



北京专版

全品

主编  
肖德好

QUANPIN

TESEZHUANXIANG

特色专项

小题快练+大题冲关

化学

## 第一部分 小题快练

---

小题快练 1 .....	专 001 / 答 071	小题快练 10 .....	专 028 / 答 085
小题快练 2 .....	专 004 / 答 072	小题快练 11 .....	专 031 / 答 087
小题快练 3 .....	专 007 / 答 074	小题快练 12 .....	专 034 / 答 089
小题快练 4 .....	专 010 / 答 076	小题快练 13 .....	专 037 / 答 090
小题快练 5 .....	专 013 / 答 077	小题快练 14 .....	专 040 / 答 092
小题快练 6 .....	专 016 / 答 079	小题快练 15 .....	专 043 / 答 093
小题快练 7 .....	专 019 / 答 080	小题快练 16 .....	专 046 / 答 095
小题快练 8 .....	专 022 / 答 082	小题快练 17 .....	专 049 / 答 097
小题快练 9 .....	专 025 / 答 084	小题快练 18 .....	专 052 / 答 098

## 第二部分 大题冲关

---

大题冲关 1 .....	专 055 / 答 100	大题冲关 3 .....	专 063 / 答 105
大题冲关 2 .....	专 059 / 答 102	大题冲关 4 .....	专 067 / 答 108

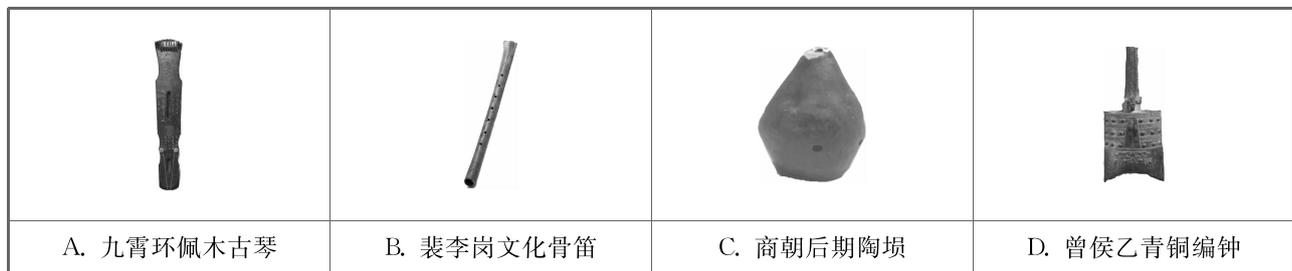
小题快练 1

时间:20分钟 分值:42分

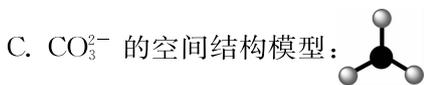
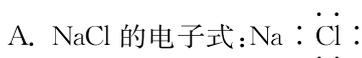
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案														

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. [2024·北京二中模拟]“高山流水觅知音”。下列中国古乐器中,主要由硅酸盐材料制成的是 ( )



2. [2024·北京丰台二中三模] 下列化学用语或图示表达正确的是 ( )



3. [2024·北京师大二附中模拟]  $^{131}_{53}\text{I}$  常用于放射性治疗和放射性示踪技术。下列关于  $^{131}_{53}\text{I}$  的说法正确的是 ( )

A. 中子数为 78

B. 核外电子排布式为  $[\text{Kr}]5s^2 5p^7$

C. 常温下为紫黑色固体

D.  $^{131}_{53}\text{I}$  和  $^{127}_{53}\text{I}$  互为同素异形体

4. [2024·北京师大附中三模] 下列过程与水解反应无关的是 ( )

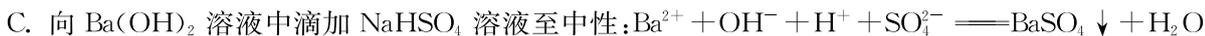
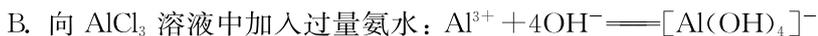
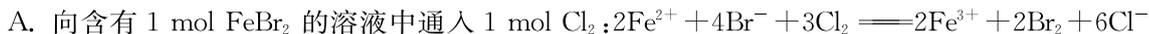
A. 用  $\text{TiCl}_4$  和沸水反应制备  $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

B. 水垢用碳酸钠溶液浸泡,将  $\text{CaSO}_4$  转化为  $\text{CaCO}_3$

C. 用调 pH 的方法除去硫酸铜溶液中的  $\text{Fe}^{3+}$

D. 核苷酸在酶的作用下发生反应得到核苷和磷酸

5. [2024·北京 166 中三模] 下列离子方程式正确的是 ( )



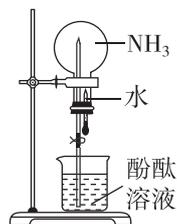
6. [2024·北京人大附中三模] 常温下,1 体积水可溶解约 700 体积氨。用圆底烧瓶收集  $\text{NH}_3$  后进行如下实验,下列说法正确的是 ( )

A.  $\text{NH}_3$  和  $\text{NH}_4^+$  的  $\angle\text{H}-\text{N}-\text{H}$  相同

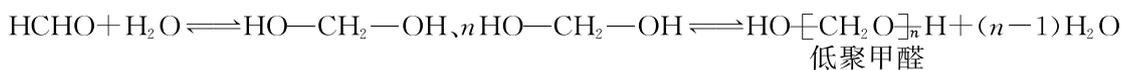
B.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  分子中的共价键都是 s- $\text{sp}^3$   $\sigma$  键

C. 圆底烧瓶中剩余少量气体,是因为  $\text{NH}_3$  的溶解已达到饱和

D. 取烧瓶内部分液体,滴加  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液至  $\text{pH}=7$ ,溶液中  $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{SO}_4^{2-})$

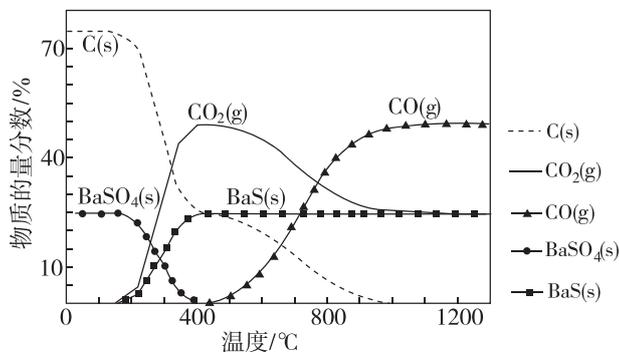


7. [2024·北京第一〇一中学三模] 甲醛水溶液久置会发生聚合反应,生成低聚甲醛,反应如下(均为放热反应):



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. [2024·首师大附中模拟] 工业上利用碳热还原  $\text{BaSO}_4$  制得  $\text{BaS}$ ,进而生产各种含钡化合物,温度对反应后组分的影响如图所示。



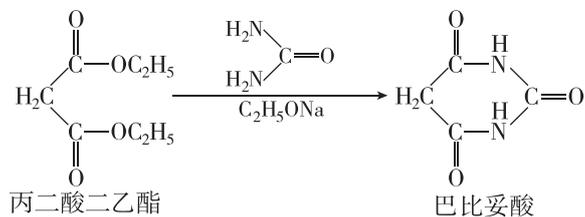
已知:碳热还原  $\text{BaSO}_4$  过程中可能发生下列反应:

- i.  $\text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{BaS}(\text{s}) \quad \Delta H_1$   
 ii.  $\text{BaSO}_4(\text{s}) + 4\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 4\text{CO}(\text{g}) + \text{BaS}(\text{s}) \quad \Delta H_2 = +571.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 iii.  $\text{BaSO}_4(\text{s}) + 4\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{CO}_2(\text{g}) + \text{BaS}(\text{s}) \quad \Delta H_3 = -118.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

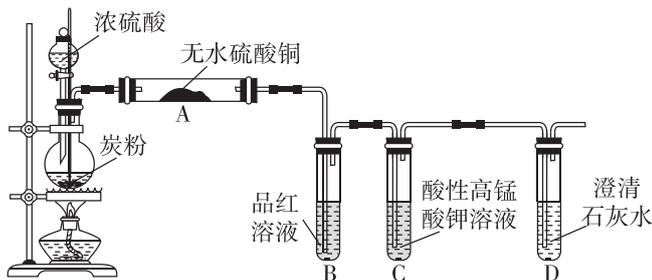
下列关于碳热还原  $\text{BaSO}_4$  过程的说法正确的是 ( )

- A.  $\Delta H_1 = -113.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 B. 400 °C后,反应后组分的变化是由  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$  的移动导致的  
 C. 温度升高,  $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$  的平衡常数  $K$  减小  
 D. 反应过程中,生成的  $\text{CO}_2$  和  $\text{CO}$  的物质的量之和始终等于投入  $\text{C}(\text{s})$  的物质的量
9. [2024·北京西城区二模] 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

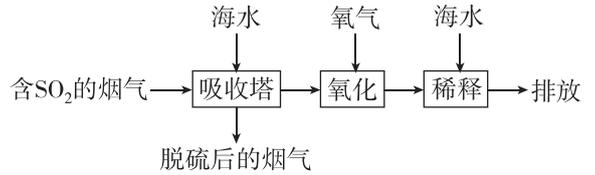


10. [2024·北京十一学校模拟] 某小组进行检验浓硫酸与炭粉反应产物的实验如图所示,下列对于实验现象的描述不正确的是 ( )

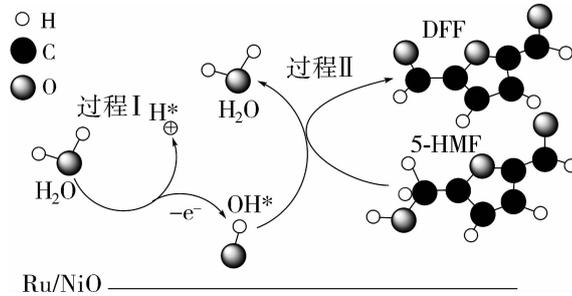


- A. 装置 A 中的固体由白色变为蓝色  
 B. 装置 B 中的红色溶液褪色  
 C. 装置 C 中的紫色溶液褪色  
 D. 装置 D 中的澄清石灰水中出现白色浑浊

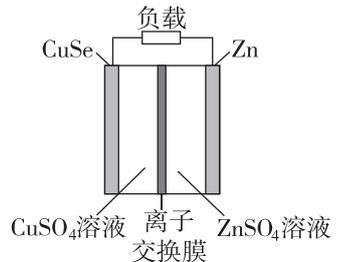
11. [2024·北京人大附中模拟] 海水中主要含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$  等,火力发电时排放的烟气可用海水脱硫,其工艺流程如图所示。下列说法中错误的是 ( )
- A. 海水的 pH 约为 8 的主要原因是海水中含有  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$
- 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



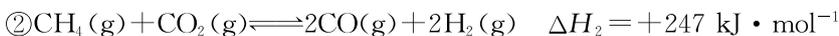
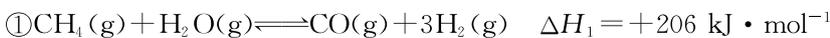
12. [2024·北京中关村中学模拟] 科学家制备高效 Ru/NiO 电催化剂,实现了 HMF(5-羟甲基糠醛)到 DFF(2,5-呋喃二甲醛)的转化,转化过程如图所示。已知 DFF 和 HMF 中的五元环均为平面结构,下列说法不正确的是 ( )



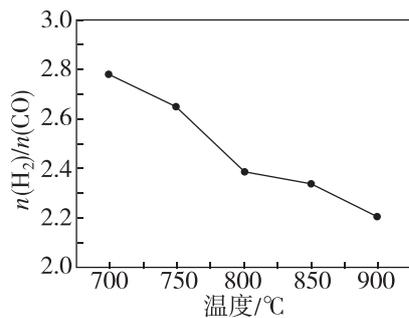
- A. 基态 Ni 原子的价层电子排布为  $3d^8 4s^2$
- B. 过程 I 中,有  $\text{OH}^*$  生成
- C. HMF、DFF 均可能存在分子内氢键
- D. 过程 II 可表示为  $\text{HMF} + 2\text{OH}^* \rightleftharpoons \text{DFF} + 2\text{H}_2\text{O}$
13. [2024·北京顺义一中三模] 一种 Zn/CuSe 混合离子软包二次电池装置示意图如图所示(其中一极产物为  $\text{Cu}_2\text{Se}$  固体),下列说法正确的是 ( )
- A. 放电时,CuSe 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

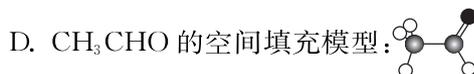
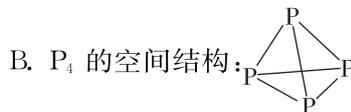
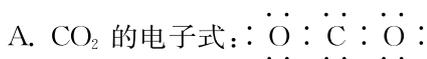
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案														

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。

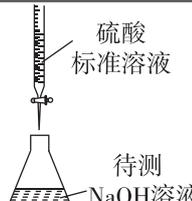
1. [2024·北京师大附中三模] 下列生活中的现象与物质结构关联不正确的是 ( )

			
A. 激光的产生与电子跃迁有关	B. 橡胶老化与碳碳双键有关	C. 植物油加氢制硬化油与植物油中含有酯基有关	D. 金属可加工成各种形状与金属键有关

2. [2024·北京二中模拟] 下列化学用语或模型正确的是 ( )



3. [2024·北京丰台二中三模] 下列图示中的操作没有涉及水解反应的是 ( )

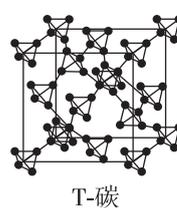
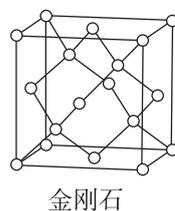
			
A. 实验室制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	B. 用硫酸滴定 $\text{NaOH}$ 溶液	C. 污水处理厂采用铝盐净化浑浊的水	D. 用纯碱溶液去除厨具表面的油污

4. [2024·北京师大附中三模] 下列事实能用平衡移动原理解释的是 ( )

- A.  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中加入少量  $\text{MnO}_2$  固体,促进  $\text{H}_2\text{O}_2$  分解  
 B. 制备乙酸乙酯的实验中将酯蒸出  
 C. 工业合成氨选择  $500\text{ }^\circ\text{C}$  左右的条件进行  
 D. 锌片与稀硫酸反应过程中,加入少量  $\text{CuSO}_4$  固体,促进  $\text{H}_2$  的产生

5. [2024·北京丰台二中三模] 最近我国科学家预测并据此合成了新型碳材料:T-碳。其可以看作金刚石结构中的一个碳原子被由四个碳原子构成的一个正四面体形的结构单元替代,结构如图所示,所有小球都代表碳原子。下列说法正确的是 ( )

- A. T-碳与石墨、金刚石互为同分异构体  
 B. T-碳晶体与金刚石晶体类似,属于共价晶体  
 C. T-碳晶体和金刚石晶体中含有的化学键不同  
 D. T-碳与金刚石中的碳原子采取的杂化方式不同



7. [2024·北京五中三模] 2021年的诺贝尔化学奖授予 Benjamin List 与 David W.C.MacMillan,以表彰他们在“不对称有机催化的发展”中做出的贡献。用脯氨酸催化合成酮醛的反应如图所示。下列有关说法错误的是 ( )

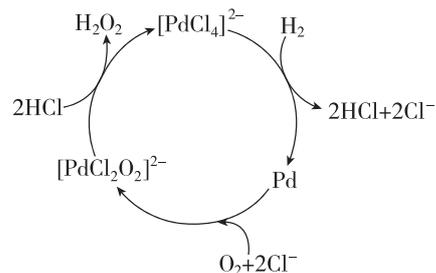


- A. 该反应为加成反应  
 B. c 的分子式为  $C_{10}H_9NO_4$   
 C. 脯氨酸既能与酸反应,又能与碱反应  
 D. 脯氨酸与 互为同分异构体
7. [2024·北京第一〇一中学模拟] 下表列出了短周期元素 X、Y 的各级电离能数据,下列说法正确的是 ( )

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
8. [2023·北京西城区二模] 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:  $1s \uparrow \downarrow \quad 2s \uparrow \downarrow \quad 2p \uparrow \uparrow \square$   
 C.  $Z_2Y_2$  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  $H_2$  制备  $H_2O_2$  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.  $[PdCl_4]^{2-}$  能降低反应过程中的活化能  
 B.  $[PdCl_2O_2]^{2-}$ 、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.  $[PdCl_4]^{2-} \rightarrow Pd$  的过程中有极性键的断裂和非极性键的形成



10. [2024·北京师大附中三模] 探究草酸( $H_2C_2O_4$ )性质,进行如下实验。

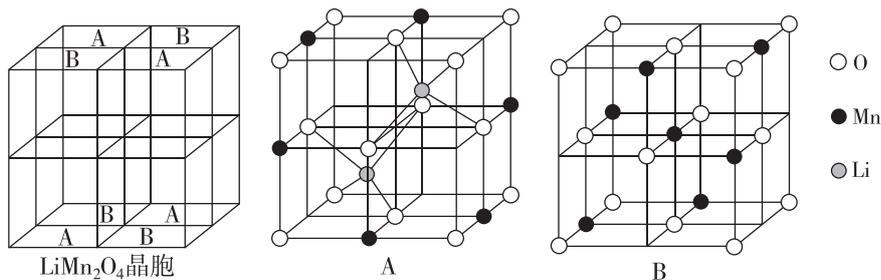
实验	装置	试剂 a	现象
①		$Ca(OH)_2$ 溶液(含酚酞)	溶液褪色,产生白色沉淀
②		足量 $NaHCO_3$ 溶液	产生气泡
③		酸性 $KMnO_4$ 溶液	紫色溶液褪色
④		$C_2H_5OH$ 和浓硫酸	加热后产生有香味物质

已知:室温下, $H_2C_2O_4$  的  $K_{a1} = 5.6 \times 10^{-2}$ ,  $K_{a2} = 1.5 \times 10^{-4}$ ,  $H_2CO_3$  的  $K_{a1} = 4.5 \times 10^{-7}$ ,  $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$ 。

由上述实验所得草酸性质与对应的方程式不正确的是 ( )

- A.  $H_2C_2O_4$  有酸性,  $Ca(OH)_2 + H_2C_2O_4 = CaC_2O_4 \downarrow + 2H_2O$   
 B. 酸性:  $H_2C_2O_4 > H_2CO_3$ ,  $NaHCO_3 + H_2C_2O_4 = NaHC_2O_4 + CO_2 \uparrow + H_2O$   
 C.  $H_2C_2O_4$  有还原性,  $2MnO_4^- + 5H_2C_2O_4 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 10CO_2 \uparrow + 8H_2O$   
 D.  $H_2C_2O_4$  可发生酯化反应,  $HOOC-COOH + 2C_2H_5OH \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} C_2H_5OOC-COOC_2H_5 + 2H_2O$

11. [2024·北京161中模拟]  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  为尖晶石型锰系锂离子电池材料,其晶胞由8个立方单元组成,这8个立方单元可分为A、B两种类型。电池充电过程的总反应可表示为  $\text{LiMn}_2\text{O}_4 + \text{C}_6 \longrightarrow \text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_4 + \text{Li}_x\text{C}_6$ 。已知:充放电前后晶体中锰元素的化合价只有+3价、+4价,分别表示为  $\text{Mn(III)}$ 、 $\text{Mn(IV)}$ 。

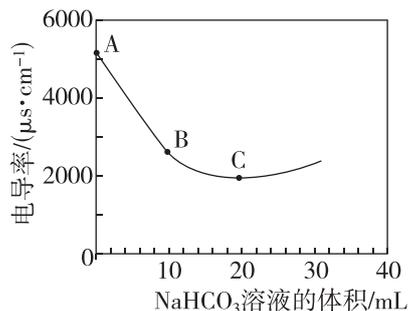


下列说法不正确的是

( )

- A. 每个晶胞含8个  $\text{Li}^+$   
 B. 立方单元B中  $\text{Mn}$ 、 $\text{O}$  原子个数比为1:2  
 C. 放电时,正极反应式为  $\text{Li}_{1-x}\text{Mn}_2\text{O}_4 + x\text{Li}^+ + xe^- \rightleftharpoons \text{LiMn}_2\text{O}_4$   
 D. 若  $x=0.6$ ,则充电后材料中  $\text{Mn(III)}$  与  $\text{Mn(IV)}$  的个数比为1:4

12. [2024·北京人大附中一模] 向100 mL  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{Ba(OH)}_2$  溶液中滴加  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaHCO}_3$  溶液,测得溶液电导率的变化如图。下列说法不正确的是



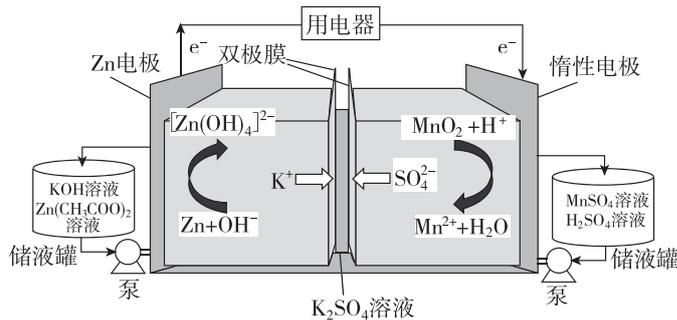
- ( )  
 A.  $\text{Ba(OH)}_2$  和  $\text{NaHCO}_3$  都是强电解质  
 B. A→B电导率下降的主要原因是发生了反应:  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$   
 C. B→C溶液中的  $c(\text{OH}^-)$  减小  
 D. A、B、C三点水的电离程度:  $A < B < C$

13. [2024·北京第一〇一中学模拟] 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  $\text{Zn}/[\text{Zn(OH)}_4]^{2-}$  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。

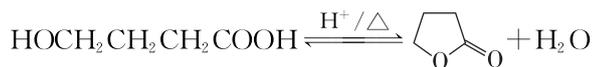
下列说法不正确的是

( )

- A. 放电过程中,总反应方程式为  $\text{Zn} + \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons [\text{Zn(OH)}_4]^{2-} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 B. 放电过程中,当1 mol  $\text{Zn}$  参与反应时,理论上会有4 mol  $\text{K}^+$  发生迁移  
 C. 充电过程中,阴极的电极反应式为  $[\text{Zn(OH)}_4]^{2-} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Zn} + 4\text{OH}^-$   
 D. 充电过程中,右侧池中溶液 pH 逐渐减小



14. [2024·北京十四中三模] 298 K时,  $0.180 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\gamma$ -羟基丁酸水溶液发生如下反应,生成  $\gamma$ -丁内酯:



不同时刻测得  $\gamma$ -丁内酯的浓度如下表。

$t/\text{min}$	20	50	80	100	120	160	220	$\infty$
$c/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.024	0.050	0.071	0.081	0.090	0.104	0.116	0.132

注:该条件下副反应、溶液体积变化忽略不计。下列分析正确的是

( )

- A. 增大  $\gamma$ -羟基丁酸的浓度可提高  $\gamma$ -丁内酯的产率  
 B. 298 K时,该反应的平衡常数为2.75  
 C. 反应至120 min时,  $\gamma$ -羟基丁酸的转化率  $< 50\%$   
 D. 80~120 min的平均反应速率:  $v(\gamma\text{-丁内酯}) > 1.2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

## 小题快练 3

时间:20分钟 分值:42分

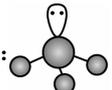
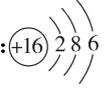
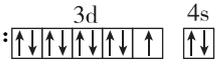
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案														

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. [2024·北京 166 中三模] 化学与科学、技术、环境密切相关,下列说法不正确的是 ( )

- A. “神舟”系列飞船返回舱使用的  $\text{Si}_3\text{N}_4$  耐高温材料属于有机化合物
- B. 用于“深地一号”工程中的钻头材料金刚石属于共价晶体
- C. 月壤中的“嫦娥石” $[(\text{Ca}_8\text{Y})\text{Fe}(\text{PO}_4)_7]$  其成分属于无机盐
- D. “长征号”火箭采用“液氧/液氢”作为推进剂,“液氢”属于绿色环保燃料

2. [2024·北京五中三模] 下列化学用语或图示表达正确的是 ( )

- A.  $-\text{OH}$  的电子式:  $\cdot\cdot\ddot{\text{O}}:\text{H}$
- B.  $\text{SO}_3^{2-}$  的 VSEPR 模型: 
- C.  $\text{S}^{2-}$  的结构示意图: 
- D. 基态 Cu 原子的价层电子轨道表示式: 

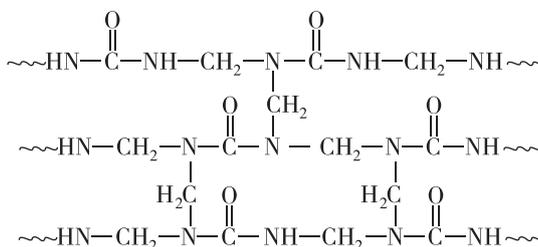
3. [2024·北京西城区一模] 下列物质的结构或性质不能解释其用途的是 ( )

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	$\text{Al}^{3+}$ 水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 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. 下列实验事实能用平衡移动原理解释的是 ( )

- A. 打开汽水瓶,有气泡从溶液中冒出
- B. 铁粉与稀硫酸反应生成氢气
- C. 反应  $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  达平衡后,压缩容器体积,体系颜色变深
- D. 棕黄色  $\text{FeCl}_3$  溶液中加入铁粉,颜色逐渐变为浅绿色

5. [2024·北京第一〇一中学模拟] 脲醛树脂可用于生产木材黏合剂、电器开关等。尿素( $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$ )和甲醛在一定条件下发生类似苯酚和甲醛的反应得到线型脲醛树脂,再通过交联形成网状结构,网状结构片段如图所示(图中 $\sim$ 表示链延长)。下列说法不正确的是 ( )



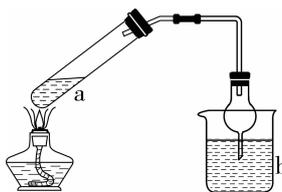
- A. 形成线型结构的过程发生了缩聚反应
- B. 线型脲醛树脂的结构简式可能是  $\text{H}[\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}_2]_n\text{OH}$
- C. 网状脲醛树脂在自然界中不可能发生降解
- D. 线型脲醛树脂能通过甲醛交联形成网状结构

6. [2024·北京东城区二模] 下列解释事实的方程式不正确的是 ( )

- A. 铁溶于过量稀硝酸,溶液变黄:  $\text{Fe} + 4\text{HNO}_3(\text{稀}) = \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 用石灰乳吸收泄漏的氯气:  $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Cl}_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 向酸化的氯化亚铁溶液中通入氧气,溶液的 pH 升高:  $10\text{H}_2\text{O} + 4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 8\text{H}^+$
- D. 用新制的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液检验乙醛,产生砖红色沉淀:  $2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{CH}_3\text{CHO} + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$

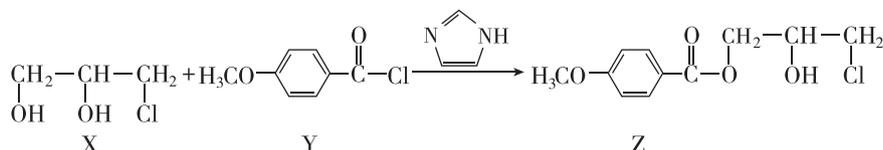
7. [2024·北京师大附中三模] 利用如图所示装置(夹持装置略)进行实验,b中现象不能证明a中反应的是

( )



	a 中反应	b 中检测试剂及现象
A	浓硝酸分解生成 NO <sub>2</sub>	淀粉-KI 溶液变蓝
B	Cu 与浓硫酸反应生成 SO <sub>2</sub>	品红溶液褪色
C	浓 NaOH 溶液与 NH <sub>4</sub> Cl 溶液生成 NH <sub>3</sub>	酚酞溶液变红
D	CH <sub>3</sub> CHBrCH <sub>3</sub> 与 NaOH 乙醇溶液生成丙烯	溴水褪色

8. [2024·北京十四中三模] 化合物 Z 是合成某种抗结核候选药物的重要中间体,可由下列反应制得。



下列有关化合物 X、Y 和 Z 的说法正确的是

( )

①X 分子中不含手性碳原子 ②Y 分子中的碳原子一定处于同一平面 ③Z 在浓硫酸催化下加热可发生消去反应 ④X、Z 分别在过量 NaOH 溶液中加热,均能生成丙三醇

A. ①②

B. ③④

C. ①③

D. ②④

9. [2024·北京中关村中学模拟] 配制 pH 约为 10 的 NaHCO<sub>3</sub> 和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的混合溶液,其中 NaHCO<sub>3</sub> 和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 的浓度分别为 0.06 mol·L<sup>-1</sup> 和 0.04 mol·L<sup>-1</sup>。下列关于该溶液的说法不正确的是

( )

A.  $c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

B.  $2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) < c(\text{Na}^+)$

C. 向其中滴加少量稀盐酸时(保持温度不变),  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$  的平衡常数增大

D. 向其中滴加少量 NaOH 溶液时,  $\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{HCO}_3^-)}$  的值增大

10. [2024·人大附中模拟] 某小组进行实验,向 10 mL 蒸馏水中加入 0.4 g I<sub>2</sub>,充分振荡,溶液呈浅棕色,再加入 0.2 g 锌粒,溶液颜色加深,最终紫黑色晶体消失,溶液褪色。已知 I<sub>3</sub><sup>-</sup>(aq) 为棕色,下列关于颜色变化的解释错误的是

( )

选项	颜色变化	解释
A	溶液呈浅棕色	I <sub>2</sub> 在水中溶解度较小
B	溶液颜色加深	发生了反应: $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$
C	紫黑色晶体消失	I <sub>2</sub> (aq) 的消耗使溶解平衡 $\text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{aq})$ 右移
D	溶液褪色	Zn 与有色物质发生了置换反应

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<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O]的一种工艺流程如图所示:



下列说法中不正确的是

( )

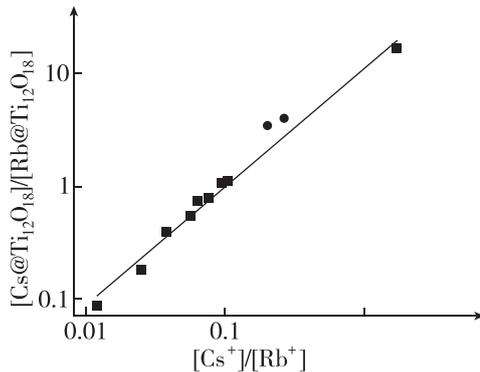
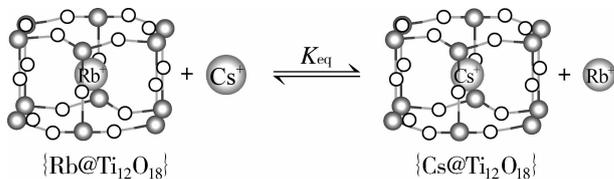
A. ①中加 NaOH 溶液,发生反应的离子方程式是  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2[\text{Al(OH)}_4]^- + 3\text{H}_2 \uparrow$

B. 操作 a 是过滤

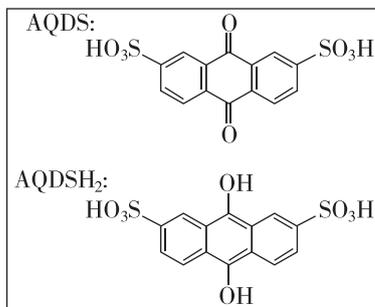
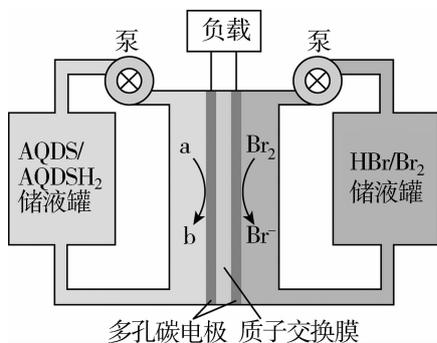
C. 乙溶液显酸性,主要原因是  $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al(OH)}_3 + 3\text{H}^+$

D. 由④可推测,室温下明矾的溶解度小于 Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 和 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 的溶解度

12. [2024·北京第一〇一中学模拟]  $\{\text{Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  团簇是比较罕见的的一个穴醚无机类似物,我国科学家通过将  $\{\text{Rb@Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  和  $\text{Cs}^+$  反应,测定笼内  $\text{Cs}^+$  的浓度,计算  $\text{Cs}^+$  取代  $\text{Rb}^+$  反应的平衡常数( $K_{\text{eq}}$ ),反应示意图和所测数据如图(图中  $\frac{[\text{Cs}^+]}{[\text{Rb}^+]}$  表示平衡时铯离子浓度和铷离子浓度之比,其他类似)。有关说法错误的是 ( )

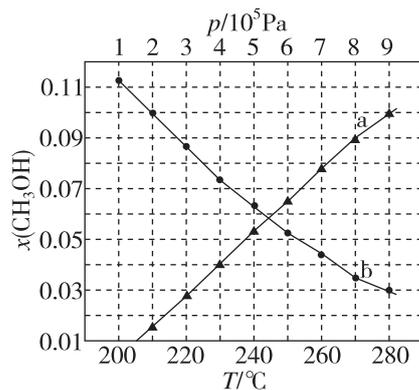


- A. 离子半径: $r(\text{Cs}^+) > r(\text{Rb}^+)$   
 B. 研究发现: $\text{Cs}^+$  的直径显著大于  $\{\text{Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  团簇表面的孔径且  $\{\text{Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  的骨架结构在  $\text{Cs}^+$  交换过程中没有被破坏。据此推断: $\{\text{Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  团簇表面的孔是柔性的  
 C.  $K_{\text{eq}} \approx 0.1$   
 D.  $\{\text{Ti}_{12}\text{O}_{18}\}$  团簇对于  $\text{Cs}^+$  具有比  $\text{Rb}^+$  大的亲和力
13. [2024·首师大附中模拟] 液流电池可以实现光伏发电和风力发电电能的储存和释放。一种非金属有机物液流电池的工作原理如图所示。



下列说法不正确的是 ( )

- A. 放电时,正极反应式为  $\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$   
 B. 充电时,物质 a 为 AQDSH<sub>2</sub>  
 C. 放电时,AQDS/AQDSH<sub>2</sub> 储液罐中的 pH 减小, $\text{H}^+$  通过质子交换膜到达溴极室  
 D. 增大储液罐体积,可提高液流电池的储能容量
14. [2024·北京 161 中一模]  $\text{CO}_2$  催化加氢制甲醇,在减少  $\text{CO}_2$  排放的同时实现了  $\text{CO}_2$  的资源化,该反应可表示为  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,保持起始反应物  $n(\text{H}_2) : n(\text{CO}_2) = 3 : 1$ ,  $T = 250\text{ }^\circ\text{C}$  时  $x(\text{CH}_3\text{OH})$  随压强变化的曲线和  $p = 5 \times 10^5\text{ Pa}$  时  $x(\text{CH}_3\text{OH})$  随温度变化的曲线如图所示。[已知: $x(\text{CH}_3\text{OH})$  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  $p = 5 \times 10^5\text{ Pa}$ ,  $T = 230\text{ }^\circ\text{C}$  时,达平衡后  $x(\text{CH}_3\text{OH}) < 0.05$   
 D. 当  $x(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.10$  时, $\text{H}_2$  的平衡转化率约为 33%

## 小题快练 4

时间:20分钟 分值:42分

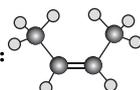
题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案														

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. [2024·北京五中三模] 中国科学家经过光谱分析发现了一颗锂元素含量极高的恒星。下列说法错误的是 ( )

- A. LiOH 的碱性弱于 Be(OH)<sub>2</sub>
- B. 在碱金属元素中,锂元素的第一电离能最大
- C. 依据对角线规则,锂元素和镁元素的有些性质相似
- D. 原子光谱的产生与电子跃迁有关,可利用原子光谱中的特征谱线来鉴定锂元素

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

- A. KCl 的电子式:  $\text{K} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Cl}}} :$
- B. 顺-2-丁烯的分子结构模型: 
- C. BeCl<sub>2</sub> 的空间结构: V 形
- D. 基态 Cr 原子的价层电子排布: 3d<sup>4</sup> 4s<sup>2</sup>

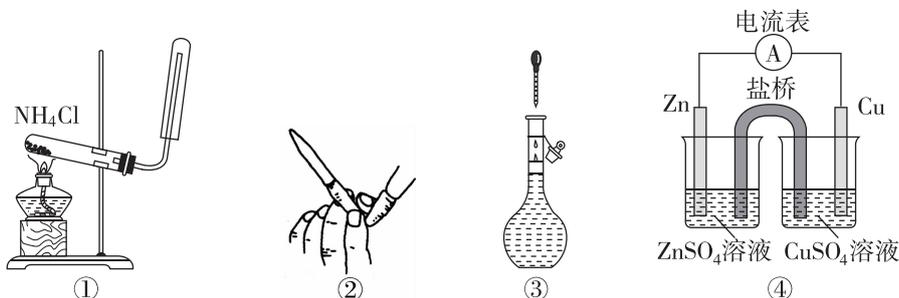
3. [2024·北京 161 中一模] 下列说法正确的是 ( )

- A. 核酸水解的最终产物是戊糖、碱基
- B. 纤维素能够发生酯化反应,不能被银氨溶液等弱氧化剂氧化
- C. “C919”飞机机身使用的碳纤维材料的主要成分是 SiO<sub>2</sub>
- D. 酸催化下,  $n$  mol 苯酚与  $n$  mol 甲醛反应生成线型酚醛树脂,同时生成  $(2n-1)$  mol H<sub>2</sub>O

4. [2024·北京第一〇一中学模拟] 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 NaCl 溶液——容量瓶
- D. 用酸性 KMnO<sub>4</sub> 标准溶液滴定草酸溶液——碱式滴定管

5. [2024·北京人大附中一模] 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 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 ZnSO<sub>4</sub> 溶液中迁移

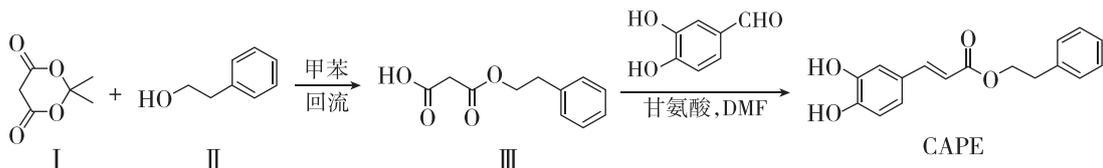
6. [2024·北京十四中三模] 下列关于 C、Si 及其化合物结构与性质的论述错误的是 ( )

- A. 键能 C—C > Si—Si, C—H > Si—H, 因此 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> 稳定性大于 Si<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- B. 立方型 SiC 是与金刚石成键、结构均相似的共价晶体,因此具有很高的硬度
- C. SiH<sub>4</sub> 中 Si 元素的化合价为 +4 价, CH<sub>4</sub> 中 C 元素的化合价为 -4 价, 因此 SiH<sub>4</sub> 还原性小于 CH<sub>4</sub>
- D. Si 原子间难形成双键而 C 原子间可以, 是因为 Si 的原子半径大于 C, 难形成 p-p π 键

7. [2024·北京第一〇一中学三模] 下列解释事实的离子方程式不正确的是 ( )
- A. 向氢氧化镁悬浊液中滴加氯化铵溶液, 沉淀溶解:  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B. 电解饱和食盐水, 两极(碳棒)均产生气体:  $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$
- C. 向酸性的淀粉碘化钾溶液中滴加适量双氧水, 溶液变蓝:  $2\text{I}^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 向氢氧化钡溶液中滴加稀硫酸, 一段时间后混合溶液的导电能力接近于 0:  $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

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  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  $\text{CO}$  和  $\text{N}_2$  的混合气体中原子数目为  $2N_A$

9. [2024·北京师大附中三模] 蜂胶可作抗氧化剂, 其主要活性成分咖啡酸苯乙酯(CAPE)的合成路线如下:

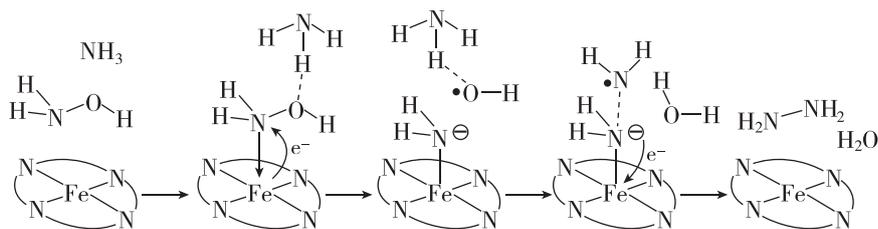


- 下列说法不正确的是 ( )
- A. CAPE 存在顺反异构
- B. I 与 II 反应的产物除 III 外还有 2-丙醇
- C. CAPE 可作抗氧化剂, 可能与羟基有关
- D. 1 mol III 与足量  $\text{NaOH}$  溶液反应, 消耗 2 mol  $\text{NaOH}$

10. [2024·北京十四中三模] 依据下列实验现象, 不能得出对应结论的是 ( )

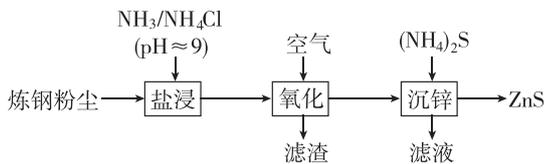
	实验	现象	结论
A	室温下测 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸的 pH	$\text{pH} \approx 3.3$	醋酸是弱酸
B	向 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NaOH}$ 溶液中 i. 滴加几滴同浓度的 $\text{MgSO}_4$ 溶液 ii. 再滴加几滴同浓度的 $\text{FeCl}_3$ 溶液	i. 产生白色沉淀 ii. 产生红褐色沉淀	溶解度: $\text{Fe}(\text{OH})_3 < \text{Mg}(\text{OH})_2$
C	常温下, 将 $\text{CO}_2$ 通入苯酚钠溶液中	溶液变浑浊	酸性: 碳酸 > 苯酚
D	将少量溴乙烷与 $\text{NaOH}$ 溶液共热, 冷却后经硝酸酸化, 再滴加 $\text{AgNO}_3$ 溶液	淡黄色沉淀	证明含有溴元素

11. [2024·北师大实验中学零模] “脒合成酶”以其中的  $\text{Fe}^{2+}$  配合物为催化中心, 可将  $\text{NH}_2\text{OH}$  与  $\text{NH}_3$  转化为脒( $\text{NH}_2\text{NH}_2$ ), 其反应历程如图所示。



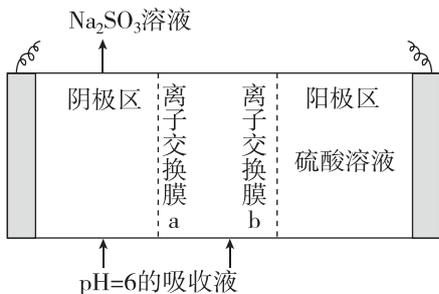
- 下列说法错误的是 ( )
- A.  $\text{NH}_2\text{OH}$ 、 $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{O}$  均为极性分子
- B. 反应涉及  $\text{N}-\text{H}$ 、 $\text{N}-\text{O}$  断裂和  $\text{N}-\text{N}$  生成
- C. 催化中心的  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 后又被还原为  $\text{Fe}^{2+}$
- D. 将  $\text{NH}_2\text{OH}$  替换为  $\text{ND}_2\text{OD}$ , 反应可得  $\text{ND}_2\text{ND}_2$

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:

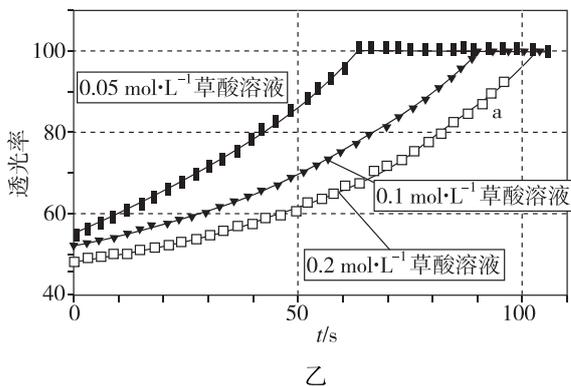
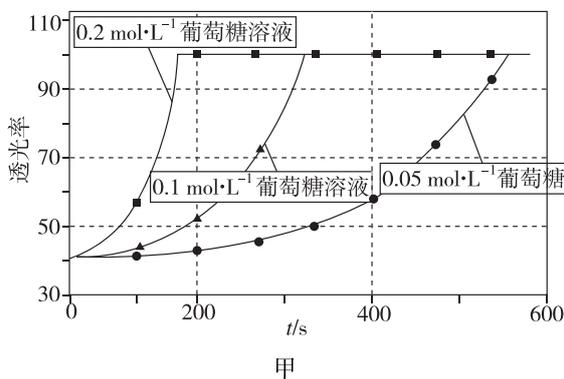


“盐浸”过程  $\text{ZnO}$  转化为  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ , 并有少量  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  浸出。下列说法错误的是 ( )

- 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. [2024·北京丰台二中三模] 硫酸工业中用  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液吸收尾气中的  $\text{SO}_2$ , 吸收后的  $\text{NaHSO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  混合溶液  $\text{pH}=6$ , 电解再生  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  并制取硫酸的装置如图所示。下列说法不正确的是 ( )

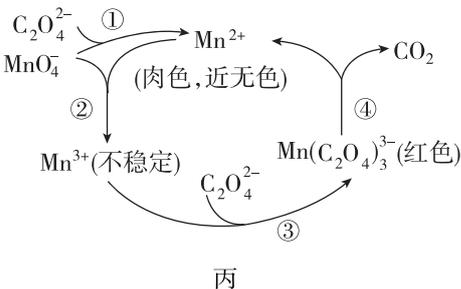


- A. a 为阳离子交换膜, b 为阴离子交换膜
  - B. 阴极区发生的电极反应是  $2\text{HSO}_3^- + 2\text{e}^- = 2\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2 \uparrow$
  - C. 电解过程中, 阳极区溶液的 pH 降低
  - D. 外电路中每通过  $1 \text{ mol e}^-$ , 阳极区溶液质量增加  $49 \text{ g}$
14. [2024·北京中关村中学模拟] 某小组进行“反应物浓度对反应速率影响”实验研究。分别取  $2 \text{ mL}$  不同浓度的葡萄糖溶液和  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液于试管中, 再依次向试管中滴加  $4 \text{ mL } 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液, 通过色度计监测溶液透光率随时间的变化关系。实验结果如图甲、图乙所示。



已知: (1) 溶液透光率与溶液中显色微粒的浓度成反比;

(2) 酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液与  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液反应时, 某种历程表示如图丙。



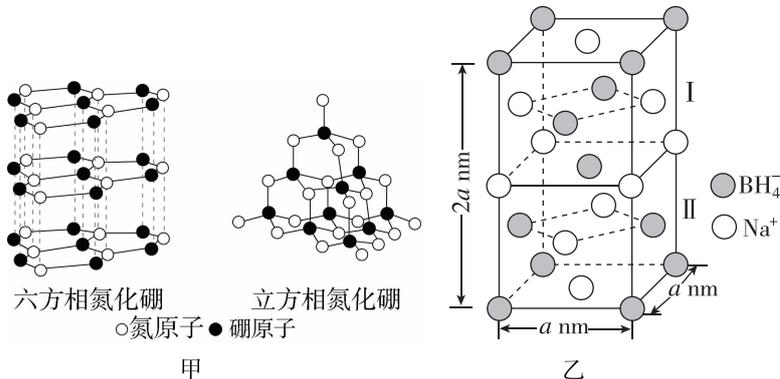
- 下列说法中不合理的是 ( )
- A. 从图甲可知, 该实验条件下, 葡萄糖溶液浓度越大, 反应速率越快
  - B. 理论上,  $\text{KMnO}_4$  和  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的反应中参与反应的  $n(\text{KMnO}_4) : n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 2 : 5$
  - C. 图乙中曲线 a 反应速率加快的原因可能与反应生成有催化作用的物质有关
  - D. 图乙中  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液浓度不同时, 呈现不同数据的原因是随  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  浓度增大, 反应历程中①、②、③、④速率均减小

## 大题冲关 1

时间:70分钟 分值:58分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (9分)[2024·北京人大附中三模] 硼及其化合物在科研、工业等方面用途广泛。



(1)基态 B 原子价层电子排布为\_\_\_\_\_。

(2)硼原子与氮原子结合可以形成多种晶体。其中六方相氮化硼与石墨相似,具有层状结构,可作高温润滑剂。立方相氮化硼是超硬材料,耐磨性高,它们的晶体结构如图甲所示。下列关于这两种晶体的说法正确的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- a. 六方相氮化硼晶体层间不存在化学键
- b. 六方相氮化硼结构与石墨相似却不导电
- c. 两种晶体中的 B 和 N 之间的作用力均为共价键
- d. 立方相氮化硼含有  $\sigma$  键和  $\pi$  键,属于共价晶体,所以硬度大

(3) $\text{NaBH}_4$  是一种重要的储氢材料,其晶胞结构由 I、II 两部分组成,如图乙所示。

① I 不是晶胞,从结构角度说明原因:\_\_\_\_\_。

②已知阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ ,该晶体的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。(1 nm =  $10^{-7}$  cm)

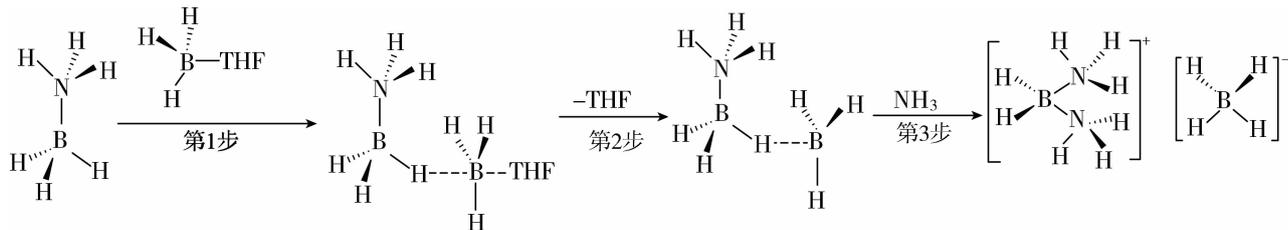
(4)氨硼烷( $\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$ )可由  $\text{NaBH}_4$  制备,方法如下:

已知:i. 元素的电负性:H-2.1、B-2.0;ii. 卤化物水解,需先与水分子配位。

① $\text{CF}_4$  不能水解,但  $\text{BF}_3$  能水解,原因是\_\_\_\_\_。

②在水中的溶解性: $\text{THF}(\text{六元环}) > \text{环戊烷}$ ,原因是\_\_\_\_\_。

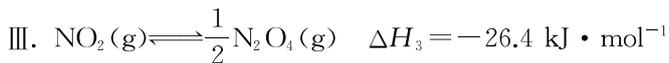
此法生成的  $\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$  会继续与  $\text{THF} \cdot \text{BH}_3$  反应生成副产物  $[\text{NH}_3\text{BH}_2\text{NH}_3]^+ [\text{BH}_4]^-$ ,过程如下:



③第 2 步反应\_\_\_\_\_ 能量(填“吸收”或“放出”)。

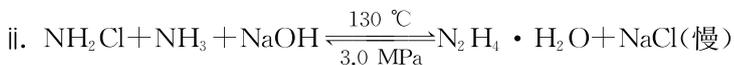
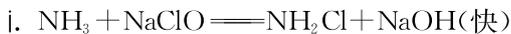
④可用  $\text{NH}_3$  和二甲胺( $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}-\text{CH}_3$ )代替  $\text{THF}(\text{六元环})$  进行氨硼烷的制备, $\text{NH}_3$ 、二甲胺和  $\text{THF}$  分别与 B 原子的结合能力由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。

16. (10分)[2024·北京八中零模] 肼( $\text{N}_2\text{H}_4$ )有较强的还原性,与  $\text{N}_2\text{O}_4$  等可组成火箭推进剂。



火箭发射时  $\text{N}_2\text{H}_4$  与  $\text{N}_2\text{O}_4$  反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ,该反应的热化学方程式:\_\_\_\_\_。

(2)肼的传统生产工艺为 Raschig 法,两步反应分别在不同容器的水溶液环境中进行:



已知电负性  $\text{N} > \text{Cl}$ 。下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

a. 反应 i 中  $\text{NaClO}$  作氧化剂

b. 适当提高反应 i 温度,可显著提高相同时间内  $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的产量

c. 采用 3.0 MPa 压强可以增大  $\text{NH}_3$  的溶解度,提高反应 ii 中  $\text{NH}_2\text{Cl}$  的利用率

(3)采用 Raschig 法制得肼后,可采用分步蒸馏的方法将其从反应混合液中分离出来。

蒸馏过程中首先馏出的物质是\_\_\_\_\_ (填字母)。

a.  $\text{NH}_3$     b.  $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$     c.  $\text{NaCl}$

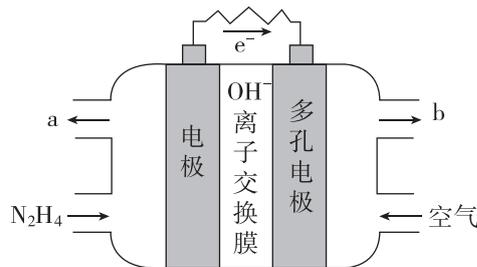
(4)产品中肼含量的测定方法如下。

取 0.50 g 产品加 20 mL 水稀释,滴入 2 滴淀粉溶液,用  $0.500 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{I}_2$  溶液滴定 3 次,平均每次消耗  $\text{I}_2$  溶液 20.00 mL。(已知: $\text{N}_2\text{H}_4 + 2\text{I}_2 \rightleftharpoons 4\text{HI} + \text{N}_2 \uparrow$ )

①样品中肼(以  $\text{N}_2\text{H}_4$  计)的质量分数为\_\_\_\_\_。

②若滴定过程中操作过于缓慢,则测定结果\_\_\_\_\_ (填“偏大”“偏小”或“不受影响”)。

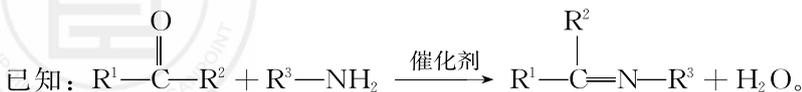
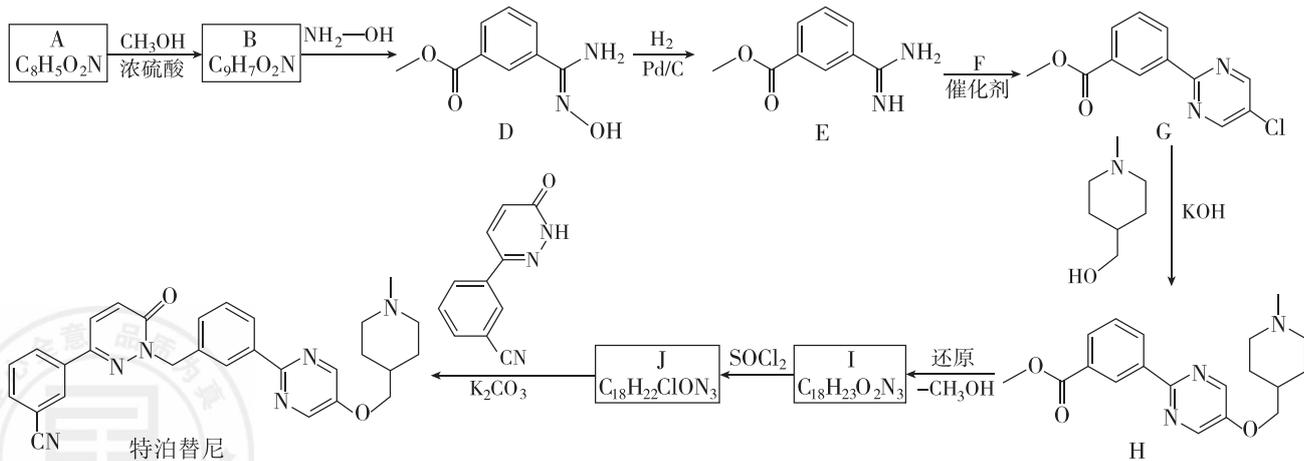
(5)肼除作火箭推进剂外还可用于燃料电池中。某种碱性肼-空气燃料电池(电解质为  $\text{KOH}$  溶液)具有高效、无污染的特点,装置如图所示。



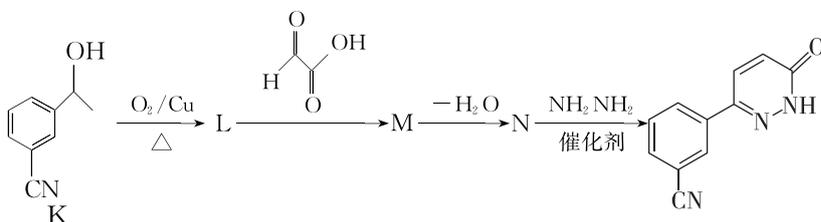
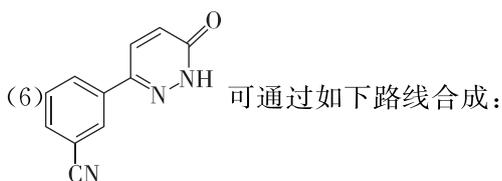
①负极的电极反应式为\_\_\_\_\_。

②电池工作一段时间后正极区  $\text{KOH}$  溶液 pH 基本保持不变,结合电极反应式解释原因:\_\_\_\_\_。

17. (13分)[2024·北京师大附中模拟] 治疗非小细胞肺癌的药物特泊替尼的合成路线如下:

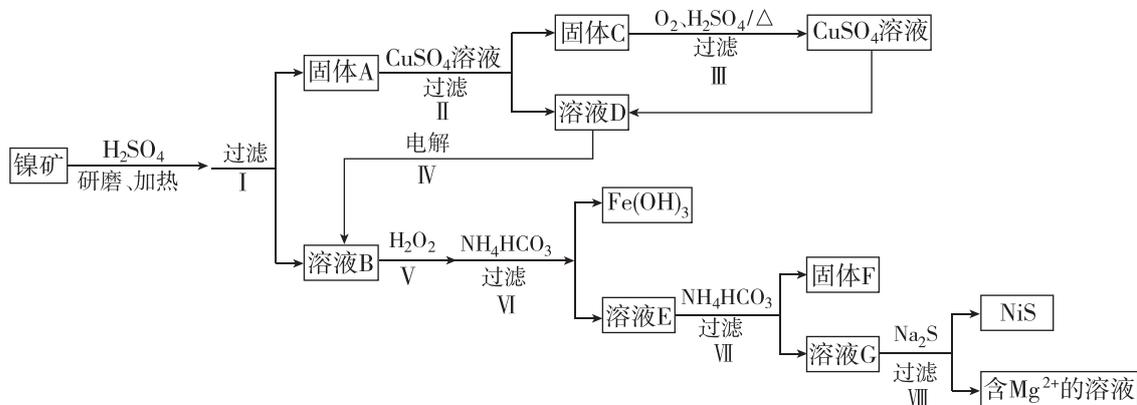


- (1)已知 A 中含有一CN,写出 A→B 的化学方程式:\_\_\_\_\_。
- (2)A 的某种同分异构体与 A 含有相同官能团,核磁共振氢谱有 3 组峰,其结构简式为\_\_\_\_\_。
- (3)链状有机物 F 的分子式为 C<sub>3</sub>H<sub>3</sub>ClO<sub>2</sub>,其结构简式为\_\_\_\_\_。
- (4)G→H 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (5)I 的结构简式为\_\_\_\_\_。



- ①K→L 的化学方程式:\_\_\_\_\_。
- ②N 的结构简式为\_\_\_\_\_。

18. (12分)[2024·北京海淀区二模]一种利用某镍矿资源(主要成分为 NiS、SiO<sub>2</sub>,含有少量 CuS、FeS、MgO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)提取含 Ni、Cu、Fe、Mg、Al 的物质的流程如下:



资料:

i. 25 °C时,一些物质的  $K_{sp}$  如下:

物质	CuS	NiS	FeS	Al(OH) <sub>3</sub>	Fe(OH) <sub>3</sub>	Fe(OH) <sub>2</sub>
$K_{sp}$	$6.3 \times 10^{-36}$	$2.0 \times 10^{-26}$	$6.3 \times 10^{-18}$	$1.0 \times 10^{-33}$	$4.0 \times 10^{-38}$	$8.0 \times 10^{-16}$

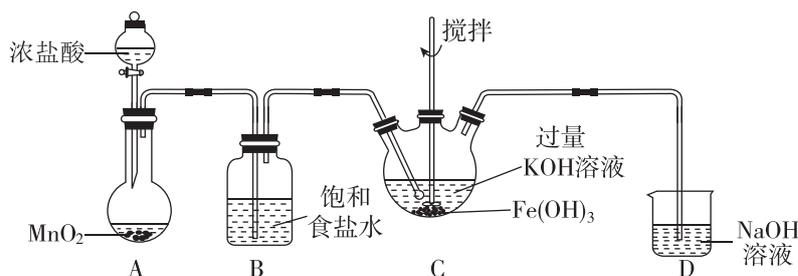
ii. 溶液中离子浓度  $\leq 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时认为该离子沉淀完全。

- (1)固体 A 中还有少量酸浸后剩余的 NiS, II 中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (2)III 中,生成 1 mol CuSO<sub>4</sub> 转移 8 mol e<sup>-</sup>, III 中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_;  
III 过滤后得到的固体残渣中含有的物质是\_\_\_\_\_ (填化学式)。
- (3)IV 可以除去溶液 D 中的 Cu<sup>2+</sup>, 由此推测氧化性 Cu<sup>2+</sup> \_\_\_\_\_ Ni<sup>2+</sup> (填“>”或“<”)。
- (4)结合离子方程式解释 V 中加入 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的作用:\_\_\_\_\_。
- (5)为了使 Fe<sup>3+</sup> 沉淀完全, VI 中溶液 pH 的最小值所属范围为\_\_\_\_\_ (填字母)。  
a. 2~3                      b. 3~4                      c. 9~10                      d. 10~11
- (6)VI 中, NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub> 不宜多加,原因是\_\_\_\_\_。

19. (14分)[2024·北京师大附中三模]某小组同学探究高铁酸钾( $K_2FeO_4$ )的制备条件及性质。

资料: $K_2FeO_4$ 为紫色固体,有强氧化性,酸性条件下分解放出气体,微溶于KOH溶液。

I.  $K_2FeO_4$ 的制备(夹持和加热装置已略)



(1)装置A中产生 $Cl_2$ 的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(2)C中得到紫色固体和紫色溶液,写出C中 $Cl_2$ 发生的反应: $3Cl_2 + 2Fe(OH)_3 + 10KOH = 2K_2FeO_4 + 6KCl + 8H_2O$ 和\_\_\_\_\_ (化学方程式)。

(3)实验表明:C中 $Fe(OH)_3$ 和KOH的用量对 $K_2FeO_4$ 的产率有影响。

实验序号	试剂	C中实验现象
i	$Fe(OH)_3$ 和少量KOH	无明显现象
ii	$Fe(OH)_3$ 和过量KOH	得到紫色溶液和紫色固体

注:上述实验中,溶液总体积、 $Fe(OH)_3$ 的物质的量、 $Cl_2$ 的通入量均相同。

实验ii中涉及还原反应: $Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-$ ,结合氧化反应,分析实验i和实验ii现象不同的原因可能是\_\_\_\_\_

II. 探究 $K_2FeO_4$ 的性质

实验iii:取C中紫色溶液,加入稀硫酸,产生黄绿色气体,得溶液a。

取少量a,滴加KSCN溶液至过量,溶液呈红色。

(4)根据气体中有 $Cl_2$ 生成,得出:氧化性 $K_2FeO_4 > Cl_2$ ,而根据 $K_2FeO_4$ 的制备实验可知, $Cl_2$ 和 $K_2FeO_4$ 的氧化性强弱关系相反,原因是\_\_\_\_\_。

(5)a溶液变红可知a中含有 $Fe^{3+}$ ,但该离子的产生不能判断一定是 $K_2FeO_4$ 将 $Cl^-$ 氧化,还可能由\_\_\_\_\_产生(用离子方程式表示)。

(6)实验iv:用KOH溶液充分洗涤C中所得固体,再用KOH溶液将 $K_2FeO_4$ 溶出,得到紫色溶液b,取少量b,滴加盐酸,有 $Cl_2$ 产生。该方案可证明 $K_2FeO_4$ 氧化了 $Cl^-$ 。用KOH溶液洗涤的目的是\_\_\_\_\_。

(7)实验反思

①实验I中装置B的作用是\_\_\_\_\_。

②实验I中得到紫色溶液后,持续通入 $Cl_2$ ,观察到溶液紫色变浅。解释可能原因:\_\_\_\_\_。