

2024届高三年级 2月份大联考
化学试题

本试卷共 8 页,20 题。全卷满分 100 分。考试用时 90 分钟。

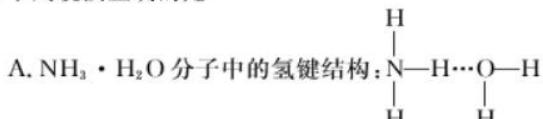
注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后,请将本试题卷和答题卡一并上交。

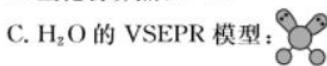
可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 Si 28 S 32 Cl 35.5 Ti 48

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目要求。

1. 山东被称为“齐鲁大地”,齐鲁文化历史悠久,馆藏文物是其重要的历史见证。下列文物的主要化学成分不能与其他三种归为一类的是
 - A. 济南唐三彩
 - B. 红陶兽形壶
 - C. 鲁国大玉璧
 - D.《孙子兵法》竹简
2. 第 19 届杭州亚运会的设计处处充满科技感,“薪火”火炬采用丙烷为燃料,主火炬塔“钱江潮涌”采用丙烷燃烧的废碳再生甲醇为燃料,实现碳的零排放,助力打造首届碳中和亚运会。下列说法正确的是
 - A. 丙烷和甲醇等燃料的燃烧,实现了零碳排放的绿色亚运
 - B. 废碳(CO_2)再生绿色甲醇原子利用率 100%
 - C. 杭州亚运会火炬燃料甲醇属于可再生能源
 - D. 亚运会场馆地面使用的石墨烯纳米防滑涂层,属于功能高分子材料
3. 下列说法正确的是



B. 氢化物沸点: $\text{C} < \text{N}$



D. 键角: $\text{NH}_3 > \text{BF}_3$

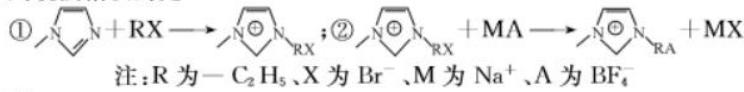
4. 下列实验能达到相应实验目的是

选项	A	B	C	D
实验装置				
实验目的	制取乙二酸	电解精炼铝	证明苯环使羟基活化	验证非金属性: $\text{S} > \text{C} > \text{Si}$

5. 离子液体是在室温和室温附近温度下呈液体状态的盐类物质,一般由有机阳离子和无机阴离子组成,某离子液体[EMIM]BF₄(1-乙基-3-甲基咪唑四氟硼酸盐)制备原理如图

化学试题 第 1 页(共 8 页)

所示。下列说法错误的是



已知: $\text{N}=\text{C}_6\text{H}_4$ 具有类似于苯的芳香性。

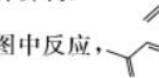
- A. 该离子液体的熔点低于氯化钠晶体
- B. $\text{N}=\text{C}_6\text{H}_4$ 分子中 1 号 N 原子更容易与 Cu^{2+} 形成配位键
- C. BF_4^- 中 B—F 键的键长比 BF_3 中 B—F 键的键长长, 键能小
- D. $\text{N}=\text{C}_6\text{H}_4$ 具有碱性, 可以与盐酸反应生成相应的盐

6. 冬季当大雪飘落后, 环卫工人都会往雪地里撒融雪剂促进冰雪融化, 一种融雪剂主要成分的化学式为 XY_2 , X、Y 为元素周期表前 20 号元素, 其阳离子和阴离子的电子层结构相同, 且 1 mol XY_2 含有 54 mol 电子。下列说法正确的是

- A. XY_2 中离子半径较大的是 X
- B. 氨晶体的熔化与冰的融化破坏的作用力类型相同
- C. Y 元素是同周期中第一电离能最大的元素
- D. 0.1 mol 的 X 单质能从酸中置换出 2.24 L H_2

7. 有机物 X \rightarrow Y 的异构化反应如图所示。下列说法错误的是

- A. X、Y 分子中 σ 键数之比为 1:1
- B. 除氢原子外, X 中其他原子可能共平面
- C. 含醛基和碳碳双键且有手性碳原子的 Y 的同分异构体有 5 种(不考虑立体异构)

- D. 类比图中反应,  的异构化产物可发生银镜反应和加聚反应

阅读下列材料, 完成 8~10 题。

北京时间 2023 年 10 月 4 日 17 时 45 分, 三位杰出的科学家, 因“发现和合成量子点”获得 2023 年诺贝尔化学奖。量子点是一种微小的半导体材料, 具有独特的光学和电学性质, 可应用于生物医学、光电子学和能源科学等多个领域。高纯硅和第 IV A 族元素及其化合物在材料方面发挥着举足轻重的作用。

8. 为精确测定工业纯碱中碳酸钠的质量分数(含少量 NaCl), 准确称量 W g 样品进行实验, 下列实验方案和测量数据合理的是

- A. 滴定法: 将样品配成 100 mL 溶液, 取 10 mL, 加入酚酞, 用标准盐酸滴定, 测量消耗盐酸的体积
- B. 重量法: 将样品与盐酸反应, 生成的气体全部被碱石灰吸收, 测量碱石灰增加的质量
- C. 重量法: 将样品放入烧瓶中, 置于电子天平上, 加入足量盐酸, 测量减少的质量
- D. 量气法: 将样品与盐酸反应, 气体通过排水量气装置量气, 测量排出水的体积

9. 高纯硅可以采用下列方法制备。下列说法正确的是



- A. 晶体 Si 导电性介于导体和绝缘体之间, 常用于制造光导纤维

- B. 可以通过 $\text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{HCl(aq)}} \text{SiCl}_4 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{H}_2} \text{Si}$ 实现粗硅的制备

- C. 步骤①的反应为 $\text{SiO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + \text{CO}_2 \uparrow$, 不能说明碳的非金属性比硅强
D. 已知电负性: $\text{Cl} > \text{H} > \text{Si}$, SiHCl_3 遇水会剧烈反应, 化学方程式为 $\text{SiHCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + 3\text{HCl} + \text{H}_2 \uparrow$

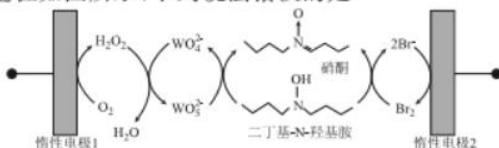
10. 若上述反应流程图中粗 Si 和 SiHCl_3 的利用率均为 80%, 制粗硅时有 10% 的 SiO_2 转化为 SiC , 则生产 25.2 t 纯硅, 需纯度为 75% 的石英砂的质量为
A. 75 t B. 125 t C. 250 t D. 500 t

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目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. 下列实验操作、实验现象与得出的结论均正确且相符的是

选项	实验操作	实验现象	结论
A	向碳酸钠溶液中滴加几滴硼酸溶液	无气泡产生	硼酸的酸性弱于碳酸
B	将熟石灰与 NH_4Cl 晶体在小烧杯中混合, 滴入几滴水, 搅拌	烧杯壁变凉	该反应 $\Delta S < 0$
C	常温下, 向 10 mL 0.1 mol · L ⁻¹ NaCl 溶液中滴加 5 滴 0.1 mol · L ⁻¹ AgNO_3 溶液, 充分反应后, 再滴加 5 滴 0.1 mol · L ⁻¹ KI 溶液, 观察沉淀颜色变化	观察到先出现白色沉淀, 然后出现黄色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$
D	向两支盛有 4 mL 0.1 mol · L ⁻¹ 酸性高锰酸钾溶液的试管中分别加入 2 mL 0.1 mol · L ⁻¹ 草酸溶液和 2 mL 0.2 mol · L ⁻¹ 草酸溶液	加入 0.2 mol · L ⁻¹ 草酸溶液的试管溶液紫色消失更快	其他条件相同, 反应物浓度越大, 反应速率越快

12. 硝酮是重要的有机合成中间体, 可采用“成对间接电氧化”法合成。电解槽中水溶液的主要成分及反应过程如图所示, 下列说法错误的是



- A. 惰性电极 1 为阴极
B. 反应前后 $\text{WO}_4^{2-}/\text{WO}_3^{2-}$ 、 Br^-/Br_2 数量均不变
C. 消耗 1 mol 氧气, 可得到 2 mol 硝酮
D. 外电路通过 1 mol 电子, 可得到 0.5 mol 水

13. 利用镍铂靶材废料(主要成分为 Ni、Pt 以及微量 Fe、Al 的单质)回收铂的一种工艺流程如图所示。下列说法错误的是

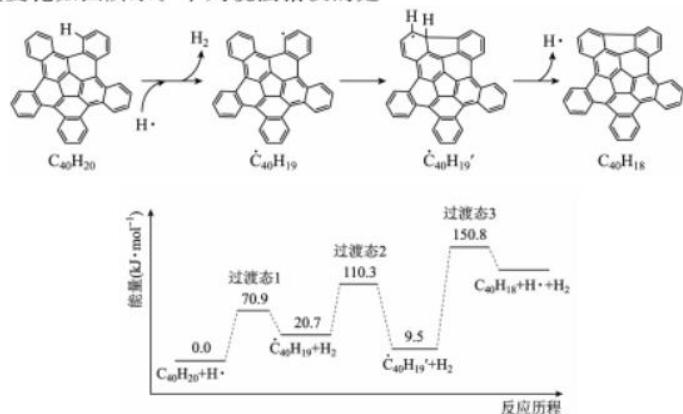


已知: ①隔绝空气“煅烧”时有两种单质生成, 其中一种是 N_2 ;

②室温下: $K_{\text{sp}}[(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6] = 5.7 \times 10^{-6}$, $\sqrt{57} \approx 7.5$ 。

- A. “酸浸”时为加快化学反应速率, 须在较高温度下进行
B. “沉铂”时, 若向 $c(\text{PtCl}_6^{2-}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中加入等体积的 NH_4Cl 溶液, 使 PtCl_6^{2-} 沉淀完全, 则 NH_4Cl 溶液的最小浓度为 $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (忽略溶液混合后体积的变化)

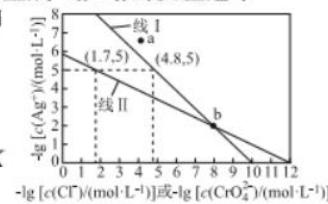
- C.“操作 1”中包括过滤及沉淀的洗涤、干燥,洗涤沉淀时最好选用饱和 NH_4Cl 溶液
D. 隔绝空气“煅烧”时每生成 3 mol Pt, 理论上产生标准状况下 44.8 L N_2
14. 纳米碗 $\text{C}_{40}\text{H}_{10}$ 是一种奇特的碗状共轭体系,高温条件下, $\text{C}_{40}\text{H}_{20}$ 可以由 $\text{C}_{40}\text{H}_{20}$ 分子经过连续 5 步氢抽提和闭环脱氢反应生成, $\text{C}_{40}\text{H}_{20} \xrightarrow{\text{H}^+} \text{C}_{40}\text{H}_{18}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的反应机理和能量变化如图所示。下列说法错误的是



- A. 图示历程包括 3 个基元反应,其中第三个反应的反应速率最慢
B. 该过程中既有极性键的断裂和形成又有非极性键的断裂和形成
C. $\text{C}_{40}\text{H}_{10}$ 纳米碗中有 6 个五元环和 10 个六元环结构
D. 加入催化剂既能提高反应物的平衡转化率,又能增大生成 $\text{C}_{40}\text{H}_{10}$ 的反应速率

15. 一定温度下, AgCl 和 Ag_2CrO_4 的沉淀溶解平衡曲线如图所示(不考虑 CrO_4^{2-} 的水解)。下列说法正确的是

- A. 线 II 代表 Ag_2CrO_4 沉淀溶解平衡曲线
B. $K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$ 的数量级为 10^{-11}
C. a 点 $Q(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) > K_{sp}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4)$
D. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Cl}^- \rightleftharpoons 2\text{AgCl} + \text{CrO}_4^{2-}$ 的平衡常数 $K = 10^{7.9}$



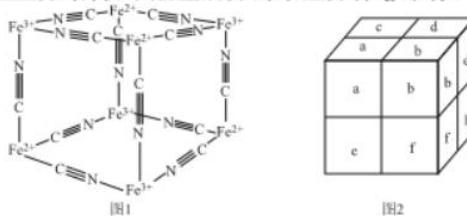
三、非选择题:本题共 5 小题,共 60 分。

16. (12 分)

I. 铒(Tl)盐与氰化钾(KCN)被列为 A 级危险品,常用普鲁士蓝作为解毒剂。

(1)写出铊的价电子排布式:

(2)向 FeSO_4 溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液后,经提纯、结晶可得到 $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 普鲁士蓝色晶体,实验表明, CN^- 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 通过配位键构成了晶体的骨架,其局部结构如图 1 所示,记为 I 型立方结构,将 I 型立方结构平移、旋转、并置,可得到晶体的晶胞(如图 2 所示,记为 II 型立方结构,下层左后方的小立方体 g 未标出)。



①可溶性氯化物(如 KCN)有剧毒,但普鲁士蓝却无毒,请从结构角度解释普鲁士蓝无毒的原因:

②若 Fe^{2+} 位于 II 型立方结构的棱心和体心上,则 Fe^{3+} 位于 II 型立方结构的_____上;若 $KFe[Fe(CN)_6]$ 的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,该蓝色晶体密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, II 型立方结构的边长为 $a \text{ nm}$,则阿伏加德罗常数的值 $N_A = \frac{M}{\rho a^3 N_A}$ (用含 M 、 ρ 、 a 的代数式表示)。

Ⅱ. 钯钴合金磁性极强,磁稳定性较高,耐化学腐蚀性好,主要用于航天航空仪表、电子钟表、磁控管等。

(3)二氯二吡啶合铂是由 Pt^{2+} 、 Cl^- 和吡啶结合形成的铂配合物,有顺式和反式两种同分异构体(如图所示)。科学研究表明,其顺式分子具有抗癌活性。

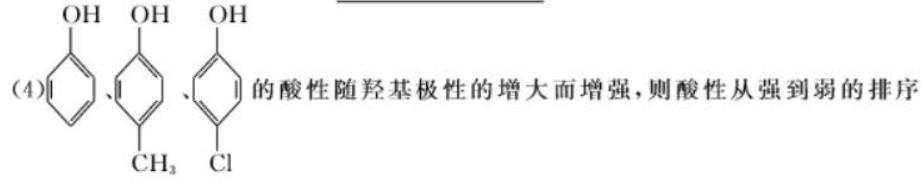


①已知吡啶中含有与苯类似的大 π 键 π_c^6 ,吡啶中 N 原子的价层孤电子对占据_____轨道。

②二氯二吡啶合铂分子中存在的微粒间作用力有_____。(填选项字母)。

- a. 离子键 b. 配位键 c. 金属键 d. 非极性键
e. 氢键 f. 极性键

③反式二氯二吡啶合铂分子是_____。(填“极性分子”或“非极性分子”)。



17.(12 分)

钕铁硼($Nd_2Fe_{14}B$)磁铁因其超强的磁性被誉为“永磁之王”,已知某钕铁硼废料中主要成分为 Nd、Fe、Co、Al、Mn 等金属单质,还含有不溶于水和盐酸的硼、硅酸盐及硫化物。一种利用钕铁硼废料制取 Nd_2O_3 和 Co_2O_3 的工艺流程如图所示:



已知:①钕的金属活动性较强,能与酸发生置换反应,其稳定的化合价为 +3 价;
②某些金属氢氧化物沉淀完全(离子浓度 $\leqslant 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)时的 pH 如表所示:

沉淀	$Al(OH)_3$	$Fe(OH)_3$	$Co(OH)_2$	$Fe(OH)_2$	$Mn(OH)_2$	$Nd(OH)_3$
沉淀完全时的 pH	5.2	3.2	9.4	9.5	10.1	8.5

回答下列问题:

(1) 钕铁硼废料“浸出”前需“预处理”,粉碎后,再除去表面的矿物油污。除去矿物油污可以选择的试剂是_____。(填选项字母)

A. 纯碱溶液 B. NaOH 溶液 C. 苯 D. 稀硫酸

(2) “滤渣 2”为 $\text{Nd}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$,写出其在空气中“煅烧”的化学方程式:_____。

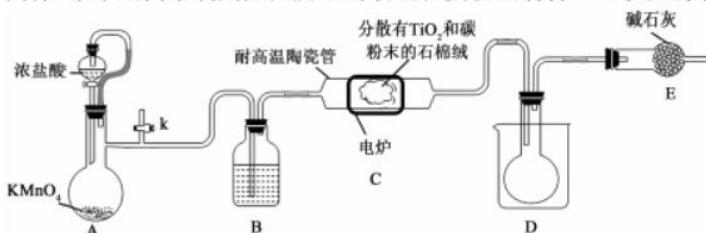
(3) “滤渣 3”的主要成分是_____。(填化学式);在“萃取”步骤中假设萃取前调节 pH=0,有机萃取剂用 HR 表示,发生萃取的反应可表示为 $\text{Co}^{2+} + 2\text{HR} \rightleftharpoons \text{CoR}_2 + 2\text{H}^+$,若 $c(\text{Co}^{2+}) = 0.011 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,多次萃取后水相中的 $c(\text{H}^+) = 1.020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则钴的萃取率为_____。(结果保留小数点后一位,溶液体积变化忽略不计)。

(4) 若溶液中 $c(\text{Co}^{2+}) = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,加入试剂 2 调节 pH 的范围是_____。(忽略过程中溶液体积变化);假设“滤液 1”步骤中加入的试剂有 NaClO_3 ,当 pH=6 时,处理铁的离子方程式为_____。

(5) 在“沉钴”过程中生成 $\text{Co(OH)}_2 \cdot \text{CoCO}_3$ 的离子方程式为_____。

18. (12 分)

钛在医疗领域的应用非常广泛,如制人造关节、头盖、主动心瓣等, TiCl_4 是制备金属钛的重要中间体,某小组同学利用如图所示的装置在实验室制备 TiCl_4 (夹持装置略去)。



已知: TiCl_4 易挥发,高温时能与 O_2 反应,不与 HCl 反应,其他相关信息如表所示(CCl_4 为副产物):

	熔点/℃	沸点/℃	密度/(g·cm ⁻³)	水溶性
TiCl_4	-24	136.4	1.7	易水解生成白色沉淀,能溶于有机溶剂
CCl_4	-23	76.8	1.6	难溶于水

回答下列问题:

(1) 装置 B 中所盛试剂为_____。

(2) 组装好仪器后,部分实验步骤如下:

- | | |
|--------------|----------------|
| a. 装入药品 | b. 打开分液漏斗活塞 |
| c. 检查装置气密性 | d. 关闭分液漏斗活塞 |
| e. 停止加热,充分冷却 | f. 加热装置 C 中陶瓷管 |

从上述选项中选择合适操作(不重复使用)并排序:_____。

(3) 若在反应前,先打开开关 k,从侧管持续通入一段时间的 N_2 ,其目的是_____;装置 C 中除生成 TiCl_4 外,还生成一种气态不成盐氧化物,该反应的化学方程式为_____。判断该制备反应结束的实验现象是_____。

(4) 下列说法错误的是_____。(填选项字母)。

- A. 该装置有缺陷,通过装置 E 后的气体不可直接排放到空气中
- B. 石棉绒载体是为了增大气体与 TiO_2 和碳粉末的接触面积,以加快反应速率
- C. 装置 D 的烧杯中可加入冰水,便于收集到纯的液态 TiCl_4
- D. 装置 E 可防止空气中的水蒸气进入装置 D 的圆底烧瓶中使 TiCl_4 变质

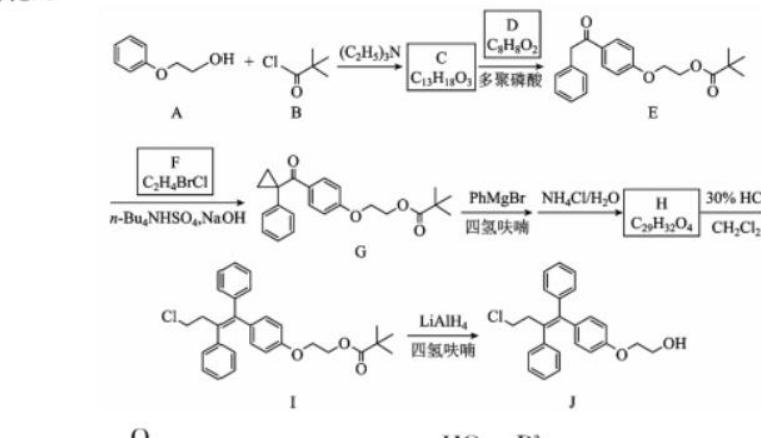
(5) $TiCl_4$ 可用于制备纳米 TiO_2 : 以 N_2 为载体, 用 $TiCl_4$ 和水蒸气反应生成 $Ti(OH)_4$, 再控制温度生成纳米 $xTiO_2 \cdot yH_2O$ 。测定产物 $xTiO_2 \cdot yH_2O$ 组成的方法如下:

步骤一: 取样品 2.100 g, 用稀硫酸充分溶解得到 $TiOSO_4$, 再用足量铝将 TiO^{2+} 还原为 Ti^{3+} , 过滤并洗涤, 将所得滤液和洗涤液合并注入 250 mL 容量瓶, 定容得到待测液。

步骤二: 取待测液 25.00 mL 于锥形瓶中, 加几滴 KSCN 溶液作指示剂, 用 0.1000 mol·L⁻¹ 的 $NH_4Fe(SO_4)_2$ 标准溶液滴定, 将 Ti^{3+} 氧化为 TiO^{2+} , 三次滴定消耗标准溶液体积的平均值为 24.00 mL。通过分析、计算, 该样品中 $x:y = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

19. (12 分)

奥培米芬(化合物 J)是一种雌激素受体调节剂, 其合成路线如图所示(部分反应条件已简化):



回答下列问题:

(1) E 中所含官能团的名称为 _____。

(2) C 的结构简式为 _____。

(3) 由 E 生成 G 的反应类型是 _____。

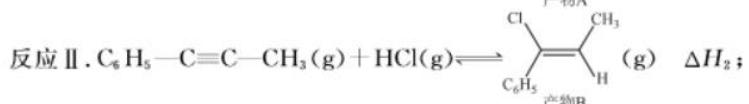
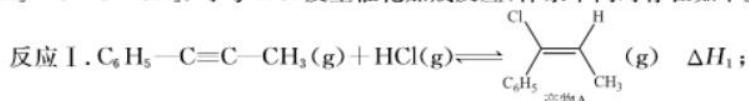
(4) F 的核磁共振氢谱显示为两组峰, 峰面积比为 1:1, 其结构简式为 _____。

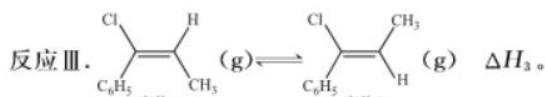
(5) H 的结构简式为 _____。

(6) K 为 D 的一氯取代产物, K 有多种同分异构体, 其中属于酯类且氯原子直接连在苯环上的同分异构体有 _____ 种。

20. (12 分)

炔烃与卤化氢反应制备卤代烯烃, 在有机合成中具有重要意义。1-苯基丙炔($C_6H_5-C\equiv C-CH_3$)可与 HCl 发生催化加成反应, 体系中同时存在如下反应:

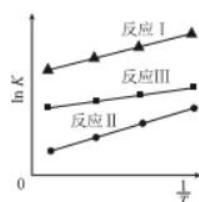




已知: 上述反应活化能分别为 E_{a1} 、 E_{a2} 和 E_{a3} 。

回答下列问题:

(1) 反应Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ以物质的量分数表示的平衡常数 K 与温度 T 的变化关系如图所示:

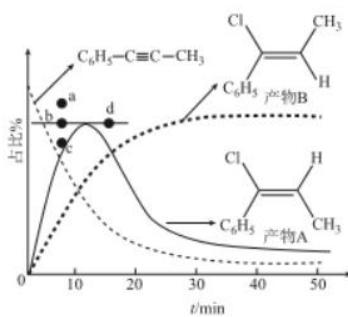


据图判断, 产物 A 和产物 B 相对稳定的是 _____ (填“产物 A”或“产物 B”), $\frac{\Delta H_2}{\Delta H_1}$ 的数值范围为 _____ (填选项字母)。

- A. <-1
B. $-1 \sim 0$
C. $0 \sim 1$
D. >1

(2) 在某温度、100 kPa 下, 向反应器中充入 1 mol 气态产物 B, 若只发生反应Ⅱ(忽略其他反应), 其平衡转化率为 50%, 欲将平衡转化率提高至 75%, 需向反应器中充入 _____ mol 氮气作为稀释气。

(3) 为研究反应体系的平衡关系, 在一定温度下, 向某反应容器中加入 1 mol $\text{C}_6\text{H}_5-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 和 2 mol HCl, 反应过程中该炔烃及反应产物的占比随时间的变化如图所示:



① 反应活化能: $E_{a1} < E_{a2}$ (填“ $>$ ”“ $=$ ”或“ $<$ ”)。

② 相同条件下, 若增加 HCl 浓度, 平衡时 $\frac{c(\text{产物 B})}{c(\text{产物 A})}$ 的值 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

③ 相同条件下, 若将催化剂改换成高效催化剂[降低了反应Ⅰ的活化能(E_{a1}), 增大了反应Ⅱ的活化能(E_{a2})], 则产物 A 的浓度峰值点可能是 _____ (填图中字母)。



关于我们

齐鲁家长圈系业内权威、行业领先的自主选拔在线旗下子平台，集聚高考领域权威专家，运营团队均有多年高考特招研究经验，熟知山东新高考及特招政策，专为山东学子服务！聚焦山东新高考，提供新高考资讯、新高考政策解读、志愿填报、综合评价、强基计划、专项计划、双高艺体、选科、生涯规划等政策资讯服务，致力于做您的山东高考百科全书。

第一时间获取山东高考升学资讯，关注**齐鲁家长圈**微信号：**sdgkjzq**。



微信搜一搜

Q 齐鲁家长圈

打开“微信 / 发现 / 搜一搜”搜索