

Apprends à établir un tableau d'avancement en Première

Comprends le tableau d'avancement en Première avec une méthode claire, des exemples résolus, des exercices corrigés et un PDF à imprimer.

Éducation lycée — méthodes, fi

Première

Un tableau d'avancement décrit l'évolution des quantités de matière des réactifs et des produits au cours d'une réaction chimique. À partir de l'équation équilibrée, il indique l'état initial, les variations liées à l'avancement x et l'état final. Il permet de repérer le réactif limitant.

Pour la réaction $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$, deux moles de dihydrogène disparaissent lorsque l'avancement augmente d'une mole. Les coefficients déterminent les variations et les quantités finales.

Comprendre l'avancement d'une réaction chimique

Réponse rapide : Un tableau d'avancement suit les quantités de matière pendant une transformation. Il présente l'état initial, l'évolution avec x et l'état final. Il identifie le réactif limitant.

Première Cycle terminal Physique-chimie Constitution et transformations de la matière

Prénom : _____ Date : _____

Ce chapitre s'intitule « L'avancement d'une réaction et le tableau d'avancement ». Tu vas traduire une équation chimique en quantités de matière, prévoir les espèces restantes et celles formées.

Objectif : Je sais établir et exploiter un tableau d'avancement pour déterminer les quantités finales et le réactif limitant.

Prérequis : connaître la quantité de matière n , en mol ; savoir ce qu'est une mole ; équilibrer une équation chimique.

Une **transformation chimique** consomme des **réactifs** et forme des **produits**. Les **coefficients stœchiométriques** imposent les proportions.

L'**avancement** x , en mol, mesure la progression. Sa valeur finale est x_f .
L'avancement maximal $x_{\max}$ est atteint lorsqu'un réactif est entièrement consommé.

À retenir : le tableau utilise des quantités de matière, en mol, et traduit l'équation équilibrée.

Repères institutionnels : programme de physique-chimie du cycle terminal sur education.gouv.fr ; ressources d'accompagnement sur eduscol.education.fr.

Méthode : établir un tableau d'avancement sans erreur

Le tableau rend visibles les espèces consommées et formées. Conserve les coefficients de l'équation dans chaque calcul.

1. Équilibre l'équation de réaction. Vérifie le nombre d'atomes avant et après la flèche.
2. Trace une grille avec l'état du système, l'avancement et toutes les espèces. Indique l'unité mol.
3. Inscris les variations : $-vx$ pour chaque réactif et $+vx$ pour chaque produit. v désigne le coefficient stœchiométrique.
4. Écris l'état final et impose des quantités positives ou nulles. La plus petite valeur possible de x donne $x_{\max}$.

État du système	Avancement	A (mol)	B (mol)	C (mol)
État initial	0	$n_{A,0}$	$n_{B,0}$	0
Évolution	x	$-ax$	$-bx$	$+cx$
État final	x_f	$n_{A,0} - ax_f$	$n_{B,0} - bx_f$	cx_f

Ce modèle correspond à $a A + b B \rightarrow c C$. Si la réaction est totale, $x_f = x_{\max}$.

Erreurs fréquentes : oublier un coefficient devant x ; mélanger grammes et mol ; écrire une diminution positive ; conclure avant d'avoir comparé les contraintes sur x .

Exemples résolus : calculer les quantités finales et le réactif limitant

Exemple : $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{HI}$. On introduit 0,20 mol de dihydrogène et 0,15 mol de diiode.

État du système	Avancement	H_2 (mol)	I_2 (mol)	HI (mol)
Initial	0	0,20	0,15	0
Évolution	x	-x	-x	+2x
Final	$x_{\max} = 0,15$	0,05	0	0,30

H_2 autorise $x \leq 0,20$ mol et I_2 $x \leq 0,15$ mol. I_2 est limitant ; H_2 est en excès.

Exemple : $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3$. On introduit 0,40 mol de diazote et 0,90 mol de dihydrogène.

État du système	Avancement	N_2 (mol)	H_2 (mol)	NH_3 (mol)
Initial	0	0,40	0,90	0
Évolution	x	-x	-3x	+2x
Final	$x_{\max} = 0,30$	0,10	0	0,60

Le diazote impose $x \leq 0,40$ mol. Le dihydrogène impose $x \leq 0,30$ mol : H_2 est limitant.

Bonus du prof : ne compare jamais les quantités initiales seules. Divise chaque quantité par son coefficient stœchiométrique.

Qu'est-ce qu'un tableau d'avancement ?

Le tableau d'avancement décrit l'évolution des quantités de matière lors d'une réaction. Il distingue l'état initial, les variations liées à x et l'état final. Il prévoit les quantités formées, les réactifs restants et le réactif limitant.

Comment établir un tableau d'avancement ?

Équilibrez l'équation chimique. Placez les quantités initiales en mol, écrivez les diminutions avec un signe moins et les formations avec un signe plus, puis exprimez chaque quantité finale en fonction de x .

Quand utiliser un tableau d'avancement ?

Utilisez-le dès qu'une question porte sur une transformation chimique et des quantités de matière. Il permet de calculer les quantités finales, d'identifier un réactif limitant ou d'exploiter un avancement final fourni.

Comment déterminer le réactif limitant avec un tableau d'avancement ?

Pour chaque réactif, écrivez la condition garantissant une quantité finale positive ou nulle. Divisez la quantité initiale par le coefficient stœchiométrique. La plus petite valeur est $x_{\max}$: le réactif associé est limitant.

Comment calculer un taux d'avancement ?

Le taux d'avancement final se calcule avec $\tau = x_f/x_{\max}$. Il compare l'avancement atteint à l'avancement maximal. Si τ vaut 1, la transformation est totale ; s'il est inférieur à 1, elle s'est arrêtée avant consommation complète du réactif limitant.

Comment faire un tableau d'avancement et trouver le réactif limitant ?

Après la ligne d'évolution, calculez les expressions finales des réactifs. Cherchez la valeur de x qui annule chacune d'elles. Retenez la plus petite : elle donne $x_{\max}$. Le réactif dont la quantité finale est nulle est limitant.

Commence toujours par équilibrer l'équation chimique, puis associe chaque coefficient stœchiométrique à la variation correspondante en fonction de x . Compare les valeurs possibles de x pour trouver $x_{\max}$ et le réactif limitant. Vérifie ensuite chaque résultat dans la correction.

[Continue sur lycee-condorcet.fr](https://lycee-condorcet.fr)

Lycée Condorcet - Document pédagogique