

## 化学试卷

考试时间：75 分钟 总分：100 分

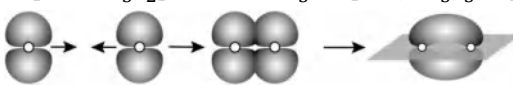
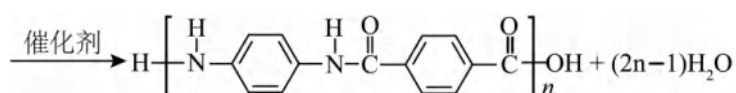
可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 S-32 Cu-64 Ag-108

一、选择题：本题共 15 小题，每题 3 分，共 45 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 生活处处有化学，下列叙述错误的是

- A. 亚硝酸钠可作为食品保鲜剂，过量食用可能致癌  
 B. 维生素 C 可用作水果罐头中的抗氧化剂  
 C. 味精是一种常用的增味剂，其主要成分为谷氨酸钠  
 D. 阿司匹林是一种重要的合成高分子药物，具有解热镇痛作用

2. 化学用语可以表达化学过程，下列化学用语表达错误的是

A. HCl 的形成过程用电子式表示为： $\text{H}:\text{H} + \cdot\ddot{\text{Cl}}:\ddot{\text{Cl}}\cdot \rightarrow 2\text{H}:\ddot{\text{Cl}}:$ B. 亚铜氨溶液除去合成氨原料气中的 CO： $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{CO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+$ C. 用电子云轮廓图示意 p-p  $\pi$  键的形成：D. 制备芳纶纤维凯芙拉： $n\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2 + n\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ 3. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 标准状况下，22.4 L HCl 气体中  $\text{H}^+$  数目为  $N_A$   
 B. 6.4 g  $\text{S}_2$  和  $\text{S}_8$  的混合物中所含的电子数为  $3.2 N_A$   
 C. 标准状况下，22.4 L 的  $\text{SO}_2$  与足量的  $\text{O}_2$  反应，生成  $\text{SO}_3$  的分子数为  $N_A$   
 D. 加热条件下，64 g Cu 分别与足量  $\text{Cl}_2$ 、S 充分反应，转移的电子数均为  $2 N_A$

4. 下列反应的离子方程式书写正确的是

- A. 向  $\text{FeI}_2$  溶液中滴加少量氯水： $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$   
 B. 泡沫灭火器的反应原理： $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$   
 C. 将稀硫酸加入硫代硫酸钠溶液中： $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ = 2\text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 D. Fe 与稀硝酸反应，当  $n(\text{Fe}):n(\text{HNO}_3) = 1:1$  时， $3\text{Fe} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

5. 下列依据相关数据作出的推断中，不正确的是

- A. 依据相同温度下可逆反应的  $Q$  与  $K$  大小的比较，可推断反应进行的方向  
 B. 依据相同温度下一元弱酸的  $K_a$ ，可推断两个同浓度同温度一元弱酸稀溶液的 pH 大小  
 C. 依据  $\text{SiO}_2$  和  $\text{CO}_2$  的相对分子质量，可推断它们的熔点大小  
 D. 依据 F、Cl、Br、I 的氢化物分子中氢卤键的键能，可推断它们的热稳定性强弱

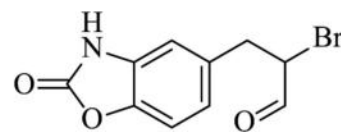
6. 苯并唑酮类化合物 X 常用于植物保护剂，结构如图。关于 X 的说法错误的是

A. 分子式为  $C_{10}H_{10}NO_3Br$

B. X 与足量  $H_2$  加成后所得产物分子中手性碳原子数目为 4 个

C. 能使酸性高锰酸钾溶液和溴水褪色

D. 1 mol X 与足量 NaOH 溶液充分反应，最多可消耗 4 mol NaOH



7. 短周期主族元素 X、Y、Z、W、M 的原子序数依次增大，且位于三个不同周期，已知基态原子的最高能级上的电子数 W 是 X 的 4 倍，Y 与 W 同主族，Z 是地壳中含量最高的金属元素，下列说法正确的是

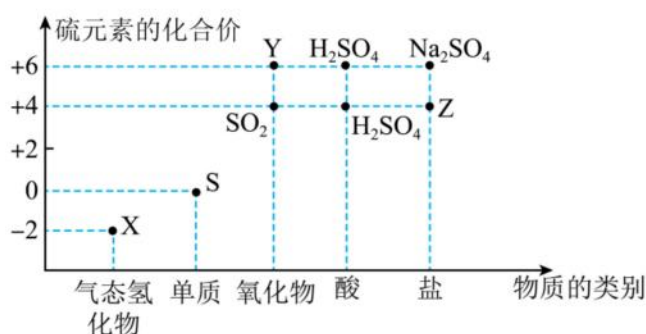
A. 非金属性：X>Y

B. Z 与 Y、M 形成的常见化合物熔点：Y<M

C. 简单离子半径：Z>W

D. X 与 W、M 形成的常见化合物还原性：W>M

8. 物质的类别和核心元素的化合价是研究物质性质的两个重要维度。如图为硫及其部分化合物的“价类二维图”，下列说法正确的是



A. X、Y 属于非电解质

B. X 的水溶液在空气中放置会变浑浊，能证明非金属性 O>S

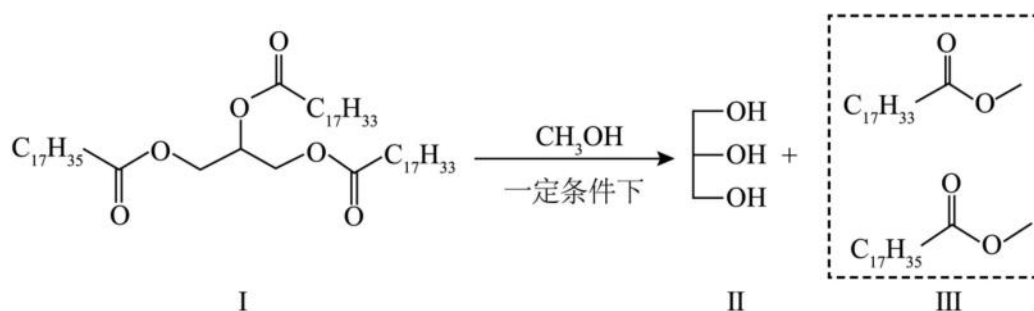
C. Z 的水溶液一定显碱性

D. S 与  $O_2$  在点燃条件下的产物能使品红溶液褪色是因为其有强还原性

9. 下列实验能达到目的的是

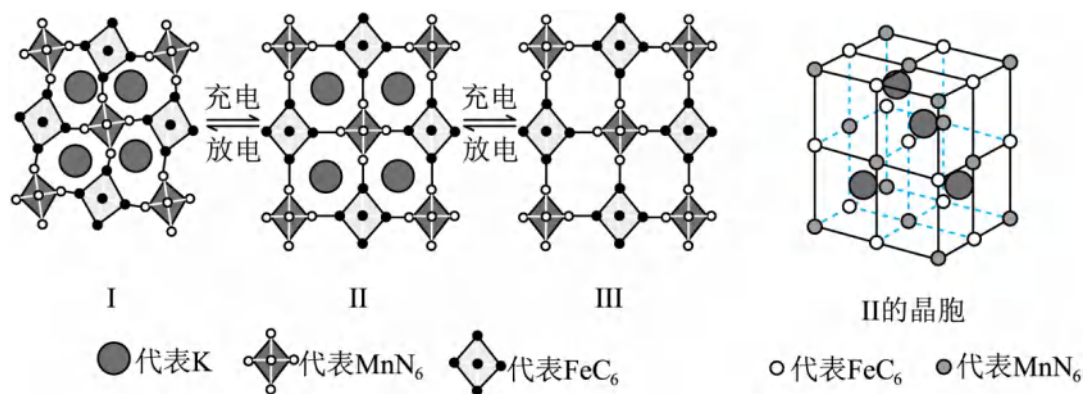
|   | 实验目的                       | 实验方法或操作                                                                                         |
|---|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | 探究 HClO 光照分解产物             | 用强光照射氯水，同时利用 pH 传感器、氯离子传感器和氧气传感器采集数据并分析                                                         |
| B | 验证 Cu 与浓硫酸反应产物中含有 $CuSO_4$ | 向反应后溶液中加入适量水，观察溶液颜色变化                                                                           |
| C | 探究浓度对化学反应速率的影响             | 量取同体积 $0.1 mol \cdot L^{-1}$ 和 $0.2 mol \cdot L^{-1}$ 的 NaClO 溶液，分别加入等体积等浓度的 $Na_2SO_3$ 溶液，对比现象 |
| D | 验证苯与液溴发生了取代反应              | 将反应后的气体通入盛有 $AgNO_3$ 溶液的试管中，生成淡黄色沉淀                                                             |

10. 地沟油某成分 I 可发生“酯交换”反应制备生物柴油 III，转化如下图所示。下列说法错误的是

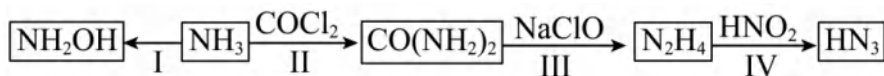


- A. I和III均为高级脂肪酸酯
- B. 生物柴油与石化柴油均可水解
- C. 为使I充分转化，甲醇的物质的量应大于I的3倍
- D. 水萃取法分离II和III时，加入NaCl可提升分离效果

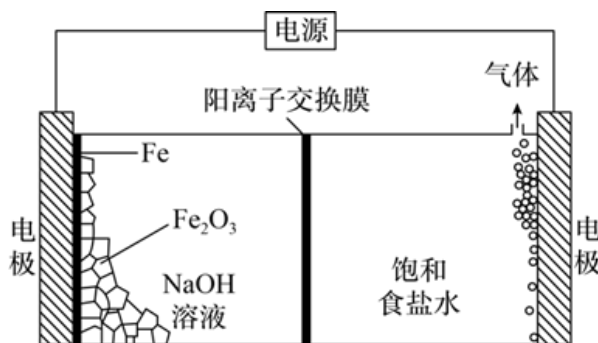
11. 钾锰铁基普鲁士白 $[K_2MnFe(CN)_6]$ 是一种钾离子电池正极材料，充电时随着 $K^+$ 脱出，其结构由I经II最终转变为III；I、II、III的晶胞俯视图及II的晶胞结构如下图所示。下列说法正确的是



- A. I  $\rightarrow$  III是自发过程
  - B. 放电过程中Fe或Mn的价态升高
  - C. 晶体II的化学式为 $KMnFe(CN)_6$
  - D. 晶胞III中 $\pi$ 键数目为24
12.  $NH_3$ 是重要的化工原料，可发生如下转化。下列说法正确的是

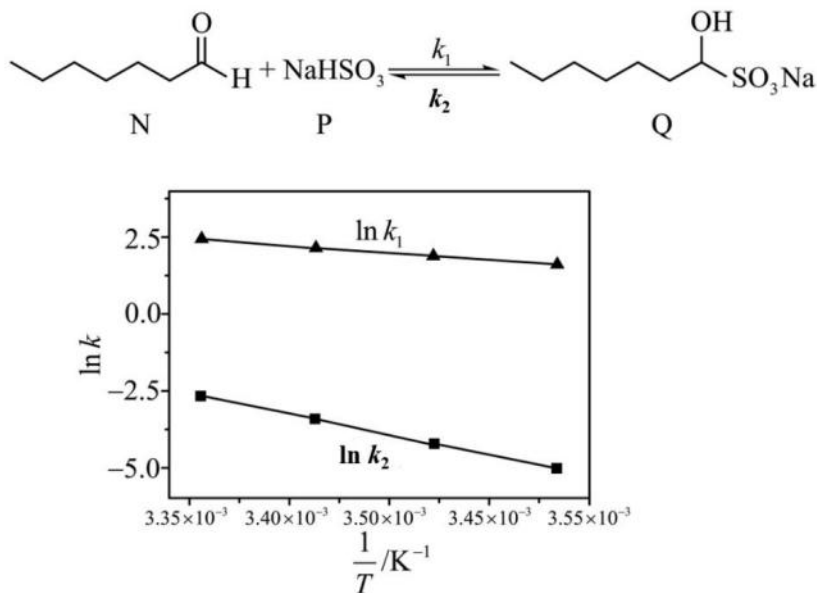


- A. 转化过程涉及氮的固定
  - B. 过程III得到的 $N_2H_4$ 是极性化合物，能混溶于水
  - C. 过量 $NH_3$ 参与反应II的方程式为 $2NH_3 + COCl_2 = CO(NH_2)_2 + 2HCl$
  - D. 反应IV生成每3 mol  $HN_3$ ，转移电子数为 $\frac{10}{3} N_A$
13. 一种基于氯碱工艺的新型电解池如图所示，可用于湿法冶铁的研究。电解过程中下列说法不正确的是



- A. 阳极反应： $2Cl^- - 2e^- = Cl_2 \uparrow$
- B. 阴极区溶液中 $OH^-$ 浓度逐渐升高
- C. 理论上每消耗1 mol  $Fe_2O_3$ ，阴极室物质减少138 g
- D. 理论上每消耗1 mol  $Fe_2O_3$ ，阳极室溶液减少351 g

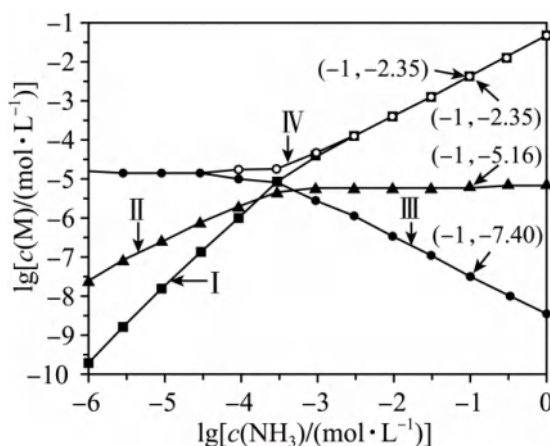
14. 庚醛(N)与亚硫酸氢钠(P)可发生加成反应生成  $\alpha$ -羟基磺酸钠(Q), 正、逆反应速率可以表示为  $v_1 = k_1 \cdot c(\text{N}) \cdot c(\text{P})$  和  $v_2 = k_2 \cdot c(\text{Q})$ 。  $k_1$  和  $k_2$  分别为正、逆反应的速率常数,  $E_1$  和  $E_2$  分别为正、逆反应的活化能。  $\ln k$  与  $\frac{1}{T}$  关系如图所示。 下列说法正确的是



- A. 升高温度, 平衡正向移动  
B.  $E_1 < E_2$   
C. 达到平衡时  $\frac{k_1}{k_2} = \frac{c(\text{N}) \cdot c(\text{P})}{c(\text{Q})}$   
D. 加入催化剂可以提高 N 的平衡转化率
15. 向AgCl饱和溶液(有足量AgCl固体)中滴加氨水, 发生反应  $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$  和  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ,  $\lg[c(\text{M})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})]$  与  $\lg[c(\text{NH}_3)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})]$  的关系如下图所示(其中 M 代表  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$  或  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ )。

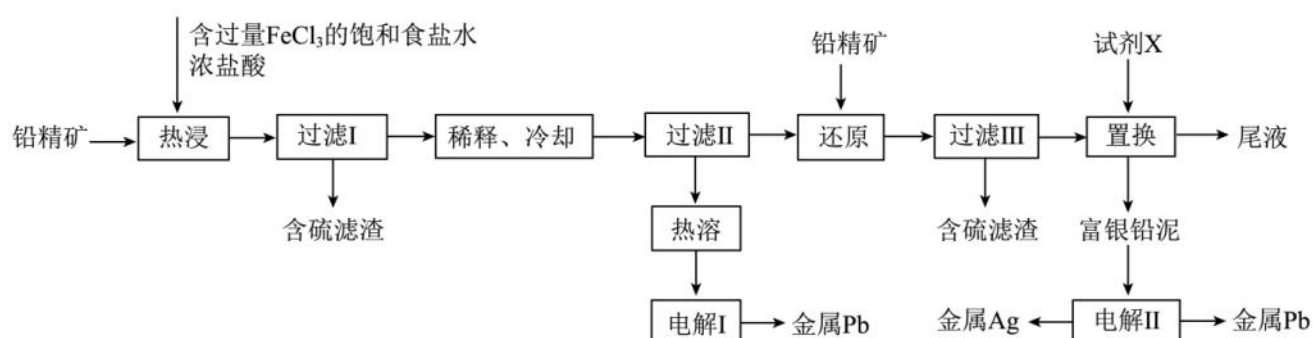
下列说法错误的是

- A. 曲线IV可视为AgCl溶解度随 $\text{NH}_3$ 浓度变化的曲线  
B. AgCl的溶度积常数  $K_{\text{sp}} = c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) = 10^{-9.75}$   
C. 反应  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  的平衡常数  $K$  的值为  $10^{-3.81}$   
D.  $c(\text{NH}_3) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 溶液中  $c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+) > c([\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+) > c(\text{Ag}^+)$



二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. (13 分) 以铅精矿(含PbS, Ag<sub>2</sub>S等)为主要原料提取金属Pb和Ag的工艺流程如下：



(1) Ag 位于元素周期表第五周期，与 Cu 同族，其基态原子的外围电子排布式为\_\_\_\_\_。

(2) “热浸”时，难溶的PbS和Ag<sub>2</sub>S转化为[PbCl<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>和[AgCl<sub>2</sub>]<sup>-</sup>及单质硫。溶解Ag<sub>2</sub>S时，发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_；溶液中盐酸浓度不宜过大，除防止“热浸”时HCl挥发外，另一目的是防止产生\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(3) 将“过滤II”得到的PbCl<sub>2</sub>沉淀反复用饱和食盐水“热溶”，目的是\_\_\_\_\_，电解所得溶液可制备金属Pb，“电解 I”阳极产物用“尾气”吸收后可在工艺中的\_\_\_\_\_ (填操作单元) 步骤循环使用。

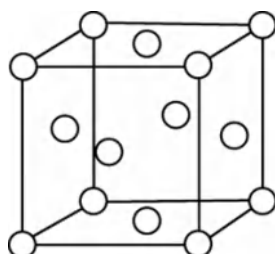
(4) “还原”中加入铅精矿的目的是\_\_\_\_\_。

(5) “置换”中可选用过量的试剂 X 为\_\_\_\_\_ (填标号)。

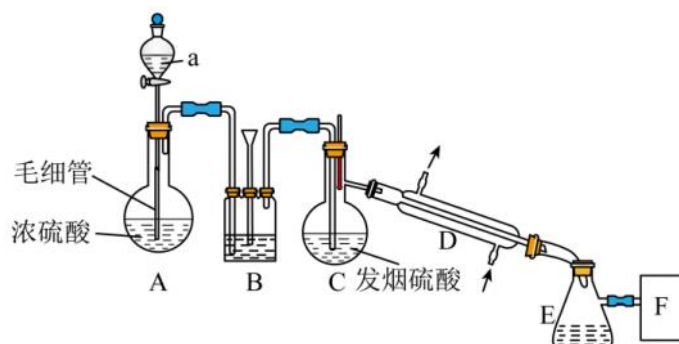
A. Al      B. Zn      C. Pb      D. Ag

“置换”反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

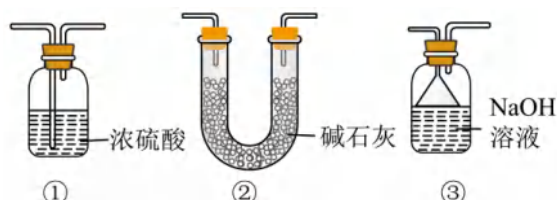
(6) “电解 II”中将富银铅泥制成电极材料进行电解，为得到金属 Pb 和 Ag，并将 Pb 和 Ag 分离，应将该电极材料用作\_\_\_\_\_ (填“阴极”或“阳极”)。已知金属 Ag 的晶胞结构如下图所示，晶胞参数为  $a$  nm，晶体密度为  $\rho$  g/cm<sup>3</sup>，则阿伏加德罗常数( $N_A$ )为\_\_\_\_\_ mol<sup>-1</sup> (用含  $a$  和  $\rho$  代数式表示即可)。



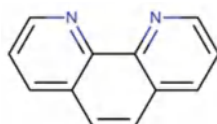
17. (14分) 氯磺酸( $\text{HSO}_3\text{Cl}$ )可用于制造农药、洗涤剂等,其沸点约  $152^\circ\text{C}$ ,易溶于硫酸,极易潮解,与水反应分解成硫酸和氯化氢。常温下,制氯磺酸的原理为:  $\text{HCl} + \text{SO}_3 = \text{HSO}_3\text{Cl(l)}$ ,其中  $\text{SO}_3$ 可由发烟硫酸提供。制备少量氯磺酸的装置如图所示(部分夹持装置略)。



- (1) 试剂 a 为 \_\_\_\_\_, 毛细管的作用是 \_\_\_\_\_。
- (2) 装置 F 应为 \_\_\_\_\_ (填序号), 其作用为 \_\_\_\_\_。



- (3) 反应到一定程度时需对 C 装置加热,其目的是 \_\_\_\_\_。
- (4) 氯磺酸产品中可能含有少量  $\text{Fe}^{2+}$ 。已知 pH 为 3~9 时,邻菲罗啉能与  $\text{Fe}^{2+}$ 形成橙色配合物 Fe-phen。
- ①邻菲罗啉是一种具有平面刚性的共轭结构的有机化合物,结构如下图所示,该有机物中氮原子的杂化类型为 \_\_\_\_\_,氮原子可以提供 \_\_\_\_\_ 与  $\text{Fe}^{2+}$ 配位形成稳定络合物。



- ②Fe-phen 在 510 nm 处的吸光度 A 与溶液中  $\text{Fe}^{2+}$ 浓度呈线性关系,如下表所示。在一定条件下测定溶液的平均吸光度  $A = 0.50$ ,该产品中  $\text{Fe}^{2+}$ 含量为 \_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

| $\text{Fe}^{2+}$ 浓度/ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | 0 | 0.00080 | 0.0016 | 0.0024 | 0.0032 |
|-----------------------------------------------------|---|---------|--------|--------|--------|
| 吸光度 A                                               | 0 | 0.20    | 0.40   | 0.60   | 0.80   |

- (5) 测定  $\text{HSO}_3\text{Cl}$ 的纯度( $\text{HSO}_3\text{Cl}$ 中常溶有少量的  $\text{SO}_3$ ):选择合适的试剂,简要说明实验操作。  
[可选的试剂:  $\text{BaCl}_2$ 溶液、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液、 $\text{AgNO}_3$ 溶液、稀硝酸]

取 m g 产品溶于水中, \_\_\_\_\_, 过滤, \_\_\_\_\_, 称量, 测量所得  $\text{AgCl}$ 的质量为 n g。



18. (15分) 1,3-丁二烯( $C_4H_6$ , 简称丁二烯)是生产橡胶的一种重要原料, 其制备方法不断创新。

I. 1-丁烯  $C_4H_8$  催化脱氢法是工业生产丁二烯的方法之一。

(1) 25℃时, 相关物质的燃烧热数据如下表:

| 物质                                   | $C_4H_8(g)$ | $C_4H_6(g)$ | $H_2(g)$ |
|--------------------------------------|-------------|-------------|----------|
| 燃烧热 $\Delta H / (kJ \cdot mol^{-1})$ | a           | -2542       | -286     |

已知:  $C_4H_8(g) = C_4H_6(g) + H_2(g)$   $\Delta H = +110 kJ \cdot mol^{-1}$ , 则  $a =$  \_\_\_\_\_

(2) 将一定量的 1-丁烯在密闭容器中进行上述反应, 测得不同温度下 1-丁烯的平衡转化率与体系压强的关系如右图所示。

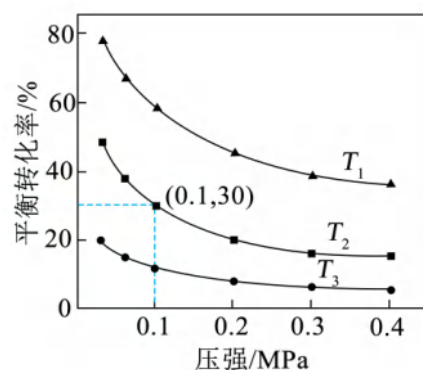
①图中温度  $T$  由高到低的顺序为 \_\_\_\_\_, 判断依据为 \_\_\_\_\_。

②已知  $C_4H_8(g) = C_4H_6(g) + H_2(g)$  的标准平衡常数为

$$K^\ominus = \frac{[p(C_4H_6)/p^\ominus][p(H_2)/p^\ominus]}{[p(C_4H_8)/p^\ominus]} \quad (p \text{ 为分压, 某气体的分压} = \text{气体总}$$

压  $\times$  该气体的物质的量分数,  $p^\ominus = 0.1 MPa$ ), 则  $T_2$  温度下, 该反应的

$K^\ominus =$  \_\_\_\_\_ (保留两位有效数字)。



II. 电化学催化还原乙炔法条件温和, 安全性高。在室温下, 某团队以 KOH 溶液为电解液, 电催化还原乙炔制备丁二烯。

(3) 反应开始时, 溶解在电解液中的  $C_2H_2$  吸附在催化剂表面, 该吸附过程的熵变  $\Delta S$  \_\_\_\_\_ 0 (填“>”“<”或“=”), 生成丁二烯的电极反应式为 \_\_\_\_\_, 若用铅酸蓄电池电解, 则如果生成 10.8 g 丁二烯, 会消耗硫酸 \_\_\_\_\_ mol。

(4) 一定时间内, 丁二烯的选择性和通过电路的总电量随相对电势变化如右图所示。

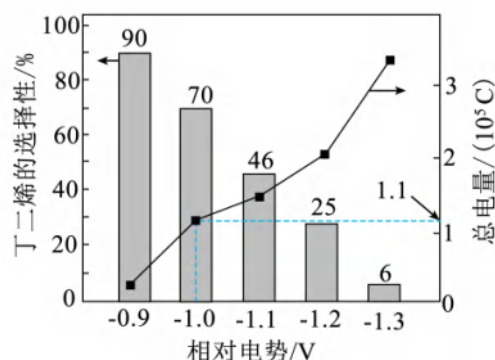
已知: 丁二烯的选择性 =  $\frac{\text{生成丁二烯消耗的电量}}{\text{通过电路的总电量}} \times 100\%$ ; 电量  $Q = nF$ ,  $n$  表示电路中转移电子的物质的量,

$F = 96500 C \cdot mol^{-1}$ 。

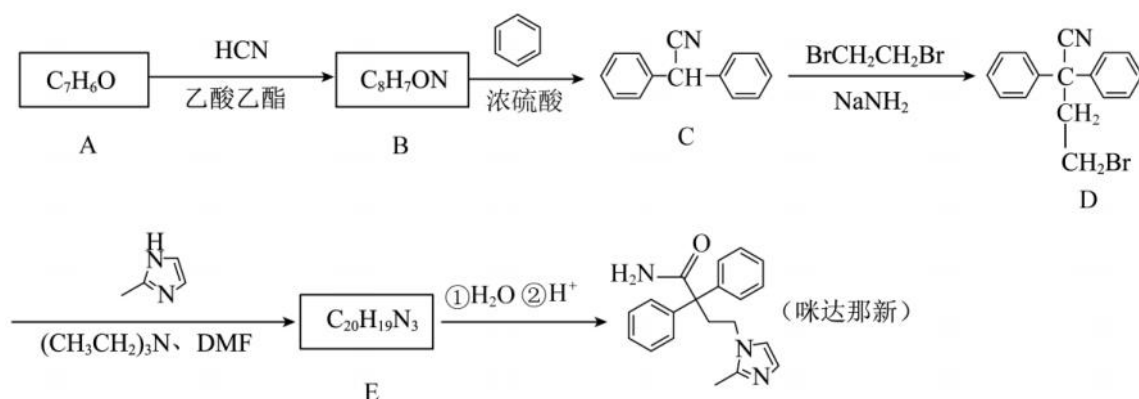
①当相对电势为 -1.0V 时, 生成丁二烯的物质的量为 \_\_\_\_\_ mol (列计算式即可)。

②当丁二烯选择性减小时, 阴极产生的物质还可能有 \_\_\_\_\_ (填标号)。

- A.  $CO_2$       B.  $H_2$       C.  $O_2$       D.  $C_3H_4$



19. (13 分) 某研究小组通过下列途径合成药物咪达那新:



回答下列问题:

- 化合物 A 的名称是\_\_\_\_\_，化合物 D 中的官能团名称是\_\_\_\_\_。
- 下列说法不正确的是\_\_\_\_\_。
  - 两个化合物 A 分子之间可以发生羟醛缩合反应
  - B→C 的转变也可用 在酸性条件下发生取代反应来实现
  - A~E 五种物质中含有手性碳原子的只有一种物质
  - 咪达那新可在酸性或碱性条件下发生水解反应
- 化合物 E 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- 写出 C→D 的化学方程式\_\_\_\_\_。
- 写出同时符合下列条件的化合物 C 的同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_ (写出两种即可)。
  - ①分子中含有苯环;
  - ② $^1\text{H}-\text{NMR}$ 谱和 IR 谱检测表明: 苯环上共有 5 种不同化学环境的氢原子, 有  $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 。

- 某研究小组用乙醇和 2-甲基咪唑 () 为原料合成 , 设计该合成路线 (用流程图表示, 无机试剂任选)。



2024—2025 学年度下学期高三年级入学考试

化学试卷答案

1-5 DABDC 6-10 ADBAB 11-15 CBCBC

16、(13 分) (1)  $4d^{10}5s^1$  (1 分)

(2)  $Ag_2S + 2Fe^{3+} + 4Cl^- = 2[AgCl_2]^- + 2Fe^{2+} + S$  (2 分)  $H_2S$  (1 分)

(3) 将  $PbCl_2$  转化为  $[PbCl_4]^{2-}$  (1 分) 热浸 (1 分)

(4) 将过量的  $Fe^{3+}$  还原为  $Fe^{2+}$ , 提高铅精矿的提取率 (1 分)

(5) C (1 分)  $Pb + 2[AgCl_2]^- = 2Ag + [PbCl_4]^{2-}$  (2 分)

(6) 阳极 (1 分)  $\frac{4 \times 10^8}{\rho \cdot a^3} \times 10^{21}$  (2 分)

17、(14 分) (1) 浓盐酸 (1 分)

控制浓盐酸的滴加速度, 使产生的  $HCl$  气流速度适当而稳定或使密度较浓硫酸小的浓盐酸顺利流到烧瓶底部, 能顺利产生  $HCl$  气体或防止盐酸飞溅 (1 分)

(2) ②或①③ (1 分) 处理尾气, 避免氯磺酸潮解发生反应 (2 分, 一点一分)

(3) 使沸点较低的氯磺酸迅速气化被及时蒸馏分离出来 (1 分)

(4) ①  $sp^2$  杂化 (2 分) 孤电子对 (2 分) ② 0.0020 (2 分)

(5) 加入过量的  $Ba(NO_3)_2$  溶液充分反应后 (1 分) 向滤液中加入过量的  $AgNO_3$  溶液, 过滤、洗涤、干燥 (1 分, 必须写过滤和干燥)

18、(15 分) (1) -2718 (2 分)

(2) ①  $T_1 > T_2 > T_3$  (1 分) 反应为吸热反应, 相同条件下, 升高温度, 平衡正向移动,

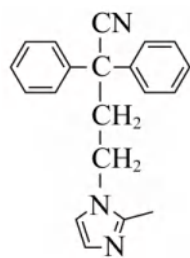
1-丁烯的平衡转化率升高 (1 分) ② 0.099 (2 分)

(3)  $<$  (1 分)  $2C_2H_2 + 2e^- + 2H_2O = C_4H_6 + 2OH^-$  (2 分) 0.4 (2 分)

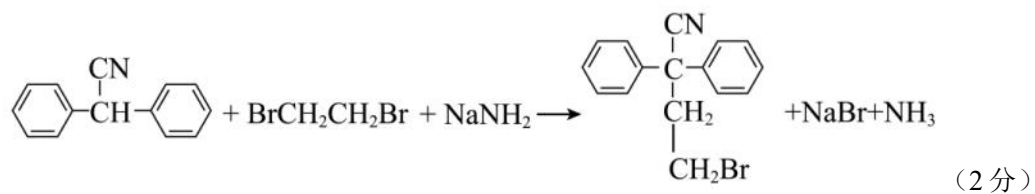
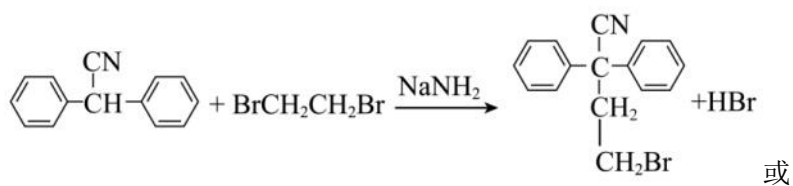
(4) ①  $\frac{11}{9.65} \text{ mol} \times 70\% \times \frac{1}{2}$  (2 分) ② BD (2 分)

19、(13分) (1) 苯甲醛 (1分)      氰基、碳溴键 (2分)

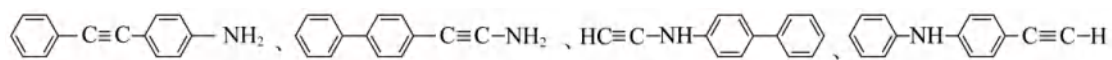
(2) AB (2分)



(3) (2分)



(6)



(2分, 任意两个即可)

