

Binaire

eau-acétone

But :

Tracé de la courbe d'ébullition du binaire eau-acétone et distillation fractionnée d'un mélange de ces deux constituants.

Tracé de la courbe d'ébullition :

Préparer les dix mélanges décrits ci-dessous dans des erlenmeyers de 50 mL bien secs et bouchés (système SVL).

m eau (g)	20	18	16	12	10	8	6	4	2	0
m acétone (g)	0	2	4	8	10	12	14	16	18	20
xa (massique)	0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1

Mesurer la pression atmosphérique.

L'eau pure et l'acétone pure servent à étalonner les thermomètres.

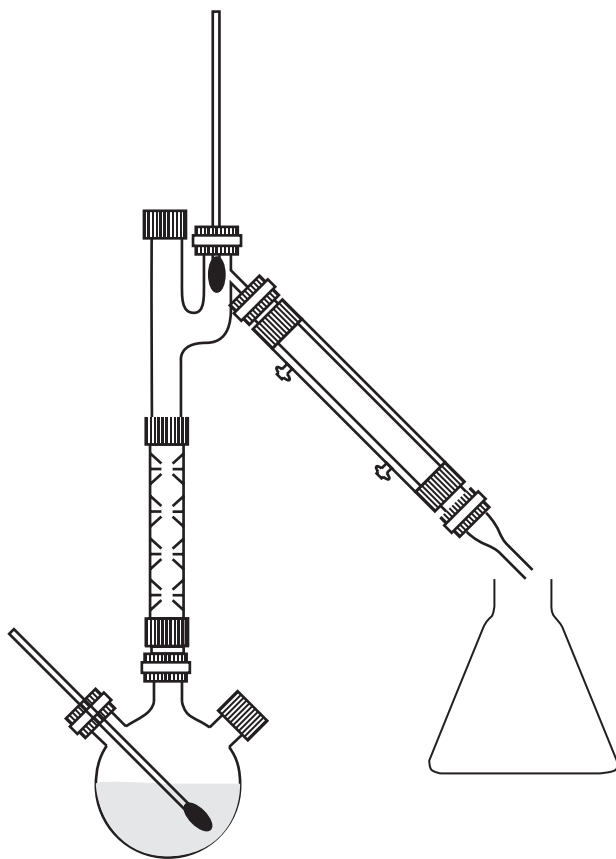
Introduire le mélange (commencer par $x_a = 1$) dans un ballon tricol de 100 mL muni d'un thermomètre et d'un réfrigérant à boules vertical. Rajouter quelques billes de verre.

Chauffer doucement (la veilleuse du bec Bunsen suffit) et observer l'évolution de la température dans le ballon. En déduire la température d'ébullition commençante de ce mélange.

Rincer l'ensemble à l'acétone (technique !), sécher au sèche-cheveux puis passer au mélange suivant.

Les mélanges et les liquides de rinçage, après usage, seront placés dans le flacon de récupération prévu à cet effet.

Application à la distillation fractionnée d'un mélange eau-acétone



Réaliser le montage ci-contre (ballon tricol de 100 mL avec Claisen et colonne Vigreux + réfrigérant droit descendant + erlen de récupération préalablement pesé).

Introduire dans le ballon 20 g du mélange à distiller (50/50 en masse).

Chauffer doucement pour obtenir l'ébullition du liquide qui doit distiller très lentement (une goutte par seconde environ). Suivre au cours du temps la température θ_b dans le ballon et celle θ_c en tête de colonne. Dans une première phase, θ_c reste constante et égale à la température d'ébullition de l'acétone. La fin de cette phase se traduit par une diminution de θ_c et la fin de l'écoulement. Retirer alors l'erlen et le peser. En déduire la masse de liquide recueilli

Augmenter alors légèrement le chauffage pour amener doucement θ_c à son deuxième palier. Recueillir également le distillat correspondant à cette deuxième phase et le peser.

Lorsque le deuxième palier est atteint, recueillir le distillat dans un troisième erlen et poursuivre la distillation sans aller à sec dans le ballon. Mesurer la masse obtenue.

Résultats

1/ Tracer la courbe d'ébullition $\theta = f(x \text{ massique})$ du binaire eau-acétone. Préciser l'intérêt du dispositif expérimental utilisé. Que vaut la pression atmosphérique ? Les essais 1 et 10 sont-ils compatibles avec les valeurs attendues ? Si ce n'est pas le cas, quelle en est la raison ? Comment y remédier ?

2/ Y rajouter la courbe de rosée obtenue à partir du tableau ci-dessous. Attention : la fraction x figurant dans ce tableau est la fraction molaire en acétone.

Quelle méthode expérimentale proposez-vous pour obtenir ces résultats ?

x	0,335	0,462	0,585	0,756	0,802	0,809	0,832	0,837	0,840	0,847	0,860	0,900	0,918
θ	87,8	83,0	76,5	66,2	61,8	61,1	60,0	59,7	59,5	58,9	58,5	57,4	57,1

Commenter les courbes obtenues.

3/ Application : distillation d'un mélange eau-acétone de composition 50/50 en masse.

3/1 Quel est le nombre de plateaux théoriques nécessaires pour obtenir de l'acétone à 99% minimum en tête de colonne. Le comparer au nombre d'étages de pointes de la colonne de Vigreux.

3/2 Résultats de la distillation fractionnée. Tracer sur le même graphe les allures de θ_b et θ_c en fonction du temps et interpréter les courbes obtenues. Donner les masses des trois distillats recueillis. Conclusion.

Comparaison avec une distillation simple

Recommencer la distillation précédente en remplaçant le Claisen-Vigreux par un Claisen simple. Suivre les évolutions de θ_b et θ_c au cours du temps. Comparer les résultats obtenus à ceux de la distillation fractionnée et interpréter les écarts observés.