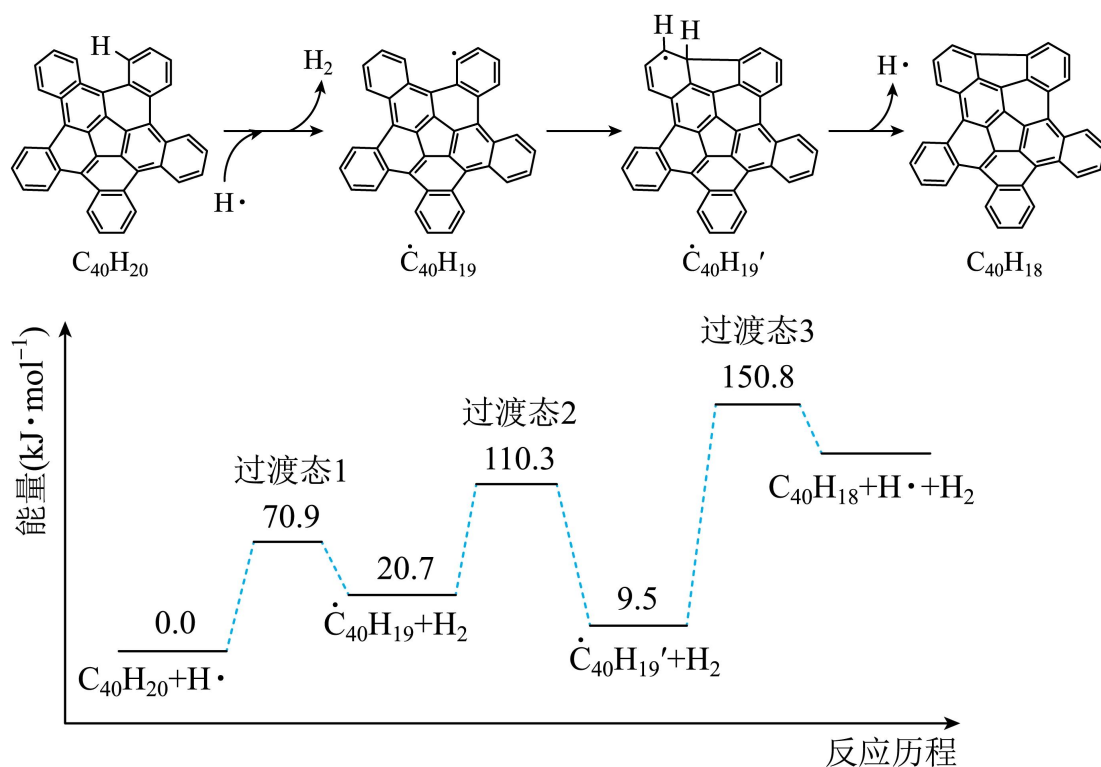
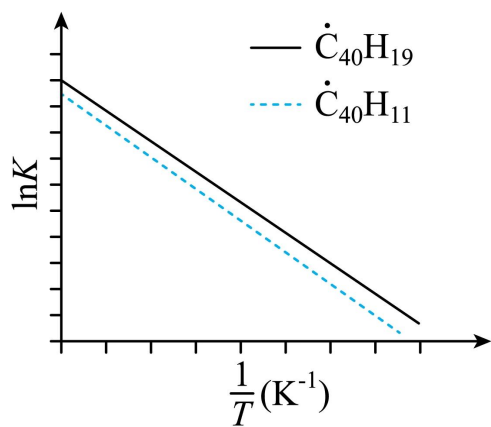


19. 纳米碗 $C_{40}H_{10}$ 是一种奇特的碗状共轭体系。高温条件下, $C_{40}H_{10}$ 可以由 $C_{40}H_{20}$ 分子经过连续 5 步氢抽提和闭环脱氢反应生成。 $C_{40}H_{20}(g) \xrightarrow{H\cdot} C_{40}H_{18}(g) + H_2(g)$ 的反应机理和能量变化如下:



回答下列问题:

- 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 $C_{40}H_{20}(g) \rightarrow C_{40}H_{18}(g) + H_2(g)$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。
- 图示历程包含 个基元反应, 其中速率最慢的是第 个。
- $C_{40}H_{10}$ 纳米碗中五元环和六元环结构的数目分别为 、 。
- 1200K 时, 假定体系内只有反应 $C_{40}H_{12}(g) \rightarrow C_{40}H_{10}(g) + H_2(g)$ 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 α , 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 \times 物质的量分数)。
- $\blacksquare C_{40}H_{19}(g) \rightarrow C_{40}H_{18}(g) + H\cdot(g)$ 及 $\blacksquare C_{40}H_{11}(g) \rightarrow C_{40}H_{10}(g) + H\cdot(g)$ 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 $\text{C}_{40}\text{H}_{10}$ 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

