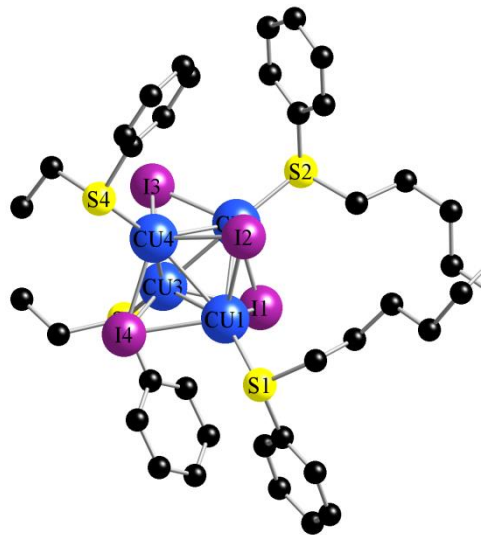


OBSERVER, COULEURS ET IMAGES



Chapitre 5 :

Molécules organiques de la matière colorée



I. Pigments et colorants

Définitions

- Les colorants sont des espèces qui colorent le milieu en étant soluble dans celui-ci.
- Les pigments sont des espèces qui permettent la coloration d'un milieu mais qui ne sont pas solubles dans celui-ci : en suspension dans un liquide ou fixés à la surface d'un solide.

Extraction et synthèse

L'extraction consiste à récupérer la substance colorée en la solubilisant. Différentes techniques chimiques peuvent être utilisées (filtration, décantation, évaporation, ...).

Les colorants peuvent être d'origine naturelle (récupérés grâce à des végétaux ou des animaux) ou d'origine synthétique (élaborés en laboratoire). Les formules chimiques et propriétés sont les mêmes que le colorant soit naturel ou synthétique.



II. Molécules et couleurs

Introduction

On distingue une branche de la chimie appelée chimie organique : celle-ci correspond à la chimie dite « du carbone et de ses composés ». On retrouve principalement des atomes de carbone et d'hydrogène dans les molécules organiques.

Formules et liaisons covalentes

Grâce à la structure électronique d'un atome (voir cours de seconde), on peut prévoir le nombre de liaisons covalentes (mise en commun d'électron) que va former celui-ci.

Exemples :

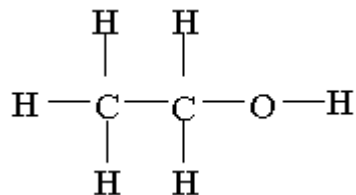
- hydrogène H : $(K)^1$ soit **1 e⁻ sur sa couche périphérique**, pour satisfaire à la **règle du duet** il formera **1 liaison (2-1)**.
- carbone C : $(K)^2(L)^4$ soit **4 e⁻ sur sa couche périphérique**, pour satisfaire à la **règle de l'octet** il formera **4 liaisons (8-4)**.



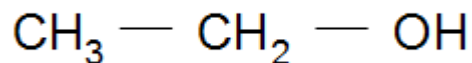
II. Molécules et couleurs

Formules développées, semi-développées, topologiques

- Formule développée : on indique toutes les liaisons et tous les atomes.



- Formule semi-développée : les liaisons avec les atomes d'hydrogène ne sont pas indiquées. On ajoute les atomes d'hydrogène à côté des atomes auxquels ils sont liés.



- Formule topologique : on indique pas les liaisons C-C, chaque extrémité de ligne correspond à un atome de carbone et aux atomes d'hydrogène.





II. Molécules et couleurs

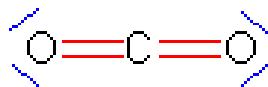
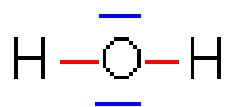
Formule de Lewis

La formule de Lewis d'une molécule reprend tous les atomes et toutes les liaisons. On indique en plus les « doublets non liants » de chaque atome, c'est-à-dire les paires d'électrons qui ne sont pas mise en commun avec un autre atome. Les liaisons sont des « doublets liants ».

Exemple pour un atome :

N : $(K)^2(L)^5$ soit 5 e⁻ sur sa couche externe, l'atome formera 3 liaisons (6 e⁻ mis en commun) et il lui restera donc 2 électrons qui formeront un doublet non liant.

Exemples de quelques formules de Lewis :





II. Molécules et couleurs

Géométrie des molécules

Les différents doublets liants et non liants d'une molécule permettent de « prédire » la géométrie des différentes molécules. En effet les doublets des molécules cherchent à s'éloigner les uns des autres afin d'avoir un maximum d'espace :

Doublets de l'atome central	Géométrie
4 doublets liants avec 4 liaisons simples	Tétraédrique
4 doublets liants avec 2 liaisons simples et 1 liaison double	Plane
4 doublets liants avec 1 liaison simple et 1 liaison triple	Linéaire
3 doublets liants et 1 doublet non liant	Pyramidale à base triangulaire
2 doublets liants et 2 doublets non liants	Coudée

Voir dans le livre pour plus d'informations sur la géométrie des molécules ou sur Internet :
Théorie VSPER.



II. Molécules et couleurs

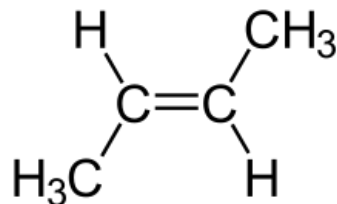
L'isomérisation Z/E

Rappel : deux molécules isomères sont deux molécules présentant la même formule brute mais des formules développées différentes.

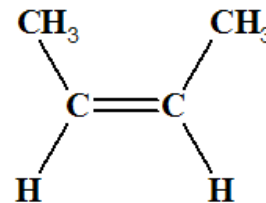
On distingue pour les molécules présentant une double liaison une isomérisation spécifique appelée isomérisation Z/E : celle-ci est due au fait que la rotation des atomes n'est pas possible autour d'une double liaison. Pour présenter une isomérisation Z/E, une molécule doit présenter deux caractéristiques :

- Une double liaison ;
- Et chaque atome doublement lié doit être lié à deux groupements différents.

Exemple avec le but-2-ène :



(E)-but-2-ène



(Z)-but-2-ène

Si les deux groupes les plus importants (en masse moléculaire) sont du même côté, l'isomère est appelé Z (zusammen, ensemble en allemand). Sinon il est appelé E (entgegen, opposé en allemand).



II. Molécules et couleurs

Conjugaison

Deux liaisons doubles sont dites conjuguées si elles sont séparées par une liaison simple. L'alternance liaison simple-liaison double constitue la conjugaison.

Une molécule présentant au moins 7 liaisons conjuguées (en l'absence d'autres groupements chimiques) est généralement colorée.

Groupes caractéristiques

D'autres groupements chimiques peuvent influencer la couleur d'une molécule tels que $-OH$; $-NH_2$; $-Br$; ...



III. Paramètres pouvant influencer la couleur

Le pH

Certains colorants ont une couleur qui dépend du pH du milieu : ce sont généralement des molécules présentant des groupements -OH.

Ces molécules peuvent servir d'indicateurs colorés.

Les autres facteurs

De nombreux autres facteurs peuvent influencer la couleur :

- le dioxygène
- le solvant
- le support
- la température
- etc.