

Chimie seconde exercices	Solutions – concentration- préparation de solutions corrigé
--------------------------------	--

Exercice 1 : Préparation d'une solution d'éosine

L'éosine est une espèce chimique colorée possédant des propriétés antiseptique et desséchante.

La solution aqueuse utilisée a une concentration de $c = 2,90.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

- Quelle est la quantité d'éosine à dissoudre dans de l'eau distillée pour préparer 250,0 mL de solution ?
- Quelle est la masse d'éosine correspondante ?
- Décrire avec précision, en s'aidant de schémas, la préparation de cette solution
- Quelle est le titre massique de l'éosine dans cette solution

Données :

$$M(\text{éosine}) = 693,6 \text{ g.mol}^{-1}$$

Correction :

a) Quantité à dissoudre : n

$$c = \frac{n}{v_{sol}} \rightarrow n = c.v_{sol}$$

Application numérique :

$$v_{sol} = 250,0 \text{ mL} = 2,500.10^{-1} \text{ L}$$

$$c = 2,90.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$n = 2,90.10^{-2} \times 2,500.10^{-1}$$

$$n = 7,25.10^{-3} \text{ mol}$$

b) Masse d'éosine à dissoudre

$$M = \frac{m}{n} \rightarrow m = M.n$$

Application numérique :

$$n = 7,25.10^{-3} \text{ mol}$$

$$M = 693,6 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$m = 7,25.10^{-3} \times 693,6 = 5028,6.10^{-3}$$

$$m = 5,03 \text{ g}$$

c) Méthode :

- peser le plus précisément 50,3g d'éosine

- transvaser l'éosine dans une fiole jaugée de 250mL, Rincer la coupelle et l'entonnoir puis récupérer les eaux de rinçage dans la fiole jaugée

- ajouter de l'eau distillée au $\frac{3}{4}$ du volume de la fiole

- agiter pour dissoudre le solide

- compléter avec de l'eau distillée et ajuster le niveau au trait de jauge

- agiter pour homogénéiser vérifier si le niveau est correct sinon le compléter.

d) Titre massique de la solution obtenu

$$t = c.M$$

Application numérique

$$c = 2,90.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = 693,6 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$t = 2,90.10^{-2} \times 693,6 = 2011,44.10^{-2}$$

$$t = 20,1 \text{ g.L}^{-1}$$

Exercice 2 : Préparation d'une solution alcoolique de phénolphtaléine

La phénolphtaléine est un indicateur coloré acido-basique de formule $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$

Elle est utilisée en solution dans l'éthanol à la concentration $c = 1,3.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

- quel est le solvant de cette solution
- quelle quantité de phénolphtaléine doit être utilisée pour préparer 250mL de cette solution alcoolique

c) quelle est la masse de phénolphtaléine correspondante

Correction :

a) *Nature du solvant*

Le solvant dans ce cas est l'éthanol

b) *Quantité de phénolphtaléine à dissoudre*

$$c = \frac{n}{V_{sol}} \rightarrow n = c \cdot V_{sol}$$

Application numérique

$$c = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$V_{sol} = 250 \text{ mL} = 2,50 \cdot 10^{-1} \text{ L}$$

$$n = 1,3 \cdot 10^{-3} \times 2,50 \cdot 10^{-1}$$

$$n = 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

c) *Masse de phénolphtaléine correspondante*

$$M = \frac{m}{n} \rightarrow m = n \cdot M$$

application numérique

$$M = 20 \cdot M_C + 14 \cdot M_H + 4 \cdot M_O$$

$$M = 20 \times 12,0 + 14 \times 1,0 + 4 \times 16,0$$

$$M(\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4) = 318,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Masse à peser :

$$m = 3,3 \cdot 10^{-4} \times 318,0$$

$$m = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ g}$$

Exercice 3 : préparation d'une solution par dilution

On prélève un volume $v_0 = 20,0 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre II de concentration $c_0 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

Ce volume est introduit dans une fiole jaugée de 500 mL, on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge, puis on homogénéise

a) Comment prélève-t-on le volume v_0 de la solution mère.

b) Quelle est la concentration de la solution fille ?

On définit le facteur de dilution F comme étant le rapport entre la concentration de la solution mère par la concentration de la solution fille

c) Calculer le facteur de dilution F effectué.

Correction :

a) *Pour prélever le volume v_0 de solution mère on utilise une pipette jaugée et plus rarement une pipette jaugée (car le prélèvement est moins précis)*

b) *Concentration de la solution fille*

On sait que la concentration de la solution fille c_1 et celle de la solution mère c_0 sont reliées par la relation de dilution

$c_0 \cdot v_0 = c_1 \cdot v_1$ où v_0 et v_1 désignent respectivement le volume de solution mère prélevé et le volume final de la solution fille

$$c_1 = \frac{c_0 \cdot v_0}{v_1}$$

application numérique

$$c_0 = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$v_0 = 20,0 \text{ mL} = 20,0 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

$$v_1 = 500 \text{ mL} = 500 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

$$c_1 = \frac{5,0 \cdot 10^{-2} \times 20,0 \cdot 10^{-3}}{500 \cdot 10^{-3}}$$

$$c_1 = \frac{5,0 \times 20,0}{500} \cdot 10^{-2}$$

$$c_1 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

c) Calcul du facteur de dilution F

$$\text{On rappelle que } F = \frac{c_0}{c_1} = \frac{5,010^{-2}}{2,0 \cdot 10^{-3}} = 25$$

$$\text{On peut aussi calculer } F = \frac{c_0}{c_1} = \frac{v_1}{v_0} = \frac{500 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} = 25$$

Exercice 4: Dilution d'une solution d'antiseptique

Le Ramet de Dalibour est une solution contenant, entre autres, du sulfate de cuivre II à la concentration de $c_1 = 6,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et du sulfate de zinc à la concentration $c_2 = 2,17 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

En dermatologie, elle est utilisée pure ou diluée 2 fois.

- Dans ce dernier cas quel est la valeur du facteur de dilution ?
- Quelles sont alors les concentrations en sulfate de cuivre II et en sulfate de zinc de la solution diluée ?
- Décrire la préparation par dilution d'un volume $v' = 100 \text{ mL}$ de cette solution diluée.

Correction :

a) Valeur du facteur de dilution

$$F = 2$$

b) Concentration en sulfate de cuivre de la solution diluée

$$F = \frac{c_1}{c'_1} = \frac{c_2}{c'_2} = 2$$

c) Concentration en sulfate de cuivre II de la solution diluée

$$c'_1 = \frac{c_1}{2} = \frac{6,3 \cdot 10^{-3}}{2} = 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$c'_2 = \frac{c_2}{2} = \frac{2,17 \cdot 10^{-2}}{2} = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

d) Si on souhaite préparer un volume v' de cette solution diluée il faudra prélever un volume v de la solution initiale

$$\text{Or } F = \frac{c_1}{c'_1} = \frac{c_2}{c'_2} = \frac{v'}{v}$$

$$\frac{v'}{v} = 2$$

$$v = \frac{v'}{2}$$

On prélèvera donc à l'aide d'une pipette jaugée ou graduée le volume v de solution initiale que l'on transvasera dans une fiole jaugée de volume $v' = 2 \cdot v$. On ajoutera de l'eau distillée et ajustera le niveau sur le trait de jauge de la fiole jaugée après agitation pour homogénéiser la solution on réajustera le niveau si nécessaire

Exercice 5: Soluté de Tarnier

Un laborantin dispose d'une solution de Lugol de concentration $c_0 = 4,10 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ en diiode

Il souhaite préparer un volume $v = 100 \text{ mL}$ de solution de tarnier c'est-à-dire d'une solution de diiode de concentration $c = 5,90 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

- Déterminer le volume v_0 de solution de Lugol qu'il doit prélever.
- Décrire à l'aide de schéma la manière dont il doit procéder et la verrerie nécessaire

Correction :

a) Volume v_0 de solution de Lugol à prélever

La relation de dilution permet d'écrire

$$c_0 \cdot v_0 = c \cdot v \text{ d'où } v_0 = \frac{c \cdot v}{c_0}$$

$$v_0 = \frac{5,90 \cdot 10^{-3} \times 100 \cdot 10^{-3}}{4,10 \cdot 10^{-2}} = 5,9 \cdot 100 / 4,10 = 14,4 \cdot 10^{-4} \text{ L soit } 14,4 \text{ mL}$$

- On prélève donc un volume $v_0 = 14,4 \text{ mL}$ à la pipette graduée que l'on transvase dans une fiole jaugée de 100 mL . On ajoute de l'eau distillée au trois quart du volume de la fiole on agite puis on complète avec de l'eau distillé jusqu'au trait de jauge. On agite pour homogénéiser et on complète le niveau si

nécessaire

Exercice 5: Soluté de Tarnier

Le degré alcoolique du vin est donnée par la valeur du volume exprimé en mL d'éthanol pur C_2H_6O présent dans 100mL de ce vin(ce qui représente le pourcentage en volume d'éthanol que contient ce vin)

Une bouteille de vin blanc à 12° a une contenance de 75 cL.

- Déterminer le volume d'éthanol pur présent dans cette bouteille de vin
La bouteille de vin contient 9,0 cL d'éthanol pur
- Sachant que la densité de l'éthanol pur est $d=0,79$ en déduire sa masse volumique ρ
- Calculer la masse d'éthanol que renferme cette bouteille
- En déduire la quantité d'éthanol que renferme cette bouteille
- Calculer la concentration molaire d'éthanol de ce vin

Données :

On rappelle que la masse volumique de l'eau $\rho_{eau}=1,0 \text{ g.L}$

Correction :

a) *Volume v' d'éthanol pur présent dans la bouteille*

$$v' = \frac{12}{100} \times v$$

$$v' = \frac{12}{100} \times 75 = 9,0 \text{ cL}$$

b) *Masse volumique de l'éthanol*

$$\text{On sait que } d = \frac{\rho}{\rho_{eau}}$$

$$\rho = d \cdot \rho_{eau}$$

$$\rho = 0,79 \times 1,0 = 0,79 \text{ g.L}^{-1}$$

c) *Masse d'éthanol pur présent dans la bouteille*

$$m' = \rho \cdot v'$$

$$v' = 9,0 \cdot 10^{-2} \text{ L}$$

$$m' = 0,79 \times 9,0 \cdot 10^{-2} = 7,1 \cdot 10^{-2} \text{ g}$$

d) *Quantité d'éthanol pur présent n*

$$n' = \frac{m'}{M(C_2H_6O)}$$

$$M(C_2H_6O) = 46,0 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$n' = \frac{7,1 \cdot 10^{-2}}{46,0} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

e) *Concentration molaire en éthanol du vin*

$$c' = \frac{n'}{v_{sol}} = \frac{1,5 \cdot 10^{-3}}{75 \cdot 10^{-2}}$$

$$c' = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$