

B) Méthodes chimiques de suivi d'une réaction

1) Suivi chromatographique

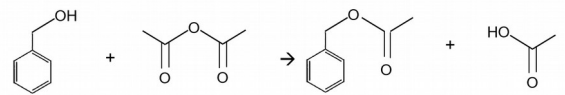
On peut suivre une réaction chimique en réalisant des chromatographies à intervalle de temps réguliers d'une réaction chimique.

Exemple : on veut faire le suivi cinétique de la réaction suivante :
C'est la synthèse de l'éthanoate de benzyle qui est la molécule odorante du jasmin.



Pour faire cette synthèse, on va mélanger l'alcool benzylique et l'anhydride éthanoïque et chauffer à reflux :

alcool benzylique + anhydride éthanoïque \rightarrow éthanoate de benzyle + acide éthanoïque

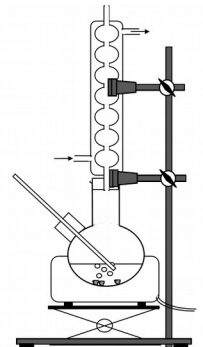


Sous hotte, verser dans un ballon bicol bien sec :

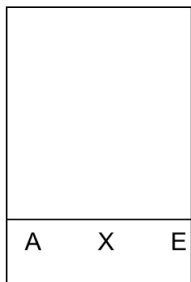
- 10 mL d'alcool benzylique,
- 28 mL d'anhydride éthanoïque,
- 15 mL de cyclohexane
- une pincée de pierre ponce.

Fixer un réfrigérant à air sur l'entrée latérale du ballon.

Chauffer à reflux en maintenant une ébullition douce.



On déclenche un chronomètre à l'instant où on fait le mélange. On prélève une goutte du mélange réactionnel par l'entrée latérale du ballon. On dépose cette goutte X sur la ligne de dépôt d'une plaque de chromatographie préalablement préparée. Sur cette plaque, on dépose aussi une goutte d'alcool benzylique A (réactif limitant ici) du laboratoire et une goutte d'éthanoate de benzyle E du laboratoire. On place la plaque dans une cuve à chromatographie au fond de laquelle se trouve un éluant. On couvre. Après migration des espèces chimiques le long de la plaque, on les révèle en éclairant avec une lampe UV. On entoure au crayon gris les taches.

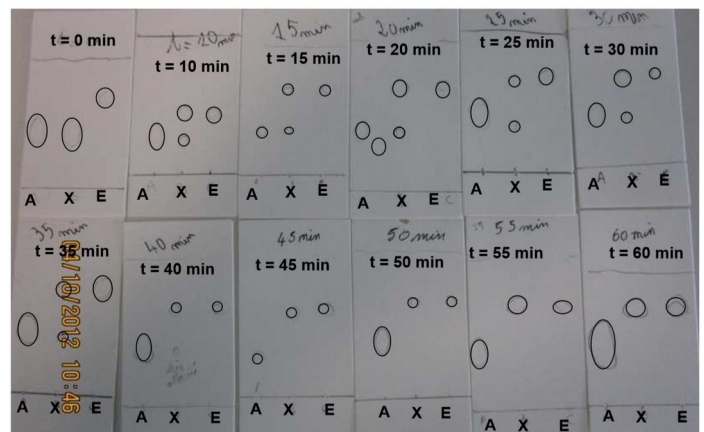


On fait ainsi des chromatographies toutes les 5 minutes en prélevant à chaque fois une goutte du mélange réactionnel dans le ballon (c'est une méthode très fastidieuse!). On obtient les résultats suivants :

Analyse : à $t=0$, X contient de l'alcool et pas d'ester : normal, la réaction n'a pas encore commencé. De $t=5$ à $t=35$ min, X comporte 2 taches : celle de l'alcool qui est consommé progressivement et celle de l'ester qui se forme.

À $t=40$ min, la tache de l'alcool a disparu dans X :

l'alcool a été entièrement consommé (hups !), la réaction s'arrête. Cela est confirmé par les chromatographies suivantes qui n'évoluent plus.



Remarque : Pour se simplifier le travail, on peut se contenter de plusieurs dépôts d'échantillons sur une grande plaque : voir vidéo (autre réaction) <https://www.youtube.com/watch?v=tMsIW0qUSWg>

Inconvénient : L'inconvénient de la méthode de suivi d'une réaction par chromatographie est que le mélange réactionnel est diminué à chaque prélèvement, ce qui diminue le rendement.

2) Titrages (ou dosages) (fera l'objet d'un chapitre par la suite)

On peut aussi suivre une réaction par titrage.

Principe du suivi par titrage :

Un titrage consiste à :

- prélever un échantillon du mélange réactionnel
- ajouter un réactif bien choisi à l'échantillon
- mesurer la quantité de réactif nécessaire pour consommer une espèce de l'échantillon
- calculer la quantité de l'espèce consommée.

Cette méthode a aussi l'inconvénient de consommer un peu de mélange réactionnel.