

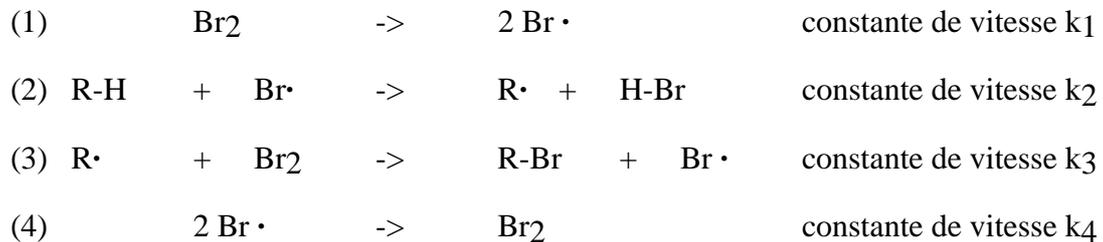
### *Exercice I-16 : Bromation radicalaire d'un alcane*

#### *Énoncé*

On réalise la monobromation du méthylcyclohexane noté RH. La réaction, effectuée en présence de lumière, peut être schématisée de la façon suivante :



Le mécanisme de bromation d'un alcane R-H est le suivant :



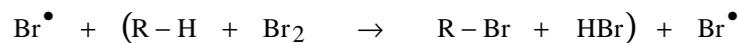
- 1- De quel type de réaction s'agit-il ?
- 2- Nommer les différentes étapes.
- 3- On détermine expérimentalement un ordre  $3/2$  pour cette réaction. En faisant des hypothèses que l'on précisera, établir l'expression de la vitesse de formation de R-Br.

**Correction :**

1- Il s'agit d'un mécanisme en chaîne avec :

2- Les différentes étapes sont :

- (1) l'étape d'initiation ;
- (4) étape inverse de (1) l'étape de terminaison ou de rupture de chaîne ;
- (2) + (3) les étapes de propagation :



3- On applique l'AEQS à  $\text{Br}^\bullet$  et  $\text{R}^\bullet$  :

$$\frac{d[\text{Br}^\bullet]}{dt} = 2 \cdot v_1 - v_2 + v_3 + 2v_4 \approx 0 \quad \text{et} \quad \frac{d[\text{R}^\bullet]}{dt} = v_2 - v_3 \approx 0$$

$$\text{d'où } v_1 \approx v_4 \text{ et } v_2 \approx v_3$$

$$\text{et } \frac{d[\text{Br}_2]}{dt} = -v_1 - v_2 + v_4 \approx -v_2 \approx -v_3 ;$$

$$\frac{d[\text{R}-\text{H}]}{dt} = -v_2 \approx -v_3 ; \quad \frac{d[\text{R}-\text{Br}]}{dt} = v_3 \approx v_2 \quad \text{et} \quad \frac{d[\text{H}-\text{Br}]}{dt} = v_2 \approx v_3$$

$$\text{soit } -\frac{d[\text{R}-\text{H}]}{dt} \approx -\frac{d[\text{Br}_2]}{dt} \approx \frac{d[\text{R}-\text{Br}]}{dt} \approx \frac{d[\text{H}-\text{Br}]}{dt}$$

ce qui se déduit de l'équation-bilan

De  $v_1 \approx v_4$ ,

$$\text{on en déduit : } [\text{Br}^\bullet] \approx \sqrt{\frac{k_1}{k_4}} \cdot [\text{Br}_2]^{1/2},$$

$$\text{d'où } v \approx v_3 \approx v_2 \approx k_2 \cdot [\text{Br}^\bullet] [\text{R}-\text{H}] \approx k_2 \cdot \sqrt{\frac{k_1}{k_4}} \cdot [\text{Br}_2]^{1/2} \cdot [\text{R}-\text{H}]$$