

Dosage par étalonnage

Détermination d'une concentration en sucre par la mesure de masses volumiques

La verrerie utilisée sera rincée à l'eau distillée avant et après chaque manipulation.
Nettoyer et ranger la paillasse à la fin du travail expérimental
On devra détailler et justifier tous les calculs.

1- Objectifs

L'objectif de cette séance est de savoir préparer des solutions par dissolution, puis par la mesure de masse volumique de tracer et utiliser une droite d'étalonnage, afin de déterminer la concentration massique en sucre contenue dans une boisson "Isostar".

2- Documents

2.1- Concentration massique d'une espèce en solution

On appelle concentration massique C_m d'un soluté la masse de ce soluté dissoute dans un litre de solution.

$$C_m = \frac{m}{V}$$

C_m : Concentration massique (g/L ou $g \cdot L^{-1}$)
 m : Masse de l'espèce chimique (g)
 V : Volume de la solution (L)

2.2- Préparation par dissolution d'un solide

100mL d'eau sont schématisées ci-dessous.



2.3- Dosage pas étalonnage par utilisation de la masse volumique

Si l'espèce chimique dissoute est incolore alors il est possible de fournir un encadrement de sa concentration en relevant les variations de la masse volumique d'une solution en fonction de sa concentration massique.

Le tracé de la courbe d'étalonnage représentant les variations de la masse volumique en fonction de sa concentration massique permet de reporter la masse volumique de la solution inconnue puis d'en déterminer sa concentration massique.

Afin d'obtenir la courbe d'étalonnage de la masse volumique des solutions en fonction de leurs concentrations massiques en glucose nous avons besoin de mesurer la masse volumique.

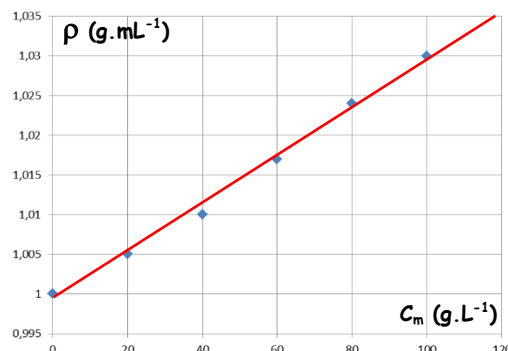
Avant de préparer les différentes solutions $S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$, etc. nous avons pris soin de mesurer et noter la masse à vide de chacune des fioles jaugées. Ensuite nous devons mesurer la masse de chacune des fioles jaugées de volume V pleines afin d'en déduire les masses de chacune des solutions $S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_5$ etc.

Pour déterminer les masses volumiques $\rho_0, \rho_1, \rho_2, \rho_3, \rho_4, \rho_5$ de chacune de ces solutions on utilise la relation:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \left| \begin{array}{l} \rho: \text{Masse volumique du corps pur (g/mL ou g/cm}^3) \\ m: \text{Masse du corps pur (g)} \\ V: \text{Volume occupée par le corps pur (mL ou cm}^3) \end{array} \right.$$

On obtient ainsi la courbe d'étalonnage ci-contre.

Pour déterminer de la masse volumique de la solution inconnue on prélève un volume V de la solution inconnue dans une fiole jaugée afin d'en déduire sa masse volumique ρ .



3- Travail expérimental

3.1- Détermination de la masse volumique de la boisson d'Isostar

- Peser une fiole jaugée de 50,0 mL vide et sèche.
- Peser cette même fiole remplie jusqu'au trait de jauge avec la boisson.
- Remplir le tableau suivant et calculer la masse volumique expérimentale de la boisson sucrée.

Volume de la fiole jaugée V (mL)	50
Masse de la fiole jaugée vide m_{vide} (g)	
Masse de la fiole jaugée pleine m_{pleine} (g)	
Masse de la boisson m_{boisson} (g)	
Masse volumique de la boisson ρ (g/L)	

3.2- Préparation de la solution mère d'eau sucrée

- Peser une fiole jaugée de 100,0 mL vide et sèche.
- Prélever une masse $m_{\text{sucré}} = 30,00\text{g}$ à l'aide de la coupelle de prélèvement et de la balance.
- Préparer la solution mère S_0 d'eau sucrée de concentration $C_0 = 300\text{g/L}$.
- Peser cette même fiole remplie jusqu'au trait de jauge avec la boisson.
- Remplir le tableau suivant et calculer la masse volumique de la solution mère S_0 .

Volume de la fiole jaugée V (mL)	100
Masse de la fiole jaugée vide m_{vide} (g)	
Masse de la fiole jaugée pleine m_{pleine} (g)	
Masse de la solution S_0 m_{boisson} (g)	
Masse volumique de la solution S_0 ρ_0 (g/L)	

3.3- Préparation des solutions filles étalons et mesures

La solution mère S_0 de sucre a été préparée au précédemment. Sa concentration massique est égale à $C_0 = 300 \text{ g/L}$.

Les solutions filles seront préparées par dilution de la solution mère. Toutes les solutions filles seront préparées dans la même fiole jaugée de $50,0 \text{ mL}$.

- Donner l'expression de la concentration C_f de la solution fille en fonction de la concentration C_0 de la solution mère, du volume V_0 de solution mère prélevé et du volume V_f de la solution fille.
- Pour chacune des solutions filles, compléter le tableau suivant.

Solutions	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4
Volume de S_0 à prélever V_0 (mL)					
Concentration massique C_m (g/L)	300	120	90	60	30
Volume de la fiole jaugée V (mL)	100	50	50	50	50
Masse de la fiole jaugée vide m_{vide} (g)					
Masse de la fiole jaugée pleine m_{pleine} (g)					
Masse de la solution S_i m_{solution} (g)					
Masse volumique de la solution S_i ρ_t (g/L)					

4- Exploitation des données

4.1- Courbe d'étalonnage

- En utilisant le logiciel "LatisPro" tracer la courbe représentant la variation de de la masse volumique ρ des solutions en fonction de la concentration C_m des différentes solutions.
- On peut aussi utiliser le programme en Python intitulé "DosageEtalonnageIsostar.py" pour tracer la courbe et trouver son équation.
- Quelle est l'allure de la courbe obtenue?

4.2- Exploitation

- A l'aide d'une méthode que l'on précisera, déterminer la valeur de la concentration de la boisson Isostar.
- Comparer cette valeur expérimentale avec la valeur indiquée sur l'étiquette.
- Sachant que la masse d'un morceau de sucre est égale à 6 g , à combien de morceaux la quantité de sucre contenue dans un grand verre de boisson Isostar ($V = 200 \text{ mL}$) est-elle équivalente?

4.3- Conclusion

- Faire une conclusion générale sur l'ensemble de l'activité expérimentale.