

TPN°3 : Identification d'un mélange de composés par spectrophotométrie UV-Visible.

1. Objectif

- Mettre en relation la couleur d'une solution et le spectre d'absorption dans le domaine du visible.
- Déterminer la longueur d'onde du maximum du spectre d'absorption d'une solution.
- Identifier le spectre d'absorption correspondant à chaque composé dans les mélanges de solution complexe.
- Identifier le spectre d'absorption correspondant à chaque colorant dans le mélange de colorants.

2. Matériels et produits

Spectrophotomètre UV-visible, fiole de 50,0 ml, bécher 10ml, creuset, spatule, cuves pour spectrophotomètre, d'eau distillée, sulfate de cobalt (281.09g/mol), sulfate de cuivre (249.68g/mol), sulfate de nickel (262.85g/mol), solution de méthyle orange (10mg/l) et solution bleu de méthylène (10mg/l).

3. Protocole expérimental

a. Préparation des solutions complexes.

Proposer un protocole pour préparer les solutions CoSO_4 , CuSO_4 et NiSO_4 dans des fioles jaugées de 50 ml de concentration de 10^{-1} mol/l.

b. Spectres d'absorption des solutions complexes

- Ajuster la gamme spectrale (minimum et maximum de la longueur d'onde) pour observer la transition qui correspond à λ_{max} .
- Remplir une cuve au $\frac{3}{4}$ avec de l'eau distillée et procéder au réglage du «zéro» du spectrophotomètre (on dit qu'on fait le blanc) pour chaque nouvelle mesure.
- Remplir une cuve au $\frac{3}{4}$ avec la solution complexe
- Relever la longueur d'onde correspondant au maximum d'absorption.
- Faire de même avec les autres solutions complexes en prenant une nouvelle cuve à chaque mesure.

c. Spectre d'absorption d'un mélange de complexe

- Faire le mélange à partir de deux solutions complexes différentes.
- Mesurer le spectre d'absorption du mélange.
- Faire de même avec le mélange de trois solutions complexe.
- Comparer le maximum d'absorption avec les spectres d'absorption des solutions complexes afin de
- déterminer les espèces présentes dans le mélange.

d. Spectres d'absorption des solutions de colorants

- On dispose d'une solution aqueuse du colorant bleu méthylène et méthyle orange d'une concentration 10 mg/l.
- On cherche à réaliser le spectre d'absorption pour chaque solution de colorant.

➤ Mesure

- Ajuster la gamme spectrale (minimum et maximum de la longueur d'onde) pour observer la transition qui correspond à λ_{\max} .
- Remplir une cuve au $\frac{3}{4}$ avec de l'eau distillée et procéder au réglage du «zéro» du spectrophotomètre (on dit qu'on fait le blanc) pour chaque nouvelle mesure.
- Remplir une cuve au $\frac{3}{4}$ avec la solution de colorant.
- Relever la longueur d'onde correspondant au maximum d'absorption.

e. Spectre d'absorption d'un mélange de colorants

- Faire le mélange de deux solutions de colorants
- Mesurer le spectre d'absorption du mélange.
- Comparer le maximum d'absorption avec le spectre d'absorption des solutions de colorants afin de déterminer les espèces présentes dans le mélange.

4. Questions

1. Proposer un protocole pour préparer les solutions complexes.
2. Justifier le choix de la gamme spectrale utilisée dans les mesures.
3. Les longueurs d'ondes d'absorption maximale mesurées permettent-elles de justifier la couleur des complexes préparés et les solutions de colorants ?
4. Identifier le spectre d'absorption correspondant à chaque composé dans les mélanges de solution complexe et le mélange de colorants.
5. Comparer les résultats expérimentaux à ceux indiqués aux littératures puis conclure.

Annexe

1. Bleu de méthylène

Le **bleu de méthylène (BM)**, ou chlorhydrate de tétraméthylthionine est un **colorant cationique** qui fait partie du groupe des Quinones-imides, section des Thiazines, qui sont des colorants sulfurés dans lequel deux noyaux benzéniques sont unis par un anneau fermé constitué d'un atome d'azote, d'un atome de soufre et de 4 atomes de carbone. Il existe sous plusieurs formes : poudre (appelé aussi cristaux) d'un bleu sombre, soluble dans l'eau moins soluble dans l'alcool. Les solutions aqueuses ou alcooliques ont une couleur bleu peu profonde c'est un colorant non toxique. Le bleu de méthylène est utilisé comme colorant bactériologique et aussi comme indicateur sa formule chimique est $C_{16}H_{18}N_3S^+Cl^-$ (figure1).

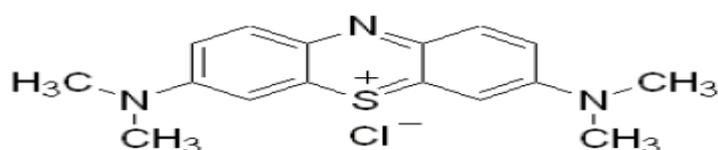


Figure 1 : Formule développée de bleu de méthylène

2. Méthyle orange

Le **méthyle orange (MO)**, autrement appelé L'hélianthine, ou encore orangé de méthyle, est un indicateur coloré utilisé en chimie pour marquer la présence d'un milieu acide (il vire en rose-rouge) ou d'un milieu basique (il vire en jaune-orangé). Méthyle orange est un **colorant anionique** appartient au groupe de colorants azoïque. Sa formule chimique est $C_{14}H_{14}N_3O_3SNa$ (figure 2)

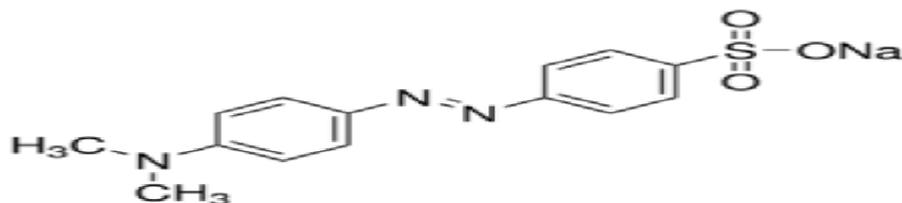


Figure 2 : Formule développée de méthyle orange (MO)