

Exercices : série 2

I. Espèces chimiques

Exercice 1

Compléter avec un ou plusieurs mots .

- a. Une substance est constituée d'une seule espèce chimique est un Une substance constituée de plusieurs espèces chimiques est un
- b. Une espèce chimique présente dans la nature est une espèce chimique Une espèce chimique fabriquée par l'homme est une espèce chimique
- c. Une espèce chimique fabriquée par l'homme et qui n'existe pas dans la nature est une espèce chimique

Exercice 2

QCM

1. Le test de la présence de l'eau est réalisé :

- avec de l'eau de chaux
- avec du sulfate de cuivre anhydre
- par chauffage (on observe la vapeur d'eau qui se dégage)

2. Le test à la liqueur de Fehling sert à caractériser la présence de :

- glucose seulement
- tous les sucres
- chlorure de sodium

Exercice 3

1. Repérer dans la liste des produits suivants, les substances chimiques et les espèces chimiques : *le gaz naturel; le dioxygène; le zinc; l'acier galvanisé; boissons; le butane* .

2. Les produits suivants peuvent-ils être représentés par une formule chimique :

l'aluminium, le jus de pomme, le béton, une eau gazeuse, le gaz carbonique, le méthane ?

Justifier les réponses et proposer, le cas échéant, une formule. Présenter sous forme d'un tableau du type suivant :

	Substances chimiques	Espèces chimiques	Formule chimique
gaz naturel			
Le dioxygène			
Le zinc			
L'acier galvanisé			
boissons			
Le butane			
l'aluminium			
Le jus de pomme			
Le bétons			
Eau gazeuse			
Gaz carbonique			
méthane			

Exercice 4

Quelles sont les espèces chimiques mises en évidence dans les tests chimiques suivants ?

- Test au sulfate de cuivre anhydre :
- Test à l'eau de chaux :
- Test au papier pH :
- Test à la liqueur de Fehling :

Exercice 5

Parmi les édulcorants on trouve :

- * le fructose $C_6H_{12}O_6$ est présent dans certains fruits, dans le nectar des fleurs et le miel ;
- * le sorbitol $C_6H_{14}O_6$ est présent dans les algues rouges et dans les cerises et les prunes ; celui utilisé dans l'industrie agroalimentaire est préparé par action du dihydrogène sur le glucose ;
- * l'aspartame $C_{14}H_{18}O_5N_2$ fut inventé par un chimiste américain qui cherchait un médicament contre le cancer .

1. Rechercher dans un dictionnaire le sens du mot *édulcorant* ; citer d'autres édulcorants .
2. Les trois édulcorants cités dans l'énoncé peuvent-ils être qualifiés d'espèces chimiques ?
3. Identifier parmi ceux-ci, les espèces naturelles, synthétiques ou artificielles .
4. Parmi les trois édulcorants cités, seul le fructose est un sucre .

Décrivez un test simple permettant de distinguer deux solutions au goût sucré, l'une de sorbitol, l'autre de fructose .

II. Extraction des espèces chimiques**Exercice 1**

Cocher la réponse exacte

1. Lorsque deux liquides ne sont pas miscibles, celui qui a la plus grande densité :
 - Constitue la phase supérieure
 - Constitue la phase inférieure
 - Les deux liquides ne forment qu'une seule phase
2. Lors d'une extraction liquide-liquide, l'espèce chimique à extraire doit :
 - être plus soluble dans le solvant initial que dans le solvant extracteur
 - être moins soluble dans le solvant initial que dans le solvant extracteur
 - être insoluble dans le solvant extracteur

Exercice 2

Les énoncés suivants sont-ils exacts ? Corriger ceux qui ne le sont pas .

1. La décantation liquide-liquide permet de séparer des liquides miscibles .
2. Lors d'une préparation d'une tisane à partir des feuilles de tilleul et d'eau chaude, on réalise une infusion .
3. L'hydrodistillation correspond à un entraînement par la vapeur d'eau .
4. Les techniques d'extraction sont aujourd'hui encore empiriques .
5. Dans une extraction par solvant, l'espèce chimique à extraire doit être la moins soluble possible dans le solvant extracteur que dans son milieu d'origine .

6. La phase inférieure est constituée par l'espèce chimique qui possède la densité la plus faible .
7. La densité a une importance dans le choix du solvant extracteur lors de la mise en uvre d'une extraction par solvant .
8. Lors d'une hydrodistillation , on obtient un distillat constitué d'une phase organique qui contient l'huile essentielle et d'une phase aqueuse qui contient de l'eau . [?]

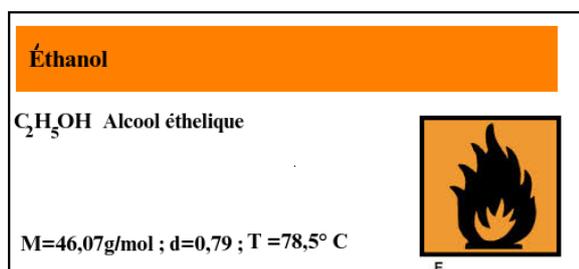
Exercice 3

Au cours d'un TP , on effectue l'extraction par solvant de leucalyptol . Pour cela , on utilise un solvant extracteur judicieusement sélectionné ainsi qu'une ampoule à décanter . Á l'aide des informations fournis ci-dessous sur les produits chimiques disponibles au laboratoire le jour de la manipulation , représenter le schéma de l'ampoule à décanter après la phase de décantation en précisant la nature de chaque phase ainsi que leur contenu . Justifier

	Cyclohexane	Toluène	Ethanol
Densité	0.78	0.87	0.79
Miscibilité à l'eau	Non	Non	oui
Solubilité d'eucalyptol	Très important	faible	Très important

Exercice 4

L'étiquette d'un flacon d'éthanol présente les informations ci - après :



On souhaite vérifier la densité de l'éthanol . On dispose pour cela d'une balance , d'éprouvettes graduées , de béchers et d'un flacon d'éthanol .

1. Préciser les mesures de sécurité à respecter pour manipuler sans danger l'éthanol .
2. Proposer un protocole permettant de déterminer la densité de l'éthanol .
3. Lors d'une expérience , on a trouvé qu'un volume $V = 20ml$ d'éthanol a une masse $m = 15,8g$, alors que le même volume d'eau a une masse $m = 20,0g$.
En déduire la densité de l'éthanol par rapport à l'eau .

Exercice 5

L'extraction de l'huile essentielle de lavande s'effectue à l'aide d'un montage à l'entraînement à la vapeur .

1. Faire un schéma légendé du dispositif d'hydrodistillation .
2. Quel est le rôle de la vapeur d'eau ? Celui du réfrigérant à eau ?
3. Représenter le contenu de l'erenmeyer après l'hydrodistillation . Justifier .

A fin de récupérer l'huile essentielle du distillat , on effectue une extraction par solvant . On introduit dans une ampoule à décanter le distillat , 10,0ml d'eau salée et 10,0ml de solvant extracteur . On bouche , on agit , on dégaze et on laisse décanter .

4. Quel est l'intérêt d'ajouter de l'eau salée .

5. A l'aide des données , quel solvant extracteur peut-on choisir ? Justifier .

6. Représenter l'ampoule à décanter après décantation . Légender en justifiant.

	eau	Eau salée	Cyclohexane	Essence de lavande	Éther éthylique
Densité	1,00	1,13	0,78	0,89	0,71
Solubilité dans l'eau			Nulle	Faible	Nulle
Solubilité dans l'eau salée			Nulle	Très faible	Nulle
Solubilité dans l'éther éthylique	nulle	Nulle		Élever	
Solubilité dans le cyclohexane	nulle	nulle		Très élevée	

III. Séparation et identification d'espèce chimique : exercices

Exercice 1

Cocher la réponse exacte

1. Lors d'un chromatographie , l'éluant permet de :

- déposer le mélange
- séparer les espèces chimique du mélange
- révéler le chromatogramme

2. Lors de la réalisation d'une chromatographie , la ligne de dépôt doit être :

- plus basse que le niveau de l'éluant dans la cuve
- plus haute que le niveau de l'éluant dans la cuve
- à la même hauteur que le niveau de l'éluant dans la cuve

3. Le rapport frontal s'exprime en :

- mètre
- centimètre
- n'a pas d'unité

4. A sa température de fusion , une espèce chimique passe de :

- l'état liquide à l'état gazeux
- l'état solide à l'état gazeux
- l'état solide à l'état liquide

Exercice 2

On a réalisé la chromatographie sur couche mince de deux échantillon et une référence . L'exploitation du chromatogramme fournit les résultats suivant :

- front de l'éluant : $d_E = 8,0\text{cm}$ - échantillon A : deux touches situées à $d_1 = 3,0\text{cm}$ et $d_2 = 4,0\text{cm}$ de la ligne de dépôt .

- échantillon B : une tache située à $d_3 = 5,0\text{cm}$ de la ligne de dépôt . - référence (menthol) ; rapport frontal $R_f = 0.5$

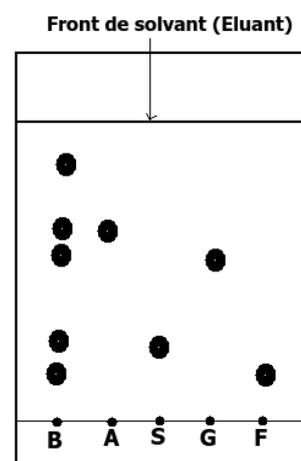
- Réaliser un schéma du chromatogramme .
- la chromatographie a-t-elle mis en évidence des espèces chimiques pures ?
- les échantillons A et B contiennent du menthol ?

Exercice 3

On désire vérifier si une bouteille de boisson au cola "light" contient quand même le sucre .

Pour cela on réalise la chromatographie de cette boisson (B) en la comparant à celle de l'aspartame (A) et des sucre comme le glucose (G) , le fructose (F) et le saccharose (S) .

- Décrire le protocole expérimental pour réaliser une chromatographie .
- Donner vos conclusions en observant le chromatogramme ci-contre .
- Rappeler le test chimique à utiliser pour détecter la présence de sucre .
- Étude du chromatogramme ;
 - Calculer le rapport frontal de l'aspartame $R_f(A)$ et celui du glucose $R_f(G)$
 - Ces R_f sont - ils les mêmes si l'on change d'éluant ? de support ?

**Exercice 4**

on effectue la chromatographie d'un sirop de menthe à l'aide d'une phase fixe , le papier Whatman , et d'un mélange eau salée - éthanol . sur la ligne de base , on dépose un échantillon de sirop de menthe , un échantillon du colorant alimentaire E102 (Jaune de tartrazine) , et un échantillon du colorant E 131 (Blue de Patenté) .

Après avoir révélé le chromatogramme , on constate que le sirop de menthe contient une tache jaune et une tache bleue . On fournit les rapports frontaux de ces deux tâches .

Tâche jaune	0,42
Tâche bleue	0,80

- Quel est le rôle du mélange eau salée - éthanol ? Expliquer
- Représenter et légendier le chromatogramme obtenu , si le front du solvant se situe à $7,0\text{cm}$ de la ligne de base .

Synthèse d'espèces chimiques : exercices*Exercice 1*

Cocher la réponse exacte

1. Lors d'un synthèse , on peut utiliser un chauffage à reflux pour :

- rendre possible la transformation
- accélérer la transformation
- évaporer le solvant

2. Une espèce chimique synthétisée :

- est toujours identique à une espèce chimique naturelle
- ne peut pas être à une espèce chimique naturelle
- peut être identique à une espèce chimique naturelle

3. Lors d'un chauffage à reflux , il n'y a pas perte de matière grâce :

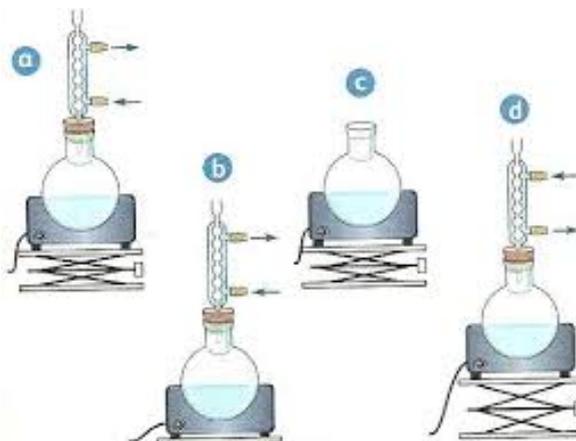
- au chauffage - ballon
- au support élévateur
- au réfrigérant

4. Dans l'étape de traitement , on pourrait utiliser :

- une ampoule à décanter
- un chauffage à reflux
- un éluant

Exercice 3

Parmi les montages suivants , lequel peut être retenu pour un chauffage à reflux ? Justifier votre réponse .

*Exercice 4*

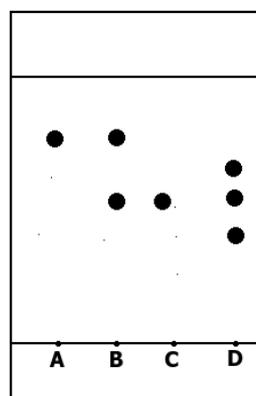
L'acide benzoïque est utilisé comme conservateur alimentaire dans des boissons . le benjoin , une résine végétale , en contient . L'acide benzoïque est également obtenu par réaction de l'alcool benzylique avec des ions permanganate en milieu basique .

Voici le protocole , malheureusement dans le désordre

- ① Ce solide blanc est filtré avec un peu d'eau glacée puis essoré et mis à l'étuve .
- ② Sa température de fusion est $T_f = 121^\circ C$. Une C.C.M permet de compléter son identification
- ③ Un chauffage à reflux est maintenu pendant 30 minutes .
- ④ Le chauffage est arrêté et le contenu de ballon est refroidi à température ambiante .
- ⑤ Le solide marron formé lors de cette transformation est séparé par filtration sur büchner . Le filtrat est transvasé dans un bécher . On y ajoute de l'acide chlorhydrique : un solide blanc précipite .
- ⑥ Dans un ballon , on introduit 100ml de solution de permanganate de sodium , 2,5ml , d'acide benzylique , 2g de carbonate de sodium et quelques grains de pierre ponce .
- ⑦ On y adapte un réfrigérant à eau et on le place dans un chauffe - ballon posé sur un support élévateur .

Données :

- Acide benzoïque
 - solide blanc
 - température d'ébullition : $T_f = 122^\circ C$
 - très peu soluble dans l'eau glacée
- Permanganate de potassium : solide violet
- Dioxyde de manganèse : solide marron

Chromatogramme obtenu

- A : alcool benzylique**
- B: milieu réactionnel**
- C : acide benzoïque commercial**
- D : extrait de benjoin**

1. Remettre les phrases de protocole dans le bon ordre et préciser les trois étapes de cette synthèse .
2. Schématiser le montage du chauffage à reflux en précisant le sens de circulation de l'eau dans le réfrigérant . Le légènder .
3. a. combien de filtration sont nécessaires lors de cette synthèse ?
b. Est - ce toujours le solide qui intéresse l'expérimentateur ? Si non , expliquer pourquoi ,
4. Le produit synthétiser est - il pur ? contient - il de l'acide benzoïque ? Justifier