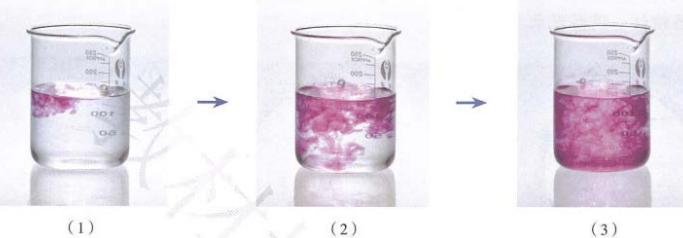
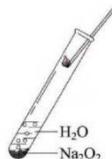


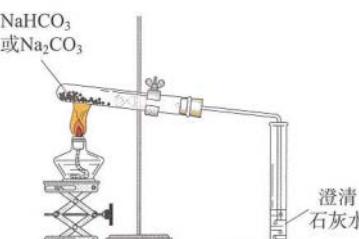
高一化学（人教版）实验目录及用品统计

1.必修一

页数	单元	章节目录	实验	实验内容	仪器	药品
9	第一章第一节	物质的分类	【1-1】	<p>取 2 个 100 mL 小烧杯，分别加入 40 mL 蒸馏水和 40 mL NaCl 溶液。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_3 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)_3 胶体。</p> <p>（2）把盛有 NaCl 溶液和 Fe(OH)_3 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>	酒精灯、烧杯、胶头滴管、激光笔	饱和 FeCl_3 溶液、蒸馏水、NaCl 溶液
14	第一章第二节	离子反应	【1-2】	<p>在三个烧杯中分别加入干燥的 NaCl 固体、KNO_3 固体和蒸馏水，连接装置，将石墨电极依次放入三个烧杯中，分别接通电源，观察并记录现象。</p> <p>取上述烧杯中的 NaCl 固体、KNO_3 固体各少许，分别加入另外两个盛有蒸馏水的烧杯中，用玻璃棒搅拌，使固体完全溶解形成溶液。将石墨电极依次放入三个烧杯中，分别接通电源，观察并记录现象。</p>	电源、石墨电极、烧杯、玻璃棒	NaCl 固体、 KNO_3 固体、蒸馏水
17	第一章第二节	离子反应	【1-3】	向盛有 2mL Na_2SO_4 稀溶液的试管中加入 2mL BaCl_2 稀溶液，观察现象并分析	试管	Na_2SO_4 (aq)、 BaCl_2 (aq)
34	第二章第一节	钠及其化合物	【2-1】	用镊子取一小块钠，用滤纸吸干表面的煤油后，用刀切去一端的外皮，观察钠的光泽和颜色，并注意新切开的钠的表面所发生的变化。	镊子、滤纸、小刀	钠
35	第二章第一节	钠及其化合物	【2-2】	<p>将一个干燥的坩埚加热，同时切取一块绿豆大的钠，迅速投到热坩埚中。继续加</p>  <p>(1) (2) (3) (4)</p>	坩埚、酒精灯、三脚架、泥三角	钠

图 2-3 钠在空气中燃烧

				热坩埚片刻, 待钠融化后立即撤掉酒精灯, 观察现象。											
36	第二章第一节	钠及其化合物	探究实验	<p>在烧杯中加入一些水, 滴入几滴酚酞溶液, 然后把一块绿豆大的钠放入水中。</p>  <p>图2-4 钠与水反应</p> <p>从钠在水中的位置、钠的形状的变化、溶液颜色的变化等方面观察和描述实验现象。分析实验现象, 你能得出哪些结论?</p>	烧杯	钠、蒸馏水、酚酞溶液									
37	第二章第一节	钠及其化合物	【2-3】	<p>将 1~2 mL 水滴入盛有 1~2 g 过氧化钠固体的试管中, 立即带火星的木条伸入试管中, 检验生成的气体。用手轻轻触摸试管外壁, 有什么感觉? 用 pH 试纸检验溶液的酸碱性。</p>  <p>图2-5 过氧化钠与水反应</p>	试管、木条、pH 试纸	过氧化钠、蒸馏水									
38	第二章第一节	钠及其化合物	【2-4】	<p>在两支试管中分别加入少量 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 (各约 1g), 完成下列实验, 并将实验现象和相应的结论填入下表。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>盐</th> <th>Na_2CO_3</th> <th>NaHCO_3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 观察 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的外观并进行描述</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(2) 向以上两支试管中分别滴入几滴水, 振荡, 观察现</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	盐	Na_2CO_3	NaHCO_3	(1) 观察 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的外观并进行描述			(2) 向以上两支试管中分别滴入几滴水, 振荡, 观察现			试管、温度计、	Na_2CO_3 固体、 NaHCO_3 固体、酚酞溶液
盐	Na_2CO_3	NaHCO_3													
(1) 观察 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的外观并进行描述															
(2) 向以上两支试管中分别滴入几滴水, 振荡, 观察现															

				<table border="1"> <tr> <td>象；将温度计分别插入其中，温度计的示数有何变化</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(3) 继续向(2)的试管中分别加入5mL水，用力振荡，有何现象</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>(4) 分别向(3)所得溶液中滴入1-2滴酚酞溶液，有何现象</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>初步结论</td><td></td><td></td></tr> </table>	象；将温度计分别插入其中，温度计的示数有何变化			(3) 继续向(2)的试管中分别加入5mL水，用力振荡，有何现象			(4) 分别向(3)所得溶液中滴入1-2滴酚酞溶液，有何现象			初步结论				
象；将温度计分别插入其中，温度计的示数有何变化																		
(3) 继续向(2)的试管中分别加入5mL水，用力振荡，有何现象																		
(4) 分别向(3)所得溶液中滴入1-2滴酚酞溶液，有何现象																		
初步结论																		
39	第二章第一节	钠及其化合物	【2-5】	<p>如图2-7所示，分别加热Na_2CO_3和NaHCO_3，观察现象。比较Na_2CO_3和NaHCO_3的热稳定性。</p>  <p>图2-7 加热Na_2CO_3或NaHCO_3</p>	铁架台、试管、活塞、酒精灯	Na_2CO_3 固体、 NaHCO_3 固体、澄清石灰水												
40	第二章第一节	钠及其化合物	【2-6】	<p>把焊在玻璃棒上的铂丝（或用光洁无锈的铁丝）放在酒精灯（最好用煤气灯）外焰上灼烧，至与原来的火焰颜色相同时为止。用铂丝（或铁丝）蘸取碳酸钠溶液，在外焰上灼烧，观察火焰的颜色。</p> <p>将铂丝（或铁丝）用盐酸洗净后，在外焰上灼烧至与原来的火焰颜色相同时，再蘸取碳酸钾溶液做同样的实验，此时要透过蓝色钴玻璃（为了滤去黄色的光，避免碳酸钾中所含的微量钠盐造成干扰）观察火焰的颜色。</p>	玻璃棒、酒精灯（或煤气灯）、蓝色钴玻璃	盐酸，碳酸钠溶液、碳酸钾溶液、铂丝（或光洁无锈的铁丝）												

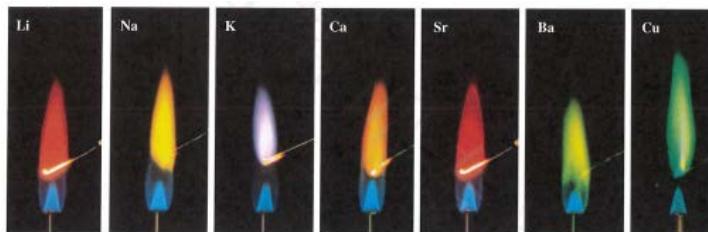


图2-9 金属的焰色试验

45	第二章第二节	氯及其化合物	【2-7】	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。	 图2-12 H_2 在 Cl_2 中燃烧	导管、集气瓶	氢气、氯气
46	第二章第二节	氯及其化合物	【2-8】	<p>(1) 取干燥的和湿润的有色纸条或布条各一条，分别放入两个盛有干燥氯气的集气瓶中，盖上玻璃片，观察现象。</p> <p>(2) 将有色鲜花放入盛满干燥氯气的集气瓶中，盖上玻璃片，观察现象。</p>	 图2-14 干燥的氯气使有色鲜花变色	有色纸条(干燥的和湿润的)、玻璃片、集气、有色鲜花	干燥的氯气
49	第二章第二节	氯及其化合物	【4-9】	在三支试管中分别加入 2-3mL 稀盐酸、 NaCl 溶液、 Na_2CO_3 溶液，然后各滴入几滴 AgNO_3 溶液，观察现象。再分别加入少量稀硝酸，观察现象。	试管	稀盐酸、 $\text{NaCl}(\text{aq})$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 、 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$	

59	第二章第三节	物质的量	【2-10】	<p>配制 100mL 1.00mol/L NaCl 溶液</p> <p>(1) 计算需要 NaCl 固体的质量: _____ g。</p> <p>(2) 根据计算结果, 称量 NaCl 固体(为了与容量瓶的精度相匹配, 称量固体时应使用分析天平。考虑到学校的实际情况, 本实验可暂用托盘天平或普通电子天平代替)。</p> <p>(3) 将称好的 NaCl 固体放入烧杯中, 加入适量蒸馏水, 用玻璃棒搅拌, 使 NaCl 固体全部溶解。</p> <p>(4) 将烧杯中的溶液沿玻璃棒注入 100mL 容量瓶, 并用少量蒸馏水洗涤烧杯内壁和玻璃棒 2-3 次, 将洗涤液也都注入容量瓶。轻轻摇动容量瓶, 使溶液混合均匀。</p> <p>(5) 将蒸馏水注入容量瓶, 当液面离容量瓶颈部的刻度线 1-2cm 时, 改用胶头滴管滴加蒸馏水至溶液的凹液面与刻度线相切。改好瓶塞, 反复上下颠倒, 摆匀。</p> <p>(6) 将配制好的溶液倒入试剂瓶中, 并贴好标签。</p>	<p>分析天平(或托盘天平)、100mL 容量瓶、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、标签</p>	NaCl 固体、蒸馏水
65	第一章总结	-	实验活动 1	<p>【实验目的】</p> <ol style="list-style-type: none"> 练习容量瓶的使用方法。 练习配制一定物质的量浓度的溶液。 加深对物质的量浓度概念的认识。 <p>【实验用品】</p> <p>烧杯、容量瓶(100mL)、胶头滴管、量筒、玻璃棒、药匙、滤纸、天平。 NaCl、蒸馏水。</p>	<p>烧杯、100mL 容量瓶、胶头滴管、量筒、玻璃棒、药匙、滤纸、天平</p>	NaCl、蒸馏水

【实验步骤】



1.配制 100mL1.00mol/LNaCl 溶液

(1) 计算溶质的质量。

计算配制 100mL1.00mol/LNaCl 溶液所需 NaCl 固体的质量。

(2) 称量。

在天平上称量出所需质量的 NaCl 固体。

(3) 配制溶液。

把称好的 NaCl 固体放入烧杯中，再向烧杯中加入 40mL 蒸馏水，用玻璃棒搅拌，使 NaCl 固体完全溶解。

将烧杯中的溶液沿玻璃棒注入 100mL 容量瓶，用少量蒸馏水洗涤烧杯内壁和玻璃棒 2-3 次，并将洗涤液也都注入容量瓶。轻轻摇动容量瓶，使溶液混合均匀。

继续向容量瓶中加入蒸馏水，直至液面在刻度以下 1-2cm 时，改用胶头滴管滴加蒸馏水，至液面与刻度相切。盖好容量瓶瓶塞，反复上下颠倒，摇匀。

(4) 将配制好的溶液倒入试剂瓶中，贴好标签。

2.用 1.00mol/LNaCl 溶液配制 100mL0.50mol/LNaCl 溶液

(1) 计算所需 1.00mol/LNaCl 溶液的体积。

计算配制 100mL0.50mol/LNaCl 溶液所需 1.00mol/LNaCl 溶液的体积。

(2) 量取 1.00mol/LNaCl 溶液的体积

用量筒（使用容量瓶配制溶液时，应同时使用移液管移取液体试剂。从中学的试剂情况考虑，本实验暂用量筒代替移液管）量取所需体积的 1.00mol/LNaCl 溶液并注入烧杯中。

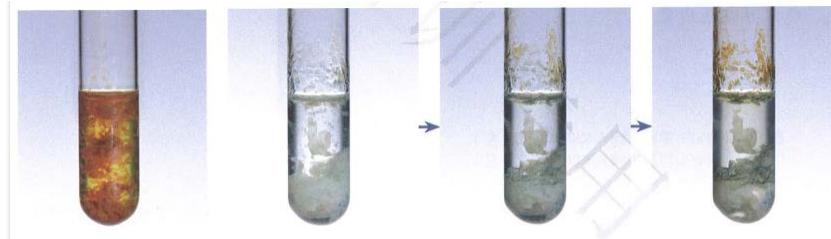
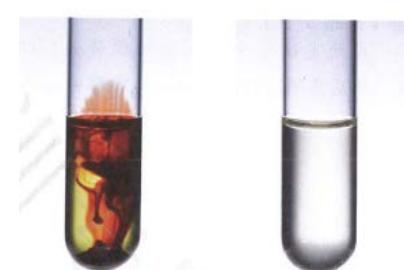
(3) 配制溶液。

向盛有 1.00mol/LNaCl 溶液的烧杯中加入 20mL 蒸馏水，用玻璃棒慢慢搅动，使其混合均匀。

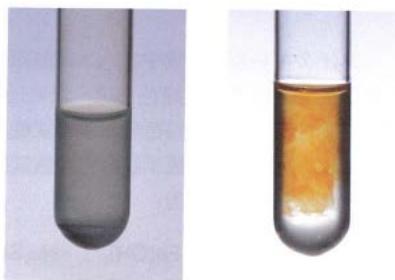
将烧杯中的溶液沿玻璃棒注入容量瓶。用少量蒸馏水洗涤烧杯内壁和玻璃棒 2-3 次，并将洗涤液也都注入容量瓶。

继续向容量瓶中加入蒸馏水，直到液面在刻度线以下 1-2cm 时，改用胶头滴管滴加蒸馏水，至液面与刻度相切。盖好容量瓶瓶塞，反复上下颠倒，摇匀。

(4) 将配制好的 100mL0.50mol/LNaCl 溶液倒入指定的容器中。

				<p>【问题和讨论】 将烧杯中的溶液注入容量瓶以后,为什么要用蒸馏水洗涤烧杯内壁和玻璃棒2-3次,并将洗涤液也都注入容量瓶?</p>		
71	第三章第一节	铁及其化合物	【3-1】	<p>在两支试管中分别加入少量的 FeCl_3 溶液和 FeSO_4 溶液, 然后各滴入 NaOH 溶液, 观察并描述发生的现象。</p>  <p>图 3-8 Fe(OH)_3 和 Fe(OH)_2 的生成</p>	试管	$\text{FeCl}_3(\text{aq})$ 、 $\text{FeSO}_4(\text{aq})$ 、 $\text{NaOH}(\text{aq})$
72	第三章第一节	铁及其化合物	【3-2】	<p>在两支试管中分别加入少量的 FeCl_3 溶液和 FeCl_2 溶液, 各滴入几滴 KSCN 溶液。观察并记录现象。</p> 	试管	$\text{FeCl}_3(\text{aq})$ 、 $\text{FeCl}_2(\text{aq})$ 、 $\text{KSCN}(\text{aq})$

73	第三章第一节	铁及其化合物	【3-3】	在盛有 2mL FeCl_3 溶液的试管中加入过量铁粉，振荡试管。充分反应后，滴入几滴 KSCN 溶液（如图 3-10 左），观察并记录现象。把上层清液倒入另一支试管中，再滴入几滴氯水（如图 3-10 右），又发生了什么变化？	试管	Fe 粉、 $\text{FeCl}_3(\text{aq})$ 、 $\text{KSCN}(\text{aq})$ 、氯水
75	第三章第一节	铁及其化合物	探究实验	取一小块覆铜板，用油性笔在覆铜板上画上设计好的图案，然后浸入盛有 FeCl_3 溶液的小烧杯。过一段时间后，取出覆铜板并用水清洗干净。观察实验现象，并展示制作的图案。	烧杯、油性笔	覆铜板、 $\text{FeCl}_3(\text{aq})$
82	第三章第二节	金属材料	【3-4】	在两支试管中分别加入少量的 NaOH 溶液，然后向其中一支试管中放入一小块铝片，向另一支试管中放入用砂纸打磨过（除去表面的氧化膜）的一小块铝片。观察现象。过一段时间后，将点燃的木条分别放在两支试管口，你观察到什么现象？	试管、砂纸、木条	铝片、 $\text{NaOH}(\text{aq})$

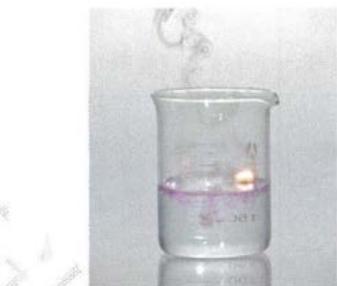


KSCN 溶液（如图 3-10 左），观察并记录现象。把上层清液倒入另一支试管中，再滴入几滴氯水（如图 3-10 右），又发生了什么变化？

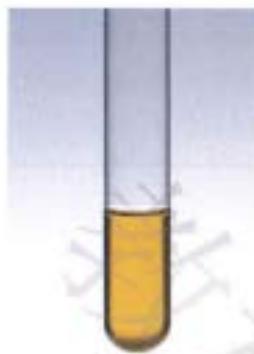


图 3-17 将铝片放入 NaOH 溶液中

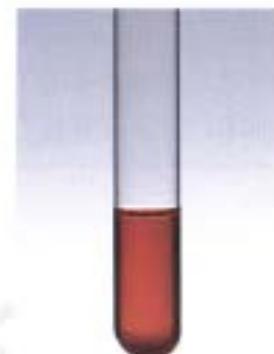
90	第三章总结	-	实验活动 2	<p>【实验目的】</p> <ol style="list-style-type: none"> 认识铁及其化合物的重要化学性质。 学会铁离子的检验方法。 认识可通过氧化还原反应实现含有不同价态同种元素的物质间的相互转化。 <p>【实验用品】</p> <p>试管、胶头滴管。</p> <p>CuSO_4 溶液、FeCl_3 稀溶液、FeCl_2 溶液、FeSO_4 溶液、KMnO_4 酸性溶液、KSCN 溶液、KI 溶液、淀粉溶液、蒸馏水、锌片、铜片、铁粉、铁丝。</p> <p>【实验步骤】 </p> <p>1. 铁及其化合物的性质</p> <p>(1) 铁单质的还原性</p> <p>在一支试管中加入 2mLCuSO₄ 溶液，再将一段铁丝放入 CuSO₄ 溶液中。过一会儿，取出铁丝，观察现象并加以解释。</p> <p>(2) 铁盐的氧化性</p> <p>①取 3mLFeCl₃ 稀溶液加入试管中，加入几小块铜片，振荡，过一会儿，观察现象。 ②在一支盛有 3mL 水的试管中滴加几滴 FeCl₃ 稀溶液，再滴加 3 滴 KI 溶液，观察现象。然后向溶液中滴加 2 滴淀粉溶液，观察现象。(提示：KI 是常用的还原剂，能被氧化生成 I₂，淀粉溶液遇 I₂ 变蓝)</p> <p>(3) 亚铁盐的氧化性和还原性</p> <p>①取 3mLFeCl₂ 溶液加入试管中，加入几小块锌片，振荡，过一会儿，观察现象。 ②在一支试管中加入少量 KMnO₄ 酸性溶液，然后向试管中加入少量 FeSO₄ 溶液，观察溶液的颜色变化。当溶液紫色褪去时，再滴加 2 滴 KSCN 溶液，观察现象。</p> <p>2. 铁离子的检验</p> <p>(1) 在一支试管中加入 2mL 蒸馏水，再滴加几滴 FeCl₃ 稀溶液，然后滴加几滴 KSCN 溶液，观察现象。</p> <p>(2) 在一支试管中加入少量 FeCl₃ 稀溶液，然后加入适量铁粉，轻轻振荡片刻，再滴加几滴 KSCN 溶液，观察现象。</p> <p>【问题和讨论】</p> <p>以铁屑为原料，如何制备硫酸亚铁晶体？</p>	试管、胶头滴管。	CuSO_4 溶液、 FeCl_3 稀溶液、 FeCl_2 溶液、 FeSO_4 溶液、 KMnO_4 酸性溶液、 KSCN 溶液、 KI 溶液、淀粉溶液、蒸馏水、锌片、铜片、铁粉、铁丝。
----	-------	---	--------	--	----------	---

				21.碱金属化学性质的比较		
100	第四章第一节	原子结构与元素周期表	探究实验	<p>【问题和预测】</p> <p>(1) 回忆第二章学过的知识, 钠有哪些化学性质?</p> <p>(2) 结合锂、钠和钾的原子结构特点, 请你预测锂、钠、钾可能具有哪些与钠相似的化学性质。</p> <p>【实验和观察】</p> <p>回忆钠与氧气、水反应的实验现象, 并观察下列实验(由教师演示)。</p> <p>(1) 将干燥的坩埚加热, 同时切取一块绿豆大的钾, 用镊子夹取并迅速投到热坩埚中(如图 4-8), 继续加热片刻, 待钾熔化后立即撤掉酒精灯, 观察现象。</p> <p>(2) 在烧杯中加入一些水, 滴入几滴酚酞溶液。切取一块绿豆大的钾, 用镊子夹取并投入水中(如图 4-9), 观察现象。</p>   <p>图 4-8 钾在空气中燃烧</p> <p>图 4-9 钾与水反应</p> <p>【分析和结论】</p> <p>(1) 通过实验、观察, 讨论并直接钠、钾有哪些相似的化学性质, 与你最初根据原子结构特点进行的预测是否一致?</p> <p>(2) 从实验现象比较钾、钠与水反应的难易程度。由此, 你能推断出锂与水反应的难易程度吗?</p> <p>(3) 通过比较碱金属与水反应的难易程度, 你能发现与它们的原子结构有什么关系吗? 由此, 你能推断出碱金属元素化学性质的相似性和递变规律吗?</p>	坩埚、酒精灯、镊子、三脚架、泥三角	钾、蒸馏水、酚酞溶液
104	第四章第一节	原子结构与元素周期表	【4-1】	分别向盛有 4mL KBr 溶液和 4mL KI 溶液的两支试管中加入 1mL 氯水, 振荡, 观察溶液颜色变化, 并与氯水的颜色进行比较。静置一段时间后, 观察现象。写出反应的化学方程式。	试管	$KBr(aq)$ 、 $KI(aq)$ 、氯水、溴水

向盛有 4mLKI 溶液的试管中加入 1mL 溴水，振荡，观察溶液的颜色变化，并与溴水的颜色进行比较。静置一段时间后，观察现象。写出反应的化学方程式。



KBr 溶液 + 氯水



KI 溶液 + 氯水

图 4-11 分别向 KBr 溶液和 KI 溶液中加入氯水

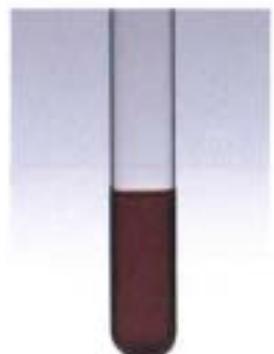


图 4-12 向 KI 溶液中加入溴水

122

第四章总结

-

实验活动 3

【实验目的】

1. 加深对同周期、同主族元素性质递变规律的认识。
2. 体会元素周期表和元素周期律在学习元素化合物知识中的重要作用。

【实验用品】

试管、试管夹、试管架、量筒、胶头滴管、酒精灯、白色点滴板、镊子、砂纸、火柴。

镁条、新制的氯水、溴水、NaBr 溶液、NaI 溶液、MgCl₂ 溶液、AlCl₃ 溶液、1mol/LNaOH 溶液、酚酞溶液。

【实验步骤】



1. 同主族元素性质的递变

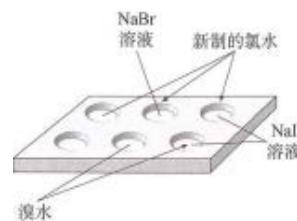
(1) 在点滴板的 3 个孔穴中分别滴入 3 滴 NaBr 溶液、NaI 溶液和新制的氯水，然后向 NaBr 溶液和 NaI 溶液中各滴入 3 滴新制的氯水。观察颜色变化，并与氯水的颜色进行比较。写出反应的化学方程式。

(2) 在点滴板的两个孔穴中分别滴入 3 滴 NaI 溶液和溴水，然后向 NaI 溶液中滴

试管、试管夹、试管架、量筒、胶头滴管、酒精灯、白色点滴板、镊子、砂纸、火柴

镁条、新制的氯水、溴水、**NaBr 溶液**、**NaI 溶液**、**MgCl₂ 溶液**、**AlCl₃ 溶液**、1mol/LNaOH 溶液、酚酞溶液

入3滴溴水，观察颜色变化，并与溴水的颜色进行比较。写出反应的化学方程式。



2. 同周期元素性质的递变

(1) 通过钠、镁与水的反应，比较钠和镁的金属性强弱。

① 回忆钠与水反应的实验，写出实验现象和化学方程式。

② 设计实验，通过 $MgCl_2$ 、 $AlCl_3$ 与水的反应，比较 $Mg(OH)_2$ 、 $Al(OH)_3$ 的碱性强弱，以此说明镁和铝的金属性强弱。

【问题和讨论】

1. 实验中所用的氨水为什么要用新制的？

2. 通过上面的两组实验，你能得出什么结论？你对原子结构与元素性质的关系及元素周期律（表）有什么新的认识？

2.必修二

页数	单元	章节目录	实验	实验内容	仪器	药品
2	第五章第一节	硫及其化合物	【5-1】	把充满 SO ₂ 、塞有橡胶塞的试管倒立在水中，在水面下打开橡胶塞，观察试管内液面的上升。待液面高度不再明显变化时，在水下用橡胶塞塞紧试管口，取出试管，用 pH 试纸测定试管中溶液的酸碱度（保留该溶液供实验 5-2 使用）	试管、橡胶塞、pH 试纸、水槽	SO ₂
3			【5-2】	用试管取 2mL 在实验 5-1 中得到的溶液，向其中滴入 1-2 滴品红溶液，振荡，观察溶液的颜色变化。然后加热试管，注意通风，再观察溶液的变化。	试管	品红溶液



图 5-2 二氧化硫溶于水

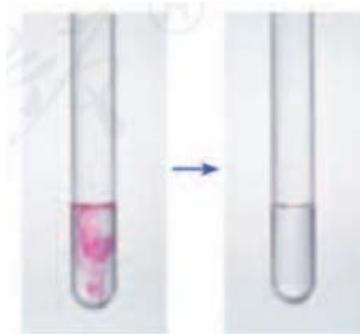


图 5-3 二氧化硫的漂白作用

5

【5-3】

在带导管的橡胶塞侧面挖一个凹槽，并嵌入下端卷成螺旋状的铜丝。在试管中加入 2mL 浓硫酸，塞好橡胶塞，使铜丝与浓硫酸接触。加热，将产生的气体先后通入品红溶液和石蕊溶液中，观察实验现象。向外拉铜丝，终止反应。冷却后，将试管里的物质慢慢倒入盛有少量水的另一支试管里，观察溶液的颜色。

导管、橡胶塞、试管、铁架台、酒精灯

浓硫酸、品红溶液、铜丝

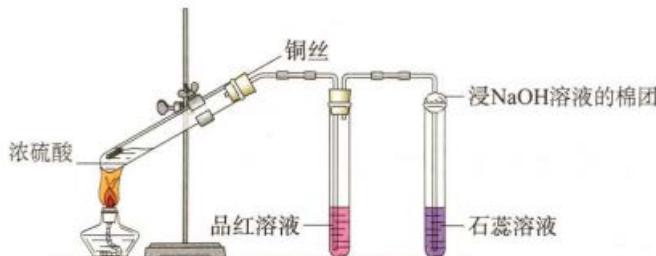


图 5-6 浓硫酸与铜反应

6			【5-4】	在三支试管中分别加入少量稀硫酸、 Na_2SO_4 溶液和 Na_2CO_3 溶液，然后各滴入几滴 BaCl_2 溶液，观察现象。再分别加入少量稀盐酸，振荡，观察现象。从这个实验中你能得出什么结论？写出相关反应的离子方程式。	试管	稀硫酸、 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ 、 $\text{BaCl}_2(\text{aq})$
13	第五章第二节	氮及其化合物	【5-5】	如图 5-10 所示，在一支 50mL 的注射器里充入 20mL NO，然后吸入 5mL 水，用乳胶管和弹簧夹封住管口，振荡注射器，观察现象。打开弹簧夹，快速吸入 10mL 空气后夹上弹簧夹，观察现象。振荡注射器，再观察现象。	注射器、乳胶管、弹簧夹	NO、蒸馏水
13			【5-6】	如图 5-11 所示，在干燥的圆底烧瓶里充满 NH_3 ，用带有玻璃管和胶头滴管（预先吸入水）的橡胶塞塞紧瓶口。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）。打开弹簧夹，挤压滴管，使少量水进入烧瓶。观察并描述现象。分析出现这些现象的可能原因。	圆底烧瓶、玻璃管、胶头滴管、橡胶塞	NH_3 、酚酞溶液



图 5-10 二氧化氮溶于水的实验



图5-11 氨溶于水的喷泉实验

14			【5-7】	向盛有少量 NH_4Cl 溶液、 NH_4NO_3 溶液和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液的三支试管中分别加入 NaOH 溶液并加热(注意通风), 用镊子夹住一片湿润的红色石蕊试纸放在试管口。观察现象, 分析现象产生的原因, 写出反应的离子方程式。	试管、红色石蕊试纸	$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{aq})$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 、 $\text{NaOH}(\text{aq})$
15			【5-8】	在在橡胶侧面挖一个凹槽, 并嵌入下端卷成螺旋状的铜丝。向两支具支试管中分别加入 2mL 浓硝酸和稀硝酸, 用橡胶塞塞住试管口, 使铜丝与硝酸接触, 观察并比较实验现象。向上拉铜丝, 终止反应。	具支试管、橡胶塞、试管	铜丝、浓硝酸、浓硫酸



图 5-14 硝酸与铜反应

29	第五章总结	-	实验活动 4	<p>【实验目的】</p> <p>1.用化学沉淀法去除粗盐中的 Ca^{2+}、Mg^{2+} 和 SO_4^{2-}。</p> <p>2.熟练掌握溶解、过滤、蒸发等操作,认识化学方法在物质分离和提纯中的重要作用。</p> <p>【实验用品】</p> <p>天平、药匙、量筒、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、漏斗、滤纸、蒸发皿、坩埚钳、铁架台(带铁圈)、石棉网(或陶土网)、酒精灯、火柴。</p> <p>粗盐、蒸馏水、0.1mol/L BaCl_2 溶液、20% NaOH 溶液、饱和 Na_2CO_3 溶液、6mol/L 盐酸、pH 试纸。</p> <p>【实验步骤】 </p> <ol style="list-style-type: none"> 1.用天平称取 5.0g 粗盐, 放入 100mL 烧杯中, 然后加入 20mL 蒸馏水, 用玻璃棒搅拌, 使粗盐全部溶解, 得到粗盐水。 2.向粗盐水中滴加过量的 BaCl_2 溶液(约 2-3mL), 使 SO_4^{2-} 与 Ba^{2+} 完全反应生成 BaSO_4 沉淀, 将烧杯静置。 3.静置后, 沿烧杯壁向上层清液中继续滴加 2-3 滴 BaCl_2 溶液。若溶液不出现浑浊, 则表明 SO_4^{2-} 已沉淀完全; 若出现浑浊, 则应继续滴加 BaCl_2 溶液, 直至 SO_4^{2-} 沉淀完全。 4.向粗盐水中滴加过量的 NaOH 溶液(约 0.25mL), 使 Mg^{2+} 与 OH^- 完全反应生成 	天平、药匙、量筒、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、漏斗、滤纸、蒸发皿、坩埚钳、铁架台(带铁圈)、石棉网(或陶土网)、酒精灯、火柴、pH 试纸。	粗盐、蒸馏水、0.1mol/L BaCl_2 溶液、20% NaOH 溶液、饱和 Na_2CO_3 溶液、6mol/L 盐酸

			<p>$\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀；然后滴加过量的饱和 Na_2CO_3 溶液（约 2-3mL），使 Ca^{2+}、Ba^{2+}（请思考：Ba^{2+}从哪里来的？）与 CO_3^{2-}完全反应生成沉淀。</p> <p>5.用与第 3 步类似的方法分别检验 Mg^{2+}、Ca^{2+}和 Ba^{2+}是否沉淀完全。</p> <p>6.用烧杯静置，然后过滤，除去生成的不溶性杂质。</p> <p>7.向所得滤液中滴加盐酸，用酒精灯加热，同时用玻璃棒不断搅拌。当蒸发皿中出现较多固体时，停止加热，利用蒸发皿的余热使滤液蒸干。</p> <p>9.用坩埚钳将蒸发皿夹持到石棉网（或陶土网）上冷却，得到去除了杂质离子的精盐。</p> <p>【问题和讨论】</p> <p>1.本实验中加入试剂的顺序是什么？按照其他顺序加入试剂能否达到同样的目的？</p> <p>2.为什么每次所加的试剂都要略微过量？第 7 步加入盐酸的目的是什么？</p> <p>3.第 6 步和第 7 步的操作顺序能否颠倒？为什么？</p>		
30	第五章总结	-	<p>实验活动 5</p> <p>【实验目的】</p> <p>1.通过实验加深对硫及其化合物性质的认识。</p> <p>2.应用氧化还原反应原理实现不同价态含硫物质的转化。</p> <p>【实验用品】</p> <p>试管、天平、量筒、酒精灯、铁架台、试管架、橡胶塞、乳胶管、胶头滴管、玻璃导管、石棉网（或陶土网）、玻璃棒、药匙、棉花、镊子、火柴。</p> <p>浓硫酸、铜片、硫粉、铁粉、Na_2S 溶液、酸性 KMnO_4 溶液、NaOH 溶液、H_2SO_3 溶液、品红溶液。</p> <p>【实验步骤】 </p> <p>1.在两支试管中分别加入 1mLNa_2S 溶液，向其中一支边振荡边滴加 H_2SO_3 溶液，另一支边振荡边滴加酸性 KMnO_4 溶液，用浸 NaOH 溶液的棉团分别塞住两个试管</p>	<p>试管、天平、量筒、酒精灯、铁架台、试管架、橡胶塞、乳胶管、胶头滴管、玻璃导管、石棉网（或陶土网）、玻璃棒、药匙、棉花、镊子、</p>	<p>浓硫酸、铜片、硫粉、铁粉、Na_2S 溶液、酸性 KMnO_4 溶液、NaOH 溶液、H_2SO_3 溶液、品红溶液。</p>

				<p>口, 观察并记录实验现象。</p> <p>2.如下图所示连接仪器装置, 向试管中加入 1mL 浓硫酸和一小块铜片, 塞上带导管的单孔橡胶塞, 加热, 观察并记录实验现象。</p> <p>3.将 0.5g 硫粉和 1.0g 铁粉均匀混合, 放在石棉网 (或陶土网) 上堆成条状。用灼热的玻璃棒触及混合粉末的一端, 当混合物呈红热状态时, 移开玻璃棒, 观察并记录实验现象。</p> <p>【问题和讨论】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.在上述实验中, 含硫物质中硫元素的价态发生了怎样的变化? 2.铁粉与硫粉在空气中混合燃烧时, 可能发生哪些化学反应? 3.在实验过程中你遇到了哪些问题? 你是如何解决的? 	火柴。	
32	第六章第一节	化学反应与能量变化	【6-1】	在一支试管中加入 2mL 2mol/L 盐酸, 并用温度计测量其温度。再向试管中放入用砂纸打磨光亮的镁条, 观察现象, 并测量溶液温度的变化。	试管、砂纸	镁条

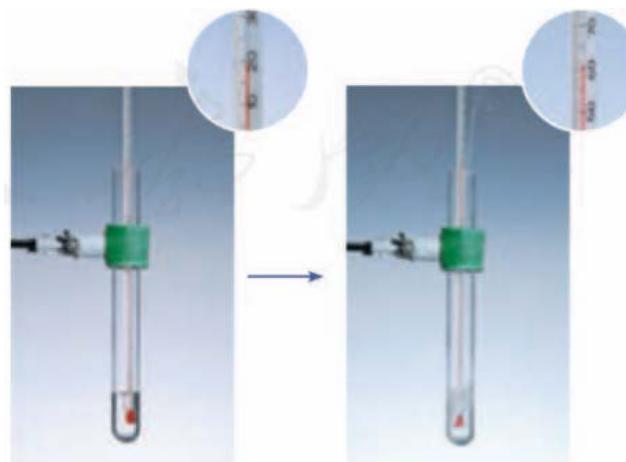


图6-1 盐酸与镁反应前后溶液的温度变化

33		【6-2】	将 20g $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体研细后与 10g NH_4Cl 晶体一起放入烧杯中，并将烧杯放在滴有几滴水的木片上。用玻璃棒快速搅拌，闻到气味后迅速用玻璃片盖上烧杯，用手触摸杯壁下部，试着用手拿起烧杯。观察现象。	烧杯、玻璃棒、木片、玻璃片	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体、 NH_4Cl 晶体	



图6-2 化学反应吸热使烧杯与木片间的水凝结成冰

36		【6-3】	<p>(1) 将锌片和铜片插入盛有稀硫酸的烧杯中, 观察现象。 (2) 用导线连接锌片和铜片, 观察、比较导线连接前后的现象。 (3) 如图所示, 用导线在锌片和铜片之间串联一个电流表, 观察电流表的指针是否偏转。</p>  <p>图 6-6 原电池实验</p>	导线、电流表	锌片、铜片、稀硫酸
43	第六章第二节	化学反应的速率与限度	<p>【问题】 我们已经知道催化剂可以影响化学反应速率, 此外, 还有哪些反应条件会影响化学反应的速率?</p> <p>【假设】 影响化学反应速率的因素可能有反应温度、反应物浓度等。</p> <p>【用品】 5% H_2O_2 溶液、1mol/L FeCl_3 溶液、0.1mol/L 盐酸、大理石碎块、冷水、热水、试管、试管夹、烧杯。</p> <p>【实验】 (1) 反应温度的影响 在两支大小相同的试管中均加入 2mL 5% H_2O_2 溶液, 同时滴入 2 滴 1mol/L FeCl_3 溶液。待试管中均有适量气泡出现时, 将其中一支试管放入盛有冷水的烧杯中, 另一支试管放入盛有热水的烧杯中, 观察现象并进行对比。</p>	试管、试管夹、烧杯	5% H_2O_2 溶液、1mol/L FeCl_3 溶液、0.1mol/L 盐酸、大理石碎块、冷水、热水

不同温度环境	实验现象
冷水	
热水	

(2) 反应物浓度的影响

利用实验室提供的用品，设计实验方案并提请教师审阅，待教师同意后进行实验
(提示：探究某影响因素时，需保持其他条件因素相同)

步骤：

记录：

【结论】

影响因素	如何影响
催化剂	催化剂可以改变化学反应速率

【问题和讨论】

影响化学反应速率的因素可能有哪些？请选择其中一个因素，设计实验验证方案，

				与同学交流。 16 化学能转化为电能																	
56	第六章总结	-	实验活动 6	<p>【实验目的】</p> <p>1.理解氧化还原反应在化学能转变成电能过程中的作用，体会化学的价值。 2.认识原电池的构成要素及其作用。</p> <p>【实验用品】</p> <p>烧杯、导线、电流表。 锌片、铜片、石墨棒、稀硫酸。</p> <p>【实验步骤】 </p> <p>1.电极材料的实验</p> <p>(1) 用导线将电流表分别与锌片、铜片相连接，使锌片与铜片接触。观察电流表指针是否发生偏转；用石墨代替铜片进行上述实验。解释所观察到的现象。</p> <table border="1" data-bbox="617 913 1763 1103"> <tr> <td>电极材料</td> <td>电流表指针是否发生偏转</td> <td>解释</td> </tr> <tr> <td>锌片、铜片</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>锌片、石墨棒</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>(2) 将锌片插入盛有稀硫酸的烧杯里，观察现象；再插入铜片，观察现象；取出铜片，插入石墨棒，观察现象。</p> <table border="1" data-bbox="617 1198 1763 1294"> <tr> <td>电极材料</td> <td>实验现象</td> <td>解释</td> </tr> <tr> <td>锌片</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	电极材料	电流表指针是否发生偏转	解释	锌片、铜片			锌片、石墨棒			电极材料	实验现象	解释	锌片			烧杯、导线、电流表	锌片、铜片、 石墨棒 、稀硫酸
电极材料	电流表指针是否发生偏转	解释																			
锌片、铜片																					
锌片、石墨棒																					
电极材料	实验现象	解释																			
锌片																					

				<table border="1"> <tr> <td>锌片、铜片</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>锌片、石墨棒</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>2.原电池实验</p> <p>如下表所示,选择不同的电极材料,以及稀硫酸、导线和电流表,组装原电池,试验其能否产生电流,并作出解释。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>电极材料</th><th>实验现象</th><th>解释</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>锌片、铜片</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>锌片、石墨棒</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>铜片、石墨棒</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>【问题和讨论】</p> <p>1.根据以上试验,说明原电池的工作原理和构成要素,以及组装原电池的操作注意事项。</p> <p>2.能否用铁片作为电极代替铜锌原电池中的锌片?为什么?</p>	锌片、铜片			锌片、石墨棒			电极材料	实验现象	解释	锌片、铜片			锌片、石墨棒			铜片、石墨棒			
锌片、铜片																							
锌片、石墨棒																							
电极材料	实验现象	解释																					
锌片、铜片																							
锌片、石墨棒																							
铜片、石墨棒																							
57	第六章总结	-	实验活动 7	<p>【实验目的】</p> <p>1.体验浓度、温度和催化剂对化学反应速率的影响。 2.理解改变反应条件可以调控化学反应的速率。</p> <p>【实验原理】</p> <p>1.硫代硫酸钠与硫酸的反应</p> <p>硫代硫酸钠与硫酸反应会生成不溶于水的硫:</p> $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ <p>反应生成的硫使溶液出现乳白色浑浊,比较浑浊现象出现所需时间的长短,可以判断该反应的快慢。在不同浓度和温度条件下分别进行上述反应,并比较其反应</p>	烧杯、试管、量筒、试管架、胶头滴管、温度计、药匙、秒表	0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液、0.1mol/L H_2SO_4 溶液、10% H_2SO_4 溶液、1mol/L FeCl_3 溶液、 MnO_2 粉末、蒸馏水																	

快慢，可以看出反应物浓度和温度对该反应速率的影响。

2.过氧化氢分解会产生氧气，在有或无催化剂存在下进行对比实验，通过观察氧气产生的快慢可以看出催化剂对该反应速率的影响。

【实验用品】

烧杯、试管、量筒、试管架、胶头滴管、温度计、药匙、秒表。

0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液、0.1mol/L H_2SO_4 溶液、10% H_2SO_4 溶液、1mol/L FeCl_3 溶液、 MnO_2 粉末、蒸馏水。

【实验步骤】 

1.浓度对化学反应速率的影响

取两支大小相同的试管，分别加入 2mL 和 1mL 0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液，向盛有 1mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的试管中加入 1mL 蒸馏水，摇匀。再同时向上述两支试管中加入 2mL 0.1 mol/L H_2SO_4 溶液，振荡。观察，比较两支试管中出现浑浊的快慢。

实验编号	加入 0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积/mL	加入水的体积/mL	加入 0.1mol/L H_2SO_4 溶液的体积/mL	出现浑浊所用时间/s
1	2	0	2	
2	1	1	2	

2.温度对化学反应速率的影响

取两支大小相同的试管，各加入 2mL 0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液，分别放入盛有冷水和热水的两个烧杯中。同时向上述两支试管中加入 2mL 0.1 mol/L H_2SO_4 溶液，振荡。观察、比较两支试管中溶液出现浑浊的快慢。

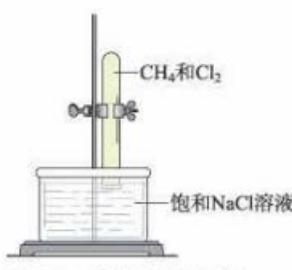
实验编号	加入 0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积/mL	加入 0.1mol/L H_2SO_4 溶液的体积/mL	水浴温度/°C	出现浑浊所用时间/s
1	2	2		
2	2	2		

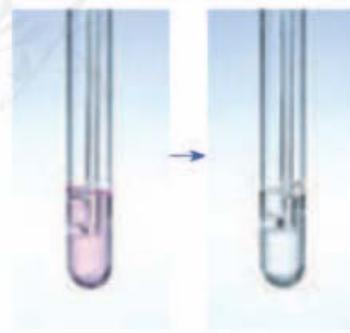
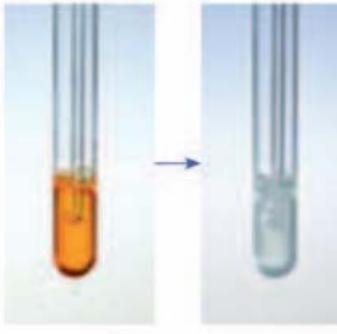
3. 催化剂对化学反应速率的影响

向三支大小相同的试管中各加入 2mL 10% H_2O_2 溶液，再向其中的两支试管中分别加入少量 MnO_2 粉末和 2 滴 1mol/L FeCl_3 溶液。观察，比较三支试管中气泡出现的快慢。

【问题和讨论】

在通常情况下，铁与冷水或热水都不发生反应，但红热的铁与水蒸气则可发生反应，生成 Fe_3O_4 和 H_2 。试从反应条件的角度思考并解释这一事实。

64	第七章第一节	认识有机化合物	【7-1】	<p>取两支试管，均通过排饱和 NaCl 溶液的方法收集半试管 CH_4 和半试管 Cl_2，分别用铁架台固定好（如图 7-8）。将其中一支试管用铝箔套上。另一支试管放在光亮处（不要放在日光直射的地方）。静置，比较两支试管内的现象。</p>  <p>图 7-8 甲烷与氯气反应</p>	试管、铁架台、水槽	饱和 NaCl 溶液、 CH_4 、 Cl_2 、铝箔
----	--------	---------	-------	--	-----------	--

67	第七章第二节	乙烯与有机高分子材料	【7-2】	<p>(1) 点燃纯净的乙烯, 观察燃烧时的现象。 (2) 将乙烯通入盛有酸性高锰酸钾溶液的试管中, 观察现象。</p>		试管	乙烯、酸性高锰酸钾溶液
68			【7-3】	将乙烯通入盛有溴的四氯化碳溶液的试管中, 观察现象。		试管	乙烯、溴的四氯化碳溶液

77	第七章第三节	乙醇与乙酸	【7-4】	<p>在盛有少量无水乙醇的试管中，加入一小块新切的、用滤纸吸干表面煤油的钠，在试管口迅速塞上带尖嘴导管的橡胶塞，用小试管收集气体并检验其纯度，然后点燃，再将干燥的小烧杯罩在火焰上。待烧杯壁上出现液滴后，迅速倒转烧杯，向其中加入少量澄清石灰水。观察现象，并与前面做过的水与钠反应的实验现象进行比较。</p>	试管、铁架台、滤纸、烧杯、小刀	无水乙醇、钠、澄清石灰水
78			【7-5】	<p>向试管中加入少量乙醇，取一根铜丝，下端绕成螺旋状，在酒精灯上灼烧后插入乙醇，反复几次。注意观察反应现象，小心地闻试管中液体产生的气味。</p>	试管、酒精灯	乙醇、铜丝



图7-19 乙醇与钠反应

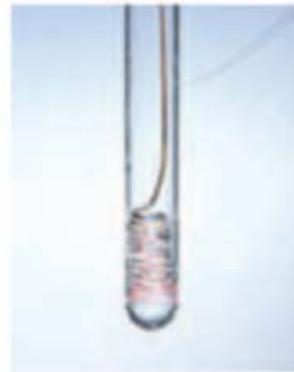
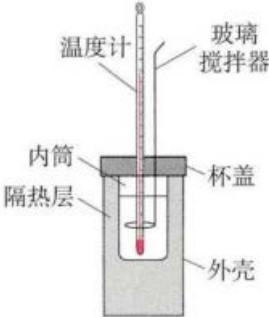


图 7-20 乙醇的催化氧化

80		【7-6】	在一支试管中加入 3mL 乙醇，然后边振荡试管边慢慢加入 2mL 浓硫酸和 2mL 乙酸，再加入几片碎瓷片。连接好装置，用酒精灯小心加热。待产生的蒸气经导管通到饱和 Na_2CO_3 溶液的液面上（如图 7-22），观察现象。		试管、铁架台、酒精灯	乙醇、浓硫酸、乙酸、饱和碳酸钠溶液、碎瓷片

84			【7-7】	<p>(1) 在试管中加入 2mL10%NaOH 溶液, 滴加 5 滴 5%CuSO₄ 溶液, 得到新制的 Cu(OH)₂。再加入 2mL10% 葡萄糖溶液, 加热, 观察现象。</p> <p>(2) 在洁净的试管中加入 1mL2%AgNO₃ 溶液, 然后一边振荡试管, 一边逐滴加入 2%稀氨水, 直至最初产生的沉淀恰好溶解为止, 得到银氨溶液。再加入 1mL10% 葡萄糖溶液, 振荡, 然后放在水浴中加热, 观察现象。</p>	试管、酒精灯、铁架台、陶土网	10%NaOH 溶液、5%CuSO ₄ 溶液、10% 葡萄糖溶液、2%AgNO ₃ 溶液、2%稀氨水
84			【7-8】	<p>(1) 回忆生物课中学习的检验淀粉的方法。将碘溶液滴到一片馒头或土豆片上, 观察现象。</p> <p>实验现象: 碘溶液滴到馒头或土豆片上, 溶液变_____。</p> <p>(2) 在试管中加入 0.5g 淀粉和 4mL2mol/LH₂SO₄ 溶液, 加热。待溶液冷却后向其中加入 NaOH 溶液, 将溶液调至碱性, 再加入少量新制的 Cu(OH)₂, 加热。观察并解释实验现象。</p> <p>实验现象: 液中出现_____色沉淀。</p> <p>检验淀粉是否水解:</p> <p>_____</p> <p>检验淀粉是否完全水解:</p> <p>_____</p>		碘溶液、淀粉、2mol/LH ₂ SO ₄ 溶液、NaOH 溶液、新制的 Cu(OH) ₂
86			【7-9】	<p>(1) 向盛有鸡蛋清溶液的试管中加入几滴醋酸铅溶液, 观察现象。</p> <p>(2) 向盛有鸡蛋清溶液的试管中滴入几滴浓硝酸, 加热, 观察现象。</p> <p>(3) 在酒精灯的火焰上分别灼烧一小段头发和丝织品, 小心地闻气味。</p>	试管、酒精灯	醋酸铅溶液、鸡蛋清溶液、浓硝酸

3.选修1 化学反应原理

页数	单元	章节目录	实验	实验内容	仪器	药品
5	第一章第一 节	反应热	探究实验	<p>【提出问题】 在测定中和反应的反应热时，应该测量哪些数据？如何根据测得的数据计算反应热？为了提高测定的准确度，应该采取哪些措施？</p> <p>【实验测量】 请按照下列步骤，用简易量热计测量盐酸与NaOH溶液反应前后的温度。</p>  <p>图1-3 简易量热计示意图</p> <p>(1) 反应物温度的测量。</p> <p>①用量筒量取50mL0.50mol/L盐酸，打开杯盖，倒入量热计的内筒，盖上杯盖，插入温度计，测量并记录盐酸的温度（数据填入下表）。用水把温度计上的酸冲洗干净，擦干备用。</p> <p>②用另一个量筒量取50mL0.55mol/LNaOH溶液（为了保证盐酸完全被中和，采用稍过量的NaOH溶液），用温度计测量并记录NaOH溶液的温度（数据填入下表）。</p> <p>(2) 反应后体系温度的测量</p>	温度计、玻璃棒搅拌器	0.50mol/L盐酸、0.55mol/LNaOH溶液

打开杯盖，将量筒中的 NaOH 溶液迅速倒入量热计的内筒，立即盖上杯盖，插入温度计，用搅拌器匀速搅拌。密切关注温度变化，将最高温度记为反应后体系的温度 (t_2)。

(3) 重复上述步骤 (1) 至步骤 (2) 两次

【数据处理】

(1) 取盐酸温度和 NaOH 溶液温度的平均值记为反应前体系的温度 (t_1)。计算温度差 ($t_2 - t_1$)，将数据填入下表。

实验次数	反应物的温度/℃		反应前体系的温度 $t_1/^\circ\text{C}$	反应后体系的温度 $t_2/^\circ\text{C}$
	盐酸	NaOH 溶液		
1				
2				
3				

(2) 取三次测量所得温度差的平均值作为计算依据。

(3) 根据温度差和比热容等计算反应热。

为了计算简便，可以近似地认为实验所用酸、碱稀溶液的密度、比热容与水的相同，并忽略量热计的比热容，则：

①50mL0.50mol/L 盐酸的质量 $m_1=50\text{g}$, 50mL0.55mol/LNaOH 溶液的质量 $m_2=50\text{g}$;

②反应后生成的溶液的比热容 $c=4.18\text{J}/(\text{g}\cdot\text{℃})$, 50mL0.50mol/L 盐酸与

50mL0.55mol/LNaOH 溶液发生中和反应时放出的热量为：

$(m_1+m_2) \cdot c \cdot (t_2 - t_1) = \underline{\hspace{100pt}}$

③生成 1mol H_2O 放出的热量为 $\underline{\hspace{100pt}}$

【问题和讨论】

在上述过程中，提高测定反应热准确度的措施有哪些？

26	第二章第一节 化学反应速率	探究实验	<p>【提出问题】 浓度、温度、催化剂等因素如何影响化学反应速率？如何测定化学反应速率？</p> <p>【实验探究 I】 选择实验用品，设计实验探究影响化学反应速率的因素。</p> <p>实验用品： 烧杯、试管、量筒、试管架、胶头滴管、温度计、秒表。 0.1mol/L$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$溶液、0.1mol/L$\text{H}_2\text{SO}_4$溶液、0.5mol/L$\text{H}_2\text{SO}_4$溶液、5%$\text{H}_2\text{O}_2$溶液、1mol/L$\text{FeCl}_3$溶液、蒸馏水、热水。</p> <p>实验方案设计：</p> <table border="1" data-bbox="624 616 1765 790"> <thead> <tr> <th>影响因素</th><th>实验步骤</th><th>实验现象比较</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>浓度</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>温度</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>催化剂</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>【实验探究 II】 通过实验测定并比较下列化学反应的速率。</p> <p>(1) 按图 2-1 所示组转实验装置。在锥形瓶内放入 2g 锌粒，通过分液漏斗加入 40mL1mol/LH_2SO_4溶液，测量并记录收集 10mLH_2 所用时间。</p> <p>(2) 如果用 4mol/LH_2SO_4溶液代替 1mol/LH_2SO_4溶液重复上述实验，所用时间会增加还是减少？请通过实验验证，并解释原因。</p> <p>将测定结果填入下表，计算并比较化学反应速率。</p> <table border="1" data-bbox="624 1081 1724 1208"> <thead> <tr> <th>试剂</th><th>所用时间</th><th>反应速率</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1mol/LH_2SO_4溶液</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>4mol/LH_2SO_4溶液</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	影响因素	实验步骤	实验现象比较	浓度			温度			催化剂			试剂	所用时间	反应速率	1mol/L H_2SO_4 溶液			4mol/L H_2SO_4 溶液			烧杯、试管、量筒、试管架、胶头滴管、温度计、秒表	0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液、0.1mol/L H_2SO_4 溶液、0.5mol/L H_2SO_4 溶液、5% H_2O_2 溶液、1mol/L FeCl_3 溶液、蒸馏水、热水
影响因素	实验步骤	实验现象比较																								
浓度																										
温度																										
催化剂																										
试剂	所用时间	反应速率																								
1mol/L H_2SO_4 溶液																										
4mol/L H_2SO_4 溶液																										



图2-1 测定锌与稀硫酸反应速率的装置

【问题和讨论】

上述实验探究中, 你用到了哪些科学方法?

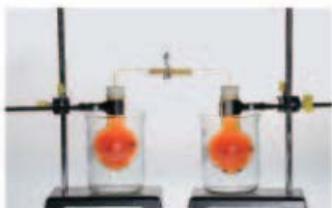
36	第二章第二节	化学平衡	【2-1】	向盛有 5mL0.005mol/LFeCl ₃ 溶液的试管中加入 5mL0.015mol/LKSCN 溶液, 溶液呈红色。 将上述溶液平均分装在 a、b、c 三支试管中, 向试管 b 中加入少量铁粉, 向试管 c 中滴加 4 滴 1mol/LKSCN 溶液, 观察试管 b、c 中溶液颜色的变化, 并均与试管 a 对比。	<table border="1"><tr><td>实验</td><td>向试管 b 中加入少量铁粉</td><td>向试管 c 中滴加 4 滴 1mol/LKSCN 溶液</td></tr><tr><td>现象</td><td></td><td></td></tr></table>	实验	向试管 b 中加入少量铁粉	向试管 c 中滴加 4 滴 1mol/LKSCN 溶液	现象			试管	0.005mol/LFeCl ₃ 溶液、0.015mol/LKSCN 溶液、1mol/LKSCN 溶液、铁粉
实验	向试管 b 中加入少量铁粉	向试管 c 中滴加 4 滴 1mol/LKSCN 溶液											
现象													
38			【2-2】	如图 2-6 所示, 用 50mL 注射器吸入 20mLN ₂ O ₄ 和 N ₂ O ₄ 的混合气体 (使注射器的活塞位于 I 处), 将细管端用橡胶塞封闭。然后把活塞拉到 II 处, 观察管内混合气体颜色的变化。当反复将活塞从 II 处推到 I 处及从 I 处拉到 II 处时, 观察管内混合气体颜色的变化。	<table border="1"><tr><td>实验</td><td>体系压强增大</td><td>体系</td></tr><tr><td>现象</td><td></td><td></td></tr></table>	实验	体系压强增大	体系	现象			注射器、橡胶塞	NO ₂ 、N ₂ O ₄
实验	体系压强增大	体系											
现象													

			结论		
--	--	--	----	--	--

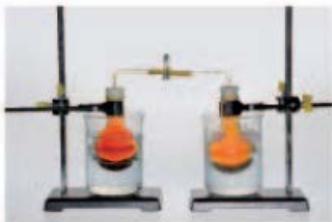


图 2-6 压强对化学平衡的影响

39		【2-3】	<p>如图 2-7 所示, 把 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体通入两只连通的烧瓶, 然后用弹簧夹夹住乳胶管; 把一只烧瓶浸泡在热水中, 另一只浸泡在冰水中。观察混合气体颜色的变化。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>实验</th><th>浸泡在热水中</th><th>浸泡在冰水中</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>现象</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>结论</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	实验	浸泡在热水中	浸泡在冰水中	现象			结论			铁架台、烧瓶、乳胶管、大烧杯	NO_2 、 N_2O_4 、冷水、冰水
实验	浸泡在热水中	浸泡在冰水中												
现象														
结论														



(a)



(b)

图 2-7 装有 NO_2 和 N_2O_4 混合气体的烧瓶 (a), 分别浸泡在热水 (左) 和冰水 (右) 中 (b)

55	第二章总结	-	实验活动 1	<p>【实验目的】</p> <p>1.认识浓度、温度等因素对化学平衡的影响。</p> <p>2.进一步学习控制变量、对比等科学方法。</p> <p>【实验用品】</p> <p>小烧杯、大烧杯、量筒、试管、试管架、玻璃棒、胶头滴管、酒精灯、火柴、两个封有 NO_2 和 N_2O_4 混合气体的圆底烧瓶。</p> <p>铁粉、0.05mol/LFeCl_3 溶液、0.15mol/LKSCN 溶液、0.1mol/L$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液、6mol/LNaOH 溶液、6mol/LH_2SO_4 溶液、0.5mol/LCuCl_2 溶液、热水、冰块、蒸馏水。</p>	小烧杯、大烧杯、量筒、试管、试管架、玻璃棒、胶头滴管、酒精灯、火柴、两个封有 NO_2 和 N_2O_4 混合气体的圆底烧瓶	铁粉、0.05mol/L FeCl_3 溶液、0.15mol/L KSCN 溶液、0.1mol/L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液、6mol/L NaOH 溶液、6mol/L H_2SO_4

【实验步骤】



一、浓度对化学平衡的影响

1. FeCl_3 溶液与 KSCN 溶液的反应

(1) 在小烧杯中加入 10mL 蒸馏水, 再滴入 5 滴 0.05mol/L FeCl_3 溶液, 5 滴 0.15mol/L KSCN 溶液, 用玻璃棒搅拌, 使其充分混合, 将混合均匀的溶液平均注入 a、b、c 三支试管中。

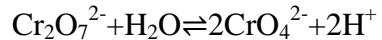
(2) 向试管 a 中滴入 5 滴 0.05mol/L FeCl_3 溶液, 向试管 b 中滴入 5 滴 0.15mol/L KSCN 溶液, 观察并记录实验现象, 与试管 c 进行对比。完成下表。

实验内容	向试管 a 中滴入 5 滴 0.05mol/L FeCl_3 溶液	向试管 b 中滴入 5 滴 0.15mol/L KSCN 溶液
实验现象		
结论		

(3) 继续向上述两支试管中分别加入少量铁粉, 观察并记录实验现象。完成下表。

实验内容	向试管 a 中加入少量铁粉	向试管 b 中加入少量铁粉
实验现象		
结论		

2. 在 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在如下平衡:



(橙色) (黄色)

取一支试管, 加入 2mL 0.1mol/L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液, 然后按下表中的步骤进行实验, 观察溶液颜色的变化, 判断平衡是否发生移动及移动的方向。完成下表。

实验步骤	实验现象	结论
(1) 向试管中滴加 5-10 滴 6mol/L NaOH 溶液		
(2) 向试管中继续滴加		

瓶

溶液、
0.5mol/L CuCl_2
溶液、热水、
冰块、蒸馏水

5-10 滴 6mol/L H_2SO_4 溶液

三、温度对化学平衡的影响

1. 在 CuCl_2 溶液中存在如下平衡：



取两支试管，分别加入 2mL0.5mol/LCuCl₂ 溶液，将其中一支试管先加热，然后置于冷水中，观察并记录实验现象，与另一支试管进行对比。完成下表。

实验步骤	实验现象	结论
(1) 加热试管		
(2) 将上述试管置于冷水中		

2. 取两个封装有 NO_2 和 N_2O_4 混合气体的圆底烧瓶（编号分别为 1 和 2），将它们分别浸在盛有热水、冷水的大烧杯中，比较两个烧瓶里气体的颜色。将两个烧瓶互换位置，稍等片刻，再比较两个烧瓶里气体的颜色。完成下表。

烧瓶编号	1	2
实验步骤	(1) 置于热水	(1) 置于冷水
实验现象		
实验步骤	(2) 置于冷水	(2) 置于热水
实验现象		
结论		

【问题和讨论】

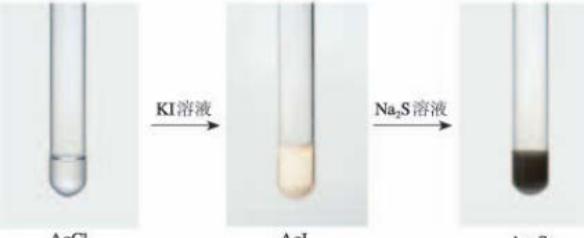
1. 在进行浓度、温度对化学平衡影响的实验时，应注意哪些问题？你还能设计出哪些实验证明浓度、温度对化学平衡的影响？

2.结合实验内容,尝试归纳影响化学平衡移动的因素。

3. 在对 CuCl_2 溶液加热时, 你是否观察到了 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ 的黄色? 你能说出原因吗?

58	第三章第一节	电离平衡	【3-1】	取相同体积、0.1mol/L 的盐酸和醋酸，比较它们 pH 的大小，试验其导电能力，并分别与等量镁条反应。观察、比较并记录现象。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>酸</th><th>0.1mol/L 盐酸</th><th>0.1mol/L 醋酸</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>导电能力</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>与镁条反应</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> 实验结论：相同物质的量浓度的盐酸和醋酸中 _____ 不同，盐酸的电离程度更大	酸	0.1mol/L 盐酸	0.1mol/L 醋酸	pH			导电能力			与镁条反应				0.1mol/L 的盐酸和醋酸
酸	0.1mol/L 盐酸	0.1mol/L 醋酸																
pH																		
导电能力																		
与镁条反应																		
61			【3-2】	向盛有 2mL 1mol/L 醋酸的试管中滴加 1mol/L Na_2CO_3 溶液，观察现象。你能否由此推测 CH_3COOH 的 K_a 和 H_2CO_3 的 $\text{K}_{\text{a}1}$ 的大小	试管	2mL 1mol/L 醋酸、 1mol/L Na_2CO_3 溶液												
71	第三章第三节	盐类的水解	探究实验	<p>【提出问题】 酸溶液呈酸性，碱溶液呈碱性。那么，盐溶液的酸碱性如何呢？与盐的类型之间有什么关系？</p> <p>【实验探究】</p> <ol style="list-style-type: none"> 选择合适的方法测试下表所列盐溶液的酸碱性。 根据形成该盐的酸和碱的强弱，将下表中的盐按强酸强碱盐、强酸弱碱盐、 														

			<p>强碱弱酸盐进行分类。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>盐</th><th>NaCl</th><th>Na₂CO₃</th><th>NH₄Cl</th><th>KNO₃</th><th>CH₃COO_{Na}</th><th>(NH₄)₂SO₄</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>盐溶液的酸碱性</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>盐的类型</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>【结果和讨论】 分析上述实验结果，归纳盐溶液的酸碱性与盐的类型之间的关系。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>盐的类型</th><th>强酸强碱盐</th><th>强酸弱碱盐</th><th>强碱弱酸盐</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>盐溶液的酸碱性</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	盐	NaCl	Na ₂ CO ₃	NH ₄ Cl	KNO ₃	CH ₃ COO _{Na}	(NH ₄) ₂ SO ₄	盐溶液的酸碱性							盐的类型							盐的类型	强酸强碱盐	强酸弱碱盐	强碱弱酸盐	盐溶液的酸碱性					
盐	NaCl	Na ₂ CO ₃	NH ₄ Cl	KNO ₃	CH ₃ COO _{Na}	(NH ₄) ₂ SO ₄																												
盐溶液的酸碱性																																		
盐的类型																																		
盐的类型	强酸强碱盐	强酸弱碱盐	强碱弱酸盐																															
盐溶液的酸碱性																																		
75		探究实验	<p>【提出问题】 (1) FeCl₃ 溶液呈酸性还是碱性？写出 FeCl₃ 发生水解的离子方程式。 (2) 从反应条件考虑，影响 FeCl₃ 水解平衡的因素可能有哪些？</p> <p>【实验探究】 现有以下实验用品： 试管、试管夹、试管架、胶头滴管、pH 计、药匙、酒精灯、火柴。 1mol/L FeCl₃ 溶液、FeCl₃ 晶体、浓盐酸、浓氢氧化钠溶液。 请根据所提供的实验用品（可自行增加），参照下表设计实验，完成实验并记录现象。应用平衡移动原理对实验现象进行解释。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>影响因素</th><th>实验步骤</th><th>实验现象</th><th>解释</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>温度</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>反应物的浓度</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>生成物的浓度</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>【结果和讨论】 总结温度、浓度对 FeCl₃ 水解平衡的影响，并与同学讨论。</p>	影响因素	实验步骤	实验现象	解释	温度				反应物的浓度				生成物的浓度				试管、试管夹、试管架、胶头滴管、pH 计、药匙、酒精灯、火柴	1mol/L FeCl ₃ 溶液、FeCl ₃ 晶体、浓盐酸、浓氢氧化钠溶液													
影响因素	实验步骤	实验现象	解释																															
温度																																		
反应物的浓度																																		
生成物的浓度																																		

82	第三章第四节	沉淀溶解平衡	【3-3】	向两支盛有少量 $Mg(OH)_2$ 固体的试管中分别滴加适量的蒸馏水和盐酸，观察并记录现象。	试管	$Mg(OH)_2$ 固体、蒸馏水、盐酸								
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>滴加的试剂</th> <th>蒸馏水</th> <th>盐酸</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>现象</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	滴加的试剂	蒸馏水	盐酸	现象						
滴加的试剂	蒸馏水	盐酸												
现象														
83			【3-4】	<p>(1) 向盛有 2mL 0.1mol/L $NaCl$ 溶液的试管中滴加 2 滴 0.1mol/L $AgNO_3$ 溶液，观察并记录现象。</p> <p>(2) 振荡试管，然后向其中滴加 4 滴 0.1mol/L KI 溶液，观察并记录现象。</p> <p>(3) 振荡试管，然后再向其中滴加 8 滴 0.1mol/L Na_2S 溶液，观察并记录现象。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>步骤</th> <th>(1)</th> <th>(2)</th> <th>(3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>现象</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody></table> 	步骤	(1)	(2)	(3)	现象				试管	0.1mol/L $NaCl$ 溶液、0.1mol/L $AgNO_3$ 溶液、0.1mol/L KI 溶液、0.1mol/L Na_2S 溶液
步骤	(1)	(2)	(3)											
现象														
83			【3-5】	<p>(1) 向盛有 2mL 0.1mol/L $MgCl_2$ 溶液的试管中滴加 2-4 滴 2mol/L $NaOH$ 溶液，观察并记录现象。</p> <p>(2) 向上述试管中滴加 4 滴 0.1mol/L $FeCl_3$ 溶液，静置，观察并记录现象。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>步骤</th> <th>(1)</th> <th>(2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>现象</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	步骤	(1)	(2)	现象			试管	0.1mol/L $MgCl_2$ 溶液、2mol/L $NaOH$ 溶液、0.1mol/L $FeCl_3$ 溶液		
步骤	(1)	(2)												
现象														

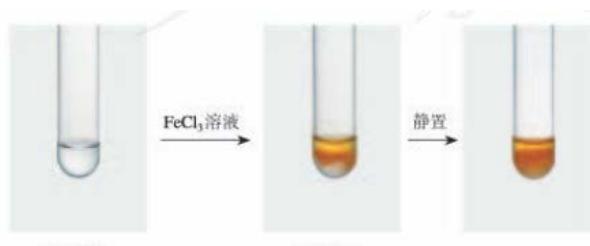
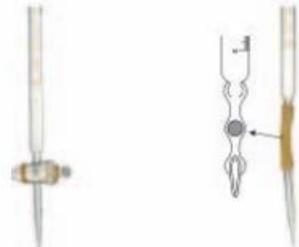


图3-16 沉淀的转化（Ⅱ）

91	第三章总结	-	实验活动2	<p>【实验目的】</p> <p>1.练习中和滴定的实验操作；理解中和滴定的原理；探究酸碱中和反应过程中 pH 的变化特点。</p> <p>2.通过实验进一步掌握数据分析的方法，体会定量实验在化学研究中的作用。</p> <p>【实验用品】</p> <p>酸式滴定管、碱式滴定管、滴定管夹、烧杯、锥形瓶、铁架台。</p> <p>0.1000mol/LHCl 溶液、0.1000mol/L 左右的 NaOH 溶液、酚酞溶液、蒸馏水。</p> <p>【实验步骤】 </p> <p>一、练习使用滴定管</p> <p>1.滴定管的构造</p> <p>滴定管是内径均匀、带有刻度的细长玻璃管，下端有用于控制液体流量的玻璃活塞（或由乳胶管、玻璃球组成的阀）。滴定管主要用来精确地放出一定体积的溶液。滴定管分酸式滴定管和碱式滴定管两种（使用聚四氟乙烯活塞的滴定管为酸碱通用滴定管）。酸式滴定管用于盛装酸性溶液，不能盛装碱性溶液。</p>	酸式滴定管、碱式滴定管、滴定管夹、烧杯、锥形瓶、铁架台	0.1000mol/LHCl 溶液、0.1000mol/L 左右的 NaOH 溶液、酚酞溶液、蒸馏水



酸式滴定管

碱式滴定管

2. 滴定管的使用方法

(1) 检查仪器：在使用滴定管前，首先要检查活塞是否漏水，在确保不漏水后方可使用。

(2) 润洗仪器：在加入酸、碱之前，洁净的酸式滴定管和碱式滴定管要分别用所要盛装的酸、碱润洗 2-3 次。方法是：从滴定管上口加入 3-5mL 所要盛装的酸或碱，倾斜着转动滴定管，使液体润湿全部滴定管内壁。然后，一手控制活塞（轻轻转动酸式滴定管的活塞；或者轻轻挤压碱式滴定管中的玻璃球），将液体从滴定管下部放入预置的烧杯中。

(3) 加入反应液：分别将酸、碱加到酸式滴定管、碱式滴定管中，使液面位于滴定管“0”刻度以上 2-3mL 处，并将滴定管垂直固定在滴定管夹上。



固定滴定管



除去碱式滴定管乳胶管中气泡的方法

(4) 调节起始读数: 在滴定管下放一个烧杯, 调节活塞, 使滴定管尖嘴部分充满反应液 (如果滴定管内部有气泡, 应快速放液以赶出气泡; 赶出碱式滴定管乳胶管中气泡的方法如图所示), 并使液面处于“0”刻度, 准确记录读数。

(5) 放出反应液: 根据实验需要从滴定管中逐滴放出一定量的反应液。

二、用已知浓度的强酸滴定未知浓度的酸碱

1. 向润洗过的酸式滴定管中加入 0.100mol/L HCl 溶液, 赶出气泡、调节液面至“0”刻度后准确记录读数, 并填入下表中。

2. 向润洗过的碱式滴定管中加入待测浓度的 NaOH 溶液, 赶出气泡、调节液面至“0”刻度后, 用碱式滴定管向锥形瓶中滴入 25.00mL 待测溶液, 再向其中滴加 2 滴酚酞溶液, 这时溶液呈红色。

3. 把锥形瓶放在酸式滴定管的下方, 瓶下垫一张白纸, 小心地滴入酸。边滴边摇动锥形瓶 (接近终点时, 改为滴加半滴酸), 直到因加入半滴酸后, 溶液颜色从粉红色刚好变为无色, 且半分钟内不变色。这表示已经达到滴定终点。记录滴定管液面的读数, 并填入下表中。

4. 重复实验两次，并记录相关数据，填入下表中。

5. 计算待测 NaOH 溶液中 NaOH 的物质的量浓度。

滴定次数	HCl 溶液			
	待测 NaOH 溶液的体积/mL	滴定前的刻度 /mL	滴定后的刻度 /mL	体积/mL
1				
2				
3				

待测 NaOH 溶液中 NaOH 的物质的量浓度为_____

【问题和讨论】

1. 在进行中和滴定时，为什么要用酸（或碱）润洗酸式（或碱式）滴定管 2-3 次？

2. 滴定用的锥形瓶是否也要用待测的碱（或酸）润洗？锥形瓶装待测液前是否需要保持干燥？为什么？

3. 用 0.1000mol/L NaOH 溶液滴定 20.00mL 0.1000mol/L 左右的 HCl 溶液的相关数据如下表所示：

V[NaOH(aq)] /mL	0	5.00	10.00	15.00	18.00	19.00	19.50	19.98
pH	1.00	1.22	1.48	1.84	3.12	3.60	3.90	4.30
V[NaOH(aq)] /mL	20.00	20.02	20.08	20.10	21.00	25.00	30.00	35.00
pH	7.00	9.70	10.30	10.40	11.38	12.05	12.30	12.44

请以 NaOH 溶液的体积为横坐标，pH 为纵坐标，在坐标纸（或计算机）上绘制 NaOH 溶液滴定 HCl 溶液过程中，溶液 pH 随 NaOH 溶液体积变化的曲线图。

94		<p>实验活动 3</p>	<p>【实验目的】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 加深对盐类水解原理的认识。 2. 了解盐类水解的广泛应用，体会化学的价值。 <p>【实验用品】</p> <p>试管、试管夹、试管架、胶头滴管、烧杯、药匙、量筒、铁架台（带铁圈）、石棉网（或陶土网）、酒精灯、火柴。</p> <p>蒸馏水、FeCl_3 晶体、浓盐酸、饱和 Na_2CO_3 溶液、饱和 FeCl_3 溶液、$1\text{mol/L Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液、泥土、植物油。</p> <p>【实验步骤】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 向一支试管中加入少量 FeCl_3 晶体，然后加入 5mL 蒸馏水，振荡，观察并记录现象。再向试管中加入 2mL 浓盐酸，振荡，观察并记录现象。 2. 向三支试管中分别加入 5mL 混有少量泥土的浑浊水，然后向其中的两支试管中分别加入 2mL 饱和 FeCl_3 溶液、2mL $1\text{mol/L Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液，振荡。把三支试管放在试管架上，静置 5min，观察并记录现象，同时进行比较。 3. 向一个烧杯中加入 40mL 蒸馏水，加热至水沸腾，然后向沸水中逐滴加入 5-6 滴饱和 FeCl_3 溶液。继续煮沸至液体呈红褐色，停止加热，观察制得的 Fe(OH)_3 胶体。 4. 向两支试管中分别加入 5mL 饱和 Na_2CO_3 溶液，然后各滴入 2-3 滴植物油，振荡。将其中的一支试管加热煮沸一会儿，然后再振荡。把两支试管中的液体倒掉，并用水冲洗试管，比较哪支试管的内壁更干净。 <p>【问题和讨论】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 根据实验结果，说明实验室中应该如何配制 FeCl_3 溶液。 2. 写出实验过程中有关化学反应的离子方程式。 3. 举出其他盐类水解应用的例子，并与同学讨论。 	<p>试管、试管夹、试管架、胶头滴管、烧杯、药匙、量筒、铁架台（带铁圈）、石棉网（或陶土网）、酒精灯、火柴</p>	<p>蒸馏水、FeCl_3 晶体、浓盐酸、饱和 Na_2CO_3 溶液、饱和 FeCl_3 溶液、$1\text{mol/L Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液、泥土、植物油</p>
----	--	---------------	---	---	--

96	第四章第一节	原电池	【4-1】	<p>如图 4-1 所示, 将置有锌片的 $ZnSO_4$ 溶液和置有铜片的 $CuSO_4$ 溶液用一个盐桥连接起来, 然后将锌片和铜片用导线连接, 并在中间串联一个电流表, 观察现象。取出盐桥, 观察电流表的指针有何变化。</p>	烧杯、电流表、导线	锌片、铜片、 $ZnSO_4$ 溶液、 $CuSO_4$ 溶液、盐桥
104	第四章第二节	电解池	【4-2】	<p>在 U 形管中注入质量分数为 25% 的 $CuCl_2$ 溶液, 插入两根石墨棒作电极(如图 4-9)。把湿润的碘化钾淀粉试纸放在与直流电源正极相连的石墨棒附近。接通直流电源, 观察 U 形管内的现象和试纸颜色的变化。</p>	U 形管、碘化钾淀粉试纸、电源	25% 的 $CuCl_2$ 溶液、石墨电极

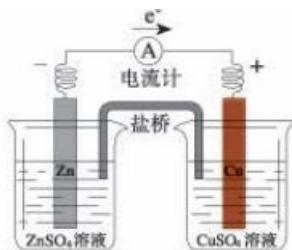


图 4-1 锌铜原电池装置

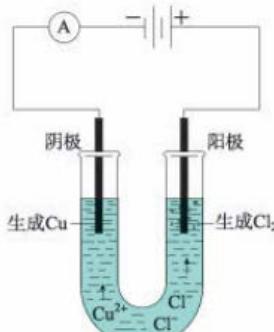
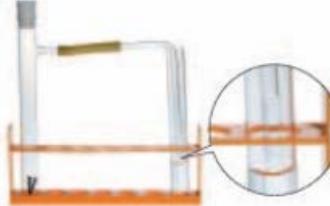


图 4-9 氯化铜溶液的电解装置示意图

112	第四章第三节	金属的腐蚀与防护	【4-3】	<p>(1) 将经过酸洗除锈的铁钉用饱和食盐水浸泡一下, 放入图 4-21 所示的具支试管中。几分钟后, 观察导管中水柱的变化, 解释引起这种变化的原因。</p>  <p>图 4-21 铁钉的吸氧腐蚀实验</p> <p>(2) 取两支试管, 分别放入两颗锌粒和等体积、等浓度的稀盐酸, 观察现象。然后, 向其中一支试管中滴加 1-2 滴硫酸铜溶液, 再观察现象。解释产生不同现象的原因。</p>	具支试管、试管架	铁钉、饱和食盐水、锌粒、稀盐酸、硫酸铜溶液												
114			【4-4】	<p>(1) 以 Fe 作保护电极, Zn 作辅助电极, 以经过酸化的 3% NaCl 溶液作电解质溶液, 按图 4-26 所示连接装置。观察电流表指针的变化, 以及烧杯中两个电极附近发生的现象。过一段时间, 用胶头滴管从 Fe 电极区域取少量溶液于试管中, 再向试管中滴入 2 滴 $K_3[Fe(CN)_6]$ (铁氰化钾) 溶液, 观察试管中溶液颜色的变化。</p> <table border="1" data-bbox="617 913 1740 1048"> <thead> <tr> <th>实验装置</th> <th>电流表</th> <th>阳极</th> <th>阴极</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>现象</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>有关反应</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	实验装置	电流表	阳极	阴极	现象				有关反应				烧杯、导线、培养皿、胶头滴管、砂纸	Fe、Zn、酸化的 3% NaCl 溶液、 $K_3[Fe(CN)_6$ (铁氰化钾) 溶液、琼脂、铜丝、酚酞溶液、饱和食盐水
实验装置	电流表	阳极	阴极															
现象																		
有关反应																		

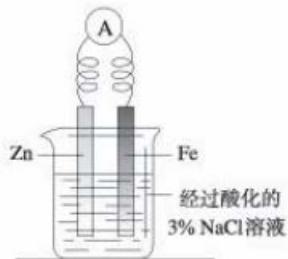


图4-26 牺牲阳极法实验(1)

(2) 将1g琼脂加入250mL烧杯中,再加入50mL饱和食盐水和150mL水。搅拌、加热煮沸,使琼脂溶解。稍冷后,趁热把琼脂溶液分别倒入两个培养皿中,各滴入5-6滴酚酞溶液和 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液,混合均匀。取两个2-3cm的铁钉,用砂纸擦光。如图4-27(a)所示,将裹有锌皮的铁钉放入上述的一个培养皿中;如图4-27(b)所示,将缠有铜丝的铁钉放入另一个培养皿中。观察并解释实验现象。

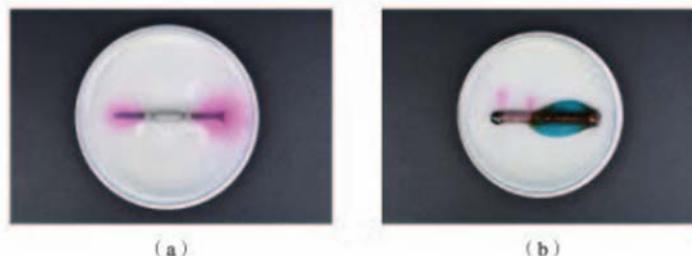
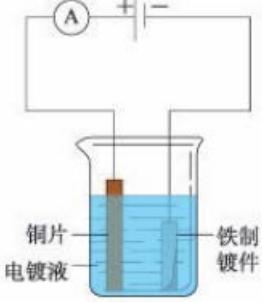


图4-27 牺牲阳极法实验(2)

122	第四章总结	-	实验活动4	<p>【实验目的】</p> <p>1.认识电解原理及其在工业生产中的应用。 2.了解电镀的原理。</p> <p>【实验用品】</p> <p>烧杯、砂纸、导线、2-3V的直流电源、电流表。</p>	<p>烧杯、砂纸、导线、2-3V的直流电源、电流表</p>	<p>铁质镀件、铜片、电镀液(以$CuSO_4$溶液为主配制)(在$CuSO_4$溶液中</p>
-----	-------	---	-------	---	-------------------------------	--

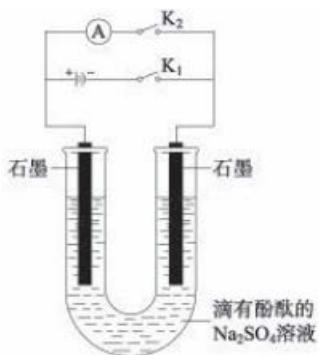
		<p>铁质镀件、铜片、电镀液（以 CuSO_4 溶液为主配制）（在 CuSO_4 溶液中加入一些氨水，制成铜氨溶液，可使镀层光亮。）、1mol/L NaOH 溶液、20% 盐酸。</p> <p>【实验步骤】 </p> <ol style="list-style-type: none"> 用砂纸把铁制镀件打磨干净，放入 1mol/L NaOH 溶液中除去油污，然后用蒸馏水洗净。再放入 20% 盐酸中除锈，几分钟后取出，并用蒸馏水洗净。 把铁制镀件与 2-3V 的直流电源的负极相连，铜片与直流电源的正极相连。将两极平行浸入电镀液中，两极间距 5cm，5-10min 后取出，观察镀件表面发生的变化。  <p>【问题和讨论】</p> <ol style="list-style-type: none"> 电镀前，如果将铜片与直流电源的负极相连，铁制镀件与直流电源的正极相连，通电后观察到的现象是什么？阴极和阳极发生的反应分别是什么？ 查阅资料，了解工业生产中提高电镀质量的方法。 	加入一些氨水，制成铜氨溶液，可使镀层光亮。）、1mol/L NaOH 溶液、20% 盐酸	
123		<p>实验活动 5</p> <p>【实验目的】</p> <ol style="list-style-type: none"> 理解燃料电池的工作原理。 设计和制作一个氢氧燃料电池。 <p>【实验用品】</p> <p>U 形管、石墨棒（石墨棒使用前应该经过烘干活化处理）、3-6V 的直流电源、鳄鱼夹、导线和开关、电流表（或发光二极管、音乐盒等）。</p>	U 形管、石墨棒（石墨棒使用前应该经过烘干活化处理）、3-6V 的直流	1mol/L Na_2SO_4 溶液、酚酞溶液

1mol/L Na_2SO_4 溶液、酚酞溶液。

【实验步骤】

1.电解水

在 U 形管中注入 1mol/L Na_2SO_4 溶液，然后向其中滴加 1-2 滴酚酞溶液。在 U 形管的两边分别插入一根石墨棒，并用鳄鱼夹、导线连接电源。闭合 K_1 ，接通直流电源开始电解，观察现象。



2.制作一个氢氧燃料电池

当上述电解过程进行 1-2min 后，打开 K_1 ，断开直流电源。将两根石墨棒用导线分别与电流表（或发光二极管、音乐盒等）相连，闭合 K_2 ，观察现象。

【问题和讨论】

列表比较氢氧燃料电池的工作原理和电解水的原理

电源、鳄鱼夹、导线和开关、电流表（或发光二极管、音乐盒等）

4.选修2 物质结构与性质

页数	单元	章节目录	实验	实验内容	仪器	药品
71	第三章第一节	物质的聚集状态与晶体常识	【3-1】	<p>(1) 用研钵把硫磺粉末研细, 放入蒸发皿中, 放在三角架的铁圈上, 用酒精灯加热至熔融状态, 自然冷却结晶后, 观察实验现象。</p> <p>(2) 在一个小烧杯里加入少量碘, 用一个表面皿盖在小烧杯上, 并在表面皿上加少量冷水。把小烧杯放在石棉网上小火加热, 观察实验现象。</p> <p>(3) 在 250mL 烧杯中加入半杯饱和氯化钠溶液, 用滴管滴入浓盐酸, 观察实验现象。</p>	研钵、蒸发皿、三角架、铁圈、酒精灯、小烧杯、表面皿、石棉网、滴管	硫磺粉、碘、饱和氯化钠溶液
93	第三章第三节	金属晶体与离子晶体	探究实验	<p>【研究目的】 在日常生活中, 常见到色彩和外形都很漂亮的晶体。我们可以通过化学实验的方法制备晶体, 学习用饱和溶液制备大晶体的方法。</p> <p>【研究任务】</p> <p>1.查阅资料 以“晶体生长”为关键词, 在互联网上查阅资料, 了解晶体生长过程有哪几个阶段。</p> <p>2.制备明矾晶体的实验步骤</p> <p>(1) 在玻璃杯中放入比室温高 10-20℃的水, 并加入明矾晶体$[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$, 用筷子搅拌, 直到有少量晶体不能再溶解。</p> <p>(2) 待溶液自然冷却到比室温略高 3-5℃时, 把溶液倒入洁净的碗中, 用硬纸片盖好, 静置一夜。</p> <p>(3) 从碗中选取 2-3 粒形状完整的小晶体作为晶核。将所选的晶核用细线轻轻系好。</p> <p>(4) 把明矾溶液倒入玻璃杯中, 向溶液中补充适量明矾, 使其成为比室温高 10-15℃的饱和溶液。待其自然冷却到比室温略高 3-5℃时, 把小晶体悬挂在玻璃</p>	玻璃杯、筷子	明矾晶体 $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 、

杯中央(如图3-35左),注意不要使晶核接触杯壁。用硬纸片盖好玻璃杯,静置过夜。

(5)每天把已形成的小晶体轻轻取出,重复第(4)项操作,直到晶体长到一定大小。

(6)将所得明矾晶体放进铬钾矾的饱和溶液中,使铬钾矾晶体 $[KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 在明矾晶体表面上生长,长到一定厚度后,再将所得晶体放到明矾饱和溶液中去,使铬钾矾晶体表面再覆盖一层明矾晶体。



图3-35 制取明矾晶体的结晶装置及完美的明矾晶体的照片

【结果与讨论】

(1)你是否得到了完美的明矾晶体?请描述你制备的明矾晶体颜色和外形。

(2)在上述实验中,为什么所用仪器都要用蒸馏水洗净?为什么晶种一定要悬挂在溶液的中央位置?

(3)在上述实验中,制备明矾大晶体所需时间较长,请查阅资料,并制定快速制备明矾大晶体的实验方案。

下表中的少量固体溶于足量的水,观察实验现象并填写表格。

固体	② $CuSO_4$	② $CuCl_2$	③ $CuBr_2$	④ $NaCl$	⑤ K_2SO_4	⑥ KBr
颜色	白色	绿色	深褐色	白色	白色	白色
哪些溶液呈天蓝色						

固体
 $CuSO_4$
 $CuCl_2$
 $CuBr_2$
 $NaCl$

K_2SO_4
 KBr

实验说明
什么离子
呈天蓝色，
什么离子
没有颜色

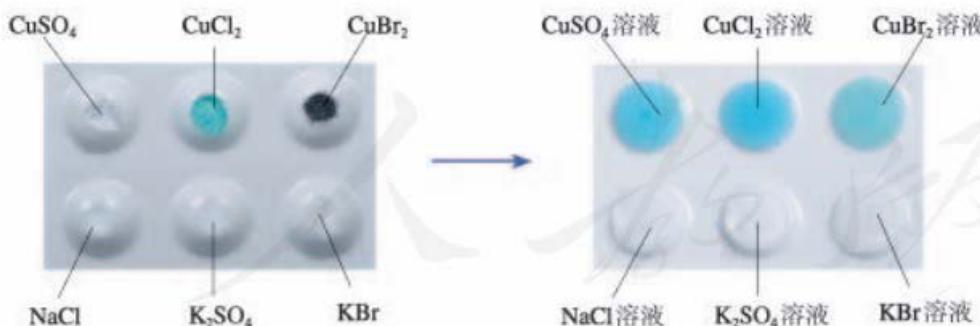


图 3-36 几种固体及其溶液的颜色

96

【3-3】

向盛有 4mL0.1mol/L CuSO_4 溶液的试管里滴加几滴 1mol/L 氨水，首先形成难溶物，继续滴加氨水并振荡试管，观察实验现象；再向试管中加入极性极小的溶剂（如加入 8mL95% 乙醇），并用玻璃棒摩擦试管壁，观察实验现象。

试管

0.1mol/L CuSO_4 溶液、1mol/L 氨水、95% 乙醇

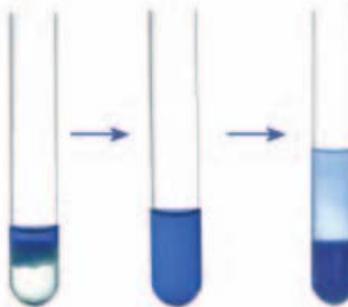


图 3-39 向硫酸铜溶液中加入氨水和乙醇

96	【3-4】	向盛有 0.1mol/L FeCl_3 溶液（或任何含 Fe^{3+} 的溶液）的试管中滴加 1 滴 0.1mol/L 硫氰化钾（KSCN）溶液，观察实验现象。	试管	0.1mol/L FeCl_3 溶液、0.1mol/L 硫氰化钾（KSCN）溶液
----	-------	--	----	---



图 3-41 硫氰化铁配离子的颜色

97		【3-5】	向盛有 0.1mol/LNaCl 溶液的试管里滴几滴 0.1mol/LAgNO ₃ 溶液，产生难溶于水的白色的 AgCl 沉淀，再滴入 1mol/L 氨水，振荡，观察实验现象。		试管	0.1mol/LNaCl 溶液、0.1mol/LAgNO ₃ 溶液、1mol/L 氨水
104	第三章总结	-	实验活动	<p>【实验目的】</p> <p>1. 加深对配合物的认识。</p> <p>2. 了解配合物的形成。</p> <p>【实验用品】</p> <p>试管、胶头滴管。</p> <p>硫酸铜溶液、氨水、硝酸银溶液、氯化钠溶液、氯化铁溶液、硫氰化钾溶液、K₃[Fe(CN)₆]溶液、蒸馏水、乙醇。</p> <p>【实验原理】</p> <p>配合物是由中心原子或离子与一定数目的中性分子或阴离子以配位键结合而形成的一类化合物。中心离子形成配合物后性质不同于原来的金属离子，具有新的化学特性。</p>	试管、胶头滴管	硫酸铜溶液、氨水、硝酸银溶液、氯化钠溶液、氯化铁溶液、硫氰化钾溶液、K ₃ [Fe(CN) ₆]溶液、蒸馏水、乙醇

【实验步骤】



1.简单配合物的形成

序号	实验步骤	实验现象	解释
(1)	向盛有硫酸铜溶液的试管里加氨水		
	继续加入氨水		
	再加入乙醇		
(2)	向盛有氯化钠溶液的试管里滴几滴硝酸银溶液		
	再滴入氨水		

2.简单离子与配离子的区别

实验步骤	实验现象	解释
(1) 向盛有少量蒸馏水的试管里滴加2滴氯化铁溶液, 然后再滴加2滴硫氰化钾溶液		
(2) 向盛有少量蒸馏水的试管里滴加2滴 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液, 然后再滴加2滴硫氰化钾溶液		

【问题和讨论】

$K_3[Fe(CN)_6]$ 在水中可以电离出配离子 $[Fe(CN)_6]^{3-}$, 该配离子的中心离子、配体是什么? 配位数是多少? $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 与 Fe^{3+} 的性质一样吗?

5.选修3 有机化学基础

页数	单元	章节目录	实验	实验内容	仪器	药品								
7	第一章第一节	有机化合物的结构特点	【1-1】	向两只分别盛有蒸馏水和无水乙醇的烧杯中各加入同样大小的钠(约绿豆大), 观察现象。	烧杯	钠、蒸馏水、无水乙醇								
13	第一章第二节	研究有机化合物的一般方法	探究实验	<p>【问题】 某粗苯甲酸样品中含有少量氯化钠和泥沙, 提纯苯甲酸需要经过哪些步骤?</p> <p>【资料】 苯甲酸可用作食品防腐剂。纯净的苯甲酸为无色晶体, 其结构可表示为 , 熔点122℃, 沸点249℃。苯甲酸微溶于水, 易溶于乙醇等有机溶剂。苯甲酸在水中的溶解度如下:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>温度/℃</th> <th>25</th> <th>50</th> <th>75</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>溶解度/g</td> <td>0.34</td> <td>0.85</td> <td>2.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>【实验】</p> <p>(1) 观察粗苯甲酸样品的状态。</p> <p>(2) 将1.0g粗苯甲酸放入100mL烧杯, 加入50mL蒸馏水。加热, 搅拌, 使粗苯甲酸充分溶解。</p> <p>(3) 使用漏斗趁热将溶液过滤至另一烧杯中, 将滤液静置, 使其缓慢冷却结晶。</p> <p>(4) 待滤液完全冷却后滤出晶体, 并用少量蒸馏水洗涤。将晶体铺在干燥的滤纸上, 晾干后称其质量。</p>	温度/℃	25	50	75	溶解度/g	0.34	0.85	2.2	烧杯、酒精灯、玻璃棒、铁架台、三脚架、	苯甲酸、蒸馏水
温度/℃	25	50	75											
溶解度/g	0.34	0.85	2.2											



图 1-9 重结晶法提纯苯甲酸

实验记录和数据处理：

项目	现象和数据	
(1) 对比提纯前后苯甲酸的状态	苯甲酸粗品	
	苯甲酸晶体	
(2) 对比过滤前后液体的状态	溶解苯甲酸粗品后的液体	
	趁热过滤后的滤液	
(3) 计算重结晶收率	苯甲酸粗品的质量/g	
	苯甲酸晶体的质量/g	
$\text{重结晶收率} = \frac{\text{晶体质量}}{\text{粗品质量}} \times 100\%$		

【讨论】

- (1) 重结晶法提纯粗苯甲酸的原理是什么？有哪些主要操作步骤？
- (2) 溶解粗苯甲酸时加热的作用是什么？趁热过滤的目的是什么？
- (3) 实验操作中多次使用了玻璃棒，分别起到了哪些作用？
- (4) 如何检验提纯后的苯甲酸中氯化钠已被除净？

35	第二章第二节	烯烃烷烃 探究实验	<p>【问题】 根据乙炔的分子结构，乙炔应该具有怎样的化学性质？</p> <p>【资料】 实验室可用电石（CaC_2）与水反应制取乙炔，反应的化学方程式为：</p> $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CH} \equiv \text{CH} \uparrow$ <p>电石与水反应非常剧烈，为了减小其反应速率，可用饱和氯化钠溶液代替水作反应试剂。反应制得的乙炔中通常会含有硫化氢等杂质气体，可用硫酸铜溶液吸收，以防止其干扰探究乙炔化学性质的实验。乙炔属于可燃性气体，点燃前要检验纯度，防止爆炸。</p> <p>【预测】 根据乙炔的分子结构，推测乙炔分别通入酸性高锰酸钾溶液和溴的四氯化碳溶液时会有什么现象。根据乙炔的组成，推测点燃乙炔时会有什么现象。</p> <p>【实验】 如图 2-6 所示，在圆底烧瓶中放入几小块电石。打开分液漏斗的活塞，逐滴加入饱和氯化钠溶液，将产生的气体通入硫酸铜溶液后，再分别通入酸性高锰酸钾和溴的四氯化碳溶液。最后换上尖嘴导管，先检验气体纯度，再点燃乙炔，观察现象。</p>	铁架台、圆底烧瓶、试管、导管、橡胶塞	电石、蒸馏水、硫酸铜溶液、酸性高锰酸钾溶液、溴的四氯化碳溶液
----	--------	--------------	--	--------------------	--------------------------------



图2-6 乙炔的实验室制取及性质检验

记录：

实验内容	实验现象
(1) 将饱和氯化钠溶液滴入盛有电石的烧瓶中	
(2) 将纯净的乙炔通入盛有酸性高锰酸钾溶液的试管中	
(3) 将纯净的乙炔通入盛有溴的四氯化碳溶液的试管中	
(4) 点燃纯净的乙炔	

【结果与讨论】

- (1) 以上实验现象与你的预测是否一致？乙炔通入酸性高锰酸钾溶液时的实验现象，说明乙炔具有怎样的化学性质？
- (2) 乙炔通入溴的四氯化碳溶液时的实验现象，说明乙炔具有怎样的化学性质？

				<p>这与乙炔的哪些结构特点有关？请写出反应的化学方程式，并指出反应前后官能团和化学键的变化。</p> <p>(3) 乙炔在空气中燃烧的实验现象（如图 2-7），说明乙炔在组成上有哪些特点？请写出反应的化学方程式。</p>														
41	第二章第三节	芳香烃	【2-1】	向两支各盛有 2mL 苯的试管中分别加入酸性高锰酸钾溶液和溴水，用力振荡，观察现象。	试管	苯、酸性高锰酸钾溶液、溴水												
44			【2-2】	<table border="1"> <thead> <tr> <th>实验内容</th> <th>实验现象</th> <th>解释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 向两支分别盛有 2mL 苯和甲苯的试管中各加入几滴溴水，静置</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(2) 将上述试管用力振荡，静置</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(3) 向两支分别盛有 2mL 苯和甲苯的试管中各分别加入几滴酸性高</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	实验内容	实验现象	解释	(1) 向两支分别盛有 2mL 苯和甲苯的试管中各加入几滴溴水，静置			(2) 将上述试管用力振荡，静置			(3) 向两支分别盛有 2mL 苯和甲苯的试管中各分别加入几滴酸性高			试管	苯、甲苯、酸性高锰酸钾溶液
实验内容	实验现象	解释																
(1) 向两支分别盛有 2mL 苯和甲苯的试管中各加入几滴溴水，静置																		
(2) 将上述试管用力振荡，静置																		
(3) 向两支分别盛有 2mL 苯和甲苯的试管中各分别加入几滴酸性高																		



图 2-7 乙炔燃烧

				锰酸钾溶液, 静置				
				(4) 将上述试管用力振荡, 静置				
53	第三章第一节	卤代烃	【3-1】	取一支试管滴入 10-15 滴溴乙烷, 再加入 1mL 5% NaOH 溶液, 振荡后加热, 静置。待溶液分层后, 用胶头滴管小心吸取少量上层水溶液, 移入另一支盛有 1mL 稀硝酸的试管中, 然后加入 2 滴 AgNO_3 溶液, 观察现象。	试管	溴乙烷、5%NaOH 溶液、 AgNO_3 溶液、稀硝酸		
54		探究实验	【问题】 卤代烃在不同溶剂中发生反应的情况不同。如何通过实验的方法验证取代反应和消去反应的产物? 【讨论与实验】 (1) 用哪种分析手段可以检验出 1-溴丁烷取代反应生成物中的丁醇? (2) 如图 3-3 所示, 向圆底烧瓶中加入 2.0gNaOH 和 15mL 无水乙醇, 搅拌。再向其中加入 5mL 1-溴丁烷和几片碎瓷片, 微热。将产生的气体通入盛水的试管后, 再用酸性高锰酸钾溶液进行检验。			无水乙醇、1-溴丁烷、碎瓷片、NaOH 固体、酸性高锰酸钾溶液、蒸馏水		



图3-3 1-溴丁烷的消去反应

【比较与分析】

比较1-溴丁烷的取代反应和消去反应，完成下表，分析反应条件对化学反应的影响。

反应类型	取代反应	消去反应
反应物		
反应条件		
生成物		
结论		

【讨论】

(1)如图3-3所示，为什么要在气体通入酸性高锰酸钾溶液前先通入盛水的试管？除了酸性高锰酸钾溶液，还可以用什么方法检验丁烯？此时还有必要将气体先通入水中吗？

(2)预测2-溴丁烷发生消去反应的可能产物。

59	第三章第二节	醇 酚	【3-2】	<p>如图 3-9 所示, 在圆底烧瓶中加入乙醇和浓硫酸(体积比为 1:3)的混合液 20mL, 放入几片碎瓷片, 以避免混合液在受热时暴沸。加热混合液使液体温度迅速升到 170℃, 将生成的气体先通入氢氧化钠溶液除去杂质, 再分别通入酸性高锰酸钾溶液和溴的四氯化碳溶液中, 观察实验现象。</p>	圆底烧瓶、酒精灯、试管、导管、铁架台	乙醇、浓硫酸、碎瓷片、酸性高锰酸钾溶液、溴的四氯化碳溶液、氢氧化钠溶液
60			【3-3】	<p>如图 3-10 所示, 在试管中加入酸性重铬酸钾溶液, 然后滴加乙醇, 充分振荡, 观察实验现象。</p>	试管	酸性重铬酸钾溶液、乙醇

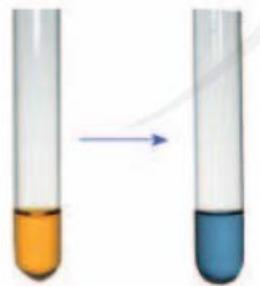


图 3-10 乙醇与酸性重铬酸钾溶液的反应

62		【3-4】	<table border="1"><thead><tr><th>实验内容</th><th>实验现象</th></tr></thead><tbody><tr><td>(1) 向盛有 0.3g 苯酚晶体的试管中加入 2mL 蒸馏水, 振荡试管</td><td></td></tr><tr><td>(2) 向试管中逐滴加入 5%NaOH 溶液并振荡试管</td><td></td></tr><tr><td>(3) 再向试管中加入稀盐酸</td><td></td></tr></tbody></table>	实验内容	实验现象	(1) 向盛有 0.3g 苯酚晶体的试管中加入 2mL 蒸馏水, 振荡试管		(2) 向试管中逐滴加入 5%NaOH 溶液并振荡试管		(3) 再向试管中加入稀盐酸			试管	苯酚晶体、蒸馏水、5%NaOH 溶液、稀盐酸	
实验内容	实验现象														
(1) 向盛有 0.3g 苯酚晶体的试管中加入 2mL 蒸馏水, 振荡试管															
(2) 向试管中逐滴加入 5%NaOH 溶液并振荡试管															
(3) 再向试管中加入稀盐酸															

63			【3-5】	向试管中加入 0.1g 苯酚和 3mL 水, 振荡, 得到苯酚溶液。再向其中逐滴加入饱和溴水, 边加边振荡, 观察实验现象。	试管	苯酚、饱和溴水、蒸馏水
64			【3-6】	向盛有少量苯酚稀溶液的试管中, 滴入几滴 FeCl_3 溶液, 振荡, 观察实验现象。	试管	苯酚稀溶液、 FeCl_3 溶液
67	第三章第三节	醛 酮	【3-7】	在洁净的试管中加入 1mL 2% AgNO_3 溶液, 然后边振荡试管边逐滴滴入 2% 氨水, 使最初产生的沉淀溶解, 制得银氨溶液。再滴入 3 滴乙醛, 振荡后将试管放在热水浴中温热。观察实验现象。	试管、酒精灯、烧杯、陶土网	2% AgNO_3 溶液、2% 氨水、乙醛



图 3-13 苯酚与溴反应



图 3-14 苯酚与氯化铁反应

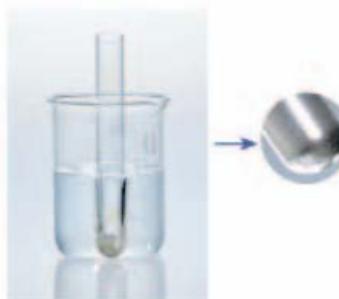


图3-17 乙醛的银镜反应

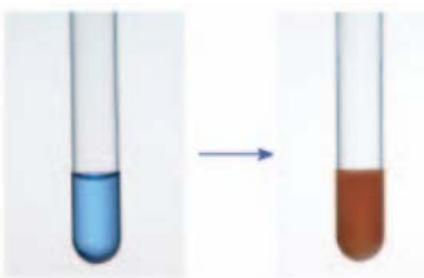


图3-18 乙醛与氢氧化铜反应

67			【3-8】	在试管里加入 2mL 10% NaOH 溶液, 加入 5 滴 5% CuSO ₄ 溶液, 得到新制的 Cu(OH) ₂ , 振荡后加入 0.5mL 乙醛溶液, 加热。观察实验现象。	试管	10%NaOH 溶液、5%CuSO ₄ 溶液、乙醛溶液						
73	第三章第四节	羧酸 羧酸衍生物	探究实验	<p>【问题】 羧酸的化学性质与乙酸的相似, 如何通过实验证明其它羧酸也具有酸性? 如何通过实验比较乙酸、碳酸和苯酚的酸性强弱?</p> <p>【设计与实验】</p> <p>(1) 设计实验证明羧酸具有酸性 (提供的羧酸有甲酸、苯甲酸和乙二酸)。</p> <table border="1"><thead><tr><th>实验内容</th><th>实验现象</th><th>结论</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	实验内容	实验现象	结论					甲酸、苯甲酸、乙二酸、饱和碳酸氢钠溶液、苯酚钠溶液、碳酸钠固体
实验内容	实验现象	结论										

(2) 利用下图所示仪器和药品,设计一个简单的一次性完成的实验装置,比较乙酸、碳酸和苯酚的酸性强弱。



【讨论】

- (1) 甲酸除了具有酸性,还可能有哪些化学性质?请从分子结构的角度进行分析。
 (2) 以上比较乙酸、碳酸和苯酚酸性强弱的装置中,饱和 NaHCO_3 溶液的作用是什么?请写出各装置中发生反应的化学方程式。

75

探究实验

【问题】

乙酸乙酯水解的速率与反应条件有着怎样的关系呢?

【设计与实验】

请你设计实验,探究乙酸乙酯在中性、酸性和碱性溶液中,以及不同温度下的水解速率。(提示:可以通过酯层消失的时间差异来判断乙酸乙酯在不同条件下水解速率的差别。)

实验方案与步骤:

实验内容	实验现象	结论
(1) 中性、酸性和碱性溶液中水解速率的比较		

乙酸乙酯

				<table border="1"> <tr> <td>(2) 不同温度下水解速率的比较</td><td></td><td></td></tr> </table>	(2) 不同温度下水解速率的比较				
(2) 不同温度下水解速率的比较									
96	第三章总结	-	实验活动 1	<p>【讨论】</p> <p>(1) 根据化学平衡移动原理, 解释乙酸乙酯在碱性条件下发生的水解反应是不可逆的。</p> <p>(2) 控制实验条件是科学研究中的重要方法, 通过乙酸乙酯水解条件的探究, 你对这一方法有何体会?</p> <p>【实验目的】</p> <p>1. 学习制备乙酸乙酯的方法。</p> <p>2. 加深对酯化反应和酯的水解的认识。</p> <p>【实验用品】</p> <p>试管、试管夹、烧杯、量筒、胶头滴管、玻璃导管、乳胶管、橡胶塞、铁架台、酒精灯、火柴、秒表、碎瓷片。</p> <p>乙醇、乙酸、浓硫酸、饱和 Na_2CO_3 溶液、乙酸乙酯、蒸馏水、3mol/L H_2SO_4 溶液、6mol/L NaOH 溶液</p> <p>【实验步骤】 </p> <p>1. 乙酸乙酯的制备</p> <p>(1) 在一支试管中加入 2mL 乙醇, 然后边振荡试管边慢慢加入 0.5mL 浓硫酸和 2mL 乙酸, 再加入几片碎瓷片。在另一支试管中加入 3mL 饱和 Na_2CO_3 溶液。按下图所示连接装置。</p>	<p>试管、试管夹、烧杯、量筒、胶头滴管、玻璃导管、乳胶管、橡胶塞、铁架台、酒精灯、火柴、秒表、碎瓷片</p>	<p>乙醇、乙酸、浓硫酸、饱和 Na_2CO_3 溶液、乙酸乙酯、蒸馏水、3mol/L H_2SO_4 溶液、6mol/L NaOH 溶液</p>			



(2) 用小火加热试管里的混合物，将产生的蒸气经导管通到饱和 Na_2CO_3 溶液的上方约 0.5cm 处，注意观察试管内的变化。反应一段时间后，取下盛有 Na_2CO_3 溶液的试管，并停止加热。

(3) 振荡盛有 Na_2CO_3 溶液的试管，静置。待溶液分层后，观察上层的油状液体，并注意闻气味。

2.乙酸乙酯的水解

在 A、B、C 三支试管里各加入 6 滴乙酸乙酯。再向 A 试管里加入 5.5mL 蒸馏水；向 B 试管里加入 0.5mL 3mol/L H_2SO_4 溶液和 5.0mL 蒸馏水；向 C 试管里加入 0.5mL 6mol/L NaOH 和 5.0mL 蒸馏水。振荡均匀后，把三支试管都放入 70-80℃ 的水浴里加热。比较试管里乙酸乙酯气味消失的快慢。

【问题和讨论】

1.乙酸乙酯的水解实验，除了通过乙酸乙酯气味消失的快慢来比较酯的水解速率外，还有什么方法可用来比较乙酸乙酯在不同条件下水解速率的差异？

2.写出实验过程中有关反应的化学方程式。

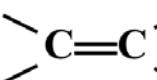
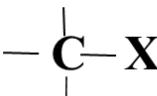
97		实验活动 2	<p>【实验目的】</p> <p>1.加深对有机化合物中常见官能团性质的认识。 2.学习有机化合物中常见官能团的检验。</p> <p>【实验用品】</p> <p>试管、试管夹、胶头滴管、烧杯、研钵、酒精灯、三脚架、石棉网（或陶土网）、</p>	<p>试管、试管夹、胶头滴管、烧杯、研钵、酒精灯、三脚架、</p>	<p>1-己烯、1-溴丁烷、无水乙醇、苯酚溶液、乙醛溶液、苯、1-丙醇、2-氯丙</p>
----	--	--------	---	-----------------------------------	--

火柴。

1-己烯、1-溴丁烷、无水乙醇、苯酚溶液、乙醛溶液、苯、1-丙醇、2-氯丙烷、丙醛、四氯化碳、阿司匹林片、饱和溴水、酸性 KMnO_4 溶液、5% NaOH 溶液、10% NaOH 溶液、稀硝酸、稀硫酸、2% AgNO_3 溶液、5% CuSO_4 溶液、 FeCl_3 溶液、 NaHCO_3 溶液、石蕊溶液。

【实验步骤】

1. 几种常见官能团的检验

有机化合物类别	官能团	实验内容	实验现象	解释及化学方程式
烯烃		(1) 向盛有少量1-己烯的试管里滴加溴水，观察现象 (2) 向盛有少量1-己烯的试管里滴加酸性 KMnO_4 溶液，观察现象		
卤代烃		向试管里加入几滴1-溴丁烷，再加入2mL5% NaOH 溶液，振荡后加热。反应一段时间后停止加热，静置。小心地取数滴水层液体置于另一支试管中，加入稀硝酸酸化，加入几滴2% AgNO_3 溶液，观察现象		
酚		(1) 向盛有少量苯酚稀溶液的试管里滴加饱和溴水，观察现象 (2) 向盛有少量苯酚稀溶液		

石棉网（或陶土网）、火柴

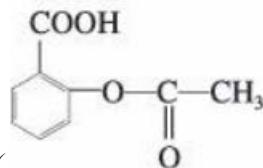
烷、丙醛、四氯化碳、阿司匹林片、饱和溴水、酸性 KMnO_4 溶液、5% NaOH 溶液、10% NaOH 溶液、稀硝酸、稀硫酸、2% AgNO_3 溶液、5% CuSO_4 溶液、 FeCl_3 溶液、 NaHCO_3 溶液、石蕊溶液

			的试管里滴加 $FeCl_3$ 溶液，观察现象		
醛	$\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$	在试管里加入 2mL 10% $NaOH$ 溶液，滴入几滴 5% $CuSO_4$ 溶液，振荡。然后加入乙醛溶液，加热，观察现象			

2. 请用实验方法区分下列两组物质：

- (1) 乙醇、1-己烯、苯和四氯化碳；
- (2) 1-丙醇、2-氯丙烷、丙醛和苯酚溶液。

3. 阿司匹林片有效成分中羧基和酯基官能团的检验



阿司匹林片的有效成分是乙酰水杨酸()。乙酰水杨酸中有羧基，具有羧酸的性质；同时还有酯基，在酸性或碱性条件下能发生水解。可以通过实验检验乙酰水杨酸中的羧基和酯基。

(1) 样品处理

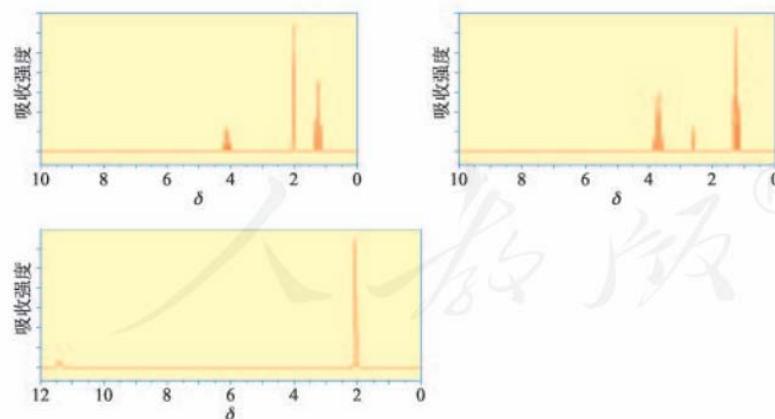
将一片阿司匹林片研碎后放入适量水中，振荡后静置，取用上层清液。

(2) 羧基和酯基官能团的检验

- ① 向两支试管中分别加入 2mL 清液。
- ② 向其中一支试管中滴入 2 滴石蕊溶液，观察现象。
- ③ 向另一支试管中滴入 2 滴稀硫酸，加热后滴入几滴 $NaHCO_3$ 溶液（加入 $NaHCO_3$ 是为了中和过量的硫酸），振荡。再向其中滴入几滴 $FeCl_3$ 溶液，振荡。观察现象。

【问题和讨论】

除了化学实验方法，还常用仪器分析的方法鉴别有机化合物。下图是乙醇、乙酸和乙酸乙酯三种物质的核磁共振氢谱，请指出它们分别对应哪种物质。



101	第四章第一节	糖类	【4-1】	(1) 在一支洁净的试管中配制约 2mL 银氨溶液，加入 1mL 10% 葡萄糖溶液，振荡，然后在水浴中加热。观察实验现象。 (2) 在另一支试管中加入 2mL 10% NaOH 溶液，加入 5 滴 5% CuSO ₄ 溶液，再加入 2mL 10% 葡萄糖溶液，加热。观察实验现象。 (3) 将上述两个实验的现象与实验 3-7 和实验 3-8 的现象进行比较，你能得出什么结论？	试管	10% 葡萄糖溶液、银氨溶液、10% NaOH 溶液、5% CuSO ₄ 溶液		
104		探究实验	【问题】 葡萄糖属于还原糖，蔗糖和麦芽糖是否属于还原糖？ 【实验与记录】 根据实验 4-1 中检验葡萄糖还原性的方法，自行设计实验方案进行探究。	实验内容	实验现象	结论		

				<p>【讨论】</p> <p>(1) 根据实验结果判断蔗糖和麦芽糖是否属于还原糖。 (2) 与同学讨论以上实验操作中有哪些需要注意的地方。</p>			
106			【4-2】	在试管中放入少量脱脂棉，加入几滴蒸馏水和几滴浓硫酸，用玻璃棒将混合物搅拌成糊状。加入过量 NaOH 溶液中和至碱性，再滴入 3 滴 5% CuSO ₄ 溶液，加热，观察并解释实验现象。	脱脂棉、玻璃棒	NaOH 溶液、浓硫酸、5% CuSO ₄ 溶液、蒸馏水	
112	第四章第二节	蛋白质	【4-3】	在试管中加入 2mL 饱和(NH ₄) ₂ SO ₄ 溶液，向其中加入几滴鸡蛋清溶液，振荡，观察现象。再继续加入蒸馏水，振荡，观察现象。		试管	饱和(NH ₄) ₂ SO ₄ 溶液、鸡蛋清溶液
112			【4-4】	在三支试管中各加入 2mL 鸡蛋清溶液，将一支试管加热，向另两支试管中分别加入硝酸银溶液和乙醇，观察现象。再向试管中加入蒸馏水，观察产生的沉淀能否溶解。	试管	鸡蛋清溶液、硝酸银溶液、乙醇、	

图4-10 蛋白质的盐析

113			【4-5】	向盛有 2mL 鸡蛋清溶液的试管中加入 5 滴浓硝酸，加热，观察实验现象。	试管、酒精灯	鸡蛋清溶液、浓硝酸
126	第四章总结	-	实验活动 3	<p>【实验目的】</p> <p>1.加深对葡萄糖、蔗糖、淀粉等代表性糖类物质性质的认识。 2.通过实验认识糖类还原性的检验方法。</p> <p>【实验用品】</p> <p>试管、烧杯、胶头滴管、酒精灯、石棉网（或陶土网）、三脚架、试管夹、火柴。葡萄糖、蔗糖、淀粉、10%葡萄糖溶液、10%蔗糖溶液、10%NaOH 溶液、淀粉溶液、2%AgNO₃ 溶液、2%氨水、5%CuSO₄ 溶液、10%H₂SO₄ 溶液、pH 试纸。</p> <p>【实验步骤】 </p> <p>1.葡萄糖</p> <p>(1) 取少量葡萄糖，观察状态，将其加入试管后加水振荡，观察其溶解状况。</p> <p>(2) 在洁净的试管中配制约 2mL 银氨溶液，加入 1mL10% 葡萄糖溶液，振荡。然后在水浴中加热，观察现象。</p> <p>(3) 在另一支试管中加入 2mL10%NaOH 溶液，滴入 5 滴 5%CuSO₄ 溶液，振荡。再加入 2mL10% 葡萄糖溶液，加热，观察现象。</p> <p>2.蔗糖</p>	试管、烧杯、胶头滴管、酒精灯、石棉网（或陶土网）、三脚架、试管夹、火柴	葡萄糖、蔗糖、淀粉、10%葡萄糖溶液、10%蔗糖溶液、10%NaOH 溶液、淀粉溶液、2%AgNO ₃ 溶液、2%氨水、5%CuSO ₄ 溶液、10%H ₂ SO ₄ 溶液、pH 试纸



图 4-12 蛋白质与浓硝酸的显色反应

				<p>(1) 取少量蔗糖, 观察状态, 将其加入试管后加水振荡, 观察其溶解状况。</p> <p>(2) 用以上实验中的方法制备 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 再加入 2mL 10% 蔗糖溶液。加热, 观察现象。</p> <p>(3) 在另一支试管中加入 1mL 10% 蔗糖溶液和 5 滴 10% H_2SO_4 溶液, 加热煮沸。再加入 10% NaOH 溶液至溶液呈碱性, 加入新制备的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 加热, 观察现象。</p> <p>3. 淀粉</p> <p>(1) 取少量淀粉, 观察状态, 将其加入试管后加水振荡, 再加热煮沸, 观察其溶解状况。</p> <p>(2) 用以上实验中的方法制备 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 再加入 2mL 淀粉溶液, 加热, 观察现象。</p> <p>(3) 在另一支试管中加入 1mL 淀粉溶液和 2mL 10% H_2SO_4 溶液, 加热煮沸。再加入 10% NaOH 溶液至溶液呈碱性, 加入新制备的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 加热, 观察现象。</p> <p>【问题和讨论】</p> <p>1. 解释实验中观察到的现象, 并根据实验结果判断这三种糖是否属于还原糖。</p> <p>2. 写出蔗糖和淀粉水解反应的化学方程式。请结合糖类的性质, 推测急救患者补充能量时, 一般使用葡萄糖溶液, 而不选择其他糖类溶液的可能原因。</p>		
136	第五章第一节	合成高分子的基本方法	【5-1】	<p>(1) 在大试管中加入 2g 苯酚、3mL 质量分数为 40% 的甲醛溶液和 3 滴浓盐酸, 在水浴中加热。当试管中反应物接近沸腾时, 从水浴中取出试管, 并用玻璃棒搅拌, 观察产物的颜色和状态。</p> <p>(2) 在另一支大试管中加入 2g 苯酚和 3mL 质量分数为 40% 的甲醛溶液, 置于水浴中加热片刻, 稍加振荡后, 加入 0.5mL 浓氨水, 在水浴中加热, 注意与 (1) 中酸催化的聚合反应进行比较。</p>	试管	苯酚、40% 的甲醛溶液、浓盐酸、浓氨水
142	第五章第一节	高分子材料	探究实验	<p>【问题】 高吸水性树脂与一般吸水材料的吸水性能差别有多大?</p> <p>【实验】</p> <p>(1) 选择吸水材料进行实验。可以取一条纸尿裤, 用剪刀剪开, 取出其中的高吸水性树脂颗粒 (也可以使用你选择的其他高吸水性材料)。一般吸水材料可以选择</p>		

医用脱脂棉、餐巾纸或海绵等。

(2) 在已知质量的 100mL 烧杯中放入 70mL 水, 再放入 1.0g(m_1)高吸水性树脂, 用玻璃棒充分搅匀后静置 5min, 观察和记录现象。倾出未被吸收的水, 再称出吸收水后的高吸水性树脂的质量(m_2), 计算其吸水率。

(3) 取 1.0g 医用脱脂棉 (或其他一般吸水材料), 按上述方法进行实验, 并计算出它的吸水率, 与高吸水性树脂的吸水率进行比较。

现象和数据记录:

吸水材料	高吸水性树脂	一般吸水材料
吸水前质量 m_1/g		
吸水现象		
吸水后质量 m_2/g		
吸水率(m_2-m_1)/ m_1		

结论:

【讨论】

- 1.为什么高吸水性树脂与一般吸水材料的吸水性能差别这么大?
- 2.查阅资料, 与同学讨论为什么高吸水性树脂能吸水而又不溶于水。