

高中化学实验重要知识点

一.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。装配复杂装置应遵循从左到右顺序。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。如上例中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.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.常见物质分离提纯的 10 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：SiO₂(I₂)。
- 5.萃取法：如用 CCl₄ 来萃取 I₂ 水中的 I₂。
- 6.溶解法：Fe 粉(Al 粉)：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：CO₂(CO)：通过热的 CuO；CO₂(SO₂)：通过 NaHCO₃ 溶液。
- 8.吸收法：用做除去混合气体中的气体杂质，气体杂质必须被药品吸收：N₂(O₂)：将混合气体通过铜网吸收 O₂。
- 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：
Al(OH)₃, Fe(OH)₃：先加 NaOH 溶液把 Al(OH)₃ 溶解，过滤，除去 Fe(OH)₃，再加酸让 NaAlO₂ 转化成 Al(OH)₃。
- 10.纸上层析（不作要求）

四.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 Na₂CO₃ 中的 NaHCO₃ 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，可采用此法。
- 5.溶剂萃取法:欲除去水中含有的少量溴，可采用此法。
- 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，得到硝酸钠纯品。
- 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。

五.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，再把试纸显示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。

六.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 Br₂：有毒易挥发，盛于磨口的细口瓶中，并用水封。瓶盖严密。

4.I₂：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 HNO₃，AgNO₃：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.NH₃·H₂O：易挥发，应密封放低温处。

8.C₆H₆、C₆H₅—CH₃、CH₃CH₂OH、CH₃CH₂OCH₂CH₃：易挥发、易燃，应密封存放低温处，并远离火源。

9.Fe²⁺盐溶液、H₂SO₃ 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。

七.主要实验操作和实验现象的具体实验 80 例

1. 镁条在空气中燃烧：发出耀眼强光，放出大量的热，生成白烟同时生成一种白色物质。

2. 木炭在氧气中燃烧：发出白光，放出热量。

3. 硫在氧气中燃烧：发出明亮的蓝紫色火焰，放出热量，生成一种有刺激性气味的气体。

4. 铁丝在氧气中燃烧：剧烈燃烧，火星四射，放出热量，生成黑色固体物质。

5. 加热试管中碳酸氢铵：有刺激性气味气体生成，试管上有液滴生成。

6. 氢气在空气中燃烧：火焰呈现淡蓝色。

7. 氢气在氯气中燃烧：发出苍白色火焰，产生大量的热。

8. 在试管中用氢气还原氧化铜：黑色氧化铜变为红色物质，试管口有液滴生成。

9. 用木炭粉还原氧化铜粉末，使生成气体通入澄清石灰水，黑色氧化铜变为有光泽的金属颗粒，石灰水变浑浊。

10. 一氧化碳在空气中燃烧：发出蓝色的火焰，放出热量。

11. 向盛有少量碳酸钾固体的试管中滴加盐酸：有气体生成。

12. 加热试管中的硫酸铜晶体：蓝色晶体逐渐变为白色粉末，且试管口有液滴生成。

13. 钠在氯气中燃烧：剧烈燃烧，生成白色固体。

14. 点燃纯净的氯气，用干冷烧杯罩在火焰上：发出淡蓝色火焰，烧杯内壁有液滴生成。

15. 向含有 Cl^- 的溶液中滴加用硝酸酸化的硝酸银溶液，有白色沉淀生成。

16. 向含有 SO_4^{2-} 的溶液中滴加用硝酸酸化的氯化钡溶液，有白色沉淀生成。

17. 一带锈铁钉投入盛稀硫酸的试管中并加热：铁锈逐渐溶解，溶液呈浅黄色，并有气体生成。

18. 在硫酸铜溶液中滴加氢氧化钠溶液：有蓝色絮状沉淀生成。

19. 将 Cl_2 通入无色 KI 溶液中，溶液中有褐色的物质产生。

20. 在三氯化铁溶液中滴加氢氧化钠溶液：有红褐色沉淀生成。

21. 盛有生石灰的试管里加少量水：反应剧烈，发出大量热。

22. 将一洁净铁钉浸入硫酸铜溶液中：铁钉表面有红色物质附着，溶液颜色逐渐变浅。

23. 将铜片插入硝酸汞溶液中：铜片表面有银白色物质附着。

24. 向盛有石灰水的试管里，注入浓的碳酸钠溶液：有白色沉淀生成。

25. 细铜丝在氯气中燃烧后加入水：有棕色的烟生成，加水后生成绿色的溶液。

26. 强光照射氢气、氯气的混合气体：迅速反应发生爆炸。

27. 红磷在氯气中燃烧：有白色烟雾生成。

28. 氯气遇到湿的有色布条：有色布条的颜色退去。

29. 加热浓盐酸与二氧化锰的混合物：有黄绿色刺激性气味气体生成。

30. 给氯化钠(固)与硫酸(浓)的混合物加热：有雾生成且有刺激性的气味生成。

31. 在溴化钠溶液中滴加硝酸银溶液后再加稀硝酸：有浅黄色沉淀生成。

32. 在碘化钾溶液中滴加硝酸银溶液后再加稀硝酸：有黄色沉淀生成。

33. I_2 遇淀粉，生成蓝色溶液。

34. 细铜丝在硫蒸气中燃烧：细铜丝发红后生成黑色物质。

35. 铁粉与硫粉混合后加热到红热：反应继续进行，放出大量热，生成黑色物质。

36. 硫化氢气体不完全燃烧(在火焰上罩上蒸发皿): 火焰呈淡蓝色(蒸发皿底部有黄色的粉末)。

37. 硫化氢气体完全燃烧(在火焰上罩上干冷烧杯): 火焰呈淡蓝色, 生成有刺激性气味的气体(烧杯内壁有液滴生成)。

38. 在集气瓶中混合硫化氢和二氧化硫: 瓶内壁有黄色粉末生成。

39. 二氧化硫气体通入品红溶液后再加热: 红色退去, 加热后又恢复原来颜色。

40. 过量的铜投入盛有浓硫酸的试管, 并加热, 反应毕, 待溶液冷却后加水: 有刺激性气味的气体生成, 加水后溶液呈天蓝色。

41. 加热盛有浓硫酸和木炭的试管: 有气体生成, 且气体有刺激性的气味。

42. 钠在空气中燃烧: 火焰呈黄色, 生成淡黄色物质。

43. 钠投入水中: 反应激烈, 钠浮于水面, 放出大量的热使钠溶成小球在水面上游动, 有“嗤嗤”声。

44. 把水滴入盛有过氧化钠固体的试管里, 将带火星木条伸入试管口: 木条复燃。

45. 加热碳酸氢钠固体, 使生成气体通入澄清石灰水: 澄清石灰水变浑浊。

46. 氨气与氯化氢相遇: 有大量的白烟产生。

47. 加热氯化铵与氢氧化钙的混合物: 有刺激性气味的气体产生。

48. 加热盛有固体氯化铵的试管: 在试管口有白色晶体产生。

49. 无色试剂瓶内的浓硝酸受到阳光照射: 瓶中空间部分显棕色, 硝酸呈黄色。

50. 铜片与浓硝酸反应: 反应激烈, 有红棕色气体产生。

51. 铜片与稀硝酸反应: 试管下端产生无色气体, 气体上升逐渐变成红棕色。

52. 在硅酸钠溶液中加入稀盐酸, 有白色胶状沉淀产生。

53. 在氢氧化铁胶体中加硫酸镁溶液: 胶体变浑浊。

54. 加热氢氧化铁胶体: 胶体变浑浊。

55. 将点燃的镁条伸入盛有二氧化碳的集气瓶中: 剧烈燃烧, 有黑色物质附着于集气瓶内壁。

56. 向硫酸铝溶液中滴加氨水: 生成蓬松的白色絮状物质。

57. 向硫酸亚铁溶液中滴加氢氧化钠溶液: 有白色絮状沉淀生成, 立即转变为灰绿色, 一会儿又转变为红褐色沉淀。

58. 向含 Fe^{3+} 的溶液中滴入 KSCN 溶液: 溶液呈血红色。

59. 向硫化钠水溶液中滴加氯水: 溶液变浑浊。 $\text{S}^{2-} + \text{Cl}_2 = 2\text{Cl}^- + \text{S} \downarrow$

60. 向天然水中加入少量肥皂液: 泡沫逐渐减少, 且有沉淀产生。

61. 在空气中点燃甲烷，并在火焰上放干冷烧杯：火焰呈淡蓝色，烧杯内壁有液滴产生。
62. 光照甲烷与氯气的混合气体：黄绿色逐渐变浅，时间较长，（容器内壁有液滴生成）。
63. 加热(170℃)乙醇与浓硫酸的混合物，并使产生的气体通入溴水，通入酸性高锰酸钾溶液：有气体产生，溴水褪色，紫色逐渐变浅。
64. 在空气中点燃乙烯：火焰明亮，有黑烟产生，放出热量。
65. 在空气中点燃乙炔：火焰明亮，有浓烟产生，放出热量。
66. 苯在空气中燃烧：火焰明亮，并带有黑烟。
67. 乙醇在空气中燃烧：火焰呈现淡蓝色。
68. 将乙炔通入溴水：溴水褪去颜色。
69. 将乙炔通入酸性高锰酸钾溶液：紫色逐渐变浅，直至褪去。
70. 苯与溴在有铁粉做催化剂的条件下反应：有白雾产生，生成物油状且带有褐色。
71. 将少量甲苯倒入适量的高锰酸钾溶液中，振荡：紫色褪色。
72. 将金属钠投入到盛有乙醇的试管中：有气体放出。
73. 在盛有少量苯酚的试管中滴入过量的浓溴水：有白色沉淀生成。
74. 在盛有苯酚的试管中滴入几滴三氯化铁溶液，振荡：溶液显紫色。
75. 乙醛与银氨溶液在试管中反应：洁净的试管内壁附着一层光亮如镜的物质。
76. 在加热至沸腾的情况下乙醛与新制的氢氧化铜反应：有红色沉淀生成。
77. 在适宜条件下乙醇和乙酸反应：有透明的带香味的油状液体生成。
78. 蛋白质遇到浓 HNO_3 溶液：变成黄色。
79. 紫色的石蕊试液遇碱：变成蓝色。
80. 无色酚酞试液遇碱：变成红色。