



# دیشمی نو

## برای

### برای سال دوم دبیرستانها

#### مؤلفان :

دکتر جعفر امین

عبدالحمید اردلان

باروخ بروخیم

دکتر نصرالله حاج سیدجوادی

رهنما

رضاقلی زاده

احمد رفیع زاده

دکتر ابراهیم صفری

علی اسفر نوروزیان

دیران محترم ، دانش آموزان عزیز

کتاب درسی خوب بهترین و سبب پیشرفت کار شماست و  
 وظیفه سنگین معلم و کار دشوار متعلم را سببتر و آسانتری سازد.  
 شرکت سهامی انتشار کتب درسی به پیروی از نیات شاهنشاه  
 بزرگ می کند که هر سال کتابهای خود را بهتر کند و در این راه  
 از همکاری صمیمانه مؤلفان و ناشران خود ، که هر یک عمری در خدمت  
 بفرستگ صرف کرده است ، برخوردار است .

شرکت که به نقص کار خود و وقت کامل دارد برنامه وسیعی تنظیم  
 کرده است که با همکاری نویسندگان فاضل بتدریج کتابهای درسی را  
 پایه ای برساند که احتیاجات مدارس ما را به بهترین صورت تأمین کند.  
 شرکت سهامی انتشار کتب درسی امیدوار است که در هر سال پیشرفت  
 شود و کتابهای خود را از هر حیث بهتر و مفیدتر از سال پیش در دسترس  
 انباء وطن عزیز قرار دهد .

توفیق از خداست و امید همه ما با دوست .

ورده کامل فیزیک و شیمی نو  
گروه مؤلفین



۲۳۸۸۰

انجمن پژوهش و برنامه ریزی آموزشی  
مرکز اسناد و اطلاع رسانی  
آرشیو کتبهای ترمیمی  
شماره ثبت: ۱۹۵۱ تاریخ: ۲۰/۳/۸۲

# شیمی نو

برای سال دوم دبیرستانها

مطابق برنامه جدید وزارت فرهنگ

مصوب شورای عالی فرهنگ

تألیف

رضاقلی زاده دکتر امین دکتر حاج سید جوادی

نوروزیان اردلان رفیع زاده

رهنما دکتر صفری بروخیم

حق چاپ محفوظ و مخصوص است به



## سبب تشریک مساعی مؤلفین

مؤلفین سه دوره مختلف فیزیک و شیمی در تألیف این کتاب بمنظور تحقق دادن بنظرات زیر تشریک مساعی نموده و دوره شیمی (نو) را بوجوه آورده‌اند :

۱- برای اجرای نظر مقام وزارت فرهنگ که خواهان کتاب واحد در سراسر کشور می‌باشند .

۲- برای استفاده کامل از تمام نظرات اصلاحی هر کتاب و جمع کردن آنها در یک کتاب واحد .

۳- برای اینکه همکاران محترم در انتخاب کتاب دچار تردید ومحظوری نباشند .

۴- برای اینکه در صورت انتقال دانش آموزان از شهرستانی به شهرستان دیگر و یا از دبیرستانی بدبیرستان دیگر ضرر و زیانی متوجه آنان نشود .

### برنامه شیمی سال دوم

تمام مواد این برنامه فقط باید با آزمایش تدریس شود

- |   |  |
|---|--|
| <p>و آب اکسیژنه و آزمایش شعله ور شدن کبریت نیم افروخته و زغال سرخ شده و گوگرد گداخته</p> <p>۷- تهیه گاز نیدرژن از اثر روی بر جوهر گوگرد و آزمایش سوختن آن بوسیله شعله :</p> <p>۸- اثر جوهر گوگرد بر نمک طعام و اثر گاز حاصل بر تورنسل .</p> <p>۹- آزمایش اثر آهن و روی بر محلول کات کبود و نیترات نقره .</p> <p>۱۰- آزمایش پاک کردن زنگ فلزات بوسیله محلول رقیق اسیدها سرکه - جوهر ترشک .</p> | <p>۱- اثر اسیدها بر چند فلز مانند : روی - آهن - مس - آلومینیم - سرب و نقره .</p> <p>۲- اثر آمونیاک و اسید کلریدریک بر هم و تشکیل نوشادر .</p> <p>۳- اثر یدبرنشاسته - پرمنگنات و دود گوگرد (گاز حاصل از سوختن گوگرد) - پرمنگنات و جوهر ترشک و استفاده از آن در پاک کردن لکه های جوهر .</p> <p>۴- اثر گاز کربنیک بر آب آهک</p> <p>۵- تبخیر آب و نشان دادن نمکهای محلول در آب</p> <p>۶- تهیه اکسیژن بوسیله پرمنگنات</p> |
|---|--|

## مقدمه

### همکاران محترم :

آزمایش و مشاهده یکی از رموز پیشرفت علوم طبیعی بوده است و اکنون در تمام ممالک مرفعی این علوم را در آزمایشگاهها تدریس میکنند و حتی المقدر خود دانش آموزان را وادار با آزمایش و مشاهده و مطالعه نتایج آن مینمایند .

کتابی که اکنون از نظر همکاران محترم دبیران فیزیکی میگذرد بر اساس این فکر تنظیم گردیده است که هیچ مطالبی بدون آزمایش بیان نشود و هدف و نتیجه هر آزمایشی را خود دانش آموز استنباط نماید . روشهای مختلفی که اکنون در تدریس علوم تجربی معمول است بر روی دواصل دور میزند . یکی آنکه شرح هر عمل و نتایج آنرا کاملا در اختیار دانش آموزان می گذارند ، دیگر آنکه فقط دستور کار را ذکر کرده و فهمیدن نتیجه را بعهده دانش آموزان واگذار می نمایند .

مؤلفین این کتاب از لحاظ پاره‌ای ملاحظات واسطه بین این دو روش را اختیار کرده اند تا هم از نظر راهنمایی دانش آموز نتایج هر آزمایش پیش بینی شده باشد و هم با طرح سئوالات مختلف او را باخذ نتایج و مطالبی که باید مورد توجهش قرار گیرد دلالت نمایند .

بنظر مؤلفین تمام آزمایشهایی که در این کتاب ذکر شده است با کمال سهولت و بدون اینکه محتاج وسائل دقیق و گران قیمت باشد در هر مدرسه قابل اجرا است . منتهی دبیران محترم باید روشی اتخاذ فرمایند که مطالب درس مورد توجه دانش آموز واقع گردید .

برای جلب توجه و علاقه دانش آموزان این علوم، بهترین روشی که اکنون در کشورهای خارج معمول گردیده است این است که کار را اصولاً بعهده خود دانش آموزان و اگذار نمایند بدین ترتیب که شاگردان هر کلاس را بچندین گروه تقسیم نموده، هر گروه را مأمور و موظف به تهیه یکدسته از آزمایشها مینمایند. برای این منظور دبیر، یک یا دو جلسه از درس را در آغاز سال صرف تقسیم کار نموده و در خارج یاد ر کلاس هر گروه را برای تهیه مطالب و آماده کردن آزمایشهایی که باید انجام دهد راهنمایی مینماید و وسائلی را که لازم دارد یا از آزمایشگاه دبیرستان در اختیار آنان میگذارد یا خود آنها را وادار بنهیه لسوازم می نماید. هر گروه قبلاً نزد خود آزمایشهای لازم را انجام داده و پس از آماده گی مطابق نوبت و ترتیبی که برایش قبلاً تهیه گردیده، همان آزمایشها را در کلاس تحت نظر معلم برای سایر رفقای خود انجام می دهد. بدین ترتیب اولاً کار معلم سبک میشود ثانیاً ذوق دانش آموزان برای انجام کار بیشتر تحریک میگردد و در اثر هم چشمی و رقابت هر دسته کوشش می کند بهتر و دقیقتر از دیگران کار خود را انجام دهد. ثالثاً حس همکاری بین دانش آموزان ایجاد میگردد و بالاخره در این میان دبیر میتواند بدون صرف وقت اضافی، نمره ای برای شاگردان خود در نظر بگیرد.

حتی المقدور نباید کاری کرد که دانش آموز منحصرأ تماشاگر کار معلم باشد چه در اینصورت فقط مجذوب تردستی معلم میگردد و بطور شایسته ای نتایج لازم از آزمایشها گرفته نخواهد شد. برای تسهیل کار معلم در مقدمه این کتاب، با احتساب تعداد ساعات عملی در هر درس در سال تحصیلی صورتی از جلساتی که باید صرف آزمایش

گردید تهیه شده و مواد و لوازم مورد نیاز هر آزمایش در متن کتاب قبلاً تعیین گردیده است.

شیمی سال دوم دبیرستان که در هفته یک ساعت تعیین گردیده است جمعیاً در طول مدت سال تحصیلی ۲۸ تا ۳۰ جلسه تدریس میشود (در صورتی که دبیرستان از اول مهر تا پانزدهم اردیبهشت مفتوح باشد) و این جلسات برای درس و تمرین و پرسش و امتحانات سه گانه سال کافی می باشد. بنابراین برای سال دوم مطالب طوری تقسیم شده است که در حدود ۲۲ جلسه برای آزمایش و درس و تمرین و بقیه ساعات برای پرسش و امتحانات در نظر گرفته شود. مقدار کار هر جلسه غالباً کمتر از یک ساعت درسی است بطوری که در آخر هر آزمایش فرصت برای مذاکره یا تکرار آزمایش بوسیله عده دیگری از دانش آموزان باقی میماند. علاوه بر آزمایشهایی که در متن برنامه قید گردیده دویاسه آزمایش مفید نیز در این کتاب ذکر شده است تا دانش آموزان را بوسایل و اصطلاحاتی که در تمام دوره تحصیلی خود می بینند و می شنوند آشنا نماید.

مؤلفین این کتاب اطمینان دارند که علاوه بر روش فوق دبیران محترم روشهای نیکوی دیگری برای تدریس فیزیک و شیمی می شناسند فقط یادآوری میشود که منظور اصلی از برنامه فعلی این است که مطالب بطور عملی در همان ساعت درس فرا گرفته شود و جز در موارد لازم از بحث نظری خودداری گردد ولی البته هدف آموزش شیمی آن نیست که وقت دانش آموز تنها صرف تماشای آزمایش بدون گرفتن نتیجه و بحث در آن شود چه در غیر این صورت نتیجه ای را که از این برنامه انتظار میرود بهیچوجه عاید نخواهد شد.

در خاتمه از همکاران محترم تقاضا میشود در راهنمایی مؤلفین

مؤلفین

از ابراز هر گونه نظر اصلاحی مضایقه نفرمایند



## تقسیم بندی جلسات درس و آزمایش شیمی دوم

همکاران عزیز. بنظر مؤلفین بهتر است آزمایشها را بترتیب زیر تنظیم فرمائید و ضمناً هر آزمایش در دو جلسه باین طریق انجام شود که در جلسه اول آزمایش توسط معلم انجام شود و توضیح آنرا شاگرد تکرار کند و در جلسه بعد عمل و توضیح هر دو توسط دانش آموزان صورت گیرد:

- ۱- اثر اسید کلریدریک سرد بر فلزات
- ۲- اثر اسید کلریدریک گرم بر فلزات
- ۳- اثر اسید سولفوریک سرد و رقیق بر فلزات
- ۴- اثر اسید سولفوریک سرد و غلیظ بر فلزات
- ۵- اثر اسید سولفوریک گرم و غلیظ بر فلزات
- ۶- اثر اسید نیتریک معمولی بر فلزات
- ۷- تبخیر آب و نشان دادن هوا و نمکهای محلول در آن
- ۸- اکسیژن: تهیه و مطالعه خواص آن
- ۹- نیتروژن: تهیه و مطالعه خواص آن
- ۱۰- اثر اسیدها برای زدودن زنگ آهن و مس
- ۱۱- اثر جوهر گوگرد بر نمک طعام و تحقیق خواص گاز حاصل
- ۱۲- اثر آمونیاک و اسید کلریدریک - اثرید بر نشاسته
- ۱۳- اثر پرمنگنات بر جوهر ترشك - اثر دود گوگرد بر پرمنگنات

اصول پاک کردن لکهها

۱۴- اثر گاز کربنیک بر آب آهک

۱۵- اثر آهن و روی بر محلول کات کبود و اثر نکردن مس بر محلول

سولفات روی



## اثر اسیدها بر چند فلز

اسبابها و داروهای لازم برای آزمایش-

های این فصل :

لیوان - لوله های آزمایش - جای لوله

چراغ الکلی - انبر لوله گیر - بالن کوچک -

یک بشقاب - اسید کلریدریک - براده یا قطعات

روی - براده آهن - قطعات آلومینیم و چند

قطعه سرب و چند نوار مسی - مفتول نقره .

## الف - اثر اسید کلریدریک (جوهر نمک)

### بر فلزها

۱- اثر اسید کلریدریک بر روی - آزمایش - مطابق (شکل ۱) یک لوله آزمایش بردارید و آنرا با انبر بگیرید و یادرجالوله‌ای قرار بدهید و چندتکه براده روی ته لوله آزمایش بریزید (بهتر است لوله‌ها را کج بگیرید



(ش ۱)

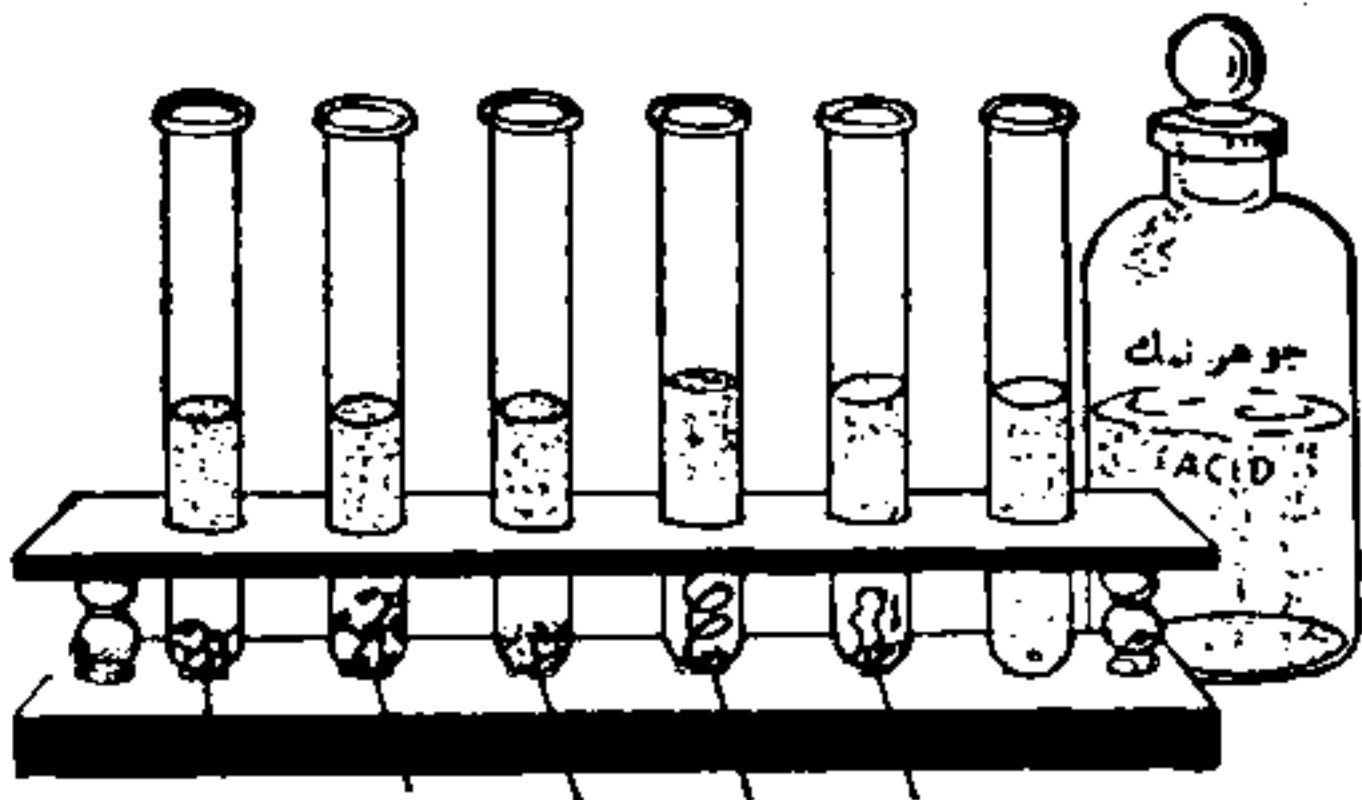
و قطعات فلز را در کنار لوله قرار داده و لوله را آهسته راست

نگهدارید تا قطعات بته لوله برسند و آنرا نشکند). در لوله اسید کلریدریک رقیق شده بریزید و ملاحظه کنید که نخست حبابهای گاز روی براده‌های روی پیدا میشود سپس بیکدیگر پیوسته بسرعت بالامی‌آید، یک کبریت آتش بزنید و بدهانه لوله نزدیک کنید به بینید که شعله کم‌رنگی در دهانه لوله تشکیل میشود. یک سرپوش شیشه‌ای سرد را بالای شعله بگیرید و به بینید که نخست شیشه تار میشود و پس از چند لحظه درون آن قطرات ریز آب ظاهر می‌گردد و به‌هم پیوسته شده جاری میشود. این گاز که میسوزد و آب تولید می‌کند ئیدرژن نامیده میشود. (ئیدرژن یعنی آب‌زا)

۲- آزمایش ۲- همین آزمایش را با اسید کلریدریک غلیظ بدون افزودن آب تکرار کنید. شدت عمل بیشتر خواهد بود. برای اینکه قطرات اسید روی دست شما نریزد لوله آزمایش را در یک جالوله‌ای قرار بدهید (شکل ۲) و باز هم با شعله کبریت امتحان کنید.

اگر در یک شیشه بزرگ آزمایش کنید، نباید بمحض تشکیل ئیدرژن کبریت را نزدیک آن ببرید. زیرا این مرتبه انفجار شدید خواهد شد

و شیشه خواهد ترکید.



(ش ۲)

پس حتماً باید کمی صبر کنید تا هوای دستگاه خارج شود برای تشخیص تمام شدن هوا بدهانه لوله مورد آزمایش شعله نزدیک می کنید هر گاه سوختن ئیدرژن بدون صدا باشد معلوم میشود که ئیدرژن خالص است و هوا همراه ندارد.

**نتیجه آزمایش - اسید کلریدریک رقیق یا غلیظ بدون حرارت بشدت باروی تر کیب میشود و ئیدرژن میدهد**

۴ - اثر اسید کلریدریک بر آهن - آزمایش - کمی براده آهن یا قطعات ریزسیم آهنی که قبلاً روی آنرا خوب تمیز کرده اید در یک لوله بریزید و اسید کلریدریک رقیق (۵ سانتیمتر مکعب اسید غلیظ و ۵ سانتیمتر مکعب آب) بآن اضافه کنید و به بینید که حبابهای ئیدرژن دیرتر از آزمایش قبل تشکیل میشود ولی همانطور در اثر شعله کبریت میسوزد (ش ۳) همین آزمایش را با اسید کلریدریک غلیظ شروع کنید و به بینید عمل شدیدتر است.

**نتیجه آزمایش - اسید کلریدریک  
با آهن ترکیب میشود .**



**۴- اثر اسید کلریدریک بر**

**آلومینیم - آزمایش - چند تکه  
کوچک آلومینیم در لوله آزمایش  
بریزید و بقدر ۵ سانتیمتر مکعب**

اسید کلریدریک در لوله اضافه کنید . عمل ابتدا کند است و بعد کم کم تند  
میشود یک کبریت افروخته نزدیک کنید . انفجار کوچکی مشاهده  
میشود. کم کم بر مدت عمل افزوده می گردد و بعد مقدار زیادی کف از  
دهانه لوله خارج میشود .

**نتیجه آزمایش - اسید کلریدریک با آلومینیم هم  
ترکیب میشود و عمل شدیدتر از عمل باروی است .**

**۵- اثر اسید کلریدریک بر سرب - آزمایش - چند قطعه کوچک سرب  
که قبلاً تهیه کرده اید در یک لوله آزمایش بریزید (احتیاط کنید که لوله  
آزمایش را نشکند زیرا سرب سنگین است و بنا بر این لوله را کج کنید  
و آهسته حرکت بدهید تا سرب به ته لوله برسد ) . حال ده سانتیمتر  
مکعب اسید کلریدریک در لوله آزمایش بریزید و ببینید که سطح  
قطعات سرب فوراً سفید میشود و ئیدرژن ظاهر نمیگردد .**

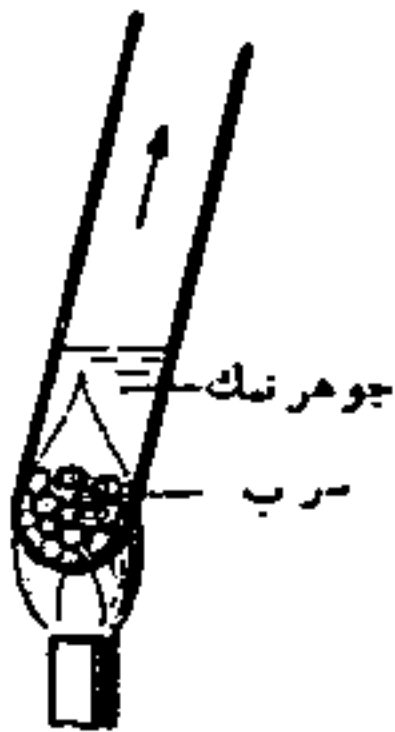
**نتیجه آزمایش - اسید کلریدریک رقیق بر سرب اثر  
مهمی ندارد**

**۶ - اثر اسید کلریدریک گرم و غلیظ بر سرب - آزمایش - در یک لوله  
آزمایش چند قطعه سرب بریزید و ده سانتیمتر مکعب اسید کلریدریک**

غلظت بآن اضافه کنید باز هم همان رنگ سفید تشکیل میشود و اثری از حبابهای ئیدرژن دیده نمیشود. حال بملايمت لوله را حرارت بدهید (ش ۴) (لوله را آهسته در شعله بگردانید و ضمناً آنرا بین انگشتان طوری

بچرخانید که همه جای لوله گرم شود) در اثر

حرارت اسید بجوش میآید و رنگ سفیدی که روی سرب را گرفته بود ناپدید میشود.



نتیجه آزمایش - اسید کلریدریک

غلظت بر سرب بکمک حرارت اثر می کند ولی ئیدرژنی که میدهد خیلی کم است.

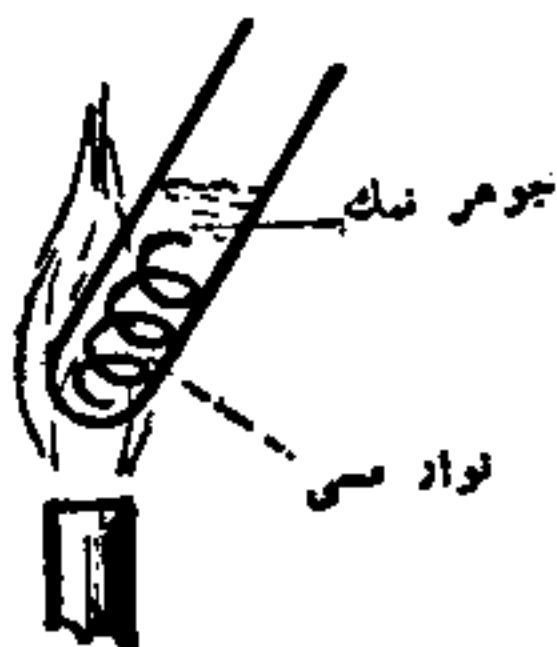
۷ - اثر اسید کلریدریک بر مس - آزمایش (ش ۴)

یک قطعه سیم معمولی مس (سیم برق که با کاغذ سمباده روی آن را خوب پاک کرده اید) بردارید و بصورت فنردور مداد به پیچیدو در لوله آزمایش بیندازید. یک قطعه هم برای مقایسه نگاهدارید حال در حدود ۵ سانتیمتر مکعب اسید کلریدریک در لوله بریزید (ش ۵) میبینید که اثر اسید این است که فقط سطح مس را پاک میکند و اگر با قطعه نمونه

مقایسه کنید می بینید که اسید مس را پاک

کرده است ولی اثری از حباب گاز مشاهده نمیشود حال لوله را حرارت بدهید و ببینید

که اسید کلریدریک گرم هم بر مس اثری ندارد.



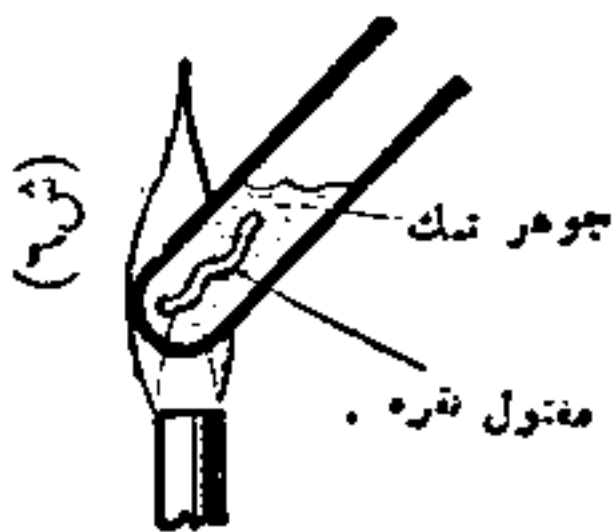
(ش ۵)

نتیجه آزمایش - اسید کلریدریک رقیق و یا غلیظ گرم و یا سرد بر مس اثری ندارد .

#### ۸ - اثر اسید کلریدریک بر نقره - آزمایش -

برای این آزمایش یک مفتول نقره تهیه کنید و چند تکه آنرا با قیچی ببرید و در لوله آزمایش بیندازید و چند سانتیمتر مکعب اسید کلریدریک اضافه کنید (ش ۶) به بینید که رنگ نقره تغییری نمیکند و

همچنین در اثر حرارت هم تغییری در آن مشاهده نمیشود. پس از آزمایش، این نقره ها را بشوئید و در آزمایشگاه نگاهدارید زیرا همان نقره اولی است و هیچگونه تغییری در آن حاصل نشده است .



نتیجه آزمایش - اسید کلریدریک رقیق و یا غلیظ گرم یا سرد بر نقره بی اثر است .

### ب - اثر اسید سولفوریک (جوهر گوگرد) بر فلزها

اسبابها و داروهای لازم - لوله آزمایش، کبریت، گیلان بلوری، چراغ الکلی، جوهر گوگرد، روی، آهن، مس، سرب، آلومینیوم .

۹ - مقدمه - اسید سولفوریک چه غلیظ و چه رقیق مخصوصاً بر لباس

اثر دارد و آنرا سوراخ می کند و اگر بر روی میز و کتاب بچکد آنرا میسوزاند و لکه حاصل پاک نمیشود .

۱۰ - دستور تهیه اسید سولفوریک رقیق - برای تهیه اسید سولفوریک

رقیق هرگز نباید آب در شیشه اسید سولفوریک غلیظ ریخت زیرا اسید



بسر و صورت خواهد پاشید و شیشه را هم می شکنند بلکه باید مقدار اسید لازم را با قطره چکان یا پیپت در ظرفی که دارای آب خالص است اضافه نموده و بایک بیله بلوری مرتباً بهم بزنید در هر صورت این عمل احتیاط لازم دارد ولی ترسناک نیست .

### ۱۱- اثر اسید سولفوریک رقیق بر روی - آزمایش - در دو لوله

آزمایش مقداری براده روی بریزید بیکی از آنها تقریباً ده سانتیمتر مکعب اسید سولفوریک رقیق و دیگری ۶ سانتیمتر مکعب اسید سولفوریک غلیظ اضافه کنید. به بینید اسید غلیظ بر روی اثری ندارد ولی اسید رقیق مثل اسید کلریدریک باروی تر کیب میشود و حبابهای هیدروژن بلافاصله تشکیل و از محلول خارج میگردد (ش ۷)

حال با کبریت امتحان کنید و به

بینید که شعله تشکیل می شود اگر یک نعلبکی سرد روی شعله ای که میسوزد نگهدارید قطرات آب تشکیل میشود معلوم میگردد که از این عمل نیز هیدروژن بنست می آید



روی

نتیجه آزمایش ۱- اسید سولفوریک

(ش ۷)

رقیق بدون حرارت باروی تر کیب میشود و هیدروژن میدعد .

۲- اسید سولفوریک غلیظ و سرد بر روی اثر ندارد .

۱۲- اثر اسید سولفوریک گرم و غلیظ بر روی

**آزمایش مقدماتی - کمی گوگرد روی یک آجر یا یک ظرف چینی**  
بریزید و آتش بزنید و یک قطعه کاغذ هم در محلول پرمنگنات خیس کنید و بالای آن بگیرید می بینند دودی که از سوختن گوگرد حاصل میشود پرمنگنات را بیرنگ میکند. در بوی این گاز کمی دقت کنید حس میکنید بدبو و سرفه آور است و شمادر موقع افروختن کبریت هم همین بو را استشمام میکنید .

**۱۳- آزمایش اصلی - لوله آزمایشی که دارای روی و اسید -**

سولفوریک غلیظ بود ، بملایمت حرارت بدهید یعنی آهسته لوله را در شعله بگردانید گازی پیدا میشود. خوب دقت کنید این همان گازی است که از سوختن گوگرد حاصل شده بود. این گاز را با کاغذ آغشته بمحلول پرمنگنات امتحان کنید می بینید رنگ پرمنگنات را می برد و همان بو از آن بمشام می رسد .

**نتیجه آزمایش - اسید سولفوریک گرم و غلیظ با روی گاز**  
سولفورو میدهد

**۱۴- اثر اسید سولفوریک رقیق بر آهن .**

**آزمایش - کمی براده آهن یا چندمیخ کوچک زنگ نزده را در**  
لوله آزمایش بریزید به بینید اسید سولفوریک رقیق بر آهن اثر دارد و می توان بایک کبریت نشان داد که باز هم هیدرژن تشکیل شده است

**نتیجه آزمایش - اسید سولفوریک رقیق بدون حرارت با آهن**  
ترکیب میشود و هیدرژن می دهد ،

**۱۴- اثر اسید سولفوریک سرد و غلیظ بر آهن - آزمایش - مثل**

آزمایشهای قبل چندمیخ در لوله آزمایش بریزید و تقریباً ۵ سانتی متر

مکعب اسید سولفوریک غلیظ بر آن اضافه کنید ببینید هیچ اثری بر آهن ندارد.

نتیجه آزمایش - اسید سولفوریک سرد و غلیظ بر آهن بی اثر است.

۱۶- اثر اسید سولفوریک گرم و غلیظ بر آهن - آزمایش - همان لوله آزمایش را پس از اطمینان از بی اثر بودن اسید سرد، حرارت بدهید و ببینید که باز هم همان گاز که از سوختن گوگرد حاصل شد در اینجا نیز بدست می آید. می توانید با کاغذ آغشته به محلول پرمنگنات آنرا امتحان کنید. آهن کم کم از بین می رود یعنی اسید آنرا بجزم تازه ای تبدیل می کند (ش ۸)

نتیجه آزمایش - اسید سولفوریک گرم و غلیظ با آهن گاز سولفور و می دهد.



(ش ۸)

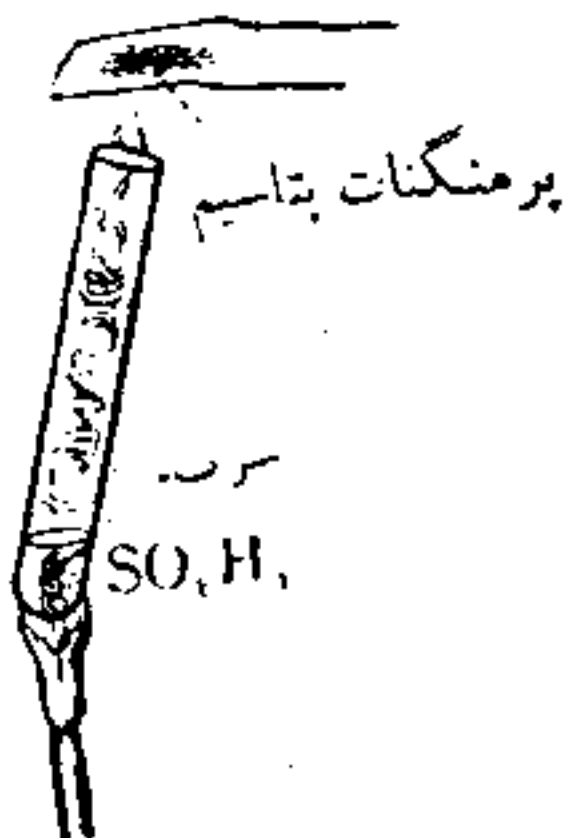
۱۷- اثر اسید رقیق و غلیظ بر آلومینیم - آزمایش - در دو لوله آزمایش براده آلومینیم بریزید و یکی اسید سولفوریک رقیق و دیگری اسید سولفوریک غلیظ اضافه کنید ببینید

اثر اسید سولفوریک رقیق بر آلومینیم ناچیز است و حباب گاز متصاعد نمی شود

واسید سولفوریک سرد و غلیظ هم تقریباً بی اثر است ، حال مثل آزمایشهای قبل لوله‌ای را که دارای اسید سولفوریک غلیظ است ، حرارت بدهید ، همان گاز که نامش را دود گوگرد گذاشتیم متصاعد میشود ، زیرا همان بورا دارد و رزک پرمنگنات را میبرد .

نتیجه آزمایش - اسید سولفوریک رقیق و غلیظ بدون حرارت بر آلومینیم اثر مهمی ندارد و اسید گرم و غلیظ هم گاز سولفور و میدهد .

۱۸ - اثر اسید سولفوریک رقیق و غلیظ (سرد و گرم) بر سرب  
آزمایش - چند قطعه کوچک سرب در دو لوله آزمایش بیندازید و یکی از آنها اسید رقیق و دیگری اسید سولفوریک غلیظ اضافه کنید می بینید همانطور که در مورد اثر جوهر نمک بر سرب آزمایش کردید سطح سرب سفید می شود و عمل متوقف می گردد .  
اگر لوله محتوی اسید غلیظ را حرارت دهید ( ش ۹ ) جسم سفید

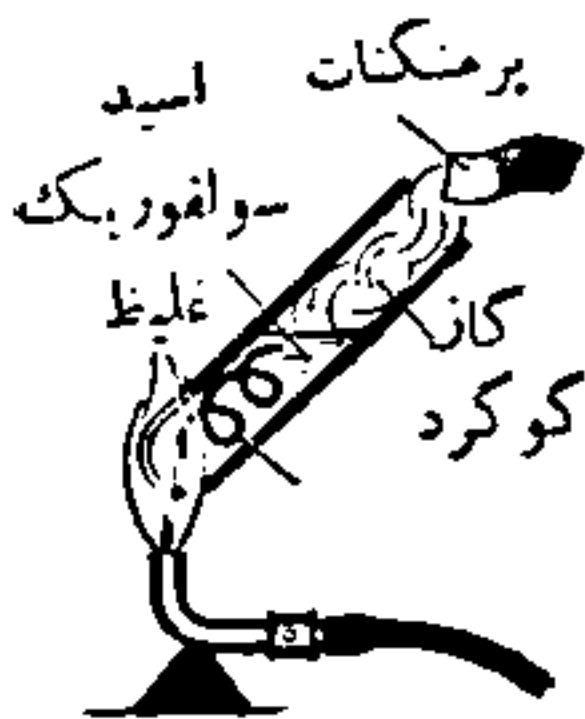


رنگ حل می شود و اسید شروع با اثر بر سرب می کند کم کم آنرا می خورد و همان دود گوگرد از لوله متصاعد میشود که میتوان با کاغذ آغشته به پرمنگنات آن را شناخت .  
۱ - اثر اسید سولفوریک رقیق و غلیظ بر مس - آزمایش

دولوله آزمایش بگیرید و در آنها براده مس بیندازید و در لوله اول اسید رقیق و در لوله دیگر اسید غلیظ اضافه کنید به بینید، اثر اسید رقیق مثل اثر اسید کلریدریک است. یعنی سطح مس زاپاک می کند.

حال در لوله اسید سرد و غلیظ دقت کنید. اثری مشاهده نمیشود

ولی اگر حرارت بدهید (ش ۱۰) باز هم همان دود گوگرد با همان بو و خاصیت رنگ بری از پرمنگنات بدست می آید



نتیجه آزمایش - اسید سولفوریک رقیق بر مس بی اثر است و اسید گرم و غلیظ با آن گاز سولفور و می دهد

(ش ۱۰)

۲۰. اثر اسید سولفوریک رقیق و

غلیظ بر نقره - آزمایش -

دولوله آزمایش بگیرید و در آنها مفتول نقره بیندازید در لوله اول اسید سولفوریک رقیق و در لوله دومی اسید سولفوریک غلیظ بریزید و مشاهده کنید که اسید رقیق و غلیظ سرد بر نقره بی اثر است اگر اسید غلیظ را گرم کنید مشاهده خواهید کرد که بر نقره اثر میکند و دود گوگرد تولید می کند.

نتیجه آزمایش - اسید سولفوریک رقیق بر نقره بی

اثر است ولی اسید غلیظ و گرم بر آن اثر کرده دود گوگرد

می دهد.

## ج - اثر اسید نیتریک (جوهر شوره) بر فلزها

اسبابها و داروهای لازم: لوله آزمایش، جای لوله آزمایش، پی‌پت چراغ الکلی، اسید نیتریک، مس، آهن، آلومینیم، نقره، سرب

۴۱- مقدمه: چون اثر اسید نیتریک بسیار رقیق و اسید معمولی کاملاً مختلف است. برای آزمایش از اسید معمولی آزمایشگاهها استفاده می‌شود که نه خیلی رقیق است و نه خیلی غلیظ. اگر اسید آزمایشگاه پیش از آزمایش از خود گاز متصاعد میکند میتواند یک سوم حجمش بآن آب اضافه کنید.

۴۲ - اثر اسید نیتریک بر روی و آهن - آزمایش -

به ۲۰ سانتی متر مکعب اسید نیتریک معمولی آزمایشگاه ۱۰

سانتی متر مکعب آب اضافه کنید در دولیوان بلوری (یا دولوله آزمایش)

هر یک ۱۰ سانتی متر مکعب بریزید

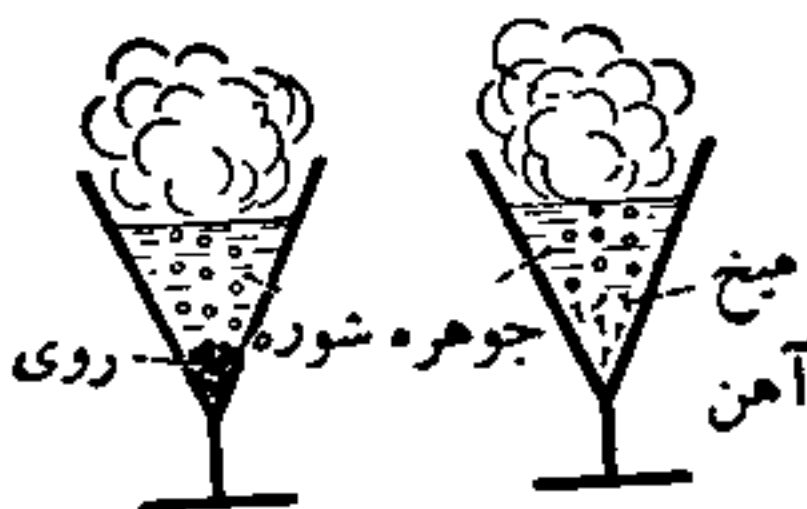
سپس به یکی از آن دو روی و بدیگری

آهن اضافه کنید. ببینید اسید نیتریک

بر روی و آهن اثر میکند و گاز

خرمائی رنگی از لوله خارج میشود

(ش ۱۱) و قطعات فلز در اسید حل میشود و از بین میرود (ش ۱۱)



نتیجه آزمایش - اسید نیتریک معمولی بر آهن و روی

بدون حرارت اثر میکند.

۴۳: اثر اسید نیتریک بر آلومینیم . آزمایش - در یک لوله

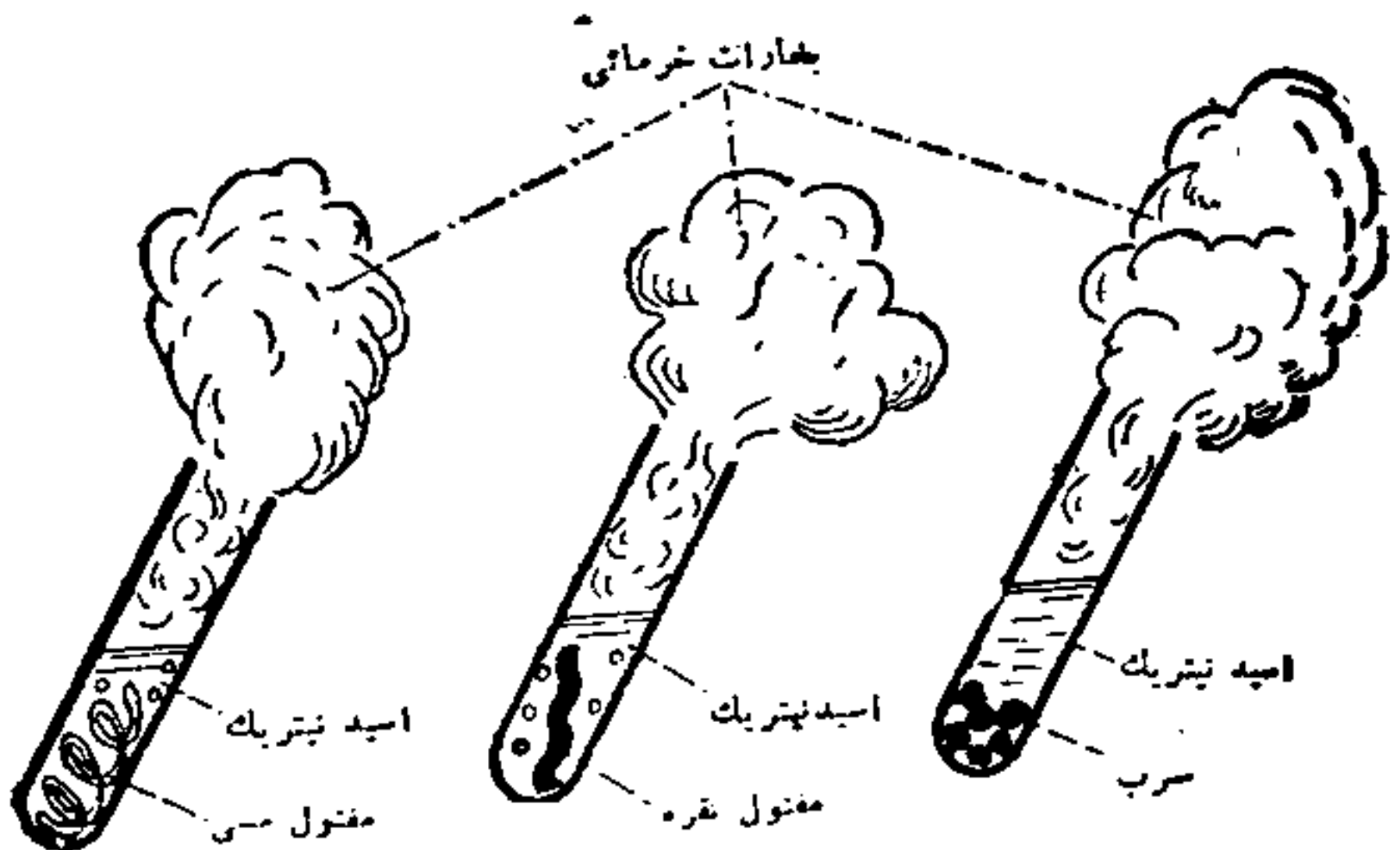
آزمایش کمی براده آلومینیم بریزید و بآن اسید نیتریک اضافه کنید

و ببینید که اسید نیتریک بر آلومینیم اثری ندارد

اگر لوله را حرارت بدهید بازمی بینید که با حرارت هم اسید چندان اثر نمی کند . یعنی مقداری از آلومینیم که در اسید حل میشود آن قدر کم است که نمی توان کم شدن فلز را تشخیص داد .

نتیجه آزمایش - اسید نیتريك گرم و یاسر در قیق و یا غلیظ بر آلومینیم اثر ندارد .

۲۴- اثر اسید نیتريك بر سرب و مس و نقره - آزمایش در سه لوله آزمایش براده مس و قطعات سرب و سیمهای نقره بریزید و بهر سه لوله اسید اضافه کنید. اگر عمل دیر شروع شد لوله ها را کمی حرارت بدهید همین که شروع شد دیگر حرارت دادن لازم نیست می بینید که در همه لوله ها گاز خرمائی متصاعد می گردد و مایع بی رنگ می ماند . غیر از مایع لوله های که دارای مس بود که آبی رنگ می شود (۱۲)



نتیجه آزمایش - اسید نیتریک با نقره و مس و سرب  
گاز خرمائی رنگی بنام اکسید ازت می دهد

- نتیجه کلی - ۱- اسیدها بر اکثر فلزها اثر کرده و معمولاً گاز  
هیدروژن متصاعد میکنند .
- ۲- جوهر گوگرد غلیظ و گرم با فلزها هیدروژن متصاعد نمی کند  
بلکه دود گوگرد متصاعد میکند .
- ۳- جوهر شوره هیچوقت با فلزها هیدروژن متصاعد نمی کند و  
محصول عمل گازهای خرمائی رنگ می باشد .

### تمرین

پس از انجام آزمایشهای بالا عبارت زیر را تکمیل کنید

- ۱- اسید کلریدریک با روی گاز..... میدهد
- ۲- اسید نیتریک با روی گاز..... میدهد
- ۳- اسید..... بر آلومینیم اثر ندارد
- ۴- اسید..... با آلومینیم هیدروژن میدهد
- ۵- اسید سولفوریک گرم و غلیظ با آلومینیم گاز..... میدهد
- ۶- محلولی که از اثر اسید کلریدریک بر مس بدست می آید.....

رنگ است

- ۷- اسید..... با مس محلول آبی رنگ میدهد
- ۸- اسید سولفوریک غلیظ با آهن گاز..... میدهد





## تبخیر و نمک‌های محلول در آب تیدرژن - اکسیژن الف - تبخیر و نشان دادن نمک‌های

### محلول در آب

- اسبابها و داروهای لازم - لوله آزمایش -
  - چراغ الکلی - توری - سه پایه - شیشه ساعت -
  - آب مقطر - نیترات - پتاسیم - نیترات نقره -
- شوره

۴۵ آزمایش - دو شیشه ساعت بگیرید  
(ش ۱۴) در یکی يك سانتیمتر مکعب آب معمولی



ازت هوا عمل شدیداً کسیرن

بخار آب حبابهای هوا



رسوب

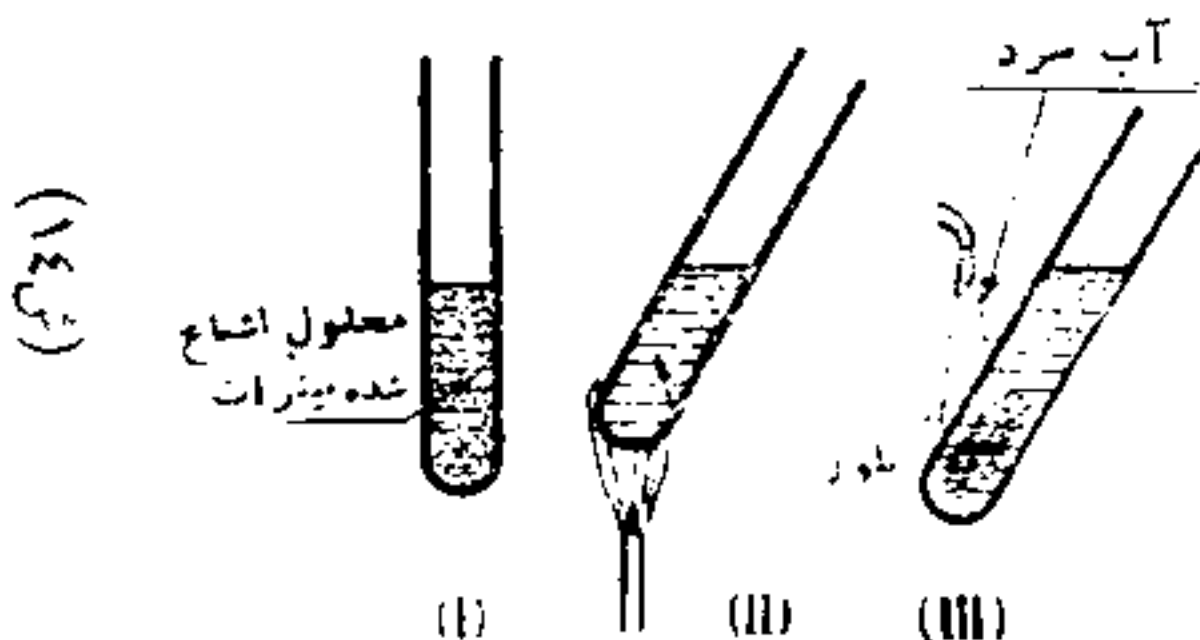


و در دیگری يك سانتیمتر  
مکعب آب مقطر بریزید و  
هر دور روی توری غلزی که  
روی يك سه پایه قرار دارد

(ش ۱۳)

بگذارید و حرارت بدهید تا آبها کاملاً بخار شود می بینید آب مقطر ابداً  
اثری از خود باقی نمی گذارد ولی از آب معمولی مقداری گرد سفید رنگ  
در ته شیشه باقی میماند. از این آزمایش می فهمید که در آب معمولی هر چه  
هم صاف بنظر برسد مقداری مواد خارجی موجود است.

۲۶- آزمایش- در يك لوله آزمایش آب مقطر بریزید و کمی شوره  
در آن اضافه کنید. می بینید مقداری از شوره بدون کمک حرارت در آب  
حل میشود و اگر محلول را مطابق شکل (۱۴) حرارت بدهید مقدار  
بیشتری از شوره حل خواهد شد تا بعد سیر شدن برسد.  
حالا اگر محلول سیر شده را زیر شیر آب بگیرید و سرد کنید  
مشاهده میشود که مقدار زیادی از نمکهای حل شده دوباره بصورت غیر  
محلول در میآید.



پس از آنکه محلول شوره خوب سرد شد و آنچه که در اثر حرارت

حل شده بود دوباره بصورت غیر محلول در آمد، قسمت محلول در روی کاغذ صافی بریزید و صاف کنید و باز کمی از آن را در يك شیشه ساعت تمیز بریزید و حرارت بدهید تا تمام آب بخار شود. شوره محلول در آب بصورت دانه‌های بسیار ریز ته شیشه ساعت باقی میماند.

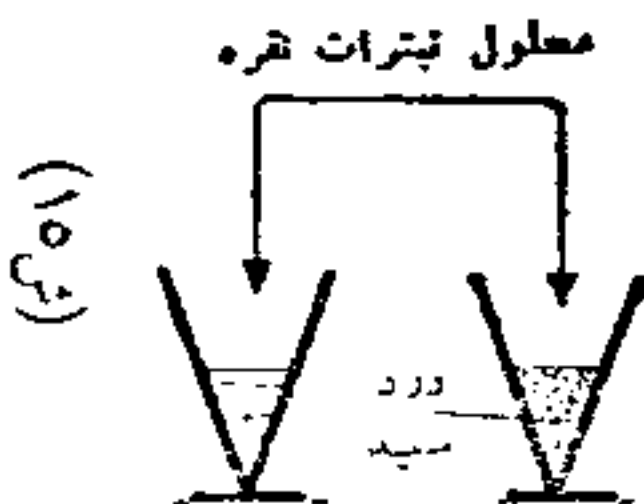
**نتیجه -** نمکها در آب گرم بیشتر از آب سرد حل میشوند و اگر محلول سیر شده گرمی را سرد کنیم مقداری از نمک حل شده بصورت غیر محلول در می آید.

**۲۷- آزمایش -** دولوله آزمایش تمیز بردارید و برای آنکه اشتباه نشود یکی را کوچکتر و دیگری را بزرگتر اختیار کنید در لوله آزمایش بزرگ آب معمولی و در لوله آزمایش کوچک آب مقطر بریزید و در هر دولوله آزمایش محلول نیترات نقره پیفزائید.

۱- در لوله بزرگ رسوب مشاهده میشود در صورتی که در لوله کوچک رسوبی دیده نمی شود.

۲- لوله‌ای را که رسوب داده است در مقابل آفتاب بگذارید ببینید پس از مدتی سیاه میشود.

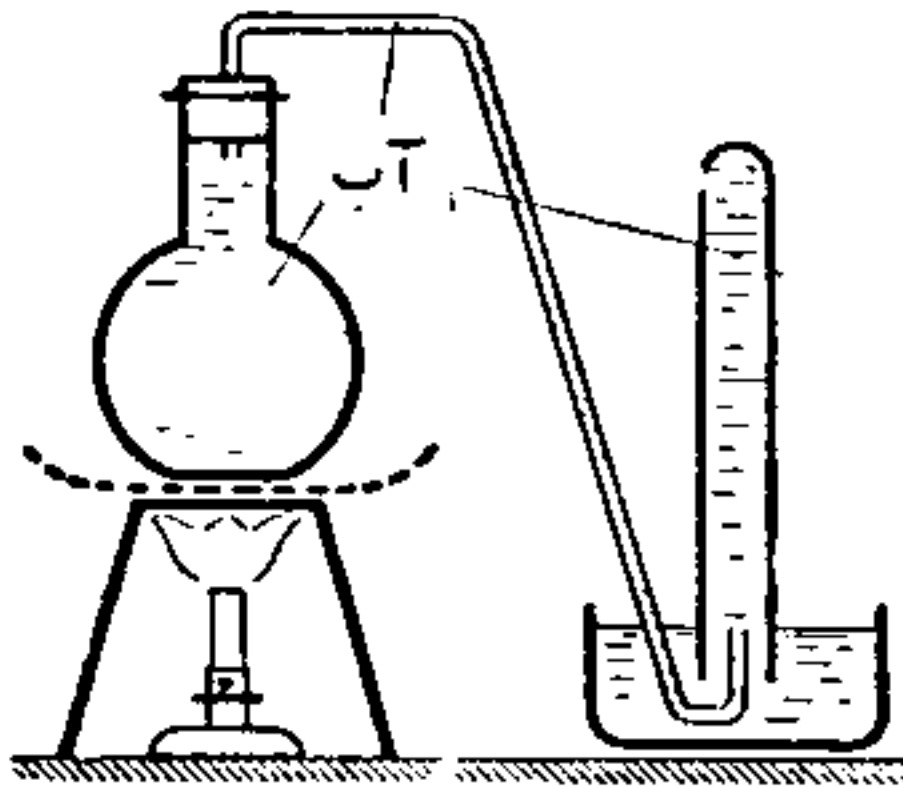
**نتیجه -** نیترات نقره با آب معمولی رسوب سفید رنگی می دهد که در مقابل نور سیاه می شود (ش ۱۵)



در آزمایشگاهها برای شناختن آب مقطر از آب معمولی از این خاصیت استفاده می کنند

**۲۷- آزمایش -** يك بالن را

پراز آب کنید و طبق (ش ۱۶) لوله را به زیر سرپوش ببرید و بالن را گرم کنید



(ش ۱۶)

پس از مدتی ملاحظه میکنید که در زیر سرپوش گازهایی جمع شده است. این گازها همان گازهایی هستند که در آب بطور محلول موجودند و بعلت گرمای خارج گردیده اند.

جزء اعظم این گازها هوا است و همین هواست که ماهیها برای تنفس خود از آن استفاده می کنند. اگر همین آزمایش را با آب مقطر تازه تکرار کنید مشاهده میشود که مقدار هوای محلول در آب مقطر بسیار کم و ناچیز است.

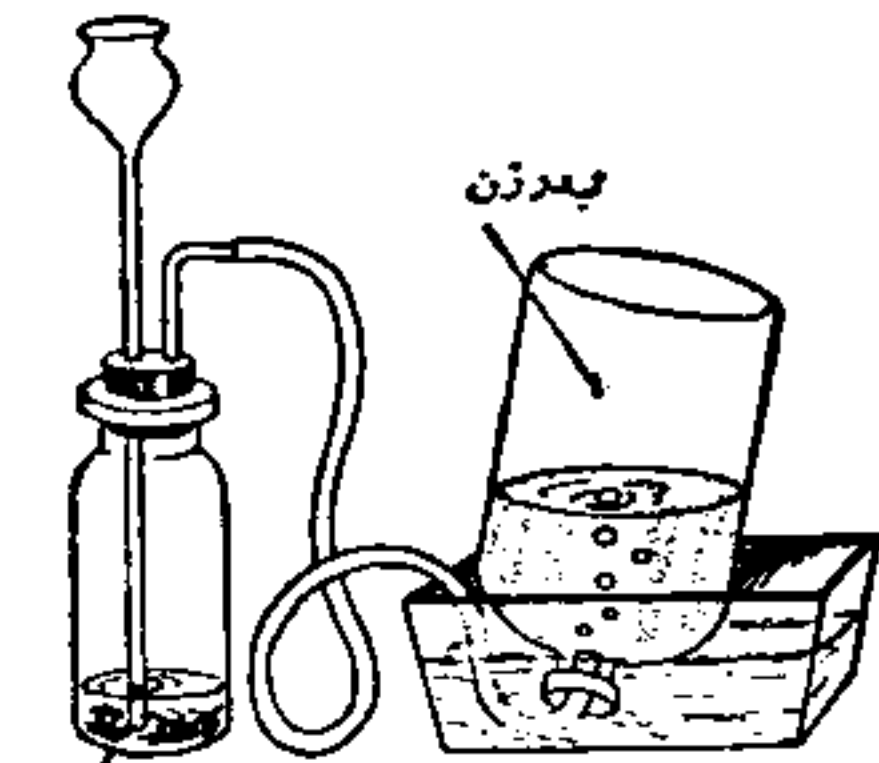
نتیجه - در آب معمولی مقداری هوا محلول است و مقدار هوای محلول در آب مقطر بسیار کم است.

## ب - آزمایشهای مربوط به هیدروژن

اسباب و داروهای لازم: لوله آزمایش - کبریت - گیلان - ظرف طبق شکل (۱۷) استوانه بلوری مدرج - طشتک - بادکنک - مفتول نازک آهنی - اسید سولفوریک - روی - سدیم - آب صابون - گلیسرین

۲۹ - آزمایش - در یک لوله آزمایش روی و سپس اسید سولفوریک

رقیق بریزید. ملاحظه کنید که گازی خارج میشود. این گاز تیدرژن نام دارد. شعله کبریت را بدو دهانه نوله نزدیک کنید و ببینید که گاز مزبور شروع بسوختن میکند لیوان شیشه‌ای سرد روی گازی که می‌سوزد معکوساً



براده روی + جوهر نیک

(ش ۱۷)

نگه دارید و بر طوبتی که روی جدار آن می‌نشیند توجه کنید و نتیجه بگیرید که اثر اسید سولفوریک رقیق بر روی تیدرژن تولید میشود و از سوختن

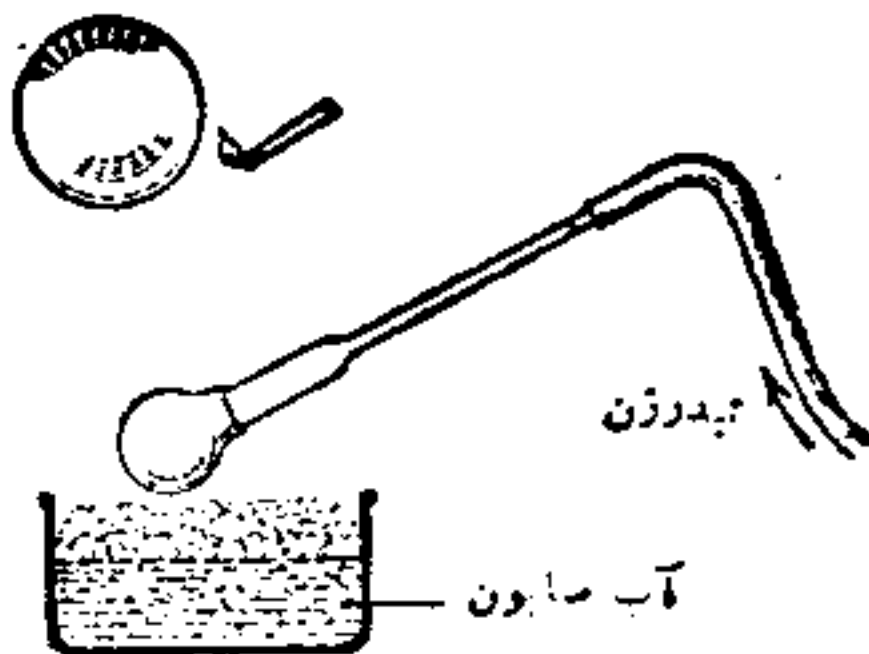
تیدرژن، آب تولید می‌گردد.

برای تهیه مقدار زیادی تیدرژن مطابق شکل (۱۷) عمل کنید

۳۰- آزمایش ۲ - یک قطعه سدیم را لای کاغذی بپیچید و در زیر

سرپوش پراز آبی قرار دهید. کاغذ بی‌الای سرپوش می‌رود و در نتیجه تأثیر آب بر سدیم گازی جمع می‌شود. دهانه سرپوش را با کف دست بگیرید

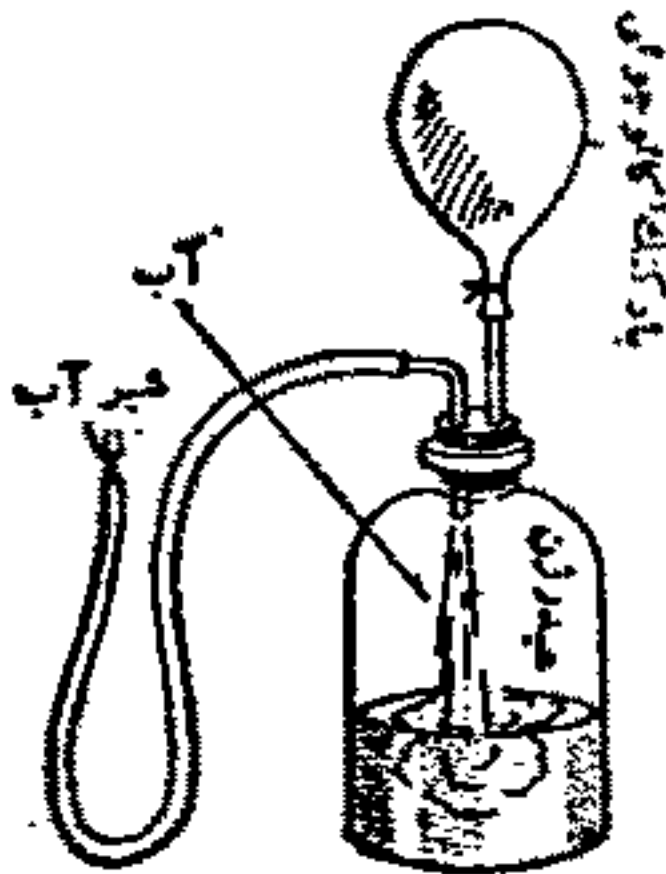
و معکوس کنید و در جلوی شعله چراغ دست را از دهانه آن بردارید و ملاحظه کنید که گازهای مجتمع در اول می‌سوزد



(ش ۱۸)

و بنابراین نتیجه بگیرید که از اثر سدیم بر آب ئیدرژن تولید میشود  
 ۳۱. آزمایش ۴ - دهانه خروج گاز ئیدرژن را در آب صابون که  
 کمی بآن گلیسرین افزوده‌اید وارد کنید و حبابهای گاز ئیدرژن که  
 بیامیروند مشاهده کنید و نتیجه بگیرید که ئیدرژن از هوا سبکتر  
 میباشد (ش ۱۸)

۳۲. آزمایش ۴ - دهانه یک بادکنک نازک کاتوچو را بلوله خروج  
 ئیدرژن وصل کرده محکم بگیرید تا بتدریج از ئیدرژن پر شود سپس  
 دهانه بادکنک را بانگهی محکم بسته رها کنید می بینید که بادکنک  
 به هوا میرود.



(ش ۱۹)

بنابراین ئیدرژن  
 گازی است آتشگیر و  
 سبکتر از هوا.

شکل (۱۹) راه عملی  
 دیگری است برای پر  
 کردن بادکنک

۳۳ - آزمایش ۵ -

لوله آزمایش را پر از آب کنید و روی لوله خروج گاز معکوس نمائید  
 وقتی که لوله پر از گاز شد با انگشت شست دست دهانه آن را مسدود کرده و جلوی  
 شعله انگشت را از دهانه بردارید و بسوختن ئیدرژن توجه کنید. اگر گاز یا  
 صدای سوزد نتیجه بگیرید که ظرف ئیدرژن گیری هنوز از هوا خالی نشده  
 است برای اینکه ثابت شود که صدای من بود باعث مخلوط بودن هوا و ئیدرژن

می باشد ، يك لوله آزمایش ر تا نیمه پر از آب کنید (بدیهی است که نیمه باقیمانده هوا است) و روی لوله خروج گاز ئیدرژن قرار دهید تا پر شود بعد این لوله را بشعله نزدیک کنید ملاحظه می نمائید که صدای حاصل شدیدتر می باشد ، از این آزمایش نتیجه بگیرید که مخلوط ئیدرژن و هوا متفجر می شود یعنی با صدای شدید با هم ترکیب می شوند .

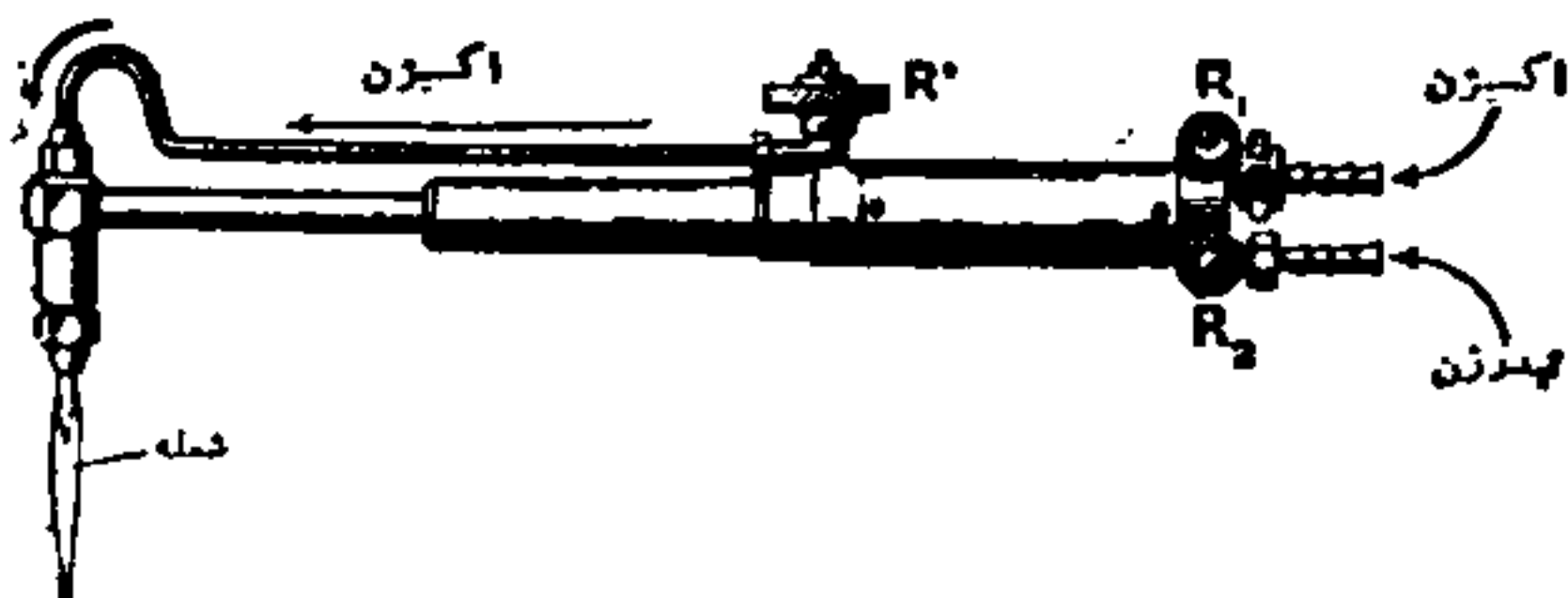
هنگامی که لوله آزمایش پر شده از ئیدرژن بی صدا بسوزد دهانه لوله را از آب خارج کرده و بشعله کبریت نزدیک کرده ملاحظه کنید. ئیدرژن می سوزد . يك مفتول آهن نازك را روی شعله سوختن ئیدرژن نگه دارید و ببینید که مفتول گداخته می شود (در این آزمایش اگر دقت های لازم نشود ظرف مناجر میشود و خطر تولید می کند . بنا بر این باید این عمل بوسیله دبیران محترم انجام گیرد)

از این آزمایش نتیجه بگیرید که :

سوختن ئیدرژن گرمای شدیدی تولید می کند .

در صنعت از همین خاصیت برای ذوب فلزات استفاده می شود یعنی

بلوله ای مطابق (ش ۲۰) جریان ئیدرژن و اکسیژن فشرده وصل می شود و



از سوختن ئیدرژن برای ذوب فلزات استفاده می گردد .

### نتیجه

- ۱ - ئیدرژن گازی است سبک و قابل احتراق
- ۲ - از سوختن ئیدرژن آب حاصل می شود
- ۳ - مخلوط ئیدرژن و هوا در اثر شعله منفجر می شود .

### تمرین

- ۱ - بكمك کدام فلز و کدام اسید می توانید ئیدرژن تهیه کنید .

جواب \_\_\_\_\_

- ۲ - چرا حبایهای کف صابون آزمایش شکل (۱۹) بالا می رود و از این عمل چه نتیجه ای میگیرید .

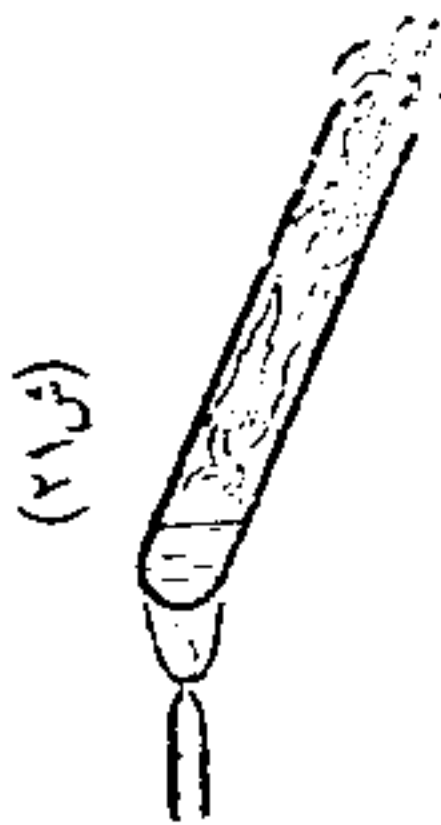
جواب \_\_\_\_\_

- ج- تهیه اکسیژن بوسیله پرمنگنات و آب اکسیژنه - آزمایش شعله ور شدن کبریت نیم افروخته و زغال سرخ شده و گوگرد گداخته. اسبابها و داروهای لازم : پرمنگنات - آب اکسیژنه - زغال چوب بوته گلی كوچك - شیشه دهانه گشاد - سیم آهنی یامسی
- ۳۴- آزمایش مقدماتی - يك لوله آزمایش را بر دارید و بقدره سانتی متر مکعب آب در ته آن بریزید و نصف فاشق چای خوری هم پرمنگنات خشك بآن اضافه کنید. چراغ الکلی را روشن کنید و یک قطعه

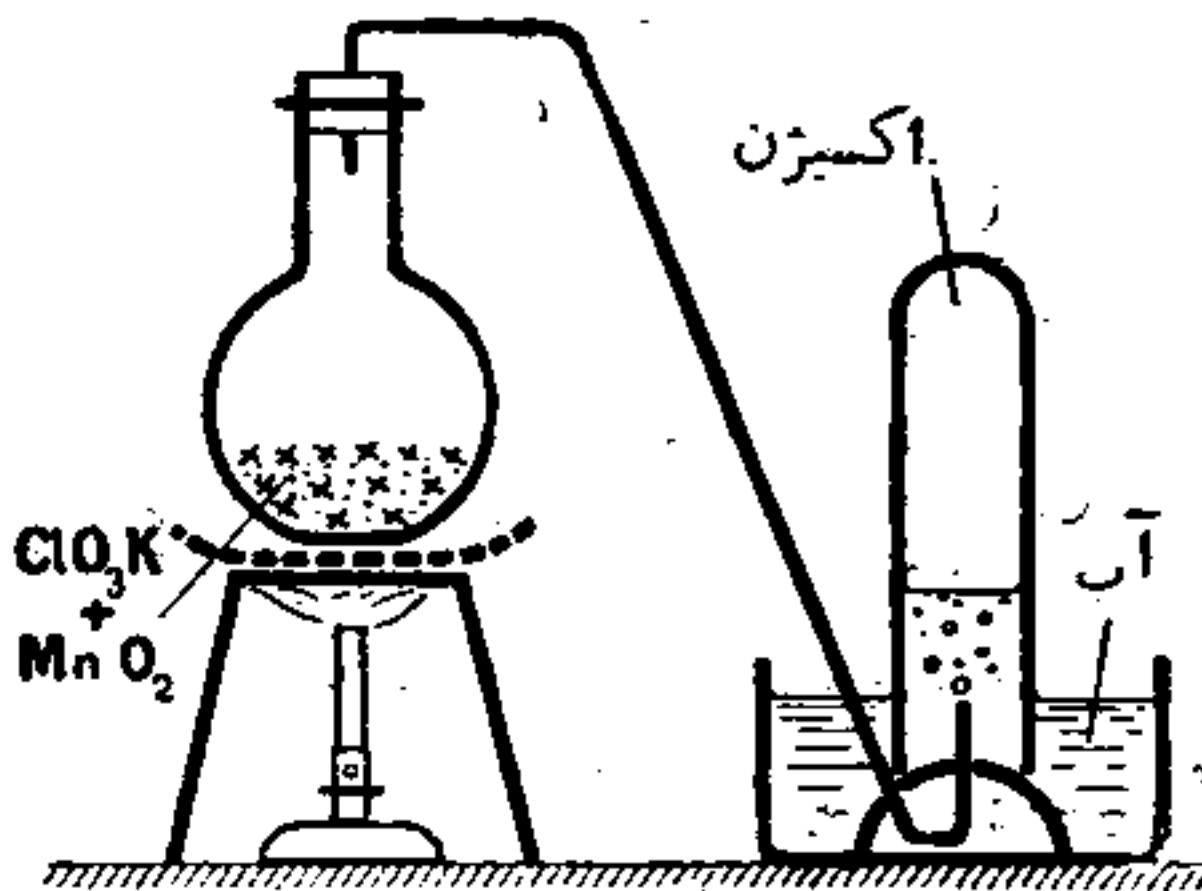


چوب سفید در شعله بگیرید. سپس بقدر ۵ سانتی متر مکعب آب اکسیژنه و یکی دو قطره اسید در لوله آزمایش فوق بریزید. می بینید مخلوط

بشدت می جوشد و اگر چوب افروخته را از شعله بیرون بیاورید و شعله آن را خاموش کنید و فوراً همانطور که سرخ است در لوله آزمایش ببرید می بینید دوباره شعله ور می شود و خیلی سرعت میسوزد زیرا در لوله اکسیژن خالص وجود دارد و احتراق در اکسیژن خالص خیلی شدیدتر از سوختن در هوا است (ش ۲۱)



**تهیه اکسیژن در آزمایشگاه - برای تهیه اکسیژن مخلوطی از بی اکسید منگنز و کلرات پتاسیم را حرارت می دهند و شما برای این عمل**



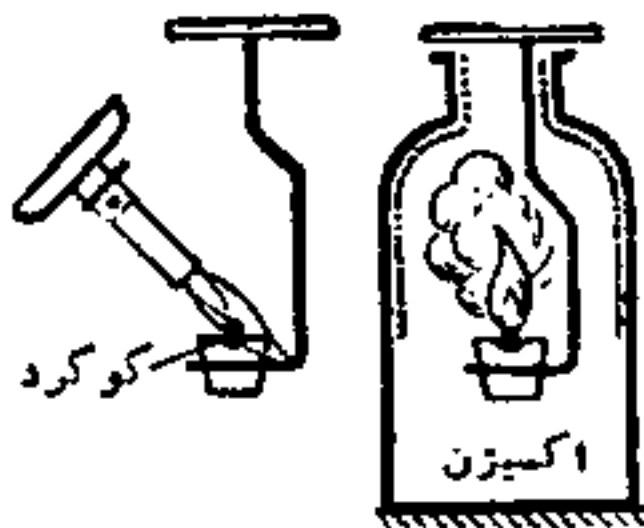
(شکل ۲۲)

در حدود ۱۰ گرم کلرات و ۵ گرم بی اکسید منگنز بکار ببرید. یک قرع پاپالان مخصوص از پیرکس (شیشه نسوز) یا ظرف سفالی لعابدار کوچک

يايك لسوله آزمایش بزرگ برای اینکار لازم است . مطابق (۲۲) اکسیژن حاصل را در يك شیشه پر از آب جمع کنید و بدین طریق چند شیشه از اکسیژن پر کرده همانطور وارونه در پشتك برای آزمایشهای زیر نگهدارید

۲۵- آزمایش - بقدریک استکان آب درته یکی از شیشه های

دهانه گشاد بریزید و مطابق (ش ۲۳) يك قطعه مفتول آهنی بگیریید و يك سر آن را طوری حلقه کنید که يك بوته كوچك باسانی در آن قرار گیرد



سردیگر مفتول را از يك قطعه مقوا عبور بدهید و با يك انبردست بپیچید بطوری که در جای خود محکم شود . طول مفتول را طوری انتخاب کنید که بوته وسط شیشه قرار گیرد . حال کمی گوگرد در بوته بریزید .

(شکل ۲۳)

و مفتول آهنی را در دست بگیرید و بوته را در خارج حرارت بدهید تا گوگرد کاملاً ذوب شود . بوته گوگرد را طوری در شیشه قرار بدهید که صفحه مقوا در ظرف را مسدود کند . می بینید که گوگرد با شعله آبی رنگی با سرعت در اکسیژن می سوزد و شیشه از دود گوگرد پر می شود .

همین آزمایش را می توانید با این طریق تکرار کنید که بجای بوته گوگرد يك قطعه مزغال چوب در حلقه مفتول قرار بدهید و روی شعله چراغ الکلی سرخ کنید . سپس در شیشه اکسیژن بریزید . می بینید زغال

دراکسیژن باشعله پرنور و پرحرارت میسوزد (ش ۲۴)

۳۶- آزمایش ۳ - در آزمایش زغال افروخته فضای شیشه پر از

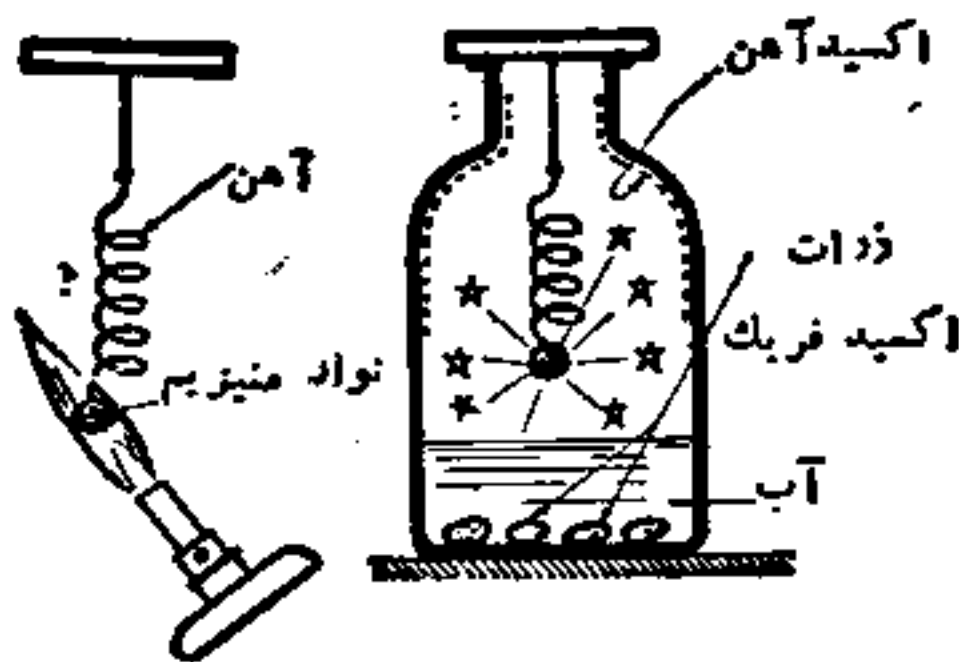


گاز کربنیک شده است که میتوان  
باریختن مقداری آب آهک آن را  
شناخت یا باریختن کمی محلول  
تورنسل و ظاهر شدن رنگ قرمز

وجود گاز کربنیک را نتیجه گرفت (ش ۲۵) (شکل ۲۴ و ۲۵)

۳۷- آزمایش ۴ - مطابق (ش ۲۶) یک سیم نازک آهن را بشکل

فنر به پیچید و یک قطعه قو « مغز خشک درخت بید » بآن ببندید و با کمی



(ش ۲۶)

پنبه آغشته بالکل بنوک آن پیچید و آتش بزیند . سیم در اثر حرارت سرخ

میشود و در شیشه اکسیژن میسوزد و متلاشی می گردد .

نتیجه آزمایش - اجسام سوختنی در اکسیژن بشدت مهبسه زند

تقریرین

۱- چرا زغال در شیشه اکسیژن بهتر از هوا میسوزد

و چرا شعله بخاریهای نفتی دستی در اطاق در بسته بتدریج پائین می‌رود و بو میکند .

- ۲ - چرا آهنگرها دم بکار می‌برند ؟
- ۳ - چرا برای خاموش کردن سماوردخانه آن را مسدود می‌کنند ؟
- ۴ - چرا چراغ توری در حیاط خوب می‌سوزد ولی در اطاق بو میکند؟

**د- آزمایشهای مربوط به زدن زنگ فلزها - اسبابها و داروهای**

لازم - سینی برنجی - ظرف آهنی زنگ زده - مس سفید نشده - گرد آجر  
سرکه یا اسید کلریدریک رقیق - آب آهک - پنجه

۴۸- آزمایش - یک سینی برنجی چرکین را بردارید روی آن

چند قطره سرکه بریزید و ظرف را با پنجه بسائید و ملاحظه کنید که چراغ سبز رنگی جمع می‌شود و برنج براق می‌گردد. یک جسم آهنی را نیز با پنجه آغشته بسرکه بسائید و ملاحظه کنید که زنگها زوده شده و جسم پاک میشود

در منزل ظروف برنجی را با گرد آجر و سرکه می‌سایند و بعد با گرد آجر نرم براق می‌کنند. گرد آجر برای کندن اجسام و کثافات و یازنگهای چسبیده است و سرکه نیز برای حل بقایای زنگ چسبیده به ظرف است. آمور مخلوطی از آب و گلیسرین و گرد آجر و یک اسید و کمی نفت است.

گلیسرین برای اینست که لغزش دست سریعتر شود و سائیدن آسانتر گردد. گرد آجر برای کندن زنگها است و اسید برای حل زنگ است و نفت نیز در حل چربی و کثافات مؤثر است

۲ - معمولا یک ظرف آهنی را که با استفاده از اسید پاک کرده‌اید باید با آب آهک اثر اسیدزیادی را خنثی کنید و الا اسید بر فلز اثر میکند

و آنرا می خورد.

پس اول زنك ظرف آهنی را با پنبه آغشته باسید خوب پاك كنید  
سپس با پنبه آغشته با آب آهك ظرف را بسائید دست آخر با آب بشوئید و  
خشك كنید.

اگر آب آهك نباشد میتوان اسید را باخاكستر و چوبك خنثی  
کرده گاهی بر روی لباسهای سفید لکه های زنك فلزات بر جای میماند  
می توان این قبیل لکه ها را با محلول جواهر سر که پاك کرد .

نتیجه - اغلب اسیدها بر زنك فلزها که ترکیبی از

فلز با اکسیژن است اثر می کنند و با حل کردن زنك سطح

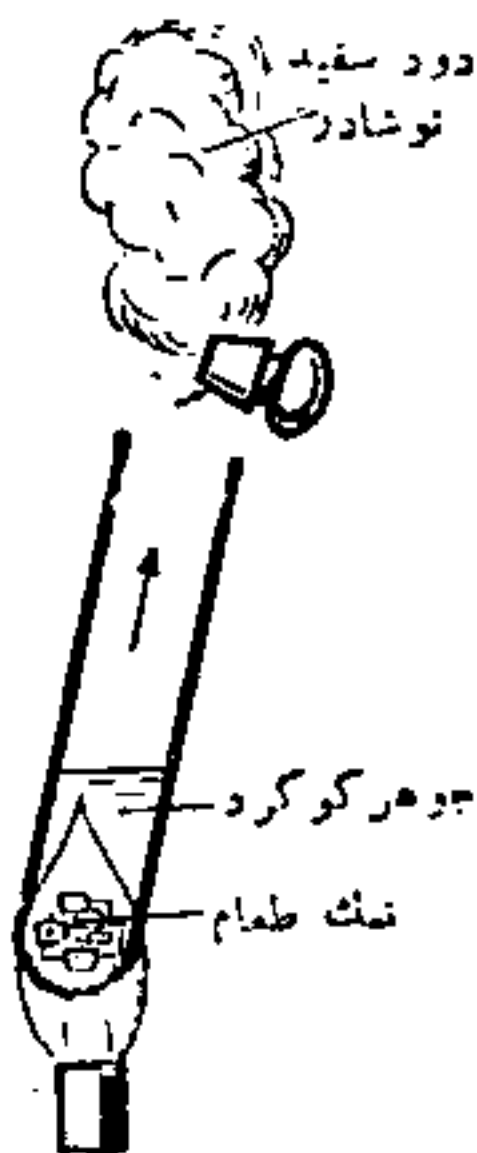
فلز را پاك می کنند



## اثر جوهر گوگرد بر نمك طعام

### و اثر گاز حاصل بر تورنسل

اسبابها: و داروهای لازم - لوله آزمایش - چراغ الکلی - آمونیاک  
جوهر گوگرد غلیظ - نمك خشك - کاغذ و محلول تورنسل .



(ش ۲۷)

۳۹- آزمایش ۱- در يك لوله  
آزمایش کمی نمك طعام بریزید  
و بآن اسید سولفوریک غلیظ اضافه  
کنید و حرارت دهید. فوراً دود سفید  
رنگی در لوله ظاهر می شود و پس از  
چند لحظه از لوله خارج می گردد  
و بوی تند آن بمشام می رسد  
شکل (۲۷)

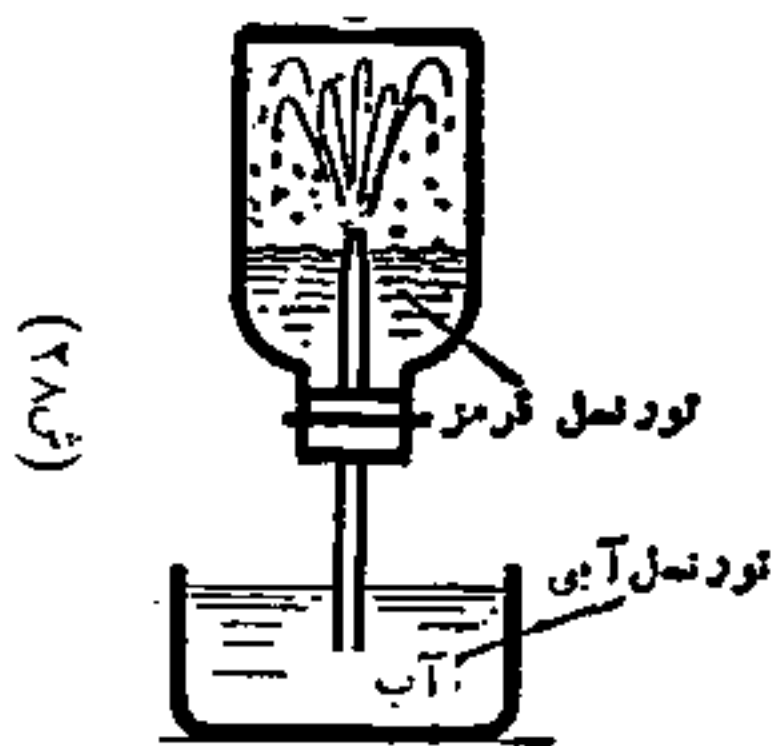
۴۰- آزمایش ۲- يك قطعه

کاغذ آبی تورنسل را خیس کنید و در مقابل لوله خروج گاز بگیرید می بینید که رنگ آن قرمز میشود پس گاز حاصل یک اسید است.

۴۱- آزمایش ۳- در طشتک آب یک قطره آمونیاک بریزید و

کمی محلول فنل فتالئین اضافه کنید محلول ارغوانی میشود و بعد یک شیشه نسبتاً بلند بردارید خوب خشک کنید و لوله خروج گاز کلریدریک را داخل این بطری فرو برید مدتی صبر کنید تا شیشه از گاز پر شود و بعد بایک چوب پنبه که از وسط آن یک لوله شیشه‌ای باریک عبور کرده است دهانه بطری را خوب مسدود کرده و سر لوله را وارونه در طشتک آب فرو

کنید. ملاحظه خواهید کرد که آب طشتک بسرعت در لوله بالا رفته و داخل بطری فوران میکند (شکل ۲۸) و ضمناً رنگ قرمز آن هم از بین می رود معلوم میشود که گاز کلریدریک با سانی و بمقدار زیاد در آب حل می شود و در نتیجه



فشار آن در داخل بطری کم شده فشار هوای خارج، مایع طشتک را داخل بطری میراند و در آنجا محلول اسیدی شده رنگ فنل فتالئین را از بین می برد.

اسید کلریدریک یا جوهر نمک معمولی همان محلول گاز کلریدریک در آب است بطوریکه از گرم کردن محلول غایظ جوهر نمک تجارته می توان بسهولت گاز کلریدریک تهیه کرد.

- نتیجه آزمایش - جوهر نمك از تأثیر جوهر گوگرد  
بر نمك طعام بدست میآید .
- ۲- جوهر نمك خالص گاز است .
- ۳- اسید آزمایشگاه محلول غلیظ این گاز است .
- ۴- جوهر نمك يك اسید است و بازها را خنثی میکند .



## تمرین

۱- چگونه گاز کلریدریک را می‌توانید بشناسید؟

جواب .....

۲- چگونه می‌توان معلوم نمود که محلول گاز کلریدریک یک اسید است؟

جواب .....

۳- اثر جوهر نمک را بر معرف‌های رنگین بیان کنید،

جواب .....

۴- مزه جوهر نمک چگونه است؟

جواب .....

۵- اثر جوهر نمک را بر فلزات معمولی شرح دهید؟

جواب .....

۶- جوهر نمک آزمایشگاهها را چگونه تهیه می‌کنند؟

جواب .....

۷- چرا اسید کلریدریک را جوهر نمک هم می‌نامند؟

جواب .....

۸- بچه طریق ثابت می‌کنید که گاز کلریدریک در آب محلول است؟

جواب .....

۹- اسید کلریدریک بر آهن اثر می‌کند یا نه؟ بر سرب چگونه؟

جواب .....



۴

## شناختن بعضی از اجسام شیمیائی بوسیلهٔ یکدیگر

الف - اثر آمونیاک و اسید کلریدریک بر هم  
اسبابها و داروهای لازم - استوانه شیشه ای ،  
آمونیاک و اسید کلریدریک

۴۴. آزمایش ۱ - در شیشه اسید کلریدریک  
و در شیشه آمونیاک رابر دارید و نزدیک بهم بگردید  
و به بینید دود سفید نوشار تشکیل میشود (ش ۳۰)



به همین طریق همیشه با کمک آمونیاک شیشه جوهر نمک و بکمک جوهر نمک شیشه آمونیاک را می شناسند .

۴۲- آزمایش ۲ - ته یک لیوان کمی آمونیاک بریزید و در شیشه جوهر نمک را برداشته نزدیک خودتان روی میز قرار بدهید .

(ش ۳۹)

بشدت بطرف لیوان فوت کنید بخارهای ناپیدای اسید بطرف لیوان میروند و دود سفیدی که همان دود نوشادر است تشکیل می گردد.

**نتیجه آزمایش -** می توانیم آمونیاک را بوسیله جوهر نمک و جوهر نمک را بوسیله آمونیاک بشناسیم زیرا این اجسام با هم دود سفید می دهند .

## ب = اثر بد بر نشانه

اسبابها و داروهای لازم - لیوان ، نشاسته ، ید ، یدور پتاسیم ،

پرمنگنات ، جوهر ترشک ، گوگرد ، آب اکسیژنه .

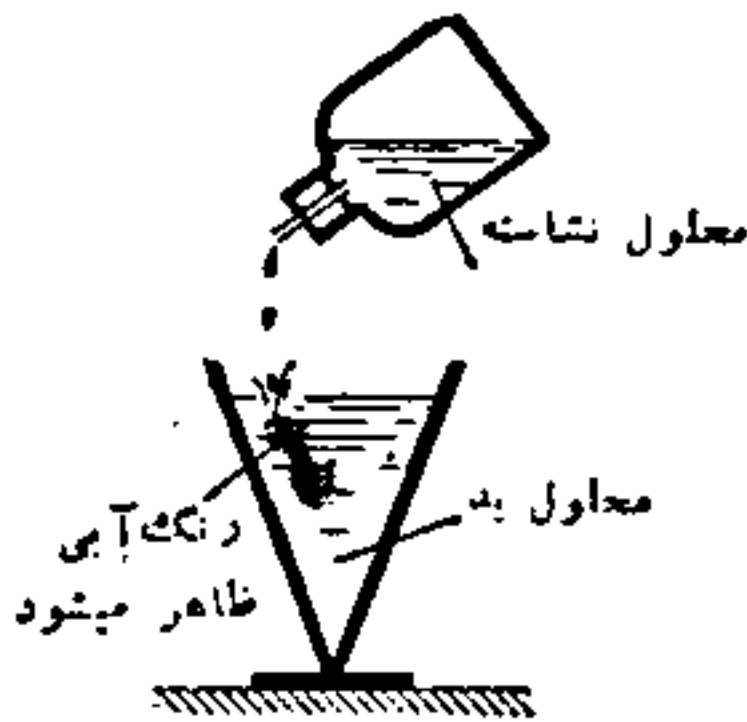
۴۴ - نشاسته - نشاسته را حتماً دیده‌اید . گردیست سفید رنگ که آنرا از گندم تهیه می کنند . در يك تهاون يك قاشق نشاسته بریزید و نرم کنید و سپس قطره قطره آب سرد بیفزائید محلول شیری رنگی بدست می آید بعد کمی آب جوش بیفزائید و بهم بزنید بدین ترتیب مخلوطی بدست آورده‌اید که بچسب نشاسته موسوم می باشد .

۴۵ - ید - کمی ید را در شیشه تمیزی مثل شیشه ساعت ریخته و در شکل آن دقت کنید مشاهده می کنید که جسمی است جامد و خاکستری رنگ . اگر آنرا حرارت دهید بشدت بخار شده و گازهای بنفش از آن متصاعد میشود .

کمی ید را در يك لوله آزمایش محتوی آب بیندازید و بایک میله نازک شیشه‌ای خوب بهم بزنید مشاهده خواهید کرد که رنگ محلول بزحمت زرد میشود ، پس ید در آب بسیار کم محلول است .

اکنون در يك لوله آزمایش کمی آب بریزید و مقداری یدور پتاس که جسمی است سفید در آن حل کرده و سپس ید بیفزائید می بینید که این بار ید بخوبی حل شده و رنگ محلول قهوه‌ای می شود پس محلول یدور پتاس حلالید است . در شیمی سال اول دیده‌اید که ید در الكل و نفت بخوبی حل میشود .

۴۶ - آزمایش ۱ - کمی محلول ید در یدور پتاس را در لیوانی بریزید و با قطره چکان قطره قطره محلول نشاسته بآن اضافه کنید رنگ آبی تندی ظاهر می شود ( ش ۳۰ )

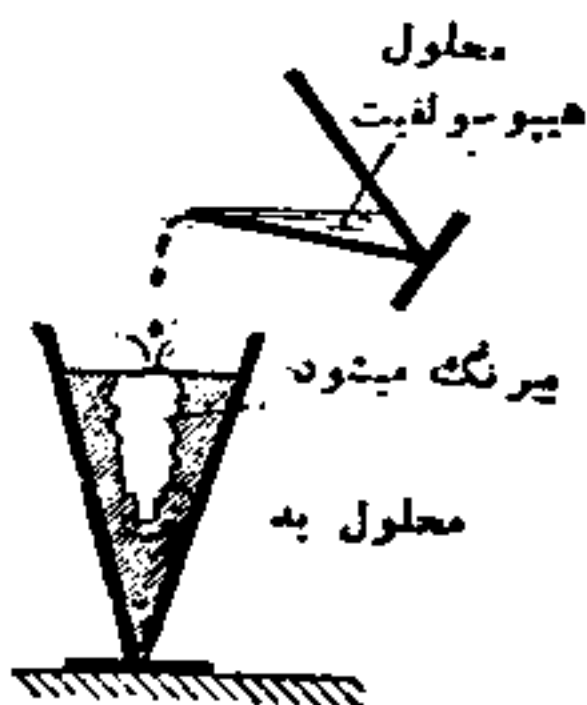


(ش ۳۰)

بنا بر این محلول چپ نشاسته معرف ید است حال کمی محلول لوله آزمایش اول را که محلول کم رنگ ید در آب بوده است برداشته و مقداری دیگر آب بآن بیفزائید تا رقیقتر شود سپس چند قطره محلول

نشاسته بآن اضافه کنید مـی بینید که رنگ محلول باز هم آبی میشود پس محلول نشاسته میتواند مقادیر بسیار کم ید را هم تشخیص دهد

**۴۷- آزمایش ۲-** بر روی محلول ید محلول هیپو سولفیت سدیم بریزید می بینید رنگ ید روشن تر شده عاقبت از بین میرود (ش ۳۱)



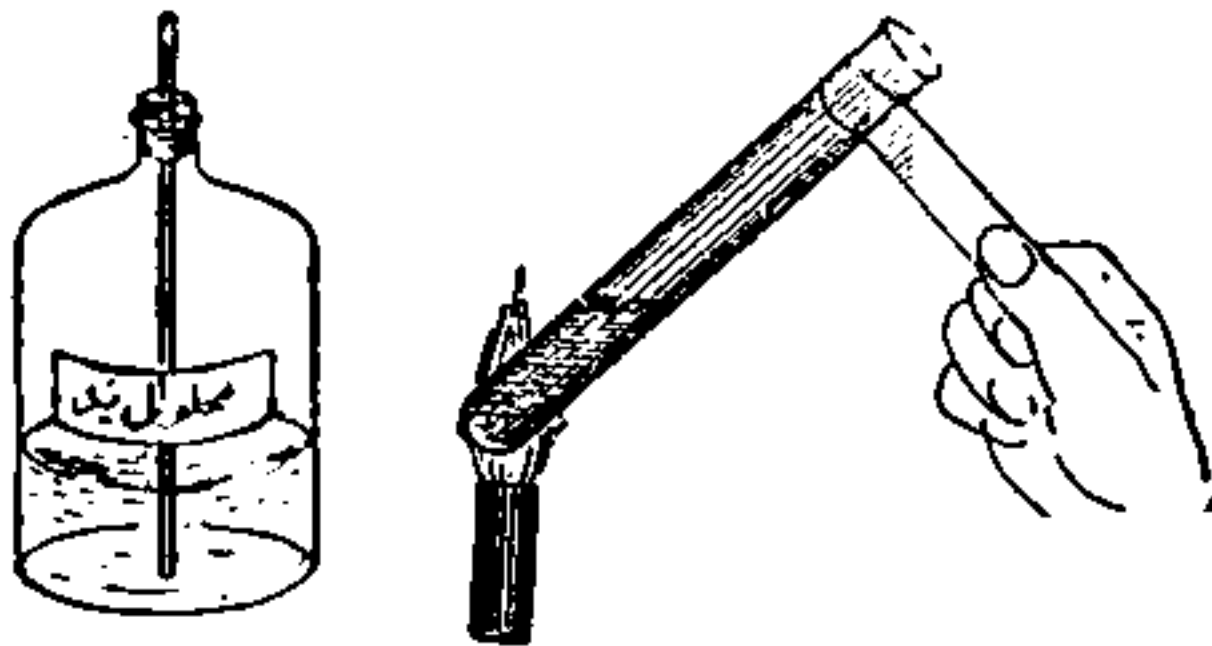
(ش ۳۱)

همین آزمایش را با محلول ید که با نشاسته آبی شده است انجام دهید رنگ آبی نشاسته هم از بین میرود بهمین علت است که هیپوسولفیت دوسود را برای از بین بردن لکه ید بکار می برند .

**۴۸- اثر حرارت بر محلول**

**آبی ید و نشاسته -** لوله آزمایش قبل را روی چراغ الکلی بگیرید و بملایمت حرارت بدهید. رنگ محلول از بین میرود و چون لوله را در

ظرف آب سرد بگذارید و دوباره رنگ آبی ظاهر میشود (ش ۳۲)



(ش ۳۲)

نتیجه آزمایش - میتوانیم محلول یُد را بوسیله نشاسته و محلول نشاسته را بوسیله یُد بشناسیم.

**۴۹- آزمایش تشخیص نشاسته در شیر -** ممکن است شیر فروش برای آن که شیر غلیظ بنظر برسد کمی نشاسته در آن زده باشد شما برای تشخیص این عمل می توانید کمی تنپورید از داروخانه بگیرید و یک قطره از آن را در استکان شیر اضافه کنید.

**د- پاک کردن لکه یُد -** اگر در ضمن آزمایش دست یا دستمال شما بمحلول یُد آغشته شد، می توانید مطابق شکل (۳۳) آنرا پاک کنید باین طریق که دستمالتان را روی دهانه یک لیوان و یک قوطی حلبی پهن کنید و از اطراف بکشید حال در یک لوله آزمایش مقداری محلول هیپو سولفیت (هیپو) تهیه کنید و روی این دستمال بریزید و مالش بدهید ببینید که لکه پاک می شود. در صورت لزوم می توان عمل را تکرار کرد

برای پاک کردن دست چنددانه هیپوسولفیت خشک کف دستتان

بریزید و با چند قطره آب مرطوب کنید و مالش بدهید بزودی پاک خواهد شد.

### ج- اثر گاز گرینیک بر آب آهک =

اسبابها و داروهای لازم : بشقاب ، لیوان ، پی‌پت آهک ، گل سفید ، جوش-

شیرین ، جوهر نمک

۱- تهیه آب آهک-

آزمایش- یکقطعه آهک را

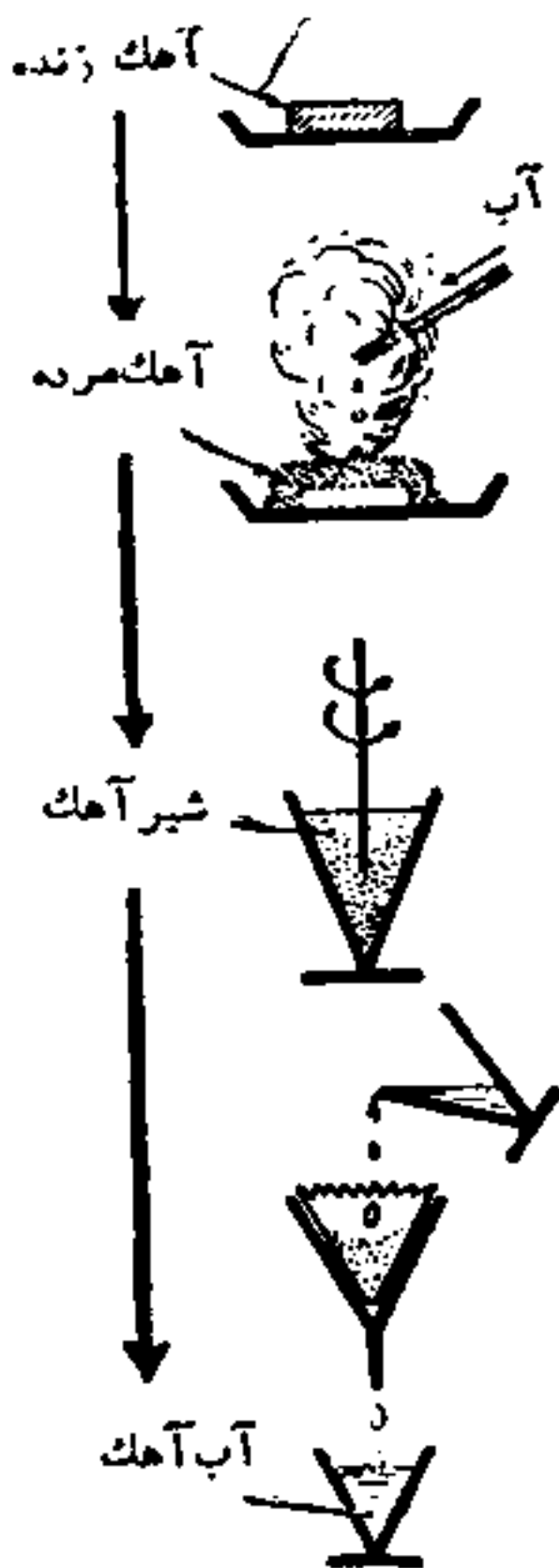
در بشقابی قرار داده و بر روی

آن قطره قطره آب بریزید.



(ش ۳۳)

می بینید که آهک رفته رفته شکفته و نرم شده و بخاراتی از آن می خیزد از اینعمل گرمای زیادی تولید میشود . بطوریکه قسمتی از آب تبخیر می گردد کمی از این آهک آبدیده را در لیوانی ریخته خوب بهم بزنید مایع سفید رنگی بنام شیر آهک حاصل می شود لیوان را چند لحظه ساکن بگذارید تا رسوب ته نشین شود سپس آبی را که در روی رسوب ایستاده است با کاغذ صافی صاف کنید مایع زلالی بدست می آید که آنرا آب آهک مینامند شکل (۳۴) میدانید که آب آهک خاصیت بازی دارد اثر این آب را بر روی معرفهای رنگین بیازمائید



(ش ۳۴)

گاز کربنیک



(ش ۳۵)

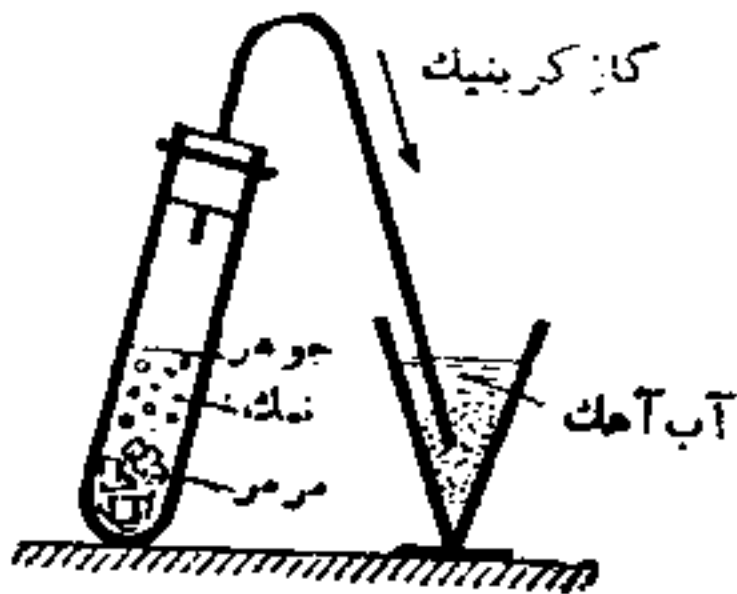
۵۲- آزمایش ۲- در یک لوله

آزمایش مقداری گل سفید و یا قطعات سنگ مرمر قرار داده و بر روی آن کمی اسید منثلا جوهر نمک بریزید مشاهده میکنید کف فراوانی ظاهر شده و گازی خارج میشود که آنرا گاز کربنیک مینامند (شکل ۳۵)

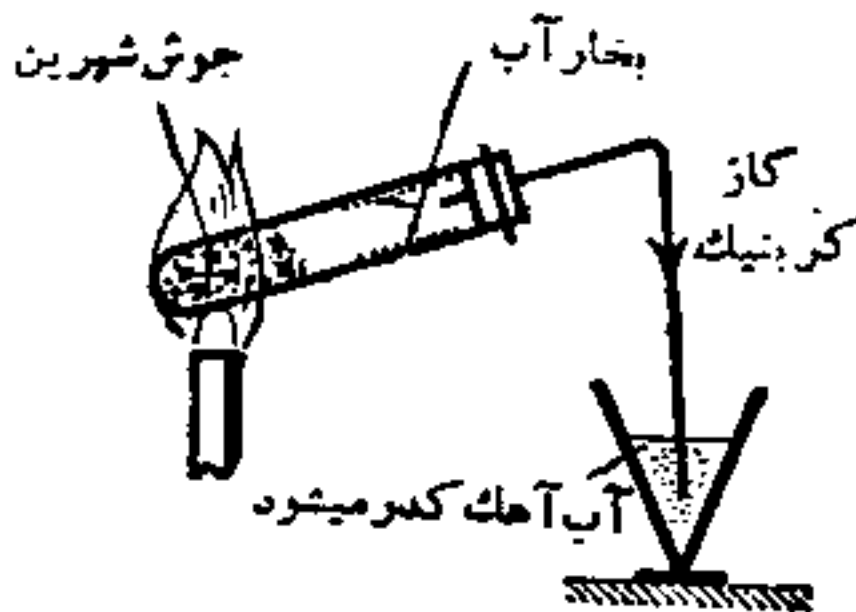
کبریت افروخته ای را بدهانه شیشه نزدیک کنید می بینید که خاموش می شود. بنا بر این گاز کربنیک نه میسوزد و نه می سوزاند بلکه خاموش کننده آتش است و ضمناً چون سنگین تر از هوا است آنرا برای آتش نشانی بکار می برند.

اکنون دهانه لوله آزمایش را مطابق شکل (۳۶) مسدود کرده و لوله خروج گاز را در آب آهک زلال فرو کنید ملاحظه مینمائید که آب





(ش ۳۶)



(ش ۳۷)



(ش ۳۸)

هك كدر می شود بنا بر این آب هك معرف گاز کربنیک است  
 ۵۳- آزمایش ۳- دریک لوله  
 زمایش کمی جوش شیرین ریخته  
 حرارت دهید و گاز حاصل را مطابق  
 شکل (۳۸) وارد آب آهک بنمائید  
 لاحظتہ میکنید که باز آب  
 هك كدر می شود بنا بر این  
 بر اثر حرارت دادن جوش  
 شیرین نیز گاز کربنیک  
 بدست می آید .

## ۵۴- آزمایش ۴- دریک لیوان

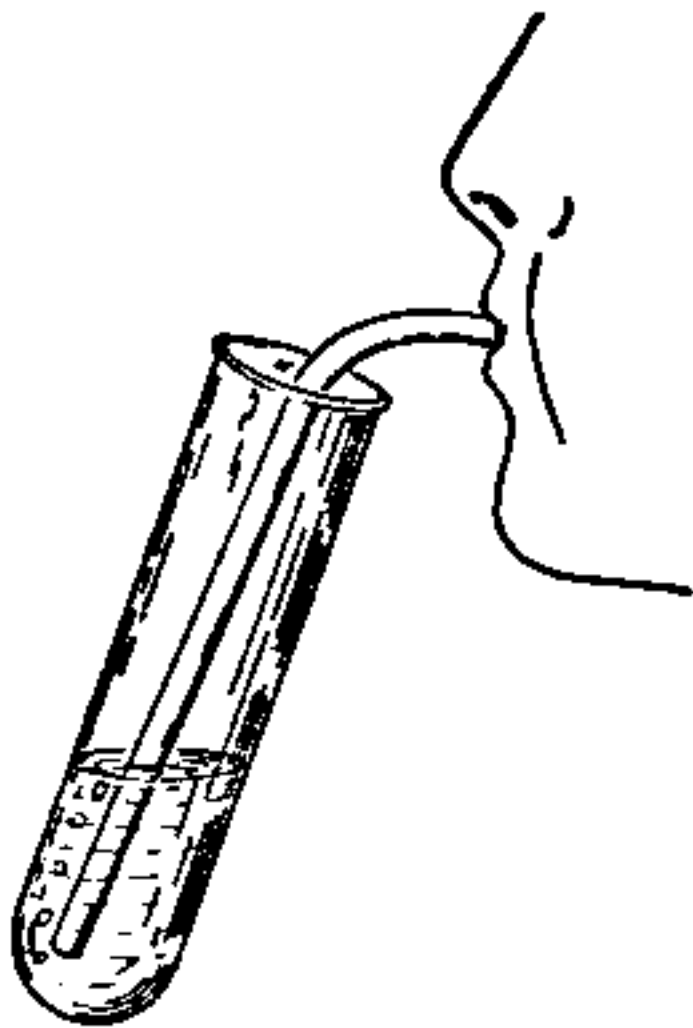
کمی جوش شیرین بریزید سپس با  
 پیپت جوهر نمک بآن اضافه کنید  
 ملاحظه میشود که کف زیادی تولید  
 میشود و گازی بسرعت خارج می-  
 گردد (شکل ۳۸) تحقیق کنید  
 که این گاز همان گاز کربنیک است

نمک میوه را در آب بریزید گازی خارج میشود . این گاز را  
 امتحان کنید و مشاهده نمائید که همان گاز کربنیک است . همچنین وقتی

در شیشه لیموناد ویانو شابه‌های مشابه را بازمی‌کنید، گازی خارج می‌شود که همان گاز کربنیک است.

### ۵۵- آزمایش ۵ - قدری از آب

آهک را در دولوله آزمایش بریزید و مطابق شکل (۳۹) در یکی از آن‌ها یک لوله خمیده قرار بدهید و در آن بدمید می‌بینید آب آهک صاف، تیره می‌شود و علت تیره شدن محلول، اثر گاز کربنیک است که از تنفس شما نتیجه می‌شود و در آب وارد می‌گردد. حال اگر لوله آزمایش



دیگر را در مجاورت هوا بگذارید می‌بینید (ش ۳۹)

پس از یکی دو ساعت سطح محلول این لوله هم کدر می‌شود از اینجا - می‌فهمید که در هوا هم گاز کربنیک وجود دارد

**نتیجه آزمایش -** گاز کربنیک و آب آهک معرف

یکدیگر هستند. یعنی می‌توان آنها را برای شناختن

یکدیگر بکار برد.



## آزمایشهای مختلف بایر منگنات پتاسیم اصول رنگ بری

### الف - اثر پرمنگنات و دود گوگرد

اسبابها و داروهای لازم - بوتله سفالی - سرپوش شیشه‌ای بزرگ - دستمال کاغذ کاهی - کبریت - پرمنگنات پتاسیم - گوگرد - آب انار یا یک گلسرخ - هیپوسولفیت سدیم - گلیسرین .

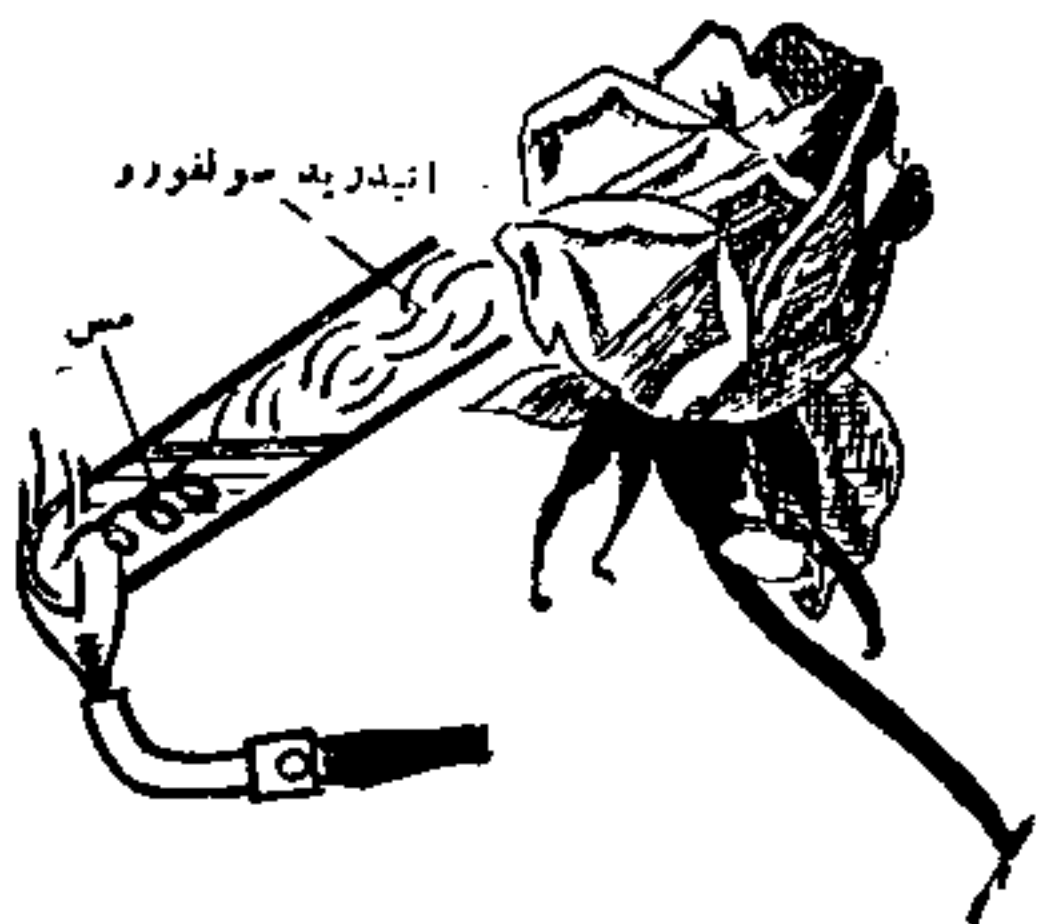
۵۶- آزمایش ۱ - قدری پرمنگنات پتاسیم را روی کاغذ بریزید و ملاحظه کنید که براق می‌باشد این جسم هم مانند نبات و نمک متبلور است . در گیلاس آبی چنددانه پرمنگنات بیندازید و بهم بزنیید و برنگ بنفشی که حاصل میشود توجه کنید .

۵۷- آزمایش ۲ - کمی گوگرد را روی آجر یا سفالی ریخته و آتش بزنیید و بشعله آبی حاصل از سوختن گوگرد توجه کنید ضمناً بوی دود گوگرد را بخاطر بسپارید . روی کاغذ سفید ، محلول پرمنگنات پتاسیم بریزید تا بنفش رنگ شود ، این کاغذ بنفش شده را روی دود گوگرد بگیرید و ملاحظه کنید که رنگ بنفش بوسیله دود گوگرد زایل میشود .

**۵۸- آزمایش ۳ -** در زیر سرپوش شیشه‌ای بزرگ گل صورتی را که قبلاً در آب خیس کرده‌اید قرار دهید سپس کمی گوگرد در یک بوته و در طرف کوچک سفالی بریزید و روی شعله پریموس بگیرید گوگرد ذوب می‌شود و بعد شروع بسوختن می‌کند در این حال آنرا زیر همان سرپوش بگذارید پس از ساعتی سرپوش را بردارید ملاحظه کنید که دود گوگرد سرخی گل را کم کرده است .

**۵۹- آزمایش ۴ -** روی کاغذی یک قطره آب انار و یا آلبالو و یا آب میوه دیگر بچکانید و کاغذ را روی دود گوگرد در حال اشتعال قرار دهید و ملاحظه کنید که رنگ آب میوه با دود گوگرد از بین می‌رود اگر گلسرخ را روی دود گوگرد حاصل قرار دهید ملاحظه می‌کنید که کمرنگ می‌شود .

گل بیرنگ میشود



(ش ۴۰)

شکل (۴۰) برای گند زدائی و خوش رنگ کردن میوه‌های خشک کردنی از همین خاصیت استفاده می‌کنند یعنی در اطاقی میوه را می‌گسترند و گوگرد را در طرفی آتش زده درون اطاق قرار می‌دهند و منافذ اطاق را می‌گیرند پس از چند

روز میوه‌ها کمرنگ می‌شود و ضمناً ضد عفونی می‌گردد برگه زرد آلو

ویا کشمش صادراتی که برنک نباتی خوش رنگ مشاهده میشود ، بهمین طریق بیرنک شده اند .

۶- آزمایش ۵ - کمی هیپوسولفیت سدیم خشک را روی کاغذ بریزید و ببینید که دانه های بلورین دارد و برخی از آنها سفید است زیرا که این دانه ها آب تبلور خود را از دست داده است . کمی از این هیپوسولفیت در آب بریزید و بر آن قطره قطره محلول پرمنگنات پتاسیم اضافه کنید ملاحظه نمائید که بیرنک میشود و هنگامی میرسد که دیگر رنگ محلول پرمنگنات پتاسیم از بین نمیرود و معلوم میشود که هیپوسولفیت سدیم تمام شده است .

### ب - اثر پرمنگنات و جوهر ترشک بر هم

اسبابها و داروهای لازم - لوله آزمایش - چراغ الکلی - پارچه سفید - آب - طشتک بلوری - اسید اکسالیک - اسید سولفوریک - پرمنگنات پتاسیم - جوهر یا بلودومتیل - جوهر لیمو - هیپوسولفیت سدیم .

۶۱- آزمایش ۱- جوهر ترشک ( اسید اکسالیک ) جسمی بسیار سمی است این جسم جامد و متبلور است . در یک بشر تانیمه آب مقطر بریزید و در حدود نصف فاشق جوهر ترشک اضافه کنید و با چراغ الکلی گرم کنید تا حل شود محلول بدست آمده بیرنک است ولی اگر آب مقطر نباشد محلول کمی کدر و سفید است .

۶۲- آزمایش ۲ - در یک لوله آزمایش ۲ سانتیمتر مکعب محلول اسید اکسالیک و چند قطره اسید سولفوریک بریزید و مختصری گرم کنید سپس پرمنگنات پتاسیم را در آب حل کنید و قطره قطره بر محلول اولیه اضافه کرده ملاحظه کنید که ابتدا پرمنگنات بیرنک میشود موقعی میرسد که دیگر رنگ پرمنگنات از بین نمیرود .

۶۳- آزمایش ۳- در روی پارچه سفید یکقطره جوهر بریزید و سپس محلول پرمنگنات پتاسیم بریزید و مختصری بسائید و بعد لکه پرمنگنات پتاسیم را با محلول هیپوسولفیت سدیم بشوئید ملاحظه کنید که لکه جوهر از بین رفته است بعضی از لکه ها را فقط با محلول اسید اکسالیك و یا يك بلور مرطوب شده جوهر لیمو میتوان پاک کرد پس هر لکه که با پرمنگنات پاک نشود با محلول اسید اکسالیك و یا يك بلور جوهر لیموی تر شده بسائید تا پاک شود .

۶۴- آزمایش ۴- در لوله ای ۵ سانتیمتر مکعب اسید اکسالیك سرد و چند قطره جوهر گوگرد بریزید و بدون گرم کردن محلول پرمنگنات پتاسیم بیفزائید ملاحظه کنید که رنگ بنفش از بین نمیرود این مخلوط را گرم کنید تا رنگ بنفش از بین برود .

۶۵- دستور پاک کردن لکه جوهر از روی پارچه - مطابق شکل (۴۱)



يك كاسه چینی بگیریید و قسمتی از پارچه را كه لك شده است بدهانه كاسه محكم كنید. سپس بایك قطره چكان چند قطره محلول پرمنگنات روی لكه بریزید و خوب مالش بدهید تا كاملاً لكه را خیس كند بعد بگذارید ۵ دقیقه بماند لكه پرمنگنات و جوهر تقریباً قهوه‌ای رنگ میشود. حال این رنگ قهوه‌ای را با افزودن مقداری محلول غلیظ جوهر ترشك پاك كنید یعنی بگذارید چند دقیقه محلول اسید اثر كند و سپس با آب بشوئید.

۶۶- آزمایش - پاك كردن لكه‌ید - در دو استكان تانیمه آب بریزید

و بهر يك دو قطره تنطوری اضافه كنید با افزودن چند قطره محلول آمونیاك در یکی از آنها محلول بیرنگ میشود در استكان دیگر هم بهمین طریق چند قطره محلول هیپوسولفیت بریزید و مشاهده كنید كه این محلول هم بیرنگ میشود، مطابق آزمایش بالا میتوانید لكه‌های ید را بوسیله هیپوسولفیت و یا آمونیاك از روی پارچه پاك كنید.

تبصره ۱- میتوانید برای پاك كردن لكه‌های جوهر از روی

پارچه‌های نخی و كتانی مطابق شكل (۴۲) از آب ژاول نیز استفاده كنید ولی فراموش نكنید كه پارچه‌های پشمی و ابریشمی نباید بدین طریق لكه گیری شود. زیرا آب ژاول خود پارچه را میپوساند و از بین میبرد.

تبصره ۲- بجای اسید اكسالیک میتوانید جوهر لیموی خشك

بكار برید.



(ش ۴۲)

تجربه ۳- آب اکسیژنه نیز برای بی‌رنگ کردن مفید می‌باشد و از این خاصیت می‌توان برای سفید کردن کلاه‌های حصیری و چوب پنبه و غیره استفاده کرد .

تمرین

پس از انجام آزمایش‌های فوق این تمرین‌ها را جواب دهید

- ۱- محلول نشاسته آبی شده را بوسیله ..... بی‌رنگ می‌کنند .  
و بوسیله ..... دوباره رنگ آبی را ظاهر می‌سازند .
- ۲- می‌گویند بعضی شیر فروش‌ها در شیر نشاسته میریزند شما بوسیله ..... صحت آن را تحقیق کنید .
- ۳ - وقتی شعله بخاری زغال‌سنگ کم می‌شود یک قطعه کاغذ پرمنگنات بالای آتش آن بگیرید ، معلوم می‌شود که در زغال سنگ ..... موجود است .
- ۴ . . . . . و ..... بی‌رنگ می‌شود .



۵- لکه جوهر را از روی پارچه ابریشمی بوسیله ..... پاک می کنند .

۶- قیسی‌هایی که با دود گوگرد گندزدائی شده چه رنگ هستند و با قیسی گندزدائی نشده چه تفاوتی دارند ؟

۷- برای پاک کردن کلاه‌های حصیری تابستانی که در آفتاب زرد شده است آنها را نم بزیند و بالای دود گوگرد بگیرد و علت سفید شدن رنگ کلاه را شرح دهید .

جواب : .....



## آزمایش اثر آهن و روی بر محلول گات کبود و نیترات نقره

اسبابها و داروهای لازم - گیلاس بلوری - چاقو - لوله آزمایش - بطری  
چوب پنبه - سولفات مس - روی و نیترات نقره - نیترات سرب - يك  
ده شاهی یا تیغه مس سفید نشده ،

۶۷- آزمایش ۱ - در گیلاسی ۲۰ سانتیمتر مکعب آب مقطر بریزید  
و چندتکه سولفات مس در آن بیندازید و بهم بز نید تا حل شود . يك تیغه  
چاقوی تمیز را در آن قرار دهید . پس از ربع ساعت تیغه را ملاحظه کنید  
و ببینید که تیغه چاقو برنگ سرخ در آمده است و مانند اینست که آهن  
بمس تبدیل شده است . علت اینست که آهن در درون سولفات مس جای مس  
را گرفته و مس را خارج کرده است و این مس خارج شده و روی تیغه آهن  
نشسته و آن را برنگ سرخ در آورده است پس نتیجه بگیرید که میل  
تر کببی آهن بیشتر از مس است و بهمین دلیل آهن جای مس را در ترکیبات  
مس می گیرد و آنرا خارج می سازد .

۶۸- آزمایش ۲- در گیلایس دیگر باز محلول سولفات مس بریزید و تیغه روی در آن قرار بدهید و ملاحظه کنید که روی نیز جای مس را می گیرد و بنابراین میل ترکیبی روی نیز بیشتر میباشد.

۶۹- آزمایش ۳- در لوله آزمایش محلول نترات نقره بریزید و در آن آهن و یاروی قرار دهید باز ملاحظه کنید که روی این دو فلز جسم سیاهی می نشیند این جسم سیاه نقره است و تا با آتش سرخ نشود رنگ سفید خود را ظاهر نمیسازد.

۷۰- آزمایش ۴- در یک ظرف آب مقطر و یک گرم نترات سرب و یاشکر سرب بریزید و چند مفتول روی از چوب پنبه خارج کرده و رویها



(شکل ۴۳)

را داخل محلول قرار دهید و پس از یک روز ملاحظه کنید که ظرف دارای منظره یک اسفنج دریائی شده است شکل (۴۳) علت تولید شکل مزبور اینست که روی جای سرب را گرفته و سرب بیکه از مایع خارج شده

و بر روی قرار گرفته است منظره جالب مزبور را تولید کرده است اگر مفتول روی موجود نبود میتوان از یک ورقه روی قطعات باریکی برید

نتیجه - بعضی فلزها میتوانند فلزهای دیگر را از نمکهای آنها آزاد سازند و خود جانشین آنها شوند.

## اجسام ساده و مرکب

از اجسام شیمیائی که تا بحال دیده ایم بعضی مانند آهن- کربن- گوگرد- نئیدرژن و اکسیژن ساده یا عنصر هستند یعنی نمیتوان از آنها جسم ساده تری بدست آورد ولی اجسام مانند آب که از ترکیب نئیدرژن و اکسیژن حاصل می شوند و گاز کربنیک که از سوختن کربن در اکسیژن بدست می آید و زنگ آهن که از ترکیب آهن و اکسیژن حاصل میشود به اجسام مرکب موسومند .

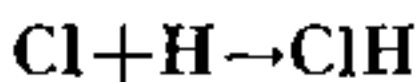
نتیجه - عنصر یا جسم ساده از اجتماع عناصر دیگری غیر از خودش بدست نمی آید ولی در ساختمان اجسام دیگری که آنها را مرکب نامیدیم شرکت میکند .

علامت اختصاری عناصر - همانطوریکه برای اختصار حرف اول یک اسم را میتوان بجای اسم ذکر کرد ( مثلا ج برای جواد و ف برای فرهاد ) اسم هر عنصر را هم به یک و یا دو حرف از اول نام لاین آن نمایش می دهند . مثلا نئیدرژن را به H و اکسیژن را به O و آهن را به Fe و کلر را به Cl نشان میدهند .

علامت اختصاری اجسام مرکب - فرمول و یا علامت اختصاری اجسام مرکب دارای علامت اختصاری تمام عناصر مرکب کننده آن

خواهد بود مثلاً اگر اسید کلریدریک را که از ترکیب کلر (Cl) و هیدروژن (H) بدست می‌آید بصورت  $\text{ClH}$  نشان می‌دهند و همچنین آب را که از ترکیب دو هیدروژن و یک اکسیژن بدست می‌آید بصورت  $\text{HHO}$  و یا  $\text{H}_2\text{O}$  نمایش می‌دهند.

نوشتن فرمول اعمال شیمیائی - اغلب گزارش ترکیب اجسام را بصورت مختصری بنام فرمول فعل و انفعال مینویسند. مثلاً بجای آن که بنویسیم هیدروژن با کلر ترکیب میشود و اسید کلریدریک میدهد مطلب را بصورت مختصر زیر مینویسند.



علامت  $\rightarrow$  را میدهد تلفظ کنید.

## فرمول اجسام دو تائی

۱- مولکول - یک جسم را میتوان تقسیم کرد مثلاً یک کیسه گندم را میتوان تا کیسه‌های کوچکتر و پیمانانه و بالاخره دانه تقسیم کرد ولی تقسیم یکدانه گندم موجب از بین رفتن خواص دانه میشود یعنی مثلاً خاصیت روئیدن از آن سلب میشود. عناصر هم همینطور هستند مثلاً اکسیژن را هم میتوان تقسیم کرد و این قابلیت تقسیم خیلی بیشتر از گندم است یعنی مقداری اکسیژن را می‌توان آنقدر کوچک کرد که با هیچ وسیله دیده نشود. کوچکترین مقدار اکسیژن را که بازم خواص اکسیژن را دارد مولکول اکسیژن می‌گویند هر جسم دیگر هم مانند اکسیژن از مولکولهای خود تشکیل شده است.

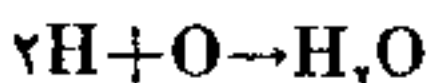
۲- اتم - اگر مولکول را تقسیم کنیم خواص خود را از دست میدهد اجزاء حاصل از تقسیم مولکول را اتم گویند مولکول اجسام مرکب

از اتمهای مختلف تشکیل شده است. در صورتیکه مولکول عناصر از يك نوع اتم تشکیل شده است

۳- جرم اتمی - اتم ها بسیار کوچکند بطوریکه با قویترین میکروسکپ هادیدن آنها میسر نیست. اگر از اتم های ئیدروژن آنقدر روی هم بگذاریم که يك گرم بشود گوئیم يك اتم گرم ئیدروژن داریم بنابراین حرف H که علامت ئیدروژن بوده نماینده يك گرم ئیدروژن هم خواهد بود.

اکنون اگر بهمان عده اتم اکسیژن را رویهم بگذاریم ۱۶ گرم اکسیژن خواهیم داشت پس O نیز نماینده ۱۶ گرم اکسیژن خواهد بود بهمین ترتیب هم اگر برای سایر عناصر عمل شود یعنی همین عده اتم های آنها را وزن کنیم اوزان اتمی مربوط بدست میآید که بوزن اتمی آنها موسوم می باشد.

فرمول اجسام دوتائی - آزمایش نشان می دهد که ۳۵٫۵ گرم کلر لازمست تا با يك گرم ئیدروژن ترکیب شود و ۳۶٫۵ گرم گاز کلریدريك بدهد. این مطلب را با فرمول  $Cl + H \rightarrow ClH$  خلاصه میکنند همچنین ۱۶ گرم اکسیژن باید تا با ۲ گرم ئیدروژن ترکیب شود و چون H علامت يك گرم ئیدروژن میباشد. مطلب عملی فوق را میتوان بصورت

$$۱۸ \text{ گرم آب} \rightarrow ۱۶ \text{ گرم اکسیژن} + ۲ \text{ گرم ئیدروژن} .$$


خلاصه کرد.

ظرفیت - در مثال اول ۳۵٫۵ گرم کلر یعنی يك اتم گرم کلر با يك گرم ئیدروژن یعنی يك اتم گرم ئیدروژن ترکیب میشود بهمین جهت کلر را يك

ظرفیتی گویند و اکسیژن را که یک اتم گرمش با دو اتم گرم نئیدرژن ترکیب میشود عنصر دو ظرفیتی نامند همچنین چون یک اتم گرم آلومینیوم با ۳ اتم گرم کلر ترکیب می شود و کلر که یک ظرفیتی است پس آلومینیوم را سه ظرفیتی گویند در جدول زیر ظرفیت عناصر مشهور ثبت شده است .

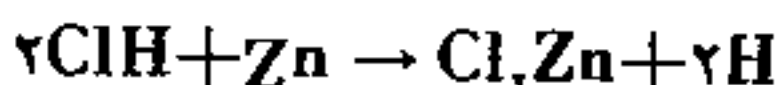
H = ۱	Na = ۱
Cl = ۱	K = ۱
O = ۲	Ca = ۲
S = ۲	Zn = ۲
N = ۳	Fe = ۲
C = ۴	Al = ۳

**خاصیت ۱ -** در ترکیب اجسام دو عنصری همیشه تعداد اتمهای هر عنصر با ظرفیت عنصر دیگر مساویست و بالعکس یعنی ترکیب Cl یک ظرفیتی با نئیدرژن یک ظرفیتی و ترکیب اکسیژن دو ظرفیتی با نئیدرژن یک ظرفیتی و ترکیب کلر یک ظرفیتی با آلومینیوم سه ظرفیتی  $AlCl_3$  میباشد.

**خاصیت ۲ -** در اعمال شیمیائی تعداد اتمهای هر عنصر ثابت است و تغییر نمیکند یعنی اعمال شیمیائی از نقل و انتقال اتمهای عناصر حاصل میشود و هیچگاه تعداد آنان تغییر نمیکند و چون جرم هر اتم ثابت است میتوان گفت که در اعمال شیمیائی مجموع جرمهای اجسام طرف اول با مجموع جرمهای اجسام طرف ثانی برابر است و چون اولین مرتبه این مطلب را لاولوازیه با آزمایشهای زیادی ثابت کرد بنام او قانون لاولوازیه

میگویند پس هر فرمول شیمی باید علاوه بر آنکه قابل عمل باشد باید دو طرف فرمول نیز موازنه باشد مثلاً در درسهای اول خواندیم که از اثر اسید کلریدریک بر روی کلرور روی و ئیدرژن بدست میآید این عمل را میتوان بصورت زیر خلاصه کرد :

ئیدرژن + کلرور روی → روی + اسید کلریدریک



چون  $\text{Zn}$  دو ظرفیتی و کلریک ظرفیتی است فرمول کلرور روی  $\text{ZnCl}_2$  است و چون در طرف ثانی یک  $\text{Zn}$  و دو کلمر موجود است باید در طرف اول هم یک  $\text{Zn}$  و دو کلمر موجود باشد (قانون لاوازیه) و بنا بر این باید  $2\text{ClH}$  بگیریم و در این صورت  $2\text{H}$  باقی میماند بهمین جهت در طرف ثانی جلوی ئیدرژن عدد ۲ را قرار میدهند .

مثال ۱ - فرمول ترکیب کلر (یک ظرفیتی) و سدیم (یک ظرفیتی)

$\text{ClNa}$  است .

مثال ۲ - فرمول ترکیب  $\text{O}$  (۲ ظرفیتی) و سدیم (یک ظرفیتی)

$\text{Na}_2\text{O}$  است

مثال ۳ - فرمول ترکیب  $\text{S}$  (۲ ظرفیتی) و سدیم (یک ظرفیتی)

$\text{Na}_2\text{S}$  است .

مثال ۴ - فرمول ترکیب  $\text{O}$  (۲ ظرفیتی) با  $\text{Al}$  (سه ظرفیتی)

$\text{Al}_2\text{O}_3$  است :

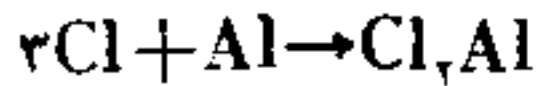
مثال ۵ - فرمول ترکیب  $\text{O}$  (۲ ظرفیتی) با  $\text{C}$  (۴ ظرفیتی)  $\text{CO}_2$

است .

مثال ۶ - فرمول ترکیب کار با آلومینیم بصورت زیر است :



کلرور آلومینیوم → آلومینیوم + کلر



مثال ۲ - فرمول ترکیب ازت و نیتروژن بصورت زیر است .

گاز آمونیاک → نیتروژن + ازت



# فهرست مندرجات

صفحه	مطلب
۵	مقدمه
۸	تقسیم بندی جلسات درس و آزمایش
۱۰	اثر اسیدها بر چند فلز
۱۶	الف- اثر اسید کلریدریک بر فلزها
۱۶	ب- اثر اسید سولفوریک بر فلزها
۱۷	اثر اسید سولفوریک رقیق بر روی
۱۸	، ، ، بر آهن
۱۹	، ، ، و غلیظ بر آلومینیوم
۲۰	، ، ، بر سرب
۲۱	، ، ، بر نقره
۲۲	ج- اثر اسید نیتریک بر فلزها
۲۲	اثر اسید نیتریک بر روی و آهن
۲۳	، ، ، بر سرب و مس و نقره
۲۶	الف- تبخیر و نشان دادن نمکهای محلول در آب
۲۹	ب- آزمایشهای مربوط به ایدرژن
۳۳	ج- تهیه اکسیژن بوسیله پرمنگنات و آب اکسیژنه

<u>صفحه</u>	<u>مطلب</u>
۳۴	طریقه اصلی تهیه کسیرن
۳۷	آزمایش‌های مربوط بزودن زنگ فلزات
	اثر جوهر گوگرد بر نمک طعام
۳۹	و اثر گاز حاصل بر نورنسل
۴۲	تمرین
۴۴	شناختن بعضی اجسام شیمیائی بوسیله یکدیگر
۴۴	الف- اثر آمونیاک و اسید کلریدریک بر هم
۴۶	ب- اثریدر نشاسته در شیر
۴۸	آزمایش تشخیص نشاسته
۴۸	پاک کردن لکه ید
۴۹	اثر گاز کربنیک بر آهک
	آزمایشهای مختلف با پرمنگنات پتاسیم
۵۳	الف- اثریدو پرمنگنات و دود گوگرد بر هم
۵۵	ب- اثر پرمنگنات و جوهر ترشک بر هم
۵۷	آزمایش پاک کردن لکه ید
۵۸	تمرین
	آزمایش اثر آهن و روی بر محلول کات گبورد
۶۰	و نترات نقره

<u>صفحه</u>	<u>مطلب</u>
۶۲	اجسام ساده و مرکب
۶۲	علامت اختصاری عناصر
۶۲	علامت اختصاری اجسام مرکب
۶۳	نوشتن فرمول اعمال شیمیائی
۶۳	فرمول اجسام دوتائی
۶۳	(اتم-ملکول)
۶۴	جرم اتمی
۶۴	ظرفیت
۶۶	تمرین

پایان

