

Chapitre 5 : COULEUR ET QUANTITE DE MATIERE

Les espèces colorées sont obtenues par extraction, ou par une synthèse mettant en jeu une transformation chimique. Les quantités de matière évoluent lors de la transformation. Elles dépendent de l'avancement de la réaction et des nombres stoechiométriques de l'équation de réaction. La concentration d'une espèce colorée en solution peut être mesurée par spectrophotométrie. La couleur d'un mélange d'espèces colorées relève de la synthèse soustractive.

I) Introduction à la chimie des couleurs

⇒ Activité expérimentale : TP1C : matières colorées A : extraction de colorants p.74 Belin

1) Pigments et colorants

→ Applications :

- Les pigments sont essentiellement utilisés dans l'art et dans l'industrie, par exemple pour confectionner des peintures, des encres ou des produits cosmétiques.
- Les colorants, eux, sont surtout employés dans les industries alimentaires (boissons et bonbons, par exemple) et textile.

Exemples : le bleu brillant FCF (code E133 en nomenclature officielle) est un colorant artificiel qui donne leur couleur bleue à certains bonbons bleus. L'indigo est un colorant utilisé pour teindre les jeans.

2) Substances colorées

⇒ Démarche d'investigation : la couleur d'un mélange

a) Absorbance

La lumière blanche est composée d'un spectre continu, de longueurs d'onde comprise entre 380 et 780 nm. Une substance qui laisse passer l'ensemble du spectre de la lumière blanche paraît incolore.

Exemples : le pic d'absorption d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre se situe à une longueur d'onde de 780 nm. La solution absorbe donc le rouge.

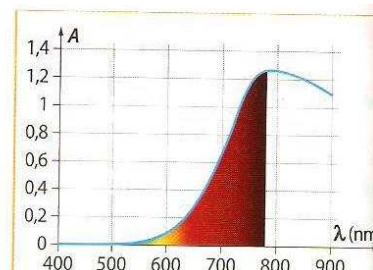


Fig. 2 Spectre d'absorption d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre.

b) Couleur d'une substance colorée

Exemple : une solution de sulfate de cuivre paraît cyan, couleur complémentaire du rouge.

c) Mélange de substances colorées

Exemples : le jaune de tartrazine, colorant alimentaire, présente un pic d'absorption dans le bleu. Le bleu patenté, lui, présente un pic d'absorption dans le rouge. Le mélange obtenu à partir des deux colorants absorbe donc le magenta : il paraît ainsi vert, couleur complémentaire du magenta.

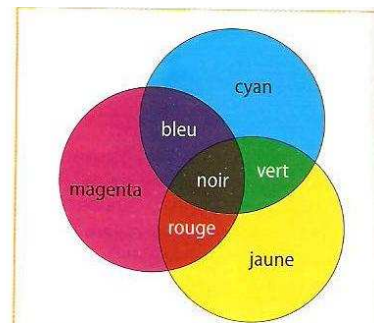


Fig. 3 Le triangle des couleurs : couleurs primaires à l'extérieur et secondaires à l'intérieur.

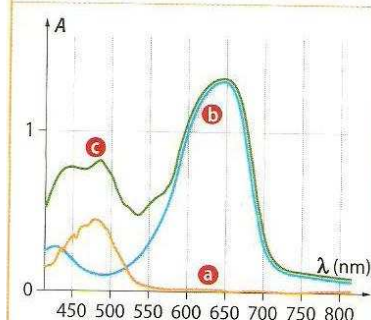


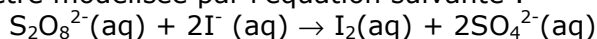
Fig. 4 Spectres d'absorption du jaune de tartrazine a, du bleu patenté b et du mélange des deux c.

II) Réaction chimique et dosage

1) Etude de l'évolution d'un système chimique

a) Réaction chimique

Exemple : on considère la réaction au cours de laquelle les ions iodure I⁻ (aq) réagissent avec les ions peroxodisulfate S₂O₈²⁻(aq) pour former du diiode I₂(aq) et des ions sulfate SO₄²⁻(aq). La transformation qui se produit peut être modélisée par l'équation suivante :



b) Evolution du système

		S ₂ O ₈ ²⁻ (aq) + 2I ⁻ (aq) → I ₂ (aq) + 2SO ₄ ²⁻ (aq)			
Etat du système	Avancement de la réaction	Quantités de matière présentes dans le système (mol)			
initial					
En cours					
final					

c) Etat final de la transformation

Exemple :

2) Loi de Beer-Lambert

⇒ Activité expérimentale : TP2C : absorbance d'une solution colorée

3) Application au dosage

⇒ Activité expérimentale : TP3C : dosage d'une espèce colorée

Repère
 La valeur de x_{max} étant déterminée, on en déduit la composition du système à l'état final grâce à la dernière ligne du tableau d'évolution.

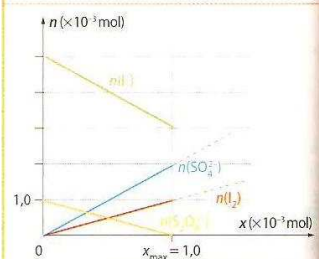


Fig. 2 Quantités de matière des réactifs et des produits en fonction de l'avancement de la réaction.

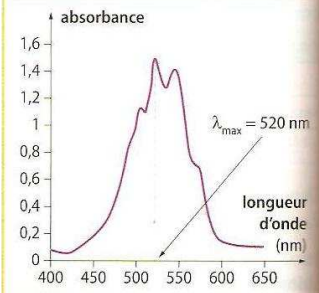


Fig. 3 Spectre d'absorption d'une solution aqueuse de permanganate de potassium.

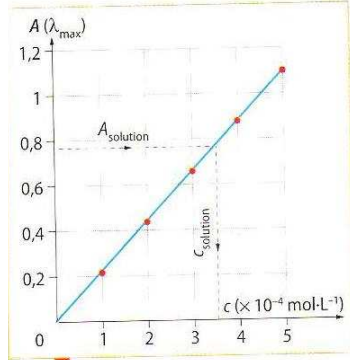


Fig. 4 Détermination de la concentration de la solution à doser grâce à la courbe d'étalonnage. Ici, $c = 3,5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

CHAP5C/FICHE MATERIEL : **COULEUR ET QUANTITE DE MATIERE**

➔ Paillasse élèves : x 6 postes

- Ordinateur
- 5 g de carottes rapées + 5 g de basilic frais
- 10 mL d'éthanol
- 1 éprouvette graduée 10 mL
- 1 mortier + 1 pilon
- 1 cuve à chromatographie
- 1 papier à chromatographie
- 2 béchers
- Belin

➔ Paillasse Prof

- Eluant (cyclohexane + acétone + éther de pétrole)
- Animations atomes
- spectrophotomètre