

La concentration et la solubilité



Figure 1 Les pépins de pomme contiennent de toutes petites quantités d'une substance chimique toxique appelée « cyanure ».

Pour en savoir plus sur la digitale pourprée et le médicament appelé « digitaline » :



Quand tu manges une pomme, manges-tu aussi les pépins? Les pépins de pomme contiennent une infime quantité de cyanure (figure 1). Le cyanure est une substance chimique toxique. Cependant, tu n'as pas à t'inquiéter d'un éventuel empoisonnement même si tu avales parfois quelques pépins de pomme. La quantité de cyanure est si petite qu'elle ne te causera aucun problème.

Les substances pures peuvent être bonnes ou mauvaises pour toi, selon la quantité que tu consommes. Par exemple, la digitale est une substance chimique présente dans une plante appelée « digitale pourprée ». Les médecins prescrivent parfois de petites quantités d'un médicament qui contient de l'extrait de digitale pour traiter des maladies cardiaques.

Les gens se faisaient autrefois des tisanes avec cette plante, en en trempant certaines parties dans de l'eau chaude, pour guérir certaines maladies. Ils devaient toutefois faire bien attention! Boire une tisane à la digitale pourprée contenant une petite quantité de digitale pouvait aider une personne éprouvant des problèmes cardiaques. Cependant, boire une tisane à la digitale pourprée contenant une grande quantité de digitale pouvait être nocif ou même tuer une personne, en faisant battre son cœur trop vite. Comme tu peux le constater, il est important de savoir quelle quantité d'une substance se trouve dans une solution. Dans cette section, tu vas apprendre à décrire et à calculer la quantité de soluté présente dans une solution.

Les solutions concentrées et diluées

Les mots « concentré » et « dilué » sont utilisés pour décrire la quantité de soluté qui se trouve dans un certain volume de solution. Une **solution concentrée** comporte une grande quantité de soluté dans un volume de solution donné. Une **solution diluée** comporte une petite quantité de soluté dans un même volume de solution donné. La figure 2 permet de comparer un schéma des particules d'une solution concentrée à un schéma des particules d'une solution diluée.

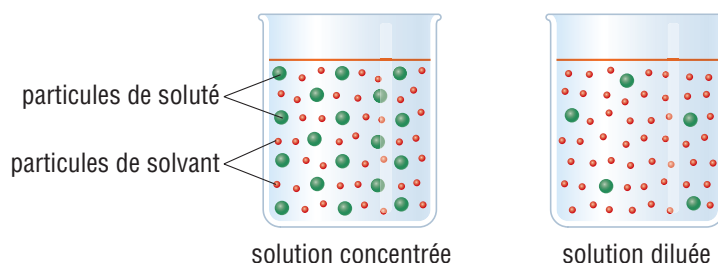


Figure 2 Une solution concentrée contient beaucoup plus de particules de soluté (illustrées en vert) qu'un même volume d'une solution diluée.

Imagine préparer une boisson aux fruits avec une ou un camarade (figure 3). Tu mets une cuillerée de poudre pour boisson dans un verre d'eau. Ta ou ton camarade met six cuillerées de poudre pour boisson dans un verre d'eau de même grandeur rempli de la même quantité d'eau. Lequel de vos verres contient une solution concentrée? Lequel contient une solution diluée?

Calculer la concentration

La **concentration** d'une solution est la quantité de soluté présente dans un certain volume de cette solution. Plus il y a de soluté dissous, plus la solution est concentrée. Imagine que 100 ml de solution contient 5,0 g de sucre. La concentration de sucre dans cette solution est donc de 5,0 g/100 ml.

Donner la masse d'un soluté (en grammes) dans 100 ml de solution est une façon d'exprimer la concentration d'un liquide. Voici l'équation correspondante :

$$\text{concentration} = \frac{\text{masse de soluté en grammes}}{100 \text{ ml de solution}}$$

EXEMPLE DE PROBLÈME : Calculer la concentration

Imagine que 200 ml d'une solution faite de sucre et d'eau contient 6,0 g de sucre. Quelle est la concentration de cette solution?

Données masse du soluté = 6,0 g
 volume de la solution = 200 mL

Recherché concentration de la solution

Analyse concentration = $\frac{\text{masse du soluté en grammes}}{100 \text{ ml de solution}}$

Solution concentration = $\frac{6,0 \text{ g}}{200 \text{ ml de solution}}$

N'oublie pas de diviser à la fois le numérateur et le dénominateur par 2 pour obtenir la concentration de 100 ml de solution.

$$\text{concentration} = \frac{3,0 \text{ g}}{100 \text{ ml}}$$

Énoncé La concentration de la solution faite de sucre et d'eau est de 3,0 g/100 ml.

Exercice Calcule la concentration d'une solution préparée en ajoutant 4,5 g de bicarbonate de soude à suffisamment d'eau pour obtenir 50 ml de solution. (N'oublie pas que la formule permet de calculer la concentration de 100 ml de solution. Tu vas peut-être devoir modifier le volume pour faire ton calcul.)



Figure 3 Laquelle de ces solutions contient une grande quantité de poudre pour boisson?

concentration : quantité de soluté présente dans une quantité de solution

VERS LA LITTÉRATIE

Pose-toi des questions pour vérifier ta compréhension

Pendant ta lecture de la section sur la concentration et la solubilité, fais souvent des pauses. Pose-toi des questions pour vérifier ta compréhension. Peux-tu expliquer ce que tu viens de lire dans tes propres mots? Si la réponse est non, relis le texte, cherche les mots clés ou regarde les images et les légendes pour obtenir plus d'information.

Les solutions saturées et insaturées

Qu'arriverait-il si ta ou ton camarade continuait d'ajouter de la poudre pour boisson au verre de boisson aux fruits? À un certain moment, la poudre ne se dissoudrait plus. La solution serait saturée. Une **solution saturée** est une solution où une quantité maximale de soluté a été dissoute. Une **solution insaturée** est une solution où il est possible de dissoudre encore plus de soluté.

solution saturée : solution dans laquelle il n'est plus possible de dissoudre davantage de soluté

solution insaturée : solution dans laquelle il est possible de dissoudre davantage de soluté



HABILETÉS : exécuter, observer, analyser

Quelle quantité de poudre pour boisson faut-il pour obtenir une solution saturée ?

Matériel : tablier, cylindre gradué (100 ml) ou tasse à mesurer, verre translucide, cuillère à mesurer de 5 ml, eau à la température ambiante, poudre pour boisson

1. Mets ton tablier. Mesure 100 ml d'eau et verse-la dans le verre. Ajoute exactement une cuillerée (5 ml) de poudre pour boisson et remue le mélange.
2. Continue d'ajouter des cuillerées de poudre, en remuant le mélange après chacune d'elles. Compte le nombre de

cuillerées que tu ajoutes. Arrête d'en ajouter lorsque tu constates que les cristaux de poudre ne se dissolvent plus.

- A. Combien de cuillerées de poudre se sont-elles dissoutes dans l'eau ?
- B. Une cuillerée de poudre pour boisson a une masse d'environ 4 g. Calcule la masse de la quantité de poudre qui s'est dissoute dans 100 ml d'eau pour former une solution saturée.
- C. Si tu avais 200 ml d'eau, quelle serait la masse de la quantité de poudre pour boisson nécessaire pour obtenir une solution saturée ?

La solubilité

solubilité : mesure indiquant quelle quantité de soluté peut être dissoute dans un certain solvant pour obtenir une solution saturée, à une température précise et pour un volume donné

Tu sais qu'il y a une limite à la quantité de soluté qui peut se dissoudre dans un solvant. Les chimistes appellent cette quantité la **solubilité** d'un soluté, c'est-à-dire la quantité maximale de soluté qui se dissoudra dans un volume donné de solvant, à une température précise. Une fois cette quantité de soluté dissoute, on obtient une solution saturée. La solubilité peut être mesurée en grammes de soluté par 100 ml de solvant à la température ambiante. Voici l'équation mathématique correspondante :

$$\text{solubilité} = \frac{\text{masse maximale de soluté qui se dissoudra, en grammes (g)}}{100 \text{ ml de solvant à une température précise}}$$

Constata la différence entre la concentration et la solubilité. La concentration est mesurée en grammes de soluté pour 100 ml de SOLUTION (g/100 ml de solution), et la solubilité est mesurée en grammes de soluté pour 100 ml de SOLVANT (g/100 ml de solvant). Les différents solutés ont des solubilités différentes, comme l'indique le tableau 1. La solubilité d'un soluté varie selon divers facteurs. Dans la prochaine section, tu vas te pencher sur certains des facteurs qui influent sur la solubilité.

Tableau 1 Tableau de solubilité

Soluté	Solubilité dans l'eau à 20 °C
sucré	204 g/100 ml d'eau
sel	36 g/100 ml d'eau



VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

1. Tu as appris plusieurs nouveaux termes dans cette section.
 - a) Quel terme as-tu trouvé le plus facile à te rappeler ? Pourquoi ?
 - b) Quel terme as-tu trouvé le plus difficile à te rappeler ? Pourquoi ?
 - c) Comment pourrais-tu te rappeler ce terme (ta réponse à la question précédente) plus facilement ? Fais connaître ta stratégie à une ou un camarade.
2. Définis chacun des termes suivants dans tes propres mots.
 - a) solution concentrée
 - b) solution diluée
 - c) solution saturée
 - d) solution insaturée
 - e) solubilité
3. En quoi les termes « solubilité » et « saturé » sont-ils similaires ? En quoi sont-ils différents ?
4. Il existe une différence importante entre les façons de mesurer la concentration et la solubilité. Quelle est cette différence ?
5. Quel soluté est le plus soluble : le sucre ou le sel ? (Réfère-toi au tableau 1.)
6. Kalie a 200 ml d'eau à la température ambiante. Quelle quantité de sel peut-elle dissoudre dans cette eau ? (Réfère-toi au tableau 1.)