

大联考

2022—2023 学年(下)南阳六校高二年级期末考试

化学·答案

1~16 题,每小题 3 分,共 48 分。

1. 答案 B

命题透析 本题以化学与人类生产、生活的联系为情境,考查化学反应原理知识,意在考查分析、判断能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 碳酸氢铵作食品膨松剂是因为受热分解产生大量气体,使面团疏松、多孔,A 项错误;氟化钠牙膏预防龋齿的反应为 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}(\text{s}) + \text{F}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq})$, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 比 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 的溶解度更小,B 项正确;酶是生物催化剂,其活性有一定的温度范围,不是水温越高,溶解油污速率越快,C 项错误;手机电池多是锂离子电池,锂离子电池的负极材料是嵌锂的石墨(LiC_x),D 项错误。

2. 答案 C

命题透析 本题以实验探究为情境,考查氢气与氧气反应的能量变化知识,意在考查分析与推理能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 燃烧属于放热反应,A 项错误;由④可知,在常温、常压下,氢气与氧气分子没有发生有效碰撞,B 项错误;由①可知,该反应将化学能转化为热能和光能,由③可知,该反应将化学能转化为电能,C 项正确;该反应是放热反应, $\Delta H < 0$,故同一条件下,生成 1 mol 液态水比生成 1 mol 气态水时反应的 ΔH 小,D 项错误。

3. 答案 A

命题透析 本题以氯化钠溶液为情境,考查水的电离知识,意在考查分析判断能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 氯化钠不水解,溶液呈中性,根据水的电离方程式 $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ 可知,该温度下氯化钠溶液中 $c_{\text{平}}(\text{OH}^-) = c_{\text{平}}(\text{H}^+) = 2.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,A 项错误;该温度下, $c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{H}^+) > 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$,故该溶液中水的电离程度比常温下水的电离程度大,B 项正确,中性溶液中 $c_{\text{平}}(\text{Na}^+) + c_{\text{平}}(\text{H}^+) = c_{\text{平}}(\text{Cl}^-) + c_{\text{平}}(\text{OH}^-)$, $c_{\text{平}}(\text{Na}^+) = c_{\text{平}}(\text{Cl}^-)$,C 项正确;因为 $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = -\lg(2.0 \times 10^{-7}) < 7$,D 项正确。

4. 答案 D

命题透析 本题以 NH_4HSO_3 的分解反应为情境,考查化学反应原理知识,意在考查认知与辨析能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 $\text{NH}_4\text{HSO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g})$,生成三种物质的量相同的气体, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的体积分数不变,A、B 项正确;因为温度不变,该反应的压强平衡常数 $K_p = p(\text{NH}_3) \cdot p(\text{H}_2\text{O}) \cdot p(\text{SO}_2) = p^3(\text{H}_2\text{O}) = (\frac{1}{3}p_{\text{总}})^3$ 不变,故气体的总压强相同,C 项正确;将体积缩小一半,相当于加压,平衡逆向移动, NH_4HSO_3 的分解率减小,D 项错误。

5. 答案 A

命题透析 本题以电解液态水制备 $O_2(g)$ 和 $H_2(g)$ 的能量变化图像为情境,考查热化学方程式的书写知识,意在考查分析、判断与计算能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 由图像可知,电解液态水生成 $1\text{ mol } O_2(g)$ 和 $2\text{ mol } H_2(g)$ 吸收 572 kJ 的能量,故 $1\text{ mol } H_2$ 在足量氧气中完全燃烧生成液态水的 $\Delta H = -\frac{1}{2} \times 572\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -286\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, A 项正确。

6. 答案 D

命题透析 本题以图像为情境,考查化学反应速率计算、影响化学反应速率的条件及转化率计算,意在考查分析和解决化学问题的能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由图可知,该反应的化学方程式是 $2X(g) + Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$, A 项错误; $0 \sim 2\text{ min}$ 内, $v(Y) = (2\text{ mol} - 1\text{ mol}) / (4\text{ L} \cdot 2\text{ min}) = 0.125\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, B 项错误; 达到平衡时, X 的转化量为 2 mol , 转化率为 $2/3$, 而 Y 的转化量为 1 mol , 转化率为 $1/2$, 二者的转化率不同, C 项错误; 其他条件不变, 升高温度, 化学反应速率加快, D 项正确。

7. 答案 B

命题透析 本题以短周期元素及物质结构为情境,考查元素组成微粒与水的反应知识,意在考查分析与推理能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由题干信息可知, Z 原子最外层电子数是电子层数的 3 倍, 故 Z 为 O。M 只形成一个价键, 则 M 为 H, 进而推得 X 为 C, 根据结构图可知 Y 周围形成 4 个价键, 再结合信息 M、W、X、Y、Z 的原子序数依次增大, 推出 Y 为 N, W 为 B。 NH_4^+ 是弱酸根离子, 可以发生水解, A 项不符合题意; NO_3^- 是强酸根离子, 不与水反应, 不影响水的电离, B 项符合题意; HCO_3^- 是弱酸根离子, 可以发生水解, C 项不符合题意; XZ_3^{2-} 是 CO_3^{2-} , CO_3^{2-} 是弱酸根离子, 可以发生水解, 影响水的电离, D 项不符合题意。

8. 答案 B

命题透析 本题以反应进程与相对能量的关系图像为情境,考查化学反应原理知识,意在考查分析与观察图像的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 由 III 可知, $Y-L + X(\text{能量高}) \rightarrow Y-L-X(\text{能量低})$ 的转化过程为放热过程, A 项错误; 由 II 和 III 可知, R、L 是 $X + Y \rightarrow Z$ 的催化剂, 催化剂不改变反应的平衡状态, 故三个历程中 Z 的平衡产率相同, B 项正确; II 的活化能(反应物需要的最低能量)最低, 反应速率最快, C 项错误; 同温同压下, 当投料相同时, 三组反应的终态(平衡终态)相同, 根据盖斯定律, 生成相同物质的量的 Z, 吸收的热量相同, D 项错误。

9. 答案 B

命题透析 本题以 $Li-SOCl_2$ 电池为情境,考查电化学知识,意在考查认知与辨析能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由电池工作原理图可知, Li 失电子, 为负极材料, 发生氧化反应, A 项正确; 正极上物质得电子, 电极反应式为 $2SOCl_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4Cl^- + S \downarrow + SO_2 \uparrow$, B 项错误; $LiAlCl_4$ 是电解质, 电离出阴阳离子, 有助于电池内部的导电, C 项正确; 电池工作时 Cl^- 向负极移动, D 项正确。

10. 答案 B

命题透析 本题以离子共存为素材,考查离子水解、离子组是否共存知识,意在考查分析与辨析能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 S^{2-} 水解,溶液一定显碱性,A项错误;溶液中发生相互促进的水解反应: $2Al^{3+} + 3SiO_3^{2-} + 6H_2O \rightleftharpoons 2Al(OH)_3 \downarrow + 3H_2SiO_3 \downarrow$,B项正确;溶液透明与溶液是否显颜色无关,C项错误;浓度相同时 Na^+ 、 Mg^{2+} 的正电荷多于 F^- 、 NO_3^- 的负电荷,电荷不守恒,且 MgF_2 不溶于水,D项错误。

11. 答案 B

命题透析 本题以海水中闸门的腐蚀与防护为素材,考查电化学腐蚀与防护知识,意在考查推断与辨析能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 闸门发生电化学腐蚀时满足有电解质溶液(海水)、 O_2 ,故闸门在海水常在水位附近发生腐蚀,A项正确;闸门发生电化学腐蚀的负极反应式为 $Fe - 2e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$,B项错误;图2中,若b、c直接用导线连接,为牺牲阳极保护法,则d为比铁活泼的金属,可为锌块,C项正确;图2中,若b、c外接电源,为了保护闸门,需要将b接电源负极,D项正确。

12. 答案 A

命题透析 本题以 CO_2 选择性加氢制甲酸的反应机理图为情境,考查化学反应原理知识,意在考查认知与辨析能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 由图示可知, $HCOO^*$ 为反应的中间产物,A项正确; H_2 断键变成氢原子要吸收能量,B项错误;更换催化剂能改变反应的活化能,不只是改变状态③到状态④的能量大小,如还有①→②等,C项错误; $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons HCOOH^*$ 为 1 mol CO_2 的反应,故 $\Delta H = -0.48 \times 1.6 \times 10^{-22} \text{ kJ} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \approx -46.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,D项错误。

13. 答案 A

命题透析 本题以 Na_2SO_3 和 $NaHSO_3$ 的溶液为情境,考查盐的电离与水解知识,意在考查认知与辨析的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 根据硫守恒,两种溶液中存在 $c_{\text{平}}(H_2SO_3) + c_{\text{平}}(HSO_3^-) + c_{\text{平}}(SO_3^{2-}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,A项正确;根据质子守恒, Na_2SO_3 溶液中存在 $c_{\text{平}}(H^+) + c_{\text{平}}(HSO_3^-) + 2c_{\text{平}}(H_2SO_3) = c_{\text{平}}(OH^-)$,B项错误; $NaHSO_3$ 溶液的 $pH < 7$, HSO_3^- 的水解小于电离,故 $c_{\text{平}}(H_2SO_3) < c_{\text{平}}(SO_3^{2-})$,C项错误;两种溶液等体积混合后,其含硫微粒浓度和不变,故 $c_{\text{平}}(H_2SO_3) + c_{\text{平}}(HSO_3^-) + c_{\text{平}}(SO_3^{2-}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,D项错误。

14. 答案 B

命题透析 本题以难溶物 MCO_3 、 $M(OH)_2$ 沉淀溶解平衡曲线为情境,考查难溶电解质的沉淀溶解平衡知识,意在考查认知、辨析与图像分析能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 $pK_{\text{sp}}[M(OH)_2] = pM + 2pOH$, $pK_{\text{sp}}[MCO_3] = pM + pCO_3$,由斜率可知,曲线XY代表 $M(OH)_2$ 、曲线XZ代表 MCO_3 ,A项错误;取X点数值代入 $pK_{\text{sp}}[M(OH)_2] = pM + 2pOH = 0 + 2 \times 5.7 = 12 - 0.60$, $K_{\text{sp}}[M(OH)_2] = 4 \times 10^{-12} \text{ mol}^3 \cdot \text{L}^{-3}$,B项正确;因为X点 $c(M^{2+}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(CO_3^{2-}) = c(OH^-) = 10^{-5.7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,故 $2c(M^{2+}) \gg 2c(CO_3^{2-}) + c(OH^-)$,电荷不守恒,C项错误;在 MCO_3 饱和溶液中加少量

Na_2CO_3 固体, CO_3^{2-} 浓度增大, M^{2+} 浓度减小, OH^- 浓度增大, D 项错误。

选考题 A 组 选择性必修 2 物质结构与性质

15. 答案 B

命题透析 本题以铜离子的配合物为情境, 考查物质结构与性质知识, 意在考查认知与辨析能力, 证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 基态 Cu^{2+} 的价电子排布式是 $3d^9$, A 项错误; 根据同周期元素的电负性变化规律可知, 电负性: $\text{C} < \text{N} < \text{O}$, 金属元素的电负性一般比较小, B 项正确; 形成配位键的两种原子, N 原子价层无孤电子对, O 原子价层有 2 对孤电子对, 孤电子对对共价键排斥力大, 故 $\text{C}-\text{O} \rightarrow \text{Cu}$ 键角小于 $\text{C}-\text{N} \rightarrow \text{Cu}$ 键角, C 项错误; 第一电离能: $\text{C} < \text{O} < \text{N}$, D 项错误。

16. 答案 C

命题透析 本题以储氢材料晶胞结构为情境, 考查物质结构与性质知识, 意在考查分析、推断和空间想象能力, 证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 NH_3 中有一对孤电子对, 立体构型为三角锥形, A 项正确; 从一个面心 Fe^{2+} 可以看出, 晶胞体内有 4 个 B 原子距离 Fe^{2+} 最近, 其外侧也有 4 个 B 原子距离 Fe^{2+} 最近, 故晶体中与 Fe^{2+} 最近的 B 原子是 8 个, B 项正确; 晶体由 $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 与 BH_4^- 离子组成, 存在离子键、配位键, 但不存在 π 键, C 项错误; 晶胞中存在 4 个 $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 与 8 个 BH_4^- , 晶体的密度为 $\frac{M(\text{晶胞})}{V(\text{晶胞}) \cdot N_A} = \frac{158 \times 4 + 15 \times 8}{(a \times 10^{-7})^3 N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{752 \times 10^{21}}{a^3 N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, D

项正确。

选考题 B 组 选择性必修 3 有机化学基础

15. 答案 B

命题透析 本题以四氢大麻酚酸的结构简式为情境, 考查有机化学基础知识, 意在考查理解、分析能力, 宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 M 分子中含有碳碳双键、醚键、酚羟基、羧基 4 种官能团, A 项错误; M 分子中含有碳碳双键与羧基, 能发生加成、取代反应, B 项正确; 碳碳双键能与 Br_2 发生加成反应, 酚羟基的对位碳有氢原子, 可以与 Br_2 发生取代反应, 故 1 mol M 与溴水反应最多消耗 2 mol Br_2 , C 项错误; M 分子中酚羟基、羧基均能与 Na 反应生成 H_2 , 但没有给出气体所处的状况, 不能确定生成 H_2 的体积, D 项错误。

16. 答案 C

命题透析 本题以有机物之间的转化过程为情境, 考查有机化学基础知识, 意在考查分析、推断能力, 变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 碳碳三键所连接的原子共线, 苯环对位碳原子共线, 故 X 中有 5 个碳原子共线, A 项正确; 两步反应均是不饱和度减少的反应, 属于加成反应, B 项正确; 除碳碳双键外, 苯环含有碳的侧链也能与酸性高锰酸钾溶液反应, C 项错误; Z 分子中与 Br 原子键合的 2 个碳原子均为手性碳原子, D 项正确。

17. 答案 (1)②(2分) ③(2分)

(2)①1.25(2分)

② $\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$ (1分) -0.52 (2分)

命题透析 本题以二元弱酸为情境,考查溶液中微粒与 pH 关系的知识,意在考查分析问题与解决问题的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1) HC_2O_4^- 的电离程度大于水解程度,故抑制水的电离。 CO_3^{2-} 水解程度最强,溶液 pH 最大。

(2) ①图 1 中 $\text{pH} = a$ 时, $c_{\text{平}}(\text{HA}^-) = c_{\text{平}}(\text{H}_2\text{A})$, $K_{a1}(\text{H}_2\text{A}) = \frac{c_{\text{平}}(\text{H}^+) \cdot c_{\text{平}}(\text{HA}^-)}{c_{\text{平}}(\text{H}_2\text{A})} = c_{\text{平}}(\text{H}^+) = 5.6 \times$

$10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pH} = 2 - \lg 5.6 = 2 - 0.75 = 1.25$ 。② $\lg K_{a1}(\text{H}_2\text{A}) = \lg \frac{c_{\text{平}}(\text{H}^+) \cdot c_{\text{平}}(\text{HA}^-)}{c_{\text{平}}(\text{H}_2\text{A})} = \lg \frac{c_{\text{平}}(\text{HA}^-)}{c_{\text{平}}(\text{H}_2\text{A})} -$

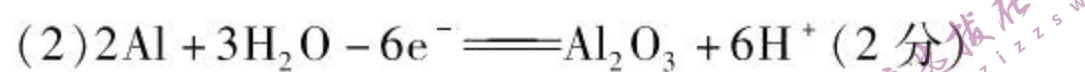
pH , 同理 $\lg K_{a2}(\text{H}_2\text{A}) = \lg \frac{c_{\text{平}}(\text{A}^{2-})}{c_{\text{平}}(\text{HA}^-)} - \text{pH}$, $\text{pH} = 3.75$ 时, $\frac{c(\text{HA}^-)}{c(\text{H}_2\text{A})} > \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$, 故图 2 中直线 ef 纵坐标代表的

微粒的浓度关系为 $\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)}$, g 点 $\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)} - 3.75 = \lg (5.4 \times 10^{-5}) = 0.73 - 5$, g 点纵坐标的值

$\lg \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{HA}^-)} = -0.52$ 。

18. 答案 (1) ①正(1分) 还原(1分)

② SO_4^{2-} (2分) 由左向右(1分)



(3) $64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分) Fe (2分)

命题透析 本题以探究在铝块表面生成氧化膜的实验为情境,考查电化学知识,意在考查分析推理能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1) ①由装置 II 中的 X 电极上的铝块表面生成氧化膜可知, X 极是阳极, 故装置 I 中 A 极为正极, 发生还原反应。②因为装置 I 中是阴离子交换膜, 溶液中的主要阴离子是 SO_4^{2-} , 从正极区向负极区移动, 即由左向右移动。

(2) 装置 II 中 X 电极的铝块表面生成氧化膜 (Al_2O_3), 溶液为中性, 电极反应式为 $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O} - 6\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+$ 。

(3) 由 X 电极的电极反应式可知, 转移 2 mol 电子时, X 电极的质量变化为 16 g, 当 A、B、X 三个电极的质量变化之比为 8:7:2 时, 根据得失电子守恒得: $M(\text{A}) : M(\text{B}) : 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 8 : 7 : 2$, 即 $M(\text{A}) = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $M(\text{B}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, B 是 Fe。

19. 答案 (1) $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ (1分) $\frac{1}{2}$ (2分)

(2) d (1分) 6:1 (2分)

(3) 400 (2分) 8.9 (2分)

命题透析 本题以煤的气化为情境,考查化学反应速率与平衡及有关计算知识,意在考查理解计算的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1) 当反应 II 达到平衡时 $v_{\text{净}} = 0$, 即 $k_{\text{正}} c_{\text{平}}^2(\text{H}_2\text{O}) - k_{\text{逆}} c_{\text{平}}^2(\text{CO}) \cdot c_{\text{平}}(\text{CH}_4) = 0$, 而 $K =$

$\frac{c_{\text{平}}(\text{CH}_4) \cdot c_{\text{平}}^2(\text{CO})}{c_{\text{平}}^2(\text{H}_2\text{O})} = \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$ 。将 $c_{\text{平}}(\text{CO}) = c_{\text{平}}(\text{H}_2\text{O}) = 4c_{\text{平}}(\text{CH}_4) = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 代入 K 的表达式中, 得 $K = \frac{1}{2}$,

$$k_{\text{正}} = \frac{1}{2}k_{\text{逆}}$$

(2) 根据平衡移动原理可知, 一定温度下, 对于一定量的 CO, H_2 的量越大, CO 的平衡转化率越大, CH_4 的平衡产率越大, 故图像中 d 点的 CH_4 平衡产率最高。反应物的物质的量按反应系数之比进行反应时, CH_4 的体积分数 φ 最大, 故 H, O 原子个数比接近 $3\text{H}_2(\text{g}) : \text{CO}(\text{g})$ 中的比例。

(3) 根据反应, 由三段式可得:

	$\text{C}(\text{s})$	+	$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CO}(\text{g})$	+	$\text{H}_2(\text{g})$		$3\text{C}(\text{s})$	+	$2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{CH}_4(\text{g})$	+	$2\text{CO}(\text{g})$
起始/mol:	6		2		0		0		6		2		0		0
转化/mol:	x		x		x		x		$3y$		$2y$		y		$2y$
平衡/mol:	$6 - (x + 3y)$		$2 - (x + 2y)$		$x + 2y$		x						0.1		

故 $\frac{x + 3y}{6} = 15\%$ 、 $y = 0.1$, 得出 $x = 0.6$ 。

平衡时 $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}, \text{H}_2, \text{CH}_4$ 的物质的量依次为 $1.2 \text{ mol}, 0.8 \text{ mol}, 0.6 \text{ mol}, 0.1 \text{ mol}$, 气体总物质的量为 2.7 mol , 起

始时容器内总压强为 $\frac{2}{2.7} \times 540 \text{ kPa} = 400 \text{ kPa}$, 反应 II 的平衡常数 $K_p = \frac{(\frac{0.1}{2.7} \times 540) \times (\frac{0.8}{2.7} \times 540)^2}{(\frac{1.2}{2.7} \times 540)^2} \text{ kPa} =$

8.9 kPa 。

选考题 A 组 选择性必修 2 物质结构与性质

20. 答案 (1) $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array} (2 \text{ 分})$

(2) ①6(1分) 水(1分) 氧(2分)

② sp^2 (2分)

(3) ①2(1分)

② $\frac{388\sqrt{3} \times 10^{30}}{3N_A a^2 \rho} (2 \text{ 分})$

命题透析 本题以锌及其化合物为情境, 考查物质结构与性质知识, 意在考查分析问题与解决问题的能力, 证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1) 基态 Zn 原子的价电子排布式为 $3d^{10}4s^2$, 故价电子轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$ 。

(2) ①该配合物中 $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 为内界, 故 Zn^{2+} 的配位数是 6; 由水分子中的氧原子提供孤电子对形成配位键。②由阴离子结构可知, 其中的碳原子均是三个原子键合, 故轨道的杂化类型是 sp^2 。

(3) ①该晶胞中 Zn^{2+} 在四个侧棱上 ($4 \times \frac{1}{4}$ 个) 和内部 (1 个), 故含 2 个 Zn^{2+} 。②设晶胞的高为 $h \text{ pm}$, 密度 $\rho =$

$$\frac{m(\text{晶胞})}{V(\text{晶胞})} = \frac{2 \times (65 + 32)}{N_A \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 h \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{388\sqrt{3} \times 10^{30}}{3N_A a^2 h} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}, h = \frac{388\sqrt{3} \times 10^{30}}{3N_A a^2 \rho}$$

21. 答案 (1)5(2分)

(2)磷原子半径比氮原子的大,p-p轨道不能有效重合而形成 π 键,故难以形成双原子分子(合理即可,2分)

(3) Π_3^4 (2分) 直线形(2分)

(4)①共价(1分)

$$\textcircled{2} \frac{\sqrt{3}}{4} \times \sqrt[3]{\frac{4 \times 25}{2.26 \cdot N_A}} \times 10^7 \text{ (2分)}$$

命题透析 本题以氮族元素及其化合物为情境,考查物质结构与性质知识,意在考查分析问题与解决问题的能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)基态氮原子核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^3$,共占据5个轨道,故电子的空间运动状态共有5种。

(2)由于磷原子半径比氮原子的大,p-p轨道不能有效重合(肩并肩重合)而形成 π 键,故难以形成双原子分子。

(3)在 SCN^- 中的C原子是sp杂化,两个电子与S、N形成 σ 键,2p轨道还有一个电子与硫原子2p轨道上的2个电子、氮原子2p轨道上的1个电子(或是硫原子2p轨道上的1个电子、氮原子2p轨道上的2个电子)形成两个三中心四电子的大 π 键,可表示为 Π_3^4 ,该分子的空间构型为直线形。

(4)①氮化硼(BN)的熔点为 $3\ 000\ ^\circ\text{C}$,属于共价晶体。②设晶胞参数为 $a\ \text{nm}$,由晶胞结构图可知,晶胞中有4

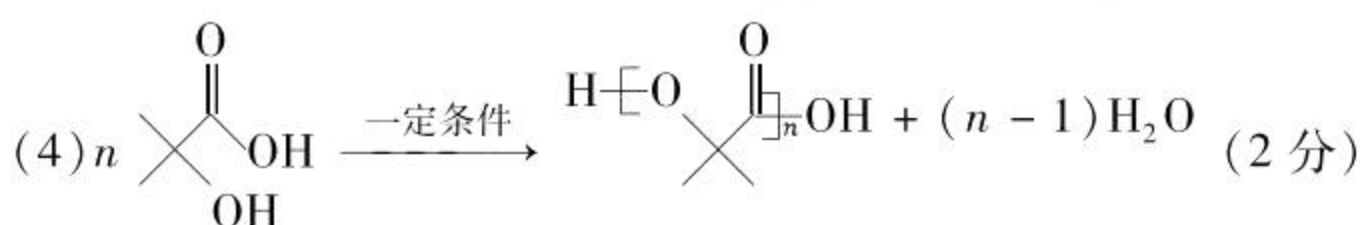
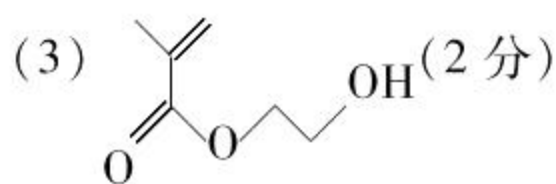
个B原子和4个N原子,密度 $=\frac{M(\text{晶胞})}{V(\text{晶胞}) \cdot N_A} = \frac{4 \times 25}{(a \times 10^{-7})^3 \cdot N_A} = 2.26$, $a = \sqrt[3]{\frac{4 \times 25}{2.26 \cdot N_A}} \times 10^7$,最近的B和

N原子间的距离是晶胞体对角线的 $\frac{1}{4}$,故为 $\frac{\sqrt{3}}{4} \times \sqrt[3]{\frac{4 \times 25}{2.26 \cdot N_A}} \times 10^7\ \text{nm}$ 。

选考题 B组 选择性必修3 有机化学基础

20. 答案 (1)羧基、酯基(2分) 取代反应或酯化反应(1分)

(2)丙酮(2分)

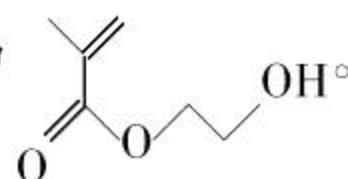


(5)3(2分)

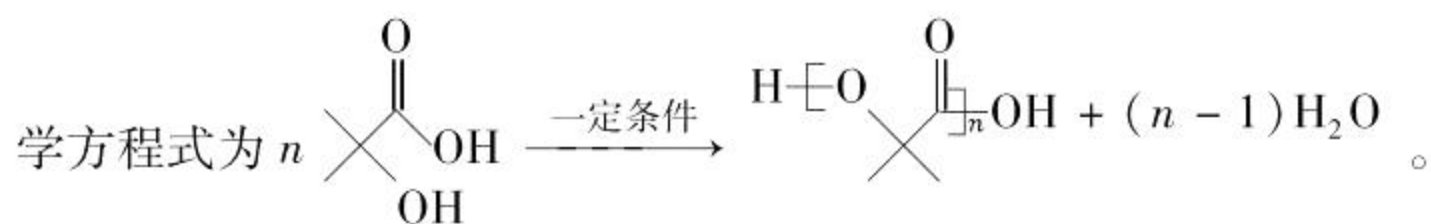
命题透析 本题以有机合成路线为情境,考查有机化学基础知识,意在考查分析与解决问题的能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1)A中含有官能团的名称是羧基、酯基。

(3)根据E→F的反应及G的结构简式可知,F的结构简式为

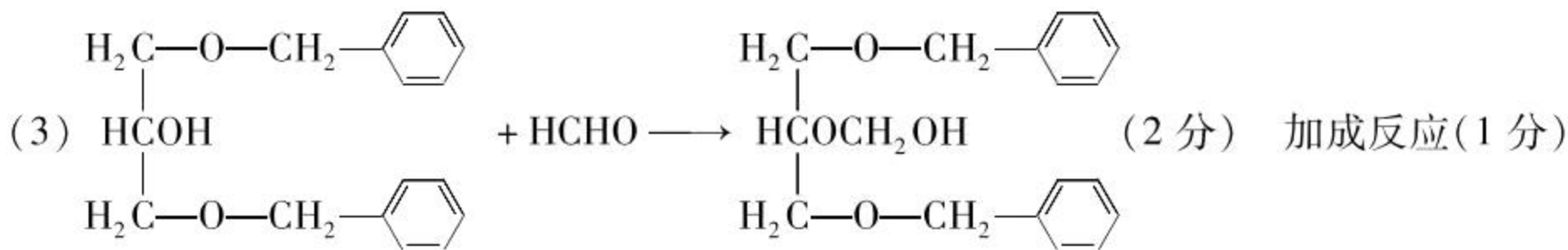
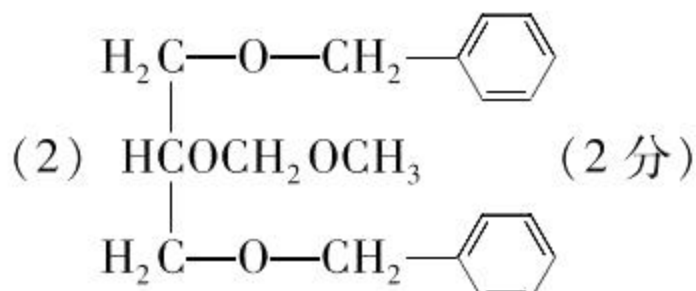


(4)一定条件下,D能形成链状高分子化合物是因为分子内含有醇羟基和羧基,可以发生分子间酯化反应,化

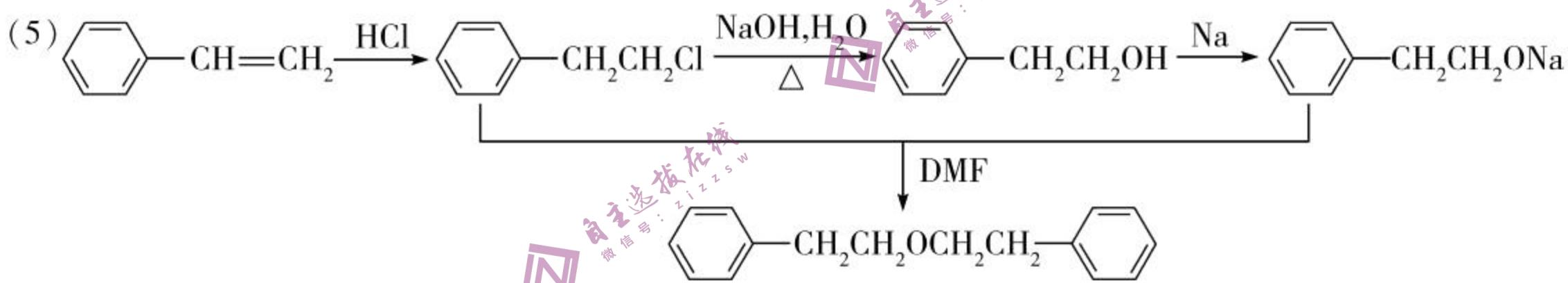


(5)若在NaOH溶液中反应,1 mol A最多需要3 mol NaOH,其中1 mol 酚酯基需要消耗2 mol NaOH。

21. 答案 (1)羟基(1分)



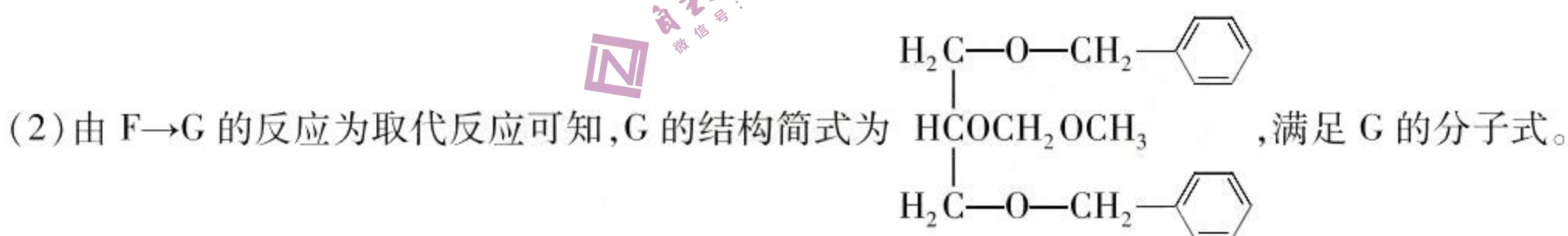
(4)3(2分)



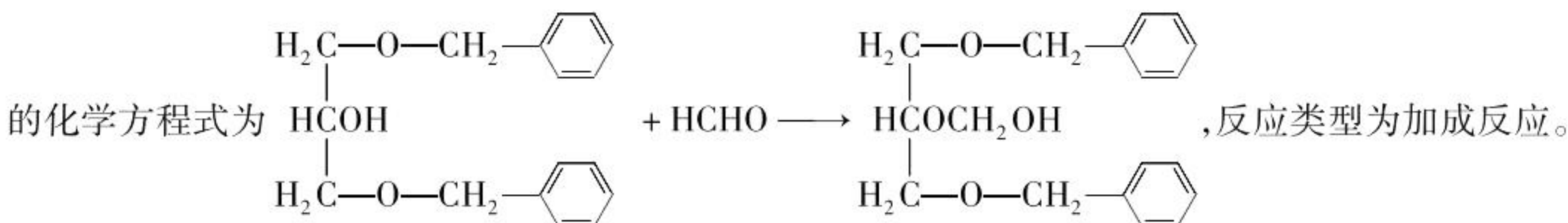
(合理即可,3分)

命题透析 本题以有机合成路线为情境,考查有机化学基础知识,意在考查分析、推理能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (1)由A和C的结构简式及B的分子式可知,B是 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$,B中官能团为羟基。



(3)C→D过程中的第一步反应是C与HCHO的反应,其反应后再与HCl反应得到D,因此可以确定该步反应



(4)除E外,E的同分异构体中核磁共振氢谱峰面积比为1:1:2:2,说明不含—CH₃,且三个原子的碳链两端一定含有—OH或—Cl,为HO—CH₂CH₂CHCl₂、HO—CH₂CHClCH₂Cl、HO—CHClCH₂CH₂Cl,共3种。

(5)将制备目标 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$ 按流程中的F→G,分解为 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$ 和 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$,再与原料苯乙烯进行比较即可得出合成路线。