

NIVEAU 1 :

6 Écrire l'expression d'une conductivité

Effectuer une analyse dimensionnelle.

1. Écrire l'expression littérale de la conductivité σ d'une solution aqueuse de nitrate d'argent $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq})$ en fonction des concentrations $[\text{Ag}^+]$ et $[\text{NO}_3^-]$ et des conductivités molaires ioniques λ_{Ag^+} et $\lambda_{\text{NO}_3^-}$.

2. Par analyse dimensionnelle, déterminer l'unité dans laquelle doivent être exprimées les concentrations $[\text{Ag}^+]$ et $[\text{NO}_3^-]$ sachant que σ s'exprime en $\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ et que λ_{Ag^+} et $\lambda_{\text{NO}_3^-}$ s'expriment en $\text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$.

7 Exploiter la valeur d'une conductivité

Effectuer un calcul.

Une solution aqueuse de chlorure de potassium $\text{K}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ a une conductivité σ égale à $1,04 \times 10^{-1} \text{S} \cdot \text{m}^{-1}$ à 25 °C.

1. Exprimer la conductivité σ de cette solution sachant que $[\text{K}^+] = [\text{Cl}^-] = C$.

2. Calculer la concentration des ions :
a. en $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$; **b.** en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Données

$\lambda_{\text{K}^+} = 7,35 \times 10^{-3} \text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$; $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,63 \times 10^{-3} \text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$.



NIVEAU 2 :

9 Calculer la valeur d'une pression

Effectuer un calcul.

L'atmosphère de la planète Mars est constituée essentiellement de dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$ et a une température moyenne égale à -63°C . Dans ces conditions, un volume de $1,0 \text{m}^3$ d'atmosphère martienne contient 0,36 mol de dioxyde de carbone.



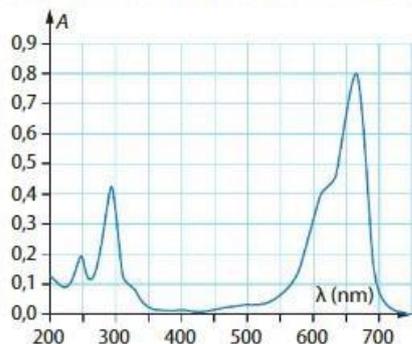
- Calculer la pression P de l'atmosphère martienne.
- À la même température, un volume de $1,0 \text{m}^3$ d'atmosphère terrestre contient 58 mol de gaz. Comparer la pression atmosphérique martienne à la pression atmosphérique terrestre.

NIVEAU 2 :

13 Identifier une espèce à partir d'un spectre

Rédiger une argumentation.

Le spectre d'absorption UV-visible d'une solution contenant un colorant à identifier est donné ci-dessous :



En argumentant, répondre aux questions suivantes :

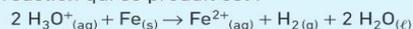
- Justifier le nom de spectre « UV-visible » donné à ce spectre.
- Cette solution est-elle colorée ?
- Identifier le colorant parmi ceux qui sont cités dans les données.

Données

Longueurs d'onde d'absorbance maximale de différents colorants : $\lambda_{\text{max}}(\text{E131}) = 640 \text{nm}$; $\lambda_{\text{max}}(\text{E132}) = 608 \text{nm}$; $\lambda_{\text{max}}(\text{E133}) = 630 \text{nm}$; $\lambda_{\text{max}}(\text{bleu de méthylène}) = 662 \text{nm}$.

23 Réaction de l'acide avec un métal

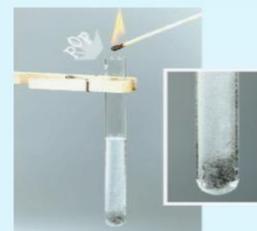
On verse un volume V_0 de solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}), \text{Cl}^-(\text{aq})$), de conductivité $\sigma = 55,4 \text{mS} \cdot \text{m}^{-1}$, sur du fer métallique Fe. L'équation de la réaction qui se produit est :



La réaction produit $V = 10,0 \text{mL}$ de dihydrogène, considéré comme un gaz parfait, à une température de $25,0^\circ\text{C}$ et une pression $P = 1,01 \times 10^5 \text{Pa}$.

Données :
 • Conductivités molaires ioniques (Rabat IV)
 • Constante des gaz parfaits : $R = 8,31 \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
 • $0 \text{K} = -273,1^\circ\text{C}$

- Calculer la concentration en ions oxonium de la solution. En déduire son pH.
- Calculer la quantité de matière de dihydrogène produite par cette réaction.
- En déduire le volume minimal V_0 de solution utilisée.



Test caractéristique du dihydrogène réalisé en tube à essais.

NIVEAU 2 :

14 À chacun son rythme

Contrôle qualité d'un produit

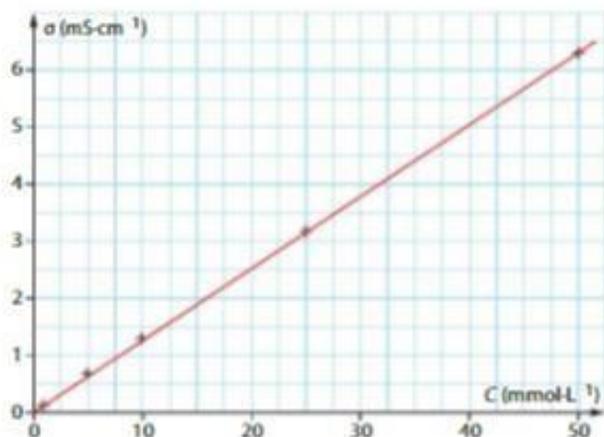
Exploiter un graphique ; comparer à une valeur de référence.

Commencer par résoudre l'énoncé compact. En cas de difficultés, passer à l'énoncé détaillé.

Un produit utilisé pour le nettoyage des lentilles de contact contient, comme seule espèce ionique, du chlorure de sodium. Le fabricant indique : « chlorure de sodium : 0,85 g pour 100 mL de solution ».



La conductivité σ de solutions étalons de concentrations en quantité de matière C en chlorure de sodium est mesurée. Le graphe $\sigma = f(C)$ est donné ci-dessous :



La solution commerciale S_0 est diluée 10 fois. La conductivité de la solution diluée S est $\sigma_S = 1,8 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$.

Enoncé compact

La concentration en masse t_0 en chlorure de sodium de la solution S_0 satisfait-elle au critère de qualité ?

Enoncé détaillé

- Déterminer graphiquement la concentration C_S en chlorure de sodium de la solution diluée S .
- Calculer la concentration C_0 de la solution S_0 .
- En déduire sa concentration en masse t_0 .
- À partir des indications de la notice, calculer la concentration en masse t_{notice} en chlorure de sodium de la solution commerciale.

5. Calculer l'écart relatif $\frac{|t_{\text{notice}} - t_0|}{t_{\text{notice}}}$.

6. La concentration en masse t_0 en chlorure de sodium de la solution S_0 satisfait-elle au critère de qualité ?

Données

- $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Critère de qualité : le contrôle qualité est considéré comme satisfaisant si l'écart relatif est inférieur à 5 %.

16 Connaître les critères de réussite

La tyrosine

Exploiter un graphique ; comparer à une valeur de référence.

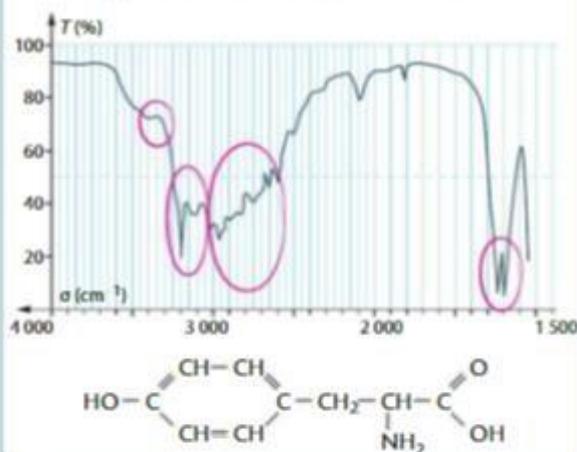
D'après baccalauréat.

La L-tyrosine $\text{C}_9\text{H}_{11}\text{NO}_3$ peut être consommée en complément alimentaire sous forme de gélules pour lutter contre le stress et l'anxiété.



A Spectre infrarouge de la L-tyrosine

Le spectre infrarouge et la formule semi-développée de la L-tyrosine sont donnés ci-dessous :



PROTOCOLE EXPERIMENTAL

Le tableau ci-après indique l'absorbance A , à $\lambda = 280 \text{ nm}$, de cinq solutions étalons de concentrations C en L-tyrosine.

$C \text{ (mmol} \cdot \text{L}^{-1}\text{)}$	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
A	0,40	0,78	1,18	1,48	1,84

- DISSOLVRE totalement une gélule de L-tyrosine dans un volume $V_S = 2,00 \text{ L}$ d'eau. Soit S la solution obtenue.
- MESURER, dans les mêmes conditions, l'absorbance de la solution S est $A_S = 1,0$.

- En utilisant les bandes entourées en rouge sur le spectre infrarouge du doc. A montrer qu'il peut être celui de la L-tyrosine.
- Une solution aqueuse de L-tyrosine est-elle colorée ? Justifier.
- La masse de L-tyrosine contenue dans la solution S est-elle cohérente avec l'indication de l'étiquette ?

Données

- $M(\text{L-tyrosine}) = 181,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Bandes d'absorptions infrarouges : Rabat III et tableau suivant.

Liaison	$\sigma \text{ (cm}^{-1}\text{)}$	Intensité
N-H (R-NH ₂)	3 100 – 3 500	bande moyenne
N-H (R-NH ₂)	1 610 – 1 630	2 bandes fortes et fines

Le spectre UV-visible d'une solution aqueuse de L-tyrosine montre qu'elle n'absorbe que dans les UV.

