

EC 27 – Couleur – Brigitte

Bibliographie :

Introduction

Les couleurs mettent de la gaîté dans la vie de tous les jours.

Couleur : qualité de la sensation visuelle produite par des radiations optiques

Deux notions : impression chromatique, ou couleur due à la réflexion ou à la transmission de la lumière

Composé chimique apparaît coloré quand absorbe longueur d'onde

Présente carte mentale essentiellement reliée au programme de lycée

Partie pédagogique

En classe : dosage par étalonnage. 1^{ère} S, thème couleur et image.

Séquence placée après la spectrophotométrie, loi de Beer-Lambert, couleur perçue etc

Situation déclenchante : vérifier la concentration d'une solution de permanganate de potassium.

Amener l'élève à tracer une droite d'étalonnage : il doit penser à faire une dilution, donc fiole et pipette jaugées : on fait faire une dilution par groupe ; on mesure l'absorbance de chacune de ces solutions.

Notion de droite moyenne

$A = k.C$, k est le coeff dir de la droite, on le calcule.

On reporte ainsi l'absorbance.

En AP on travaillera sur les incertitudes, travail sur les deux droites extrêmes.

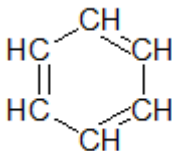
Partie Scientifique

Synthèse de la phénolphtaléine

Conditions industrielles de synthèse du phénol pour aboutir à la synthèse de la phipi.

I – La molécule de benzène – l'aromaticité

Molécule de benzène = plane : angles de 120°, carbone trigonal, longueurs de liaisons identiques (entre 134 et 154



pm), intermédiaire entre liaison simple et double

Dans le cas d'un carbone trigonal, chaque atome de carbone établit 3 liaisons ; il reste une orbitale atomique 2p avec un électron

Résolution des équations séculaires : $\psi_i = \sum_j C_j \cdot \varphi_j$

Pour le benzène $E = 6\alpha + 8\beta$ énergie délocalisée

Utilise l'éthène $E = \alpha + \beta$

E conjuguée = E délocalisée – E localisée < 0 donc forte stabilisation

II – Un exemple de SE : l'alkylation

1. Définition
2. Procédé indus de fab du cumène
3. Mécanisme réactionnel
4. Application industrielle : la formation du phénol

Je n'ai pas pu prendre la suite du plan.

Conclusion : les composés aromatiques donnent des SE ; les polysubstitutions sont guidées par des contraintes électroniques.

Commentaires et questions

Partie pédagogique

- *Sur le TP proposé, gestion du temps ?* Laisse les élèves faire.
- *Comment la classe est-elle remise au mm niveau en fct du travail des différents binômes ?* Mesures d'absorbance des deux solutions : en autonomie complète.
- *Comment les instructions sont-elles données ensuite ?* Tout le monde ensemble.
- *Donc il y a intervention ?* Oui sauf que le pb des deux points est là ! (en fait au départ il est supposé que les élèves vont se contenter de faire deux mesures)
- *Dans le lugol il y a ?* Du diode. Il faudrait parler de Dakin car tout le TP présenté tourne autour du permanganate de potassium.
- *Calculent-ils $c=A/k$?* k trouvé avec la solution mère.
- *Intérêt de leur montrer que les cuves doivent être identiques ?* Problème purement matériel !
- *Que répondre à un élève pour expliquer qu'on ne change pas de cuve ?* Elles sont transparentes tout de même ! *A quoi sert de faire le zéro ?* La cuve absorbe un petit peu. On cherche à s'affranchir de l'absorbance du solvant et de la cuve.
- *Tu n'essaierais pas ?* Si.
- Remarque perso : j'ai fait l'autre jour une « méthode de Job » (Voir dans la littérature ou sur le Net, c'est une méthode de spectro qui permet de déterminer la stœchiométrie d'un complexe coloré) en montage et il s'avère qu'il faut réellement utiliser des cuves de même nature si l'on veut des résultats exploitables ; Le test de la manip l'a clairement montré.
- *Loi de Beer-Lambert* : absorbance prop à k c l , proportionnalité liée à la largeur de la cuve
- *Durée du TP ?* $A=f(\lambda)$ une fois pour toute la classe ; la courbe est rapidement tracée.
- *Dilutions à la pipette ?* Quels volumes utiliser ?, Liste les volumes de pipettes existantes
- *Quelle autre solution ?* Burette graduée avec fiole jaugée imposée
- *Moyenne entre les points expérimentaux ?* Avec la droite. A la main avec un trait entre les différents points...
- *Comment montrer sur monoposte ?* Modéliser
- *N'est-ce pas gênant que les droites de régression ne passent pas par l'origine ?* Elle trouve ça gênant
- *On ne choisit pas alors comment faire ?* On peut imposer de faire la régression avec un point fixe ((0, 0) par exemple) En principe si on a fait le blanc $A = 0$ quand $C = 0$.
- *Pourquoi quand ils calculent le coeff dir on ne prend pas le point O ?* Elle n'a pas fait attention, elle prendrait le point O pour le faire.
- *Retour en classe avec les incertitudes ; si elle utilise Regressi (ou tout autre tableur grapheur) comment justifier que les droites extrêmes ne passent pas par 0 ?* Tous les points ne sont pas parfaitement alignés
- *Donc BL n'est pas un prérequis, elle autorise ses élèves à violer cette loi !*
- *Avant de tracer une droite : on fait un intervalle d'erreur, droite la plus haute pour la valeur mini*
- *Connaître lien entre couleur perçue et complémentaire ? Comment on définit la couleur complémentaire ? Comment on donne cette notion aux élèves ? Comment on l'explique avec des arguments liés à la lumière ?* Ne sait pas... C'est la longueur d'onde absorbée ; Il faut faire intervenir l'œil, les explications ont été données à la fin mais je les ai ratées.
- *But ultime du TP ? Quelles sont les compétences du programme à acquérir après ce TP ?* Apparemment rien de neuf.
- *Donc ça peut être un TP d'évaluation ?* Mais dans ce cas on ne peut plus procéder comme décrit.
- *C'est un TP qui donne l'occasion de ne pas trop les guider...*
- *Est-ce que c'est un vrai protocole ?* Les solutions sont bcp trop concentrées !

Partie développement

- Déterminant séculaire n'est plus au programme de la prépa
- A partir du dét. Séculaire on voit que les niveaux sont dégénérés, pourquoi ? Racine double
- Pourquoi sélectionner un des deux carbocations ? L'un est plus stable, on garde l'intermédiaire le plus stable
- Pourquoi prend-on le plus stable alors que l'étape cinétiquement déterminante est la suivante ? C'est celle où est l'intermédiaire le plus stable qui est cinétiquement déterminante en principe. Il faut dire que l'équilibre qui précède l'étape cinétiquement déterminante a le temps de s'établir.
- Attache de l'importance à l'enthalpie standard de la réaction : si négative elle doit se faire très bien ? Elle est thermodynamiquement favorisée.
- On regarde uniquement l'enthalpie standard pour ça ? Qu'est-ce qui fait qu'une réaction est faisable ou pas ? IL ne faut pas qu'elle soit bloquée au niveau cinétique
- Et si tout se passe bien au niveau chimique ? ΔH standard mesure la stabilité, il y a un terme entropique, c'est **l'enthalpie libre standard** (ΔG standard)
- Orientation imposée par le phénol ? Elle annonce qq chose et fait autre chose. On raisonne sur l'étape cinétique mais pas sur les réactifs : il faut **raisonner sur les intermédiaires réactionnels**
- Définition de la stéréospécificité ? On obtient un seul stéréoisomère
- Stéréosélectif : un seul stéréoisomère peut être obtenu
- Régiosélectif, on peut avoir des régiosomères différents.
- Y a-t-il un autre réactif utilisable ? Acide de Lewis par ex $AlCl_3$

Critique

S'attendaient à deux parties équilibrées (textes « d'importance équivalente »s. Partie conceptuelle environ 20 minutes ; 10 minutes post-bac et le reste en pédagogie, didactique).

A fait la partie didactique au début alors qu'on s'attendait à la partie post-bac... (Cela dit, les textes le permettent)

A voulu montrer qu'elle connaissait son programme mais est restée trop superficielle sur sa carte.

A annoncé son concept niveau lycée et a embrayé sur le TP ; choix de mettre à un certain niveau.

N'a pas respecté son gros $\frac{1}{4}$ d'h de commentaire de la carte et avait trop de temps pour le concept post bac. PAS BEAUCOUP PLUS DE 10 minutes de post bac.

Textes de complément sur le site de J. Marteau, précisant les durées de l'épreuve orale !

Format de carte mentale pas très adapté à la notion de couleur. Concept très transversal. Une structure pyramidale serait plus claire ? En classant par niveau par exemple... Avec un plan linéaire ?

Que voit-on au collège ? Qu'est-ce qui ressort après ? Physique, arts plastiques, SVT ?

Carte à construire autour des notions de Première S ?

Culture autour de la couleur vs. comment on aborde cette notion avec les élèves.

Faire deux cartes ? Une de brainstorming, une sur le concept purement « en classe », les superposer ensuite (transparents)

Sur le choix du thème... N'a pas parlé de couleur au cours de son exposé ! Est-ce pertinent de faire une synthèse ?

Il y a qq chose à faire sur les conjugaisons de liaisons ?

La longueur d'onde qui est responsable de la couleur est une transition HO-BV

Par exemple : **Dosages complexométriques** à développer, par ex dosage Ca et Mg par EDTA avec noir ériochrome T. Attention dans les documents annexes il est question d'exposé sous forme magistrale !

Choix d'un indicateur coloré avec différentes courbes de titrage ?

Extractions ; influence du solvant sur la couleur (lycopène jaune dans cyclohexane mais rouge dans l'eau)

Sujet pour lequel on peut piocher un peu partout mais **très difficile de trouver un cours magistral niveau prépa** sur ce thème car tout est hors programme maintenant !

Thème trop transversal !

On peut aussi traiter l'évolution du concept depuis le collège

Ne pas faire une carte mentale si on n'est pas à l'aise avec l'outil !