

化学默写第五天---自然界中的水

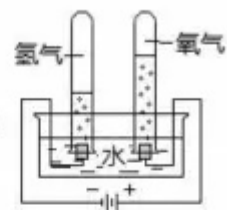
一、水的物理性质

纯净的水是没有颜色、没有气味、没有味道的液体。在 101kPa 时，水的凝固点是 0℃，沸点是 100℃，4℃ 时密度最大，为 1g/mL。

二、水的电解实验（实验装置如右图）

【实验现象】

① 通电后，电极上有气泡产生。通电一段时间后，两个试管内汇集了一些气体，与正极相连的试管内的气体体积小，与负极相连的试管内的气体体积大，体积比约为____，质量比约为____。



② 与正极相连的试管内的气体可以使____；与负极相连的试管内的气体移近火焰时，气体能够燃烧，火焰呈____色。

【实验结论】

- ① 水在通电的条件下，发生了分解反应，生成氢气和氧气：_____；
- ② 水是由_____组成的（在反应前后，参与反应的元素种类没有变化）；
- ③ 化学反应中，分子可分，原子不可分。

【注意事项】

- ① 通电时，必须使用直流电。
- ② 预先在水中加入少量_____溶液或_____可以增强水的导电性。
- ③ 负极产生的是_____，正极产生的是_____。

三、水的化学性质

- (1) $C + H_2O(g) \xrightarrow{\text{高温}} CO + H_2$ 。
- (2) $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2NaAlO_2 + 4H_2O + 3H_2 \uparrow$
- (3) 电解饱和食盐水： $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 2NaOH + H_2 \uparrow + Cl_2 \uparrow$ 。
- (4) $2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 2H_2 \uparrow + O_2 \uparrow$ 。
- (5) $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 。
- (6) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ 。
- (7) $CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 。
- (8) 铜在潮湿的空气中生成铜绿：_____。
- (9) 氢氧化亚铁久置于空气中： $4Fe(OH)_2 + 2H_2O + O_2 = 4Fe(OH)_3 \downarrow$
- (10) 光合作用：_____

四、水的净化方法

1. 过滤：把不溶于液体的固体物质与液体分离。
2. 吸附沉降：常用明矾、活性炭对水中的杂质吸附而沉降。

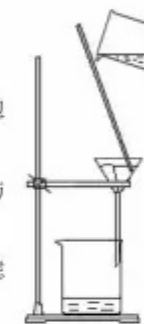
- _____是一种常用的净水剂，它溶于水后生成的胶状物可以对悬浮杂质吸附沉降，以达到净水的目的。
 - 活性炭具有疏松多孔的结构，可以吸附水中的悬浮物，也可以吸附_____。但需要注意的是，活性炭不能吸附钙、镁化合物，活性炭不能降低水的硬度。
 - 活性炭净水器的入水口在净水器的下面，可以使净水效果更好。
3. 蒸馏：除去水中可溶性杂质的方法，净化程度相对较高，得到的蒸馏水可以看成是纯净物。
 4. 杀菌：在水中加入适量的药物进行杀菌、消毒。如漂白粉、氯气（Cl₂）、二氧化氯（ClO₂）等。
 5. 自来水厂净水时，需要经过沉淀、过滤、吸附、投药消毒的步骤，但是没有蒸馏和煮沸的步骤。在净化水的方法中，只有_____于化学变化，其余都属于物理变化。

五、过滤（见下图）

【实验器材】带铁圈的铁架台、漏斗、玻璃棒、烧杯

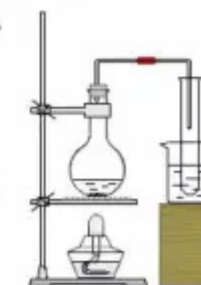
【注意事项】

1. 操作时注意“一贴、二低、三靠”。
 - “一贴”：_____，用少量水润湿滤纸并使滤纸与漏斗壁之间没有气泡（保证过滤效率）。
 - “二低”：_____、_____（否则被过滤的液体会直接从滤纸与漏斗之间的间隙流到漏斗下的接受器中，使滤液浑浊）。
 - “三靠”：烧杯紧靠玻璃棒（玻璃棒的作用：_____）、玻璃棒紧靠三层滤纸、漏斗下端管口紧靠烧杯内壁（使滤液沿烧杯壁流下，防止_____）。
2. 如果两次过滤之后滤液仍然浑浊，原因可能是滤纸破损或过滤时液面高于滤纸边缘。



六、硬水的软化

1. 硬水：含有较多_____的水叫做硬水。
软水：不含或含较少_____的水叫软水。
2. 硬水和软水的区分方法：分别取少量的软水和硬水于试管中，滴加等量的_____，振荡。_____；泡沫很少，产生浮渣的水是硬水。
3. 硬水在加热或长久放置时会有水垢生成，化学方程式为： $Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2 \uparrow$
4. 硬水的软化方法：_____和_____。制取蒸馏水的装置如右图所示。
注意：
 - ① 在烧瓶底部要加几粒沸石（或碎瓷片）以防加热时出现暴沸。
 - ② 加热前按照图 3 连接好装置，使各连接部分严密不透气。
 - ③ 加热烧瓶时不要使液体沸腾得太剧烈，以防液体通过导管直接流到试管里。
 - ④ 弃去开始馏出的部分液体，收集到 10mL 左右蒸馏水时，停止加热。



七、氢气

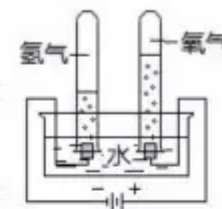
- 物理性质：无色无味的气体，难溶于水。密度比空气小，是相同条件下密度最小的气体。
- 化学性质：
 - 可燃性：_____。
氢气燃烧时发出淡蓝色火焰，放出热量，并有水珠产生。
 - 还原性：_____。
黑色的氧化铜在氢气中加热逐渐变成红色，并有水珠产生。
- 实验室制取氢气
 - 反应原理：_____。
 - 反应物的选择：选用锌粒和稀硫酸。
 - 不使用稀盐酸，因为：_____。
 - 不用镁是因为_____，不用铁是因为反应速度太慢。
 - 发生装置和收集装置：发生装置同分解过氧化氢制取氧气的发生装置；收集装置可选择排水法收集气体的装置或向下排空气法收集气体的装置。
 - 用排空气法收集氢气时，不能验满！用排水法收集氢气时，如果集气瓶口出现气泡，说明氢气收集满。
 - 在点燃氢气前，一定要_____。
 - 可燃性气体的验纯方法：用排水法收集一试管可燃气体，用拇指堵住试管口移近火焰点燃。如果气体较纯，气体将会安静地燃烧，并发出“噗”声；如果气体不纯，会发出尖锐爆鸣声。
 - 如果验纯时发现气体不纯，需要再收集再检验时，必须对试管进行处理（用拇指在试管口堵住一会或更换试管），以免发生爆炸。
 - 检验：点燃。纯净的氢气能够安静地燃烧，发出淡蓝色火焰；而不纯的氢气在燃烧时会发出尖锐的爆鸣声。
- 氢气能源的优点：
 - ① 以水为原料，来源广泛；② _____；③ _____；④ 可以再生。
- 目前氢能源存在的问题：制取成本高、_____。
- _____被认为是最清洁的燃料。
- 任何可燃气体或可燃的粉尘如果跟_____充分混合，遇火时都有可能发生爆炸。

化学默写第五天---自然界中的水答案

一、水的物理性质

纯净的水是没有颜色、没有气味、没有味道的液体，在 101kPa 时，水的凝固点是 0℃，沸点是 100℃，4℃ 时密度最大，为 1g/mL。

二、水的电解实验（实验装置如右图）



【实验现象】

- ① 通电后，电极上有气泡产生。通电一段时间后，两个试管内汇集了一些气体，与正极相连的试管内的气体体积小，与负极相连的试管内的气体体积大，体积比约为 1: 2，质量比约为 8: 1。
- ② 与正极相连的试管内的气体可以使带火星的木条复燃；与负极相连的试管内的气体移近火焰时，气体能够燃烧，火焰呈淡蓝色。

【实验结论】

- ① 水在通电的条件下，发生了分解反应，生成氢气和氧气： $2H_2O \xrightarrow{\text{通电}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$ ；
- ② 水是由氢、氧两种元素组成的（在反应前后，参与反应的元素种类没有变化）；
- ③ 化学反应中，分子可分，原子不可分。

【注意事项】

- ① 通电时，必须使用直流电。
- ② 预先在水中加入少量氢氧化钠溶液或稀硫酸可以增强水的导电性。
- ③ 负极产生的是氢气，正极产生的是氧气。

三、水的化学性质

- (1) $C + H_2O(g) \xrightarrow{\text{高温}} CO + H_2$ 。
- (2) $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2NaAlO_2 + 4H_2O + 3H_2\uparrow$
- (3) 电解饱和食盐水： $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$ 。
- (4) $2H_2O \xrightarrow{\text{电解}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$ 。
- (5) $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 。
- (6) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ 。
- (7) $CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 。
- (8) 铜在潮湿的空气中生成铜绿： $2Cu + H_2O + O_2 + CO_2 = Cu_2(OH)_2CO_3$ 。
- (9) 氢氧化亚铁久置于空气中： $4Fe(OH)_2 + 2H_2O + O_2 = 4Fe(OH)_3\downarrow$
- (10) 光合作用： $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{光/叶绿素}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

四、水的净化方法

1. 过滤：把不溶于液体的固体物质与液体分离。具体操作见“二、过滤”。
2. 吸附沉降：常用明矾、活性炭对水中的杂质吸附而沉降。
 - 明矾是一种常用的净水剂，它溶于水后生成的胶状物可以对悬浮杂质吸附沉降，以达到净水的目的。
 - 活性炭具有疏松多孔的结构，可以吸附水中的悬浮物，也可以吸附溶于水的色素和异味。但需要注

意的是，活性炭不能吸附钙、镁化合物，活性炭不能降低水的硬度。

■ 活性炭净水器的入水口在净水器的下面，可以使净水效果更好。

- 蒸馏：除去水中可溶性杂质的方法，净化程度相对较高，得到的蒸馏水可以看成是纯净物。
- 杀菌：在水中加入适量的药物进行杀菌、消毒。如漂白粉、氯气（Cl₂）、二氧化氯（ClO₂）等。
- 自来水厂净水时，需要经过沉淀、过滤、吸附、投药消毒的步骤，但是没有蒸馏和煮沸的步骤。在净化水的方法中，只有投药消毒属于化学变化，其余都属于物理变化。

五、过滤（见下图）

【实验器材】带铁圈的铁架台、漏斗、玻璃棒、烧杯

【注意事项】

- 操作时注意“一贴、二低、三靠”。
 - “一贴”：滤纸紧贴漏斗内壁，用少量水润湿滤纸并使滤纸与漏斗壁之间没有气泡（保证过滤效率）。
 - “二低”：滤纸低于漏斗边缘、滤液低于滤纸边缘（否则被过滤的液体会直接从滤纸与漏斗之间的间隙流到漏斗下的接受器中，使滤液浑浊）。
 - “三靠”：烧杯紧靠玻璃棒（玻璃棒的作用：引流，使液体沿玻璃棒流进过滤器）、玻璃棒紧靠三层滤纸、漏斗下端管口紧靠烧杯内壁（使滤液沿烧杯壁流下，防止滴下的液滴四处迸溅）。
 过滤时先过滤上层清液，后过滤下层浊液。若先过滤下层浊液，滤纸上将会残留着大量不溶性杂质，再过滤上层清液时，不溶物会阻碍清液的通过，影响过滤速度。
- 如果两次过滤之后滤液仍然浑浊，原因可能是滤纸破损或过滤时液面高于滤纸边缘。

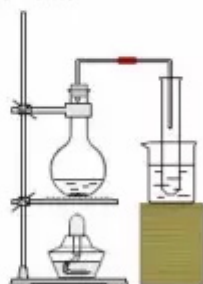


六、硬水的软化

- 硬水：含有较多可溶性钙、镁化合物的水叫做硬水。
软水：不含或含较少可溶性钙、镁化合物的水叫软水。
- 硬水和软水的区分方法：分别取少量的软水和硬水于试管中，滴加等量的肥皂水，振荡。有较多泡沫产生的水是软水；泡沫很少，产生浮渣的水是硬水。
- 硬水在加热或长久放置时会有水垢生成，化学方程式为： $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- 硬水的软化方法：煮沸和蒸馏。制取蒸馏水的装置如右图所示。

注意：

- 在烧瓶底部要加几粒沸石（或碎瓷片）以防加热时出现暴沸。
- 加热前按照图 3 连接好装置，使各连接部分严密不透气。
- 加热烧瓶时不要使液体沸腾得太剧烈，以防液体通过导管直接流到试管里。
- 弃去开始馏出的部分液体，收集到 10mL 左右蒸馏水时，停止加热。

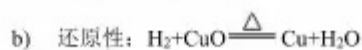


七、氢气

- 物理性质：无色无味的气体，难溶于水。密度比空气小，是相同条件下密度最小的气体。
- 化学性质：



氢气燃烧时发出淡蓝色火焰，放出热量，并有水珠产生。



黑色的氧化铜在氢气中加热逐渐变成红色，并有水珠产生。

3. 实验室制取氢气

■ 反应原理： $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$

■ 反应物的选择：选用锌粒和稀硫酸。

◆ 不使用稀盐酸，因为：盐酸易挥发，使制得的氢气中含有氯化氢气体。

◆ 不用镁是因为反应速度太快，不用铁是因为反应速度太慢。

- 发生装置和收集装置：发生装置同分解过氧化氢制取氧气的发生装置；收集装置可选择排水法收集气体的装置或向下排空气法收集气体的装置。
 - 用排空气法收集氢气时，不能验满！用排水法收集氢气时，如果集气瓶口出现气泡，说明氢气收集满。
 - 在点燃氢气前，一定要检验氢气的纯度。
 - 可燃性气体的验纯方法：用排水法收集一试管可燃气体，用拇指堵住试管口移近火焰点燃。如果气体较纯，气体将会安静地燃烧，并发出“噗”声；如果气体不纯，会发出尖锐爆鸣声。
 - 如果验纯时发现气体不纯，需要再收集再检验时，必须对试管进行处理（用拇指在试管口堵住一会或更换试管），以免发生爆炸。
 - 检验：点燃。纯净的氢气能够安静地燃烧，发出淡蓝色火焰；而不纯的氢气在燃烧时会发出尖锐的爆鸣声。
- 氢气能源的优点：
 - ① 以水为原料，来源广泛；
 - ② 热值高，放热多；
 - ③ 生成物是水，毫无污染；
 - ④ 可以再生。
 - 目前氢能存在的问题：制取成本高、贮存和运输困难。
 - 氢气被认为是最清洁的燃料。
 - 任何可燃气体或可燃的粉尘如果跟空气充分混合，遇火时都有可能发生爆炸。