

S'autoévaluer

Principales techniques expérimentales utilisées en synthèse

1. Techniques de laboratoire : VRAI-FAUX

Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ? Rectifier celles qui sont fausses.

1. Un chauffage à reflux permet d'accélérer une réaction.
2. Le séchage d'une phase organique consiste à faire disparaître toute trace de liquide.
3. La cristallisation d'un solide est d'autant plus facile que la température est basse.
4. Une distillation fractionnée permet de séparer deux liquides non miscibles.
5. Lors d'une distillation fractionnée, l'espèce la plus volatile, c'est-à-dire celle ayant la température d'ébullition la plus élevée, passe en premier en tête de colonne.

2. Sécurité

1. Parmi les réactifs utilisés dans une synthèse organique, certains portent les pictogrammes suivants. Que signifient-ils ?



F



T



C



Xn

2. Pour chacun d'eux, citer au moins une mesure de sécurité à respecter.

3. Identification et contrôle de pureté

1. Proposer deux techniques expérimentales permettant de vérifier, au laboratoire, la pureté du diphényle, fongicide utilisé dans la conservation des agrumes.
2. Même question pour l'éthanoate de pentyle, ou acétate d'amyle, ester à odeur de poire utilisé en confiserie.

Données

Espèce	Température de fusion (°C)	Température d'ébullition (°C)
Diphényle	70	256
Acétate d'amyle	- 71	149

4. Schémas

1. Faire les schémas légendés :
 - a. d'un dispositif de chauffage à reflux ;
 - b. d'un montage de distillation fractionnée.
2. En précisant la position des différents liquides, faire le schéma légendé d'une ampoule à décanter lorsqu'elle contient :
 - a. de l'eau et du cyclohexane ;
 - b. de l'eau et du tétrachlorométhane ;
 - c. de l'eau et de l'éthanol.

Données

Espèce	Eau	Ethanol	Cyclohexane	Tétrachlorométhane
Masse volumique (g . cm ⁻³)	1,00	0,79	0,78	1,59
Solubilité dans l'eau	Totale	Totale	Nulle	Nulle

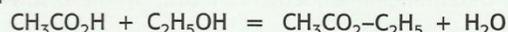
Rendement d'une synthèse et taux d'avancement final

5. Rendement d'une synthèse

1. Donner la définition du rendement ρ de la synthèse d'une espèce E.
2. Donner deux raisons pouvant justifier que le rendement ne soit pas de 100 %, lors de la synthèse d'un solide.

6. Calculs de rendement

1. L'acétate d'éthyle est un ester que l'on peut préparer par la réaction d'équation :

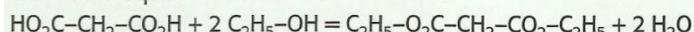


Les résultats de deux synthèses sont rassemblés dans le tableau suivant.

Synthèse		(I)	(II)
n_0 (alcool) (mol)		0,250	0,250
n_0 (acide) (mol)		0,500	0,180
n_{exp} (ester) (mol)		0,200	0,145

Déterminer le rendement de chacune de ces synthèses.

2. Le propanoate de diéthyle ou malonate de diéthyle $\text{C}_2\text{H}_5\text{-O}_2\text{C-CH}_2\text{-CO}_2\text{-C}_2\text{H}_5$ est utilisé dans de nombreuses synthèses d'acides carboxyliques ; il peut être synthétisé par la réaction d'équation suivante :



Les résultats de trois synthèses sont rassemblés dans le tableau suivant.

Synthèse		(I)	(II)	(III)
n_0 (alcool) (mol)		0,500	0,400	0,360
n_0 (acide) (mol)		0,250	0,225	0,160
n_{exp} (ester) (mol)		0,210	0,145	0,125

Déterminer le rendement de chacune de ces synthèses.

Utiliser les acquis

10. Rendement d'une synthèse et taux d'avancement final

On réalise la synthèse d'un ester E en faisant réagir, en présence de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré, $n = 0,200$ mol d'acide méthanoïque et $n' = 0,350$ mol d'éthanol. En fin de réaction après relargage avec une solution saturée de chlorure de sodium, lavage avec une solution d'hydrogénocarbonate de sodium, rinçage à l'eau distillée et séchage, on recueille une quantité d'ester $n_E = 0,128$ mol.

L'équation de la réaction de synthèse s'écrit :



La constante d'équilibre associée vaut $K = 4,00$

1. Rappeler le rôle :

- du relargage,
- du lavage avec la solution d'hydrogénocarbonate de sodium,
- du rinçage à l'eau distillée,
- du séchage.

2. Citer une espèce chimique permettant de réaliser le séchage de la phase organique.

3. Rappeler la définition du rendement ρ de la synthèse d'une espèce E puis celle du taux d'avancement final τ de la réaction alors mise en jeu.

4. a. Donner l'expression de la constante d'équilibre de cette réaction en fonction des quantités de chacune des espèces .

b. En notant x_f l'avancement final de la réaction, exprimer K en fonction de n , n' et x_f .

c. Après avoir déterminé l'avancement final x_{max} , calculer le taux d'avancement final τ de cette réaction. **SOS**

5. a. Calculer le rendement ρ de cette synthèse.

b. Le comparer au taux d'avancement final et proposer une explication justifiant l'écart observé entre ces deux valeurs.