

Corrigé du Devoir n°5 : chimie

Exercice 1 : extraction liquide-liquide

On rappelle que la masse de 1,0L d'eau est de 1,0kg
A partir des données figurant dans le tableau ci-contre, répondez aux questions suivantes :

Solvant	eau	éthanol	éther
température d'ébullition	100°C	80°C	35°C
densité	1,0	0,80	0,71
miscibilité à l'eau	oui	oui	non
solubilité du benzaldéhyde	peu soluble	très soluble	très soluble

1. comment est définie la densité d d'un liquide ?

On définit la **densité d** d'un liquide comme le rapport entre la masse de 1,0L de ce liquide et la masse de 1,0L d'eau :
 $d(\text{liquide}) = \text{masse de 1,0L de liquide} / \text{masse de 1,0L d'eau}$ La densité est une grandeur sans unité. $d(\text{eau}) = 1,0$

2. Déduis de cette définition la masse de 1,0L d'éther .

$d(\text{éther}) = \text{masse de 1,0L d'éther} / \text{masse de 1,0L d'eau}$ donc $\text{masse de 1,0L d'éther} = 0,71 \times 1,0 = 0,71\text{kg} = 710\text{g}$

3. Comment est définie la masse volumique m_v d'un liquide ?

La **masse volumique m_v** d'un liquide est obtenue en divisant la masse m de ce liquide par le volume V correspondant :

$$m_v = \frac{m}{V} \quad \text{avec } m \text{ en g, } V \text{ en L et } m_v \text{ en g.L}^{-1}.$$

4. Calcule la masse volumique de l'éther.

Masse de 1,0L d'éther = 710g donc $m_v(\text{éther}) = 710 / 1 = 710 \text{ g.L}^{-1}$.

5. On souhaite prélever 200g d'éther. On dispose d'une éprouvette graduée mais pas d'une balance.
Propose un protocole pour cela.

La masse de 1000mL d'éther est égale à 710g .

On calcule le volume correspondant à une masse de 200g en effectuant un produit en croix:

$V = 1000 \times 200 / 710 = 282\text{mL}$ Il faut donc prélever 282mL d'éther dans une éprouvette.

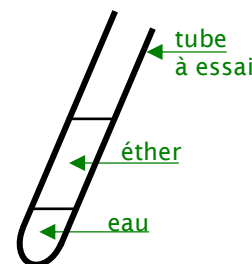
6. On introduit dans un tube à essai 2mL d'eau et 2mL d'éthanol, puis on agite et on laisse reposer le mélange. Décris ce que l'on observe en le justifiant.

L'eau et l'alcool sont des liquides miscibles donc en les mélangeant on obtient un seul liquide homogène.

7. Même question si on mélange dans un autre tube 2mL d'eau et 5mL d'éther.

Fais ci-contre un schéma de l'expérience après avoir laissé reposer le mélange.

L'eau et l'éther sont des liquides non miscibles donc, même après agitation, on obtient 2 phases séparées. L'éther qui est moins dense que l'eau se trouve au dessus de l'eau.



8. Qu'est-ce qu'une solution aqueuse ?

Le liquide obtenu après dissolution d'un soluté dans le solvant « eau » est une solution aqueuse de ce soluté.

Exemple: en dissolvant du sucre dans l'eau on obtient une solution aqueuse de sucre.

9. Le sirop d'orgeat est une solution aqueuse sucrée contenant un arôme à l'odeur d'amande amère : le benzaldéhyde.
On se propose d'extraire le benzaldéhyde de ce sirop.

* Pour effectuer cette extraction, on introduit 20mL de ce sirop dans une ampoule à décanter et on rajoute 50mL d'un solvant à choisir parmi l'éthanol et l'éther.

Lequel de ces deux solvants n'est pas utilisable pour cette extraction ? pourquoi ?

L'éthanol n'est pas utilisable car il est miscible à l'eau, donc il va se mélanger au sirop d'orgeat et on obtiendra une seule phase liquide.

* L'autre solvant te paraît-il bien adapté à cette extraction ?

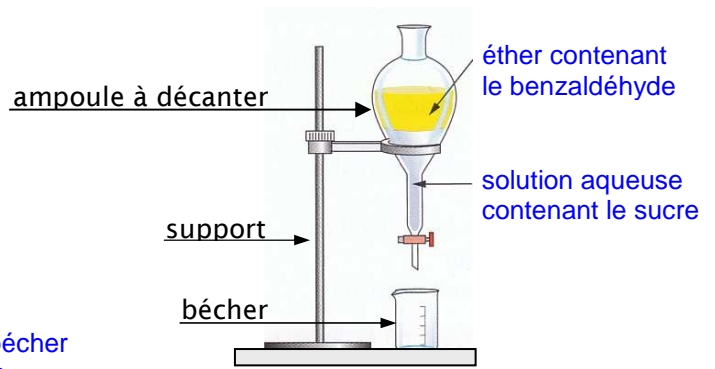
L'éther est bien adapté à cette extraction car il n'est pas miscible à l'eau, et le benzaldéhyde que l'on souhaite extraire du sirop d'orgeat est très soluble dans l'éther mais peu soluble dans l'eau.

- * On agite l'ampoule à décanter puis on laisse reposer. Fais ci-contre un schéma annoté du dispositif

Le benzaldéhyde quitte le solvant eau pour aller dans le solvant éther où il est beaucoup plus soluble. Il reste le sucre du sirop dans le solvant eau car il y est très soluble.

- * Que faut-il faire pour récupérer dans un bécher la phase liquide contenant le benzaldéhyde ?

On ouvre le robinet pour récupérer dans un premier bécher la solution aqueuse qui se trouve en bas de l'ampoule. Puis on remplace le bécher par un autre bécher propre pour récupérer ensuite la phase organique (éther contenant le benzaldéhyde).



Exercice 2 : chromatographie :

Des élèves de seconde veulent utiliser leurs connaissances acquises en cours de chimie pour comparer deux limonades **X** et **Y** du commerce qui sont des boissons citronnées gazeuses et sucrées.

La bouteille de limonade **Y** porte la mention : « LIGHT ».

Ils disposent également de solutions sucrées de glucose **G** et de saccharose **S**, ainsi que d'une solution **A** d'aspartame (espèce chimique ayant un goût comparable à celui du sucre et utilisée par les personnes diabétiques).

Ils proposent d'utiliser la technique de chromatographie en utilisant comme éluant une solution contenant du chloroforme.

- A quoi peut servir une chromatographie ?

La chromatographie permet de séparer et d'identifier les constituants d'un mélange.

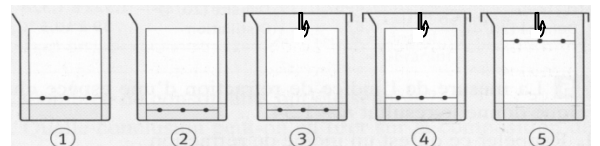
- Décris ce qui se passe pendant une chromatographie, en essayant de l'expliquer brièvement.

L'éluant est un solvant qui migre par capillarité le long de la phase stationnaire (plaque à chromatographie) et qui entraîne les différents constituants du mélange.

Mais ceux-ci sont plus ou moins retenus par la phase stationnaire avec laquelle ils forment des liaisons de type électrique plus ou moins fortes. Plus cette attirance est forte, plus le constituant progresse lentement.

Les différents composés chimiques testés progressent donc plus ou moins vite, ce qui permet de les séparer les uns des autres.

- Parmi les expériences représentées ci-contre, quelle est celle qui est réalisée correctement ? Indique ce qui ne convient pas dans les autres cas.



1 et 2 : il manque le couvercle avec le crochet pour maintenir le papier.

2 et 3 : les produits déposés sur la plaque trempent dans l'éluant

5 : la ligne de dépôt est trop haute, le papier a certainement été mis à l'envers l'expérience 4 est réalisée correctement

Les élèves qui ont manipulé correctement obtiennent ce chromatogramme :

- Complète la légende de ce schéma :

- Calcule le rapport frontal R_f pour le saccharose **S**

$R_f(S) = y_s/y = \text{distance parcourue par S} / \text{distance parcourue par l'éluant}$

$R_f(S) = 2,9/5 = 0,58$

- Quelles informations peut-on déduire de ce chromatogramme concernant la composition de ces limonades ?

La limonade **X** contient du glucose **G** et du saccharose **S**, tandis que la limonade **Y** contient de l'aspartame **A**.

En plus de ces composés au goût sucré qui ont été identifiés, ces 2 limonades contiennent 2 composés identiques mais non identifiés qui peuvent provenir du citron qui entre aussi dans leur composition.

