

福建省漳州市 2021 届高三毕业班第一次教学质量检测

化学 答案详解

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

1. C **【命题意图】**本题考查化学与 STSE。

【解题思路】A 项,“司母戊鼎”铸造所需的主要材料为铜合金,正确;B 项,铁粉有还原性,置于食品袋中有防止食品被氧化的作用,正确;C 项,绿色化学研究的是如何将污染消除在产业的源头,错误;D 项,游泳池常加入硫酸铜对其进行消毒,而导致其水呈蓝色,正确。

2. A **【命题意图】**本题考查离子方程式的正误判断。

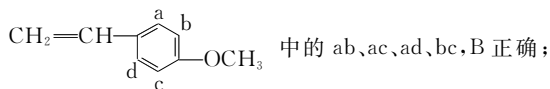
【解题思路】用 H_2O_2 从酸化的海带灰浸出液中提取碘,发生氧化还原反应: $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, 正确;向碳酸氢铵溶液中加入过量的 NaOH 溶液: $\text{HCO}_3^- + \text{NH}_4^+ + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, 错误;足量 CO_2 通入饱和 Na_2CO_3 溶液中生成碳酸氢钠沉淀: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{Na}^+ + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$, 错误;过量 SO_2 通入 NaClO 溶液中,发生氧化还原反应: $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{ClO}^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+$, 错误。

3. D **【命题意图】**本题考查物质检验、实验现象和原理。

【解题思路】淀粉-KI 溶液变蓝,说明 I^- 遇氧化剂被氧化成 I_2 , 而能氧化 I^- 的红棕色气体有 NO_2 和溴蒸气, A 错误;向发生皂化反应后的溶液中加入 NaCl 固体会发生盐析,高级脂肪酸钠在上层析出, B 错误; AgCl 溶于浓氨水是由于 AgCl 与氨水发生络合反应,故不能得出 AgCl 属于强酸弱碱盐,显酸性, C 错误;硫酸亚铁溶液遇 KSCN 溶液变红,说明溶液中含有 Fe^{3+} , 故硫酸亚铁固体发生了变质, D 正确。

4. B **【命题意图】**本题考查有机物的结构简式、分子式、共面原子数、官能团性质等。

【解题思路】分子式为 $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$, A 错误;苯环上的二氯代物中氯原子的位置可以是



该物质含有碳碳双键,能发生加聚反应生成高分子化合物, C 错误;位于同一平面的原子数最少有 12 个, D 错误。

5. D **【命题意图】**本题考查阿伏加德罗常数。

【解题思路】A 项,标准状况下 CH_2Cl_2 为液体,故 22.4 L CH_2Cl_2 中含有的共用电子对数目不是 $4N_A$, 错误;B 项,常温下铁块投入浓硫酸中会钝化,错误;C 项,含 28 g 硅的二氧化硅晶体中存在的共价键总数为 $4N_A$, 错误;D 项,溶液中 Al^{3+} 会发生水解,当溶液中 $c(\text{Al}^{3+}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, $c(\text{AlCl}_3)$ 大于 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 故 1 L 溶液中所含 Cl^- 的数目大于 $3N_A$, 正确。

6. A **【命题意图】**本题考查电化学的应用。

【解题思路】该装置先将风能转化为电能,再通过电解将电能转化为化学能, A 错误;由于与 Y 所接的一极发生得电子的反应,则与 Y 所接的一极为阴极,即 Y 为电源的负极, B 正确;阳极的电极反应式为 $2\text{O}^{2-} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow$, C 正确;阴极每生成 1 mol CO 或 H_2 , 转移的电子均为 2 mol, 因此若生成 1 mol CO 和 H_2 的混合气体,转移的电子也应该是 2 mol, D 正确。

7. B **【命题意图】**本题考查元素周期表和元素周期律,涉及元素化合物性质、离子半径比较、气态氢化物还原性等知识。

【解题思路】第三周期元素中, X 的最高价氧化物溶于水得到溶液,浓度为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 该溶液的 pH 为 12, 则 $c(\text{OH}^-) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 故 X 的最高价氧化物对应的水化物为一元强碱, 则 X 为 Na 元素; W、Z、Y 的最高价氧化物溶于水所得溶液的 pH 均小于 7, 故其最高价氧化物对应的水化物均为酸, $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ W 的最高价含氧酸的溶液中 $c(\text{H}^+) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 故 W 的最高价含氧酸为一元强酸, 则 W 为 Cl 元素; $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Z 的最高价含氧酸的溶液的 pH 比 W 的小, 故 Z 为 S 元素; $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ Y 的最高价含氧酸的溶液的 pH 比 W 的大, 由于 H_2SiO_3 不溶于水, 故 Y 为 P 元素。比较元素的简单离子半径时, 电子层数越多离子半径越大, 电子层数相同的离子, 核电荷数越小, 离子半径越大, 故离子半径: $\text{Na}^+ < \text{Cl}^- < \text{S}^{2-} < \text{P}^{3-}$, 四种元素简单离子半径对应排序为 $\text{X} < \text{W} < \text{Z} < \text{Y}$, A 正确; 元素非金属性越强, 对应简单阴离子还原性越弱, 故简单阴离子还原性: $\text{W} < \text{Z} < \text{Y}$, B 错误; Cl_2 通入 H_2S 水溶液中, 发生反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + 2\text{HCl}$, C 正确; 存在反应: $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, D 正确。

8. D **【命题意图】**本题考查气体的新型制法、气体的除杂净化、实验现象的分析与判断、氧化还原反应的计算等知识。

【解题思路】根据实验原理可得各装置中的反应如表所示。

装置	化学反应
发生装置	$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
B	$\text{Cl}_2 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 \rightleftharpoons 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KCl}$
C	$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

采用水浴加热及流量控制器可控制反应速率, 使 Cl_2 平稳产生, A 项正确; 产生的 Cl_2 需要进行除杂, 装置 A 中为饱和食盐水, 作用为除去 Cl_2 中的 HCl 气体,

B项正确; K_2MnO_4 溶液为墨绿色,当溶液出现紫色,即说明有 $KMnO_4$ 生成,C项正确;由 $n(Cl_2) : n(KMnO_4) = 1 : 2$,可知理论上需要消耗 Cl_2 0.01 mol ,标准状况下体积为 224 mL ,D项错误。

9. B 【命题意图】本题考查溶液中弱电解质电离平衡的应用。

【解题思路】电离平衡常数越大酸性越强,故 $HCOOH$ 酸性强于 CH_3COOH ,则稀释过程中 CH_3COOH 浓度比 $HCOOH$ 大,曲线 X 代表 CH_3COOH ,A 项错误;c 点 $pH = 6$,根据混合溶液中电荷守恒可知:
 $c(HCOO^-) + c(CH_3COO^-) = c(H^+) - c(OH^-) = 10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1} - 10^{-8} \text{ mol} \cdot L^{-1} = 9.9 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot L^{-1}$,

B 项正确; $K_a(HCOOH) = \frac{c(HCOO^-) \cdot c(H^+)}{c(HCOOH)}$,

$K_a(CH_3COOH) = \frac{c(CH_3COO^-) \cdot c(H^+)}{c(CH_3COOH)}$,

$\frac{K_a(HCOOH)}{K_a(CH_3COOH)} = \frac{c(HCOO^-) \cdot c(CH_3COOH)}{c(HCOOH) \cdot c(CH_3COO^-)}$,温度

不变, $\frac{K_a(HCOOH)}{K_a(CH_3COOH)}$ 不变,故

$\frac{c(HCOO^-) \cdot c(CH_3COOH)}{c(HCOOH) \cdot c(CH_3COO^-)}$ 不变,C 项错误;a 点、

b 点溶液 pH 相同,溶液中水电离出的 H^+ 物质的量浓度相同,c 点溶液 pH 比 a 点、b 点大,对水的电离抑制减弱,溶液中水电离出的 H^+ 物质的量浓度更大,故溶液中水电离出的 H^+ 物质的量浓度:c 点 > a 点 = b 点,D 项错误。

10. C 【命题意图】本题考查可逆反应和化学平衡。

【解题思路】依据起点的纵坐标及曲线的变化趋势可知,曲线 I 表示的是压强随温度的变化,曲线 II 表示的是 TiN 的质量随温度的变化,A 错误;温度越高反应速率越快,达到平衡的时间越短,b 点为恰好达到平衡的点,a 点还未达到平衡,c 点是在 b 点基础上升高温度,平衡逆向移动,B 错误;由图可知 a、b、c 三点体系内固体质量大小关系是 $m(b) > m(c) > m(a)$,依据质量守恒,则气体质量大小关系为 $m(b) < m(c) < m(a)$,结合化学方程式可知,当气体质量越大时,气体的物质的量就越小,根据 $M = \frac{m}{n}$ 可知 $M(a) > M(c) > M(b)$,C 正确;D 项,平衡常数只与温度有关,a、b、c 三点的温度依次升高,反应是放热反应,温度越高平衡常数越小,所以 $K(b) > K(c)$,D 错误。

11. (11 分)

(1) $-196.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (1 分)

(2) ① $0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (1 分) ② CD

(2 分) ③ b 点后反应物浓度降低对反应速率的影响大于体系温度升高对反应速率的影响 (1 分)

(3) ① 由图像可知 bc 先达到平衡状态,温度越高反应速率越快[或由 bc 曲线可知平衡时 $n(\text{NO}) = 1.0 \text{ mol}$,由计算可知 ad 曲线平衡时 $n(\text{NO}) =$

1.2 mol ,该反应为放热反应,升高温度平衡逆移]

(1 分) ② 2.25 (或 $\frac{9}{4}$) (1 分)

(4) ① $2\text{SO}_2 + 2e^- + 2\text{Li}^+ \rightleftharpoons \text{Li}_2\text{S}_2\text{O}_4 \downarrow$ (2 分)

② $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{LiOH} + \text{H}_2 \uparrow$ (2 分)

【命题意图】本题考查化学反应原理的应用,意在考查学生分析问题与解决问题的能力。

【解题思路】(1) 由盖斯定律可知, $\Delta H_2 = 2\Delta H_3 + \Delta H_1 = -196.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。(2) ① $v(\text{SO}_3) = \frac{\Delta c(\text{SO}_3)}{\Delta t} =$

$\frac{0.2 \text{ mol}}{\frac{2 \text{ L}}{2 \text{ min}}} = 0.05 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; ② 未指明反应方向,

不能判断反应达到平衡状态,A 错误;容积和气体质量不变,混合气体密度始终不变,不能判断反应达到平衡状态,B 错误;该反应前后气体分子数相同,由于该反应是放热反应,绝热恒容密闭条件下,随着反应的进行,容器内温度升高,压强逐渐增大,当压强不变时,反应达到平衡状态,C 正确; NO_2 为红棕色气体,随着反应的进行, NO_2 的浓度降低,颜色逐渐变浅,当颜色保持不变时,反应达到平衡状态,D 正确;③ 二氧化氮和二氧化硫在绝热恒容密闭容器中发生反应时,反应物浓度减小,使反应速率减小;该反应为放热反应,放出的热量使反应温度升高,使反应速率增大;b 点正反应速率最大,b 点之后正反应速率降低,说明在 b 点之后反应物浓度对反应速率的影响大于温度对反应速率的影响。(3) ① 由图像可知 bc 先达到平衡状态,根据先拐先平温度高可知 bc 对应的温度为 650°C ,从平衡移动的角度分析,由 bc 曲线可知平衡时 $n(\text{NO}) = 1.0 \text{ mol}$,由计算可知 ad 曲线平衡时 $n(\text{NO}) = 1.2 \text{ mol}$,该反应为放热反应,升高温度平衡逆移, $n(\text{NO})$ 减小,所以 bc 曲线对应的温度为 650°C ; ② 根据题意, 400°C 条件对应 ad 曲线, 15 min 时反应达到平衡状态,列三段式:

	$\text{NO}_2(\text{g})$	$+\text{SO}_2(\text{g})$	\rightleftharpoons	$\text{SO}_3(\text{g})$	$+\text{NO}(\text{g})$
初始量	2	2		0	0
(mol)					
转化量	1.2	1.2		1.2	1.2
(mol)					
平衡量	0.8	0.8		1.2	1.2
(mol)					

则 $K_p = \frac{\frac{1.2}{4} p_x \times \frac{1.2}{4} p_x}{\frac{0.8}{4} p_x \times \frac{0.8}{4} p_x} = \frac{9}{4} = 2.25$ 。(4) ① 由信息可

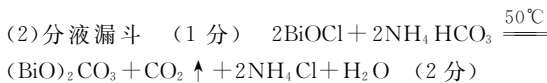
知,二氧化硫在正极得到电子,结合锂离子生成连二亚硫酸锂,电极反应式为 $2\text{SO}_2 + 2e^- + 2\text{Li}^+ \rightleftharpoons \text{Li}_2\text{S}_2\text{O}_4 \downarrow$; ② 锂电池必须在无水的环境中使用的原因是金属锂会和水反应,反应的化学方程式为 $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{LiOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。

12. (12分)



(2分) 方法 I 中金属 Bi 与硝酸反应和硝酸铋在受热分解的过程中均会产生污染环境的氮氧化物

(1分)

(3) 氨水会与 HCO_3^- 反应生成 CO_3^{2-} (2分)(4) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分解, 溶液的 pH 降低, 不利于 CO_3^{2-} 的形成, 使沉淀产率降低 (2分)

(5) 95.4% (2分)

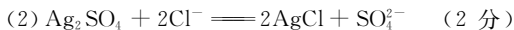
【命题意图】本题以工业制取 Bi_2O_3 为载体, 考查学生对实验原理的理解、基本实验的操作、实验数据的分析、实验结果的处理等必备实验知识, 培养学生证据推理与模型认知的核心素养。**【解题思路】**(1) 由题干可知 Bi 与稀硝酸反应, 生成的气体应该为 NO, 因此离子方程式为 $\text{Bi} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons \text{Bi}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$; 由于金属 Bi 与稀硝酸发生反应时会生成氮氧化物, 并且硝酸铋在受热分解的过程中也会产生氮氧化物, 会对环境产生污染。(2) 由图可知仪器 c 的名称为分液漏斗; 由题干信息可知, BiOCl 与 NH_4HCO_3 反应有 $(\text{BiO})_2\text{CO}_3$ 和 CO_2 生成, 根据原子守恒得反应的化学方程式为 $2\text{BiOCl} + 2\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{50^\circ\text{C}} (\text{BiO})_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ 。(3) 氨水呈碱性, 会与 HCO_3^- 反应产生大量的 CO_3^{2-} , 有利于生成 $(\text{BiO})_2\text{CO}_3$ 沉淀。(4) 当温度高于 50°C 时, 会促进溶液中 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分解, 会使溶液 pH 降低, 从而不利于 CO_3^{2-} 的形成, 使沉淀产率降低。(5) 当得到产品质量为 2.56 g 时, 转化率 $\alpha =$

$$\frac{\text{转化量}}{\text{初始量}} \times 100\% = \frac{\frac{2.56 \text{ g}}{(209 \times 2 + 16 \times 3) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2}{\frac{3 \text{ g}}{(209 + 16 + 35.5) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}} \times$$

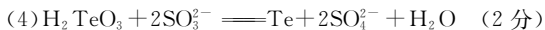
100% \approx 95.4%。

13. (13分)

(1) +4 (1分)

 5×10^{-16} (2分)

(3) 过滤 (1分) 6.0 (1分)

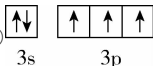
(5) 当加入最后一滴 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液时, 溶液由蓝色变成无色且 30 s 内不恢复原来的颜色 (2分)

54.6% (2分)

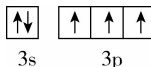
【命题意图】本题结合工艺流程考查元素化合物的转化与物质的分离提纯等知识的综合应用, 考查学生接受、吸收、整合化学信息的能力。**【解题思路】**(1) Te 元素在元素周期表中处于第五周期 VI A 族, 亚碲酸的化学式为 H_2TeO_3 , 由化合物中各元素正、负化合价代数和为 0 可知, 亚碲酸中碲的化合价为 +4。(2) “酸浸”过程中, Ag 以 Ag_2SO_4 形式进入到“氧化”步骤中, 与 NaCl 溶液反应生成 AgCl 沉淀, Au 的化学性质比较稳定, 难溶于酸和一般的氧化剂, 在“氧化”步骤中滤出; 当溶液中同时存在 AgCl 和 Ag_2SO_4 时, $\frac{c^2(\text{Cl}^-)}{c(\text{SO}_4^{2-})} = \frac{K_{\text{sp}}^2(\text{AgCl})}{K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{SO}_4)} = \frac{(2 \times 10^{-10})^2}{8 \times 10^{-5}} =$ 5×10^{-16} 。(3) 由题给信息知“亚碲酸为二元弱酸, 在水中溶解度较小”, 故“碲、碲分离”时, 需要进行的操作是过滤; 溶液中两种元素的离子的浓度比值越大, 分离效果越好, 从图像中可得出, 当 pH = 6.0 时, 分离效果最好。(4) 结合流程可知 H_2TeO_3 中的 Te 化合价降低生成单质 Te, SO_3^{2-} 作还原剂, 生成 SO_4^{2-} , 根据得失电子守恒、元素守恒、电荷守恒可知离子方程式为 $\text{H}_2\text{TeO}_3 + 2\text{SO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{Te} + 2\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。(5) 铜阳极泥中 Se 的含量为 8.0%, 则 100 g 铜阳极泥中含有 Se 的总质量为 8.0 g, 根据测定 Se 的三个反应可知 $\text{Se} \sim 4\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, 实验中称取 0.01a g 的粗 Se 进行实验, 所以粗 Se 的回收率为

$$\frac{22.10 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{1}{4} \times 100 \times 79 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{8 \text{ g}} \times 100\% \approx 54.6\%。$$

14. (12分)

(1) ①共价键、氢键 (1分) ② sp^2 、 sp^3 (1分)③  (1分) 正四面体 (1分) NH_3 (1分)

(2) ①BN 的熔点大于 BP; 二者均为原子晶体, N 原子半径比 P 原子小, B—N 键键长比 B—P 键短, B—N 键键能较大, 因此 BN 晶体的熔点高于 BP 晶体

(2分) ②12 (1分) ③ $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$ (2分)④ $\frac{\sqrt{6}}{8} a$ (2分)**【命题意图】**本题以含磷化合物为依托, 考查物质中微粒之间作用力的判断、原子轨道杂化方式、核外电子排布、分子的空间结构、晶体的性质、晶胞的分析等知识点, 培养学生宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知的化学学科素养。**【解题思路】**(1) ①由图可知 M 中含有共价键和氢键; ②M 中碳原子的杂化方式为 sp^2 、 sp^3 ; ③P 位于第三周期 V A 族, 故基态磷原子价层电子轨道表示式为

, 磷酸根离子中 P 原子的价层电子对数为 4, 故其空间构型为正四面体; PH_3 分子与 NH_3 分子相比, N 原子的电负性大于 P 原子, 中心原子的电负性越大, 键角越大, 故 NH_3 的键角更大。

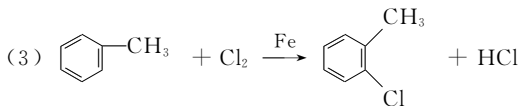
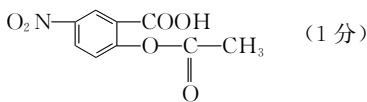
(2) ①由题意“氮化硼与磷化硼具有相似的结构”“磷

化硼熔点特别高”可知, BN 与 BP 均为原子晶体(即共价晶体), 因 N 原子半径比 P 原子小, B—N 键键长比 B—P 键短, B—N 键键能较大, 所以 BN 晶体的熔点大于 BP 晶体的熔点; ②由磷化硼晶胞结构可知, P 原子位于立方体的 8 个顶点与 6 个面心, 与 P 原子距离最近且相等的 P 原子有 12 个, 且一个晶胞中 P 原子的个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$; B 原子位于立方体内, 因此一个晶胞中 B 原子的个数为 4, 可知晶胞中 B 与 P 的个数比为 1 : 1, 因此与硼原子距离最近且相等的硼原子也有 12 个; ③将磷化硼晶胞分为 8 个小的立方体, 四个硼原子分别位于四个交错的小立方体体心位置, 若图中 A 处磷原子坐标为 (0, 0, 0), D 处磷原子坐标为 (1, 1, 0), 则 E 处的硼原子坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$; ④设硼原子与最近磷原子的核间距为 L pm, 由磷化硼晶胞可知, A 处磷原子与 D 处磷原子位于面对角线位置, A、D 的距离为 a pm, 则磷化硼晶胞边长为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ pm, 晶胞体对角线等于 4L pm, 则 $4L \text{ pm} = \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2}a \text{ pm}$, 可得 $L = \frac{1}{4} \times \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2}a = \frac{\sqrt{6}}{8}a$ 。

15. (12 分)

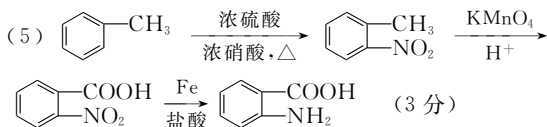
(1) 甲苯 (1 分) 取代反应(或硝化反应) (1 分)

(2) 羧基、酯基 (各 1 分, 共 2 分)

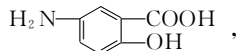
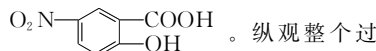


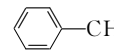
(2 分)


(4) 10 (2 分)

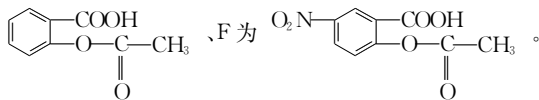
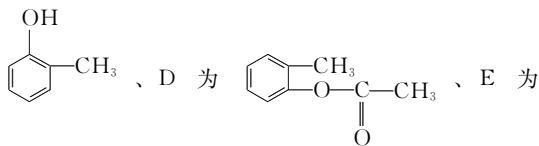



【命题意图】 本题考查有机物推断与合成, 涉及物质的命名、反应类型的判断、化学方程式书写、同分异构体个数的判断等。要采用正推、逆推相结合的方法分析判断, 需要熟练掌握官能团性质与转化, 并对给予的信息进行利用, 综合推断。

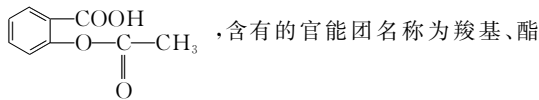
【解题思路】 H 的结构简式为  , 逆推可知 G 为  。纵观整个过

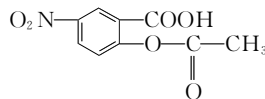
程, 可知烃 A 为芳香烃, 结合 C 的分子式 C_7H_8O , 可知 A 为  , A 与 Cl_2 发生苯环上的取代反应生成 B, B 中氯原子发生水解反应、酸化引入 —OH 生成 C, C 中酚羟基发生信息 ① 中取代反应生成 D, D 与酸性 $KMnO_4$ 溶液反应, D 中 —CH₃ 被氧化成 —COOH 生成 E, E → F 的转化中在苯环上引入硝基 (—NO₂), F → G 的转化重新引入酚羟基, 可知 C → D 的转化目的是防止酚羟基被氧化, 结合 H 的

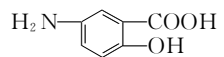
结构简式, 可推知 B 为  、C 为



(1) 根据分析, A 为  , A 的名称为甲苯; 反应 ② 是苯环上引入硝基, 反应类型是取代反应(或硝化反应)。(2) 根据分析, E 为



基; F 为  。

(4) H 为  , 其同分异构体遇 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应, 说明含有酚羟基, 分子中甲基与苯环直接相连且苯环上共有三个取代基, 则这三个取代基分别为酚羟基、甲基和硝基, 根据“定二动一”原则, 符合条件的 H 的同分异构体共有 $2 + 4 + 4 = 10$ 种。

(5) 甲基氧化引入羧基, 硝基还原引入氨基, 由于氨基易被氧化, 应先把甲基氧化为羧基后再将硝基还原为氨基, 结合苯环引入基团的定位规律, 先使甲苯发生取代反应生成邻硝基甲苯, 用酸性 $KMnO_4$ 溶液将甲基氧化为 —COOH, 得到邻硝基苯甲酸, 在 Fe 和盐酸存在条件下还原 —NO₂ 得到 —NH₂, 生成邻氨基苯甲酸。故合成路线流程图为 