

Chapitre 14

Mélanger l'eau à d'autres liquides

Plan

Introduction:

Rappel du cours précédant à retenir absolument :

Etude documentaire permettant d'enchaîner sur le cours suivant:

1 Miscible ou non miscible

1.1 Expérience :

1.2 Pourquoi les nappes de pétrole restent-elles à la surface de l'eau ?

2 La masse et le volume du mélange de deux liquides

2.1 La masse ne varie pas

2.2 Les volumes ne se conservent pas toujours

3 Expérience de chromatographie

Conclusion:

Exercices corrigés 1 a 21 page 119-120

Introduction:

Rappel du cours précédant à retenir absolument :

Le volume d'un objet représente la place occupée par cet objet. L'unité de volume est le mètre cube (m^3). On utilise aussi le litre de symbole L et on a la relation $1 L = 1 dm^3$. La masse d'un objet est liée à la quantité de matière de cet objet. On mesure la masse avec une balance. Son unité est le kg. Certains solides comme le sel et le sucre se dissolvent dans l'eau. L'eau est le solvant et le sel ou le sucre est le soluté. Le mélange homogène obtenu est une solution aqueuse. Pour un volume donné de solvant, on ne peut dissoudre qu'une certaine masse de soluté. Si l'on ajoute encore du soluté, on a alors une solution saturée. Au cours d'une dissolution, la masse reste inchangée : il y a conservation de la matière. La concentration massique d'une solution correspond à la masse de soluté dissoute dans un litre de solution. En changeant le volume du solvant ou la masse du soluté, on fait varier cette concentration.

Etude documentaire permettant d'enchaîner sur le cours suivant:

En 1978 avec la catastrophe de l'Amoco cadis et plus récemment avec la catastrophe de l'Erika, les images des informations télévisées montrent des oiseaux immaculés de pétrole après s'être posés sur la mer. En effet, les nappes de pétrole peuvent être observées en surface sur des kilomètres.

A la différence du sirop qui se dissout facilement dans l'eau après une agitation pour donner un mélange d'aspect uniforme, le pétrole ne se dissout pas dans l'eau mais forme de fines gouttelettes en suspension dans l'eau puis une pellicule épaisse à la surface de l'eau : ceci s'appelle une émulsion.

Quel nom donne-t-on à « un mélange d'aspect uniforme » ?

C'est un mélange homogène.

« un mélange dans lequel on observe des gouttelettes en suspension » ?

C'est une émulsion.

Note importante : vous remplacerez le pétrole par de l'huile végétale...

Proposez, schématisez un protocole permettant de vérifier ces affirmations et notez les observations :

Dans un tube à essais rempli d'eau, verser un petit peu d'huile végétale. Même après mélange, on observe 2 phases distinctes.

Quand pouvons nous dire que 2 liquides sont miscibles ? que 2 liquides ne sont pas miscibles ?

Quand deux liquides se mélangent, on dit qu'ils sont miscibles.

Quand deux liquides ne se mélangent pas, on dit qu'ils ne sont pas miscibles.

1 Miscible ou non miscible

1.1 Expérience :

Parmi les liquides suivants, quels sont ceux qui sont miscibles et ceux qui sont non-miscibles ?






Eau, Alcool, Huile, Cyclohexane,

Mettre dans des tubes à essais les mélanges indiqués.

Agiter latéralement les tubes, observer.

Laisser reposer et observer à nouveau.

Compléter et légender les schémas et le tableau.

	<i>Eau+ Alcool</i>	<i>Eau + Huile</i>	<i>Alcool + Huile</i>	<i>Alcool +Cyclohexane</i>	<i>Huile+ cyclohexane</i>
					
Observation après repos	1 phase	2 phases	2 phases	2 phases	1 phase
Mélange homogène ou hétérogène ?	mélange homogène	mélange hétérogène	mélange hétérogène	mélange hétérogène	mélange homogène
Miscible ou non miscible ?	miscible	Non miscible	Non miscible	Non miscible	miscible

Quand un liquide ou un solide flotte au-dessus de l'eau, on dit qu'il est **moins dense** que l'eau.

Ex : **huile, pétrole.**

Quand un liquide ou un solide flotte en dessous de l'eau, on dit qu'il est **plus dense** que l'eau.

Ex : **sirop;**

1.2 Pourquoi les nappes de pétrole restent-elles à la surface de l'eau ?

Car le pétrole, comme l'huile végétale, est non miscible dans l'eau et moins dense que l'eau.

2 La masse et le volume du mélange de deux liquides

2.1 La masse ne varie pas

Vérifions qu'avant et après mélange, la masse totale est la même.

2.2 Les volumes ne se conservent pas toujours

Attention qu'avant et après mélange, la volume totale n'est pas toujours la somme des volumes initiaux.

3 Expérience de chromatographie

Livre page 117, A tester avec nos colorants. alimentaires

Exercices corrigés 1 à 8 page 119

Contrôler ses acquis

1 Compléter les phrases suivantes :

« Deux liquides qui peuvent se mélanger sont ..
Le mélange obtenu est
S'il est hétérogène, les liquides sont
Si le mélange de deux liquides se fait en toute p
portion, on dit que la est totale.
Quand des gouttes d'huile sont dispersées dans
l'eau, on a une « huile dans eau ».
C'est un mélange »

2 Donner trois exemples de liquides misci
puis trois exemples de liquides non miscibles a
l'eau.

3 Décrire les expériences qui permettent de m
trer que la miscibilité de l'alcool avec l'eau est to
alors que celle de l'éther avec l'eau est limitée.

4 On mélange 120 g d'eau et 10 g de sirop
menthe. Quelle est la masse du mélange obten
Justifier la réponse par une phrase puis schémat
les expériences qui permettent de la vérifier.

5 On dépose une tache de deux colorants
férents sur un morceau de papier filtre dont
plonge l'extrémité inférieure dans de l'eau.
Que se passe-t-il ? Expliquer.

Utiliser ses connaissances

6 Vinaigre et huile ...

Une sauce vinaigrette est préparée en mélange
quatre cuillerées d'huile et une cuillerée de vinaig
Sachant que le vinaigre est une solution aqueu
préciser si la sauce préparée est une émuls
« huile dans eau » ou une émulsion « eau d
huile ». Justifier la réponse.

7 Dans le beurre...

Le beurre est composé de 82 % de matière gra
du lait, 16 % d'eau et 2 % de glucides, protides
sels minéraux.

Pourquoi peut-on dire que le beurre est une émulsion ?
Est-ce une émulsion H/E ?

8 ... et dans un lait de toilette

Dans la composition d'un lait de toilette, on relève
les termes suivants :

6 La correction des exercices

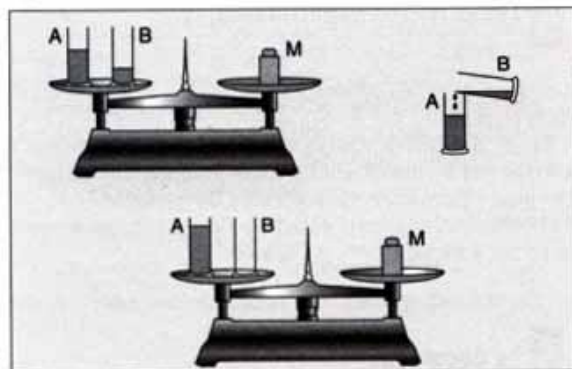
Contrôler ses acquis

1 miscibles – homogène – non-miscibles – miscibilité –
émulsion – hétérogène.

2 Miscibles : alcool, glycérine, sirop de menthe...
Non miscibles : huile, pétrole, essence ...

3 Si on ajoute de l'éther à de l'eau, ils ne se mélangent
plus à partir d'une certaine quantité d'éther versé. Ce n'est
pas le cas si on remplace l'éther par de l'alcool.

4 Il y a conservation de la masse quand on mélange deux
liquides. On obtient 130 g de mélange.



5 Les deux colorants sont entraînés par l'eau et migrent
vers le haut, à des vitesses différentes.

Utiliser ses connaissances

6 Dans la vinaigrette maison, il y a des gouttelettes de
vinaigre (solution aqueuse) dispersées dans l'huile. Elle peut
être considérée comme une émulsion eau dans huile (E / H).

Remarque : les vinaigrettes industrielles sont des émuls
ions (H / E) présentant un fort taux d'huile.

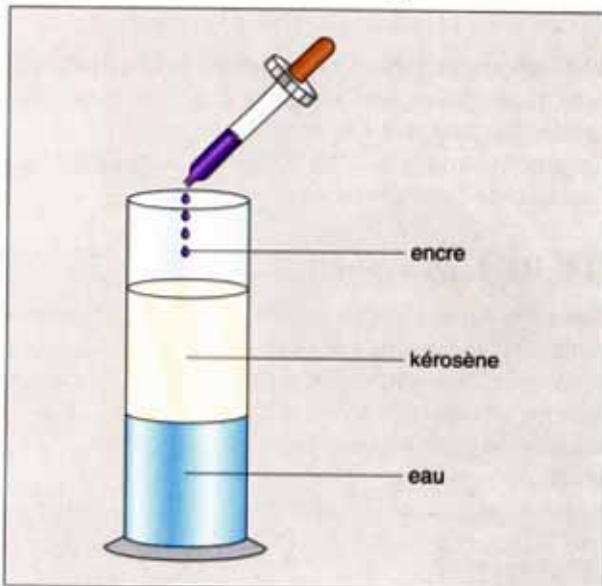
7 Le beurre est une émulsion car il est constitué de gout
telettes d'eau dispersées dans la matière grasse. C'est une
émulsion E / H.

8 E / H signifie « eau dans huile ». Les gouttelettes des
éléments hydratants (surtout constitués d'eau) sont disper
sées dans la partie huileuse du lait de toilette.

Exercices corrigés 9 à 12 page 119

9 Pas d'encre dans le kérosène !

L'eau et le kérosène ne sont pas miscibles. Une goutte d'encre traverse la couche de kérosène, sans la colorer et vient se mélanger à l'eau.



Que peut-on en déduire ?

10 La masse du mélange...

On mélange 25 cm³ d'eau et 15 cm³ d'alcool.

- a) Le mélange est-il homogène ou hétérogène ?
b) On sait que la masse d'un litre d'eau est 1 kg et que celle d'un litre d'alcool est 800 g. Expliquer comment on peut calculer la masse m du mélange. Donner sa valeur.

11 Plus vite, plus haut

La chromatographie sur papier d'une solution aqueuse contenant deux colorants (l'un rouge et l'autre jaune), montre que la trace rouge se déplace plus vite que la trace jaune. Que peut-on en déduire ?

12 Ingrédient ou colorant ?

Le caramel est préparé par chauffage du sucre. Si celui-ci a été chauffé à une température inférieure à 160 °C, il est considéré comme ingrédient. S'il est chauffé à plus de 180 °C, il est classé parmi les colorants. Le caramel E150c est un additif utilisé dans la bière. D'après la couleur de celle-ci, préciser comment a été chauffé le sucre lors de la préparation du caramel E150c.

9 L'encre et le kérosène ne sont pas miscibles alors que l'encre et l'eau le sont.

10 a) L'eau et l'alcool étant miscibles en toute proportion, le mélange est homogène.

b) Il y a conservation de la masse totale des deux liquides quand on les mélange. Soit m_1 la masse de 25 cm³ d'eau, m_2 la masse de 15 cm³ d'alcool et m la masse du mélange. Les volumes d'eau (ou d'alcool) sont proportionnels à leurs masses.

volume d'eau (cm ³)	masse d'eau (g)
1 000	1 000
25	m_1

D'où : $m_1 \times 1\,000 = 25 \times 1\,000$ soit $m_1 = 25$ g

volume d'alcool (cm ³)	masse d'alcool (g)
1 000	800
15	m_2

D'où : $m_2 \times 1\,000 = 15 \times 800$ soit $m_2 = 12$ g

La masse du mélange est : $m = m_1 + m_2 = 25 + 12 = 37$ g

11 Le colorant rouge est plus soluble dans l'eau que le colorant jaune.

12 La bière ayant la couleur du caramel, le caramel E150c est utilisé comme colorant. Le sucre a donc été chauffé à plus de 180 °C pour préparer cet additif.

Exercices corrigés 13 à 16 page 120

Développer ses compétences

13 De l'eau dans l'éther

a) On ajoute de l'eau goutte à goutte dans un tube à essais à moitié rempli d'éther. D'abord, les deux liquides se mélangent mais, à partir d'une certaine quantité, une partie de l'eau va au fond du tube.

Par quoi est constituée la couche supérieure ?

b) Si on recommence l'expérience à une température plus élevée, on constate que l'on peut dissoudre davantage d'eau dans l'éther.

Comment varie la solubilité de l'eau dans l'éther en fonction de la température ?

14 Un doigt aspiré !

Dans un tube à essais contenant de l'eau jusqu'à mi-hauteur, on laisse couler un peu d'huile afin qu'elle forme une couche de quelques millimètres d'épaisseur.

Ensuite, on ajoute doucement de l'alcool presque jusqu'à ras-bord (fig.1).

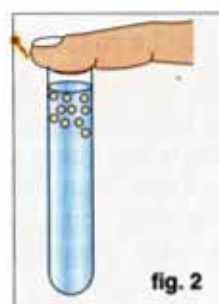
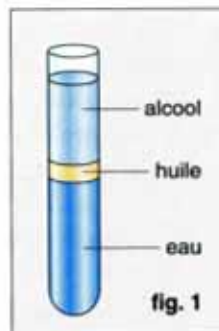
a) À quoi sert la couche d'huile ?

b) On mélange l'eau, l'huile et l'alcool en agitant énergiquement le tube bouché avec un doigt.

On ressent une « aspiration » sur celui-ci.

Le tube reste même « accroché » au doigt (fig.2).

Comment expliquer ce phénomène ?



15 Quelle quantité d'alcool dans le vin ?

Par définition, un vin dont le titre alcoométrique est 11 % vol. contient 11 cm³ d'alcool pur dans 100 cm³ de mélange.

Les substances autres que l'eau sont en faible quantité. Quel volume d'alcool pur y a-t-il dans une bouteille de 75 cL de ce vin ?

16 Dans l'alcool à 90 % vol...

En utilisant la définition du titre alcoométrique donnée dans l'exercice n°15, calculer le volume d'alcool pur contenu dans une bouteille de 250 mL d'alcool à 90 % vol. acheté en pharmacie.

Développer ses compétences

13 a) Couche supérieure : solution saturée d'eau dans l'éther.

b) Quand la température augmente, la solubilité de l'eau dans l'éther augmente (mais attention à la volatilité de l'éther et à l'inflammabilité de ses vapeurs).

14 a) L'huile empêche le mélange de l'eau et de l'alcool.

b) Il y a diminution du volume quand on mélange l'eau et l'alcool d'où un « vide » dans le tube et une aspiration sur le doigt.

15 Il y a proportionnalité entre les volumes de vin et les volumes d'alcool qu'il contient. 10 cm³ = 1 cL

volume de vin (cm ³)	volume d'alcool (cm ³)
100	11
750	V

D'où : $V \times 100 = 750 \times 11$ soit $V = 82,5 \text{ cm}^3$

Il y a 82,5 cm³ d'alcool pur dans 75 cL de ce vin.

16 Même méthode que dans l'exercice n° 15 avec 1 cm³ = 1 mL. On trouve $V = 225 \text{ cm}^3 = 225 \text{ mL}$ d'alcool.

Exercices corrigés 17 à 21 page 120

17 ...et dans l'alcool à 70 % vol ?

Sachant que la masse de 1 cm³ d'eau est 1 g et que celle de 1 cm³ d'alcool est 0,8 g, calculer la masse de 100 mL d'alcool à 70 % vol.

On utilisera la définition donnée dans l'exercice n° 15.

18 Sur l'étiquette

En observant une étiquette de Coca-Cola, citer les additifs utilisés pour la fabrication de cette boisson. En s'aidant du document p. 118, donner le nom et le numéro de code du colorant employé.

19 Avec des stylos feutres

La composition d'une encre ou d'une teinture est vérifiée par chromatographie.

Utiliser la même technique qu'en classe pour rechercher les colorants présents dans différentes encres de stylos feutres.

Pourquoi n'obtient-on aucun résultat avec l'encre des marqueurs indélébiles ?

20 Comment sont utilisés les colorants dans certains bonbons ?

Déposer 3 ou 4 bonbons identiques, de même couleur, dans une soucoupe et ajouter quelques gouttes d'eau.

Les retourner plusieurs fois jusqu'à ce que leur couleur soit entièrement passée dans l'eau.

Laisser tremper une bande de papier filtre dans l'eau colorée et attendre.

Noter les colorants présents et les comparer avec la couleur des bonbons utilisés.

21 Consommer sans danger ?

Le carotène est un colorant jaune ou rouge de code E160. La dose maximale journalière admissible (DJA) de carotène est 5 mg par kilogramme de masse corporelle.

a) Pascal a une masse de 37 kg.

Quelle masse maximale m de carotène peut-il absorber journalièrement ?

b) Le carotène E160a est utilisé dans certaines préparations à base de fromage, à raison de 150 mg de carotène par kilogramme de produit.

Quelle masse maximale m' de cette préparation pourrait consommer Pascal en un jour, sans dépasser la dose limite ?

17 100 mL soit 100 cm³ d'alcool à 70 % contiennent $V_1 = 70$ cm³ d'alcool pur et $V_2 = 30$ cm³ d'eau.

Masse de l'alcool : $m_1 = 0,8 \times 70 = 56$ g

Masse de l'eau : $m_2 = 1 \times 30 = 30$ g

La masse de 100 cm³ d'alcool à 70 % vol. est donc :

$$m = m_1 + m_2 = 86 \text{ g}$$

18 Additifs dans le Coca-Cola light : colorant (caramel E150c), acidifiant, édulcorant, conservateur.

19 L'encre des marqueurs indélébiles n'est pas soluble dans l'eau.

20 Colorants possibles :

E100, E102, E120, E122, E129, E131, E133, E141, E142.

21 a) Pascal ayant une masse de 37 kg, il peut absorber jusqu'à $m = 5 \times 37 = 185$ mg de carotène E160a par jour.

b) Soit m' la masse de produit que Pascal peut consommer en un jour. Les masses de carotène sont proportionnelles aux masses de produit.

masse de carotène (mg)	masse de produit (g)
150	1 000 g
185	m'

D'où : $m' \times 150 = 185 \times 1 000$ soit $m' = 1 233$ g
Pascal pourrait consommer 1 233 g de cette préparation !