

Correction du DS 2 (Terminale spé physique)

Exercice 1 : 3 pts

1) Quantité de matière n , de gaz, contenue dans la bouteille.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{13 \times 10^3}{58}$$

$$n \approx 2,2 \times 10^2 \text{ mol} \quad (0,25 \text{ formule littérale} + 0,25 \text{ pt la valeur}) = 0,5 \text{ pt}$$

2) Volume molaire V_m du butane, à 25 °C sous la pression de 1,0 bar. **1 bar = 10^5 Pa**

$$V_m = \frac{R \cdot T}{p}$$

$$V_m \approx \frac{8,31 \times (273 + 25)}{1,0 \times 10^5}$$

$$V_m \approx 2,48 \times 10^{-2} \text{ m}^3$$

$$V_m \approx 24,8 \text{ L}$$

$$V_m \approx 25 \text{ L}$$

$$(0,5 \text{ formule littérale} + 0,5 \text{ pt la valeur}) = 1 \text{ pt}$$

3) Volume de gaz V , pris à 25 °C, et sous la pression de 1,0 bar, disponible :

$$V = n \times V_m \quad V \approx 2,2 \times 10^2 \times 25 \quad V \approx 5,6 \times 10^3 \text{ L} \quad V \approx 5,6 \text{ m}^3 \quad (0,5 \text{ formule littérale} + 0,5 \text{ pt la valeur}) = 1 \text{ pt}$$

4°) On a liquéfié le gaz dans la bouteille car le volume de gaz serait trop important, on a augmenté la pression pour qu'il occupe moins de place **(0,25 pt réponse + 0,25 pt justification) = 0,5pt**

Exercice 2 : 9 pts

1.1.1. **(0,5 pt justification)** Les ions iodure doivent être en excès afin que tous les ions cuivre II soient entièrement consommés.

1.2.1. **(0,5 pt l'expression)** D'après l'équation de la réaction (2) support du titrage, à l'équivalence les quantités de matière

des réactifs ayant réagi sont liées par la relation $n_{I_2} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2}$

1.2.2. **(0,5 pt l'expression)** D'après l'équation de la réaction (1), n_{I_2} formée = $\frac{n_{Cu^{2+}}}{2}$ consommée

$$1.2.3. \quad (1 \text{ pt}) \quad n_{I_2} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{2} = \frac{n_{Cu^{2+}}}{2} \text{ soit } n_{Cu^{2+}} = n_{S_2O_3^{2-}} \text{ donc } [Cu^{2+}]_{(aq)} = \frac{n_{Cu^{2+}}}{V_1} = \frac{n_{S_2O_3^{2-}}}{V_1} = \frac{[S_2O_3^{2-}]_{(aq)} \cdot V_E}{V_1}$$

$$\text{Soit } [Cu^{2+}]_{(aq)} = \frac{0,40 \times 12,4}{20,0} = 0,25 \text{ mol.L}^{-1} \text{ dans la solution } S_1 \quad (0,5 \text{ pt formule littérale} + 0,5 \text{ pt la valeur}) = 1 \text{ pt}$$

2. DEUXIÈME MÉTHODE DE DOSAGE

2.1. Solution mère : S_m

$$c_m = [Cu^{2+}]_m = 0,50 \text{ mol.L}^{-1}$$

$V_{prél_m}$ à prélever

Solution fille : S_{d2}

$$[Cu^{2+}]_{d2} = 0,200 \text{ mol.L}^{-1}$$

$V_{d2} = 50,0 \text{ mL}$ à préparer

Au cours de la dilution, la quantité de matière d'ions cuivre se conserve donc $c_m \times V_{prél_m} = [Cu^{2+}]_{d2} \times V_{d2}$

$$\text{soit } V_{prél_m} = \frac{[Cu^{2+}]_{d2} \cdot V_{d2}}{c_m} = \frac{0,200 \times 50,0}{0,50} = 20 \text{ mL à prélever}$$

A l'aide d'une pipette jaugée propre, rincée avec la solution mère, on prélève V_m . (verser au préalable un peu plus de 20 mL de solution mère dans un bécher). On verse ce volume dans une fiole jaugée de 50 mL. On ajoute 2/3 d'eau distillée on agite sans retourner, on complète en plusieurs fois jusqu'au trait de jauge, on agite en prenant soin de retourner la fiole.

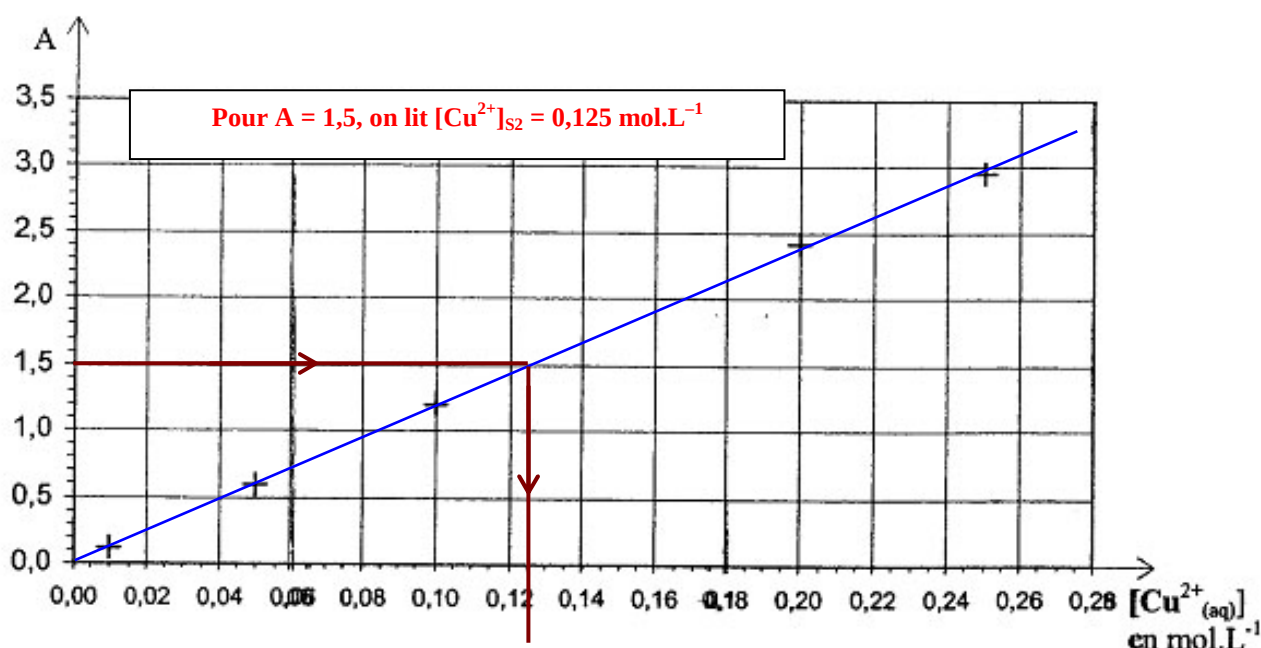
(0,5 pt calcul détaillé + 0,5 pt la valeur + 1 protocole (erreur ou oublié -0,5 pt) = 2 pts

2.2.1. **(0,5 pt justification)** Le spectrophotomètre ne doit pas tenir compte de l'absorbance du solvant (l'eau) on fait le blanc.

2.2.2. La courbe obtenue est une droite passant par l'origine ce qui est en accord avec la loi de Beer-Lambert

$$A = k \cdot [Cu^{2+}]_{(aq)} \quad (0,5 \text{ pt réponse} + 0,5 \text{ justification}) = 1 \text{ pt}$$

2.3



La solution S_2 a été obtenue par dilution de la solution S_1 .

Solution mère S_1 :

$[Cu^{2+}]_{S_1}$ inconnue

$V_{S_1} = 25,0 \text{ mL}$

Solution fille S_2 :

$[Cu^{2+}]_{S_2} = 0,125 \text{ mol.L}^{-1}$

$V_{S_2} = 50,0 \text{ mL}$

Au cours de cette dilution la quantité de matière d'ions cuivre s'est conservée, soit $[Cu^{2+}]_{S_1} \cdot V_{S_1} = [Cu^{2+}]_{S_2} \cdot V_{S_2}$

$$\text{donc } [Cu^{2+}]_{S_1} = \frac{[Cu^{2+}]_{S_2} \cdot V_{S_2}}{V_{S_1}}$$

$$[Cu^{2+}]_{S_1} = \frac{0,125 \times 50,0}{25,0} = 0,25 \text{ mol.L}^{-1} \quad (0,5 \text{ pt méthode pour trouver } S_2, 0,5 \text{ pt valeur de } S_2, 0,5 \text{ pt valeur de } S_1 \text{ et } 0,5 \text{ pt justification}) = 2 \text{ pts}$$

2.4 La méthode employée est un dosage par étalonnage, on a mesuré l'absorbance de solutions de concentrations connues afin de réaliser une droite d'étalonnage. Lors d'un dosage par titrage, l'espèce titrée est consommée. Ici les ions cuivre II n'ont pas réagi **(0,5 pt réponse + 0,5 pt justification) = 1 pt**

Exercice 3 : 2 pts

Seul le spectre IR n°1 présente une bande de forte intensité pour un nombre d'onde compris entre 3100 et 3500 cm^{-1} . Or cette bande caractérise la fonction amide.

Le spectre IR n°1 est celui de l'éthanamide. Le spectre IR n°2 est celui du propanal.

La bande relative aux vibrations de la liaison C=O est présente dans les deux spectres mais les nombres d'onde pour la fonction amide et la fonction aldéhyde sont si proches qu'il n'est pas possible de distinguer les deux molécules avec certitude sur ce critère **(1pt identification + 0,5 pt pour identification de la fonction amide + 0,5 pt commentaires sur la double liaison CO) = 2 pts**

Exercice 4 (6 pts) :

1 Réaction de dosage : Equation simplifiée : $H_3O^+_{aq} + HO^-_{aq} \rightleftharpoons 2 H_2O_{(L)}$ (ne pas mettre les ions spectateurs) =

0,5 pt équation de dosage

2 A l'équivalence la valeur de la conductance est la plus faible. On lit sur le graphique $V_E = 11 \text{ mL}$

0,5 pt = (0,25 pt pour la justification (valeur la plus faible, intersection) + 0,25 pt valeur du volume)

3 A l'équivalence les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques. **(0,5 pt pour cette phrase) + (0,5 pt formule littérale + 0,5 pt la valeur) = 1,5 pts**

$$C_1 \cdot V_1(\text{initial}) = C_B \cdot V_E \quad C_1 = C_B \cdot V_E / V_1 = 1,00 \times 10^{-1} \times 11/100 = 1,1 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

4 La solution S_0 est 1000 fois plus concentrée : $C_0 = 10^3 \cdot C_1 = 11 \text{ mol.L}^{-1}$ **0,5 pt la valeur**

5 $C_0 = n_0 / V = m_0 / (M \cdot V)$. On prend $V = 1,0 \text{ L}$ $m_0 = C_0 \cdot M \cdot V = 11 \times 36,5 \times 1,0 = 4,0 \times 10^2 \text{ g}$
(0,5 pt la formule + 0,5 pt la valeur) = 1 pt

6 Pourcentage massique :

$$P = \frac{m_o}{m} \times 100 = \frac{m_o}{\rho_o \cdot V} \times 100 = \frac{400}{1160 \times 1} \times 100 = 34\%$$

La bouteille indique un pourcentage de 33% en masse d'acide chlorhydrique, l'indication portée sur l'étiquette est correcte. (0,25 pt la formule + 0,5 pt la valeur +0,25 pt conclusion)=1 pts

7) Le bleu de bromothymol aurait été mieux adapté car le pH_E est compris dans sa zone de virage. A l'équivalence le Ph est de 7 (0,5 pt identification de l'indicateur +0,5 pt méthode des tangentes)=1 pt

