

江苏省盐城市 2023-2024 学年高二下学期 6 月期末考试

注意事项:

1. 本试卷考试时间为 75 分钟, 试卷满分 100 分, 考试形式闭卷。
2. 本试卷中所有试题必须作答在答题卡上规定的位置, 否则不给分。
3. 答题前, 务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水签字笔填写在试卷及答题卡上。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Cl 35.5 Cr 52 Fe 56

一、单项选择题: 共 14 题, 每题 3 分, 共 42 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 全球首颗存算一体芯片、全球最薄光学晶体、国产首艘邮轮首航、中国航天员第一次出舱等, 我国科技创新成就熠熠生辉。下列说法不正确的是
A. 清华团队研制的“存算一体智能芯片”中使用的石墨烯材料属于有机高分子材料
B. 北大科研团队首次制备出的“转角菱方氮化硼”属于无机非金属材料
C. “爱达·魔都号”邮轮使用的镁铝合金具有密度低、抗腐蚀性强的特点
D. “神舟十八号”飞船上使用的锂电池具有质量轻、比能量高的特点

【答案】A

【解析】石墨烯材料属于新型无机非金属材料, 不属于有机高分子材料, A 错误; “转角菱方氮化硼”属于新型无机非金属材料, B 正确; 镁铝合金具有密度低、抗腐蚀性强的特点, C 正确; 由于金属锂的密度小, 摩尔质量数值也小, 等质量的金属锂比其它金属给出的电子多, 故锂电池具有质量轻、比能量高的特点, D 正确;

故合理选项是 A。

2. 反应 $\text{ZnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SOCl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{ZnCl}_2 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{HCl} \uparrow$ 可用于制备 ZnCl_2 。下列说法正确的是

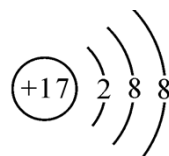
A. 中子数为 37 的锌原子: ${}_{30}^{37}\text{Zn}$

B. H_2O 的电子式: $\text{H}:\text{O}:\text{H}$

C. SO_2 的空间填充模型:




D. Cl^- 的结构示意图:

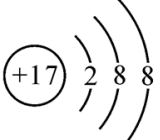


【答案】D

高级中学名校试卷

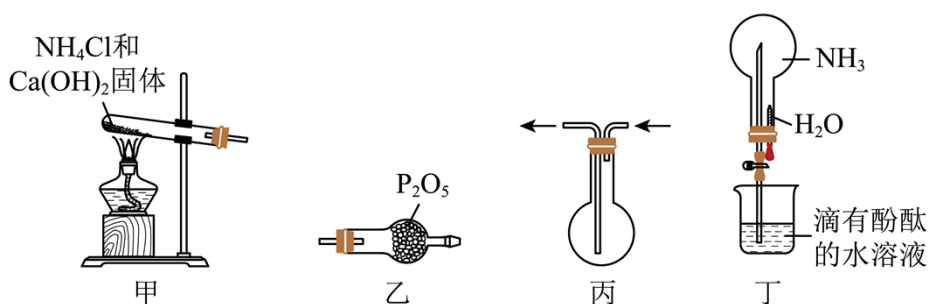
〔解析〕锌元素的质子数为 30，中子数为 37 的锌原子的质量数为 67，该原子的正确表示方法为： ${}^{67}_{30}\text{Zn}$ ，A 错误；水的电子式为： $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ ，B 错误； SO_2 的价层电子对数为

$2 + \frac{6 - 2 \times 2}{2} = 3$ ，空间构型为 V 形，空间填充模型为 ，C 错误；氯离子的核

外有 18 个电子，故氯离子的结构示意图为 ，D 正确；

故选 D。

3. 某兴趣小组利用以下装置制取 NH_3 并完成喷泉实验。其中，难以达到预期目的的是



A. 装置甲制取 NH_3

B. 装置乙干燥 NH_3

C. 装置丙收集 NH_3

D. 装置丁喷泉实验

〔答案〕B

〔解析〕实验室制取氨气的方法是加热氯化铵和氢氧化钙的混合物，可生成氯化钙、氨气和水，故 A 正确； P_2O_5 吸水生成磷酸，磷酸能与氨气反应，不能干燥氨气，可以用碱石灰进行干燥，故 B 错误；氨气的密度比空气小，采取向下排空气法收集，需要短管进气、长管出气，故 C 正确；挤压胶头滴管使水进入圆底烧瓶中，氨气极易溶于水，会产生压强差，打开止水夹，会产生喷泉，故 D 正确；

故选：B。

4. 氮化铝 (AlN) 具有耐高温、抗冲击、导热性好等优良性能。在一定条件下，氮化铝可

通过如下反应合成： $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{AlN} + 3\text{CO}$ 。下列说法正确的是

A. 离子半径： $r(\text{O}^{2-}) < r(\text{Na}^+)$

B. 电负性： $\chi(\text{Al}) < \chi(\text{N})$

C. 热稳定性： $\text{H}_2\text{O} < \text{CH}_4$

D. 电离能： $I_1(\text{N}) < I_1(\text{O})$

高级中学名校试卷

〔答案〕B

〔解析〕核外电子排布相同的离子，核电荷数越大，半径越小，则 $r(\text{O}^{2-}) > r(\text{Na}^+)$ ，

A 错误；元素非金属性越强，电负性越强，则 $\chi(\text{Al}) < \chi(\text{N})$ ，故 B 正确元素非金属性越强，形成气态氢化物的稳定性越强，则 $\text{H}_2\text{O} > \text{CH}_4$ ，故 C 错误；N 原子最外层 2p 能级上的电子处于半满结构，第一电离能大于与之相邻的同周期元素，则 $I_1(\text{N}) > I_1(\text{O})$ ，则 D 错误；

故选 B。

阅读下列材料，完成下列各题：

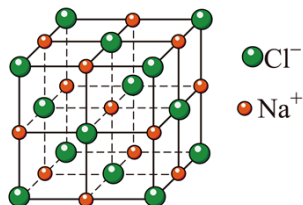
海洋是一个巨大的资源宝库，可以从海水中能获得 NaCl。以 NaCl 为原料可制得 Cl_2 、

HClO 、 ClO_2 、 ClO_3^- 、 ClO_4^- 。工业常通过电解饱和食盐水制备 Cl_2 ， Cl_2 氧化卤水中

Br^- 可得到 Br_2 。 KClO_3 与 Na_2SO_3 在 H_2SO_4 存在下制得 ClO_2 ，该气体常用作自来水消

毒剂。 F_2 能与熔融的 Na_2SO_4 反应生成硫酰氟 (SO_2F_2)。标况下，氟化氢呈液态。

5. 下列说法正确的是



A. $1\text{mol SO}_2\text{F}_2$ 分子中含有 $2\text{mol}\sigma$ 键

B. ClO_3^- 和 ClO_4^- 中键角相等

C. Br 原子基态核外电子排布式为 $[\text{Ar}]4s^2 4p^5$

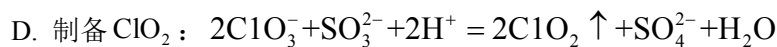
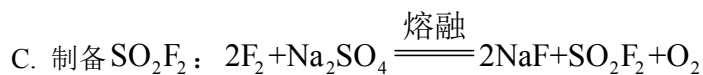
D. NaCl 晶胞 (见图) 中，每个 Na^+ 周围紧邻且距离相等的 Cl^- 构成正八面体结构

6. 下列化学反应式表示错误的是

A. Cl_2 氧化卤水中 Br^- 可得到 Br_2 ： $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- = 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$

B. 电解饱和食盐水制备 Cl_2 ： $4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaClO} + 2\text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$

高级中学名校试卷



7. 下列物质结构与性质或物质性质与用途不具有对应关系的是

A. HClO 呈弱酸性, 可用于漂白纸张

B. ClO_2 具有强氧化性, 可用于自来水杀菌消毒

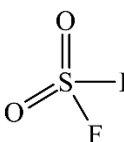
C. Cl^- 有孤电子对, 可与 Cu^{2+} 形成 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$

D. HF 分子间存在氢键, HF 沸点较高

【答案】5. D 6. B 7. A

【解析】

【5题详析】

SO_2F_2 的结构式为  , 含有 4 个 σ 键, $1\text{mol SO}_2\text{F}_2$ 分子中含有 $4\text{mol} \sigma$ 键, A 错

误; ClO_3^- 中心原子价层电子对数为 $3 + \frac{7+1-3 \times 2}{2} = 4$, Cl 原子采取 sp^3 杂化, 且含有 1

个孤电子对, ClO_4^- 中心原子价层电子对数为 $4 + \frac{7+1-4 \times 2}{2} = 4$, Cl 原子采取 sp^3 杂化, 且

没有孤电子对, 孤电子对越多, 键角越小, 则键角: $\text{ClO}_3^- < \text{ClO}_4^-$, B 错误; Br 是 35 号原

子, 基态 Br 原子核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}4\text{s}^24\text{p}^5$, C 错误; 由 NaCl 晶胞结构可知,

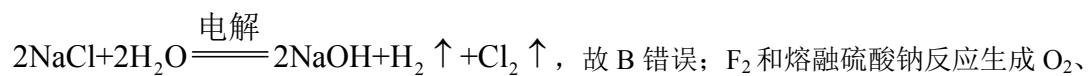
NaCl 晶胞中, 每个 Na^+ 周围紧邻且距离相等的 Cl^- 构成正八面体结构, D 正确;

故选 D。

【6题详析】

非金属性: $\text{Cl} > \text{Br}$, Cl_2 氧化卤水中 Br^- 可得到 Br_2 : $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- = 2\text{Cl}^- + \text{Br}_2$, 故 A 正

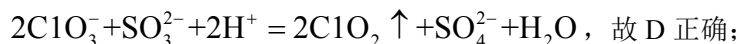
确; 电解饱和食盐水制备 Cl_2 , 同时生成 NaOH 和 H_2 , 离子方程式为:



NaF 和 SO_2F_2 , 化学方程式为: $2\text{F}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{熔融}} 2\text{NaF} + \text{SO}_2\text{F}_2 + \text{O}_2$, 故 C 正确;

高级中学名校试卷

ClO_3^- 和 SO_3^{2-} 在酸性条件下发生氧化还原反应生成 ClO_2 ，离子方程式为：



故选 B。

【7 题详 析】

HClO 具有漂白性，可用于漂白纸张，与其酸性无关，A 符合题意； ClO_2 可用于自来水杀菌消毒，是因为其具有强氧化性，B 不符合题意； Cl^- 有孤电子对， Cu^{2+} 有空轨道， Cl^- 可与 Cu^{2+} 形成配离子 $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ ，C 不符合题意；由于 HF 分子间存在氢键，因而 HF 沸点较高，D 不符合题意；

故选 A。

8. 工业生产硫酸涉及反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -196\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列说法正确的是

A. 反应的平衡常数 $K = c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)$

B. 该反应 $\Delta S > 0$

C. 其他条件相同，增大 $\frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{SO}_2)}$ ， SO_2 的转化率提高

D. 通入 2mol SO_2 气体和 1mol O_2 气体，达到平衡时放出 196kJ 的热量

【答 案】C

【解 析】K 为生成物浓度的幂之积，与反应物浓度的幂之积之比，该反应的平衡常数

$$K = \frac{c^2(\text{SO}_3)}{c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)}$$
，故 A 错误；该反应的正反应气体总物质的量减小，则 $\Delta S < 0$ ，

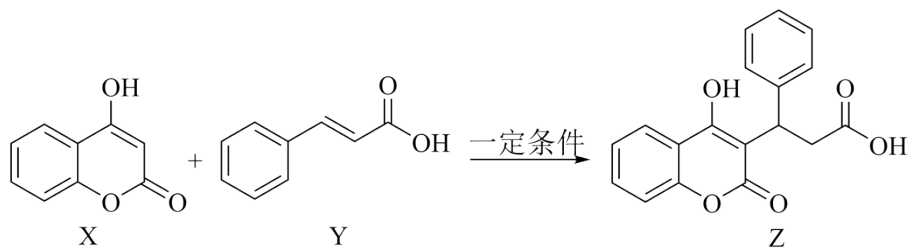
故 B 错误；增大氧气的量，可以促进二氧化硫的转化，则增大 $\frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{SO}_2)}$ ， SO_2 的转化率提

高，故 C 正确；该反应为可逆反应，可逆反应不能进行到底，则通入 2mol SO_2 气体和

1mol O_2 气体，达到平衡时放出热量小于 196kJ ，故 D 错误；

故选 C。

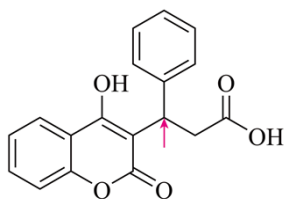
9. 有机物 Z 是合成药物的中间体，Z 的合成路线如图。下列说法正确的是



- A. X 分子中的含氧官能团为羟基、酯基
 B. Y 分子中所有碳原子不可能在同一平面
 C. Z 分子中含有 2 个手性碳原子
 D. 可以用 NaHCO_3 溶液鉴别 Y 和 Z

【答案】A

【解析】X 分子中的含氧官能团为羟基、酯基，A 正确；苯环、碳碳双键和碳氧双键都是平面结构，Y 分子中所有碳原子可能在同一平面，B 错误；手性碳原子是指与四个各不相同原子或基团相连的碳原子，Z 分子中含有 1 个手性碳原子，位置为

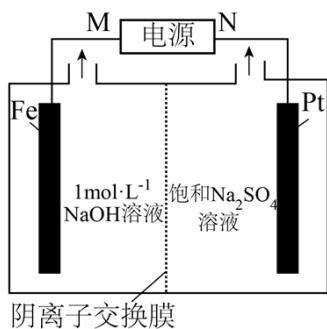


，C 错误；Y 和 Z 中都含有羧基，都能和 NaHCO_3 溶液反应，不

能用 NaHCO_3 溶液鉴别 Y 和 Z，D 错误；

故选 A。

10. 电解法制备 Na_2FeO_4 的工作原理如图所示。下列说法正确的是



- A. M 为电源的负极
 B. 阳极上的电极反应式为 $\text{Fe} - 6\text{e}^- + 4\text{H}_2\text{O} = \text{FeO}_4^{2-} + 8\text{H}^+$
 C. 阴离子交换膜应能允许 OH^- 通过而能阻止 FeO_4^{2-} 的扩散

高级中学名校试卷

D. 理论上每转移 0.1mol e^- ，阴极上会产生 1.12L 气体

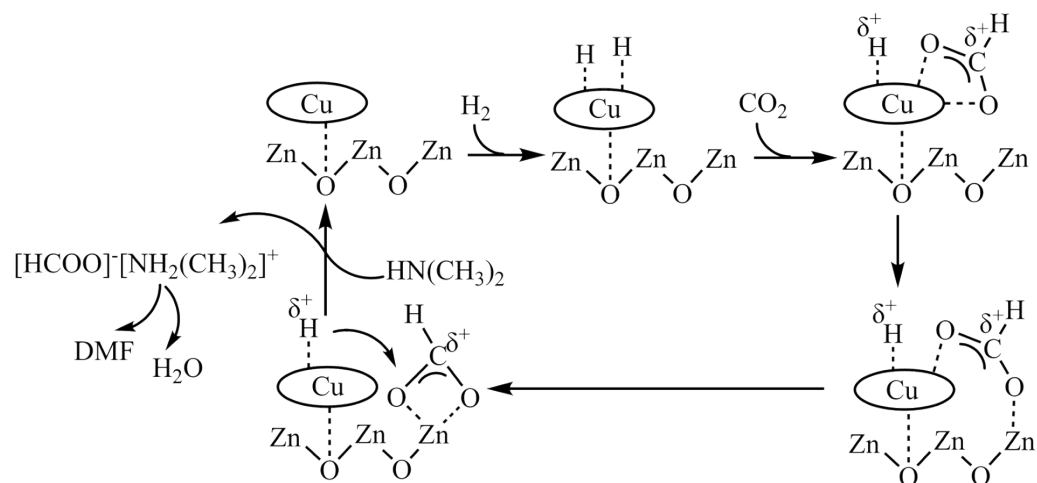
【答案】C

【解析】电解法制备 Na_2FeO_4 的工作原理如图所示，Fe 为电解池的阳极，M 为电源的正极，电极反应式为 $\text{Fe}-6\text{e}^-+8\text{OH}^-=\text{FeO}_4^{2-}+4\text{H}_2\text{O}$ ，Pt 为电解池的阴极，N 为电源的负极，电极反应： $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-=\text{H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$ ，阴离子交换膜能允许 OH^- 通过而能阻止 FeO_4^{2-} 的扩散，据此分析解题。

由分析可知，M 为电源的正极，A 错误；由分析可知，阳极上的电极反应式为 $\text{Fe}-6\text{e}^-+8\text{OH}^-=\text{FeO}_4^{2-}+4\text{H}_2\text{O}$ ，B 错误；由分析可知，负极生成氢氧根，正极需要氢氧根作为反应物，故阴离子交换膜能允许 OH^- 通过而能阻止 FeO_4^{2-} 的扩散，C 正确；由分析可知，阴极电极反应为： $2\text{H}_2\text{O}+2\text{e}^-=\text{H}_2\uparrow+2\text{OH}^-$ ，根据电子守恒可知，理论上每转移 0.1mol e^- ，阴极上会产生标准状况下 0.05mol H_2 即 $0.05\text{mol}\times 22.4\text{L/mol}=1.12\text{L}$ 气体，但是题干中没有标明气体状态，D 错误；

故【答案】为：C。

11. Cu/ZnO 催化 CO_2 、 H_2 与二甲胺反应合成 DMF ($\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{N}(\text{CH}_3)_2$) 的可能机理如图，下列说法不正确的是



- A. 反应过程中有非极性键的断裂和极性键的形成
- B. 反应过程中可能有甲酸生成
- C. CO_2 、 $^2_1\text{H}_2$ 与二甲胺反应可能生成 ^2_1HHO

高级中学名校试卷

D. 催化剂 Cu/ZnO 降低了反应的活化能和焓变

【答案】D

【解析】反应过程中有 H-H 非极性键的断裂和 C-H 极性键的形成，A 正确； CO_2 和 H_2 也可能发生反应生成甲酸： $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{HCOOH}$ ，B 正确；由图可知， CO_2 、 H_2 与二甲胺反应合成 DMF 的过程中， ${}^2_1\text{H}_2$ 中的 1 个 H 原子形成 MF 中的 C-H，另外一个 H 原子形成 H_2O 中的一个 O-H，反应可能生成 ${}^2_1\text{HHO}$ ，C 正确；催化剂 Cu/ZnO 只能降低反应的活化能，不能改变焓变，D 错误；
故选 D。

12. 室温下，探究 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{SO}_3$ 溶液的性质，下列实验方案能达到探究目的是

选项	探究目的	实验方案
A	溶液中是否含有 K^+	用洁净的铂丝蘸取溶液在酒精灯火焰上灼烧，观察火焰的颜色
B	SO_3^{2-} 是否有还原性	向 2mL K_2SO_3 溶液中滴加 5~6 滴酸性 KMnO_4 溶液，观察溶液颜色变化
C	SO_3^{2-} 是否有氧化性	向 2mL K_2SO_3 溶液中滴加几滴 K_2S 溶液，观察沉淀生成情况
D	SO_3^{2-} 是否水解	向 2mL K_2SO_3 溶液中滴加 2mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{MgCl}_2$ 溶液，观察沉淀生成情况

A. A

B. B

C. C

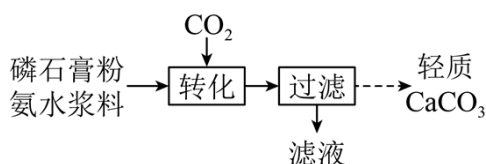
D. D

【答案】B

【解析】钾元素的焰色反应应该透过蓝色钴玻璃观察火焰颜色，A 错误；亚硫酸根离子具有还原性能使酸性高锰酸钾溶液褪色，B 正确；亚硫酸钾与硫离子在酸性环境下才能反应，C 错误；亚硫酸根离子与镁离子能直接生成亚硫酸镁沉淀，不能说明亚硫酸根离子是否水解，D 错误；
故选 B。

高级中学名校试卷

13. 以磷石膏(主要成分 CaSO_4 , 杂质 SiO_2 、 Al_2O_3 等)和氨水为原料可实现 CO_2 矿物封存同时制备轻质 CaCO_3 , 转化部分流程如图。



$$K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4) = 5.0 \times 10^{-5}, \quad K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 3.0 \times 10^{-9},$$

$$K_{\text{a1}}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4.3 \times 10^{-7}, \quad K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 5.61 \times 10^{-11}.$$

下列说法正确的是

- A. 氨水中存在: $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$
- B. “转化”步骤, 通入 CO_2 后清液中始终存在 $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} > \frac{5}{3} \times 10^4$
- C. “转化”步骤, 若通入 CO_2 至溶液 pH 为 6.5, 此时溶液中 $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$
- D. “滤液”中存在: $c(\text{H}^+) + 2c(\text{Ca}^{2+}) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$

【答案】C

【解析】氨水显碱性, 所以电离强度大于水解强度, 又因为电离出的 NH_4^+ 还要水解, 根据电荷守恒, 所以 $c(\text{OH}^-) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+)$, 又因为氨水为弱电解质部分电离, 则

$c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{OH}^-)$, 故 $c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) > c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+)$, 故 A 项错误; “转化”后的

清液中, CaCO_3 一定达到沉淀溶解平衡, 而 CaSO_4 不一定达到沉淀溶解平衡, 则

$$\frac{K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)}{c(\text{CO}_3^{2-})} = c(\text{Ca}^{2+}) \leq \frac{K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4)}{c(\text{SO}_4^{2-})}, \quad \frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} \leq \frac{K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4)}{K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)} = \frac{5}{3} \times 10^4, \quad \text{故 B 项错}$$

误; “转化”步骤, 若通入 CO_2 至溶液 pH 为 6.5 时, $K_{\text{a2}} = \frac{c(\text{CO}_3^{2-})c(\text{H}^+)}{c(\text{HCO}_3^-)}$,

$$\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{HCO}_3^-)} = \frac{K_{\text{a2}}}{c(\text{H}^+)} = \frac{5.61 \times 10^{-11}}{10^{-6.5}} < 1, \quad \text{则 } c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-}), \quad \text{故 C 项正确; “转化”步}$$

骤 $\text{CaSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$, “滤液”中粒子有

高级中学名校试卷

Ca^{2+} 、 HCO_3^- 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} ，根据电荷守恒，过滤后所得滤液中一定存在：

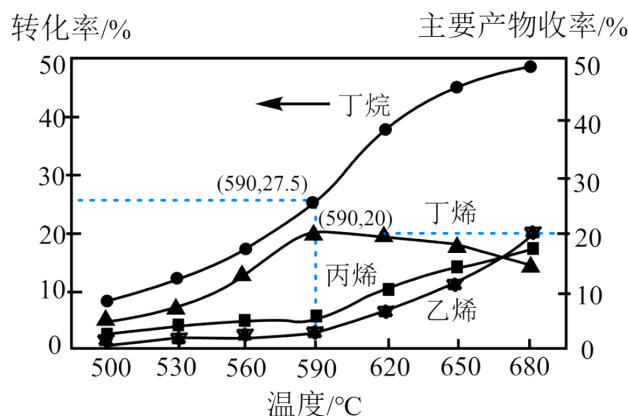
$c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+) + 2c(\text{Ca}^{2+}) = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-}) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-)$ ，故 D 项错误；

故本题选 C。

14. 丁烷催化脱氢是工业制备丁烯的主要方法，反应如下：



为探究工业生产丁烯的合适温度，在体积为 1L 的容器中，充入 10mol 丁烷，使用 $\text{SiO}_2 - \text{CrO}_x$ 复合催化剂催化丁烷脱氢，相同时间内丁烷的转化率和主要产物的收率分布如题图所示。[收率 = (生成某产物的量 / 参与反应的原料量) × 100%]。下列说法不正确的是



- A. 590°C生成丁烯的物质的量为 0.55mol
 B. 590°C以后，温度升高，丁烯的收率降低，原因是副产物增多
 C. 丁烷转化率增大的原因可能是温度升高平衡右移，丁烷的转化率增大
 D. 欲使工业生产丁烯的收率更高，应选用低温下选择性更好的高效催化剂

【答案】D

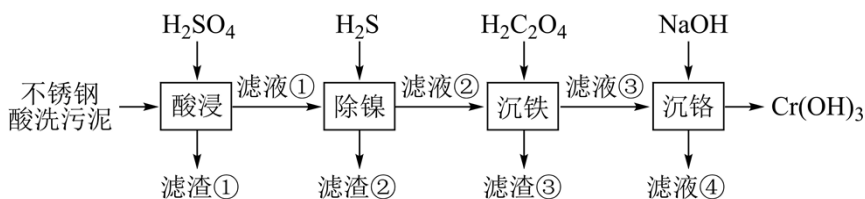
【解析】590°C时，丁烯的收率为 20%，丁烷转化率为 27.5%，所以生成的正丁烯的物质的量为 $10 \times 20\% \times 27.5\% = 0.55\text{mol}$ ，A 正确；由图可知 590°C时丁烯的收率最高，温度再高，丁烯的收率降低，副产物增多，B 正确；制备乙烯的反应为吸热反应，升高温度平衡正向移动，丁烷的转化率增大，C 正确；由图可知，低温下，丁烷的转化率较低，即使选用低温下选择性更好的高效催化剂，也不能使丁烯的收率更高，D 错误；

故选 D。

二、非选择题：共 4 题，共 58 分。

高级中学名校试卷

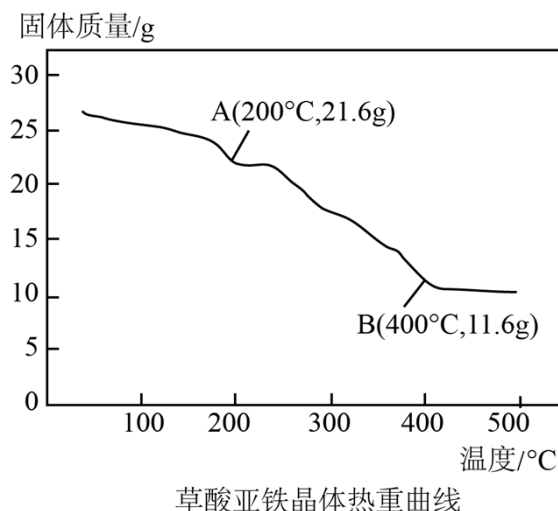
15. 一种新型的“水浸——分步沉淀法”实现了以不锈钢酸洗污泥（主要含有 NiO、 Cr_2O_3 、 Fe_2O_3 、CaO、 SiO_2 等组分）为原料，高效回收镍铁铬。其工艺流程如下



已知： $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 性质与 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 类似。

回答下列问题：

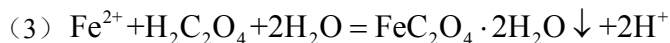
- “酸浸”中产生的滤渣①的主要成分有_____（填化学式）。
- “除镍”中生成滤渣②的离子方程式为_____。
- “沉铁”时生成的滤渣为 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，加入 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 发生的离子方程式为_____。
- “沉铬”时，滴加 NaOH 溶液时，若 pH 过大，则会造成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 产率下降，其原因是_____（用离子方程式表达）。
- 将 27.0g 草酸亚铁晶体（ $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）在空气中加热分解，得到分解产物的热重曲线（样品质量随温度的变化情况）如题图所示。其中 B 点时，固体只含有一种铁的氧化物，则 B 点的固体物质为_____。



【答案】(1) CaSO_4 和 SiO_2

(2) $\text{Ni}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{NiS} \downarrow + 2\text{H}^+$

高级中学名校试卷



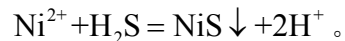
【解析】不锈钢酸洗污泥(主要含有 NiO、Cr₂O₃、Fe₂O₃、CaO、SiO₂ 等组分)经硫酸“酸浸”后，SiO₂ 不能溶于酸，其他物质转化为 NiSO₄，Cr₂(SO₄)₃，Fe₂(SO₄)₃，CaSO₄，硫酸钙是微溶于水，故滤渣①中含 SiO₂ 和 CaSO₄，继续往滤液①中加入 H₂S，使其 NiSO₄ 转化为 NiS 沉淀，其中 Fe₂(SO₄)₃ 与 H₂S 会发生氧化还原反应，这一步需要调节好溶液酸碱性。继续往滤液②中加入草酸，生成草酸亚铁沉淀，使铁元素进一步除去，滤液③中含铬，继续加入氢氧化钠溶液，注意适量才能生成氢氧化铬沉淀。

【小问 1 详析】

由分析可知，“酸浸”中产生的滤渣①的主要成分有 CaSO₄ 和 SiO₂。

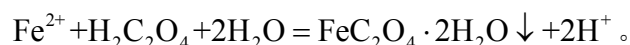
【小问 2 详析】

继续往滤液①中加入 H₂S，使其 NiSO₄ 转化为 NiS 沉淀，离子方程式为：



【小问 3 详析】

“沉铁”时生成的滤渣为 FeC₂O₄·2H₂O，加入 H₂C₂O₄ 发生的离子方程式为：



【小问 4 详析】

由于 Cr(OH)₃ 化学性质与 Al(OH)₃ 类似，为两性氢氧化物，若沉铬时 pH 过大，则

Cr(OH)₃ 会转化为 CrO₂⁻，该反应的离子方程式为：Cr(OH)₃ + OH⁻ = CrO₂⁻ + 2H₂O。

【小问 5 详析】

$n(\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{27\text{g}}{180\text{g/mol}} = 0.15\text{mol}$ ，故草酸亚铁晶体为 0.15mol，B 点

时，固体只有一种铁的氧化物，由于铁元素守恒，则 B 中铁的物质的量仍为 0.15mol，即

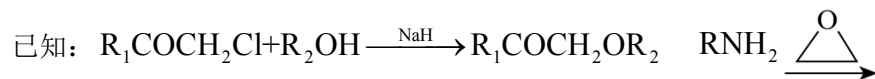
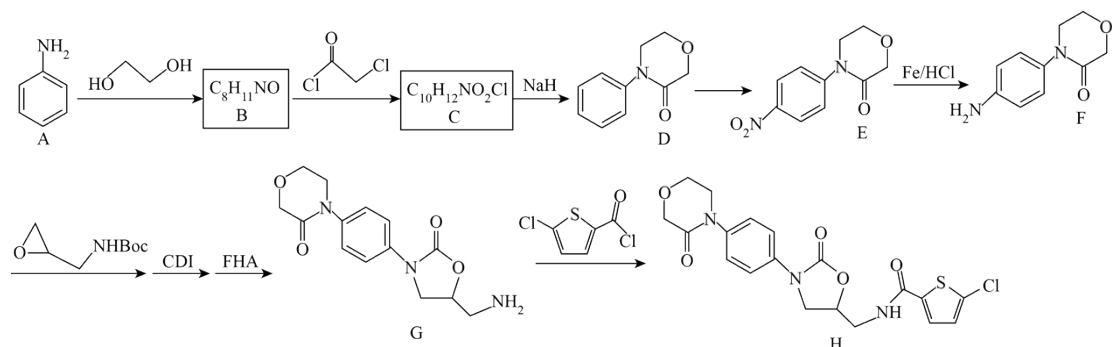
$m(\text{Fe}) = nM = 0.15\text{mol} \times 56\text{g/mol} = 8.4\text{g}$ ，则 $m(\text{O}) = 11.6\text{g} - 8.4\text{g} = 3.2\text{g}$ ，

高级中学名校试卷

$$n(\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{3.2\text{g}}{16\text{g/mol}} = 0.2\text{mol}, \quad n(\text{Fe}):n(\text{O}) = 0.15:0.2 = 3:4, \quad \text{则该含铁氧化物的}$$

化学式为 Fe_3O_4 。

16. 利伐沙班 (H) 是一种新型抗凝血药物, 其一种合成路线如下:



(1) A→B 的反应类型是_____。D 分子中 sp^3 杂化的原子有_____ (填元素符号)。

(2) C 的分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{NO}_2\text{Cl}$, 其结构简式为_____。

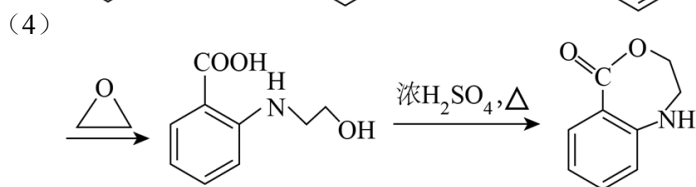
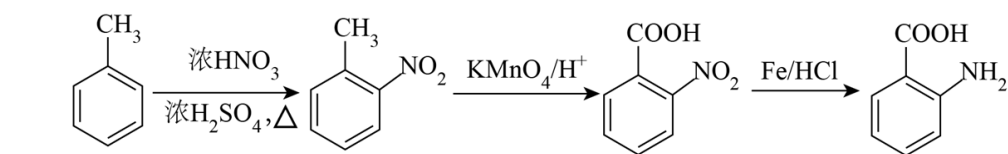
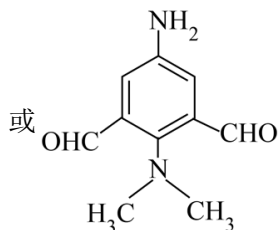
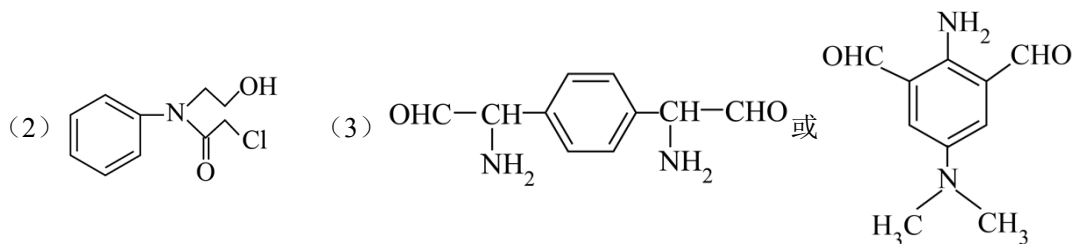
(3) F 的一种同分异构体同时满足下列条件, 其结构简式_____。

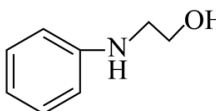
- ①属于芳香族化合物, 苯环上的一氯代物仅有一种;
- ②分子中有 4 种不同化学环境的氢原子;
- ③1mol 该物质与足量银氨溶液反应时, 生成 4molAg。

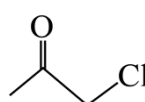
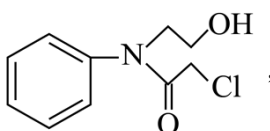
(4) 根据题给信息, 设计以  和  为原料来合成化合物  的合成路线_____

线_____ (无机试剂和有机溶剂任用, 合成路线流程图示例见本题题干)。

【答案】(1) ①. 取代反应 ②. C、N、O

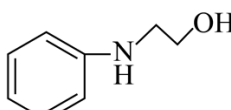


【解析】A 发生取代反应生成 B 和 HBr，B 为 ，B 中 N-H 断裂与另一

反应物 C-Cl 断裂为  发生取代反应生成 C 和 HCl，C 为 ，

C 中羟基与碳氯键断裂发生取代反应生成 D 和 HCl，D 中苯环与浓硝酸发生硝化反应生成 E，E 中硝基发生还原反应生成 F 中氨基；

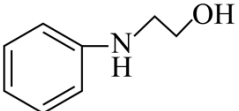
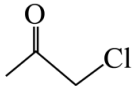
【小问 1 详析】

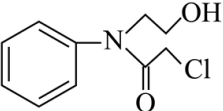
A 发生取代反应生成 B 和 HBr，B 为 ，A→B 的反应类型是取代反应；

D 分子中饱和碳原子周围有 4 个 σ 键，醚键上 O 周围有 2 个 σ 键和 2 对孤电子对，N 原子周围有 3 个 σ 键和 1 对孤电子对，则 sp^3 杂化的原子有 C、N、O；

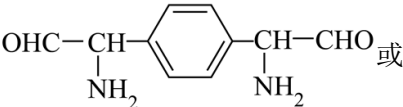
【小问 2 详析】

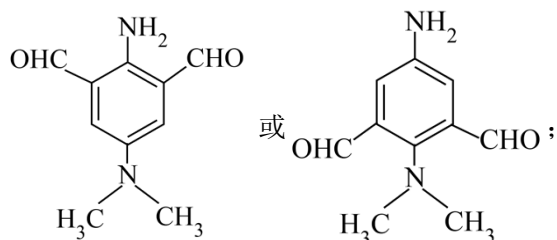
高级中学名校试卷

B 为  , B 中 N-H 断裂与另一反应物 C-Cl 断裂为  发生取代反

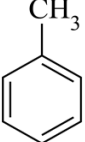
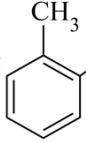
应生成 C 和 HCl, C 为  ;

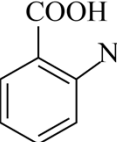
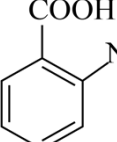

【小问 3 详 析】

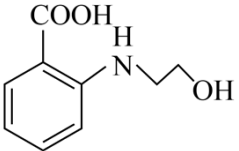
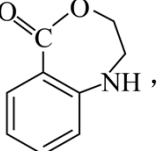
①属于芳香族化合物, 苯环上的一氯代物仅有一种, 说明高度对称; ②分子中有 4 种不同化学环境的氢原子; ③1mol 该物质与足量银氨溶液反应时, 生成 4molAg, 则含有 2mol 醛基, 满足条件的 F 同分异构体的结构简式为  或

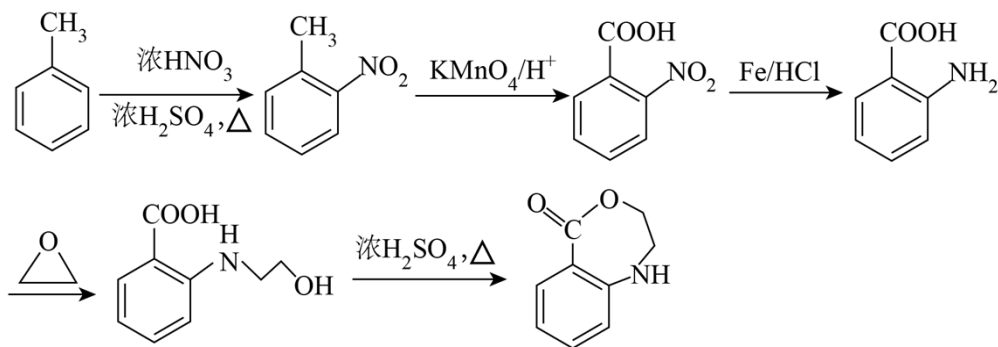


【小问 4 详 析】

 先与浓硝酸发生邻位取代得到  , 苯甲基与酸性高锰酸钾发生氧化反应

得到  , 硝基在 Fe/HCl 还原下得到氨基, 即  , 氨基与  加成

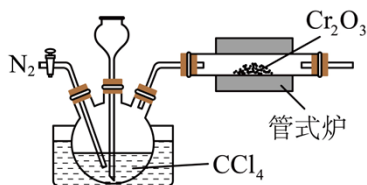
得到  , 在浓硫酸催化下发生酯化反应得到  , 合成路线为:



高级中学名校试卷

17. CrCl_3 易溶于水和乙醇，高温下易被 O_2 氧化。

(1) 无水 CrCl_3 的制备。某化学兴趣小组用 Cr_2O_3 和 CCl_4 在高温下制备无水三氯化铬，部分实验装置如图所示。



①在实验过程中需要持续通 N_2 ，其作用是_____。

②若实验过程中管式炉发生堵塞，出现的实验现象是_____。

③在管式炉中还会有光气 (COCl_2) 生成，该反应的化学方程式为_____。

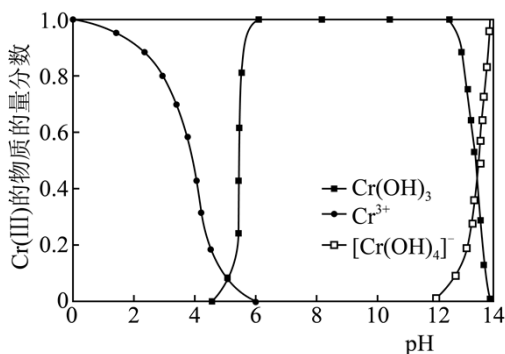
(2) CrCl_3 样品的纯度测定。准确称取 0.2000g 样品，配成 250mL 溶液。取 25.00mL 溶液于碘量瓶中，加热至沸腾后，加适量 NaOH 溶液，生成 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀。冷却后，加足量 H_2O_2 至沉淀完全转化为 Na_2CrO_4 。加热煮沸一段时间，冷却后加入稀 H_2SO_4 ，再加入足量 KI 溶液，充分反应后生成 Cr^{3+} 和 I_2 。用 $0.02500\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点，消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液 12.00mL。

相关反应方程式： $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{CrO}_4^{2-} + 8\text{H}_2\text{O}$

$2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{I}_2 = \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$ 。

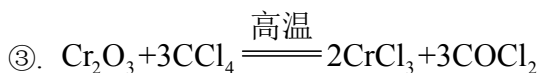
样品中无水 CrCl_3 的质量分数为_____ (写出计算过程)。

(3) CrCl_3 的应用。 $\text{Cr}(\text{III})$ 的存在形态的物质的量分数随溶液 pH 的分布如图所示。请补充完整由 CrCl_3 溶液制备纯净的 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的实验方案：



取适量 CrCl_3 溶液，_____；低温烘干沉淀，得到 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 晶体。（可选用的试剂：蒸馏水、 NaOH 溶液、稀 HNO_3 、稀盐酸、 AgNO_3 溶液）

【答案】(1) ①. 排尽装置中空气、吹出 CCl_4 ②. 长颈漏斗中的液面持续上升



(2) 79.25%

(3) 边搅拌边滴加 NaOH 溶液，调节溶液 pH 在 6~12 之间；充分反应后过滤，用蒸馏水洗涤沉淀，至最后一次洗涤液，滴加稀硝酸、 AgNO_3 溶液，至无白色沉淀生成

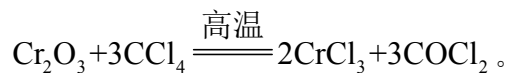
【解析】实验室用 Cr_2O_3 和 CCl_4 在高温下制备无水 CrCl_3 ，先将 N_2 通入装置中，干燥的 N_2 将挥发的 CCl_4 带入管式炉中和 Cr_2O_3 反应生成 CrCl_3 ，以此解答。

【小问 1 详析】

①在实验过程中需要持续通 N_2 ，其作用是排尽装置中空气、吹出 CCl_4 ；

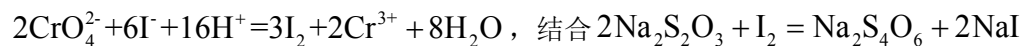
②若实验过程中管式炉发生堵塞，装置内压强会增大，出现的实验现象是长颈漏斗中的液面持续上升；

③ Cr_2O_3 和 CCl_4 在管式炉反应生成光气 (COCl_2) 和 CrCl_3 ，该反应的化学方程式为：



【小问 2 详析】

CrO_4^{2-} 和 I^- 反应生成 I_2 和 Cr^{3+} ，根据得失电子守恒和电荷守恒配平离子方程式为：



可得关系式： $\text{Cr}^{3+} \sim \text{CrO}_4^{2-} \sim \frac{3}{2} \text{I}_2 \sim 3\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ，样品中无水 CrCl_3 的质量分数为

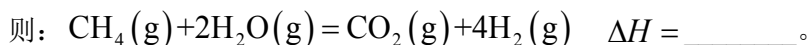
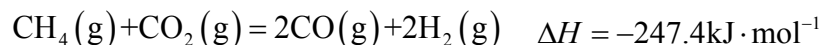
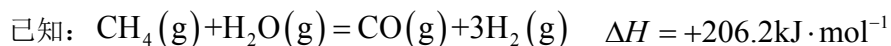
$$\frac{\frac{1}{3} \times 0.025 \text{ mol/L} \times 0.012 \text{ L} \times 158.5 \text{ g/mol} \times \frac{250}{25}}{0.2000 \text{ g}} \times 100\% = 79.25\%$$

【小问3详析】

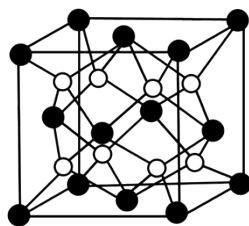
由图可知，当 pH 在 6~12 范围内， $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的物质的量分数最大，制备纯净的 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 的实验方案：取适量 CrCl_3 溶液，加入 NaOH 溶液，调节 pH 在 6~12 范围内，充分反应后过滤，用蒸馏水洗涤沉淀，取最后一次洗涤液少许，加入稀硝酸、 AgNO_3 溶液，若无白色沉淀生成，则证明沉淀已洗涤干净，低温烘干沉淀，得到 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 晶体。

18. 氢能的开发和利用是推动能源结构转型，实现“碳达峰”的重要途径。

(1) 制氢。甲烷催化重整制氢



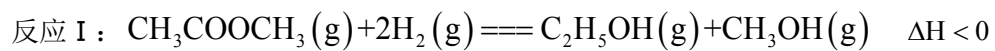
(2) 储氢。某种铜银合金具有储氢功能，其晶体晶胞中 Cu 原子位于面心，Ag 原子位于顶点。氢原子可进到由 Cu 原子与 Ag 原子构成的四面体空隙中，储氢后的晶胞结构与 CaF_2 (如图) 相似，该晶体储氢后的化学式： $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



CaF₂晶胞结构

(3) 释氢。氢化镁 (MgH_2) 具有良好的复合储氢功能，可通过热分解和水解两种方法制得氢气。相较于热分解，从物质转化和能量利用的角度分析， MgH_2 水解释氢方法的优点有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 利用。乙酸甲酯催化加氢制备乙醇主要涉及如下反应：



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/427112142013006162>