

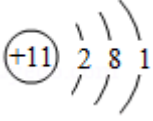
2019 年江苏省高考化学试卷

一、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. (2 分) 糖类是人体所需的重要营养物质。淀粉分子中不含的元素是 ()
- A. 氢 B. 碳 C. 氮 D. 氧
2. (2 分) 反应 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 = \text{NaCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 放热且产生气体，可用于冬天石油开采。下列表示反应中相关微粒的化学用语正确的是 ()

A. 中子数为 18 的氯原子: ${}_{17}^{18}\text{Cl}$

B. N_2 的结构式: $\text{N}=\text{N}$

C. Na^+ 的结构示意图: 

D. H_2O 的电子式: 

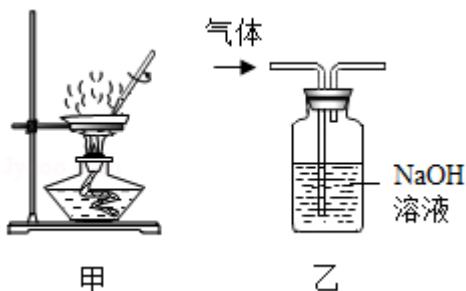
3. (2 分) 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是 ()

- A. NH_4HCO_3 受热易分解，可用作化肥
- B. 稀硫酸具有酸性，可用于除去铁锈
- C. SO_2 具有氧化性，可用于纸浆漂白
- D. Al_2O_3 具有两性，可用于电解冶炼铝

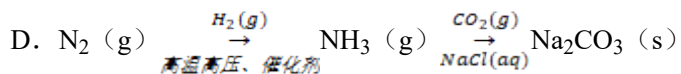
4. (2 分) 室温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是 ()

- A. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液: Na^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 AlO_2^-
- B. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_2$ 溶液: K^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 MnO_4^-
- C. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{K}_2\text{CO}_3$ 溶液: Na^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 OH^-
- D. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液: K^+ 、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 HSO_3^-

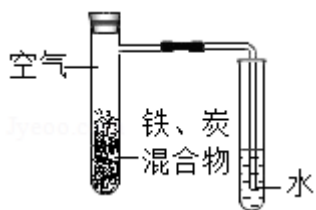
5. (2 分) 下列实验操作能达到实验目的是 ()



- A. 用经水湿润的 pH 试纸测量溶液的 pH
- B. 将 4.0gNaOH 固体置于 100mL 容量瓶中，加水至刻度，配制 $1.000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液
- C. 用装置甲蒸干 AlCl_3 溶液制无水 AlCl_3 固体
- D. 用装置乙除去实验室所制乙烯中的少量 SO_2
6. (2 分) 下列有关化学反应的叙述正确的是 ()
- A. Fe 在稀硝酸中发生钝化
- B. MnO_2 和稀盐酸反应制取 Cl_2
- C. SO_2 与过量氨水反应生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$
- D. 室温下 Na 与空气中 O_2 反应制取 Na_2O_2
7. (2 分) 下列指定反应的离子方程式正确的是 ()
- A. 室温下用稀 NaOH 溶液吸收 Cl_2 : $\text{Cl}_2+2\text{OH}^-\rightleftharpoons\text{ClO}^-+\text{Cl}^-+\text{H}_2\text{O}$
- B. 用铝粉和 NaOH 溶液反应制取少量 H_2 : $\text{Al}+2\text{OH}^-\rightleftharpoons\text{AlO}_2^-+\text{H}_2\uparrow$
- C. 室温下用稀 HNO_3 溶解铜: $\text{Cu}+2\text{NO}_3^-+2\text{H}^+\rightleftharpoons\text{Cu}^{2+}+2\text{NO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$
- D. 向 Na_2SiO_3 溶液中滴加稀盐酸: $\text{Na}_2\text{SiO}_3+2\text{H}^+\rightleftharpoons\text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow+2\text{Na}^+$
8. (2 分) 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，X 是地壳中含量最多的元素，Y 原子的最外层有 2 个电子，Z 的单质晶体是应用最广泛的半导体材料，W 与 X 位于同一主族。下列说法正确的是 ()
- A. 原子半径: $r(\text{W}) > r(\text{Z}) > r(\text{Y}) > r(\text{X})$
- B. 由 X、Y 组成的化合物是离子化合物
- C. Z 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 W 的强
- D. W 的简单气态氢化物的热稳定性比 X 的强
9. (2 分) 在给定条件下，下列选项所示的物质间转化均能实现的是 ()
- A. $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow[\Delta]{\text{Fe(s)}} \text{FeCl}_2(\text{s})$
- B. $\text{MgCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{石灰乳}} \text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{煅烧}} \text{MgO}(\text{s})$
- C. $\text{S}(\text{s}) \xrightarrow[\text{点燃}]{\text{O}_2(\text{g})} \text{SO}_3(\text{g}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$



10. (2分) 将铁粉和活性炭的混合物用 NaCl 溶液湿润后, 置于如图所示装置中, 进行铁的电化学腐蚀实验。下列有关该实验的说法正确的是 ()



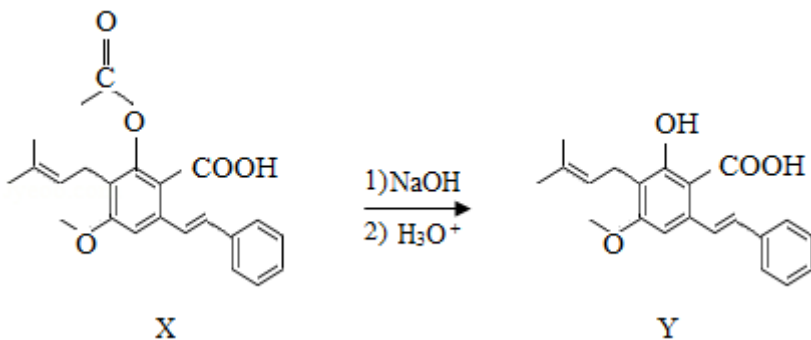
- A. 铁被氧化的电极反应式为 $\text{Fe} - 3\text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$
- B. 铁腐蚀过程中化学能全部转化为电能
- C. 活性炭的存在会加速铁的腐蚀
- D. 以水代替 NaCl 溶液, 铁不能发生吸氧腐蚀

二、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, 该小题得 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. (4分) 氢气与氧气生成水的反应是氢能源应用的重要途径。下列有关说法正确的是 ()

- A. 一定温度下, 反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 能自发进行, 该反应的 $\Delta H < 0$
- B. 氢氧燃料电池的负极反应为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
- C. 常温常压下, 氢氧燃料电池放电过程中消耗 11.2L H_2 , 转移电子的数目为 6.02×10^{23}
- D. 反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 ΔH 可通过下式估算: $\Delta H = \text{反应中形成新共价键的键能之和} - \text{反应中断裂旧共价键的键能之和}$

12. (4分) 化合物 Y 具有抗菌、消炎作用, 可由 X 制得。



下列有关化合物 X、Y 的说法正确的是 ()

- A. 1molX 最多能与 2molNaOH 反应
- B. Y 与乙醇发生酯化反应可得到 X
- C. X、Y 均能与酸性 KMnO_4 溶液反应
- D. 室温下 X、Y 分别与足量 Br_2 加成的产物分子中手性碳原子数目相等

13. (4 分) 室温下进行下列实验, 根据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	结论
A	向 X 溶液中滴加几滴新制氯水, 振荡, 再加入少量 KSCN 溶液, 溶液变为红色	X 溶液中一定含有 Fe^{2+}
B	向浓度均为 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaI、NaCl 混合溶液中滴加少量 AgNO_3 溶液, 有黄色沉淀生成	$K_{\text{sp}}(\text{AgI}) > K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$
C	向 3mLKI 溶液中滴加几滴溴水, 振荡, 再滴加 1mL 淀粉溶液, 溶液显蓝色	Br_2 的氧化性比 I_2 的强
D	用 pH 试纸测得: CH_3COONa 溶液的 pH 约为 9, NaNO_2 溶液的 pH 约为 8	HNO_2 电离出 H^+ 的能力比 CH_3COOH 的强

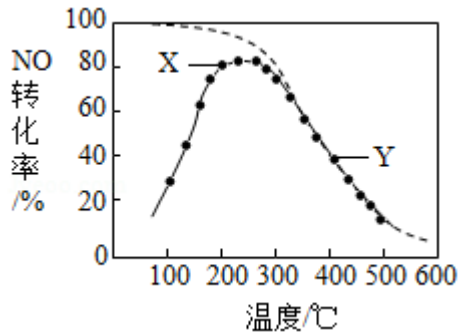
- A. A B. B C. C D. D

14. (4 分) 室温下, 反应 $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ 的平衡常数 $K = 2.2 \times 10^{-8}$. 将 NH_4HCO_3 溶液和氨水按一定比例混合, 可用于浸取废渣中的 ZnO. 若溶液混合引起的体积变化可忽略, 室温下下列指定溶液中微粒物质的量浓度关系正确的是 ()

- A. $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水: $c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- B. $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4HCO_3 溶液 ($\text{pH} > 7$): $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{H}_2\text{CO}_3) > c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$
- C. $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水和 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4HCO_3 溶液等体积混合: $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) = c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$
- D. $0.6\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氨水和 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NH_4HCO_3 溶液等体积混合: $c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}) + c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-) = 0.3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} + c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{H}^+)$

15. (4 分) 在恒压、NO 和 O_2 的起始浓度一定的条件下, 催化反应相同时间, 测得不同温度下 NO 转化为 NO_2 的转化率如图中实线所示 (图中虚线表示相同条件下 NO 的平衡转化率随温度的变化)。下列说法正确的是

()



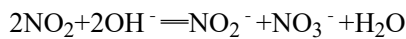
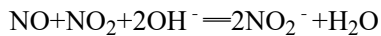
- A. 反应 $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H > 0$
- B. 图中 X 点所示条件下, 延长反应时间能提高 NO 转化率
- C. 图中 Y 点所示条件下, 增加 O_2 的浓度不能提高 NO 转化率
- D. 380°C 下, $c_{\text{起始}}(\text{O}_2) = 5.0 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, NO 平衡转化率为 50%, 则平衡常数 $K > 2000$

三、非选择题

16. (12 分) N_2O 、NO 和 NO_2 等氮氧化物是空气污染物, 含有氮氧化物的尾气需处理后才能排放。

(1) N_2O 的处理。 N_2O 是硝酸生产中氨催化氧化的副产物, 用特种催化剂能使 N_2O 分解。 NH_3 与 O_2 在加热和催化剂作用下生成 N_2O 的化学方程式为_____。

(2) NO 和 NO_2 的处理。已除去 N_2O 的硝酸尾气可用 NaOH 溶液吸收, 主要反应为



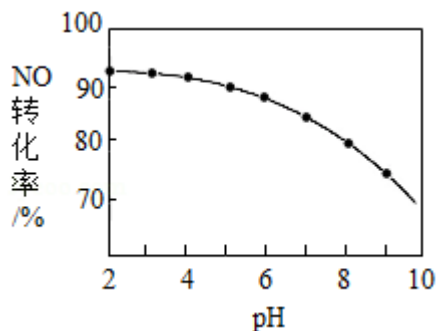
①下列措施能提高尾气中 NO 和 NO_2 去除率的有_____ (填字母)。

- A. 加快通入尾气的速率
- B. 采用气、液逆流的方式吸收尾气
- C. 吸收尾气过程中定期补加适量 NaOH 溶液

②吸收后的溶液经浓缩、结晶、过滤, 得到 NaNO_2 晶体, 该晶体中的主要杂质是_____ (填化学式); 吸收后排放的尾气中含量较高的氮氧化物是_____ (填化学式)。

(3) NO 的氧化吸收。用 NaClO 溶液吸收硝酸尾气, 可提高尾气中 NO 的去除率。其他条件相同, NO 转化为

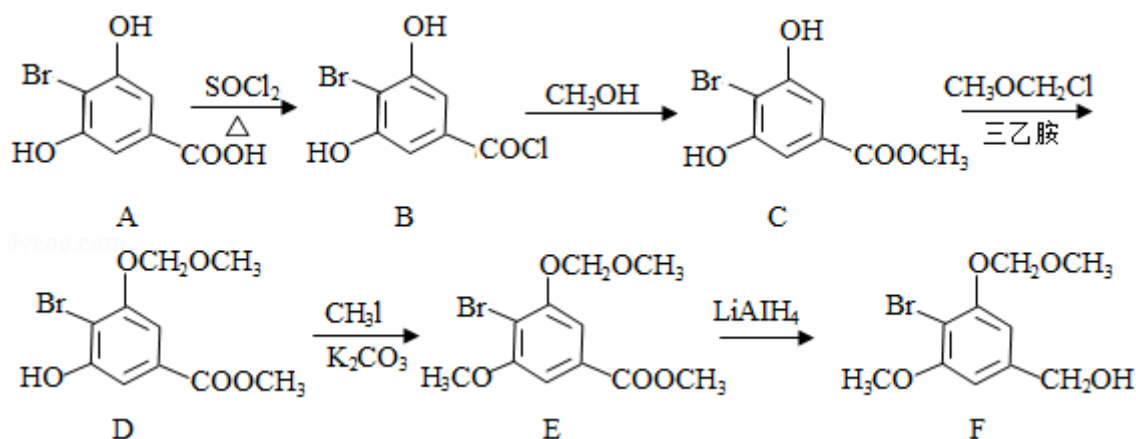
NO_3^- 的转化率随 NaClO 溶液初始 pH (用稀盐酸调节) 的变化如图所示。



①在酸性 NaClO 溶液中, HClO 氧化 NO 生成 Cl^- 和 NO_3^- , 其离子方程式为_____。

②NaClO 溶液的初始 pH 越小, NO 转化率越高。其原因是_____。

17. (15 分) 化合物 F 是合成一种天然芪类化合物的重要中间体, 其合成路线如下:



(1) A 中含氧官能团的名称为_____和_____。

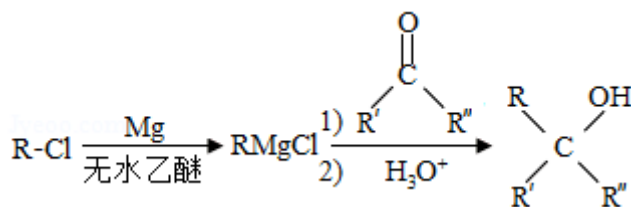
(2) A→B 的反应类型为_____。

(3) C→D 的反应中有副产物 X (分子式为 $\text{C}_{12}\text{H}_{15}\text{O}_6\text{Br}$) 生成, 写出 X 的结构简式: _____。

(4) C 的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出该同分异构体的结构简式: _____。

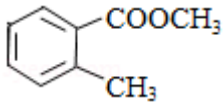
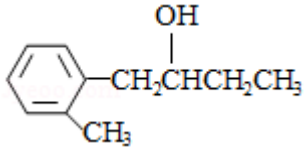
①能与 FeCl_3 溶液发生显色反应;

②碱性水解后酸化, 含苯环的产物分子中不同化学环境的氢原子数目比为 1:1。



(5) 已知:

(R 表示烷基, R' 和 R'' 表示烷基或氢)

写出以  和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 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) 聚合硫酸铁 $[\text{Fe}_2(\text{OH})_{6-2n}(\text{SO}_4)_n]_m$ 广泛用于水的净化。以 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 为原料，经溶解、氧化、水解聚合等步骤，可制备聚合硫酸铁。

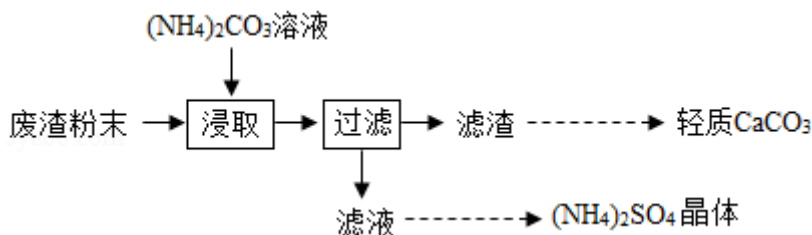
(1) 将一定量的 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 溶于稀硫酸，在约 70°C 下边搅拌边缓慢加入一定量的 H_2O_2 溶液，继续反应一段时间，得到红棕色粘稠液体。 H_2O_2 氧化 Fe^{2+} 的离子方程式为_____；水解聚合反应会导致溶液的 pH_____。

(2) 测定聚合硫酸铁样品中铁的质量分数：准确称取液态样品 3.000g，置于 250mL 锥形瓶中，加入适量稀盐酸，加热，滴加稍过量的 SnCl_2 溶液（ Sn^{2+} 将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} ），充分反应后，除去过量的 Sn^{2+} 。用 $5.000 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液滴定至终点（滴定过程中 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 与 Fe^{2+} 反应生成 Cr^{3+} 和 Fe^{3+} ），消耗 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 22.00mL。

①上述实验中若不除去过量的 Sn^{2+} ，样品中铁的质量分数的测定结果将_____（填“偏大”或“偏小”或“无影响”）。

②计算该样品中铁的质量分数（写出计算过程）。

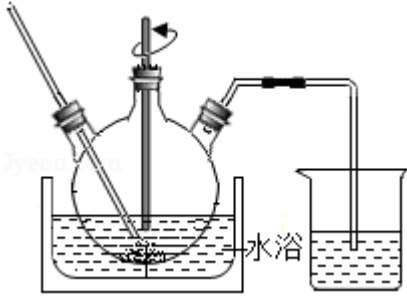
19. (15分) 实验室以工业废渣（主要含 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，还含少量 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 ）为原料制取轻质 CaCO_3 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 晶体，其实验流程如图：



(1) 室温下，反应 $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ 达到平衡，则溶液中 $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} = \text{_____}$ [$K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4) = 4.8 \times 10^{-5}$, $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 3 \times 10^{-9}$]。

(2) 将氨水和 NH_4HCO_3 溶液混合，可制得 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液，其离子方程式为_____；浸取废渣时，向 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 溶液中加入适量浓氨水的目的是_____。

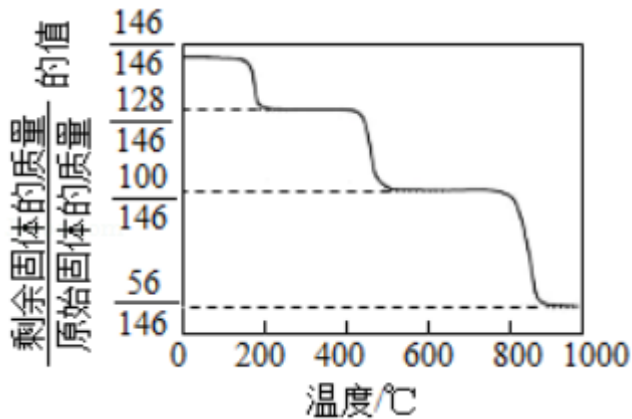
(3) 废渣浸取在如图所示的装置中进行。控制反应温度在 $60 \sim 70^\circ\text{C}$ ，搅拌，反应 3 小时。温度过高将会导致 CaSO_4 的转换率下降，其原因是_____；保持温度、反应时间、反应物和溶剂的量不变，实验中提高 CaSO_4 转化率的操作有_____。



(4) 滤渣水洗后，经多步处理得到制备轻质 CaCO_3 所需的 CaCl_2 溶液。设计以水洗后的滤渣为原料，制取 CaCl_2 溶液的实验方案：_____ [已知 $\text{pH}=5$ 时 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀完全； $\text{pH}=8.5$ 时 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 开始溶解。实验中必须使用的试剂：盐酸和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$]。

20. (14分) CO_2 的资源化利用能有效减少 CO_2 排放，充分利用碳资源。

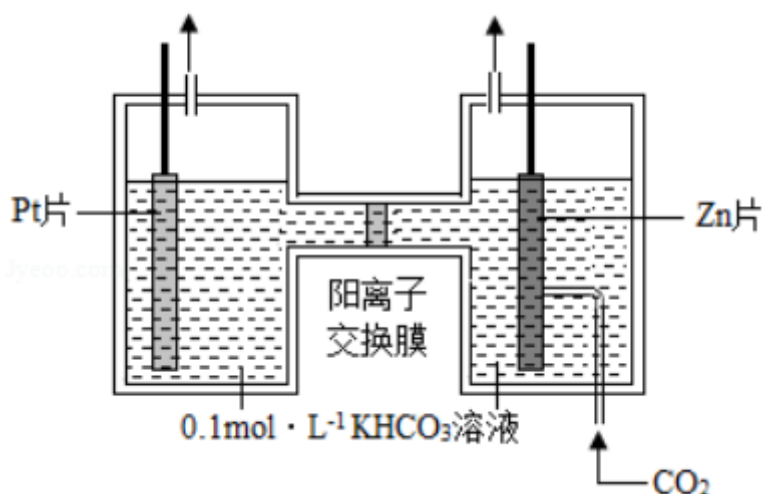
(1) CaO 可在较高温度下捕集 CO_2 ，在更高温度下将捕集的 CO_2 释放利用。 $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 热分解可制备 CaO ， $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 加热升温过程中固体的质量变化如图。



① 写出 $400 \sim 600^\circ\text{C}$ 范围内分解反应的化学方程式：_____。

② 与 CaCO_3 热分解制备的 CaO 相比， $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 热分解制备的 CaO 具有更好的 CO_2 捕集性能，其原因是_____。

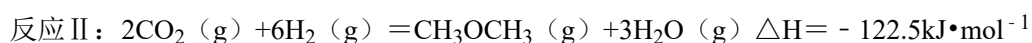
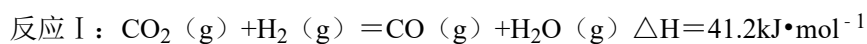
(2) 电解法转化 CO_2 可实现 CO_2 资源化利用。电解 CO_2 制 HCOOH 的原理示意图如图。



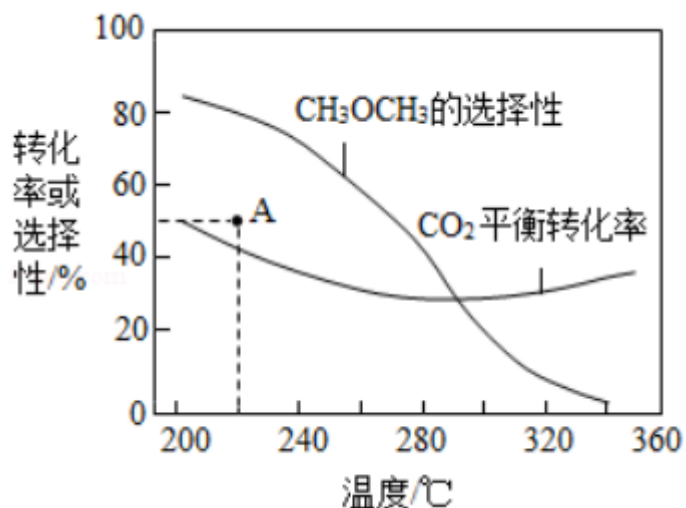
①写出阴极 CO_2 还原为 HCOO^- 的电极反应式：_____。

②电解一段时间后，阳极区的 KHCO_3 溶液浓度降低，其原因是_____。

(3) CO_2 催化加氢合成二甲醚是一种 CO_2 转化方法，其过程中主要发生下列反应：



在恒压、 CO_2 和 H_2 的起始量一定的条件下， CO_2 平衡转化率和平衡时 CH_3OCH_3 的选择性随温度的变化如图。其中：



$$\text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的选择性} = \frac{2 \times \text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 CO}_2 \text{ 的物质的量}} \times 100\%$$

①温度高于 300°C ， CO_2 平衡转化率随温度升高而上升的原因是_____。

② 220°C 时，在催化剂作用下 CO_2 与 H_2 反应一段时间后，测得 CH_3OCH_3 的选择性为 48%

(图中 A 点)。不改变反应时间和温度，一定能提高 CH_3OCH_3 选择性的措施有_____。

【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]

21. (12 分) Cu_2O 广泛应用于太阳能电池领域。以 CuSO_4 、 NaOH 和抗坏血酸为原料，可制备 Cu_2O 。

(1) Cu^{2+} 基态核外电子排布式为_____。

(2) SO_4^{2-} 的空间构型为_____ (用文字描述)； Cu^{2+} 与 OH^- 反应能生成 $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$ ， $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$ 中的配位原子为_____ (填元素符号)。

(3) 抗坏血酸的分子结构如图 1 所示，分子中碳原子的轨道杂化类型为_____；推测抗坏血酸在水中的溶解性：_____ (填“难溶于水”或“易溶于水”)。

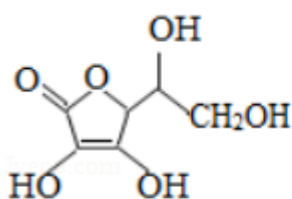


图 1

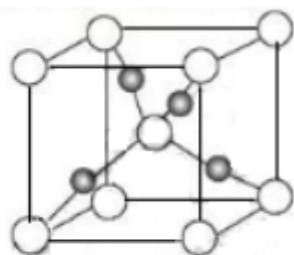


图 2

(4) 一个 Cu_2O 晶胞 (如图 2) 中，Cu 原子的数目为_____。

[实验化学]

22. 丙炔酸甲酯 ($\text{CH}\equiv\text{C}-\text{COOCH}_3$) 是一种重要的有机化工原料，沸点为 $103-105^\circ\text{C}$ 。实

实验室制备少量丙炔酸甲酯的反应为 $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{COOH}+\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓H}_2\text{SO}_4} \text{CH}\equiv\text{C}-\text{COOCH}_3+\text{H}_2\text{O}$

实验步骤如下：

步骤 1：在反应瓶中，加入 14g 丙炔酸、50mL 甲醇和 2mL 浓硫酸，搅拌，加热回流一段时间。

步骤 2：蒸出过量的甲醇 (装置如图)。

步骤 3：反应液冷却后，依次用饱和 NaCl 溶液、5% Na_2CO_3 溶液、水洗涤。分离出有机相。

步骤 4：有机相经无水 Na_2SO_4 干燥、过滤、蒸馏，得丙炔酸甲酯。

(1) 步骤 1 中，加入过量甲醇的目的是_____。

(2) 步骤 2 中，如图所示的装置中仪器 A 的名称是_____；蒸馏烧瓶中加入碎瓷片的目的是_____。

(3) 步骤 3 中，用 5%Na₂CO₃ 溶液洗涤，主要除去的物质是_____；分离出有机相的操作名称为_____。

(4) 步骤 4 中，蒸馏时不能用水浴加热的原因是_____。

