

## 高中 2023 级高考适应性考试

## 化 学

全卷共 100 分，考试时间为 75 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必将自己的姓名、班级、考号填写在答题卡上，并将条形码贴在答题卡上对应的虚线框内。

2. 回答选择题时，每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号。

3. 回答非选择题时，用 0.5mm 黑色签字笔将答案直接写在答题卡上的方框内有效，不能答在试题卷上。

4. 考试结束时，只将答题卡收回。

可能用到的相对原子质量：H—1 Li—7 C—12 N—14 O—16 Na—23 Fe—56

一、单项选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分，在每个小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

1. 下列与生活相关的叙述中，不涉及化学变化的是

- A. 利用反渗透膜从海水中分离出淡水      B. 加酶洗衣粉清洗蛋白质污渍  
C. 肥皂水作蚊虫叮咬处的清洗剂      D. 豆科植物根瘤菌自然固氮

2. 生物质气（主要成分为 CO、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub> 等）经含铬催化剂催化合成甲醇和水，甲醇在铁铜氧化物作用下可得到甲醛。下列化学用语或图示错误的是

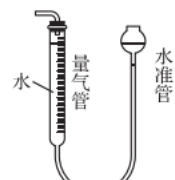
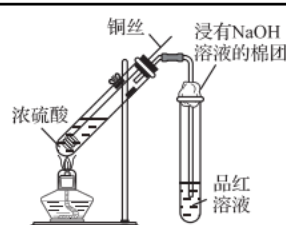

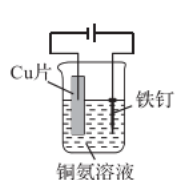
A. 基态 Cr 原子价层电子的轨道表示式： $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$   $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow \\ \hline \end{array}$

B. 甲醛与苯酚的缩聚产物线型酚醛树脂的结构简式： $\text{H}-\left[ \text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{C}(\text{OH})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2 \right]_n-\text{OH}$

C. H<sub>2</sub>O 的价层电子对互斥模型：

D. CO 中  $\sigma$  键形成的轨道重叠示意图：

3. 下列装置（省略部分夹持装置）或操作正确的是

A. 测量 NO <sub>2</sub> 的体积	B. 制备并检验 SO <sub>2</sub>	C. 观察钠与水的反应	D. 铁钉镀铜
			

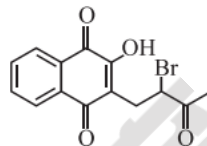
4. 利用磷肥副产物氟硅酸钠为原料制取冰晶石, 实现变废为宝, 涉及反应  $\text{H}_2\text{SiF}_6 + 6\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightleftharpoons 6\text{NH}_4\text{F} + \text{SiO}_2 \downarrow + 6\text{CO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 。设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是
- A. 14 g  $^{14}\text{C}$  的中子数为  $6N_A$
- B. 18 g 冰晶体中含有的氢键数目为  $2N_A$
- C. 1 L 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 的  $\text{NH}_4\text{F}$  溶液中  $\text{F}^-$  数目为  $0.1N_A$
- D. 标准状况下, 4.48 L  $\text{CO}_2$  溶于水得到  $\text{H}_2\text{CO}_3$  的分子数为  $0.2N_A$

5. 右图是一种治疗实体瘤的潜在药物的中间体结构简式。下列关于该中间体说法错误的是
- A.  $\text{sp}^2$  杂化的碳原子数目为 11

B. 该分子含一个手性碳原子

C. 该分子中所有碳原子一定共平面

D. 1mol 该物质最多能消耗 7mol  $\text{H}_2$



6. 下列过程中发生的化学反应, 对应方程式书写正确的是

A. 磷酸二氢钠水解:  $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$

B. 用氢氧化钠溶液吸收少量  $\text{SO}_2$ :  $\text{SO}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HSO}_3^-$

C. 氯气通入冷的石灰乳制漂白粉:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$

D. 向溴水中加入足量乙醛溶液, 溴水褪色:  $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{HBr}$

7. 聚苯基硫醚 (PPS) 俗称“塑料黄金”, 具有机械强度高、耐高温、耐化学腐蚀等性能, 广泛应用于电子电器、航空航天等领域, 其合成反应如下。下列说法错误的是



A.  $m = 2n$

B. X 的化学名称为 1, 4-二氯苯

C. 溶剂 NMP ( ) 在强酸或强碱条件下水解产物相同

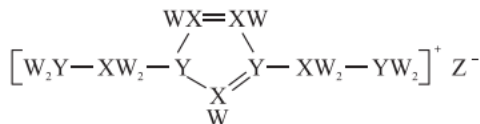
D. 上述反应过程中涉及共价键和离子键的断裂与形成

8. 根据下列操作及现象, 得出结论错误的是

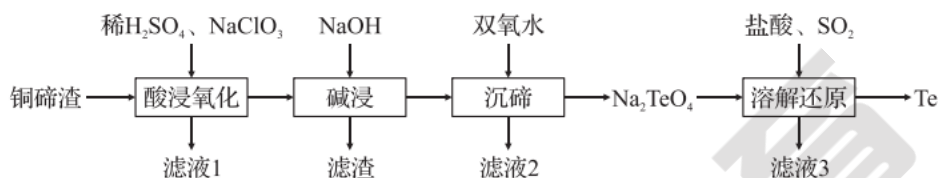
选项	实验方案	实验结论
A	用洁净的铂丝蘸取某溶液在酒精灯外焰上灼烧, 火焰呈黄色	该溶液中的溶质为钠盐
B	常温下, 分别向浓度均为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 $\text{FeSO}_4$ 和 $\text{CuSO}_4$ 溶液中通入 $\text{H}_2\text{S}$ 气体至饱和, 仅后者生成沉淀	溶度积常数: $K_{\text{sp}}(\text{FeS}) > K_{\text{sp}}(\text{CuS})$
C	向盛有 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液的试管中滴加 $\text{NaHCO}_3$ 溶液, 产生白色沉淀	$[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 结合 $\text{H}^+$ 的能力比 $\text{CO}_3^{2-}$ 强
D	浓硫酸和乙醇混合液迅速加热至 $170^\circ\text{C}$ , 将生成的气体干燥后, 通入溴的四氯化碳溶液, 溶液褪色。	乙醇发生消去反应生成乙烯

9. 某离子液体结构如图所示。元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W、X 和 Y 的原子序数之和为 14，基态 Z 原子核外电子共有 9 种空间运动状态。下列说法正确的是

- A. 电负性：Y > W > X  
 B. 基态原子未成对电子数：X > Y > Z  
 C. 键角：YW<sub>3</sub> > YZ<sub>3</sub>  
 D. 氢化物的沸点：X < Z < Y

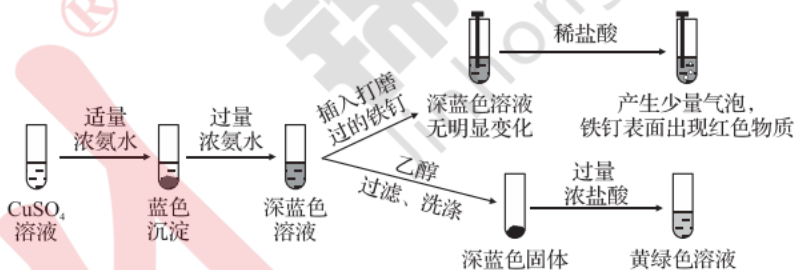


10. 碲及其化合物可用于电子电气工业。一兴趣小组以某碲铜废料（主要成分为 Cu<sub>2</sub>Te，含少量 Fe、Pb）为原料设计下列流程回收碲：

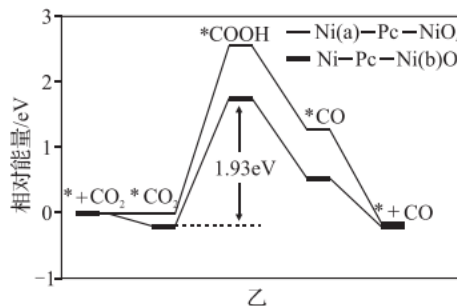
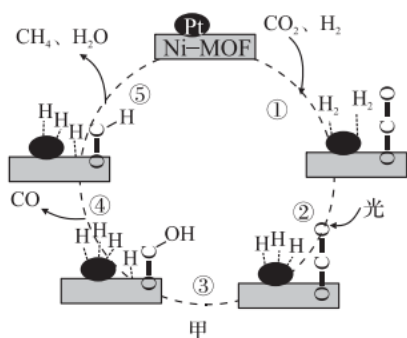


已知：Cu<sub>2</sub>Te “酸浸氧化”生成 CuSO<sub>4</sub> 和微溶物 TeO<sub>2</sub>；TeO<sub>2</sub> 易溶于较浓的强酸和强碱；

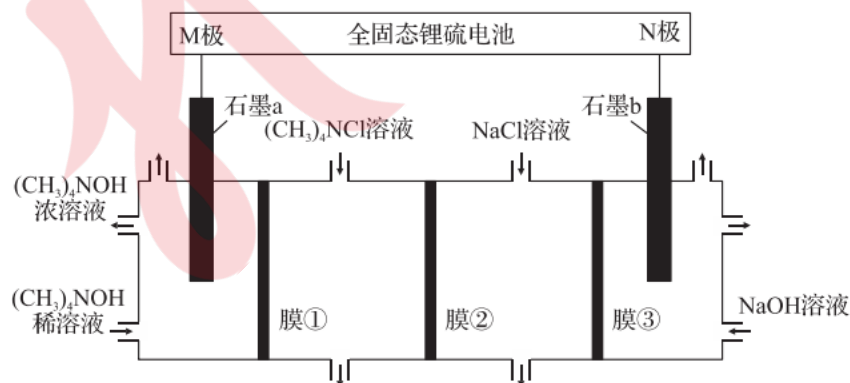
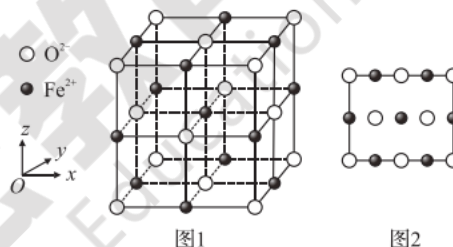
- 下列说法正确的是
- A. “酸浸氧化”中氧化剂与还原剂物质的量之比为 4:3  
 B. “滤渣”的主要成分是 Fe(OH)<sub>3</sub>、PbSO<sub>4</sub>  
 C. “沉碲”时温度越高，反应速率越快  
 D. “溶解还原”的反应方程式为 Na<sub>2</sub>TeO<sub>4</sub> + 3SO<sub>2</sub> + 2HCl + 2H<sub>2</sub>O = Te + 3H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 2NaCl
11. 为探究含铜化合物的性质，某同学设计了如下实验，下列说法错误的是



- A. 与 Cu<sup>2+</sup> 的配位能力：NH<sub>3</sub> > H<sub>2</sub>O  
 B. 深蓝色固体为 [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O  
 C. 铁钉表面出现红色物质的反应为 [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup> + Fe + 4H<sup>+</sup> = Cu + Fe<sup>2+</sup> + 4NH<sub>4</sub><sup>+</sup>  
 D. 若向深蓝色固体中加入过量稀硫酸，也能得到黄绿色溶液
12. 一种金属 Pt/Ni-MOF 光催化剂，实现了空气中 CO<sub>2</sub> 的捕获和催化转化产生 CO、CH<sub>4</sub>，部分工作机理如图甲所示。另一种 MOF 纳米片 Ni-Pc-NiO<sub>4</sub> 催化剂能有效地将 CO<sub>2</sub> 催化转化为 CO，其反应历程如图乙 [已知 Ni(a)、Ni(b) 表示不同位点上的 Ni]。下列说法正确的是

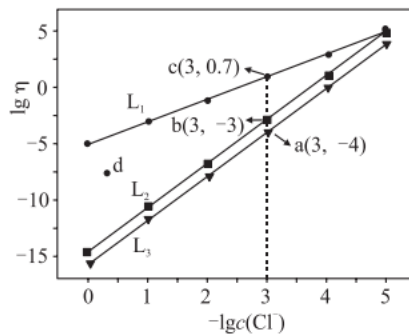


- A. Ni-MOF 实现了  $\text{CO}_2$  的捕获，光催化剂降低了该反应的活化能和热效应
- B. 若图甲反应机理中产物  $n(\text{CO}) : n(\text{CH}_4) = 1:2$ ，  
 其总反应方程式为  $3\text{CO}_2 + 9\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CO} + 2\text{CH}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2$  为非极性分子， $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  为极性分子
- D. 由图乙可知，升高温度有利于提高  $\text{CO}_2$  的平衡转化率
13.  $\text{FeO}$  晶体的理想晶胞如图 1 所示，晶胞参数为  $a \text{ pm}$ 。在空气中受热，部分  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ，为使晶体呈电中性导致晶体缺陷。设阿伏伽德罗常数的值为  $N_A$ ，下列说法错误的是
- A. 图 1 晶胞中由  $\text{O}^{2-}$  构成的正八面体空隙有 1 个
- B. 图 2 为该晶胞的面对角线投影图
- C. 理想  $\text{FeO}$  晶胞密度为  $\frac{4 \times 16 + 4 \times 56}{N_A \times a^3 \times 10^{-30}} \text{ g/cm}^3$
- D. 若  $\text{Fe}_x\text{O}$  缺陷晶胞中  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{O}^{2-}$  个数比为 1:4，则化学式为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$
14. 全固态锂硫电池能量密度高，其工作原理为  $16\text{Li} + x\text{S}_8 = 8\text{Li}_2\text{S}_x$ 。用该电池作电源，通过电渗析法合成电子工业清洗剂四甲基氢氧化铵  $[(\text{CH}_3)_4\text{NOH}]$ ，相关装置如图所示。下列说法错误的是



- A. M 极为负极
- B. 膜①、膜③为阳离子交换膜
- C. 石墨 a 电极的电极反应式： $(\text{CH}_3)_4\text{N}^+ + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = (\text{CH}_3)_4\text{NOH} + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 当 N 极质量增加 1.4 g 时，可制备 18.2 g  $(\text{CH}_3)_4\text{NOH}$

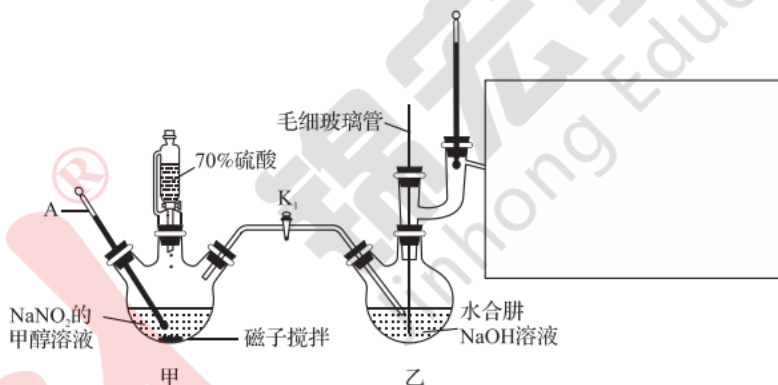
15. 向含  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Hg}^{2+}$ 、 $\text{Pt}^{2+}$  的硝酸盐溶液中滴加  $\text{KCl}$  溶液，混合液中  $\lg \eta$  与  $-\lg c(\text{Cl}^-)$  的关系如图所示，其中  $\eta$  代表  $\frac{c(\text{Hg}^{2+})}{c([\text{HgCl}_4]^{2-})}$ 、 $\frac{c(\text{Pt}^{2+})}{c([\text{PtCl}_4]^{2-})}$  或  $\frac{c(\text{Ag}^+)}{c([\text{AgCl}_2]^-)}$ 。已知：反应  $\text{Ag}^+ + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{AgCl}_2]^-$  的平衡常数称为稳定常数 ( $K_{\text{稳}}$ )；常温下， $K_{\text{稳}}[\text{PtCl}_4]^{2-} > K_{\text{稳}}[\text{HgCl}_4]^{2-}$ 。下列说法错误的是



- A.  $L_1$  代表  $\lg \frac{c(\text{Ag}^+)}{c([\text{AgCl}_2]^-)}$  与  $-\lg c(\text{Cl}^-)$  的关系
- B. 常温下， $K_{\text{稳}}[\text{PtCl}_4]^{2-} = 1.0 \times 10^{16}$
- C. d 点所处的溶液中  $[\text{HgCl}_4]^{2-}$  的生成速率小于解离速率
- D.  $\text{Hg}^{2+} + 2[\text{AgCl}_2]^- \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + [\text{HgCl}_4]^{2-}$  的平衡常数  $K$  为  $10^{4.4}$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. (13 分) 叠氮化钠 ( $\text{NaN}_3$ ) 是有机合成、农药制备的基本化工原料。某研究小组在实验室采用“亚硝酸甲酯—水合肼法”制备叠氮化钠，设计了如图所示装置（夹持和加热装置略），并开展实验：



已知： $\text{NaN}_3$  是无色、无味的晶体，易溶于水、液氨，不溶于乙醚，加热到  $40^\circ\text{C}$  时分解成  $\text{Na}$  和  $\text{N}_2$ ，其水溶液呈碱性；甲醇沸点为  $64.7^\circ\text{C}$ 。

实验步骤：

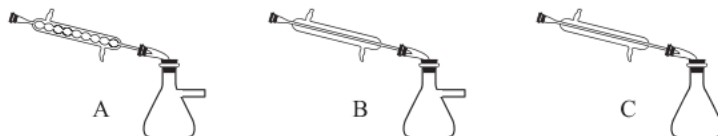
- I. 在  $\text{NaNO}_2$  的甲醇溶液中滴加 70% 浓硫酸，控制温度在  $35\sim 45^\circ\text{C}$ ，反应生成亚硝酸甲酯 ( $\text{CH}_3\text{ONO}$ )；
- II. 打开  $K_1$ ，将生成的亚硝酸甲酯气体通入装置乙，与水合肼 ( $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) 的  $\text{NaOH}$  溶液反应，控温在  $30^\circ\text{C}$  左右，生成  $\text{NaN}_3$ 、甲醇和水；
- III. 关闭  $K_1$ ，减压蒸馏，蒸馏后向母液加入试剂 X，结晶、过滤、洗涤、干燥，得  $\text{NaN}_3$  产品。

回答下列问题：

- (1) 仪器 A 的名称是\_\_\_\_\_。
- (2) 写出生成  $\text{CH}_3\text{ONO}$  的化学方程式\_\_\_\_\_。

(3) 步骤II中，NaOH 溶液的量要适当过量，主要目的是\_\_\_\_\_；步骤 III 中加入的试剂 X 可以是\_\_\_\_\_。

(4) 进行减压蒸馏操作时，装置乙中毛细玻璃管的作用是\_\_\_\_\_，装置乙后方框内应连接的合适装置为下图中的\_\_\_\_（填字母）。



(5) 产品纯度测定：

①称取 2.0 g 产品，用蒸馏水配制成 100mL 溶液；

②用移液管取 10.00 mL 溶液，加入锥形瓶中，再加入 40.00 mL  $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$   $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$  溶液，发生反应：



③充分反应后，酸化，滴入 3 滴指示剂，用  $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  标准液滴定上述反应混合物中的过量  $\text{Ce}^{4+}$  至滴定终点，发生反应： $\text{Ce}^{4+} + \text{Fe}^{2+} = \text{Ce}^{3+} + \text{Fe}^{3+}$ ，平行测定三次，消耗标准液平均体积为 20.00 mL；

该产品纯度为\_\_\_\_\_%（保留 2 位有效数字）；若标准液配制时间较长，部分+2 价铁被氧化，则产品纯度测定结果\_\_\_\_\_（填“偏高”“偏低”或“无影响”）。

17. (14 分) 电池级四氧化三锰 ( $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ) 是新能源电池的重要材料，某工厂以菱锰矿（主要成分为  $\text{MnCO}_3$ ，含有  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$  以及  $\text{Pb}$ 、 $\text{Ni}$ 、 $\text{Fe}$  的化合物）为原料，制备高纯度  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ，其工艺流程如下：



已知： $K_{\text{SP}}(\text{MgF}_2) = 5.2 \times 10^{-11}$ ， $K_{\text{SP}}(\text{CaF}_2) = 3.45 \times 10^{-11}$ ， $\sqrt{3.45} \approx 1.86$ ， $\sqrt{5.2} \approx 2.28$ ，离子浓度小于  $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时认为沉淀完全。

回答下列问题：

(1) 基态 Mn 的价层电子排布式\_\_\_\_\_。

(2) 酸浸时，为提高溶矿速率，可采取的措施\_\_\_\_\_（任举 1 例）。

(3) 加入  $\text{MnO}_2$  将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ，不宜使用  $\text{H}_2\text{O}_2$  替代  $\text{MnO}_2$ ，原因是\_\_\_\_\_。

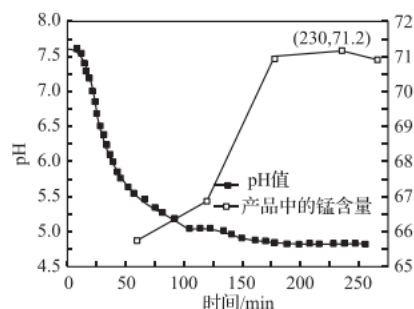
取少量加入  $\text{MnO}_2$  反应后的溶液，加入化学试剂\_\_\_\_\_检验\_\_\_\_\_，若出现蓝色沉淀，需补加  $\text{MnO}_2$ 。

(4) 加入  $\text{BaS}$  溶液除  $\text{Ni}^{2+}$  时，生成的沉淀有\_\_\_\_\_。

(5) 加入  $\text{MnF}_2$  除钙镁，若使  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  沉淀完全，溶液中  $c(\text{F}^-)$  最小为\_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(6) “沉锰”过程中，生成  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

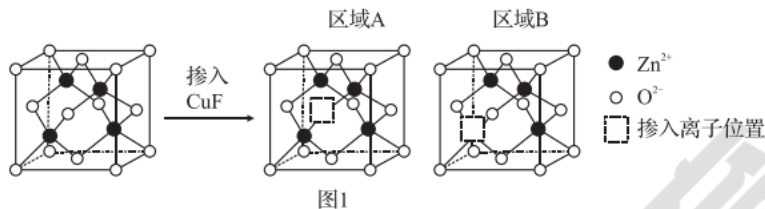
(7) “沉锰”过程中，监测到产品中锰元素含量以及溶液 pH 随时间变化情况如图，在 230min 后锰元素含量下降的原因可能是生成了\_\_\_\_\_（填化学式）。



18. (14分) 丙烯常用作制备尼龙66的原料。我国科学家研发出高选择性催化剂( $\text{ZnO}_x$ ), 实现在温和条件下丙烷脱氢制备丙烯, 反应原理为  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ 。

(1) Zn 在元素周期表中的位置\_\_\_\_\_。

(2) 图1所示, 向 ZnO 晶体中掺入少量 CuF 后, 会出现能量不同的“正电”区域、“负电”区域, 光照下会发出特定波长的光。



区域 A “□”中的离子为\_\_\_\_\_ (填离子符号), 区域 B 带\_\_\_\_\_ (填“正电”或“负电”)。

(3) 已知: I.  $2\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -238 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

II.  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -484 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

丙烷脱氢制丙烯反应  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$  的正反应的活化能为  $a \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 则该反应的逆反应的活化能为\_\_\_\_\_  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  (用带有  $a$  的代数式表示)。

(4) 一定温度下, 恒容密闭容器中充入  $2 \text{ mol C}_3\text{H}_8$ , 发生反应:  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。

①下列说法不正确的是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 升高温度, 该反应的平衡常数增大
- B. 混合气体平均摩尔质量保持不变, 说明反应达到了平衡
- C. 及时分离出  $\text{H}_2$  或再充入少量  $\text{C}_3\text{H}_8$ , 均可提高丙烷转化率
- D. 已知高温条件下, C—C 键比 C—H 键更易断裂, 则生产丙烯应选择较低温度下的高效催化剂

②若初始压强为  $p \text{ kPa}$ , 反应过程中  $\text{C}_3\text{H}_8$  的气体体积分数与反应时间的关系如图2所示。此温度下该反应的平衡常数  $K_p =$  \_\_\_\_\_  $\text{kPa}$  ( $K_p$  是用分压代替浓度计算的平衡常数, 分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。已知上述反应中,  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \times p(\text{C}_3\text{H}_8)$ ,  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \times p(\text{C}_3\text{H}_6) \times p(\text{H}_2)$ , 其中  $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$  为速率常数, 只与温度有关, 则  $m$  点处  $\frac{v_{\text{正}}}{v_{\text{逆}}} =$  \_\_\_\_\_。

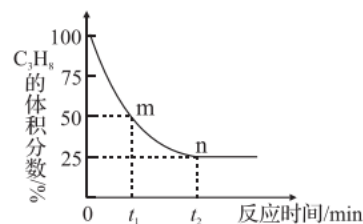


图2

③已知 Arrhenius 经验公式为  $\ln k = \ln A - \frac{E_a}{T}$  ( $E_a$  为活化能,  $k$  为速率常数,  $R$ 、 $A$  为常数)。丙烷脱氢制备丙烯反应在某条件下的 Arrhenius 经验公式的实验数据如图 3 中曲线 a 所示, 当其实验数据如 b 线所示, 则可能的原因是\_\_\_\_\_。

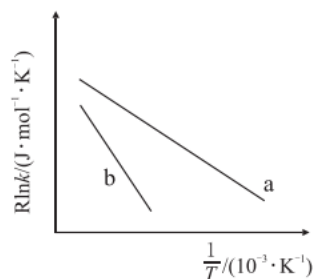
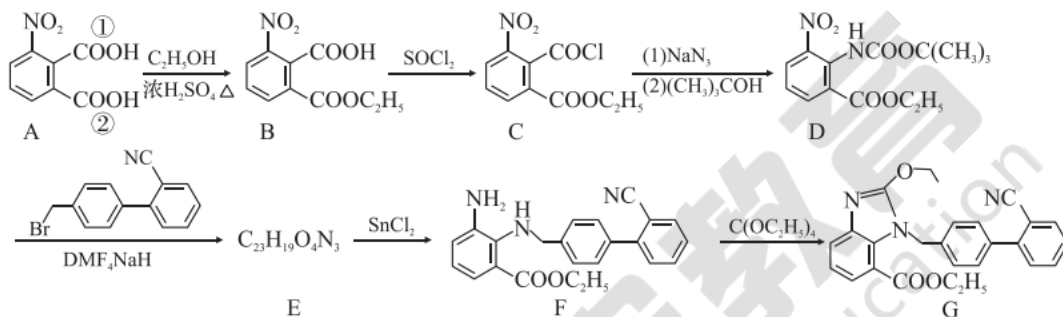


图3

19. (14分) 高血压是一种常见的慢性病, 沙坦类药物是常用的降压药。以下是制备某沙坦类药物中间体 G 的合成路线。



回答下列问题:

(1) A 中含氧官能团名称为\_\_\_\_\_；已知  $-\text{NO}_2$  为吸电子基, 则 A 中基团①的酸性比基团②的酸性\_\_\_\_\_ (填“强”或“弱”)。

(2) B→C 的反应会生成两种酸性气体, 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_, 反应类型是\_\_\_\_\_。

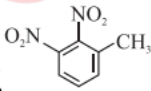
(3) E 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(4) 写出同时满足下列条件的 D 的一种同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。

①含有  $\text{C}(\text{CH}_3)_2$  结构, 苯环上连有 2 个  $-\text{NO}_2$ ;

②核磁共振氢谱显示, 峰面积之比为 3:2:1;

③1mol 该物质最多消耗 2 mol NaOH。

(5) 参照题干合成路线, 写出以 、 $\text{CH}_3\text{OH}$  和  $\text{C}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$  为原料制备

 的合成路线流程图\_\_\_\_\_ (无机试剂和有机溶剂任用)。