

การบ้าน

การทดลองของปฏิกิริยาระหว่างออกซิเจนและไนโตรเจน
ออกไซด์



ได้ข้อมูลดังนี้

การทดลองที่	ความเข้มข้นเริ่มต้น (M)		อัตราการเกิดปฏิกิริยาเริ่มต้น (M·s ⁻¹)
	O ₂	NO	
1	1.10 × 10 ⁻²	1.30 × 10 ⁻²	3.21 × 10 ⁻³
2	1.10 × 10 ⁻²	2.60 × 10 ⁻²	12.8 × 10 ⁻³
3	1.10 × 10 ⁻²	3.90 × 10 ⁻²	28.8 × 10 ⁻³
4	2.20 × 10 ⁻²	1.30 × 10 ⁻²	6.40 × 10 ⁻³
5	3.30 × 10 ⁻²	1.30 × 10 ⁻²	9.60 × 10 ⁻³

ก. จงหาอันดับของปฏิกิริยาเมื่อยึด O₂ เป็นหลัก

ข. หาอันดับของปฏิกิริยาเมื่อยึด NO เป็นหลัก

ค. จงหาค่าคงที่อัตรา (k) ของปฏิกิริยานี้

ง. เขียนกฎอัตราเร็วเชิงอนุพันธ์ของปฏิกิริยานี้

๑. ลาย ๙

ก. อัตราปฏิกิริยาเมื่อ O_2 หมด (สมมติว่า NO คงที่)

$$\text{กฎอัตรา : } -\frac{d[O_2]}{dt} = \frac{d[NO]}{dt} = k[O_2]^m[NO]^n$$

สมการที่ 1

$$\begin{aligned} \text{Rate 1} &= k[O_2]^m[NO]^n \\ 3.21 \times 10^{-3} &= k[1.10 \times 10^{-2}]^m [1.30 \times 10^{-2}]^n \quad \text{--- (1)} \end{aligned}$$

สมการที่ 4

$$\begin{aligned} \text{Rate 4} &= k[O_2]^m[NO]^n \\ 6.40 \times 10^{-3} &= k[2.20 \times 10^{-2}]^m [1.30 \times 10^{-2}]^n \quad \text{--- (2)} \end{aligned}$$

สมการ (2) / (1)

$$\frac{6.40 \times 10^{-3}}{3.21 \times 10^{-3}} = \frac{k[2.20 \times 10^{-2}]^m [1.30 \times 10^{-2}]^n}{k[1.10 \times 10^{-2}]^m [1.30 \times 10^{-2}]^n}$$

$$\begin{aligned} 1.99 &= 2^m \\ \sim 2 &= 2^m \\ \therefore m &= 1 \quad * \end{aligned}$$

๑ - 2.20/1.10 = 2

ข. อัตราปฏิกิริยาเมื่อ NO หมด (สมมติว่า O_2 คงที่)

สมการที่ 1

$$\begin{aligned} \text{Rate 1} &= k[O_2]^m[NO]^n \\ 3.21 \times 10^{-3} &= k[1.10 \times 10^{-2}]^m [1.30 \times 10^{-2}]^n \quad \text{--- (3)} \end{aligned}$$

สมการที่ 2

$$\begin{aligned} \text{Rate 2} &= k[O_2]^m[NO]^n \\ 12.8 \times 10^{-3} &= k[1.10 \times 10^{-2}]^m [2.60 \times 10^{-2}]^n \quad \text{--- (4)} \end{aligned}$$

สมการ (4) / (3)

$$\frac{12.8 \times 10^{-3}}{3.21 \times 10^{-3}} = \frac{k[1.10 \times 10^{-2}]^m [2.60 \times 10^{-2}]^n}{k[1.10 \times 10^{-2}]^m [1.30 \times 10^{-2}]^n}$$

$$\begin{aligned} 3.99 &= 2^n \\ \therefore n &= 2 \quad * \end{aligned}$$

๓) หาอัตราที่อัตราการปฏิกิริยา

สมการที่ 1

$$3.21 \times 10^{-3} = k (1.10 \times 10^{-2})^1 (1.30 \times 10^{-2})^2$$

$$k = \frac{3.21 \times 10^{-3}}{(1.10 \times 10^{-2}) (1.30 \times 10^{-2})^2} \frac{M \cdot s^{-1}}{M \cdot M^2}$$

$$k = \frac{3.21 \times 10^{-3}}{1.859 \times 10^{-6}} M^{-2} \cdot s^{-1}$$

$$k = 1.73 \times 10^3 M^{-2} \cdot s^{-1} \#$$

๔) อัตราเร็วเกิดผลิตภัณฑ์ปฏิกิริยา

$$\text{Rate} = -\frac{d[O_2]}{dt} = (1.73 \times 10^3) [O] [NO]^2 \#$$

0.71837