

2024 届新高高三开学联考

化学参考答案及解析

一、选择题

1. A 【解析】木制龙舟的主要成分是纤维素,属于有机高分子化合物,A项正确;珐琅是一种玻璃搪瓷,主要成分为石英、长石,B项错误;酒的主要成分为乙醇、水,不属于有机高分子化合物,C项错误;铜像的主要成分属于合金材料,D项错误。
2. D 【解析】 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ 的质量数为23,A项错误;用Mg和 ${}^{23}_{11}\text{Na}$ 中子数不同,B项错误;镁钠合金熔点比金属Mg低,C项错误; ${}^{23}_{11}\text{Na}$ 、 H_2 均可与 O_2 进行燃烧反应,D项正确。
3. D 【解析】超导石墨烯与金刚石不是同系物,是同素异形体,A项错误;Al元素属于元素周期表p区元素,B项错误;该技术使 CO_2 发生的是物理变化,不是化学变化,C项错误;催化剂的作用是降低反应活化能,D项正确。
4. A 【解析】氯气与水反应生成盐酸和次氯酸,具有酸性和漂白性,②处是只褪色,③处是先变红后褪色,现象不一致,A项错误;氯气和碘化钾反应生成碘单质,碘单质遇到淀粉变蓝色,由反应 $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$ 可知,氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{I}_2$,B项正确;氯气氧化氯化亚铁为氯化铁,三价铁离子遇到硫氰化钾溶液显红色,发生反应的离子方程式为 $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Cl}^- + 2\text{Fe}^{3+}$ 、 $3\text{SCN}^- + \text{Fe}^{3+} = \text{Fe}(\text{SCN})_3$,C项正确;浓盐酸与 KMnO_4 反应体现浓盐酸的还原性和酸性,D项正确。
5. B 【解析】乙醇分子内脱水制乙烯不需要酸式滴定管,A项错误;用已知浓度的酸液滴定未知浓度的碱液,酸液盛装在酸式滴定管中,碱液量取后装在锥形瓶中,B项正确;粗苯甲酸中含有少量氯化钠和泥沙,需要利用重结晶来提纯苯甲酸,具体操作为加热溶

- 解、趁热过滤和冷却结晶,不需要坩埚,C项错误;蒸馏用到直形冷凝管,不是球形冷凝管,D项错误。
6. C 【解析】二氧化硅具有良好的光学特性,是光导纤维的原材料,A项正确; CuS 、 HgS 极难溶于水,溶度积很小,可以加入 S^{2-} 形成沉淀而除去,B项正确;生铁制的刀具剥排骨是利用其硬度大,C项错误;人造脂肪的主要成分为氢化植物油,D项正确。
7. D 【解析】X不能与 Br_2 发生加成反应,A项错误;环戊醇中的碳有两种,一种是一 CH_2 —,不是手性碳,另一种是羟基所连碳,整体结构上连接有对称的基团,也不是手性碳,B项错误; CO 中存在的 π 键是由p轨道“肩并肩”重叠形成的,C项错误;该反应中存在 H—O 键的断裂和 C—O 键的形成,D项正确。
8. C 【解析】每个 OH^- 的核外电子总数为 $8+1+1=10$ 个,A项正确;根据关系式 $\text{Cu} \sim 2\text{e}^-$, 0.1 mol Cu 参加反应转移的电子数为 $0.2N_A$,B项正确;1个 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中有4个配位键,其中配位的氨分子有12个 σ 键,故 σ 键共有16个,C项错误;每个 H_2O_2 中氧原子化合价从-1变成-2,得到2个电子, $0.1 \text{ mol H}_2\text{O}_2$ 发生反应转移电子数目为 $0.2N_A$,D项正确。
9. C 【解析】 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 与 SO_4^{2-} 互为等电子体,二者结构相似且中心S原子杂化类型相同,A项正确;装置B和D为安全瓶,均可以防倒吸,B项正确;该离子方程式电荷和得失电子均不守恒,C项错误;硫代硫酸钠晶体难溶于乙醇,可以用乙醇洗涤,D项正确。
10. B 【解析】 $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{燃烧}} \text{SO}_2$,A项错误; SO_2 溶于水呈酸性,使紫色石蕊溶液变红,B项正确; H_2S 与 H_2SO_3 发生氧化还原反应生成S和 H_2O ,不属于化合反应,C项错误;浓硫酸吸出胆矾中的水属于吸水

性,D项错误。

11. B 【解析】区域①采用的是牺牲阳极法进行防腐,在防腐过程中Mg块不断损失,需要定期更换,A项正确;管道1是正极,Mg块是负极,正极电势高于负极,B项错误;由图可知,区域②采用的是外加电流法,C项正确;区域②通入保护电流使管道②表面腐蚀电流接近于0,D项正确。

12. A 【解析】铁离子水解生成氢氧化铁胶体,胶体具有吸附作用,可用于净水,A项正确;钾盐做烟花产生紫色光是因为钾原子核外电子从较高能量的激发态跃迁到较低能量的激发态乃至基态释放能量,陈述Ⅱ错误,B项错误;陈述Ⅰ与陈述Ⅱ没有因果关系,C项错误;石墨常温下非常稳定,具有良好的导电性,可做惰性电极,石墨常温下稳定,高温下体现较好的还原性,陈述Ⅱ错误且陈述Ⅰ与陈述Ⅱ没有因果关系,D项错误。

13. C 【解析】由题给信息推知,a、b、c、d分别为O、F、Mg、S。离子半径: $S^{2-} > O^{2-} > F^{-} > Mg^{2+}$,A项错误;O和F两元素能形成化合物 OF_2 ,B项错误;非金属性越强,其简单氢化物稳定性越强,稳定性: $H_2O > H_2S$,C项正确;氢键不属于化学键,D项错误。

14. C 【解析】过氧化氢做氧化剂,产物为水, $2H^+ + H_2O_2 + 2Fe^{2+} = 2Fe^{3+} + 2H_2O$,A项错误;CuS为难溶物不能拆写, $CuS + 2Fe^{3+} = 2Fe^{2+} + S + Cu^{2+}$,B项错误;过量铁粉与稀硝酸反应的离子方程式为 $3Fe + 8H^+ + 2NO_3^- = 3Fe^{2+} + 2NO \uparrow + 4H_2O$,C项正确;未配平,原子不守恒, $[Fe(SCN)_6]^{3-} + 6F^- = [FeF_6]^{3-} + 6SCN^-$,D项错误。

15. A 【解析】该反应气体产物质量在增加,容器体积恒定不变,则密度先增大,到达平衡后不变,A项正确;设混合气体中任意一种气体物质的量为a mol,三种气体等比例生成,物质的量相等,其物质的量总

和为3a mol,则平均摩尔质量为 $\frac{79a \text{ g}}{3a \text{ mol}} \approx$

$26.3 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,B项错误;升高体系温度,正逆反应速率均增大,C项错误;该反应为吸热反应,对应焓变是指1 mol碳酸氢铵完全分解吸收的热量,若反应过程中吸收a kJ热量,则刚好有1 mol NH_4HCO_3 发生分解,D项错误。

16. A 【解析】由图示反应原理可知,A极发生失电子反应,为阳极,与电源正极相连,A项错误;离子交换膜允许参与电极A反应的 OH^- 通过,为阴离子交换膜,B项正确;A极电极反应式为 $4OH^- - 4e^- = O_2 \uparrow + 2H_2O$,C项正确;去掉隔水薄膜, Cl^- 会在A电极失去电子生成 Cl_2 ,D项正确。

二. 非选择题

17. (14分)

(1)①最后半滴盐酸滴入锥形瓶中,溶液浅红色褪去,且30秒内不复原(2分) $0.5350 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(1分)

②AB(2分)

(2) $418(t_1 - t_0)$ (2分)

(3) -217.36 (2分)

(4) Fe^{2+} 水解呈酸性, $Zn + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2 \uparrow$ (2分)

取6.5 g 锌粉与足量的 $CuSO_4$ 溶液反应,测得其反应热为 ΔH_1 ,另取6.4 g 铜粉与足量的

$Fe_2(SO_4)_3$ 溶液反应,测得反应热为 ΔH_2 ,根据盖斯定律可得反应 $Zn(s) + Fe_2(SO_4)_3(aq) = 2FeSO_4(aq) + ZnSO_4(aq)$ 的反应热为 $\Delta H_1 + \Delta H_2$ (2分,答案合理即可)

(5)加热煮饭;暖宝宝反应放热取暖等(1分,答案合理即可)

【解析】(1)①由液面位置可读出消耗盐酸的体积为21.40 mL,由此可算出NaOH溶液浓度为

$$\frac{0.5000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 21.40 \text{ mL}}{20.00 \text{ mL}} = 0.5350 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

②A项操作正确;在涂抹凡士林时不能将旋塞的小

孔堵住,故涂抹在旋塞 a 端和旋塞套内的 c 端,B 项正确,滴定终点应关注溶液颜色变化,C 项错误。

(2)溶液密度为 $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, 体积为 $52 \text{ mL} + 48 \text{ mL} = 100 \text{ mL}$, 则质量为 100 g , 代入公式可得热量 $Q = 4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \times 100 \text{ g} \times (t_1 - t_0) ^\circ\text{C} = 418(t_1 - t_0) \text{ J}$ 。

(3)舍去误差较大的序号 2 数据,求得平均温度差为 $5.2 ^\circ\text{C}$, 则 $\Delta H = -\frac{100 \times 4.18 \times 5.2 \times 10^{-3} \text{ kJ}}{0.01 \text{ mol}} = -217.36 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(4) Fe^{2+} 水解呈酸性,存在反应 $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$, 会有气泡产生,由于该反应会出现热量变化,会使得乙同学测定的焓变出现误差,故不能直接测定反应 $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{ZnSO}_4(\text{aq})$ 的焓变,可以先测定 $\text{Zn}(\text{s}) + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$ 的焓变 ΔH_1 , 再测定 $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CuSO}_4(\text{aq}) + 2\text{FeSO}_4(\text{aq})$ 的焓变 ΔH_2 , 由盖斯定律可知, $\Delta H_1 + \Delta H_2$ 是 $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{ZnSO}_4(\text{aq})$ 的焓变。

(5)热能在生活中的应用广泛,如加热煮饭;暖宝宝反应放热取暖等。

18. (14 分)

(1) 用热的纯碱溶液洗涤(1 分,答案合理即可)

(2) $3\text{MnO}_2 + 2\text{Fe} + 12\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(3)调高溶液的 pH(1 分) $\text{CuS}, \text{BaSO}_4$ (2 分)

(4)53:65(2 分)

(5)阴(1 分) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ (2 分)
浸出(1 分)

(6)① $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^2 3\text{p}^6 3\text{d}^5 4\text{s}^2$ 或 $[\text{Ar}] 3\text{d}^5 4\text{s}^2$ (1 分)

② Mn_3Si (1 分)

【解析】(1)油脂在碱性条件下加热发生水解生成甘油和高级脂肪酸盐,均易溶于水,考虑到经济性,选用纯碱溶液。

(2)分析流程中“除铁”后得到的产物

$\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$, 其中 Fe 显 +3 价,Fe 在反应中被氧化生成 Fe^{3+} , MnO_2 被还原为 Mn^{2+} , 结合氧化还原反应的配平可得反应的离子方程式为 $3\text{MnO}_2 + 2\text{Fe} + 12\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(3)分析“除铁”后得到的产物 $\text{NH}_4\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ 为碱式硫酸复盐,浸出液为酸性,故需要加入 CaCO_3 与酸反应,调高溶液的 pH;加入 BaS ,利用 CuS 的溶度积较小,生成 CuS 从而除去溶液中含有的 Cu^{2+} ,同时 Ba^{2+} 与 SO_4^{2-} 反应生成 BaSO_4 ,不引入其他杂质离子,所以滤渣 A 为 CuS 和 BaSO_4 。

(4)当钙离子和镁离子沉淀完全时: $\frac{c(\text{Ca}^{2+})}{c(\text{Mg}^{2+})} = \frac{c(\text{Ca}^{2+}) \times c^2(\text{F}^-)}{c(\text{Mg}^{2+}) \times c^2(\text{F}^-)} = \frac{K_{sp}(\text{CaF}_2)}{K_{sp}(\text{MgF}_2)} = \frac{5.3 \times 10^{-9}}{6.5 \times 10^{-9}} = \frac{53}{65}$ 。

(5) $\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}$, Mn^{2+} 得电子被还原,在阴极析出,阳极电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$,阳极室中 H^+ 浓度增大, SO_4^{2-} 通过阴离子交换膜从阴极室移向阳极室,阳极室硫酸浓度增大,可返回“浸出”工序循环利用。

(6)①基态 Mn 原子的核外电子排布式为 $[\text{Ar}] 3\text{d}^5 4\text{s}^2$ 或 $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^2 3\text{p}^6 3\text{d}^5 4\text{s}^2$ 。

②由图可知,该锰的硅化物的化学式为 Mn_3Si 。

19. (14 分)

(1)高温或放电环境下,空气中的氮气和氧气反应生成的(2 分,答案合理即可)

(2)① $(a - 746.5)$ (2 分,不写括号不扣分)

② AC (2 分,漏选且正确得 1 分,错选不得分)

③ $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2 + \text{O}(\text{g})$ (2 分)(用等号不扣分)

(3)①温度较低时,催化剂的活性偏低(2 分)

②否,该反应为放热反应,温度越低平衡转化率越高,根据曲线 II 可知,a 点对应的温度低于 $450 ^\circ\text{C}$, 其平衡转化率应该高于 $450 ^\circ\text{C}$ 下的平衡转化率

(2分)

③ $\frac{7}{4p}$ (2分)

【解析】(1)因为汽油中基本不含氮元素,所以NO主要来自于N₂和氧气的反应。

(2)①根据 $\Delta H = \text{正反应活化能} - \text{逆反应活化能}$ 可得,正反应活化能 $= \Delta H + \text{逆反应活化能} = (a - 746.5) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

②反应为放热的熵减反应,则上述反应的正反应在低温下才能自发进行,A项错误;由化学方程式可知,一氧化氮、一氧化碳、二氧化碳的系数相同,且为氮气系数的2倍,结合图像比较物质的体积分数的变化量可知,曲线b表示物质的变化量较小,故b表示的是 $\varphi(\text{N}_2)$ 随时间的变化,B项正确; $2v_{\text{正}}(\text{NO}) = v_{\text{逆}}(\text{N}_2)$ 时,正逆反应速率不相等,反应没有达到平衡状态,C项错误;混合气体的平均摩尔质量为 $M = \frac{m}{n}$,气体质量不变,但是气体的总物质的量随反应进行而减小,故气体平均相对分子质量逐渐变大,所以气体的平均相对分子质量: $M(t_1) < M(t_2) < M(t_3)$,D项正确。

③由图2可知,550 K时主要生成 $\delta\text{-N}_2$,结合图1可知, $\delta\text{-N}_2$ 主要来源于N₂O的解离。

(3)①温度低于200℃时,图中曲线I的脱氮率随温度升高变化不大,说明反应温度较低,催化剂的活性偏低,化学反应速率较慢,反应消耗一氧化氮的量较少。

②a点不是对应温度下的平衡脱氮率,理由是该反应为放热反应,温度越低平衡转化率越高,根据曲线II可知,a点对应的温度低于450℃,其平衡转化率应该高于450℃下的平衡转化率。

③设450℃时,一氧化氮和一氧化碳的起始物质的量都为2 mol,由一氧化氮的平衡脱氮率为50%可知,平衡时一氧化氮、一氧化碳、氮气、二氧化碳的物质的量分别为 $2 \text{ mol} - 2 \text{ mol} \times 50\% = 1 \text{ mol}$, $2 \text{ mol} -$

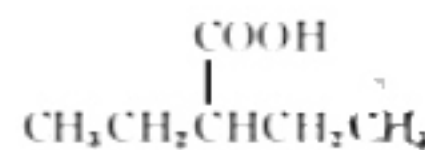
$2 \text{ mol} \times 50\% = 1 \text{ mol}$, $2 \text{ mol} \times 50\% \times \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mol}$,

$2 \text{ mol} \times 50\% = 1 \text{ mol}$,由压强恒为 p 可知,一氧化氮、一氧化碳、氮气、二氧化碳的平衡分压分别为 $\frac{2p}{7}$, $\frac{2p}{7}$, $\frac{p}{7}$, $\frac{2p}{7}$,则分压平衡常数 $K_p =$

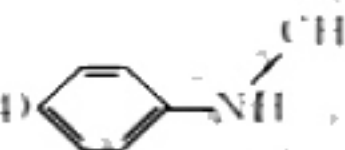
$$\frac{\frac{p}{7} \times (\frac{2p}{7})^2}{(\frac{2p}{7})^2 \times (\frac{2p}{7})^2} = \frac{7}{4p}$$

20. (14分)

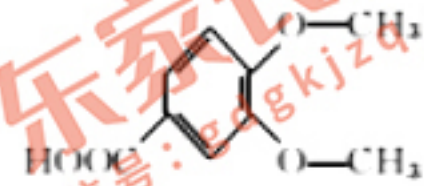
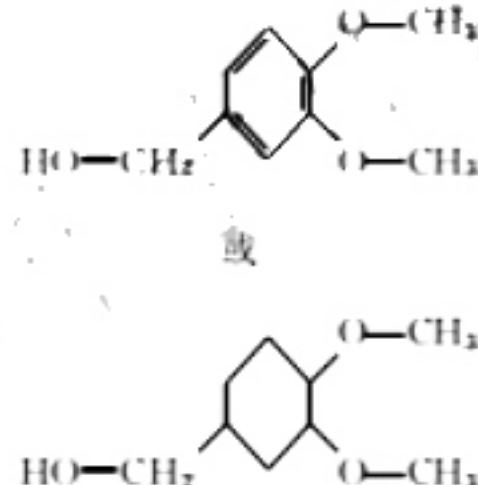
(1)C₆H₁₀ (1分)

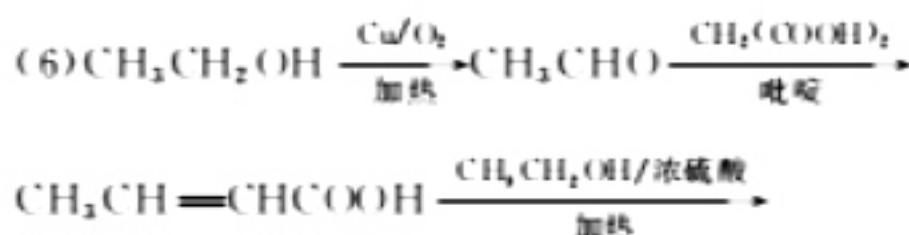
(2)1,2-环己二醇(1分)  (2分)

(3)D (1分)

(4)  (2分)

(5) (1分;答案合理即可)

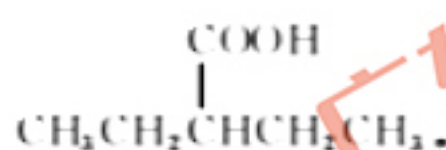
反应试剂及条件	反应生成新物质的结构简式	反应类型
O ₂ 或酸性 KMnO ₄ 或 ①新制 Cu(OH) ₂ 悬浊液,加热/②H ⁺ 或 ①银氨溶液,加热/②H ⁺		氧化反应(生成有机产物)
H ₂ /Ni,加热		还原反应



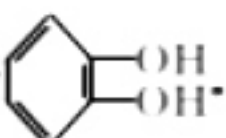
$\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCOOC}_2\text{H}_5$ (3分, 答案合理即可)

【解析】(1)由有机物 I 的结构简式可知, 其分子式为 C_6H_{10} 。

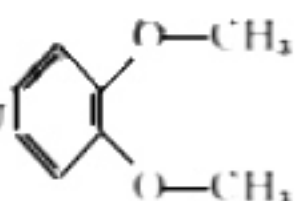
(2)根据系统命名法规则, 有机物 II 的化学名称为 1,2-环己二醇; 同分异构体 X 的不饱和度为 1, 含有 2 个 O 原子, 因为能与 NaHCO_3 溶液反应放出 CO_2 , 所以 X 含有一 COOH , 余下还有 5 个 C 原子, 均为饱和碳原子, 又根据核磁共振氢谱峰面积比为 6:4:1:1, 推测其含有 2 个处于对称位置的 $-\text{CH}_3$ 和 2 个 $-\text{CH}_2-$, 由此推得 X 的结构简式为

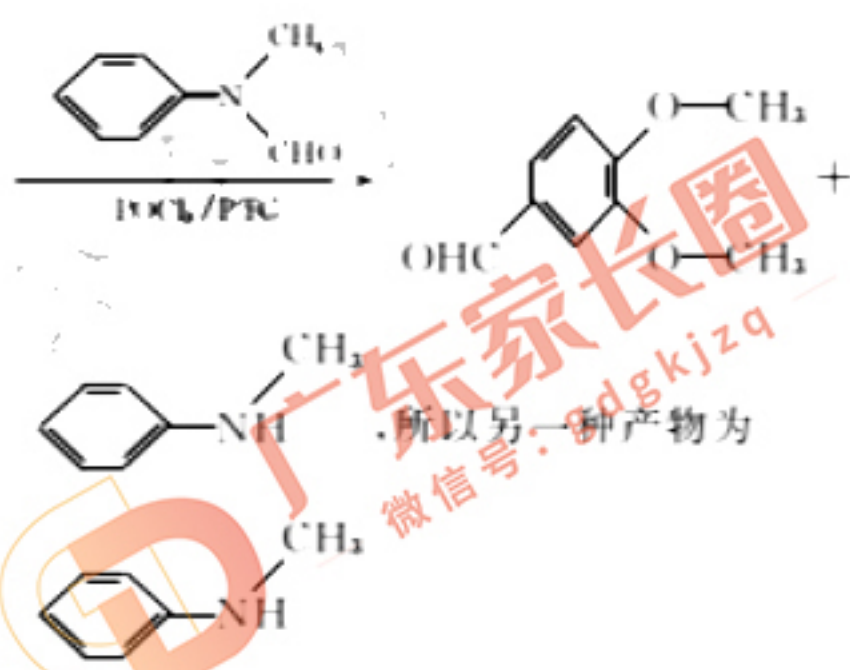


(3)根据有机物 III 的分子式和有机物 IV 的结构简式,

可推得有机物 III 为 。有机物 III 中不含手

性碳原子, A 项错误; 有机物 II 中不含 π 键, B 项错误; 有机物 II 和有机物 III 中的 O 原子均采用 sp^3 杂化, C 项错误; 有机物 III 中的一 OH 受苯环影响, 氢键更易断裂, D 项正确。

(4)有机物 IV 转化为 V 的反应为 



(5)见答案。

(6) $\left[\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2 \quad \text{COOC}_2\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ 的单体为

$\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCOOC}_2\text{H}_5$, 根据逆合成分析法, 其可由 $\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCOOH}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 制备, 参照合成路线中 V 转化为 VI 的反应。

$\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCOOH}$ 可由 CH_2CHO 与丙二酸反应制备, CH_2CHO 则由 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 氧化得来, 从而可得合成路线。