

漳州市 2024 届高三毕业班第二次质量检测

化学 答案详解

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	C	A	B	D	C	A	A	C

1. A 【解析】碳纳米管与石墨烯是碳元素组成的不同单质,互为同素异形体;钢属于合金,熔点比纯铁低,硬度比纯铁大;电催化醇氧化可得醛,体现了醇的还原性;玻璃属于无机非金属材料。

2. C 【解析】该有机物含有醚键、酯基和酚羟基三种含氧官能团;该有机物中的饱和碳原子皆不符合手性碳的条件;该有机物中含有的酯基和酚羟基均能与 NaOH 反应,1 mol 酯基消耗 1 mol NaOH,1 mol 酚羟基消耗 1 mol NaOH,所以 1 mol 该有机物最多可消耗 3 mol NaOH;该有机物中的碳碳双键、苯环均能发生加成反应,酯基可以发生取代反应,酚羟基、碳碳双键能发生氧化反应。

3. C 【解析】X、Y、Z、W 为原子序数依次增大的短周期主族元素,W 原子的最外层电子数等于其电子总数的 $\frac{1}{3}$,为 P 元素;结合结构分析,X 形成四个共价键,为 C 元素,Y 形成两个共价键,为 O 元素,Z 形成一个共价键,为 F 元素。原子半径: $P > C > O > F$;简单氢化物的稳定性: $HF > H_2O > CH_4$;电负性: $F > O > C$;在阴离子中 C、O、F 原子最外层均为 $8e^-$ 稳定结构,P 原子最外层未形成 $8e^-$ 稳定结构。

4. A 【解析】12 g 金刚石的物质的量为 1 mol,依据金刚石的结构可知,每个碳原子形成 C—C 键的个数为 $4 \times \frac{1}{2} = 2$,故 12 g 金刚石中含有 C—C 键的数目是 $2N_A$;标准状况下 CCl_4 不是气体,故无法计算 σ 键的数目;溶液的体积未知,无法计算离子的数目;46 g 钠单质的物质的量为 2 mol,由关系式 $Na \sim e^-$ 可知转移电子数为 $2N_A$ 。

5. B 【解析】 $Al(OH)_3$ 只能溶于强碱不能溶于弱碱,所以明矾和过量的氨水反应生成 $Al(OH)_3$ 沉淀;向 $Ba(OH)_2$ 溶液中滴加 $NaHSO_4$ 至 Ba^{2+} 完全沉淀,参加反应的 Ba^{2+} 和 OH^- 物质的量比为 1:1,离子方程

式为 $Ba^{2+} + OH^- + H^+ + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + H_2O$;铁为活性电极,阳极的电极反应是铁单质放电生成 Fe^{2+} ,不会生成 Cl_2 。

6. D 【解析】 SO_2 与 $NaHSO_3$ 不反应,HCl 可与 $NaHSO_3$ 反应生成 SO_2 气体,该装置会将 HCl 气体除去; I_2 易升华, NH_4Cl 受热易分解,且其分解生成的 NH_3 与 HCl 遇冷又会化合生成氯化铵固体,加热无法分离两固体;苯的密度小于水,苯与水分层,有机层在上层;模拟侯氏制碱法制备 $NaHCO_3$,可在 NH_3 与 NaCl 的饱和溶液中通入 CO_2 实现。

7. C 【解析】 C_2H_2 中碳原子为 sp 杂化, C_2H_4 中碳原子为 sp^2 杂化,杂化方式不同;由图中信息可知,电极 N 上,碱性溶液中的氧元素被氧化为氧气,电极反应为 $4OH^- - 4e^- = 2H_2O + O_2 \uparrow$;反应器的总反应为 $2C_2H_2 + 2H_2O = 2C_2H_4 + O_2 \uparrow$,反应后溶液的碱性增强,pH 变大;未给出气体是否处于标准状况,无法计算转移电子的数目。

8. A 【解析】反应过程中,+4 价、+2 价氮元素与 -3 价的氮元素发生氧化还原反应,根据质量守恒定律,由转化③可知 X 为 N_2 和 H_2O ,故 X 为混合物; NH_3 和 NH_4^+ 中心原子的价电子对数均为 4,均为 sp^3 杂化,但 NH_3 含有 1 对孤电子对,故 NH_4^+ 的空间结构为正四面体形而 NH_3 的空间结构为三角锥形;根据反应历程图可知,进入体系的物质 NH_3 、 NO 、 NO_2 为反应物,从体系出来的物质 N_2 、 H_2O 为生成物,总反应: $2NH_3 + NO + NO_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2N_2 + 3H_2O$,故 NH_3 脱除燃煤烟气中的 NO 和 NO_2 时, $n(NH_3) : n(NO) : n(NO_2) = 2 : 1 : 1$;根据质量守恒定律,由转化④可知 Y 是 N_2 。

9. A 【解析】硫铁矿焙烧被氧化的元素有铁和硫,主要发生的化学反应为 $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$;"试剂 a"可选用还原性铁粉,主要目的是将 Fe^{3+} 转化

为 Fe^{2+} , 以便后续步骤中除去 Al^{3+} ; 根据信息中各金属离子开始沉淀和完全沉淀时溶液的 pH 可知, 调节溶液 pH 为 5.2~7.6, 能将 Al^{3+} 完全沉淀, 而 Fe^{2+} 不沉淀; “沉淀”时, 向滤液(主要含有 Fe^{2+})中加入过氧化氢和氨水, 产生沉淀 $\alpha\text{-FeOOH}$, 过滤得到“滤液 D”, 其主要成分为 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 属于铵态氮肥。

10. C 【解析】用 NaOH 溶液滴定 NaHA 发生反应 $\text{NaOH} + \text{NaHA} = \text{Na}_2\text{A} + \text{H}_2\text{O}$, HA^- 不断减少, A^{2-} 不断增多, 故曲线 b 表示的是 A^{2-} 的分布系数变化曲线; m 点时 HA^- 和 A^{2-} 的分布系数相同, $\text{pH} = 4.2$, 则 H_2A 的第二步电离平衡常数 $K_{a2} = \frac{c(\text{A}^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HA}^-)} = c(\text{H}^+) = 10^{-4.2}$; 由起点未加

NaOH 溶液时, 常温下 NaHA 溶液呈酸性可知, HA^- 的电离程度大于水解程度, 所以 $c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$; n 点时滴入了 10 mL NaOH 溶液, 溶液中 NaHA 和 Na_2A 的浓度比为 1:1, 根据物料守恒和电荷守恒可得: $2c(\text{Na}^+) = 3[c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})]$, $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HA}^-) + 2c(\text{A}^{2-})$, 消去 $c(\text{Na}^+)$ 可得 $2c(\text{H}^+) + c(\text{HA}^-) - 2c(\text{OH}^-) = c(\text{A}^{2-}) - 3c(\text{H}_2\text{A})$ 。

11. (16 分)

(1) 适当升高温度(其他合理答案也给分) (1 分)

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

(2) $1 \times 10^{-13.4}$ (2 分) $1.3 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (2 分)

(3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ (2 分)

取少量抽滤液于试管中, 向试管中滴加 KSCN 溶液, 若溶液未变成血红色, 说明铁元素已沉淀完全 (2 分)

(4) ① 50 (1 分) 8.5 (1 分)

② 温度过高, 氨水不稳定, 受热分解 (2 分)

【解析】(1) “浸取”时为加快反应速率可采取的措施有将矿石粉碎、适当升高温度或适当增大盐酸的浓度等。

(2) 由图可知, $\lg c(\text{Mn}^{2+}) = -5$ 时 $\text{pH} = 9.8$, $c(\text{H}^+) = 10^{-9.8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{OH}^-) = 10^{-4.2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_{sp}[\text{Mn}(\text{OH})_2] = c(\text{Mn}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-5} \times (10^{-4.2})^2 = 10^{-13.4}$ 。pH = 5 时, $c(\text{H}^+) = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{OH}^-) = 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_{sp}[\text{Al}(\text{OH})_3] =$

$c(\text{Al}^{3+}) \cdot c^3(\text{OH}^-) = 1.3 \times 10^{-33}$, 带入数值可得 $c(\text{Al}^{3+}) = 1.3 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(3) 根据流程中的物质转化分析可知, 滤渣 2 的成分是 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。铁元素在溶液中以 Fe^{3+} 形式存在, 调节 pH 后, 检验铁元素是否已沉淀完全只需检验滤液中是否有 Fe^{3+} 即可。

(4) ① 依据图可知, 温度越高, Mn_3O_4 纯度越高, 但温度高于 50°C 纯度缓慢增大, 产率下降, 故最佳温度为 50°C ; pH 小于 8.5 时, 产率、纯度随 pH 的增大而增大, pH 大于 8.5 时产率下降, 故最佳 pH 为 8.5。② 由滤液 X 制备 Mn_3O_4 的化学方程式可知反应物中有氨水, 氨水不稳定, 受热易分解。

12. (16 分)

(1) 排出装置中的空气, 防止 TiCl_4 与空气中的 O_2 反应 (2 分)

$7\text{Cl}_2 + 2\text{FeTiO}_3 + 6\text{C} \xrightarrow{900^\circ\text{C}} 2\text{TiCl}_4 + 2\text{FeCl}_3 + 6\text{CO}$ (2 分)

(2) 136.4~306 (1 分)

(3) TiCl_4 极易水解, 防止空气中的水蒸气进入 E 装置 (2 分) 缺少处理尾气的装置 (1 分)

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

(1 分) ② O (2 分) 共价键 (2 分) ③ Ti

(1 分) $\frac{1.6 \times 10^{23}}{a^2 b N_A}$ (2 分)

【解析】(1) 由信息 I 可知, TiCl_4 高温时能与 O_2 反应, 故加热管式炉前通入 N_2 的目的是排出装置中的空气, 防止 TiCl_4 与空气中的 O_2 反应。

(2) 根据信息 II 可知, 除去 TiCl_4 中的 FeCl_3 应调节控温箱温度高于 TiCl_4 的沸点, 低于 FeCl_3 的熔点。

(3) TiCl_4 极易水解, 需在收集 TiCl_4 的装置后增加防水装置, 故碱石灰的作用是防止空气中的水蒸气进入 E 装置。管式炉中发生的主反应的生成物中含有 CO 气体, 故该装置的缺陷是缺少处理尾气的装置。

(4) ① 钛的原子序数为 22, 基态钛原子的电子排布式是 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ 。② 金属元素第一电离能一般小于非金属元素, 钛属于金属元素, 第一电离能最小, C、O 元素为同周期主族元素, 一般情况下, 第一电离能从左至右依次增大, 第一电离能: $\text{O} > \text{C}$ 。

TiC 为共价晶体,其中含有的化学键为共价键。③据图知,1 个晶胞中黑球个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 1 = 2$,白球个数为 $4 \times \frac{1}{2} + 2 = 4$,因此黑球代表 Ti,白球代表 O。

1 个晶胞的质量为 $\frac{48+2 \times 16}{N_A} \times 2 \text{ g}$,1 个晶胞的体积

为 $a^2 b \times 10^{-21} \text{ cm}^3$,则晶体密度为 $\frac{\frac{48+2 \times 16}{N_A} \times 2 \text{ g}}{a^2 b \times 10^{-21} \text{ cm}^3} =$

$$\frac{1.6 \times 10^{23}}{a^2 b N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}.$$

13. (14 分)

(1) -205.9 (2 分)

(2) BC (2 分)

(3) ① 0.2 (1 分) $\frac{9}{4802}$ (2 分) ② 不能,因为催

化剂不能改变反应物的平衡转化率 (2 分)

(4) p_1 (1 分) $>$ (1 分)

(5) 正 (1 分) $\text{CO}_2 + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- \rightleftharpoons \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

【解析】(1) 根据盖斯定律,主反应-副反应即得目标反应,故 $\Delta H = -164.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 41.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -205.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 恒容,反应前后物质状态全为气体,气体总质量不变,故气体密度始终不变;主反应变化前后气体分子数减小,副反应变化前后气体分子数不变,反应到达平衡前气体总压强逐渐减小,总压强不变时达到平衡;气体摩尔质量等于混合气体的总质量除以总物质的量,反应前后气体总质量不变,总物质的量减少,气体摩尔质量是个变量,其不变时达到平衡; H_2 的消耗和水蒸气的生成是同一方向,不能判断反应是否达到平衡。

(3) ① 根据 CO_2 的转化率可知反应达到平衡后 CO_2 的物质的量 2 mol,转化的 CO_2 的浓度是

$$c(\text{CO}_2) = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, v(\text{CO}_2) = \frac{2 \text{ mol}}{10 \text{ min} \times 1 \text{ L}} =$$

$0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$;再根据生成 CO 的物质的量为 1 mol,利用碳元素守恒可知生成 CH_4 的物质的量为 1 mol,由反应前后氧元素守恒可知生成 H_2O 的物质的量为 3 mol,由反应前后氢元素守恒可知 H_2 的

物质的量为 7 mol,根据容器的体积为 1 L 可知达到平衡时, $c(\text{CH}_4) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{H}_2\text{O}) = 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{H}_2) = 7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{CO}_2) = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,列出主反应 K 的表达式代入计算可得

$$K = \frac{9}{4802}.$$

② 催化剂只能改变反应速率,不能改变平衡转化率,则无催化剂, N 点的平衡转化率也不会改变。

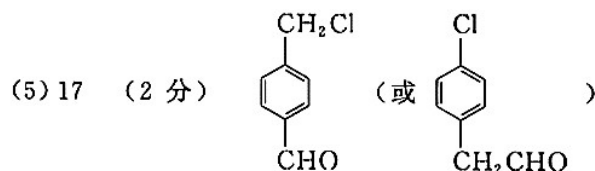
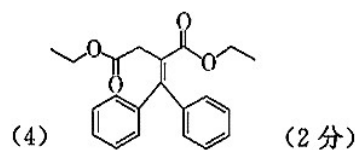
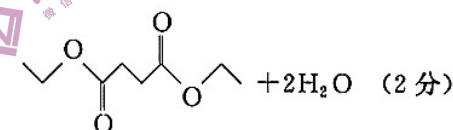
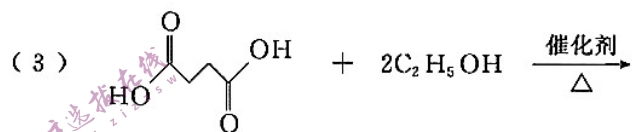
(4) 该反应的正反应气体分子数增大,温度不变时,减小压强,平衡向正反应方向移动, CH_4 的平衡转化率增大,故 $p_3 > p_2 > p_1$ 。压强为 p_3 时, b 点未达到平衡,反应正向进行,故 $v(\text{正}) > v(\text{逆})$ 。

(5) 由 CO_2 在铜电极被还原为多种燃料,可知铜电极作阴极与电源负极相连,故 Pt 电极作阳极与电源正极相连。

14. (14 分)

(1) 苯甲酸 (1 分)

(2) 取代反应 (1 分) 酮羰基(羰基) (1 分)



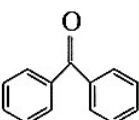
(1 分)

(6) 物质 H 中羧基为亲水基,能与水分子形成分子间氢键 (2 分)

(7) CH_3NH_2 (1 分) NaBH_4 (1 分)

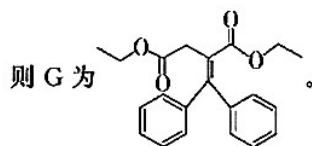
【解析】(1) A 属于芳香烃,结合其分子式可知 A 为甲苯,甲苯与酸性高锰酸钾反应生成苯甲酸, B 为苯甲酸。

(2) C $\rightarrow$ D 是苯甲酰氯与苯在 AlCl_3 的作用下发生

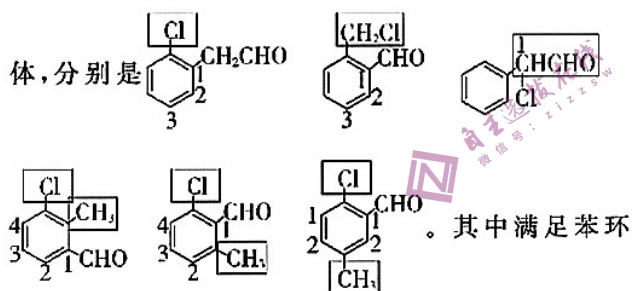
取代反应生成  与 HCl。

(3) 丁二酸与乙醇发生酯化反应生成丁二酸二乙酯与水。

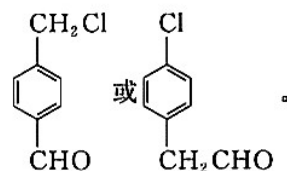
(4) D 和 F 发生信息反应 i 得到 G, 结合 G 的分子式,



(5) 物质 M 比 C 多一个碳原子且不饱和度不变, 含苯环且能发生银镜反应, 物质 M 中一定含有的基本结构单元有 1 个醛基、1 个苯环、1 个氯原子和 1 个饱和碳原子。固定苯环基本结构, 苯环上的取代基有 4 种情况: $-\text{CHClCHO}$; $-\text{Cl}$, $-\text{CH}_2\text{CHO}$; $-\text{CH}_2\text{Cl}$, $-\text{CHO}$; $-\text{Cl}$, $-\text{CH}_3$, $-\text{CHO}$, 共有 17 种同分异构



上有两个取代基, 核磁共振氢谱有 4 组峰, 且峰面积比为 1 : 2 : 2 : 2 的同分异构体的结构简式为



(6) 仿照反应流程中 $\text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{D}$, 结合信息反应 ii 可知 H 制备 K 的流程。由逆合成分析法可知,

