

Soluzioni per il tuo controllo

1. Soluzione Esercizio 12.1

Quando $[A]$ raddoppia da 0,10 a 0,20 mol/l, anche la velocità raddoppia. Se raddoppiare la concentrazione provoca il raddoppio della velocità, la reazione è del primo ordine rispetto ad A. La legge di velocità si scrive quindi come $v = k[A]$.

Per un approfondimento, si veda il paragrafo 12.2.2.

2. Soluzione Esercizio 12.2

La legge generale per questa equazione sarà $v = k[A]^m[B]^n$.

Raddoppiando la concentrazione di A la velocità quadruplica: questo è il comportamento tipico di una reazione di secondo ordine, quindi $m = 2$.

Se l'effetto totale osservato è $\times 8$ e l'effetto del raddoppiare $[A]$ contribuisce $\times 4$ all'incremento della velocità, l'effetto di B deve essere:

$$\frac{8}{4} = 2$$

Cioè raddoppiare $[B]$ fa raddoppiare la velocità. Questo è il comportamento tipico di una reazione di primo ordine, quindi $n = 1$.

La legge cinetica sarà

$$v = k[A]^2[B]$$

Notare che i coefficienti che costituiscono gli ordini parziali non hanno nulla a che fare con i coefficienti stechiometrici della reazione.

Per un approfondimento, si veda il paragrafo 12.2.2, 12.2.3.

3. Soluzione Esercizio 12.3

1) Per la reazione 1: $v_1 = k_1 [A] = 0,50 \text{ s}^{-1} \times 0,20 \text{ mol/l} = 0,10 \text{ mol/(l s)}$.

Per la reazione 2: $v_2 = k_2 [B]^2 = 0,10 \text{ l/(mol s)} \times (0,20 \text{ mol/l})^2 = 0,004 \text{ mol/(l s)}$.

2) La reazione 1 è più veloce. Le velocità sono diverse perché dipendono sia dalla forma della legge di velocità (ordine di reazione), sia dal valore della costante di velocità: qui la reazione 1 è di primo ordine con una costante relativamente grande, mentre la reazione 2 è di secondo ordine ma con una costante k molto inferiore e, a parità di concentrazione, risulta più lenta.

3) Per rendere uguale la velocità della reazione 1 a quella della reazione 2 è necessario ridurre la concentrazione di reagente A:

$$v_1 = k_1 [A]$$

$$0,004 \text{ mol/(l s)} = 0,50 \text{ s}^{-1} \times [A] \text{ da cui } [A] = \frac{0,004}{0,50} = 0,008 \text{ mol/l}$$

4) La reazione 1 è di primo ordine: se la concentrazione di $[A]$ triplica, anche la velocità triplica: $v_1 = k_1 [3A]$.

La reazione 2 è di secondo ordine: se la concentrazione di $[B]$ triplica, la velocità aumenta di $3^2 = 9$ volte: $v_2 = k_2 [3B]^2$.

Per un approfondimento, si veda il paragrafo 12.2.

4. Soluzione Esercizio 12.4

1) L'emivita di due ore significa che ogni due ore la quantità si dimezza:

- dopo due ore: da 80 a 40 mg (un'emivita);
- dopo quattro ore: da 40 a 20 mg (due emivite);
- dopo sei ore: sono trascorse tre emivite ($2 \text{ h} + 2 \text{ h} + 2 \text{ h}$), quindi: da 20 a 10 mg. Sono ancora presenti in circolo 10 mg di farmaco.

2) Poiché il farmaco si dimezza ogni due ore, in sei ore subisce tre dimezzamenti. Questo significa che rimane solo un ottavo della quantità iniziale (da 80 a $10 \text{ mg} = 80/8$). Se si vuole che la quantità dopo sei ore sia 25 mg, allora:

$$25 = \frac{\text{Dose iniziale}}{8}$$

Dose iniziale = $25 \times 8 = 200 \text{ mg}$ dose da somministrare

Per un approfondimento, si veda il paragrafo 12.3.