

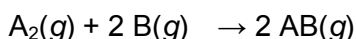


43rd International Chemistry Olympiad

Preparatory Problems

問題 16 気相での速度論

気相中での次の反応は、触媒 C によって促進される。



全反応の速度定数は触媒濃度の一次に比例して増加する事が分かっている。以下に示す測定は、温度 400K、触媒濃度 $[\text{C}] = 0.050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ において行われた。

実験番号	$[\text{A}_2]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$[\text{B}]$ ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	初速度 ($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)
1	0.010	0.10	1.600×10^{-10}
2	0.010	0.20	3.200×10^{-10}
3	0.100	0.20	1.012×10^{-9}

- a) この反応の速度則はどのように書けるか？
- b) 温度 400K における全反応の速度定数 k_{overall} の数値はいくらか？
- c) この仮想的な反応に対して、以下の反応機構（素反応）が提案されたとする。



提案された反応機構が全反応の反応方程式を与えるか確認せよ。

- d) 提案された反応機構が、実験によって決定された速度則と矛盾しないことを示せ。
- e) 以下の情報を使って、 A_2 結合の解離エンタルピーを計算せよ。
- 温度 400K において、濃度 $[\text{A}_2]$ が $1.0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ の時、濃度 $[\text{A}]$ は $4.0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ である。
 - 第一番目の実験を温度 425K で行った場合、初期反応速度は三倍速くなる。
 - 最も進行の遅い反応の活性化エネルギーは 45.0 kJ である。