

Suivi et avancement

Contrôle de sciences physiques - niveau 1re

Ce contrôle d'une heure trente porte sur l'avancement d'une réaction chimique et sur le suivi d'une transformation par spectrophotométrie. La calculatrice est autorisée. Le barème est sur 20 points, la rédaction et les unités comptent dans la notation. Données : $V_m = 24,0 \text{ L/mol}$; $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$.

Ce contrôle est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet du contrôle sur l'avancement et le suivi spectrophotométrique

Exercice 1 : Zinc et acide (5 points)

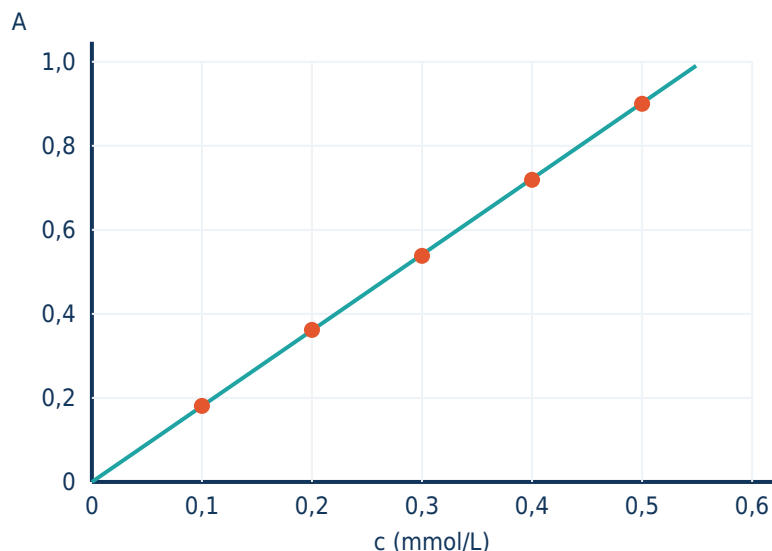
On introduit une masse $m = 1,30 \text{ g}$ de zinc en poudre dans $V = 50,0 \text{ mL}$ d'une solution d'acide à la concentration $C = 0,500 \text{ mol/L}$ en ions oxonium H_3O^+ . La transformation, totale, est modélisée par l'équation :



1. Calcule les quantités de matière initiales de zinc et d'ions oxonium.
2. Dresse le tableau d'avancement de la réaction.
3. Détermine l'avancement maximal et identifie le réactif limitant.
4. Donne la composition du système à l'état final.
5. Calcule le volume de dihydrogène gazeux formé.

Exercice 2 : Étalonnage d'une espèce colorée (5 points)

Une espèce colorée X en solution aqueuse absorbe fortement dans le vert. On mesure, à la longueur d'onde de l'absorbance maximale et avec une cuve de $1,0 \text{ cm}$, l'absorbance A de solutions étalons de concentration c connue. Les résultats sont reportés sur le graphique ci-dessous.



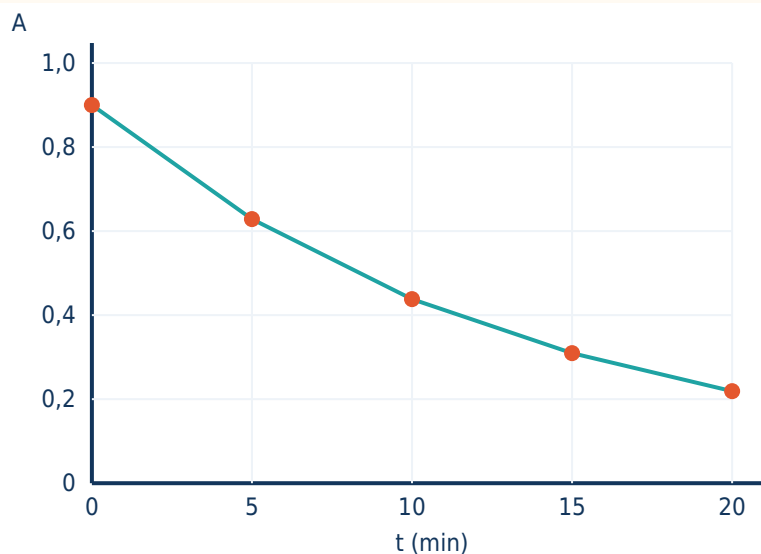
Absorbance A des solutions étalons de l'espèce X en fonction de leur concentration c.

1. Énonce la loi de Beer-Lambert.
2. Explique en quoi le graphique montre que cette loi est vérifiée.
3. Détermine le coefficient directeur k de la droite, avec son unité.
4. Une solution de X a une absorbance $A = 0,63$. Détermine sa concentration.
5. On dispose d'une solution mère de concentration $5,0 \text{ mmol/L}$. Quel volume prélever pour préparer $50,0 \text{ mL}$ de solution à $0,40 \text{ mmol/L}$? Nomme la verrerie utilisée.

Exercice 3 : Suivi cinétique par spectrophotométrie (6 points)

L'espèce X (coefficient $k = 1,80 \text{ L/mmol}$ dans les conditions précédentes) est consommée par une transformation lente. On suit l'absorbance A du mélange réactionnel au cours du temps.

t (min)	0	5	10	15	20
A	0,90	0,63	0,44	0,31	0,22



Absorbance du mélange réactionnel au cours du temps.

1. Calcule la concentration de X, en mmol/L , à chacune des dates du tableau.

2. Calcule la vitesse volumique moyenne de disparition de X entre 0 et 10 min, en mmol/L/min.
3. Définis le temps de demi-réaction et détermine-le graphiquement ou par calcul.
4. Calcule la vitesse moyenne de disparition entre 10 et 20 min, puis compare-la à la précédente et explique la différence.

Exercice 4 : Une affirmation à examiner (4 points)

On mélange $n(\text{H}_2) = 0,40$ mol de dihydrogène et $n(\text{O}_2) = 0,30$ mol de dioxygène. Ils réagissent totalement selon $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$. Un élève affirme : « Le réactif limitant est toujours celui dont la quantité initiale est la plus petite, donc ici c'est le dioxygène. »

1. Cette affirmation est-elle valable ici ? Justifie par un calcul de l'avancement maximal.
2. Quelle quantité de dioxygène reste-t-il à la fin ?
3. Calcule la masse d'eau formée.