

Objectifs : - Se rappeler et distinguer les termes de :
 système chimique - transformation chimique - réaction chimique -
 équation chimique - réactif limitant - avancement de réaction



Un premier exercice pour commencer les rappels

Un récipient contient initialement 35 moles d'air (7 moles de dioxygène et 28 moles de diazote) et 5 moles de dihydrogène à la température T et à la pression p. A l'approche d'une flamme, il y a explosion et apparition de gouttelettes que l'on peut facilement identifier comme de l'eau liquide.

1. Le système chimique dans son état initial

E.I. (p,T)

C'est le système avant transformation.

L'état du système est défini par l'ensemble des espèces chimiques, par leur quantité de matière ainsi que par p et T.

On complète la feuille de TP mais on prend aussi des notes sur une feuille annexe !



2. La transformation chimique

Le passage de l'état initial à l'état final est appelé transformation chimique. Cette transformation chimique peut être mise en évidence par la modification d'un paramètre physique (couleur, pH, pression...). La production d'eau liquide est mise en évidence expérimentalement. Mais comment l'eau s'est-elle formée ?

transformation chimique →

3. Le modèle de la réaction chimique

Il faut modéliser le passage des réactifs et au produit Ce modèle est celui de la réaction chimique. La réaction chimique tient compte de la stoechiométrie avec laquelle disparaissent les réactifs et se forment les produits au cours de l'évolution du système. Son écriture symbolique est appelée équation chimique :

Récapitulatif :

E.I. (p,T)

transformation chimique →

E.F. (p,T)

4. L'état du système au cours de la transformation

On propose un outil appelé avancement (noté x et exprimé en mol) pour décrire l'état du système au cours de la transformation chimique. Si on suppose, qu'à un instant donné, une quantité de matière x de dioxygène a été consommée, on en déduit qu'une quantité de matière de dihydrogène a été consommée et que d'eau a été formée. On peut résumer l'ensemble de ces informations dans un tableau :

Equation de la réaction	+	→
E.I. (mol)		
En cours de transformation (mol)		

5. L'état final du système chimique

L'état final du système d'avancement x_{final} est atteint lorsque le système n'évolue plus. En 1^{ère} S, on ne choisit que des transformations qui s'achèvent lorsque l'un des réactifs disparaît. Ce réactif est appelé et $x_{final} = x_{max}$.

E.F. (mol)		
------------	--	--

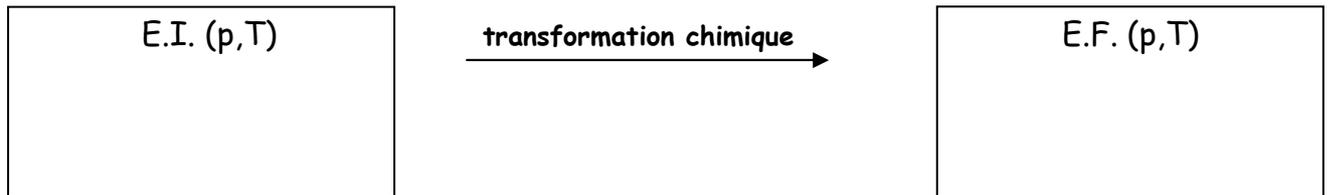
En effet, $x_{max} =$ car le réactif à disparaître le premier est

Comment fait-on pour trouver x_{max} ?

☑ L'expérience pour illustrer les rappels

☞ Principe :

On étudie la transformation chimique entre une solution aqueuse de sulfate de cuivre (II) et une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium. Il se forme un précipité de sulfate de cuivre $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Compléter le diagramme de cette transformation chimique :

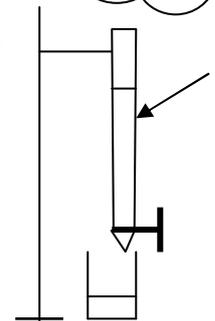


☒ Quelle est l'équation chimique rendant compte de cette transformation chimique (simplifier cette équation en supprimant les ions spectateurs) ?

.....



Allez, on se concentre...
Finies les vacances !



☞ Manipulation :

Vous êtes répartis en groupes numérotés. Le volume de sulfate de cuivre (II) est le même pour chaque groupe mais celui d'hydroxyde de sodium varie.

- Mesurer à l'aide d'une éprouvette graduée $V_1 = 50,0$ mL de solution de sulfate de cuivre (II) ($c_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$).
- Les verser dans un premier bécher.
- Utiliser une des burettes graduées d'hydroxyde de sodium appelé également soude ($c_2 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$) posée sur le bureau et prélever dans un second bécher un volume V_2 d'hydroxyde de sodium selon votre groupe :

Groupe n°	1	2	3	4	5	6	7	8
V_2 (mL)	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0

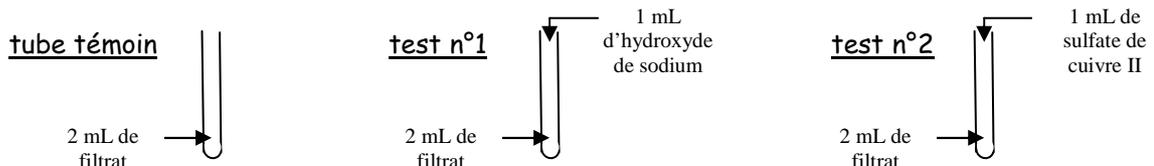
- Verser délicatement le contenu du seconde bécher dans le premier (dans cet ordre !).
- ☒ Qu'indiquent les pictogramme sur chacun des flacons des réactifs ? Quelles précautions faut-il prendre ?
- ☒ Qu'observez-vous dans le bécher après le mélange ?
- Filtrer le contenu du bécher et recueillir le filtrat dans l'erenmeyer. Déposer le papier filtre contenant le précipité au bureau accompagné de l'erenmeyer.

☞ Résultats de l'observation :

Groupe n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Couleur du filtrat								
Quantité de précipité								

(noter + s'il y a un peu de précipité, ++ s'il y en a plus...)

- Reprendre votre erlenmeyer et effectuer les tests complémentaires suivants (utiliser 3 T.A.E.) :



☞ Résultats des tests :

Groupe n°	1	2	3	4	5	6	7	8
Test n°1								
Test n°2								

- ☒ A quoi servent ces tests ? Que peut-on conclure des résultats ?
- ☒ Dans quel(s) groupe(s) les réactifs ont été introduits dans des proportions stoechiométrique ? Justifier.

☒ Remplir les tableaux d'avancement des différents groupes :

Groupe n°1		REACTIFS			PRODUITS
Etat du système	Avancement (mol.)	Cu^{2+}	+	2OH^-	$\rightarrow \text{Cu(OH)}_2$
E.I.	$x =$				
En cours	x				
E.F.	$x_{\text{max}} =$				

Groupe n°4		REACTIFS			PRODUITS
Etat du système	Avancement (mol.)	Cu^{2+}	+	2OH^-	$\rightarrow \text{Cu(OH)}_2$
E.I.	$x =$				
En cours	x				
E.F.	$x_{\text{max}} =$				

Groupe n°7		REACTIFS			PRODUITS
Etat du système	Avancement (mol.)	Cu^{2+}	+	2OH^-	$\rightarrow \text{Cu(OH)}_2$
E.I.	$x =$				
En cours	x				
E.F.	$x_{\text{max}} =$				

☒ Ces tableaux correspondent-ils aux résultats observés ? Pourquoi ?

☒ Remplir les tableaux d'avancement des différents groupes :

Groupe n°1		REACTIFS			PRODUITS
Etat du système	Avancement (mol.)	Cu^{2+}	+	2OH^-	$\rightarrow \text{Cu(OH)}_2$
E.I.	$x =$				
En cours	x				
E.F.	$x_{\text{max}} =$				

Groupe n°4		REACTIFS			PRODUITS
Etat du système	Avancement (mol.)	Cu^{2+}	+	2OH^-	$\rightarrow \text{Cu(OH)}_2$
E.I.	$x =$				
En cours	x				
E.F.	$x_{\text{max}} =$				

Groupe n°7		REACTIFS			PRODUITS
Etat du système	Avancement (mol.)	Cu^{2+}	+	2OH^-	$\rightarrow \text{Cu(OH)}_2$
E.I.	$x =$				
En cours	x				
E.F.	$x_{\text{max}} =$				

☒ Ces tableaux correspondent-ils aux résultats observés ? Pourquoi ?