی هیدرژن میدهد بنابراین از اکسید کردن الکل يك اسید بدست میاید ولی این اسید با اسید های کانی فرق مهمی دارد یعنی نشان اسیدی آن تنهاریشه H نبوده بلکه ریشه COOH است که در تمام اسیدهای آلی مشاهده میشود .



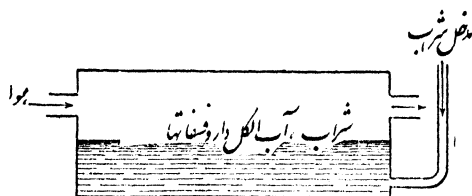
سرکه در حقیقت محلول رقیق اسیدی بنام اسید استیک یا جوهر سرکه است سرکه معمولی بیش از ۴٪ جوهر سرکه خالص ندارد و بقیه آن آب و مواد دیگری است که در شراب موجود بوده و در ضمن تبدیل الکل بسرکه باجسام دیگری تبدیل یافته اند .

اکسید شدن الکل یعنی تبدیل آن باسید استیک مانند انقلاب الکلی بوسیله موجودهای ذره بینی انجام میگیرد ولی مخمری که عمل تبدیل الکل باسید را انجام میدهد غیر از مخمر آب جواست و بنام بچه سرکه و باصطلاح علمی

به میکودر ماستی (۱) معروف میباشد. این مخمر اکسیژن هوا را گرفته و بالکل میدهد بعلاوه فرق مهم دیگری که بین مخمر و بچه سرکه وجود دارد آن است که مخمر آب جو وقتی اثر میکند که از هوا محروم باشد و بهمین دلیل در خم را می بندند در صورتیکه برای تهیه سرکه باید حتماً در ظرف هارا کاملاً باز گذارد تا بچه سرکه بتواند برای ادامه زندگی خود از اکسیژن هوا استفاده کند و نیز اکسیژن باندازه کافی برای ترکیب بالکل موجود باشد ولی نباید فراموش کرد که اگر در شیشه سرکه همیشه بازماند روی آن از يك ورقه سفید که همان بچه سرکه است پوشیده شده و طعم ترش خود را از دست میدهد زیرا تنها آب در شیشه باقی مانده و سرکه مطابق فرمول زیر بآب و گاز کربنیک تبدیل میشود .



بهمین دلیل در فرنگستان برای تهیه سرکه شراب را در چلیکهای بزرگ وارد میکنند و مخصوصاً بیش از نصف چلیک شراب نمی ریزند شکل ۷۰ و در بعضی کارخانه ها جریان اکسیژن را از داخل شراب عبور میدهند .

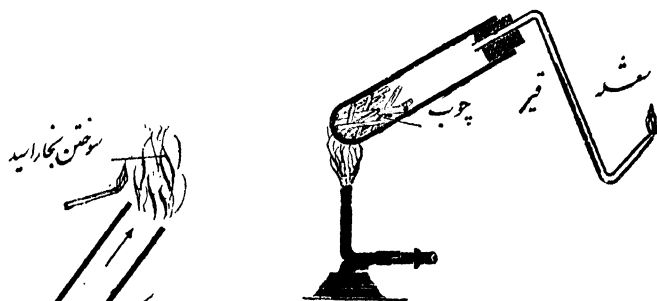


ش ۷۰

و نیز بدین جهت ترشی هائی که در خانه درست میکنند پس از مدتی فاسد میشود در صورتیکه ترشی های صنعتی که سرکه آنها را قبلاً

جوشانیده و بچه سرکه را کشته اند فاسد نمیشود . شما هم میتوانید از همین عمل برای نگهداری ترشها استفاده کنید ولی البته باید همیشه در ظرفهای ترشی بسته بماند تا بچه سرکه از هوا در آن وارد نشود .

در صنعت برای تهیه اسید استیک خالص آنرا از تقطیر چوب و یا از راه ترکیب از استیلن تهیه میکنند . یعنی استیلن را با آب و اکسیژن در کاتالیزرها ترکیب میکنند . (شکل ۷۱)

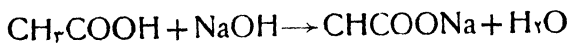


ش ۷۱

اگر جوهر سرکه غلیظ را تا ۳٪ رقیق کنند سرکه معمولی بدست میاید . سرکه از نظر شیمیائی دارای تمام خاصیت های اسیدهاست یعنی با بعضی فازها ترکیب میشود و بازها را هم خنثی میکند و نمکهای با اسم استات میدهد . استات سدیم که برای تهیه متان گفتیم بهمین راه بدست میاید .



ش ۷۲



جوهر سرکه مایع سوزانست ولی بخار آن مطابق (شکل ۷۲) در نزدیک شعله میسوزد .

بخش دوازدهم

چربی ها - شمع ها - صابون ها

مهمترین چربی هایی که در غذاهای ما یا موارد استعمال دیگر بکار میروند از این قرارند :

روغن زیتون - کره - روغن کرچک - روغن کتان - روغن خشخاش - روغن بزرک - روغن پنبه دانه - روغن بادام - روغن ماهی - بیه گاو و خوک - و بیه گوسفند است .

چربی ها را مطابق خواص فیزیکی آنها بسه دسته تقسیم میکنند :

روغن ها - کره ها - بیه ها . روغن ها معمولاً مایع و بیه ها جامد و کره ها بین این دو قرار دارند . باینکه بعضی از این اجسام از گیاهان و برخی دیگر از جانوران بدست میآید همه جزو یک دسته اجسام شیمیائی حساب میشوند و خواص عمومی آنها نیز کاملاً یکسان است یعنی نرم و در زیر انگشتان لزج و چسبنده بوده و روی کاغذ لکه هایی میگذارند که برعکس لکه های روغنهای نفتی در اثر حرارت کاملاً برطرف نمیشود . عموماً بی مزه و اگر خالص باشد بی بو هستند در مجاورت هوا مخصوصاً در هوای گرم تند و فاسد میگردند یعنی ترش شده و بدمزه میشوند و البته چربیهای فاسد شده را نباید برای غذاها بکار برد بهمین سبب است که نمیتوان چربیها را برای چرب کردن اجزاء ماشین های دقیق بکار برد . زیرا اسیدهای حاصل فلز را میخورند .

در اثر حرارت زیاد چربیها سوخته و بوی ناخوشی با اسم چربی سوخته میدهند در اثر حرارت زیاد بخار شده و در مجاورت هوا با شعله دود کننده و گرمی میسوزند و بوی گس و نامطبوعی میدهند (بوی شمع پیهی) .

سابق بر این روغنهای مایع مانند روغن کرچک و بزرک را بکمک قتیله و با سم چراغ روغنی یا موشی میسوزانیدند و امروزه هم در شمعها همین عمل انجام میگیرد یعنی ماده چربی شمع در اثر حرارت گداخته شده و در قتیله بالا میرود و سپس در شعله به بخارهای سوزانی تجزیه شده و میسوزد . برای استخراج روغنهای نباتی دانه های میوه هایی که دارای روغن هستند خرد کرده و در اثر فشار روغن آنها را خارج میکنند .

برای گرفتن چربی از پیه ها بافته های چربی دار را کمی حرارت میدهند، چربی گداخته شده و از غشاء هایی که در روی سطح مایع جمع میشوند جدا میگرد . برای تهیه بعضی روغن ها مانند روغن پاچه گاو و یا روغن کله پاچه و یا روغن ماهی قسمتهائی از بدن حیوان را که دارای این روغن است با آب میجوشانند روغن در سطح مایع جمع میشود .

البته چربی ها اهمیت زیادی برای جانوران و انسان دارد مثلاً چربی هایی که در زیر پوست بدن ما قرار گرفته ما را از سرما حفظ میکند از طرف دیگر سوختن آنها مقدار زیادی حرارت متصاعد میکند و همین دلیل چربی ها را از غذاهای گرمازای میدانند . هر چه انسان بیشتر چربی بخورد سرما را کمتر حس میکند همین جهت ساکنین نواحی قطبی و سردسیر بمقدار زیاد چربی خوک و غیره میخورند . بنابراین باید در تابستان از خوردن چربی زیاد خودداری کرده و برعکس در زمستان بیشتر چربی بخورید .

علاوه بر این چربی ها را بعنوان دارو (مسهل و غیره) و نیز روغنهای گیاهی را که زودتر در مجاورت هوا خشک میشوند برای نقاشی بکار میبرند ولی مهمترین موارد استعمال چربی ها در شمع سازی و صابون سازی است

صابونها

چنانکه در بالا گفتیم چربی‌ها در هوا دارای خواص اسید میشوند . اگر مقداری چربی را با آب گرم در تحت فشار زیاد حرارت دهند دو جسم مختلف بدست خواهد آمد یکی گلیسرین که مایعی است غلیظ و بیرنگ شربتی شکل و کمی شیرین مزه که معمولا برای نرم کردن پوست دست و صورت و موارد استعمال مهم دیگر بکار میرود .

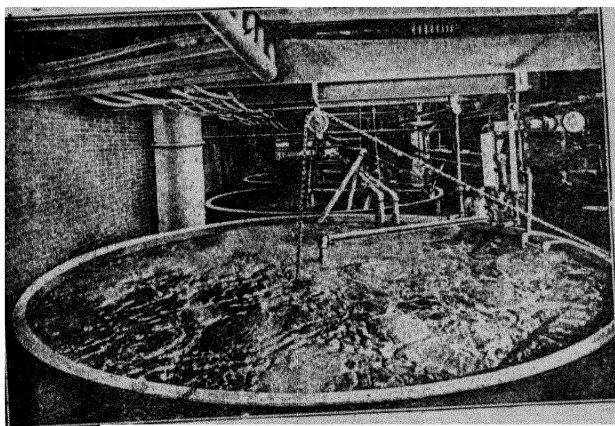
و دیگری که دارای خواص اسیدی است و اگر آنرا تجزیه کنیم معلوم خواهد شد که مخلوطی است از چند اسید آلی که هریک دارای چندین اتم کربن و هیدروژن بوده ولی تنها دواتم اکسیژن دارند . بنابراین چربی‌ها ترکیبی از گلیسرین و اسید های آلی هستند که با اصطلاح شیمی آنها را اتر سلهای گلیسرین میخوانند .

اگر بجای آب برای تجزیه چربیها سود سوز آور و یا کربنات سدیم بکار بریم باز هم گلیسرین بدست میاید ولی اسیدها در مجاورت سود بنمک سدیم تبدیل میشوند .

صابونهای معمولی که ما برای شستن بدن و پارچه ها بکار میبریم همین نمکهای سدیم اسیدهای آلی هستند که کم و بیش تصفیه شده اند . شما میتوانید صابون را در خانه خود بدون هیچ دستگاه مخصوصی بشرح ذیل تهیه کنید :

در یک دیگ تانیمه چربی بریزید و مقداری سود و یا کربنات سدیم بآن بیافزایید و مخلوط را جوشانده و دائم بهم بزنید پس از یک ربع تانیم ساعت روی ظرف مقدار زیادی کف پیدا میشود که صابون محلول در

آب است. برای آنکه صابون را از آب و گلیسرین جدا کنیم باید آنرا بصورت غیر محلول در آوریم و برای این منظور کافی است مقدار زیادی نمک طعام در دیک بریزیم، صابون در آب نمک محلول نبوده و در سطح آب جمع میشود آنوقت میتوان بكمك يك كفگیر آنرا جدا کرده در قالب بریزیم و خشك کنیم بدین طریق صابون معمولی بدست میآید که میتوان برای



ش ۷۳

معمولا در صنعت یکبار دیگر این صابون را گداخته کمی عطر و رنگ بآن اضافه مینمایند و بدقت باشکال مختلف قالب میکنند. ممکن است این عمل را بكمك پتاس سوز آور و یا کربنات پتاس انجام دهیم در این صورت صابون مایع بدست میآید و بنابراین باید آنرا در شیشه خرید و فروش و حمل و نقل کرد.

اگر يك قطعه كاغذ تورنسل قرمز روی صابون نم دار بگذاریم و یا در محلول صابون فروبریم آبی میشود و از اینجا معلوم میگردد که صابون دارای خاصیت بازی است . و استعمال صابون مبنی بر همین خاصیت قلیائی بودن آن است زیرا در اثر همین خاصیت چربی ها را در خود حل میکند و البته بجای صابون میتوانید کربنات سدیم خالص استعمال نمایند و بهمین خوبی لباس را پاك میکند ولی باید احتیاط کرد که مخصوصا پارچه های پشمی و ابریشمی را زودتر خراب میکند زیرا خاصیت قلیائی آن زیاد است . استعمال خاکستر چوب و زغال چوب و شستن ظروف نیز به همین مناسبت است .

شمع ها

سابق براین برای تهیه شمع پیه را گداخته و تنها يك فتيله پنبه ای بافته در داخل آن قرار میدادند (۱) هنوز هم شمعهای پیهی بهمین طریق تهیه میشود ولی این شمعها در حین سوختن مقداری دود کرده و بوی بدی از آنها بهشام میرسد و اگر دست بدانها بزنیم دست ما را چرب و کثیف میکند. شمعهای امروزی که بشمع گچی معروف است و مطابق قواعد علمی تهیه میشوند دارای هیچیک از این عیبه ها نیست. برای تهیه شمعهای گچی چربی ها را در تحت فشار با بخار آب گرم و یا بوسیله آهك صابونی و تجزیه میکنند اینجا نیز گلیسرین بدست میآید و اسیده هم بصورت صابون کلسیم یا بصورت آب خالص جدا میشود. در حالت اول با کمی اسید سولفوریک آهك را جدا میکنند در هر حال مخلوطی از اسیدهای مختلف آلی نتیجه میشود. برای جدا کردن اسیدهای مایع از اسیدهای جامد این مخلوط را در کیسه کرباسی ریخته و پس از کمی گرم کردن در زیر منگنه های قوی قرار میدهند. قسمت مایع خارج شده و قسمت جامد را گداخته با مقداری پارافین در قالبهای مخصوصی که فتيله های آغشته با سید بریک در آنها نصب شده میریزند. دور قالب ابتدا آب گرم قرار دارد که بتدریج سرد شده از شکاف برداشتن شمع جلوگیری میکند. معلوم است عمل اسید بریک در فتيله های آن است که فتيله را خم کرده مانع دود کردن و بدبو بودن شمع میشود.

(۱) باییه آب شده را کم کم و با فاصله چند دقیقه روی فتيله ها میریختند و آنقدر این عمل را تکرار میکردند تا شمع بقطر لازم درآید.

بخش سیزدهم

قندها - نشاسته‌ها

قندها اجسامی هستند سه تائی مرکب از کربن و هیدروژن و اکسیژن که در طبیعت فراوان و در بدن جانوران و مخصوصا در گیاهان زیاد دیده میشوند. گلوکز که ماده شیرینی یافتند میوه‌ها است همان جسمی است که در طرز تهیه الکل دیدیم. قند معمولی که برای تهیه شیرینی‌ها و شیرین کردن جای بکار میبریم در اصطلاح علمی به ساکارز معروف است.

این قند در بسیاری از گیاهان مخصوصا در چغندر قند و نیشکر و هویج زیاد است. در عمل قند را فقط از نیشکر و چغندر قند بدست می‌آورند. در کشورهای گرمسیر که نیشکر بهتر بعمل می‌آید نیشکر را بر چغندر قند ترجیح میدهند.

زیرا بیشتر و بوسایل ساده تری میتوان از آن قند بدست آورد در کشورهای دیگر قند تنها از چغندر بدست می‌آید. در چغندر از ۱۶ تا ۲۰ درصد قند وجود دارد.

ولی البته با چغندر عمل مشکلترو مفصلتر است زیرا در این جسم علاوه بر قند مقدار زیادی مواد سفیده مانند مواد رنگین و اسیدها و غیره یافت میشوند. در کشور ما تا کنون هشت کارخانه بزرگ برای تهیه قند از چغندر دائر شده که هر ساله مقدار زیادی از احتیاجات کشور را تأمین میکند در جنوب ایران هم از کاشت نیشکر نتایج خوبی بدست آمده و بزودی کارخانه های قند نیشکر در اهواز دائر خواهد شد.

اصول تهیه قند از چغندر باختصار از این قرار است :

۱ - استخراج شیر - پس از شستن چغندر را بوسیله ماشینهای مخصوصی

بشكل خلاهای نازك بریده دريك سرى ديگهای مربوط بهم موسوم بدیک نفوذ میریزند آب گرم در ضمن عبور از این ديگها قند و نمك بعضی اسید های معدنی و آلی را مطابق قانون اسمز در خود حل میکند .

۲ - جدا کردن مواد خارجی - برای جدا کردن بعضی از مواد خارجی که مانع بلور شدن قند و باعث تخمیر و فساد آن میشوند ، شربت حاصل را با آب آهک ترکیب میکنند ، این باز اسیدها و نمکهای مختلفه را خنثی کرده و بعضی مواد سفیده مانند و مخمرهای مختلفه را منعقد ساخته بالاخره با قند ساکارات کلسیم محلول میدهد . انجام این عمل را با کاغذ فیل فالتین معلوم میکنند

۳ - کربنات کردن - جریان گاز کربنیک را در محلول ساکارات وارد میکنند تا آهک بصورت کربنات کلسیم ته نشین شود این جسم در حین رسوب مواد خارجی را نیز با خود ته نشین میسازد .

۴ - بیرنگ کردن - برای این عمل جریان گاز سولفورو را در شیره چغندر وارد میکنند این گاز علاوه بر بیرنگ کردن شیره چغندر بعضی نمکهای کلسیم را که در اثر گاز کربنیک تجزیه نشده اند راسب میکند . سابق بر این بیشتر چغندر را بکمک زغال حیوانی بیرنگ میکردند امروزه در بعضی کارخانه ها زغال بعضی گیاههای دریائی را بجای آن بکار میبرند .

۵ - غلیظ کردن - پس از سفید کردن شیره آنرا با کمال دقت خنثی نموده در صافی های فشار تصفیه میکنند و بعد در ديگهای مخصوصی که بتوسط بخار آب گرم میشود هوای این ديگها مرتباً بتوسط تلمبه های مخصوصی کم میشود . بدین طریق نقطه جوشش پائین آمده از تجزیه قند جلوگیری میشود یکبار دیگر هم این شیره را غلیظ کرده شربتی که تا ۸۵ درصد قند دارد بدست میآورند .

۹ - جدا کردن قند - شیر قند بعد از مدتی که بحالت خود ماند و سرد شد ، مقدار زیادی بلور های قند میدهد و چون آنرا در اسباب های مخصوصی موسوم به توربین وارد کنند در اثر قوه گریز از مرکز قسمت مایع که به ملاس (۱) موسوم است . و ۳۰ تا ۴۰ درصد قند غیر قابل تبلور دارد جدا میکند پس از آن شکر را با کمی بخار آب و نیل شسته خشک میکنند و سپس در قالبهای مخصوص بصورت قند در میاورند .

گلوکز و ساکارز تنها قندهائی نیستند که در طبیعت یافت میشوند مثلاً در شیر قندی با سم قند شیر یا لاکتوز وجود دارد .

و در عسل غیر از گلوکز قند دیگری موسوم به فروکتوز یا قند میوه یافت میشود . در زمستان هنگامی که هوا سرد میشود گلوکز بصورت دانه های بلوری ته نشین شده در قسمت مایع عسل تنها فروکتوز است فروکتوز و گلوکز تقریباً در تمام میوه ها یافت میشود فرمول تمام قندها مانند گلوکز و قند میوه $C_6H_{12}O_6$ و یا مانند قند معمولی $C_{12}H_{22}O_{11}$ است معلوم است قند های دسته دوم از دو برابر قندهای دسته اول يك مولکول آب کم دارند بنابراین میتوان گلوکز و فروکتوز را از قند معمولی با اضافه کردن يك مولکول آب بدست آورد این عمل نیز ممکن است بكمك يك مخمر و یا بكمك آب جوش و یا کمی جوهر گوگرد انجام گیرد . بهمین دلیل است که شربتهای معمولی که از قند تهیه میشوند همیشه کمی زرد رنگ هستند زیرا قند معمولی در شربت به گلوکز و فروکتوز که کمی زرد رنگ است تبدیل شده اند .

Mélasse (۱)

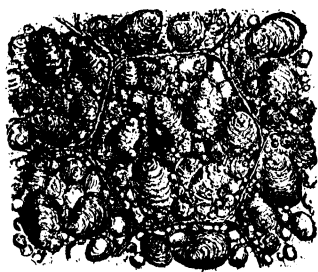
همانطور که در تاریخ طبیعی خوانده‌اید در طبیعت قندها از ترکیب آب و انیدرید کربنیک هوا بکمک کلر و فیل یعنی سبز رنگ گیاهها بدست میاید در این عمل ممکن است نشاسته و یا قند تشکیل شود.

نشاسته ها $[C_6H_{10}O_5]_n$

نشاسته معمولی را که از آرد گندم میگیرند در گیاهها بسیار فراوان است یعنی دانه‌های ذرت و برنج و گندم و جو و لویا و غیره یا ساقه بعضی دیگر مانند سیب زمینی تقریباً ۵۵ تا ۷۰٪ نشاسته دارد.

برای بدست آوردن نشاسته آرد گندم یا برنج را خمیر کرده مواد خارجی آن که به گلو تن موسوم است بوسیله مخمرهای مخصوصی می‌پوسانند و بعد نشاسته را با آب زیاد شسته خشک میکند در ده‌های ما گندم را می‌خیسانند تا شروع بپوسیدن کند و آنرا فشرده گلو تن و تفاله را جدا مینمایند و نشاسته را شسته خشک میکنند و یا خمیر آرد گندم را روی غربال انداخته در جریان آب باریکی مالش میدهند، نشاسته در آب حل شده جدا میگردد و گلو تن باقی میماند.

نشاسته گردی است سفید رنگ مرکب از دانه‌های بسیار ریز که در



آب نیم گرم حل شده و خمیر چسبنده‌ای موسوم به چسب یا آهار نشاسته میدهد اثر محلول رقیق اسیدها نشاسته را بگلوکز تبدیل میکند.

نشاسته را آبی رنگ میکنند و این خاصیت وسیله شناختن هریک از این دو جسم است.

شکل ۷۴ - دانه‌های نشاسته گندم در زیر میکروسکپ باین شکل دیده میشود

نشاسته جزء مهم غذاهای ما است و بیشتر بصورت نان و اقسام شیرینی‌ها بکار میرود ، برای چسباندن کاغذ و آهار زدن پارچه‌ها نیز استعمال میشود . قسمت مهمی از حرارت بدن ما از قندها و نشاسته‌ها حاصل میگردد متاسفانه شیمی دانها هنوز نتوانسته‌اند که بآسانی این اجسام را تهیه کرده و بشر را از طبیعت وزمین بی‌نیاز کنند .



ترکیبات آلی ازت و اکسیژن دار

همانطور که برای ترکیبات اکسیژن دار آلی گفتیم ترکیبات اکسیژن دار از ته نیز بسیار زیاد و دارای اهمیت کامل هستند مثلاً بیشتر غذا های ما از قبیل گوشت - پنیر - تخم مرغ، شیر و غیره از اجسام ازت دار آلی هستند و از نظر فیزیولوژی اهمیت این اجسام از کلیه اجسام دیگر بیشتر است زیرا خون و تمام بافته های بدن از این اجسام تشکیل یافته اند ولی ساختمان این اجسام بقدری مفصل و پیچیده است که هنوز فرمول شیمیائی که ساختمان آنها را نشان دهد درست تعیین نشده و تنها فرمول اجسامی که از تجزیه آنها بدست می آید معلوم و معین است، مثلاً ساده ترین جسمی که از تجزیه مواد فوق در بدن حاصل میشود جسمی است موسوم به اوره و فرمول CON_2H_4 که از تجزیه غذاهای ازت دار بدن پیدا میشود و در ادرار دفع میشود. مقدار طبیعی اوره در هر لیتر ادرار ۱۸ تا ۲۰ گرم است و در بیشتر مایعهای بدن مانند خون و لنف و عرق و غیره نیز مقدار کم یافت میشود. اوره نخستین جسم آلی است که براه ترکیب تهیه شده. اوره جسمی است سفید رنگ و بی بو ولی اگر محلول آن در مجاورت هوا بماند در اثر مخمر مخصوصی بآمونیاك تبدیل میشود بهمین دلیل ادرار تازه بوندارد ولی بعد از کمی بوی زننده آمونیاك پیدا میکند. معمولاً در اثر فاسد شدن گوشت و ماهی و سفیده تخم مرغ و غیره نیز مواد ازت دار سمی و بدبو تشکیل میشود.

فهرست مطالب کتاب

.....

بخش نخست	صفحه	بخش ششم	
نام گذاری اجسام شیمیائی	۱	خواص عمومی فلزها	۶۶
نام گذاری اجسام دوتائی	۱	بخش هفتم - اصول استخراج فلزها	
نام گذاری اجسام ۳ تائی	۵	فلزها در طبیعت - مواد کانی فلزها	۷۴
دستور نوشتن فرمول اجسام دوتائی	۸	استخراج فلز از مواد کانی	۷۱
دستور نوشتن فرمول اجسام دوتائی	۱۰	استخراج فلز از اکسیدها	۸۱
بخش دوم		بخش هشتم	
خواص کلی ترکیبهای مهم شیمیائی		فلزهای صنعتی	۷۳
اکسیدها		روی	۹۱
اسیدها	۱۶	مس	۹۶
قلیایها یا بازها	۲۳	سرب	۱۰۰
نمکها	۲۸	قلع	۱۰۴
بخش سوم		نیکل	۱۰۶
اسیدها و انیدریدهای معروف		آلومینیم	۱۰۷
انیدرید سولفورو	۳۳	بخش نهم	
انیدرید سولفوریک	۳۷	تعریف و کلمات شیمی آلی	۱۱۲
اسید سولفوریک	۳۹	اختلاف بین شیمی آلی و شیمی کانی	۱۱۵
اسید نیتریک یا اسید ازنیک	۳۵	عناصر ساختمان مواد آلی	۱۱۶
بخش چهارم - نمکهای معروف		تقسیم بندی شیمی آلی	۱۱۹
کلورورها	۵۳	بخش دهم	
سولفاتها	۵۵	هیدرو کربورها	۱۲۰
سولفورها	۵۷	متان	۱۲۱
ازتاتنها یا نیتراتها	۵۹	نفتها	۱۲۵
کربناتها	۶۰	استیلن	۱۳۰
بخش پنجم		بخش یازدهم	
اکسید کردن و احیا کردن	۶۲	هیدرو کربورهای اکسیژن دار	۱۳۴
		اسیدهای آلی - سرکه	۱۴۰

بخش سیزدهم قندها - ونشاسته‌ها
ترکیبات آلی ازت و اکسیژن دار ۶۴۶
غلط‌نامه ۶۴۷

بخش دوازدهم
چربیها - شمع‌ها - صابونها ۱۴۳

پیش از خواندن کتاب خط‌های چایی را درست کنید

در صفحه	سطر	بجای	بنویسد
۱	۹	زمان	زبان
۵	۲۲	yclique	hydrique
۵	۲۲	hydrnsrh	hydrure
۶	۹	Ca _۲ O	CaO
۷	۱۶	Cl _۲ Cu	Cl _۲ Cu
۱۱	۱۴	۲NaON	۲NaOH
۱۱	۱۵	Ca(ON) _۲	Ca(OH) _۲
۱۲	۶	جمله «بدیهی است» زیاد است	
۱۳	۱۸	اکسید شبه‌فلزات و	شبه فلزات
۱۴	۶	اکسیدهای انیدریدها	اکسیدهای اسید
۲۰	۱	مینامیم	مینامیم
۷۸	۶	استخراج مس	استخراج فلز
۷۹	۲۰	راهم را	راهم
۸۴	۱۰	در مخصوصی	در کوره مخصوصی
۹۲	+ ۲	+ H	+ H _۲
۱۱۶	۲۲	mettybque	methylique

