

试卷类型: A

山东普高大联考 11 月联合质量测评试题

# 高三化学

2023. 11

本卷满分 100 分, 考试时间 90 分钟

### 注意事项:

1. 答题前, 考生先将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 写在木试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

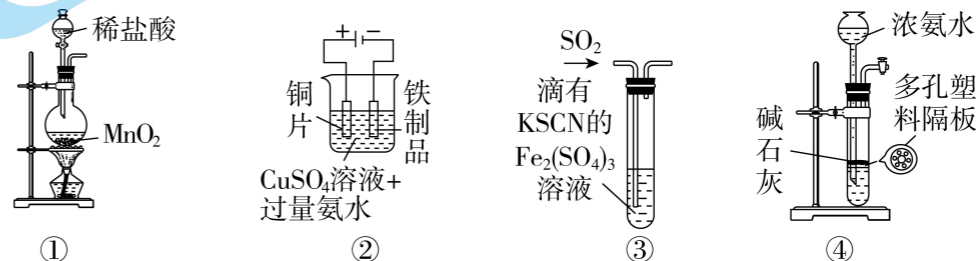
可能用到的相对原子质量: H1 N14 O16 S32 Ti48 V51 Cu64

一、选择题: 本题共 10 小题, 每小题 2 分, 共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

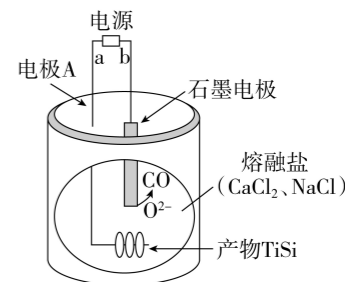
1. 下列之物具有典型的齐鲁文化特色, 据其主要化学成分不能与其他三种归为一类的是( )
  - A. 昌邑丝绸
  - B. 日照绿茶
  - C. 博山陶瓷
  - D. 临沂银雀山出土的竹木简牍
2. 中华文化源远流长, 在世界文明中独树一帜, 化学为文化传承做出了巨大的贡献, 运用化学知识分析下列说法不合理的是( )
  - A. 商代晚期铸造的四羊方尊, 属于铜合金制品
  - B. 四千余年前我国先辈们用谷物酿造出酒和醋, 酿造过程中只发生水解反应
  - C. 唐代烧制出铜官窑彩瓷, 其主要原料为黏土
  - D. 屠呦呦用乙醚从青蒿中提取出对治疗疟疾有特效的青蒿素, 该过程涉及萃取操作
3. 化学在生产、生活中起着重要的作用:
  - ①碳酸钠能与酸反应, 因而可用它作膨松剂
  - ②SO<sub>2</sub> 作为辅料添加在红酒中可以起到杀菌和防止葡萄酒中一些成分被氧化的作用
  - ③氕<sup>1</sup>H 与核污水中的放射性元素氚<sup>3</sup>H 互为同素异形体
  - ④维生素 C 可用作水果罐头的抗氧化剂是由于其具有还原性
  - ⑤晶体硅的导电性介于导体和绝缘体之间, 常用于制造光导纤维
 其中叙述正确的个数有( )
  - A. 1 项
  - B. 2 项
  - C. 3 项
  - D. 4 项
4. 下列实验室中药品保存方法或实验操作不当的是( )
  - A. 实验时用剩的金属钠和白磷都需要放回原试剂瓶中
  - B. 氢氧化钠固体保存在广口塑料瓶中
  - C. 蒸发结晶时, 当大部分晶体析出时, 停止加热, 用余热蒸干
  - D. KMnO<sub>4</sub> 与无水乙醇放在同一药品柜中

高三化学试题 第 1 页 (共 8 页)

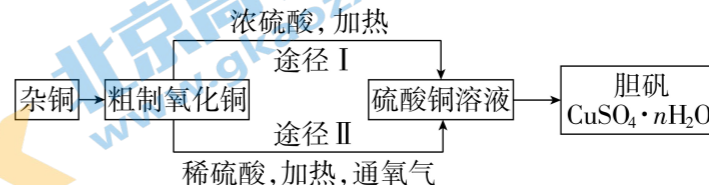
5. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是( )
  - A. 将含 0.1 mol FeCl<sub>3</sub> 的饱和溶液滴入沸水中, 加热产生的 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体粒子数为 0.1  $N_A$
  - B. 标准状况下, 46 L NO<sub>2</sub> 和 N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 混合气体中含有氧原子的数目为 2  $N_A$
  - C. 常温下, 2.0 g H<sub>2</sub><sup>18</sup>O 中含有的质子数目为 2  $N_A$
  - D. 4.6 g Na 与 1 L 0.1 mol · L<sup>-1</sup> 的盐酸反应, 生成 H<sub>2</sub> 分子数目为 0.05  $N_A$
6. 利用下列装置和试剂进行实验, 能达到实验目的的是( )



- A. 用①装置进行实验室制氯气操作
  - B. 用②装置在铁制品上镀致密铜镀层
  - C. 利用③装置验证 SO<sub>2</sub> 的漂白性
  - D. 装置④随关随停制取氨气
7. 在熔融盐体系中, 通过电解 TiO<sub>2</sub> 和 SiO<sub>2</sub> 获得电池材料 (TiSi), 电解装置如图, 下列说法正确的是( )
    - A. 石墨电极为阴极, 发生还原反应
    - B. a 极是电源的正极
    - C. 在该体系中, Cl<sup>-</sup> 优先于石墨参与反应
    - D. A 电极的电极反应为  $TiO_2 + SiO_2 + 8e^- = TiSi + 4O^{2-}$



阅读下列材料, 完成 8 ~ 10 题。  
某化学研究小组, 用杂铜 (含有较多杂质的铜粉), 通过不同的途径制取胆矾并测定胆矾 (CuSO<sub>4</sub> · nH<sub>2</sub>O) 中结晶水的 n 值, 实验过程如下:



胆矾 (CuSO<sub>4</sub> · nH<sub>2</sub>O) 中结晶水 n 值的测定步骤如下:

- i. 称量坩埚的质量, 记为 m<sub>1</sub> g;
- ii. 称量坩埚和胆矾的质量, 记为 m<sub>2</sub> g;
- iii. 加热、冷却、称量坩埚和固体的质量, 记为 m<sub>3</sub> g;
- iv. 再次加热、冷却、称量坩埚和固体的质量, 记为 m<sub>4</sub> g (注: 上述过程无 CuSO<sub>4</sub> 分解)。

8. 杂铜中含有大量的有机物, 可采用灼烧的方法除去有机物, 灼烧时以下仪器用不到的是( )



高三化学试题 第 2 页 (共 8 页)

9. 杂铜经灼烧后得到的产物是氧化铜及少量铜的混合物。灼烧后含有少量铜的原因不可能是( )
- A. 灼烧过程中部分氧化铜被有机物还原  
B. 灼烧不充分铜未被完全氧化  
C. 氧化铜在加热过程中分解生成铜  
D. 灼烧过程中生成了还原性物质将氧化铜还原
10. 在胆矾( $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )中结晶水  $n$  值的测定实验中,下列不规范操作会导致测定结果偏大的是( )
- A. 加热后放在空气中冷却  
B. 胆矾晶体的颗粒较大  
C. 加热温度过高  
D. 粉末未完全变白就停止加热

二、选择题:本题共 5 小题,每小题 4 分,共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求,全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分。

11. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是( )

选项	实验操作和现象	实验结论
A	向浓 $\text{HNO}_3$ 中插入红热的炭,产生红棕色气体	炭可与浓 $\text{HNO}_3$ 反应生成 $\text{NO}_2$
B	某溶液中加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,产生白色沉淀,再加入足量盐酸,仍有白色沉淀	原溶液中有 $\text{SO}_4^{2-}$
C	将 6 ml $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液和 10 ml $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$ 溶液混合,充分反应后分成两等份,向其中一份中加入 2 滴 $\text{KSCN}$ 溶液,溶液显红色;另一份中加入 2 滴淀粉溶液,溶液显蓝色	$\text{FeCl}_3$ 和 $\text{KI}$ 的反应是可逆反应
D	铜片与足量浓硫酸加热反应,冷却后,向其中加入蒸馏水,溶液变蓝	反应中生成了 $\text{Cu}^{2+}$

12. 下列指定反应的离子方程式正确的是( )
- A. 氯化铁溶液腐蚀铜箔制印刷电路板: $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{Fe} + 3\text{Cu}^{2+}$   
B. 碳酸氢钠与过量澄清石灰水: $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
C.  $\text{SO}_2$  使溴水褪色: $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Br}^- + 4\text{H}^+$   
D. 银溶于稀硝酸中: $\text{Ag} + 2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
13. 室温下,某化学研究小组通过下列 3 组实验探究  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液的性质。

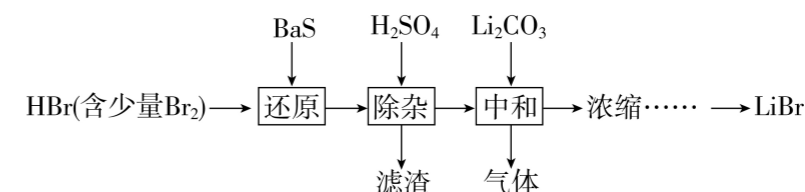
实验	实验操作和现象
I	向 $\text{CrO}_3$ 溶液中滴加少量 $0.1 \text{ mol/L}$ $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液,溶液变深蓝色
II	向 2 mL $0.1 \text{ mol/L}$ $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液中滴加少量 $\text{FeSO}_4$ 溶液,溶液迅速变黄,稍后产生气体;再加入几滴 $\text{KSCN}$ 溶液,溶液变红,一段时间后,溶液颜色明显变浅并逐渐褪色
III	向 2 mL $0.01 \text{ mol/L}$ $\text{NaOH}$ 溶液中滴加少量酚酞,溶液变红,向其中滴加 3~5 滴 $0.01 \text{ mol/L}$ $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液,振荡,溶液逐渐褪色

已知:①Cr 最高价为 +6;  $\text{CrO}_3$  与  $\text{H}_2\text{O}_2$  的反应为  $\text{CrO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{CrO}_5$  (深蓝色)。

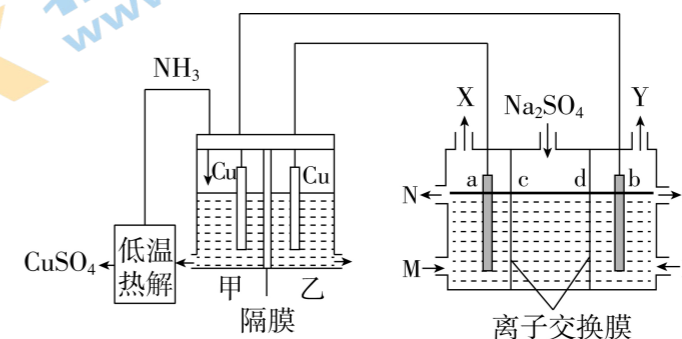
② $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液呈弱酸性。

根据实验操作和现象,下列有关推论错误的是( )

- A. 实验 I 中溶液变深蓝色,该反应为非氧化还原反应  
B. 实验 II 中前一段溶液迅速变黄,稍后产生气体,体现了  $\text{H}_2\text{O}_2$  的氧化性,产生的  $\text{Fe}^{3+}$  对  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解起催化作用  
C. 实验 II 中后一段溶液颜色明显变浅并逐渐褪色,说明  $\text{H}_2\text{O}_2$  能与  $\text{KSCN}$  反应  
D. 实验 III 中溶液逐渐褪色,体现了  $\text{H}_2\text{O}_2$  的弱酸性
14.  $\text{LiBr}$  溶液可作为替代氟利昂的绿色制冷剂。合成  $\text{LiBr}$  工艺流程如下,下列说法错误的是( )



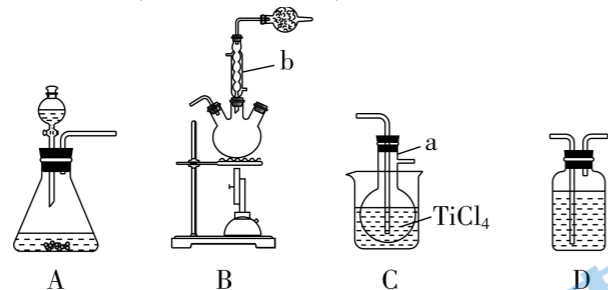
- A. 还原工序逸出的  $\text{Br}_2$  可用  $\text{NaOH}$  溶液吸收,吸收液可直接返回还原工序  
B. 除杂工序中产生的滤渣可用二硫化碳进行组分分离  
C. 中和工序中的化学反应为  $\text{Li}_2\text{CO}_3 + 2\text{HBr} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{LiBr} + \text{H}_2\text{O}$   
D. 参与反应的  $\text{Br}_2$ 、 $\text{BaS}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  的物质的量之比为 1 : 1 : 2
15. 利用热再生氨电池可实现  $\text{CuSO}_4$  电镀废液的浓缩再生,同时利用该电池电解  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液(a、b 电极均为石墨电极),可以制得  $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{NaOH}$ 。装置如图所示,甲、乙两室均预加相同的  $\text{CuSO}_4$  电镀废液,向甲室加入足量氨水后电池开始工作。下列说法错误的是( )



- A. 隔膜为阳离子膜  
B. 当电路中转移 2mol 电子时,  $1 \text{ mol SO}_4^{2-}$  通过膜 d 向右移动  
C. 电池总反应为: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$   
D. M、P、X、Y 对应的物质分别是稀硫酸、稀  $\text{NaOH}$  溶液、 $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 60 分。

16. (12 分) 实验室利用四氯化钛气相氧化法制备二氧化钛，装置如图(部分夹持装置已略去)。已知： $\text{TiCl}_4$  的熔点为  $-24.1^\circ\text{C}$ ，沸点为  $136.4^\circ\text{C}$ ，在潮湿空气中易水解。回答下列问题：



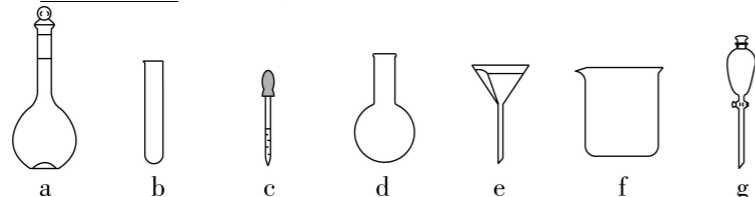
(1) B 装置中仪器 b 的名称为 \_\_\_\_\_，其作用为 \_\_\_\_\_，实验装置从左到右的连接顺序为 \_\_\_\_\_，C 装置的加热方式为 \_\_\_\_\_。

- a. 温水浴  
b. 热水浴  
c. 油浴( $100\sim 260^\circ\text{C}$ )  
d. 沙浴( $400\sim 600^\circ\text{C}$ )

(2) 写出 B 装置中制备  $\text{TiO}_2$  的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

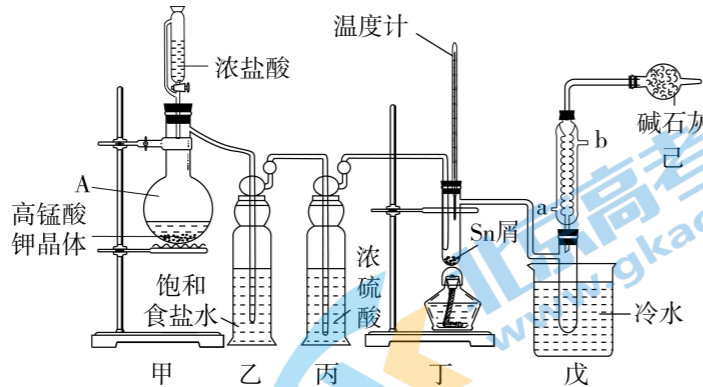
(3) 测定产品中  $\text{TiO}_2$  (产品中其他杂质不发生下述化学反应) 的纯度的方法是：精确称取  $0.2000\text{g}$  产品放入锥形瓶中，加入热的硫酸和硫酸铵的混合溶液，使其溶解。冷却，稀释，得到含  $\text{TiO}^{2+}$  的溶液。加入金属铝，将  $\text{TiO}^{2+}$  全部转化为  $\text{Ti}^{3+}$ ，加入指示剂，用  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液滴定至终点。重复操作 3 次，平均消耗  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  溶液  $20.00\text{mL}$  (已知： $\text{Ti}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{TiO}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+$ )。

① 配制  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  标准溶液时，需使用的仪器除玻璃棒、托盘天平、药匙、量筒外，还需要下图中的 \_\_\_\_\_ (填标号)。



② 滴定时用到的指示剂为 \_\_\_\_\_，实验所得产品的纯度为 \_\_\_\_\_。(保留两位有效数字)

17. (12 分) 无水四氯化锡( $\text{SnCl}_4$ ) 可用于制作 FTO 导电玻璃，FTO 玻璃广泛用于液晶显示屏、光催化、薄膜太阳能电池基底等；军事上四氯化锡蒸气与  $\text{NH}_3$  及水汽混合呈浓烟状，制作烟幕弹。实验室可利用下图装置以熔融的金属锡与干燥氯气为原料来制备四氯化锡。



高三化学试题 第 5 页 (共 8 页)

有关信息如下表：

化学式	Sn	$\text{SnCl}_2$	$\text{SnCl}_4$
熔点/ $^\circ\text{C}$	232	246	$-33$
沸点/ $^\circ\text{C}$	2260	652	114
其他性质	银白色固体金属	无色晶体， $\text{Sn(II)}$ 易被氧化 (氧化性： $\text{I}_2 > \text{Sn}^{4+}$ )	无色液体，易水解 (水解产物之一是 $\text{SnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，并产生白色烟雾)

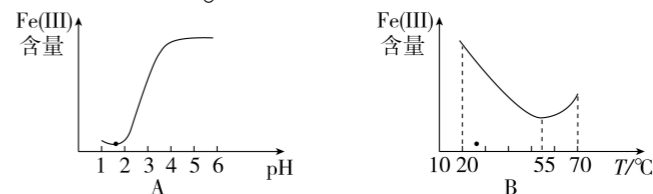
- (1) 装置戊中球形冷凝管的冷凝水出口为 \_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)。  
 (2) 甲装置中盛放浓盐酸的仪器名称为 \_\_\_\_\_。  
 (3) 实验操作中，先慢慢滴入浓盐酸，待观察到丁装置中充满黄绿色气体现象后，再加热丁装置。反应开始生成  $\text{SnCl}_4$  时，需熄灭酒精灯，可能的原因为 \_\_\_\_\_。  
 (4)  $\text{Cl}_2$  和 Sn 的反应产物可能会有  $\text{SnCl}_4$  和  $\text{SnCl}_2$ ，为防止产品中带入  $\text{SnCl}_2$ ，可采用的措施为 \_\_\_\_\_。  
 (5) 为了确认丁装置中有  $\text{SnCl}_2$  生成，可选择的检验试剂为 \_\_\_\_\_。(填标号)  
 a. 稀盐酸  
b. 滴有 KSCN 溶液的  $\text{FeCl}_3$  溶液  
c. 酸性高锰酸钾溶液  
 (6) 如果缺少乙装置，可能造成的影响为 \_\_\_\_\_。  
 (7) 若撤去己装置，则戊中还可能发生的反应化学方程式为 \_\_\_\_\_。

18. (12 分) 金属钛素有“太空金属”、“海洋金属”、“未来金属”等美誉，我国有丰富的钛矿资源。一种以钛铁矿 ( $\text{FeTiO}_3$ ，含  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等杂质) 为主要原料制备钛白粉 ( $\text{TiO}_2$ ) 的工艺流程如下图所示。



- 已知：①  $\text{H}_2\text{TiO}_3$  不溶于水和稀酸；  
 ② “酸浸”后钛元素主要以  $\text{TiO}^{2+}$  形式存在；  
 ③  $\text{Fe}^{3+}$  在  $\text{pH}=1.8$  时生成沉淀， $\text{pH}=4.1$  时沉淀完全。

- 回答下列问题：  
 (1) 提高“酸浸”浸出率的方法有 \_\_\_\_\_。  
 (2) 写出“酸浸”操作  $\text{FeTiO}_3$  发生反应的化学方程式 \_\_\_\_\_。  
 (3) 滤渣 I 的主要成分为 \_\_\_\_\_ (填写化学式)。  
 (4) 该流程中常加入铁粉来还原体系中的  $\text{Fe}^{3+}$ 。某课题研究小组为探究最佳反应条件，在保持相同的反应时间的条件下获得如下探究结果。(图 A 为保持其它反应条件不变，还原体系中  $\text{Fe(III)}$  含量随  $\text{pH}$  的变化图，图 B 为保持其它反应条件不变，还原体系中  $\text{Fe(III)}$  含量随温度的变化图)



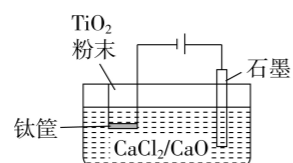
高三化学试题 第 6 页 (共 8 页)

①分析图 A 中 M 点以后体系中 Fe(III) 含量随 pH 增大而增大的原因\_\_\_\_\_。

②图 B 所示还原体系中 Fe(III) 的最佳反应温度是\_\_\_\_\_℃。

(5) 经处理后, 流程中可循环利用有\_\_\_\_\_ (填写化学式)。

(6) 一种电解法制钛的工艺如下图所示, CaCl<sub>2</sub>/CaO 共熔体为介质, 在阴极被还原的钙进一步还原 TiO<sub>2</sub> 得到钛, 在阴极制取钛的相关反应方程式为\_\_\_\_\_。

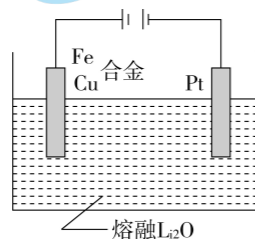


19. (12 分) H<sub>2</sub> 是一种理想的清洁能源, H<sub>2</sub> 的制取与储存是氢能利用领域的研究热点, 探索绿色化制氢是化学界的一个热门话题。

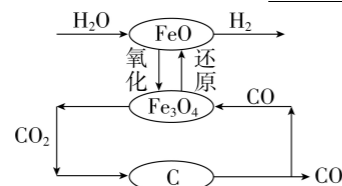
(1) 氧缺位铁酸铜 (CuFe<sub>2</sub>O<sub>4-x</sub>) 可用作太阳能热化学循环分解 H<sub>2</sub>O 制取 H<sub>2</sub> 的催化剂。

①氧缺位铁酸铜分解水制氢分为两步。已知第一步反应为: CuFe<sub>2</sub>O<sub>4-x</sub> + xH<sub>2</sub>O = CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> + xH<sub>2</sub>↑, 写出第二步反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

②下图为电化学方法获得 CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 的原理装置图, 写出其阳极的电极反应式\_\_\_\_\_。

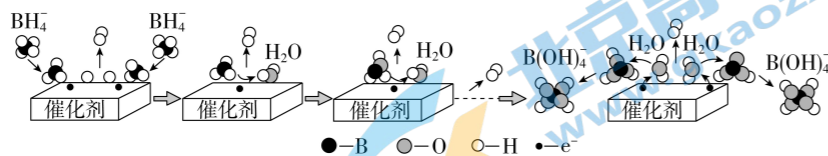


(2) 一种利用 FeO/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 之间的相互转化, 来裂解水制取 H<sub>2</sub> 的工艺流程如下图所示。该工艺制氢的总反应为 C(s) + H<sub>2</sub>O(g) ⇌ CO(g) + H<sub>2</sub>(g), 相比于水和碳在高温下直接接触反应来制氢, 分析该工艺制氢的最大优点为\_\_\_\_\_。



(3) 硼氢化钠 (NaBH<sub>4</sub>) 的强碱溶液在催化剂作用下可与水反应可获取 H<sub>2</sub>, 其可能的反应机理如下图所示。

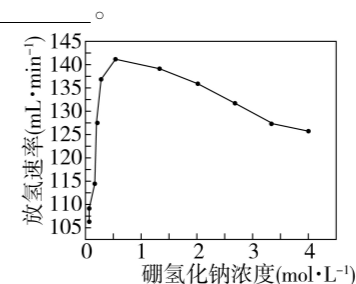
已知: 常温下, NaB(OH)<sub>4</sub> 在水中的溶解度不大, 易以 NaBO<sub>2</sub> 形式结晶析出。



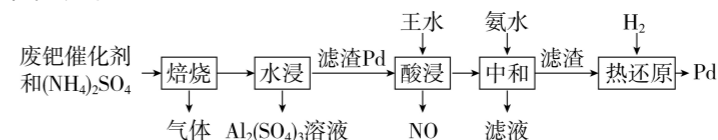
①写出图示最后一个步骤的反应机理\_\_\_\_\_。

②用 D<sub>2</sub>O 来代替 H<sub>2</sub>O, 根据上述反应机理, 反应后生成的气体中应含有\_\_\_\_\_。

③其他条件相同时, 测得平均每克催化剂使用量下, NaBH<sub>4</sub> 的浓度和放氢速率的变化关系如图所示。解释当 NaBH<sub>4</sub> 浓度大于 0.5 mol · L<sup>-1</sup> 时, 放氢速率减小的原因可能是\_\_\_\_\_。



20. (12 分) 工业上用废钯催化剂 (主要成分为 Pd, 还含有少量 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 回收 Pd 及 Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 的流程如图。



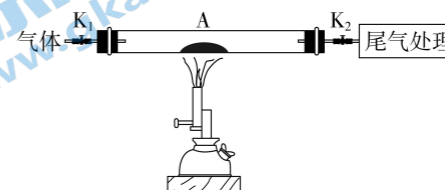
已知: “酸浸”和“中和”过程中所得含钯化合物分别为 H<sub>2</sub>PdCl<sub>6</sub>、(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>PdCl<sub>6</sub>; 其中 H<sub>2</sub>PdCl<sub>6</sub> 为可溶性弱酸, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>PdCl<sub>6</sub> 为难溶性固体。

回答下列问题:

(1) “焙烧”时, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 与 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_; “焙烧”产生的气体可通入到\_\_\_\_\_操作中 (填操作单元的名称)。

(2) “酸浸”时发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 实验室用下图装置进行 Pd 的热还原实验并测定滤渣中 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>PdCl<sub>6</sub> 的百分含量 (杂质不参与反应)。



I. 将硬质玻璃管 (带两端开关 K<sub>1</sub> 和 K<sub>2</sub>, 设为装置 A) 称重, 记为 m<sub>1</sub>g。将滤渣装入硬质玻璃管中, 再次称重, 记为 m<sub>2</sub>g。

II. 热还原的操作步骤: ①打开 K<sub>1</sub> 和 K<sub>2</sub>, 缓缓通入 H<sub>2</sub>; ②点燃酒精喷灯, 加热; ③充分反应后, 熄灭酒精喷灯; ④关闭 K<sub>1</sub> 和 K<sub>2</sub>, 冷却至室温; ⑤打开 K<sub>1</sub> 和 K<sub>2</sub>, 改通空气后称量 A; ⑥重复上述操作步骤, 直至 A 恒重, 记为 m<sub>3</sub>g。操作⑤中改通空气的目的是\_\_\_\_\_。

III. 滤渣中 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>PdCl<sub>6</sub> 的质量分数表达式为\_\_\_\_\_。 [已知 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>PdCl<sub>6</sub> 的相对分子质量为 355]

IV. 实验结束后, 发现硬质玻璃管右端有少量白色固体, 其主要成分为\_\_\_\_\_ (填化学式), 该现象导致实验结果\_\_\_\_\_ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。