

## 山东省 2022 年普通高中学业水平等级考试模拟试题

### 化学参考答案及评分标准

2022. 5

说明：1. 本答案供阅卷评分使用，考生若写出其它正确答案，可参照评分标准给分。  
2. 化学专用名词中出现错别字、元素符号有错误，书写不规范，都不得分。  
3. 化学方程式、离子方程式不按要求书写、未配平都不得分。漏掉或写错反应条件扣 1 分。漏掉↑、↓不扣分。

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 【答案】D

【解析】采用废弃塑料瓶制备环保布，采用聚乳酸制备可降解餐具，采用干冰制冷，制备比赛用雪，符合绿色环保理念，A、B、C 选项正确；露天焚烧垃圾会造成环境污染，D 项错误。

2. 【答案】D

【解析】A 项，氢氟酸刻蚀玻璃为非氧化还原反应；B 项，活性炭吸附红糖中的色素，使之转化为白糖，是物理变化，不是氧化还原反应；C 项，煅烧石灰石是碳酸钙的分解反应，属于非氧化还原反应；D 项，漂白粉中的次氯酸盐具有强氧化性，对环境进行消杀时发生氧化还原反应。

3. 【答案】C

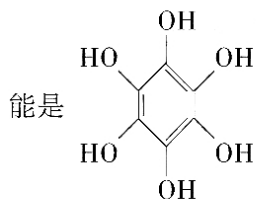
【解析】元素的电负性大，在形成的化合物中电子对更偏向该元素，使其显示负化合价，A 项正确； $\text{BCl}_3$ 、 $\text{SO}_3$  的中心原子 B、S 均为  $\text{sp}^2$  杂化，是平面正三角形结构，B 项正确；常温下  $\text{CS}_2$  为液体，说明其分子间的范德华力较大，与分子极性无关，C 项错误；硬度大、熔点高是共价晶体的性质，D 项正确。

4. 【答案】B

【解析】Y 的 3p 能级半充满，则 Y 为 P，X 为 Al，Q 为 Si。X 为 Al，则  $Z = 13$ ， $A = 30 + 1 - 4 = 27$ ， ${}^{27}_{13}\text{Al}$  中中子数与质子数之比为 14:13，A 项正确； $\text{Al}_2\text{O}_3$  是两性氧化物，B 项错误；Al、Si、P 为同周期元素，从左到右，第一电离能逐渐增大，C 项正确；同周期主族元素从左到右，非金属性逐渐增强，最高价氧化物对应水化物的酸性增强，D 项正确。

5. 【答案】C

【解析】脱氢反应是氧化反应，A 项正确；1 mol 抗坏血酸的酸性水解产物中含 5 mol 羟基、1 mol 羧基，则与足量 Na 反应产生 3 mol  $\text{H}_2$ ，B 项正确；1 mol 脱氢抗坏血酸中含 2 mol 酮羰基和 1 mol 酯基，后者与  $\text{H}_2$  不能发生加成反应，则 1 mol 脱氢抗坏血酸最多与 2 mol  $\text{H}_2$  发生加成反应，C 项错误；脱氢抗坏血酸含苯环的同分异构体只



，其中有 6 个酚羟基，D 项正确。

高三化学答案第 1 页（共 8 页）

6. 【答案】 C

【解析】  $\text{NH}_3$  不能用酸性干燥剂  $\text{P}_2\text{O}_5$  进行干燥，应该用碱石灰作干燥剂，A 项错误；长颈漏斗不能起到密封作用，应该将长颈漏斗换为分液漏斗，B 项错误；C 项，出气管插入饱和碳酸钠溶液中，但干燥管的球体位置可以起到防倒吸的作用，C 项正确；D 项，铜与铁连接，Fe 被氧化，被保护的是 Cu，D 项错误。

7. 【答案】 A

【解析】 硅酸钠水溶液能黏合玻璃塞与玻璃瓶内颈，故不能用带玻璃塞的试剂瓶保存，A 项错误；硅酸的酸性比碳酸弱，故可用水玻璃中通入  $\text{CO}_2$  的方法制备硅酸，离子方程式是  $\text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$ ，B 项正确；蒸发滤液得到  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，其中  $\text{Na}^+$  与  $\text{CO}_3^{2-}$  之间为离子键， $\text{CO}_3^{2-}$  内存在 C—O 极性键，水分子内的 H—O 键为极性键，C 项正确； $\text{CO}_3^{2-}$  在酸性条件下不能大量存在，故用稀盐酸洗涤沉淀可除去沉淀表面的  $\text{CO}_3^{2-}$ ，D 项正确。

8. 【答案】 D

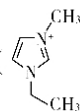
【解析】 乙醇在  $170^\circ\text{C}$  时发生消去反应生成乙烯，A 项正确；装置内气压较高容易发生危险，此时可减小消去反应的速率，B 项正确；乙醇脱水制备乙烯的反应中，部分硫酸被还原，生成  $\text{SO}_2$  而混杂在乙烯气体中，必须将  $\text{SO}_2$  除去，避免其与溴、水发生反应，而用碱性溶液可除去杂质  $\text{SO}_2$ ，C 项正确；在  $\text{NaOH}$  溶液中，卤代烃会发生水解反应，D 项错误。

9. 【答案】 B

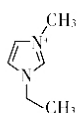
【解析】  $\text{NH}_3$  和尿素中的 N 均为  $\text{sp}^3$  杂化，A 项正确；由题目中的第二个化学方程式可知，氨基甲酸铵受热生成尿素和水，故氨基甲酸铵的稳定性比尿素差，B 项错误；尿素中含羰基，其碳原子的 1 个未杂化的 2p 轨道与氧原子的 1 个 2p 轨道重叠形成  $\pi$  键，C 项正确；尿素分子中存在 C=O 键所在的平面，则 C、O 和 2 个 N 一定位于同一平面，通过 C—N 键的旋转，每个— $\text{NH}_2$  中的 1 个 H 可处于该平面，故最多有 1 个 C、1 个 O、2 个 N、2 个 H 位于同一平面，D 项正确。

10. 【答案】 A

【解析】 Al 为负极，失电子，由工作原理示意图中的物质转化可知，负极反应为  $\text{Al} - 3\text{e}^- + 7\text{AlCl}_4^- = 4\text{Al}_2\text{Cl}_7^-$ ，A 项错误；离子液体中  $[\text{EMIm}]\text{Cl}$  为溶剂，不参与反

应，只起传递离子的作用，B 项正确；电池工作时，阳离子 () 在电解质溶

液中从负极区域移向正极区域，电子由导线从负极区域移向正极区域，C 项正确；

电路中转移 1 mol 电子时，正极迁移出 1 mol  $\text{AlCl}_4^-$ ，即 169 g，移进 1 mol ，即

111 g, 二者的质量差为 58g, D 项正确。

二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题意, 全都选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. 【答案】AD

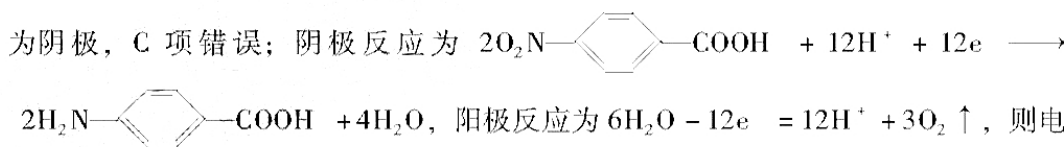
【解析】乙醇与水互溶, 不能采用分液的方法分离乙醇与水溶液, A 项错误;  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体是利用  $\text{Fe}^{3+}$  水解制得的, B 项正确; C 项, 两种物质分别为醇和酚, 用浓溴水可鉴别出酚, 因该酚与浓溴水反应会产生白色沉淀, C 项正确; 检验淀粉是否水解完全时, 需检验混合液中是否还含有淀粉, 应该滴加碘水, D 项错误。

12. 【答案】C

【解析】由靛蓝的结构简式可知其分子式为  $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_2$ , A 项正确; 分子中的所有碳原子均为  $\text{sp}^2$  杂化, B 项正确; 由靛蓝的结构简式可知, 亚氨基的 2 个 H 不在苯环、碳氧双键和碳碳双键所在的平面上, C 项错误; 每个苯环上的 4 个 H 的化学环境不同, 包括氨基中的 H, 共有 5 种不同化学环境的 H, D 项正确。

13. 【答案】CD

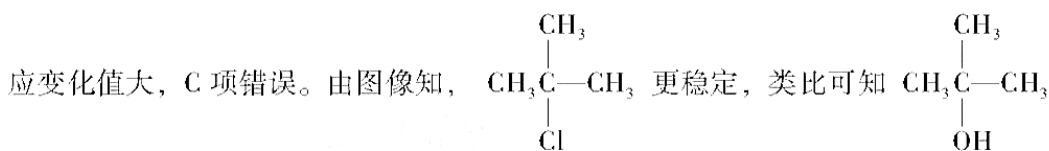
【解析】由乙醇-水-硫酸电解质溶液可知, 阳离子只有  $\text{H}^+$ , 故该装置中的阳离子交换膜为质子交换膜, A 项正确; 乙醇与水混溶, 且为有机溶剂, 起到溶解硝基苯甲酸的作用, B 项正确; 由装置原理图可知, 阳离子移向的电极为阴极, 则电极 N 为阴极, C 项错误; 阴极反应为



阳极反应为  $6\text{H}_2\text{O} - 12\text{e}^- = 12\text{H}^+ + 3\text{O}_2 \uparrow$ , 则电解反应为:  $2\text{O}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} + 3\text{O}_2 \uparrow$ , 电解过程中消耗水, 则硫酸的浓度增大, pH 减小, D 项错误。

14. 【答案】AB

【解析】产物 1 的能量比产物 2 高, 则产物 2 比产物 1 稳定, A 项正确; 活化能是指分子从一般状态转变为易发生化学反应的过渡态所需的能量, 由图可知反应 I 的活化能比反应 II 大, B 项正确; 反应 I 的逆反应活化能大, 升高温度, 反应 I 的逆反



15. 【答案】B

【解析】P 点恰好完全反应, 则  $c(\text{NaOH}) = 2 \times 10.00 \text{ mL} \times 0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \div 20.00 \text{ mL} = 0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , A 项错误; M 点为  $0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  二元酸  $\text{H}_2\text{X}$  溶液, 由该点  $\text{pH} = 4$

可知  $H_2X$  为弱电解质,该溶液中存在电离平衡: $H_2X \rightleftharpoons H^+ + HX^-$ ,二元弱酸以第一步电离为主,则  $c(HX^-) \approx c(H^+) = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c(H_2X) = 0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - c(HX^-) - c(X_2^{2-}) \approx 0.0100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,则第一步电离常数为  $K_{a1} = \frac{c(H^+) \times c(HX^-)}{c(H_2X)} \approx 10^{-6}$ ,B项正确;Q点时溶液为  $NaHX$  溶液,该点溶液的  $pH > 7$ ,溶液为碱性,C项错误;

通过加入的  $NaOH$  溶液的体积可知 P 点溶液中: $c(Na^+) = 2 \times 0.0100 \div 3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = (0.0200 \div 3) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,由 X 元素质量守恒可知, $c(HX^-) + c(X_2^{2-}) + c(H_2X) = (0.0100 \div 3) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,则  $c(Na^+) = 2[c(HX^-) + c(X_2^{2-}) + c(H_2X)]$ ,又由 P 点溶液的电荷守恒可知: $c(H^+) + c(Na^+) = c(OH^-) + c(HX^-) + 2c(X_2^{2-})$ ,即  $c(H^+) + 2[c(HX^-) + c(X_2^{2-}) + c(H_2X)] = c(OH^-) + c(HX^-) + 2c(X_2^{2-})$ ,即  $c(OH^-) = c(H^+) + c(HX^-) + 2c(H_2X)$ ,D项错误。

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. (12 分)

【答案】(1)  $>$  (1分)  $Mg$ 、 $Ca$  为同一主族元素,  $Ca^{2+}$  的离子半径大于  $Mg^{2+}$ , 金属键弱, 熔点低 (1分)  $<$  (1分)

(2) 分子晶体 (1分) 直线形 (1分)  $sp^2$  (1分)  $Be$  提供 2 个  $sp^3$  杂化轨道, 其中 2 个  $Cl$  各提供 1 个孤电子对, 形成配位键 (2分)

(3)  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$   $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$  (1分) 12 (1分)  $\frac{1 \cdot 36}{a^3 \rho} \times 10^{32}$  (2分)

【解析】(1)  $Mg$ 、 $Ca$  均为第 II A 族元素, 离子所带电荷数相等,  $Ca^{2+}$  半径大于  $Mg^{2+}$ , 金属键弱, 熔点低于镁

(2) 由氯化铍晶体的吸潮、水解、升华等性质可知其为分子晶体。 $BeCl_2$  中  $Be$  为  $sp$  杂化, 故为直线形结构; 双聚体中中心原子  $Be$  周围为 3 对成键电子对, 无孤电子对, 是  $sp^2$  杂化。多聚体中  $Be$  周围 4 对电子,  $Be$  为  $sp^3$  杂化, 其中 2 个杂化轨道容纳  $Be$  与其中 2 个  $Cl$  各提供的 1 个电子组成的 2 对电子, 另外 2 个  $sp^3$  杂化轨道容纳另外 2 个  $Cl$  提供的配位键的电子对。

(3) 氧原子均位于晶胞面中心, 1、3 号氧原子的坐标为  $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$ 、 $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 。

与晶胞顶点  $Ca$  距离最近的  $O$  位于与该顶点相交的 8 个晶胞的 3 个面上, 因每个面为 2 个晶胞共用, 则与  $Ca$  等距离且最近的  $O$  的个数为  $3 \times 8 \times \frac{1}{2} = 12$ 。由晶胞

结构可知, 1 个晶胞中含 1 个 “ $CaTiO_3$ ”, 其质量  $m = \frac{136}{N_A} \text{ g}$ , 晶胞体积  $V = a^3 \text{ pm}^3 =$

$a^3 \times 10^{-30} \text{ cm}^3$ , 根据密度  $\rho = m/V$ , 则阿伏加德罗常数为  $\frac{1 \cdot 36}{a^3 \rho} \times 10^{32} \text{ mol}^{-1}$ 。

高三化学答案第 4 页 (共 8 页)

17. (12分)

【答案】(1)  $2\text{Bi}_2\text{TeS}_2 + 9\text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} 2\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{TeO}_2 + 4\text{SO}_2$  (2分) 收集作为制备硫酸的原料、用石灰乳吸收、用氨水吸收(1分,写出1条即可)

(2) 升高温度、增大 NaOH 溶液的浓度(1分,写出1条即可)

(3)  $\text{TeO}_3^{2-}$  (2分) 1175.16 (2分)

(4) 1:1 (2分)

(5)  $\text{TeO}_4^{2-} + 3\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{SO}_4^{2-} + \text{Te} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$  (2分)

【解析】(1) 根据辉碲铋矿的主要成分及生成物可知焙烧时发生的主要反应是:  
 $2\text{Bi}_2\text{TeS}_2 + 9\text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} 2\text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot \text{TeO}_2 + 4\text{SO}_2$ 。气体 Y 是  $\text{SO}_2$ , 可以收集作为制备硫酸的原料, 也可以用碱液吸收。

(2) 反应液的温度高, 浓度大均能提高反应速率。

(3) 类比  $\text{SO}_2$  与碱的反应可知  $\text{TeO}_2$  与  $\text{OH}^-$  反应生成  $\text{TeO}_3^{2-}$ 。滤液中加入 NaF 后, 一部分  $\text{F}^-$  与  $\text{Ca}^{2+}$  生成  $\text{CaF}_2$  沉淀, 则  $n_1(\text{NaF}) = 2n(\text{Ca}^{2+}) = 2 \times 1000 \text{ L} \times (0.004 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) = 7.98 \text{ mol}$ ; 沉淀后溶液中,  $c^2(\text{F}^-) = K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) / \div 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 4.0 \times 10^{-4} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ , 则  $c(\text{F}^-) = 2.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 溶液中的  $\text{F}^-$  的物质的量  $n_2(\text{F}^-) = 2.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 1000 \text{ L} = 20 \text{ mol}$ , 则需最少加入的 NaF 的质量  $m(\text{NaF}) = 27.98 \text{ mol} \times 42 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1175.16 \text{ g}$ 。

(4) 根据流程判断反应 1 的氧化剂为  $\text{H}_2\text{O}_2$ , 还原剂为  $\text{TeO}_3^{2-}$ , 二者转移电子数相等, 物质的量之比为 1:1。

(5) 分析“反应 3”有关物质可知, 反应物有  $\text{TeO}_4^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ , 且为酸性条件, 生成物有 Te, 属于还原产物, 则一定有氧化产物  $\text{SO}_4^{2-}$ , 故离子方程式是:  $\text{TeO}_4^{2-} + 3\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{SO}_4^{2-} + \text{Te} \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

18. (12分)

【答案】(1) 恒压滴液漏斗(1分) a (2分)

$2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] + 6\text{H}_2\text{O}$  (2分)

(2) ①ac (2分) 滴入最后一滴  $\text{KMnO}_4$  标准溶液, 溶液恰好出现粉红色, 且 30s 内不褪色(2分) ②  $\frac{4aV}{m}$  (3分)

【解析】(1) 根据提示可知, 该制备反应的反应物是  $\text{FeC}_2\text{O}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , 先生成一部分  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$  和  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  再与  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  反应, 将所有的铁元素转化为  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$ , 故第二次生成  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$  的反应是  $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 3\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] + 6\text{H}_2\text{O}$ 。减压条件下, 溶剂的沸点降低, 有利于溶剂挥发而浓缩, a 项正确, b 项错误; 高温时  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  分解, c 项错误; 尽管常压常温浓缩可以实现产品析出, 但浓缩速度太慢, 不适宜生产, d 项错

高三化学答案第 5 页 (共 8 页)

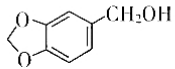
误。

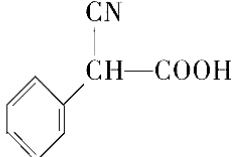
(2)①滴定管为 0 刻度在上的仪器,滴出的液体体积是两次读数的差,故滴定管第一次读数要调整到 0 刻度或 0 刻度以下,且  $\text{KMnO}_4$  为强氧化性物质,只能选用酸式滴定管,a 项、c 项正确。

②滴定时消耗的  $n(\text{KMnO}_4) = a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times \frac{V}{1000} \text{ L} = \frac{aV}{1000} \text{ mol}$ ,由得失电子守恒可知反应关系式: $5\text{Fe}^{2+} \sim \text{MnO}_4^-$ 、 $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \sim 2\text{MnO}_4^-$ ,则  $n(\text{Fe}^{2+}) = 5n_1(\text{MnO}_4^-)$ 、 $n(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = \frac{5}{2}n_2(\text{MnO}_4^-)$ ,  $n_1(\text{MnO}_4^-) + n_2(\text{MnO}_4^-) = n(\text{KMnO}_4) = \frac{aV}{1000} \text{ mol}$ (i),由三草酸合铁酸钾的化学式可知, $n(\text{Fe}^{2+}) : n(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) = 1 : 3$ ,即  $5n_1(\text{MnO}_4^-) : \frac{5}{2}n_2(\text{MnO}_4^-) = 1 : 3$ ,由此可得  $n_1(\text{MnO}_4^-) : n_2(\text{MnO}_4^-) = 1 : 6$ (ii),联合式 i 和式 ii 可得: $n_1(\text{MnO}_4^-) = \frac{1}{7} \times \frac{aV}{1000} \text{ mol} = \frac{aV}{7000} \text{ mol}$ , $n(\text{Fe}^{2+}) = 5n_1(\text{MnO}_4^-) = \frac{5aV}{7000} \text{ mol}$ , $m(\text{Fe}^{2+}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{5aV}{7000} \text{ mol} = \frac{5aV}{25} \text{ g}$ ,则样品中铁元素的质量分数为  $\frac{aV}{25m} \times 100\% = \frac{4aV}{m}\%$ 。

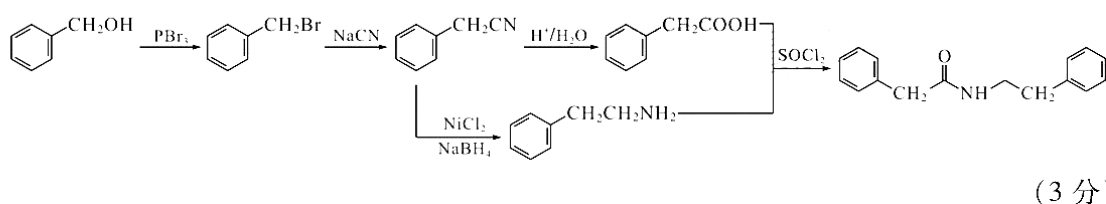
19. (12 分)

【答案】(1) 甲醛 (1 分) 醚键、羧基 (2 分)

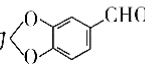
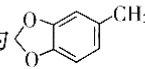
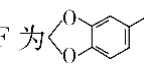
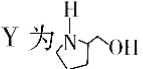
(2)  (2 分) 取代反应 (1 分)

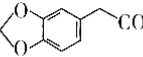
(3) 17 (2 分)  (1 分)

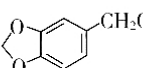
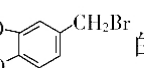
(4)



【解析】根据合成路线中不同有机化合物的转化关系及反应条件可推知: X 为

$\text{HCHO}$ , B 为 , C 为 , F 为 , Y 为 .

(1)  $\text{HCHO}$  的名称是甲醛。F 为 , 其官能团是醚键、羧基。

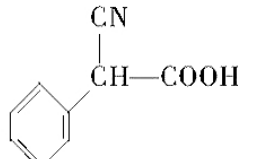
(2) 对比  和  的结构特点,可知 C 生成 D 是 C 中的羟基被

高三化学答案第 6 页 (共 8 页)

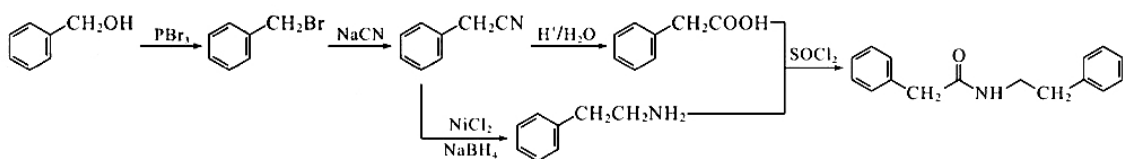
溴取代的反应。

(3) 该同分异构体含有苯环和—CN 官能团，则剩余 2 个碳原子和 1 个不饱和度，结合与 NaHCO<sub>3</sub> 溶液的反应可知，其中一定含—COOH 官能团。则苯环支链存在 3

种情况：(i) 1 个支链： $\begin{array}{c} \text{CN} \\ | \\ \text{CH}-\text{COOH} \end{array}$ ，1 种同分异构体；(ii) 2 个支链：—COOH、—CH<sub>2</sub>CN；—CH<sub>2</sub>COOH、—CN；各有邻、间、对 3 种同分异构体，共 6 种；(iii) 3 个支链：—CN、—COOH、—CH<sub>3</sub>，根据“定二移一”法可知有 10 种同分异构体，则符合条件的同分异构体共 17 种。其中有 5 种不同化学环境的 H，

且个数比 2:2:1:1:1 的同分异构体的结构简式是 。

(4) 根据已知的合成路线先将苯甲醇与 PBr<sub>3</sub> 反应，将羟基取代为 Br，然后溴原子被氰基取代，氰基转化为羧基；氰基在 NiCl<sub>2</sub> 作催化剂的情况下，被 NaBH<sub>4</sub> 还原为氨基，最后在 SOCl<sub>2</sub> 的催化作用下生成目标产物，合成路线如下：



20. (12 分)

【答案】(1) -123.9 (2 分) 增大压强、分离生成物、增大 H<sub>2</sub> 的浓度 (2 分，写出任意 2 条即可)

(2) ① > (1 分) 反应 II 吸热，降低温度，平衡逆向移动，CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 浓度增大，使反应 I 的选择性降低 (2 分)

② 75% (1 分) 0.25 mol · L<sup>-1</sup> (2 分)

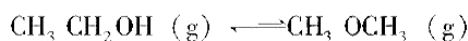
③ 0.5 × 1.5<sup>3/2</sup> (2 分)

【解析】(1) 分析 3 个热化学方程式中物质的转化关系，由盖斯定律可知， $\Delta H_3 = 2 \times \Delta H_1 + \Delta H_2 = -123.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) ① 因  $\beta_2 = 2$ ， $\beta$  越大，CO<sub>2</sub> 平衡转化率越高，故  $\beta_1 > \beta_2 = 2$ 。反应 I、III 均为放热反应，降温，平衡均正向移动，但反应 II 吸热，降温，平衡逆向移动，CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 浓度增大，使得 CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH 的选择性降低。 $\beta_2 = 2$ ，加入 2 mol CO<sub>2</sub>，则 H<sub>2</sub> 的物质的量为 4 mol，P 点 CO<sub>2</sub> 的转化率为 50%，则反应的 CO<sub>2</sub> 的物质的量为 1 mol，CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH 的选择性为 60%，则发生反应 I 的 CO<sub>2</sub> 为 0.6 mol，发生反应 III 的

高三化学答案第 7 页 (共 8 页)

$\text{CO}_2$  为  $0.4\text{mol}$ 。反应 II 的  $K_2 = 1$ ，设反应 II 中消耗的  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  为  $x\text{mol}$ ，则



0.3	0
$x$	$x$
$0.3 - x$	$x$



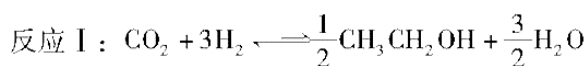
0.4	1.2	0.2	0.6
-----	-----	-----	-----

则  $0.3 - x = 0.2 + x$

$$x = 0.05$$

$$\text{H}_2 \text{ 的转化率为 } \frac{(0.6 + 0.4) \times 3}{4} \times 100\% = 75\%$$

$$\text{CH}_3\text{OCH}_3 \text{ 的物质的量浓度为 } \frac{(0.2 + 0.05) \text{ mol}}{1.0\text{L}} = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



0.6	1.8	0.3	0.9
-----	-----	-----	-----

$$\text{生成 } \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \text{ 共 } 1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{ 则反应 I 的 } K_1 = \frac{0.25^{\frac{1}{2}} \times 1.5^{\frac{3}{2}}}{(2 - 0.6 - 0.4)(4 - 1.2 - 1.8)} = 0.5 \times 1.5^{\frac{3}{2}}$$

## 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