

雅礼中学 2024 届高三一模


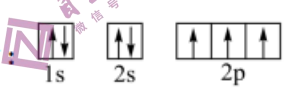
化学参考答案

一、选择题 (本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分)

1. C 【解析】A. 竹的主要成分是纤维素, A 正确; B. 石墨和 多孔碳材料是两种不同的物质, 二者之间的变化属于化学变化, B 正确; C. CoFe_2O_4 属于复合氧化物, 不属于合金, C 错误; D. 氢的燃烧产物是 H_2O , 产物无污染, 因此液态氢是最理想的燃料, D 正确; 故选 C。

2. A 【解析】滴定管使用前应先水洗再润洗, 否则会使标准液被稀释, 产生误差, 故 A 错误; 配制溶液时, 开始在烧杯中溶解或稀释, 后还需在容量瓶中加入蒸馏水, 所以容量瓶中有少许蒸馏水无影响, 故 B 正确; 测定中和反应反应热, 温度计沾有盐酸, 会和碱反应, 再次测量会引起误差, 故 C 正确; 为防止液体污染, 分液时, 分液漏斗中下层液体从下口放出, 上层液体从上口倒出, 故 D 正确。

3. A 【解析】浓氨水中存在 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, 加入 NaOH 固体, 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大, 且 NaOH 固体遇水放出大量的热, 均有利于氨气逸出, 故 A 正确; 待测液应盛放在锥形瓶中, NaOH 与稀硫酸反应无现象, 因此需要用到指示剂, 故 B 错误; 浓硫酸不挥发, 不能产生白烟, 故 D 错误。

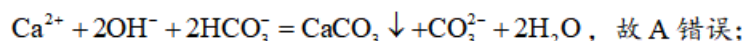
4. A 【解析】A. 用电子式表示 MgCl_2 的形成过程: $:\ddot{\text{Cl}}:\overset{+}{\text{Mg}}:\overset{-}{\ddot{\text{Cl}}}: \longrightarrow [:\ddot{\text{Cl}}:]^-\text{Mg}^{2+}[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$, 故 A 正确; B. 顺-2-丁烯的结构是两个甲基在平面的同侧, 选项中的是反-2-丁烯, 故 B 错误; C. 已知 CO_2 是直线形分子, 故 CO_2 的空间填充模型为: , 故 C 错误; D. 基态氮原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^3$, 轨道表示式为: , 故 D 错误; 故答案选 A。

5. C 【解析】简单离子半径: $\text{O}^{2-} > \text{Al}^{3+}$, A 项正确; 元素的非金属性越强, 最简单氢化物的热稳定性越强, B 项正确; 该物质中 Li 元素的最外层为 $2e^-$ 结构, C 项错误; 工业上通过电解熔融的 Al_2O_3 冶炼 Al 单质, D 项正确。

6. D 【解析】同周期元素, 从左到右第一电离能呈增大趋势, 氮原子的 2p 轨道为稳定的半充满结构, 元素的第一电离能大于 O, 则第一电离能由大到小的顺序为 $\text{N} > \text{O} > \text{C}$, 氮原子的原子半径小, 核外电子受到原子核的引力大于碳原子, 失去 1 个电子消耗的能量大于碳, 第一电离能大于碳, 则元素第一电离能由大到小的顺序为 $\text{N} > \text{O} > \text{H} > \text{C}$, 故 A 正确; 由结构简式可知, 色胺酮分子中形成双键的氮原子的杂化方式为 sp^2 杂化, 故 B 错误; 由结构简式可知, 色胺酮钴配合物中钴离子与 2 个氮原子和 2 个氧原子形成配位键, 钴的配位数为 4, 故 C 正确; 甲醇分子中的羟基可以形成氢键, 则 X 射线衍射分析显示色胺酮钴配合物晶胞中还含有一个甲醇分子, 说明甲醇通过氢键作用与色胺酮钴配合物相结合, 故 D 正确。

7. B【解析】A. 向淀粉碘化钾溶液中加入氯水, 溶液变为蓝色, 说明生成 I_2 , 可证明氯气的氧化性强于碘, A 项正确; B. ②中产生白色沉淀, 有可能是挥发的氯化氢气体中的氯离子与银离子生成氯化银沉淀, B 项错误; C. 氯化亚铁与氯气生成氯化铁溶液, 氯的化合价从 0 价降为 -1 价, 说明氯气有氧化性, C 项正确; D. 溶液先变红后褪色, 说明氯水有酸性和漂白性, D 项正确; 答案选 B。

8. B【解析】A. 少量的 $Ca(OH)_2$ 完全反应, 离子方程式为:



B. 含氯化铁的氯化镁溶液中加入氧化镁, 氧化镁会破坏氯化铁的水解平衡, 使 Fe^{3+} 与 OH^- 结合生成沉淀, 总离子方程式为: $2Fe^{3+} + 3MgO + 3H_2O = 2Fe(OH)_3 + 3Mg^{2+}$, 故 B 正确;

C. 甲醛的结构中含有两个醛基, 所以离子方程式应为:
 $HCHO + 4[Ag(NH_3)_2]^+ + 4OH^- \xrightarrow{\Delta} CO_3^{2-} + 2NH_4^+ + 4Ag \downarrow + 6NH_3 + 2H_2O$, 故 C 错误;

D. Fe^{2+} 的还原性比 I^- 还原性弱, 向 FeI_2 溶液中通入少量 Cl_2 , 会先氧化 I^- , 所以离子方程式为: $2I^- + Cl_2 = I_2 + 2Cl^-$, 故 D 错误; 故答案选 B。

9. A【解析】A. $1mol [Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ 中含有 σ 键的数目为 $1mol \times (3 \times 5 + 6) \times N_A = 21N_A$, A 正确; B. 无溶液体积, 不能计算, B 错误; C. 合成氨是可逆反应, 生成的 NH_3 分子数小于 $0.2N_A$, C 错误; D. 水中还含有氧原子, 则

$$N(O) = \frac{100g \times 17\%}{34g/mol} \times 2 \times N_A + \frac{100g \times (1-17\%)}{18g/mol} \times N_A = 5.6N_A, \text{ D 错误; 答案选 A.}$$

10. D【解析】有机物 M 与 P、Q 所含官能团种类、数目或环不相同, 结构不相似, 不互为同系物, A 项错误; 有机物 M、P 中不含有手性碳原子, B 项错误; 有机物 N 分子中含有甲基, 甲基中最多三个原子共平面, C 项错误; 有机物 N 完全氢化后的结构简式为 $CH_3CH_2CHCH_3$

$\begin{array}{c} | \\ OH \end{array}$, 名称为 2-丁醇, D 项正确。

11. B【解析】a 为 CuO , b 为 Cu_2O , c 为 $Cu(OH)_2$, d 为 CuS , e 为 Cu_2S , f 为 Cu 。A. a 为 CuO , d 为 CuS , 二者均为难溶于水的黑色粉末, A 错误; B. b 为 Cu_2O , Cu 的化合价为 +1 价, 处于中间价态, 既有氧化性又有还原性, B 正确; C. Cu 与硫加热时生成 Cu_2S , 所以 C 错误; D. 向固体 $Cu(OH)_2$ 中通入 H_2S 气体生成 CuS , 所以 D 错误; 故答案选 B。

12. B【解析】A. $HCHO$ 结构式为 $\begin{array}{c} O \\ || \\ H-C-H \end{array}$, 分子中含有 C-H 键, 反应生成二氧化碳和水, 所以在反应过程中有 C-H 键发生断裂, 故 A 正确; B. 根据过渡态示意图, HAP 中氧原子与甲醛中的 H 相连, 所以若用 ^{18}O 标记 HAP 中氧原子, 则反应后 ^{18}O 存在 H_2O 中,

故 B 错误；C. HCHO 与 O₂ 在羟基磷灰石(HAP)表面催化氧化生成 CO₂、H₂O，HAP 是催化剂，该反应可表示为： $\text{HCHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{HAP}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，故 C 正确；D. HAP 在反应前后没有变化，HAP 是催化剂，所以能提高 HCHO 与 O₂ 的反应速率，故 D 正确；选 B。

13. D 【解析】A. 由图分析，H⁺ 向石墨 N 电极方向移动，则石墨 N 电极为阴极、石墨 M 电极为阳极，石墨 M 电极上的电势更高，A 项错误；B. 石墨 M 电极上由 Cl⁻ 失电子，电极反应式为 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ ，B 项错误；C. 由原子守恒和电荷守恒知，II 室中的转化反应生成 H⁺，故水解离出的 OH⁻ 可以促进 II 室中的转化反应，C 项错误；D. 由原理可知，导线中流过 2mol e⁻，I 室移入 II 室的 Ni²⁺ 和 Co²⁺ 的总物质的量为 1mol，同时有 2mol Cl⁻ 生成 Cl₂，质量减少 130g，III 室中阴极反应消耗的 H⁺ 由水解离出的 H⁺ 等量补充，溶液质量不变，故两室溶液质量变化之差约为 130g，D 项正确；故答案为：D。

14. B 【解析】由于 $K_{\text{sp}}[\text{Ce}(\text{OH})_3] > K_{\text{sp}}[\text{Ga}(\text{OH})_3]$ ，即 Ga(NO₃)₃、Ce(NO₃)₃ 两条线不可能相交，③ 为滴定 HR 溶液的变化关系，而①、② 分别为滴定 Ga(NO₃)₃、Ce(NO₃)₃ 溶液的变化关系。由 pH=4.1 时， $c(\text{OH}^-) = 10^{-9.9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 推知 $K_{\text{sp}}[\text{Ga}(\text{OH})_3] = 1 \times (10^{-9.9})^3 = 10^{-29.7}$ ，同理 pH=7.3 时，推得 $K_{\text{sp}}[\text{Ce}(\text{OH})_3] = 1 \times (10^{-6.7})^3 = 10^{-20.1}$ ；由 pH=5.5 时，得出 $K_{\text{a}}(\text{HR}) = \frac{c(\text{R}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HR})} = 1 \times 10^{-5.5}$ 。由分析知，② 为滴定 Ce(NO₃)₃ 溶液的变化关系，A 项错误； $\text{Ce}(\text{OH})_3 + 3\text{HR} \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+} + 3\text{R}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ ， $K = \frac{K_{\text{sp}}[\text{Ce}(\text{OH})_3] \times K_{\text{a}}^3(\text{HR})}{K_{\text{w}}^3} = \frac{10^{-20.1} \times (10^{-5.5})^3}{10^{-42}} = 10^{5.4}$ ，该反应的 K 较大，该反应容易发生，因此适量 Ce(OH)₃ 能完全溶于 HR 溶液，B 项正确； $\text{Ga}(\text{OH})_3 + 3\text{HR} \rightleftharpoons \text{Ga}^{3+} + 3\text{R}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ ， $K = \frac{K_{\text{sp}}[\text{Ga}(\text{OH})_3] \times [K_{\text{a}}(\text{HR})]^3}{K_{\text{w}}^3} = \frac{10^{-29.7} \times (10^{-5.5})^3}{10^{-42}} = 10^{-4.2}$ ，该反应的 K 较小，该反应难以发生，因此 Ga(OH)₃ 不能完全溶于 HR 溶液，C 项错误；滴定 HR 溶液至 $c(\text{R}^-) = c(\text{HR})$ 时，由 K_a 的表达式知，此时 $c(\text{H}^+) = 10^{-5.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，溶液呈酸性，若溶液中： $2c(\text{Na}^+) = c(\text{HR}) + c(\text{R}^-)$ ，则可得 $c(\text{Na}^+) = c(\text{R}^-)$ ，再结合电荷守恒： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{R}^-)$ ，则 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$ ，与溶液环境不符，故 D 错误。

二、非选择题（本题共 4 小题，共 58 分）

15. (1) A (或 B) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{浓}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

[或 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$]

(2) 超过 40 °C 会造成晶体熔化，并且容易失去结晶水，或会分解

(3) 络合反应（反应①）的活化能小于氧化还原反应（反应②③）的活化能

(4) 2.5 (5) ①B ②92 BD

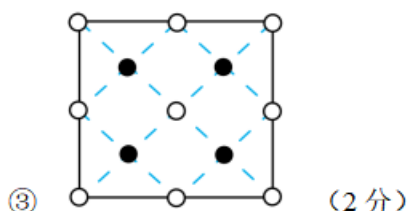
【解析】(1) 亚硫酸钠与浓硫酸在不加热的情况下制备二氧化硫，实验过程中要控制反应速率，需要用 A 装置制取二氧化硫；如果用铜与浓硫酸制取二氧化硫，则需要用 B 装置。(4) $n = cV = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} = 0.01 \text{ mol}$ ， $m(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = nM = 0.01 \text{ mol} \times 248 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 2.48 \text{ g} \approx 2.5 \text{ g}$ 。

(5) ①碱式滴定管胶管中藏有气泡，把橡皮管向上弯曲，出口上斜，挤捏玻璃珠，使溶液从尖嘴快速喷出，气泡即可随之排掉。②消耗的 $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.02 \text{ L} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ，根据关系： $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \sim 2\text{NO}_2^-$ ，则 100 mL 滤液中亚硝酸根离子的含量为 $4 \times 10^{-4} \text{ mol}$ ，则原 1 L 溶液中含有亚硝酸根离子 $4 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ，则该咸菜中亚硝酸根离子的含量为 $\frac{4 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1000 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}}{2 \text{ kg}} = 92 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。配制 Na₂S₂O₃ 溶液时俯视容量瓶刻度

线，导致所配制的溶液浓度偏大，标准液的体积偏小，测定结果偏低，A 不符合题意；称量固体时，药品和砝码放反，导致固体质量减小，所配制的标准液浓度偏小，标准液体积偏大，

测定结果偏高, B 符合题意; 滴定时俯视读数, 读数偏小, 标准液体积偏小, 测定结果偏低, C 不符合题意; 滴定管未润洗, 导致标准液浓度偏小, 标准液体积偏大, 结果偏高, D 符合题意。

16. (1) ① $[\text{Ar}]3d^{10}4s^2$ (1分) ②16 (1分)
 (2) ① ZnO 、 ZnCO_3 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 或 $\text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 等 (1分)
 ② 1 (2分)
 (3) $2\text{MnO}_4^- + 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2 \downarrow + 4\text{H}^+$ (2分)
 (4) Ni^{2+} 、 Cd^{2+} (2分)
 (5) ① $3\text{Zn}^{2+} + 5\text{CO}_3^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{ZnCO}_3 \cdot 2\text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow + 4\text{HCO}_3^-$ (2分) ② 4 (1分)



17. (1) -53.7
 (2) DE
 (3) A

(4) 增大气体流速可带走多余的 H_2O , 促进反应 $\text{In}_2\text{O}_3 + x\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{In}_2\text{O}_{3-x} + x\text{H}_2\text{O}$ 正向进行, 从而增大氧空穴的量

(5) 0.036; 55.6; $\frac{\left(\frac{0.4}{3.2} \times 4.8\right) \times \left(\frac{0.72}{3.2} \times 4.8\right)}{\left(\frac{1.48}{3.2} \times 4.8\right)^3 \times \left(\frac{0.28}{3.2} \times 4.8\right)}$

【解析】(1) 已知 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热分别为 $726.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,

则有: ① $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -726.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、

② $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的汽化热分别为

$33.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则有: ③ $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = +33.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、

④ $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。根据盖斯定律, 反应 I = -① + 3 × ② + ③ + ④,

则 $\Delta H_1 = [(-726.0 + 3 \times (-285.8) + 33.7 + 44.0)] \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -53.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 增大 H_2 与 CO_2 的投料比, H_2 的转化率降低, CO_2 的转化率升高, A 正确;

CH_3OH 的浓度在反应过程中是变量, 当其保持不变时说明反应体系已达到平衡状态, B 正确; 因为两个反应有共同的反应物和共同的产物, 所以升高温度, 两个反应重新建立平衡的时间相同, C 正确; 体系达到平衡后, 若压缩体积反应 I 向气体分子数减小的方向移动, 即

平衡正向移动, 则 CO_2 和 H_2 的物质的量减少, H_2O 的物质的量增大, 根据勒夏特列原理, 反应II会向逆反应方向移动, D 错误; 及时将 H_2O 液化分离, 有利于反应 I 平衡正向移动, 但不能提高正反应速率, E 错误。

(3) 根据题意, 第一步为慢反应, 慢反应决定总反应的反应速率, 则第一步反应的活化能大于第二步反应的活化能, 第十步为吸热反应, 第二步为放热反应, 而总反应为放热反应, 所以, 最终生成物的相对能量低于反应物的相对能量。

(4) 从催化机理图中能看出 H_2 与 In_2O_3 中的 O 结合生成 H_2O , 而使催化剂出现氧空穴, 由题意可知, 氧空穴越多, 催化效果越好, 所以增大气体流速可带走多余的 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 可以促进反应 $\text{In}_2\text{O}_3 + x\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{In}_2\text{O}_{3-x} + x\text{H}_2\text{O}$ 正向进行, 可以增加氧空穴的量。

(5) 由表格可知, 20 min 时反应达到平衡状态, 此时容器中总物质的量 $= \frac{4 \times 4.8}{6.0} \text{ mol} = 3.2 \text{ mol}$, 已知平衡时 CO 的体积分数为 10%, 则平衡时 CO 的物质的量为 $3.2 \text{ mol} \times 10\% = 0.32 \text{ mol}$ 。设平衡时 CH_3OH 的物质的量为 $x \text{ mol}$, 则根据碳原子守恒, 平衡时 $n(\text{CO}_2) = (1 - x - 0.32) \text{ mol}$, 又因为产生的水的物质的量等于产生的 CH_3OH 和 CO 的物质的量之和, 即平衡时 $n(\text{H}_2\text{O}) = (0.32 + x) \text{ mol}$,

再根据氢原子守恒可得, 平衡时 $n(\text{H}_2) = (3 - 2x - 0.32 - x) \text{ mol}$,

由 $n(\text{CO}_2) + n(\text{H}_2) + n(\text{CH}_3\text{OH}) + n(\text{H}_2\text{O}) + n(\text{CO}) =$

$(1 - x - 0.32 + 3 - 3x - 0.32 + x + 0.32 + x + 0.32) \text{ mol} = 3.2 \text{ mol}$, 解得 $x = 0.4$, 则平衡时 $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.4 \text{ mol}$, $n(\text{CO}_2) = 0.28 \text{ mol}$, $n(\text{H}_2\text{O}) = 0.72 \text{ mol}$, $n(\text{H}_2) = 1.48 \text{ mol}$,

则平衡时产生的 H_2O 的物质的量为 0.72 mol , $\bar{v}(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0.72 \text{ mol}}{1 \text{ L} \times 20 \text{ min}} =$

$0.036 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。反应中消耗 CO_2 的物质的量为 0.72 mol , 生成甲醇的物质的量为

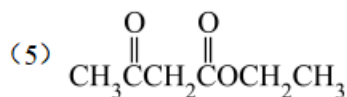
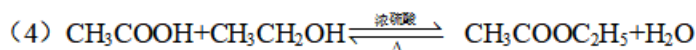
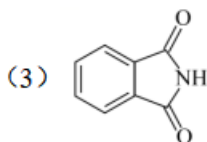
0.4 mol , CH_3OH 的选择性为 $\frac{0.4 \text{ mol}}{0.72 \text{ mol}} \times 100\% \approx 55.6\%$ 。根据平衡时各物质的物质的量可

得, 平衡时 $p(\text{CO}_2) = \frac{0.28}{3.2} \times 4.8 \text{ kPa}$, $p(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{0.4}{3.2} \times 4.8 \text{ kPa}$, $p(\text{H}_2\text{O}) = \frac{0.72}{3.2} \times 4.8 \text{ kPa}$, $p(\text{H}_2) =$

$\frac{1.48}{3.2} \times 4.8 \text{ kPa}$, 则反应 I 的平衡常数 $K_p = \frac{\left(\frac{0.4}{3.2} \times 4.8\right) \times \left(\frac{0.72}{3.2} \times 4.8\right)}{\left(\frac{1.48}{3.2} \times 4.8\right)^3 \times \left(\frac{0.28}{3.2} \times 4.8\right)} \text{ kPa}^{-2}$ 。

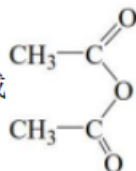
18. (1) 丙烯醛

(2) 羟基



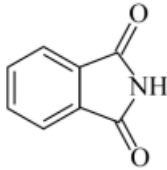
(6) 取代反应

CH_3COOH 或




【解析】(1) 根据分析, A 的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$, 名称为丙烯醛;

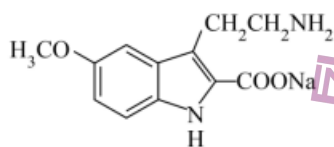
(2) D 为 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, 官能团是羟基;

(3) 试剂 W 的分子式是 $\text{C}_8\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$, 由分析可知 W 的结构简式是  ;

(4) G 为 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, 乙酸与乙醇发生酯化反应生成 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$, 反应方程式为:
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$;

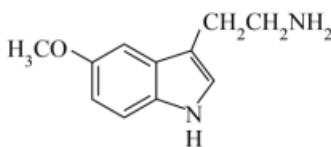
(5) 由分析可知, M 的结构简式为  ;

(6) 由褪黑激素结构简式可知, Q 发生酯基、酰胺基水解生成 X 为



反应类型是取代反应; X 酸化后脱水生成 Z, Z 中氨基与乙

酸形成酰胺基生成褪黑激素, 故 Z 为



, b 为 CH_3COOH 或

