



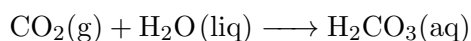
Objectifs : ANA : Lire un graphique • RÉA : Réaliser des calculs • VAL : Vérifier une information • COM : Rédiger un rapport scientifique

► **Une recharge de Sodastream permet-elle réellement de produire 60 L d'eau gazeuse ?**

Les appareils pour fabriquer de l'eau gazeuse à la maison sont de plus en plus répandus. Sur une recharge de gaz Sodastream®, on peut lire qu'il est possible de réaliser jusqu'à 60 litres de boisson gazeuse à 25 °C.

Document 1 : Principe du Sodastream

Afin de fabriquer de l'eau gazeuse, le Sodastream utilise une cartouche de dioxyde de carbone liquide. Lors d'une pression sur le bouton, le dioxyde de carbone passe à l'état gazeux puis se dissout dans l'eau de la bouteille de 1 litre, selon la réaction d'équation :



Cette transformation s'effectue à une pression de 5 bars et permet d'obtenir de l'acide carbonique, qui provoque l'effet piquant sur la langue lorsque l'on boit une boisson gazeuse.

Document 2 : Concentration molaire d'un soluté

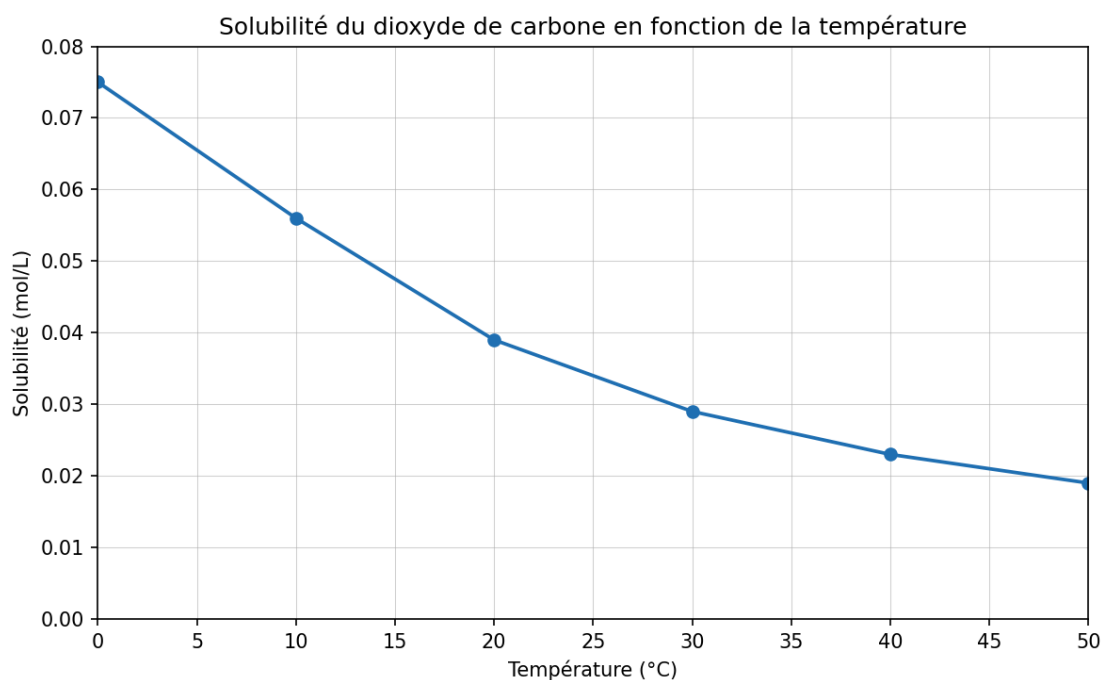
Pour calculer la concentration molaire en soluté dans une solution on utilise la formule suivante :

$$C = \frac{n}{V}$$

- C : concentration molaire (mol L^{-1})
- n : quantité de matière de soluté (mol)
- V : volume de solution (L)

La solubilité est la quantité de matière (ou masse) maximale de soluté que l'on peut dissoudre dans un litre de solvant. Elle s'exprime en mol L^{-1} .

Document 3 : Solubilité du dioxyde de carbone en fonction de la température à une pression de 1 bar



On considère qu'à une température donnée, la solubilité est proportionnelle à la pression.

Document 4 : Photo d'une bouteille de Sodastream



Masse de dioxyde de carbone contenue dans la recharge :

$$m_{\text{CO}_2} = 425 \text{ g}$$

Travail de recherche

Vous faites partie d'un groupe de scientifiques faisant des recherches sur les publicités mensongères. Votre travail est de rédiger un rapport construit sous forme de démarche scientifique afin de répondre à la problématique.

Structure du rapport scientifique

- Introduction rappelant la problématique et votre objectif
- Hypothèse par rapport à la problématique
- Recherches et calculs effectués
- Analyse et présentation des résultats
- Validation ou réfutation de l'hypothèse
- Conclusion de la recherche

Rapport scientifique : Capacité réelle d'une recharge de Sodastream

Par Cyril ETIGNARD

Introduction

Les appareils pour fabriquer de l'eau gazeuse à la maison sont de plus en plus répandus. Sur une recharge de gaz Sodastream®, on peut lire qu'il est possible de réaliser jusqu'à 60 litres de boisson gazeuse.

Problématique : Est-il vraiment possible de réaliser jusqu'à 60 litres de boisson gazeuse ?

Nous émettons l'hypothèse qu'il n'est pas possible de réaliser jusqu'à 60 litres de boisson gazeuse, et allons essayer de confirmer cette hypothèse en s'appuyant sur différents documents.

Recherches et calculs

Le document 1 nous permet de calculer la quantité de matière de dioxyde de carbone contenue dans une recharge de Sodastream grâce à sa masse $m_{\text{CO}_2} = 425 \text{ g}$.

De plus, nous avons calculé la masse molaire du dioxyde de carbone :

$$M_{\text{CO}_2} = M(\text{C}) + 2 \times M(\text{O}) = 12,0 + 2 \times 16,0 = 44,0 \text{ g mol}^{-1}$$

Ainsi

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}} = \frac{425}{44,0} = 9,66 \text{ mol}$$

Une recharge de Sodastream contient 9,66 mol de dioxyde de carbone

Le document 3 nous permet de déterminer la solubilité du dioxyde de carbone à 25°C (température annoncée pour faire 60 litres de boisson gazeuse).

À 25°C et 1 bar le dioxyde de carbone a une solubilité d'environ $0,033 \text{ mol L}^{-1}$. Cela signifie que dans 1 litre d'eau on peut dissoudre 0,033 mol de dioxyde de carbone.

Or, lors de l'ajout de dioxyde de carbone dans la bouteille d'eau, la pression monte à 5 bars. Comme la solubilité est proportionnelle à la pression, à 5 bars, on peut dissoudre 5 fois plus de dioxyde de carbone qu'à 1 bar.

Donc $n_{\text{bouteille}} = 0,033 \times 5 = 0,16 \text{ mol}$

Une bouteille de 1 L d'eau peut accueillir au maximum 0,16 mol de dioxyde de carbone dissout

En comparant par proportionnalité la quantité de matière que peut accueillir une bouteille de 1 L d'eau à la quantité de matière totale contenue dans la recharge de Sodastream on peut calculer le nombre de litres de boisson que l'on peut préparer.

Quantité de matière (mol)	Volume de boisson réalisable (L)
$n_{\text{bouteille}} = 0,16$	1
$n_{\text{CO}_2} = 9,66$	?

$$V_{\text{total}} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{bouteille}}} = \frac{9,66}{0,16} = 60 \text{ L}$$

La recharge Sodastream permet d'obtenir un peu plus de 60 L de boisson gazeuse

Résultats et conclusion

Notre hypothèse de départ était fausse. Les approximations et arrondis ont probablement fait diminuer la précision de cette étude, mais Sodastream a bien respecté le volume de boisson annoncé.

Ouverture possible : Nous pourrions vérifier si cette information est toujours valable à d'autres températures.