

LC01. Chimie et couleur

Présentation : Claire Crousier

Correcteur : Guillaume George

Appréciation générale

Une excellent présentation. Quelques ajustements mineurs à implémenter.

La présentation

Maîtrise des concepts clefs

Très bonne maîtrise des concepts présentés, qui ont couvert une bonne partie du programme de lycée.

Présentation, organisation

Attention à être le plus exhaustif possible concernant les pré-requis. Si vous utilisez le mot "diffusion" par exemple, il est nécessaire de le mettre en pré-requis, car c'est au programme des 1ère S..

L'introduction était intéressante. N'hésitez pas à utiliser la flexcam plutôt que le rétroprojecteur (auquel vous n'aurez pas forcément accès le jour J). De plus, la flexcam vous permet de gagner du temps (à ne pas reproduire des documents sur transparents) et de projeter des documents plus attrayants. Par exemple, pour l'introduction, la conclusion, ou tout aparté culturel, on pourrait utiliser des images de **"La couleur dans tous ces éclats" (Bernard Valeur)**.

La présentation a été faite avec une très bonne diction et écriture lisible. Attention simplement aux prononciations de "büchner", "Beer-Lambert" et "goethite".

Le thème "couleur et chimie" est vaste, et est l'occasion de nombreuses expériences. Claire a présenté de nombreuses manipulations, mais il est toujours possible d'en faire plus. Par exemple, la chromatographie étant explicitement dans le thème "colorant pigment" de 1ère S, on pourrait vouloir essayer de caler la purification sur colonne de silice des épinards. A mon sens, cette expérience est très visuelle, et permet de faire un aparté culturel sur le jaunissement des feuilles en automne. On pourrait même vouloir y voir l'item "interpréter la couleur d'un mélange", en agrémentant la présentation d'un spectre d'absorbance visible dessiné qualitativement pour expliquer que le vert de la chlorophylle cache l'orange du bêta-carotène en été... mais plus à l'automne.

Sécurisez tout votre matériel sur pince, avec potence. Et essayez de tourner le dos au jury le moins possible pendant les expériences. Si vous manquez de place sur la paillasse prof, peut-être pourriez-vous investir la première rangée de table ?

De nombreuses solutions “standards” sont accessibles : ne perdez pas de temps à préparer une solution à 0,1 M de NaOH.

L’item du programme “extraction” peut être mieux mis en évidence si l’on fait l’extraction devant le jury. Pour un gain de temps, on peut lancer l’extraction du chou rouge, faire la synthèse de l’indigo, puis faire la filtration du jus de chou rouge ensuite. Attention, ne pas faire la teinture du coton dans la partie “synthèse”... mais la garder pour plus tard.

Pour la dépendance en fonction des “facteurs externes” de la couleur, plusieurs choses :

- Qu’est-ce qu’un “facteur externe” ? OK pour la température, mais au final le pH modifie la molécule... ce n’est pas si externe. Titre à changer.
- Pour le pH et le chou rouge, on peut sans doute se contenter de faire devant le jury 2 valeurs de pH, les autres sont faites en préparation. Si on fait la colonne des épinards, on pourra changer le chou rouge par un indicateur coloré acido-basique ?
- Pour l’ocre, ce n’est pas vraiment une dépendance en température, mais plutôt en composition / taux d’hydratation. La température n’étant pas explicitement au programme, je l’évitais ou remplacerais par une vraie expérience de thermochromie (réversible).
- L’influence du solvant sur l’iode est joli, mais pédagogiquement désastreuse (les élèves s’attendent à voir des changements de couleurs à chaque fois qu’ils font une extraction liquide-liquide par la suite). J’interprète la mention “(pH, solvant, etc.)” du programme comme étant des exemples non coercitifs. Pourquoi ne pas remplacer par l’influence du potentiel de la solution avec l’indigo ? Avec une électrode de Pt et une référence sur un voltmètre, on voit que dans l’eau il ne se passe rien, mais dans une solution de dithionite de sodium on a décoloration.

Éléments de culture générale

La leçon s’y prête bien, et Claire a joué le jeu. Chou rouge, ocre, indigo, Dakin...

Plan

Le plan présenté est le suivant :

- I. Origine chimique de la couleur
 - A. Colorants et pigments
 - B. Synthèse et extraction
 - C. Structure des molécules colorées
- II. Influences des facteurs externes
 - A. pH
 - B. Solvant
 - C. Température
- III. La couleur, un outil d’analyse chimique
 - A. Absorbance
 - B. Loi de Beer-Lambert
 - C. Dosage du Dakin

Le plan présenté est pertinent. Comme précisé précédemment, j’enlèverais II.B et II.C pour les remplacer par l’influence du potentiel de la solution, où l’on pourrait faire la réduction de l’indigo et la teinture du morceau de coton.

Manipulations

Choix des expériences et des étapes de manipulations

Les expériences et étapes de manipulation étaient variées.

Manipulation présentées, et quelques commentaires :

- Synthèse de l'indigo:
 - Synthèse : très bien
 - Filtration Buchner : à faire sur paillassse sèche pour éviter d'aller sous hotte inutilement (perte de temps) et rester proche du jury.
 - Pesée : OK, mais arrangez-vous pour ne pas avoir à tourner le dos au jury. Investissez la première rangée de table si besoin.
 - Teinture : Bien, mais mettre vraiment peu d'indigo. Placer l'expérience plutôt dans "influence des paramètres".
- Influence pH sur jus de chou rouge
 - Jus de chou rouge à différent pH : TB, mais n'en faire que 2 devant jury, les autres en préparation, pour gagner du temps. On pourrait aussi vouloir le remplacer par un indicateur coloré pH simple, pour montrer le virage (et interpréter la couleur en zone de virage = mélange)
- Influence solvant sur I₂ (CyH, eau, ethanol):
 - Mise en solution de grain d'iode. Personnellement, je zapperais cette manipulation pour des raisons de pédagogie voire de sécurité (même si Claire a parfaitement répondu aux questions de sécurité ici)
- Dosage Dakin par étalonnage:
 - Mesure de l'absorbance de la solution de Dakin : TB. Si on a le temps, on pourrait vouloir faire une dilution précise (pipetage, utilisation de fiole jaugée, etc...). Comme on arrive à la toute fin, prévoyez les deux options, et choisissez à ce moment selon le temps qu'il vous reste.

C'est très bien d'avoir inclus un calcul d'incertitude, mais préférez exprimer l'intervalle de confiance à 95 ou 99% en multipliant par 2 ou 3 l'incertitude propagée.

Maîtrise des gestes techniques

Rien à redire.

Autres manipulations possibles :

- Chromatographie sur silice des épinards
- Thermochromie du chrome (Chimie Physique Expérimentale, Fosset)
- Pour le dosage : Lugol, colorant des Schtroumpfs (manuels de lycée)

L'entretien

Maîtrise des concepts annexes

Claire a bien su gérer la réponse aux questions lors de l'entretien, que ça soit de la culture générale (pourquoi les feuilles jaunissent à l'automne), expérimentales (comment s'assurer que la synthèse de l'indigo est terminée ? quelles précautions prendre quant à l'utilisation de I_2 ?), correction de choses dites lors de la présentation (définir: diffusion, absorption) et connaissances issues de l'enseignement supérieur (pourquoi des bandes, et non des raies ?)