

Corps purs et mélanges – Exercices - Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible

1. Parmi les mélanges suivants lister ceux qui sont homogènes et ceux qui sont hétérogènes en précisant les états physiques des constituants.

Eau + essence ; eau + huile ; alcool + eau ; fer en poudre + eau ; fer + soufre ; air sec.

2. Indiquer une méthode appropriée de séparation pour chacun des mélanges suivants :

Sel de cuisine + charbon ; eau + huile ; eau + sucre ; fer en poudre + aluminium ;

Fer en poudre + sel de cuisine + sable, air, pétrole brut, jus de citron+pulpe.

Exercice 2 corrigé disponible

On désire préparer un mélange à partir d'eau de robinet et de sel en poudre.

1.1- Quel type de mélange obtient- on après avoir agité énergiquement si :

a) le sel est utilisé en défaut (mélange M_1) ;

b) le sel est utilisé en excès (mélange M_2).

Justifier dans chaque cas la réponse.

1.2- On considère le mélange d'eau salée M_1 obtenu en utilisant de la poudre de sel en défaut. Une certaine masse de sel a subi une transformation lors de la préparation du mélange M_1 . Cette transformation est-elle un phénomène physique ou un phénomène chimique ? Justifier. On précisera le nom de la transformation en question.

1.3- On place le mélange M_1 dans un ballon en pyrex afin de récupérer l'eau seule à l'état pur dans un bécher.

a) Sur quel critère de pureté doit-on se baser pour réussir l'opération ?

Justifier.

b) Quelle technique doit-on utiliser ? Expliquer brièvement son principe.

1.4- Lorsque l'opération est achevée, on constate sur le fond du ballon en pyrex l'apparition d'un dépôt solide sec d'aspect blanc. Ce dépôt est-il un corps pur, un mélange homogène ou un mélange hétérogène ? Justifier.

1.5- Expliquer alors comment devrait-on procéder pour qu'en fin d'opération, on obtienne dans le ballon un corps pur.

1.6- A Fayil, dans le département de Fatick, les femmes vont chercher du sel à une quinzaine de kilomètre. Sur le chemin du retour, l'une d'elles est surprise par un orage et se retrouve à l'arrivée avec une bassine d'eau salée trouble. Comment auriez-vous fait pour l'aider à récupérer son sel. Expliquer clairement le procédé.

Exercice 3 corrigé disponible

On met ensemble dans un erlenmeyer, de l'eau et de l'alcool. Après agitation, le milieu ne présente aucune surface de séparation, l'alcool étant miscible à l'eau.

1. Quelle est la nature du mélange ainsi constitué ? Définir ce type de mélange et citer deux autres exemples de mélanges de même nature.

2. Deux élèves se proposent de séparer les constituants du mélange précédent.

Amina dit « je propose la méthode de la filtration car elle met peu de temps ».

Issa dit : « je crois que c'est la distillation qui fera mieux notre affaire ».

2.1. Parmi ces deux propositions, quelle est celle qui permet de séparer les constituants du mélange précédent ? Justifier.

2.2. Faire un schéma annoté du dispositif de séparation.

2.3 Dans le cas où vous avez choisi la distillation, quel est le liquide qui sera recueilli le premier comme distillat ? On donne les températures d'ébullition : alcool : 78°C ; eau : 100°C .

Exercice 4 corrigé disponible

On se propose de réaliser une synthèse eudiométrique de l'eau. Pour cela, on introduit d'abord dans un eudiomètre 12 cm^3 de dihydrogène et 24 cm^3 de dioxygène.

1. Dispose-t-on d'un mélange hétérogène, d'un mélange homogène ou d'un corps pur ?

2. On fait jaillir l'étincelle électrique, que se passe-t-il après ?

3. Quelles sont la nature et le volume du gaz restant ?

Exercice 5 corrigé disponible

Lors de l'expérience de l'électrolyse de l'eau, on constate le dégagement de deux gaz.

1) comment fait-on pour identifier les deux gaz dégagés ?

2) le volume d'oxygène est de $25,0\text{ cm}^3$ dans les conditions où la masse volumique de l'oxygène est $\rho_1 = 1,43\text{ g/l}$.

a) calculer la masse d'oxygène formée.

b) calculer la masse d'eau ainsi décomposée.

Calculer la masse volumique ρ_2 de l'hydrogène dans les mêmes conditions expérimentales

données : pour les produits de la réaction chimique $m(\text{O}_2) = 8 \times m(\text{H}_2)$

Exercice 6 corrigé disponible

Le tableau ci-dessous donne les températures de fusion de mélanges nickel-cuivre, en fonction du pourcentage en masse de cuivre contenu dans le mélange.

Pourcentage de cuivre dans le mélange	0	20	40	60	80	100
Température de fusion (°C)	1450	1360	1280	1220	1140	1085

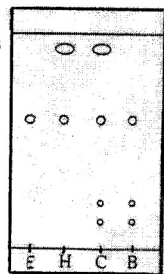
- 1/ Indiquer les températures de fusion du cuivre et du nickel purs.
- 2/ Construire la courbe représentant la température de fusion de l'alliage en fonction du pourcentage de cuivre qu'il contient.
- 3/ L'un des alliages contient essentiellement du nickel (70%) et du cuivre (30%) ; il a une excellente résistance à la corrosion, en particulier pour le chlore. Déterminer la température de fusion à l'aide du graphique.

Exercice 7 corrigé disponible

On place dans une cuve de chromatographie, une plaque sur laquelle a été déposée des microgouttes de : dépôt E : estragole pur ; dépôt H : phase organique obtenue par hydrodistillation des feuilles d'estragon ; dépôt C : essence d'estragon du commerce ; dépôt B : essence de basilic du commerce. Après révélation aux ultraviolets, on obtient ceci :

Questions

1. Annoter le chromatogramme et expliquer brièvement la méthode de chromatographie.
2. Citer une autre méthode pour révéler un chromatogramme.
3. Les espèces E, H, C et B sont-elles pures ? Pourquoi ?
4. Calculer le rapport frontal pour le dépôt E. Calculer les rapports frontaux pour le dépôt H ?
5. La phase organique contient-elle de l'estragole ? Pourquoi ?



Exercice 8 corrigé disponible

On donne à 20 °C, la solubilité du diiode, notée S dans divers solvants; elle est indiquée en g.L⁻¹.

Solvant	eau	éther	chloroforme	Sulfure de carbone
S	0,30	250	47	165

- 1) Rappeler la définition de la solubilité pour une espèce chimique dans un solvant.
- 2) Calculer le volume minimal nécessaire de chaque solvant, pour dissoudre 1,0 g de diiode.
- 3) On souhaite utiliser l'un de ces solvants pour extraire du diiode d'une solution aqueuse. Quel sera le solvant le mieux adapté pour cette opération ?
- 4) Représenter l'expérience réalisée en cours avec le cyclohexane : c'est à dire l'ampoule à décanter la position et le nom des phases, après agitation et décantation de l'ensemble.
- 5) Pour réaliser une extraction il faut tenir compte d'une autre propriété du solvant que celle évoquée dans le tableau précédent. Quelle est cette propriété ?

Exercice 9 corrigé disponible

1. On veut extraire par entraînement à la vapeur d'eau du limonène (espèce organique à l'aspect huileux $d=0,84$) présent dans la peau d'orange.

On prélève le zeste écrasé de 3 oranges que l'on place dans un ballon rempli d'eau aux trois quarts, muni d'un tube réfrigérant. On chauffe ce mélange pendant 20 min et on recueille le distillat. Ce dernier est versé dans une ampoule à décanter.

On ajoute de l'éther dans cette ampoule. On bouche, on agite cette ampoule puis on laisse décanter.

- a. Le limonène est peu soluble dans l'eau mais très soluble dans l'éther, quel sera l'aspect du mélange distillat + éther ?
- b. Dans l'ampoule à décanter justifier les positions des 2 phases. Où se trouve le limonène ?
- c. On recueille la phase organique dans un petit ballon. Le point d'ébullition de l'éther est 35°C et celui du limonène 176 °C. Comment récupérer le limonène ?

2. L'éther, l'acétone et le chloroforme sont des solvants organiques. On introduit les mélanges suivants dans 3 ampoules à décanter.

Décrire ce que l'on observe dans chaque ampoule en précisant la position des phases organique et aqueuse.

Ampoule 1	Ampoule 2	Ampoule 3
Eau + Ether	Eau + Chloroforme	Eau + Acétone

Liquide	Ether	Acétone	Chloroforme	Eau
Densité	0,714	0,791	1,486	1
Miscibilité avec l'eau	Non Miscible	Miscible	Non miscible	

Exercice 10 corrigé disponible

Calculer une masse volumique

On introduit 15 mL d'éthanol dans une éprouvette graduée placée sur une balance tarée. La masse de cet échantillon d'éthanol est de 12 g.

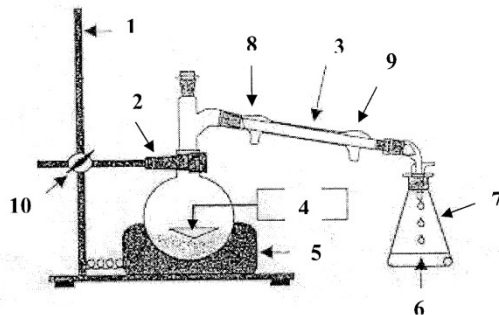
1. Exprimer littéralement puis calculer la masse volumique de l'éthanol en g·cm⁻³.
2. Exprimer la masse d'éthanol en kilogramme, et le volume en m³.
Rappel : 1 m³ = 1 × 10³ L.
3. En déduire la valeur de la masse volumique de l'éthanol en kg·m⁻³.

Exercice 11 corrigé disponible

1) Hydrodistillation :

Pour préparer l'huile essentielle de l'écorce d'orange, on pèle des oranges et on broie les zestes obtenus avec un robot ménager. On désire ensuite effectuer une hydrodistillation.

- Rappeler le principe d'une hydrodistillation. *1 pt*
- Nommer les appareils du dispositif utilisé (schéma donné). *2 pts*



- Dans quel récipient du montage recueille-t-on l'huile essentielle ? *1 pt*

2) Relargage et décantation :

Le distillat obtenu par hydrodistillation est un liquide trouble. On ajoute dans le distillat du chlorure de sodium (sel) solide.

- Comment s'appelle cette opération ? Quel est son but ? *0.5 pt + 0.5 pt*

On souhaite effectuer ensuite une extraction par solvant de l'huile essentielle.

- Quel solvant doit-on choisir parmi ceux proposés dans le tableau ? Justifier votre choix (au moins deux arguments). *1.5 pts*

On verse le distillat dans une ampoule à décanter et on y ajoute 10 mL du solvant choisit.

- Faire un schéma de l'expérience en y faisant apparaître ce que vous observez. Identifier les phases que l'on obtient en justifiant votre réponse. *2 pts*
- Dans quelle phase se trouvent les composants extraits des écorces d'orange ? *0.5 pt*
- Expliquer Comment on utilise une ampoule à décanter. *1 pt*

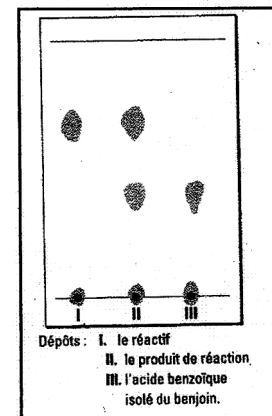
Données :

Espèce chimique	Miscibilité à 20°C	Densité par rapport à l'eau	Solubilité de l'huile essentielle
Eau	Miscible à l'alcool Non miscible au cyclohexane	1	Faible
Eau salée	Miscible à l'alcool Non miscible au cyclohexane	1,1	Très faible
Alcool	Miscible à l'eau et à l'eau salée Non miscible au cyclohexane	0,82	Soluble en toutes proportions
Cyclohexane	Non miscible à l'eau, l'eau salée et l'alcool	0,78	Soluble en toutes proportions
Huile essentielle	Miscible à l'alcool et au cyclohexane Très peu miscible à l'eau et à l'eau salée	0,90	

Exercice 12 corrigé disponible

L'acide benzoïque est utilisé comme conservateur alimentaire dans de nombreuses boissons (code E 210 sur les bouteilles). Il s'agit d'un produit naturel isolé au XVI^e siècle à partir du benjoin (ou encens de Java), résine végétale extraite d'un arbre poussant en Asie. On l'obtient par synthèse en exposant le benzaldéhyde à l'air (il se produit alors une réaction entre le benzaldéhyde et le dioxygène de l'air).

- Le produit de la réaction forme de fines aiguilles blanches. Quelle(s) indication(s) présentée(s) dans le tableau peut-on utiliser pour vérifier qu'il s'agit bien d'acide benzoïque ? *1 pt*



- Le document ci-dessus représente une étude chromatographique de la réaction évoquée dans le texte.

- A quel dépôt correspond le benzaldéhyde ? Justifier. *1 pt*

- Les fines aiguilles blanches obtenues correspondent-elles à de l'acide benzoïque pur ? Justifier. *1 pt*

Espèce chimique	Température de fusion (°C)	Température d'ébullition (°C)	Solubilité dans l'éther	Toxicité
Acide benzoïque	122,4	250	Soluble	Néant
Benzaldéhyde	-	179	Très soluble	Eviter le contact avec la peau

Exercice 13 corrigé disponible

L'eau iodée

Le diiode est constitué de molécules de formule I₂. L'iode de potassium KI est constitué d'ions iodure I⁻ et d'ions potassium K⁺. L'eau iodée, utilisée pour désinfecter les plaies, est un mélange d'eau, de diiode et d'iodure de potassium dissous.

Espèce chimique	θ_t (°C)	θ_{eb} (°C)	Solubilité s(eau)
I ₂	113,7	184,4	330 mg·L ⁻¹
KI	686	1330	1 430 g·L ⁻¹

1. Le diiode est-il un corps pur simple, un corps pur composé moléculaire, atomique, ionique ou un mélange ? Même question pour l'iodure de potassium.
2. Dans quel état physique le diiode et l'iodure de potassium sont-ils à température ambiante (20 °C) ?
3. L'eau iodée est-elle un corps pur ou un mélange ?
4. Quelle masse maximale de diiode et d'iodure de potassium peut-on dissoudre dans 25 mL d'eau ?