

化 学

注意事项:

1. 本试卷分选择题和非选择题,选择题第 1 页至第 3 页,非选择题第 4 页至第 8 页;共 26 题,满分 100 分;考试用时 100 分钟。
2. 答题前,考生务必将自己的姓名、考点名称、考场号、座位号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在答题卡相对应的位置上,并认真核对条形码上的准考证号、姓名是否与本人的相符合。
3. 答选择题必须用 2B 铅笔把答题卡相对应题目的答案标号涂黑,如需改动,请用橡皮擦干净后,再选涂其他答案;答非选择题必须用 0.5 毫米黑色墨水签字笔写在答题卡指定的位置上,不在答题区域内的答案一律无效,不得用其他笔答题。

可能用到的相对原子质量: H—1 Li—7 C—12 N—14 O—16 Na—23 Cl—35.5 Ca—40

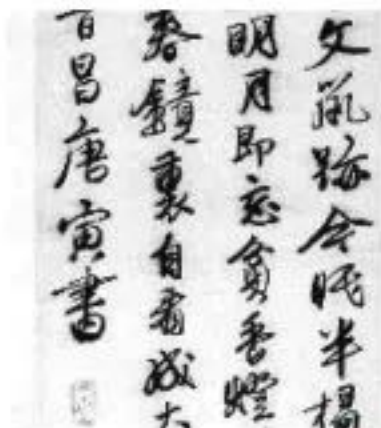
选 择 题 (共 40 分)

单项选择题(包括 20 题,每题 2 分,共 40 分。每题只有一个选项最符合题意。)

1. 中华文明源远流长,文物承载着文明的记忆。下列苏州博物馆馆藏文物中主要由金属材料制成的是



A. 清代瓷盘



B. 明代书轴



C. 西周铜鼎



D. 宋代石函

2. 空气由多种气体组成,其中体积分数约为 21% 的物质是

A. N_2

B. He

C. CO_2

D. O_2

3. 垃圾分类时,下列物品可放入可回收物垃圾箱的是

A. 旧书、旧报纸

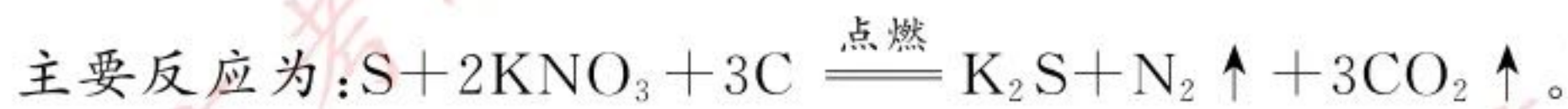
B. 废旧电池

C. 剩饭、剩菜

D. 过期药品

阅读下列材料,回答 4~6 题:

火药是我国的四大发明之一。黑火药的主要成份有硫黄、硝酸钾、木炭,爆炸时发生的主要反应为:



4. 下列相关物质中属于氧化物的是

A. KNO_3

B. CO_2

C. K_2S

D. C

5. 下列相关化学用语表述正确的是

A. K_2S ——硫酸钾

B. N^{5+} ——硝酸根离子

C. CO_2 ——碳元素的化合价

D. N_2 ——氮分子

6. 下列关于黑火药的说法不正确的是

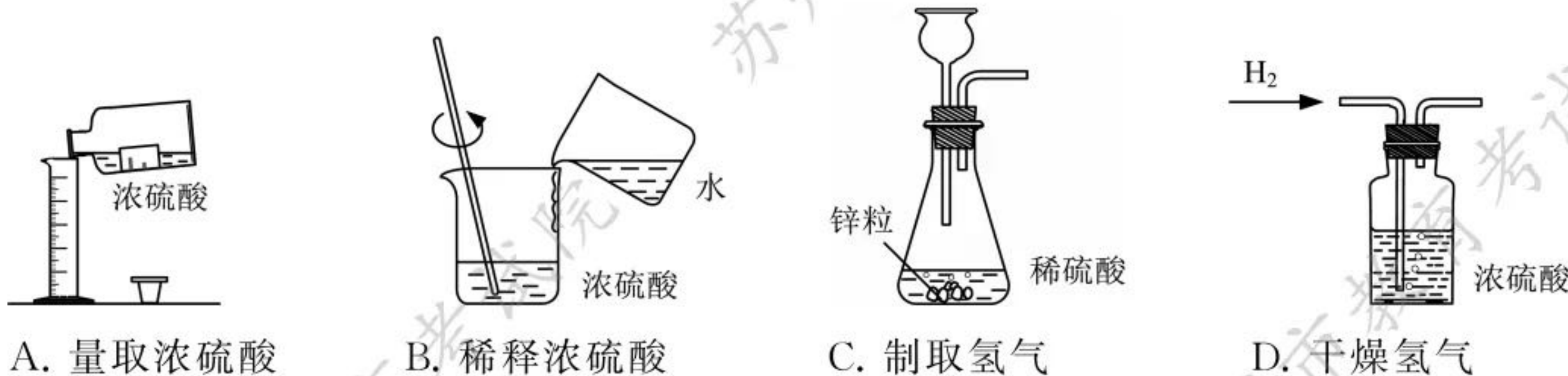
A. 黑火药爆炸时产生大量气体

B. 黑火药爆炸前后固体质量不变

C. 黑火药爆炸时可能有 SO_2 生成

D. 黑火药保存时应该远离火源

7. 在配制 50 g 溶质质量分数为 2% 的 Na_2CO_3 溶液的实验中,一定不需要用到的仪器是
- A. 漏斗 B. 玻璃棒 C. 50 mL 量筒 D. 烧杯
8. 下列 HCl 参与的反应中,属于化合反应的是
- A. $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ B. $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- C. $2\text{HCl} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$ D. $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
9. 在配制稀硫酸并制备氢气的实验中,下列装置和实验操作正确并规范的是



- A. 量取浓硫酸 B. 稀释浓硫酸 C. 制取氢气 D. 干燥氢气
10. 安全离不开化学知识。下列有关做法不符合安全要求的是
- A. 油锅着火后立即用锅盖盖灭 B. 向燃着的酒精炉中直接添加酒精
- C. 面粉加工厂等场所严禁烟火 D. 煤气泄漏立即关闭阀门并开窗通风
11. 铁是应用最广泛的金属。下列有关说法正确的是
- A. 炼铁原理是用合适的物质将单质铁转化为氧化铁
- B. 将生铁中的大部分碳反应除去得到的钢是纯净物
- C. 铁制品高温处理后,表面形成的致密氧化膜有防腐作用
- D. 日常生活中的废旧铁制品直接填埋处理
12. 苏州平江路河道水清见底,道尽江南之美。下列关于河水处理和保护的下列说法正确的是
- A. 水中大颗粒的泥沙可通过静置沉降的方法除去
- B. 通过生态膜物理过滤可将河水中的离子全部滤去
- C. 为使河水变清澈可将河水蒸馏冷凝
- D. 厨房废水滤去固体后可直接排向河道

13. 部分盐和酸的溶解性(20 °C)如右表所示。下列说法不正确的是
- A. 盐酸是挥发性酸
- B. MgSO_4 是可溶性盐
- C. 常温下溶解度: $\text{CaCO}_3 > \text{CaSO}_4$
- D. 常温下, MgSO_4 溶液与稀盐酸不发生反应

	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}
H^+	溶、挥	溶	溶、挥
Ca^{2+}	溶	微	不
Mg^{2+}	溶	溶	微

14. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是
- A. 氮气化学性质稳定,可用于生产氮肥
- B. 石墨有导电性,可用于生产铅笔芯
- C. 碳酸氢钠受热易分解,可用于治疗胃酸过多
- D. 生石灰具有吸水性,可用作食品干燥剂

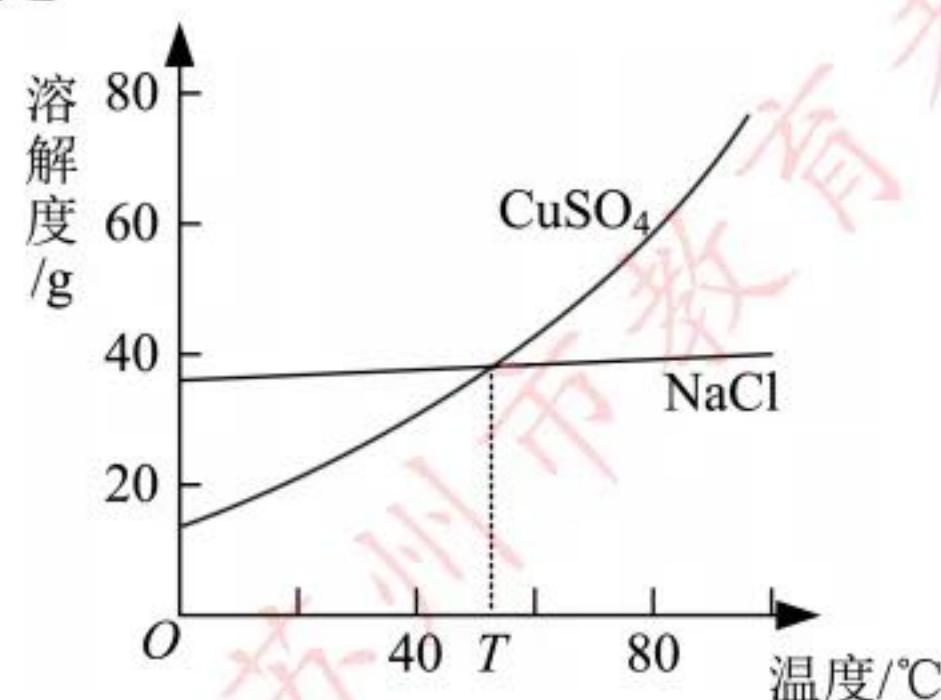
15. 某些含氟化合物有利于保护牙齿。氟在元素周期表中的信息如图所示,下列有关说法正确的是

- A. 氟属于金属元素
- B. 氟的相对原子质量为 9
- C. 氟单质在常温常压下为气体
- D. 氟原子失去 1 个电子形成 F^-

9	F
氟	
19.00	

16. $CuSO_4$ 和 $NaCl$ 的溶解度曲线如右图所示。下列说法正确的是

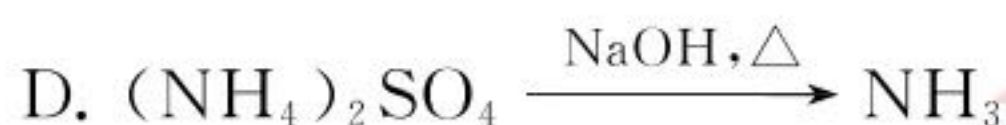
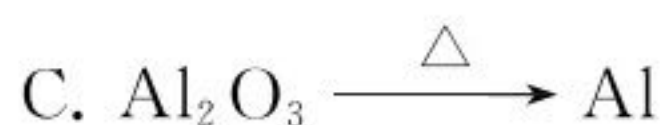
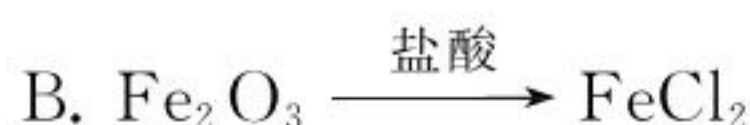
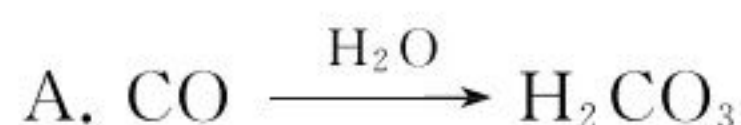
- A. $CuSO_4$ 的溶解度一定小于 $NaCl$ 的溶解度
- B. 升高温度可以降低 $CuSO_4$ 的溶解度
- C. $T^\circ C$ 时, $NaCl$ 和 $CuSO_4$ 两种饱和溶液溶质的质量分数相等
- D. 分别将等质量 $80^\circ C$ 的 $NaCl$ 和 $CuSO_4$ 饱和溶液降温至 $20^\circ C$, 析出晶体质量 $NaCl$ 大



17. 常温下,将 10 mL 5% $NaOH$ 溶液逐滴加入盛有 5 mL 5% 稀盐酸(含 2 滴酚酞)的锥形瓶中,边滴边振荡。下列有关说法正确的是

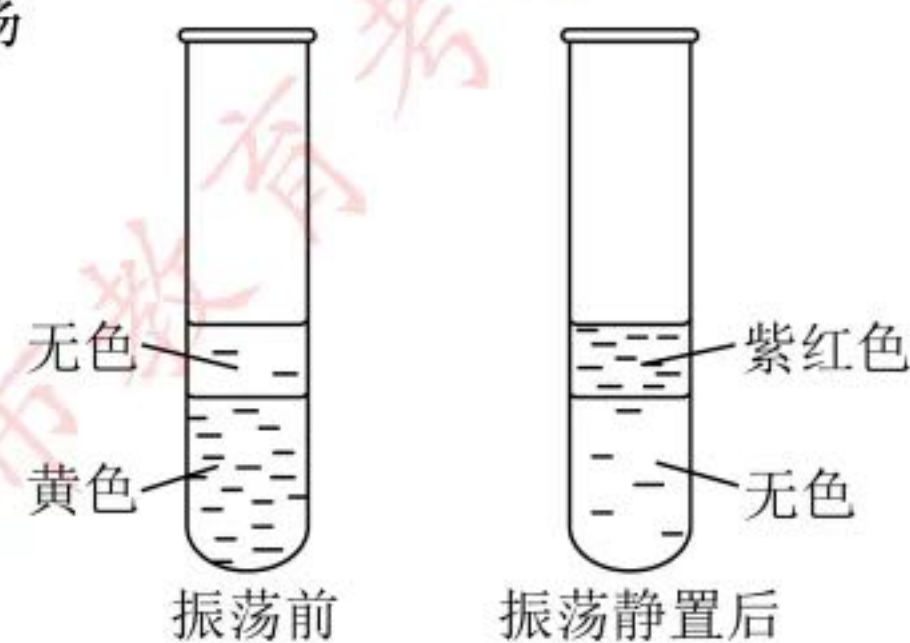
- A. 滴加过程中,锥形瓶内溶液中 Na^+ 的数目不断增加
- B. 滴加过程中,溶液恰好由无色变为红色时,溶液 pH 为 7
- C. 滴加过程中,锥形瓶内溶液温度不断升高
- D. 滴加结束后,取少量溶液蒸干,所得白色固体是 $NaCl$

18. 在给定条件下,下列选项所示的物质转化能实现的是



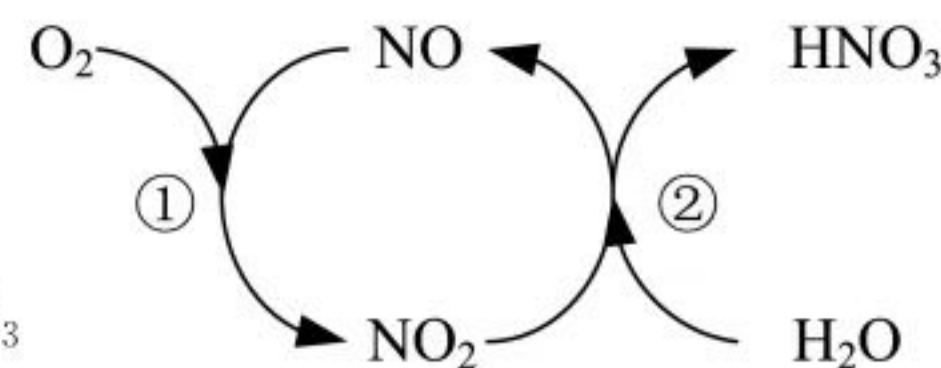
19. 向 5 mL 碘的水溶液(黄色)中加入 2 mL 汽油(无色),振荡静置,实验现象如右图所示。由该实验不能得出的结论是

- A. 汽油的密度比水小,且不溶于水
- B. 汽油易挥发,沸点比水低
- C. 碘在汽油中的溶解性比在水中强
- D. 碘在不同溶剂中形成的溶液颜色可能不同



20. 工业上用 NO 生产 HNO_3 过程中的物质转化关系如图所示,其中反应②的化学方程式为 $3NO_2 + H_2O = 2HNO_3 + NO$ 。下列有关说法正确的是

- A. 反应①中,参加反应的 NO 与 O_2 的分子数之比为 1 : 2
- B. 转化过程中,只有氮元素的化合价发生变化
- C. 理论上, O_2 、 H_2O 足量可以将 NO 、 NO_2 全部转化为 HNO_3
- D. 工业上, 30 kg NO 生产得到 42 kg HNO_3



非选择题(共 60 分)

21. (8 分)2023 年 5 月 30 日“神舟十六号”太空飞船成功发射,标志着我国载人航天进入新的发展阶段。

I. 航天材料

- (1)航天员舱外航天服使用的聚氨酯橡胶是 ▲ (填“隔热”或“导热”)材料。
- (2)太阳能电池板需要使用铝合金箔片,铝合金能加工成箔片是利用了金属的 ▲ 性。

II. 生命保障

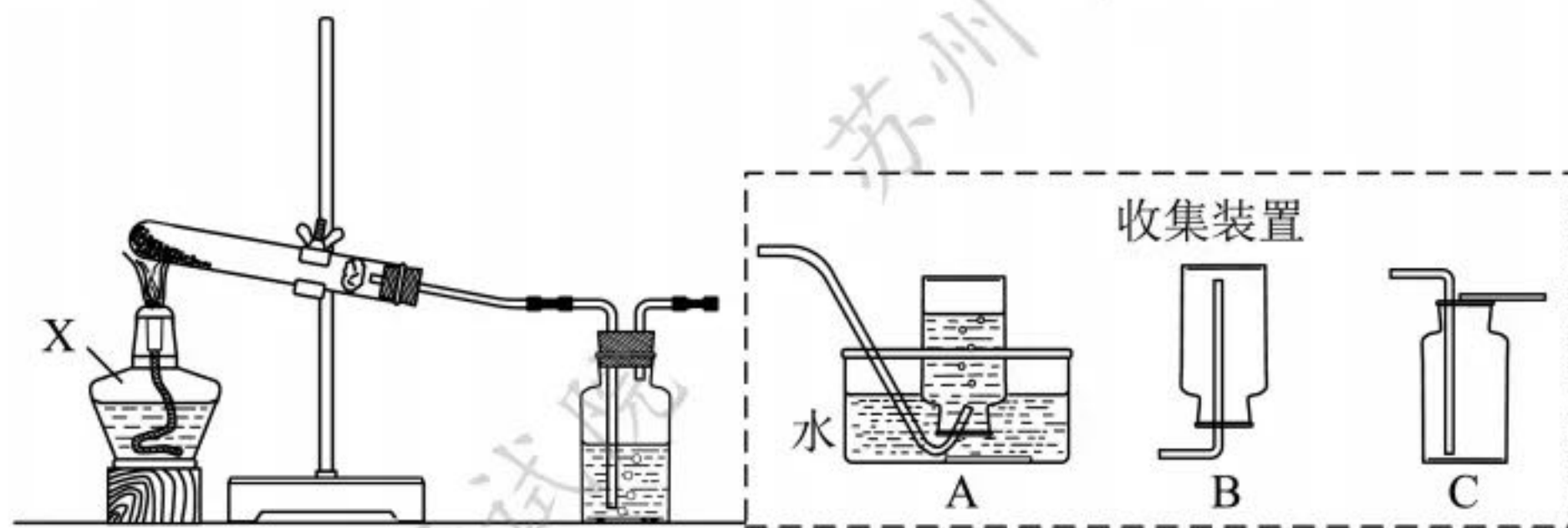
- (3)航天食品中包含牛肉和蔬菜,其中主要为航天员提供维生素 C 的食品是 ▲。
- (4)太空舱的氧气主要来自于水的电解,电解水反应的化学方程式为 ▲。

III. 能源系统

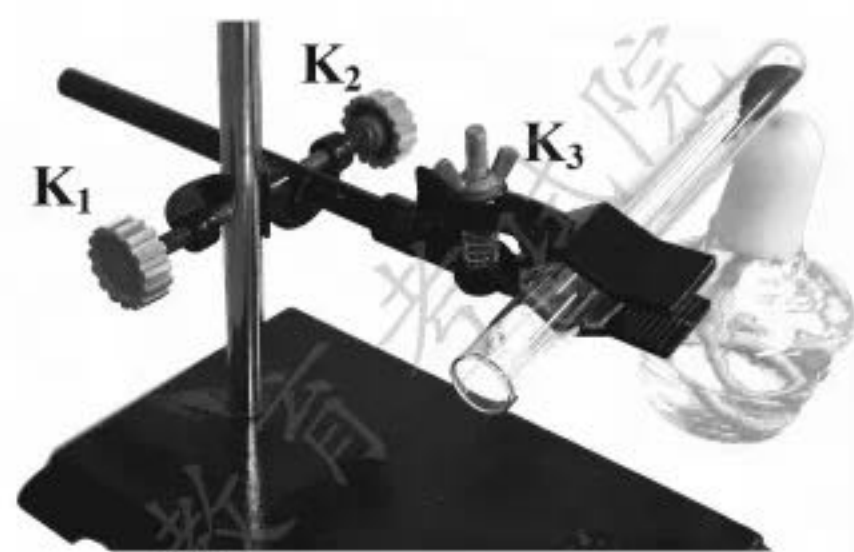
- (5)长征 2F 型火箭使用的推进剂为偏二甲肼和四氧化二氮。
- ①四氧化二氮(N_2O_4)中,氮元素的化合价为 ▲。
- ②偏二甲肼与四氧化二氮反应过程中 ▲ (填“吸收”或“放出”)热量。
- (6)太空舱使用锂电池。Li 可以通过 Al 与 Li_2O 在高温下发生置换反应得到,该反应的化学方程式为 ▲。

22. (12 分)在实验室和生活中选择合适的药品和装置可以制取氧气。

I. 实验室用题 22 图-1 所示装置制取并收集氧气。



题22图-1



题22图-2

- (1)用 MnO_2 作催化剂, KClO_3 加热分解得到 O_2 和 KCl 。该反应的化学方程式为 ▲。
- (2)装置中仪器 X 的名称为 ▲。收集干燥氧气应选取的收集装置为 ▲ (选填字母)。
- (3)搭建如题 22 图-2 所示装置时,需要调整试管的倾斜角度,可松开 ▲ (选填“ K_1 ”、“ K_2 ”或“ K_3 ”)处的螺丝,待调整后再拧紧。
- (4)实验结束时,下列两步操作中先进行的是 ▲ (填序号)。
- a. 移走并熄灭仪器 X b. 断开试管与洗气瓶之间的连接

II. 某款家用制氧机利用过碳酸钠($2\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot 3\text{H}_2\text{O}_2$)和二氧化锰同时加入水中制取氧气。

已知:①过碳酸钠易溶于水,遇水分解为 Na_2CO_3 和 H_2O_2 。

② H_2O_2 可以将 KI 转化为 I_2 。

(5)制氧机制氧说明(部分)见下表,其中 A、B 剂的成分是过碳酸钠或二氧化锰。

	A 剂	B 剂	平均供氧量 (毫升/分钟)	供氧时间 (分钟)
配方一	1 袋	1 袋	≥ 320	≥ 15
配方二	2 袋	1 袋	≥ 500	≥ 25
配方三	3 袋	2 袋	≥ 1000	≥ 15

①A 剂的成分是 ▲。

②若突发缺氧性疾病,在呼叫救护的同时进行吸氧,应选择的最佳配方是 ▲。

(6)按配方一在水中反应 6 小时后,无明显气泡产生。取反应后混合物进行下列实验:

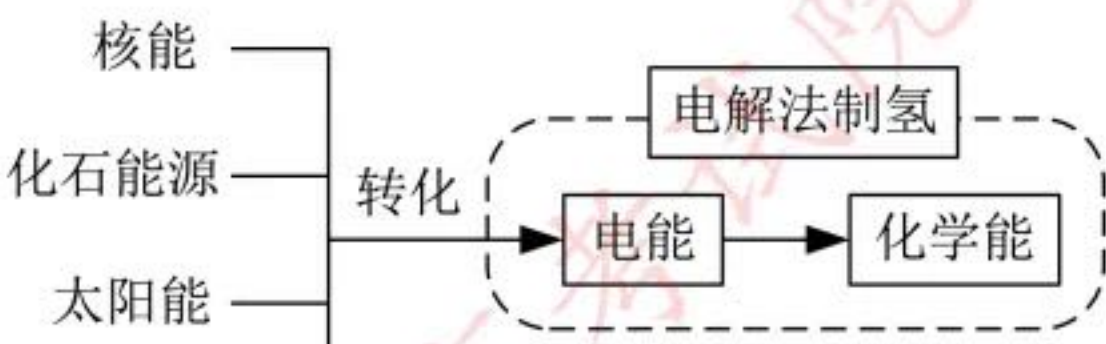
①将反应后混合物过滤,得到滤液和黑色滤渣。滤渣的成分为 ▲。

②取少量滤液,向其中滴加足量盐酸有大量气体产生。该反应的化学方程式为 ▲。

③另取少量滤液,滴加 KI 溶液,再滴加 ▲ 溶液,溶液变为蓝色,证明滤液中仍含有 H_2O_2 。

23. (8 分)氢能是一种清洁能源,氢气的生产和储存是科学研究的重要方向。

目前制氢的方法主要有化石能源制氢和电解水制氢。由化石能源(煤、天然气)制得的 H_2 中含有 CO ,利用液氮的低温可将 CO 液化分离,从而获得纯净的氢气。电解水法制氢的能量转化如题 23 图所示,氚可用于核能发电,氚是一种原子核中有 1 个质子和 2 个中子的原子。



题23图

氢气的储存有物理储氢和化学储氢。物理储氢包括加压储氢和吸附储氢。用物理方法将石墨进行剥离,得到的石墨烯可用于常温吸附氢气。锂氮化合物 Li_xN 可用于化学储氢。

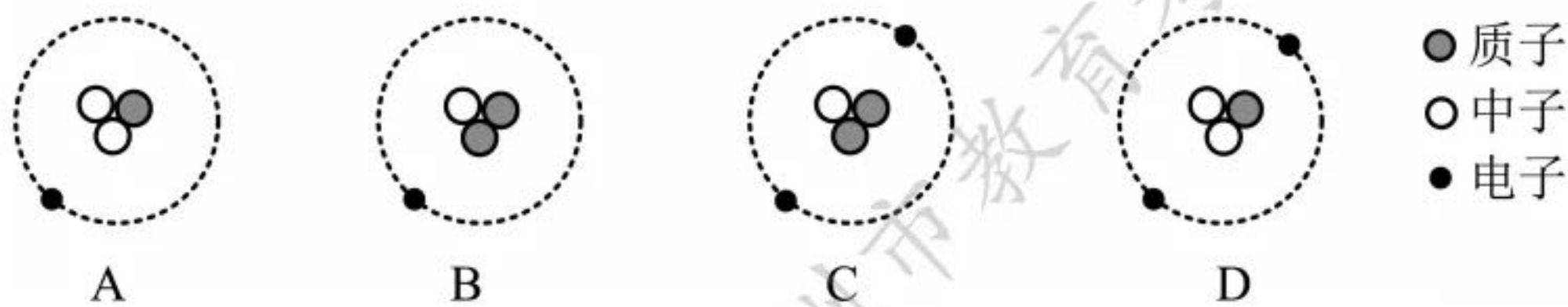
(1)下列有关氢能的说法不正确的是 ▲。

- A. 氢气的燃烧产物无污染,所以氢能是一种清洁能源
- B. 利用太阳能发电并电解水制氢可实现二氧化碳零排放
- C. 现阶段氢能已经能完全替代化石能源

(2)利用液氮的低温能将 H_2 与 CO 分离,说明氢气的沸点比 CO 的沸点 ▲。

(3)①氟属于 ▲ 元素的一种原子。

②下列示意图能表示氟原子的是 ▲ (填序号)。

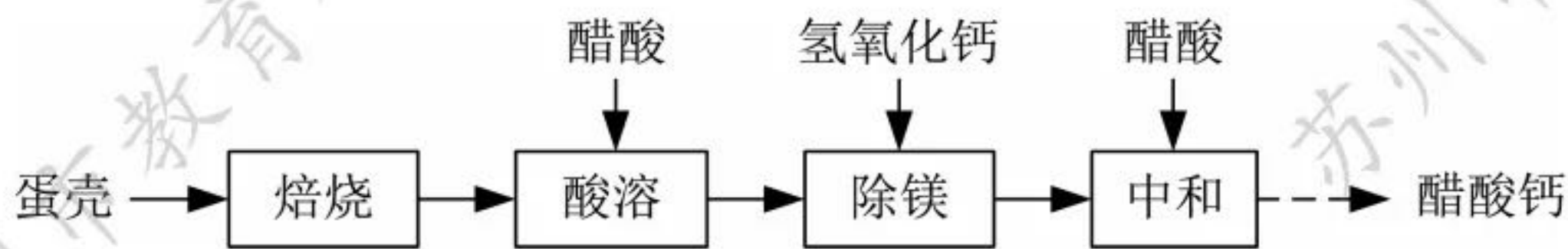


(4)①将氢气压缩进储氢瓶过程中,发生改变的是 ▲ (从微观角度解释)。

②石墨烯是一种 ▲ (填“单质”或“化合物”)。

③化合物 Li_xN 中质量比 $m(\text{Li}) : m(\text{N}) = 3 : 2$, 则 $x =$ ▲。

24. (11 分)用蛋壳(主要含 CaCO_3 , 还有少量 MgCO_3 和有机物)为原料通过以下步骤制取补钙剂醋酸钙 $[(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}]$ 。



已知:①醋酸钙易溶于水,高于 160°C 时发生分解;②醋酸 (CH_3COOH) 易挥发。

(1)焙烧。将蛋壳在高温下焙烧后冷却,得到含金属氧化物的固体。

① 焙烧过程中, CaCO_3 发生反应的化学方程式为 ▲。

② 焙烧过程中,产生烧焦羽毛的气味,说明蛋壳中含有 ▲ (有机物)。

(2)酸溶。在焙烧后的固体中先加入适量水打浆,冷却后,再加入稍过量的醋酸得到醋酸盐溶液。不能向焙烧后的固体中直接加入醋酸的原因是 ▲。

(3)除镁。在酸溶后的溶液中加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 至碱性,将 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$ 转化为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀除去。该反应属于 ▲ (填基本反应类型)。

(4)中和。在除镁后的溶液中加入醋酸调节溶液 pH 为 7。其目的有:①将溶液中的少量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 转化为 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$;② ▲。

(5)将中和后的溶液蒸发浓缩至有大量晶体析出,过滤得到醋酸钙晶体。蒸发时不能直接将溶液蒸干的原因是 ▲。

(6)醋酸钙高温下分解所得氧化钙可作为气体吸收剂。将 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ 质量分数为 94.8% 的样品 50.0 g 在高温下完全分解,计算分解得到 CaO 的质量(写出计算过程)。

已知:①醋酸钙分解反应为 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{C}_3\text{H}_6\text{O} \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow$; 杂质不发生反应。

② $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ 的相对分子质量为 158。

▲

25. (9 分)CO₂作为一种碳资源,被广泛应用于工农业生产。

I. 植物气肥

(1)在蔬菜大棚内增大 CO₂ 浓度,有利于植物进行 ▲ ,促进生长。

II. 生产化肥

(2)二氧化碳和氨气可以生产尿素[CO(NH₂)₂]和碳酸氢铵。

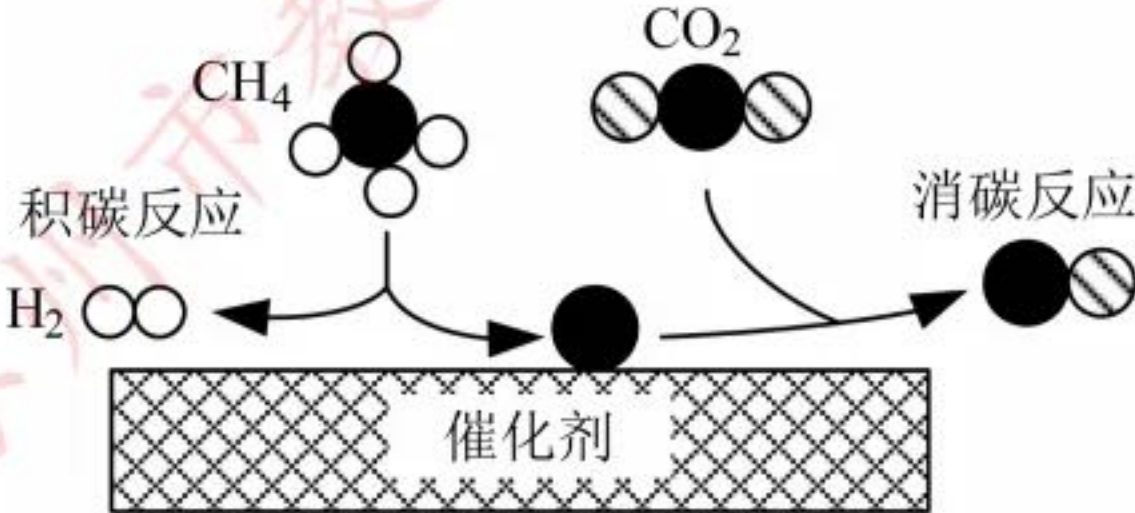
①合成尿素的反应为 CO₂ + 2NH₃ = CO(NH₂)₂ + X, X 的化学式是 ▲ 。

②合成碳酸氢铵的反应为 CO₂ + NH₃ + H₂O = NH₄HCO₃, 该反应需在较 ▲ (填“高”或“低”)温度下进行。

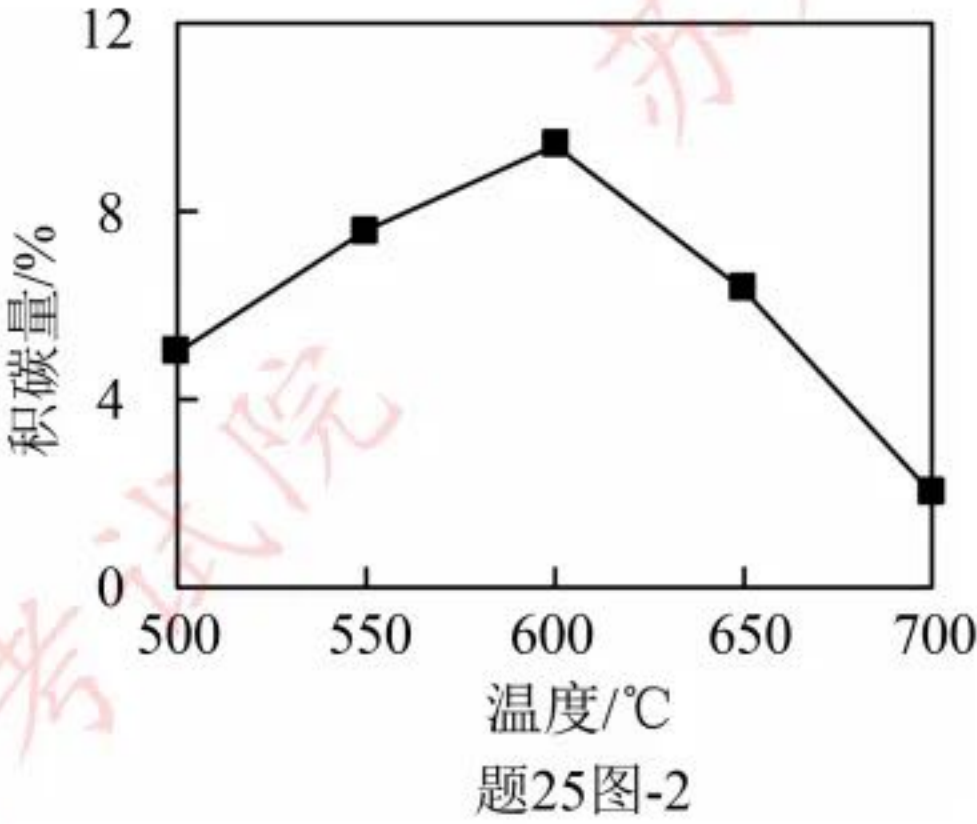
(3)理论上,相同质量的 NH₃ 分别生产 CO(NH₂)₂ 和 NH₄HCO₃, 消耗 CO₂ 的质量比为 ▲ 。

III. 催化重整

(4)CH₄ 与 CO₂ 在催化剂作用下可得到合成气(CO 和 H₂), 反应过程中催化剂表面还同时存在积碳反应和消碳反应, 原理如题 25 图-1 所示。



题25图-1



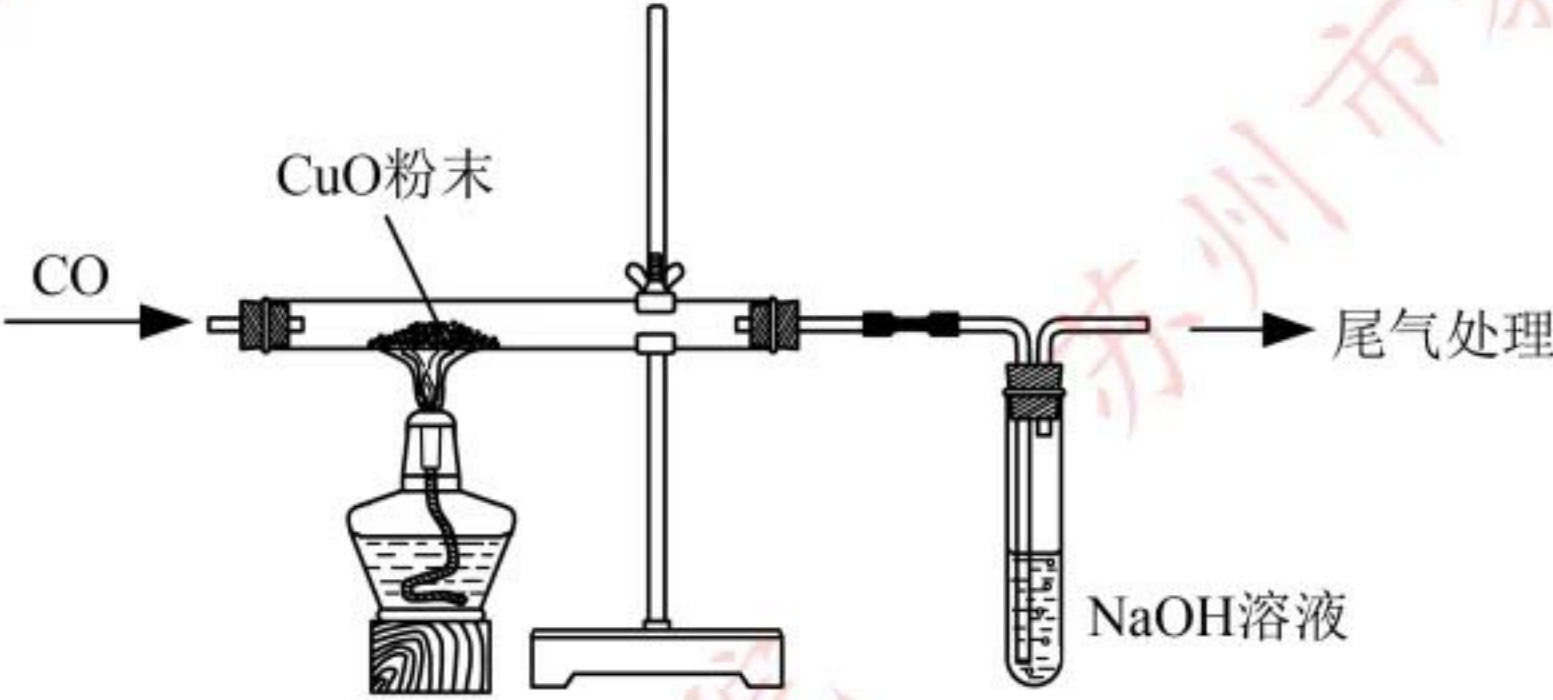
题25图-2

- ①消碳反应的产物“●○”是 ▲ 。
- ②为减少催化剂表面的积碳,可在原料气中加入适量 ▲ 气体。
- ③其他条件不变,催化剂表面的积碳量随温度变化如题 25 图-2 所示。温度高于 600℃, 催化剂表面积碳量减少的原因可能是 ▲ 。

26. (12 分)中国古代已掌握了铜冶炼和铸造技术,现代铜冶炼废气、废水需经过处理后排放。

I. 铜的冶炼与防腐

(1)如题 26 图-1 所示一氧化碳还原氧化铜的实验,硬质玻璃管内出现 ▲ (现象), 证明反应已经发生。



题26图-1

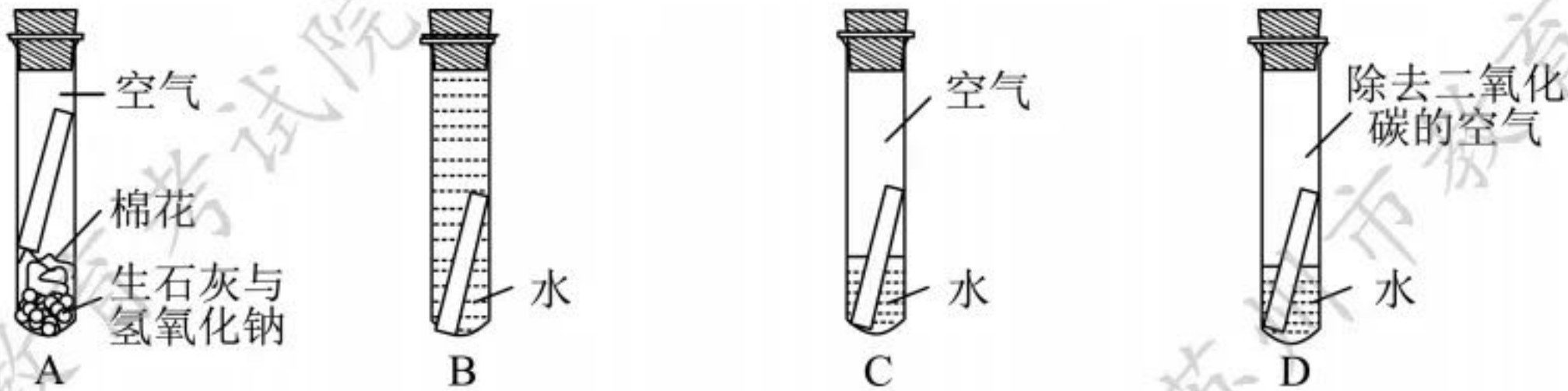
(2)上述实验获得的 Cu 中含有少量黑色的 CuO。请补充完整提纯铜的实验方案: 将所得固体置于烧杯中, ▲ , 干燥。(可选用的试剂: 稀H₂SO₄、AgNO₃溶液、NaOH 溶液, 蒸馏水)

(3)《周礼·考工记》中记载了铸造各类青铜器的配方。铜和青铜的相关性质见下表，推断铜冶炼过程中熔入锡的作用有 ▲。

	铜	青铜(含 25%的锡)
熔点	1085 ℃	800 ℃
硬度	3.0	5~6.6

注：硬度以金刚石的硬度 10 为标准,1 表示很软,10 表示很硬。

(4)某同学设计实验探究铜锈蚀产生铜绿[Cu₂(OH)₂CO₃]的条件(如题 26 图-2 所示)，图中铜片上最不易产生铜绿的是 ▲ (填序号)。

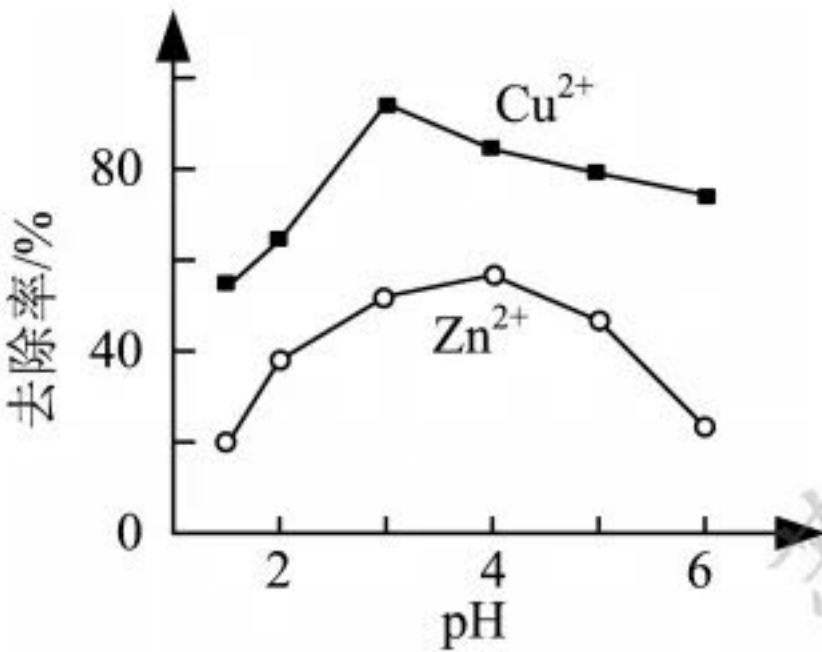


题26图-2

II. 湿法炼铜废水的处理

(5)湿法炼铜产生酸性废水，含有的 CuSO₄、ZnSO₄ 可用铁炭混合物(铁粉和活性炭的混合物)除去。其他条件不变，废水 pH 对 Cu²⁺、Zn²⁺ 去除率的影响如题 26 图-3 所示。

- ①pH<3 时，铁炭混合物表面有大量气泡产生，产生该现象的化学方程式为 ▲。
- ②相同 pH 条件下，Cu²⁺ 的去除率远高于 Zn²⁺ 的原因可能是 ▲。



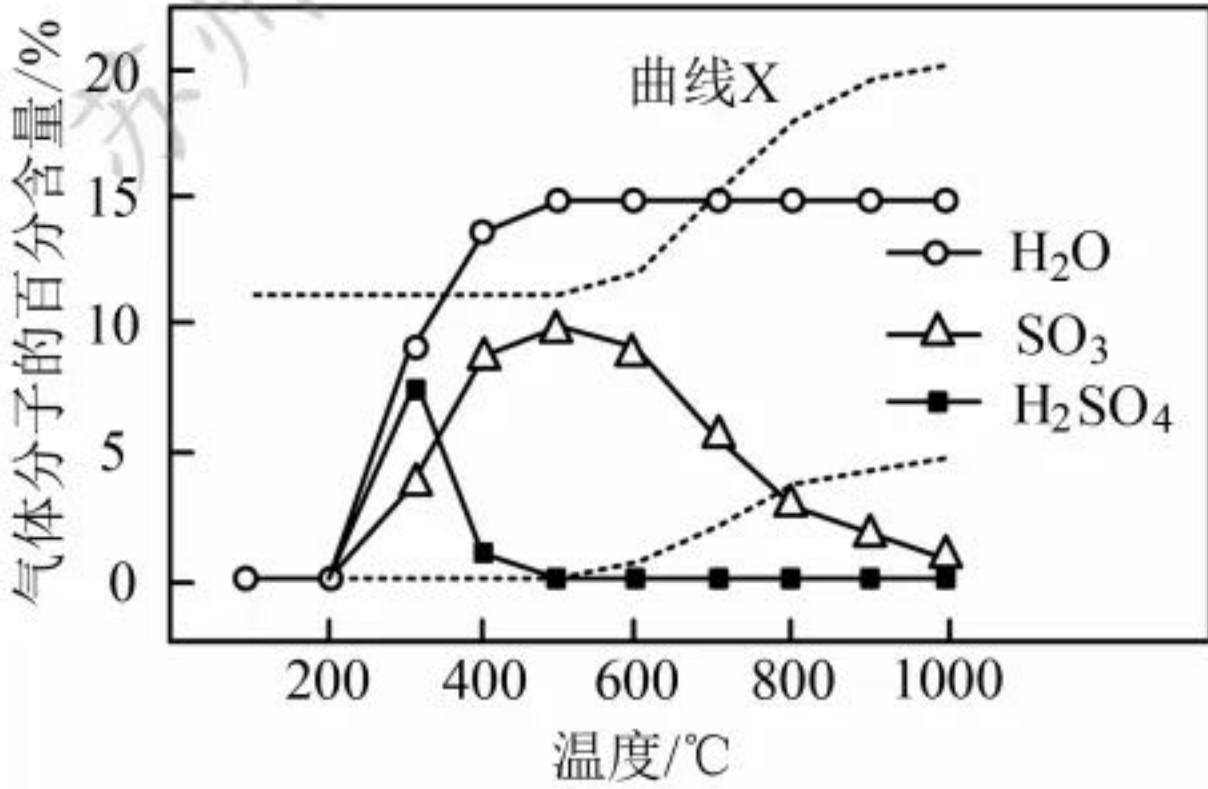
题26图-3

III. 工业铜冶炼废气的处理

(6)工业上利用反应 $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Cu} + \text{SO}_2$ 冶炼得到 Cu，冶炼产生的烟气中含多种成分。

经过水洗除尘后，烟气中部分气体分子的百分含量($\frac{\text{气体中某分子的数目}}{\text{气体分子总数}} \times 100\%$)随温度变化如题 26 图-4 所示。

- ①图中虚线表示 SO₂ 或 O₂ 的变化，其中曲线 X 表示的物质是 ▲。
- ②当 500 ℃ 烟气温度下降时，SO₃ 含量降低的主要原因是 ▲ (用化学方程式表示)。
- ③温度低于 200 ℃ 时，烟气中几乎不存在水分子的主要原因是 ▲。



题26图-4