

2022 届高三第一次诊断测试

化 学

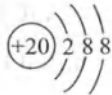
本试卷分选择题和非选择题两部分，全卷满分 100 分，考试时间 75 分钟。

注意事项：

1. 答题前，考生务必在答题纸姓名栏内写上自己的姓名、考试科目、准考证号等，并用 2B 铅笔涂写在答题纸上。
2. 每小题选出正确答案后，用 2B 铅笔把答题纸上对应题号的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。不能答在试题卷上。
3. 考试结束，将答题纸交回。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Cl-35.5 Fe-56 Cu-64

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. 我国承诺 2060 年前实现碳中和；碳中和是指通过植树造林、节能减排等形式，抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。下列不利于实现“碳中和”的是
A. 植树造林 B. 节能减排 C. 焚烧秸秆 D. 风力发电
2. 氰氨化钙是高效低毒多菌灵农药的主要原料之一。一种制备氰氨化钙的化学方程式为： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCN} = \text{CaCN}_2 + \text{CO}\uparrow + \text{H}_2\uparrow + \text{CO}_2\uparrow$ ，下列说法正确的是
A. CO_2 的电子式 $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$ B. Ca^{2+} 的结构示意图为 
C. CaCN_2 属于共价化合物 D. H_2 是极性分子
3. 短周期主族元素 W、X、Y 和 Z 的原子序数依次增大，W 的原子半径最小，X 的一种核素在考古时常用来鉴定一些文物的年代，Y 的单质在空气中的体积分数最大，Z 是金属性最强的短周期元素。下列说法中正确的是
A. 元素 Z 处于周期表第 3 周期第 IIA 族
B. X、Y 的第一电离能大小关系为：Y > X
C. W 与 X 形成的化合物中不可能含有非极性键
D. X 的最高价氧化物的水化物酸性比 Y 的强

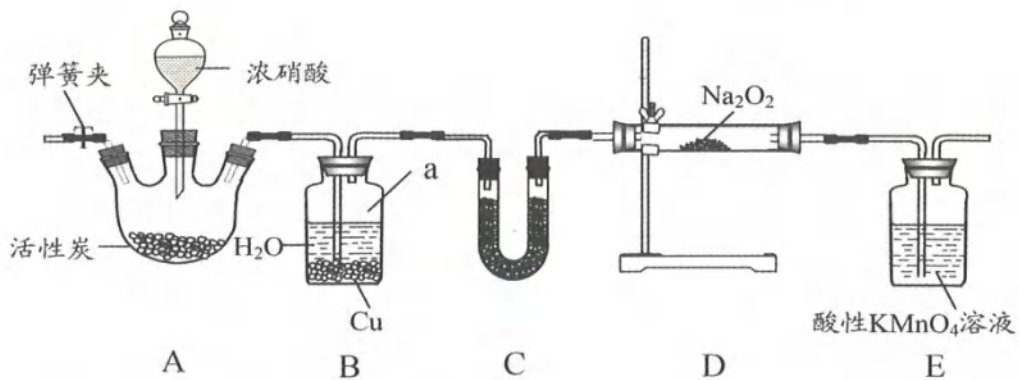
阅读下列材料，完成 4-6 题：氮的氧化物在生产、生活中有广泛应用。一氧化氮转化为二氧化氮的热化学方程式为 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -114 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。亚硝酸钠(NaNO_2)是一种肉制品生产中常见的食品添加剂，使用时必须严格控制其用量。

已知：① NO 可与过氧化钠粉末发生化合反应生成 NaNO_2

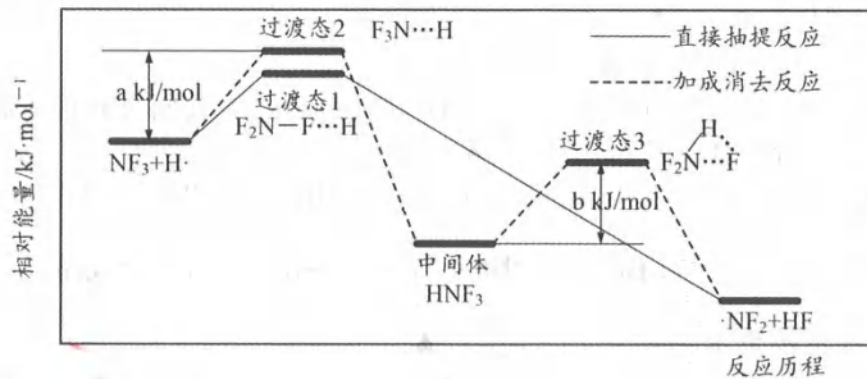
② NO 能被酸性 KMnO_4 溶液氧化成 NO_3^-

4. 下列关于 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -114 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 说法正确的是
A. 该反应的 $\Delta S > 0$
B. 该反应中反应物的键能总和大于生成物的键能总和
C. 反应生成 1 mol NO_2 ，转移电子的数目为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$
D. 升高温度该反应正反应速率减小，逆反应速率增大

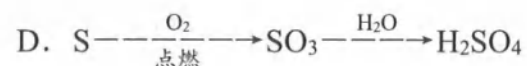
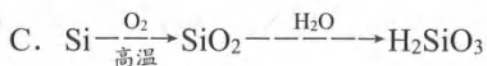
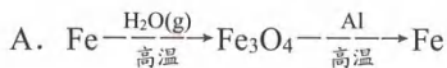
5. 某兴趣小组设计了如下图所示的装置制备 NaNO_2 ，下列说法不正确的是



- A. 装置 A 无需加热，滴入浓硝酸就能发生反应
 B. 装置 B 中铜的作用是提高 NO 的生成率
 C. 装置 C 中装的药品可以是氢氧化钠固体
 D. 装置 E 中的酸性 KMnO_4 溶液的主要作用是吸收多余的 NO
6. 下列氮及其化合物的性质与用途具有对应关系的是
 A. N_2 性质稳定，可用作某些反应的保护气
 B. NH_3 易溶于水，可用作制冷剂
 C. NH_4HCO_3 受热易分解，可用作氮肥
 D. NO_2 呈红棕色，可用于制备硝酸
7. NF_3 是一种强温室气体，消除大气中的 NF_3 对于环境保护具有重要意义。国内某科研团队研究了利用氢自由基($\cdot\text{H}$)的脱氟反应实现 NF_3 的降解。降解生成 $\cdot\text{NF}_2$ 和 HF 有两种反应历程如图所示。下列说法不正确的是



- A. 该降解过程为放热反应
 B. 该降解过程为非氧化还原反应
 C. 直接抽提反应比加成消去反应更容易发生
 D. 若 $a < b$ ，则加成消去反应历程的总反应速率取决于中间体到过渡态 3 的反应速率
8. 下列物质的转化在给定条件下能实现的是

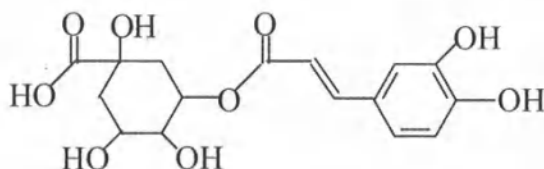


9. 烟气脱硫能有效减少 SO_2 的排放。实验室用粉煤灰（主要含 Al_2O_3 、 SiO_2 等）制备碱式硫酸铝 $[(1-x)\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{Al}(\text{OH})_3]$ 溶液，并用于烟气脱硫。下列说法正确的是



- A. “酸浸”时 H_2SO_4 不宜过量太多，目的是防止 SiO_2 溶解
 B. pH 约为 3.6 时，溶液中存在大量的 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-
 C. 调节 pH 时的离子方程式： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 D. 碱式硫酸铝溶液多次循环使用后 $c(\text{SO}_4^{2-})$ 增大的原因是部分 SO_2 发生氧化反应
10. 绿原酸(结构如下图)广泛存在于金银花植物中，具有抗菌、抗病毒等功效。下列有关绿原酸的说法不正确的是

- A. 可与 FeCl_3 溶液发生显色反应
 B. 分子中存在顺反异构现象
 C. 1mol 绿原酸最多可与 5mol NaOH 反应
 D. 绿原酸的分子中含有 4 个手性碳



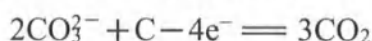
11. 某兴趣小组探究金属与硝酸的还原产物，进行了下列三组实验，下列说法正确的是

实验操作（室温）及实验现象	
①	将足量的铜粉加入 1 mL $10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HNO}_3$ 中，溶液呈绿色，产生红棕色气体
②	将足量的铜粉加入 100 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HNO}_3$ 中，溶液呈蓝色，产生无色气体
③	将足量的铁粉加入 100 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HNO}_3$ 中，溶液呈浅绿色，无气体生成

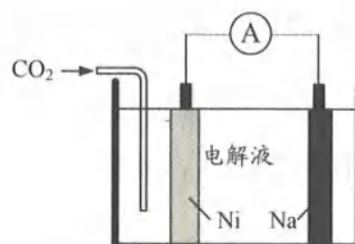
- A. 实验①中消耗的铜粉质量大于实验②
 B. 实验②中产生的气体可用向上排空气法收集
 C. 实验③中铁发生了钝化
 D. 以上实验说明硝酸的还原产物与硝酸的浓度及金属的活泼性有关
12. 我国科学家研发了一种室温下“可呼吸”的 $\text{Na}-\text{CO}_2$ 二次电池，有望为火星探测提供一种潜在电化学能源系统。将 NaClO_4 溶于有机溶剂作为电解液，钠和负载碳纳米管的镍网分别作为电极材料，电池的总反应为 $3\text{CO}_2 + 4\text{Na} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C}$ 。电池的工作原理如图所示，下列说法正确的是

工作原理如图所示，下列说法正确的是

- A. 放电时， ClO_4^- 移向电源的正极
 B. 也可用 NaClO_4 水溶液作为电解液
 C. 充电时，阳极的电极反应式为：



- D. 充电时，消耗 1mol Na_2CO_3 转移 1mol 电子



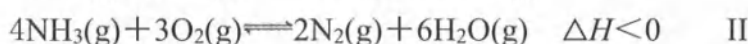
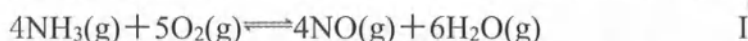
13. 室温下, 通过下列实验探究 NaHCO_3 、 Na_2CO_3 溶液的性质。

实验	实验操作和现象
1	用 pH 计测量 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaHCO_3 溶液的 pH, 测得 pH 约为 8.3
2	将 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaHCO_3 溶液与 $0.10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液等体积混合
3	向 $10\text{mL } 0.50\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液逐滴加入等体积等浓度盐酸
4	向 $0.50\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中通入过量 CO_2 , 溶液 pH 从约 12 下降到约 9

下列有关说法正确的是

- A. 实验 1 可得 HCO_3^- 的电离程度大于水解程度
 B. 实验 2 所得溶液中: $2c(\text{Na}^+) = c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
 C. 实验 3 所得溶液中: $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{OH}^-)$
 D. 实验 4 反应过程中: $c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$ 逐渐增大

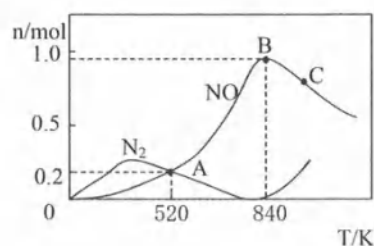
14. 氨的催化氧化是工业制硝酸的基础, 反应时会发生如下两个竞争反应 I、II。



为分析催化剂对该反应的选择性, 在 1L 密闭容器中充入 1mol NH_3 和 2mol O_2 , 测得有关产物的物质的量与温度的关系如图。

下列有关说法正确的是

- A. 硝酸工业中, 氨催化氧化时应选择低温
 B. A 点时, 反应 I 的平衡常数 $K = \frac{c^4(\text{NO})}{c^4(\text{NH}_3) \cdot c^5(\text{O}_2)}$
 C. 840K 后 $n(\text{N}_2)$ 增大的原因是反应 II 向正方向移动
 D. 520K 时, A 点时 O_2 的物质的量分数约为 46%



二、非选择题: 共 4 题, 共 58 分

15. (14 分) $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 常应用于电池、催化剂、染料等方面。含钴废水会污染环境, 须经处理后才能排放。

(1) $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 中钴离子的基态核外电子排布式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 以废旧锂离子电池的正极材料(主要含 LiCoO_2 、 Al)为原料可以制备 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。主要步骤如下:

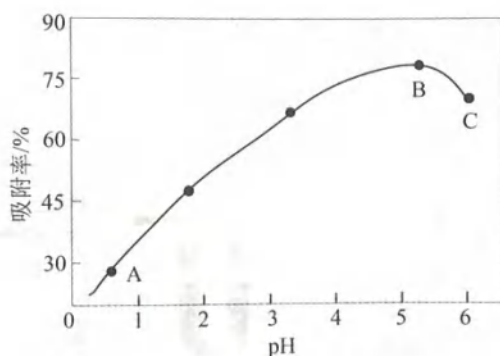
①碱浸: 将正极材料浸没于 NaOH 溶液中, 充分反应后过滤洗涤, 取滤渣 (LiCoO_2)。写出该步反应的离子方程式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

②还原: 将滤渣浸入稀 H_2SO_4 与 H_2O_2 的混合溶液中, 该反应的化学方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 酸化用 H_2SO_4 不用盐酸其主要原因: I. 盐酸挥发利用率低; II. $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

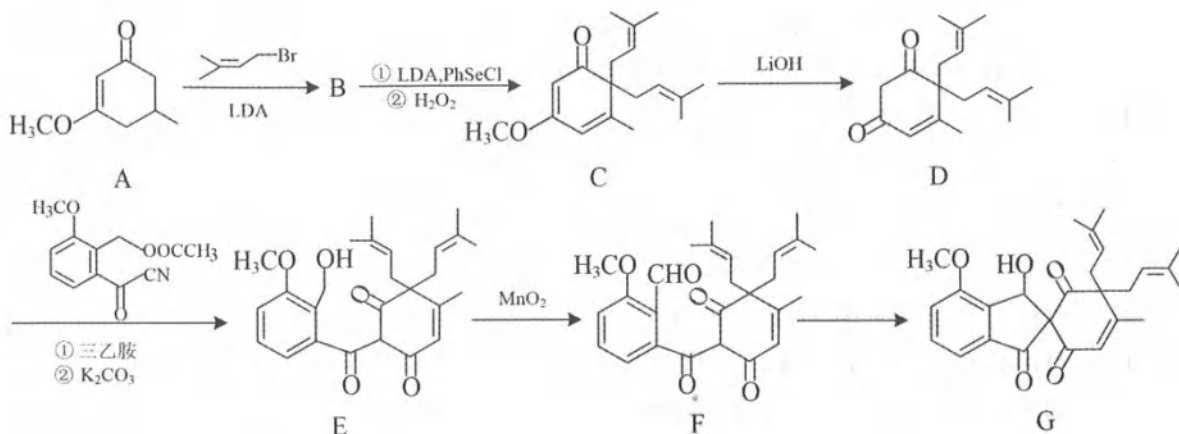
③沉钴: 向步骤②反应后的溶液中, 滴加 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液, 可得 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 氧化石墨烯/硅基杂化膜是一种主要基于“阴阳离子之间的静电吸附”处理含重金属离子废水的常用材料。利用氧化石墨烯/硅基杂化膜处理某含钴 (Co^{2+}) 废水, 在不同 pH 的条件下, 对钴离子的吸附效果如图所示, A 点吸附率比 B 点低原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$, C

点吸附率比 B 点低的原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。【吸附率 $K = \frac{\text{吸附的 } c(\text{Co}^{2+})}{\text{起始的 } c(\text{Co}^{2+})}$ 】



16. (17分) 紫草素类化合物 G 具有不同程度的细胞毒作用和抗肿瘤作用, 其合成路线如下图所示:



(1) A 中碳元素的杂化方式是 ▲, 1mol CH2=CH-CH2-Br 中含有 ▲ mol σ 键。

(2) B 的结构简式 ▲。

(3) E \rightarrow F 的反应类型 ▲。

(4) A 到 B 的反应中生成一种副产物 H ($\text{C}_{13}\text{H}_{20}\text{O}_2$), 其同分异构体满足以下条件, 写出该同分异构体的结构简式 ▲。

I. 能和 FeCl_3 溶液发生显色反应;

II. 核磁共振氢谱图显示 4 个吸收峰。

(5) 请设计以 C1=CCCC1 和 BrCCCCBr 为原料制备 O=C1C=CC2(C1)CCC2 的合成路线 (无机试剂任用, 合成路线示例见本题题干)。▲

17. (14分) 硫酸亚铁铵晶体 $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 在制药、电镀方面有广泛的应用。采用铁粉与稀硫酸反应制备 FeSO_4 溶液, 再与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 反应, 制备硫酸亚铁铵晶体。已知: 硫酸亚铁铵晶体在空气中不易被氧化, 易溶于水, 不溶于乙醇。

【制备 FeSO_4 溶液】将 10mL $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液加入盛有铁粉 (过量) 烧瓶中, 保持温度在 $70^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 之间, 至反应无明显气泡产生后, 停止加热, 趁热过滤, 称量残余固体质量。

(1) 若加入的铁粉不纯, 反应过程中会产生少量 PH_3 气体, 可用 CuSO_4 溶液吸收 PH_3 生成 H_3PO_4 和 Cu , 该反应的化学方程式为 ▲。

【制备 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 】向 FeSO_4 溶液中加入等物质的量 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 固体, 在 $70^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 条件下溶解后, 趁热倒入 50mL 乙醇中, 析出晶体。

(2)乙醇能降低硫酸亚铁铵在水中的溶解度，其原因为 ▲。

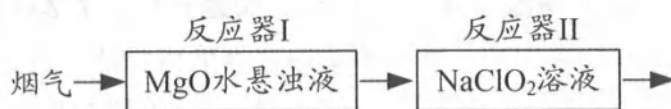
【产品检验】

(3)请补充完整测定产品中 SO_4^{2-} 含量的实验方案：准确称取 0.4g 样品，将样品溶于 70mL 水中，▲，将沉淀移入坩埚，灼烧至恒重，记录数据。（实验中须使用的试剂： $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液、 $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ BaCl_2 溶液、 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液）

(4)现称取 5.00 g $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 产品溶于稀硫酸中，然后用 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的高锰酸钾溶液滴定，达到终点时消耗了 22.00mL 高锰酸钾溶液。计算产品中亚铁离子的质量分数（写出计算过程）：▲。

18. (13分) 烟气的主要污染物为 SO_2 和 NO ，是造成大气污染的重要因素，其治理方法主要有液体吸收法，固体吸收法，氧化反应法，电解法等。

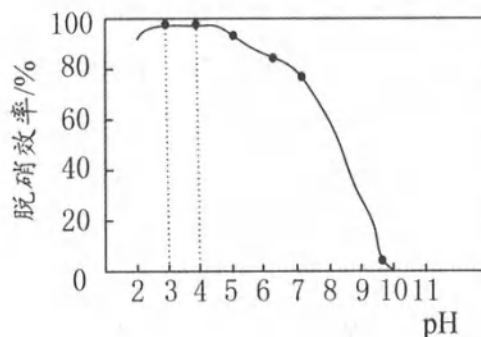
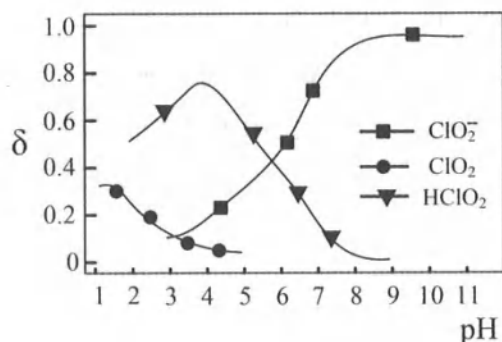
(1)一种基于吸收剂区分的同时脱硫脱硝反应的装置如图所示。反应器 I 吸收 SO_2 ，反应器 II 吸收 NO ，隔绝空气反应一段时间。



①当观察到反应器 I 中悬浊液变澄清时，反应的离子方程式 ▲。

②反应器 II 中所发生的反应为 $4\text{NO} + 3\text{ClO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NO}_3^- + 3\text{Cl}^- + 4\text{H}^+$ ，盛有 100mL $0.15\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaClO_2 溶液最多能吸收 NO （标准状况下）的体积为 ▲

③已知： NaClO_2 溶液中含氯组分的百分含量(δ)随 pH 变化如下左图所示，其他条件相同， NaClO_2 溶液中脱硝效率随溶液初始 pH 的变化如下右图所示。



脱硝过程中，起脱硝作用的有效成分为 ▲（填化学式）。将 NaClO_2 溶液的 pH 从 4 调节至 3 的过程中，脱硝效率几乎不变的原因是 ▲。

(2)隔膜电解同时脱硫脱硝的装置如图所示，其中电极 A、B 均为惰性电极，电解液为稀硫酸。为了提高脱除效率，将阴极室的溶液 pH 调至 4~7，则阴极上的电极反应为 ▲。

