

2023年4月福州市普通高中毕业班质量检测

化学试题参考答案与解析

1. B

解析：联合制碱法也称侯氏制碱法，侯氏制碱法提高了食盐的转化率，缩短了生产流程，减少了对环境的污染。索尔维制碱法的氨气生产过程中产生的  $\text{CaCl}_2$  没有恰当利用，对环境产生了一定的危害，且生成的  $\text{NH}_4\text{Cl}$  及氨气要循环使用。故选项 B 中的氨气循环利用错误。

2. D

解析：催化剂能够通过改变反应历程，通过参与反应改变反应的活化能，优秀催化剂能有效提高主反应选择性，不能改变平衡转化率，但可以提高一定时间内反应物的转化率。

3. D

解析：由血红素补铁剂结构图可知，含有碳碳双键、羧基等官能团，不饱和的碳碳双键、碳氮双键能与  $\text{H}_2$  发生加成反应。该补铁剂中形成单键碳原子杂化方式  $\text{sp}^3$  杂化，形成双键碳原子为  $\text{sp}^2$  杂化。若该补铁剂的稳定常数大，则稳定性好，亚铁离子难于脱离配体，该补铁剂与磷酸盐类药物同服用不会发生反应而妨碍铁的吸收，故选项 D 错误。

4. A

解析：选项 A 离子方程式中反应物  $\text{NaHS}$ ， $\text{HS}^-$  不能完全电离，溶液中大量存在，故利用沉淀剂  $\text{NaHS}$  除去废水中的  $\text{Hg}^{2+}$ ： $\text{HS}^- + \text{Hg}^{2+} \rightleftharpoons \text{HgS}\downarrow + \text{H}^+$ 。

5. B

解析：选项 A，冰中  $1\text{mol H}_2\text{O}$  中含有氢键  $2\text{mol}$ ，而常温下水中  $1\text{mol H}_2\text{O}$  中含有氢键数小于  $2\text{mol}$ ， $18\text{g}$  水中含有的氢键数小于  $2N_A$ ，故选项 A 不正确。选项 B，在  $4\text{FeS} + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{S} + 4\text{Fe}(\text{OH})_3$  反应中，每生成  $1\text{mol S}$ ，转移  $3\text{mol e}^-$ ，还原剂是  $\text{FeS}$ ，故每生成  $32\text{g S}$ ， $\text{FeS}$  失去的电子数为  $3N_A$ ，故选项 B 正确。选项 C，可通过  $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] = 1.0 \times 10^{-38}$  及  $\alpha(\text{Fe}^{3+}) \leq 1.0 \times 10^{-5} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，计算得出悬浊液中  $\alpha(\text{H}^+)$ ，但缺少溶液体积数据，无法确定悬浊液中的  $\text{H}^+$  数目，故选项 C 不正确。选项 D，依据方程式可计算出反应中每产生  $1\text{mol Fe}(\text{OH})_3$ ，消耗  $\text{O}_2$  分子数为  $\frac{3}{4}N_A$ 。

6. D

解析：选项 A，烧瓶中浓盐酸与漂白粉可发生反应： $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故选项 A 正确。选项 B，伸入分液漏斗中的导气管没有密封，未反应的  $\text{Cl}_2$  易从分液漏斗上端溢出，利用浸有  $\text{NaOH}$  溶液的棉花可吸收  $\text{Cl}_2$ ，故选项 B 正确。选项 C， $\text{CCl}_4$  可溶解碘显示紫红色对  $\text{I}_2$  的存在进行鉴定， $\text{I}_2$  遇到淀粉溶液可显示蓝色，故  $\text{CCl}_4$  可用淀粉溶液替换，故选项 C 正确。选项 D，试管下层出现紫红色，可说明  $\text{KI}$  被氧化生成了  $\text{I}_2$ ，而该实验没有控制  $\text{Cl}_2$  的反应量，若  $\text{Cl}_2$  过量，则无法证明  $\text{KI}$  被生成的  $\text{Fe}^{3+}$  氧化，故该实验无

法证明氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$ ，故选项 D 错误。

7. C

解析：选项 A，合成 1 反应中， $\text{H}_2$  转化  $\text{NaAlH}_4$ ，H 元素化合价由 0 价降低到 -1 价，得电子，做氧化剂，故选项 A 正确。选项 B，合成 2 是合成  $\text{SiH}_4$  的反应，为： $\text{SiF}_4 + \text{NaAlH}_4 \rightarrow \text{SiH}_4 + \text{NaAlF}_4$ ，故选项 B 正确。选项 C，上述流程中得出  $\text{SiO}_2$  转化为  $\text{SiF}_4$ ，说明 Si 更易与 F 结合，不能说明  $\text{SiO}_2$  可溶于  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，故选项 C 错误。选项 D，从流程中得出  $\text{SiO}_2$  转化为多晶硅，Si 元素价态由 +4 价转化为 0 价，得电子被还原，Si 为还原产物，故选项 D 正确。


8. B

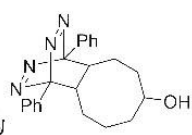
解析：由题意可知，短周期原子序数递增的主族元素 X、Y、Z、W，X 与 Z 原子最外层电子数之比为 2:3，可推测 X 与 Z 的最外层电子数可为 2 和 3，或 4 和 6，因 Y 比 X 原子的核外电子数多 1 个，故 X、Y 与 Z 的最外层电子数为 4、5 和 6，X 与 Y 同周期。选项 A，X、Y 一定位于同一周期，Y、Z 可能不位于同一周期的说法正确。选项 B，X 的最外层电子数为 4，可为碳或硅，若为碳的气态氧化物，可为甲烷、乙烯、乙炔等，其分子的空间构型只有甲烷是正四面体，故选项 B 错误。选项 C，若 Y 为 N 元素，其最高价氧化物对应的水化物为  $\text{HNO}_3$  是强电解质，故选项 C 正确。选项 D，同一周期主族元素，从右到左，电负性减小，因此若 Y、Z、W 位于同一周期，则电负性： $W > Z > Y$ ，故选项 D 正确。

9. C

解析：由耦合光催化/电催化分解水的装置图可知，光催化过程中光催化电极产生的电子将 H 还原为  $\text{H}_2$ ，空穴捕捉剂 I 捕捉空穴  $h^+$  被氧化为  $\text{I}_3$ ，电催化过程中， $\text{I}_3$  在阴极被还原为 I，阳极耦合电极产生的电子输回电源，空穴  $h^+$  氧化  $\text{OH}^-$  产生氧气。选项 A，光催化装置中  $\text{H}^-$  浓度基本保持不变，故溶液的 pH 减小错误，故选项 A 不正确。选项 B，若离子交换膜为阴离子交换膜，空穴捕捉剂 I 会向阳极移动，影响空穴  $h^+$  捕捉，会造成空穴  $h^+$  与  $e^-$  结合，影响光催化的效益，故该交换膜为阳离子交换膜，故选项 B 不正确。选项 C，电催化装置阳极耦合电极产生的空穴  $h^+$  参与电极反应式： $4\text{OH}^- + 4h^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ ，故选项 C 正确。选项 D，光催化电极产生 1 个  $e^-$  的同时形成一个空穴  $h^+$ ， $3\text{I}^- + 2h^+ \rightarrow \text{I}_3$ ，依据转移电子守恒，整套装置转移  $0.01 \text{ mol } e^-$ ，I 捕捉空穴  $0.01 \text{ mol } h^+$ ，光催化装置生成  $1.905 \text{ g } \text{I}_3$ ，故选项 D 错误。

10. A

解析：选项 A， 标注碳为手性碳原子，双键为反式构型，故选项 A 错误。选项 B，B 中杂环形成芳香性环，四个氮原子与两个碳原子共平面，形成  $\pi_6^6$  键，故选项 B 正确。

选项 C，依据第尔斯-阿尔德反应，C 的结构简式为 ，故选项 C 正确。选项

D, D 中有两个苯环, 每个苯环上都有一个取代基, 因此每个苯环上有临、间、对三个不同的取代位置, 且 D 的结构为不对称结构, 所以 D 苯环上一氯代物有 6 种, 故选项 D 正确。

11. D

解析: 选项 A, 该复合氧化物的晶胞中, Ca 处于顶点, 晶胞平均含有 Ca:  $\frac{1}{8} \times 8 = 1$ ; O 处于面心, 晶胞平均含有 O:  $\frac{1}{2} \times 6 = 3$ ; Cr 处于体心, 晶胞平均含有 Cr: 1, 因此该复合氧化物的化学式  $\text{CaCrO}_3$ , 故选项 A 正确。选项 B, 晶胞图中 C 点处于前面面心, 又图中 A、B 的原子坐标均为 (0, 0, 0), 所以 C 的原子坐标为 (0, 0.5, 0.5), 故选项 B 正确。选项 C, 钙和氧间距离是面对角线一半, a nm, 所以晶胞边长为  $\sqrt{2}a \times 10^{-7}$  cm, 依据晶胞密度计算公式可得阿伏伽德罗常数:  $N_A = \frac{140}{\rho(\sqrt{2}a \times 10^{-7})^3} \text{mol}^{-1}$ , 故选项 C 正确。D 选项距 Ca 原子最近的 O 原子, 需从 x、y、z 三个方向看, 各 4 个, 共 12 个。

12. B

解析: 由题干可知, 矿物处理后所得的滤液中主要含有 NaOH 和  $\text{NaAlO}_2$ , 向其中逐滴加入  $\text{NaHCO}_3$  溶液发生如下反应:  $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaAlO}_2 + \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ 。选项 A, a 点时未加入  $\text{NaHCO}_3$ , 溶液中溶质为  $\text{NaAlO}_2$  和 NaOH, 存在电荷守恒  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{AlO}_2^-) + c(\text{OH}^-)$ , 故选项 A 正确。选项 B, 由图可知,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  开始沉淀到沉淀完全,  $\text{NaAlO}_2$  消耗  $\text{NaHCO}_3$  的溶液体积为 32 mL, 生成  $\text{Al}(\text{OH})_3$   $3.2 \times 10^{-2}$  mol, 则  $c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 故  $\text{NaHCO}_3$  溶液中:  $c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) = 1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 故选项 B 错误。选项 C, 沉淀时的离子方程式:  $\text{HCO}_3^- + \text{AlO}_2^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$ , 故选项 C 正确。选项 D, d 点时溶液中溶质为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 有  $c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{H}^+)$ , 故选项 D 正确。

13.

- |                   |      |
|-------------------|------|
| (1)不能             | (1分) |
| (2)<              | (2分) |
| (3)趁热过滤           | (1分) |
| B                 | (1分) |
| (4)①烧杯、量筒(只写烧杯亦可) | (2分) |
| ②烧杯、碱式滴定管         | (2分) |
| ③水浴加热             | (1分) |

滴入最后半滴草酸溶液, 溶液紫色褪去, 且半分钟不恢复原来的颜色(表述合理即可)

(2分)

③30.00%

(2分)

解析:

(1) 甲酸为弱酸, 硫酸为强酸, 复分解反应不能发生, 即甲同学不能制得甲酸铜晶体。

(2) 按照 1:2,  $2\text{CuSO}_4 + 4\text{NaHCO}_3 = \text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3 \downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2 \uparrow$ , 生成碱式碳酸铜的同时, 还生成  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$  需要在碱性环境下存在, 故需要控制二者物质的量之比 < 1:2。

(3) 除去不溶性杂质时, 为了防止甲酸铜结晶析出, 造成损失, 可采取趁热过滤的操作。过滤后洗涤甲酸铜结晶时为使固体快速干燥, 可选乙醇洗涤。

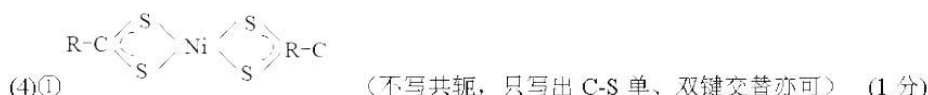
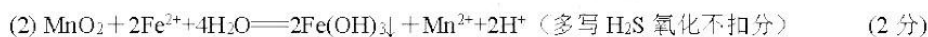
(4) ①步骤 A 配置溶液时需要 250 mL 的容量瓶、烧杯、玻璃棒、电子天平、胶头滴管, 量筒用于粗略量取溶解时需要水的体积, 可有可无, 故答案为烧杯(量筒)。步骤 C 是滴定, 草酸钠溶液水解显碱性, 需用碱式滴定管, 调节滴定管液面时用烧杯作废液缸。

②溶液恒温 80 °C 30 min 时应采取的操作方法为水浴加热, 步骤 C 滴定时, 当滴入最后半滴草酸溶液, 溶液紫色褪去, 且半分钟不恢复原来的颜色, 即达到滴定终点。

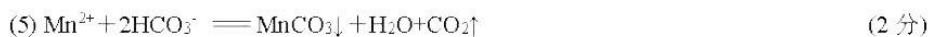
③甲酸根的质量分数为 28.67%, 计算方法:

$$[c(\text{HCOO}^-) + 0.02] \times 25.00 \times 2 = 0.02 \times 50.00 \times 5; c(\text{HCOO}^-) = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.25 \text{ L} \times 45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} / 3 \text{ g} \times 100\% = 30.00\%$$

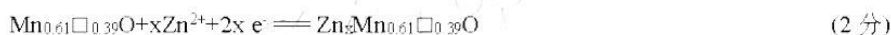
14.



②不易过滤(或造成  $\text{Mn}^{2+}$  吸附损失) (2分)



(6) 放电 (1分)



解析:

(1) 酸解时除  $\text{SiO}_2$  外, 其余均溶解, 含锰组分发生:  $\text{MnCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) 氧化过滤时  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化, 调 pH 为 3, 可知生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀:  $\text{MnO}_2 + 2\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}^+$ , 由于有部分  $\text{H}_2\text{S}$  氧溶解, 多写  $\text{H}_2\text{S}$  氧化不扣分。

- (3)由  $K_{sp}$  知,  $pH=5$  时,  $Al^{3+}$  完全沉淀,  $CaSO_4$  微溶, 故滤渣 3 的主要成分为  $CaSO_4$ 、 $Al(OH)_3$ 。  
 (4)①中性螯合物沉淀孤, 可知 SDD 与  $Ni^{2+}$  按 1:2 结合, 螯合即多齿配位, 故结构式为



, 学生未写出共轭, 只写出 C-S 单、双键交替亦可。

②絮状无定型沉淀不易过滤, 且吸附性强。



溶液中残留的主要离子为  $NH_4^+$  和  $SO_4^{2-}$  即  $(NH_4)_2SO_4$ 。

(6)由图知, 过程②为  $Zn^{2+}$  嵌入正极, 原电池放电时  $Zn^{2+}$  向正极迁移, 化学式中 Mn、空穴均为平均值,  $Zn^{2+}$  嵌入数并不确定, 故发生的反应为:  $Mn_{0.61}O_{0.39} + xZn^{2+} + 2xe^- \rightleftharpoons Zn_xMn_{0.61}O_{0.39}$ 。

15.

(1) - 1838.0 (2 分)

(2) < (1 分)

(3)①催化剂活性下降或副反应增多 (2 分)

②W (1 分)

③结晶覆盖活性位点, 降低催化剂活性或催化剂硫中毒 (2 分)

(4)①C (2 分)

②75% (2 分)

$$K_p = \frac{(P_0 \times \frac{2.9}{10.7})^4 \times (P_0 \times \frac{2.9}{10.7})^6}{(P_0 \times \frac{1.2}{10.7})^4 \times (P_0 \times \frac{1}{10.7})^4 \times (P_0 \times \frac{1.4}{10.7})} \text{ 或 } K_p = \frac{P_0 \times 2.9^4 \times 4.2^6}{10.7 \times 1.2^4 \times 1.4} \quad (2 \text{ 分})$$

解析:

- (1) 本题干所给反应与反应 I、反应 II 的关系为反应 II 减去反应 I 得到本题干所给方程式, 因此,  $\Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1$ , 即  $-1657.5 - a = 180.5$ , 求出  $a = -1838.0$ 。
- (2) 反应 I 的  $\Delta H < 0$ , 升温反应逆向移动,  $v_{\text{正}}$  增大的倍数小于  $v_{\text{逆}}$  增大的倍数, 由于升温瞬间各物质浓度不变, 所以  $v_{\text{正}}$  和  $v_{\text{逆}}$  的增大与  $k_{\text{正}}$  和  $k_{\text{逆}}$  的增大有关, 因此  $k_{\text{正}}$  增大的倍数小于  $k_{\text{逆}}$  增大的倍数, 即  $m < n$ 。
- (3) ①从左图中可判断出此催化剂对应曲线并没有达到平衡状态, 所以  $260^\circ\text{C}$  时 NO 转化率下降的原因与平衡移动无关, 因此从影响速率的因素视角分析最大可能性是催化剂活性的降低, 除此之外, 如果有消耗其它反应物的副反应发生, 也可以是 NO 的转化率降低。  
 ②从左图中可以看出 M 为 W 时, NO 转化率最高, 催化效果最好。  
 ③结晶覆盖催化剂表面, 影响反应物与催化剂接触, 从而降低催化剂活性。
- (4) ①两个反应所有物质均为气态, 气体物质质量总和不变, 但反应前后化学计量数之和不同, 因此, 未达到平衡时气体物质的量总和变化, 混合气体平均摩尔质量变化, 当变量不再改变时, 说明体系达到平衡状态, A 正确; 两个反应  $NH_3$  和 NO 的化学计量数之

比不同，在体系达到平衡前， $n(\text{NH}_3):n(\text{NO})$ 一直在改变，所以当 $n(\text{NH}_3):n(\text{NO})$ 不变时说明体系已经达到平衡状态，B正确；根据两个反应的化学计量数分析当 $12\text{mol N-H}$ 键变化时与之对应的 $\text{N}\equiv\text{N}$ 分别是 $5\text{mol}$ 和 $4\text{mol}$ ，C错误；在未平衡前，此反应体系所有反应物和产物的分压均在改变，当其中某种物质分压不变时说明达到平衡状态，D正确。

②只有氧气只与反应II有关，故将此作为解题突破口，计算出其变化量为 $0.6\text{mol}$ ，进而根据反应II化学计量数算出反应II中各物质的变化量，利用 $\text{NH}_3$ 的起始量和剩余量，可算出两个反应中 $\text{NH}_3$ 的总变化量为 $4\text{mol}-1.2\text{mol}=2.8\text{mol}$ ，可知反应I中 $\text{NH}_3$ 的变化量为 $2.8\text{mol}-2.4\text{mol}=0.4\text{mol}$ ，再结合反应I的化学计量数，计算出反应I中各物质的变化量，因此两个反应中 $\text{NO}$ 的变化总量为 $0.6\text{mol}+2.4\text{mol}=3\text{mol}$ ，转化率为 $3\text{mol}/4\text{mol}\times 100\%=75\%$ 。计算出两个反应各物质总平衡量，在根据题中对分压的解释，便可列出 $K_p$ 的表达式。

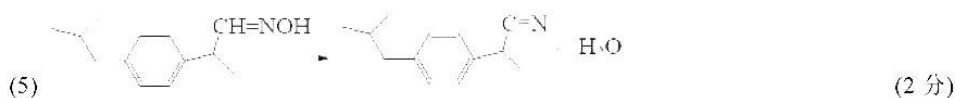
16.

(1) 取代反应 (1分)

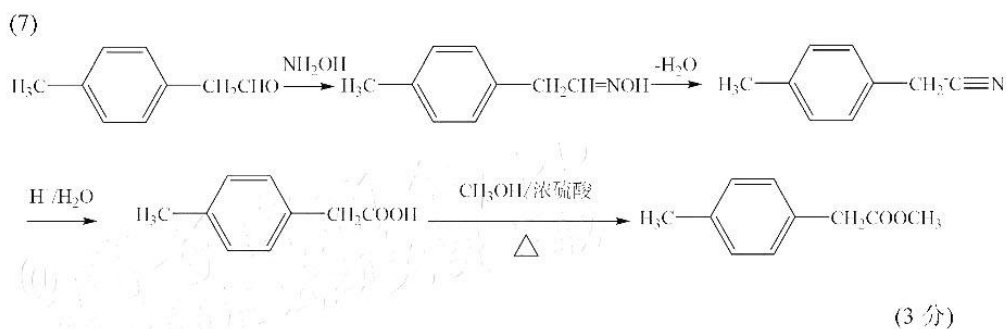


(3)  $\text{ClCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{HOCH}_2\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaCl}$  (2分)

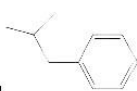
(4) 酯基、醚键 (2分)



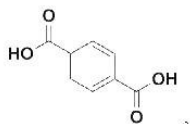
(6) 14 (2分)



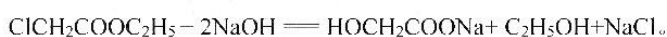
解析：

(1) A 的结构简式为 ，故 A→B 的反应类型为取代反应。

(2) 由 B 的氧化产物核磁共振氢谱各组峰的峰面积比为 2:1 可知其结构简式为

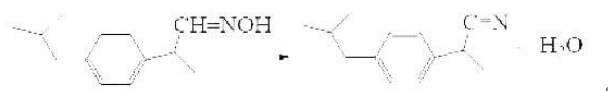


(3)  $\text{ClCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$  与足量  $\text{NaOH}$  溶液反应的化学方程式为：

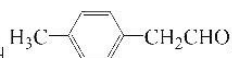
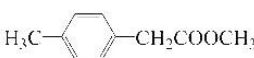


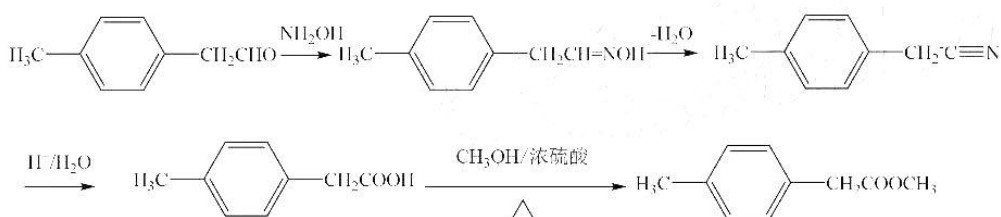
(4) C 中的官能团名称为酯基、醚键。

(5) E→F 的反应为脱水反应，其化学方程式为：



(6) M 为布洛芬的同系物，因此分子中含有羧基，不考虑立体异构用羧基分别取代乙苯和二甲苯（邻、间、对）中的 H 原子，其结构共有 14 种。

(7) 由  制备  的合成路线：



## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线