

TP08 : Synthèse de l'indigo

Doc 1

Les pigments sont des substances colorées finement divisées, dispersées dans un milieu où elles sont insolubles tandis que les colorants y sont solubles

Doc 2

Rendement d'une synthèse

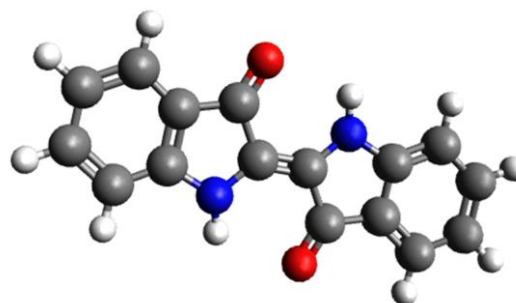
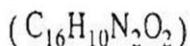
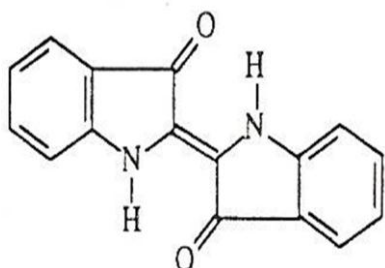
Le rendement d'une synthèse chimique est le rapport entre la quantité de produit obtenu et la quantité théorique maximale qu'il est possible d'obtenir.

Doc 3

La couleur de certaines espèces colorées peut dépendre de la température, du solvant et du pH de la solution dans laquelle ils sont dissous.

Doc 4

Molécule d'indigo : formule topologique et représentation 3D



I) Expérimentations

I1) Fabrication de l'indigo

Introduire 5,0 mL d'acétone $C_3H_6O_{(l)}$ (0,79) dans un erlenmeyer puis y dissoudre 0,50 g de 2-nitrobenzaldéhyde $C_7H_5O_3N_{(s)}$. Ajouter 10mL d'eau distillée en maintenant l'agitation.

Ajouter très lentement 6,0 mL de solution d'hydroxyde de sodium et poursuivre l'agitation pendant 5 minutes en observant les changements de couleur.

Laisser reposer puis filtrer sous pression réduite sur filtre Büchner.

Rincer le précipité à l'eau distillée jusqu'à ce que l'eau de lavage soit incolore, puis rincer à nouveau avec quelques millilitres d'éthanol.

Sécher le solide obtenu (indigo) en plaçant le papier filtre dans l'étuve. Mesurer la masse obtenue en fin de séchage.

I2) Coloration d'un tissu

L'indigo ne peut se fixer correctement sur le tissu par immersion simple. Il faut déjà le transformer en sa forme réduite ou « leuco » pour que la teinture devienne efficace.

La réalisation suivante sera réalisée par le professeur :

Placer dans un erlenmeyer 1,0 g de dithionite de sodium $Na_2S_2O_4$, deux spatules d'hydroxyde de sodium et une pointe de spatule de l'indigo synthétisé.

Ajouter 20 mL d'eau, rincer la spatule dans la solution et agiter.

Lorsque la teinte de la solution cesse d'évoluer, il est possible d'y tremper une bande de coton tenue par une pince pendant une vingtaine de seconde avant de l'exposer à l'air libre.

I3) Facteurs influençant la couleur de certaines espèces colorées

Observer les deux expériences réalisées sous la hotte :

* Diode en solution aqueuse ou dissout dans du cyclohexane.

* Couleur du jus de chou dans des solutions de pH différent.

II) Compte rendu

Le compte rendu se constituera de 3 parties :

1) Protocole expérimental

* Précautions lors des manipulations (en lien avec les pictogrammes de sécurité explicités).

* Schématisation de la synthèse et de la filtration.

* Justification que l'indigo est une espèce colorée.

* Justification que l'indigo est un pigment et non pas un colorant.

2) Etude quantitative de la synthèse (à réaliser à la fin, elle sera développée lors de la prochaine séance de TP)

* Liste des réactifs et des produits de cette réaction chimique

* Ecrire l'équation de réaction sachant que les ions sodium (Na^+) sont spectateurs et qu'il se forme des ions éthanoates $C_2H_3O_2^-_{(aq)}$ et de l'eau.

* Calculer la quantité de matière de chaque réactif introduit et déterminer le réactif limitant de la réaction.

* Grâce à la stœchiométrie de la réaction, prévoir la masse d'indigo finale obtenue.

3) Conclusion de la synthèse chimique

* Calculer le rendement de cette synthèse, expliquer comment teindre un tissu à partir d'un pigment et détailler l'influence du pH et du solvant sur la couleur d'une espèce colorée.