


高三2月初化学阶段性质量检测

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 Mn 55

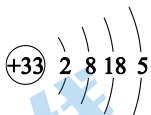
第一部分（选择题，共 42 分）


每小题只有一个选项符合题意。共 14 个小题，每小题 3 分，共 42 分

1. 下列化学用语正确的是

A. 3p 电子的电子云轮廓图：

B. SO₂ 的 VSEPR 模型：

C. As 的核外电子排布式：

D. CO₃²⁻ 的空间结构模型：

2. 下列关于 Al 的叙述不正确的是

A. 基态铝原子的电子排布式为 1s²2s²2p⁶3s²3p¹

B. Al 位于元素周期表中 p 区

C. 离子半径：Al³⁺ 大于 F⁻

D. 第一电离能：Al 小于 Mg

3. 表示下列反应的方程式正确的是

A. 铁粉与水蒸气共热，生成可燃性气体： $2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$

B. 过量的铁粉和氯气反应： $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$

C. 向 Mg(OH)₂ 浊液中加入 FeCl₃ 溶液，生成红褐色沉淀： $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3$

D. 向 FeSO₄ 溶液中滴加 H₂O₂ 溶液，溶液由浅绿色变为黄色： $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}^+$

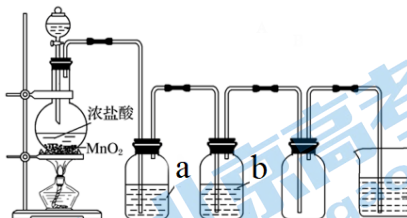
4. 以下关于 Cl₂ 的制备、干燥、收集、吸收（如右图所示）的说法正确的是

A. 生成氯气的同时，MnO₂ 可能转化为 MnO₄⁻

B. a 中加入饱和食盐水，b 中加入浓硫酸

C. 用 NaOH 溶液吸收 Cl₂ 时，Cl₂ 体现氧化性，NaOH 体现还原性

D. 每消耗 8.7 克 MnO₂，生成氯气 2.24 L



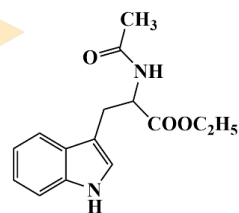
5. 吲哚生物碱具有抗菌、抗炎、抗肿瘤等多种活性，其一种中间体结构简式如图所示，下列关于吲哚生物碱中间体的说法不正确的是

A. 该物质属于芳香族化合物

B. 该物质能发生加成、取代反应

C. 1mol 该分子最多消耗 1 mol NaOH

D. 分子中含有手性碳原子



6. 已知某些化学键键能如下，下列说法不正确的是

化学键	H—H	Cl—Cl	Br—Br	H—Cl	H—Br
键能/kJ mol ⁻¹	436	243	194	432	a

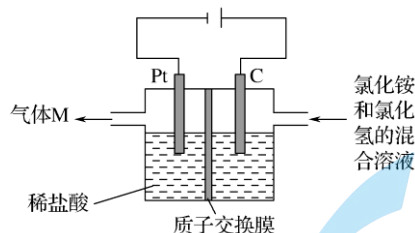
A. 根据键能可估算反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ 的 $\Delta H = -185 \text{ kJ mol}^{-1}$

B. $\text{H}_2(\text{g})$ 与 $\text{Br}_2(\text{g})$ 反应生成 2 mol HBr(g) 时，放出热量大于 185 kJ

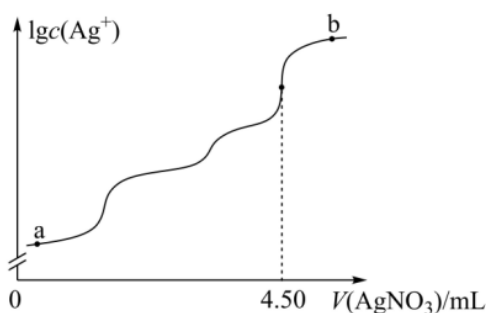
C. 根据原子半径可知键长：H—Cl < H—Br，进而推测 $a < 432$

D. 常温下 Cl₂ 和 Br₂ 的状态不同，与 Cl—Cl 和 Br—Br 的键能无关


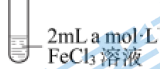
12. 常温下, NCl_3 是一种黄色黏稠状液体, 是制备新型水消毒剂 ClO_2 的原料, 可以采用如图所示装置制备 NCl_3 。下列说法正确的是



- A. 石墨极的电极反应式为 $\text{NH}_4^+ + 3\text{Cl}^- - 6\text{e}^- = \text{NCl}_3 + 4\text{H}^+$
 B. 可用湿润的淀粉-KI 试纸检验气体 M
 C. 每生成 1 mol NCl_3 , 理论上 4 mol H^+ 经质子交换膜从右侧向左侧迁移
 D. 电解过程中, 质子交换膜右侧溶液的 pH 会减小
13. 室温时, 用 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的标准 AgNO_3 溶液滴定 15.00 mL 浓度相等的 Cl^- 、 Br^- 和 I^- 混合溶液, 通过电位滴定法获得 $\lg c(\text{Ag}^+)$ 与 $V(\text{AgNO}_3)$ 的关系曲线如图所示 (忽略沉淀对离子的吸附作用。若溶液中离子浓度小于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 认为该离子沉淀完全。 $K_{sp}(\text{AgCl})=1.8 \times 10^{-10}$, $K_{sp}(\text{AgBr})=5.4 \times 10^{-13}$, $K_{sp}(\text{AgI})=8.5 \times 10^{-17}$)。下列说法正确的是



- A. a 点: 有白色沉淀生成
 B. 原溶液中 I^- 的浓度为 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 C. 当 Br^- 沉淀完全时, 已经有部分 Cl^- 沉淀
 D. b 点: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{Br}^-) > c(\text{I}^-) > c(\text{Ag}^+)$
14. 某校化学兴趣小组探究 SO_2 与 FeCl_3 溶液的反应。实验 I: 向 $2 \text{ mL } 0.5 \text{ mol/L } \text{FeCl}_3$ 溶液中通入 SO_2 至饱和, 发现溶液变成红色, 静置 5 min 后, 溶液的颜色从红色慢慢变回黄色。静置 9 h 后, 溶液慢慢由黄色变为浅绿色。
 查阅资料: Fe^{3+} 能与 S(IV) 微粒形成红色配合物
 该小组同学猜想可能是 SO_2 、 H_2SO_3 、 HSO_3^- 与 Fe^{3+} 形成配合物而使溶液呈现红色。
 进行如下实验:

序号	实验	加入试剂	现象
II		$2 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHSO_3 溶液; 再滴加几滴盐酸	溶液变成红色, 比 I 红色深; 滴加盐酸后, 溶液颜色由红色变成黄色
III		$2 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_3 溶液	溶液变成红色, 比 II 中溶液红色深

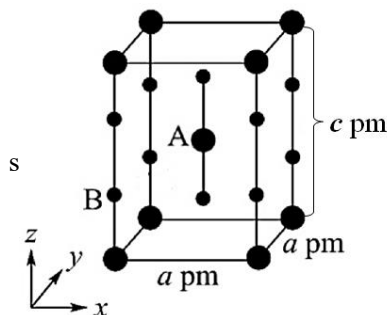
下列说法不正确的是:

- A. $a=0.5$
 B. 根据实验 II 和实验 III 现象对比, 红色物质可能与 SO_3^{2-} 有关
 C. SO_2 与 FeCl_3 溶液反应, 可以发生配位反应、氧化还原反应
 D. SO_2 与 FeCl_3 溶液的配位反应速率快, 但限度小; 氧化还原反应速率较慢, 但限度较大

第二部分（非选择题，共 58 分）

15. （10 分）非金属氟化物在生产、生活和科研中应用广泛。回答下列问题：

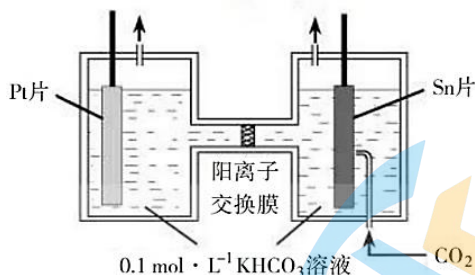
- (1) 基态 F 原子核外电子的运动状态有_____种。
- (2) O、F、Cl 电负性由大到小的顺序为_____；OF₂ 分子的空间结构为_____；OF₂ 的熔、沸点低于 Cl₂O，可能的原因是_____。
- (3) Xe 是第五周期的稀有气体元素，与 F 形成的 XeF₂ 室温下易升华。XeF₂ 中心原子的价层电子对数为_____，下列对 XeF₂ 中心原子杂化方式推断合理的是_____（填标号）。
- A. sp B. sp² C. sp³ D. sp³d
- (4) XeF₂ 晶体属四方晶系，晶胞如图所示，晶胞棱边夹角均为 90°。以晶胞边长为单位长度建立的坐标系可以表示晶胞中各原子的位置，称为原子的分数坐标，如 A 点原子的分数坐标为($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{2}$)。已知 Xe—F 键长为 r pm，则 B 点原子的分数坐标为_____。



该晶胞中有_____个 XeF₂ 分子，已知 XeF₂ 的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， N_A 为阿伏加德罗常数的值，则晶胞密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。（ $1 \text{ pm} = 10^{-10} \text{ cm}$ ）

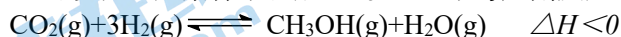
16. (12分) CO₂的资源化利用能有效减少CO₂排放,充分利用碳资源。

(1) 电解法转化CO₂可实现CO₂资源化利用。电解CO₂制HCOOH的原理示意图如下。



- ① 写出阴极CO₂还原为HCOO⁻的电极反应式: _____。
- ② 电解一段时间后, 阳极区的KHCO₃溶液浓度降低, 结合化学用语解释其原因_____。

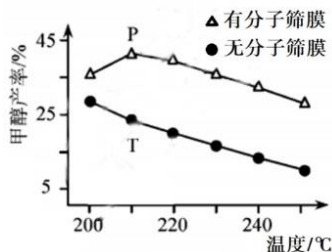
(2) 用H₂还原CO₂可以在一定条件下合成CH₃OH(不考虑副反应)



- ① 某温度下, 恒容密闭容器中, CO₂和H₂的起始浓度分别为a mol·L⁻¹和3a mol·L⁻¹反应平衡时, CH₃OH的产率为b, 该温度下反应平衡常数的值为_____。

$$\text{产率} = \frac{\text{实际生成的甲醇的物质的量}}{\text{理论生成的甲醇的物质的量}}$$

- ② 恒压下, CO₂和H₂的起始物质的量比为1:3时, 该反应在无分子筛膜时甲醇的平衡产率和有分子筛膜时甲醇的产率随温度的变化如右图所示, 其中分子筛膜能选择性分离出H₂O。

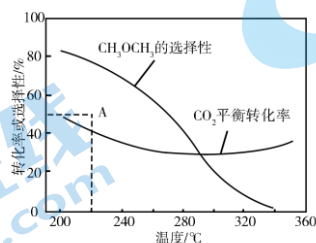


- a. 甲醇平衡产率随温度升高而降低的原因为_____。
- b. P点甲醇产率高于T点的原因_____。

(3) CO₂催化加氢合成二甲醚是一种CO₂转化方法, 其过程中主要发生下列反应:



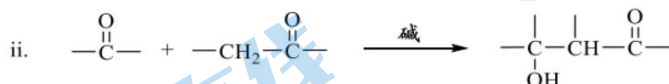
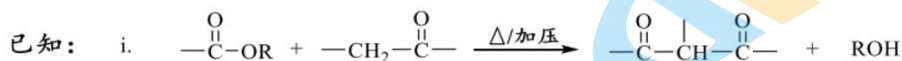
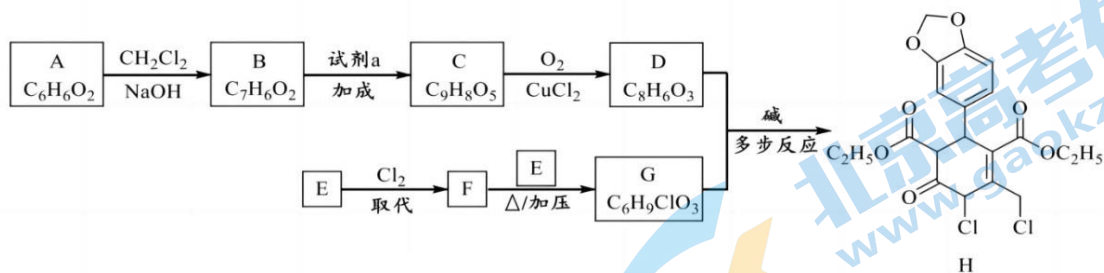
在恒压、CO₂和H₂的起始量一定的条件下, CO₂平衡转化率和平衡时CH₃OCH₃的选择性随温度的变化如图。其中:



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

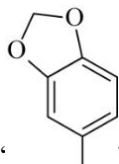
- ① 温度高于300 °C, CO₂平衡转化率随温度升高而上升的原因是_____。
- ② 220 °C时, 在催化剂作用下CO₂与H₂反应一段时间后, 测得CH₃OCH₃的选择性为48% (图中A点)。此时, 不改变反应时间和温度, 能提高CH₃OCH₃选择性的措施是_____ (答出1点即可)。

17. (12分) 一种合成异苯并呋喃酮类化合物的前体H的路线如下。

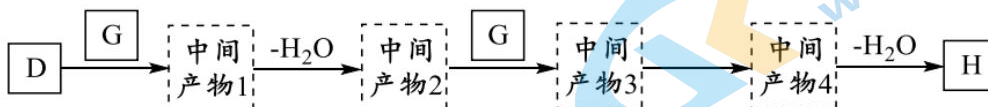


回答下列问题:

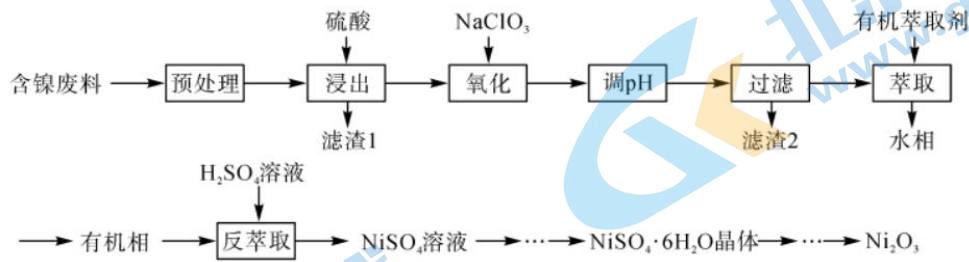
- 试剂 a 的分子式是_____，其中含有的官能团有_____。
- CuCl_2 催化 C→D 的过程如下，补充完整步骤②的方程式。
已知: R-COOH 与 CuCl_2 反应生成 CO_2
步骤①: $\text{C} + 2\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{D} + \text{CO}_2\uparrow + 2\text{CuCl} + 2\text{HCl}$
步骤②: _____。
- 下列说法不正确的是 (填序号) _____。
a. A 的核磁共振氢谱有 2 组峰
b. B 存在含碳碳双键的酮类同分异构体
c. C 存在 2 个手性碳原子。
d. D 存在含酚羟基的环状酯类同分异构体
- 已知 E 的分子式为 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$, E→F 的化学方程式是_____。
- D 和 G 经五步反应合成 H, 写出中间产物 2 和 3 的结构简式_____、_____。



(结构简式中的“ ”可用“-R”表示)



18. (12分) 三氧化二镍 (Ni_2O_3) 是重要的电子元件和蓄电池材料, 工业上利用含镍废料 (主要含 Ni、Al、Fe 的氧化物, SiO_2 , C 等) 制备 Ni_2O_3 的工艺流程如下所示:



已知: ① 在该实验条件下 NaClO_3 、 $\text{Fe}(\text{III})$ 不能氧化 $\text{Ni}(\text{II})$ 。

② 常温下, 溶液中 $0.010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 如下表所示:

离子 \ pH	Ni^{2+}	Al^{3+}	Fe^{3+}	Fe^{2+}
开始沉淀 pH	7.2	3.7	2.2	7.5
完全沉淀 pH	8.7	—	3.2	9.0

③ 萃取的原理为 $\text{Ni}^{2+}(\text{水相}) + 2\text{HR}(\text{有机相}) \rightleftharpoons \text{NiR}_2(\text{有机相}) + 2\text{H}^+(\text{水相})$ 。

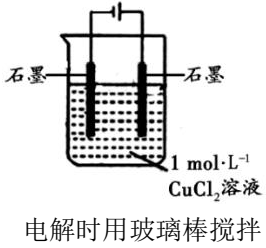
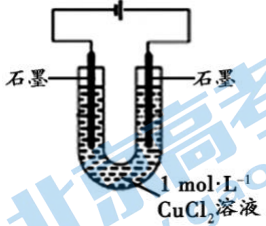
回答下列问题:

- “预处理”时, 可以用_____ (填化学式) 溶液除去废料表面的油脂油污。
- “浸出”时, 提高浸出效率可采取的措施有_____ (任写一种)。滤渣 1 的主要成分是_____。
- “氧化”时, 加入 NaClO_3 发生反应的离子方程式为_____, 目的是_____。
- 若常温下, “调 pH”时, 溶液中 Ni^{2+} 浓度为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 为使 Al^{3+} 等杂质离子沉淀完全 ($\leq 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$), 经过计算, 需控制溶液的 pH 范围是_____。
- “萃取”时, 操作若在实验室进行, 需要用到的主要玻璃仪器有_____, 烧杯。请利用化学平衡原理解释该流程中用 H_2SO_4 反萃取的原理_____。
- 资料显示, 硫酸镍结晶水合物的形态与温度有如下关系:

温度	低于 $30.8 \text{ }^\circ\text{C}$	$30.8 \sim 53.8 \text{ }^\circ\text{C}$	$53.8 \sim 280 \text{ }^\circ\text{C}$	高于 $280 \text{ }^\circ\text{C}$
晶体形态	$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	多种结晶水合物	NiSO_4

从 NiSO_4 溶液获得稳定的 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体的操作是: _____。

19. (12分) 三位同学对电解氯化铜溶液的实验现象进行研究, 结果如下:

A 装置	现象
	① 电解一段时间时, 阳极石墨表面产生气泡, 阴极石墨上附着红色物质。 ② 烧杯变热, 溶液由蓝色变为绿色。 ③ 停止电解冷却后溶液基本恢复蓝色。
B 装置	现象
	① 电解相同时间时, 阳极石墨表面产生气泡, 阴极石墨上附着红色物质。 ② U 型管变热, 溶液整体变绿色, 阴极附近绿色更深。 ③ 停止电解冷却后阴极附近溶液仍为绿色。其余部分溶液恢复蓝色。

(1) 甲认为电解过程中产生的 Cl_2 是溶液变绿的原因, 写出产生该物质的电极反应式: _____。乙认为该原因不成立, 乙的依据是_____。

(2) 乙查阅资料, CuCl_2 溶液中存在平衡: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}$ (黄色) $\Delta H > 0$ 。据此乙认为: 电解过程中随温度升高上述平衡向_____向移动, 而导致溶液变绿。甲根据实验现象认为乙的推测不完全正确, 甲的依据是_____。

(3) 丙继续查阅资料:

i. 电解 CuCl_2 溶液时可能产生 $[\text{CuCl}_2]^-$, $[\text{CuCl}_2]^-$ 掺杂 Cu^{2+} 后呈黄色

ii. 稀释含 $[\text{CuCl}_2]^-$ 的溶液生成 CuCl 白色沉淀

据此丙猜想: 电解过程中, 产生 $[\text{CuCl}_2]^-$ 掺杂 Cu^{2+} 后呈黄色, 与 CuCl_2 蓝色溶液混合也是溶液呈绿色的原因。

丙进行如下实验并验证其猜想正确。

a. 取 1mol/L CuCl_2 溶液在试管中加热, 溶液变绿, 冷却后溶液恢复蓝色。

b. 取乙电解冷却后的绿色溶液 2mL , 加 20mL 水稀释, 静置 5 分钟后溶液中产生白色沉淀。

c. 另取少量氯化铜晶体和铜粉, 向其中加 2mL 浓盐酸, 加热获得含 $[\text{CuCl}_2]^-$ 的黄色溶液。

d. 冷却后将少量上述溶液加入.....

e. 取 d 中 2mL 溶液, 加 20mL 水稀释, 静置 5 分钟后溶液中产生白色沉淀。

① b 的目的是_____

② 写出 c 中生成 $[\text{CuCl}_2]^-$ 的离子方程式: _____。

③ 补充 d 中必要的操作及现象: _____。

④ 丙结合上述现象, 综合前两位同学的实验现象及解释: 出现二者实验现象差异的原因是_____

高三2月初化学阶段性质量检测答案

一、选择题

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	D	C	B	B	C	B	D	C	A	D	D	A	C	A

二、非选择题

15. (10分, 除标注外每空1分)

(1) 9

(2) $F > O > Cl$ 角(V)形

OF_2 和 Cl_2O 都是分子晶体, 结构相似, Cl_2O 的相对分子

质量大, Cl_2O 的分子间作用力大于 OF_2 , Cl_2O 的熔、沸点高 (2分)

(3) 5 D

(4) $(0, 0, \frac{r}{c})$ 2, $\rho = \frac{2M}{N_A \cdot r^3} \times 10^{30}$

16. (12分)

(1) ① $CO_2 + HCO_3^- + 2e^- \rightleftharpoons HCOO^- + CO_3^{2-}$ (2分)

② $2H_2O - 4e^- = 4H^+ + O_2 \uparrow$, pH减小, $HCO_3^- + H^+ = CO_2 \uparrow + H_2O$; K^+ 部分迁移至阴极区 (2分)

(2) ① $\frac{b^2}{27a^2(1-b)^4}$ (1分)

② a. 该反应为放热反应, 温度升高, 平衡逆向移动 (或平衡常数减小) (2分)

b. 分子筛膜从反应体系中不断分离出 H_2O , H_2O 浓度降低, 有利于反应正向进行, 甲醇产率升高 (1分)

(3) ① 反应I的 $\Delta H > 0$, 反应II的 $\Delta H < 0$, 温度升高使 CO_2 转化为 CO 的平衡转化率上升, 使 CO_2 转化为 CH_3OCH_3 的平衡转化率下降, 且上升幅度超过下降幅度 (2分)

② 增加压强或使用对反应II催化活性更高的催化剂 (1分)

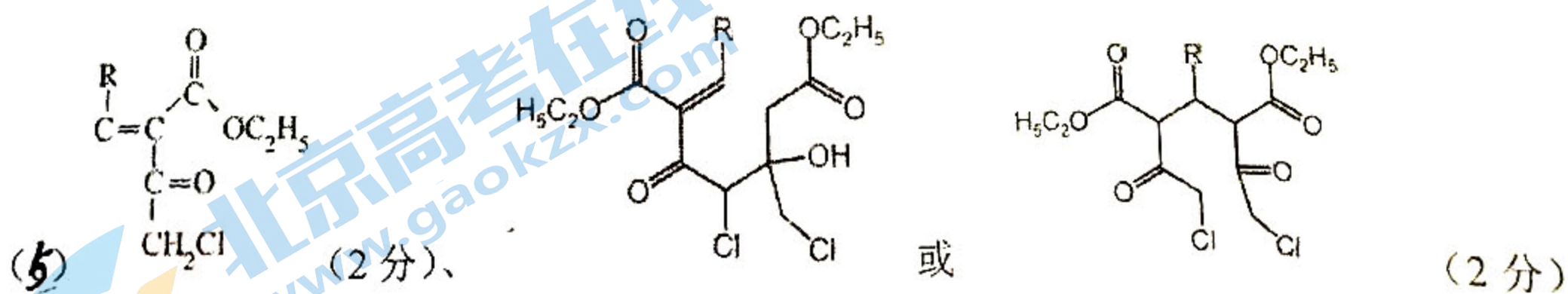
17. (12分)

(1) $C_2H_2O_3$ (1分) 醛基、羧基 (1分)

(2) $4CuCl + 4HCl + O_2 = 4CuCl_2 + 2H_2O$ (2分)

(3) ac (2分)

(4) $H_3C-C(=O)-OC_2H_5 + Cl_2 \rightarrow ClCH_2-C(=O)-OC_2H_5 + HCl$ (2分)



18. (12分)

(1) Na_2CO_3 (1分, NaOH 等合理即可)

(2) 适当升高温度 (1分, 将含镍废料粉碎, 适当增大硫酸浓度等, 合理即可)

SiO_2 、 C (1分)

(3) $6\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ (1分)

将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 便于后续通过调 pH 除去 (1分)

(4) 4.7~6.7 (2分, $4.7 \leq \text{pH} \leq 6.7$ 等合理答案亦可)

(5) 分液漏斗 (1分)

体系中存在化学平衡: $\text{Ni}^{2+}(\text{水相}) + 2\text{HR}(\text{有机相}) \rightleftharpoons \text{NiR}_2(\text{有机相}) + 2\text{H}^+(\text{水相})$, 向体系中加入足量 H_2SO_4 溶液, 体系中 H^+ 浓度增大, 平衡体系逆向移动, 镍元素由有机相 NiR_2 转变为水相中 NiSO_4 , 实现反萃取 (2分)

(6) 蒸发浓缩, 冷却至 $30.8^\circ\text{C} \sim 53.8^\circ\text{C}$ 之间结晶, 过滤、洗涤、干燥得到 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (2分, 未说明结晶时具体温度得 1分, 仅回答“蒸发浓缩, 冷却至 $30.8^\circ\text{C} \sim 53.8^\circ\text{C}$ 之间结晶, 过滤”得 2分)

19. (12分)

(1) $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ (2分) B 装置中阴极附近绿色更深 (1分)

(2) 正 (或右) (1分); B 装置中冷却后阴极附近溶液仍为绿色。 (1分)

(3) ① 证明所取绿色溶液中存在 $[\text{CuCl}_2]^-$ 。 (1分)

② $\text{Cu}^{2+} + 4\text{Cl}^- + \text{Cu} = 2[\text{CuCl}_2]^-$ (2分)

③ 加入到一定量的 CuCl_2 蓝色溶液中, 至溶液颜色与 B 装置电解冷却后绿色溶液相同 (2分)

④ A 装置电解过程产生的 $[\text{CuCl}_2]^-$ 分散于整个溶液, 浓度较低, 对溶液颜色影响较小, B 装置电解过程产生的 $[\text{CuCl}_2]^-$ 聚集在阴极附近溶液中, 浓度较大, 成为影响阴极附近溶液颜色的主要原因。 (2分)

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯