



TECHNIQUE DU LABORATOIRE DE CHIMIE

Exercice 1 : l'hélianthine, indicateur coloré (08 points)

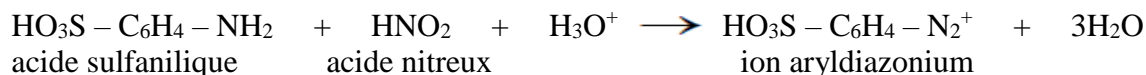
L'hélianthine, aussi appelée méthylorange, est un indicateur coloré de pH couramment utilisé pour la réalisation de titrages acidobasiques.

Son nom provient de la famille des fleurs « héliante » (du grec *helios* = soleil et *anthos* = fleurs) dont les couleurs s'étendent du rouge au jaune.

La synthèse de l'hélianthine comporte deux étapes :

- une réaction de diazotation de l'acide sulfanilique,
- une réaction de copulation sur la N, N-diméthylaniline.

La première étape est une réaction de diazotation entre l'acide sulfanilique et l'acide nitreux dont l'équation est la suivante :



Le protocole de cette étape est décrit ci-dessous :

Préparation de la solution d'acide sulfanilique

Dans un erlenmeyer de 100 mL, introduire 1,0 g d'acide sulfanilique pur sous forme solide. Ajouter 20 mL d'eau.

Refroidir cette solution dans un bain eau-glace et mettre sous agitation durant 5 minutes.

Préparation de l'acide nitreux

Dans un erlenmeyer de 100 mL, introduire 10 mL d'une solution aqueuse de nitrite de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$) de concentration molaire égale à $2,0 \text{ mol.L}^{-1}$ et refroidir cette solution dans un bain eau-glace.

Ajouter 20 mL d'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$) de concentration molaire égale à $2,0 \text{ mol.L}^{-1}$.

Fiche de données de sécurité du nitrite de sodium :

Pictogrammes de danger :



Mention d'avertissement : **DANGER**

Diazotation

Ajouter la solution précédente goutte à goutte à la solution d'acide sulfanilique.

1. Choisir parmi les trois termes suivants celui qui qualifie l'étape de préparation de la solution d'acide sulfanilique : addition, dissolution, dilution. **(01 point)**

2. L'acide nitreux est instable. Il est donc préparé à froid et juste avant utilisation par action de l'acide chlorhydrique sur le nitrite de sodium.

2.1. Quelles précautions doit-on prendre pour manipuler la solution de nitrite de sodium ? **(01 point)**

2.2. Parmi la verrerie proposée ci-dessous, laquelle semble la plus adéquate pour mesurer le volume de 20 mL de la solution d'acide chlorhydrique ? **(01,5 point)**

«bécher 100 mL» ; «pipette jaugée 20 mL» ; «éprouvette graduée 25 mL» ; «fiolle jaugée 20 mL»

2.3. Sachant que cette transformation est totale, écrire l'équation de la réaction de formation de l'acide nitreux et préciser la nature de cette réaction. **(01 point)**

2.4. Montrer que la valeur de la quantité de matière d'acide nitreux formé lors de sa préparation est égale à $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$. **(01,5 point)**

3. Quel est le réactif en défaut dans l'étape de diazotation ? En déduire la quantité d'ions aryldiazonium formés. **(02 points)**

Exercice 2 : Dosage conductimétrique (12 points)

On réalise une solution S_1 en diluant 80 fois une solution S_0 d'un déboucheur de canalisation du commerce qu'on considérera comme une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$). On introduit ensuite 10,0 mL de la solution S_1 ainsi préparée dans un bécher. On ajoute environ 200 mL d'eau distillée et on plonge la cellule d'un conductimètre dans le mélange. On effectue le dosage par une solution d'acide chlorhydrique de concentration.

$C' = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. On obtient les résultats présentés dans le tableau ci-après :

$V \text{ (mL)}$	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0
$\sigma \text{ (mS.cm}^{-1}\text{)}$	1,34	1,21	1,08	0,96	0,84	0,73	0,63	0,68	0,93	1,23	1,55	1,84	2,13

1. Quel danger représente l'utilisation d'un produit domestique de ce type ? **(01,5 point)**
2. Ecrire l'équation du dosage. **(01,5 point)**
3. Tracer la courbe représentant la conductivité σ en fonction du volume V d'acide chlorhydrique versé. **(01,5 point)**
4. Déterminer graphiquement le volume équivalent V_E . **(01,5 point)**
5. A l'aide d'un tableau d'avancement, déduire la concentration C_1 de la solution S_1 dosée. **(02 points)**
6. Quelle est la concentration molaire C_0 de la solution commerciale S_0 ? **(02 points)**
7. Quelles sont toutes les espèces chimiques présentes dans le bécher à l'équivalence du dosage ? **(02 points)**