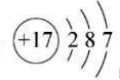


化学试题

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 S 32 Cl 35.5
K 39 Ca 40 Fe 56 Cu 64 Zn 65 Br 80 Ag 108 I 127

选择题

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。

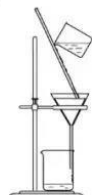
- 打赢蓝天保卫战,提高空气质量。下列物质不属于空气污染物的是
A. PM_{2.5} B. O₂ C. SO₂ D. NO
- 反应 $8\text{NH}_3 + 3\text{Cl}_2 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$ 可用于氯气管道的检漏。下列表示相关微粒的化学用语正确的是
A. 中子数为 9 的氮原子: ${}^9_7\text{N}$ B. N₂ 分子的电子式: $\text{N}::\text{N}$
C. Cl₂ 分子的结构式: Cl—Cl D. Cl⁻ 的结构示意图: 
- 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是
A. 铝的金属活泼性强,可用于制作铝金属制品 B. 氧化铝熔点高,可用作电解冶炼铝的原料
C. 氢氧化铝受热分解,可用于中和过多的胃酸 D. 明矾溶于水并水解形成胶体,可用于净水
- 常温下,下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是
A. 0.1 mol·L⁻¹ 氨水溶液: Na⁺、K⁺、OH⁻、NO₃⁻
B. 0.1 mol·L⁻¹ 盐酸溶液: Na⁺、K⁺、SO₄²⁻、SiO₃²⁻
C. 0.1 mol·L⁻¹ KMnO₄ 溶液: NH₄⁺、Na⁺、NO₃⁻、I⁻
D. 0.1 mol·L⁻¹ AgNO₃ 溶液: NH₄⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻
- 实验室以 CaCO₃ 为原料,制备 CO₂ 并获得 CaCl₂·6H₂O 晶体。下列图示装置和原理不能达到实验目的的是



A. 制备 CO₂



B. 收集 CO₂



C. 滤去 CaCO₃



D. 制得 CaCl₂·6H₂O

- 下列有关化学反应的叙述正确的是
A. 室温下,Na 在空气中反应生成 Na₂O₂
B. 室温下,Al 与 4.0 mol·L⁻¹ NaOH 溶液反应生成 NaAlO₂
C. 室温下,Cu 与浓 HNO₃ 反应放出 NO 气体
D. 室温下,Fe 与浓 H₂SO₄ 反应生成 FeSO₄
- 下列指定反应的离子方程式正确的是
A. Cl₂ 通入水中制氯水: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^-$
B. NO₂ 通入水中制硝酸: $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + \text{NO}$
C. 0.1 mol·L⁻¹ NaAlO₂ 溶液中通入过量 CO₂: $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$
D. 0.1 mol·L⁻¹ AgNO₃ 溶液中加入过量浓氨水: $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{AgOH} \downarrow + \text{NH}_4^+$
- 反应 $\text{SiCl}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si}(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{g})$ 可用于纯硅的制备。下列有关该反应的说法正确的是
A. 该反应 $\Delta H > 0$ 、 $\Delta S < 0$
B. 该反应的平衡常数 $K = \frac{c^4(\text{HCl})}{c(\text{SiCl}_4) \times c^2(\text{H}_2)}$
C. 高温下反应每生成 1 mol Si 需消耗 2 × 22.4 L H₂
D. 用 E 表示键能,该反应 $\Delta H = 4E(\text{Si-Cl}) + 2E(\text{H-H}) - 4E(\text{H-Cl})$

阅读下列资料,完成9~10题。

海水晒盐后精制得到 NaCl,氯碱工业电解饱和 NaCl 溶液得到 Cl₂ 和 NaOH,以 NaCl、NH₃、CO₂ 等为原料可得到 NaHCO₃;向海水晒盐得到的卤水中通 Cl₂ 可制溴;从海水中还能提取镁。

9. 下列关于 Na、Mg、Cl、Br 元素及其化合物的说法正确的是
- A. NaOH 的碱性比 Mg(OH)₂ 的强
 - B. Cl₂ 得到电子的能力比 Br₂ 的弱
 - C. 原子半径 r : $r(\text{Br}) > r(\text{Cl}) > r(\text{Mg}) > r(\text{Na})$
 - D. 原子的最外层电子数 n : $n(\text{Na}) < n(\text{Mg}) < n(\text{Cl}) < n(\text{Br})$

10. 下列选项所示的物质间转化均能实现的是

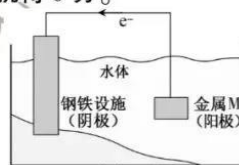
- A. $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{石灰水}} \text{漂白粉}(\text{s})$
- B. $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{CO}_2(\text{g})} \text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{加热}} \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$
- C. $\text{NaBr}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{Cl}_2(\text{g})} \text{Br}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{NaI}(\text{aq})} \text{I}_2(\text{aq})$
- D. $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{HCl}(\text{aq})} \text{MgCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg}(\text{s})$

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. 将金属 M 连接在钢铁设施表面,可减缓水体中钢铁设施的腐蚀。

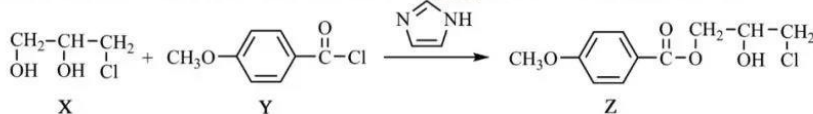
在题 11 图所示的情境中,下列有关说法正确的是

- A. 阴极的电极反应式为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- B. 金属 M 的活动性比 Fe 的活动性弱
- C. 钢铁设施表面因积累大量电子而被保护
- D. 钢铁设施在河水中的腐蚀速率比在海水中的快



题 11 图

12. 化合物 Z 是合成某种抗结核候选药物的重要中间体,可由下列反应制得。



下列有关化合物 X、Y 和 Z 的说法正确的是

- A. X 分子中不含手性碳原子
- B. Y 分子中的碳原子一定处于同一平面
- C. Z 在浓硫酸催化下加热可发生消去反应
- D. X、Z 分别在过量 NaOH 溶液中加热,均能生成丙三醇

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	结论
A	向淀粉溶液中加入适量 20% H ₂ SO ₄ 溶液,加热,冷却后加 NaOH 溶液至中性,再滴加少量碘水,溶液变蓝	淀粉未水解
B	室温下,向 0.1 mol·L ⁻¹ HCl 溶液中加入少量镁粉,产生大量气泡,测得溶液温度上升	镁与盐酸反应放热
C	室温下,向浓度均为 0.1 mol·L ⁻¹ 的 BaCl ₂ 和 CaCl ₂ 混合溶液中加入 Na ₂ CO ₃ 溶液,出现白色沉淀	白色沉淀是 BaCO ₃
D	向 0.1 mol·L ⁻¹ H ₂ O ₂ 溶液中滴加 0.01 mol·L ⁻¹ KMnO ₄ 溶液,溶液褪色	H ₂ O ₂ 具有氧化性

14. 室温下,将两种浓度均为 0.10 mol·L⁻¹ 的溶液等体积混合,若溶液混合引起的体积变化可忽略,下列各混合溶液中微粒物质的量浓度关系正确的是

- A. NaHCO₃-Na₂CO₃ 混合溶液 (pH = 10.30):
 $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-)$
- B. 氨水-NH₄Cl 混合溶液 (pH = 9.25):
 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{OH}^-)$

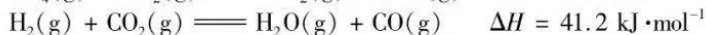
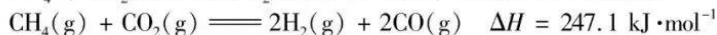
C. $\text{CH}_3\text{COOH}-\text{CH}_3\text{COONa}$ 混合溶液 ($\text{pH} = 4.76$):

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

D. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4-\text{NaHC}_2\text{O}_4$ 混合溶液 ($\text{pH} = 1.68$, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 为二元弱酸):

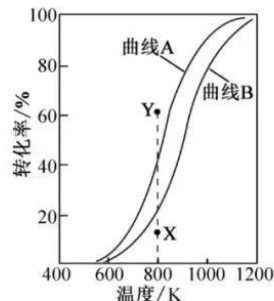
$$c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{Na}^+) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$$

15. CH_4 与 CO_2 重整生成 H_2 和 CO 的过程中主要发生下列反应



在恒压、反应物起始物质的量比 $n(\text{CH}_4):n(\text{CO}_2) = 1:1$ 条件下, CH_4 和 CO_2 的平衡转化率随温度变化的曲线如题 15 图所示。下列有关说法正确的是

- 升高温度、增大压强均有利于提高 CH_4 的平衡转化率
- 曲线 B 表示 CH_4 的平衡转化率随温度的变化
- 相同条件下, 改用高效催化剂能使曲线 A 和曲线 B 相重叠
- 恒压, 800K, $n(\text{CH}_4):n(\text{CO}_2) = 1:1$ 条件下, 反应至 CH_4 转化率达到 X 点的值, 改变除温度外的特定条件继续反应, CH_4 转化率能达到 Y 点的值

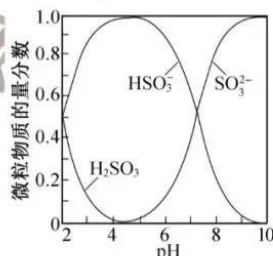


题 15 图

非选择题

16. (12 分) 吸收工厂烟气中的 SO_2 , 能有效减少 SO_2 对空气的污染。氨水、 ZnO 水悬浊液吸收烟气中 SO_2 后经 O_2 催化氧化, 可得到硫酸盐。

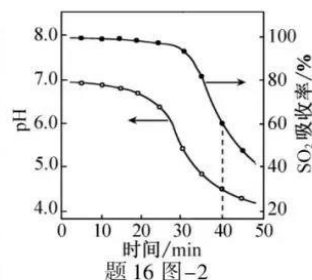
已知: 室温下, ZnSO_3 微溶于水, $\text{Zn}(\text{HSO}_3)_2$ 易溶于水; 溶液中 H_2SO_3 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 的物质的量分数随 pH 的分布如题 16 图-1 所示。



题 16 图-1

(1) 氨水吸收 SO_2 。向氨水中通入少量 SO_2 , 主要反应的离子方程式为 $\text{NH}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{HSO}_3^-$; 当通入 SO_2 至溶液 $\text{pH} = 6$ 时, 溶液中浓度最大的阴离子是 HSO_3^- (填化学式)。

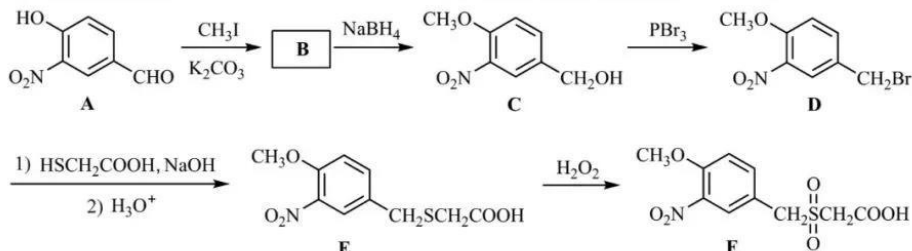
(2) ZnO 水悬浊液吸收 SO_2 。向 ZnO 水悬浊液中匀速缓慢通入 SO_2 , 在开始吸收的 40 min 内, SO_2 吸收率、溶液 pH 均经历了从几乎不变到迅速降低的变化 (见题 16 图-2)。溶液 pH 几乎不变阶段, 主要产物是 ZnSO_3 (填化学式); SO_2 吸收率迅速降低阶段, 主要反应的离子方程式为 $\text{ZnSO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{HSO}_3^- + \text{HSO}_4^-$ 。



题 16 图-2


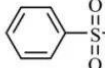
(3) O_2 催化氧化。其他条件相同时, 调节吸收 SO_2 得到溶液的 pH 在 4.5 ~ 6.5 范围内, pH 越低 SO_4^{2-} 生成速率越大, 其主要原因是 HSO_3^- 的还原性更强; 随着氧化的进行, 溶液的 pH 将减小 (填“增大”、“减小”或“不变”)。

17. (15 分) 化合物 F 是合成某种抗肿瘤药物的重要中间体, 其合成路线如下:



- A 中的含氧官能团名称为硝基、 OH 和 CHO 。
- B 的结构简式为 $\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{NO}_2)-\text{CHO}$ 。
- $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的反应类型为 $\text{S}_{\text{N}}2$ 。

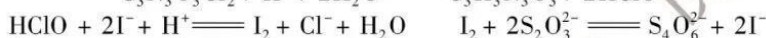
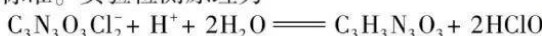
- (4) C 的一种同分异构体同时满足下列条件, 写出该同分异构体的结构简式 ▲。
- ①能与 FeCl_3 溶液发生显色反应。
 - ②能发生水解反应, 水解产物之一是 α -氨基酸, 另一产物分子中不同化学环境的氢原子数目比为 1:1 且含苯环。

- (5) 写出以 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ 和  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) 次氯酸钠溶液和二氯异氰尿酸钠 ($\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2\text{Na}$) 都是常用的杀菌消毒剂。NaClO 可用于制备二氯异氰尿酸钠。

- (1) NaClO 溶液可由低温下将 Cl_2 缓慢通入 NaOH 溶液中而制得。制备 NaClO 的离子方程式为 ▲; 用于环境杀菌消毒的 NaClO 溶液须稀释并及时使用, 若在空气中暴露时间过长且见光, 将会导致消毒作用减弱, 其原因是 ▲。

- (2) 二氯异氰尿酸钠优质品要求有效氯大于 60%。通过下列实验检测二氯异氰尿酸钠样品是否达到优质品标准。实验检测原理为



准确称取 1.1200 g 样品, 用容量瓶配成 250.0 mL 溶液; 取 25.00 mL 上述溶液于碘量瓶中, 加入适量稀硫酸和过量 KI 溶液, 密封在暗处静置 5 min; 用 $0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至溶液呈微黄色, 加入淀粉指示剂, 继续滴定至终点, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 20.00 mL。

- ①通过计算判断该样品是否为优质品。

(写出计算过程, 该样品的有效氯 = $\frac{\text{测定中转化为 HClO 的氯元素质量} \times 2}{\text{样品质量}} \times 100\%$)

- ②若在检测中加入稀硫酸的量过少, 将导致样品的有效氯测定值 ▲ (填“偏高”或“偏低”)。

19. (15 分) 实验室由炼钢污泥 (简称铁泥, 主要成份为铁的氧化物) 制备软磁性材料 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 。其主要实验流程如下:



- (1) 酸浸。用一定浓度的 H_2SO_4 溶液浸取铁泥中的铁元素。若其他条件不变, 实验中采取下列措施能提高铁元素浸出率的有 ▲ (填序号)。

A. 适当升高酸浸温度 B. 适当加快搅拌速度 C. 适当缩短酸浸时间

- (2) 还原。向“酸浸”后的滤液中加入过量铁粉, 使 Fe^{3+} 完全转化为 Fe^{2+} 。“还原”过程中除生成 Fe^{2+} 外, 还会生成 ▲ (填化学式); 检验 Fe^{3+} 是否还原完全的实验操作是 ▲。

- (3) 除杂。向“还原”后的滤液中加入 NH_4F 溶液, 使 Ca^{2+} 转化为 CaF_2 沉淀除去。若溶液的 pH 偏低, 将会导致 CaF_2 沉淀不完全, 其原因是 ▲ [$K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 5.3 \times 10^{-9}$, $K_{\text{a}}(\text{HF}) = 6.3 \times 10^{-4}$]。

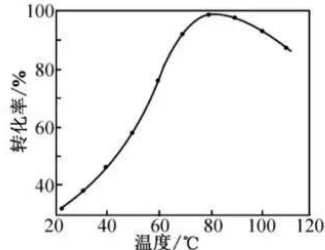
- (4) 沉铁。将提纯后的 FeSO_4 溶液与氨水- NH_4HCO_3 混合溶液反应, 生成 FeCO_3 沉淀。

①生成 FeCO_3 沉淀的离子方程式为 ▲。

②设计以 FeSO_4 溶液、氨水- NH_4HCO_3 混合溶液为原料, 制备 FeCO_3 的实验方案: ▲ [FeCO_3 沉淀需“洗涤完全”, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 开始沉淀的 pH = 6.5]。

20. (14 分) CO_2/HCOOH 循环在氢能的贮存/释放、燃料电池等方面具有重要应用。

- (1) CO_2 催化加氢。在密闭容器中, 向含有催化剂的 KHCO_3 溶液 (CO_2 与 KOH 溶液反应制得) 中通入 H_2 生成 HCOO^- , 其离子方程式为 ▲; 其他条件不变, HCO_3^- 转化为 HCOO^- 的转化率随温度的变化如题 20 图-1 所示。反应温度在 $40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 范围内, HCO_3^- 催化加氢的转化率迅速上升, 其主要原因是 ▲。



(2) HCOOH 燃料电池。研究 HCOOH 燃料电池性能的装置如题 20 图-2 所示,两电极区间用允许 K^+ 、 H^+ 通过的半透膜隔开。

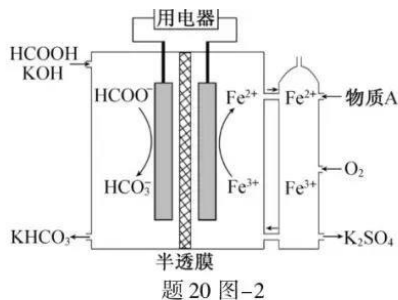
① 电池负极电极反应式为 $\underline{\hspace{2cm}}$; 放电过程中需补充的物质 A 为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填化学式)。

② 题 20 图-2 所示的 HCOOH 燃料电池放电的本质是通过 HCOOH 与 O_2 的反应,将化学能转化为电能,其反应的离子方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

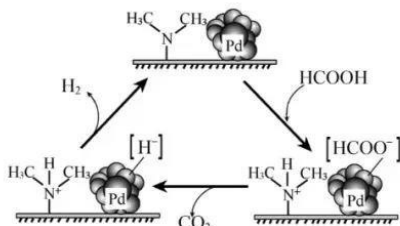
(3) HCOOH 催化释氢。在催化剂作用下, HCOOH 分解生成 CO_2 和 H_2 可能的反应机理如题 20 图-3 所示。

① HCOOH 催化释氢反应除生成 CO_2 外,还生成 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填化学式)。

② 研究发现:其他条件不变时,以 HCOOK 溶液代替 HCOOH 催化释氢的效果更佳,其具体优点是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



题 20 图-2



题 20 图-3

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]

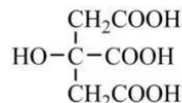
以铁、硫酸、柠檬酸、双氧水、氨水等为原料可制备柠檬酸铁铵 $[(NH_4)_3Fe(C_6H_5O_7)_2]$ 。

(1) Fe 基态核外电子排布式为 $\underline{\hspace{2cm}}$; $[Fe(H_2O)_6]^{2+}$ 中与 Fe^{2+} 配位的原子是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填元素符号)。

(2) NH_3 分子中氮原子的轨道杂化类型是 $\underline{\hspace{2cm}}$; C、N、O 元素的第一电离能由大到小的顺序为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 与 NH_4^+ 互为等电子体的一种分子为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填化学式)。

(4) 柠檬酸的结构简式见图 21A 图。1 mol 柠檬酸分子中碳原子与氧原子形成的 σ 键的数目为 $\underline{\hspace{2cm}}$ mol。



题 21A 图

B. [实验化学]

羟基乙酸钠易溶于热水,微溶于冷水,不溶于醇、醚等有机溶剂。制备少量羟基乙酸钠的反应为



实验步骤如下:

步骤 1: 在题 21B 图所示装置的反应瓶中,加入 40 g 氯乙酸、50 mL 水,搅拌。逐步加入 40% NaOH 溶液,在 $95^\circ C$ 继续搅拌反应 2 小时,反应过程中控制 pH 约为 9。

步骤 2: 蒸出部分水至液面有薄膜,加少量热水,趁热过滤。滤液冷却至 $15^\circ C$,过滤得粗产品。

步骤 3: 粗产品溶解于适量热水中,加活性炭脱色,分离掉活性炭。

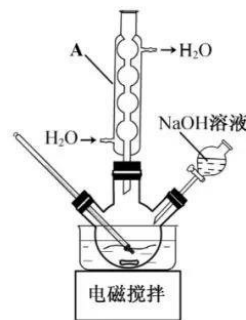
步骤 4: 将去除活性炭后的溶液加到适量乙醇中,冷却至 $15^\circ C$ 以下,结晶、过滤、干燥,得羟基乙酸钠。

(1) 步骤 1 中,题 21B 图所示的装置中仪器 A 的名称是 $\underline{\hspace{2cm}}$; 逐步加入 NaOH 溶液的目的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2) 步骤 2 中,蒸馏烧瓶中加入沸石或碎瓷片的目的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(3) 步骤 3 中,粗产品溶解于过量水会导致产率 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“增大”或“减小”); 去除活性炭的操作名称是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

(4) 步骤 4 中,将去除活性炭后的溶液加到适量乙醇中的目的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



题 21B 图

化学试题参考答案

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。

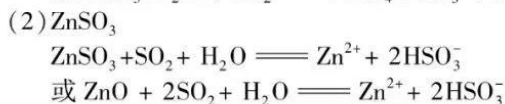
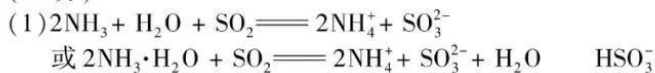
1. B 2. C 3. D 4. A 5. D 6. B 7. C 8. B 9. A 10. C

不定项选择题:本题包括5小题,每小题4分,共计20分。

11. C 12. CD 13. B 14. AD 15. BD

非选择题(共80分)

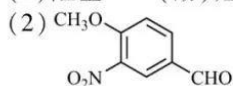
16. (12分)



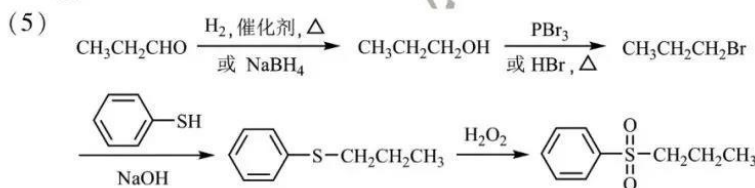
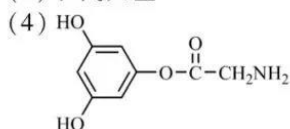
(3) 随着 pH 降低, HSO_3^- 浓度增大 减小

17. (15分)

(1) 醛基 (酚) 羟基



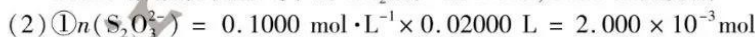
(3) 取代反应



18. (12分)



NaClO 溶液吸收空气中的 CO_2 后产生 HClO , HClO 见光分解



根据物质转换和电子得失守恒关系: $\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{Cl}_2 \sim 2\text{HClO} \sim 2\text{I}_2 \sim 4\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

得 $n(\text{Cl}) = 0.5n(\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 1.000 \times 10^{-3} \text{ mol}$

氯元素的质量:

$$m(\text{Cl}) = 1.000 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.03550 \text{ g}$$

$$\text{该样品的有效氯为: } \frac{0.03550 \text{ g}}{1.1200 \text{ g} \times \frac{25.00 \text{ mL}}{250.0 \text{ mL}}} \times 2 \times 100\% = 63.39\%$$

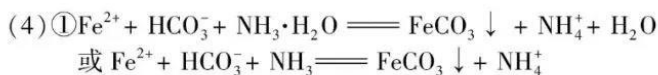
该样品的有效氯大于 60%, 故该样品为优质品

② 偏低

19. (15分)

(1) AB (2) H_2 取少量清液, 向其中滴加几滴 KSCN 溶液, 观察溶液颜色是否呈血红色

(3) pH 偏低形成 HF , 导致溶液中 F^- 浓度减小, CaF_2 沉淀不完全

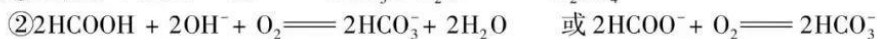


②在搅拌下向 FeSO_4 溶液中缓慢加入氨水- NH_4HCO_3 混合溶液,控制溶液 pH 不大于 6.5;静置后过滤,所得沉淀用蒸馏水洗涤 2~3 次;取最后一次洗涤后的滤液,滴加盐酸酸化的 BaCl_2 溶液,不出现白色沉淀

20. (14 分)



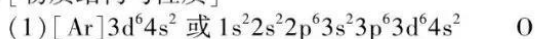
温度升高反应速率增大,温度升高催化剂的活性增强



(3) ① HD ② 提高释放氢气的速率,提高释放出氢气的纯度

21. (12 分)【选做题】

A. [物质结构与性质]



B. [实验化学]

(1) (回流)冷凝管 防止升温太快,控制反应体系 pH

(2) 防止暴沸 (3) 减小 趁热过滤 (4) 提高羟基乙酸钠的析出量(产率)

关于我们

自主招生在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（<http://www.zizzs.com/>）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

关注后获取更多资料：

- 1、回复“2020 高考真题”即可下载 2020 年全国高考真题及答案
- 2、回复“百问百答”，即可获取《强基计划政策百问百答》