

# 人教版高中化学必修1 教材实验

## 目 录

01 粗盐的提纯（必修1，P5-P7） .....	2
02 粗盐中硫酸根离子的检验（必修1，P6） .....	2
03 检验蒸馏前后自来水中的氯离子（必修1，P8） .....	3
04 碘水的萃取与分液（必修1，P9） .....	3
05 电解水（必修1，P13） .....	4
06 配制 100 mL 1.00 mol/L NaCl 溶液（必修1，P16） .....	5
07 胶体的性质和制取（必修1，P26-P27） .....	5
08 离子反应（必修1，P31-P33） .....	6
09 钠与氧气的反应（必修1，P47-P48） .....	7
10 铝与氧气的反应（必修1，P48） .....	7
11 钠与水的反应（必修1，P49-P50） .....	8
12 铁与水蒸气的反应（必修1，P50-P51） .....	8
13 铝与盐酸、氢氧化钠溶液的反应（必修1，P51） .....	9
14 过氧化钠与水的反应（必修1，P55） .....	9
15 碳酸钠、碳酸氢钠溶解性的探究（必修1，P56） .....	10
16 碳酸钠、碳酸氢钠的热稳定性对比实验（必修1，P56） .....	10
17 碳酸钠、碳酸氢钠与盐酸反应的对比实验（必修1，P56） .....	11
18 焰色反应（必修1，P57） .....	11
19 氢氧化铝的制备（必修1，P58） .....	12
20 氢氧化铝的两性（必修1，P58） .....	12
21 铁的氢氧化物的制备（必修1，P60） .....	13
22 三价铁离子的检验（必修1，P61） .....	14
23 三价铁离子和亚铁离子的转化（必修1，P61） .....	14
24 铝盐和铁盐的净水作用（必修1，P62） .....	14
25 硅酸的制备（必修1，P76-P77） .....	15
26 硅酸钠的耐热性试验（必修1，P77） .....	15
27 氯气的实验室制法（必修1，P82-P83） .....	16
28 氯气与氢气的反应（必修1，P83） .....	16
29 氯气的漂白实验（必修1，P84） .....	17
30 氯离子的检验（必修1，P85-P86） .....	17
31 二氧化硫性质的实验探究（必修1，P90） .....	18
32*二氧化硫的实验室制法与性质实验（必修1，P90） .....	18
33 二氧化氮被水吸收的实验（必修1，P92） .....	19
34 氨气的喷泉实验（必修1，P97） .....	20
35 氨气的实验室制法（必修1，P99） .....	20
36 浓硫酸的吸水性和脱水性（必修1，P101） .....	21
37 浓硫酸与铜的反应（必修1，P101） .....	21

实验名称	<b>01 粗盐的提纯（必修 1，P5-P7）</b>
实验装置	
实验原理	先通过溶解、过滤等操作除去粗盐中的不溶性杂质，再依次用 $\text{BaCl}_2$ 溶液、 $\text{NaOH}$ 溶液、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液、稀盐酸除去可溶性杂质，最后蒸发得纯净的 $\text{NaCl}$ 。
实验用品	粗盐、水、 $\text{BaCl}_2$ 溶液、 $\text{NaOH}$ 溶液、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液、稀盐酸；漏斗、烧杯、铁架台、滤纸、蒸发皿、酒精灯、玻璃棒、量筒、托盘天平、坩埚钳、石棉网。
实验步骤	<p>①<b>溶解</b>：称取约 4 g 粗盐加到盛有约 12 mL 水的烧杯中，边加边用玻璃棒搅拌，直至粗盐不再溶解为止。</p> <p>②<b>过滤</b>：将烧杯中的液体沿玻璃棒倒入漏斗中，漏斗中的液面不能超过滤纸的边缘。若滤液浑浊，再过滤一次。</p> <p>③<b>除可溶性杂质</b>：向滤液中依次加入<b>过量的</b> <math>\text{BaCl}_2</math> 溶液、<math>\text{NaOH}</math> 溶液、<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> 溶液，用玻璃棒搅拌使之充分反应，然后过滤。最后向滤液中加入稀盐酸至没有气泡冒出为止。</p> <p>④<b>蒸发</b>：将上步所得溶液倒入蒸发皿中，然后用酒精灯加热，同时用玻璃棒不断搅拌溶液，待出现较多固体时停止加热，利用余热蒸干。</p>
实验现象	<p>①固体食盐逐渐溶解而减少，食盐水略显浑浊。</p> <p>②不溶物留在滤纸上，液体渗过滤纸，沿漏斗颈流入另一个烧杯中。</p> <p>③水分蒸发，逐渐析出固体。</p>
实验说明	<p>①在进行过滤操作时应注意的问题：a.一贴：滤纸紧贴漏斗内壁；b.二低：滤纸边缘略低于漏斗边缘；液体的液面略低于滤纸的边缘；c.三靠：向漏斗中倾倒液体时，烧杯的尖嘴应靠到玻璃棒上；玻璃棒的底端应轻靠到漏斗三层滤纸一侧；漏斗颈的末端应靠到烧杯的内壁上。</p> <p>②在进行蒸发操作时应注意的问题：a.在加热蒸发过程中，应用玻璃棒不断搅拌，防止由于局部过热造成液滴飞溅；b.加热到蒸发皿中剩余少量液体时(出现较多晶体时)应停止加热，用<b>余热蒸干</b>；c.热的蒸发皿应用坩埚钳取下，不能直接放在实验台上，以免烫坏实验台或引起蒸发皿破裂。如果一定要立即放在实验台上，则要放在石棉网上。</p> <p>③加试剂的先后顺序：为使杂质离子完全除去，要加入<b>过量的试剂</b>。后续试剂要能够将前面所加过量的试剂除去，由此可知 <b><math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> 溶液要在 <math>\text{BaCl}_2</math> 溶液之后加入</b>，通常加入试剂有 3 种顺序。</p> <p>④沉淀的洗涤：a.洗涤沉淀的原因：过滤完毕，过滤器中的固体表面总是残留部分母液。b.洗涤沉淀的方法：<b>沿玻璃棒</b>向过滤器中注入少量蒸馏水，使水刚好<b>浸没沉淀</b>，让水<b>自然流下</b>，<b>重复 2~3 次</b>，直到固体表面洗涤干净为止。c.沉淀是否洗涤干净，检验方法是：取<b>最后一次洗涤液</b>，加入相关试剂后观察现象。</p>

实验名称	<b>02 粗盐中硫酸根离子的检验（必修 1，P6）</b>
实验原理	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$
实验用品	粗食盐、水、盐酸、 $\text{BaCl}_2$ 溶液；烧杯、试管、胶头滴管。
实验步骤	取少量粗食盐于小烧杯中，加适量水溶解，过滤取滤液少许于试管中，滴加几滴盐酸酸化，再加几滴 $\text{BaCl}_2$ 溶液。观察现象。
实验现象	加盐酸无明显变化，加 $\text{BaCl}_2$ 溶液产生白色沉淀。
实验结论	粗盐中含有 $\text{SO}_4^{2-}$ 。

实验说明	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 的检验方法：①向未知液中加入适量的盐酸(排除 Ag <sup>+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 的干扰)；②若出现沉淀，则应过滤，保留滤液，滤出沉淀；③向滤液中或未出现白色沉淀的溶液中加入 BaCl <sub>2</sub> 溶液，观察是否有白色沉淀生成，若产生白色沉淀，则可证明未知液含 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 。
------	---

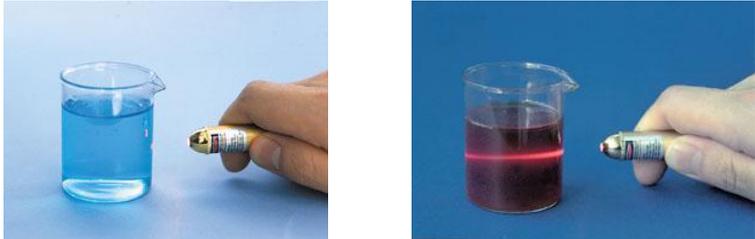
实验名称	<b>03 检验蒸馏前后自来水中的氯离子（必修 1，P8）</b>
实验装置	
实验原理	①Cl <sup>-</sup> 的检验原理：Ag <sup>+</sup> +Cl <sup>-</sup> =AgCl↓。 ②蒸馏是利用液态混合物中各组分的沸点不同，通过加热到一定温度使沸点低的组分先汽化，再冷凝，从而与沸点高的物质分离开来。利用蒸馏可以除去易挥发、难挥发或不挥发的杂质。
实验用品	自来水、AgNO <sub>3</sub> 溶液、稀硝酸；试管、胶头滴管、酒精灯、石棉网、铁架台、圆底烧瓶、沸石（或碎瓷片）、冷凝管、尾接管（或牛角管）、锥形瓶。
实验步骤	①自来水中氯离子的检验：在试管中加入少量自来水，滴入几滴稀硝酸和几滴 AgNO <sub>3</sub> 溶液。 ②蒸馏，制蒸馏水：在 100mL 烧瓶中加入约 1/3 体积的自来水，再加入几粒沸石（或碎瓷片），按图连接好装置，向冷凝管中通入冷却水。加热烧瓶，弃去开始馏出的部分液体，用锥形瓶收集约 10mL 液体，停止加热。 ③检验蒸馏水中是否含有氯离子：取少量蒸馏出的液体加入试管中，然后滴入几滴稀硝酸和几滴 AgNO <sub>3</sub> 溶液。（得到的液体中还含有 Cl <sup>-</sup> 吗？）
实验现象	①加 AgNO <sub>3</sub> 溶液后有白色沉淀，再加稀硝酸，沉淀不溶解。 ②加热，烧瓶中水温升高至 100℃ 后沸腾。在锥形瓶中收集到蒸馏水。 ③加 AgNO <sub>3</sub> 溶液和稀硝酸，蒸馏水中无沉淀。
实验结论	自来水中含有 Cl <sup>-</sup> ，蒸馏水中没有 Cl <sup>-</sup> 。
实验说明	①加入碎瓷片(或沸石)是为了防止蒸馏烧瓶内液体暴沸。 ②冷凝水水流方向与蒸汽流方向相反，采用逆流下进上出；实验前先通入冷凝水再加热，实验结束后先停止加热再停止通冷凝水。 ③制取蒸馏水时可以不使用温度计，因为水的沸点是 100℃，加热至沸腾即可，可以不通过温度计控制。

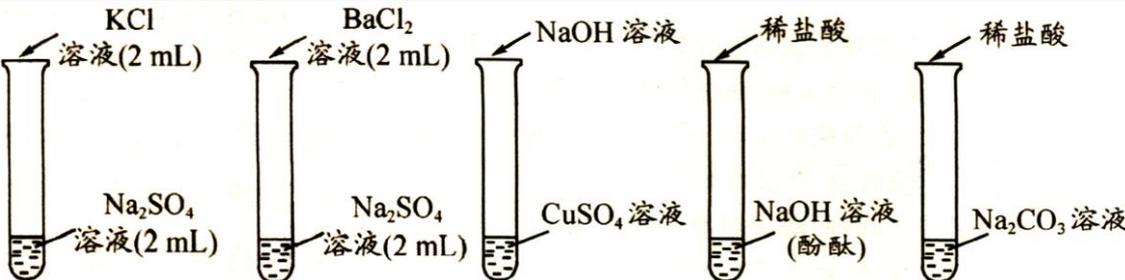
实验名称	<b>04 碘水的萃取与分液（必修 1，P9）</b>
实验装置	<p>碘水和 CCl<sub>4</sub> 的混合物</p> <p>①加萃取剂      ②振荡萃取      ③静置分层      ④分液</p>

实验原理	①萃取：利用物质在互不相溶的溶剂里溶解度的不同，用一种溶剂把物质从它与另一种溶剂所组成的溶液里提取出来的方法。加入的溶剂称为萃取剂。 ②分液：把萃取后两种互不相溶的液体分开的操作。
实验用品	碘的饱和水溶液、四氯化碳；量筒、分液漏斗、铁架台。
实验步骤	①用量筒量取 10mL 碘的饱和水溶液，倒入分液漏斗，然后再注入 4mL 四氯化碳，盖好玻璃塞。 ②用右手压住分液漏斗口部，左手握住活塞部分，把分液漏斗倒转过来用力振荡，使两种液体充分接触； <b>振荡后打开活塞，使漏斗内气体放出。</b> ③将分液漏斗放在铁架台上，静置。 ④待液体分层后，将分液漏斗上的玻璃塞打开，或使塞上的凹槽（或小孔）对准漏斗上的小孔，再将分液漏斗下面的活塞打开，使下层液体慢慢 <b>沿烧杯壁流下</b> ，待下层液体流尽时，关闭活塞， <b>上层液体从分液漏斗上口倒出。</b>
实验现象	分液漏斗中液体分层，上层为浅黄色（水层），下层为紫红色（四氯化碳层）。
实验说明	① <b>分液漏斗检漏方法</b> ：在分液漏斗中 <b>注入少量的水</b> ，塞上瓶塞， <b>倒置</b> 看是否漏水，若不漏水，放正后把瓶塞 <b>旋转 180°</b> ， <b>再倒置</b> 看是否漏水。 ②萃取剂必须具备的三点性质： <b>a.萃取剂和原溶剂互不相溶；b.萃取剂和溶质不发生反应；c.溶质在萃取剂中的溶解度远大于它在原溶剂中的溶解度。</b> ③分液操作的注意事项： <b>a.振荡时</b> ，要不时旋开活塞放气，以防止分液漏斗内压强过大造成危险。 <b>b.分液时</b> ，分液漏斗下端要紧靠烧杯内壁，以防液滴飞溅。 <b>c.旋开活塞</b> ，用烧杯接收下层液体时，要注意待下层液体恰好流出时及时关闭分液漏斗的活塞，注意不能让上层液体流出，上层液体应从 <b>上口倒出</b> 。

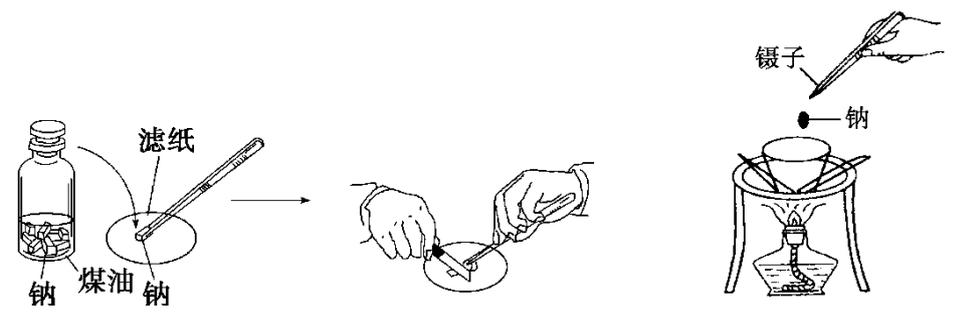
实验名称	<b>05 电解水（必修 1，P13）</b>												
实验装置													
实验原理	$2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$												
实验用品	水；水槽、试管、直流电源、导线。												
实验步骤	<p>①根据图示电解水原理进行实验，观察不同时间试管内的气体体积的变化。生成的 <math>\text{O}_2</math>、<math>\text{H}_2</math> 体积比约是多少？</p> <p>②假设电解了 1.8g 水，根据电解水的化学方程式计算生成的 <math>\text{O}_2</math>、<math>\text{H}_2</math> 的质量。根据氧气和氢气的摩尔质量，计算物质的量，并通过下表进行比较。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>质量</th> <th>物质的量</th> <th rowspan="3"><math>\text{H}_2</math> 和 <math>\text{O}_2</math> 的物质的量之比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\text{H}_2</math></td> <td>0.2g</td> <td>0.1mol</td> </tr> <tr> <td><math>\text{O}_2</math></td> <td>1.6g</td> <td>0.05mol</td> </tr> </tbody> </table>				质量	物质的量	$\text{H}_2$ 和 $\text{O}_2$ 的物质的量之比	$\text{H}_2$	0.2g	0.1mol	$\text{O}_2$	1.6g	0.05mol
	质量	物质的量	$\text{H}_2$ 和 $\text{O}_2$ 的物质的量之比										
$\text{H}_2$	0.2g	0.1mol											
$\text{O}_2$	1.6g	0.05mol											
实验现象	两极均有气泡产生，气体体积比约为 2:1。												
实验结论	<p>①在同温同压下，气体的物质的量之比等于体积之比。</p> <p>②在同温同压下，1 mol 的不同气体，其体积相同。</p>												

实验名称	06 配制 100 mL 1.00 mol/L NaCl 溶液 (必修 1, P16)
实验装置	
实验用品	NaCl 固体、水；托盘天平、量筒、烧杯、玻璃棒、100 mL 容量瓶、胶头滴管、试剂瓶。
实验步骤	<p>①<b>计算</b>：根据 <math>n_B = c_B \cdot V</math> 及 <math>m = M \cdot n</math> 可计算 <math>m(\text{NaCl}) = 5.85\text{g}</math>。</p> <p>②<b>称量</b>：若用<b>托盘天平</b>可准确称取 NaCl 固体 5.9g。</p> <p>③<b>溶解</b>：将称好的 NaCl 固体放入<b>烧杯</b>中，用适量蒸馏水溶解，用<b>玻璃棒</b>搅拌，并冷却至室温。</p> <p>④<b>转移</b>：将烧杯中的溶液用<b>玻璃棒</b>引流转移到 100 mL <b>容量瓶</b>中。</p> <p>⑤<b>洗涤</b>：用蒸馏水洗涤烧杯内壁 2~3 次，并将洗涤液都注入容量瓶中，轻轻摇动容量瓶，使溶液混合均匀。</p> <p>⑥<b>定容</b>：将蒸馏水注入容量瓶，当液面离容量瓶颈刻度线下 1~2cm 时，改用<b>胶头滴管</b>滴加蒸馏水至液面与刻度线相切。</p> <p>⑦<b>摇匀</b>：盖好瓶塞，反复上下颠倒，<b>摇匀</b>。</p> <p>⑧<b>装瓶</b>。</p>
实验说明	<p>①容量瓶的选择与使用注意： a.常见规格有：100 mL、250 mL、500 mL 及 1000 mL。 b.容量瓶是配制物质的量浓度溶液的专用仪器，选择容量瓶应遵循“大而近”的原则：所配溶液的体积等于或略小于容量瓶的容积。 c.使用容量瓶注意“五不”：不能溶解固体；不能稀释浓溶液；不能加热；不能作反应容器；不能长期贮存溶液。 d.使用前要检验容量瓶是否漏水。检验程序：<b>加水→塞瓶塞→倒立→查漏→正立，瓶塞旋转 180°→倒立→查漏</b>。</p> <p>②俯视、仰视对结果的影响(如下图)： a.仰视刻度线(如图 a)：由于操作时以刻度线为基准加水，故加水量增多，导致溶液体积偏大，<math>c</math> 偏小。 b.俯视刻度线(如图 b)：加水量偏少，溶液体积偏小，故 <math>c</math> 偏大。</p>
实验名称	07 胶体的性质和制取 (必修 1, P26-P27)

实验装置	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>CuSO<sub>4</sub> 溶液</span> <span>Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体</span> </div>
实验原理	<p>①胶体可发生丁达尔效应，即当光束通过胶体时，会产生光亮的通路。</p> <p>②氢氧化铁胶体制备：<math>\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}</math>。</p>
实验用品	蒸馏水、CuSO <sub>4</sub> 溶液、泥水、水、FeCl <sub>3</sub> 饱和溶液；酒精灯、铁架台、石棉网、烧杯、胶头滴管、激光笔（或手电筒）。
实验步骤	<p>①取 3 个小烧杯，分别加入 25mL 蒸馏水、25mL CuSO<sub>4</sub> 溶液和 25mL 泥水。将烧杯中的蒸馏水加热至沸腾，向沸水中逐滴加入 5~6 滴 FeCl<sub>3</sub> 饱和溶液。继续煮沸至溶液呈红褐色，停止加热。观察制得的 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体，并与 CuSO<sub>4</sub> 溶液和泥水比较。</p> <p>②把盛有 CuSO<sub>4</sub> 溶液和 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体的烧杯置于暗处，分别用激光笔（或手电筒）照射烧杯中的液体，在与光束垂直的方向进行观察，并记录实验现象。</p> <p>③将 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体和泥水分别进行过滤，观察并记录实验现象。</p>
实验现象	<p>①当光束通过 CuSO<sub>4</sub> 溶液时，无光路现象出现。当光束通过 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体时，可以看到形成一条光亮的通路。</p> <p>②将 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体过滤后溶液仍呈红褐色；将泥水过滤后得到澄清溶液。</p>
实验结论	-----
实验说明	<p>①氢氧化铁胶体制备注意事项：a.自来水含有电解质等，易使胶体聚沉，需用蒸馏水制备。b.FeCl<sub>3</sub> 溶液要求是饱和的，是为了提高转化效率，若浓度过稀，不利于 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体的形成。c.可稍微加热沸腾，但不宜长时间加热，否则胶体会聚沉。d.边滴加 FeCl<sub>3</sub> 饱和溶液边振荡烧杯，但不能用玻璃棒搅拌，否则会使 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体微粒形成大颗粒沉淀析出。</p> <p>②丁达尔效应是区分胶体与溶液的一种常用物理方法。</p>

实验名称	<b>08 离子反应（必修 1，P31-P33）</b>
实验装置	
实验原理	<p><math>\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}</math> (<math>\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow</math>) ;</p> <p><math>\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4</math> [<math>\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow</math>];</p> <p><math>\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math> (<math>\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}</math>) ;</p> <p><math>\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow</math> (<math>\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow</math>)</p>

实验用品	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液、KCl 溶液、BaCl <sub>2</sub> 溶液、NaOH 稀溶液、CuSO <sub>4</sub> 溶液、稀盐酸、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液、酚酞溶液；试管、胶头滴管。
实验步骤	①向盛有 2mL Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液的试管里加入 2mL 稀 KCl 溶液。 ②向盛有 2mL Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液的试管里加入 2mL BaCl <sub>2</sub> 溶液。 ③向盛有 2mL NaOH 稀溶液的试管中加入 2mL 稀盐酸，观察现象。 ④向盛有 2mL CuSO <sub>4</sub> 溶液的试管里加入 2mL NaOH 溶液。 ⑤向盛有 2mL NaOH 稀溶液的试管里滴入几滴酚酞溶液，再用滴管向试管里慢慢滴入稀盐酸，至溶液恰好变色为止。 ⑥向盛有 2mL Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液的试管里加入 2mL 盐酸。
实验现象	①无明显变化。②产生白色沉淀。③无明显变化。④产生蓝色沉淀。⑤红色褪去。⑥有无色无味的气体产生。
实验结论	①离子反应特点：离子反应总是向着某种离子浓度减小的方向进行。 ②复分解离子反应发生的条件：a.生成难溶的物质，如生成 BaSO <sub>4</sub> 、AgCl、CaCO <sub>3</sub> 、Fe(OH) <sub>3</sub> 、Cu(OH) <sub>2</sub> 等沉淀。b.生成气体或易挥发性物质，如生成 CO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> S 等气体。c.生成难电离的物质，如生成 H <sub>2</sub> O 等。

实验名称	<b>09 钠与氧气的反应（必修 1，P47-P48）</b>
实验装置	
实验原理	$4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$ ; $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Na}_2\text{O}_2$
实验用品	钠；滤纸、小刀、镊子、表面皿、坩埚、泥三角、铁圈。
实验步骤	①取一小块金属钠，用滤纸吸干表面的煤油后，用刀切去一端的外皮，这时可以看到钠的真面目。观察钠的表面的光泽和颜色。新切开的钠的表面在空气中会不会发生变化？ ②把小块钠放在坩埚上加热，有何现象？
实验现象	①钠的新切面呈银白色，具有金属光泽，在空气中很快变暗。 ②钠先熔化为银白色小球，然后燃烧， <b>火焰呈黄色</b> ，最后生成淡黄色固体。
实验结论	钠是银白色金属，硬度小，熔点低。常温及加热条件下与 O <sub>2</sub> 都容易发生反应，说明钠比铁、铝、镁等活泼得多。
实验说明	①钠通常保存在煤油中，防止与氧气、水等反应。②未用完的钠必须放回原试剂瓶。

实验名称	<b>10 铝与氧气的反应（必修 1，P48）</b>
------	-----------------------------

实验装置	
实验原理	$4Al + 3O_2 = 2Al_2O_3$ ; $4Al + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Al_2O_3$
实验用品	铝箔; 坩埚钳、砂纸、酒精灯。
实验步骤	①用坩埚钳夹住一小块铝箔, 在酒精灯上加热至熔化, 轻轻晃动。仔细观察, 你看到了什么现象? 为什么会有这种现象? ②再取一块铝箔, 用砂纸仔细打磨(或在酸中处理后, 用水洗净), 除去表面的保护膜, 再加热至熔化。又有什么现象呢?
实验现象	铝箔熔化, 失去光泽, 熔化的铝不滴落, 不燃烧。
实验结论	①氧化膜能保护铝, $Al_2O_3$ 的熔点比铝的高, 包在铝的外面, 熔化的铝不滴落。 ②铝很活泼, 在空气中很快又生成一层氧化膜。
实验说明	将铝粉撒在酒精灯火焰的上方, 可观察到铝的燃烧。

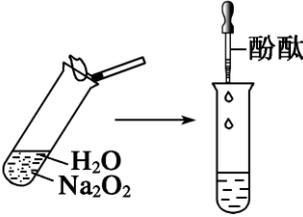
实验名称	<b>11 钠与水的反应 (必修 1, P49-P50)</b>
实验装置	
实验原理	$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2 \uparrow$
实验用品	钠、水、酚酞溶液; 滤纸、小刀、镊子、表面皿、烧杯。
实验步骤	在烧杯中加一些水, 滴入几滴酚酞溶液, 然后把一小块钠投入水中。你看到什么现象?
实验现象	钠浮在水面上, 熔成光亮小球, 四处游动, 发出“嘶嘶”的响声, 且很快消失, 溶液变红色。
实验结论	钠的密度比水小, 反应放热且钠的熔点低, 反应剧烈, 产生 $H_2$ 和 $NaOH$ 。
实验说明	①钠通常保存在煤油中, 防止与氧气、水等反应。 ②未用完的钠必须放回原试剂瓶。 ③金属钠着火, 不能用水(或 $CO_2$ ) 灭火, 必须用干燥的沙土来灭火。

实验名称	<b>12 铁与水蒸气的反应 (必修 1, P50-P51)</b>
------	------------------------------------

实验装置	
实验原理	$3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
实验用品	还原铁粉、肥皂水；湿棉花、试管、酒精灯、导管、蒸发皿、铁架台、镊子。
实验步骤	用镊子将一湿棉花团塞入试管底部，用药匙向试管中部加入适量还原铁粉，塞紧带导管的橡皮塞，将导管浸入肥皂水液面下，加热试管，一段时间后用火柴点燃肥皂泡，观察现象。
实验现象	红热的铁粉与水蒸气反应产生气体，蒸发皿中产生大量肥皂泡，用火柴点燃肥皂泡，听到爆鸣声，反应后试管内的固体仍为黑色。
实验结论	铁不能与冷水、热水反应，但能与高温水蒸气反应，生成氢气。
实验说明	①酒精灯上加一个金属网罩是为了集中加热，提高温度，也可以使用酒精喷灯代替酒精灯。 ②实验结束时，先将导管从肥皂水中取出，再熄灭酒精灯。

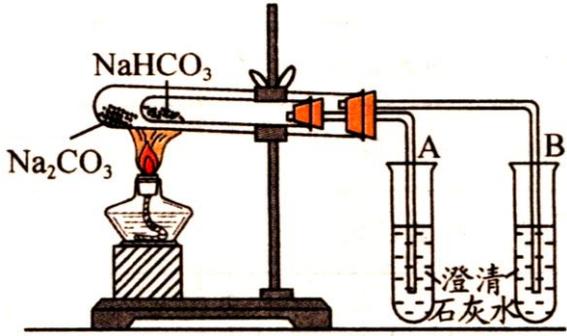
实验名称	<b>13 铝与盐酸、氢氧化钠溶液的反应（必修 1，P51）</b>
实验装置	
实验原理	$2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ; $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$
实验用品	盐酸、NaOH 溶液、铝片；小试管、酒精灯、木条。
实验步骤	在 2 支小试管里分别加入 5mL 盐酸和 5mL NaOH 溶液，再分别放入一小段铝片。观察实验现象。过一段时间后，将点燃的木条分别放入 2 支试管口，你看到什么现象？
实验现象	试管中有气泡冒出，铝片逐渐溶解，刚开始反应较慢，后来渐渐加快；将点燃的木条放在试管口时发出爆鸣声。
实验结论	铝与盐酸、NaOH 溶液都能发生反应，且都能产生 $\text{H}_2$ 。
实验说明	酸、碱、盐等可直接侵蚀铝的保护膜及铝制品本身，因此铝制餐具不易用来蒸煮或长时间存放酸性、碱性或咸的食物。

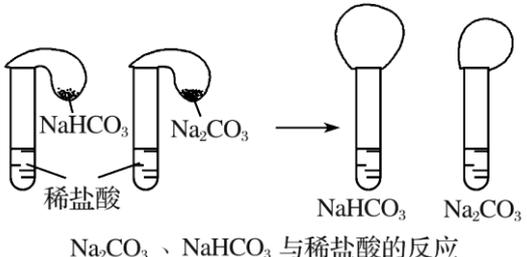
实验名称	<b>14 过氧化钠与水的反应（必修 1，P55）</b>
------	-------------------------------

实验装置	
实验原理	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
实验用品	水、过氧化钠固体、酚酞溶液；试管、木条、试管。
实验步骤	把水滴入盛有少量过氧化钠固体的试管中，立即把带火星的木条放在试管口，检验生成的气体。用手轻轻摸一摸试管外壁，有什么感觉？然后向反应后的溶液中滴入酚酞溶液，有什么现象发生？
实验现象	试管中有大量气泡产生，带火星的木条复燃。用手轻摸试管外壁，感觉试管壁温度升高。向试管溶液中滴入酚酞溶液，现象为溶液先变红，后褪色。
实验结论	过氧化钠与水反应产生 $\text{O}_2$ 和碱性物质，同时放热，过氧化钠有漂白性。
实验说明	<p>① <math>\text{Na}_2\text{O}_2</math>、<math>\text{H}_2\text{O}_2</math> 有强氧化性、漂白性，可杀菌消毒，也可使有机色素（酸碱指示剂、花草等）褪色。</p> <p>② 可向反应后的溶液中加入少量 <math>\text{MnO}_2</math>，产生使带火星的木条复燃的气体，证明反应后的溶液中还有没分解完全的 <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>。</p> <p>③ 可以利用 <math>\text{Na}_2\text{O}_2</math> 与水或 <math>\text{H}_2\text{O}_2</math> 与 <math>\text{MnO}_2</math> 反应制备少量氧气。</p>

实验名称	<b>15 碳酸钠、碳酸氢钠溶解性的探究（必修 1，P56）</b>
实验原理	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$ , $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$
实验用品	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 固体、 $\text{NaHCO}_3$ 固体、酚酞溶液、水；试管、胶头滴管。
实验步骤	<p>在 2 支试管里分别加入少量 <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> 和 <math>\text{NaHCO}_3</math>（各约 1g）。</p> <p>① 观察二者外观上的细小差别。分别滴入几滴水，振荡试管，观察现象。用手摸一摸试管底部，有什么感觉？</p> <p>② 继续向试管内加入 10mL 水，用力振荡，有什么现象？</p> <p>③ 向试管内滴入 1~2 滴酚酞溶液，各有什么现象？</p>
实验现象	<p>① <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> 为白色粉末；<math>\text{NaHCO}_3</math> 为细小的白色晶体。</p> <p>② <math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> 完全溶解，溶液变红色；<math>\text{NaHCO}_3</math> 部分溶解，溶液变浅红色。</p>
实验结论	<p>① 水溶性：<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> 和 <math>\text{NaHCO}_3</math> 都能溶于水，溶解度大小比较：<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> 溶解度大于 <math>\text{NaHCO}_3</math>。</p> <p>② 水溶液酸碱性：<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>、<math>\text{NaHCO}_3</math> 水溶液都呈碱性。</p>

实验名称	<b>16 碳酸钠、碳酸氢钠的热稳定性对比实验（必修 1，P56）</b>
------	---------------------------------------

实验装置	
实验原理	$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
实验用品	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 固体、 $\text{NaHCO}_3$ 固体、澄清石灰水；大硬质试管、小硬质试管、试管、酒精灯、铁架台。
实验步骤	在大、小硬质试管中分别加入 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 固体和 $\text{NaHCO}_3$ 固体。点燃酒精灯加热，观察实验现象。
实验现象	A 烧杯中澄清石灰水变浑浊，B 烧杯中澄清石灰水不变浑浊。
实验结论	① $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 受热不分解； $\text{NaHCO}_3$ 受热易分解，生成物中含有 $\text{CO}_2$ 。 ② $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 的热稳定性比 $\text{NaHCO}_3$ 强。
实验说明	大硬质试管温度高，应放置热稳定性强的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 固体。

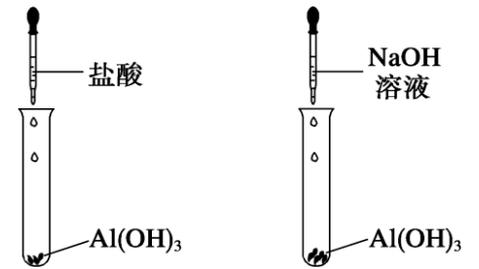
实验名称	<b>17 碳酸钠、碳酸氢钠与盐酸反应的对比实验（必修 1，P56）</b>
实验装置	
实验原理	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}) ;$ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \quad (\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O})$
实验用品	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ 粉末、 $\text{NaHCO}_3$ 粉末、稀盐酸；试管、气球。
实验步骤	在两支试管中分别加入 3 mL 稀盐酸，将两个各装有少量等质量的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$ 粉末的小气球分别套在两支试管的管口。将气球内的 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 和 $\text{NaHCO}_3$ 同时倒入试管中，观察实验现象。
实验现象	两个气球均膨胀；碳酸氢钠与盐酸混合比碳酸钠与盐酸混合气球膨胀得快且大。
实验结论	碳酸氢钠与盐酸反应产生气体比等质量的碳酸钠与盐酸反应产生气体多且剧烈。
实验说明	<b>碳酸钠溶液与盐酸的反应与混合的顺序和量有关</b> ，如往碳酸钠溶液中逐滴加入稀盐酸，开始无明显现象，后来有气泡产生（ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$ ， $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ）；往稀盐酸中逐滴加入碳酸钠溶液，立即有气泡产生（ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ）。 <b>碳酸氢钠与盐酸的反应与混合的顺序和量无关</b> 。

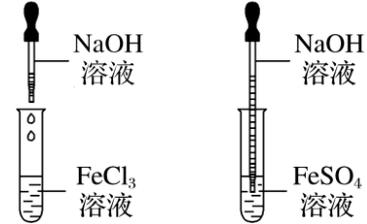
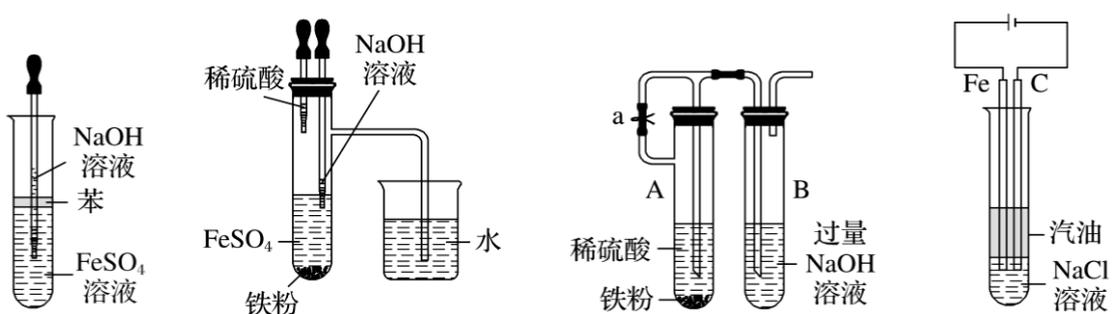
实验名称	<b>18 焰色反应（必修 1，P57）</b>
实验原理	很多金属或它们的化合物在灼烧时都会使火焰呈现特殊的颜色。

实验用品	碳酸钠溶液、碳酸钾溶液、盐酸；铂丝（或铁丝）、酒精灯（或煤油灯）、蓝色钴玻璃。
实验步骤	①把焊在玻璃棒上的铂丝（或用 <b>光洁无锈的铁丝</b> ）放在酒精灯（最好用煤气灯）外焰里灼烧，至与 <b>原来火焰颜色相同时为止</b> 。用铂丝（或铁丝）蘸取碳酸钠溶液，在外焰上灼烧，观察火焰颜色。 ②将铂丝（或铁丝）用 <b>盐酸洗净</b> 后，在外焰上灼烧至没有颜色时，再蘸取碳酸钾做同样的实验，此时要透过 <b>蓝色钴玻璃</b> 观察火焰的颜色。
实验现象	①火焰呈黄色。②透过蓝色钴玻璃可观察到火焰呈紫色。
实验结论	很多金属或它们的化合物在灼烧时都会使火焰呈现特殊的颜色。
实验说明	①焰色反应产生的 <b>火焰颜色与元素的存在状态无关</b> ，如：灼烧钠的化合物和单质时，火焰颜色均为黄色。几种常见金属的焰色：钠：黄色，钾：紫色（ <b>透过蓝色钴玻璃</b> ），钙：砖红色。 ②可以用焰色反应鉴别钠、钾等等金属或离子；利用焰色反应也可制成节日烟花。 ③焰色反应是物理变化而不是化学变化。 ④操作流程 <pre> graph TD     A((洗)) --&gt; B((烧))     B --&gt; C((蘸))     C --&gt; D((烧))     D --&gt; E((洗)) </pre>

实验名称	<b>19 氢氧化铝的制备（必修 1，P58）</b>
实验装置	
实验原理	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ [ $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$ ]
实验用品	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液、氨水；试管、胶头滴管。
实验步骤	在试管里加入 10mL 0.5mol/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液，滴加氨水，生成白色胶状物质。继续滴加氨水，直到不再产生沉淀为止。
实验现象	产生白色胶状沉淀，沉淀不溶于过量氨水。
实验说明	①实验室利用可溶性铝盐(如 $\text{AlCl}_3$ )制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，应选用 <b>氨水</b> ，而不用 <b>NaOH 溶液</b> 。 ②实验室也可利用可溶性偏铝酸盐(如 $\text{NaAlO}_2$ )制备 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，应选用 <b>二氧化碳</b> ，而不用 <b>盐酸</b> 。

实验名称	<b>20 氢氧化铝的两性（必修 1，P58）</b>
------	-----------------------------

实验装置	
实验原理	$\text{Al(OH)}_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $[\text{Al(OH)}_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}]$ $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $[\text{Al(OH)}_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}]$
实验用品	Al(OH) <sub>3</sub> 沉淀、2mol/L 盐酸、2mol/L NaOH 溶液；试管、胶头滴管。
实验步骤	将 Al(OH) <sub>3</sub> 沉淀分装在 2 支试管里，往一支试管里滴加 2mol/L 盐酸，往另一支试管里滴加 2mol/L NaOH 溶液。边加边振荡，观察现象。
实验现象	白色沉淀逐渐溶解。
实验结论	氢氧化铝既能与酸反应，又能与强碱溶液反应，是两性氢氧化物。
实验说明	Al(OH) <sub>3</sub> 是医用的胃酸中和剂的一种，由于其碱性不强，不至于对胃壁产生强烈刺激或腐蚀作用。

实验名称	21 铁的氢氧化物的制备（必修 1，P60）
实验装置	
实验原理	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_3 \downarrow$ $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe(OH)}_2 \downarrow (\text{白色})$ $4\text{Fe(OH)}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe(OH)}_3$
实验用品	FeCl <sub>3</sub> 溶液、FeSO <sub>4</sub> 溶液、NaOH 溶液；试管、长胶头滴管。
实验步骤	在 2 支试管里分别加入少量 FeCl <sub>3</sub> 和 FeSO <sub>4</sub> 溶液，然后滴入 NaOH 溶液。观察并描述发生的现象。
实验现象	①试管中有红褐色沉淀产生。②试管中先生成白色沉淀，迅速变成灰绿色，最后变成红褐色。
实验说明	<p>①氢氧化亚铁制备的核心问题：一是溶液中的溶解氧必须除去，二是反应过程必须与氧隔绝。</p> <p>②Fe<sup>2+</sup> 易被氧化，所以 FeSO<sub>4</sub> 溶液要现用现配，且配置 FeSO<sub>4</sub> 溶液的蒸馏水要煮沸除去氧气。</p> <p>③为了防止 NaOH 溶液加入时带入空气，可将吸有 NaOH 溶液的长胶头滴管伸入到 FeSO<sub>4</sub> 液面下，再挤出 NaOH 溶液。</p> <p>④能较长时间看到 Fe(OH)<sub>2</sub> 白色沉淀的装置如下：</p> 

实验名称	22 三价铁离子的检验（必修 1， P61）
实验装置	
实验原理	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$
实验用品	$\text{FeCl}_2$ 溶液、 $\text{FeCl}_3$ 溶液、KSCN 溶液；试管、胶头滴管。
实验步骤	在 2 支试管里分别加入 5mL $\text{FeCl}_2$ 溶液和 5mL $\text{FeCl}_3$ 溶液，各滴入几滴 KSCN 溶液。观察现象。
实验现象	$\text{FeCl}_2$ 溶液无明显变化， $\text{FeCl}_3$ 溶液变为红色。
实验说明	① $\text{Fe}^{2+}$ 的检验方法：碱液法；KSCN+氧化剂法；酸性高锰酸钾法；铁氰化钾法。 ② $\text{Fe}^{3+}$ 的检验方法：碱液法；KSCN 法；苯酚法。

实验名称	23 三价铁离子和亚铁离子的转化（必修 1， P61）
实验装置	
实验原理	$2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}$ , $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ , $\text{Fe}^{3+} + 3\text{SCN}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3$
实验用品	$\text{FeCl}_3$ 溶液、铁粉、KSCN 溶液、氯水；试管、胶头滴管。
实验步骤	在盛有 2mL $\text{FeCl}_3$ 溶液的试管中，加入适量铁粉，振荡试管。充分反应后，滴入几滴 KSCN 溶液，观察现象。把上层清液倒入另一试管，再加入几滴氯水，又发生了什么变化？
实验现象	溶液先变红后褪色，加入几滴氯水，溶液又变为红色。
实验结论	$\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 在适当的还原剂、氧化剂作用下可以相互转化。
实验说明	KSCN+氧化剂法检验 $\text{Fe}^{2+}$ 时，先加入 KSCN 溶液，无明显变化后，再加入新制氯水等氧化剂，试剂加入的顺序不能颠倒。

实验名称	24 铝盐和铁盐的净水作用（必修 1， P62）			
实验原理	$\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$ , $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{H}^+$			
实验用品	浑浊水、明矾、硫酸铁溶液；试管、试管架。			
实验步骤	把混有少量泥沙的浑浊水分装在 3 支试管中，向其中 2 支试管中分别加入少量明矾、硫酸铁溶液，振荡。把 3 支试管都放在试管架上静置，观察现象。			
实验现象	2min	不加试剂 无明显变化	加入明矾 有明显沉降，溶液半透明	加入硫酸铁溶液 有明显沉降，溶液半透明

	5min	略有沉降，但仍较浑浊	不溶物沉降在试管底部，溶液接近透明
实验结论	Al <sup>3+</sup> 、Fe <sup>3+</sup> 与水作用生成 Al(OH) <sub>3</sub> 、Fe(OH) <sub>3</sub> 胶状物质，凝聚水中的悬浮物沉降，从而使水净化。		
实验说明	①铝盐和铁盐使水中的悬浮物沉降，从而使水净化。 ②氯气、二氧化氯、次氯酸钠等因其氧化性能杀死水体中的细菌，从而对水杀菌消毒。		

实验名称	<b>25 硅酸的制备（必修 1，P76-P77）</b>		
实验装置			
实验原理	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 或 $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3 (\text{胶体}) + 2\text{NaCl}$ $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$		
实验用品	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 溶液、水、滴酚酞溶液、稀盐酸、CO <sub>2</sub> ；胶头滴管、试管。		
实验步骤	①在试管中加入 3~5mL <b>Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 溶液</b> （饱和 Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 溶液按 1：2 或 1：3 的体积比用水稀释），滴入 1~2 滴酚酞溶液，再用胶头滴管逐滴加入 <b>稀盐酸</b> ，边加边振荡，至溶液 <b>红色变浅并接近消失时停止</b> 。静置。观察变化过程及其现象。 ②向 Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 溶液中通入 CO <sub>2</sub> 气体，观察现象。		
实验现象	①滴加酚酞溶液后，溶液变为红色；加入稀盐酸，溶液由红色变为无色，有白色胶状沉淀物生成。 ②通入 CO <sub>2</sub> 气体有白色胶状沉淀物生成。		
实验结论	①Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 溶液呈碱性，硅酸为不溶于水的白色固体。②硅酸的酸性比碳酸、盐酸弱。		
实验说明	硅酸 <b>浓度</b> 小时可形成 <b>硅酸溶胶</b> ， <b>浓度</b> 大时可形成 <b>硅酸凝胶</b> 。硅酸凝胶经干燥脱水得到 <b>硅胶</b> (或硅酸干凝胶)，具有较强的吸水性，常用作干燥剂及催化剂载体。		

实验名称	<b>26 硅酸钠的耐热性试验（必修 1，P77）</b>		
实验装置			
实验用品	蒸馏水、Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 饱和溶液；小木条或滤纸条、试管（或烧杯）、酒精灯、坩埚钳。		
实验步骤	取两个小木条或滤纸条，分别放入蒸馏水和 Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> 饱和溶液中，使之充分吸湿、浸透，取出稍沥干（不再滴液）后，同时分别放置在酒精灯外焰处。观察现象。		
实验现象	用蒸馏水浸泡的木条燃烧，用硅酸钠溶液浸泡的木条不燃烧。		
实验结论	硅酸钠耐高温，不能燃烧。		
实验说明	硅酸钠，俗称泡花碱，其水溶液俗称水玻璃，是制备硅胶和木材防火剂等的原料。		

实验名称	27 氯气的实验室制法 (必修 1, P82-P83)
实验装置	
实验原理	$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
实验用品	浓盐酸、 $\text{MnO}_2$ 、饱和食盐水、浓硫酸、氢氧化钠溶液、水、红色布条(或淀粉 KI 试纸); 铁架台(带铁圈)、酒精灯、石棉网、圆底烧瓶、分液漏斗、集气瓶、洗气瓶、烧杯、镊子。
实验步骤	搭建如图所示实验装置, 检查气密性。加入相关药品, 打开分液漏斗活塞滴加浓盐酸, 加热圆底烧瓶, 观察现象。
实验现象	集气瓶中充满了黄绿色的气体; 湿润的红色布条放在瓶口褪色(或湿润淀粉 KI 试纸放在瓶口变蓝)。
实验说明	<p>用强氧化剂(如 <math>\text{KMnO}_4</math>、<math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math>、<math>\text{KClO}_3</math>、<math>\text{MnO}_2</math> 等) 氧化浓盐酸</p> <p><b>反应原理</b></p> $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ <p><b>制备装置类型</b> → 固体 + 液体 <math>\xrightarrow{\Delta}</math> 气体</p> <p><b>净化方法</b> → 用饱和食盐水除去 HCl 气体, 再用浓 <math>\text{H}_2\text{SO}_4</math> 除去水蒸气</p> <p><b>收集方法</b> → 向上排空气法或排饱和食盐水法</p> <p><b>尾气吸收</b> → 用强碱溶液(如 NaOH 溶液) 吸收</p> <p><b>验满方法</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 将湿润的淀粉-KI 试纸靠近盛 <math>\text{Cl}_2</math> 的瓶口, 观察到试纸立即变蓝, 则证明已集满</li> <li>(2) 将湿润的蓝色石蕊试纸靠近盛 <math>\text{Cl}_2</math> 的瓶口, 观察到试纸立即发生先变红后褪色的变化, 则证明已集满</li> <li>(3) 实验室制取 <math>\text{Cl}_2</math> 时, 常常根据氯气的颜色判断是否收集满</li> </ol>

实验名称	28 氯气与氢气的反应 (必修 1, P83)
实验装置	

实验原理	$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$
实验用品	氢气、氯气；集气瓶。
实验步骤	在空气中点燃氢气，然后把导管缓缓伸入盛满氯气的集气瓶中。观察现象。
实验现象	氢气在氯气中安静地燃烧，发出苍白色火焰，集气瓶口上方出现白雾。
实验结论	氢气在氯气中能够燃烧。
实验说明	①氯气和氢气的混合气体在 <b>强光照射时爆炸</b> ，产生此现象的原因是 $\text{H}_2$ 和 $\text{Cl}_2$ 混合后点燃，反应瞬间完成，放出的热量使气体急剧膨胀而发生爆炸。 ②燃烧是指发热发光的剧烈的化学反应。它强调的是：a.发光时也要发热；b.反应剧烈；c.实质是剧烈的氧化还原反应；d.不一定要有氧的参加。

实验名称	<b>29 氯气的漂白实验（必修 1，P84）</b>
实验装置	
实验原理	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ ，次氯酸有强氧化性，能使有机色素氧化从而导致其褪色。
实验用品	有色纸条或布条、有色花瓣、新制氯水、氯气；集气瓶，玻璃片、镊子。
实验步骤	①将有色纸条或布条、有色花瓣放入盛有 1/3 容积新制氯水的广口瓶中，盖上玻璃片。观察现象。 ②将有色纸条或布条、有色花瓣放入盛满干燥氯气的集气瓶中，盖上玻璃片。观察现象。
实验现象	①有色布条、有色花瓣褪色。②有色布条不褪色，有色花瓣褪色。
实验结论	①新制氯水具有漂白性，氯水中起漂白作用的是 $\text{HClO}$ 。②干燥氯气不具有漂白性。
实验说明	有色花瓣中含水，干燥的氯气能使其褪色。

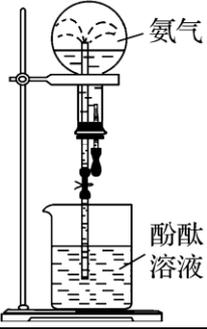
实验名称	<b>30 氯离子的检验（必修 1，P85-P86）</b>																				
实验原理	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ ; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{CO}_3 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ , $\text{Ag}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} + 2\text{AgNO}_3$ ; $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ , $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$																				
实验用品	稀盐酸、 $\text{NaCl}$ 溶液、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液、自来水、蒸馏水、 $\text{AgNO}_3$ 溶液、稀硝酸；试管、胶头滴管。																				
实验步骤	在 5 支试管中分别加入 2~3 mL 稀盐酸、 $\text{NaCl}$ 溶液、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液、自来水、蒸馏水，然后各滴入几滴 $\text{AgNO}_3$ 溶液，再分别加入少量稀硝酸，观察现象。																				
实验现象	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">实验现象</th> </tr> <tr> <th>滴入几滴 <math>\text{AgNO}_3</math> 溶液</th> <th>加入少量稀硝酸</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①稀盐酸</td> <td>有白色沉淀生成</td> <td>沉淀不溶解</td> </tr> <tr> <td>②<math>\text{NaCl}</math> 溶液</td> <td>有白色沉淀生成</td> <td>沉淀不溶解</td> </tr> <tr> <td>③<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math> 溶液</td> <td>有白色沉淀生成</td> <td>沉淀溶解，有气泡产生</td> </tr> <tr> <td>④自来水</td> <td>有少量白色沉淀生成</td> <td>沉淀不溶解</td> </tr> <tr> <td>⑤蒸馏水</td> <td>无明显变化</td> <td>无明显变化</td> </tr> </tbody> </table>		实验现象		滴入几滴 $\text{AgNO}_3$ 溶液	加入少量稀硝酸	①稀盐酸	有白色沉淀生成	沉淀不溶解	② $\text{NaCl}$ 溶液	有白色沉淀生成	沉淀不溶解	③ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液	有白色沉淀生成	沉淀溶解，有气泡产生	④自来水	有少量白色沉淀生成	沉淀不溶解	⑤蒸馏水	无明显变化	无明显变化
	实验现象																				
	滴入几滴 $\text{AgNO}_3$ 溶液	加入少量稀硝酸																			
①稀盐酸	有白色沉淀生成	沉淀不溶解																			
② $\text{NaCl}$ 溶液	有白色沉淀生成	沉淀不溶解																			
③ $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液	有白色沉淀生成	沉淀溶解，有气泡产生																			
④自来水	有少量白色沉淀生成	沉淀不溶解																			
⑤蒸馏水	无明显变化	无明显变化																			
实验说明	检验 $\text{Cl}^-$ 时，一般 <b>先</b> 在被检测的溶液中滴入少量 <b>稀 <math>\text{HNO}_3</math> 使其酸化</b> ，目的是排除 $\text{OH}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 等离子的干扰。但是稀 $\text{HNO}_3$ 不能排除 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 等离子的干扰，可用 <b>过量 <math>\text{Ba}(\text{NO}_3)_2</math> 溶液除掉 <math>\text{SO}_4^{2-}</math>、<math>\text{SO}_3^{2-}</math> 离子</b> ，再检验 $\text{Cl}^-$ 。																				

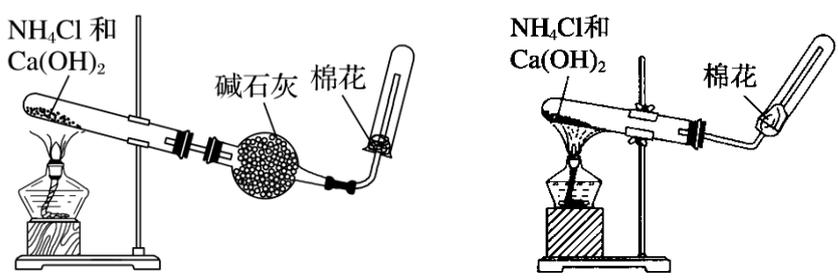
实验名称	31 二氧化硫性质的实验探究（必修 1，P90）
实验装置	
实验原理	$\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$
实验用品	二氧化硫、水、石蕊溶液、品红溶液；试管、胶塞、水槽、胶头滴管、pH 试纸。
实验步骤	把盖有胶塞、盛有二氧化硫气体的试管倒立在水中，在水面下打开胶塞，观察试管内水面的上升。待水面高度不再变化时，在水下用胶塞塞紧试管口，取出试管，用 pH 试纸测定溶液的酸碱度。在试管里保留 1/3 的溶液，滴入 1~2 滴品红溶液，振荡，观察颜色变化。加热试管，再观察。在实验过程中，你是否闻到什么气味？
实验现象	①试管中液面上升。 ②滴加紫色石蕊溶液后，溶液颜色变红色。 ③滴加品红溶液后，溶液先变红，振荡后褪色，再加热后溶液颜色恢复红色，同时有刺激性气味的气体生成。
实验结论	① $\text{SO}_2$ 易溶于水，其水溶液显酸性。② $\text{SO}_2$ 具有漂白性，但生成的化合物不稳定。
实验说明	<p>可补加实验，说明 <math>\text{SO}_2</math> 具有还原性。</p>

实验名称	32* 二氧化硫的实验室制法与性质实验（必修 1，P90）
实验装置	<p style="text-align: center;"><math>\text{SO}_2</math> 实验室制备实验</p>

	<p style="text-align: center;">SO<sub>2</sub> 制备及性质实验</p>
实验原理	$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{较浓}) = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$ $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 = 3\text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}, \quad 5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$ $2\text{NaOH} + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
实验用品	浓硫酸、Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 固体、石蕊溶液、品红溶液、H <sub>2</sub> S 溶液、KMnO <sub>4</sub> 溶液、NaOH 溶液；分液漏斗、锥形瓶（或圆底烧瓶、大试管等）、试管、洗气瓶、烧杯、漏斗。
实验步骤	搭建如图所示实验装置，检查气密性。加入相关药品，打开分液漏斗活塞滴加浓硫酸，观察现象。
实验现象	石蕊溶液变红，品红溶液褪色，H <sub>2</sub> S 溶液中产生淡黄色沉淀，KMnO <sub>4</sub> 溶液褪色。
实验结论	①SO <sub>2</sub> 水溶液显酸性。②SO <sub>2</sub> 具有漂白性。③SO <sub>2</sub> 具有氧化性。④SO <sub>2</sub> 具有还原性。
实验说明	①因 SO <sub>2</sub> 易溶于水（1:40），制取 SO <sub>2</sub> 时应应用较浓硫酸（浓度太大，反应速率慢）和 Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 固体。 ②用 NaOH 溶液进行尾气处理，可不采用防倒吸装置。

实验名称	<b>33 二氧化氮被水吸收的实验（必修 1，P92）</b>
实验装置	
实验原理	$3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}, \quad 2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2 \text{ 或 } 4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$
实验用品	二氧化氮、氧气、水；试管、水槽。
实验步骤	①把充满 NO <sub>2</sub> 的试管倒立水中。②把充满 NO <sub>2</sub> 的试管倒立水中，再逐渐通入适量 O <sub>2</sub> 。
实验现象	①试管内气体颜色慢慢变为无色，水面不断上升，最后静止在距试管底部约 1/3 处。 ②水面不断上升，最后试管内无色气体约为原 NO <sub>2</sub> 体积的 1/3，通入适量 O <sub>2</sub> 后液面继续上升，最后试管全部充满液体。
实验结论	①NO <sub>2</sub> 不能全部被水吸收，有无色气体 NO 生成。 ②NO <sub>2</sub> 溶于水生成的 NO 全部与 O <sub>2</sub> 反应被水吸收。
实验说明	①以上过程实际是水吸收 NO <sub>2</sub> 制硝酸的原理。 ②NO <sub>2</sub> 的污染可用 NaOH 溶液处理： $2\text{NO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。 ③NO 的污染可用 NaOH 溶液处理（NO 不能单独被 NaOH 溶液吸收）： $\text{NO}_2 + \text{NO} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。

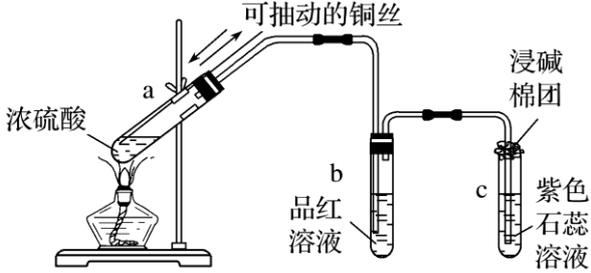
实验名称	34 氨气的喷泉实验（必修 1，P97）
实验装置	
实验原理	氨气极易溶于水 ( $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ )，导致容器内的气体压强变小， <b>容器内外产生压强差</b> ，外界大气压将水压入从而形成喷泉。
实验用品	氨气、酚酞溶液、水；圆底烧瓶、玻璃管、胶头滴管、烧杯、铁架台。
实验步骤	在干燥的圆底烧瓶里充满氨，用带有玻璃管和滴管（滴管里预先吸入水）的塞子塞紧瓶口。倒置烧瓶，使玻璃管插入盛有水的烧杯（预先在水里滴入少量酚酞溶液）。 <b>轻轻挤压滴管，使少量水进入烧瓶</b> 。观察并描述现象。
实验现象	烧杯中的溶液由玻璃管进入烧瓶，形成喷泉，瓶内液体呈红色。
实验结论	氨易溶于水，水溶液呈碱性。
实验说明	①实验成功的关键：a.装置的气密性要好；b.烧瓶要干燥；c.氨气要充满。 ②若无胶头滴管引发喷泉，可采用热敷法或冷敷法引发喷泉。

实验名称	35 氨气的实验室制法（必修 1，P99）
实验装置	
实验原理	$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
实验用品	$\text{NH}_4\text{Cl}$ 固体、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体、碱石灰；酒精灯、铁架台、试管、球形干燥管、棉花、石蕊试纸。
实验步骤	搭建如图所示实验装置，检查气密性。加入相关药品，对 $\text{NH}_4\text{Cl}$ 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 混合固体加热，观察现象。
实验现象	将湿润的红色石蕊试纸放在试管口，试纸变蓝。

实验说明	反应原理 → $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3\uparrow + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
	反应装置 → 固体 + 固体 $\xrightarrow{\Delta}$ 气体 (与用 $\text{KClO}_3$ 和 $\text{MnO}_2$ 或 $\text{KMnO}_4$ 制 $\text{O}_2$ 的装置相同)
	净化装置 → 用碱石灰干燥
	收集装置 → 向下排空气法 { 收集时, 一般在试管口塞一团干燥的棉花球, 可减少 $\text{NH}_3$ 与空气的对流速度, 收集到纯净的 $\text{NH}_3$
	验满方法 → { ①用湿润的红色石蕊试纸置于试管口, 试纸变蓝色 ②将蘸有浓盐酸的玻璃棒置于试管口, 有白烟产生
	尾气处理 → 处理时, 可在试管口塞一团用稀硫酸浸湿的棉花球, 用于吸收 $\text{NH}_3$ , 防止 $\text{NH}_3$ 逸出, 污染大气
a. 试剂的选择: 考虑操作方便、安全, 铵盐一般用氯化铵或硫酸铵, 碱一般用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 不用 $\text{NaOH}$ , 因为后者易潮解, 成本高。 b. 氨气的发生装置与制取氧气的装置相同。可用湿润的红色石蕊试纸或浓盐酸来检验产生的氨气。 <b>用碱石灰(<math>\text{CaO}</math> 和 <math>\text{NaOH}</math>)干燥氨气, 不能用浓硫酸、<math>\text{CaCl}_2</math>(可生成 <math>\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3</math>)干燥氨气。</b> c. 实验室快速制取氨气的方法: 用浓氨水和固体 $\text{NaOH}$ 反应或直接加热浓氨水。	

实验名称	<b>36 浓硫酸的吸水性和脱水性 (必修 1, P101)</b>
实验装置	
实验原理	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \xrightarrow{\text{浓硫酸}} 12\text{C} + 11\text{H}_2\text{O}$ , $\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2\uparrow + 2\text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
实验用品	胆矾固体、蔗糖、浓硫酸、品红溶液、 $\text{NaOH}$ 溶液; 胶头滴管、试管、导管、表面皿。
实验步骤	①将 3mL 浓硫酸滴入胆矾固体中, 观察现象。 ②将 5mL 浓硫酸滴入 2g 蔗糖中, 观察现象。将产生的气体通入品红溶液中, 观察现象。
实验现象	①蓝色晶体变成白色粉末。 ②白色蔗糖变黑、体积膨胀, 变成疏松多孔的海绵状, 并放出有刺激性气味的气体, 产生的气体使品红溶液褪色。
实验结论	①浓硫酸具有吸水性。②浓硫酸具有脱水性 (强氧化性)。
实验说明	①吸水性 (有现成的水): 浓硫酸可吸收空气或其他气体中的水蒸气、混在固体中的湿存水、结晶水合物中的结晶水。在实验室里常用浓硫酸作干燥剂。 ②脱水性 (无现成的水): 浓硫酸可使有机化合物中的氢、氧元素按水的组成从有机物中“脱离”出来, 结合生成水分子。

实验名称	<b>37 浓硫酸与铜的反应 (必修 1, P101)</b>
------	---------------------------------

实验装置	
实验原理	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
实验用品	浓硫酸、铜丝、品红溶液、石蕊溶液、水；烧杯、试管、橡胶塞、酒精灯、铁架台、棉花。
实验步骤	在试管里加入 2mL 浓硫酸，用带导管和一个小孔的胶塞塞紧，从孔中插入一根下端卷成螺旋状的 <b>铜丝</b> ，加热。把放出的气体通入品红溶液或紫色石蕊溶液中。观察反应现象。向上拉铜丝，终止反应，冷却后，把试管里的液体慢慢倒入盛有少量水的另一支试管里，观察溶液的颜色。
实验现象	①试管中铜丝表面变黑，有气泡逸出；②试管中的品红溶液逐渐变为无色；③试管中的紫色石蕊溶液逐渐变为红色；④将 a 试管里的溶液慢慢倒入水中，溶液变为蓝色。
实验结论	浓硫酸具有强氧化性。
实验说明	①浓硫酸能与大多数金属反应，生成高价态金属的硫酸盐，本身一般被还原为 $\text{SO}_2$ 。 ②常温下，浓硫酸能使铁、铝钝化。 ③浓硫酸可将碳、磷等非金属单质氧化成高价态的氧化物或含氧酸，本身被还原为 $\text{SO}_2$ 。

人教版高中化学必修1 教材实验目录

序号	内容	教材中页码
1	粗盐的提纯	必修1, P5-P7
2	粗盐中硫酸根离子的检验	必修1, P6
3	检验蒸馏前后自来水中的氯离子	必修1, P8
4	碘水的萃取与分液	必修1, P9
5	电解水	必修1, P13
6	配制 100 mL 1.00 mol/L NaCl 溶液	必修1, P16
7	胶体的性质和制取	必修1, P26-P27
8	离子反应	必修1, P31-P33
9	钠与氧气的反应	必修1, P47-P48
10	铝与氧气的反应	必修1, P48
11	钠与水的反应	必修1, P49-P50
12	铁与水蒸气的反应	必修1, P50-P51
13	铝与盐酸、氢氧化钠溶液的反应	必修1, P51
14	过氧化钠与水的反应	必修1, P55
15	碳酸钠、碳酸氢钠溶解性的探究	必修1, P56
16	碳酸钠、碳酸氢钠的热稳定性对比实验	必修1, P56
17	碳酸钠、碳酸氢钠与盐酸反应的对比实验	必修1, P56
18	焰色反应	必修1, P57
19	氢氧化铝的制备	必修1, P58
20	氢氧化铝的两性	必修1, P58
21	铁的氢氧化物的制备	必修1, P60
22	三价铁离子的检验	必修1, P61
23	三价铁离子和亚铁离子的转化	必修1, P61
24	铝盐和铁盐的净水作用	必修1, P62
25	硅酸的制备	必修1, P76-P77
26	硅酸钠的耐热性试验	必修1, P77
27	氯气的实验室制法	必修1, P82-P83
28	氯气与氢气的反应	必修1, P83
29	氯气的漂白实验	必修1, P84
30	氯离子的检验	必修1, P85-P86
31	二氧化硫性质的实验探究	必修1, P90
32*	二氧化硫的实验室制法与性质实验*	必修1, P90
33	二氧化氮被水吸收的实验	必修1, P92
34	氨气的喷泉实验	必修1, P97
35	氨气的实验室制法	必修1, P99
36	浓硫酸的吸水性和脱水性	必修1, P101
37	浓硫酸与铜的反应	必修1, P101