Devoir surveillé – Solutions aqueuses : concentration en masse et dosage par étalonnage

Solvant, soluté et concentration en masse, à ne pas confondre avec la masse volumique ; concentration maximale et solution saturée ; préparer une solution par dissolution et choisir la verrerie ; diluer une solution et calculer un facteur de dilution ; doser par étalonnage avec une échelle de teintes ou une mesure de masse volumique.

Durée : 60 min – Calculatrice autorisée – Sur 20 points · Physique-Chimie (2nde) 2nde

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 – Une solution de chlorure de potassium ★★ *(4 pts)*

On dissout 3,15 g de chlorure de potassium dans de l'eau distillée, dans une fiole jaugée de 250,0 mL que l'on complète jusqu'au trait de jauge.

a) Nommer le solvant et le soluté. La solution est-elle aqueuse ? Justifier.

b) Calculer la concentration en masse en chlorure de potassium de cette solution.

c) La masse volumique de cette solution vaut 1,006 kg/L. Expliquer pourquoi cette valeur est très différente du résultat de la question précédente.

d) Calculer la masse de chlorure de potassium contenue dans 40,0 mL de cette solution.

Exercice 2 – La concentration maximale d'un sel ★★ *(4 pts)*

On veut connaître la concentration maximale d'un sel Z dans l'eau. À 20 °C, on agite de l'eau avec un excès de Z, on filtre, puis on évapore 10,0 mL du filtrat : il reste 2,35 g de solide. On recommence à 50 °C : il reste 3,02 g de solide.

a) Pourquoi met-on un excès de Z, puis filtre-t-on avant l'évaporation ? Comment qualifie-t-on la solution filtrée ?

b) Calculer la concentration maximale de Z à 20 °C et à 50 °C.

c) Comment la concentration maximale de Z varie-t-elle avec la température ?

d) On refroidit de 50 °C à 20 °C 100 mL de solution saturée à 50 °C ; on admet que le volume ne change pas. Calculer la masse de cristaux qui apparaissent.

Exercice 3 – Préparer une solution fille ★★ *(4 pts)*

On dispose d'une solution mère d'érythrosine (colorant rouge E127) de concentration $C_{m,0} = 0{,}72$ g/L, préparée par dissolution dans une fiole jaugée de 500,0 mL. On veut préparer $V_1 = 200{,}0$ mL de solution fille de concentration $C_{m,1} = 0{,}090$ g/L.

a) Calculer la masse d'érythrosine pesée pour préparer la solution mère.

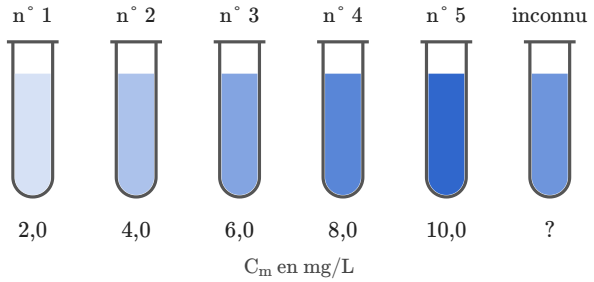
b) Calculer le facteur de dilution.

c) En déduire le volume V_0 de solution mère à prélever ; nommer la verrerie utilisée et rédiger les étapes de la dilution.

d) Un élève écrit $V_0 = V_1 \times F$. Calculer la valeur qu'il obtient et expliquer pourquoi elle est absurde.

Exercice 4 – Le colorant d'une boisson ★★★ *(4 pts)*

Une boisson est colorée en bleu par du bleu brillant (colorant E133). À partir d'une solution mère S_0 de bleu brillant à 50,0 mg/L, on prépare dans des fioles jaugées de 10,0 mL une échelle de teintes : 2,0 ; 4,0 ; 6,0 ; 8,0 et 10,0 mg/L. Dans un tube identique, la boisson pure est plus foncée que l'étalon à 10,0 mg/L ; diluée 4 fois, elle a la teinte du tube « inconnu » ci-dessous.



a) Calculer le volume de S_0 à prélever pour préparer l'étalon à 6,0 mg/L, et nommer la verrerie de prélèvement.

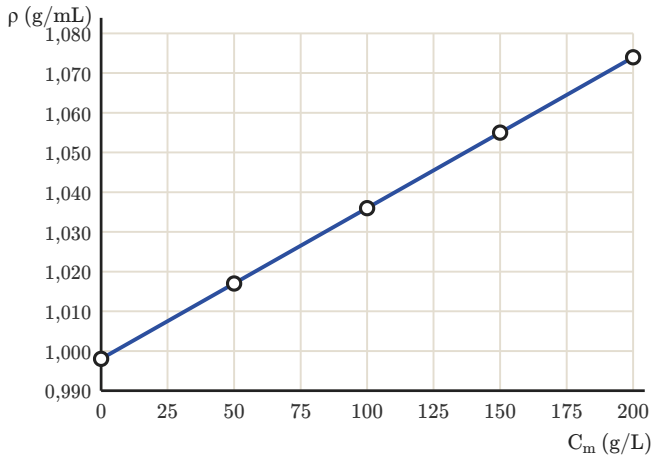
b) Pourquoi ne peut-on rien conclure avec la boisson pure ?

c) Encadrer la concentration en masse en bleu brillant de la boisson.

d) Encadrer la masse de bleu brillant contenue dans une bouteille de 50 cL de cette boisson.

Exercice 5 – Le sucre d'un jus de raisin ★★★ *(4 pts)*

On mesure la masse volumique d'étalons de glucose et l'on trace la courbe d'étalonnage ci-dessous. On admet que les sucres du jus de raisin se comportent comme le glucose. 20,0 mL de jus, prélevés à la pipette jaugée, ont une masse de 21,22 g.



a) La masse volumique est-elle proportionnelle à la concentration en masse ? Justifier à l'aide de la courbe.

b) Calculer la masse volumique du jus et vérifier qu'elle est dans la gamme d'étalonnage.

c) Calculer le coefficient directeur de la droite, puis la concentration en masse en sucres du jus.

d) Calculer la masse de sucres contenue dans un verre de 20 cL de ce jus.

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).