

## 2.4 Correction Exercice Bonus

### Isomérisation de la propanone

Notons A = propanone et B = propène-2-ol.

#### 1. Avancement volumique maximal

Si la réaction était totale :  $x_{max} = [A]_0 = 0,050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

$$x_{max} = 0,050 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

#### 2. Expression et valeur de $Q_r$

Pour la réaction  $A(aq) = B(aq)$  :

$$Q_r = \frac{a_B}{a_A} = \frac{[B]/C^o}{[A]/C^o} = \frac{[B]}{[A]}$$

avec  $C^o = 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

À  $t = 5,0 \text{ min}$  :

—  $[B] = 0,028 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

—  $[A] = 0,050 - 0,028 = 0,022 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

$$Q_r(5,0 \text{ min}) = \frac{0,028}{0,022} = 1,27$$

$$Q_r(t = 5,0 \text{ min}) = 1,3$$

À  $t = 10,0 \text{ min}$  :

—  $[B] = 0,036 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

—  $[A] = 0,050 - 0,036 = 0,014 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

$$Q_r(10,0 \text{ min}) = \frac{0,036}{0,014} = 2,57$$

$$Q_r(t = 10,0 \text{ min}) = 2,6$$

On observe que  $Q_r$  augmente au cours du temps et tend vers  $K^o$ .

#### 3. Observation à $t \geq 20 \text{ min}$

Pour  $t \geq 20 \text{ min}$ , on observe que  $[B] = 0,039 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = \text{constante}$ .

L'avancement ne varie plus :  $x_{eq} = 0,039 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

Le système a atteint l'état d'équilibre thermodynamique

#### 4. Constante d'équilibre

À l'équilibre ( $t \geq 20 \text{ min}$ ) :

—  $[B]_{eq} = 0,039 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

—  $[A]_{eq} = 0,050 - 0,039 = 0,011 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

D'après la loi d'action des masses :  $K^o = Q_r^{eq}$

$$K^o = \frac{[B]_{eq}}{[A]_{eq}} = \frac{0,039}{0,011} = 3,5$$

$$K^o = 3,5$$

Vérification : Avec  $10^{-4} < K^o = 3,5 < 10^4$ , la réaction est bien **équilibrée**.

Le taux d'avancement final est :

$$\tau = \frac{x_{eq}}{x_{max}} = \frac{0,039}{0,050} = 0,78 = 78\%$$

La réaction n'est pas totale, ce qui est cohérent avec une réaction équilibrée.