

Pour quoi " Taille S"?

Il y a déjà de longues années que la chimie en petite échelle (chimie en micro) est utilisée. Le mot "micro" est très correctement employé, à cause de l'ordre des concentrations en micromoles des solutions employées pour les réactions.

Mais quand il s'agit de volumes des gaz, il serait préférable parler de "milli échelle", étant donné qu'on manipule des volumes de l'ordre des millimoles de gaz. Mais "chimie en milli échelle" n'est pas du tout employé. Donc j'utilise plutôt "Chimie en taille S" comme le font les marques pour s'habiller. De même en employant des produits que d'habitude on trouve dans toutes les maisons (cuisine, trousse de pharmacie, armoire à nettoyage...), on fait une chimie toute proche, donc en petite échelle.

Parce que quand nous parlons de "produits chimiques", nos élèves pensent souvent aux substances de laboratoire employées par des experts, pour des expériences compliquées ... mais ce n'est pas la réalité : la chimie est présente dans les produits utilisés à la maison pour nettoyer, dans l'alimentation, dans la boîte à pharmacie ou dans le jardin. Ce sont tous des "produits chimiques". Dans cet atelier, on pourra vérifier comment avoir des réactions, fort étonnantes, avec les produits que nous utilisons chaque jour.

Index

- 1 Gaz en mini échelle. Manipulations avec des seringues
- 2 Gaz en mini échelle. Comment remplir plusieurs seringues
- 3 Manipulations simples avec des objets et produits très faciles à trouver

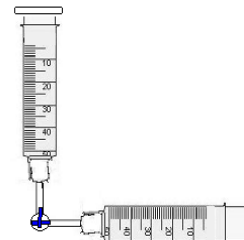
1 Gaz en mini échelle. Manipulations avec des seringues

Matériel: Deux seringues de 50 ou 60 mL avec clé de connexion entre elles (Three-way stopcock).

Le dispositif : Ce dispositif est utile pour des réactions où les réactifs sont des liquides, un solide plus un liquide, un gaz plus un liquide ou des gaz.

Pour chaque réaction on a d'abord les deux réactifs séparés dans chaque seringue. Quand on veut que la réaction tienne lieu on fait passer l'un des réactifs vers l'autre seringue. On peut injecter lentement et par étapes, de façon de contrôler les produits de réaction.

Comme le système est fermé, la masse doit se maintenir invariable, ce qui peut être mesuré dans n'importe quel moment du processus



Plusieurs manipulations sont possibles :

- Obtenir des gaz comme: H_2 , CO_2 , NH_3 , O_2 , SO_2 , oxydes d'azote... Étudier ses propriétés
- **1- Obtenir le dihydrogène.**

Réactifs:

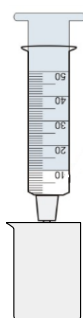
Magnésium

HCl, 1,0 mol/L

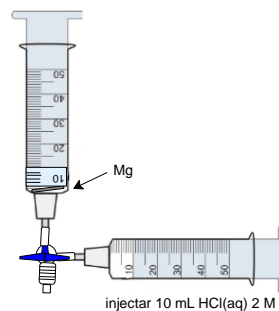


Avec 0,014 g Mg on obtient environ 14 cm^3 de H_2

Le magnésium que l'on trouve au laboratoire a une masse d'environ 1,42 g/m



agafar 10 mL HCl 2 M



2- Obtenir du dioxyde de carbone. Réactions avec le CO₂

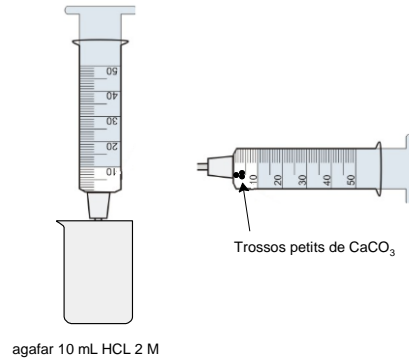
Réactifs:

CaCO₃

HCl, 2,0 mol/L

Où: Vinaigre + NaHCO₃

Comme dans le cas du dihydrogène, le CO₂ peut être isolé dans l'une des seringues. Avec ce gaz on peut voir que les solutions en eau sont acides, et si on obtient une nouvelle quantité on peut faire la réaction entre le CO₂ et une base comme le NaOH

**3- CO₂ + H₂O = solution acide**

Un indicateur change la couleur quand on fait passer le CO₂

4- Réaction acide-base entre le CO₂ et le NaOH

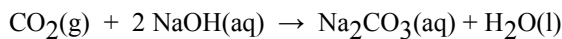
Réactifs:

CO₂

NaOH 2 M



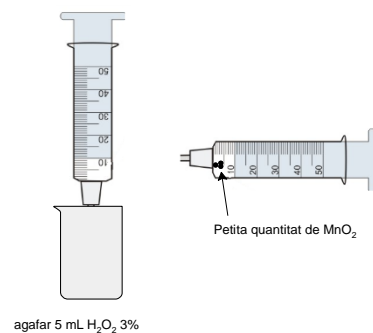
L'une des seringues contient environ 10 cm³ NaOH, 2 M, l'autre le CO₂. On fait passer le gaz d'une seringue à l'autre. Au bout d'un moment le volume de gaz a disparu complètement.

**5- Obtenir du dioxygène.**

Réactifs:

H₂O₂ 10%MnO₂ (comme catalyseur)

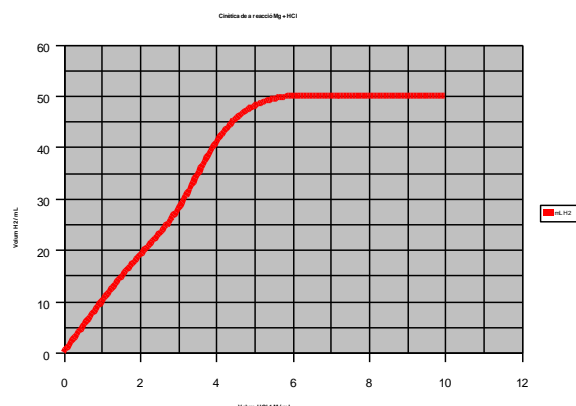
Il faut surveiller pour que le MnO₂ ne bouche pas l'entrée de H₂O₂



6- Réaction acide-base entre NH₃ et HCl Voyez "De gases a sólido" http://youtu.be/tu_zi91Z9K8

7- Suivre l'avancement d'une réaction

Si l'une des seringues celle, que contient le HCl, est marquée de cm³ en cm³ (donc elle est plus petite), on répète la manipulation, mais en injectant l'acide par petits volumes de 1 cm³ chaque fois. Comme ça on peut mesurer le volume H₂ et suivre la réaction en mesurant la



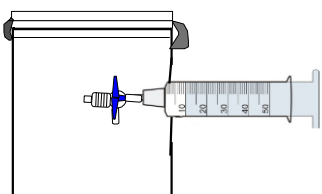
Présentation à la foire de Playful Science

quantité d'acide nécessaire pour que le Mg disparaisse complètement.

Cette manipulation permet de trouver le moment où la réaction finit : c'est quand l'un des réactifs a disparu.

2 Gaz en mini échelle. Comment remplir plusieurs seringues

Quand on a besoin de remplir plusieurs seringues, la réaction pour obtenir un gaz se fait dans un pot de fermeture hermétique auquel on a ajouté une clé de connexion (Three-way stopcock).



Ce dispositif va permettre d'étudier le gaz SO_2 . Voyez « Oxidant elements »
<http://www.youtube.com/watch?v=JPHC0eA15Lo>

Et « Desaparece SO_2 » <http://youtu.be/k8fvhDq36zw>

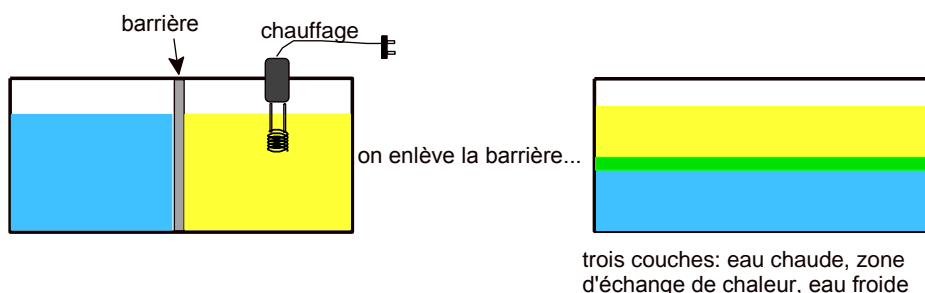
Le même dispositif sert pour les oxydes d'azote <http://www.youtube.com/watch?v=JPHC0eA15Lo>

3 Manipulations simples avec des objets et produits très faciles à trouver

- **Eau tricolore.** C'est un modèle de la formation de couches d'eau en certaines mers et océans de climat chaud

Un vase transparent parallélépipédique est rempli d'eau. On place une barrière au milieu. L'une des moitiés avec de l'eau, est chauffée par une résistance électrique. On ajoute un colorant à chaque compartiment. On enlève le chauffage : on a maintenant deux compartiments : un à haute température, l'autre à basse température. Quand on enlève soigneusement la barrière de séparation, deux couches se forment : l'eau plus chaude reste au-dessus et l'eau plus froide en dessous. Un mélange des deux couleurs apparaît à l'interface.

C'est un modèle de la formation de couches d'eau en certaines mers et océans de climat chaud.



- **Chimie au bureau Pile avec des taille-crayons**
Avec ce qu'on trouve sûr la table d'un bureau, on peut faire plusieurs piles pour étudier les réactions d'oxydoréduction avec les métaux

Matériel

Plusieurs objets sur une table du bureau (taille-crayons, agrafes, crayons, papier...)

Voltmètre

On peut faire des piles électriques avec ses objets. En mettant un petit morceau de papier mouillé avec de l'eau entre deux des objets, par exemple une agrafe et un taille-crayon. On mesure avec le voltmètre la tension de la pile.

Si l'on prend les valeurs mesurées quand on utilise le graphite du crayon comme électrode positive des piles, on arrive à une série de potentiels de réduction

Le maximum qu'on obtient est avec le couple taille crayon en magnésium et crayon. Avec cette pile on peut faire marcher une petite montre.

Plusieurs piles peuvent être mises en série et en même temps changer l'eau par du vinaigre pour avoir un voltage plus élevé et diminuer la résistance interne des piles.

Pour certains dispositifs il faut mettre un condensateur de 1000 μF en parallèle avec le dispositif pour le faire marcher.

- **Étude cinétique d'une réaction.** Par mesure du temps et de la quantité de gaz carbonique qui se forme avec des aspirines effervescentes. L'aspirine effervescente, renfermée, avec une certaine quantité d'eau dans un conteneur à bouchon (une cannette que sert pour les films à photo), forme du gaz CO_2 . La mesure du temps passé entre la fermeture du bouchon et le moment où il saute est en fonction de divers facteurs, telle la température... du volume d'eau employé...



- **Deux fusées à propulsion gazeuse.**

Fusée propulsé par CO_2

Comme application « technologique » qui combine la chimie avec l'impulsion mécanique.

La cannette est « habillée » en fusée..

Fusée propulsé par mélange éthanol- air

Il faut une bouteille de boissons en PET avec le bouchon. Faire un trou de diamètre 6 mm dans ce bouchon.

Mettre dans la bouteille 1,5 mL de méthanol et laisser évaporer.

Quand on approche une petite flamme près du trou du bouchon, la bouteille devient une petite fusée.

Cette démonstration doit être et dans un endroit sans obstacles.

