

Correcteur : E. VIVILLE

Niveau : L1

PR : stéréochimie (énantiométrie, diastéréoisométrie, chiralité)
CCM (Tlc)
Polarité, proticité, moments dipolaires
Interactions faibles.

Ressources : Bernard, techniques expérimentales en chimie
Blanchard
Clayden

Difficultés :

- Comprendre principe de la chromatographie, l'appliquer en TP.
- Rationnaliser le déplacement des espèces
- Comprendre la différence de traitement entre énantiomères et diastéréoisomères.

Activité : TP isomérisation Z/E de l'acide maléique.

Objectif : élèves capables de séparer diastéroisomères en TP et proposer technique de séparation d'énantiomères.

Intro pédagogique : la leçon est justement placée à un niveau L1. Les PR sont en accord avec la leçon présentée même si j'y ajouterai la notion de descripteurs stéréochimiques puisque les descripteurs Z/E et R/S sont souvent employés.

Lucie prévoit, à la suite de ce cours, une séance de travaux pratiques qui mettra en œuvre les techniques abordées dans cette leçon => cette séance de TP peut aussi se faire en amont du TP pour faire découvrir aux élèves l'aspect expérimental avant l'aspect théorique.

Des difficultés sont prévues au niveau de la compréhension de la migration des espèces dans la colonne ou sur la plaque de CCM. Lucie prendra soin d'insister sur l'éluion des composés même si hélas quelques maladroites rendent difficile la bonne compréhension du phénomène.

Plan défendu :

- I. Séparation des diastéréoisomères :
 - a. Chromatographie sur Couche Mince (CCM)
 - b. Chromatographie colonne
- II. Séparation d'énantiomères :
 - a. Transformés en diastéréoisomères
 - b. Chromatographie chirale

Le plan me convient même si la partie II 1. reste discutable puisqu'elle peut être traitée lors de l'étude des propriétés physiques et chimiques des stéréoisomères... Pour le II.2 il serait peut-être plus raisonnable de bien comprendre le principe de chromatographie chirale si on veut laisser une partie à ce propos.

Remarques sur la leçon :

- ⇒ Je regrette que la technique de chromatographie ne soit pas abordée plus globalement et rigoureusement. Un petit tableau rapide qu'on complète au fur et à mesure de la leçon avec les phases mobiles et stationnaires pour les CCM et CC serait un vrai plus. La différence d'affinité et les différences d'interactions entre ces phases et les composés à séparer sont la clé de la bonne compréhension de cette leçon.
- ⇒ Attention à la rigueur des définitions et des termes employés : isomères / chromatographies / remplacement (est-ce vraiment utilisé ?) – / isolement d'un composé – mélange homogène visible et simple.
- ⇒ ATTENTION à la différence entre les phénomènes d'absorption et d'adsorption.
- ⇒ Donner une définition plus rigoureuse de distillation.
- ⇒ TB de donner l'exemple « conducteur » pour le I de l'isomérisation du diazobenzène. Il est très pertinent de revenir dessus au cours de cette partie et de toujours illustrer les notions théoriques en référence à cet exemple.
- ⇒ OK ne pas passer trop de temps sur les moments dipolaires des molécules mais refaire un schéma bien clair au tableau n'aurait pas fait perdre trop de temps.
- ⇒ Pourquoi ne pas présenter les montages expérimentaux direction au début des parties concernées : rapide et permet d'asseoir le vocabulaire.
- ⇒ Exemple d'isomérisation à garder pour TOUTES les explications. Il faut prendre cet exemple pour expliquer les interactions des composés avec les phases mobiles et stationnaires. Ne pas perdre de vue qu'il n'est pas toujours aisé de prédire l'ordre d'élution des composés. Il faut parfois passer par une vérification expérimentale.
- ⇒ Attention lors de la leçon on présente le montage d'une colonne (est-ce vraiment nécessaire si on veut faire une leçon purement théorique sur les interactions et la prédiction des élution ?) ; en revanche on passe sous silence toute la partie expérimentale de la CCM. Un rapide rappel du vocabulaire ne serait pas inutile, je pense que si l'on en met une on met l'autre.
- ⇒ Vérifier que l'on peut vraiment récupérer les produits séparés lors d'une CCM : est-ce vraiment applicable à un mélange ? Cela me paraît réservé à une petite quantité...
- ⇒ Dire que niveau élution une CC est une CCM à l'envers : OK mais attention sur une CCM on dépose plusieurs composés alors qu'en CC on dépose uniquement le mélange à séparer.
- ⇒ Attention aux notions de solvant et d'éluant. Il faut faire la distinction et que cette distinction soit claire pour les élèves également.
- ⇒ Partie II 1 : dédoublement racémique bien maîtrisé mais attention à l'utilisation rigoureuse du vocabulaire notamment de la notion de mélange racémique. La technique est bien maîtrisée mais les explications sont un peu évasives et pas assez rigoureuses. TB de contextualiser en mettant l'exemple du Valium trouvé dans le Clayden. Car avec juste ce qu'il a été présenté on ne sait pas d'où provient le cyclohexane et on ne comprend pas bien les conditions dans lesquelles on doit se placer pour pouvoir utiliser ce montage.
- ⇒ Conclusion : on peut mieux faire, car Lucie s'est perdue elle-même lors de la présentation des interactions et des différences d'élution. Ouverture logique sur d'autres méthodes de séparation d'énantiomères telles que la précipitation sélective.
- ⇒ Je crois que pour mieux traiter la partie chromatographie je ciblerai cette leçon en séparation de diastéréoisomères avec une première partie sur la présentation d'une méthode physique de séparation (distillation) et en deuxième partie une présentation des CCM et CC. Se focaliser sur les diastéréoisomères permettrait de faire preuve de plus de rigueur dans les définitions et de traiter plus en profondeur la notion de chromatographie qui était l'élément imposé. J'ouvrirai en conclusion sur la prochaine leçon qui serait logiquement la séparation des énantiomères avec dédoublement racémique et pourquoi pas la chromatographie chirale à condition d'avoir saisi le principe et comment une silice chirale permet de séparer les énantiomères.

Entretien :

- ⇒ Ne pas hésiter à bien préparer la composition du TP isomérisation de l'acide maléique histoire de pouvoir donner les précautions expérimentales. Savoir ce qu'on va présenter permet de s'assurer que le TP se fondera parfaitement dans la séquence pédagogique. Pas de Br₂ en L1 je pense...
- ⇒ Première partie sur des questions théoriques : Lucie maîtrise globalement la théorie mais attention à la rigueur dans le vocabulaire employé.

- ⇒ Enseignement de la chromatographie : première fois vue au lycée, revenir peut-être sur pourquoi on utilisait la CCM au lycée. ATTENTION on l'utilise uniquement pour des mélanges homogènes et non hétérogènes.
- ⇒ Bonne interaction sur la révélation des plaques CCM.
- ⇒ Leçon assez expérimentale : à mettre en pratique. Les élèves devront à la fin de ce cours être capables de proposer un protocole en fonction de l'objectif imposé par les professeurs. La distinction entre toutes les techniques de chromatographies doit être comprise aussi bien théoriquement que pratiquement.

Remarques générales :

- ⇒ Présentation agréable, tableau bien géré (couleurs, écritures lisibles).
- ⇒ Rythme soutenu mais pas trop
- ⇒ Bonne interaction avec le jury lors de l'entretien.