

Chap 5 - Interprétation microscopique de la cinétique

I) Mouvement brownien et agitation thermique

Définition: On appelle mouvement brownien le mouvement aléatoire petites particules solides (fumée) sous l'impact des molécules d'un fluide (gaz ou liquide). L'observation du mouvement brownien permet de conclure que les entités (atomes, molécules ou ions) présentes dans un fluide possèdent un mouvement désordonné et rapide. Du fait de leur mouvement, ces entités possèdent une énergie cinétique microscopique liée à la température

La variation de la température du fluide traduit la variation de l'agitation des entités de celui-ci. Pour cette raison cette agitation des entités d'un fluide est appelée agitation thermique.

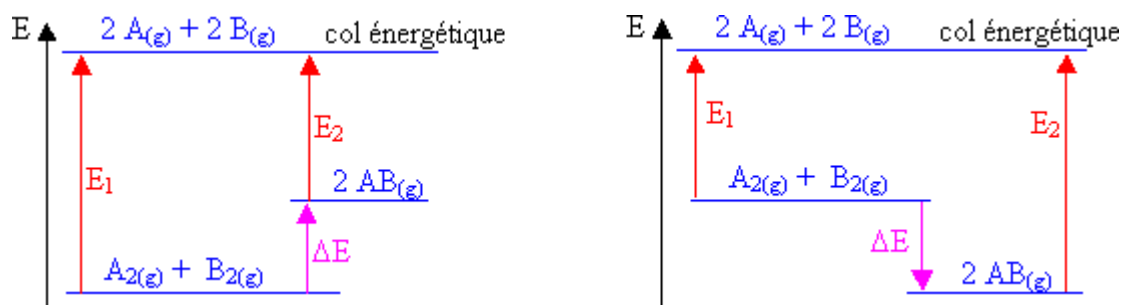
II) Aspect énergétique d'une transformation

1) Notion de col énergétique

Soit la réaction chimique $A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightarrow 2 AB_{(g)}$.

Du point de vue énergétique, cette réaction peut-être décomposée de la façon suivante:

- E_1 : énergie nécessaire à la rupture des liaisons covalentes A-A et B-B
- E_2 : énergie libérée par la formation des 2 liaisons A-B
- ΔE : énergie transférée au cours de la réaction



Dans ce cas, la réaction est endoénergétique
 $\Delta E = E_1 - E_2 > 0$

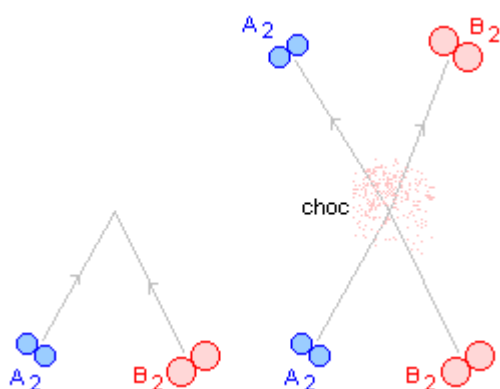
Dans ce cas, la réaction est exoénergétique
 $\Delta E = E_1 - E_2 < 0$

Pour qu'une transformation chimique se produise, il faut que les entités présentes dans le fluide reçoivent de l'énergie en quantité suffisante pour franchir le col énergétique de la rupture des liaisons. Si le col énergétique est trop grand, la transformation ne se fait pas.

2) Mécanisme de la réaction

L'énergie reçue par les entités provient de leur énergie cinétique.
Au cours d'un choc entre deux entités, deux cas peuvent se produire.

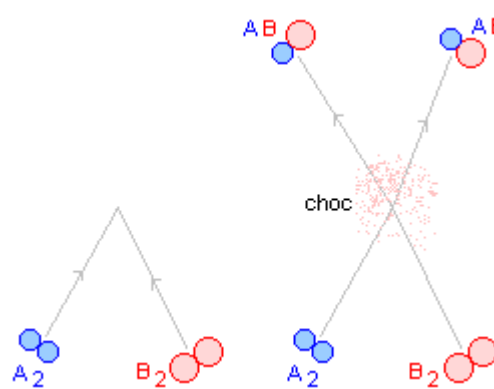
- E_1 : énergie nécessaire à la rupture des liaisons covalentes (énergie nécessaire pour franchir le col énergétique)
- $Ec(A_2)$: énergie cinétique de la molécule A_2
- $Ec(B_2)$: énergie cinétique de la molécule B_2 .



$$Ec(A_2) + Ec(B_2) < E_1$$

il n'y a pas de réaction.

Seules les trajectoires et les vitesses des molécules sont modifiées.



$$Ec(A_2) + Ec(B_2) > E_1$$

il y a réaction $A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightarrow 2AB_{(g)}$

On dit que le choc est efficace.

Une transformation chimique résulte de chocs efficaces entre entités réactives, c'est à dire de chocs suffisamment énergétiques pour rompre les liaisons des entités.

III) Facteurs cinétiques

1) Remarques préliminaires

- La fréquence des chocs dépend du nombre d'entités réactives par unité de volume, donc de la concentration du réactif.
- La fréquence des chocs efficaces dépend de l'énergie cinétique des entités réactives. Elle dépend donc de la température.

2) Vitesse de transformation

La vitesse de transformation dépend de la fréquence des chocs efficaces. Plus cette fréquence est élevée, plus la transformation est rapide.

Plus la température s'élève, plus la fréquence des chocs est élevée, plus la réaction est rapide

La température est donc un facteur cinétique

Plus la concentration des réactifs est élevée, plus la fréquence des chocs s'élève, plus la réaction est rapide

La concentration des réactifs est donc un facteur cinétique

©Sciences Mont Blanc

Fiche réalisée par P.Bourton

Pour en savoir plus <http://montblancsciences.free.fr>