

Ch17 : Temps et évolution chimique.

1. Cinétique.

1.1. Transformations lentes et rapides.

Une transformation chimique peut être extrêmement rapide (comme une explosion de gaz) ou très lente (formation de la rouille)

Définitions :

Une transformation est dite lente si l'évolution des quantités de matière des réactifs et des produits peut être suivie par l'œil ou les instruments usuels du laboratoire. Elle dure de quelques secondes à plusieurs jours.

Dans le cas contraire la transformation est dite rapide (elle est quasi-instantanée).

Visualiser la vidéo de Gérard Moreau jusque 4min40 <https://www.youtube.com/watch?v=RrW4pNCYuVI>

1.2. Durée d'une transformation.

Rappels :

Avancement maximal : une transformation atteint l'état maximal x_{\max} lorsque le ou les réactifs limitants ont été totalement consommés. (Valeur $n=0$ dans la case d'un réactif)

Etat final : une transformation est à son état final x_f lorsque les quantités de matière des réactifs et des produits n'évoluent plus.

Si la transformation est totale alors $x_f = x_{\max}$

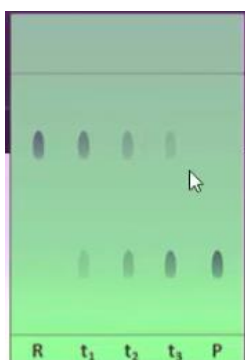
Si la transformation est limitée alors $x_f < x_{\max}$.

Déf : On appelle la durée d'une transformation chimique la durée nécessaire pour que l'avancement x atteigne une valeur déterminée par l'expérimentateur.

En général on choisit x_f sauf si la réaction est trop longue (coût, durée d'un TP de synthèse) ou si une réaction parasite consomme le produit formé.

1.3. Suivi temporel qualitatif d'une transformation chimique par CCM.

Visualiser la vidéo de Gérard Moreau à partir de 4min40 <https://www.youtube.com/watch?v=RrW4pNCYuVI>



On réalise des dépôts de mélange réactionnel à différents instants, après élution, on révèle les chromatogrammes sous une lampe UV.

Au cours du temps on note l'apparition du produit souhaité et la disparition du réactif limitant.

Rmq : En réalité il est difficile de maîtriser le volume de l'échantillon déposé sur la ligne et donc la comparaison de la taille et de l'intensité des tâches n'est pas toujours pertinente.

1.4. Suivi quantitatif d'une transformation chimique.

Cela consiste à connaître à tout instant t l'état du système chimique = connaître les quantités de matière des réactifs et des produits ce qui correspond à la ligne « état en cours de transformation » d'un tableau d'avancement.

La détermination d'une quantité de matière permet de calculer $x(t)$ et de déduire les autres valeurs.

On peut suivre par phmètrie, conductimétrie, spectrophotométrie, dosages successifs ; manométrie (suivi de la pression d'un gaz),.....

Visualiser la vidéo de Gérard Moreau jusque 10min00
<https://www.youtube.com/watch?v=8-NTZu89us>

Exemple d'un suivi spectrophotométrique :

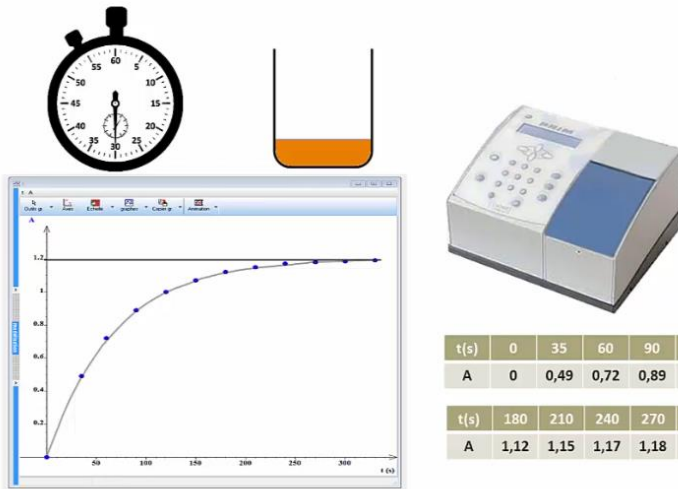
Important : La quantité de matière d'ions iodure I^- dans l'état initial vaut $2n_0$ ce qui est un choix de l'expérimentateur cette valeur pourrait être supérieure et dans ce cas ce réactif serait en excès, ce qui ne changerait rien au déroulement de l'expérience.

Cinétique chimique : Suivi quantitatif



état	avancement	$H_2O_{2(aq)}$	$2I^-_{(aq)}$	$2H^+_{(aq)}$	$I_{2(aq)}$	$2H_2O$
initial	0	n_0	$2n_0$	Excès	0	Solvant
intermédiaire	x	$n_0 - x$	$2n_0 - 2x$	Excès	x	Solvant
final	x_{max}	$n_0 - x_{max} = 0$	$2n_0 - 2x_{max} = 0$	Excès	$x_{max} = n_0$	Solvant

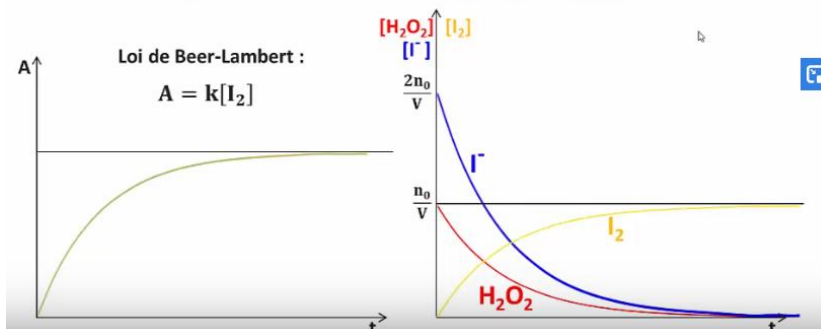
Cinétique chimique : Suivi quantitatif par spectrophotométrie



Gérard Moreau Paris

Cinétique chimique : Suivi quantitatif par spectrophotométrie

état	avancement	$H_2O_{2(aq)}$	$2I^-_{(aq)}$	$2H^+_{(aq)}$	$I_{2(aq)}$	$2H_2O$
initial	0	n_0	$2n_0$	Excès	0	Solvant
intermédiaire	x	$n_0 - x$	$2n_0 - 2x$	Excès	x	Solvant
final	x_{max}	$n_0 - x_{max} = 0$	$2n_0 - 2x_{max} = 0$	Excès	$x_{max} = n_0$	Solvant



Au lycée on fait le TP avec l'ordinateur 😊