

## NIVEAU 1 :

## 6 Écrire l'expression d'une conductivité

| Effectuer une analyse dimensionnelle.

1. Écrire l'expression littérale de la conductivité  $\sigma$  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  $\lambda_{\text{Ag}^+}$  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  $\sigma$  s'exprime en  $\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$  et que  $\lambda_{\text{Ag}^+}$  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  $\sigma$  égale à  $1,04 \times 10^{-1} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$  à 25 °C.

1. Exprimer la conductivité  $\sigma$  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  $-63^\circ\text{C}$ . Dans ces conditions, un volume de  $1,0 \text{ m}^3$  d'atmosphère martienne contient 0,36 mol de dioxyde de carbone.



1. Calculer la pression  $P$  de l'atmosphère martienne.

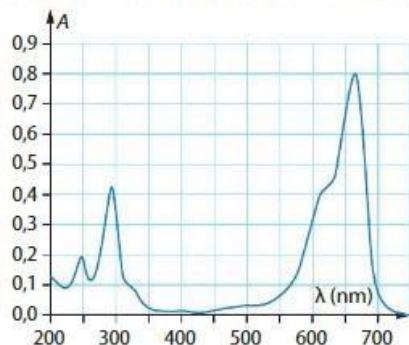
2. À la même température, un volume de  $1,0 \text{ m}^3$  d'atmosphère terrestre contient 58 mol de gaz. Comparer la pression atmosphérique martienne à la pression atmosphérique terrestre.

## 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 :

1. Justifier le nom de spectre « UV-visible » donné à ce spectre.

2. Cette solution est-elle colorée ?

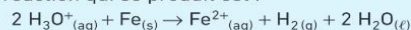
3. Identifier le colorant parmi ceux qui sont cités dans les données.

## 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

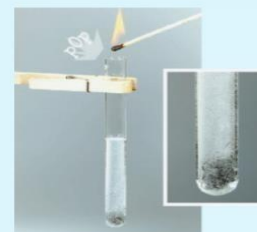
On verse un volume  $V_0$  de solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}), \text{Cl}^-(\text{aq})$ ), de conductivité  $\sigma = 55,4 \text{ mS} \cdot \text{m}^{-1}$ , sur du fer métallique Fe. L'équation de la réaction qui se produit est :



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

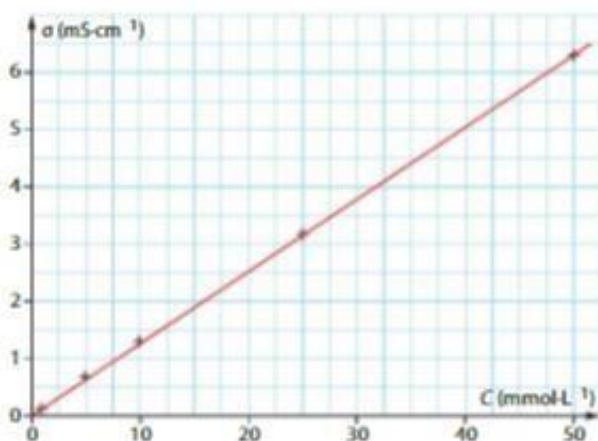
Exploiter un graphique ; comparer à une valeur de référence.

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  $\sigma$  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  $\sigma_S = 1,8 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ .

## Énoncé compact

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

## Énoncé 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  $t_{\text{notice}}$  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.

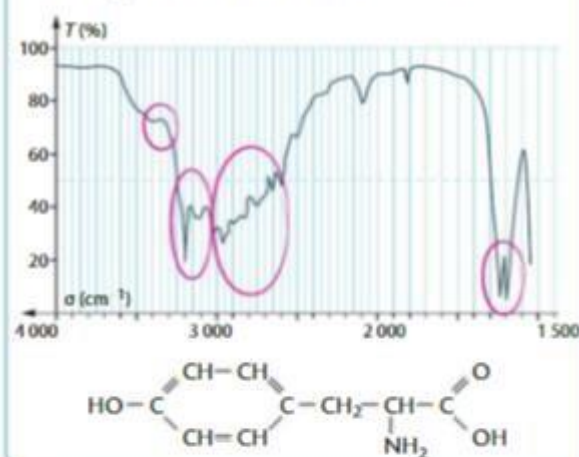
D'après baccalauréat.

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 EXPÉRIMENTAL

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

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

- DISSOUDRE 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  $A_S = 1,0$ .

1. En utilisant les bandes entourées en rouge sur le spectre infrarouge du doc. A montrer qu'il peut être celui de la L-tyrosine.

2. Une solution aqueuse de L-tyrosine est-elle colorée ? Justifier.

3. 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	$\sigma \text{ (cm}^{-1})$	Intensité
N-H (R-NH <sub>2</sub> )	3 100 – 3 500	bande moyenne
N-H (R-NH <sub>2</sub> )	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.

