

南京市、盐城市 2020 届高三年级第二次模拟考试

化 学

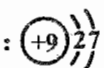

2020.03

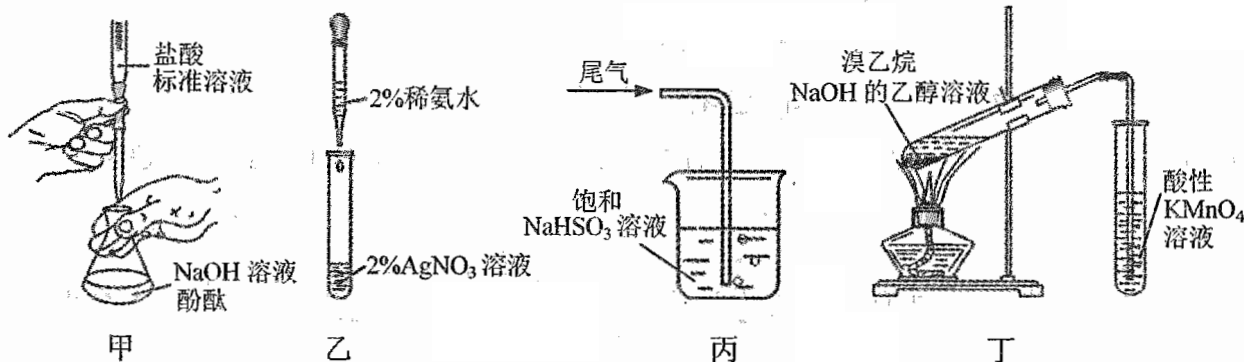
本试卷分选择题和非选择题两部分。共 120 分。考试用时 100 分钟。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 S 32 Ca 40 Fe 56

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. 新型冠状病毒对人类健康构成严重威胁。下列物质不能用作新型冠状病毒消毒剂的是
A. 75%酒精 B. 次氯酸钠溶液 C. 生理盐水 D. 过氧乙酸溶液
2. 用化学用语表示 $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中的相关微粒, 其中正确的是
A. 中子数为 15 的硅原子: ${}^{15}\text{Si}$ B. 氟原子的结构示意图: 
C. SiF_4 的电子式: $\text{F}:\overset{\text{F}}{\underset{\text{F}}{\text{Si}}}:\text{F}$ D. 水分子的比例模型: 
3. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是
A. Al_2O_3 具有两性, 可用作耐高温材料
B. FeCl_3 溶液呈酸性, 可用于腐蚀电路板上的 Cu
C. Na_2O_2 能吸收 CO_2 产生 O_2 , 可用作呼吸面具供氧剂
D. FeS 难溶于水, 可用于除去废水中的 Cu^{2+}
4. 常温下, 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是
A. 澄清透明的酸性溶液中: Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 SCN^- 、 SO_4^{2-}
B. 能使酚酞变红的溶液中: K^+ 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-
C. $\frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Na^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
D. $c(\text{HCO}_3^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: H^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
5. 用下列实验操作或装置进行相应实验, 正确的是



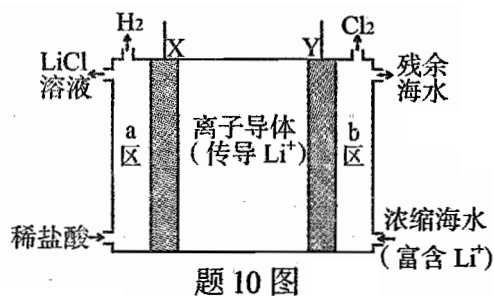
- A. 用图甲所示操作测定 NaOH 溶液的浓度
- B. 用图乙所示操作配制银氨溶液
- C. 用图丙所示装置吸收尾气中的 SO_2
- D. 用图丁所示装置检验产生的乙烯

6. 下列有关化学反应的叙述正确的是
- 铝在稀硝酸中发生钝化
 - 过量铁粉在 Cl_2 中燃烧制取 FeCl_2
 - N_2 与 O_2 在放电条件下化合生成 NO_2
 - 新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液中加入葡萄糖并煮沸, 生成 Cu_2O
7. 下列指定反应的离子方程式正确的是
- NO_2 溶于水: $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{NO}$
 - 电解饱和食盐水: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$
 - $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶于氢碘酸: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$
 - 向氨水中通入过量 CO_2 : $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_4^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
8. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 原子序数依次增大。X、Z 同主族, Y、W 同主族, 且 X 的原子半径小于 Y, Y 是地壳中含量最高的元素。下列说法正确的是
- 原子半径: $r(\text{Y}) < r(\text{Z}) < r(\text{W})$
 - Y 的气态氢化物的稳定性比 W 的弱
 - X、Y、Z 三种元素形成的化合物中只含有离子键
 - X 可分别与 Y、W 形成含 18 个电子的分子
9. 下列物质的转化在给定条件下能实现的是
- $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{HCl}(\text{aq})} \text{CuCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cu}(\text{s})$
 - $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{CO}_2(\text{g})} \text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$
 - $\text{Fe}(\text{s}) \xrightarrow[\text{高温}]{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{HCl}(\text{aq})} \text{FeCl}_3(\text{aq})$
 - $\text{SiO}_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{HCl}(\text{aq})} \text{SiCl}_4(\text{l}) \xrightarrow[\text{高温}]{\text{H}_2(\text{g})} \text{Si}(\text{s})$

10. 2019 年度诺贝尔化学奖授予在锂离子电池发展做出贡献的三位科学家。某浓差电池的原理示意如题 10 图所示, 可用该电池从浓缩海水中提取 LiCl 溶液。

下列有关该电池的说法不正确的是

- 该装置可在提取 LiCl 溶液的同时获得电能
- 电子由 Y 极通过外电路移向 X 极
- 正极发生的反应为: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow$
- Y 极每生成 22.4 L Cl_2 , 有 2 mol Li^+ 从 b 区移至 a 区

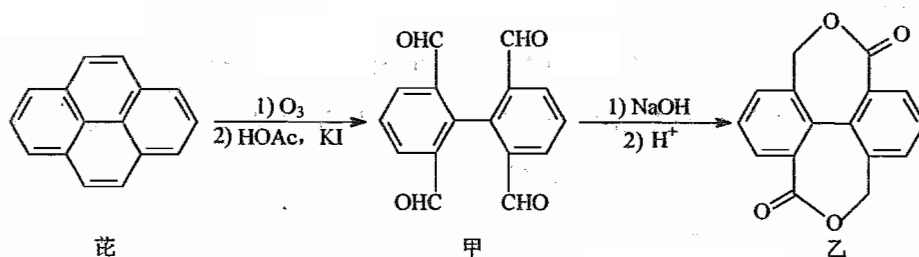


不定项选择题:本题包括 5 小题,每小题 4 分,共计 20 分。每小题只有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项,多选时,该题得 0 分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的得 2 分,选两个且都正确的得满分,但只要选错一个,该小题就得 0 分。

11. 下列说法正确的是

- A. 在船身上装锌块是利用牺牲阳极的阴极保护法来避免船体遭受腐蚀
- B. 反应 $\text{Hg}(l) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HgSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ 在常温下不能自发进行,则 $\Delta H < 0$
- C. 将纯水加热至较高温度, K_w 变大、pH 变小、呈酸性
- D. 在反应 $\text{KIO}_3 + 6\text{HI} \rightleftharpoons \text{KI} + 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 中,每生成 3mol I_2 转移的电子数为 $6 \times 6.02 \times 10^{23}$

12. 茚经氧化后可进一步用于染料合成。茚的一种转化路线如下:



下列叙述正确的是

- A. 茚的分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{10}$
- B. 甲分子中所有碳原子一定都在同一平面上
- C. 甲在一定条件下可发生加成反应和银镜反应
- D. 1 mol 乙与足量 NaOH 溶液反应,最多消耗 4 mol NaOH

13. 根据下列实验操作和现象能得到相应结论的是

选项	实验操作和现象	实验结论
A	向某溶液中加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,出现白色沉淀,再加入足量盐酸,白色沉淀不消失	原溶液中有 SO_4^{2-}
B	向 Na_2CO_3 溶液中加入冰醋酸,将产生的气体通入苯酚钠溶液中,产生白色浑浊	酸性:醋酸 > 碳酸 > 苯酚
C	向 1-溴丙烷中加入 KOH 溶液,加热并充分振荡,然后滴入少量 AgNO_3 溶液,出现褐色沉淀	1-溴丙烷中混有杂质
D	向浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 和 Na_2S 的混合溶液中,滴入少量 AgNO_3 溶液,产生黑色沉淀(Ag_2S)	$K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S}) < K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CO}_3)$

14. 25℃时,有关弱酸的电离平衡常数如下表:

化学式	HCN	H ₂ CO ₃	CH ₃ COOH
电离平衡常数	6.2×10^{-10}	$K_1 = 4.4 \times 10^{-7}$ $K_2 = 4.7 \times 10^{-11}$	1.8×10^{-5}

下列有关微粒浓度的说法正确的是

A. pH 均为 8 的 NaCN 溶液、Na₂CO₃ 溶液、CH₃COONa 溶液:

$$c(\text{Na}_2\text{CO}_3) > c(\text{NaCN}) > c(\text{CH}_3\text{COONa})$$

B. 浓度均为 0.1 mol · L⁻¹ NaHCO₃ 和 Na₂CO₃ 混合溶液中:

$$2c(\text{Na}^+) = 3c(\text{HCO}_3^-) + 3c(\text{CO}_3^{2-}) + 3c(\text{H}_2\text{CO}_3)$$

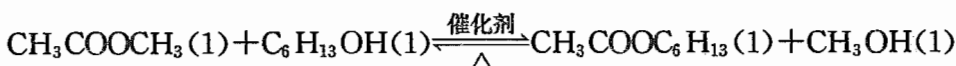
C. 0.2 mol · L⁻¹ HCN 溶液与 0.1 mol · L⁻¹ NaOH 溶液等体积混合所得溶液中:

$$c(\text{HCN}) > c(\text{Na}^+) > c(\text{CN}^-) > c(\text{OH}^-)$$

D. 浓度均为 0.1 mol · L⁻¹ CH₃COOH 和 CH₃COONa 混合溶液中:

$$c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{H}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$$

15. 乙酸甲酯的催化醇解反应可用于制备甲醇和乙酸己酯,该反应的化学方程式为:



已知 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot x(\text{CH}_3\text{COOCH}_3) \cdot x(\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH})$, $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot x(\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_{13}) \cdot x(\text{CH}_3\text{OH})$,

其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数(受温度影响), x 为各组分的物质的量分数。反应开始时,CH₃COOCH₃ 和 C₆H₁₃OH 按物质的量之比 1 : 1 投料,测得 338 K、343 K、348K 三个温度下 CH₃COOCH₃ 转化率(α)随时间(t)的变化关系如题

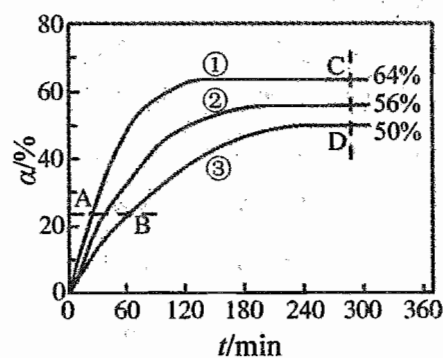
15 图所示。下列说法正确的是

A. 该反应的 $\Delta H > 0$

B. 348 K 时,该反应的平衡常数为 1.8

C. A、B、C、D 四点中, $v_{\text{正}}$ 最大的是 D

D. 在曲线①、②、③中, $k_{\text{正}} - k_{\text{逆}}$ 最大的曲线是①



题 15 图

非选择题(共 80 分)

16. (12 分)以红土镍矿(含 NiO 及铁、镁、硅的氧化物等)为原料制备 Ni(OH)₂ 的工艺流程如下:



(1)“酸浸”时,H₂SO₄ 稍过量的目的是 ▲ 。

(2)“氧化”时,Fe²⁺ 发生反应的离子方程式为 ▲ 。

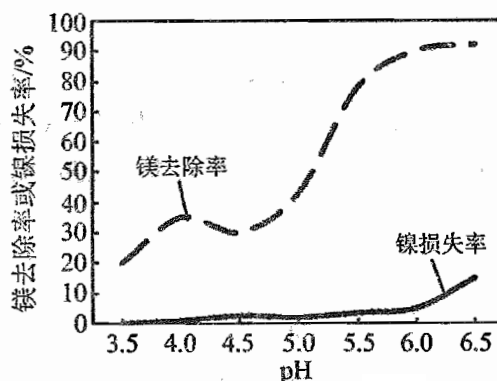
(3)“沉铁”时生成黄钠铁矾 $[\text{Na}_2\text{Fe}_6(\text{SO}_4)_4(\text{OH})_{12}]$ 沉淀,该反应的化学方程式为 ▲。

(4)“沉镁”时,需综合考虑镁去除率和镍损失率。不同 pH 下镁去除率和镍损失率如题 16 图所示。

①应控制反应体系的 pH 约为 ▲ (填字母)。

A. 5.0 B. 6.0 C. 6.5

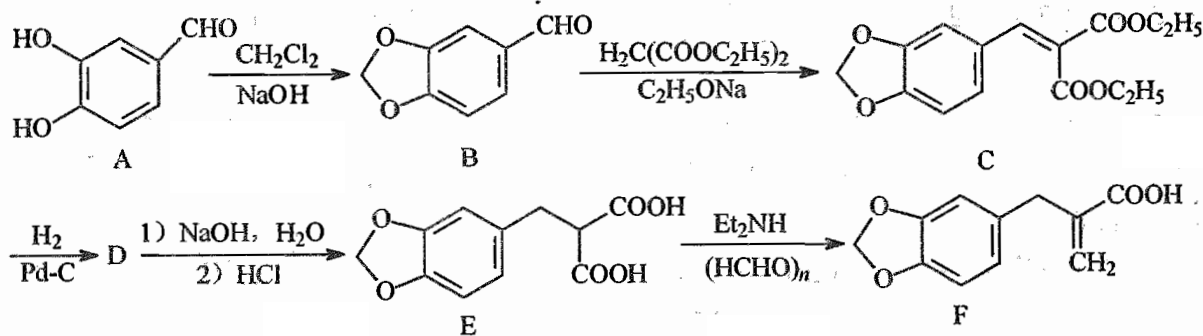
②已知 $K_{sp}(\text{MgF}_2) = 7.4 \times 10^{-11}$ 。要使“沉镁”所得滤液中 $c(\text{Mg}^{2+}) \leq 7.4 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则应控制滤液中 $c(\text{F}^-)$ 不低于 ▲。



题 16 图

(5)“沉镍”所得滤液中,可循环使用的主要溶质为 ▲ (填化学式)。

17. (15分) 化合物 F 是合成心脏病治疗药法西多曲的中间体,其合成路线流程图如下:



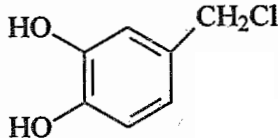
(1)C 中的含氧官能团名称为 ▲ 和 ▲。

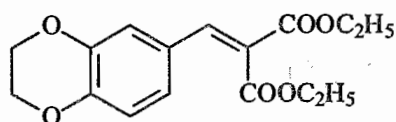
(2)A→B 的反应类型为 ▲。

(3)D 的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{18}\text{O}_6$, 写出 D 的结构简式: ▲。

(4)写出同时满足下列条件的 B 的一种同分异构体的结构简式: ▲。

- ①能与 FeCl_3 溶液发生显色反应,不能发生银镜反应;
- ②苯环上有 4 个取代基,分子中只有 4 种不同化学环境的氢。

(5)请写出以 $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ 、 $\text{H}_2\text{C}(\text{COOC}_2\text{H}_5)_2$ 、 为原料制备



的合成路线流程图 (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)。

18. (12分)工业中将含有较多 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的水称为硬水。测定某水域的钙硬度、镁硬度(每升水中含 Ca^{2+} 或 Mg^{2+} 的质量,单位: $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)的过程如下:

①取 50.00 mL 水样,控制溶液的 $\text{pH}=10$,以铬黑 T 为指示剂,用 $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA 标准溶液滴定硬水中钙和镁的总含量至终点,消耗 EDTA 标准溶液 30.00 mL。

②另取 50.00 mL 水样,加入 10% NaOH 溶液至 $\text{pH}=12.5$,加入钙指示剂,用 $0.01000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA 标准溶液滴定硬水中钙的含量至终点,消耗 EDTA 标准溶液 20.00 mL。

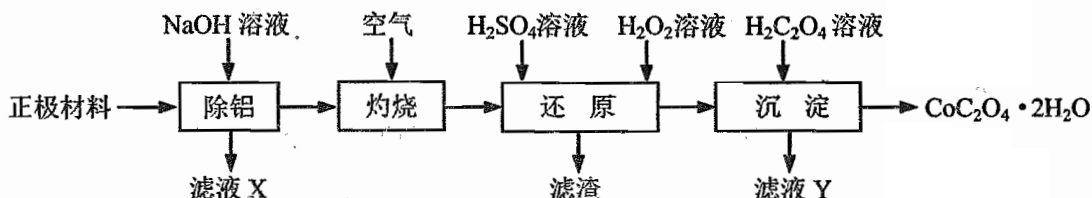
已知: Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 与 EDTA 反应的化学计量比均为 1:1。

(1)向硬水中加入石灰,可使 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 沉淀,以达到软化硬水的目的。写出 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 反应的化学方程式: ▲ 。

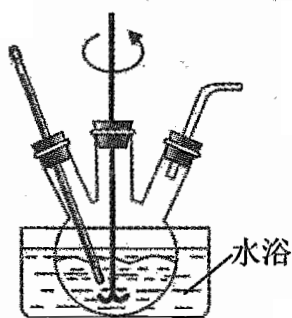
(2)“加入 10% NaOH 溶液至 $\text{pH}=12.5$ ”的目的是 ▲ 。

(3)计算该水样的钙硬度、镁硬度(写出计算过程)。

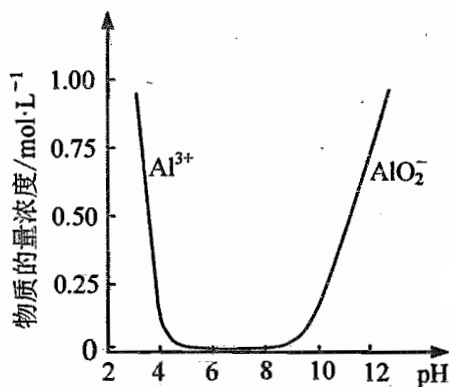
19. (15分)以废旧锂离子电池的正极材料(主要含 LiCoO_2 、Al、C 等)为原料制备 $\text{CoC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的一种实验流程如下:



(1)“除铝”可在如题 19 图-1 所示的装置中进行。保持温度、反应物和溶剂的量不变,实验中提高铝的去除率的措施有 ▲ 。



题 19 图-1



题 19 图-2

(2)“灼烧”的主要目的是 ▲ 。

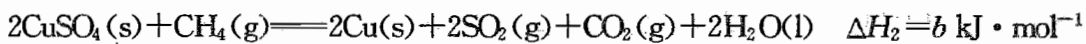
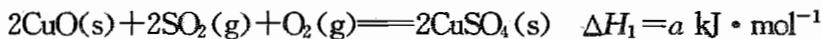
(3)“还原”步骤温度在 $70 \text{ }^\circ\text{C}$ 左右, LiCoO_2 发生反应的化学方程式为 ▲ 。若该步骤用盐酸代替 H_2SO_4 和 H_2O_2 ,也可达到“还原”的目的,但其缺点是 ▲ 。

(4)“沉淀”步骤中,证明 Co^{2+} 已沉淀完全的实验操作及现象是 ▲ 。

(5)设计由“滤液 X”制备纯净的 Al_2O_3 的实验方案: ▲ (已知含铝物种浓度与 pH 的关系如题 19 图-2 所示。实验中必须使用的试剂: H_2SO_4 溶液、 BaCl_2 溶液、蒸馏水)。

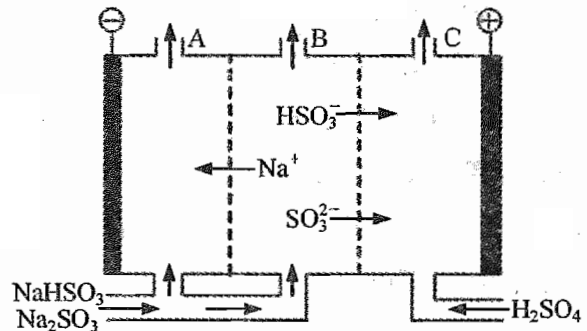
20. (14分) 烟气脱硫后的物质可以再生、再利用。

(1) 一种干法脱硫技术以 CuO 为吸收剂, 并用 CH_4 再生 CuO , 原理如下:



反应 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta H = \underline{\quad \blacktriangle \quad} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (用含 a, b, c 的代数式表示)。

(2) 钠碱法脱硫后的吸收液中主要成分为 NaHSO_3 、 Na_2SO_3 。用三室阴阳膜组合膜电解吸收液可再生得到 Na_2SO_3 , 原理如题 20 图-1 所示。



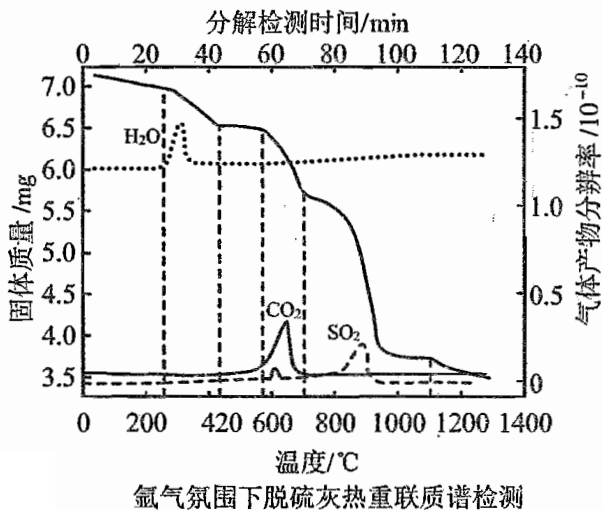
题 20 图-1

① 写出电解时 HSO_3^- 在阳极发生反应的电极反应式: $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ 。

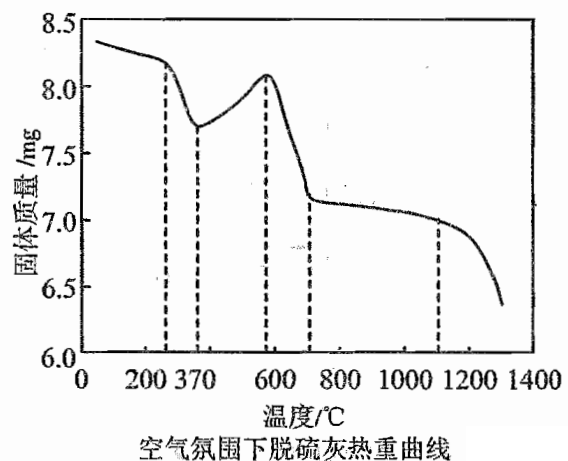
② 电解时采用吸收液低流速通过阴极的原因为 $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ 。

③ 如将阴离子交换膜也换成阳离子交换膜, 则出口 B 溶液中的溶质主要是 $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ (填化学式)。

(3) 循环流化床烟气脱硫灰的主要成分有 CaCO_3 、 $\text{CaSO}_3 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ 、 CaSO_3 、 CaSO_4 。为实现脱硫灰的资源化利用, 对脱硫灰进行热重分析, 结果如下图所示。



题 20 图-2



题 20 图-3

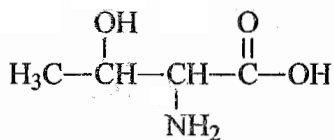
① 题 20 图-2 中, 1100°C 时, 残留固体主要成分为 $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$; 在 $600 \sim 630^\circ\text{C}$ 时有一个微弱的 SO_2 峰, 可能是由于脱硫灰中少量的 FeSO_4 分解导致的, 写出该分解反应的化学方程式: $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ 。

② 对比题 20 图-2 与题 20 图-3 知, 题 20 图-3 中 $370 \sim 420^\circ\text{C}$ 曲线上升的原因为 $\underline{\quad \blacktriangle \quad}$ 。

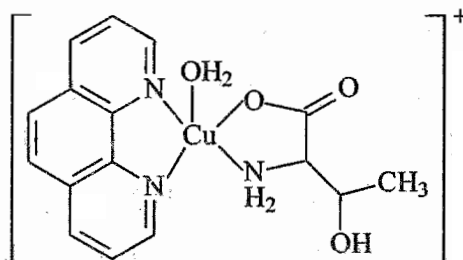
21. (12分)【选做题】本题包括 A、B 两小题,请选定其中一小题,并在相应的答题区域内作答。若多做,则按 A 小题评分。

A. [物质结构与性质]

配合物 X $\{[\text{Cu}(\text{phen})(\text{Thr})(\text{H}_2\text{O})]\text{ClO}_4\}$ 能够通过插入或部分插入的模式与 DNA 作用,它可由 $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$ 、HThr(结构简式如题 21A 图-1 所示)、phen 等为原料制备。



题 21A 图-1

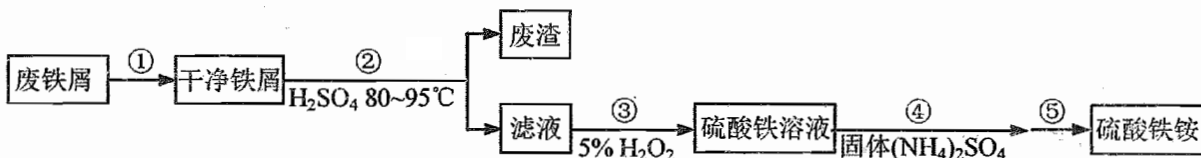


题 21A 图-2

- (1) Cu^{2+} 基态电子排布式为 ▲。
- (2) ClO_4^- 的空间构型为 ▲ (用文字描述), 与 ClO_4^- 互为等电子体的一种分子的化学式为 ▲。
- (3) HThr 分子中,碳原子的杂化类型为 ▲ ; 1 mol HThr 中含有 σ 键的数目为 ▲。
- (4) 配合物 X 中配离子的结构如题 21A 图-2 所示,则配位原子为 ▲ (填元素符号)。

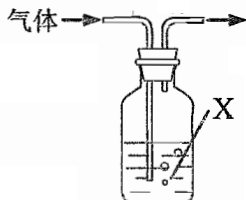
B. [实验化学]

实验室中采用废铁屑来制备硫酸铁铵 $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}]$ 的具体流程如下:

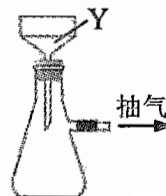


- (1) 步骤①中通常加入热的碳酸钠溶液,其目的是 ▲。
- (2) 步骤②需要加热的目的是 ▲。铁屑中含少量硫化物,反应产生的气体可用题 21B 图-1 所示装置进行净化处理,X 溶液为 ▲ (填字母)。

- A. 蒸馏水 B. 饱和食盐水 C. NaOH 溶液 D. 稀 HNO_3



题 21B 图-1



题 21B 图-2

- (3) 步骤③中,要保持溶液的 $\text{pH} < 0.5$ 的原因是 ▲。
- (4) 步骤⑤包含抽滤操作(如题 21B 图-2 所示),仪器 Y 的名称为 ▲。
- (5) 采用热重分析法测定硫酸铁铵晶体样品所含结晶水数,将样品加热到 150°C 时,失掉 1.5 个结晶水,失重 5.6%。硫酸铁铵晶体的化学式为 ▲。