

附件 3

安徽省义务教育阶段实验教学指导手册
初中化学分册

安徽省教育厅

2023 年 1 月

目 录

实验 1 粗盐中难溶性杂质的去除.....	1
实验 2 氧气的实验室制取与性质.....	6
实验 3 二氧化碳的实验室制取与性质.....	9
实验 4 常见金属的物理性质和化学性质.....	13
实验 5 常见酸、碱的化学性质.....	16
实验 6 一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制.....	19
实验 7 水的组成及变化的探究.....	22
实验 8 燃烧条件的探究.....	24

实验 1 粗盐中难溶性杂质的去除

一、实验目的

1. 能利用物质的溶解性，设计粗盐中难溶性杂质的去除的实验方案，能依据实验原理正确选择实验装置，并通过粗盐中难溶性杂质的去除，掌握溶解、过滤、蒸发等实验操作技能。

2. 学习蒸发操作技能，巩固溶解、过滤操作技能。

3. 能对产率误差进行科学分析，养成科学严谨的实验态度。

4. 知道实验中存在的安全风险，树立安全意识和观念。

二、实验原理

粗盐中含有泥沙等不溶性杂质以及可溶性杂质。不溶性杂质可以用过滤的方法除去，然后蒸发水分得到较纯净的精盐。

三、实验用品

烧杯、玻璃棒、蒸发皿、坩埚钳、酒精灯、湿抹布、漏斗、药匙、量筒(10 mL)、胶头滴管、铁架台(带铁圈)、托盘天平(或电子天平)、滤纸、火柴(或打火机)。

粗盐，蒸馏水。

四、实验过程

1. 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全。

2. 指导学生用托盘天平(或电子天平)称取 5.0 g 粗盐，用量筒量取 10 mL 水，教师要强调托盘天平及量筒的使用注意事项。

3. 指导学生将量取的 10 mL 水倒入烧杯里，从已称取的 5.0g 粗盐中取一药匙粗盐加入水中，观察发生的现象，玻璃棒搅拌，对比观察发生的现象，接着再逐渐加入粗盐，边加边用玻璃棒搅拌，如图 1-1 所示，一直加到粗盐不再溶解时为止，观察所得食盐水是否浑浊。

4. 指导学生称量剩余的粗盐，并分析 10 mL 水中大约溶解了多少克粗盐。



图 1-1 溶解食盐

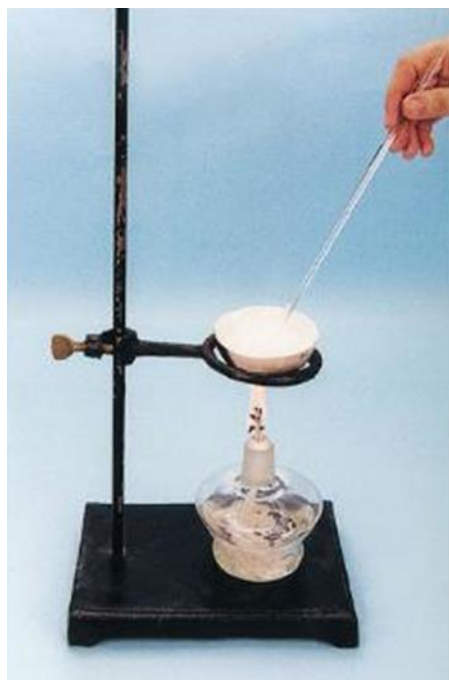
5. 指导学生将滤纸对折两次，分为一层和三层，折叠成圆锥状，置于漏斗中，用少量水将滤纸润湿并用玻璃棒轻压，使滤纸紧贴漏斗内壁，将漏斗放置在铁圈上，调整漏斗高度，使漏斗下端紧贴烧杯内壁，制作成如图 1-2 所示的过滤装置，教师要强调并示范制作过滤器的实验操作要领。

6. 指导学生用玻璃棒引导溶液顺棒流下（液面不得超过滤纸边缘），待过滤完毕，仔细观察滤纸上的剩余物及滤液的颜色（滤液仍浑浊时，应该再过滤一次），如果经两次过滤，滤液仍浑浊，则应指导学生检查实验装置并重新实验。教师应提醒学生：若食盐水浑浊度较高，过滤时，最好先过滤上层清液，然后再将混有大量沉淀的溶液倒入漏斗。以免沉淀先进入漏斗，堵塞滤纸的纤维间隙，使过滤速率减慢。



图 1-2 过滤食盐水

7. 指导学生把得到的澄清滤液倒入蒸发皿，把蒸发皿放在铁架台的铁圈上，用酒精灯外焰加热（如图 1-3），同时用玻璃棒不断搅拌滤液。等到蒸发皿中出现较多量固体时，停止加热，利用蒸发皿的余热使滤液蒸干，观察蒸发皿中食盐的外观。蒸发结晶是新的实验操作技能，教师要重点指导，如蒸发溶液时，滤液不宜过多，过多在加热时易造成液滴飞溅。分析解释停止加热的时间过早或过迟分别会造成怎样的后果。



安全提醒

停止加热后，不要把蒸发皿直接放到实验台上，以免烫坏实验台，更不能用手触碰蒸发皿。

图 1-3 蒸发食盐水

8. 指导学生用玻璃棒把固体转移到纸上，用托盘天平称量后，回收到教师指定的容器，并计算精盐的产率。

9. 实验结束后，教师要指导学生从以下几个方面做好误差分析：

粗盐的两次称量不准确；对粗盐的溶解程度判断不准确；过滤操作中的失误（溶液损失、过滤不充分、滤渣的洗涤不充分、滤液倾倒不彻底等）；蒸发操作中的失误（滤液未蒸干、局部过热液滴飞溅等）；蒸发后的固体转移不彻底等。

五、问题讨论

1. 为什么不能把 5.0g 粗盐全部加入到 10 mL 水中？
2. 怎样组装过滤器？
3. 玻璃棒在溶解、过滤、蒸发、转移精盐的过程中分别起什么作用？
4. 给蒸发皿加热时是否要垫上陶土网？
5. 为什么要等到蒸发皿中出现较多量固体时，停止加热？停止加热的时间过早或过迟会产生怎样的影响？
6. 本实验能否采用降温结晶获取精盐？为什么？
7. 本实验中采用的方法利用了氯化钠的哪些性质？考虑到粗盐的来源，本实验方法提纯的精盐是否为纯净物？请设计实验验证你的判断。
8. 你知道过滤、蒸发等物质分离的操作，在生活、生产中都有怎样广泛的运用吗？你还知道哪些物质分离的实验方法？

六、实验评价

根据下列实验各环节的评价标准,依据学生实验过程中的表现对学生实验操作合格与否进行评价。

序号	评价内容	评价标准	评价等级
1	检查实验用品	按实验操作单清点、检查实验用品	
2	称量	正确使用托盘天平,准确称取 5.0 g 粗盐	
3	量取	正确使用量筒量取所需要的水,倒入烧杯中(量筒放平,视线与凹液面最低处保持齐平)	
4	溶解	将粗盐逐渐加入 10 mL 水中,对比搅拌前后粗盐溶解速率,体会玻璃棒的作用	
5	组装过滤装置	将滤纸对折两次,分为一层和三层,折叠成圆锥状,置于漏斗中,用少量水将滤纸润湿并轻压,使滤纸紧贴漏斗内壁,将漏斗放置在铁圈上,调整漏斗高度,使漏斗下端紧贴烧杯内壁	
6	过滤	将粗盐溶液慢慢沿玻璃棒倒入漏斗中,玻璃棒末端靠在三层滤纸侧,液面不能超过滤纸边缘	
7	组装蒸发装置	将酒精灯放置在铁架台上,调整铁圈高度,以适应酒精灯。将蒸发皿放在铁圈上	
8	蒸发	利用酒精灯外焰加热滤液,用玻璃棒不断搅拌散热,等到蒸发皿中出现较多量固体时,停止加热,利用余热,蒸干滤液	
9	转移	待蒸发皿冷却后,用玻璃棒把固体转移到纸上,用托盘天平称量后,回收至教师指定的容器,并记录数据	
10	记录分析实验现象并计算产率	能全面观察、记录实验现象,并对实验现象进行分析,得出结论	
11	整理桌面	干净、整洁	
12	与同学交流、合	能与他人积极交流、合作	

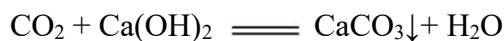
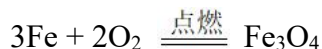
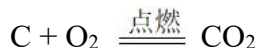
	作		
--	---	--	--

实验 2 氧气的实验室制取与性质

一、实验目的

1. 能依据实验原理正确选择实验装置，并通过实验室制氧气，掌握固体加热的实验装置组装、气密性检查、收集气体装置组装、验满等实验操作技能。
2. 能全面、准确地记录实验过程和现象，并依据现象加深对氧气性质的认识。
3. 知道实验中存在的安全风险，树立安全意识和观念。

二、实验原理



三、实验用品

大试管、单孔橡胶塞、胶皮管、玻璃导管、集气瓶、水槽、铁架台（带铁夹）、酒精灯、湿抹布、玻璃片、坩埚钳、药匙、镊子。

细铁丝、木条、棉花、火柴（或打火机）、高锰酸钾、木炭、澄清石灰水。

四、实验过程

1. 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全。

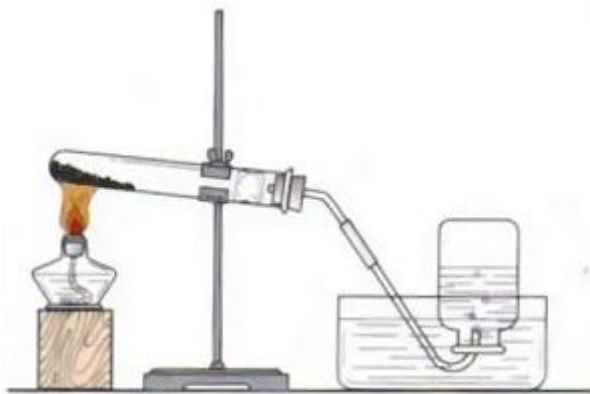


图 2 加热高锰酸钾制氧气

安全提醒

停止加热后，先将导管移出水面，再熄灭酒精灯。等试管冷却后再清洗试管。不要触碰热的试管，以免烫伤。

2. 指导学生依据从下到上、从左到右的顺序组装、连接仪器，并指出组装、连接仪器中的安全注意事项（如图 2）。教师要示范玻璃导管用水湿润后插入单孔橡胶塞和胶皮管中的操作。

3. 指导学生用微热法进行装置气密性检查，要让学生明确微热法不能仅依据

是否有气泡冒出来判断装置的气密性,更主要的是依据冷却后的液面差是否保持不变来判断装置的气密性。

4. 指导学生用药匙(或纸槽)向大试管里加入约 6 g (3~4 药匙)高锰酸钾,在试管口放一团棉花,试管口略向下倾斜,按图 2 所示固定好装置。

5. 教师要示范正确点燃、熄灭酒精灯的操作,指导学生点燃酒精灯并缓慢移动酒精灯让大试管均匀受热,然后对高锰酸钾所在的部位加热。

6. 教师要示范排水法收集气体和将收满气体的集气瓶移出液面的操作,并指导学生等到气泡连续均匀放出时收集 3 瓶气体,其中一瓶预留一些水。

7. 收集完成后,指导学生先将导管从水槽中移出,再熄灭酒精灯。

8. 指导学生观察收集的氧气颜色、状态,闻气味。

9. 指导学生将带火星的木条伸入集气瓶中,观察现象。

10. 指导学生另取一瓶氧气,用坩埚钳夹取木炭在酒精灯上加热到发红,将点燃的木炭由上而下缓慢伸入集气瓶中,燃烧停止后,向集气瓶中加入少量澄清石灰水,盖好玻璃片,振荡,观察现象。

11. 取预留一些水的集气瓶。指导学生将打磨后的细铁丝绕成螺旋状,下端系一根火柴,另一端用坩埚钳固定。点燃火柴,待火柴快燃尽时,将细铁丝伸入集气瓶中,观察现象。

五、问题讨论

1. 加入高锰酸钾后,在试管口放一团棉花的目的是什么?

2. 导管不宜伸入试管太长的原因是什么?

3. 为什么试管口需要略向下倾斜?

4. 为什么刚开始有气泡放出时不宜收集?

5. 停止加热时,为何先要把导管移出水面,再熄灭酒精灯?

6. 为何要将点燃的木炭由上而下缓慢伸入集气瓶中?

7. 铁丝绕成螺旋状的目的是什么?

8. 铁丝下端为什么要系一根火柴?为何要待火柴快燃尽时才将铁丝伸入集气瓶?

9. 铁丝燃烧的集气瓶中放少量水的目的是什么?可以用什么物质替代水?

10. 在实验中,你还发现了什么问题?你是如何解决这些问题的?

11. 你知道还有哪些在实验室里(或生活中)制取氧气的方法(实验原理、实验装置等)?

12. 在生活中，你发现还有哪些储存氧气的设备？

六、实验评价

根据下列各实验环节的评价标准，依据学生实验过程中的表现对学生实验操作合格与否进行评价。

序号	评价内容	评价标准	评价等级
1	组装仪器	按照由下而上，从左到右的顺序组装	
2	检查装置的气密性	手握试管时，导管口有气泡冒出；将手移开，导管内形成一小段水柱，且一段时间内保持不变	
3	取用粉末状药品	先用药匙（或用小纸条折叠成V型纸槽）将粉末状药品送入试管底部，再将试管直立起来	
4	用酒精灯给试管加热	正确点燃酒精灯，用外焰加热，预热后对准药品所在的部位加热，熄灭酒精灯时用灯帽盖灭	
5	排水法收集气体	将集气瓶装满水盖上玻璃片倒立在水槽中，等气泡连续均匀放出时收集，集满后在水面下盖上玻璃片，取出集气瓶，正放在桌面上	
6	气体制取完成后的操作	先移出导管，再熄灭酒精灯	
7	闻气体的气味	用手在瓶口扇动，使极少量气体飘进鼻孔	
8	验证氧气的化学性质	将带火星木条伸入集气瓶中；将点燃的木炭由上而下缓慢伸入集气瓶中；在铁丝燃烧实验中，待火柴快燃尽时将铁丝伸入集气瓶中	
9	记录分析实验现象	能全面观察、记录实验现象，并对实验现象进行分析，得出结论	
10	整理桌面	干净、整洁	
11	交流、合作	能与他人积极交流、合作	

实验3 二氧化碳的实验室制取与性质

一、实验目的

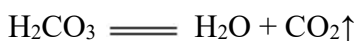
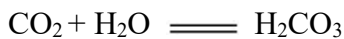
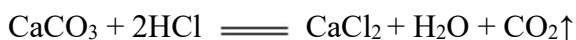
1. 能依据实验原理正确选择实验装置，并通过实验室制二氧化碳，掌握常温下固体和液体产生气体的实验装置组装、气密性检查、二氧化碳的检验、验满等实验操作技能。

2. 能全面、准确地记录实验过程和现象，并依据现象加深对二氧化碳性质的认识。

3. 知道实验中使用盐酸及液体加热等存在一定的安全风险，树立安全意识和观念。

4. 在实验操作和思考讨论中，感受二氧化碳在生产生活中的广泛应用，感受化学与物理、生物等学科的联系，增强在更广阔背景下综合运用化学和其他学科的知识分析、解决问题的意识。

二、实验原理



三、实验用品

烧杯、集气瓶、量筒、胶头滴管、玻璃导管、胶皮管、单孔橡胶塞、铁架台（带铁夹）、试管、试管夹、玻璃片、酒精灯、湿抹布、镊子。

大理石（或石灰石）、稀盐酸（1:2）、澄清石灰水、紫色石蕊溶液。

蜡烛、木条、蒸馏水、火柴（或打火机）。

四、实验过程

1. 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全。

2. 指导学生组装、连接仪器，并指出组装、连接仪器中的安全注意事项。

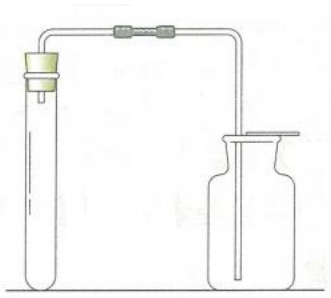
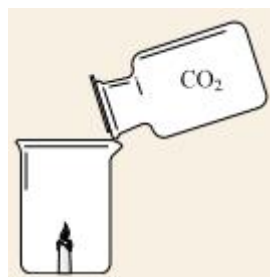


图 3-1 制取二氧化碳的装置

3. 指导学生用合理的方法进行装置气密性检查，明确装置的气密性检查就是首先构造密闭环境，然后通过各种方法改变装置内部压强，通过所产生的现象，推理判断装置的气密性是否良好。

4. 指导学生用镊子向大试管里加入几小块大理石（或石灰石），用量筒量取 10-15 mL 稀盐酸，倒入试管中。立即用带有导管的橡胶塞塞住管口，将导管另一端伸入集气瓶中，观察试管里发生的现象，以及反应中产生气体的颜色。过一会儿，检查集气瓶中是否已收集满二氧化碳。用玻璃片盖住已收集满二氧化碳的集气瓶，备用。教师可以提醒学生结合实验事实思考影响该实验产生气体速率的因素分别有哪些，培养学生的辩证思维。

5. 指导学生把一支短蜡烛固定在烧杯内，点燃。拿起收集满二氧化碳的集气瓶，向烧杯内缓慢倾倒二氧化碳，如图 3-2 所示。观察现象。



安全提醒

及时熄灭蜡
烛，以免失火。

图 3-2 把二氧化碳倒入烧杯中

6. 指导学生向两支试管中分别加入 2 mL 蒸馏水，然后各滴入 2~3 滴紫色石蕊溶液，观察试管中溶液的颜色。将其中一支试管静置。向另一支试管中通入二氧化碳，观察现象，并与静置的试管中溶液的颜色进行对比。将通入二氧化碳的试管放在酒精灯火焰上加热，观察现象，如图 3-3 所示。引导学生分析每步实验操作的目的。

7. 指导学生另取一支试管，向其中倒入少量澄清石灰水，然后通入二氧化碳，观察现象。

8. 其他有想法的学生如已形成并上报科学合理的实验方案，教师也可以指导

其进行其他有关二氧化碳性质(如溶解性反应等)的相关实验。



图 3-3 二氧化碳与水的反应

安全提醒

如果不慎碰倒酒精灯，及时用湿抹布盖灭。

五、问题讨论

1. 为什么本实验采用向上排空气法收集二氧化碳？能不能用排水法收集二氧化碳？
2. 制取二氧化碳时，可否把稀盐酸改为浓盐酸或稀硫酸？为什么？
3. 倾倒二氧化碳的实验能证明二氧化碳具有怎样的性质？此性质在生活中有怎样的应用？
4. 根据二氧化碳通入紫色石蕊溶液的实验，能否得出二氧化碳和水反应的实验结论？为什么？
5. 你能设计实验证明汽水中含有二氧化碳气体吗？
6. 根据本实验，你认为澄清石灰水如何保存？石灰水瓶内壁的白色物质可能是什么成分？请设计实验进行验证。
7. 在实验中，你还发现了什么问题？你是如何解决这些问题的？
8. 你知道工业上是如何制取二氧化碳的吗（原理等）？你还知道二氧化碳的其他产生途径吗？
9. 你知道二氧化碳和氧气在自然界是如何实现相互转化的吗？其意义是什么？
10. 你知道航天器中航天员产生的二氧化碳是如何处理的吗？
11. 澄清石灰水变浑浊后继续通入二氧化碳又变澄清，原因是什么呢？

六、实验评价

根据下列各实验环节的评价标准，依据学生实验过程中的表现对学生实验操

作合格与否进行评价。

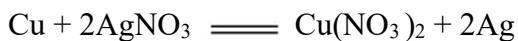
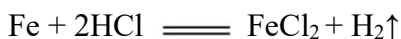
序号	评价内容	评价标准	评价等级
1	检查实验用品；组装仪器	按实验操作单清点、检查实验用品；依据原理组装实验装置	
2	检查装置的气密性	手握试管时，导管口有气泡冒出；将手移开，导管内形成一小段水柱，且一段时间内保持不变	
3	取用块状药品	横放试管，用镊子将块状药品放在试管口，再将试管缓缓直立起来，让药品滑落至管底	
4	取用液体药品	试剂瓶塞倒放，标签向手心，口口相挨，相互倾斜，用量筒量取 10~15 mL 稀盐酸，倒入试管中	
5	向上排空气法收集气体并验满	将集气瓶正放，导管伸入集气瓶底部，玻璃片盖住瓶口剩余部分，用燃着的小木条放在集气瓶口，进行验满操作	
6	气体制取完成后的操作	先移出集气瓶中的导管，后用玻璃片将集气瓶口盖好，口朝上放置，备用	
7	倾倒二氧化碳熄灭蜡烛	把一支短蜡烛固定在烧杯内，点燃。拿起收集满二氧化碳的集气瓶，向烧杯内缓慢倾倒二氧化碳至蜡烛熄灭	
8	验证二氧化碳与水反应，并验证产物的不稳定性	正确取用少量液体，在对照实验中，有控制水的体积和石蕊溶液滴数分别相同的意识，用正确的方法加热试管中的液体	
9	验证二氧化碳与石灰水反应	向盛有少量澄清石灰水的试管中通入二氧化碳，观察现象	
10	记录分析实验现象	能全面观察、记录实验现象，并对实验现象进行分析，得出结论	
11	整理桌面	干净、整洁	
12	交流、合作	能与他人积极交流、合作	

实验 4 常见金属的物理性质和化学性质

一、实验目的

1. 巩固和加深对常见金属物理性质和化学性质的认识。
2. 能通过铁、铜、银金属活动性比较实验的设计，提升设计简单实验方案的能力。
3. 通过金属刻画比较硬度实验、加热实验，知道实验中存在的安全风险，树立安全意识和观念。

二、实验原理



三、实验用品

试管、试管夹、酒精灯、湿抹布、坩埚钳、电池、导线、小灯泡、火柴（或打火机）、镊子、砂纸、胶头滴管、10mL 量筒。

镁条、锌粒、铝片、铁片、铁粉、铜片、黄铜片（或白铜片）、稀盐酸、稀硫酸、硫酸铜溶液、硝酸银溶液。

四、实验过程

1. 金属的物理性质

- (1) 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全。
- (2) 指导学生观察并描述镁、铝、铁、铜的颜色和光泽。
- (3) 指导学生采用相互刻画的方法，比较铜片和铝片、铜片和黄铜片（或

白铜片)的硬度。



安全提醒

金属片比较锋利，
小心拿住金属片，以免
划伤。

图 4-1 比较合金和纯金属的硬度

(4) 指导学生设计并进行实验，证明金属具有导电性(或导热性、延展性)。

2. 金属的化学性质

(1) 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全。

(2) 指导学生用坩埚钳夹取一块铜片，放在酒精灯火焰上加热，观察铜片表面的变化。

(3) 指导学生向 5 支试管中分别放入少量镁条、铝片、锌粒、铁片、铜片，然后分别加入 5 mL 稀盐酸(或稀硫酸)，观察现象。引导学生分析，如果有气体生成，从元素守恒视角分析，判断生成的气体可能是什么？

(4) 指导学生设计并进行实验，比较铁、铜、银的金属活动性强弱。

实验步骤(文字或图示均可)	实验现象	实验结论

五、问题讨论

1. 铁是银白色金属。在上述实验中，你观察到的铁片和铁粉是什么颜色的？
2. 如何检验铝和稀盐酸生成的气体？
3. 如何设计实验证明铝具有导电性？
4. 不打磨铝片，将铝放入稀盐酸，产生了哪些现象？
5. 用过的胶头滴管应如何处理，否则会带来什么后果？
6. 量取 5.0mL 硫酸铜溶液，如果俯视读数，量取溶液的体积是偏大还是偏小？
7. 将相同大小的铜丝和铁丝分别放入相同体积硝酸银溶液，来判断铁、铜、银的金属活动性，这个方案合理吗？理由是什么？

8. 请总结一下本实验的安全注意事项有哪些？
9. 查阅资料，了解铁、铜在生活中的用途有哪些？分别写两条。
10. 你还有什么问题？查阅资料，与同学交流。

六、实验评价

根据下列各实验环节的评价标准，依据学生实验过程中的表现对学生实验操作合格与否进行评价。

序号	评价内容	评价标准	评价等级
1	打磨金属片/条, 观察颜色	用镊子夹取镁条、铝片、铁片、铜片, 用砂纸将金属片/条打磨干净	
2	比较金属片的硬度	将铜片与铝片相互刻画, 铜片与黄铜片相互刻画, 观察金属片表面划痕	
3	加热铜片	点燃酒精灯, 用坩埚钳夹取铜片放在酒精灯火焰的外焰上加热, 观察铜片表面变化	
4	向 5 支试管中分别加入镁条、铝片、锌粒、铁片、铜片	用镊子将打磨干净的镁条、铝片、锌粒、铁片、铜片放入试管, 向试管中分别倒入约 5 mL 稀盐酸, 观察现象	
5	分别量取 5mL 硫酸铜溶液和硝酸银溶液	选取 10 mL 量筒, 倒入约 4 mL 硫酸铜溶液, 再用滴管滴加到 5 mL, 平视读数; 同样方法, 量取硝酸银溶液	
6	铁与硫酸铜反应、铜与硝酸银反应	将量筒中硫酸铜溶液倒入试管, 再向试管中放入打磨干净的铁片, 观察现象 将量筒中硝酸银溶液倒入试管, 再向试管中放入打磨干净的铜片, 观察现象	
7	记录分析实验现象	能全面观察、记录实验现象, 并对实验现象进行分析, 得出结论	
8	整理桌面	干净、整洁	
9	交流、合作	能与他人积极交流、合作	

实验 5 常见酸、碱的化学性质

一、实验目的

1. 通过酸、碱与指示剂反应，酸与生锈铁钉反应，氢氧化钠与硫酸铜反应、与盐酸反应等，加深对常见酸、碱主要性质的认识。
2. 通过氢氧化钠和盐酸反应，并蒸发反应后的溶液，认识中和反应。
3. 通过盐酸除锈等，认识酸、碱在生产生活中的重要作用。
4. 通过实验解释生活中的一些现象。
5. 通过实验，熟悉取用固体药品、液体药品的使用方法，熟悉加热操作。
6. 知道实验中存在的安全风险，树立安全意识和观念。

二、实验原理



三、实验用品

试管、药匙、蒸发皿、玻璃棒、酒精灯、湿抹布、铁架台（带铁圈）、坩埚钳、胶头滴管、火柴（或打火机）。

稀盐酸、稀硫酸、稀氢氧化钠溶液、氢氧化钙溶液、硫酸铜溶液、氢氧化钙粉末、紫色石蕊溶液、无色酚酞溶液、生锈的铁钉。

四、实验过程

1. 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全。
2. 指导学生参考下图进行实验，比较酸、碱与指示剂的作用。

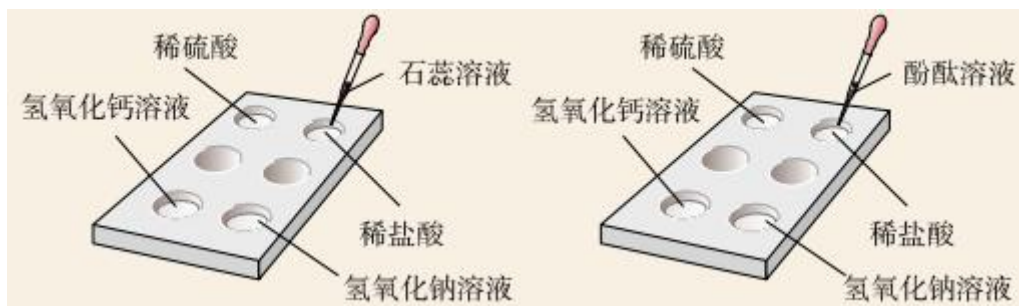


图 5-1 酸、碱与指示剂作用

安全提醒

酸和碱都有腐蚀性，
不要滴到手、皮肤、衣服
上，防止被它腐蚀。

3. 指导学生取两根生锈的铁钉放入两支试管中，然后加入约 2 mL 稀盐酸，观察现象。当观察到铁钉表面的锈去掉变得光亮时，将其中一支试管中的铁钉取出，洗净。继续观察另一支试管中的现象。过一段时间将铁钉取出，洗净。比较两支铁钉光亮程度。

4. 指导学生在试管中加入约 2 mL 硫酸铜溶液，然后滴入几滴氢氧化钠溶液，观察现象。然后再向试管中加入稀盐酸，观察现象。

5. 指导学生在试管中加入约 1 mL 氢氧化钠溶液，滴入几滴无色酚酞溶液。然后边用滴管慢慢滴入稀盐酸，边不断振荡试管，至溶液颜色恰好变成无色为止。取该无色溶液约 1 mL，置于蒸发皿中加热，使液体蒸干，观察现象。

6. 指导学生向两支试管中各加入相同量的氢氧化钙粉末(用药匙的柄把一端挑一点)，然后各加入 1 mL 水，振荡；再各滴入 1~2 滴酚酞溶液，观察现象。继续向其中一支试管中加入约 1 mL 水，振荡；向另一支试管中加入约 1 mL 稀盐酸，振荡；比较两支试管中的现象。

五、问题讨论

1. 用点滴板进行酸、碱与指示剂作用的优点有哪些？
2. 可以用生活中什么物品替代点滴板进行实验？
3. 利用盐酸进行铁制品除锈，能否长时间将铁制品浸泡在酸中，理由是什么？
4. 家庭中没有稀盐酸，可以用什么厨房用品代替盐酸进行除锈？
5. 通过实验步骤 6，可以验证氢氧化钙的哪些性质？
6. 取少量氢氧化钠溶液于试管中，滴几滴无色酚酞溶液，再加入稀盐酸，溶液恰好变成无色，此时溶液的溶质成分是什么（不考虑酚酞）？
7. 建房子用熟石灰抹墙后，经常在房间里放一个炭火盆，主要目的是什么？
8. 如果不慎将氢氧化钠溶液滴到皮肤上，应该如何处理？
9. 在实验中，你还发现了什么问题？你是如何解决这些问题的？

六、实验评价

根据下列实验各环节的评价标准，依据学生实验过程中的表现对学生实验进行合格与否进行评价。

序号	评价内容	评价标准	评价标准
1	比较酸、碱与紫色石蕊溶液作用	在点滴板凹穴里分别滴相同滴数的稀盐酸、稀硫酸、稀氢氧化钠溶液、氢氧化钙溶液，分别滴 2~3 滴紫色石蕊溶液，观察现象	
2	比较酸、碱与无色酚酞溶液作用	在点滴板凹穴里分别滴相同滴数的稀盐酸、稀硫酸、稀氢氧化钠溶液、氢氧化钙溶液，分别滴 2~3 滴无色酚酞溶液，观察现象	
3	生锈铁钉与盐酸反应	在 2 支试管里分别放入 1 根生锈的铁钉，分别加入约 2 mL 稀盐酸，当铁钉锈去掉变得光亮时，取出其中一支试管中的铁钉，继续观察另一支试管中现象	
4	硫酸铜溶液与氢氧化钠溶液反应	向试管中加入约 2 mL 硫酸铜溶液，滴入几滴氢氧化钠溶液，观察现象。再不断加入稀盐酸，观察现象	
5	氢氧化钠溶液与盐酸反应	向试管中加入约 1 mL 氢氧化钠溶液，滴入几滴无色酚酞溶液，逐滴滴入稀盐酸，不断振荡试管，至溶液恰好变成无色为止	
6	加热溶液	取少量步骤 5 反应后的溶液，置于蒸发皿中加热，使液体蒸干，观察现象	
7	氢氧化钙溶解	取少量氢氧化钙粉末，放入试管中，加入约 1 mL 水，振荡，观察现象	
8	氢氧化钙性质	向步骤 7 的溶液中，滴几滴无色酚酞溶液，观察现象，逐滴加入适量稀盐酸，振荡，观察现象	
9	记录分析实验现象	能全面观察、记录实验现象，并对实验现象进行分析，得出结论	
10	整理桌面	干净、整洁	
11	交流、合作	能与他人积极交流、合作	

实验 6 一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制

一、实验目的

1. 练习配制一定溶质质量分数的溶液。
2. 加深对溶质的质量分数概念的理解。
3. 通过实验，进一步掌握溶液稀释问题的计算。
4. 通过实验，巩固称量、量取、搅拌等实验操作方法。

二、实验原理

$$\text{溶质的质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$$

三、实验用品

托盘天平、烧杯、玻璃棒、药匙、量筒、胶头滴管、试剂瓶、标签纸。
氯化钠、蒸馏水。

四、实验过程

1. 配制质量分数为 6% 的氯化钠溶液。

(1) 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全。

(2) 指导学生计算：配制 50g 质量分数为 6% 的氯化钠溶液所需氯化钠和水的质量分别为：氯化钠_____g；水_____g。

(3) 指导学生称量：用托盘天平称量所需的氯化钠，放入烧杯中。

(4) 指导学生量取：用量筒量取所需的水（水的密度可近似看做 1g/cm^3 ），倒入盛有氯化钠的烧杯中。

(5) 指导学生溶解：用玻璃棒搅拌，使氯化钠溶解。

整个配制过程如下图所示。



图 6-1 配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液

2. 配制质量分数为 3% 的氯化钠溶液。

用已配好的质量分数为 6% 的氯化钠溶液（密度约为 1.04 g/cm^3 ），配制 50 g 质量分数为 3% 的氯化钠溶液。

(1) 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全。

(2) 指导学生计算：配制 50 g 质量分数为 3% 的氯化钠溶液所需质量分数为 6% 的氯化钠溶液和水的质量分别为：6% 的氯化钠溶液_____g（体积_____mL）；水_____g。

(3) 指导学生量取：用量筒量取所需的氯化钠溶液和水，倒入烧杯中。

(4) 指导学生混匀：用玻璃棒搅拌，使溶液混合均匀。

3. 把配制好的上述两种氯化钠溶液分别装入试剂瓶中，盖好瓶塞并贴上标签（标签中应包括药品名称和溶液中溶质的质量分数），放到试剂柜中。

五、问题讨论

1. 用托盘天平称量氯化钠时，有哪些注意事项？

2. 称取 12.0 g 固体药品，如果药品和砝码位置放反，称取药品的实际质量是增大还是减小？用此药品配制溶液浓度是变大还是变小？

3. 用量筒量取液体，如果仰视读数，实际值比读数大还是小？

4. 准确配制一定质量分数的溶液，在实际应用中有什么重要意义？请举例说明。

5. 量取 45 mL 的水，应选择_____（“10”或“50”）mL 量程的量筒，不选择另一种理由是什么？

6. 下列哪种情况不会导致溶液浓度改变？

A. 称取氯化钠后撒出少量

B. 量取好的水洒出少量

C. 配好的溶液转移到试剂瓶时洒出少量

7. 20°C ，氯化钠的溶解度为 36 g，此温度下，配制的 6% 的氯化钠溶液是饱和溶液吗？理由是什么？

8. 查阅资料，了解溶液的用途。举例说明，至少写 2 条。

9. 在实验中，你还发现了什么问题？你是如何解决这些问题的？

六、实验评价

根据下列各实验环节的评价标准，依据学生实验过程中的表现对学生实验操作合格与否进行评价。

序号	评价内容	评价标准	评价等级
----	------	------	------

1	整理天平	取出天平，将游码归零，调节平衡螺母，将天平调平	
2	称取氯化钠	在左右两托盘上分别放两张等大干净的纸片，移动游码至 3 g，取氯化钠，放入左盘，至天平指针对准中央刻度线，将称好的氯化钠倒入烧杯中	
3	量取水	选 50 mL 规格的量筒，先倒入约 46 mL 的水，再用滴管滴加至 47 mL，注意平视读数	
4	溶解	将量筒中水倒入烧杯中，用玻璃棒搅拌，使氯化钠完全溶解	
5	转移	将配好的氯化钠溶液倒入指定的试剂瓶中，贴上标签（标签注明药品名称和溶液中溶质的质量分数）	
6	计算	计算 6% 的氯化钠溶液的质量、体积，水的质量	
7	量取溶液和水	选 50 mL 规格的量筒，分别量取 6% 的氯化钠溶液和水，倒入烧杯中	
8	溶解、转移	将配好的 3% 的氯化钠溶液倒入指定的试剂瓶中，贴上标签（标签注明药品名称和溶液中溶质的质量分数）	
9	记录分析实验现象	能全面观察、记录实验现象，并对实验现象进行分析，得出结论	
10	整理桌面	干净、整洁	
11	交流、合作	能与他人积极交流、合作	

实验 7 水的组成及变化的探究

一、实验目的

1. 认识水电解器，了解水电解器的结构和使用方法。
2. 通过电解水实验，认识探究物质元素组成的思路方法。
3. 通过实验，认识化学变化的本质。
4. 体验探究的过程和方法，培养科学探究兴趣和科学态度。

二、实验原理



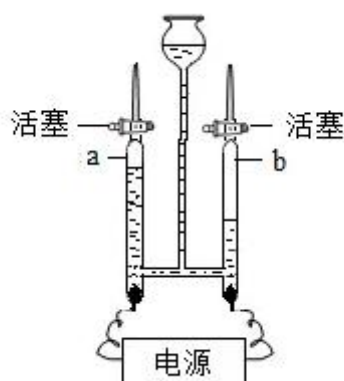
三、实验用品

学生电源、水电解器、烧杯、火柴（或打火机）。

水（加入少量硫酸钠或氢氧化钠）、木条。

四、实验过程

1. 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全。
2. 指导学生连接好水电解器，注意直流电源的正负极，在电解器玻璃管里加满加入少量硫酸钠或氢氧化钠的水，然后接通直流电源。
3. 指导学生观察并记录两个电极附近和玻璃管内的现象。比较两极产气速率及玻璃管内收集的气体的体积比。



安全提醒

有电危险，小心使用。

图 7-1 电解水实验

4. 指导学生先切断电源，用燃着的木条分别在两个玻璃管尖嘴口检验电解反应中产生的气体，记录实验现象。
5. 指导学生学会根据实验现象并结合元素守恒分析水的组成。

6. 指导学生在实验结束后拆分仪器，并按照规定将仪器清理并归位。

五、问题讨论

1. 电解水实验中正极和负极分别产生了什么气体？如何检验？

2. 电解水反应的类型是什么？

3. 根据正负两极气体体积比，参照当前条件下的氢气、氧气的密度，你能计算出水中氢氧元素的质量比吗？与理论上计算的结果一致吗？

4. 如两极产气体积比误差较大，可能是哪些原因所导致？

5. 在水中加入硫酸钠或氢氧化钠的目的是什么？

6. 还有什么方法可以证明水是由氢氧元素组成的？

六、实验评价

根据下列实验各环节的评价标准，依据学生实验过程中的表现对学生实验进行合格与否进行评价。

序号	评价内容	评价标准	评价等级
1	组装仪器并加水	水要加满，玻璃管内不能有空气	
2	电源正负极连接	电线连接牢固，保持电源电量充足	
3	观察正负极附近及玻璃管中产生现象，比较气体产生速率，记录气体体积	现象是否明显，记录是否客观。能依据此实验事实分析电解水的变化是物理变化还是化学变化	
4	切断电源，用燃着的木条检验正负极产物	现象是否明显，能否依据实验事实得出相应结论，注意操作安全规范	
5	记录分析实验现象	能全面观察、记录实验现象，并对实验现象进行分析，得出结论	
6	整理桌面	干净、整洁	
7	交流、合作	能与他人积极交流、合作	

实验 8 燃烧条件的探究

一、实验目的

1. 通过燃烧条件的实验探究,加深对燃烧条件的认识,进一步了解灭火原理。
2. 通过探究活动,初步学习运用控制变量的思想,设计对比试验的科学探究方法。
3. 知道实验中存在的安全风险,树立安全意识和绿色环保理念。

二、实验原理

1. 通常情况下,可燃物与氧气发生的一种发光放热的剧烈的氧化反应叫做燃烧。
2. 燃烧需要三个条件:可燃物、氧气(或空气)、达到燃烧所需的最低温度(着火点)。

三、实验用品

酒精灯、湿抹布、火柴(或打火机)、镊子、烧杯、坩埚钳、薄铜片、三脚架、水槽、陶土网。

棉花、酒精、水、蜡烛、滤纸、乒乓球等。

四、实验过程

1. 指导学生依据实验原理及实验用品清单检查仪器和药品是否齐全,并注意棉花团、滤纸碎片和乒乓球碎片等实验物品不要太大。
2. 指导学生学会用火柴(或打火机)正确点燃酒精灯,并准备一块湿抹布和一个装有水的水槽,以备不时之需。
3. 指导学生在操作过程中正确使用坩埚钳,尤其注意取下刚加热的药品时不要烫伤自己或别人。
4. 指导学生用坩埚钳夹住棉花分别蘸酒精和水,放到酒精灯火焰上加热片刻,观察现象。
5. 指导学生注意小组实验完成以后要确认火焰熄灭后再做下一个实验。
6. 指导学生取一小块乒乓球碎片和滤纸碎片,分别用坩埚钳夹住,放到酒精灯火焰上加热,观察现象。
7. 指导学生分别取一小块等大的乒乓球碎片和滤纸碎片,如图 8-1 所示分开放在一块薄铜片的两侧,加热铜片的中部,观察现象。



图 8-1 燃烧条件的探究

安全提醒

滤纸碎片和乒乓球碎片不要取太大，燃烧过旺。及时熄灭火焰，以免失火。如果不慎碰倒酒精灯，用湿抹布盖灭。

8. 指导学生利用蜡烛和烧杯，设计一个简单的实验，说明燃烧的条件之一：需要有氧气（或空气）。写出设计方案。

9. 指导学生观察燃烧的现象，利用对比实验法、讨论法等总结燃烧的条件。

五、问题讨论

1. 通过实验和生活实际，请你列举出哪些物质可以燃烧，哪些物质不能燃烧？

2. 如果蘸水的棉花在酒精灯上加热时间过长会有什么现象发生？你怎么看这个问题？

3. 如果把乒乓球碎片和滤纸碎片换成木屑和煤粉，会有什么现象发生？

4. 为什么乒乓球碎片能立即燃烧，而煤块、木块不能立即燃烧？

六、实验评价

根据下列各实验环节的评价标准，依据学生实验过程中的表现对学生实验进行合格与否进行评价。

序号	评价内容	评价标准	评价等级
1	正确使用坩埚钳	坩埚钳的前端弯嘴朝下，夹取烫的药品不能用手触碰	
2	意外情况处理	若是不小心点燃物品火势变大，及时用湿抹布盖灭或是用坩埚钳将物品夹到水槽中的水里	
3	控制变量	选取探究的药品要保持其他变量因素相同，比如都是块状，都是碎片等，保证探究的结论准确无误	
4	熄灭酒精灯	用完酒精灯后，必须用灯帽盖灭	

5	记录分析实验现象	能全面观察、记录实验现象，并对实验现象进行分析，得出结论	
6	整理桌面	干净、整洁	
7	交流、合作	能与他人积极交流、合作	