

# 湖南省名校高二期末联考

## 化学

### 命题要素一览表

注：

1. 能力要求：

I. 接受、吸收、整合化学信息的能力 II. 分析和解决化学问题的能力 III. 化学实验与探究能力

2. 核心素养：

①宏观辨识与微观探析 ②变化观念与平衡思想 ③证据推理与模型认知 ④实验探究与创新意识

⑤科学精神与社会责任

题号	题型	分值	知识点 (主题内容)	能力要求			核心素养					预估难度	
				I	II	III	①	②	③	④	⑤	档次	系数
1	选择题	2	基本营养物质、高分子化合物	√	√		√			√		易	0.81
2	选择题	2	化学与 STSE	√	√		√			√		易	0.75
3	选择题	2	反应机理	√	√		√	√		√		易	0.80
4	选择题	2	基本化学用语	√	√		√			√		易	0.78
5	选择题	2	离子共存	√	√		√			√		易	0.80
6	选择题	2	化学与工业生产	√	√		√			√		易	0.75
7	选择题	2	有机物的基本结构,同分异构					√				中	0.70
8	选择题	2	原电池基础	√		√	√	√			√	中	0.68
9	选择题	2	氧化还原基本概念及计算		√			√		√		中	0.70
10	选择题	2	基本实验装置图的分析			√		√	√		√	中	0.67
11	选择题	2	阿伏加德罗常数			√		√			√	中	0.66
12	选择题	2	平衡速率图象	√			√	√				中	0.72
13	选择题	2	强弱电解质对比		√	√		√			√	中	0.70
14	选择题	2	工艺流程	√	√		√	√				中	0.70
15	选择题	2	元素周期律和周期表:原子结构和元素性质比较、特殊物质的组成和性质	√	√	√	√				√	中	0.67
16	选择题	2	离子方程式正误判断		√	√		√			√	中	0.66
17	选择题	2	必考部分有机物的反应类型、分子式判断、空间结构、同分异构体的判定		√	√		√			√	中	0.72
18	选择题	2	化学平衡计算	√		√	√	√			√	中	0.70
19	选择题	2	实验操作、现象、结论的判断	√			√	√	√			中	0.72
20	选择题	2	电解原理及其应用			√		√			√	中	0.70



(化学)

21	选择题	2	溶液中离子平衡图象:水的离子积( $K_w$ )涉及的溶液 pH、水电离的影响因素、离子浓度大小比较	√		√	√	√			√	难	0.60
22	非选择题	14	综合实验(物质性质探究型):通过实验现象猜想、方程式的书写、试剂选择及设计,沉淀滴定	√	√		√	√	√			中	0.72
23	非选择题	14	无机综合——工艺流程(矿石处理型):原料的预处理、试剂和方案评价;条件控制;物质成分的判定;氧化还原反应和离子反应;物质的分离提纯;溶度积常数及计算;电化学	√	√	√	√	√	√		√	中	0.73
24	非选择题	15	化学反应原理综合:盖斯定律及应用、反应机理及反应过程分析、速率和平衡的计算及影响因素、平衡常数、图象解析	√			√	√				中难	0.65
25	非选择题	15	原子结构、电子排布式、第一电离能及解释、等电子体、杂化类型、化学键、晶胞结构及计算	√	√	√	√	√			√	中	0.72
26	非选择题	15	有机物转化+信息型:官能团名称、有机物组成、结构、性质、转化、反应;同分异构;合成路线	√	√	√	√	√			√	中	0.70

# 湖南省名校高二期末联考

## 化学参考答案

### 一、选择题

1. D **【解析】**白糖的主要成分为蔗糖,属于二糖,不属于高分子化合物,A项错误;油脂不属于高分子化合物,B项错误;保鲜膜属于合成高分子化合物,不属于天然高分子化合物,C项错误;淀粉的主要成分为天然高分子化合物,D项正确。
2. D **【解析】**碳酸钠碱性太强,不能作胃酸中和剂,A项错误;沙子不属于硅酸盐产品,B项错误;胆矾中存在重金属离子,不可作食品防腐剂,C项错误;治理雾霾的有效方法是从源头上控制形成雾霾的污染物,D项正确。
3. C **【解析】** $\text{NH}_4^+$  中的 $^{15}\text{N}$ 应全部进入 $\text{N}_2$ ,不进入 $\text{HNO}_3$ ,A项错误;羧基中碳氧双键中的氧原子,在生成酯基后还在碳氧双键上,B项错误; $\text{H}_2^{18}\text{O}_2$ 中的氧原子全部变为 $^{18}\text{O}_2$ ,C项正确;水中的氧原子并未参与化合价的变化,D项错误。
4. C **【解析】**为 $\text{NH}_3$ 的球棍模型,A项错误;丙烯的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ ,B项错误;氟原子的结构示意图为,C项正确; $\text{H}_2\text{CO}_3$ 应分步电离,D项错误。
5. B **【解析】**遇酚酞变红的溶液中不能大量存在 $\text{Mg}^{2+}$ ,A项错误; $\text{pH}=1$ 的溶液中, $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 可以共存,B项正确; $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHCO}_3$ 溶液中不能大量存在 $\text{Al}^{3+}$ ,C项错误; $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{FeCl}_3$ 溶液中不能大量存在 $\text{I}^-$ ,D项错误。
6. B **【解析】**工业上铝的冶炼不采用热还原法,A项错误;轮船上焊上锌块利用的是牺牲阳极的阴极保护法,B项正确;氯化铁溶液可用作刻制印刷电路的“腐蚀液”,C项错误;海带灰中不存在碘单质,无法用淀粉检验,D项错误。
7. A **【解析】** $\text{C}_6\text{H}_{14}$ 的同分异构体有5种,其他三种有机物均含有官能团,同分异构体数目较多。故选A项。
8. B **【解析】**该工作过程中还存在太阳能与化学能之间的转化,A项错误;根据电化学反应原理可知,感光电极上的电极反应式为 $\text{SO}_3^{2-}-2\text{e}^-+2\text{OH}^-=\text{SO}_4^{2-}+\text{H}_2\text{O}$ ,B项正确;工作过程中,感光电极为负极,电势低于石墨电极的电势,C项错误;制备 $\text{H}_2$ 的

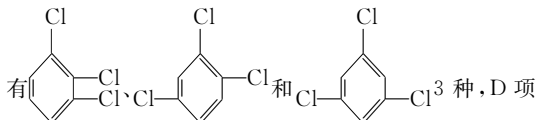
过程中, $\text{OH}^-$ 向负极移动,即从左池向右池移动,D项错误。

9. B **【解析】** $\text{NaCl}$ 中 $\text{Cl}^-$ 并未参与化合价的变化,A项错误; $\text{Cl}_2$ 既是氧化产物,又是还原产物,B项正确;氧化剂与还原剂的物质的量之比为 $1:3$ ,C项错误;标准状况下,收集 $22.4\text{ L Cl}_2$ 转移 $1.5\text{ mol}$ 电子,D项错误。
10. A **【解析】**用图1装置只能检验是否有不饱和烃生成,A项错误;图2装置利用了向上排空气法收集 $\text{SO}_2$ ,B项正确;氯气易溶于 $\text{NaOH}$ 溶液,所以图3装置可以完成“喷泉”实验,C项正确;图4装置可以用于石油的蒸馏,D项正确。
11. C **【解析】**溴苯中不存在碳碳双键,A项错误; $\text{Na}_2\text{O}_2$ 和 $\text{Na}_2\text{S}$ 的摩尔质量均为 $78\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , $7.8\text{ g}$ 混合物中含有 $\text{Na}^+$ 的数目为 $0.2N_A$ ,B项错误; $11.2\text{ L}$ (标准状况) $\text{O}_2$ 与 $\text{CO}_2$ 混合气体的物质的量为 $0.5\text{ mol}$ ,含氧原子的数目为 $N_A$ ,C项正确;未给出体积,D项错误。
12. C **【解析】**加压 $\text{N}_2$ 转化率增大,所以 $p_1>p_2$ ,A项错误;温度越高反应速率越快,所以 $T_1<T_2$ ,B项错误; $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{C}(\text{s})$ 合成 $\text{CO}(\text{g})$ 的过程中气体的平均摩尔质量随反应的进行逐渐降低,平衡时不再发生变化,C项正确;加水后 $\text{Br}^-$ 浓度也会变化,D项错误。
13. A **【解析】** $\text{pH}=2$ 的一元强酸与 $\text{pH}=12$ 的一元弱碱等体积混合后,弱碱还会再电离,最终显碱性,A项正确; $\text{pH}=2$ 的一元弱酸与 $\text{pH}=12$ 的一元强碱等体积混合后,弱酸还会再电离,最终显酸性,B项错误;物质的量浓度相同的二元弱酸与一元强碱和物质的量浓度相同的一元强酸与二元弱碱混合后为酸式盐或碱式盐,无法确定电离程度和水解程度的大小,都无法确定酸、碱性,C、D项错误。
14. A **【解析】** $\text{CO}_2$ 在水中溶解度太小,“沉镁”时应先通入足量 $\text{NH}_3$ ,再通入适量 $\text{CO}_2$ ,A项错误;“滤液”中的主要成分有 $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,可用作农作物肥料,B项正确;用 $\text{AgNO}_3$ 溶液检验最后一次洗涤液中是否含有 $\text{Cl}^-$ ,即可判断沉淀是否洗涤干净,C项正确;“烘干”时,温度过高,轻质碳酸镁会分解,D项正确。
15. A **【解析】**由题意可知,X、Y、Z、W分别为C、O、Si、Cl。原子半径: $\text{Si}>\text{C}>\text{O}$ ,A项正确;碳有多种氢化

物,很多沸点都高于水,B项错误;没有强调最高价氧化物对应的水化物,C项错误; $\text{SiO}_2$ 属于原子晶体,不存在单个分子,D项错误。

16. A 【解析】氯化亚铁与稀硝酸反应的离子方程式为  $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO} \uparrow$ , A项正确; $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 与过量NaOH反应的离子方程式为  $\text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ , B项错误;用惰性电极电解熔融氯化钠的离子方程式为  $2\text{Cl}^- + 2\text{Na}^+ \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{Na}$ , C项错误;稀硫酸与FeS反应的离子方程式为  $\text{FeS} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{Fe}^{2+}$ , D项错误。

17. C 【解析】该反应属于还原反应, A项正确; a 的分子式为  $\text{C}_6\text{H}_8$ , B项正确; a 中存在饱和碳原子, 所有原子不可能处于同一平面, C项错误; 苯的三氯代物



正确。

18. D 【解析】由表中数据可知, 容器 I 和容器 II 的温度相同, 压强不同; 容器 I 和容器 III 的温度不同。该反应为吸热反应, 容器 I 和容器 III 对比, 平衡时容器 III 中  $\text{B}(\text{g})$ 、 $\text{C}(\text{g})$  较多说明容器 III 的温度较高, A项错误; 容器 I 和容器 II 对比, 容器 II 压强大, 达到平衡所需时间短, B项错误; 加压后平衡逆向移动,  $n_1 = n_2 < 0.2$ , C项错误; 平衡时正、逆反应速率相等, 压强越大, 速率越快, D项正确。
19. D 【解析】 $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  和  $\text{AgCl}$  的角标不同, 不能通过沉淀先后判断  $K_{sp}$  大小, A项错误; 未加热不一定会放出氨气, B项错误; 焰色反应呈黄色, 只能证明存在钠元素, 不能确定其他元素, C项错误; 滴入KSCN溶液, 无明显现象, 再通入  $\text{Cl}_2$  溶液变红可证明原溶液中有  $\text{Fe}^{2+}$ , 无  $\text{Fe}^{3+}$ , D项正确。
20. B 【解析】由图可知, a 极为阳极, 与电源正极相连, A项错误; Fe 电极上发生的电极反应式为  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ , B项正确;  $\text{Al}^{3+}$  的水解只能净水, 不能杀菌消毒, C项错误; a 极上除了铝参与反应,  $\text{OH}^-$  也参与了反应, D项错误。
21. B 【解析】pH 不同, 水的电离程度不同, A项错误; 代入 M 点数值可知, HX 的电离常数  $K_a(\text{HX}) = c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-5.5}$ , B项正确;  $\delta < 50\%$ , 溶液中  $c(\text{HX}) < c(\text{X}^-)$ , 且溶质的浓度未给出, 无法比较  $c(\text{OH}^-)$  和  $c(\text{X}^-)$  的大小, C项错误; 由图可知  $K_a(\text{HY}) = 1.0 \times 10^{-7.5}$ , 小于  $\text{Y}^-$  的水解常数, 所以等浓度的 HY 和 NaY 的混合溶液显碱性, D项

错误。

## 二、非选择题

22. (14 分)

酸性溶液中  $\text{Ag}^+$  (1 分, 只答“ $\text{Ag}^+$ ”即可得分)

(1) ①图甲 (1 分)

②成立 (1 分)

③  $\text{NO}_3^- + 4\text{Fe} + 10\text{H}^+ \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{2+} + \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(2)  $\text{O}_2 + 2\text{Fe} + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

盐酸酸化的 20.00 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaCl 溶液 (pH = 2) (2 分, 其他合理答案也给分)

(3) ①滴入最后一滴  $\text{AgNO}_3$  溶液后, 出现砖红色沉淀, 且半分钟内砖红色沉淀不溶解 (2 分)

②偏高 (1 分)

③不成立 (2 分)

【解析】根据溶液中各离子的存在形式, 能氧化铁粉的只剩下  $\text{Ag}^+$ 。

(1) ①若反应中  $\text{H}^+$  与  $\text{NO}_3^-$  的浓度都降低, 根据图象可知, 图甲为  $c(\text{NO}_3^-)$  变化, 图乙为 pH 变化。

②由图可知  $c(\text{NO}_3^-)$  降低, 所以假设 a 成立。

③反应过程中没有气体产生, 发生反应的离子方程式为  $\text{NO}_3^- + 4\text{Fe} + 10\text{H}^+ \rightleftharpoons 4\text{Fe}^{2+} + \text{NH}_4^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 假设 b 是  $\text{O}_2$  氧化的结果, 发生反应的离子方程式为  $\text{O}_2 + 2\text{Fe} + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。通过控制单一变量的思想可知, 应向盐酸酸化的 20.00 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的氯化钠溶液 (pH = 2) 中加入等量铁粉进行实验。

(3) ①由题意可知, 滴定达到终点的实验现象为滴入最后一滴  $\text{AgNO}_3$  溶液后, 出现砖红色沉淀, 且半分钟内砖红色沉淀不溶解。

②若上述过滤后, 未洗涤沉淀, 则会有  $\text{Cl}^-$  未被洗涤, 会认为被  $\text{Ag}^+$  沉淀, 最终计算清液中  $c(\text{Ag}^+)$  将偏高。

③上层清液中  $c(\text{Ag}^+) = (0.015 \text{ L} \times 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - 0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.020 \text{ L} \times 5) \div 0.01 \text{ L} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 溶液中的  $\text{Ag}^+$  没有变化, 所以假设 c 不成立。

23. (14 分)

(1) 增大接触面积, 加快酸溶速率 (2 分)

$\text{SiO}_2$  (1 分)

(2)  $2\text{V}_2\text{O}_5 + 8\text{H}^+ + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{VO}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(3) 6 (2 分)

(4) 3 (2 分)

(5)  $\text{VO}^{2+} - \text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+$  (2 分) 负极区 (1 分) 正极区 (1 分) 不变 (1 分)

【解析】(1) “研磨”的目的为增大接触面积, 加快酸

溶速率。SiO<sub>2</sub> 不溶于酸,滤渣 1 的成分为 SiO<sub>2</sub>。

(2)“酸浸”时加了氧气且 V 由 +3 价变为 +4 价,所以 V<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 发生反应的离子方程式为  $2V_2O_3 + 8H^+ + O_2 \rightleftharpoons 4VO^{2+} + 4H_2O$ 。

(3)根据得失电子守恒可知“氧化”过程中,每消耗 1 mol NaClO<sub>3</sub>,将会有 6 mol VO<sup>2+</sup> 转化为 VO<sub>2</sub><sup>+</sup>。

(4) $K_{sp}[Fe(OH)_3] = c(Fe^{3+}) \cdot c^3(OH^-) = 1.0 \times 10^{-38}$ ,  $c^3(OH^-) = 1.0 \times 10^{-38} \div 10^{-5} = 10^{-33}$ ,  $c(OH^-) = 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,则调 pH 应不低于 3。

(5)充电时,阳极的电极反应式为  $VO^{2+} - e^- + H_2O \rightleftharpoons VO_2^+ + 2H^+$ ;两极区被质子交换膜所隔开,放电时, H<sup>+</sup> 由负极区向正极区移动,该过程中正极区溶液每消耗 1 mol H<sup>+</sup> 就会有 1 mol H<sup>+</sup> 由负极区迁移至正极区,所以正极区溶液中  $n(H^+)$  不变。

24. (15 分)

(1)  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) \quad \Delta H = -173.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2 分)

(2)①第二步(1 分)

② a、c (2 分,每个 1 分,错写不得分)

③降低温度、增大压强、增大 O<sub>2</sub> 浓度、分离出 NO<sub>2</sub> (2 分,任写两条,其他合理答案也给分)

(3)① 2 L (2 分,不写或写错单位扣 1 分)

②  $0.095 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  (2 分,不写或写错单位扣 1 分)

③  $4000 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2 分,不写单位不扣分)

④ 62.5% (2 分)

**【解析】**(1)由反应 I + 反应 II 可得:  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) \quad \Delta H = -173.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)①活化能高,反应速率慢,决定反应的整体速率,由图可知第二步反应决定整体反应速率。

②加入高效催化剂后只能改变活化能,不能改变反应热,其中  $a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  为第一步反应的正活化能,  $b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  为第二步反应的反应热,  $c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  为第二步反应的逆反应活化能,所以能改变的是 a、c。

③该反应为气体体积减小的放热反应,欲提高 NO 的平衡转化率,可采取的措施为降低温度、增大压强、增大 O<sub>2</sub> 浓度、分离出 NO<sub>2</sub> 等。

(3)①反应前 NO 的浓度为  $1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,物质的量为 2 mol,所以该刚性容器的体积为 2 L。

②前 10 s 内,  $v(NO) = \Delta c(NO) \div t = (1.00 - 0.05) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \div 10 \text{ s} = 0.095 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

③平衡时  $c(NO) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(O_2) = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(NO_2) = 0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,该温度下反应 I 的平衡常数  $K(I) = \frac{c^2(NO_2)}{c^2(NO) \times c(O_2)} = 4000 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

④反应 I  $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

初始( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ): 1.00 0.50 0

反应( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ): 0.95 0.475 0.95

平衡( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ): 0.05 0.025 0.95

反应 II  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$

初始( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ): 0.95 0

反应( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ): 0.45 0.225

平衡( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ): 0.50 0.225

平衡后 NO<sub>2</sub> 的体积分数为  $0.50 \div (0.50 + 0.05 + 0.025 + 0.225) \times 100\% = 62.5\%$ 。

25. (15 分)

(1)  $3d^2 4s^2$  (1 分) 三 (1 分)

(2)①  $CH_3CH_3$  (1 分,其他合理答案也给分)  $N > O > C$  (1 分) 同周期从左到右原子半径逐渐减小,第一电离能呈递增趋势, N 的价电子排布式为  $2s^2 2p^3$ , 2p 能级处于半充满状态,较难失去一个电子,第一电离能在三者中最高 (2 分,其他合理答案也给分)

②  $PbCH_3NH_3Br_3$  (1 分,其他合理答案也给分)

2 (2 分)

③  $\frac{M}{(a \times 10^{-7})^3 N_A}$  (2 分)

(3)  $sp^2$ 、 $sp$  (2 分)  $3.5N_A$  (或  $2.107 \times 10^{24}$ ) (2 分)

**【解析】**(1)基态 Ti 原子的价电子排布式为  $3d^2 4s^2$ , 同周期,基态原子与其未成对电子数相同的元素还有 Ni、Ge、Se 三种。

(2)①与  $CH_3NH_3^+$  互为等电子体的分子为  $CH_3CH_3$  等; C、N、O 三种元素的第一电离能由大到小的顺序为  $N > O > C$ , 原因为同周期从左到右原子半径逐渐减小,第一电离能呈递增趋势, N 的价电子排布式为  $2s^2 2p^3$ , 2p 能级处于半满状态,较难失去一个电子,第一电离能在三者中最高。

②光敏钙钛矿晶胞中含有 1 个  $Pb^{2+}$ 、1 个  $CH_3NH_3^+$  和 3 个  $Br^-$ , 所以其化学式为  $PbCH_3NH_3Br_3$ ; 由晶胞结构可知,每个  $Br^-$  周围最近且等距离的  $Pb^{2+}$  数目为 2。

③若该光敏钙钛矿的摩尔质量为  $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,晶胞参数为  $a \text{ nm}$ ,阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ,则该晶体

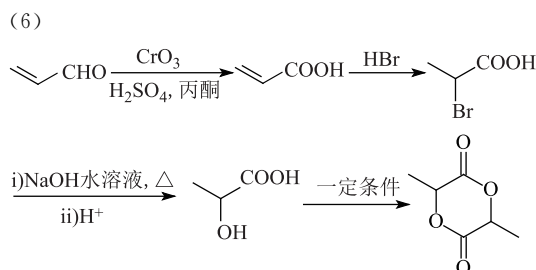
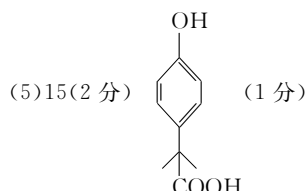
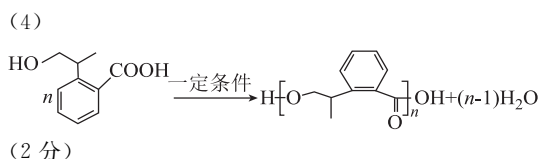
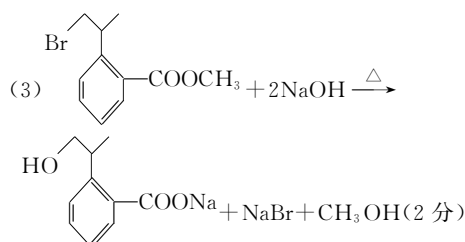
的密度  $\rho = \frac{M}{(a \times 10^{-7})^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

(3)由图 3 可知,碳原子的轨道杂化类型是  $sp^2$  和  $sp$ ,该石墨炔中每含有 1 个  $sp^2$  杂化类型的碳原子,就会有 2 个  $sp$  杂化类型的碳原子,所以每 3 个碳原子存在 3.5 个  $\sigma$  键,36 g 石墨炔中存在 3 mol 碳原子,含有  $\sigma$  键的数目为  $3.5N_A$ 。

26. (15 分)

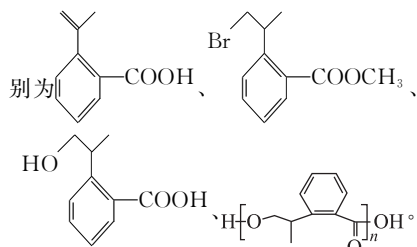
(1) 氧化反应(1 分) 取代反应(或酯化反应)(1 分)  
碳碳双键、羧基(2 分)

(2) HBr 和过氧化物(1 分)



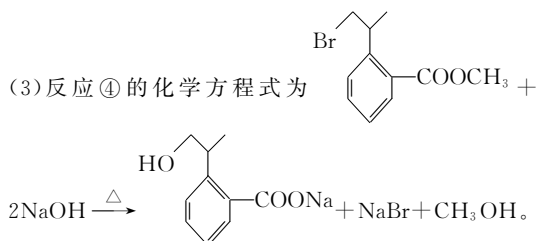
(3 分)

【解析】由题干信息可推知,B、D、E、F 的结构简式分

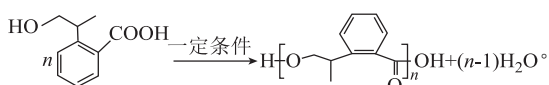


(1) 反应①和反应②的反应类型分别为氧化反应和取代反应。B 中的官能团名称为碳碳双键和羧基。

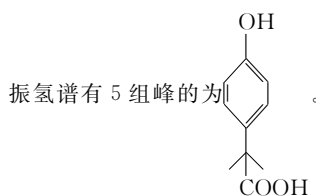
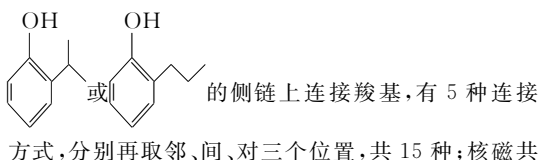
(2) 反应③需要将溴原子加成至外侧碳原子上,所以加入的试剂为 HBr 和过氧化物。

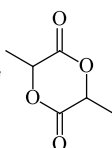


(4) 反应⑥的化学方程式为



(5) E 的同分异构体,能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应,说明含有酚羟基,与  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应生成  $\text{CO}_2$  说明存在羧基,且苯环上有两个取代基,即在



(6) 结合题干合成路线和已知信息,以  为原料制备化合物  的合成路线为

