

2017—2018 学年度第一学期期中检测试题

高三化学

2017.11

注意事项：

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求：

1. 本试卷共 8 页，包含选择题 [第 1 题~第 15 题，共 40 分]、非选择题 [第 16 题~第 21 题，共 80 分] 两部分。本次考试时间为 100 分钟，满分 120 分。考试结束后，请将答题卡交回。
2. 答题前，请考生务必将自己的学校、班级、姓名、准考证号用 0.5 毫米的黑色签字笔写在答题卡上相应的位置。
3. 选择题每小题选出答案后，请用 2B 铅笔在答题纸指定区域填涂，如需改动，用橡皮擦干净后，再填涂其它答案。非选择题请用 0.5 毫米的黑色签字笔在答题纸指定区域作答。在试卷或草稿纸上作答一律无效。
4. 如有作图需要，可用 2B 铅笔作答，并请加黑加粗，描写清楚。

可能用到的相对原子质量：H-1 N-14 O-16 Na-23 S-32 Mn-55 V-51

选择题（共 40 分）

单项选择题：本题包括 10 小题，每小题 2 分，共计 20 分。每小题只有一个选项符合题意。

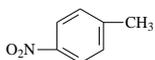
1. 化学与社会可持续发展密切相关。下列做法不合理的是

- A. 向海水中加入明矾制取淡水
- B. 用碱性废水中和处理酸性废水
- C. 用无磷洗涤剂避免水体富营养化
- D. 按规定对生活废弃物进行分类放置

2. 下列有关化学用语表示正确的是

- A. N_2 的电子式： $N::N$
- B. 质量数为 34 的硫原子： ${}_{34}S$

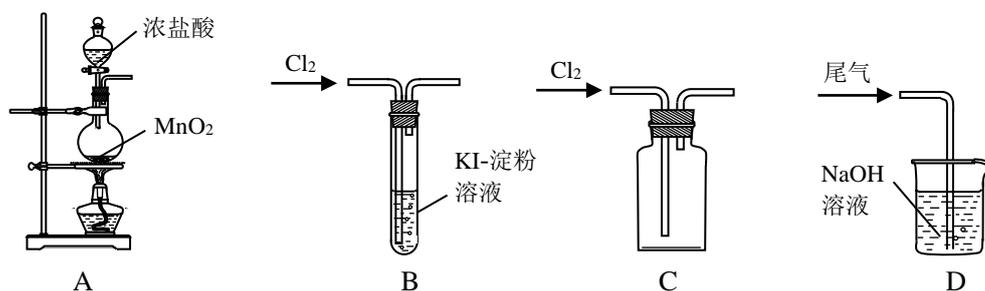
- C. F^- 的结构示意图：

- D. 邻硝基甲苯的结构简式：

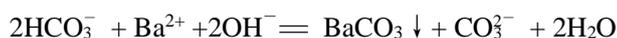
3. 下列有关物质性质与用途具有对应关系的是

- A. SO_2 具有氧化性，可用于漂白纸浆
- B. 铝具有良好的导热性，可用铝槽车贮运浓硝酸
- C. $NaHCO_3$ 能与碱反应，可用作食品疏松剂
- D. 液氨汽化时吸收大量的热，可用作制冷剂

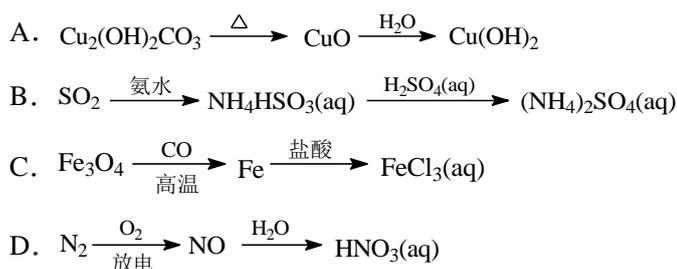
4. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 原子序数依次增大，X 是短周期中非金属性最强的元素，Y 原子的最外层电子数是其最内层电子数的一半，Z 的最高正价是其最低负价绝对值的 3 倍，X 与 W 同主族。下列说法正确的是
- A. 原子半径： $r(X) < r(W) < r(Z) < r(Y)$
- B. Y_2Z 中既有离子键又有共价键
- C. Z 的氧化物的水化物是一种强酸
- D. W 的简单气态氢化物的热稳定性比 X 的强
5. 下列制取 Cl_2 、验证其漂白性、收集并进行尾气处理的装置或原理不能达到实验目的的是



6. 下列指定反应的离子方程式正确的是
- A. 用稀硝酸清洗试管内壁的银镜： $Ag + 2H^+ + NO_3^- = Ag^+ + NO_2\uparrow + H_2O$
- B. 向醋酸中加入碳酸钙粉末： $2H^+ + CaCO_3 = Ca^{2+} + CO_2\uparrow + H_2O$
- C. 向 $AlCl_3$ 溶液中加入过量氨水： $Al^{3+} + 3NH_3 \cdot H_2O = Al(OH)_3\downarrow + 3NH_4^+$
- D. 向 $NaHCO_3$ 溶液中加入足量 $Ba(OH)_2$ 溶液：



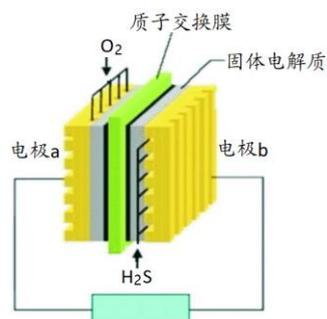
7. 在给定条件下，下列选项所示的物质间转化均能实现的是



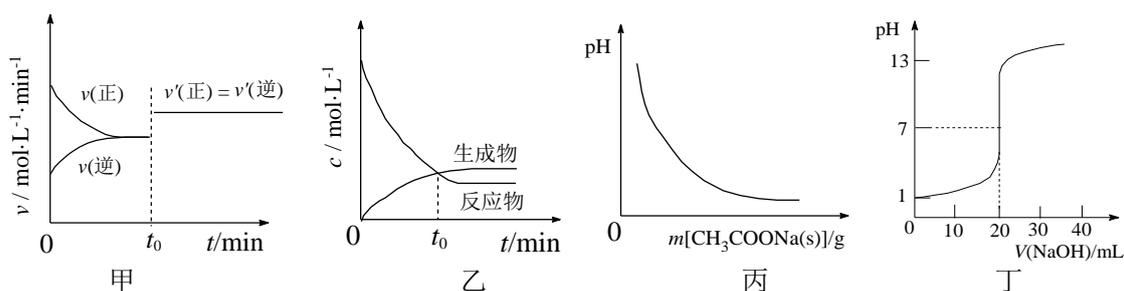
8. 常温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是
- A. 能使甲基橙变红的溶液中： Mg^{2+} 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $FeCl_3$ 溶液中： Al^{3+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 I^-
- C. $c(OH^-)/c(H^+) = 10^{12}$ 的溶液中： Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- D. 含足量 $NaAlO_2$ 的溶液中： K^+ 、 H^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

9. H_2S 废气资源化的原理为： $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{S}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -632 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。下图为 H_2S 燃料电池的示意图。下列说法正确的是

- A. 电极 a 为电池的负极
 B. 电极 a 上发生的电极反应为： $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
 C. 电路中每流过 4 mol 电子，电池会产生 632 kJ 电能
 D. 每 34 g H_2S 反应，有 2 mol H^+ 经质子交换膜进入正极区



10. 下列图示与对应的叙述相符合的是



- A. 图甲表示已达平衡的反应在 t_0 时刻改变某一条件后，反应速率随时间的变化，则改变的条件可能是缩小容器体积
 B. 图乙表示某可逆反应物质的浓度随反应时间的变化，且在 t_0 时刻达到化学平衡状态
 C. 图丙表示向 CH_3COOH 溶液中逐步加入 CH_3COONa 固体后，溶液 pH 的变化
 D. 图丁表示用 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定 20.00 mL $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液的滴定曲线

不定项选择题：本题包括 5 小题，每小题 4 分，共计 20 分。每小题只有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项，多选时，该题得 0 分；若正确答案包括两个选项时，只选一个且正确的得 2 分，选两个且都正确的得满分，但只要选错一个，该小题就得 0 分。

11. 下列说法正确的是

- A. 常温下， CH_3COOH 分子不可能存在于 $\text{pH}=8$ 的溶液中
 B. SO_2 的水溶液能导电，说明 SO_2 是电解质
 C. Al_2O_3 具有很高的熔点，可用于制造熔融 NaOH 的坩埚
 D. 向 NaClO 溶液中通入少量 CO_2 后， ClO^- 的浓度减小

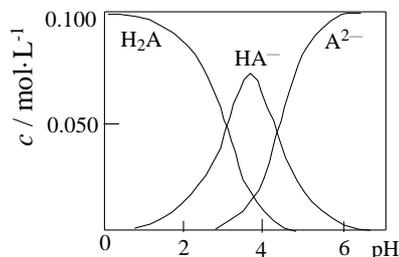
12. 下列说法正确的是

- A. 将水库的钢闸门与直流电源的负极相连，能减缓闸门的腐蚀
 B. 稀释 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ CH_3COOH 溶液，溶液中各离子的浓度均减小
 C. 反应 $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ 在常温下能自发进行，则反应的 $\Delta H < 0$
 D. 常温常压下， H_2O_2 分解产生 22.4 L O_2 ，反应中转移的电子数为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$

13. 根据下列实验操作和现象所得到的结论正确的是

选项	实验操作和现象	实验结论
A	向一定浓度的 Na_2SiO_3 溶液中通入适量 CO_2 气体, 出现白色沉淀	H_2SiO_3 的酸性比 H_2CO_3 的酸性强
B	向某溶液中先滴加 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液, 再滴加稀盐酸, 出现白色沉淀	原溶液中可能含 SO_3^{2-}
C	用铂丝蘸取少量某溶液进行焰色反应, 火焰呈黄色	原溶液中不含钾元素
D	向 10 mL $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液中滴入 2 滴 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{MgCl}_2$ 溶液, 产生白色沉淀后, 再加 2 滴 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液, 产生红褐色沉淀	$K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$

14. 20°C 时, 配制一组 $c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-}) = 0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 H_2A 和 NaOH 混合溶液, 溶液中部分微粒的物质的量浓度随 pH 的变化曲线如图所示。下列说法正确的是



- A. H_2A 在水中的电离方程式为: $\text{H}_2\text{A} = \text{HA}^- + \text{H}^+$, $\text{HA}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{A}^{2-}$
- B. $c(\text{Na}^+) = 0.100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液中, $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{A}) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^{2-})$
- C. $\text{pH} = 4$ 的溶液中, $c(\text{HA}^-) > c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{A}^{2-})$
- D. $\text{pH} = 7$ 的溶液中, $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{A}^{2-})$
15. 不同温度下, 三个体积均为 1 L 的密闭容器中发生反应 $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$

$\Delta H = -92.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。实验测得起始、平衡时的有关数据如下表。下列说法正确的是

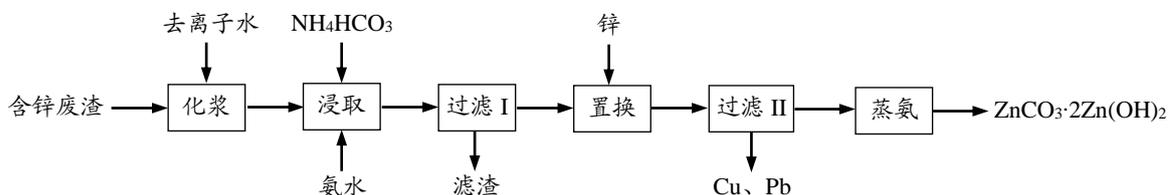
容器编号	温度 (K)	起始物质的量/mol			平衡物质的量/mol
		H_2	N_2	NH_3	H_2
I	T_1	3	1	0	2.4
II	T_2	1.2	0.4	0.2	1.2
III	T_1	2	0.2	0.2	

- A. $T_1 > T_2$
- B. 平衡时, 容器 I 中反应放出的热量为 92.6 kJ
- C. 容器 I 和容器 II 中反应的化学平衡常数相同
- D. 容器 III 中的反应起始时向逆反应方向进行

非选择题（共 80 分）

16. (12 分) 从工业含锌废渣（主要成分为 ZnO ，还含有 SiO_2 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 等杂质）

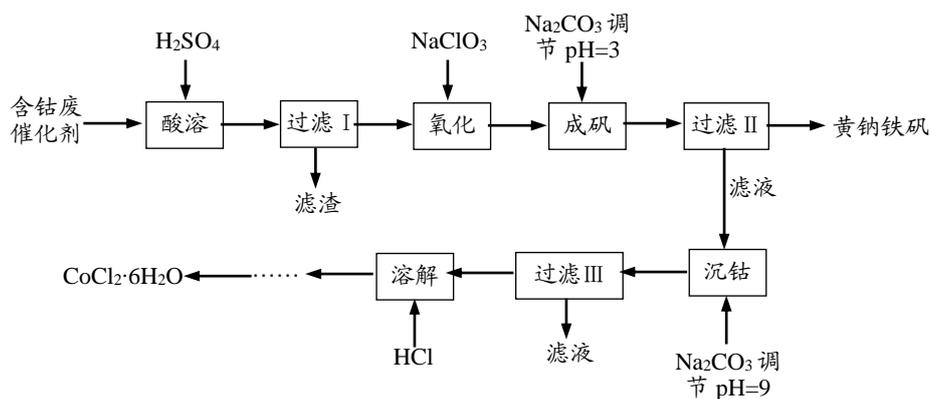
制取 $ZnCO_3 \cdot 2Zn(OH)_2$ 的一种工艺如下：



- (1) 浸取前，需将含锌废渣粉碎并加水制成悬浊液（化浆），目的是 ▲。
- (2) 浸取时的温度控制在 $30^\circ C$ ，原因是 ▲。浸取后， ZnO 转化为 $[Zn(NH_3)_4]CO_3$ 溶液，滤渣的主要成分为 ▲。
- (3) 除 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 时，也可加入 $(NH_4)_2S$ 使其生成硫化物沉淀。已知 $K_{sp}(CuS)=6.3 \times 10^{-36}$ ， $K_{sp}(PbS)=8.0 \times 10^{-28}$ ，要使溶液中 Cu^{2+} 、 Pb^{2+} 的浓度均小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ，则沉淀时需控制 S^{2-} 的浓度至少为 ▲ $\text{mol} \cdot L^{-1}$ 。
- (4) 蒸氨时发生反应的化学方程式为 ▲。
- (5) 本工艺中可循环利用的物质为 ▲。

17. (13 分) 一种以含钴废催化剂（含 Co 、 Fe 、 FeO 、 Fe_2O_3 以及不溶于酸的杂质）制备氯

化钴晶体与黄钠铁矾 $[Na_2Fe_6(SO_4)_4(OH)_{12}]$ 的工艺如下：



已知： $KMnO_4$ 的氧化性强，可以氧化 HBr 、 HCl 、 Fe^{2+} 等。

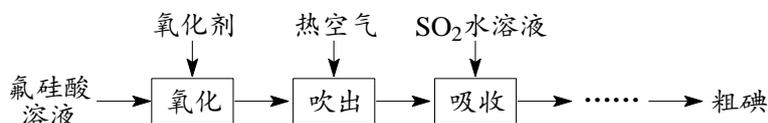
- (1) “氧化”“成矾”需在加热条件下进行。“氧化”时反应的离子方程式为 ▲。实验中能否选用 $KMnO_4$ 溶液检验 Fe^{2+} 是否完全氧化？ ▲（填“能”或“不能”），理由是 ▲。

- (2) 该条件下, 若用 H_2O_2 作氧化剂, 实际 H_2O_2 的用量比理论用量要多, 重要原因之一
 一是 H_2O_2 发生了分解。该条件下 H_2O_2 分解较快的原因是: ① ▲; ② ▲。
 (3) 成矾过程中反应的离子方程式为 ▲。检验成矾是否完全的实验操作是 ▲。

18. (12 分) 多钒酸盐在催化、医学等领域有着重要的应用。某多钒酸铵晶体的化学式为 $(\text{NH}_4)_x\text{H}_{6-x}\text{V}_{10}\text{O}_{28}\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。为测定其组成, 进行下列实验:

- ①称取样品 0.9291 g, 加入过量 20% NaOH 溶液, 加热煮沸一段时间, 生成的 NH_3 用
 50.00 mL $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸吸收。加入指示剂, 用 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 标准溶液滴
 定剩余的 HCl, 终点时消耗 NaOH 标准溶液 20.00 mL。
 ②另称取样品 0.9291 g, 加过量 $1.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ H_2SO_4 , 微热溶解。加入 3 g NaHSO_3 , 搅拌,
 使五价钒 $\text{V}_{10}\text{O}_{28}$ 完全转化为四价钒 VO^{2+} 。加热煮沸一段时间, 然后用 $0.06000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
 KMnO_4 标准溶液滴定 (还原产物为 Mn^{2+}), 终点时消耗 KMnO_4 标准溶液 25.00 mL。
 (1) 在实验②中, 煮沸的目的是 ▲。
 (2) KMnO_4 滴定时, 将 VO^{2+} 氧化为五价的 VO_2^+ , 该反应的离子方程式为 ▲。
 (3) 根据实验结果, 确定该多钒酸铵晶体的化学式。 ▲

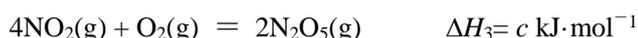
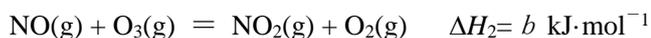
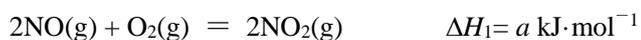
19. (15 分) 磷酸工业的副产品氟硅酸 (H_2SiF_6) 溶液中含少量碘, 其回收方案如下:



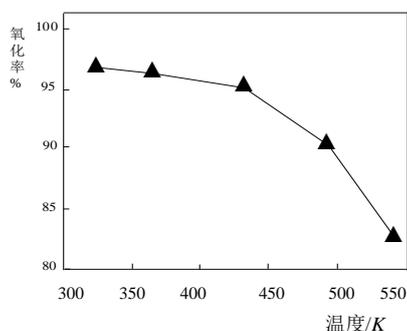
已知: ①氟硅酸溶液中碘的可能存在形式为 I_2 、 I^- 、 I_3^- ; ② $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$ 。

- (1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 H_2O_2 、 NaClO 和 NaNO_2 都能使 I^- 氧化为 I_2 。 NaNO_2 在氧化 I^- 时会产生
 NO , 该反应的离子方程式为 ▲。从减少对环境污染的角度, 上述氧化剂中可
 选用的有 H_2O_2 、▲。
 (2) 生成的 I_2 可用热空气吹出的原因是 ▲。
 (3) 在吸收时采用气-液逆流接触, 则从吸收装置底部通入的是 ▲ (填“吸收液”
 或“含碘空气”)。吸收后的溶液需反复多次循环吸收含碘空气, 其作用是: ①提高
 SO_2 的利用率; ② ▲。
 (4) 请补充完整证明氟硅酸溶液中存在 I_3^- 的实验步骤: 取样品, ▲, 取上层液体,
 重复上述操作 2-3 次, ▲。(可选用的试剂: 5% 淀粉溶液、 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaNO_2
 溶液、 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2SO_3 溶液、 $6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液、 CCl_4)。

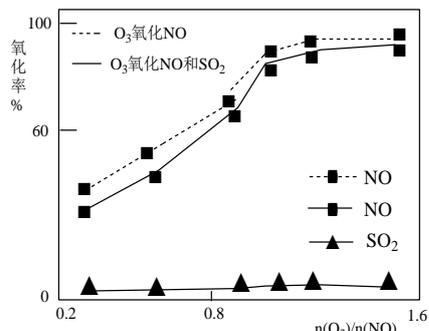
20. (14分) 烟气(主要污染物 SO_2 、 NO_x) 经 O_3 预处理后用碱液吸收, 可减少烟气中 SO_2 、 NO_x 的含量。常温下, O_3 是一种有特殊臭味、稳定性较差的淡蓝色气体。 O_3 氧化烟气中 NO_x 时主要反应的热化学方程式为:



- (1) 反应 $6\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) = 3\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ $\Delta H = \underline{\quad\blacktriangle\quad} \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。
- (2) O_3 氧化 NO 的氧化率随温度变化情况如题 20 图-1。随着温度升高 NO 的氧化率下降的原因可能是 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。 NO 也可被 O_3 氧化为 NO_2 、 NO_3 , 用 NaOH 溶液吸收若只生成一种盐, 该盐的化学式为 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。
- (3) 一定条件下, 向 NO_x/O_3 混合物中加入一定浓度的 SO_2 气体, 进行同时脱硫脱硝实验。实验结果如题 20 图-2。同时脱硫脱硝时 NO 的氧化率略低的原因是 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$; 由图可知 SO_2 对 NO 的氧化率影响很小, 下列选项中能解释该结果的是 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ (填序号)。
- O_3 氧化 SO_2 反应的活化能较大
 - O_3 与 NO 反应速率比 O_3 与 SO_2 反应速率快
 - 等物质的量的 O_3 与 NO 反应放出的热量比与 SO_2 反应的多



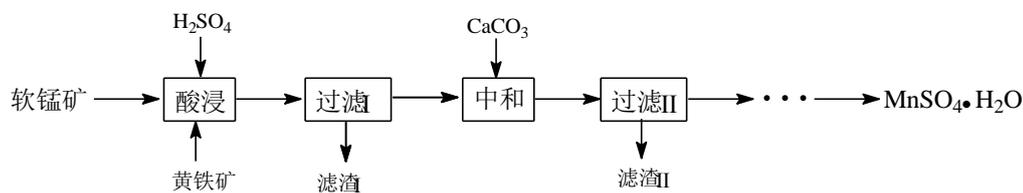
题 20 图-1



题 20 图-2

- (4) 尿素 [$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$] 在高温条件下与 NO 反应转化成三种无毒气体, 该反应的化学方程式为 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。也可将该反应设计成碱性燃料电池除去烟气中的氮氧化物, 该燃料电池负极的电极反应式是 $\underline{\quad\blacktriangle\quad}$ 。

21. (14分) $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 在工业、农业等方面有广泛的应用。软锰矿-黄铁矿硫酸浸出法是工业上制取硫酸锰的一种方法。



- (1) 酸浸时主要反应为 $15\text{MnO}_2 + 2\text{FeS}_2 + 14\text{H}_2\text{SO}_4 = 15\text{MnSO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 14\text{H}_2\text{O}$, 反应中被氧化的元素是 ▲。酸浸时, 硫酸过量的目的是: ① ▲; ② ▲。
- (2) 加入 CaCO_3 可以将滤液中的 Fe^{3+} 转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 而除去, 该反应的化学方程式为 ▲。 CaCO_3 用量过大, 对 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 产量的影响是, ▲ (填“升高”“降低”或“无影响”)。
- (3) 硫酸锰在不同温度下结晶可分别得到 $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

硫酸锰在不同温度下的溶解度和该温度范围内析出晶体的组成如下图所示。从过滤 II 所得的滤液中获得较高纯度 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的操作是: 控制温度在 $80^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$ 之间蒸发结晶, ▲, 使固体 $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 与溶液分离, ▲、真空干燥。

