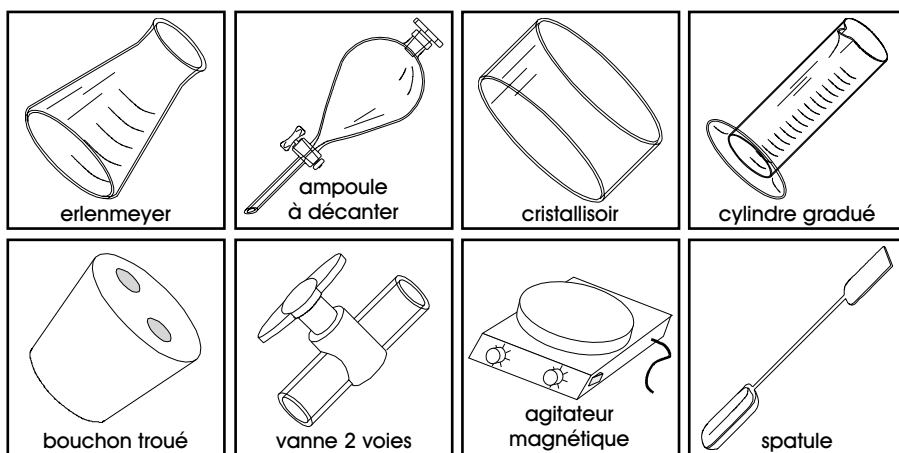


BUTS

Produire, par réaction acide-base, du dioxyde de carbone gazeux, à partir de carbonate de calcium solide.

MATERIEL

1 erlenmeyer de 250 ml, 1 erlenmeyer de 100 ml, 1 ampoule à décanner de 100 ml, 1 cristalliseur, 1 cylindre gradué de 10 ml, 1 bouchon à 2 trous en silicone, 1 tuyau en silicone, 1 vanne en verre à 2 voies, 1 agitateur magnétique, 1 bâton d'agitateur magnétique, 1 spatule, 1 capsule en plastique.



REACTIFS

Carbonate de calcium (CaCO_3), acide chlorhydrique (HCl 10 %).

CaCO_3	HCl
étatsolide	étatsolution 10 %
MM100.09 g/mol	MM36.46 g/mol
	X
CH F	CH 3

RECOMMANDATIONS

Monter et manipuler avec précautions l'installation, particulièrement l'introduction de l'ampoule à décanner et de la vanne à 2 voies dans le bouchon en silicone: **Risques de rupture et de blessure.**

Manipuler avec précaution la solution d'acide chlorhydrique. **Ne pas ingérer ou mettre en contact avec la peau.**

MANIPULATIONS
ET DISCUSSION

1. Introduire 3 abondantes pointes de spatule de carbonate de calcium dans un erlenmeyer à col large; ajouter un bâton d'agitateur magnétique. Enfoncer fermement un bouchon à 2 trous sur l'erlenmeyer.
Au moyen d'un cylindre gradué, introduire 10 ml d'acide chlorhydrique dans une ampoule à décanner.
Remplir un cristalliseur d'eau.
Remplir d'eau à ras bord un erlenmeyer à col étroit et l'obturer avec une capsule en plastique.

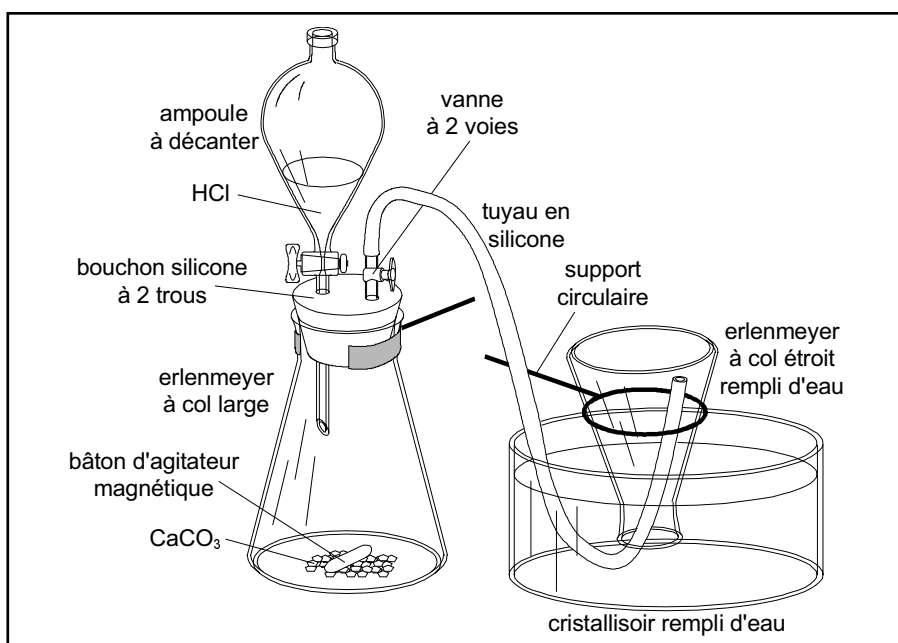
2. Procéder au montage de l'installation selon la figure, en respectant les consignes ci-dessous:

a) Fixer fermement l'erlenmeyer contenant le carbonate de calcium au statif de l'agitateur magnétique avant d'introduire l'ampoule à décanter et la vanne à 2 voies dans le bouchon en silicone.

b) Pour introduire l'erlenmeyer d'eau dans le cristalliseur, procéder ainsi:

- Retourner l'erlenmeyer, en tenant fermement la capsule en plastique sur son col afin que l'eau ne s'échappe pas.
- Passer l'erlenmeyer, tête en bas, au travers du support circulaire (fixé au statif de l'agitateur magnétique) et le plonger dans l'eau du cristalliseur.
- Retirer enfin la capsule en plastique; **répéter toute l'opération si de l'air s'est introduit dans l'erlenmeyer.**

c) Finalement, relier le tuyau en silicone à la vanne à 2 voies et introduire son extrémité libre dans l'erlenmeyer rempli d'eau.



3. Enclencher l'agitateur magnétique et le positionner en vitesse lente. Ajouter goutte-à-goutte la solution d'acide chlorhydrique contenue dans l'ampoule, sur le carbonate de calcium.

Observer les modifications qui prennent lieu dans les deux erlenmeyers. Stopper l'introduction d'acide chlorhydrique lorsque l'erlenmeyer retourné ne contient plus d'eau.

- ? 1. Décrire les modifications observées dans les deux erlenmeyers.
- ? 2. Proposer une explication pour rendre compte de la disparition de l'eau dans l'erlenmeyer retourné et de la formation d'un gaz dans l'erlenmeyer contenant le carbonate de calcium. Proposer l'équation équilibrée de la réaction entre le carbonate de calcium et l'acide chlorhydrique.

RECUPERATION ET NETTOYAGE

Démonter l'installation, vider les solutions dans l'évier sous courant d'eau. Laver la verrerie utilisée à l'eau, puis la rincer à l'eau déminéralisée.

PREPARATION

Expérience pour un groupe de 2 étudiants.

1. Carbonate de calcium:

Utiliser tel quel.

2. Solution d'acide chlorhydrique 10 %:

Ajuster environ 400 ml de HCl concentré (25 %) à 1000 ml avec de l'eau déminéralisée (suffisant pour environ 50 groupes).

3. Matériel nécessaire pour un groupe de 2 étudiants:

- 1 erlenmeyer de 250 ml à col large
- 1 erlenmeyer de 100 ml à col étroit
- 1 ampoule à décanter de 100 ml
- 1 cristalliseur de 500 ml
- 1 cylindre gradué de 10 ml
- 1 bouchon à 2 trous en silicone
- 1 tuyau en silicone ($\varnothing_{\text{int}} = 8 \text{ mm}$, $\varnothing_{\text{ext}} = 12 \text{ mm}$, $L = 30 \text{ cm}$)
- 1 vanne en verre à 2 voies
- 1 agitateur magnétique avec statif et 2 noix
- 1 pince (fixation de l'erlenmeyer à col large sur le statif)
- 1 support circulaire (fixation de l'erlenmeyer renversé; $\varnothing = 65 \text{ mm}$)
- 1 bâton d'agitateur magnétique
- 1 spatule
- 1 capsule en plastique permettant d'obturer l'erlenmeyer à col étroit

4. Durée de l'expérience:

Environ 30 min de manipulations.

DISCUSSION

? 1. Décrire les modifications observées dans les deux erlenmeyers.

Dans l'erlenmeyer contenant le carbonate de calcium, une forte ébullition apparaît dès l'introduction d'acide chlorhydrique. Un gaz est manifestement produit.

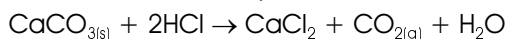
Dans l'erlenmeyer retourné, on constate que des bulles s'échappent du tuyau en silicone, ce qui confirme qu'un gaz est produit. Ce gaz pousse lentement l'eau hors de l'erlenmeyer.

? 2. Proposer une explication pour rendre compte de la disparition de l'eau dans l'erlenmeyer retourné et de la formation d'un gaz dans l'erlenmeyer contenant le carbonate de calcium.

Proposer l'équation équilibrée de la réaction entre le carbonate de calcium et l'acide chlorhydrique.

L'eau s'échappe de l'erlenmeyer retourné pour laisser place au gaz produit par la réaction entre HCl et CaCO_3 . Un volume au moins supérieur à 100 ml de gaz est produit, puisqu'il est possible de vider l'erlenmeyer de son eau. Le gaz produit dans l'erlenmeyer contenant du carbonate de calcium est le dioxyde de carbone.

La réaction prenant place entre l'acide chlorhydrique et le carbonate de calcium est donnée par:



Pour approximativement 1 g (10^{-2} moles) de CaCO_3 au départ, un nombre équivalent de moles de CO_2 gazeux sera produit, ce qui correspond, à pression et température ambiantes, à un volume gazeux proche de 224 ml.