

Objectifs du T.P. :

- Établir et respectez un protocole de dissolution
- Déterminer une concentration massique par calcul
- Construire une courbe d'étalonnage et savoir l'utiliser
- Coller des savoir-faire (schéma à légender et/ou commentaire) dans la bonne question

I – Préparation d'une solution de saccharose

Matériel à disposition sur la photo ci-dessous.



Vous devez fabriquer une solution aqueuse de saccharose de 200,0 mL. Donnée : masse molaire moléculaire du saccharose $M(C_{12}H_{22}O_{11}) = M_S = 342,0 \text{ g.mol}^{-1}$

1) Quel est le soluté ? Quel est le solvant ?

2) Expliquez la valeur de la masse molaire moléculaire du saccharose.

Données : $M(C) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$

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

$M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$

3) Quelle contenance de fiole jaugée, parmi les trois proposées, allez-vous choisir pour préparer la solution ? Notez cette contenance V_s .

4) Voici le nombre de morceaux de sucre à dissoudre par groupe. Encadrez le n° de votre groupe attribué par le professeur.

N° de groupe	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nb de morceaux	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m_s en g									
m_{sol} en g									
t_s									

5) Tarez votre bécher sur une balance et placez-y vos morceaux de sucre. Notez la masse m_s de sucre pesé. Complétez le tableau de la classe, puis le tableau ci-dessus. Ajoutez les valeurs des autres groupes.

6) Ajoutez, avec une éprouvette, 100 mL d'eau distillée dans le bécher contenant le sucre. Agitez soigneusement avec une baguette en verre jusqu'à disparition complète du sucre. À quoi sert l'agitation ?

7) Tarez la fiole jaugée utilisée puis transvaser sans perte le contenu du bécher dans cette fiole. S'il reste un peu de sucre non dissous, que proposez-vous pour le récupérer ? Une fois tout le sucre récupéré, complétez la fiole jaugée pour obtenir les 200 mL de solution, bouchez et agitez.

8) Pesez la masse m_{sol} de la solution. Notez cette masse et complétez le tableau de la classe, puis le tableau ci-dessus. Ajoutez les valeurs des autres groupes.

9) La **concentration massique** est la masse de soluté dissous par unité de volume. Elle s'obtient en faisant le rapport de la masse de soluté dissous sur le volume de solution : $t_s = m_s / V_s$

Précisez les unités de chacune des grandeurs de l'expression.

10) Complétez la dernière ligne du tableau.

11) Tracez la courbe $m_{sol} = f(t_s)$

II – Déterminer la concentration massique en saccharose d'un soda

L'étiquette d'une canette de Coca-Cola® de volume $V_s = 330 \text{ mL}$ présente les informations nutritionnelles ci-dessous :

Calories	Sucres	Lipides	dont saturés	Sodium
139 kcal	35 g	0 g	0 g	0 g
7%	39%	0%	0%	0%



Pour simplifier l'étude, nous considérons que le saccharose est le seul sucre présent.

Vous disposez de coca-cola dégazé.

- 1) Quel volume de fiole jaugée et donc de Coca-cola devez-vous prendre pour pouvoir utiliser la courbe d'étalonnage ?
- 2) Expliquez comment procéder pour obtenir la masse de la boisson m_{boisson} contenu dans ce volume. Prélevez le volume et notez la masse obtenue.
- 3) On suppose que la variation de masse de la boisson par rapport à la masse du même volume d'eau est essentiellement due au sucre présent dans celle-ci. À partir de la courbe d'étalonnage, construisez la concentration massique en sucre de la boisson et donnez sa valeur.
- 4) Exprimez et calculez la masse de sucre ingéré par une personne qui boit une "canette" de 33 cL ? Est-elle en accord avec l'information nutritionnelle ci-dessus ?
- 5) Sachant que le sucre contenu dans le Coca-cola est du saccharose de formule $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, exprimez et calculez la quantité de matière de sucre contenue dans une canette.

Les savoir-faire à couper et coller dans la bonne question

Pour tracer une courbe, je dois :

- repérer l'abscisse et l'ordonnée ;
- tracer deux axes perpendiculaires à la règle ;
- graduer les axes régulièrement ;
- choisir une échelle de façon à obtenir une courbe équilibrée, suffisamment grande ;
- préciser sur chaque axe la grandeur et son unité éventuelle ;
- pointer les points de façon précise ;
- estimer l'allure de la courbe, **si c'est une droite, la tracer à la règle** ;
- donner un titre à la courbe.

Attention ! La courbe n'est pas obligée de passer exactement par tous les points car chacun d'entre eux est entaché d'une légère erreur.

Compléter une fiole jaugée

- repérez le trait de jauge ;
- au début, complétez avec la pissette d'eau distillée jusqu'au col si le trait de jauge est juste au dessus du col ou jusqu'à la moitié du trait de jauge si le trait de jauge est en haut du col ;

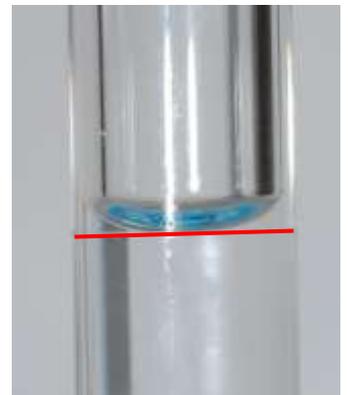
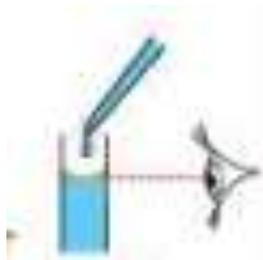
Attention ! Dans le col de la fiole jaugée, très étroit, le niveau liquide monte très vite !

- versez un peu d'eau distillée dans un bécher et prenez une pipette souple ;
- placez vos yeux face au trait de jauge et ajustez le bas du ménisque sur le trait.

Attention ! Il faut tenir la fiole jaugée pour éviter qu'elle soit renversée.

Utiliser une balance

- pour pouvoir peser directement la masse d'un contenu dans une verrerie, il faut tarer la balance avec cette verrerie puis ajouter le contenu.
- sinon, il faut peser la verrerie vide puis remplie par le contenu, il suffit ensuite de faire la différence entre les deux masses trouvées pour déterminer celle du contenu uniquement.



Choix de la fiole jaugée

La bonne contenance est choisie en fonction du volume de solution à préparer.



I – Préparation d'une solution de saccharose

- Soluté : saccharose, solvant : eau
- $M(C_{12}H_{22}O_{11}) = M_S = 12 M(C) + 22 M(H) + 11 M(O) = 12 \times 12,0 + 22 \times 1,0 + 11 \times 16,0$
- Pour obtenir 200,0 mL de solution, j'utilise une fiole jaugée de 200 mL : $V_s = 200,0 \text{ mL}$

m_{sol} en g	201	203	207	209	211	213	219	221
t_s en g.L^{-1}	25	62	92	125	150	192	247	272

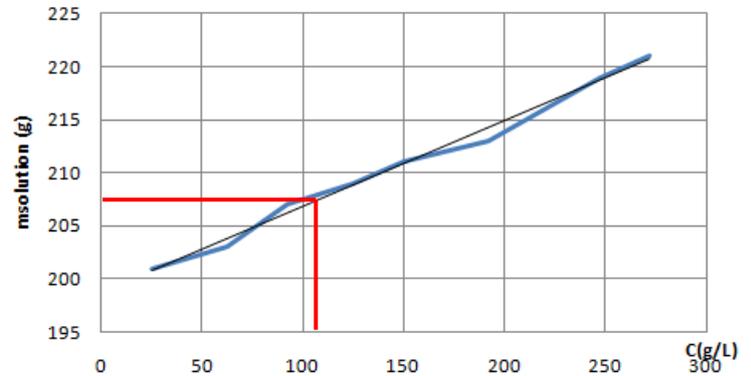
6) L'agitation sert à rendre la solution homogène.

9) t_s en g.L^{-1}

m_s en g

V_s en L

11) Voir courbe ci-contre.



II – Déterminer la concentration massique en saccharose d'un soda

- Le même volume que celui de la fiole jaugée du I soit 200 mL.
- Tarer la balance avec la fiole, remplir la fiole de coca-cola puis peser la masse de coca dans la fiole. Masse trouvée $m_c = 207 \text{ g}$, $t_s = 107 \text{ g.L}^{-1}$
- Construction sur la courbe. $t_s = 107 \text{ g.L}^{-1}$
- Masse de sucre ingéré : $m_c = t_s \times V = 107 \times 3,30 \cdot 10^{-1} = 35,3 \text{ g}$.
C'est en accord avec l'information nutritionnelle de 35 g dans la canette.
- $n(C_{12}H_{22}O_{11}) = m_c / M_S = 35,3 / 342,0 = 1,03 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

I – Présentation de la solution « Eau de Dakin »

- Ce sont les ions permanganate.
- C'est un principe non actif du médicament qui, ajouté au principe actif, est responsable du goût, de la texture, de la forme de prise, etc...
- Non, il n'est pas un principe actif mais non actif de ce médicament.
- $t_s = m_s / V_s = 0,0010 / 1,00 \cdot 10^{-1} = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$
- $m_s' = t_s \times V_s' = 1,0 \cdot 10^{-2} \times 1,0 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ g}$
- $M(KMnO_4) = M(K) + M(Mn) + 4 M(O) = 39,1 + 54,9 + 16,0 \times 4 = 1,580 \cdot 10^2 \text{ g.mol}^{-1}$
- $n(KMnO_4) = m_s' / M(KMnO_4) = 1,0 \cdot 10^{-2} / 1,580 \cdot 10^2 = 6,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$
- $C_s = n(KMnO_4) / V_s' = 6,3 \cdot 10^{-5} / 1,0 = 6,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

II – Réaliser une échelle de teintes par dilution

- Pour obtenir 50,0 mL de solution, j'utilise une fiole jaugée de 50 mL : $V = 50,0 \text{ mL}$

III – Utiliser une échelle de teintes solution 3 < Dakin < solution 4

IV - Détermination de la concentration molaire en permanganate de potassium dans le Dakin

B – Concentration molaire de la solution fille

1) V_0 (mL)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	7,5	10	12	15
C_s (mol.L^{-1})	$1,9 \cdot 10^{-5}$	$3,8 \cdot 10^{-5}$	$5,7 \cdot 10^{-5}$	$7,6 \cdot 10^{-5}$	$9,5 \cdot 10^{-5}$	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$

2) **solution 3 < Dakin < solution 4** $5,7 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} < \text{Dakin} < 7,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

3) Le résultat est cohérent avec la valeur théorique de $6,3 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$.