



Situation-problème

La fabrication des médicaments, des engrais agricoles et des produits alimentaires est principalement basée sur des transformations chimiques .








Qu'est-ce qu'une transformation chimique? Et comment la modélisée?



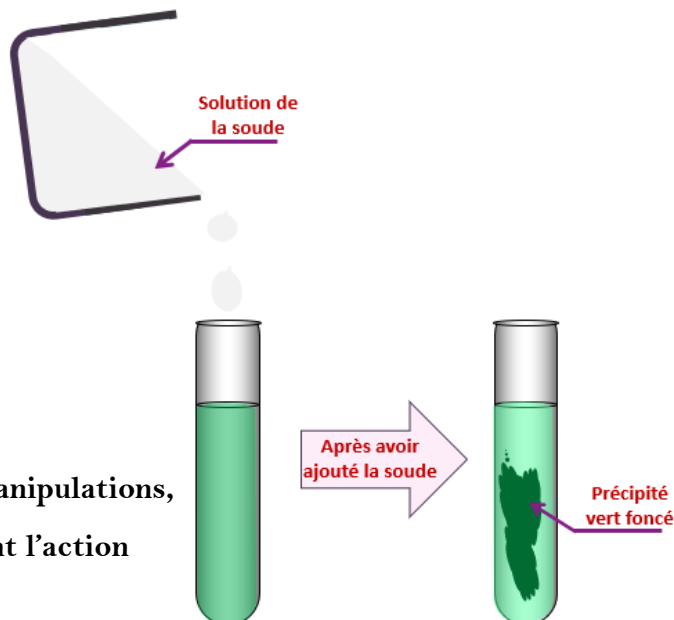
Comment suivre l'évolution des quantités de matières des espèces chimique lors d'une transformation chimique?

Objectifs

-  Définir la transformation chimique.
-  Savoir qu'une transformation chimique est modélisée par un modèle descriptif appelé réaction chimique .
-  Connaître la notion du système chimique.
-  Définir l'avancement de la réaction et savoir l'exploiter pour déterminer les quantités de matière des espèces chimiques intervenant dans une réaction chimique .
-  Savoir établir le tableau d'avancement associé à une transformation chimique et l'exploiter pour déterminer les quantités de matière des espèces chimiques dans un état donné.

❖ Manipulation 2

- Lorsque la réaction est terminée, on verse quelques gouttes de la soude $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ dans le tube à essais .



- 1 Quel est le nom du précipité formé dans le tube après avoir ajouté la soude .
- 2 Quel est le nom de l'espèce chimique détectée par ce test.
- 3 En se basant sur les résultats des deux manipulations, Écrire l'équation de la réaction modélisant l'action de l'acide chlorhydrique sur le fer .

② Définitions

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

③ **Modélisation d’une transformation**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exemple :

.....



L'évolution des quantités de matière des espèces chimiques au cours d'une transformation chimique

① L'avancement de la réaction

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Exemple :

.....

.....

.....

② L'avancement maximale et le réactif limitant

.....

.....

.....

.....

.....

③ Le tableau d'avancement

Pour suivre l'évolution des quantités de matière des espèces chimiques lors d'une réaction chimique on construit un tableau descriptif appelé tableau d'avancement.

On trace le tableau d'avancement d'une transformation chimique de la manière suivante :

Équation		$aA + bB \rightarrow cC + dD$				
État	Avancement	Les quantités de matière en mole (mol)				
Initial	0					
Intermédiaire	x					
Final	x_{max}					

On considère le tableau d'avancement associé à la réaction de fer **Fe** et les ions d'argent **Ag⁺**

- ❶ Compléter le tableau d'avancement ci-dessus.
- ❷ Déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant.
- ❸ Déterminer le bilan de matière à l'état final

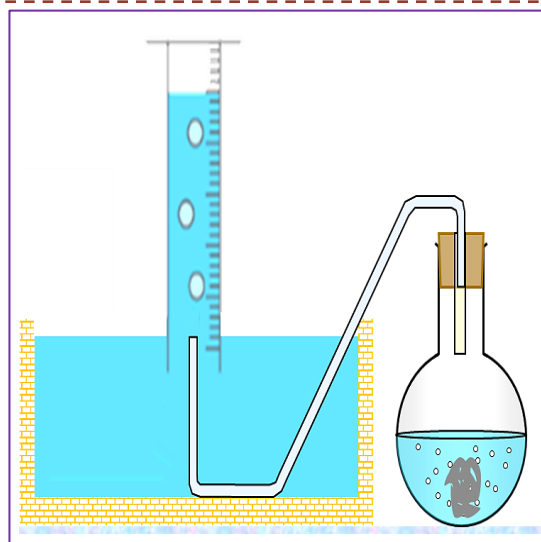
Équation		$Fe_{(s)} + 2Ag_{(aq)}^+ \rightarrow Fe_{(aq)}^{2+} + 2Ag_{(s)}$				
État	Avancement	Les quantités de matière en mole (mol)				
Final	x_{max}					

④ Le mélange stœchiométrique

III Application

Pour étudier la réaction de l'acide chlorhydrique avec le zinc, on introduit dans un ballon, une tournure de zinc $Zn_{(s)}$ de masse $m = 3,27g$ et on y verse à un volume $V_A = 10mL$ d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$) de concentration $C_A = 4mol.L^{-1}$.

À l'aide du montage expérimentale schématisé ci-contre, on mesure le volume de dihydrogène H_2 formé à l'état final et on trouve : $V_f(H_2) = 438mL$



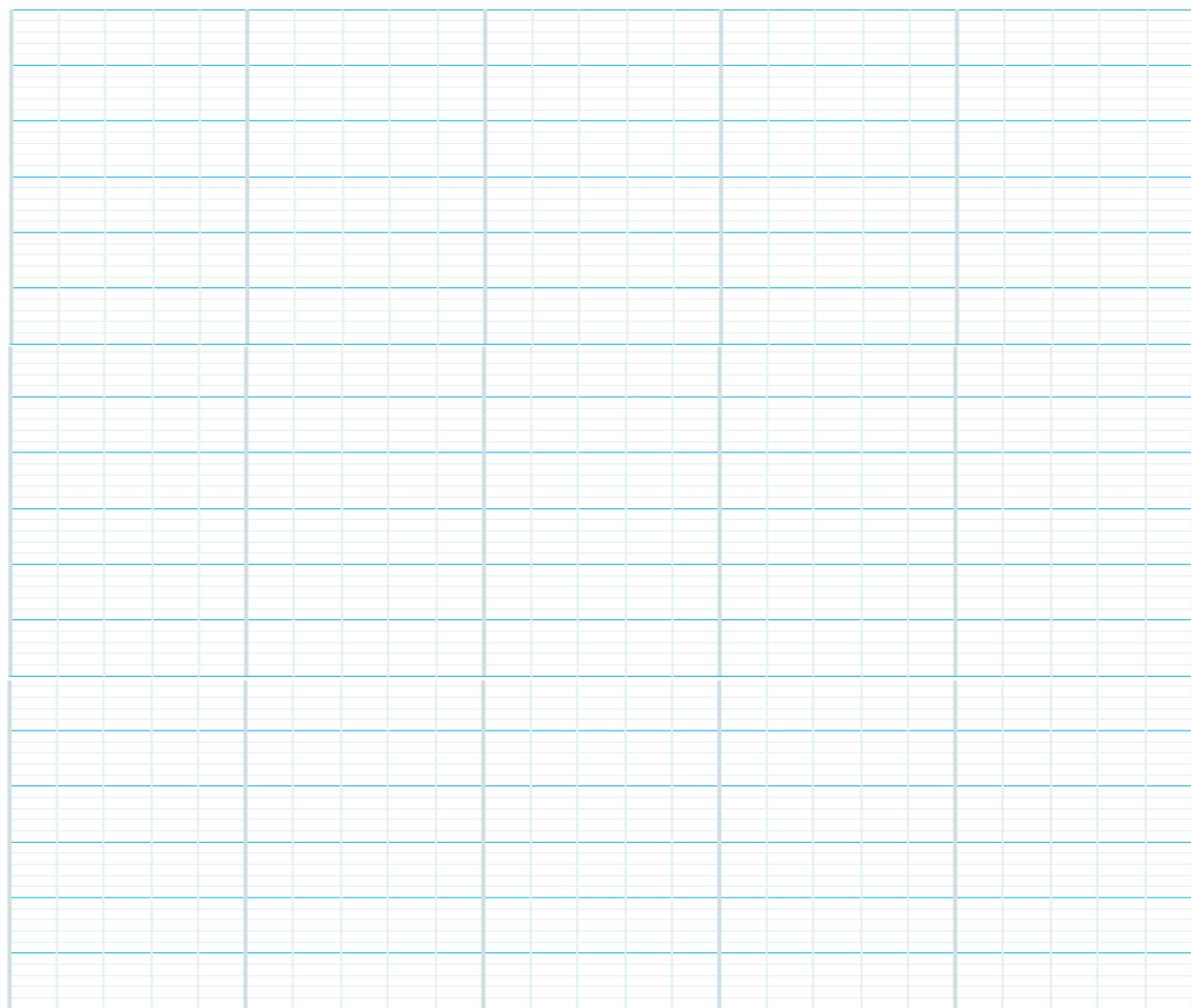
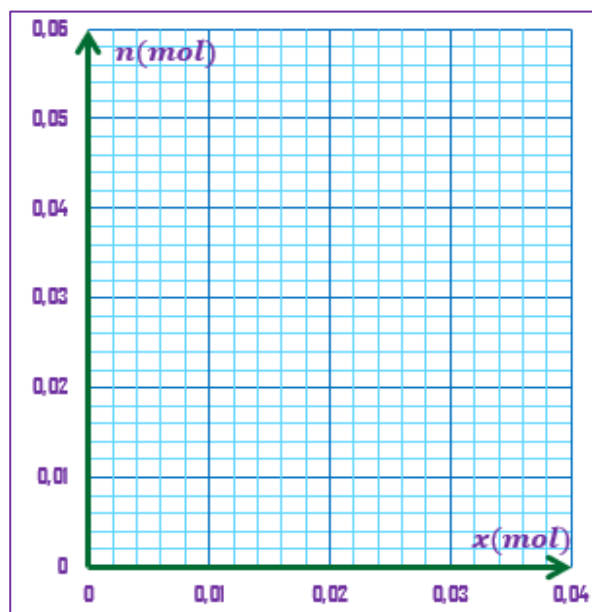
- ➊ Calculer les quantités de matière initiales des réactifs.
- ➋ Faire le bilan des espèces chimiques présentes dans le mélange à l'état initial.
- ➌ Écrire l'équation de la réaction chimique de l'acide chlorhydrique et le zinc, sachant qu'il se produit les ions $\text{Zn}^{+}_{(aq)}$ et le dihydrogène gazeux lors de cette transformation.
- ➍ Compléter le tableau d'avancement associé à cette réaction.

Équation		$\dots\dots + \dots\dots \rightarrow \dots\dots + \dots\dots$				
État	Avancement	Les quantités de matière en mole (mol)				
Initial	0					
Intermédiaire	x					
Final	x_{max}					

- ⑤ Déterminer le réactif limitant et l'avancement maximal de cette réaction.
- ⑥ Déterminer le bilan de la quantité de matière du système à l'état final.
- ⑦ Calculer le volume de H_2 formé à la fin de la réaction et la comparer avec celle mesurer expérimentalement .
- ⑧ Représenter sur la figure ci-contre les courbes représentant les variations des quantités de matière des espèces chimiques qui se trouvent dans le mélange en fonction de l'avancement x de la réaction.

Données :

- Le volume molaire : $V_m = 24 L \cdot mol^{-1}$
- La masse molaire de zinc : $M(Zn) = 65,4 g/mol$



❖ Résumé

Chimie