

郑州外国语学校 2022-2023 学年高三上期调研 4

## 化 学

(90 分钟 100 分)


可能用到的相对原子质量: H-1 D-2 C-12 N-14 O-16 Cl-35.5 Na-23

一、选择题(本题包括 15 小题,每小题 3 分,每小题只有一个选项符合题意)

1. 化学与日常生活息息相关。下列说法错误的是

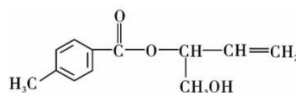
- A. 牙膏中添加氟化物用于预防龋齿
- B. 温室气体是形成酸雨 (pH<5.6) 的主要气体
- C. 棉花和麻均为碳水化合物
- D. 华为 5G 手机芯片的主要成分是硅

2. 下列化学用语表示正确的是

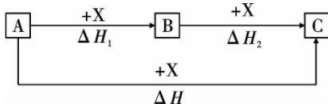
- A. CO<sub>2</sub> 的分子模型示意图: 
- B. 除去氯化铵中氯化镁杂质的离子方程式:  $Mg^{2+} + 2OH^- = Mg(OH)_2 \downarrow$
- C. M<sup>2+</sup>核外有 a 个电子, b 个中子的原子符号:  ${}_{a+2}^{a+b+2}M$
- D. 乙烯的电子式:  $H:\overset{\cdot\cdot}{C}:\overset{\cdot\cdot}{C}:H$

3. 某有机物 X 的结构简式如图所示, 则下列有关说法正确的是

- A. X 的分子式为 C<sub>12</sub>H<sub>12</sub>O<sub>3</sub>
- B. X 在一定条件下, 最多能与 1mol H<sub>2</sub> 发生加成反应
- C. 不可用酸性高锰酸钾溶液区分苯和 X
- D. X 分别与 Na、NaOH 反应, 消耗的物质的量之比是 1: 1

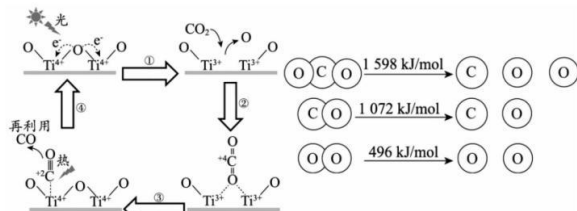


- A. 60g 二氧化硅晶体中含有的硅氧键数目为 4N<sub>A</sub>
  - B. 常温下, 78g 苯完全转化为溴苯, 增加了 N<sub>A</sub> 个共价键
  - C. 27gAl 无论和足量盐酸还是足量 NaOH 溶液反应都生成氢气 33.6L
  - D. 某温度下, 1L pH=9 的 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液中, 水电离产生的 OH<sup>-</sup>数目为 10<sup>-5</sup>N<sub>A</sub>
5. 一定条件下 A、B、C 能实现如下图所示的转化关系(部分产物已省略), 且  $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$ 。下列说法不正确的是



- A. 若 A 为短周期元素的气态氢化物, 则 B 可能为固态单质, 也可能为气态化合物
- B. 若 A 为短周期非金属元素固态单质, 则 C 的水化物可能为强酸, 也可能为弱酸
- C. 若 A、C 均为含铝化合物, 二者能反应生成 B, 则 X 可能为强酸, 也可能为强碱

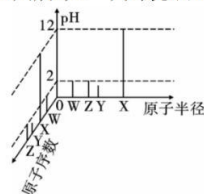
- D. 若 A 为焰色反应呈黄色的化合物，则 C 可能为离子化合物，也可能为共价化合物
6. 为减少温室气体的排放，科学家研究出以  $\text{TiO}_2$  为催化剂，光热化学循环分解  $\text{CO}_2$  的反应，该反应机理及各分子化学键完全断裂时的能量变化如下图所示，下列说法正确的是



- A. 该反应中，光能和热能转化为化学能
- B. 该过程中没有电子转移
- C. 使用  $\text{TiO}_2$  作催化剂可以降低反应的焓变，从而提高化学反应速率
- D. 分解  $\text{CO}_2$  反应的热化学方程式为： $2\text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \Delta H = -30\text{kJ/mol}$
7. 用下列所示装置进行相关实验，能达到目的的是



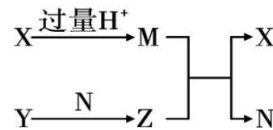
- A. 用图甲装置检验浓硫酸与铜反应后产物中是否含有  $\text{Cu}^{2+}$
- B. 用图乙装置接收石油分馏实验中所得的馏分
- C. 用图丙装置制取乙酸乙酯
- D. 用图丁装置制备  $\text{NO}$
8. 已知前 18 号元素 W、X、Y、Z，在常温下，它们的最高价氧化物对应的水化物溶液（浓度均为  $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ）的 pH 和原子半径、原子序数的关系如图所示。下列说法正确的是
- A. W 在自然界中只有游离态
- B. 简单离子半径： $Z > Y > W > X$
- C. 最高价含氧酸的酸性： $Y > Z$
- D.  $\text{Y}_2\text{Z}_2$  分子中极性键和非极性键的个数比为 2: 1
9. 下列实验中，实验现象与结论均匹配的是



选项	实验操作	实验现象	结论
A	取 5mL 0.1mol · L <sup>-1</sup> KI 溶液于试管中，加入 1mL 0.1mol · L <sup>-1</sup> FeCl <sub>3</sub> 溶液，充分反应后萃取分液，向水层滴 KSCN 溶液	溶液变血红色	KI 与 FeCl <sub>3</sub> 的反应有一定限度
B	向酸性 KMnO <sub>4</sub> 溶液中滴加 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 溶液	紫色褪去并产生气泡	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 具有氧化性
C	取等浓度等体积的 Na <sub>2</sub> S、NaCl 溶液于试管中，分别滴入几滴酚酞	Na <sub>2</sub> S 溶液变红、NaCl 溶液无色	非金属性：Cl>S
D	向 2mL 1mol/L NaOH 溶液中先加入 3 滴 1mol/L MgCl <sub>2</sub> 溶液，再加入 3 滴 1mol/L FeCl <sub>2</sub> 溶液	先产生白色沉淀，后生成红褐色沉淀	证明 K <sub>sp</sub> [Mg(OH) <sub>2</sub> ] > K <sub>sp</sub> [Fe(OH) <sub>3</sub> ]

10. 短周期元素 A、B、C、D 的原子序数依次增大，B 和 D 同族；X、Y、N 分别是由以上四种元素中的两种组成的化合物，Z 是由以上三种元素组成的化合物；若 X 与 Y 摩尔质量相同，Y 为淡黄色固体，上述物质之间的转化关系如图所示（部分生成物省略），则下列说法中一定正确的是

- A. 相对分子质量：M>N，沸点：M>N  
 B. 原子半径：C>D>B>A  
 C. X、Y 中阴阳离子个数比不同  
 D. Z 与 X 化学键种类相同



11. 已知常温下，几种物质的电离平衡常数：

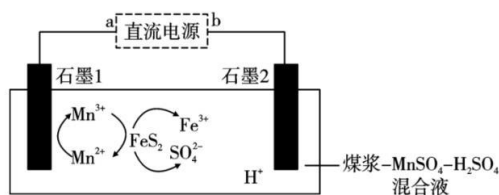
弱酸	HCOOH	HCN	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	HClO	苯酚
K <sub>25℃</sub>	K=1.77×10 <sup>-4</sup>	K=4.9×10 <sup>-10</sup>	K <sub>1</sub> =4.3×10 <sup>-7</sup> K <sub>2</sub> =5.6×10 <sup>-11</sup>	K=2.98×10 <sup>-8</sup>	K=1.1×10 <sup>-10</sup>

下列反应的离子方程式正确的有

- ①向苯酚钠溶液中通入少量的 CO<sub>2</sub>：2C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=2C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH+CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>  
 ②向次氯酸钙溶液中通入少量二氧化碳：Ca<sup>2+</sup>+2ClO<sup>-</sup>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=CaCO<sub>3</sub>+2HClO  
 ③次氯酸钠溶液中通入少量二氧化碳：2ClO<sup>-</sup>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>+2HClO  
 ④次氯酸钠溶液中通入少量二氧化硫：3ClO<sup>-</sup>+SO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+2HClO+Cl<sup>-</sup>  
 ⑤纯碱溶液中滴加少量甲酸：2HCOOH+CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>=2HCOO<sup>-</sup>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O  
 ⑥碳酸钠溶液中通入过量氯气：Cl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O+2CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>=2HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>+Cl<sup>-</sup>+ClO<sup>-</sup>  
 ⑦NaCN 溶液中通入少量的 CO<sub>2</sub>：CN<sup>-</sup>+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>+HCN

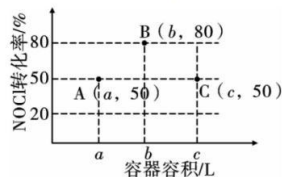
- A. 2 个    B. 3 个    C. 4 个    D. 5 个

12. 工业上电化学法对煤脱硫处理的模拟装置图。下列说法不正确的是



- A. 石墨 1 上发生氧化反应，电源 a 为正极
- B. 电流由石墨 1 经电解质混合溶液回到石墨 2
- C. 脱硫的总反应： $\text{FeS}_2 + 15\text{Mn}^{3+} + 8\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}^{3+} + 15\text{Mn}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$
- D. 若 12g  $\text{FeS}_2$  被处理时，溶液中  $\text{H}^+$  变化的数目为  $1.6N_A$

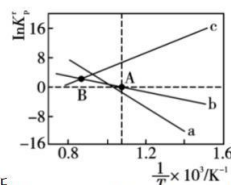
13. 一定温度下，向三个容积不等的恒容密闭容器中 ( $a < b < c$ ) 中分别投入 2mol  $\text{NOCl}$ ，发生反应： $2\text{NOCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ 。t min 后，三个容器中  $\text{NOCl}$  的转化率如图中 A、B、C 三点。下列叙述正确的是



- A. A 点延长反应时间，可以提高  $\text{NOCl}$  的转化率
- B. A、B 两点的压强之比为 25 : 28
- C. A 点的平均反应速率大于 C 点的平均反应速率
- D. 容积为 a L 的容器达到平衡后再投入 1mol  $\text{NOCl}$ 、1mol  $\text{NO}$ ，平衡不移动

14. 已知：a、b、c 三个容器中分别发生下列反应：

- a.  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \quad \Delta H_1$
- b.  $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \quad \Delta H_2$
- c.  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_3$

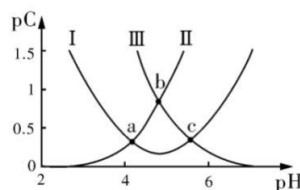


反应 a、b、c 的  $\ln K_p$  随  $1/T$  (温度的倒数) 的变化如图所示。三个反应的  $\Delta H$  均不为 0，起始投料不同。设  $\ln K_p$  为相对压力平衡常数，其表达式写法：在浓度平衡常数表达式中，用相对分压代替浓度。气体的相对分压等于其分压 (单位为 kPa) 除以  $p_0$  ( $p_0 = 100\text{kPa}$ )。下列说法错误的是

- A.  $\frac{\Delta H_1}{\Delta H_3} < 0$
- B. 反应 b 的相对压力平衡常数表达式为  $K_p^* = \frac{p^2(\text{H}_2)}{p(\text{CH}_4) \cdot p_0}$
- C. B 点处有  $p^2(\text{CO}) = p_0 \cdot p(\text{CO}_2)$

D. A 点对应温度、原料组成为  $n(\text{CO}_2) : n(\text{CH}_4) = 1 : 1$ ，初始总压为 100kPa 的恒容密闭容器中进行反应，体系达到平衡时  $\text{H}_2$  的分压为 40kPa，此时  $\text{CH}_4$  的平衡转化率为 68%

15. 已知琥珀酸( $\text{CH}_2\text{COOH}$ )<sub>2</sub> (以  $\text{H}_2\text{A}$  表示) 为二元弱酸，25℃ 时用  $\text{HCl}$  气体或者  $\text{KOH}$  固体调节 1L 0.1mol/L  $\text{H}_2\text{A}$  溶液的 pH，混合溶液中的 pH 与  $pC$  ( $\text{H}_2\text{A}$ 、 $\text{HA}^-$ 、 $\text{A}^{2-}$ ) 的关系如图所示 (不考虑溶液体积和温度的变化)，类比 pH，定义  $pC = -\lg c$ ，下列说法正确的是



- A. a、b、c 三点，水的电离程度大小为： $c > a > b$

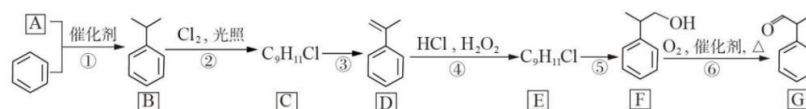
B. 曲线 I、II、III 分别代表的粒子为  $A^{2-}$ 、 $HA^{-}$ 、 $H_2A$

C. 滴定过程中  $\frac{c^2(HA^{-})}{c(H_2A) \cdot c(A^{2-})}$  先增大再减小

D. c 点溶液满足  $c(K^+) < 0.1 + c(HA^{-})$

二、非选择题 (共 55 分)

16. 有机物 G 是一种重要的工业原料, 其合成路线如图:



回答下列问题:

(1) 已知反应①为加成反应, 则有机物 A 的名称为\_\_\_\_\_;

(2) 反应⑤的反应类型为\_\_\_\_\_;

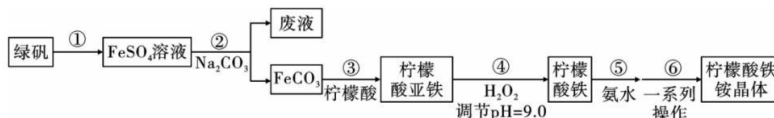
(3) 有机物 G 中所含官能团的名称为\_\_\_\_\_; 反应⑥的化学方程式为\_\_\_\_\_;

(4) 芳香烃 M 与 B 互为同分异构体, 其核磁共振氢谱图中峰面积之比为 3:1, M 的结构简式为\_\_\_\_\_;

(5) 有人提出可以将上述合成路线中的反应③和反应④简化掉, 请说明你的观点和理由\_\_\_\_\_。

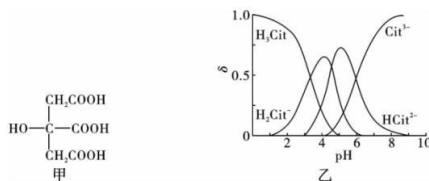
17. 柠檬酸铁铵易溶于水, 不溶于乙醇等有机溶剂, 是一种优良的营养强化剂。实验室以绿矾 ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ) 和柠檬酸为主要原料制备柠檬酸铁铵晶体, 并测定其化学组成。回答下列问题:

(一) 制备柠檬酸铁铵晶体。全科免费下载公众号《高中僧课堂》实验流程如图:



(1) 步骤①由绿矾 ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ) 配制 250mL、1.00mol/L  $FeSO_4$  溶液, 需要用到的仪器有烧杯、玻璃棒、量筒、药匙、托盘天平\_\_\_\_\_ (填仪器名称)。

(2) 柠檬酸结构 (简写为  $H_3Cit$ ) 及其水溶液中各组分分布系数  $\delta$  与 pH 的关系如下图, 请结合信息写出步骤④反应的化学方程式:\_\_\_\_\_。判断柠檬酸亚铁反应完全的试剂可选用\_\_\_\_\_ (填序号)。



A. NaOH 溶液    B. KSCN 溶液    C.  $K_3[Fe(CN)_6]$  溶液    D.  $KMnO_4$  溶液

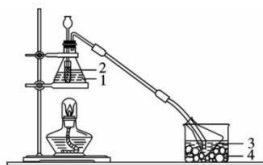
(3) 步骤④与步骤⑤均需控制反应温度在 50-60℃，适宜的加热方式是\_\_\_\_\_。

(4) 步骤⑥“一系列操作”包括蒸发浓缩、\_\_\_\_\_、洗涤、干燥。其中洗涤操作一般选择 95%乙醇进行洗涤，其优点有\_\_\_\_\_（列举两点）。

(二) 测定柠檬酸铁铵  $[(NH_4)_xFe_y(Cit)_z]$  化学组成。测定步骤如下：

① 取适量产品于锥形瓶中，加适量蒸馏水溶解，按照下图组装实验装置。向长颈漏斗中加入 10%NaOH 溶液至小试管盛满并溢出足量溶液，加热，保持微沸，将样品液中的氨全部蒸出。

zsxd



1. 样品液    2. 10%NaOH 溶液    3.  $H_3BO_3$  溶液    4. 冰盐水

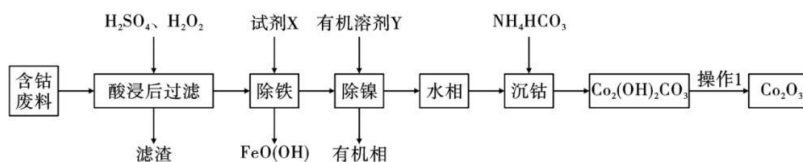
② 蒸氨结束后，先取下 B 处锥形瓶，滴加 3-4 滴溴甲酚绿—甲基红作指示剂，再用 2.40mol/L HCl 标准溶液进行滴定，消耗 HCl 标准溶液的体积为 20.00mL（已知： $NH_3+H_3BO_3=NH_3\cdot H_3BO_3$ ， $NH_3\cdot H_3BO_3+HCl=NH_4Cl+H_3BO_3$ ）。

③ 再将 A 处锥形瓶中的混合物转移，经过滤洗涤后充分灼烧至恒重，测得固体质量为 1.28g。

(5) B 处烧杯中盛放冰盐水的主要作用是\_\_\_\_\_。

(6) 经计算确定柠檬酸铁铵的化学式为\_\_\_\_\_。

18. 用含钴废料（主要成分为  $Co_2O_3$ ，含有少量 NiO、FeO、 $Fe_2O_3$ 、CaO、 $SiO_2$  杂质）制备  $Co_2O_3$  的流程如图所示。



已知：①有关金属离子形成氢氧化物沉淀的 pH 范围如下：

金属离子	$Fe^{2+}$	$Fe^{3+}$	$Ni^{2+}$	$Co^{2+}$
开始沉淀的 pH	7.5	2.2	6.4	6.7
完全沉淀的 pH	9.5	3.0	8.4	8.7

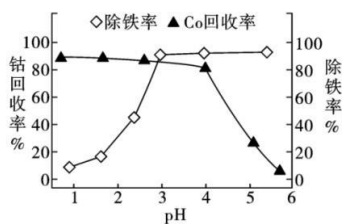
②在 pH 为 4-6 时， $Fe^{3+}$  水解生成含  $Fe(OH)_3 \cdot nFe^{3+} \cdot (n-x)SO_4^{2-}$  胶粒的胶体。

请回答下列问题：

(1) “酸浸”步骤中可以有效提高废料利用率的方法有\_\_\_\_\_（写出一种方法即可）。“过滤”所得滤渣的主要成分时\_\_\_\_\_（填化学式）。

(2) “酸浸”时  $\text{Co}_2\text{O}_3$  与  $\text{H}_2\text{O}_2$  发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3) “除铁”中, 溶液 pH 对除铁率和钴回收率影响如图所示, 该步骤应控制 pH 范围为\_\_\_\_\_, 图中钴回收率骤降的可能原因是\_\_\_\_\_。



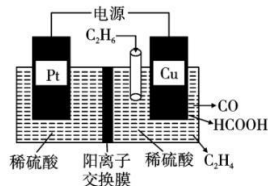
(4) “除镍”步骤的实验操作名称是\_\_\_\_\_。实验室中进行“操作 1”用到的硅酸盐仪器有玻璃棒、酒精灯、泥三角、\_\_\_\_\_。

(5) “沉钴”时温度不能太低也不能太高, 原因是\_\_\_\_\_。

(6) “沉钴”步骤的化学反应方程式是\_\_\_\_\_。

19. 探究含碳化合物的转化, 对“碳中和”和“碳达峰”具有重要现实意义。

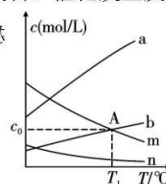
(1) 如下图利用电解法可将  $\text{C}_2\text{H}_6$  转化的原理示意图, 其中铂电极为\_\_\_\_\_极, 铜电极上生成 CO 的电极反应式为\_\_\_\_\_。若起始投入  $0.3\text{mol C}_2\text{H}_6$  全部反应完全, 生成三种产物  $\text{C}_2\text{H}_4$  的物质的量占 20%, 则电路中转移的电子数目为\_\_\_\_\_。



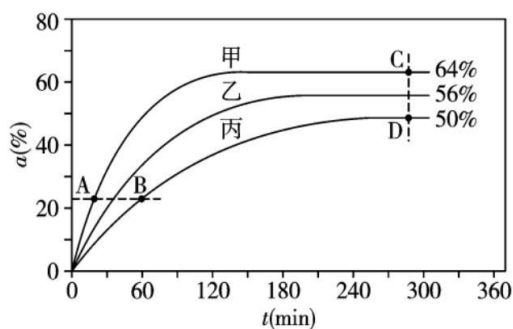
(2) 总浓度为  $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  混合气体, 按  $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 3$  投料, 催化发生反应:  $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) = \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。恒容条件下, 各物质平衡浓度与温度的变化关系如图所示:

① 曲线 b 代表\_\_\_\_\_ (填化学式);

② A 点时,  $\text{H}_2\text{O}$  的产率为\_\_\_\_\_ (用  $c$ 、 $c_0$  表示, 化为最简整数比)。



(3) 已知反应  $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ , 其中  $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot x(\text{C}_3\text{H}_6) \cdot x(\text{H}_2\text{O})$ ,  $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot x(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot x(\text{CH}_3\text{OH})$ ,  $v_{\text{正}}$  和  $v_{\text{逆}}$  为正、逆反应速率,  $k_{\text{正}}$  和  $k_{\text{逆}}$  为速率常数,  $x$  为各组分的物质的量分数。丙烯和水蒸气的起始投料比为 1: 1, 在恒容条件下测得  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  三个温度下丙烯的转化率 ( $\alpha$ ) 随时间 ( $t$ ) 的变化关系分别如图曲线甲、乙、丙所示。



- ①三个温度中的大小关系为\_\_\_\_\_；
- ②三个温度中的最低温度，以物质的量分数表示的化学平衡常数  $K_x$ =\_\_\_\_（保留两位有效数字）；
- ③在曲线甲、乙、丙中， $k_{正}-k_{逆}$ 值最小的是\_\_\_\_\_。A、B、C、D 四点中，C 点的  $v_{逆}$  最大，原因是\_\_\_\_\_。



## 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