

# CHAPITRE 5 : Suivre l'avancement d'une réaction chimique

## A la fin du chapitre je dois savoir :

Pour réviser : -Livre p

Dans le livre :		A	N.A
Connaissance :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir-faire un tableau d'avancement et décrire qualitativement l'évolution des quantités de matière lors d'une transformation.</li> <li>- Retrouver le réactif limitant, l'avancement max et la quantité de matière des produits et réactifs en fin de réaction.</li> <li>- Différencier réaction totale et non totale</li> <li>- Déterminer la composition de l'état final d'un système à partir des quantités de matière finale et comparer cet état à l'état maximum</li> <li>- Savoir écrire un tableau d'avancement dans le cas où la réaction est non totale (<math>x_f</math>).</li> <li>- Connaître la condition pour que les réactifs soient introduits en proportion stœchiométrique.</li> </ul>		
Manipulation :	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compléter un programme Python pour suivre l'avancement d'une réaction</li> </ul>		

- Exercices résolus p
- Vidéo de cours + exercices corrigés sur le site
- Fiche exercices (facultatifs) :
- Fiche exercice incertitude : Fiche incertitude
- Les exercices corrigés à la



A flasher avec un téléphone

## I/ Construire un tableau d'avancement

Le tableau d'avancement permet de suivre une réaction chimique. D'une part les réactifs sont consommés, et les produits sont formés. Pour commencer un tableau d'avancement il faut toujours que la réaction soit au préalable équilibré et avoir calculer les quantités de matière initiales des réactifs.

On retrouve dans un tableau d'avancement 3 parties :

- Etat initial : On retrouve les quantités de matière des réactifs au début de la réaction
- Etat intermédiaire : on se place à un avancement  $x$  quelconque
- Etat final : A la fin de la réaction état des « stocks » en quantités de matière des réactifs et des produits. Remarque : si un des réactifs tombe à zéro, on parle de l'avancement maximum ( $x_f = x_{\max}$ )

Équation de la réaction		Quantités initiales des réactifs.		Nombres stœchiométriques. Le nombre 1 n'est généralement pas écrit.	
État du système	Avancement (mol)	$n(\text{Al})$	$n(\text{H}^+)$	$n(\text{Al}^{3+})$	$n(\text{H}_2)$
État initial	$x = 0$	$n_0(\text{Al})$	$n_0(\text{H}^+)$	0	0
État intermédiaire	$0, x, x_f$	$n_0(\text{Al}) - 2x$	$n_0(\text{H}^+) - 6x$	$0 + 2x$	$0 + 3x$
État final	$x = x_f$	$n_0(\text{Al}) - 2x_f$	$n_0(\text{H}^+) - 6x_f$	$0 + 2x_f$	$0 + 3x_f$

Transformation totale :  $x_f = x_{\max}$   
Transformation non totale :  $x_f, x_{\max}$

Le signe « - » indique que les quantités des réactifs diminuent.

Le signe « + » indique que les quantités des produits augmentent.

Remarque : Il n'est pas utile de mettre le 0 dans l'état intermédiaire et l'état final pour les produits

## II/ Transformation totale et non totale.

On fait réagir  $5,0 \cdot 10^{-4}$  mol d'ion argent  $\text{Ag}^+$  avec  $1,0 \cdot 10^{-3}$  mol d'ion fer (II)  $\text{Fe}^{2+}$ . La réaction est non-totale, et on produit à la fin de la réaction 11,2mg d'ion fer (III)  $\text{Fe}^{3+}$

Couple :  $\text{Ag}^+(\text{aq}) / \text{Ag}(\text{s})$  et  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) / \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$       Masse molaire :  $M(\text{Fe})=55,8\text{g/mol}$

1. Ecrire l'équation globale de la réaction à partir des demi-equations.
2. Compléter les 3 premières lignes du tableau d'avancement
3. Retrouver la valeur de  $x_{\text{finale}}$ .
4. Retrouver la quantité de matière des réactifs et des produits à la fin de la réaction. Pourquoi peut-on affirmer que la réaction n'est pas totale ?
5. Si la réaction était totale. Qui serait le réactif limitant et que vaudrait  $x_{\text{max}}$ ? Compléter le tableau d'avancement
6. Comparer et discuter des 2 valeurs  $x_f$  et  $x_{\text{max}}$ .

Equation-bilan :				
Etat initial $x=0$				
Etat intermédiaire $x$				
Etat final $x=x_f$ (Expression littérale)				
Si non totale Etat final $x_f= \dots$ (Ecriture chiffrée)				
Si totale Etat finale $x_{\text{max}}=$ (Ecriture chiffrée)				

### III/ Le mélange stœchiométrique

Application : On mélange 7,3mmol d'acide  $H^+$  avec du fer  $Fe$  . La réaction est la suivante :



1. Quelle quantité de matière faut-il faire réagir pour avoir un mélange stœchiométrique ?