

# 2023 年高考湖北卷化学真题

## 一、单选题

1. 2023 年 5 月 10 日, 天舟六号货运飞船成功发射, 标志着我国航天事业进入到高质量发展新阶段。下列不能作为火箭推进剂的是

- A. 液氮-液氢      B. 液氧-液氢      C. 液态  $\text{NO}_2$ -肼      D. 液氧-煤油

2. 下列化学事实不符合“事物的双方既相互对立又相互统一”的哲学观点的是

- A. 石灰乳中存在沉淀溶解平衡  
B. 氯气与强碱反应时既是氧化剂又是还原剂  
C. 铜锌原电池工作时, 正极和负极同时发生反应  
D. Li、Na、K 的金属性随其核外电子层数增多而增强

3. 工业制备高纯硅的主要过程如下: 石英砂  $\xrightarrow[1800\sim 2000^\circ\text{C}]{\text{焦炭}}$  粗硅  $\xrightarrow[300^\circ\text{C}]{\text{HCl}}$   $\text{SiHCl}_3$   $\xrightarrow[1100^\circ\text{C}]{\text{H}_2}$  高纯硅

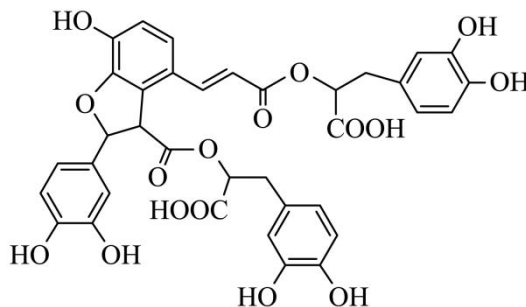
下列说法错误的是

- A. 制备粗硅的反应方程式为  $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$   
B. 1mol Si 含 Si-Si 键的数目约为  $4 \times 6.02 \times 10^{23}$   
C. 原料气 HCl 和  $\text{H}_2$  应充分去除水和氧气  
D. 生成  $\text{SiHCl}_3$  的反应为熵减过程

4. 湖北蕲春李时珍的《本草纲目》记载的中药丹参, 其水溶性有效成分之一的结构简式如图。下列说法正确的是

成分之一的结构简式如图。下列说法正确的是

- A. 该物质属于芳香烃  
B. 可发生取代反应和氧化反应  
C. 分子中有 5 个手性碳原子  
D. 1mol 该物质最多消耗 9mol NaOH

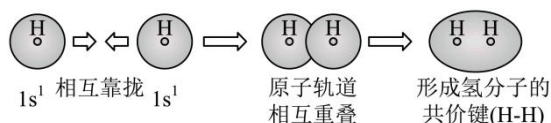


5. 化学用语可以表达化学过程, 下列化学用语的表达错误的是

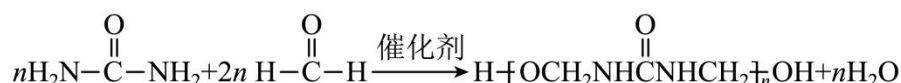
- A. 用电子式表示  $\text{K}_2\text{S}$  的形成:  $\text{K} \times + \cdot \ddot{\text{S}} \cdot + \times \text{K} \longrightarrow \text{K}^+ [\times \ddot{\text{S}} \times]^{2-} \text{K}^+$

- B. 用离子方程式表示  $\text{Al}(\text{OH})_3$  溶于烧碱溶液:  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

- C. 用电子云轮廓图表示 H-H 的 s-s $\sigma$ 键形成的示意图:



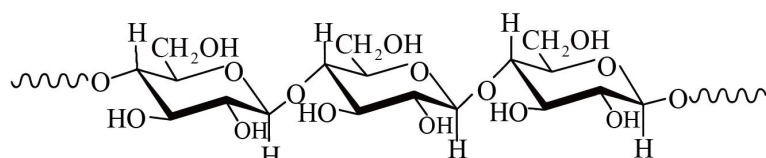
- D. 用化学方程式表示尿素与甲醛制备线型脲醛树脂:



6. W、X、Y、Z 为原子序数依次增加的同一短周期元素，其中 X、Y、Z 相邻，W 的核外电子数与 X 的价层电子数相等， $Z_2$  是氧化性最强的单质，4 种元素可形成离子化合物  $(XY)^+(WZ_4)^-$ 。下列说法正确的是

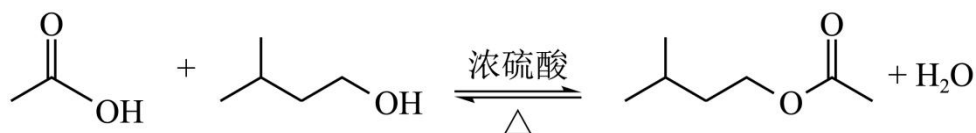
- A. 分子的极性： $WZ_3 < XZ_3$                       B. 第一电离能： $X < Y < Z$
- C. 氧化性： $X_2Y_3 < W_2Y_3$                       D. 键能： $X_2 < Y_2 < Z_2$

7. 中科院院士研究发现，纤维素可在低温下溶于 NaOH 溶液，恢复至室温后不稳定，加入尿素可得到室温下稳定的溶液，为纤维素绿色再生利用提供了新的解决方案。下列说法错误的是

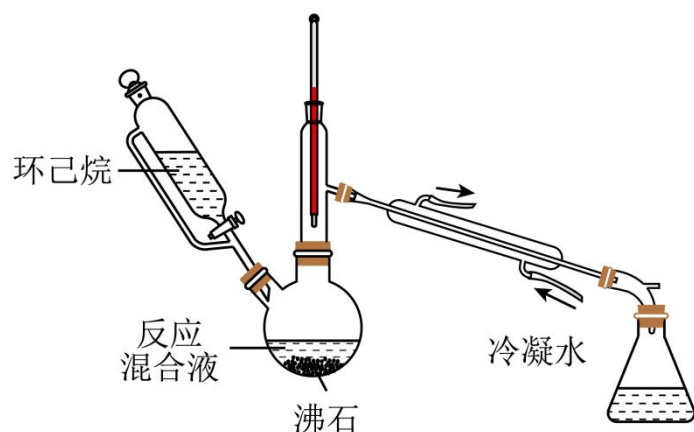


纤维素单链

- A. 纤维素是自然界分布广泛的一种多糖
- B. 纤维素难溶于水的主要原因是其链间有多个氢键
- C. NaOH 提供  $OH^-$  破坏纤维素链之间的氢键
- D. 低温降低了纤维素在 NaOH 溶液中的溶解性
8. 实验室用以下装置(夹持和水浴加热装置略)制备乙酸异戊酯(沸点  $142^\circ C$ )，实验中利用环己烷-水的共沸体系(沸点  $69^\circ C$ )带出水分。已知体系中沸点最低的有机物是环己烷(沸点  $81^\circ C$ )，其反应原理：



下列说法错误的是

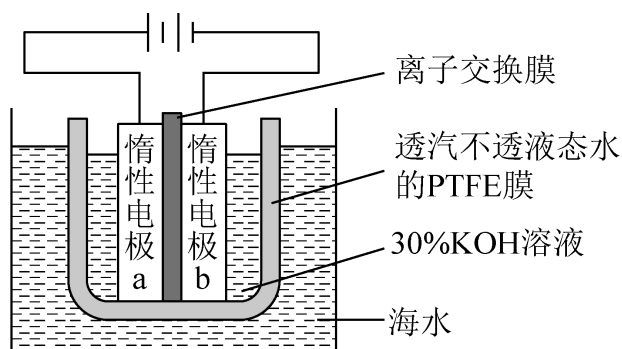


- A. 以共沸体系带水促使反应正向进行
- B. 反应时水浴温度需严格控制在  $69^\circ C$
- C. 接收瓶中会出现分层现象
- D. 根据带出水的体积可估算反应进度

9. 价层电子对互斥理论可以预测某些微粒的空间结构。下列说法正确的是

- A.  $\text{CH}_4$  和  $\text{H}_2\text{O}$  的 VSEPR 模型均为四面体
- B.  $\text{SO}_3^{2-}$  和  $\text{CO}_3^{2-}$  的空间构型均为平面三角形
- C.  $\text{CF}_4$  和  $\text{SF}_4$  均为非极性分子
- D.  $\text{XeF}_2$  与  $\text{XeO}_2$  的键角相等

10. 我国科学家设计如图所示的电解池, 实现了海水直接制备氢气技术的绿色化。该装置工作时阳极无  $\text{Cl}_2$  生成且  $\text{KOH}$  溶液的浓度不变, 电解生成氢气的速率为  $x\text{mol}\cdot\text{h}^{-1}$ 。下列说法错误的是

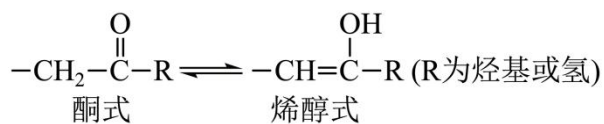


- A. b 电极反应式为  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
- B. 离子交换膜为阴离子交换膜
- C. 电解时海水中动能高的水分子可穿过 PTFE 膜
- D. 海水为电解池补水的速率为  $2x\text{mol}\cdot\text{h}^{-1}$

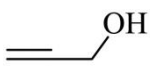
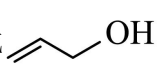
11. 物质结构决定物质性质。下列性质差异与结构因素匹配错误的是

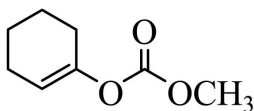
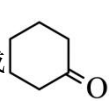
选项	性质差异	结构因素
A	沸点: 正戊烷( $36.1^\circ\text{C}$ )高于新戊烷( $9.5^\circ\text{C}$ )	分子间作用力
B	熔点: $\text{AlF}_3$ ( $1040^\circ\text{C}$ ) 远高于 $\text{AlCl}_3$ ( $178^\circ\text{C}$ 升华)	晶体类型
C	酸性: $\text{CF}_3\text{COOH}$ ( $\text{p}K_{\text{a}} = 0.23$ ) 远强于 $\text{CH}_3\text{COOH}$ ( $\text{p}K_{\text{a}} = 4.76$ )	羟基极性
D	溶解度( $20^\circ\text{C}$ ): $\text{Na}_2\text{CO}_3$ (29g) 大于 $\text{NaHCO}_3$ (8g)	阴离子电荷

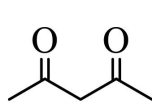
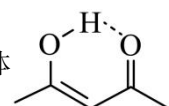
12. 下列事实不涉及烯醇式与酮式互变异构原理的是



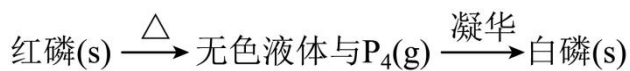
A.  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  能与水反应生成  $\text{CH}_3\text{CHO}$

B.  可与  $\text{H}_2$  反应生成 

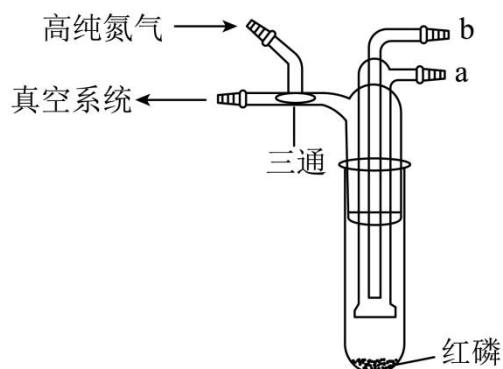
C.  水解生成 

D.  中存在具有分子内氢键的异构体 

13. 利用如图所示的装置(夹持及加热装置略)制备高纯白磷的流程如下:



下列操作错误的是



A. 红磷使用前洗涤以除去表面杂质

B. 将红磷转入装置, 抽真空后加热外管以去除水和氧气

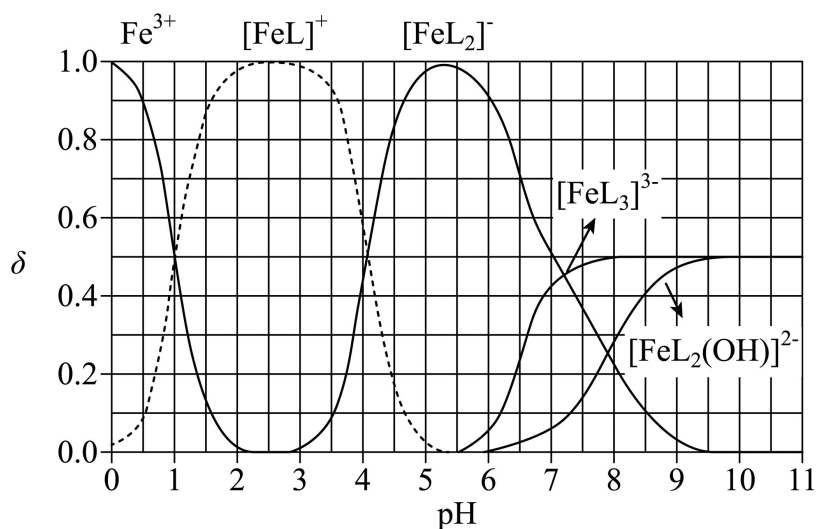
C. 从 a 口通入冷凝水, 升温使红磷转化

D. 冷凝管外壁出现白磷, 冷却后在氮气氛围下收集

14.  $\text{H}_2\text{L}$  为某邻苯二酚类配体, 其  $\text{p}K_{\text{a}1} = 7.46$ ,  $\text{p}K_{\text{a}2} = 12.4$ 。常温下构建  $\text{Fe(III)}-\text{H}_2\text{L}$  溶液体系, 其中

$c_0(\text{Fe}^{3+}) = 2.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $c_0(\text{H}_2\text{L}) = 5.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。体系中含 Fe 物种的组分分布系数  $\delta$  与 pH 的关系如图所示,

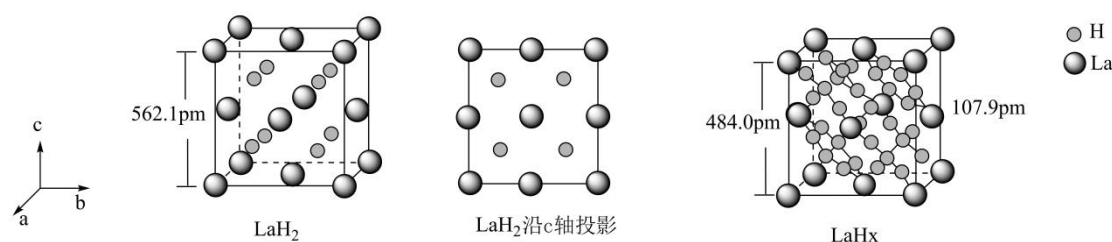
分布系数  $\delta(x) = \frac{c(x)}{2.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$ , 已知  $\lg 2 \approx 0.30$ ,  $\lg 3 \approx 0.48$ 。下列说法正确的是



Fe(Ⅲ)- $\text{H}_2\text{L}$ 体系部分物种分布图

- A. 当  $\text{pH} = 1$  时, 体系中  $c(\text{H}_2\text{L}) > c([\text{FeL}]^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{HL}^-)$
- B. pH 在 9.5~10.5 之间, 含 L 的物种主要为  $\text{L}^{2-}$
- C.  $\text{L}^{2-} + [\text{FeL}]^+ \rightleftharpoons [\text{FeL}_2]^-$  的平衡常数的  $\lg K$  约为 14
- D. 当  $\text{pH} = 10$  时, 参与配位的  $c(\text{L}^{2-}) \approx 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

15. 镧 La 和 H 可以形成一系列晶体材料  $\text{LaH}_n$ , 在储氢和超导等领域具有重要应用。 $\text{LaH}_n$  属于立方晶系, 晶胞结构和参数如图所示。高压下,  $\text{LaH}_2$  中的每个 H 结合 4 个 H 形成类似  $\text{CH}_4$  的结构, 即得到晶体  $\text{LaH}_x$ 。下列说法错误的是

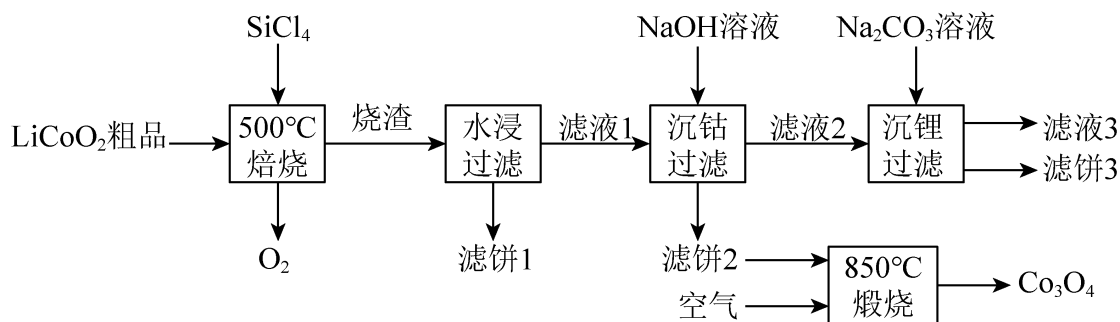


- A.  $\text{LaH}_2$  晶体中 La 的配位数为 8
- B. 晶体中 H 和 H 的最短距离:  $\text{LaH}_2 > \text{LaH}_x$
- C. 在  $\text{LaH}_x$  晶胞中, H 形成一个顶点数为 40 的闭合多面体笼

D.  $\text{LaH}_x$  单位体积中含氢质量的计算式为  $\frac{40}{(4.84 \times 10^{-8})^3 \times 6.02 \times 10^{23}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

## 二、工业流程题

16.  $\text{SiCl}_4$  是生产多晶硅的副产物。利用  $\text{SiCl}_4$  对废弃的锂电池正极材料  $\text{LiCoO}_2$  进行氯化处理以回收 Li、Co 等金属，工艺路线如下：



回答下列问题：

(1) Co 位于元素周期表第\_\_\_\_\_周期，第\_\_\_\_\_族。

(2) 烧渣是  $\text{LiCl}$ 、 $\text{CoCl}_2$  和  $\text{SiO}_2$  的混合物，“ $500^\circ\text{C}$  焙烧”后剩余的  $\text{SiCl}_4$  应先除去，否则水浸时会产生大量烟雾，用化学方程式表示其原因\_\_\_\_\_。

(3) 鉴别洗净的“滤饼 3”和固体  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  常用方法的名称是\_\_\_\_\_。

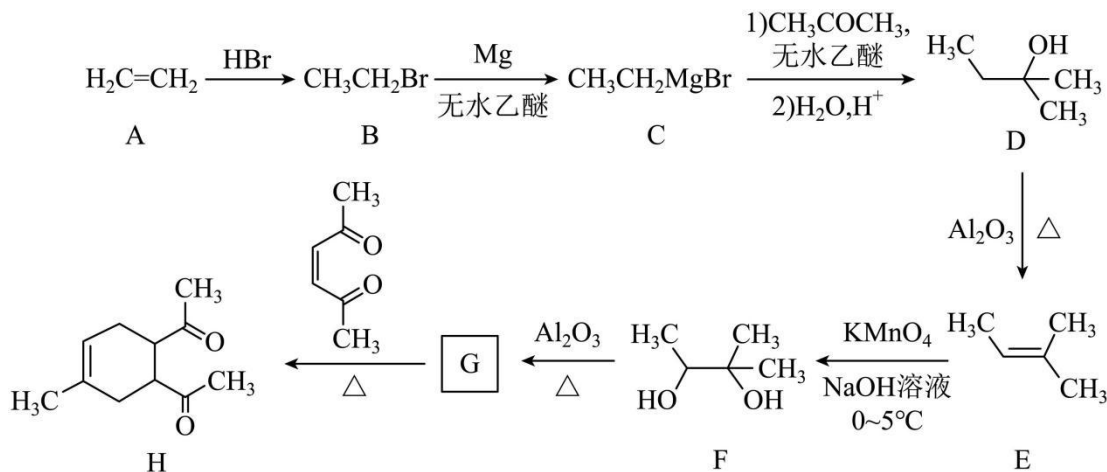
(4) 已知  $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 5.9 \times 10^{-15}$ ，若“沉钴过滤”的 pH 控制为 10.0，则溶液中  $\text{Co}^{2+}$  浓度为\_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。“ $850^\circ\text{C}$  煅烧”时的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(5) 导致  $\text{SiCl}_4$  比  $\text{CCl}_4$  易水解的因素有\_\_\_\_\_(填标号)。

- a. Si-Cl 键极性更大      b. Si 的原子半径更大
- c. Si-Cl 键键能更大      d. Si 有更多的价层轨道

### 三、有机推断题（新）

17. 碳骨架的构建是有机合成的重要任务之一。某同学从基础化工原料乙烯出发，针对二酮 H 设计了如下合成路线：



回答下列问题：

(1)由 A→B 的反应中，乙烯的碳碳\_\_\_\_\_键断裂(填“ $\pi$ ”或“ $\sigma$ ”)。

(2)D 的同分异构体中，与其具有相同官能团的有\_\_\_\_\_种(不考虑对映异构)，其中核磁共振氢谱有三组峰，峰面积之比为 9:2:1 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3)E 与足量酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液反应生成的有机物的名称为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(4)G 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(5)已知：2  $\text{CH}_3\text{COCH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH 溶液}} \text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，H 在碱性溶液中易发生分子内缩合从而构建

双环结构，主要产物为 I( )和另一种  $\alpha, \beta$ -不饱和酮 J，J 的结构简式为\_\_\_\_\_。若经此路线由

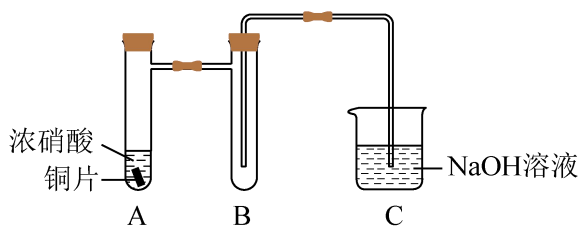
H 合成 I，存在的问题有\_\_\_\_\_ (填标号)。

a. 原子利用率低    b. 产物难以分离    c. 反应条件苛刻    d. 严重污染环境

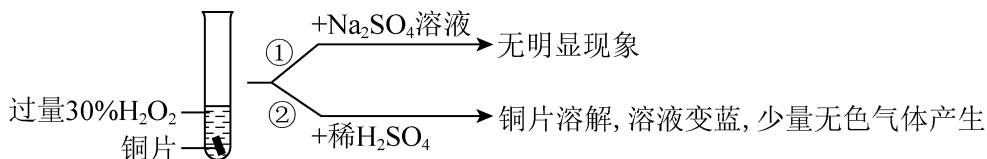
#### 四、填空题

18. 学习小组探究了铜的氧化过程及铜的氧化物的组成。回答下列问题:

(1) 铜与浓硝酸反应的装置如下图, 仪器 A 的名称为\_\_\_\_\_, 装置 B 的作用为\_\_\_\_\_。



(2) 铜与过量  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应的探究如下:



实验②中  $\text{Cu}$  溶解的离子方程式为\_\_\_\_\_; 产生的气体为\_\_\_\_\_。比较实验①和②, 从氧化还原角度说明  $\text{H}^+$  的作用是\_\_\_\_\_。

(3) 用足量  $\text{NaOH}$  处理实验②新制的溶液得到沉淀 X, 元素分析表明 X 为铜的氧化物, 提纯干燥后的 X 在惰性氛围下加热,  $\text{mgX}$  完全分解为  $\text{ng}$  黑色氧化物 Y,  $\frac{n}{m} = \frac{5}{6}$ 。X 的化学式为\_\_\_\_\_。

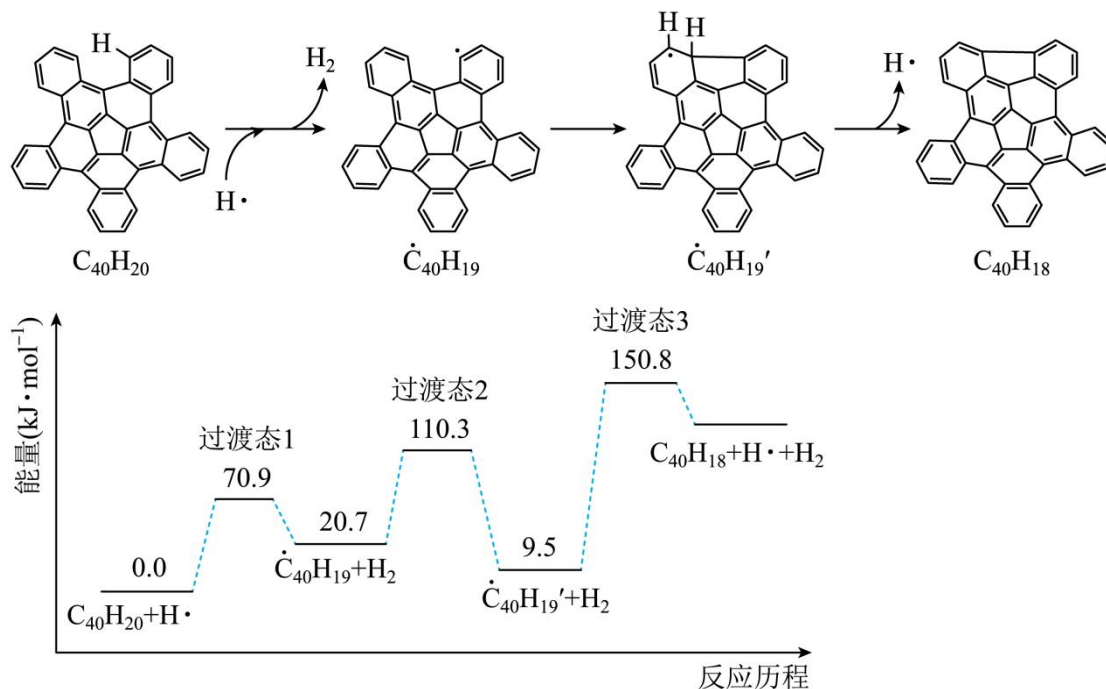
(4) 取含 X 粗品 0.0500g (杂质不参加反应) 与过量的酸性  $\text{KI}$  完全反应后, 调节溶液至弱酸性。以淀粉为指示剂, 用  $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定, 滴定终点时消耗  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液 15.00mL。 (已知:  $2\text{Cu}^{2+} + 4\text{I}^- = 2\text{CuI}\downarrow + \text{I}_2$ ,  $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ) 标志滴定终点的现象是\_\_\_\_\_, 粗品中 X 的相对含量为\_\_\_\_\_。



## 五、原理综合题

19. 纳米碗  $C_{40}H_{10}$  是一种奇特的碗状共轭体系。高温条件下,  $C_{40}H_{10}$  可以由  $C_{40}H_{20}$  分子经过连续 5 步氢抽提和闭环

脱氢反应生成。 $C_{40}H_{20}(g) \xrightarrow{H\cdot} C_{40}H_{18}(g) + H_2(g)$  的反应机理和能量变化如下:



回答下列问题:

(1) 已知  $C_{40}H_x$  中的碳氢键和碳碳键的键能分别为  $431.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  和  $298.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , H-H 键能为  $436.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。估算

$C_{40}H_{20}(g) \rightleftharpoons C_{40}H_{18}(g) + H_2(g)$  的  $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 图示历程包含        个基元反应, 其中速率最慢的是第        个。

(3)  $C_{40}H_{10}$  纳米碗中五元环和六元环结构的数目分别为       、      。

(4) 1200K 时, 假定体系内只有反应  $C_{40}H_{12}(g) \rightleftharpoons C_{40}H_{10}(g) + H_2(g)$  发生, 反应过程中压强恒定为  $p_0$  (即  $C_{40}H_{12}$  的初始压强), 平衡转化率为  $\alpha$ , 该反应的平衡常数  $K_p$  为        (用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压=总压×物质的量分数)。

(5)  $\dot{C}_{40}H_{19}(g) \rightleftharpoons C_{40}H_{18}(g) + H\cdot(g)$  及  $\dot{C}_{40}H_{11}(g) \rightleftharpoons C_{40}H_{10}(g) + H\cdot(g)$  反应的  $\ln K$  ( $K$  为平衡常数) 随温度倒数的关系如图所示。已知本实验条件下,  $\ln K = -\frac{\Delta H}{RT} + c$  ( $R$  为理想气体常数,  $c$  为截距)。图中两条线几乎平行, 从结构的角度分析其原因是       。

(6) 下列措施既能提高反应物的平衡转化率, 又能增大生成  $C_{40}H_{10}$  的反应速率的是        (填标号)。

a. 升高温度    b. 增大压强    c. 加入催化剂

