

Chapitre 15

Séparer les constituants d'un mélange

Plan

Introduction:

1 Comment passer d'un mélange hétérogène à un mélange homogène ?

1.1 La décantation

1.2 La centrifugation

1.3 La filtration

1.4 La filtration sous pression réduite

2 Séparer certains constituants d'un mélange homogène

2.1 La distillation

2.1.1 Montage

2.2.2 Observations

2.2.3 Conclusion : A-t-on séparé les constituants du mélange ?

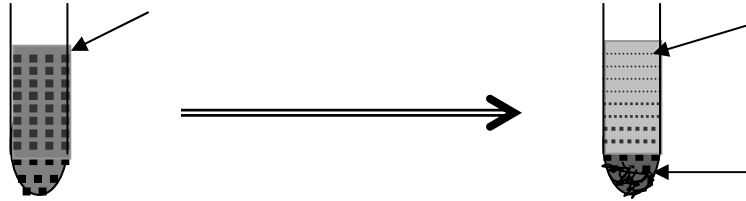
Conclusion:

Exercices corrigés 1 à 19 page 127-128

1 Comment passer d'un mélange hétérogène à un mélange homogène ?

1.1 La décantation

Expérience

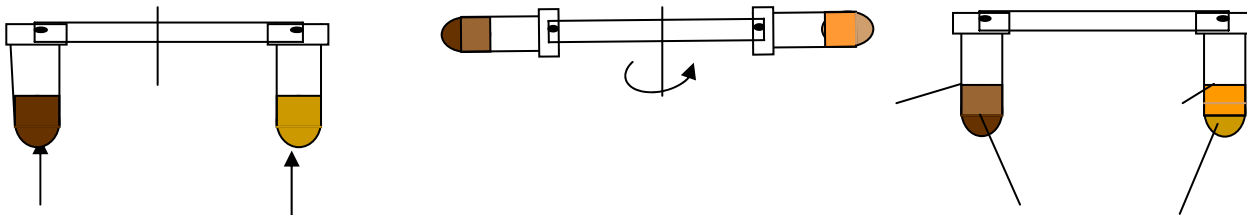


quelques instants après

Observations : Les particules solides et lourdes se **sédimentent** au fond du tube. Le liquide au-dessus du dépôt est **moins dense** et plus **léger** que les substances déposées au fond du tube.

1.2 La centrifugation

Expérience



Observations

Dans chaque tube, on observe au fond **les substances les plus dense** et au-dessus **les moins denses**.

Comparaison de la centrifugation et de la décantation

La centrifugation est une décantation accélérée.

1.3 La filtration

Observations

- ◆ Les particules **solides** et **volumineuses** sont retenues par le filtre. C'est le **résidu**.
- ◆ Au fond du bécher, le liquide recueilli est **homogène**. On l'appelle **filtrat**.

Questions

Est-ce que tous les constituants du mélange ont été séparés ? Justifiez votre réponse.

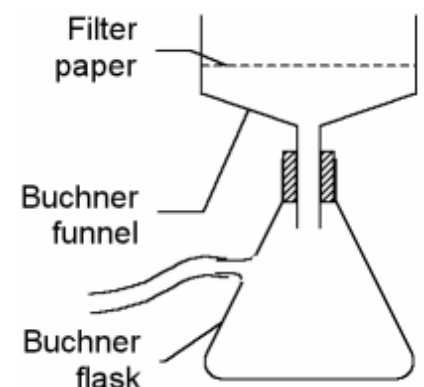
Non car le filtrat n'est pas tout à fait limpide.

Comment obtenir un liquide limpide et clair ?

En utilisant des filtres de mailles plus petites.

1.4 La filtration sous pression réduite

Expérience utilisant un entonnoir de Buchner.

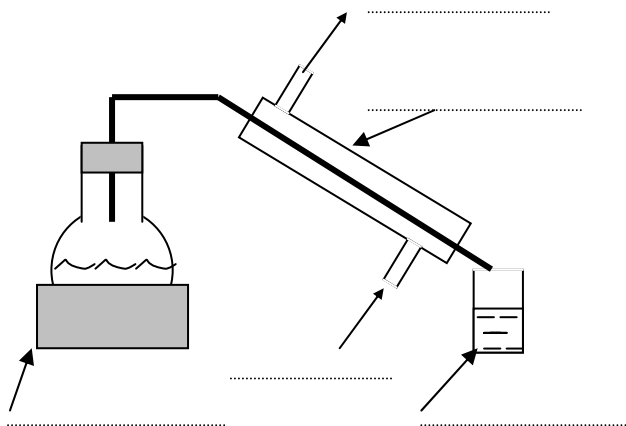


2 Séparer certains constituants d'un mélange homogène

2.1 La distillation

2.1.1 Montage

- ◆ Mettre le mélange homogène dans le ballon
- ◆ Chauffer au chauffe-ballon



2.2.2 Observations

Lors de l'ébullition, il se forme de la **vapeur** qui s'élève et passe dans le tube réfrigérant. Elle est alors refroidie et se **condense**. Le liquide recueilli dans le bécher est **limpide** et **incolore**. On l'appelle **distillat**.

2.2.3 Conclusion : A-t-on séparé les constituants du mélange ?

- ◆ Sentir le distillat : **il est inodore**.
- ◆ Test au sulfate de cuivre anhydre du résidu : **à la fin, ce test est négatif, donc toute l'eau s'est évaporée**.
- ◆ Conclusion : **La distillation permet d'éliminer des corps dissous dans un liquide**.

Exercices corrigés 1 à 6 page 127

Contrôler ses acquis

1 Compléter les phrases suivantes :
« Une décantation permet de séparer les
d'un mélange
La filtration permet de passer d'un mélange
..... à un mélange
Centrifuger permet d'accélérer une
Au cours de la filtration d'un mélange hétérogène
les sont arrêtés par le filtre. Ils consti-
tuent le Le qui traverse le
filtre est appelé »

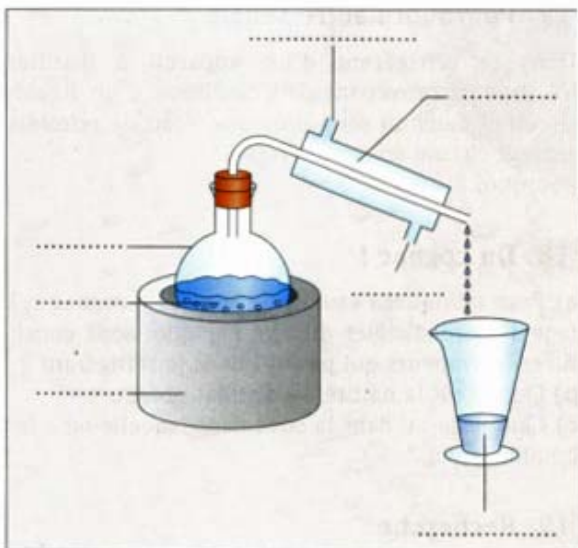
2 Comment peut-on récupérer la partie solide
d'un mélange hétérogène liquide-solide ?

3 Choisir la bonne réponse :

- a) La filtration *permet / ne permet pas* de séparer le sucre contenu dans du jus d'orange.
- b) Le filtrat obtenu par filtration du jus d'orange est un liquide *coloré / non coloré*.
- c) Pour distiller un mélange homogène, *il suffit / il ne suffit pas* de chauffer ce mélange.
- d) Par distillation d'une solution aqueuse, *on sépare / on ne sépare pas* l'eau des corps qui y sont dissous

4 Dans le cas de la distillation, que signifient les mots « distillat » et « résidu » ?

5 Retrouver les légendes de la figure suivante :



6 Citer les différentes techniques utilisées pour séparer les constituants d'un mélange. Quelle est celle qui permet de séparer des constituants d'un mélange homogène ?

Contrôler ses acquis

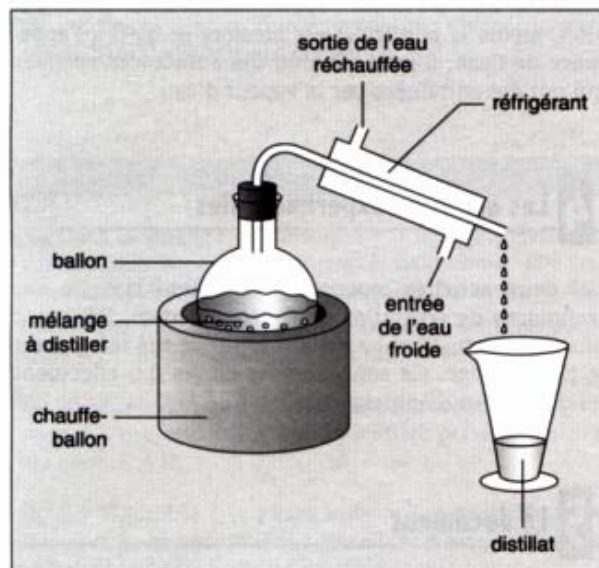
1 substances – hétérogène – hétérogène – homogène –
décantation – solides – résidu – liquide – filtrat.

2 On effectue une décantation ou (et) une filtration.

3 a) ne permet pas. b) coloré. c) il ne suffit pas.
d) sépare.

4 Distillat : liquide recueilli après condensation des vapeurs formées. Résidu : ce qui reste dans le ballon contenant le mélange initial.

5 Chauffe-ballon, mélange à distiller, ballon, sortie de l'eau réchauffée, réfrigérant, entrée de l'eau froide, distillat.



6 Décantation, centrifugation, filtration (normale ou sous pression réduite), distillation.

La distillation est la méthode qui permet de séparer les constituants d'un mélange homogène.

Exercices corrigés 7 à 9 page 127

Utiliser ses connaissances

7 Vrai ou faux ?

Les propositions suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

- a) La décantation permet de séparer deux liquides non miscibles comme l'huile et l'eau.
- b) Décanter l'eau du robinet nécessite de la chauffer.
- c) Après décantation de l'eau du robinet, on recueille du calcaire.
- d) La limpidité du filtrat dépend du filtre utilisé.
- e) Au cours de la filtration de l'eau de mer, le filtre ne laisse passer que l'eau.

8 Quelles manipulations ?

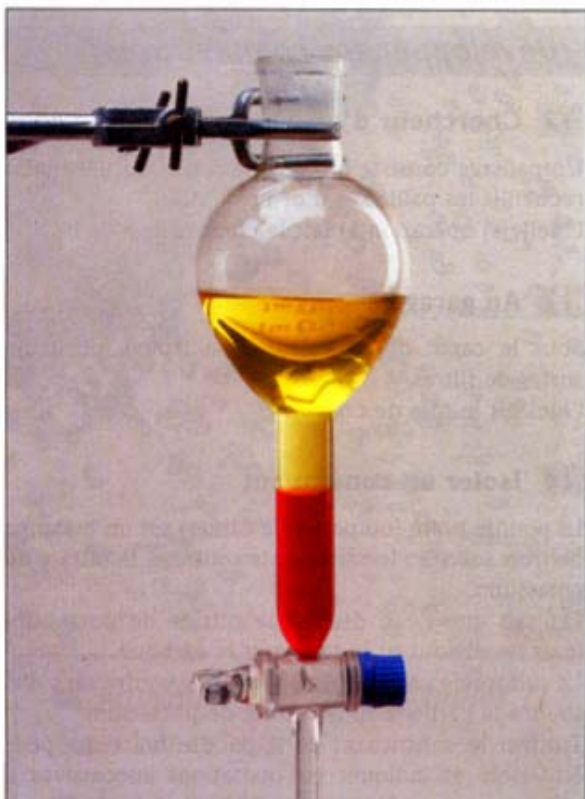
À partir d'une eau de mer trouble, on veut préparer :

- de l'eau limpide et salée,
- de l'eau limpide et non salée.

Que doit-on faire dans chaque cas ?

9 Une ampoule pas comme les autres !

Une ampoule à décanter permet de séparer deux liquides. Expliquer comment il faut l'utiliser.



Utiliser ses connaissances

7 a) Vrai. b) Faux. c) Faux. d) Vrai. e) Faux.

8 Pour obtenir de l'eau limpide et salée à partir d'une eau de mer trouble, il faut la laisser décanter puis la filtrer. Si on veut l'avoir non salée, il faut ensuite effectuer une distillation.

9 Le robinet étant fermé, on verse le mélange hétérogène dans l'ampoule. Les deux liquides se séparent par décantation. Quand on ouvre le robinet, le liquide le plus dense s'écoule d'abord. La partie inférieure de l'ampoule à décanter est plus étroite ce qui facilite la séparation finale des liquides.

Exercices corrigés 10 à 14 page 128

10 Pas bonne, la soupe ?

Sur un emballage de soupe, on peut lire :

Tout le parfum du Midi avec de beaux morceaux de légumes.
Ingrédients : eau, pommes de terre, tomates, carottes, aromates, sel, poivre.

Romain, qui n'aime pas trop la soupe, repense à son cours de chimie et voudrait séparer l'eau des autres ingrédients.

Citer les opérations successives qu'il doit réaliser. Quelle est celle qui lui permet d'avoir un mélange homogène ? La schématiser.

11 La meilleure filtration

Les particules en suspension dans une boisson ont un diamètre de l'ordre de 0,05 mm.

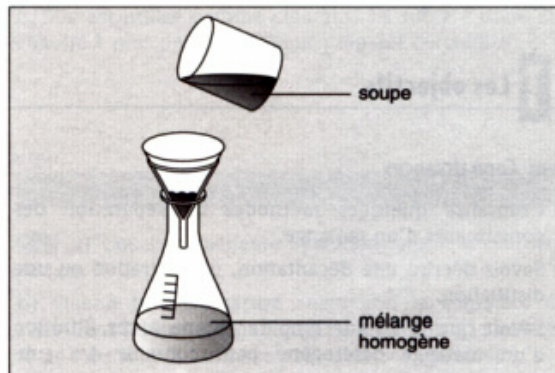
On verse cette boisson dans trois filtres différents dont les pores ont comme diamètres respectifs : 0,01 mm, 0,1 mm et 0,2 mm.

Imaginer le résultat des trois expériences.

Préciser l'aspect du résidu et celui du filtrat dans chacun des trois cas.

Quel filtre donnera le filtrat le plus limpide ?

10 Romain doit réaliser une décantation puis une filtration mais le passage de la soupe au travers d'une passoire peut suffire. Il obtient alors un mélange homogène.



Il doit distiller ce mélange s'il veut recueillir l'eau.

11 1^{er} filtre (diamètre des pores : 0,01 mm) : les particules sont arrêtées, elles ne peuvent pas passer à travers les trous et constituent le résidu. Le filtrat est limpide.

2^e filtre (diamètre des pores : 0,1 mm) et 3^e filtre (diamètre des pores : 0,2 mm) : il n'y a pas de résidu, toutes les particules passent à travers les trous. Le filtrat n'est pas du tout limpide.

Développer ses compétences

12 Chercheur d'or

L'orpaillage consiste à laver des terres aurifères et à recueillir les paillettes d'or présentes.

Quelle(s) opération(s) fait le chercheur d'or ?

13 Au garage

Sous le capot d'une voiture, on trouve plusieurs sortes de filtres.

Quel est le rôle de chacun ?

14 Isoler un constituant

La poudre noire (ou poudre à canon) est un mélange de trois solides : le carbone, le soufre et le nitrate de potassium.

On sait que l'eau dissout le nitrate de potassium mais ne dissout ni le soufre ni le carbone.

Le sulfure de carbone, lui, dissout le soufre sans dissoudre le carbone ni le nitrate de potassium.

Trouver le constituant de la poudre noire qui peut être isolé et indiquer les opérations successives à effectuer pour cela.

Attention ! Certains des corps chimiques cités devant être manipulés dans des conditions particulières, aucune expérience ne devra être tentée.

Développer ses compétences

12 Le chercheur d'or doit rassembler les particules d'or au fond d'une batée (récipient ressemblant à un chapeau chinois ou à une poêle). Il effectue une sorte de décantation des terres aurifères mélangées à de l'eau.

13 Sous le capot d'une voiture, on trouve deux filtres : le filtre à huile et le filtre à essence. Leur rôle est d'arrêter les impuretés qui peuvent se trouver dans l'huile ou l'essence.

14 On ajoute de l'eau à de la poudre noire. En filtrant ce mélange, on isole le carbone et le soufre de la solution de nitrate de potassium qui s'est formée. En effet, seul le nitrate de potassium est dissous. Si on ajoute du sulfure de carbone au résidu (soufre + carbone), le soufre est dissous. En filtrant de nouveau, on isole le carbone qui reste dans le filtre.

15 a) Le Soleil accélère l'évaporation de l'eau en la chauffant.

b) Le film plastique permet la condensation de la vapeur d'eau sur sa face intérieure. Le caillou déforme le film plastique en abaissant la partie centrale ce qui permet au liquide formé de s'écouler dans le verre.

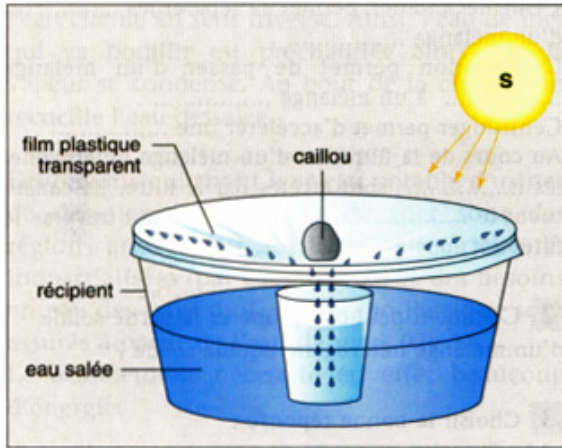
c) On récupère de l'eau non salée dans le verre.

d) À la fin de l'expérience, il reste du sel dans le récipient.

Exercices corrigés 15 à 19 page 128

15 Distillateur solaire

On peut distiller de l'eau salée grâce au montage de la figure suivante :



- Quel est le rôle du Soleil ?
- À quoi sert le film plastique ? À quoi sert le caillou ?
- Que récupère-t-on dans le verre ?
- À la fin de l'expérience, que reste-t-il dans le récipient ?

16 Baleine et crustacés

La baleine se nourrit exclusivement de proies de très petite taille, en général des crustacés. Comment parvient-elle à isoler sa nourriture ?

17 Pourquoi l'autre sens ?

Dans le réfrigérant d'un appareil à distiller, les vapeurs provenant de l'ébullition d'un liquide circulent dans un sens alors que l'eau de refroidissement circule en sens inverse. Pourquoi ?

18 Du cognac !

- Pour fabriquer l'eau-de-vie appelée « cognac », il faut d'abord distiller du vin. Par quoi sont constituées les vapeurs qui passent dans le réfrigérant ?
- Quelle est la nature du distillat obtenu ?
- Que reste-t-il dans la cuve dans laquelle on a fait bouillir le vin ?

19 Recherche

Les bouilleurs de cru possèdent un droit auquel ils tiennent beaucoup. Rechercher dans un dictionnaire à quoi correspond ce droit. D'où provient l'appellation « bouilleur de cru » ?

16 La baleine attrape les petites proies en filtrant l'eau de mer. Elle prend des tonnes d'eau dans sa bouche et les rejette au travers de lames cornées appelées fanons. Celles-ci retiennent les proies.

17 Dans le réfrigérant, les vapeurs provenant de l'ébullition se refroidissent et se condensent. L'intérêt de faire circuler l'eau de refroidissement et les vapeurs en sens inverse est de refroidir au maximum les gaz. En effet, ils arrivent déjà refroidis au bout du réfrigérant et se trouvent alors près de l'eau froide, ce qui abaisse encore plus leur température.

18 a) Les vapeurs qui passent dans le réfrigérant sont des vapeurs d'alcool (mêlées en réalité à de la vapeur d'eau et à d'autres arômes).

b) Le distillat obtenu est de l'alcool.

c) À la fin de la distillation du vin, la cuve dans laquelle on l'a fait bouillir contient un mélange constitué d'eau, de sucres, de tanins, de colorants...

19 Le bouilleur de cru a le droit de distiller chez lui ses récoltes de fruits pour sa consommation personnelle. Certains bouilleurs, de plus en plus rares, passent de village en village pour fabriquer de l'alcool par distillation. C'est un droit qui était transmissible de génération en génération. Le bouilleur de cru fait donc bouillir ce qui croît chez lui, ce qui est de son cru.