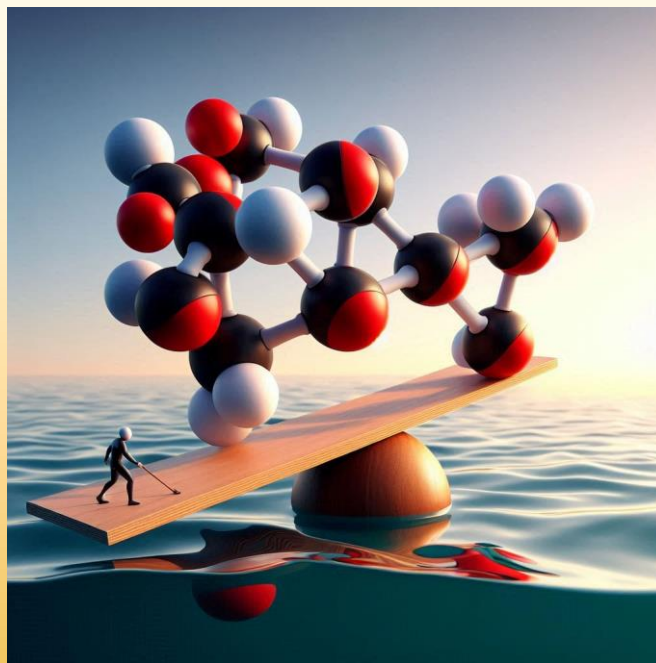


TP 18 : Constante de la réaction de synthèse de l'acétate d'éthyle



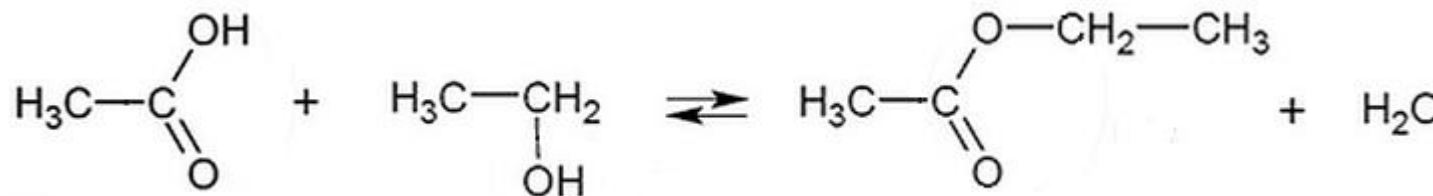
Dans cette activité, on synthétisera l'acétate d'éthyle grâce à une réaction d'estérification, et on déterminera expérimentalement l'avancement final de la réaction x_f pour remonter à sa constante d'équilibre K

Etape 1 : Synthèse de l'acétate d'éthyle et analyse

La synthèse de l'acétate d'éthyle s'effectue dans un montage à reflux, en présence d'un catalyseur : l'acide sulfurique concentré.

- Dans un ballon, introduire : 10/15 mL d'éthanol, 10/5 mL d'acide éthanoïque glacial et précisément 10 gouttes d'acide sulfurique concentré.
- Ajouter quelques grains de pierre ponce et chauffer à reflux pendant 45 minutes, à ébullition modérée

Une réaction d'estérification est une réaction entre un acide carboxylique et un alcool, donnant naissance à un ester. Dans le cas de la synthèse de l'acétate d'éthyle, on a réaction entre l'acide éthanoïque et l'éthanol dont l'équation est :



- Entourer et identifier les familles fonctionnelles dans les réactifs et le produits de la réaction.
- Compléter le mécanisme réactionnel distribué par le professeur et identifier le catalyseur.

Etape 2 : Titrage de l'acide sulfurique

Pour déterminer la constante de réaction expérimentalement, il faut pouvoir déterminer, pour au moins un réactif, la quantité de matière restante à la fin de la réaction. Le plus facile est de s'intéresser à l'acide éthanoïque car on peut remonter à sa quantité de matière dans le ballon grâce à un titrage acido-basique. Le problème, c'est que dans le ballon, il y a aussi de l'acide sulfurique, qui sera titré en même temps que l'acide éthanoïque. Il faut donc commencer par titrer, à part, les 10 gouttes d'acide sulfurique.

- Réaliser le titrage de 10 gouttes d'acide sulfurique concentré dans 20 mL d'eau, par de la soude à la concentration $C_B = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$, en présence d'un indicateur coloré : la phénolphtaléine
- Noter précisément le volume à l'équivalence obtenu et en déduire la qdm d'acide dans les 10 gouttes
- (S'il reste du temps de chauffage, utiliser les données ci-dessous pour déterminer le réactif limitant de la réaction et l'avancement maximal en supposant la réaction totale)

Espèce chimique	Masse molaire	Masse volumique
Ethanol 95°	46 g.mol ⁻¹	0,79 g.mL ⁻¹
Acide éthanoïque glacial	60 g.mol ⁻¹	1,05 g.mL ⁻¹
Acide sulfurique concentré	98,1 g.mol ⁻¹	1,28 g.mL ⁻¹

Etape 3 : Analyse des produits de réaction

- ❑ Au bout des 45 minutes de chauffage, enlever le chauffe ballon et remplacer le par un cristalliseur d'eau froide. Laisser le ballon refroidir un peu dans l'eau froide (ajouter si besoin des glaçons après quelques minutes)
- ❑ Réaliser, dans un erlenmeyer placé dans un bain d'eau glacée, le titrage colorimétrique de précisément 5mL du milieu réactionnel par de la soude à la concentration $C_B = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ en utilisant la phénolphtaléine comme indicateur coloré. Noter le volume équivalent obtenu.
- ❑ Déterminer :
 - La quantité de matière d'acide total dans les 5mL analysés
 - La quantité de matière d'acide total dans le ballon en fin de réaction
 - La quantité de matière d'acide éthanoïque dans le ballon en fin de réaction
 - L'avancement x_f de la réaction

En déduire la constante de réaction K accompagnée de son incertitude associée

