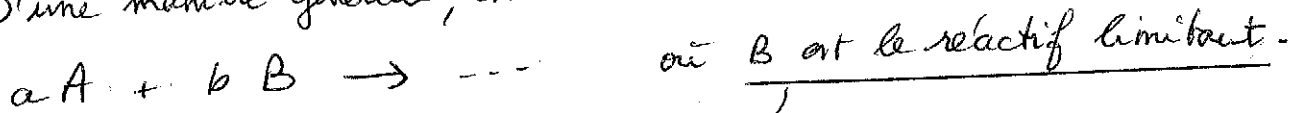


Solution 7.2

- ① $t_{1/2}$ est la durée au bout de laquelle l'avancement x est égal à la moitié de l'avancement final (x_{\max}) - $x(t_{1/2}) = \frac{x_{\max}}{2}$.
- ② Si NO est en excès, alors O_2 est le réactif limitant.
- ③ D'une manière générale, on considère la réaction



E.I. n_0
 en cours $n_0 - bx$
 E.F. $n_0 - bx_{\max} = 0$

Si B est le réactif limitant (ce ne serait pas vrai pour A) alors $t_{1/2}$ devrait aussi être la durée au bout de laquelle il reste la moitié de la quantité initiale de B - j'appelle $t'_{1/2}$ cette durée et on va montrer que $t'_{1/2} = t_{1/2}$.

$$n(t'_{1/2}) = \frac{n_0}{2} = n_0 - bx(t'_{1/2}) \quad \text{d'où} \quad bx(t'_{1/2}) = \frac{n_0}{2}$$

$$x(t'_{1/2}) = \frac{n_0}{2b}$$

$$\text{d'autre part, } n_0 - bx_{\max} = 0 \quad x_{\max} = \frac{n_0}{b} \quad x(t_{1/2}) = \frac{x_{\max}}{2} = \frac{n_0}{2b}$$

$$\text{donc } x(t'_{1/2}) = \frac{n_0}{2b} = x(t_{1/2}) \quad \text{donc } t'_{1/2} = t_{1/2}. \quad \text{CQFD.}$$

$$\textcircled{4} \quad [O_2](t_{1/2}) = \frac{[O_2]_0}{2} = [O_2]_0 e^{-kt_{1/2}}$$

donc $\ln\left(\frac{[O_2]_0}{2}\right) = \ln\left([O_2]_0 e^{-kt_{1/2}}\right)$ cf rappel en fin d'exercice.

$$\ln\left[\frac{[O_2]_0}{2}\right] - \ln 2 = \ln [O_2]_0 + \underbrace{\ln(e^{-kt_{1/2}})}_{-kt_{1/2}}$$

$$\text{donc } \ln 2 = kt_{1/2} \quad \boxed{t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}}$$

- ⑤ On trouve ainsi une caractéristique des cinétiques d'ordre 1 qui est que le $t_{1/2}$ est indépendant de la concentration initiale de l'espèce chimique (ici $[O_2]_0$).