

MELANGES ET CORPS PURS

Activité 1 : Eau limpide, Eau potable, mélanges

On dispose de béchers contenant :

1. de l'eau de robinet
2. de l'eau boueuse
3. de l'eau salée
4. de l'eau minérale
5. de l'eau de puits

a) Observer et décrire le contenu de chaque bécher.

b) Marquer d'une croix les cases qui permettent de caractériser les contenus par les mots **limpide, potable, pur, mélange**.

	limpide	potable	pure	mélange
Eau de robinet				
Eau boueuse				
Eau salée				
Eau de puits				

Activité 2 : Vaporisation d'une eau minérale

Verser 2 cm³ d'eau minérale environ dans un tube à essai, puis chauffer jusqu'à l'évaporation totale. Observer les parois du tube à essai et noter les constats



L'évaporation de l'eau de mer dans les marais salants permet de recueillir des quantités énormes de sel dans les régions de Kaolack et de Fatick

I - Notion de mélange

1.1 - Notion de mélange

Les eaux naturelles (l'eau boueuse, l'eau des fleuves, des océans, l'eau de pluie, celles des puits et l'eau minérale) contiennent en quantités plus ou moins importantes des substances

étrangères. Ce sont des **mélanges**. **Un mélange est composé de plusieurs constituants différents**. On distingue deux types de mélanges : des mélanges dont on ne peut pas distinguer les différents constituants et d'autres dont on peut distinguer les constituants.

1.2 - Mélanges homogènes

L'eau salée contient du sel. Le jus de bissap contient du sucre et du bissap dissouts dans l'eau. Cependant on ne pas distinguer l'eau du sel : l'eau salée est un mélange homogène.

Un mélange est dit homogène si on ne peut pas distinguer à l'œil nu ses différentes parties.

Exemple : jus de bissap, eau sucrée, eau minérale, air...



*Bras de mer : Le Saloum
Des quantités énormes de sel sont
dissoutes dans l'eau de mer*

1.3 - Mélanges hétérogènes

Un mélange est dit hétérogène si on peut distinguer à l'œil nu ses différentes parties.

Exemples : eau de ruissellement (eau boueuse), eau + huile, sable + ciment....

II - Méthodes de séparation des mélanges

II.1 - Cas des mélanges hétérogènes

Dans une eau boueuse on distingue des particules solides en suspension dans l'eau. On peut obtenir une eau limpide à partir de cette eau boueuse. Il existe plusieurs méthodes physiques pour séparer les différents constituants du mélange hétérogène

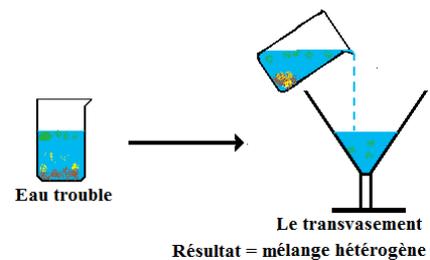
II.1-1 La décantation

Introduisons dans une ampoule à décanter un mélange eau plus huile. Agitons puis laissons reposer le mélange. Au bout d'un certain temps on observe une séparation entre l'huile et l'eau. L'huile étant plus légère que l'eau, flotte au dessus de celle-ci. On dit qu'on a décanté le mélange hétérogène.

La décantation consiste à laisser reposer le mélange. Il se produit une séparation entre les différentes phases du mélange.

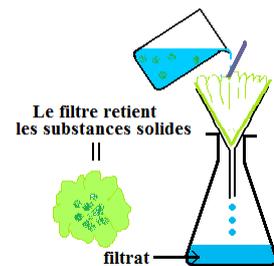
REMARQUE : laissons décanter une eau trouble contenant des particules solides en suspension. Au bout d'un certain temps on remarque que les particules solides se déposent au fond du récipient.

- On complète la décantation par un transvasement pour récupérer la partie liquide (voir schéma).
- Au laboratoire, on utilise une ampoule à décanter pour séparer les constituants d'un mélange de liquides non miscibles (exemples mélange eau-huile)



II.1-2 La filtration

La filtration est un procédé qui permet de séparer les différents constituants d'un mélange hétérogène solide-liquide. Pour cela on verse le mélange hétérogène à travers un papier filtre. Le liquide qui traverse le filtre est appelé filtrat ; c'est un mélange homogène. Les particules solides sont retenues par le papier filtre (voir schéma).

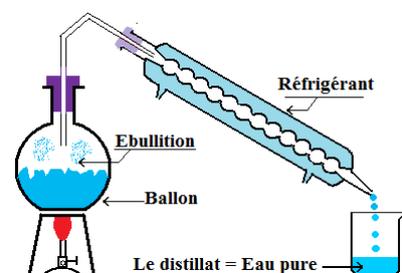


II.2 - Séparation des constituants des mélanges homogènes

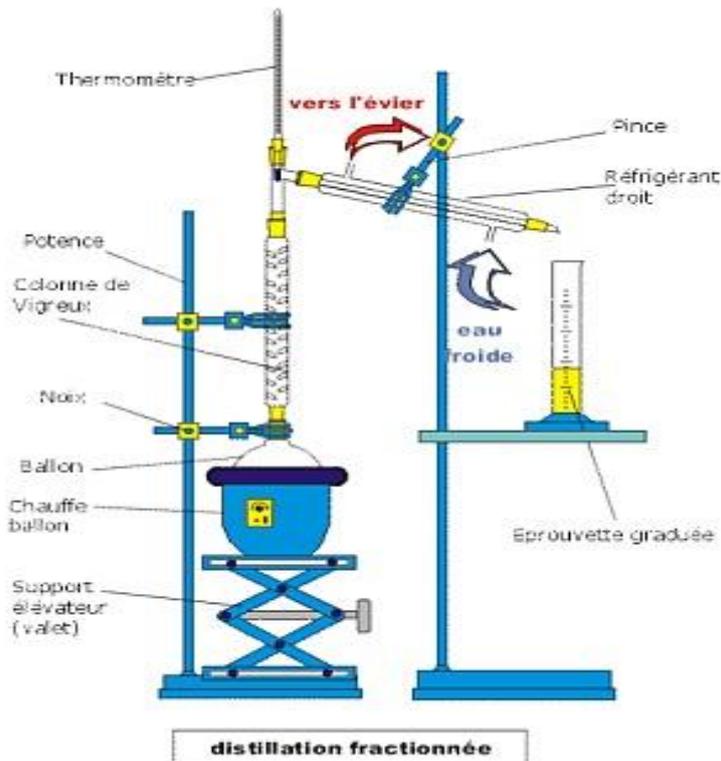
On ne peut séparer les constituants d'un mélange homogène ni par la décantation, ni par la filtration. D'autres procédés sont utilisés. Ils sont basés sur les propriétés physiques telles que la température d'ébullition et la température de congélation.

II.2-1 La distillation

Dans un ballon on chauffe de l'eau salée. Au cours du chauffage, la température augmente et garde une valeur constante égale à 100°C pendant l'ébullition. La vapeur qui se dégage est liquéfiée dans un réfrigérant appelé aussi condenseur. Le liquide recueilli dans le bécher est appelé **distillat** : c'est de l'eau pure.



Distiller un liquide, c'est le vaporiser puis le liquéfier. La distillation permet de séparer les différents constituants d'un mélange homogène.



II.2-2 Autres méthodes de séparations :

Il existe d'autres méthodes de séparation parmi lesquelles on peut citer :

- Pour les mélanges solide-solide, on a : le triage, le vannage, la ventilation, le tamisage, le criblage, la centrifugation...
- Pour les liquides : distillation fractionnée, congélation fractionnée,

APPLICATIONS

La distillation fractionnée du pétrole ou des gaz naturels est effectuée par les sociétés de raffinage. En chauffant le pétrole brut, à différents étages qui correspondent à des températures différentes, on récupère divers produits dont l'essence, le gasoil, le fuel, le kérosène, le mazout, le goudron.

II.2-3 - *Propriétés physiques des corps purs*

a) Les constantes physiques d'un corps pur

Durant l'ébullition, la température de la vapeur d'eau reste constante à 100°C. Cette température correspond à la température d'ébullition de l'eau ; c'est une constante physique pour l'eau.

Il existe d'autres constantes physiques pour l'eau parmi lesquelles on peut citer : la température de fusion, la température d'ébullition la masse volumique...

Le tableau ci-dessous donne quelques valeurs des constantes physiques de l'eau

Température d'ébullition	Température de fusion	Masse volumique
100°C	0°C	1000kg.m ⁻³

Tout corps pur est caractérisé par ses constantes physiques.

Exemples : Valeurs des constantes physiques de quelques corps purs

	Aluminium	éthanol	eau
Température d'ébullition (°C)	2518,9	78	100
Température de congélation (°C)	660	-117	0
Masse volumique (kg/m ³)	2700	810	1000

b) Critères de pureté

Pour vérifier la pureté d'un corps pur, on mesure ses constantes physiques. On compare les résultats avec les valeurs données dans les tables des constantes physiques.

III - AUTRES EXEMPLES DE MELANGES

III.1 - Un mélange gazeux : l'air

L'air qui nous entoure nous permet de respirer et de faire la combustion de plusieurs corps, en particulier pour la cuisson des aliments que nous mangeons.

III.1.1 - Expérience

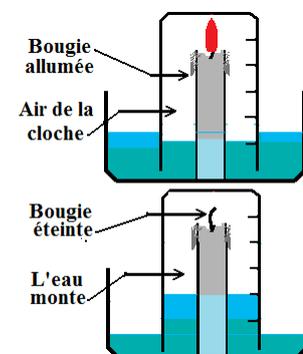
Une bougie allumée est plantée dans une cuve contenant de l'eau, puis coiffée d'une éprouvette graduée. L'éprouvette est remplie d'air.

Au bout de quelques instants

- La bougie s'éteint
- L'eau de la cuve remonte à 1/5 du volume de l'éprouvette.

La bougie est éteinte du fait que le dioxygène, constituant de l'air qui entretient la combustion est totalement consommée.

L'eau de la cuve est remontée dans l'éprouvette pour remplacer le dioxygène consommé.



III. 1.2. Conclusion

L'air est constitué de $\frac{1}{5}$ de dioxygène et $\frac{4}{5}$ de diazote. D'autres expériences permettent de montrer que l'air sec est mélange gazeux dont la composition volumique est :

- 78% de diazote
- 21% de dioxygène
- 1% de gaz rares

III.2 - mélanges de solides

D'autres procédés physiques de séparation sont utilisés lorsque tous les constituants du mélange sont des solides.

- triage mécanique : mélange sable + grain de sel
- magnétique : fer + sable

IV - ANALYSE ET SYNTHÈSE DE L'EAU

IV.1 - Analyse de l'eau

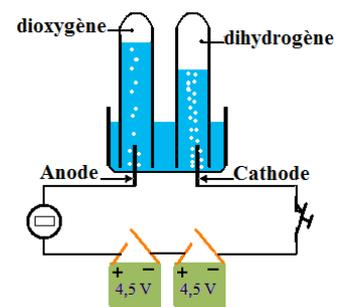
IV.1.1 – Analyse de l'eau pure

a) Expérience

On réalise le montage ci-contre

Le circuit comprend :

- deux piles de 4,5V montées en série
- une lampe à incandescence
- une cuve à électrolyseur contenant de l'eau pure et deux tubes essais renversés sur les électrodes.

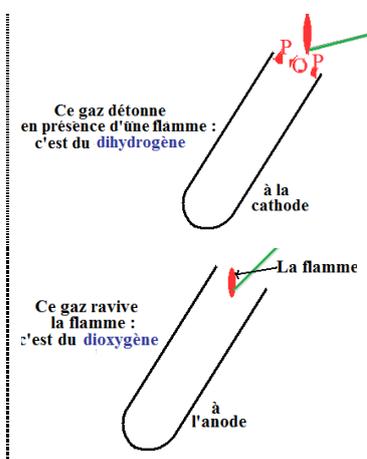


b) Observations

La lampe reste éteinte car l'eau pure ne conduit pratiquement pas le courant électrique. On ajoute une solution de soude dans l'électrolyseur, la lampe s'allume et on constate que : des bulles de gaz se dégagent au niveau des électrodes.

Le gaz qui se dégage à l'électrode reliée à la borne négative (cathode) détonne en présence d'une flamme : c'est du dihydrogène (voir schéma).

Le gaz qui se dégage à l'électrode reliée à la borne positive (anode) rallume une bûchette en incandescence : c'est du dioxygène (voir schéma).



Le volume de dihydrogène est le double de celui de dioxygène.

On peut expérimentalement vérifier que la quantité de soude initialement ajoutée se retrouve intégralement à la fin de l'électrolyse. Par contre la quantité d'eau a diminué.

c) Interprétation des résultats

Au passage du courant électrique l'eau s'est décomposée pour donner du dioxygène et du dihydrogène qui sont d'autres corps purs. La décomposition de l'eau par le courant électrique est appelé électrolyse de l'eau. Ce procédé est une transformation chimique.

d) Conclusion

L'eau est un corps pur qu'on peut décomposer en d'autres corps : l'eau est un corps pur composé. Par contre le dihydrogène et le dioxygène ne peuvent pas être décomposés en d'autres corps purs : ce sont des corps purs simples.

Définitions

Un corps pur simple est un corps pur qu'on ne peut pas décomposer en d'autres corps purs.

Exemples : dihydrogène, dioxygène, cuivre, zinc, plomb, soufre ...

Un corps pur composé est un corps qu'on peut décomposer en plusieurs corps purs simples

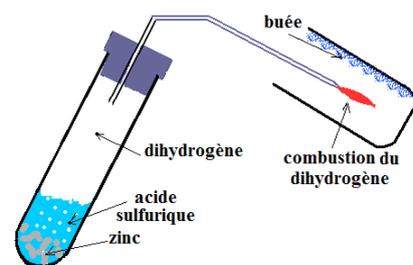
Exemples : eau pure, dioxyde de carbone, oxyde d'aluminium ...

IV.2 Synthèse de l'eau pure

IV.2-1 Synthèse qualitative : Expérience de CAVENDISH

a) Protocole expérimentale

Un courant de dihydrogène est produit par l'action d'une solution d'acide sulfurique sur de la grenaille de zinc. A l'aide d'une flamme on effectue la combustion du dihydrogène dans le dioxygène de l'air contenu dans une éprouvette.



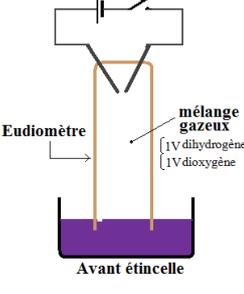
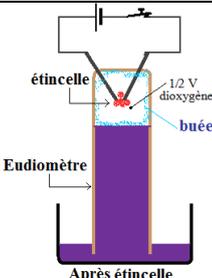
b) Observation

Une buée de vapeur d'eau se forme sur la paroi de l'éprouvette

c) Interprétation

Le dihydrogène brûle dans le dioxygène pour donner de l'eau. La formation de l'eau à partir de dihydrogène et de dioxygène est appelée synthèse de l'eau.

IV.2-2 Synthèse quantitative : Synthèse à l'eudiomètre

<p>On introduit dans un eudiomètre, renversé dans une cuve contenant du mercure, un mélange gazeux constitué de 1 volume de dihydrogène et 1 volume de dioxygène. Une étincelle électrique déclenche la combustion du mélange.</p>	
<p>Après le passage de l'étincelle électrique, le mercure remonte dans l'eudiomètre et il se forme une buée sur la paroi intérieure: c'est de la vapeur d'eau.</p> <p>Il reste dans l'eudiomètre un volume $V/2$ de gaz. Ce gaz peut rallumer une brindille en incandescence : c'est du dioxygène</p>	

NB : Un volume V de dihydrogène s'est combiné avec un volume $V/2$ de dioxygène pour donner de l'eau.

CONCLUSION Dans l'eau on ne trouve donc que l'oxygène et le l'hydrogène. L'eau est un corps pur composé.

L'ESSENTIEL DU COURS

Mélanges

Un mélange est un ensemble composé de plusieurs constituants différents.

Mélanges hétérogènes

Des constituants du mélange peuvent être distingués à l'œil nu.

Mélanges homogènes

Les constituants du mélange homogène ne peuvent pas être distingués à l'œil nu. Les corps étrangers sont dissous. On a une solution.

Méthodes de séparation des mélanges

- la décantation permet de séparer un mélange hétérogène liquide-liquide non miscibles en ses différents composants. Pour cela on utilise une ampoule à décanter. Si on a un mélange solide-

liquide, les particules solides se déposent au fond du récipient.

- la filtration permet de séparer les particules solides et le filtrat qui est un mélange homogène
- La distillation permet de séparer les différents constituants d'un mélange homogène. Le distillat est un corps pur.

Composition de l'air

L'air sec est un mélange gazeux contenant 78% de diazote, 21% de dioxygène et 1% de gaz rares

Corps purs

Un corps pur est une substance dont les critères de pureté sont déterminés. Ces valeurs sont des constantes physiques

(température de fusion, température d'ébullition, masse volumique...)

Corps purs simple

Un corps pur simple est un corps pur que l'on ne peut pas décomposer en d'autres corps purs.

Corps purs composé

Un corps pur composé est un corps pur qui peut être décomposé pour donner d'autres corps purs

EXERCICES

Exercice 1 Encadrer la lettre correspondant à la bonne réponse.

Un mélange dans lequel on peut distinguer les différents constituants à l'œil nu est un mélange dit

- a) Homogène
- b) hétérogène.
- c) stable

Exercice 2

On dispose des mélanges suivants :

- a)Eau de mer ; b)eau de ruissellement ;
- c)eau minérale ; d)jus de bissap,
- d)fer+soufre ; e)huile +eau

Compléter le tableau ci-dessous en écrivant la lettre correspondant à chaque mélange dans la colonne qui convient

Mélange homogène	Mélange hétérogène

Exercice 3 -

- a)Eau de mer ; b)eau de ruissellement ;
- c)eau minérale ; d)jus de bissap,
- d)fer+soufre ; e)huile +eau

Donner pour chaque mélange la méthode de séparation appropriée

Mélanges	Méthodes de séparations

Choisir la bonne réponse

On peut séparer l'eau et le sucre par

- Décantation
- Filtration
- Distillation

Exercice 4

Compléter le texte par les mots suivants : filtration, potable, hétérogène, décantation.

Une ménagère a ramené de l'eau du fleuve. Cette eau est un mélange Elle la laisse au repos dans la bassine pendant une demi-heure, des substances étrangères se déposent au fond du récipient par..... elle verse l'eau dans un canari à travers un

morceau à gaze. L'opération s'appelle la Le filtrat est un mélange Puis, elle y introduit quelques gouttes d'eau de javel pour rendre l'eau

Exercice 7

La chambre de Samba a les dimensions suivantes : 3m ; 3,30m ; 3,5m.

7.1 - Quel volume d'air renferme cette chambre.

7.2 - Calculer le volume de dioxygène disponible pour samba.

7.3 - Calculer le volume de diazote présent dans la chambre de Samba

Exercice 8 *Comment peut-on, à partir d'une eau boueuse et salée, obtenir :*

8.1 - Une eau limpide et salée ?

8.2 - Une eau limpide non salée ?

Exercice 9 *Recopier et mettre une croix devant la bonne réponse.*

9.1 - On peut distinguer deux constituants d'un mélange homogène hétérogène.

9.2 - La filtration permet de séparer les constituants d'un mélange homogène hétérogène.

3- Pour séparer les constituants d'un mélange homogène, on peut utiliser une décantation une distillation.

4 -Lorsqu'on laisse reposer un mélange, on réalise une décantation une distillation.

Exercice 10

Modou explique à Fatou comment on fabrique du "Café Touba" : il lui indique les trois (3) étapes que comprend cette préparation.

1^{ère} étape : mettre de l'eau dans une cafetière, porter l'eau à l'ébullition puis ajouter la poudre de "Café Touba" et attendre quelques minutes.

2^{ème} étape : Faire passer le mélange obtenu à travers un tissu pour recueillir la partie liquide.

3^{ème} étape : Ajouter du sucre à volonté et remuer à l'aide d'une cuillère. Le "Café Touba" est prêt.

Quel type de mélange obtient-on à la fin de la 1^{ère} étape ?

Quelle est la méthode de séparation utilisée dans la 2^{ème} étape ?

Comment appelle-t-on, en chimie, le liquide obtenu ; est-ce un corps pur ?

Quel type de mélange obtient-on à la fin de la 3^{ème} étape ? Justifier votre réponse.

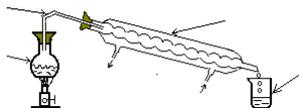
Exercice 11

Le schéma ci-dessous est celui de la distillation de l'eau salée.

11.1 - Donner les éléments manquants des annotations

11.2 - Indiquer les changements d'états physiques qu'on y rencontre et préciser à quel niveau ?

11.3 - Quel est le corps obtenu, donner quelques unes de ses propriétés ?



Exercice 12

Le schéma ci dessous est un élément du montage expérimental de l'électrolyse de l'eau.

12.1 - Préciser les noms respectifs des électrodes A et B.

12.2 - Quels gaz recueille-t-on sur l'électrode A et sur l'électrode B ?

12.3 - Comment caractérise-t-on chacun des gaz ?

