

Playful Science 8

Présentation sur scène

- Fleurs changeant de couleur
- Changement de couleurs (baguette magique)
- Drame en haute mer
- Eau tricolore
- Un ballon qui gonfle seul
- Étude cinétique d'une réaction
- Réaction chimique suivie d'une action physique (wagon et fusée)
- Fusée à l'alcool
- Comment le whisky devient de l'eau.

Chimie avec ce que nous trouvons autour de nous....

Situation de départ

Quand on parle de « produits chimiques », on pense souvent aux produits de laboratoire utilisés par les experts faisant des manipulations compliqués... mais ce n'est pas du tout vrai, il y a de la chimie dans les produits et les matériaux que nous utilisons à la maison, pour le nettoyage, pour la nourriture, ou le jardin. Ce sont tous des « produits chimiques ». Il s'agit de faire de la chimie avec les choses les plus simples, mais qui vont nous porter à connaître et apprendre les propriétés et les réactions les plus importantes.

Voyez : *17 maneras de hacer química con cosas de casa* <http://youtu.be/DCsVhLIoJzQ>

- 1- Chimie des acides et des bases. Les indicateurs
 - Pour nettoyer on n'emploie pas n'importe quoi...
Comment faire la différence entre les produits pour enlever la graisse et les produits pour le calcaire ?
 - Les indicateurs qui changent de couleurs à l'aide d'un coup de baguette
- 2- Des polymères qui disparaissent ?
 - Le danger d'employer certains vernis pour les ongles.
- 3- Comment les colorants alimentaires aident à comprendre un phénomène d'environnement
 - Qu'est-ce que c'est la thermocline ?
- 4- Étude des propriétés des liquides
 - Comment faire pour comparer la volatilité des liquides ?
- 5- Chimie effervescente. Physique et chimie en accord
 - Vitesse de réaction
 - Fusées et canons
- 6- Un peu de chimie « magique »
 - Une réaction avec la vitamine C

1- Chimie des acides et des bases. Les indicateurs

Parmi les produits pour le nettoyage il y en a qui contiennent des bases (NaOH) par exemple pour le nettoyage des fours. D'autres contiennent des acides, par exemple pour éliminer le calcaire. Des fleurs en papier peintes avec des indicateurs changent de couleurs quand elles entrent en contact avec ces produits.

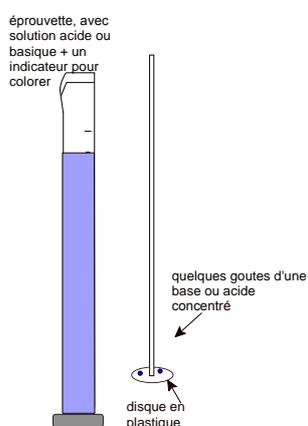
Voyez : *Flores que cambian de color* <http://youtu.be/1i4xdQmBcIo>

Approche pédagogique:

Cette démonstration permet de tester différents produits pour le nettoyage, mais aussi des boissons. Pour les indicateurs on peut employer les choux rouges, le curry (jaune milieu acide, orange milieu basique), et aussi des indicateurs du laboratoire ... etc.

Présentation aux élèves (niveau élémentaire) :

On montre un dessin (exemple à droite) qu'on peut peindre avec des liquides qui changent de couleur selon le milieu acide ou basique. Une fois peint, comment on peut changer les couleurs du dessin ?



Baguette magique

Il faut une éprouvette avec une solution diluée d'une base ou d'un acide à laquelle un indicateur a été ajouté.

Quand on introduit la baguette avec un petit disque collé au bout, dans l'éprouvette, la couleur change à mesure que la baguette rentre dans le liquide.

Approche pédagogique:

Il s'agit de savoir expliquer le changement de couleur une fois on connaît les propriétés acides et basiques de quelques produits

2- Des polymères qui disparaissent ?

Cette démonstration est très simple : il s'agit de mettre le polymère PS (polystyrène) ou STYROFOAM™ en contact avec l'acétone.

Le *Titanic* a été découpé en polystyrène. La fumée des cheminées est formée par la réaction $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$



Le Titanic découpé en PS. La fumée des cheminées c'est du $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$



Le Titanic disparaît dans une mer d'acétone

Approche pédagogique:

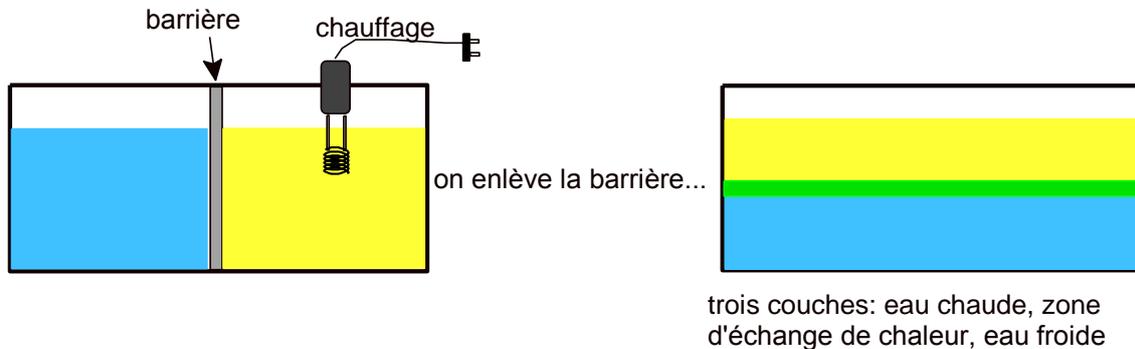
La formation des fumées des cheminées est présentée comme une réaction de formation d'une substance solide par deux gaz.

La « disparition » du bateau doit permettre de parler des polymères et des forces entre les molécules des polymères.

3- Comment les colorants alimentaires aident à comprendre un phénomène d'environnement

Un vase transparent rectangulaire 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.



Article à : http://www.rfisica.cat/num/num11/article_num=26&pos=3&total=9&art=128.html

Approche pédagogique:

Cette démonstration sert à expliquer le phénomène appelé *thermocline* qui a lieu en Méditerranée

4- Étude des propriétés des liquides

Matériel

Eau très chaude

Différents liquides pour faire une comparaison de leur propriété d'évaporation rapide

Ballons (un pour chaque liquide)

Mettre environ 2 cm³ d'un liquide dans un des ballons. Faire un nœud.

Introduire le ballon dans l'eau chaude et observer la vitesse et le degré de gonflement du ballon.

Tout d'abord on peut faire un essai, en faisant un nœud à un ballon avec seulement un peu de l'air, pour avoir une référence du gonflement des autres ballons.



<http://www.cienciaenaccion.org/es/2014/experimento-94/que-significa-liquido-volatil.html>

Approche pédagogique:

L'expérience sert à expliquer les forces entre molécules de certains liquides. Ceux qui ont une haute pression de vapeur, parce que les liaisons entre molécules sont très faibles, gonflent le ballon rapidement.

Présentation aux élèves (niveau secondaire) :

Nous avons plusieurs liquides, donc on sait le nom et sa formule. On met quelques gouttes de chaque liquide dans un ballon différent. Que va-t-il se passer si on chauffe un peu les ballons ? Vont-ils gonfler tous à la même vitesse et pareillement ?

5- Chimie effervescente. Physique et chimie en accord

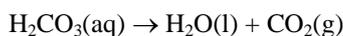
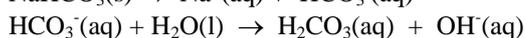
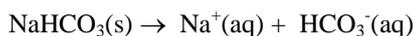
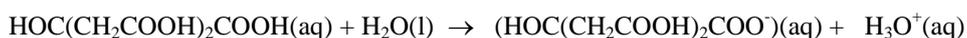
La chimie:



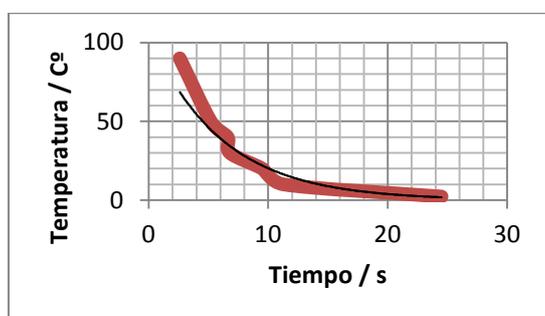
On met une aspirine effervescente dans une petite cannette, on ajoute quelques mL d'eau, on bouche et après un petit moment le bouchon saute en l'air.

Comment contrôler le temps qui passe une fois bouchée la petite cannette et le moment où le bouchon saute ?

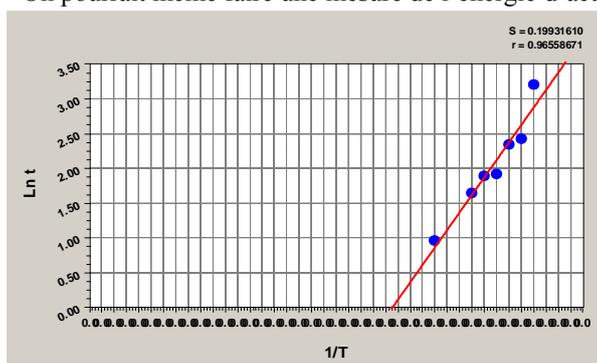
Le temps passé jusqu'au moment de sauter le bouchon indique la vitesse de la réaction entre l'acide citrique et le NaHCO_3 :



La vitesse de la réaction : dépendance de la température de l'eau, du volume d'eau employé...



On pourrait même faire une mesure de l'énergie d'activation de la réaction...



$$\ln t = C + \frac{E_a}{RT}$$

$$E_a = 20,1 \text{ kJ/mol (pour « Eferalgan® »)}$$

Approche pédagogique:

Expérience pour plusieurs niveaux d'enseignement : pour les plus jeunes il s'agit seulement de mettre en évidence une réaction de formation d'un gaz. Pour des niveaux un peu plus avancés, c'est une étude de la cinétique d'une réaction. On peut même trouver l'énergie d'activation de la réaction. (Voyez : *Estimación de la energía de activación en la disolución de comprimidos efervescentes*: <http://quim.iqi.etsii.upm.es/vidacotidiana/Eferlescencia.htm>)

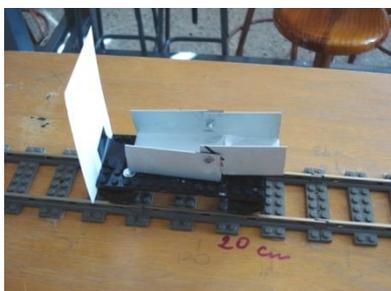
Présentation aux élèves: (niveau secondaire)

Quant une aspirine effervescente est mise dans l'eau, un gaz se forme. Si tout est enfermé dans une cannette, le bouchon saute. Votre tâche est de trouver le moyen que le bouchon ne saute qu'après...XXX... secondes.

La physique:

Il s'agit de mesurer la vitesse de propulsion du bouchon. On installe la cannette sur un petit wagon. Il faut connaître la masse du wagon avec cannette et la masse du bouchon.

Il suffit de mesurer la vitesse de wagon une fois le bouchon a sauté :



$$\Delta \vec{p} = 0$$
$$0 = m_{\text{wagon}} \cdot \vec{v}_{\text{wagon}} + m_{\text{tapón}} \cdot \vec{v}_{\text{tapón}}$$

La mesure de la vitesse du wagon peut se faire si on considère que le mouvement commence à la vitesse v_0 , et après un temps t , le wagon s'arrête, ayant fait une distance x

http://www.rffisica.cat/num/num9/article_num=24&pos=7&total=10&art=113.html

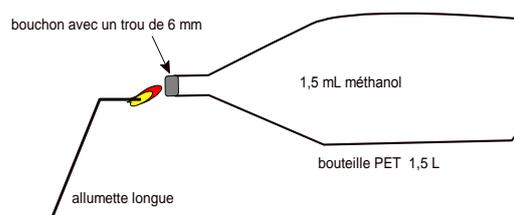
Fusée propulsé par mélange éthanol- air

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.



Approche pédagogique:

Cette démonstration, assez spectaculaire, sert à étudier quel est le réactif limitant entre: l'éthanol ou méthanol et le dioxygène

Présentation aux élèves: (niveau secondaire)

Vous avez vu que avec un petit volume d'alcool, la fusée est parti à grande vitesse. Est-il possible d'augmenter beaucoup la vitesse si on augmente beaucoup le volume d'alcool?

6- Un peu de chimie « magique »

Il s'agit de la réaction entre le diiode et l'acide ascorbique (Vitamine C). Devant le public, une liqueur (dite Whisky), devient de l'eau quand on en verse un peu dans un verre...

Fiesta química: licores que no lo son, bebidas que no hay que beber y alguna cosa de comer

<http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/14551>

Whisky convertido en agua <http://youtu.be/J2fYBx1iZkc>