

全品



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30<sup>+</sup>年创始人专注教育行业

# 特色专项

AI智慧  
教辅

## 小题快练+大题冲关

北京  
专版

化学

本书为AI智慧教辅

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪题不会选哪题；随时随地想聊就聊，想问就问。



# CONTENTS



## 第一部分 小题快练

|              |               |               |               |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 小题快练 1 ..... | 专 001 / 答 079 | 小题快练 10 ..... | 专 028 / 答 091 |
| 小题快练 2 ..... | 专 004 / 答 080 | 小题快练 11 ..... | 专 031 / 答 093 |
| 小题快练 3 ..... | 专 007 / 答 081 | 小题快练 12 ..... | 专 034 / 答 094 |
| 小题快练 4 ..... | 专 010 / 答 083 | 小题快练 13 ..... | 专 037 / 答 096 |
| 小题快练 5 ..... | 专 013 / 答 084 | 小题快练 14 ..... | 专 040 / 答 097 |
| 小题快练 6 ..... | 专 016 / 答 085 | 小题快练 15 ..... | 专 043 / 答 099 |
| 小题快练 7 ..... | 专 019 / 答 087 | 小题快练 16 ..... | 专 046 / 答 100 |
| 小题快练 8 ..... | 专 022 / 答 088 | 小题快练 17 ..... | 专 049 / 答 101 |
| 小题快练 9 ..... | 专 025 / 答 090 | 小题快练 18 ..... | 专 052 / 答 103 |

## 第二部分 大题冲关

|              |               |              |               |
|--------------|---------------|--------------|---------------|
| 大题冲关 1 ..... | 专 055 / 答 104 | 大题冲关 4 ..... | 专 067 / 答 112 |
| 大题冲关 2 ..... | 专 059 / 答 107 | 大题冲关 5 ..... | 专 071 / 答 114 |
| 大题冲关 3 ..... | 专 063 / 答 110 | 大题冲关 6 ..... | 专 075 / 答 116 |

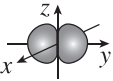


小题快练 1

时间:20 分钟 分值:42 分

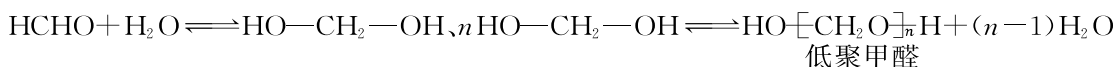
|    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 答案 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. [2025·东城一模] 生活中蕴含着丰富的化学知识。下列相关解释不正确的是 ( )  
A. 用医用酒精消毒,是因为乙醇能使细菌的蛋白质发生变性  
B. 用粮食酿酒,是因为淀粉水解产生的葡萄糖在酶的作用下可转变为乙醇  
C. 热的纯碱溶液去油污效果更好,是因为升温可促进  $\text{CO}_3^{2-}$  水解,使  $c(\text{OH}^-)$  增大  
D. 冰的密度比液态水的小,是因为冰中存在氢键,液态水中不存在氢键
2. [2025·西城一模] 下列化学用语或图示表达不正确的是 ( )  
A. 用电子式表示  $\text{NaCl}$  的形成过程: $\text{Na} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{Na} : \ddot{\text{Cl}}:$   
B.  $p_y$  的电子云轮廓图:  
C.  $\text{CO}_2$  的结构式: $\text{O}=\text{C}=\text{O}$   
D.  $\text{NH}_3$  分子的空间结构模型:
3. [2025·海淀一模] 下列事实与  $\text{F}$ 、 $\text{Cl}$  的电负性差异无关的是 ( )  
A.  $\text{AlF}_3$  是离子化合物, $\text{AlCl}_3$  是共价化合物  
B. 沸点: $\text{F}_2 < \text{Cl}_2$   
C. 氧化性: $\text{F}_2 > \text{Cl}_2$   
D.  $\text{ClF}$  中  $\text{Cl}$  显正价
4. [2025·北京 35 中三模] 下列利用相关数据作出的推理或判断一定正确的是 ( )  
A. 利用溶液的  $\text{pH}$  大小可判断溶液中水的电离程度的大小  
B. 利用反应热数据判断反应速率的大小  
C. 依据沸点的数据,判断用分馏的方法从石油中获取汽油和煤油等  
D. 依据相对分子质量的数据,推测乙醇和丙烷沸点的相对高低
5. [2025·北京 35 中三模] 下列离子方程式书写正确的是 ( )  
A.  $\text{FeI}_2$  溶液与足量氯水反应: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}^- + 2\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + \text{I}_2 + 4\text{Cl}^-$   
B.  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  使酸性高锰酸钾溶液褪色: $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \longrightarrow 10\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$   
C. 稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应: $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
D. 用饱和碳酸钠溶液浸泡含  $\text{CaSO}_4$  的水垢: $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + \text{CaSO}_4(\text{s}) \longrightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
6. [2025·人大附中三模] 下列离子检验利用了氧化还原反应的是 ( )

| 选项 | 待检验离子              | 检验试剂                         |
|----|--------------------|------------------------------|
| A  | $\text{Fe}^{3+}$   | KSCN 溶液                      |
| B  | $\text{I}^-$       | $\text{Cl}_2$ 、淀粉溶液          |
| C  | $\text{SO}_4^{2-}$ | 稀盐酸、氯化钡溶液                    |
| D  | $\text{NH}_4^+$    | 浓 $\text{NaOH}$ 溶液、湿润的红色石蕊试纸 |

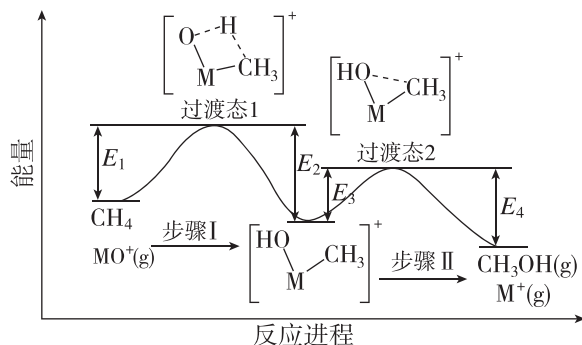
7. [2024·北京一零一中三模] 甲醛水溶液久置会发生聚合反应,生成低聚甲醛,反应如下(均为放热反应):



下列说法正确的是

( )

- A. 低聚甲醛为直线型分子  
B. 低聚甲醛的生成可能导致甲醛溶液出现浑浊  
C. 加热久置的甲醛溶液不可能使甲醛再生  
D. 向久置的甲醛溶液中加入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液,若溶液褪色则证明甲醛有剩余
8. [2025·人大附中三模] 过渡金属氧化物离子(以  $\text{MO}^+$  表示)在烃类的选择性氧化等方面应用广泛。 $\text{MO}^+$  与  $\text{CH}_4$  反应的过程如图所示。

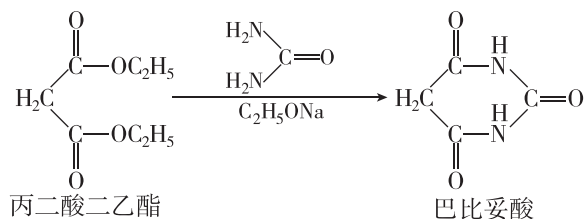


下列说法不正确的是

( )

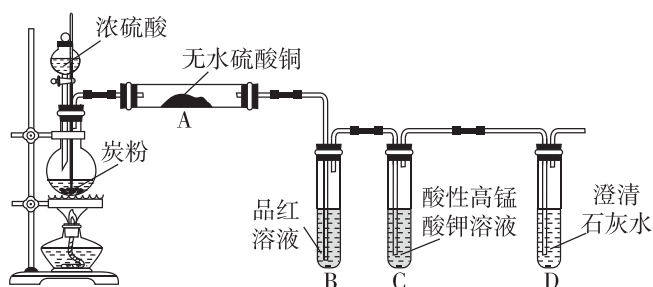
- A. 反应速率:步骤 I < 步骤 II  
B.  $\text{CH}_3\text{OH}$  分子中,键角:  $\text{H}-\text{C}-\text{H} > \text{H}-\text{O}-\text{C}$   
C. 若  $\text{MO}^+$  与  $\text{CH}_3\text{D}$  反应,生成的氘代甲醇有 2 种  
D.  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{MO}^+(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{M}^+(\text{g}) \quad \Delta H = E_2 + E_4 - E_1 - E_3$
9. [2024·西城二模] 用丙二酸二乙酯与尿素  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  可以合成重要的有机试剂巴比妥酸,转化关系如图所示。下列说法不正确的是

( )



- A. 丙二酸二乙酯的核磁共振氢谱有三组峰  
B. 丙二酸二乙酯与尿素反应生成巴比妥酸和乙醇  
C. 1 mol 巴比妥酸最多可与 2 mol  $\text{NaOH}$  反应  
D. 一定条件下,丙二酸二乙酯与尿素可发生缩聚反应
10. [2024·北京十一学校模拟] 某小组进行检验浓硫酸与炭粉反应产物的实验如图所示,下列对于实验现象的描述不正确的是

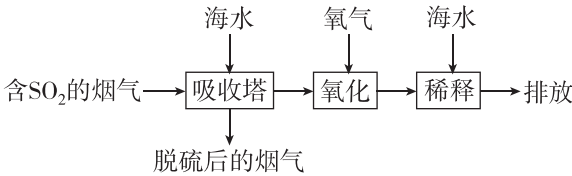
( )



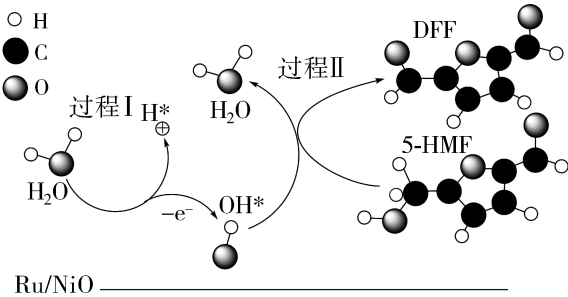
- A. 装置 A 中的固体由白色变为蓝色  
B. 装置 B 中的红色溶液褪色  
C. 装置 C 中的紫色溶液褪色  
D. 装置 D 中的澄清石灰水中出现白色浑浊

11. [2024·人大附中模拟] 海水中主要含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$  等,火力发电时排放的烟气可用海水脱硫,其工艺流程如图所示。下列说法中错误的是 ( )

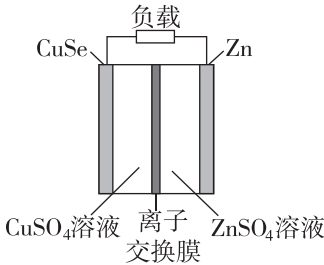
- A. 海水的 pH 约为 8 的主要原因是海水中含有  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$
- B. 吸收塔中发生的反应有  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$
- C. 氧化主要是氧气将  $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{HSO}_3^-$  氧化为  $\text{SO}_4^{2-}$
- D. 经稀释排放出的废水中  $\text{SO}_4^{2-}$  的浓度与海水中的相同



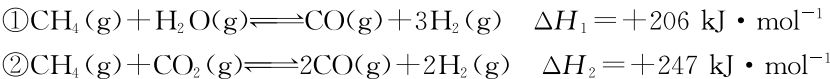
12. [2024·北京中关村中学模拟] 科学家制备高效 Ru/NiO 电催化剂,实现了 HMF(5-羟甲基糠醛)到 DFF(2,5-呋喃二甲醛)的转化,转化过程如图所示。已知 DFF 和 HMF 中的五元环均为平面结构,下列说法不正确的是 ( )



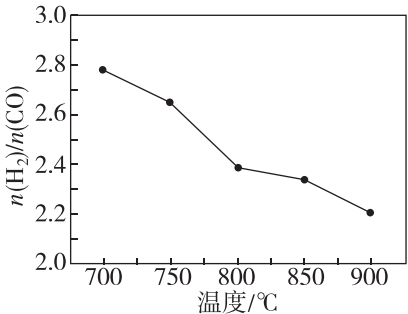
- A. 基态 Ni 原子的价层电子排布为  $3d^8 4s^2$
- B. 过程 I 中,有  $\text{OH}^*$  生成
- C. HMF、DFF 均可能存在分子内氢键
- D. 过程 II 可表示为  $\text{HMF} + 2\text{OH}^* \rightleftharpoons \text{DFF} + 2\text{H}_2\text{O}$
13. [2024·顺义一中三模] 一种 Zn/CuSe 混合离子软包二次电池装置示意图如图所示(其中一极产物为  $\text{Cu}_2\text{Se}$  固体),下列说法正确的是 ( )
- A. 放电时,CuSe 为正极反应物,其中 Se 得电子
- B. 无论放电或充电,均应选用阳离子交换膜
- C. 无论放电或充电,电路中每转移 2 mol 电子就有 2 mol 离子通过离子交换膜
- D. 由该装置不能推测出还原性: $\text{Zn} > \text{Cu}^+$



14. [2024·北京中关村中学模拟]  $\text{CH}_4$  联合  $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$  制取  $\text{H}_2$  时,发生的主要反应如下:



将  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$  按一定比例通入填充有催化剂的恒容反应器,在不同温度下,反应相同时间内(反应均未达到化学平衡状态)测得  $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$  的值如图所示。下列说法正确的是 ( )



- A. 由①②可知, $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 反应条件不变,若反应足够长时间,①比②先达到化学平衡状态
- C. 其他条件不变时,升高温度,①的化学反应速率减小,②的化学反应速率增大
- D. 其他条件不变时,增大原料中  $\text{H}_2\text{O}$  的用量可以提高产物中  $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO})}$  的值

## 小题快练 2

时间:20 分钟 分值:42 分

| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 答案 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |

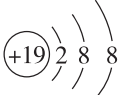
本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. [2025·西城一模] 中国自主研发的癌症骨转移检测产品获批上市,其有效成分是  $\text{Na}^{18}\text{F}$ 。下列说法不正确的是 ( )

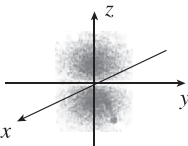
- A. F 位于元素周期表中第二周期第ⅦA 族  
B.  $^{18}\text{F}$  的原子核内有 9 个质子和 9 个中子  
C.  $^{18}\text{F}$  原子 L 层电子的能量均相同  
D.  $\text{Na}^{18}\text{F}$  属于离子化合物

2. [2025·东城一模] 下列化学用语或图示表达不正确的是 ( )

- A. 基态 P 原子的价层电子轨道表示式: 

- B.  $\text{K}^+$  的结构示意图: 

- C.  $\text{CS}_2$  的电子式:  $\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:C:}\ddot{\text{S}}\text{:}$

- D.  $3p_z$  的电子云图: 

3. [2025·朝阳一模] 下列说法不正确的是 ( )

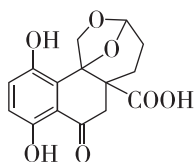
- A. 脱氧核糖核酸(DNA)分子中含氢键和磷酸键  
B. 采用多次变性和溶解可以分离和提纯蛋白质  
C.  $\text{CH}_2\text{—COOH}$  分子和  $\text{CH}_3\text{CHCOOH}$  分子结合生成的二肽不止一种  
 $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2\text{—COOH} \end{array}$ 
 $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCOOH} \end{array}$

- D. 利用油脂在碱性条件下水解生成的高级脂肪酸盐生产肥皂

4. [2025·清华附中朝阳学校三模] 钪( $_{21}\text{Sc}$ )是极为稀有的战略性关键金属。翟铈闪石是在我国境内发现的第一个含钪新矿物,理想化学式为  $\text{NaNa}_2(\text{Mg}_1\text{Sc})(\text{Si}_8\text{O}_{22})\text{F}_2$ 。下列说法不正确的是 ( )

- A. 电负性:  $\text{F} > \text{O}$   
B. Sc 位于元素周期表 ds 区  
C. 原子半径:  $\text{Na} > \text{Mg}$   
D. Si 位于元素周期表第三周期第ⅣA 族

5. [2025·北京十一学校三模] 灵芝提取物 M 具有重要医用价值,其结构简式如图所示。下列关于 M 的说法不正确的是 ( )



- A. 分子中含 3 个手性碳原子  
B. 分子中的  $\text{C—O}$  是 p-p  $\sigma$  键  
C. 可形成分子内氢键和分子间氢键  
D. 能够发生取代反应、加成反应

6. [2024·北京一零一中模拟] 下表列出了短周期元素 X、Y 的各级电离能数据,下列说法正确的是 ( )

| 电离能/( $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) | $I_1$ | $I_2$ | $I_3$  | $I_4$ | ..... |
|-------------------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 元素 X                                      | 520   | 7298  | 11 815 |       |       |
| 元素 Y                                      | 496   | 4562  | 6912   | 9544  | ..... |

- A. 基态 Y 原子的核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$     B. X、Y 元素的最高化合价分别为 +3 价、+4 价  
C. 原子失电子能力:  $X > Y$     D. X 和 Y 元素位于元素周期表中同一周期

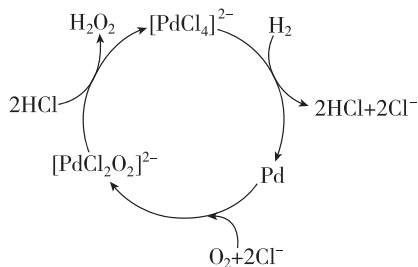
7. [2025 · 北京十一学校三模] 结构决定性质,性质决定用途。下列事实解释不正确的是 ( )

| 选项 | 事实                                                                                                     | 解释                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| A  | 沸点: 顺-2-丁烯 > 反-2-丁烯                                                                                    | 分子极性: 顺-2-丁烯 > 反-2-丁烯                    |
| B  | 稳定性: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} > [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$                        | 热稳定性: $\text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$ |
| C  | 苯酚与浓溴水生成白色沉淀,而苯不能                                                                                      | 羟基活化了苯环                                  |
| D  | 吡咯(  )分子中所有原子均位于同一平面内 | 分子中 C 与 N 均为 $\text{sp}^2$ 杂化            |

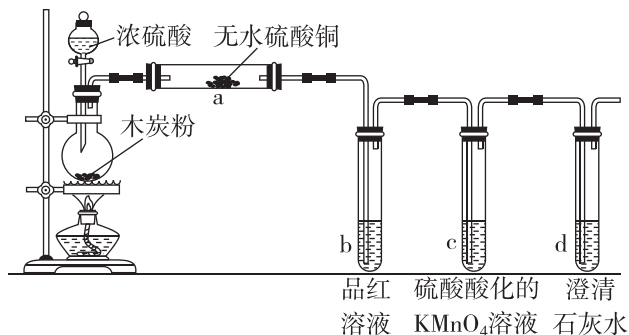
8. [2023 · 西城二模] 前四周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, X 原子的最外层电子数是次外层的 2 倍, 基态 Y 原子的价层电子排布为  $2s^2 2p^4$ , Z 是第四周期主族元素中原子半径最大的元素, W 与 X 同主族, 下列说法不正确的是 ( )

- A. 电负性:  $Y < W$     B. 基态 X 原子的核外电子轨道表示式:   
C.  $\text{Z}_2\text{Y}_2$  中阴、阳离子的个数比为 1 : 2    D. W 的单质可作半导体材料

9. [2024 · 首师大附中模拟] 文献报道了用  $\text{H}_2$  制备  $\text{H}_2\text{O}_2$  的一种工艺简单、能耗低的方法, 其反应原理如图所示。下列有关说法正确的是 ( )

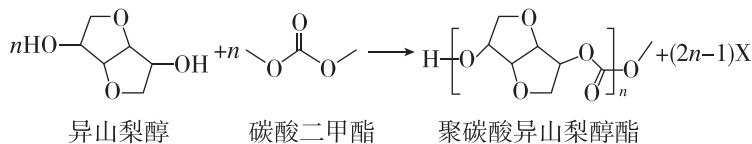


- A.  $[\text{PdCl}_4]^{2-}$  能降低反应过程中的活化能  
B.  $[\text{PdCl}_2\text{O}_2]^{2-}$ 、HCl 均为该反应的催化剂  
C. 反应过程中所发生的反应均为氧化还原反应  
D.  $[\text{PdCl}_4]^{2-} \rightarrow \text{Pd}$  的过程中有极性键的断裂和非极性键的形成
10. [2025 · 东城一模] 实验: 把铜丝放入稀硫酸中, 无明显现象, 再加入双氧水, 铜丝表面有少量气泡产生并逐渐增多, 一段时间后产生大量气泡, 溶液变蓝。下列分析不正确的是 ( )
- A. 依据金属活动性顺序, 铜与稀硫酸不能发生置换反应  
B. 实验中产生的气体能使带火星的木条复燃  
C. 溶液变蓝的离子方程式有  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$   
D. “产生大量气泡”, 说明  $\text{Cu}^{2+}$  起到了催化作用
11. [2025 · 北京十一学校三模] 某小组同学通过下列实验验证了浓硫酸与木炭粉反应的产物。下列说法正确的是 ( )



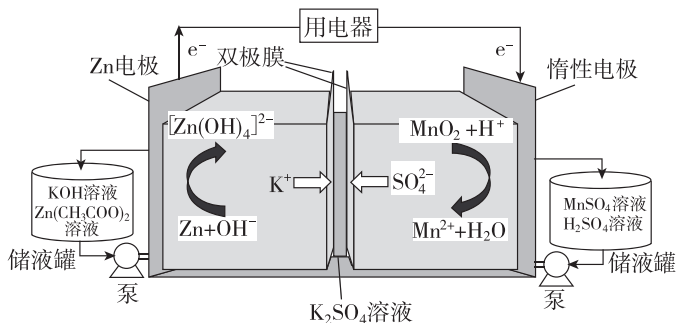
- A. 无水硫酸铜的作用是检验并除水
- B. 将品红换成紫色石蕊也能验证产物中含有  $\text{SO}_2$
- C. 装置 c 中溶液紫红色变浅
- D. 可用  $\text{BaCl}_2$  溶液检验装置 c 中的氧化产物

12. [2025 · 北京 35 中模拟] 光学性能优良的高分子材料聚碳酸异山梨醇酯可由如下反应制备。



下列说法错误的是 ( )

- A. 该聚合反应为缩聚反应,生成的该高分子材料可降解
  - B. 异山梨醇分子中有 4 个手性碳原子
  - C. 反应式中化合物 X 为甲醇
  - D. 聚碳酸异山梨醇酯完全水解可得到异山梨醇和碳酸二甲酯
13. [2024 · 北京一零一中模拟] 研究人员采用双极膜将酸-碱电解液隔离,实现  $\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+}$  和  $\text{Zn}/[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$  的两个溶解/沉积电极氧化还原反应,研制出新型高比能液流电池,其放电过程原理示意图如下。



下列说法不正确的是 ( )

- A. 放电过程中,总反应方程式为  $\text{Zn} + \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
  - B. 放电过程中,当 1 mol Zn 参与反应时,理论上 4 mol  $\text{K}^+$  发生迁移
  - C. 充电过程中,阴极的电极反应式为  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Zn} + 4\text{OH}^-$
  - D. 充电过程中,右侧池中溶液 pH 逐渐减小
14. [2025 · 清华附中朝阳学校三模] 向 10.00 mL  $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaHCO}_3$  溶液中滴加不同浓度的  $\text{CaCl}_2$  溶液,观察到明显产生浑浊时,停止滴加;取少量所得浑浊液加热,记录实验现象。下列说法不正确的是 ( )

| 实验                                                                  | 序号 | $c(\text{CaCl}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ | 滴加 $\text{CaCl}_2$ 溶液时的实验现象 | 加热浑浊液时的实验现象 |
|---------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|
| 10.00 mL $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NaHCO}_3$ 溶液 | ①  | 0.05                                                | 至 1.32 mL 时产生明显浑浊,但无气泡产生    | 有较多气泡生成     |
|                                                                     | ②  | 0.005                                               | 至 15.60 mL 时产生明显浑浊,但无气泡产生   | 有少量气泡生成     |
|                                                                     | ③  | 0.000 5                                             | 至 20 mL 未见浑浊                | —           |

- A. ①中产生浑浊的原因是  $c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-}) > K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)$
- B. 未加热前①和②中发生了反应:  $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{CO}_3$
- C. 加热浑浊液产生气泡主要是因为  $\text{CaCO}_3$  受热分解产生了更多的  $\text{CO}_2$
- D. 向上述  $\text{NaHCO}_3$  溶液中加入足量  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{CaCl}_2$  溶液,可能同时产生浑浊和气泡



小题快练 3

时间:20 分钟 分值:42 分

|     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 题 号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 答 案 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

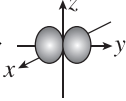
1. [2025·海淀一模] 我国科学家成功获得克级丰度超 99%的<sup>64</sup>Ni 并用于制备<sup>64</sup>Cu。<sup>64</sup>Cu<sup>2+</sup> 易与 N、O、S 等原子形成配位键“搭载”在多种药物上。下列说法正确的是 ( )
- A. 可用质谱法区分<sup>64</sup>Ni 和<sup>58</sup>Ni

B. <sup>64</sup>Ni 转变为<sup>64</sup>Cu 的过程中发生了化学变化

C. 与 S 原子形成配位键时,<sup>64</sup>Cu<sup>2+</sup> 提供孤电子对

D. 在铜元素的核素中,<sup>64</sup>Cu 的质量数最小
- 29 3d<sup>10</sup>4s<sup>1</sup>  
 Cu  
 63.55

2. [2025·朝阳一模] 下列化学用语或图示表达不正确的是 ( )
- A. H<sub>2</sub>O 的 VSEPR 模型为
 

B. Mg 的 3s 电子云轮廓图为
 

C. 乙烯的结构简式为 CH<sub>2</sub> =CH<sub>2</sub>

D. 过氧化钠的电子式为 Na<sup>+</sup>[ :Ö:Ö:]<sup>2-</sup>Na<sup>+</sup>

3. [2024·西城一模] 下列物质的结构或性质不能解释其用途的是 ( )

| 选项 | 结构或性质                                        | 用途                  |
|----|----------------------------------------------|---------------------|
| A  | 植物油可加氢硬化                                     | 植物油可制肥皂             |
| B  | Al <sup>3+</sup> 水解生成 Al(OH) <sub>3</sub> 胶体 | 明矾可作净水剂             |
| C  | 金属原子核外电子跃迁                                   | 烟花中加入金属化合物产生五彩缤纷的焰火 |
| D  | 聚丙烯酸钠中含有亲水基团                                 | 聚丙烯酸钠可作高分子吸水材料      |

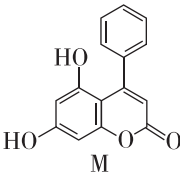
4. [2025·北京汇文中学三模] 下列除杂试剂或方法选用正确的是 ( )

|   | 物质(括号内为杂质)                                              | 除杂试剂或方法                                                 |
|---|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| A | NaHCO <sub>3</sub> 固体(Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) | 加热                                                      |
| B | 苯(苯酚)                                                   | 浓溴水                                                     |
| C | NaCl 溶液(Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )               | BaCl <sub>2</sub> 溶液、Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液 |
| D | CO <sub>2</sub> (SO <sub>2</sub> )                      | 饱和碳酸氢钠溶液                                                |

5. [2025·清华附中三模] 新型靶向药物能够牢牢“黏住”致病蛋白,其结构简式如图所示。下列关于 M 的说法不正确的是 ( )
- A. 含有 2 种官能团

B. 所有碳原子可能共平面

C. 1 mol M 最多可与 4 mol NaOH 发生反应

D. M“黏住”致病蛋白的过程可能与二者之间形成氢键有关
- 

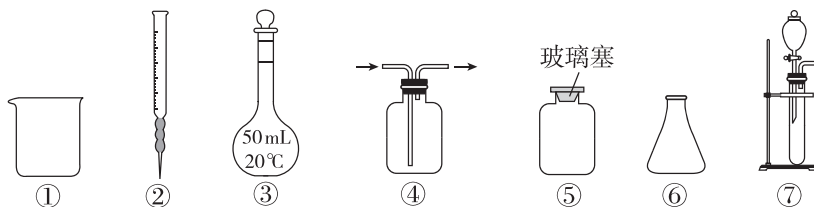
6. [2025·西城一模] 下列方程式与所给事实不相符的是

( )

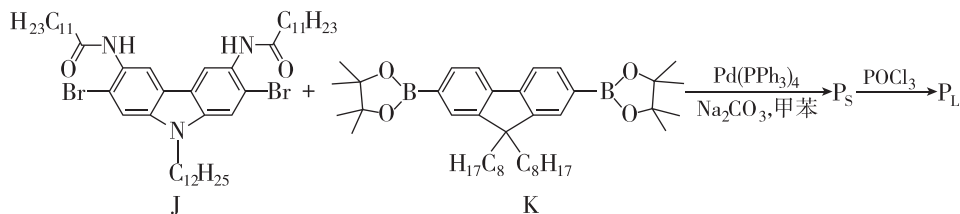
- A. 实验室制  $\text{NH}_3$ :  $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 B. 实验室制  $\text{Cl}_2$ :  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 C. 工业制  $\text{NaOH}$ :  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH}$   
 D. 工业冶炼铝:  $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{熔融}) \xrightarrow[\text{冰晶石}]{\text{电解}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$

7. [2025·东城一模] 关于下列仪器的说法正确的是

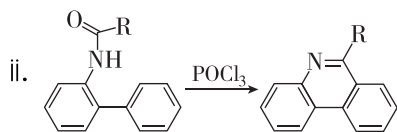
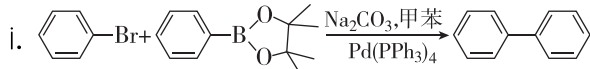
( )



- A. 使用②和③之前须查验是否漏液  
 B. 用⑤可保存浓硝酸或  $\text{NaOH}$  溶液  
 C. 用二氧化锰和浓盐酸反应制备  $\text{Cl}_2$ : 选④⑦  
 D. 用  $\text{NaOH}$  标准溶液滴定未知浓度的盐酸: 选①②
8. [2025·人大附中三模] 光电活性共轭高分子在有机发光二极管、聚合物太阳能电池领域具备独特优点,是高分子科学的前沿研究方向。一种梯形共轭光电高分子合成如图所示:



已知:(部分产物已省略)



iii.  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$  和  $\text{POCl}_3$  均为催化剂,  $\text{P}_S$  和  $\text{P}_L$  的聚合度均为  $n$ 。

下列说法不正确的是

( )

- A. J 中碳原子有两种杂化方式  
 B. 生成  $\text{P}_S$  的反应为缩聚反应  
 C.  $\text{P}_S$  可以和  $\text{NaOH}$  或  $\text{HCl}$  溶液反应  
 D.  $\text{P}_S \rightarrow \text{P}_L$  过程中  $\text{P}_L$  和产物小分子的化学计量数比为  $1:n$
9. [2025·北京一零一中三模] 氢化亚铜( $\text{CuH}$ )是一种红棕色的难溶物,可在  $40 \sim 50^\circ\text{C}$  时用  $\text{CuSO}_4$  溶液和“另一种反应物”制取。 $\text{CuH}$  在  $\text{Cl}_2$  中能燃烧生成  $\text{CuCl}_2$  和  $\text{HCl}$ ;  $\text{CuH}$  跟盐酸反应生成  $\text{CuCl}$  难溶物和  $\text{H}_2$ 。

下列推断不正确的是

( )

- A. “另一种反应物”在反应中表现还原性  
 B.  $\text{CuH}$  与  $\text{Cl}_2$  反应的化学方程式为  $2\text{CuH} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CuCl}_2 + 2\text{HCl}$   
 C.  $\text{CuH}$  与  $\text{Cl}_2$  反应时,氧化产物为  $\text{CuCl}_2$  和  $\text{HCl}$   
 D.  $\text{CuH}$  与盐酸反应的离子方程式为  $\text{CuH} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{Cu}^+ + \text{H}_2 \uparrow$
10. [2025·北京三十五中模拟] 下列三种方法均可得到氘化氢( $\text{HD}$ ): ①电解  $\text{HDO}$ ; ② $\text{D}_2\text{O}$  与  $\text{NaH}$  反应; ③ $\text{D}_2\text{O}$  与  $\text{LiAlH}_4$  反应。下列说法不正确的是
- A. 方法②中反应的化学方程式为  $\text{D}_2\text{O} + \text{NaH} \longrightarrow \text{NaOD} + \text{HD} \uparrow$   
 B. 方法③能得到  $\text{HD}$ , 说明电负性:  $\text{Al} < \text{H}$   
 C.  $\text{HDO}$  和  $\text{D}_2\text{O}$  均为极性分子, 质量相同的  $\text{HDO}$  和  $\text{D}_2\text{O}$  所含质子数相同  
 D. 方法②得到的产品纯度比方法①的高

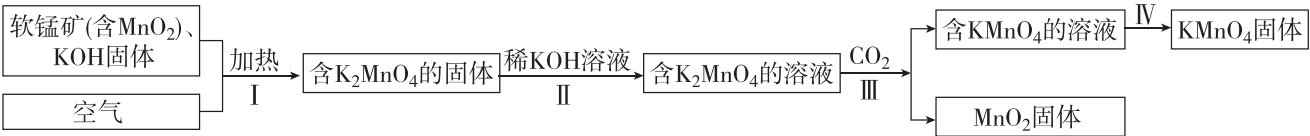
11. [2024·首师大附中模拟] 用废铝箔(主要成分为 Al, 含少量 Mg、Fe 等)制明矾 $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 的一种工艺流程如图所示:



下列说法中不正确的是 ( )

- A. ①中加 NaOH 溶液, 发生反应的离子方程式是  $2Al + 2OH^- + 6H_2O = 2[Al(OH)_4]^- + 3H_2 \uparrow$   
 B. 操作 a 是过滤  
 C. 乙溶液显酸性, 主要原因是  $Al^{3+} + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3H^+$   
 D. 由④可推测, 室温下明矾的溶解度小于  $Al_2(SO_4)_3$  和  $K_2SO_4$  的溶解度

12. [2025·西城一模]  $KMnO_4$  在实验室和工业上均有重要应用, 一种制取  $KMnO_4$  的原理示意图如图所示。



下列说法不正确的是 ( )

- A. I 中反应的化学方程式:  $2MnO_2 + O_2 + 4KOH \xrightarrow{\Delta} 2K_2MnO_4 + 2H_2O$   
 B. II、III 和 IV 均需过滤  
 C. 制取  $KMnO_4$  的过程中,  $MnO_2$  和 KOH 均可循环利用  
 D.  $K_2MnO_4$  在碱性条件下比在酸性条件下更稳定

13. [2025·东城一模] 探究电解过程中离子迁移的规律, 用石墨电极完成如下实验。

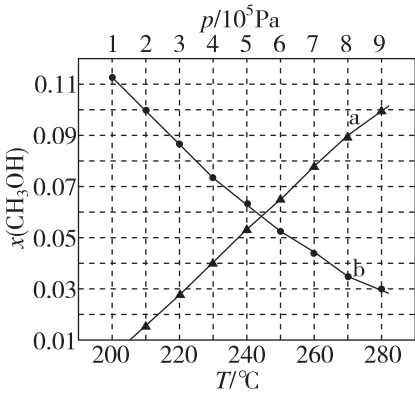
| 实验                                                                                                                                                                                                          | 现象                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>pH 试纸 I<br/>(用 <math>0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4</math> 溶液充分润湿)</p> <p>pH 试纸 II<br/>(用 <math>1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_4</math> 溶液充分润湿)</p> | <p>一段时间后, pH 试纸上的图案(○代表电极的位置)</p> <p>红色 蓝色<br/>pH 试纸 I</p> <p>红色 蓝色<br/>pH 试纸 II</p> |

下列分析不正确的是 ( )

- A. a 处电极接电源正极  
 B. pH 试纸 I 的图案说明  $H^+$  的迁移速率比  $OH^-$  的快  
 C. 电极反应产生的  $H^+$  的物质的量: a 处  $>$  c 处  
 D. pH 试纸 II 上发生迁移的离子主要是  $Na^+$  和  $SO_4^{2-}$

14. [2024·北京 161 中一模]  $CO_2$  催化加氢制甲醇, 在减少  $CO_2$  排放的同时实现了  $CO_2$  的资源化, 该反应可表示为  $CO_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g) + H_2O(g)$ , 保持起始反应物  $n(H_2) : n(CO_2) = 3 : 1$ ,  $T = 250^\circ\text{C}$  时  $x(CH_3OH)$  随压强变化的曲线和  $p = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$  时  $x(CH_3OH)$  随温度变化的曲线如图所示。[已知:  $x(CH_3OH)$  表示平衡体系中甲醇的物质的量分数]。下列说法中正确的是 ( )

- A. 该反应  $\Delta H > 0$   
 B. 曲线 a、b 交点处化学平衡常数值相同  
 C. 当  $p = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $T = 230^\circ\text{C}$  时, 达平衡后  $x(CH_3OH) < 0.05$   
 D. 当  $x(CH_3OH) = 0.10$  时,  $H_2$  的平衡转化率约为 33%



## 小题快练 4

时间:20 分钟 分值:42 分

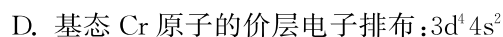
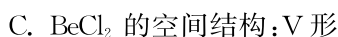
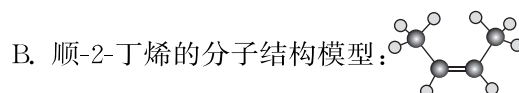
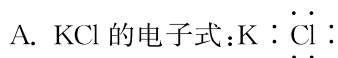
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 答案 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. [2025·清华附中三模] 化学与我们的生活、生产密切相关,下列说法中正确的是 ( )

- A. 常见食用油在空气中被氧化产生异味,与其分子中含有酯基有关  
B. 离子液体熔点低且有良好的导电性,可用作原电池的电解质  
C. 铜铟硫( $\text{CuInS}_2$ )量子点是纳米级的半导体材料,属于胶体  
D. 量子通信材料螺旋碳纳米管与石墨烯互为同分异构体

2. [2024·北京 166 中三模] 下列化学用语或图示表示正确的是 ( )



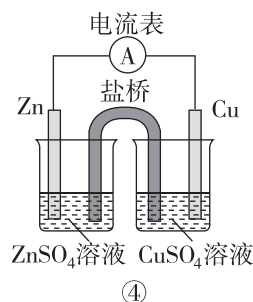
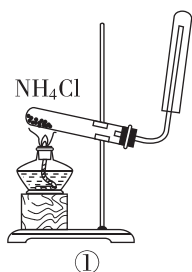
3. [2025·北师大实验中学模拟] 2022 年 3 月神舟十三号航天员在中国空间站进行了“天宫课堂”授课活动。其中太空“冰雪实验”演示了过饱和醋酸钠溶液的结晶现象。下列说法不正确的是 ( )

- A. 醋酸钠是强电解质  
B. 醋酸钠晶体与冰都是离子晶体  
C. 常温下,醋酸钠溶液的  $\text{pH} > 7$   
D. 该溶液中加入少量醋酸钠固体可以促进醋酸钠晶体析出

4. [2024·北京一零一中模拟] 下列实验所用主要仪器合理的是 ( )

- A. 除去粗盐中的少量泥沙——分液漏斗  
B. 实验室用自来水制取蒸馏水——冷凝管  
C. 配制一定质量分数的  $\text{NaCl}$  溶液——容量瓶  
D. 用酸性  $\text{KMnO}_4$  标准溶液滴定草酸溶液——碱式滴定管

5. [2024·人大附中一模] 下列说法正确的是 ( )



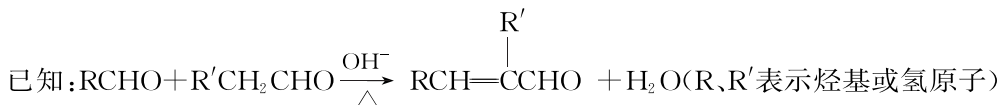
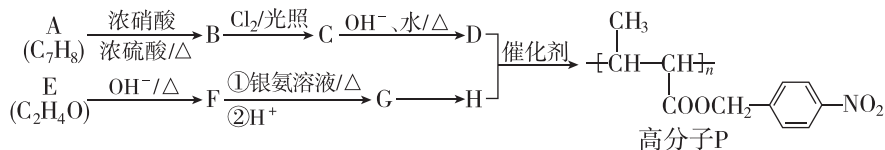
- A. 图①装置可用于制取并收集氨气  
B. 图②操作可排出盛有  $\text{HClO}$  溶液滴定管尖嘴内的气泡  
C. 图③操作俯视刻度线定容会导致所配溶液浓度偏大  
D. 图④装置盐桥中阳离子向  $\text{ZnSO}_4$  溶液中迁移
6. [2025·东城一模] 下列比较(相同条件下)不正确的是 ( )

- A.  $\text{O}-\text{N}-\text{O}$  键角:  $\text{NO}_2^- > \text{NO}_3^-$   
B. 酸性:  $\text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$   
C. 在水中的溶解度: 乙醇  $>$  1-戊醇  
D.  $1 \text{ mol Cl}_2$  分别与足量钠和水反应, 转移电子数: 前者  $>$  后者

7. [2025·海淀一模] 下列方程式与所给事实相符的是 ( )
- A. 露置在空气中的钠表面呈白色:  $2\text{Na} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Na}_2\text{O}_2$
- B. 用食醋去除水垢中的  $\text{CaCO}_3$ :  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
- C. 过量铁粉与稀硝酸反应:  $\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 工业上电解饱和食盐水制氯气:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$

8. [2024·北京二中模拟] 设  $N_A$  为阿伏伽德罗常数的值。下列叙述正确的是 ( )
- A. 0.50 mol  $\text{C}_6\text{H}_6$  分子中共价键的数目为  $2N_A$
- B. 标准状况下, 2.24 L  $\text{SO}_3$  中电子的数目为  $4.00N_A$
- C. pH=2 的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液中  $\text{H}^+$  的数目为  $0.02N_A$
- D. 常温常压下, 28 g CO 和  $\text{N}_2$  的混合气体中原子数目为  $2N_A$

9. [2025·北京 35 中模拟] 功能高分子 P 的合成路线如下。



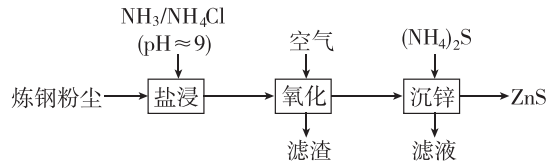
- 下列说法正确的是 ( )
- A. H 中含有碳碳双键
- B. F 的结构简式为  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$
- C. C→D 为消去反应
- D. 仅用蒸馏水不能区分 A 和 E
10. [2025·北京一零一中三模] 同学们探究不同金属和浓硫酸的反应。向三等份浓硫酸中分别加入大小相同的不同金属片, 加热, 用生成的气体进行下表实验操作并记录实验现象。

| 实验操作                    | 实验现象  |       |        |
|-------------------------|-------|-------|--------|
|                         | 金属为铜  | 金属为锌  | 金属为铝   |
| 点燃                      | 不燃烧   | 燃烧    | 燃烧     |
| 通入酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液 | 褪色    | 褪色    | 褪色     |
| 通入 $\text{CuSO}_4$ 溶液   | 无明显变化 | 无明显变化 | 出现黑色沉淀 |
| 通入品红溶液                  | 褪色    | 褪色    | 不褪色    |

已知:  $\text{H}_2\text{S} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$  (CuS 为黑色固体);  $\text{H}_2\text{S}$  可燃。

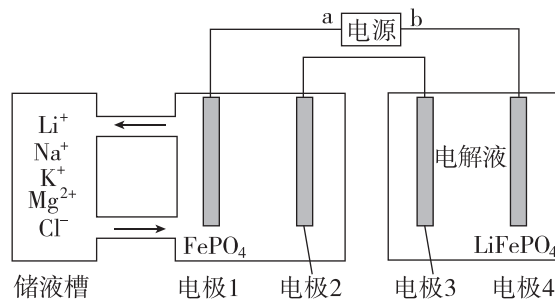
- 下列说法不正确的是 ( )
- A. 加入铜片的实验中, 使  $\text{KMnO}_4$  酸性溶液褪色的气体是  $\text{SO}_2$
- B. 加入铝片的实验中, 燃烧现象能证明生成的气体中一定含  $\text{H}_2\text{S}$
- C. 加入锌片的实验中, 生成的气体一定是混合气体
- D. 金属与浓硫酸反应的还原产物与金属活动性强弱有关
11. [2025·朝阳二模] 下列依据相关数据或原理作出的判断中, 正确的是 ( )
- A. 依据  $\text{HF}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$  的相对分子质量依次增大, 可判断它们的沸点依次升高
- B. 依据  $\text{C}(\text{s})$ 、 $\text{CO}(\text{g})$  的燃烧热, 可计算相同条件下  $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{CO}(\text{g})$  的  $\Delta H$
- C. 依据  $\text{Na}$ 、 $\text{Mg}$ 、 $\text{Al}$  原子半径依次减小, 可判断它们的第一电离能依次增大
- D. 依据原子光谱和构造原理, 可判断基态  $_{29}\text{Cu}$  原子的价层电子排布为  $3\text{d}^9 4\text{s}^2$

12. [2024·人大附中模拟] 从炼钢粉尘(主要含  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和  $\text{ZnO}$ )中提取锌的流程如下:

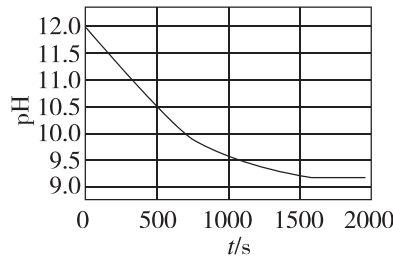


“盐浸”过程  $\text{ZnO}$  转化为  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ , 并有少量  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  浸出。下列说法错误的是 ( )

- A. “盐浸”过程若浸液 pH 下降, 则需补充  $\text{NH}_3$
  - B. “滤渣”的主要成分为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
  - C. “沉锌”过程发生反应  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{S}^{2-} = \text{ZnS} \downarrow + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
  - D. 应合理控制  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  用量, 以便滤液循环使用
13. [2025·清华附中三模] 为了从海水中提取锂, 某团队设计了图示的电解池。保持电源正负极不变, 每运行一段时间后, 将电极 1 与 4 取下互换, 电极 2 与 3 (Ag 电极或 AgCl 电极) 取下互换, 可实现锂的富集。下列说法正确的是 ( )



- A. a 为电源的正极, a 电极电势高于 b
  - B. 装置中电极 2 应选择 Ag 电极, 电极反应为  $\text{Ag} - \text{e}^- = \text{Ag}^+$
  - C. 互换后电极 4 发生的反应与互换前电极 1 发生的反应不同
  - D. 理论上, 电路通过 1 mol 电子时, 有 1 mol  $\text{Li}^+$  富集在右侧电解液中
14. [2025·朝阳一模] 依据反应  $\text{a: CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ , 实验模拟去除锅炉水垢中的  $\text{CaSO}_4$ : ①向  $\text{CaSO}_4$  固体中加入一定量 pH=12 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液, 测得 pH 随时间的变化如图所示; ②pH 不变时, 过滤。向滤渣中加入过量盐酸, 产生气泡, 固体溶解, 取清液加入  $\text{BaCl}_2$  溶液, 无明显变化。



资料:  $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4) = 4.9 \times 10^{-5}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 3.4 \times 10^{-9}$ 。

下列分析正确的是 ( )

- A. 把  $\text{CaSO}_4$  转化为  $\text{CaCO}_3$  的原因是要减小  $\text{Ca}^{2+}$  的浓度
- B. 反应 a 正向进行, 需满足  $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} > \frac{49}{34} \times 10^4$
- C. 溶液的 pH 不变时, 反应 a 达到平衡状态
- D. ①中加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液后, 始终存在:  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-}) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-)$

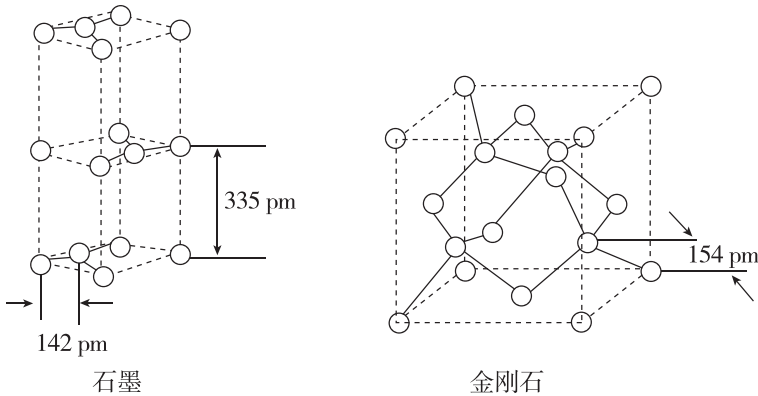
大题冲关 1

时间:70 分钟 分值:58 分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (10 分)[2025·东城一模] 我国人造金刚石产量居世界首位,以石墨或甲烷为原料可制备金刚石。

I. 石墨和金刚石的晶胞( $1\text{ pm}=10^{-12}\text{ m}$ )

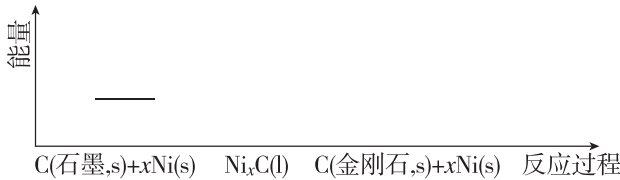


- (1)基态碳原子的核外电子排布式为\_\_\_\_\_。
- (2)根据图中信息判断石墨晶体中层间没有化学键相连,依据是\_\_\_\_\_。
- (3)金刚石在目前所有已知晶体中硬度最大。从结构角度解释其原因:\_\_\_\_\_。
- (4)石墨和金刚石的晶胞体积比为 7 : 9,其密度比为\_\_\_\_\_ (简单整数比)。

II. 人工合成金刚石

|     | 方法一:高压合成                                                               | 方法二:低压合成                                                                                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 方程式 | $\text{C(石墨,s)}\rightleftharpoons\text{C(金刚石,s)}\quad\Delta H_1>0$     | $\text{CH}_4(\text{g})\rightleftharpoons\text{C(金刚石,s)}+2\text{H}_2(\text{g})\quad\Delta H_2>0$                                  |
| 原理  | 石墨与催化剂镍(Ni)在高压釜中的高温高压条件下形成共熔体( $\text{Ni}_x\text{C}$ ),金刚石比石墨更易从共熔体中析出 | $\text{CH}_4$ 与大量 $\text{H}_2$ 在微波炉里形成等离子体(含电子、 $\cdot\text{CH}_3$ 、 $\cdot\text{H}$ 、 $\text{H}^+$ 等),其中含碳粒子在硅晶体表面沉积并脱去 H,得到金刚石 |

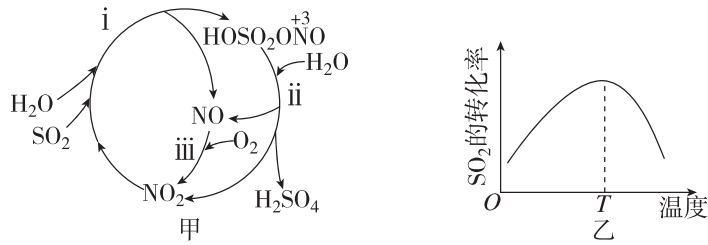
(5)将高压合成金刚石过程中的能量变化,在图中补充完整。



- (6)关于低压合成,下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。
- a. 甲烷和金刚石中的碳原子、硅晶体中的硅原子均为  $\text{sp}^3$  杂化
- b. 含碳粒子相互碰撞可能得到乙烷
- c. 低压可降低含碳粒子的浓度,有利于生成结构规整的金刚石



16. (12分)[2025·西城一模] 硫酸是一种重要的基础化工原料,可用不同的方法制备。



(1)18~19世纪,利用  $\text{SO}_2$  和氮氧化物制硫酸,过程中的物质转化如图甲所示。

①工业上可用  $\text{NH}_3$  生产  $\text{NO}$ ,为该工艺提供氮氧化物,反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

②制硫酸总反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

③i中反应的  $\text{SO}_2$  与  $\text{NO}_2$  的物质的量之比是\_\_\_\_\_。

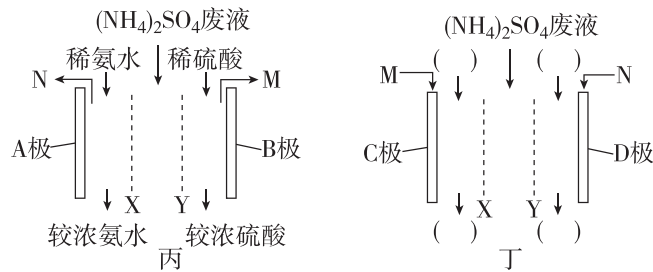
(2)现代用接触法制硫酸,关键工序是  $\text{SO}_2$  的催化氧化: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

① $\text{SO}_2$  中硫氧键键能的平均值为  $a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\text{SO}_3$  中硫氧键键能的平均值为  $b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,则  $\text{O}_2$  中氧氧键的键能为\_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②其他条件不变,相同时间内  $\text{SO}_2$  的转化率随温度的变化如图乙所示。温度大于  $T$ ,  $\text{SO}_2$  的转化率减小,可能的原因是\_\_\_\_\_。

(3)人们设计了以工业废液为原料制备硫酸的方法。

电解  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  废液制较浓硫酸,同时获得氨水,其原理示意图如图丙、丁所示。



注:X、Y 分别为阳离子交换膜和阴离子交换膜,电极均为惰性电极。

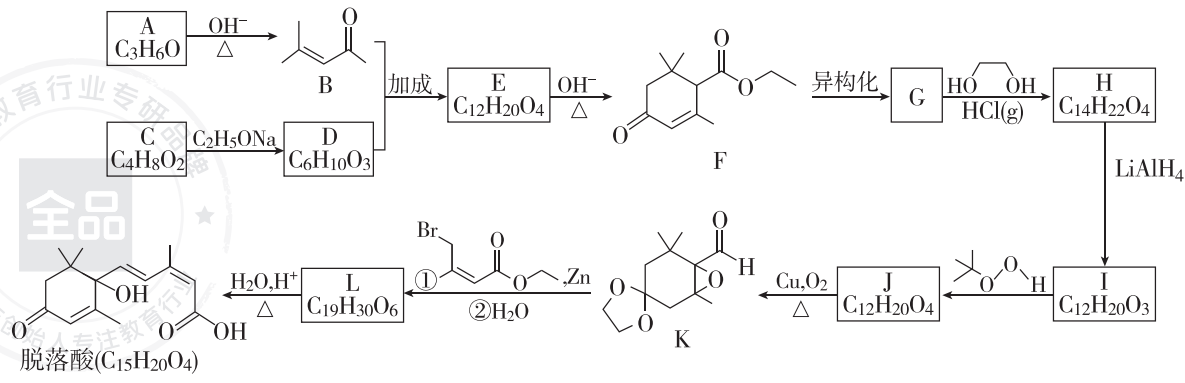
①结合化学用语解释图丙装置中生成较浓硫酸的原理:\_\_\_\_\_。

②有同学设计燃料电池,利用图丙中产生的 M、N、较浓硫酸和较浓氨水联合处理  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  废液,其原理示意图如图丁所示。

i. 较浓硫酸应注入\_\_\_\_\_ (填“C 极区”或“D 极区”)。

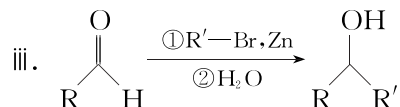
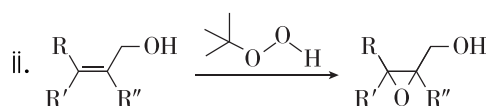
ii. 从物质和能量的角度说明联合生产的优点:\_\_\_\_\_。

17. (12分)[2025·海淀一模] 脱落酸是一种植物激素,可使种子和芽休眠,提高植物耐旱性。脱落酸的一种合成路线如下:





已知:



(1) 化合物 A 的核磁共振氢谱只有 1 组峰, A 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(2) 常温下, 化合物 C 是一种具有香味的无色液体, C 中官能团的名称是\_\_\_\_\_。

(3)  $2\text{C} \rightarrow \text{D}$  的过程中, 还会生成乙醇, 反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(4)  $\text{E} \rightarrow \text{F}$  和  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  的原理相同, E 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(5)  $\text{G} \rightarrow \text{H}$  的目的是\_\_\_\_\_。

(6)  $\text{K} \rightarrow \text{L}$  过程中, 还存在 L 生成 Y ( $\text{C}_{17}\text{H}_{24}\text{O}_5$ ) 和乙醇的副反应。已知 Y 中包含 2 个六元环, Y 不能与 Na 反应置换出  $\text{H}_2$ , Y 的结构简式为\_\_\_\_\_。若不分离副产物 Y, 是否会明显降低脱落酸的纯度, 判断并说明理由:\_\_\_\_\_。

(7)  $\text{L} \rightarrow$  脱落酸的过程中, 理论上每生成 1 mol 脱落酸消耗水的物质的量为\_\_\_\_\_。

18. (12 分) [2025 · 朝阳一模]  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  是一种重要的化工产品。以黄铁矿烧渣(主要成分为  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , 含少量  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  等)生产  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的过程如图所示。



资料: i.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}^{2+}$  生成  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ , 开始沉淀时  $\text{pH}=6.3$ , 沉淀完全时  $\text{pH}=8.3$ ;

ii.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}^{3+}$  生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , 开始沉淀时  $\text{pH}=1.5$ , 沉淀完全时  $\text{pH}=2.8$ 。

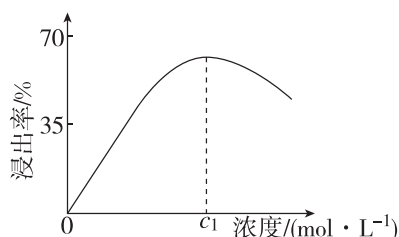
(1) 碱浸

① 烧渣在碱浸前需粉碎, 其作用是\_\_\_\_\_。

②  $\text{NaOH}$  溶液溶解  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 酸浸

取相同质量铁精粉, 酸浸相同时间, 测得铁浸出率随硫酸浓度的变化如图所示。



① 浓度低于  $c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 随浓度增大, 铁浸出率增大的原因是\_\_\_\_\_。

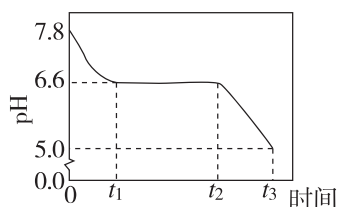
② 浓度高于  $c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 随浓度增大, 铁浸出率降低的可能原因是\_\_\_\_\_。

(3) 还原

用离子方程式表示  $\text{FeS}_2$  的作用:\_\_\_\_\_。

(4)用  $\text{FeSO}_4$  溶液制备  $\text{Fe}_3\text{O}_4$

保持反应温度不变,将  $\text{NaOH}$  溶液加入  $\text{FeSO}_4$  溶液(略过量)中,产生白色沉淀,并很快变为灰绿色,缓缓通入空气并记录 pH 变化(如图所示)。经检测  $t_1 \sim t_3$  时段产生  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。



①白色沉淀是\_\_\_\_\_。0~ $t_1$  时段, $c(\text{Fe}^{2+})$ 减小,有红褐色物质产生。

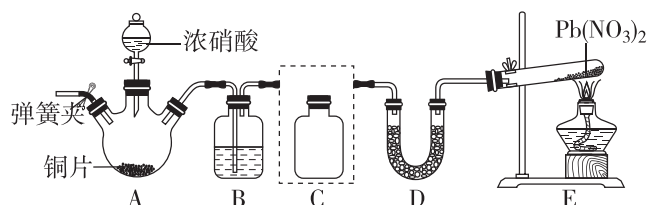
② $c(\text{Fe}^{2+})$ 减小,促进  $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$  正向移动,pH 应增大,但  $t_1 \sim t_2$  时段体系 pH 基本不变。结合有关反应,从反应速率的角度解释原因:\_\_\_\_\_。

19. (12 分)[2025·西城二模] 某小组制备  $\text{NaNO}_2$ ,并探究其还原性和氧化性的强弱。

资料:i. $\text{K}_2\text{MnO}_4$  溶液(绿色)在酸性环境中不稳定,转化为  $\text{MnO}_2$  和  $\text{KMnO}_4$ 。

ii.25 °C, $K_a(\text{HNO}_2) = 5.6 \times 10^{-4}$ , $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.75 \times 10^{-5}$ 。

(1)制备  $\text{NaNO}_2$ (在通风橱中进行)。

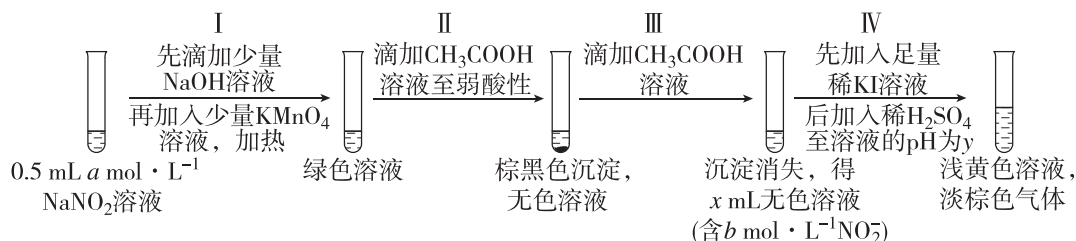


①B 中盛有水,B 中反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

②E 中的  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  受热分解生成  $\text{PbO}$ ,制  $\text{NO}_2$ 。D 中除去的气体是\_\_\_\_\_。

③一段时间后,控制 B 和 D 中流出气体的流速为 1 : 1 通入 C 中的溶液,充分反应制备  $\text{NaNO}_2$  溶液。将装置 C 补充完整并注明所用试剂。

(2)探究  $\text{NaNO}_2$  的还原性和氧化性的强弱。



①I 中得到绿色溶液,反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

②根据资料 i,II 中应得到紫色溶液,但实验过程中一直没有观察到紫色溶液,可能的原因是\_\_\_\_\_。

③III 中棕黑色沉淀消失,反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

④IV 中得到的浅黄色溶液含有  $\text{I}_2$ ,设计实验,证实该条件下是  $\text{NO}_2^-$  氧化了  $\text{KI}$ ,实验操作是\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_ ,没有明显变化。

⑤综合以上实验,可得结论:在对应的实验条件下, $\text{NO}_2^-$  的还原性强于  $\text{MnO}_4^{2-}$ 、\_\_\_\_\_, $\text{NO}_2^-$  的氧化性强于\_\_\_\_\_。