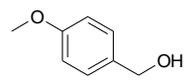


# TP de chimie : oxydation en chimie organique et teinture

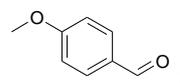
## I Mise en évidence des produits d'oxydation

On dispose des solutions suivantes :

- Solution 1 aqueuse d'alcool 4-méthoxybenzylique de formule topologique



- Solution 2 aqueuse de 4-méthoxybenzaldéhyde de formule topologique
- Solution 3 aqueuse de permanganate de potassium  $K^+(aq) + MnO_4^-(aq)$ .



Réaliser les mélanges suivants dans 5 tubes à hémolyse (mini tubes) numérotés, avec des pipettes pasteur jetables, en homogénéisant correctement et vigoureusement pendant quelques secondes :

Tube à essais	1	2	3	4	5
Solution 1	1,5 mL environ	1,5 mL environ	1,5 mL environ	----	----
Solution 2	----	----	----	1,5 mL environ	1,5 mL environ
Solution 3	----	1 goutte	10 gouttes	1 goutte	----

(\* ) 1) Quels sont les tubes « témoins » ?

2) (\* ) a) Recopier la formule de l'alcool-4-méthoxybenzylique et entourer la partie susceptible d'être oxydée. Dessiner le produit que l'on obtiendrait à l'issue d'une première oxydation et trouver son nom. Ecrire la demi-équation correspondante en utilisant des formules brutes.

(\* ) b) Faites de même qu'en a) avec le 4-méthoxybenzaldéhyde (on obtiendrait l'acide 4-méthoxybenzylique, donner sa formule topologique puis sa formule brute et la demi-équation).

(\* ) c) Quel est le rôle des ions permanganate ?

(\* ) d) Voici la demi-équation des ions permanganate :  $MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- = Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)$

En utilisant les formules brutes, en déduire l'équation de la réaction susceptible d'avoir lieu dans le tube 2 puis l'équation susceptible d'avoir lieu dans le tube 4. Que va-t-il se passer dans le tube 3 ?

3) On désire vérifier la question précédente par CCM. Pour cela, ajouter tout d'abord environ 1,5 mL d'éthoxyéthane (densité 0,7) dans chaque tube afin d'extraire de la phase aqueuse les espèces organiques désirées. Bien agiter.

4) Sur une plaque à CCM sensible aux UV, préparée à l'avance pour le dépôt de 5 échantillons numérotés de 1 à 5, déposer avec un capillaire différent à chaque fois un dépôt de la phase organique de chacun des 5 tubes, dans l'ordre. Faire éluer dans une cuve avec l'éluant déjà préparé (2/3 de cyclohexane et d'1/3 d'acétate d'éthyle). En attendant l'élution, passer à la partie II du TP.

5) Révéler aux UV à la fin de l'élution.

6) Faire une double lecture du chromatogramme (lecture verticale et lecture ..... ) et interpréter complètement ce chromatogramme.

## II Teinture à l'indigo

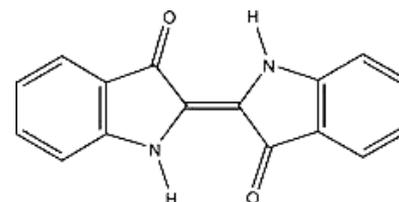
Relire le TP de synthèse de l'indigo de cet hiver et pas mal de notions du début d'année pour répondre aux questions étoilées

### 1) Molécule d'indigo (à faire en cours)

a) **Cas général** : rappeler la condition sur l'absorption d'une molécule pour qu'elle apparaisse colorée aux yeux de l'homme.

b) **Cas des molécules organiques** : pour une molécule organique, rappeler à partir de combien de liaisons conjuguées une molécule satisfait la condition précédente.

c) On rappelle la formule de l'indigo synthétisé au cours de l'année :  
Placer les doublets non liant manquant. Expliquer pourquoi la molécule est colorée (attention, nouveauté : on prendra en compte dans le décompte des doubles liaisons conjuguées les doublets non liant sur les azotes comme s'il s'agissait d'une double liaison encadrée par deux liaisons simples autour de N).



## 2) Principe de la teinture

Pour teindre un tissu, il faut que la teinte soit d'abord solubilisée dans l'eau (solvant propre) afin de tremper le tissu dans la solution obtenue et lors du séchage, l'eau s'évapore et la teinte reste fixée au tissu. Le problème rencontré avec l'indigo est qu'il est quasi insoluble dans l'eau.

(\*) a) L'indigo est insoluble dans l'eau. Rappeler les molécules qui peuvent être facilement solubles dans l'eau (3 conditions suffisantes d'une bonne solubilité ?). Pourquoi l'indigo est-il insoluble dans l'eau ? (donner au moins trois raisons).

(\*) b) Pour y remédier, on va d'abord le réduire sous sa forme « leucoindigo » ou leucodérivé de formule brute  $C_{16}H_{10}N_2O_2^{2-}$  qui est verte. Donner la formule brute de l'indigo, écrire la demi-équation électronique du couple et donner le couple en question.

(\*) c) La réduction se fait grâce à des ions dithionite  $S_2O_4^{2-}(aq)$  du couple  $SO_3^{2-}(aq) / S_2O_4^{2-}(aq)$ . Ecrire la demi-équation de ce couple et en déduire l'équation de réduction de l'indigo. Pourquoi la forme leucoindigo est-elle, elle soluble dans l'eau ?

(\*) d) On plonge donc le tissu dans la solution obtenue contenant la forme leuco qui vient se positionner dans la maille du coton. Au séchage, le tissu est d'abord vert mais bleuit petit à petit : la forme leuco est oxydée pour redevenir de l'indigo. A votre avis, grâce à quel oxydant puissant présent lors du séchage ? Ecrire les demi-équations correspondantes pour donner finalement l'équation finale de ré-obtention de l'indigo maintenant fixé sur le tissu.

## 3) Mode opératoire

!!! Gants et lunettes durant toute la manipulation sauf les gants à proximité de la plaque chauffante. Se rappeler comment on enlève et comment on remet des gants.

- Dissoudre 0,50 g de dithionite de sodium dans 50 mL d'eau environ dans un erlenmeyer de 100 mL environ afin de préparer la solution réductrice.
- Ajouter une pastille de soude.
- Mettre à agiter et à chauffer sur agitateur magnétique en chauffant légèrement pour tout dissoudre.
- Ajouter 0,08 g d'indigo après avoir récupéré votre pilulier marqué à votre nom et après avoir écrasé l'indigo en poudre grossière dans le pilulier.
- Observer la teinte verte de la forme leuco et attendre 2 minutes que le maximum se dissolve tout en agitant et chauffant légèrement. Préparer la filtration en attendant.
- Filtrer avec un entonnoir en verre, récupérer le filtrat dans un bécher d'environ 200 mL.
- Plonger le tissu dans le bécher et agiter avec un agitateur en verre pendant 30 s environ.
- Récupérer le tissu avec une pince et le passer sous un filet d'eau du robinet pour bien le rincer (pas de petit morceau dessus).
- Le placer entre deux papiers filtre pour l'essorer et le laisser à l'air libre sur une coupelle de porcelaine.