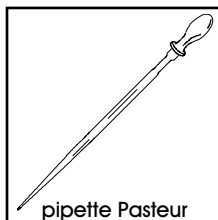
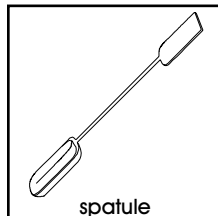
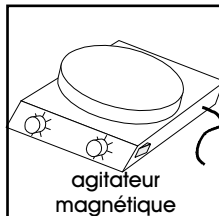
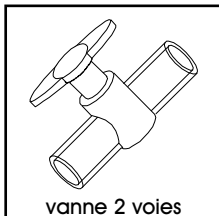
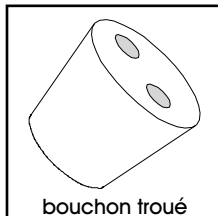
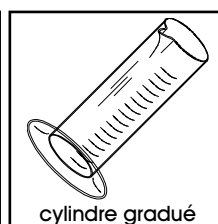
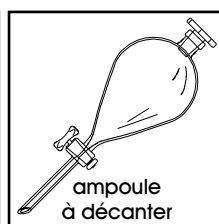
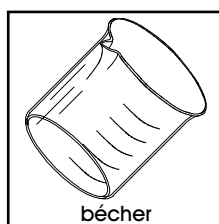


BUTS

Produire, par réaction acide-base, du dioxyde de carbone à partir de carbonate de calcium et constater son caractère acide.

MATERIEL

1 erlenmeyer de 250 ml, 1 bécher de 100 ml, 1 ampoule à décanter de 100 ml, 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, pipettes Pasteur.



REACTIFS

Carbonate de calcium (CaCO_3), acide chlorhydrique (HCl 10 %), bleu de bromothymol ($\text{C}_{27}\text{H}_{27}\text{O}_5\text{SBr}_2\text{Na}$ 0.04 %).

CaCO_3	HCl	$\text{C}_{27}\text{H}_{27}\text{O}_5\text{SBr}_2\text{Na}$
étatsolide	étatsolution 10 %	étatsolution 0.04 %
MM100.09 g/mol	MM36.46 g/mol	MM646.37 g/mol
	X	
CH F	CH 3	CH F

RECOMMANDATIONS

Monter et manipuler avec précautions l'installation, particulièrement l'introduction de l'ampoule à décanter 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.

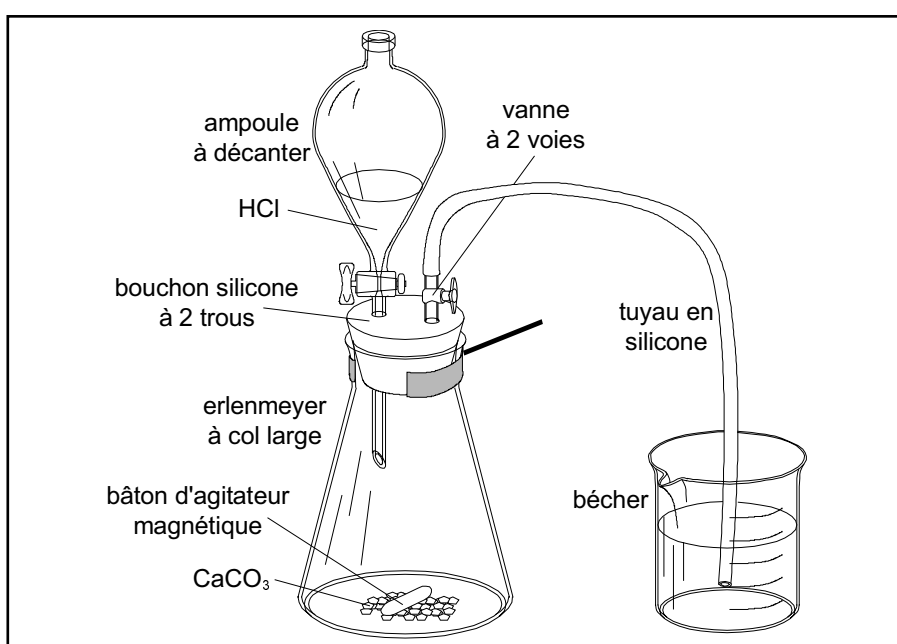
Au moyen d'un cylindre gradué, introduire 10 ml d'acide chlorhydrique dans une ampoule à décanter.

Introduire 60-70 ml d'eau dans un bécher; ajouter environ 10 gouttes de bleu de bromothymol, noter la couleur, puis agiter pour homogénéiser.

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

a) Fixer fermement l'erlenmeyer 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) Relier le tuyau en silicone à la vanne à 2 voies et introduire son extrémité libre dans le bécher contenant l'eau et l'indicateur acide-base.



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 l'évolution de la solution contenue dans le bécher.

Stopper l'introduction d'acide chlorhydrique après que la solution du bécher ait changé de couleur; noter cette couleur.

? 1. Décrire les observations et proposer l'équation équilibrée de la réaction entre le dioxyde de carbone gazeux et l'eau.

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.

Récupérer la pipette Pasteur utilisée dans la poubelle pour verre usagé.

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. Solution de bleu de bromothymol 0.04 %:

Pour 100 ml de solution (suffisant pour environ 20-30 groupes), peser environ 0.04 g $C_{27}H_{27}O_5SBr_2Na$, dissoudre dans de l'eau déminéralisée et compléter à 100 ml avec de l'eau déminéralisée.

4. Matériel nécessaire pour un groupe de 2 étudiants:

- 1 erlenmeyer de 250 ml à col large
- 1 bécher de 100 ml
- 1 ampoule à décanter de 100 ml
- 1 cylindre gradué de 10 ml
- 1 bouchon à 2 trous en silicone
- 1 tuyau en silicone ($\varnothing_{int} = 8 \text{ mm}$, $\varnothing_{ext} = 12 \text{ mm}$, $L = 30 \text{ cm}$)
- 1 vanne en verre à 2 voies
- 1 agitateur magnétique avec statif et 1 noix
- 1 pince (fixation de l'erlenmeyer à col large sur le statif)
- 1 bâton d'agitateur magnétique
- 1 spatule
- 1-2 pipettes Pasteur avec tétine

5. Durée de l'expérience:

Environ 15 min de manipulations.

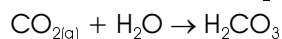
DISCUSSION

? 1. Décrire les observations et proposer l'équation équilibrée de la réaction entre le dioxyde de carbone gazeux et l'eau.

Le dioxyde de carbone gazeux produit par la réaction entre l'acide chlorhydrique et le carbonate de calcium se dissout dans l'eau du bécher.

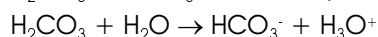
Avant la réaction, l'indicateur acide-base colore la solution en vert. Après qu'une quantité suffisante de CO_2 ait été transportée vers le bécher, la solution passe au jaune, ce qui indique une acidification de l'eau.

La réaction entre CO_2 et H_2O est donnée par:



Cette réaction est une hydrolyse, le dioxyde de carbone jouant le rôle d'oxyde de non-métal. D'une manière générale, le mécanisme de l'hydrolyse est typique d'une réaction acide-base impliquant une ou plusieurs molécules d'eau, qui agissent en tant qu'acide avec des substances plus basiques (par exemple les oxydes de métaux) ou en tant que base avec des substances plus acides.

Après hydrolyse, l'acide carbonique H_2CO_3 se dissocie partiellement selon:



L'acide carbonique est un acide faible, qui perd un proton et acidifie par conséquent la solution; le bleu de bromothymol colore en conséquence la solution en jaune.