Devoir surveillé – décrire la matière : changements d'état, mélanges et espèces chimiques — niveau ★★

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Chimie 5e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Enquête — trois flacons sans étiquette *(4 pts)*

Trois flacons X, Y et Z contiennent des liquides incolores et limpides. Voici les résultats de trois expériences.

	X	**Y**	**Z**
Sulfate de cuivre anhydre	devient bleu	reste blanc	devient bleu
Évaporation complète de 10 mL	rien dans la coupelle	rien dans la coupelle	dépôt blanc
Masse de 10 mL	10,0 g	7,7 g	11,2 g

Table (corps purs, pression normale) — fusion ; ébullition ; masse de 1 mL : eau 0 °C ; 100 °C ; 1,00 g · éthanol −114 °C ; 78 °C ; 0,79 g · acétone −95 °C ; 56 °C ; 0,78 g · cyclohexane 6,5 °C ; 81 °C ; 0,77 g.

a) Quels flacons contiennent de l'eau ? Lequel n'en contient pas ? Justifie.

b) Lequel des trois liquides est à coup sûr un mélange ? Justifie et précise s'il est homogène ou hétérogène.

c) Calcule la masse de 1 mL du liquide Y. Cette seule valeur permet-elle de l'identifier ? On plonge ensuite un tube de Y dans un bécher d'eau et de glace (vers 0 °C) : Y se solidifie. Identifie Y en justifiant.

d) Peut-on affirmer que X est de l'eau pure ? Quelle mesure faudrait-il encore faire, et quel résultat permettrait de conclure ?

Exercice 2 – Problème — le sirop d'Inès *(4 pts)*

Pour faire un sirop, Inès verse 600 g de sucre dans 250 mL d'eau et remue. 1 mL d'eau a une masse de 1 g. Solubilité du sucre (saccharose) dans l'eau, pour 1 L d'eau (valeurs arrondies des tables) :

Température	20 °C	40 °C	60 °C	80 °C
Solubilité (g/L)	2 000	2 350	2 890	3 690

a) À 20 °C, tout le sucre peut-il se dissoudre ? Justifie par un calcul. Si non, quelle masse reste au fond, et comment appelle-t-on la solution ?

b) Inès chauffe doucement en remuant, sans perdre d'eau. Montre par des calculs qu'à 40 °C il reste encore du sucre au fond, mais qu'à 60 °C tout est dissous.

c) Quelle est la masse du sirop obtenu ? Le sirop est-il un corps pur ou un mélange, homogène ou hétérogène ? Justifie.

d) Le sirop refroidit jusqu'à 20 °C. Que peut-on voir apparaître au fond de la casserole, et quelle masse au plus ? Inès dit que le sucre « se solidifie ». Corrige-la.

Exercice 3 – La bouteille oubliée au congélateur *(4 pts)*

Léa remplit une bouteille en plastique avec 1,40 L d'eau du robinet, la ferme bien et la pèse : 1 435 g. Pleine jusqu'au bouchon, cette bouteille contient 1,50 L. Elle la laisse une nuit au congélateur. En gelant, l'eau prend environ 9 % de volume en plus ; 1 mL d'eau liquide a une masse de 1,00 g.

a) Calcule le volume de glace obtenu. Explique pourquoi la bouteille ressort gonflée.

b) Le lendemain, Léa pèse la bouteille fermée. Quelle masse lit-elle ? Justifie.

c) Calcule la masse de 1 cm³ de glace (arrondie au centième), sachant que 1 L = 1 000 cm³. Compare-la à celle de l'eau liquide et explique pourquoi des glaçons flottent sur l'eau.

Exercice 4 – Qui a raison ? *(4 pts)*

Dis si chaque élève a raison ou tort, et justifie.

a) Tom : « Ce liquide limpide et incolore bout dans la casserole : c'est forcément de l'eau. »

b) Sarah : « J'ai agité fort de l'eau et de l'huile dans un tube bouché : j'obtiens un liquide trouble, d'une seule couleur. L'eau et l'huile sont donc miscibles. »

c) Nina : « En été, l'eau d'un étang contient plus de dioxygène dissous qu'en hiver, puisqu'elle est plus chaude. » (Au contact de l'air, 1 L d'eau douce dissout au plus 14,6 mg de dioxygène à 0 °C et 7,6 mg à 30 °C.)

d) Jade : « Quand l'eau bout dans la casserole, les grosses bulles qui montent du fond sont de la vapeur d'eau. »

Exercice 5 – La distillation d'un mélange d'eau et d'éthanol *(4 pts)*

Le professeur distille 100 mL d'un mélange d'eau et d'éthanol, moitié-moitié en volume, avec un chauffe-ballon et sans flamme, car l'éthanol est inflammable. L'eau froide circule dans le réfrigérant. Masse de 1 mL : eau 1,00 g ; éthanol 0,79 g.

a) Quel changement d'état se produit dans le ballon ? Et dans le réfrigérant ? À quoi sert l'eau froide ?

b) Avant la distillation, on mélange l'eau et l'éthanol dans un tube : on n'observe qu'une seule couche. Qu'en conclus-tu ? Pourquoi ne pouvait-on pas les séparer avec une ampoule à décanter ?

c) Les premières gouttes de distillat font bleuir le sulfate de cuivre anhydre. Kylian affirme : « Le distillat est de l'éthanol pur, puisque l'éthanol bout avant l'eau. » Que prouve le test ? Corrige Kylian.

d) 10 mL du distillat ont une masse de 8,6 g. Calcule la masse de 1 mL et compare-la aux valeurs de l'eau et de l'éthanol. Que conclus-tu ?

Bon courage !

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).