

# 炎德·英才·名校联考联合体 2026 届高三第一次联考 (暨入学检测)

## 化学参考答案

一、选择题(本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

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

1. D 【解析】乙醇是利用其透过细胞膜使蛋白质变性进行杀菌消毒, A 错误;螺旋碳纳米管与石墨烯都是碳的单质,互为同素异形体, B 错误;要使蛋白质晶化得到较大的蛋白质晶体需要缓慢结晶, C 错误;不锈钢是最常见的一种合金钢,通过在铁中加入铬和镍等金属制成,合金元素主要是铬和镍, D 正确。
2. C 【解析】氯水中的氯气与 NaOH 反应生成盐和水,溶液颜色褪去, A 正确;黑色的氧化铜氧化乙醇生成乙醛和红色的铜, B 正确;将饱和 FeCl<sub>3</sub> 溶液加到沸水中,加热液体变成红褐色,生成的是 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体,不能打沉淀符号,反应也不是可逆反应,正确的化学方程式是 FeCl<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>O = Fe(OH)<sub>3</sub>(胶体) + 3HCl, C 错误;向 ZnS 白色沉淀中滴加 CuSO<sub>4</sub> 溶液,由于 K<sub>sp</sub>(ZnS) 大于 K<sub>sp</sub>(CuS), ZnS 白色沉淀转化为溶解度更小的 CuS 黑色沉淀, D 正确。
3. D 【解析】8 g CH<sub>4</sub> 的物质的量为 0.5 mol, CH<sub>4</sub> 中 C 的价层电子对数为 4, 则 8 g CH<sub>4</sub> 中 C 所含价层电子对数为 2N<sub>A</sub>, A 正确; 20 g H<sub>2</sub><sup>18</sup>O 的物质的量为 1 mol, 1 mol H<sub>2</sub><sup>18</sup>O 中含有 10 mol 质子, 即所含质子数为 10N<sub>A</sub>, B 正确;过程 I 中 H<sub>2</sub>S ~ S ~ 2e<sup>-</sup>, 故过程 I 中每脱去 1 mol H<sub>2</sub>S, 转移电子的数目是 2N<sub>A</sub>, C 正确;常温常压下, 不能利用标准状况下的气体摩尔体积进行计算, D 错误。
4. C 【解析】BaCl<sub>2</sub> 溶液和 NaOH、KSCN 都不反应, 与其他三种溶液均生成白色沉淀, 无法鉴别, 故 A 不选; FeCl<sub>2</sub> 溶液和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、KSCN 都不反应, 无法鉴别 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 KSCN, 故 B 不选; FeCl<sub>3</sub> 溶液和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 混合无明显现象, 和 NaOH 反应生成红褐色沉淀 Fe(OH)<sub>3</sub>, 和 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 反应生成红褐色沉淀 Fe(OH)<sub>3</sub> 和 CO<sub>2</sub> 气体, 和 AgNO<sub>3</sub> 反应生成白色沉淀 AgCl, 和 KSCN 作用显红色, 现象各不相同, 可以鉴别这五种溶液, 故 C 选; Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 溶液和 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、AgNO<sub>3</sub> 都不反应, 无法鉴别 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 AgNO<sub>3</sub>, 故 D 不选。
5. C 【解析】反应 2KMnO<sub>4</sub> + 10HF + 2KF + 3H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = 2K<sub>2</sub>MnF<sub>6</sub> + 3O<sub>2</sub>↑ + 8H<sub>2</sub>O 中, 氟元素化合价始终为 -1, KMnO<sub>4</sub> 转化为 K<sub>2</sub>MnF<sub>6</sub>, 锰元素化合价从 +7 降低到 +4, 所以 KMnO<sub>4</sub> 作氧化剂, 而 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 中氧元素化合价从 -1 升高到 0, 作还原剂, A 错误; K<sub>2</sub>MnF<sub>6</sub> 是还原产物, B 错误;结合化学方程式可知, 氧化剂 KMnO<sub>4</sub> 与还原剂 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的物质的量之比为 2 : 3, C 正确; H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 中氧元素为 -1 价, 所以生成 1 mol O<sub>2</sub>, 转移 2 mol 电子, D 错误。
6. B 【解析】根据 X 的结构简式, 其含有酯基和酮羰基, 酮羰基能与氢气加成, 酯基不能与氢气发生加成反应, A 错误; Y 中连接 -COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> 的碳原子是手性碳, B 正确; Z 中的含氧官能团有羧基和酮羰基 2 种, C 错误;根据 X 的结构简式可知, 其分子中含有 7 种环境的氢原子, 位置如图:
- 7 种环境的氢原子, 位置如图:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OOC}-\text{C}_6\text{H}_9-\text{C}(=\text{O})$ , 所以一氯代物有 7 种, D 错误。
7. B 【解析】由于乙基等烷基是推电子基团, 则乙基使羟基极性减弱, 使得 O—H 更难断裂, 所以乙醇和钠反应不如水和钠反应剧烈, A 正确;对羟基苯甲醛能形成分子间氢键, 而邻羟基苯甲醛能形成分子内氢键, 所以对羟基苯甲醛的分子间作用力大于邻羟基苯甲醛, 其沸点高于邻羟基苯甲醛, B 错误;铁元素的原子序数为 26, 基态铁离子的价电子排布式为半充满状态 3d<sup>5</sup>, 较稳定, 而基态亚铁离子的价电子排布式为 3d<sup>6</sup>, 易失去电子, 所以铁离子比亚铁离子稳定, C 正确; NH<sub>2</sub><sup>-</sup>、NH<sub>3</sub>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 中 N 的价层电子对数均为 4, 孤电子对数依次为 2、1、0, 孤电子对数越多键角越小, 所以键角: NH<sub>2</sub><sup>-</sup> < NH<sub>3</sub> < NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, D 正确。
8. B 【解析】基态 X 原子仅有 1 个原子轨道, 则 X 为 H; 基态 M 原子的全部 p 轨道共有 7 个电子, 则 M 为 Al; M、Y、Z 位于相邻且连续的主族, Z 和 M 的价电子总数是 Y 的价电子数的两倍, Al 的价电子数为 3, 则 Z 的价电子数为 6, 位于第二周期, 说明 Z 为 N, Y 为 C; 根据 [AlQ<sub>4</sub>]<sup>-</sup> 可知 Q 为 Cl, 化合物为 C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>N<sub>2</sub><sup>+</sup>[AlCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup>, 同周期元素, 从左到右电负性逐渐增大, 故电负性: N > C, 金属 Al 电负性较小, 故电负性: N > C > H > Al, A 正确;一般来说, 电子层数越多原子半径越大, 同一周期从左到右原子半径依次减小, 故原子半径: Al > Cl > C > N > H, B 错误; YX<sub>4</sub> 和 ZX<sub>3</sub> 分别是 CH<sub>4</sub> 和 NH<sub>3</sub>, 它们中心原子的价层电子对数都是 4, VSEPR 模型都是四面体形, C 正确; Al 最外层有 3 个电子, 可以形成 3 个共价键, [AlCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> 中存在 4 个共价键, 其中一个为配位键, D 正确。
9. C 【解析】由晶胞结构可知 Zn<sup>2+</sup> 位于 Se<sup>2-</sup> 构成的四面体空隙中, A 正确; d 离子的分数坐标为 (3/4, 1/4, 3/4), B 正确;晶胞中含 Se<sup>2-</sup> 的个数为 8 × 1/8 + 6 × 1/2 = 4, 含 Zn<sup>2+</sup> 的个数为 4, 晶胞中含有 4 个 ZnSe, 则晶胞中 b 离子和 d 离子的距离为晶胞面对角线长度的一半, 为 (√2/2) × √(576/ρN<sub>A</sub>) × 10<sup>10</sup> pm, C 错误;由晶胞结构可知, 与 Se<sup>2-</sup> 等距且紧邻的 Se<sup>2-</sup> 有 12 个, D 正确。
10. B 【解析】放电时, 金属锂为负极, 负极反应为 Li - e<sup>-</sup> = Li<sup>+</sup>, A 错误;石墨烯为正极, 原电池中阳离子向正极移动, Li<sup>+</sup> 通过固体电解质向石墨烯电极移动, B 正确;锂能与水反应生成氢气, 有机电解液不可以改为水性电解液, C 错误;放电时, 电池中的化学能还会以热量的形式损失, 不会完全转化为电能, D 错误。

11. D 【解析】无水  $\text{CrCl}_3$  易潮解,易升华,高温下易被氧化,故实验前先通入氮气排除装置内的空气,A 中装入浓硫酸用于干燥氮气,热水浴加热 B 使  $\text{CCl}_4$  变成蒸气进入 C,C 中高温下发生反应: $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{CCl}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CrCl}_3 + 3\text{COCl}_2$ ,生成的  $\text{CrCl}_3$  在 E 中冷凝收集,F 用来防止水蒸气进入 E,G 用来吸收尾气,防止污染。

实验前先通入氮气排除装置内的空气,A 中装入浓硫酸用于干燥氮气,A 正确; $\text{CrCl}_3$  易升华,实验过程中若 D 处出现堵塞,A 中长导管的作用为平衡压强,观察实验是否堵塞,若出现堵塞,A 中的玻璃导管液面会上升,此时对 D 处导管用酒精灯加热即可,B 正确;E 用于收集  $\text{CrCl}_3$ ,为产品收集装置,因为  $\text{CrCl}_3$  易潮解,故 F 中的无水  $\text{CaCl}_2$  用于防止 G 中水蒸气进入 E 中,引起  $\text{CrCl}_3$  潮解,C 正确; $\text{COCl}_2$  能与  $\text{NaOH}$  溶液反应,G 用来吸收尾气,防止污染,生成  $\text{NaCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,是非氧化还原反应,D 错误。

12. C 【解析】 $\text{NaF}$  是强碱弱酸盐, $\text{F}^-$  会有一部分水解: $\text{F}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HF} + \text{OH}^-$ ,水解产物均能与玻璃容器中的二氧化硅反应,因此长期储存  $\text{NaF}$  溶液应密封于塑料容器并置于阴凉通风处,A 错误;若加入的  $\text{NaF}$  溶液使镁离子沉淀完全,并且二者恰好完全反应,则  $c(\text{Mg}^{2+}) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ , $c(\text{F}^-) = \sqrt{\frac{K_{sp}(\text{MgF}_2)}{c(\text{Mg}^{2+})}} = \sqrt{\frac{5.2 \times 10^{-11}}{10^{-5}}} \text{ mol/L} = \sqrt{5.2} \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ,若加入的  $\text{NaF}$  溶液过量, $\text{F}^-$  会有剩余,其浓度会大于  $\sqrt{5.2} \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ,B 错误;“沉锰”步骤中加入  $\text{NaHCO}_3$  溶液,发生非氧化还原反应,生成碳酸锰、二氧化碳和水,C 正确;“沉锰”后的滤液中还含有  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,存在的电荷守恒关系为  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + 2c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{F}^-)$ ,D 错误。

13. A 【解析】用  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaOH}$  溶液滴定  $20 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{A}$  溶液,先发生反应: $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{A} = \text{NaHA} + \text{H}_2\text{O}$ ,再发生反应: $\text{NaHA} + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{A} + \text{H}_2\text{O}$ ,加入  $\text{NaOH}$  溶液  $20 \text{ mL}$  时得到  $\text{NaHA}$  溶液,即  $b$  点;加入  $\text{NaOH}$  溶液  $40 \text{ mL}$  时得到  $\text{Na}_2\text{A}$  溶液,即  $d$  点; $a$  点为  $\text{NaHA}$ 、 $\text{H}_2\text{A}$  混合溶液, $c$  点为  $\text{Na}_2\text{A}$ 、 $\text{NaHA}$  混合溶液。起点  $\text{pH} = 1.3$ ,此时  $c(\text{H}^+) = 10^{-1.3} \text{ mol/L}$ ,根据  $K_{a1} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})} = 10^{-1.3}$ ,可得  $c(\text{HA}^-) = c(\text{H}_2\text{A})$ ,但  $a$  点时加入  $\text{NaOH}$  溶液的体积为  $V_1 \text{ mL}$ ,此时溶液中的溶质为  $\text{H}_2\text{A}$  和  $\text{NaHA}$ ,所以  $c(\text{HA}^-)$  不等于  $c(\text{H}_2\text{A})$ ,A 错误。 $c$  点  $\text{pH} = 6.6$ ,此时溶液中  $c(\text{H}^+) = 10^{-6.6} \text{ mol/L}$ ,又由于  $\text{H}_2\text{A}$  的  $K_{a2} = 10^{-6.6} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)} = c(\text{H}^+)$ ,所以  $c(\text{A}^{2-}) = c(\text{HA}^-)$ ,根据电荷守恒可得  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{A}^{2-}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{OH}^-) = 3c(\text{A}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ , $c$  点  $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ,则  $c(\text{Na}^+) < 3c(\text{A}^{2-})$ ,B 正确。 $d$  点加入  $40 \text{ mL NaOH}$  溶液,恰好反应生成  $\text{Na}_2\text{A}$ ,根据质子守恒, $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{HA}^-) + 2c(\text{H}_2\text{A})$ ,则  $c(\text{OH}^-) > 2c(\text{H}_2\text{A})$ ,C 正确。起点主要是  $\text{H}_2\text{A}$  的电离抑制水的电离,随着  $\text{NaOH}$  溶液的加入, $\text{H}_2\text{A}$  溶液的浓度逐渐减小,对水的电离抑制作用逐渐减弱, $a$  点溶液仍呈酸性,水的电离程度虽然增大,但增大的幅度较小; $b$  点时,溶液中的溶质为  $\text{NaHA}$ , $\text{HA}^-$  既存在电离又存在水解, $\text{HA}^-$  的水解会促进水的电离,但此时溶液仍呈酸性,水的电离程度不是最大; $c$  点时,溶液中的溶质为  $\text{NaHA}$  和  $\text{Na}_2\text{A}$ , $\text{A}^{2-}$  的水解程度大于  $\text{HA}^-$  的水解程度,对水的电离促进作用更强,所以  $c$  点水的电离程度大于  $b$  点; $d$  点时,溶液中的溶质为  $\text{Na}_2\text{A}$ , $\text{A}^{2-}$  的水解促进水的电离,且水解程度较大, $d$  点水的电离程度大于  $c$  点,D 正确。

14. C 【解析】第 1 步有  $\text{Si}-\text{H}$  断裂, $\text{Rh}-\text{H}$ 、 $\text{Rh}-\text{Si}$  形成;第 3 步有  $\text{Rh}-\text{Si}$  断裂, $\text{Si}-\text{O}$ 、 $\text{Rh}-\text{C}$  形成;第 4 步有  $\text{Rh}-\text{H}$ 、 $\text{Rh}-\text{C}$  断裂, $\text{C}-\text{H}$  形成,过程中无非极性键断裂和形成,A 错误。根据盖斯定律,总反应焓变  $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$ ,若  $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 > 0$ ,则  $\Delta H > 0$ ,总反应吸热,B 错误。 $\text{I}_n\text{Rh}$  在步骤 1 中参加反应被消耗,在步骤 4 中又生成,由反应机理知

$\text{I}_n\text{Rh}$  为该反应的催化剂,C 正确。由题图可推断该反应原理是  $\text{R}_3\text{SiH} + \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}^1-\text{C}-\text{R}^2 \end{array} \xrightarrow{\text{I}_n\text{Rh}} \text{R}_3\text{SiO}-\begin{array}{c} \text{R}^2 \\ | \\ \text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{R}^1 \end{array}$ ,总反应原子利用率为  $100\%$ ,符合绿色化学,D 错误。

## 二、非选择题(本题共 4 小题,共 58 分)

15. (14 分)

(1)平衡气压,使水顺利滴下(1 分)

(2) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$  (2 分) 用饱和食盐水代替水(2 分)

(3)不能(1 分) 生成的气体中含有  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{PH}_3$ ,这两种气体也能使酸性高锰酸钾溶液褪色(2 分)

(4) $\text{CuSO}_4$  溶液(2 分)

(5)生成的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  呈糊状,易堵塞启普发生器的球形漏斗(2 分)

(6) $\frac{2V}{7m} \%$  (2 分)

【解析】(1)导管 a 连通烧瓶和分液漏斗上口,平衡气压,使水顺利滴下。

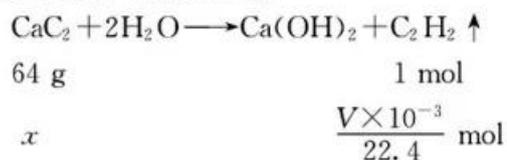
(2)仪器 b 中电石和水反应生成氢氧化钙和乙炔,发生反应的化学方程式为  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$ ,实验过程中,用饱和食盐水代替水可以减缓水与电石的反应速率。

(3)生成的气体中含有  $\text{H}_2\text{S}$  和  $\text{PH}_3$ ,这两种气体也能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色,将生成的气体通入酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液中,观察到酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色,不能说明生成的气体全部为乙炔。

(4)装置 c 的作用是除去乙炔中的  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{PH}_3$  杂质,盛放的试剂为  $\text{CuSO}_4$  溶液。

(5)生成的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  呈糊状,易堵塞启普发生器的球形漏斗,所以不能用启普发生器来制取乙炔。

(6)设碳化钙的质量为  $x$ 。



$$x = \frac{V \times 10^{-3}}{22.4} \times 64 \text{ g} = \frac{2V \times 10^{-2}}{7} \text{ g};$$

$$\text{则电石中碳化钙的质量分数为 } \frac{2V \times 10^{-2}}{7} \text{ g} \div m \text{ g} \times 100\% = \frac{2V}{7m} \%。$$

16. (14分)

(1)  $3d^{10}4s^1$  (1分) 粉碎高镁低品位铜镍矿或适当增大硫酸的浓度、搅拌(1分,合理即可)

(2)  $\text{SiO}_2$  (2分)

(3) 烧杯、分液漏斗(2分,答对一个给1分,有错不给分)

(4) ①  $\text{Na}^+ + 3\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{MgO} \longrightarrow \text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6 \downarrow + 3\text{Mg}^{2+}$  (2分) ② i.  $\text{FeOOH}$  (1分) ii. C (1分)

(5) 9.3 (2分)  $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} + \text{NiSO}_4 \longrightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{MgSO}_4$  (2分)

**【解析】**由题干工艺流程图可知,向高镁低品位铜镍矿(主要成分为  $\text{CuFeS}_2$ 、 $\text{FeS}_2$ 、 $\text{NiO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等)中加入  $\text{O}_2$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  进行“氧压浸出”,将铁元素转化为  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,镍元素转化为  $\text{NiSO}_4$ 、铜元素转化为  $\text{CuSO}_4$ 、镁元素转化为  $\text{MgSO}_4$ 、硫元素转化为 S 单质。过滤得到滤渣的主要成分为  $\text{SiO}_2$  和 S。用铜离子萃取剂萃取出  $\text{Cu}^{2+}$ ,分液得到萃取液,萃余液中主要含有  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ni}^{2+}$ ,向萃余液中加入  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和  $\text{MgO}$  进行沉铁将  $\text{Fe}^{3+}$  转化为  $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ,过滤出沉淀,向滤液中加入  $\text{MgO}$  将  $\text{Ni}^{2+}$  以  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  的形式沉淀,最后对  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  进行处理制得 Ni,母液中主要溶质为  $\text{MgSO}_4$ ,据此分析解题。

(1) Cu 的原子序数是 29,位于周期表中第四周期第 I B 族,其基态原子的价层电子排布式是  $3d^{10}4s^1$ ;为增大“氧压浸出”的反应速率,可以事先对矿石进行粉碎,或者适当增大硫酸的浓度、搅拌等。

(2) 由分析可知,“氧压浸出”的滤渣有 S 和  $\text{SiO}_2$ 。

(4) ①  $\text{Fe}^{3+}$  结合  $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  形成黄钠铁矾,离子方程式也可写成:  $\text{Na}^+ + 3\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6 \downarrow + 6\text{H}^+$ ,  $\text{MgO}$  再与生成的  $\text{H}^+$  反应生成  $\text{Mg}^{2+}$ ,将二者叠加得到离子方程式为  $\text{Na}^+ + 3\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{MgO} \longrightarrow \text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6 \downarrow + 3\text{Mg}^{2+}$ 。

② i. 由图可知,若控制条件为  $\text{pH}=6$ 、 $T=80^\circ\text{C}$ ,则所得沉淀的主要成分为  $\text{FeOOH}$ 。

ii. 由图可知,图中阴影部分为黄钠铁矾,且  $\text{pH}=2$ 、 $T=80^\circ\text{C}$  时可以得到该物质,故选 C。

(5)  $K_{\text{sp}}[\text{Ni}(\text{OH})_2] = c(\text{Ni}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-)$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  完全沉淀时  $c(\text{Ni}^{2+}) < 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ ,则  $c(\text{OH}^-) \geq \sqrt{\frac{K_{\text{sp}}[\text{Ni}(\text{OH})_2]}{c(\text{Ni}^{2+})}} =$

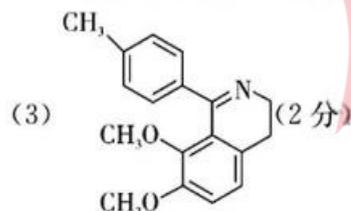
$$\sqrt{\frac{4.0 \times 10^{-15}}{10^{-5}}} \text{ mol/L} = \sqrt{4.0 \times 10^{-10}} \text{ mol/L} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol/L}, \text{所以离子完全沉淀时的 } \text{pOH} = -\lg(2 \times 10^{-5}) = 5 - \lg 2 = 4.7,$$

$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 9.3$ ;由分析可知,向滤液中加入  $\text{MgO}$  将  $\text{Ni}^{2+}$  以  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  的形式沉淀,相应的化学方程式为  $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} + \text{NiSO}_4 \longrightarrow \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{MgSO}_4$ 。

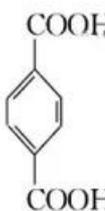
17. (15分)

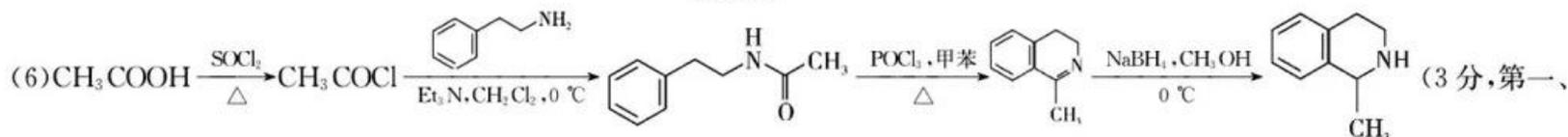
(1) 4-甲基苯甲酸或对甲基苯甲酸(2分)

(2) 取代反应(1分) 还原反应(1分)

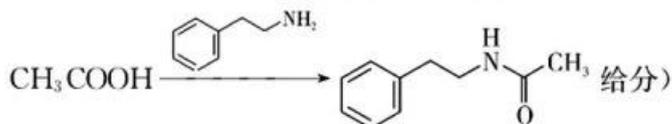


(4)  $\text{sp}^2$ 、 $\text{sp}^3$  (2分,答对一个给1分,有错不给分)

(5) 羧基、酯基(2分,答对一个给1分,有错不给分)  (2分)



二步合计1分,其余每步1分,第一步和第三步的反应条件写成“ $75^\circ\text{C}$ ”“ $115^\circ\text{C}$ ”也给分,第一、二步写成

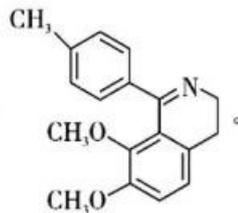


**【解析】**A与SOCl<sub>2</sub>发生取代反应得到B,B和C在一定条件下发生取代反应得到D,D在一定条件下发生反应生成E和水,E发生还原反应生成F,最后F和G发生取代反应得到H,据此解答。

(1)A中甲基与羧基处于对位,因此其化学名称是4-甲基苯甲酸或对甲基苯甲酸。

(2)根据上述分析可知,反应②是取代反应,反应④是还原反应。

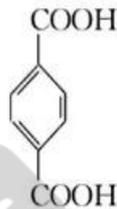
(3)D→E中有和E互为同分异构体的副产物生成,E是断裂苯环支链下方的碳氢键形成的,反应中也有可能是断裂苯环支链上方的碳氢键形成副产物,据此可写出副产物的结构简式为



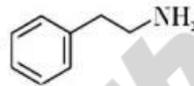
(4)由H的结构简式可知,该分子中甲基上饱和碳原子的杂化类型为sp<sup>3</sup>,苯环、酰胺基、酯基上碳原子的杂化类型为sp<sup>2</sup>,因此碳原子的杂化类型为sp<sup>2</sup>、sp<sup>3</sup>。

(5)由G的结构简式可知,G中官能团的名称为羧基、酯基。I是比G少1个碳原子的同系物,说明I中含有羧基和酯基,I的一种同分异构体同时满足条件:①属于芳香族二取代化合物;②能与NaHCO<sub>3</sub>溶液反应,说明含有羧基;③在核磁共振氢谱中有2

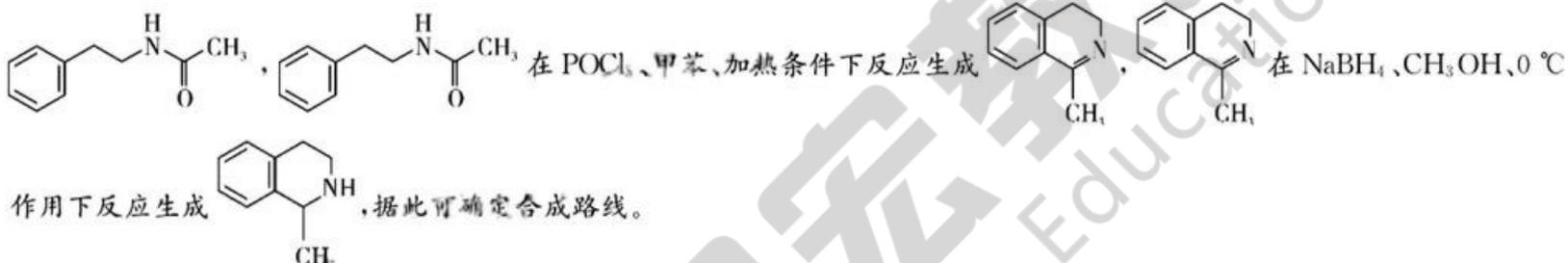
组峰,且峰面积之比为1:2,说明两个羧基在苯环上的对位,据此可写出该同分异构体的结构简式为



(6)乙酸和SOCl<sub>2</sub>在加热条件下反应生成CH<sub>3</sub>COCl,CH<sub>3</sub>COCl和



在Et<sub>3</sub>N、CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>、0℃作用下反应生成



18. (15分)

(1)+247.2(2分) 不能(1分)

(2)B(2分)

(3)①<(2分) (2分) ② $\frac{3}{4p}$ (2分) ③两个气态乙酸分子通过氢键结合形成蒸气分子(2分)

(4)2CO<sub>2</sub>+8H<sup>+</sup>+8e<sup>-</sup>→CH<sub>3</sub>COOH+2H<sub>2</sub>O(2分)

**【解析】**(1)合成乙酸的反应I可以由反应III加反应II得到,因此 $\Delta H_1 = \Delta H_3 + \Delta H_2$ , $\Delta H_2 = +33.5 \text{ kJ/mol} - (-213.7 \text{ kJ/mol}) = +247.2 \text{ kJ/mol}$ ;反应I的 $\Delta H > 0$ , $\Delta S < 0$ , $\Delta G = \Delta H - T\Delta S > 0$ ,因此该反应不能自发进行。

(2)该反应是气体总物质的量减小的反应,容器内的压强不再变化,说明气体的总物质的量不再改变,说明反应达到平衡状态,A项不符合题意;体积自始至终不变,气体的总质量自始至终不变,则气体的密度不是变量,混合气体的密度不再变化,不能说明反应是否达到平衡状态,B项符合题意;CH<sub>3</sub>COOH的体积分数不再变化,说明其物质的量不再改变,反应已达平衡,C项不符合题意; $v_{\text{正}}(\text{CO}_2) = v_{\text{逆}}(\text{CH}_3\text{COOH})$ 能说明反应达到平衡状态,D项不符合题意。

(3)①由图示可知,温度升高, $\bar{M}$ 减小,总物质的量增大,即平衡逆向移动, $\Delta H < 0$ 。由 $2\text{CH}_3\text{COOH}(\text{g}) \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{COOH})_2(\text{g})$ 可知,该反应为气体分子数减小的反应,根据勒夏特列原理,增大压强平衡正向移动,平均摩尔质量 $\bar{M}$ 增大,结合图像可知 $p_1 > p_2$ 。

②CH<sub>3</sub>COOH的摩尔质量为60 g·mol<sup>-1</sup>, (CH<sub>3</sub>COOH)<sub>2</sub>的摩尔质量为120 g·mol<sup>-1</sup>,设T<sub>1</sub>℃、p<sub>2</sub>条件下二者的物质的量分别为a、b,则 $\frac{60a+120b}{a+b} = 80$ ,解得a:b=2:1,因此平衡时 $p(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{2}{3} p_2$ , $p[(\text{CH}_3\text{COOH})_2] = \frac{1}{3} p_2$ , $K_p = \frac{\frac{1}{3} p_2}{(\frac{2}{3} p_2)^2} = \frac{3}{4 p_2}$ 。

③乙酸汽化时,测定气体的相对分子质量变为120,而乙酸的相对分子质量为60,说明是两个气态乙酸分子通过氢键结合形成蒸气分子。

(4)右侧通入CO<sub>2</sub>,CO<sub>2</sub>发生还原反应生成乙酸,得电子,所以右侧电极为阴极。根据碳元素化合价变化,CO<sub>2</sub>中C为+4价,乙酸中C平均为0价,2 mol CO<sub>2</sub>转化为1 mol乙酸时,得到8 mol电子,结合H<sup>+</sup>和水,写出电极反应式。