

Chapitre 16

Les eaux gazeuses

Plan

Introduction:

1. Comment recueillir le gaz dissous dans la boisson gazeuse ?

2. Identifions le gaz contenu dans les boissons gazeuses

3. Quelques propriétés de ce gaz :

3.1 Ce gaz a-t-il une masse ?

3.2 La solubilité du dioxyde de carbone dépend-elle de la température ?

Conclusion:

Exercices corrigés 1 à 24 page 136

1. Comment recueillir le gaz dissous dans la boisson gazeuse ?

En observant les bouteilles d'eau gazeuse situées sur la paillasse du professeur, laquelle contient le plus de bulles ?

- Celle qui est fraîche
- Celle qui n'est pas fraîche

Rédigez une conclusion sur l'une des manières simples d'extraire le gaz de la boisson :

En chauffant de l'eau gazeuse, on peut récupérer les gaz dissout.

Trouvez une autre méthode pour extraire le gaz de la boisson gazeuse.

L'agitation

2. Identifions le gaz contenu dans les boissons gazeuses

Activité expérimentale: préparation de l'eau de chaux. Livre page 133.

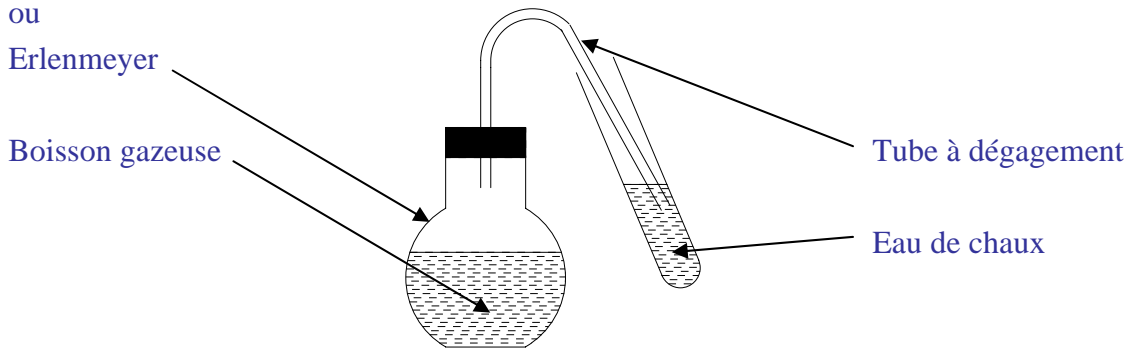
La boisson étudiée est du **PERRIER** On réalise l'expérience suivante :

Ballon

ou

Erlenmeyer

Boisson gazeuse



Tube à dégagement

Eau de chaux

Quel gaz l'eau de chaux permet-elle d'identifier ?

Le dioxyde de carbone

Qu'observez-vous pour l'eau de chaux lors de cette expérience ?

Elle se trouble en présence de CO_2 .

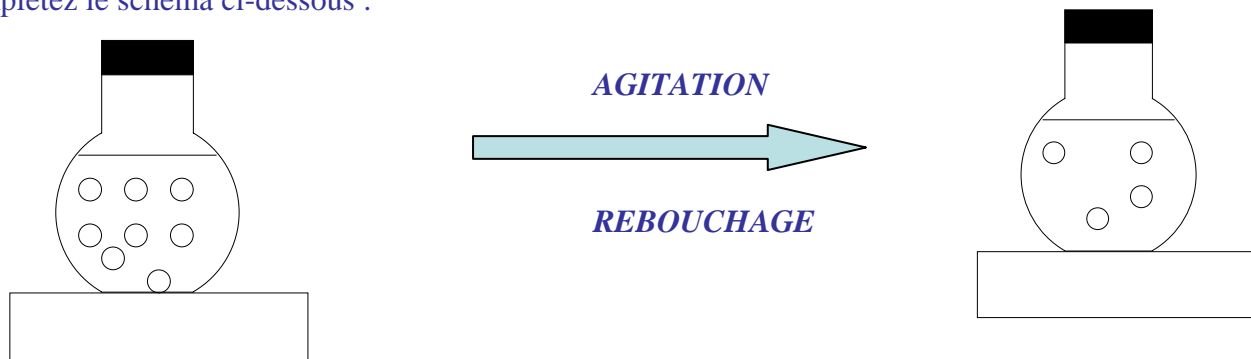
Quel est le gaz contenu dans la boisson étudiée ?

Le gaz contenu dans les boissons gazeuses est du dioxyde de carbone que l'on identifie avec l'eau de chaux. CO_2

3. Quelques propriétés de ce gaz :

3.1 Ce gaz a-t-il une masse ?

Après avoir bouché votre erlenmeyer contenant la boisson gazeuse, pesez le avant et après avoir agité puis complétez le schéma ci-dessous :



Masse $m_1 =$

Masse $m_2 =$

Calculez la différence de masse $m = m_1 - m_2 =$

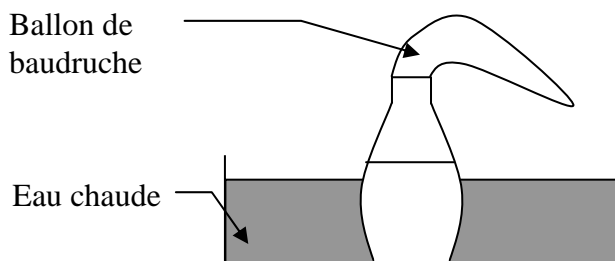
Que pouvez-vous en déduire pour le gaz contenu dans les boissons gazeuses : a-t-il une masse?

Le dioxyde de carbone est pesant.

3.2 La solubilité du dioxyde de carbone dépend-elle de la température ?

Placez un ballon de baudruche au sommet de l'erenmeyer et maintenez le dans une bassine d'eau chaude.

Expérience



Observation De nombreuses bulles remontent à la surface. Le ballon de baudruche se gonfle.

Conclusion Le dioxyde de carbone est moins soluble à chaud qu'à froid.

Activité expérimentale: préparation de l'eau de chaux

Matériel

- Un verre à pied • un agitateur • une spatule (ou une cuillère à café)
- un entonnoir • papier filtre • 3 tubes à essais avec un porte-tubes
- une paille • eau du robinet • chaux éteinte.

■ Préparer de l'eau de chaux

• Le lait de chaux

1. Remplir le verre d'eau aux 2/3 environ.
2. Ajouter une spatule de chaux éteinte.
3. Agiter.

Le liquide blanc obtenu est du lait de chaux (fig.1).

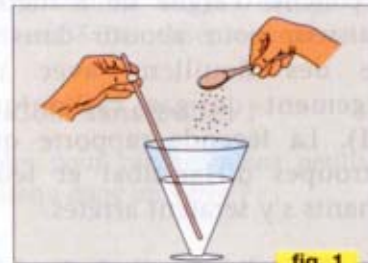


fig. 1

• L'eau de chaux

Filtrer le lait de chaux : le filtrat incolore contient un peu de chaux dissoute.

Le liquide incolore obtenu est de l'eau de chaux (fig.2).

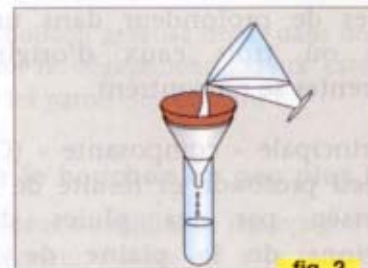


fig. 2

■ Vérifier que l'air que nous expirons contient du dioxyde de carbone

1. Répartir l'eau de chaux dans deux tubes identiques (fig.3). Le tube (1) servira de « témoin », il ne sera pas utilisé.
2. Avec la paille, souffler dans le tube (2). Cesser de souffler dès qu'un trouble apparaît.
3. Laisser reposer et vérifier, en fin de séance, que des particules blanches se sont déposées au fond du tube (2).
4. Expliquer à quoi est dû le trouble de l'eau de chaux.

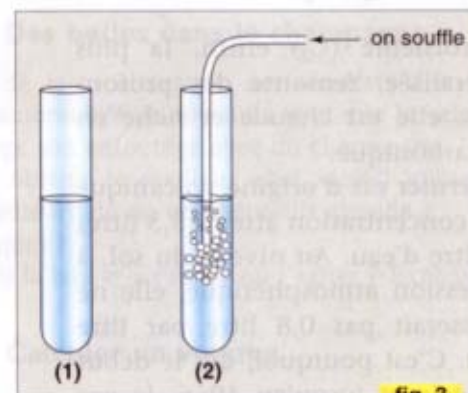


fig. 3

■ Constater que le trouble de l'eau de chaux disparaît dans un excès de dioxyde de carbone

1. Verser un peu d'eau de chaux dans le tube (3).
2. Souffler dans ce tube : l'eau de chaux se trouble.
3. Continuer de souffler : le trouble disparaît.

Pour en savoir plus

L'apparition et la disparition du trouble de l'eau de chaux sont le résultat de deux réactions chimiques successives :

- l'eau de chaux réagit avec le dioxyde de carbone pour donner des particules blanches qui troublent le liquide,
- le solide blanc réagit à son tour avec le dioxyde de carbone. Il disparaît tandis que se forme un nouveau corps soluble.

Exercices corrigés 1 à 7 page 135

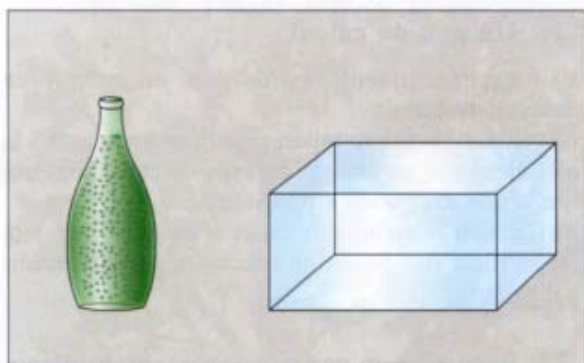
Contrôler ses acquis

1 Les propositions suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

- a) L'eau gazeuse est de l'eau à l'état gazeux.
- b) On peut recueillir un gaz par déplacement d'eau.
- c) Une augmentation de température accélère le dégazage d'une boisson gazeuse.

2 On veut recueillir le gaz qui s'échappe de la bouteille.

Compléter le schéma du montage suivant :



3 On pèse une bouteille avant et après le dégazage du liquide qu'elle contient. Que constate-t-on ? Que faut-il en conclure ?

4 Compléter les phrases suivantes :

« L'eau de chaux est le réactif caractéristique du ; en présence de ce gaz, elle se : des particules de couleur se forment dans le »

Toutes les boissons..... contiennent du dioxyde de carbone. »

5 Choisir la bonne réponse :

- a) La solubilité du dioxyde de carbone dans l'eau *augmente / diminue / ne varie pas* lorsque la température s'élève.
- b) Le dioxyde de carbone est *plus soluble / moins soluble* dans l'eau lorsque la pression augmente.

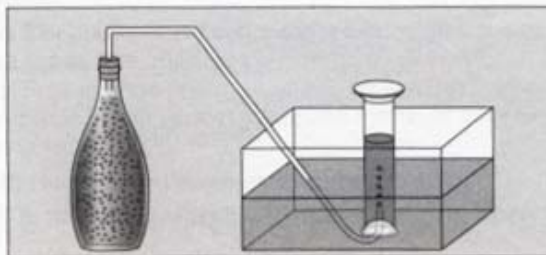
6 Pour qu'une boisson gazeuse conserve plus longtemps son gaz dissous, il est préférable de la maintenir au frais. Pourquoi ?

7 Lorsqu'on décapsule une bouteille de Perrier, des bulles apparaissent. Pourquoi ?

Contrôler ses acquis

1 a) Faux. b) Vrai. c) Vrai.

2



3 La masse a diminué. Le gaz est pesant.

4 dioxyde de carbone – trouble – solides – blanches – liquide – gazeuses.

5 a) diminue. b) plus soluble.

6 Si la température augmente, la solubilité diminue et le gaz risque de s'échapper.

7 Le dioxyde de carbone est moins soluble quand la pression diminue.

Exercices corrigés 8 à 14 page 135

Utiliser ses connaissances

8 Un cachet pour la migraine ?

On utilise un cristalliseur et une éprouvette graduée pour mesurer le volume de gaz dégagé par un cachet effervescent. Schématiser le montage.

9 Du Coca-Cola sans bulles !

Que faut-il faire pour rendre moins pétillant du Coca-Cola contenu dans un verre ?

10 Davantage de bulles sur les bords !

On verse une boisson gazeuse froide dans un verre tiède. Pourquoi le dégagement gazeux est-il plus important sur les parois du récipient ?

11 Pousser le bouchon un peu plus loin !

On dispose de deux bouteilles de champagne : l'une sort du réfrigérateur, l'autre est à la température ambiante. Pourquoi le bouchon de la deuxième bouteille est-il propulsé plus loin que celui de la première lors de l'ouverture ?

12 Des bulles dans le champagne

Lors de la proclamation des résultats d'un grand prix automobile, la coutume veut que le vainqueur asperge son entourage avec du champagne.

Pour obtenir le meilleur effet, doit-il utiliser une bouteille froide ou une bouteille chaude ?

Pourquoi ?

Doit-il la laisser au repos ou l'agiter ? Expliquer.

13 Calculer un volume

Calculer le volume de gaz qui se dégage d'une bouteille d'eau de Perrier dont la masse diminue de 1,2 g lors du dégazage.

Indication : pour faciliter les calculs, on admet que, pris dans les mêmes conditions, 1 L de dioxyde de carbone a une masse de 2 g.

14 Calculer une masse

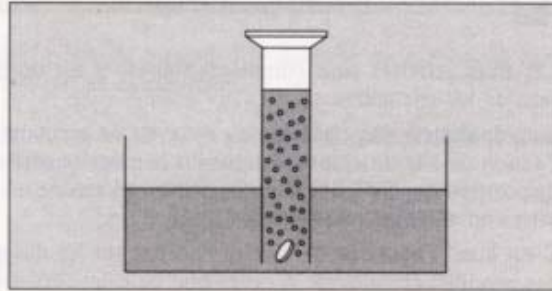
On recueille 750 mL de dioxyde de carbone par dégazage d'une boisson. Calculer la masse du gaz recueilli.

Comment varie la masse de la bouteille au cours de cette opération ?

Indication : pour faciliter les calculs, on admet que, pris dans les mêmes conditions, 1 L de dioxyde de carbone a une masse de 2 g.

Utiliser ses connaissances

8



9 On peut le réchauffer ou, plus simplement, l'agiter.

10 Le réchauffement plus rapide du liquide sur les bords au contact du verre accélère le dégazage.

11 La solubilité du dioxyde de carbone diminue quand la température augmente : le dégagement gazeux est donc plus important quand la bouteille est à la température ambiante.

12 Il doit utiliser une bouteille chaude et l'agiter. Chauffage et agitation sont deux opérations qui accélèrent le dégazage.

13 Un litre de dioxyde de carbone pèse 2 g. En appelant V le volume cherché, la proportionnalité entre les masses et les volumes du dioxyde de carbone permet d'écrire :

masse de gaz (g)	volume de gaz (L)
2	1
1,2	V

$$V \times 2 = 1 \times 1,2$$

$$V \times 2 = 1,2$$

$$V = 1,2 \div 2 = 0,6 \text{ L ou } 0,6 \text{ dm}^3$$

14 Un litre ou 1 000 mL de dioxyde de carbone pèse 2 g. En appelant m la masse de gaz recueilli, la proportionnalité entre les masses et les volumes de ce gaz permet d'écrire :

masse de gaz (g)	volume de gaz (mL)
2	1 000
m	750

$$m \times 1\,000 = 2 \times 750$$

$$m \times 1\,000 = 1\,500$$

$$m = 1\,500 \div 1\,000 = 1,5 \text{ g}$$

La masse de la bouteille diminue de 1,5 g.

Exercices corrigés 15 à 20 page 136

15 Souffler n'est pas jouer !

On utilise un chalumeau pour souffler dans de l'eau de chaux. Celle-ci se trouble.
Que faut-il en conclure ?

16 Un voile blanc sans mariée

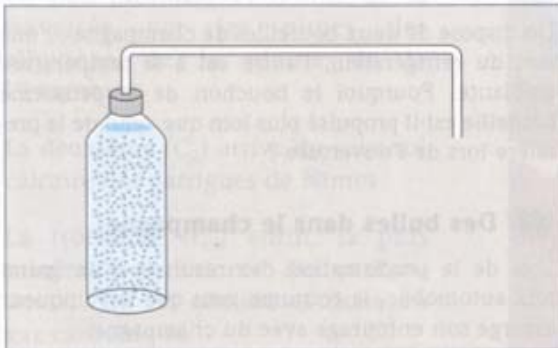
Si de l'eau de chaux est laissée à l'air libre, sa surface libre se recouvre peu à peu d'un voile blanc.
Que peut-on en déduire ?

17 De l'eau dans le gaz !

On verse de l'eau de chaux dans un verre de limonade.
Que se passe-t-il ? Pourquoi ?

18 Avec de la limonade

On utilise une bouteille de limonade froide et un tube coudé pour réaliser le montage suivant :



On place ensuite la bouteille dans un cristalliseur contenant de l'eau chaude et on plonge l'orifice du tube dans un verre d'eau de chaux.

- Schématiser cette expérience.
- Qu'observe-t-on ? Expliquer.

Développer ses compétences

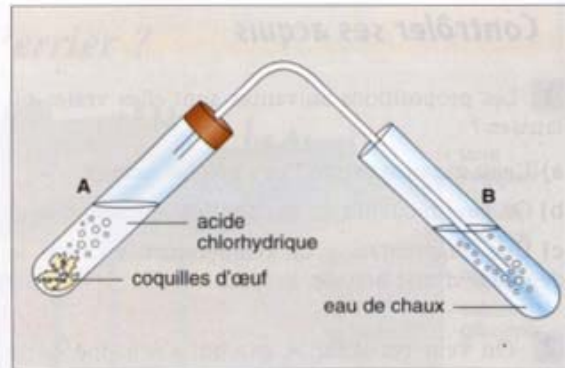
19 Chercher l'erreur !

Rechercher l'intrus parmi les eaux suivantes :

- Vichy St-Yorre,
- Perrier,
- Vittel,
- Badoit.

20 Magie ou chimie ?

Le tube A contient du vinaigre et des coquilles d'œufs.
Le tube B contient de l'eau de chaux qui se trouble.



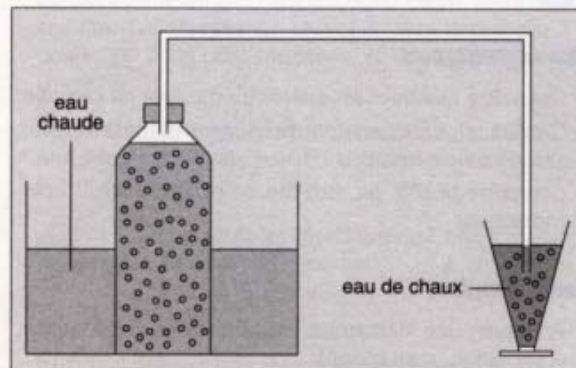
Que peut-on déduire de ces observations ?

15 L'air expiré contient du dioxyde de carbone.

16 L'air ambiant contient des traces de dioxyde de carbone.

17 Un trouble apparaît. L'eau de chaux réagit avec le dioxyde de carbone contenu dans la limonade.

a)



b) Le dégazage de la limonade est accéléré par l'augmentation de température. Le dioxyde de carbone qui se dégage trouble l'eau de chaux.

Développer ses compétences

19 Toutes sont gazeuses sauf Vittel.

20 L'acide chlorhydrique réagit avec les coquilles d'œuf et il se forme du dioxyde de carbone.

Exercices corrigés 21 à 24 page 136

21 Un peu de calcul

L'air expiré contient environ 4 % en volume de dioxyde de carbone.

Le volume d'une expiration « normale » est de 0,5 L.

a) Calculer le volume de dioxyde de carbone rejeté lors d'une expiration « normale ».

b) Calculer le volume de dioxyde de carbone rejeté en 24 h par une personne effectuant 16 expirations par minute.

22 Recueillir un gaz par déplacement d'eau

Schématiser un montage permettant de recueillir de l'air expiré par déplacement d'eau.

Le matériel disponible est le suivant :

- une cuvette,
- un chalumeau coudé,
- une bouteille d'eau minérale vide.

23 Rechercher

Qu'est-ce que l'eau de Seltz ?

Comment la fabrique-t-on ?

24 Deux gaz en cartouche

On trouve, dans le commerce, deux types de cartouches de gaz comprimé :

- les unes servent à fabriquer l'eau de Seltz,
- les autres servent à fabriquer la crème Chantilly.

Quel est le nom de chacun des deux gaz ?

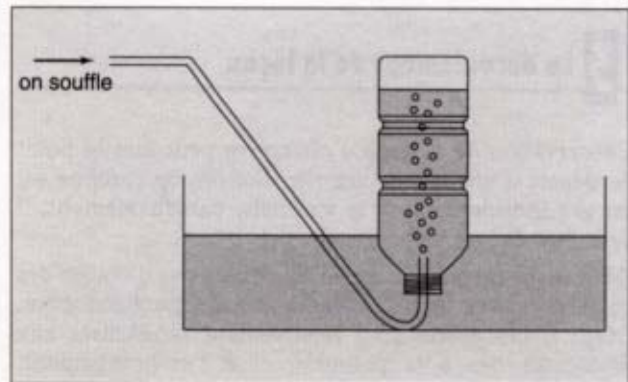


21 a) $0,5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$

Volume de dioxyde de carbone rejeté lors d'une expiration normale : $500 \times 4 \div 100 = 20 \text{ mL}$ ou 20 cm^3 .

b) Volume de dioxyde de carbone rejeté en 24 h : $20 \times 16 \times 60 \times 24 = 460\,800 \text{ mL}$ soit $460,8 \text{ L}$ ou $460,8 \text{ dm}^3$.

22



23 L'eau de Seltz est une eau gazeuse acidulée, naturelle ou artificielle.

Elle est obtenue en dissolvant sous pression du dioxyde de carbone dans l'eau.

24 Le dioxyde de carbone pour l'eau de Seltz et un oxyde d'azote pour la crème Chantilly.