

参考答案

1. 【答案】A

【考点】物质的分类

【解析】氧化物是指氧元素与另外一种元素组成的二元化合物，B是碱；C是酸；D是盐。

只有A正确。

2. 【答案】B

【考点】仪器名称

【解析】A为(球形)分液漏斗；B为蒸馏烧瓶；C为容量瓶；D为烧杯。

3. 【答案】C

【考点】电解质

【解析】电解质是指溶于水或熔融状态下能导电的化合物，包括酸、碱、盐、部分金属氧化物和水。A为金属单质，既不是电解质，也不是非电解质；B为有机物，属于非电解质；C为盐类，是电解质；D为混合物，既不是电解质，也不是非电解质。

4. 【答案】C

【考点】分散系

【解析】分散系中，分散质粒子直径小于1 nm的称为溶液，介于1~100 nm之间的称为胶体，大于100 nm的称为浊液。四个选项中，A、D属于胶体；B为溶液；C为悬浊液。

5. 【答案】D

【考点】能源

【解析】三大化石燃料包括：煤、石油、天然气，D不是化石燃料。

6. 【答案】C

【考点】常见化合物的用途

【解析】发酵粉的主要成分是碳酸氢钠，俗称小苏打，故C错误。

7. 【答案】D


【考点】反应类型判断

【解析】置换反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应，故D正确。

8. 【答案】A

【考点】化学用语



【解析】A 选项中氯原子结构示意图应为 ，故 A 错误。

9. 【答案】C

【考点】溶液酸碱性判断

【解析】A 项，氢氧化钠的水溶液显碱性，能使酚酞变红；B 项，碳酸钠水溶液中碳酸根离子水解显碱性，能使酚酞变红；C 项，氯化钠水溶液显中性，不能使酚酞变红；D 项，氨气与水反应生成氨水，氨水显碱性，能使酚酞变红；故选 C。

10. 【答案】D

【考点】物质鉴别

【解析】A 项，CO 不能使澄清石灰水变浑浊，CO₂ 可以使澄清石灰水变浑浊；B 项，苯的密度比水小，在上层，四氯化碳的密度比水大，在下层；C 项，氢氧化钡与 NH₄Cl 混合加热产生有刺激性气味的气体，与 (NH₄)₂SO₄ 反应加热产生白色沉淀硫酸钡，同时产生有刺激性气味的气体，与 K₂SO₄ 反应只产生白色沉淀，故可鉴别；D 项，碘水中有碘单质，溴水可以氧化淀粉碘化钾试纸中的碘离子，生成碘单质，都可以使淀粉碘化钾试纸变蓝，故无法鉴别，选 D。

11. 【答案】A

【考点】五同

【解析】核素是具有一定数目质子和一定数目中子的一种原子，氧的质子数为 8，该原子的质量数为 18，那么中子数为 10，故 A 正确；金刚石和石墨可以互相转化，B 错误；乙酸和乙酸甲酯的官能团不同，不是同系物，C 错误；己烷有 5 种同分异构体，D 错误。

12. 【答案】B

【考点】离子方程式的书写

【解析】氢氧化钡是强电解质，书写离子方程式时应写成离子形式，故正确的离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaCO}_3 \downarrow$ 。

13. 【答案】D

【考点】元素推断

【解析】可推出 X、Y、Q、Z 分别为 N、O、Si、Cl，同周期元素从左到右原子半径逐渐减小，A 错误；Si 的非金属性弱于 Cl，所以 H₂SiO₃ 的酸性比 HClO₄ 的酸性弱，B 错误；N、O 与 H 元素可形成 NH₄NO₃，含有离子键，C 错误；Si 是良好的半导体材料，与 Cl 可形成化合物 SiCl₄，D 正确。

14. 【答案】A

【考点】烷烃取代物的种类，乙烯、乙醇、乙醛的化学性质

【解析】苯虽然能与 H_2 发生加成反应，但并没有碳碳双键，而是一种介于单键与双键之间的特殊共价键，B 错误；水与钠的反应比乙醇与钠的反应剧烈，C 错误；乙醛易被氧化成乙酸，D 错误。

15. 【答案】C

【考点】糖类、脂类、蛋白质

【解析】高级脂肪酸甘油酯不是高分子化合物，A 错误；同种氨基酸之间也可以形成多肽，B 错误；鸡蛋清是一种蛋白质，向其中加入硫酸钠产生沉淀是发生了盐析，这是一种物理变化，是可逆的，因此加水后沉淀又会溶解，C 正确；用新制氢氧化铜检验葡萄糖时需在碱性环境下，应先加 NaOH 中和硫酸，再加氢氧化铜，故 D 错误。

16. 【答案】B

【考点】化学反应速率与转化率

【解析】正反应速率与反应物的浓度有关，且反应物浓度越大反应速率越快，而 NH_3 是产物，故 A 错误； N_2 和 H_2 的物质的量之比为 1:3，反应消耗也是 1:3，故 N_2 和 H_2 的转化率相同，故 B 正确；当 1 mol N_2 参与反应时放出的热量为 92.4 kJ，而题目中没有确定反应的量，故 C 错误；由表格可知 600 °C、30 MPa 下反应达到平衡时， NH_3 的物质的量分数相对于 500 °C、30 MPa 时减小，故 D 错误。

17. 【答案】B

【考点】原电池(电极判断、电极方程式书写)

【解析】金属(M)-空气电池中 M 失电子作负极，故 A 正确；根据传递 M^{2+} 和 OH^- ，可知电解质是熔融的 $M(OH)_2$ ，故 B 错误；空气得电子作正极，电极反应为 $O_2 + 4e^- + 2H_2O = 4OH^-$ ，故 C 正确；电池总反应为 $2M + O_2 + 2H_2O = 2M(OH)_2$ ，故 D 正确。

18. 【答案】B

【考点】弱电解质

【解析】25 °C 时， $pH < 7$ 的溶液呈酸性，但温度未知，所以 $pH < 7$ 的溶液不一定呈酸性，故 A 正确；在相同温度下，一水合氨部分电离，NaOH 完全电离，物质的量浓度相等的氨水、NaOH 溶液，NaOH 溶液中 $c(OH^-)$ 更大，故 B 错误；在相同温度下，盐酸、 CH_3COOH 溶液中分别存在电荷守恒： $c(Cl^-) + c(OH^-) = c(H^+)$ ， $c(CH_3COO^-) + c(OH^-) = c(H^+)$ ，又因为 pH 相等，所以 $c(Cl^-) = c(CH_3COO^-)$ ，故 C 正确；氨水和盐酸反应后的溶液中存在 $c(Cl^-) +$

$c(\text{OH}^-) = c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+)$, 若 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NH}_4^+)$, 则 $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$, 溶液呈中性, 故 D 正确。

19. 【答案】D

【考点】热化学

【解析】根据气态水变为液态水放热, 故 A 错误; 由转化关系图可知 $\Delta H_1 + \Delta H_2 \neq 0$, 故 B 错误; 由转化关系图可知 $\Delta H_3 \neq \Delta H_4 + \Delta H_5$, 故 C 错误; 由转化关系图可知, 经过一个循环之后回到原始状态, $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 = 0$, 故 D 正确。

20. 【答案】D

【考点】微粒间作用力和物质结构

【解析】S 和 Mg 的最外电子层分别得、失 2 个电子后都形成了 8 个电子的稳定结构, 故 A 选项正确; 石英和金刚石是原子晶体, 原子间通过共价键结合, 故 B 选项正确; 浓硫酸与水混合时, 浓硫酸发生电离, 破坏了共价键, 属于微粒间作用力, 故 C 选项正确; H_2O_2 分解破坏共价键, 不属于分子间作用力, 故 D 选项错误。

21. 【答案】A

【考点】反应转化率与选择性

【解析】由图像可知, 当乙醇进料量一定, 随乙醇转化率增大, 乙烯选择性先升高后减小, 故 A 选项错误; 由图像可知, 当乙醇进料量一定, 随温度的升高, 乙烯选择性先升高后减小, 故 B 选项正确; 由图像可知, 当温度一定, 随乙醇进料量增大, 乙醇转化率减小, 故 C 选项正确; 由图像可知, 当温度一定, 随乙醇进料量增大, 乙烯选择性增大, 故 D 选项正确。

22. 【答案】B

【考点】 N_A

【解析】浓硫酸与镁反应产物是二氧化硫和硫酸镁, 浓硫酸变稀之后与镁反应产物是氢气和硫酸镁, 若 $0.2 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ 反应产物全为二氧化硫, 转移电子数为 $0.2N_A$, 若产物全为氢气, 转移电子数为 $0.4N_A$, 所以转移电子数应介于 $0.2N_A$ 和 $0.4N_A$ 之间, 故 A 选项正确; $\text{pH}=3$ 的醋酸溶液中 $c(\text{H}^+) = 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, 在 1 L 的溶液中, 含 H^+ 的数目等于 $0.001N_A$, 故 B 选项错误; 1 个苯中含有 6 个 C—H 键, 1 mol 苯中含有 C—H 键的数目一定为 $6N_A$, 故 C 选项正确; R^{2+} 的核外电子数为 $(A-N-2)$, $a \text{ mol}$ 的 R^{2+} 的核外电子数为 $a(A-N-2)N_A$, 故 D 选项正确。

23. 【答案】C

【考点】溶液中的离子平衡

【解析】根据图像可知在 $\text{pH} > 3$ 时, 加入少量 NaOH 固体, $\alpha(\text{HA}^-)$ 在减小, 故 A 选项错误; 根据图像的交点可知 HA^- 的电离平衡常数近似为 10^{-4} , A^{2-} 的水解平衡常数近似为 10^{-10} , 将等物质的量的 NaHA 和 Na_2A 混合物溶于水, 所得的溶液中 $\alpha(\text{HA}^-) < \alpha(\text{A}^{2-})$, 故 B 选项错误; 根据图像可知 NaHA 溶液为酸性溶液, 故 HA^- 的电离能力大于 HA^- 的水解能力, 故 C 选项正确; D 选项不确定是否含别的阳离子, 若含别的阳离子则 $\alpha(\text{H}_2\text{A})$ 和 $\alpha(\text{HA}^-)$ 不相等, 故 D 选项错误。

24. **【答案】** B

【考点】 气体的除杂问题

【解析】 题干中要求逐一吸收相应组分, 即一种溶液吸收一种气体, 连苯三酚的碱性溶液除了能吸收 O_2 之外, 还能与 CO_2 反应; CuCl 的盐酸溶液除了能吸收 CO 之外, 还能被 O_2 氧化; 为满足题意, 吸收 O_2 前需要先吸收 CO_2 , 吸收 CO 前需吸收 O_2 , 所以气体被逐一吸收的顺序应该是 CO_2 、 O_2 和 CO , 所以 A、C 正确; 若用灼热的铜网代替连苯三酚的碱性溶液, 会发生 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$, $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 + \text{Cu}$, 又产生了 CO_2 , 故 B 错误; 由于盐酸易挥发, 最后一个吸收液为 CuCl 的盐酸溶液, 导出气体中可能含有 HCl , 故 D 正确。

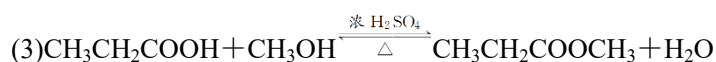
25. **【答案】** C

【考点】 离子推断

【解析】 K_2SO_4 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 Na_2CO_3 混合物溶于水, 滤渣中含有不溶于盐酸的 BaSO_4 , 不符合③的结果, 故 A 错误; Na_2CO_3 、 AgNO_3 、 KNO_3 混合物溶于水, 碳酸银为滤渣, 其与盐酸反应生成二氧化碳气体和氯化银沉淀, 不符合③的结果, 故 B 错误; K_2CO_3 、 NaCl 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 混合物溶于水, 碳酸钡为滤渣, 可以完全溶于盐酸, 生成二氧化碳气体, 符合③的结果, 滤液中可能是碳酸根离子剩余, 也可能是钡离子剩余, 若碳酸根离子有剩余, 加入氯化钡会有白色沉淀, 符合②的结果, 故 C 正确; KNO_3 、 MgCl_2 、 NaOH 混合物溶于水, 氢氧化镁为滤渣, 其溶于盐酸无气体产生, 不符合③的结果, 故 D 错误。

26. **【答案】** (1) $\text{CH}\equiv\text{CH}$

(2) 加成反应



(4) ACD

【考点】 简单有机推断及有机物的性质

【解析】 B 的化学式为 $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$, 依据 A 与 CO 、 H_2O 以物质的量 1:1:1 的比例形成 B 可

知 A 的化学式为 C_2H_2 ，故 A 为乙炔，结构简式为 $CH\equiv CH$ 。依据转化关系以及 E 是有芳香气味、不易溶于水的油状液体可知 E 为酯，根据 E 的化学式为 $C_4H_8O_2$ 可知 E 为饱和酯， $B\rightarrow D\rightarrow E$ 先发生酯化反应再发生加成反应，由 $B\rightarrow C\rightarrow E$ 的反应条件可知是先发生加成反应再发生酯化反应，故 C 为 CH_3CH_2COOH ，D 为 $CH_2=CHCOOCH_3$ ，E 为 $CH_3CH_2COOCH_3$ 。

(1)A 为乙炔，结构简式为 $CH\equiv CH$ 。

(2) $D\rightarrow E$ 的反应类型为加成反应。

(3) $C\rightarrow E$ 的化学方程式为 $CH_3CH_2COOH+CH_3OH \xrightarrow[\Delta]{\text{浓 } H_2SO_4} CH_3CH_2COOCH_3+H_2O$ 。

(4)B 与 C 都含有羧基，都可与金属钠反应，故不可用金属钠鉴别 B 和 C，A 项错误；A 中含有碳碳叁键，可与氯化氢发生加成反应，B 项正确；E 为丙酸甲酯，不可由乙醇和乙酸加热反应生成，C 项错误；与 A 的最简式相同，相对分子质量为 78 的烃的化学式为 C_6H_6 ， C_6H_6 不一定是苯，也有可能是含碳碳双键与碳碳叁键的烃，故可能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，D 项错误。

27. 【答案】(1) $H-S\cdot H$ $BaSO_4$ (2) $4Na_2SO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2S+3Na_2SO_4$ (3) $2S^{2-}+SO_3^{2-}+6H^+ \rightleftharpoons 3S\downarrow+3H_2O$

【考点】无机推断、氧化还原反应

【解析】亚硫酸钠隔绝空气加热分解质量并没改变，说明并没有生成气体，应该是分解成了几种固体，加入盐酸后产生气体 Y，根据密度算出气体 Y 的摩尔质量为 $34\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，结合题目以及元素守恒，推断气体 Y 为 H_2S 。那么 Na_2SO_3 的分解生成物中一定有 $S^{2-}(Na_2S)$ ，同时这是一个氧化还原反应，+4 价的 S 有降价必然还有升价，只能生成 +6 价，所以另一分解产物应该是含有硫酸根的 Na_2SO_4 ，再配平即可。(3)X 与亚硫酸钠混合，在酸性环境下产生了淡黄色沉淀，根据题目环境以及我们学过的淡黄色沉淀推知生成 S 单质，显然这是一个 S^{2-} 与 SO_3^{2-} 的归中反应，反应物还有 H^+ 。

28. 【答案】(1)乙 铜丝变红色，试管壁有水珠生成

(2)不正确，剩余的铁将生成的三价铁还原成了二价铁离子： $Fe+2Fe^{3+} \rightleftharpoons 3Fe^{2+}$

【考点】气体的收集；CuO 的还原反应； Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的转化； Fe^{3+} 的检验

【解析】(1)氢气的密度小于空气，所以用向下排空气法收集，选乙；氧化铜和氢气发生反应 $CuO+H_2 \rightleftharpoons H_2O+Cu$ ，所以铜丝变红色，试管壁有水珠出现。

(2)已知 $3Fe+4H_2O(g) \xrightarrow{\text{高温}} Fe_3O_4+4H_2$ ， Fe_3O_4 中含有三价铁，但是剩余的铁单质会和三

价铁离子反应生成二价铁离子，若剩余铁单质足量，将所有铁离子反应完全，那么加入硫氰化钾溶液，就不会出现血红色。

29. 【答案】(1)60%(或 0.60) (2)0.095 mol

【考点】氧化还原反应、电子守恒计算

【解析】(1) KMnO_4 的分解率 = $\frac{\text{分解的 KMnO}_4 \text{ 的物质的量}}{\text{KMnO}_4 \text{ 总的物质的量}}$ 。题目已知 KMnO_4 共 7.90 g，物质的量为 0.05 mol。加热分解后剩余固体为 7.42 g，损失的质量为 O_2 的质量 0.48 g，说明

O_2 的物质的量为 0.015 mol。由 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ ，可知消耗 KMnO_4

0.03 mol。所以 KMnO_4 的分解率为 $\frac{0.03 \text{ mol}}{0.05 \text{ mol}} \times 100\% = 60.0\%$ 。

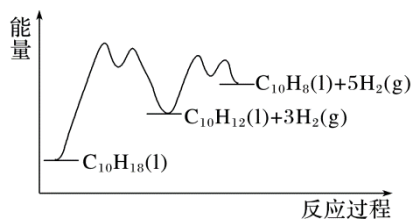
(2)在整个反应过程前后，锰元素从 +7 价全部转化为 +2 价，说明整个反应过程中转移了 $0.05 \text{ mol} \times 5 = 0.25 \text{ mol}$ 电子。剩余固体与浓盐酸反应生成气体 A，则 A 应为氯气。所以整个反应过程中只有氧元素和氯元素失电子。氧元素失电子产生氧气，转移了 $0.015 \text{ mol} \times 4 = 0.06 \text{ mol}$ 电子。根据电子守恒得知，氯元素必然转移 0.19 mol 电子。每产生 1 mol 氯气就转移 2 mol 电子，所以一定会产生 $0.19 \text{ mol} \div 2 = 0.095 \text{ mol}$ 氯气。

30. 【答案】(一)(1)C

(2)温度升高加快反应速率；反应吸热，平衡正向移动，温度升高使平衡正向移动的作用大于压强增大使平衡逆向移动的作用

(3)①1.951 ②反应 2 的活化能比反应 1 的小，催化剂显著降低了反应 2 的活化能，反应生成的 $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$ 很快转变成 C_{10}H_8 ，故 x_1 显著低于 x_2

③



(二) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{e}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe} + 6\text{OH}^-$

【考点】热化学、电化学、化学平衡

【解析】(一)(1)提高平衡转化率即平衡正向移动，应该升温、降压。所以选择高温低压，选 C。

(3)①该反应可以直接看作十氢萘分别分解为四氢萘和萘，则生成氢气的物质的量： $0.374 \text{ mol} \times 5 + 0.027 \text{ mol} \times 3 = 1.951 \text{ mol}$ 。

(二)根据阴极的另一个方程式以及题干信息可知, Fe_2O_3 参与阴极反应, 生成 Fe 。电解质为熔融 $\text{NaOH}-\text{KOH}$, 则电极方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{e}^- + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe} + 6\text{OH}^-$ 。

31. 【答案】(1) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$

(2)BCD

(3)⑥⑤④

(4)①降低 AlCl_3 的溶解度, 使其以 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体形式析出

②强酸性环境会腐蚀滤纸 饱和氯化铝溶液

③用滤纸吸干

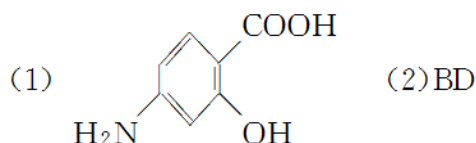
【考点】方程式书写、实验仪器操作与注意事项、制备明矾晶体、 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体

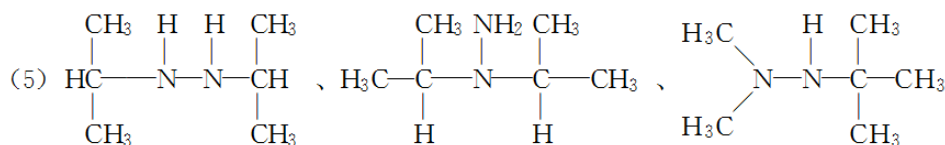
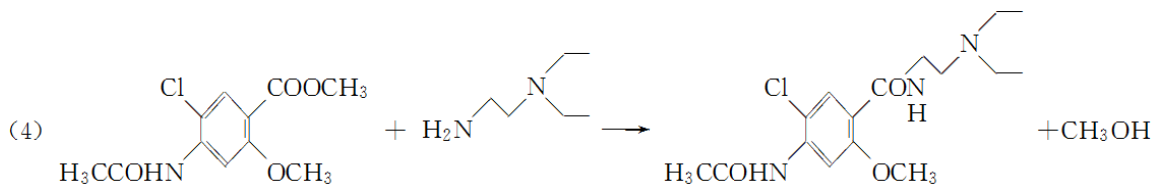
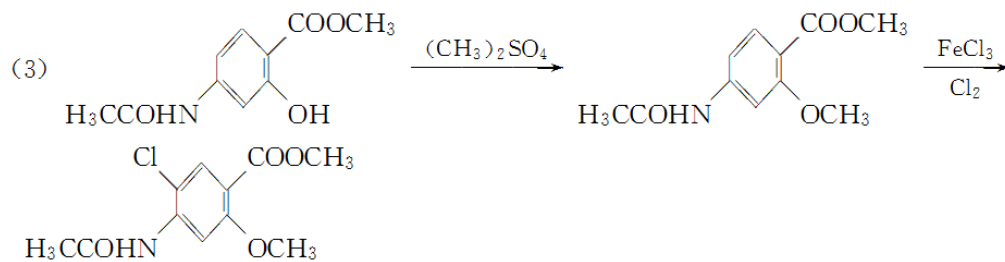
【解析】(2) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 加热失去水生成固体 Al_2O_3 , 涉及的仪器是坩埚、坩埚钳、三脚架、酒精灯等, 此题重点考查的是坩埚和坩埚钳的使用注意事项。坩埚洗净后, 需要缓慢加热到 $500\text{ }^\circ\text{C}$ 以上才可以使用, 故 A 项错; 称量灼烧前后的质量不再发生变化说明坩埚内固体只有 Al_2O_3 , 故 B 正确; 使用坩埚钳移动坩埚时, 需预热坩埚钳, 故 C 正确; 坩埚取下后不能直接放在实验台上冷却, 应放在石棉网上冷却待用, 故 D 正确; 加热后的固体应先冷却后再称量, 测定结果更准确, 且灼烧过的 Al_2O_3 不吸潮, 故不需要趁热称量, 故 E 错。

(3)由表格可知, 考查影响晶体大小的因素, 以及明矾晶体的制备过程。明矾晶体的溶解度随着温度升高而增大, 选用低温下明矾饱和溶液, 再用规则明矾小晶体悬挂在溶液中央, 自然冷却, 故选⑥⑤④。

(4)此装置的目的是制备 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 通入 HCl 后在冰水浴作用下晶体析出, 故 HCl 的作用除了抑制 AlCl_3 水解, 还能促进 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体析出; 大量 HCl 溶解使溶液呈强酸性, 会腐蚀滤纸, 故采用玻璃纤维代替滤纸; 干燥晶体时为了防止失去结晶水, 一般用滤纸吸干即可。

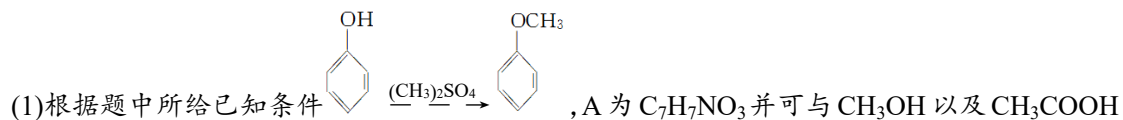
32. 【答案】





【考点】有机推断

【解析】本题解题思路：应根据题中唯一已知的有机物结构去推断合成其的反应物结构。

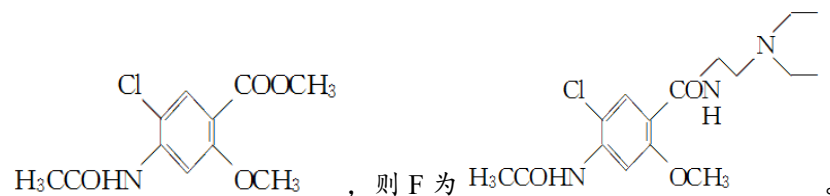


反应, 可推出 A 中有 $-\text{COOH}$ 和 $-\text{OH}$, 根据胃复安的结构可推知 A 为 。 B

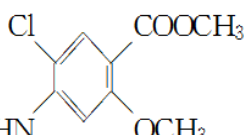
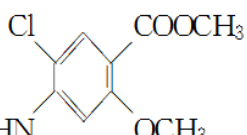
为 A 与 CH_3OH 酯化反应的产物, 则 B 为 。 C 为 B 与 CH_3COOH 反应的产

物, 且羟基不参加反应, 则 C 为 。 C→D 有两步, 且 D 中有 Cl 原子,

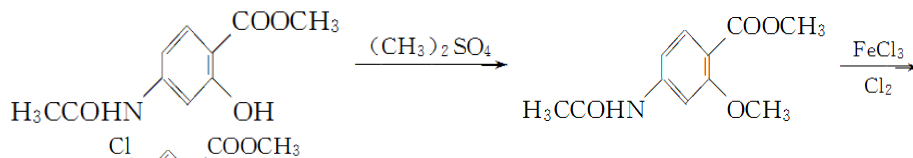
而 $\text{D} + \text{E} \rightarrow \text{F}$, E 的不饱和度为 0, 结合胃复安的结构可推出 E 为 , D 为

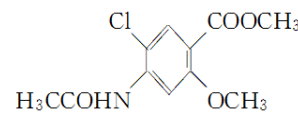


(2) 由分析知 B 为 , 苯环可以发生加成反应, 故 A 正确; D 为

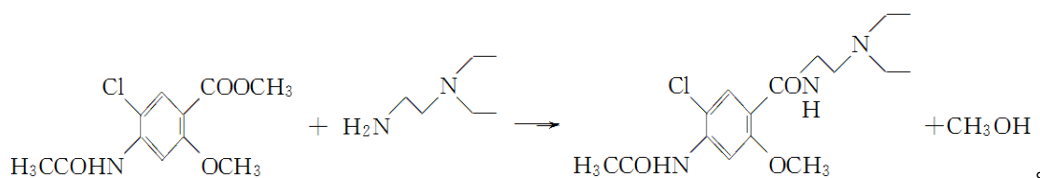

 H_3CCOHN  COOCH_3 OCH_3 , 无酚羟基, 所以不能与 FeCl_3 溶液发生显色反应, B 错误; E 中含有 $-\text{NH}_2$, 显碱性, C 正确; 胃复安分子式应为 $\text{C}_{14}\text{H}_{22}\text{ClN}_3\text{O}_2$, D 错误。

(3)




 H_3CCOHN COOCH_3 OCH_3 , 第一步为酚羟基的反应, 酚羟基易被氧化, 因此先根据题中已知信息转化为甲氧基, 防止第二步中被氯气氧化; 第二步为苯环上的取代反应, 采用三氯化铁作催化剂与氯气反应。

(4)



(5) E 的化学式为 $\text{C}_6\text{H}_{16}\text{N}_2$, ①只有 3 种氢原子, 且有 $\text{N}-\text{H}$ 键, ②没有同一个 C 上连两个 N 原子的结构。说明高度对称, 因此满足以上条件的同分异构体为

