

株洲市 2024 届高三年级教学质量统一检测 (一)

化 学

班级: _____ 姓名: _____ 准考证号: _____

(本试卷共 8 页, 18 题, 考试用时 75 分钟, 全卷满分 100 分)

注意事项:

1. 答题前, 先将自己的姓名、准考证号写在试题卷和答题卡上, 并将准考证条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答: 每小题选出答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上相应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答: 用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内, 写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后, 将答题卡上交。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Cl-35.5 Ce-140

一、选择题: 本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 臭豆腐、葱油粿、小龙虾、茶颜悦色都是湖南人喜欢的美食。下列有关叙述错误的是

- A. “葱油粿”中的“油”属于酯类, 是高分子化合物
- B. “茶颜悦色”中的奶油可通过植物油的氢化制得
- C. “小龙虾”外壳属于甲壳质, 是一种来源丰富的可再生资源
- D. “臭豆腐”的原材料之一为豆腐, 豆腐制作过程中涉及到蛋白质的变性

2. 下列化学用语表述正确的是

A. ${}^1_1\text{H}_2\text{O}$ 和 ${}^2_1\text{H}_2\text{O}$ 互为同位素

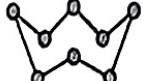
B. BF_3 的电子式为: $\begin{array}{c} \text{F}:\text{B}:\text{F} \\ \vdots \\ \text{F} \end{array}$

C. SO_2 的 VSEPR 模型为: 

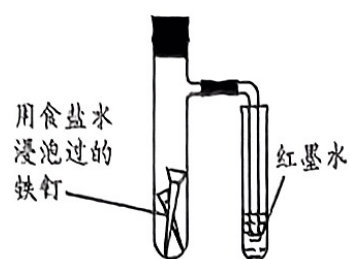
D. 顺丁橡胶的结构简式为: $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$

3. 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, 11.2 L SO_3 中含有 $0.5 N_A$ 个硫原子
- B. 1 mol NO 与 0.5 mol O_2 在密闭容器中充分反应后, 容器中含有 $2 N_A$ 分子
- C. 1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4NO_3 溶液中含有 N_A 个 NO_3^- 离子

D. 32 g 皇冠状 S_8 () 分子中含有 N_A 个 S—S 键

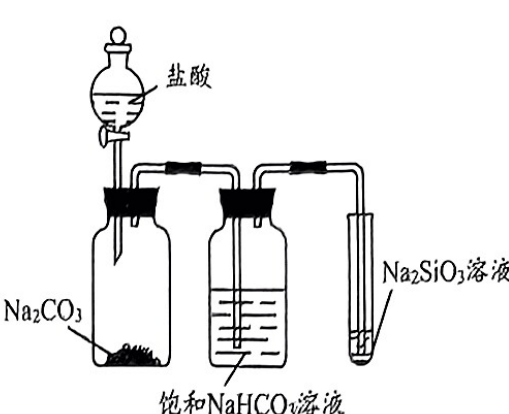
4. 用下列装置及药品能达到相应实验目的的是



用食盐水浸泡过的铁钉

红墨水

A. 证明铁钉发生了吸氧腐蚀



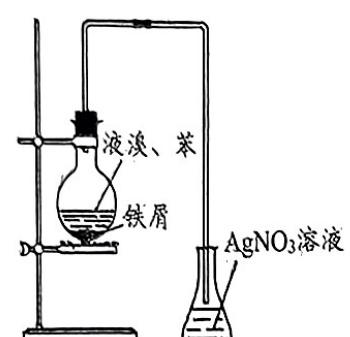
盐酸

Na_2CO_3

饱和 NaHCO_3 溶液

Na_2SiO_3 溶液

B. 比较非金属性强弱: $\text{Cl} > \text{C} > \text{Si}$

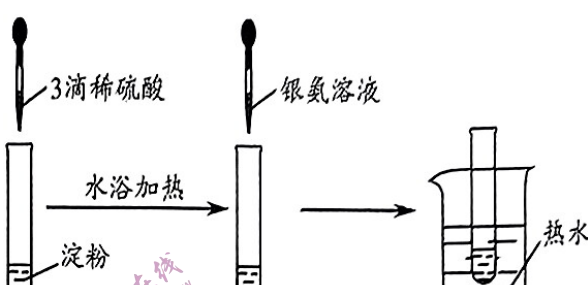


液溴、苯

铁屑

AgNO_3 溶液

C. 证明苯与液溴发生了取代反应



3滴稀硫酸

银氨溶液

淀粉

水浴加热

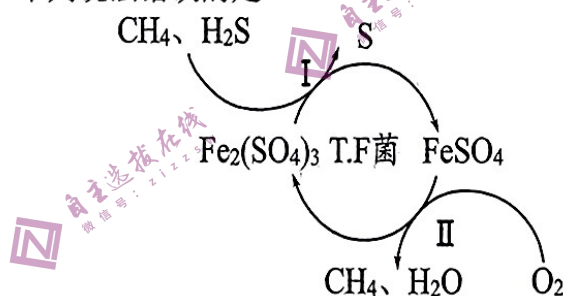
热水

D. 证明淀粉发生了水解

5. 下列有关物质结构和性质的说法正确的是

- A. 在配位化合物中, 配体数等于配位键数
- B. H_2O 比 H_2S 稳定是因为水分子间存在氢键
- C. O_3 分子为极性分子, 分子中的共价键是极性键
- D. 中心原子杂化类型为 sp^3 的分子, 空间构型为正四面体

6. 天然气因含有少量 H_2S 等气体开采应用受限, T.F 菌在酸性溶液中可实现天然气的催化脱硫, 其原理如下图所示。下列说法错误的是



A. 自然界游离态的硫广泛存在于各种矿石中

B. 基态 Fe^{3+} 的价层电子轨道表示式为

↑

↑

↑

↑

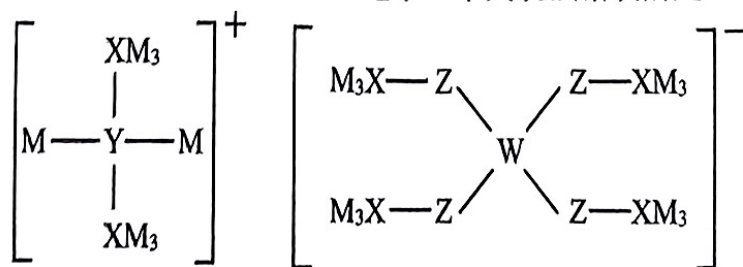
↑

3d

C. 该反应 I 的离子方程式为 $\text{H}_2\text{S} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow$

D. 在此过程中, 每脱去 6.8 g H_2S 时, 需消耗 0.1 mol O_2

7. 某储氢材料前驱体结构如下图, M、W、X、Y、Z 五种元素原子序数依次增大, 基态 Z 原子的电子填充了 3 个能级, 其中有 2 个未成对电子。下列说法错误的是



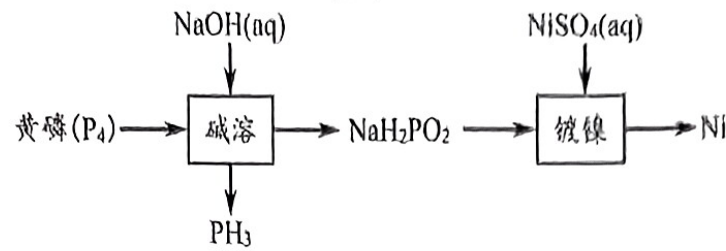
A. 简单氢化物沸点高低: $\text{X} < \text{Y}$

B. Y 和 W 位于同一主族

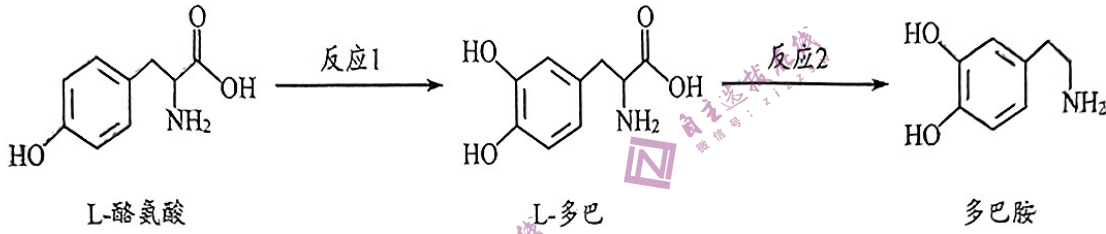
C. 第一电离能大小: $\text{X} < \text{Z} < \text{Y}$

D. 阴、阳离子中均有配位键

8. 次磷酸 (H_3PO_2) 是一元中强酸, 次磷酸钠 (NaH_2PO_2) 广泛应用于化学镀镍, 次磷酸钠的生产与镀镍过程如图所示。下列有关说法正确的是



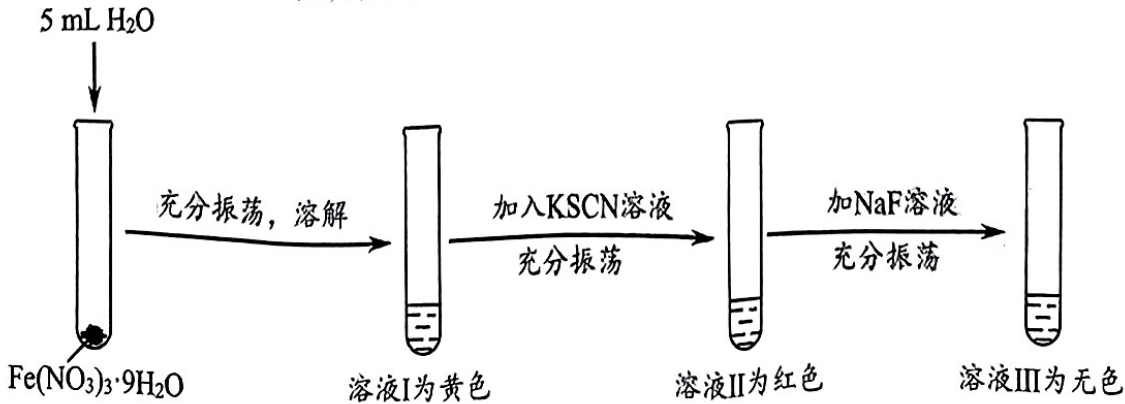
- A. Ni^{2+} 的核外电子有 26 种空间运动状态
 B. “碱溶”时氧化剂与还原剂的物质的量之比为 3 : 1
 C. PH_3 、 PO_4^{3-} 、 P_4 (正四面体结构) 中的键角: $\text{PO}_4^{3-} > \text{PH}_3 > \text{P}_4$
 D. 次磷酸铵与足量氢氧化钠共热: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{PO}_2^- + 3\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{PO}_2^{3-}$
9. 生物体内多巴胺的合成是以 L-酪氨酸为起始原料, 在多种复杂的生物酶共同作用下完成的, 其过程如下图所示。下列相关说法错误的是



- A. 多巴胺分子中所有碳原子可能同平面
 B. 1 mol L-多巴与浓溴水反应最多可以消耗 3 mol Br_2
 C. L-酪氨酸与 L-多巴混合发生缩合反应可生成 3 种二肽
 D. 上图中三种有机物均可与 FeCl_3 溶液发生显色反应
10. 下列实验操作、现象和涉及的离子方程式均正确的是

选项	操作	现象	离子方程式
A	向明矾溶液中加入过量氨水	最后得无色溶液	$\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 4\text{NH}_4^+$
B	将少量 SO_2 通入到 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 溶液中	产生白色沉淀	$\text{SO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 3\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{Cl}^- + 2\text{HClO}$
C	向 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ 溶液中加入少量 AgNO_3 溶液	产生白色沉淀	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+} + 2\text{Cl}^- + 3\text{Ag}^+ = [\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{3+} + 3\text{AgCl} \downarrow$
D	向 5 mL 0.1 mol/L AgNO_3 溶液中滴加 5 滴 0.1 mol · L ⁻¹ NaCl 溶液, 然后再滴加 5 滴 0.1 mol · L ⁻¹ KI 溶液	先产生白色沉淀, 后变成黄色沉淀	$\text{AgCl}(\text{s}) + \text{I}^-(\text{aq}) = \text{AgI}(\text{s}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

11. 某实验小组为探究 Fe^{3+} 配合物的性质, 进行如下实验:

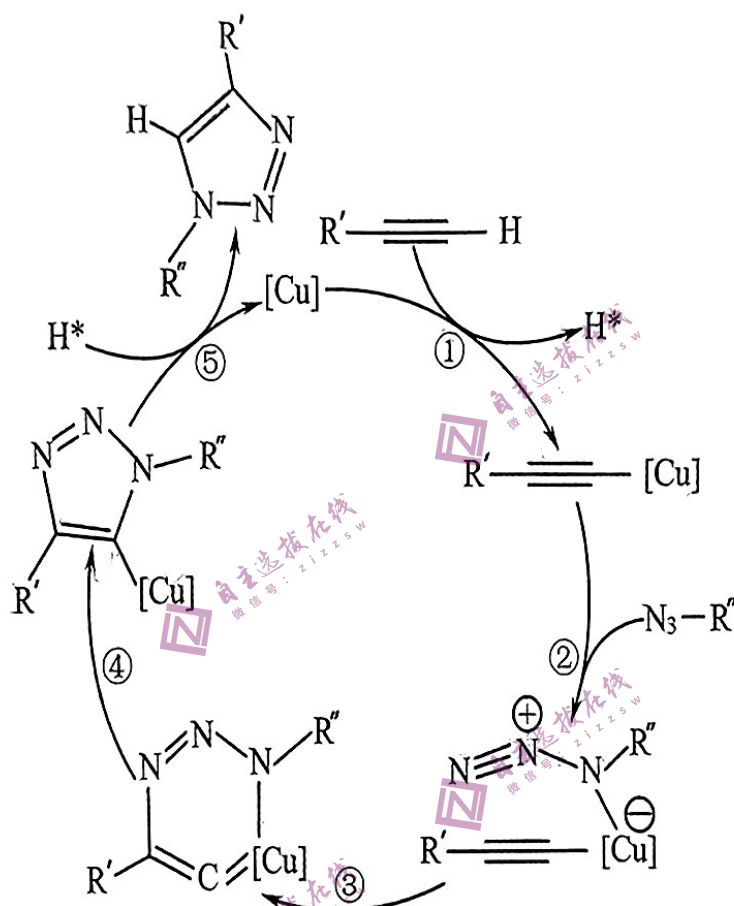


已知：溶液中， $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 为浅紫色， $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ 为红色， $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 为无色。

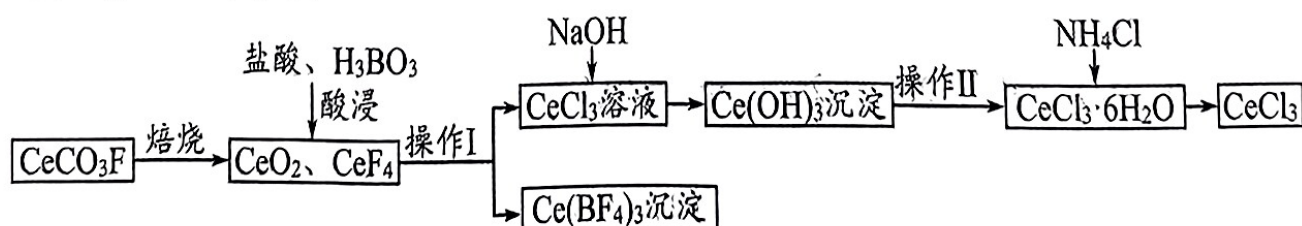
下列说法正确的是

- A. SCN^- 与 Fe^{3+} 形成配位键时， Fe^{3+} 提供孤电子对
- B. $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 和 $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 中共价键数目之比为2:1
- C. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ 溶于水后溶液呈黄色而不是浅紫色，是因为 Fe^{3+} 转化成了 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀
- D. 上述实验说明 SCN^- 与 Fe^{3+} 配位键强度弱于 F^- 与 Fe^{3+} 配位键强度

12. 2022 年诺贝尔化学奖授予在“点击化学和生物正交化学”领域做出贡献的三位科学家。点击化学经典反应之一的反应机理示意如图（以端基炔为起始反应物， $[\text{Cu}]$ 表示一价铜）。下列说法正确的是



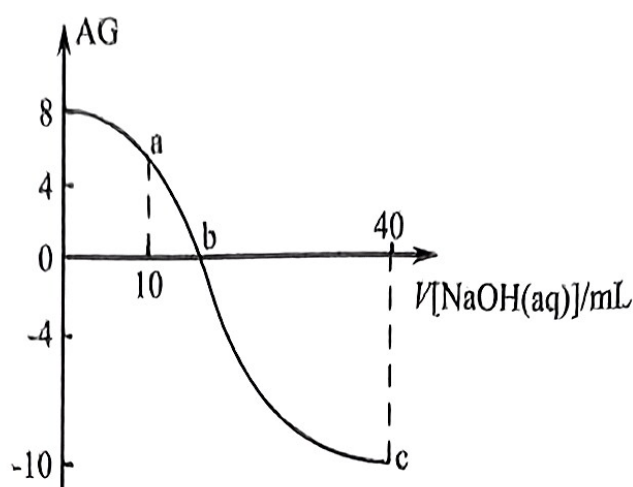
- A. 此转化过程中 H^* 是催化剂
 - B. $[\text{Cu}]$ 的作用为加快反应速率，提高平衡转化率
 - C. 转化过程中 N 的杂化方式发生改变
 - D. 该反应的总反应是取代反应
13. 稀土是一种重要的战略资源，我国是稀土储量最大的国家。铈（Ce）是一种典型的稀土元素，其在自然界中主要以氟碳铈矿（主要成分为 CeCO_3F ）形式存在。工业上利用氟碳铈矿制取 CeCl_3 的一种工艺流程如图：



下列说法错误的是

- A. 焙烧过程中氧化剂与还原剂的物质的量之比为1:4
- B. 通过操作II（包含酸溶、蒸发结晶）即可得到纯净的 $\text{CeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- C. 酸浸过程中用稀硫酸和双氧水替代盐酸可体现环境友好
- D. $\text{Ce}(\text{BF}_4)_3$ 中阴离子的空间构型为正四面体

14. 常温下, 向 20.00 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HA 溶液中滴入 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 溶液中酸度值 $AG[AG = \lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)}]$ 与加入 NaOH 溶液的体积关系如图所示。下列说法正确的是



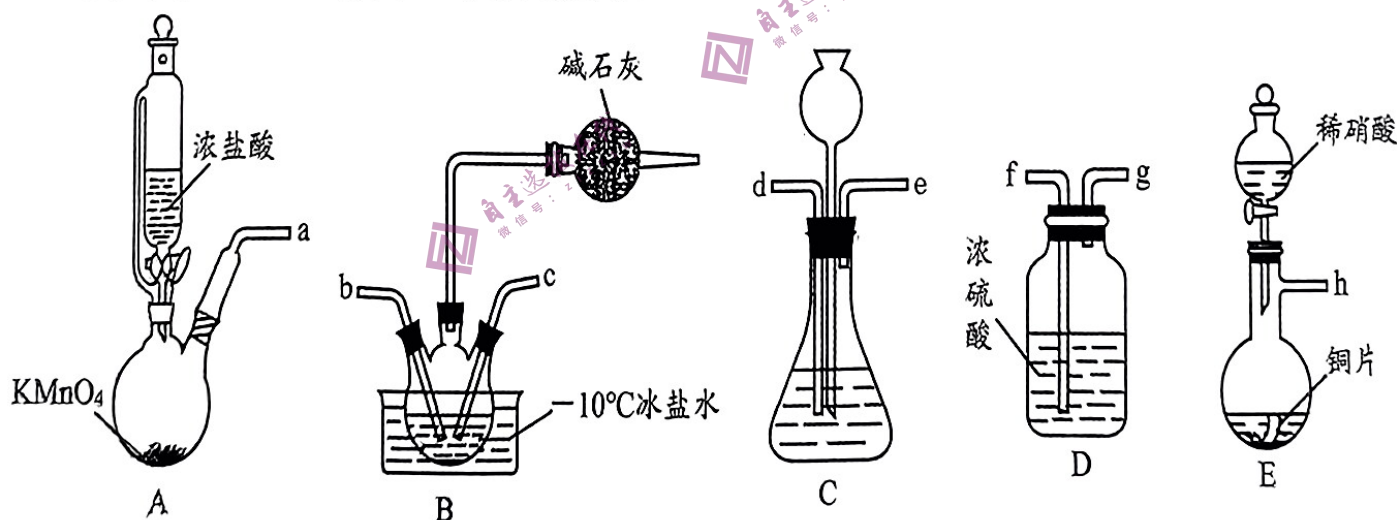
- A. 常温下, HA 电离常数约为 1×10^{-5}
 B. a 点对应的溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
 C. b 点: $V(\text{NaOH}) = 20 \text{ mL}$, $c(\text{A}^-) = c(\text{Na}^+)$
 D. c 点对应的溶液中: $2c(\text{Na}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. (14 分) 亚硝酰氯 (NOCl) 是一种黄色气体, 熔点为 -64.5°C , 沸点为 -5.5°C , 常用于合成洗涤剂、触媒及用作中间体, 可由 NO 与 Cl_2 在通常条件下反应得到。某实验小组设计实验制备 NOCl 并测定产品中 NOCl 的含量。

步骤 1. 制备 NOCl

按如图所示装置进行实验 (夹持装置略)。



- 已知: ① $2\text{NOCl} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{NO} \uparrow + \text{NO}_2 \uparrow$
 ② $2\text{OH}^- + \text{NO} + \text{NO}_2 = 2\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$
 ③ $2\text{NO}_2^- + 4\text{H}^+ + 2\text{I}^- = 2\text{NO} \uparrow + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 ④ $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$

步骤 2. NOCl 含量的测定 (假设杂质不参与反应)

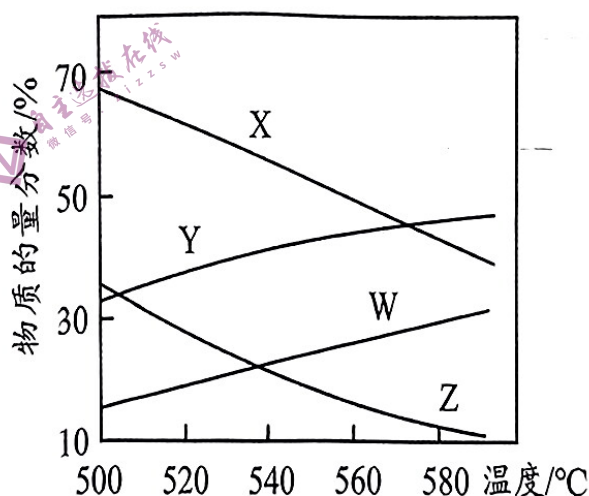
- ① 取 5.00 g 三颈烧瓶中所得到产物溶于适量氢氧化钠溶液中, 然后加入一定量稀硫酸和 KI, 并通入足量 N_2 , 将 NO 全部赶出, 最后将溶液稀释至 500.00 mL;
 ② 取 25.00 mL 上述所得溶液, 用淀粉作指示剂, 用 $0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点, 最终消耗标准溶液的体积为 20.00 mL。

回答下列问题:

- (1) 装置 B 中盛放碱石灰的仪器名称为_____；装置 A 中发生反应的离子方程式为_____。
- (2) 仪器连接的顺序为 a→_____→b, c←_____←h (仪器可重复使用)；装置 C 中所盛试剂的名称是_____；若装置 B 中压强过大, 可以观察到的现象是_____。
- (3) 实验时, 待装置 B 中三颈烧瓶内充满黄绿色气体时, 再将 NO 通入三颈烧瓶中, 这样做的目的是_____。
- (4) 该制备装置中存在的一处缺陷是_____。
- (5) 实验测得产品中 NOCl 的含量为_____% (保留一位小数)。
- (6) 下列操作将导致 NOCl 测量含量偏低的是_____ (填标号)。
- a. 加入的氢氧化钠溶液过少 b. 滴定前滴定管有气泡, 滴定后气泡消失
- c. 锥形瓶内溶液蓝色消失后立即读数 d. 读数时, 滴定前平视, 滴定后仰视

16. (15 分) 2021 年 8 月, 我国第一套利用自主研发的乙烷裂解制乙烯技术建成的大型乙烯生产装置成功投料开车。其反应原理为 (a) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ 。

- (1) 已知 C_2H_6 、 C_2H_4 、 CH_4 和 H_2 的燃烧热 (ΔH) 分别为 $-1560.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-1411 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-891 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\Delta H_1 =$ _____。
- (2) 在密闭容器充入一定量的 C_2H_6 , 发生反应 (a), 一段时间后, 下列说法正确的是_____。
- A. 恒温恒容下, 若气体密度保持不变, 说明达到平衡状态
- B. 恒温恒压下, 若气体平均摩尔质量保持不变, 说明达到平衡状态
- C. 将平衡混合气体通过足量溴水中, 剩余气体的气体可能为原体积的一半 (相同状态)
- D. 将平衡混合气体充分燃烧, 消耗氧气的量与原乙烷完全燃烧消耗氧气的量相同
- (3) 若其他条件相同, 分别在总压强为 100 kPa、200 kPa 时, 发生反应 (a), 平衡体系中 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 的体积分数随温度变化的关系如图所示, 则代表压强为 100 kPa 时 C_2H_6 的体积分数随温度变化的曲线是_____。

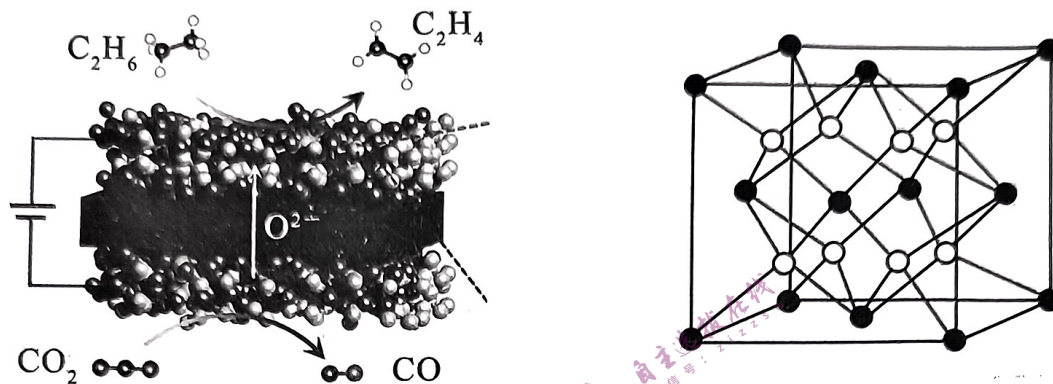


- (4) 在实际生产中, 常采用在恒温恒压下加入一定量水蒸气的方法来提高乙烯的产率, 试用平衡移动原理加以解释_____。
- (5) 乙烷裂解时易发生副反应: (b) $2\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{CH}_4(\text{g}) \quad \Delta H_2$ 。
- ① 某温度和 100 kPa 下, 在一密闭容器中充入一定量 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$, 发生反应 (a) 和 (b), 反应达到平衡时, $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 的转化率为 60%, H_2 与 CH_4 体积之比为 2:1, 则该温度下反应 (a) 的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa (以分压表示, 分压 = 总压 $\times$ 物质的量分数, 结果保留一位小数)。
- ② 在实际生产中, 常在恒温恒压恒流下进行, 能提高 H_2 选择性的一条可靠措施_____。

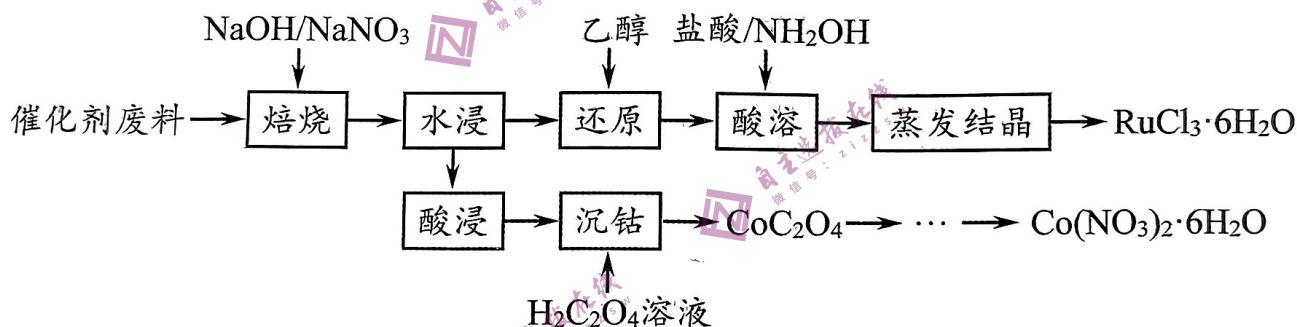
(6) 我国化学工作者最新发明用电解法制乙烯，原理如左下图所示。该电解池中用到了 CeO_2 多孔单晶，其在氧化过程可以促进晶格氧向活性氧的转变。

① 阳极的电极反应式为_____；

② 右下图为 CeO_2 的晶胞 (●、○分别表示 Ce 或 O)，该晶胞中 Ce 的配位数为_____，若晶胞边长为 $a \text{ pm}$ ，则该 CeO_2 晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (设阿伏加德罗常数的值为 N_A ，用含 N_A 的代数式表示)。



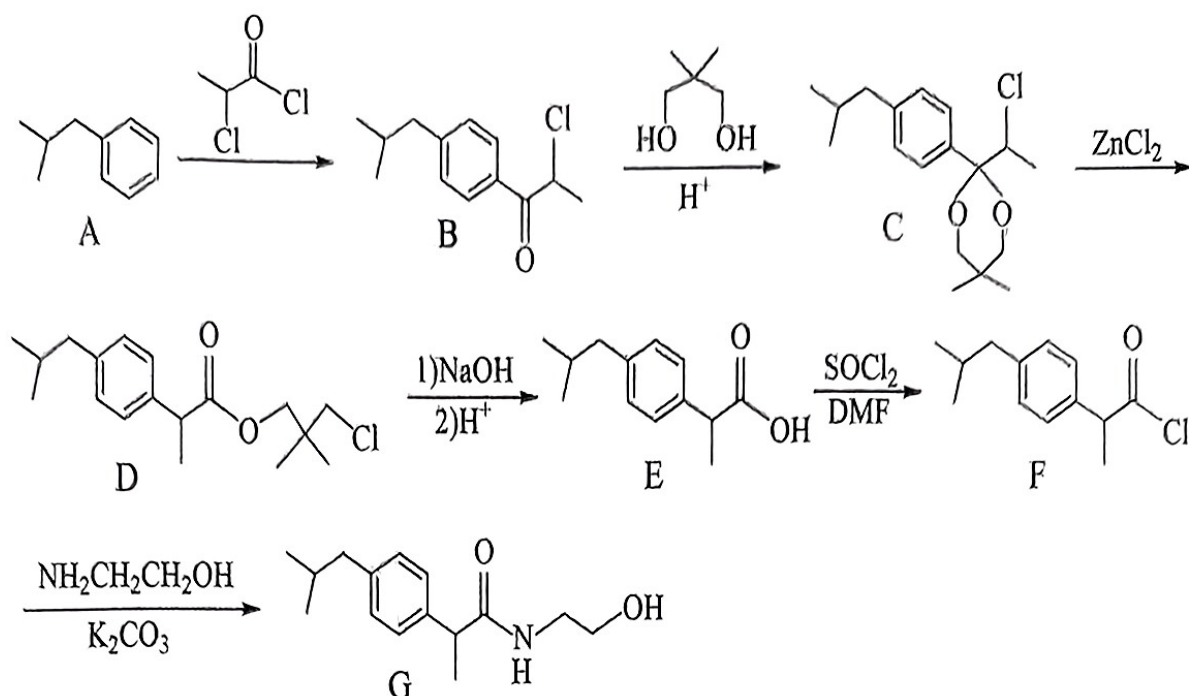
17. (14 分) 三氯化钌 (RuCl_3) 是重要的化工原料，广泛应用于催化、电镀、电解阳极、电子工业等。从 Co-Ru- Al_2O_3 催化剂废料中分离制备 RuCl_3 和 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ 的一种工艺流程如图所示。



回答下列问题：

- 基态 Co 原子的价电子排布式为_____。
- “焙烧”后所得固体主要成分为 CoO 、 Na_2RuO_4 、 NaNO_2 和_____。
- “还原”过程会产生 CH_3CHO 和 $\text{Ru}(\text{OH})_4$ 沉淀，该反应的化学方程式为_____。
- “酸溶”过程中，先加入盐酸溶解 $\text{Ru}(\text{OH})_4$ ，然后加入盐酸羟胺 ($\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$) 得到 RuCl_3 和 N_2 。则该两种产物的物质的量之比为_____。
- “蒸发结晶”在真空度为 40 kPa 时进行 (此时水的沸点是 28°C)，其目的是_____。
- 若维持 $\text{pH}=2$ 不变，让 Co^{2+} 沉淀完全 (Co^{2+} 浓度不高于 $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)，则混合体系中 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的浓度不低于_____。[已知： $K_{\text{sp}}(\text{CoC}_2\text{O}_4)=6.3 \times 10^{-8}$ ， $K_{\text{a1}}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=5.9 \times 10^{-2}$ ， $K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)=6.4 \times 10^{-5}$ ，结果保留三位小数]
- “沉钴”时，若得到的是 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 晶体，该反应的离子方程式为_____。
- 该流程中，还有一种重要成分 Al_2O_3 未提取，你认为在哪一步骤后进行最合适：_____。

18. (15 分) 氨布洛芬 (G) 是布洛芬酰胺类衍生物, 具有消炎、解热、镇痛作用, 氨布洛芬的一种制备方法如下:



回答下列问题:

- (1) A→B 的反应类型为_____, B 的官能团为_____。
- (2) C 和 D 的相互关系为_____ (填标号)。
a. 同系物 b. 同分异构体 c. 同一物质 d. 以上都不正确
- (3) E (布洛芬) 的化学式为_____, 分子中含有手性碳原子个数为_____。
- (4) 关于 $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 的说法正确的是_____ (填标号)。
a. C、N、O 的杂化方式相同
b. 其沸点高于丙醇的沸点
c. 易溶于水, 且溶液呈酸性
d. 能发生取代、氧化、加成等反应
- (5) 写出 D 与足量 NaOH 溶液共热的化学方程式: _____。
- (6) 已知 H 为比 E 少 3 个碳原子的同系物, 且苯环上只有 2 个取代基, 则符合条件的 H 有_____种, 其中核磁共振氢谱有 5 组峰且峰面积之比为 6:2:2:1:1 的结构简式为_____。
- (7) 根据题中合成路线的信息, 写出利用甲苯和甲胺 (CH_3NH_2) 为原料合成有机中间体甲酰胺

