

高中化学实验须知

一、高中化学实验操作中的七原则

掌握下列七个有关操作顺序的原则，就可以正确解答“实验程序判断题”。

1. “从下往上”原则。以 Cl_2 实验室制法为例，装配发生装置顺序是：放好铁架台→摆好酒精灯→根据酒精灯位置固定好铁圈→石棉网→固定好圆底烧瓶。
2. “从左到右”原则。装配复杂装置遵循从左到右顺序。如上装置装配顺序为：发生装置→集气瓶→烧杯。
3. 先“塞”后“定”原则。带导管的塞子在烧瓶固定前塞好，以免烧瓶固定后因不宜用力而塞不紧或因用力过猛而损坏仪器。
4. “固体先放”原则。上例中，烧瓶内试剂 MnO_2 应在烧瓶固定前装入，以免固体放入时损坏烧瓶。总之固体试剂应在固定前加入相应容器中。
5. “液体后加”原则。液体药品在烧瓶固定后加入。如上例浓盐酸应在烧瓶固定后在分液漏斗中缓慢加入。
6. 先验气密性(装入药口前进行)原则。
7. 后点酒精灯(所有装置装完后再点酒精灯)原则。

二、高中化学实验中温度计的使用分哪三种情况以及哪些实验需要温度计

1. 测反应混合物的温度：这种类型的实验需要测出反应混合物的准确温度，因此，应将温度计插入混合物中间。①测物质溶解度。②实验室制乙烯。
2. 测蒸气的温度：这种类型的实验，多用于测量物质的沸点，由于液体在沸腾时，液体和蒸气的温度相同，所以只要测蒸气的温度。①实验室蒸馏石油。②测定乙醇的沸点。
3. 测水浴温度：这种类型的实验，往往只要使反应物的温度保持相对稳定，所以利用水浴加热，温度计则插入水浴中。①温度对反应速率影响的反应。②苯的硝化反应。

三、常见的需要塞入棉花的实验有哪些需要塞入少量棉花的实验：

加热 KMnO_4 制氧气；制乙炔和收集 NH_3

其作用分别是：

防止 KMnO_4 粉末进入导管；

防止实验中产生的泡沫涌入导管；

防止氨气与空气对流，以缩短收集 NH_3 的时间。

四、常见物质分离提纯的 9 种方法

1. 结晶和重结晶：利用物质在溶液中溶解度随温度变化较大，如 NaCl ， KNO_3 。
2. 蒸馏冷却法：在沸点上差值大。乙醇中(水)：加入新制的 CaO 吸收大部分水再蒸馏。
3. 过滤法：溶与不溶。
4. 升华法： $\text{SiO}_2(\text{I}_2)$ 。
5. 萃取法：溶质在两种互不相溶的溶剂中溶解度不同，把溶质从溶解度小的溶液中转移至溶解度大的溶剂中，如用 CCl_4 来萃取 I_2 水中的 I_2 。
6. 溶解法： Fe 粉(Al 粉)： Al 溶解在过量的 NaOH 溶液里过滤分离。

7. **增加法**：把杂质转化成所需要的物质：可把 $\text{CO}_2(\text{CO})$ 通过热的 CuO ；可把 $\text{CO}_2(\text{SO}_2)$ 通过 NaHCO_3 溶液。

8. **吸收法**：除去混合气体中的气体杂质，气体杂质必须被药品吸收：可把 $\text{N}_2(\text{O}_2)$ 混合气体通过铜网吸收 O_2 。

9. **转化法**：两种物质难以直接分离，加药品变得容易分离，然后再还原回去： $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ：先加足量的 NaOH 溶液把 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶解，过滤，除去 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，再加酸让 NaAlO_2 转化成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

五、常用的去除杂质的方法 10 种

1. **杂质转化法**：欲除去苯中的苯酚，可加入氢氧化钠，使苯酚转化为酚钠，利用酚钠易溶于水，使之与苯分开。欲除去 Na_2CO_3 中的 NaHCO_3 可用加热的方法。

2. **吸收洗涤法**：欲除去二氧化碳中混有的少量氯化氢和水，可使混合气体先通过饱和碳酸氢钠的溶液后，再通过浓硫酸。

3. **沉淀过滤法**：欲除去硫酸亚铁溶液中混有的少量硫酸铜，加入过量铁粉，待充分反应后，过滤除去不溶物，达到目的。

4. **加热升华法**：欲除去碘中的沙子，可用此法。

5. **溶剂萃取法**：欲除去水中含有的少量溴，可用此法。

6. **溶液结晶法(结晶和重结晶)**：欲除去硝酸钠溶液中少量的氯化钠，可利用二者的溶解度不同，降低溶液温度，使硝酸钠结晶析出，得到硝酸钠纯晶。

7. **分馏蒸馏法**：欲除去乙醚中少量的酒精，可采用多次蒸馏的方法。

8. **分液法**：欲将密度不同且又互不相溶的液体混合物分离，可采用此法，如将苯和水分离。

9. **渗析法**：欲除去胶体中的离子，可采用此法。如除去氢氧化铁胶体中的氯离子。

10. **综合法**：欲除去某物质中的杂质，可采用以上各种方法或多种方法综合运用。

六、化学实验基本操作中的“不” 15 例

1. 实验室里的药品，不能用手接触；不要鼻子凑到容器口去闻气体的气味，更不能尝结晶的味道。

2. 做完实验，用剩的药品不得抛弃，也不要放回原瓶（活泼金属钠、钾等例外）。

3. 取用液体药品时，把瓶塞打开不要正放在桌面上；瓶上的标签应向着手心，不应向下；放回原处时标签不应向里。

4. 如果皮肤上不慎洒上浓 H_2SO_4 ，不得先用水洗，应根据情况迅速用布擦去，再用水冲洗；若眼睛里溅进了酸或碱，切不可用手揉眼，应及时想办法处理。

5. 称量药品时，不能把称量物直接放在托盘上；也不能把称量物放在右盘上；加法码时不要用手去拿。

6. 用滴管添加液体时，不要把滴管伸入量筒(试管)或接触筒壁(试管壁)。

7. 向酒精灯里添加酒精时，不得超过酒精灯容积的 $\frac{2}{3}$ ，也不得少于容积的 $\frac{1}{3}$ 。

8. 不得用燃着的酒精灯去对点另一只酒精灯；熄灭时不得用嘴去吹。

9. 给物质加热时不得用酒精灯的内焰和焰心。

10. 给试管加热时，不要把拇指按在短柄上；切不可使试管口对着自己或旁人；液体的体积一般不要超过试管容积的 $\frac{1}{3}$ 。

11. 给烧瓶加热时不要忘了垫上石棉网。

12. 用坩埚或蒸发皿加热完后，不要直接用手拿回，应用坩埚钳夹取。

-
- 13.使用玻璃容器加热时，不要使玻璃容器的底部跟灯芯接触，以免容器破裂。烧得很热的玻璃容器，不要用冷水冲洗或放在桌面上，以免破裂。
 - 14.过滤液体时，漏斗里的液体的液面不要高于滤纸的边缘，以免杂质进入滤液。
 - 15.在烧瓶口塞橡皮塞时，切不可把烧瓶放在桌上再使劲塞进塞子，以免压破烧瓶。

七、化学实验中的先与后 22 例

- 1.加热试管时，应先均匀加热后局部加热。
- 2.用排水法收集气体时，先拿出导管后撤酒精灯。
- 3.制取气体时，先检验气密性后装药品。
- 4.收集气体时，先排净装置中的空气后再收集。
- 5.稀释浓硫酸时，烧杯中先装一定量蒸馏水后再沿器壁缓慢注入浓硫酸。
- 6.点燃 H_2 、 CH_4 、 C_2H_4 、 C_2H_2 等可燃气体时，先检验纯度再点燃。
- 7.检验卤化烃分子的卤元素时，在水解后的溶液中先加稀 HNO_3 再加 $AgNO_3$ 溶液。
- 8.检验 NH_3 (用红色石蕊试纸)、 Cl_2 (用淀粉 KI 试纸)、 H_2S [用 $Pb(Ac)_2$ 试纸]等气体时，先用蒸馏水润湿试纸后再与气体接触。
- 9.做固体药品之间的反应实验时，先单独研碎后再混合。
- 10.配制 $FeCl_3$ 、 $SnCl_2$ 等易水解的盐溶液时，先溶于少量浓盐酸中，再稀释。
- 11.中和滴定实验时，用蒸馏水洗过的滴定管先用标准液润洗后再装标准液；先用待测液润洗后再移取液体；滴定管读数时先等一二分钟后再读数；观察锥形瓶中溶液颜色的改变时，先等半分钟颜色不变后即为滴定终点。
- 12.焰色反应实验时，每做一次，铂丝应先沾上稀盐酸放在火焰上灼烧到无色时，再做下一次实验。
- 13.用 H_2 还原 CuO 时，先通 H_2 流，后加热 CuO ，反应完毕后先撤酒精灯，冷却后再停止通 H_2 。
- 14.配制物质的量浓度溶液时，先用烧杯加蒸馏水至容量瓶刻度线 $1cm \sim 2cm$ 后，再改用胶头滴管加水至刻度线。
- 15.安装发生装置时，遵循的原则是：自下而上，先左后右或先下后上，先左后右。
- 16.浓 H_2SO_4 不慎洒到皮肤上，先迅速用布擦干，再用水冲洗，最后再涂上 3%—5%的 $NaHCO_3$ 溶液。沾上其他酸时，先水洗，后涂 $NaHCO_3$ 溶液。
- 17.碱液沾到皮肤上，先水洗后涂硼酸溶液。
- 18.酸(或碱)流到桌子上，先加 $NaHCO_3$ 溶液(或醋酸)中和，再水洗，最后用布擦。
- 19.检验蔗糖、淀粉、纤维素是否水解时，先在水解后的溶液中加入 $NaOH$ 溶液中和 H_2SO_4 ，再加银氨溶液或 $Cu(OH)_2$ 悬浊液。
- 20.用 pH 试纸时，先用玻璃棒沾取待测溶液涂到试纸上，再把试纸的颜色跟标准比色卡对比，定出 pH。
- 21.配制和保存 Fe^{2+} 、 Sn^{2+} 等易水解、易被空气氧化的盐溶液时；先把蒸馏水煮沸赶走 O_2 ，再溶解，并加入少量的相应金属粉末和相应酸。
- 22.称量药品时，先在盘上各放二张大小，重量相等的纸(腐蚀药品放在烧杯等玻璃器皿)，再放药品。加热后的药品，先冷却，后称量。

八、实验中导管和漏斗的位置的放置方法

在许多化学实验中都要用到导管和漏斗，因此，它们在实验装置中的位置正确与否均直接影响到实验的效果，而且在不同的实验中具体要求也不尽相同。下面拟结合实验和化学课本中的实验图，作一简要的分析和归纳。

1. 气体发生装置中的导管；在容器内的部分都只能露出橡皮塞少许或与其平行，不然将不利于排气。
2. 用排空气法(包括向上和向下)收集气体时，导管都必须伸到集气瓶或试管的底部附近。这样利于排尽集气瓶或试管内的空气，而收集到较纯净的气体。
3. 用排水法收集气体时，导管只需要伸到集气瓶或试管的口部。原因是“导管伸入集气瓶和试管的多少都不影响气体的收集”，但两者比较，前者操作方便。
4. 进行气体与溶液反应的实验时，导管应伸到所盛溶液容器的中下部。这样利于两者接触，充分反应。
5. 点燃 H_2 、 CH_4 等并证明有水生成时，不仅要用大而冷的烧杯，而且导管以伸入烧杯的 $1/3$ 为宜。若导管伸入烧杯过多，产生的雾滴则会很快气化，结果观察不到水滴。
6. 进行一种气体在另一种气体中燃烧的实验时，被点燃的气体的导管应放在盛有另一种气体的集气瓶的中央。不然，若与瓶壁相碰或离得太近，燃烧产生的高温会使集气瓶炸裂。
7. 用加热方法制得的物质蒸气，在试管中冷凝并收集时，导管口都必须与试管中液体的液面始终保持一定的距离，以防止液体经导管倒吸到反应器中。
8. 若需将 HCl 、 NH_3 等易溶于水的气体直接通入水中溶解，都必须在导管上倒接一漏斗并使漏斗边沿稍稍许浸入水面，以避免水被吸入反应器而导致实验失败。
9. 洗气瓶中供进气的导管务必插到所盛溶液的中下部，以利杂质气体与溶液充分反应而除尽。供出气的导管则又务必与塞子齐平或稍长一点，以利排气。
10. 制 H_2 、 CO_2 、 H_2S 和 C_2H_2 等气体时，为方便添加酸液或水，可在容器的塞子上装一长颈漏斗，且务必使漏斗颈插到液面以下，以免漏气。
11. 制 Cl_2 、 HCl 、 C_2H_4 气体时，为方便添加酸液，也可以在反应器的塞子上装一漏斗。但由于这些反应都需要加热，所以漏斗颈都必须置于反应液之上，因而都选用分液漏斗。

九、特殊试剂的存放和取用 10 例

1. **Na、K**：隔绝空气；防氧化，保存在煤油中(或液态烷烃中)，(Li 用石蜡密封保存)。用镊子取，玻片上切，滤纸吸煤油，剩余部分随即放入煤油中。
2. **白磷**：保存在水中，防氧化，放冷暗处。镊子取，并立即放入水中用长柄小刀切取，滤纸吸干水分。
3. **液 Br_2** ：有毒易挥发，盛于磨口的细口瓶中，并用水封。瓶盖严密。
4. **I_2** ：易升华，且具有强烈刺激性气味，应保存在用蜡封好的瓶中，放置低温处。
5. **浓 HNO_3 ， $AgNO_3$** ：见光易分解，应保存在棕色瓶中，放在低温避光处。
6. **固体烧碱**：易潮解，应用易于密封的干燥大口瓶保存。瓶口用橡胶塞塞严或用塑料盖盖紧。
7. **$NH_3 \cdot H_2O$** ：易挥发，应密封放低温处。
8. **C_6H_6 、 $C_6H_5-CH_3$ 、 CH_3CH_2OH 、 $CH_3CH_2OCH_2CH_3$** ：易挥发、易燃，应密封存放低温处，并远离火源。
9. **Fe^{2+} 盐溶液、 H_2SO_3 及其盐溶液、氢硫酸及其盐溶液**：因易被空气氧化，不宜长期放置，应现用现配。
10. **卤水、石灰水、银氨溶液、 $Cu(OH)_2$ 悬浊液等**，都要随配随用，不能长时间放置。