

TP n°1 PRÉPARATION DES SOLUTIONS

نعتد في هذا العمل التطبيقي على مبد إنخفاض المادة

كمية المادة (ملح) المقتطعة من المحلول الأم = كمية المادة (ملح) في المحلول الإبن

$$Na = 23,0 \text{ g/mol} ; Cl = 35,5 \text{ g/mol}$$

استعمل الكتل المولية التالية :

Préparation d'une solution aqueuse par dissolution d'un sel dans l'eau.

Objectifs du TP n° 1

مقاصد العمل التطبيقي رقم 1

Savoir comment préparer une solution aqueuse :

تعلم كيفية تحضير محلول مائي بتركيز محدد

- En dissolvant une espèce chimique (solide) dans l'eau
- Par dilution à partir d'une solution mère.
- Étude graphique de la relation entre la densité et le pourcentage en masse.

- بإذابة صنف كيميائي (صلب) في الماء
- بالتمديد انطلاقاً من محلول قياسي.
- دراسة بيانية للعلاقة بين الكثافة و النسبة المئوية الكتلية.

1- تعريف المحلول

نحصل على محلول بإذابة مادة كيميائية (صلبة، سائلة أو غازية) في سائل يدعى بالمذيب. في المحلول تكون كمية الجسم المذاب قليلة بينما يتميز المذيب بأكثرية. يوجد حد لعملية ذوبان صنف كيميائي بحيث إذا تجاوزنا ذلك الحد نحصل على محلول مشبع. إذا كان الجسم المذيب هو الماء فالمحلول مائي. يتميز المحلول بتجانسه (لا أجسام عالقة و لا رواسب)

1- Définition de la solution

Une solution est obtenue par dissolution d'une espèce chimique (solide, liquide ou gazeuse) dans un liquide appelé solvant : l'espèce chimique dissoute est appelée soluté. \Rightarrow Solution = soluté + solvant

Dans une solution, le solvant est l'espèce chimique majoritaire et le soluté l'espèce minoritaire.

Il y a une limite à la solubilité d'une espèce chimique dans un solvant, si l'on dépasse cette limite on obtient une solution saturée.

Si le solvant est l'eau, la solution est appelée solution aqueuse.

La solution est caractérisée par son homogénéité (pas de corps en suspension, ni de précipités)

2- تعريف التركيز : C

يعرف تركيز المحلول بكمية الجسم المذاب على حجم المحلول. و منه فإن:

- التركيز الكتلي (بالغ/ل) يتمثل في نسبة كتلة المذاب على حجم المحلول.
- التركيز المولي (بالمول/ل) في نسبة عدد مولات المذاب على حجم المحلول.

مفاهيم خاصة (المولارية، النظامية، المولالية)

- المولارية M (مول/ل) : هي نفسها التركيز المولي (خاص بالجسم المذاب) وهي عدد مولات الجسم المذاب في 1 لتر من المحلول.
- النظامية N (مكافئ/ل): هي عدد المكافئات الغرامية من الجسم المذاب في 1 لتر من المحلول.
- المولالية: عدد مولات الجسم المذاب في 1 كغ من المذيب.
- النسبة المئوية (%): هي النسبة الكتلية، أي، كتلة الجسم المذاب بالغرام في 100 غ من المحلول.

ملاحظة:

بالإمكان كذلك التكلم عن تركيز صنف كيميائي (شاردي أو جزيئي). عند ذلك نستعمل الرمز [] للتعبير عن التركيز عند التوازن.

مثال:

$$C_{(\text{NaOH})} = 4 \text{ g/L} = 0,1 \text{ mol/L.} \quad M_{\text{NaOH}} = N_{\text{NaOH}} = 0,1 \text{ mol/L, } [\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] = 0,1 \text{ mol/L, } [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-13} \text{ mol/L}$$

$$C = [\text{soluté}] = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}(l)} = \frac{m_{\text{soluté}}}{M \cdot V}$$

$$N = \text{valence} \times C$$

$$\text{التكافؤ : valence}$$

2- Définition de la concentration C :

On appelle concentration C d'une solution le rapport de la quantité du soluté sur le volume de la **solution**. Ainsi :

- La concentration massique C_m (en g/L) est déterminée par le rapport de la masse du soluté sur le volume de la solution.
- La concentration molaire C_M (en mol/L) est définie par le rapport du nombre de moles du soluté sur le volume de la solution.

Notions spéciales (molarité, normalité, molalité)

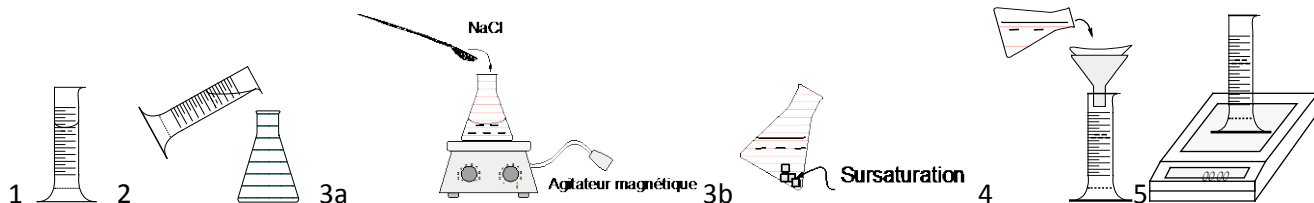
- Molarité C (mol/L): c'est la concentration molaire du soluté i.e. nombre de mole du soluté par litre de solution.
- Normalité N (eq.g/L): nombre d'équivalent gramme du soluté contenu dans un litre de solution.
- Molalité b : nombre de mole du soluté par Kg de solvant.
- Titre (en %): c'est le pourcentage massique, c'est-à-dire, la masse du soluté (en g) contenue dans 100 g de solution.

Mode opératoire

Première manipulation : Préparation d'une solution saturée en chlorure de sodium.

- 1- Prélever 60 ml d'eau distillée
- 2- Les verser dans une fiole Erlenmeyer
- 3- A l'aide d'une spatule, ajouter progressivement le sel tout en agitant et s'assurer de sa dissolution, jusqu'à apparition et persistance de sel insoluble très visible (de l'ordre d'une spatule).

- 4- Pour séparer le précipité, de la saumure ainsi obtenue, verser doucement la solution, en la transvasant dans l'éprouvette graduée (préalablement pesée), en interposant un entonnoir muni de papier filtre imbibé d'eau-Filtrer-Le filtrat obtenu, constitue la solution saturée. Prendre le volume de la saumure.
- 5- Procéder à la pesée de l'éprouvette graduée, contenant la saumure, à l'aide de la balance électronique, et déduire la masse de la solution. (Remplir le tableau n°1).



→ C'est la solution n° 0 (solution saturée).

→ Reporter les résultats de vos mesures expérimentales dans la feuille du compte rendu.

Deuxième manipulation :

1. Préparation d'une solution par dilution d'une solution concentrée.

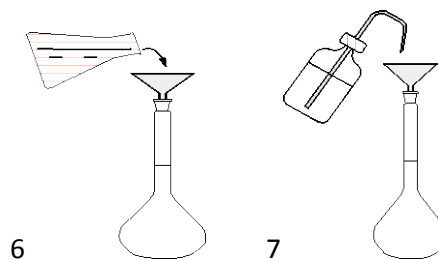
On utilisera la solution saturée, préparée précédemment afin de préparer une solution diluée.

6- Verser la solution saturée dans une fiole jaugée sèche de capacité de 100 mL.

7- Compléter avec de l'eau distillée (par intermittence, boucher et retourner plusieurs fois en agitant afin d'homogénéiser la solution).

8- Ajuster le niveau de liquide au trait de jauge à la goutte près, à l'aide de la pissette.

9- Boucher et retourner plusieurs fois en agitant à nouveau : la solution diluée est prête.



→ C'est la solution diluée n°1

2. Étude de la variation de la densité de la solution en fonction de son titre massique.

(par préparation de solutions diluées à partir d'une solution mère).

Préparer, par dilution, à partir de la solution $S_{\text{mère}}$ précédente (solution n°1), à chaque fois, 100 mL de différentes solutions salines diluées.

Pour cela prélever, un volume $V_{\text{mère}}$ (comme indiqué dans le tableau suivant) de la solution mère $S_{\text{mère}}$ (solution n°1).

Introduire le prélèvement dans une fiole jaugée de capacité volumique $V_{\text{fille}} = 100$ mL.

Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge (en agitant par intermittence afin d'homogénéiser la solution).

Peser la solution obtenue.

Répéter la même opération pour tous les prélèvements.

N° de la solution	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{\text{mère}}$ (ml) sol.n°1	x	x	50	25	13	6	3	2	1
V_{final} (ml) sol.fille	x	x	100	100	100	100	100	100	100

→ On obtient ainsi, une série de solutions de sels diluées (à différent degrés de dilutions)

→ Compléter le tableau prévu à cet effet dans la feuille du compte rendu.

العمل الثاني: تحضير محاليل ممددة انطلاقاً من محلول قياسي. (التمديد)

يتضمن هذا العمل، تحضير 100 مل من مختلف المحاليل S_{filles} بتركيز C_{fille} بالتمديد، انطلاقاً من المحلول السابق $S_{\text{mère}}$. من أجل ذلك نستخرج حجم $V_{\text{mère}}$ من المحلول الأصلي $S_{\text{mère}}$ ، ثم نضعه في إناء زجاجي (حوجة قياسية) ذو سعة V_{fille} ثم نتمم بالماء المقطر حتى خط القياس V_{fille} (100 ml) .

Instructions pour remplir le tableau du compte rendu

Colonne C : n : Nombre de mole du soluté = $C_{mère} \cdot V_{mère}$

Colonne D : [masse de la fiole + solution] → (expérimentale : balance).

Colonne E: masse déduite la solution = masse totale (fille) – masse fiole vide.

Colonne F : masse volumique de la solution (kg/m^3) : $\rho = \frac{m_{\text{solution(fille)}}}{V_{\text{solution(fille)}}$

Colonne G : densité de la solution (g/ml) : $d = \frac{\rho_{\text{solution(fille)}}}{\rho_{\text{eau}}}$

Colonne H : pourcentage en masse

$$\Pi\% = \frac{m_{\text{soluté}}}{m_{\text{solution(fille)}}} * 100 = \frac{n_{\text{soluté(mol)}} \cdot M_{\text{soluté}} \cdot \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)}{m_{\text{solution(g)}}} * 100$$

Colonne I : Titre ou force de la solution (concentration massique en g de soluté par litre de solution).

$$T = \frac{m_{\text{soluté(g)}}}{V_{\text{solution(l)}}} = \frac{n_{\text{soluté(mol)}} \cdot M_{\text{soluté}} \cdot \left(\frac{\text{g}}{\text{mol}}\right)}{V_{\text{solution(l)}}$$

Colonne J: molarité ou concentration molaire en mol de soluté/L de solution.

$$C = \frac{n_{\text{soluté(mol)}}}{V_{\text{solution(l)}}$$

Colonne K: molalité en mol de soluté par Kg de solvant.

$$m = \frac{n_{\text{soluté(mol)}}}{m_{\text{solvant(kg)}}$$

avec $n_{\text{soluté(mol)}} = C_{\text{fille}} V_{\text{fille}} = C_{\text{mère}} V_{\text{mère}}$ (de la solution précédente)

عند ارسال الاجابة يجب ان يكون اسم ملف الاجابة على النحو التالي

Le numéro du groupe et le nom et prénom de l'étudiant doit figurer dans la feuille du compte rendu et dans le nom du fichier de compte rendu.

Exemple : l'étudiant Si Abdallah mohamed groupe 26A

Le **nom du fichier** de réponse sera comme suivi :

groupe_26_TP1_C1_Siabdallah_mohamed.pdf

ou

groupe_26_TP1_C1_Siabdallah_mohamed.docx

Le fichier de réponse est à envoyer à l'adresse que votre enseignante chargée du TP vous aura donner.

مثل رقم 2

l'étudiante BouAbdallah amira groupe 02B

groupe_02B_TP1_C1_BouAbdallah amira.pdf

ou

groupe_02B_TP1_C1_BouAbdallah amira.docx

يجب ان يوافق الاسم داخل الورقة اسم الملف و الا تلغى الاجابة.