

TP chimie : Préparation de solutions par dilution

Objectifs :

- savoir effectuer une dilution
- réaliser une échelle de teintes

I. Définition

Une solution est obtenue par dissolution d'une espèce chimique (le soluté) dans un liquide (le solvant). Si le solvant est de l'eau, on parle de **solution aqueuse**.

On définit la **concentration en masse** C_m d'une espèce chimique en solution par la relation suivante :

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \quad \text{où } C_m \text{ est exprimée en g.L}^{-1}, m \text{ en g et } V \text{ en litre L}$$

II. Dilution d'une solution

1. Principe d'une dilution

Diluer une solution aqueuse, c'est rajouter de l'eau (le solvant) pour diminuer sa concentration.

à re (connue)
→ C_{m0}, V_0

On ajoute de l'eau

à re (désirée)
→ C_{m1}, V_1

dilution, la concentration m l'espèce chimique diminue, mais sa quantité de matière ne pas :

$m_0 = m_1$ donc **$C_{m0}V_0 = C_{m1}V_1$**

2. Protocole d'une dilution

<p>Etape 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verser la solution « mère » à diluer dans un bêcher. - Prélever le volume V_0 à l'aide d'une pipette munie d'une poire à pipeter. 	<p>Etape 2 :</p> <p>La solution prélevée est introduite dans une fiole jaugée de volume choisi</p>	<p>Etape 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Remplir la fiole jaugée au trois quart avec de l'eau distillée - Boucher, agiter-la pour favoriser la dilution.
<p>Etape 4 :</p> <p>Ajouter tout doucement de l'eau distillée à la pissette jusqu'au trait de jauge.</p>	<p>Etape 5 :</p> <p>Reboucher la fiole jaugée et retourner la plusieurs fois pour homogénéiser la solution.</p>	<p>Etape 6 :</p> <p>Une partie de la solution ainsi préparée peut être utilisée pour la suite.</p>

3. Expérience : réalisation d'une échelle de teintes

Le permanganate de potassium est composé des ions K^+ et MnO_4^- . A l'état solide, il se présente sous forme de cristaux violets et lorsqu'il est dissout dans l'eau, il forme une solution aqueuse violette. En solution diluée, il peut être utilisé pour des bains de bouche ou comme désinfectant (eau de Dakin).

On dispose d'une solution mère (S_0) ($K^+(aq)$, $MnO_4^-(aq)$) de concentration en masse $C_{m0} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$.

3.1. Préparation d'une solution fille (S_1) : (1^{ère} colonne du tableau ci-dessous)

On souhaite préparer 50 mL (V_1) de solution de permanganate de potassium ($K^+(aq)$, $MnO_4^-(aq)$) de concentration en masse $C_{m1} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$ à partir de la solution mère de concentration en masse $C_{m0} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$.

a. On appelle facteur de dilution le rapport suivant, noté F :
$$F = \frac{C_{m0}}{C_{m1}} = \frac{V_1}{V_0}$$

Quel est le facteur de dilution pour obtenir la solution de concentration en masse C_{m1} ?

b. Calculer le volume V_0 à prélever de la solution mère de concentration en masse C_{m0} .

c. Quelle fiole jaugée et quelle pipette allez-vous utiliser pour réaliser cette dilution ?

d. Effectuer la dilution et remplir un tube à essai aux 2/3 avec la solution ainsi préparée.

3.2. Préparation des solutions filles (S_2) à (S_4) (Colonnes 2 à 4 du tableau ci-dessous)

Répondre aux mêmes questions que pour la solution fille (S_1), compléter le tableau ci-dessous et préparer les solutions filles et remplir un tube à essai aux 2/3 avec chacune des solutions filles préparées.

Solution n°	Solution (S_1)	Solution (S_2)	Solution (S_3)	Solution (S_4)
Concentration en masse	$C_{m1} = 1,0 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$	$C_{m2} = 0,80 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$	$C_{m3} = 0,4 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$	$C_{m4} = 0,2 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$
Volume de solution fille à préparer	50 mL	50 mL	50 mL	100 mL
Facteur de dilution F				
Volume de solution mère C_0 à prélever				
Pipette à utiliser pour le prélèvement				

3.3. Utilisation de l'échelle de teintes

A l'aide de cette échelle de teintes, retrouver la concentration de la solution contenue dans le tube à essai disposé sur le bureau de concentration inconnue. Expliquer votre démarche.