

Chapitre 4 χ : pigments et colorants

TP p 62 ancienne édition → pigments et peintures

TP p 63 ancienne édition → extraction

I. Matière colorée

1. Pigments et colorants

Un pigment est une substance finement divisée qui est insoluble dans le milieu qui la contient. En revanche, un colorant est soluble dans son milieu.

2. Paramètres qui influencent la couleur

La couleur d'une espèce peut dépendre de la température, du solvant, du pH du milieu.

Exercices 9 & 10 p 73

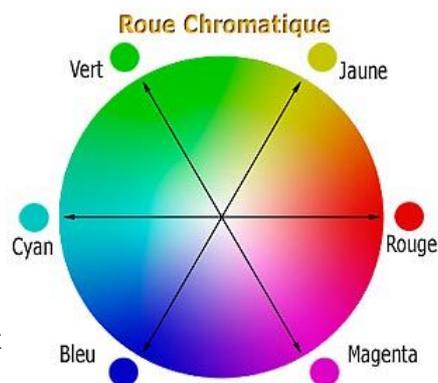
II. Mélange soustractif

Les couleurs primaires sont des couleurs qui ne peuvent pas s'obtenir à partir d'un mélange d'autres couleurs.

La couleur d'un mélange est le résultat d'une synthèse soustractive des couleurs qui ont servi à la préparation.

Voici la roue chromatique. Elle permet de visualiser les couleurs primaires et leurs complémentaires.

Pour une couleur donnée, ce sont les radiations correspondant à la couleur complémentaire qui sont majoritairement absorbées.



III. Explication microscopique de la couleur

Une molécule dite "organique" est constituée d'un enchaînement d'atomes de carbone C liés entre eux par des liaisons covalentes simples, doubles ou triples. Les autres atomes qui viennent se fixer sur le squelette carboné sont le plus souvent l'hydrogène H, l'oxygène O et l'azote N.

Exercice 5 p 73

1. Structure de la chaîne carbonée

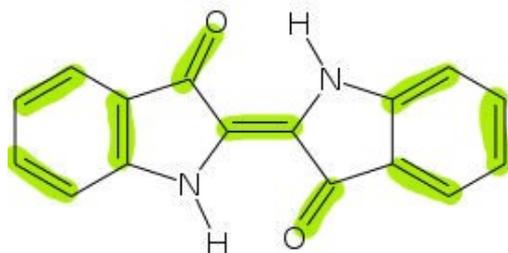
Exemple : jaune d'alizarine :



montrer ces deux molécules avec Avogadro

Les molécules colorées ont, dans leur structure, une alternance régulière de simples et doubles liaisons. On dit que ce sont des liaisons conjuguées.

indigotine :



La couleur perçue est la complémentaire de celle qui est absorbée.

Plus le nombre de conjugaisons augmente, plus la longueur d'onde absorbée augmente.

2. Groupes chromophores et groupes auxochromes

Les groupes d'atomes responsables de la couleur sont les groupes chromophores.

exemple : $-C=C-C=C-$; $-C=N-$; $-N=N-$; $-C=C-C=O$

Certains groupes d'atomes peuvent modifier la longueur d'onde d'absorption des groupes chromophores : ce sont les groupes auxochromes.

exemple : $-NH_2$; $-OH$; $-O-CH_3$; $-Br$

exercices a, 13, 12, 17, 16, 20, 22 p 74-78

Exercices

Exercice 5 p 73

Les molécules organiques sont :

acide picrique

bleu de phtalocyanine

jaune Soudan

Les autres molécules sont minérales.

Exercice 9 p 73

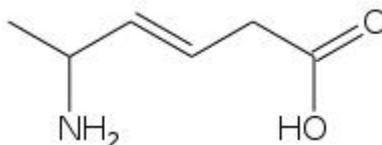
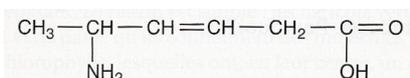
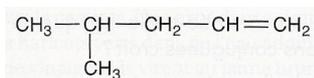
1. La couleur des anthocyanes dépend du pH.
2. Ce sont des indicateurs colorés acido-basiques.

Exercice 10 p 73

1. Le MOED change de couleur en fonction du solvant.
2. La couleur du MOED dépend du pH.

Exercice a

Donner la formule topologique des molécules ayant la formule semi-développée suivante :



Exercice 13 p 74

Toutes les doubles liaisons sont conjuguées dans l'azobenzène, mais elles ne le sont pas dans l'hydrazobenzène.

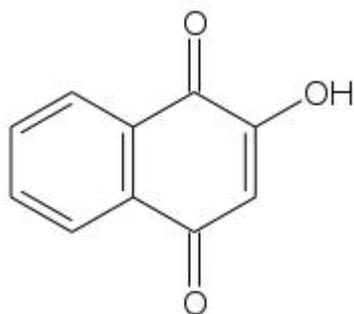
Exercice 12 p 74

Oui : les 13 doubles liaisons sont conjuguées.

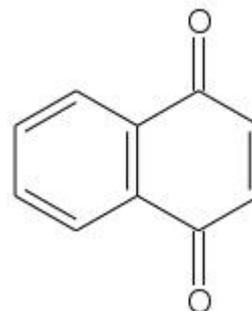
Exercice 17 p 75

1. Oui ces molécules sont une suite d'atomes de carbone liés entre eux : ce sont des molécules organiques.

lawsone :



naphtaquinone :



2. Toutes les doubles liaisons sont conjuguées.

3. La naphtaquinone possède beaucoup de conjugaisons : la longueur d'onde d'absorption est déplacée dans l'infrarouge, non visible. Mais le groupe - OH est auxochrome : il déplace la longueur d'onde dans le domaine visible.

Exercice 16 p 75

1. Oui, toutes les doubles liaisons sont conjuguées dans ces deux molécules.
2. Plus il y a un grand nombre de doubles liaisons conjuguées, plus la longueur d'onde d'absorption augmente.
3. Il y a 11 doubles liaisons conjuguées dans le β -carotène et 13 dans l'astaxanthine. Le β -carotène absorbe plutôt dans le bleu, ce qui le fait paraître jaune-orangé, tandis que l'astaxanthine absorbe plutôt dans le vert (λ plus grand que le bleu) ce qui la fait paraître rouge.

Exercice 20 p 76

1. a. Les ions S_3^- , majoritairement présents, absorbent la lumière rouge, ils diffusent donc le cyan, ce qui explique la couleur bleue du lapis-lazuli (voir remarque en fin de correction à propos des nuances de couleurs observées).
b. Si la proportion de S_2^- augmente, la proportion de rouge diffusé augmente : la pierre évolue vers une teinte violette, mélange de rouge et de bleu.
2. a. La loi du contraste simultané énonce que la couleur perçue dépend de l'environnement de cette couleur, c'est-à-dire des autres couleurs qui lui sont juxtaposées. Une couleur adossée à sa complémentaire est d'autant plus valorisée.
b. L'or donne un éclat unique au lapis-lazuli car le jaune est la couleur complémentaire du bleu. Le bleu du lapis-lazuli est alors perçu avec une intensité plus importante de par le contraste accentué avec sa couleur complémentaire.

Exercice 22 p 78

distribuer la fiche méthodes aux élèves.