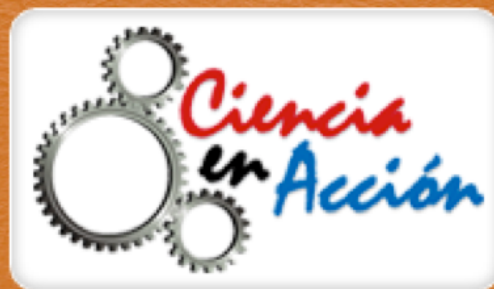


# Química en ReAcción

*La vuelta a la química en 13 reacciones*



# Introducción

¿Qué es química?

La química es la ciencia que estudia la composición, estructura, propiedades y transformaciones de la materia, especialmente a nivel atómico y molecular.

¿Qué es reacción?

La reacción química es aquel proceso químico en el cual una, dos o más sustancias, denominadas reactivos, por la acción de un factor energético, se convierten en otras sustancias llamadas productos.

# Objetivo

- \* Hacer la química interesante y atractiva para que los alumnos se animen a elegirla en sus estudios.
- \* Despertar la curiosidad por fenómenos que ocurren y cuya explicación está en la química.
- \* Aprender a reconocer variables que afectan en las reacciones químicas.



# Metodología

- \* Vamos a realizar una serie de experiencias con sustancias que van a cambiar para que los alumnos puedan entender mejor el concepto de reacción química.
- \* Pondremos 13 ejemplos prácticos de diferentes tipos de reacciones químicas que se pueden dar.
- \* Daremos una explicación científica a lo que ocurre en cada una de ellas.



# 1. ¿Mezcla o reacción?

## “ Milagro del agua en vino y en coca-cola ”

- \* Cogemos tres vasos:
  - \* Al primero le añadimos agua.
  - \* Al segundo le ponemos un poco de permanganato de potasio en el fondo, y le añadimos el agua del primer vaso.
    - \* Observaremos como se vuelve de color rosado, como vino, pero esto no es una reacción es una mezcla o disolución:  
\*  $\text{H}_2\text{O} + \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{KMnO}_4(\text{ac})$
  - \* Al tercer vaso le ponemos un poco de peróxido de hidrógeno y le añadimos el agua “transformada en vino”  $\text{KMnO}_4(\text{ac})$  y observaremos como se vuelve de color marrón y además aparecen burbujas en su interior como la “coca.cola”, ahora si ocurre una reacción:  
\*  $2\text{KMnO}_4(\text{ac}) + 3\text{H}_2\text{O}_2(\text{ac}) \rightarrow 2\text{MnO}_2(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{KOH}(\text{ac})$
- \* Curiosidad: Si a este burbujeo le acercamos una cerilla, veremos como la llama se aviva como consecuencia de la presencia del oxígeno en los productos,  $3\text{O}_2(\text{g})$ .



## 2.Reacción ácido-base. “El vino se vuelve agua”

- \* Preparamos una disolución de hidróxido sódico. Simplemente mezclando sosa con agua.
- \* En un vaso ponemos unas gotas de un indicador de pH llamado fenolftaleina
- \* Añadimos a este vaso la disolución de sosa.
- \* Observaremos que se pone de color rosado, como “vino rosado”
- \* En otro vaso colocamos una disolución de ácido clorhídrico concentrado y añadimos la disolución anterior.
- \* Observaremos como el líquido rosa se vuelve transparente, como si “el vino se convierte en agua”, la reacción que se produce es:
  - \*  $\text{HCl} + \text{NaOH}_{(\text{ac})} \rightarrow \text{NaCl}(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}$
  - \* Es una reacción de neutralización del ácido con la base, produciendo sal y agua y en este medio el indicador de pH utilizado se vuelve incoloro.



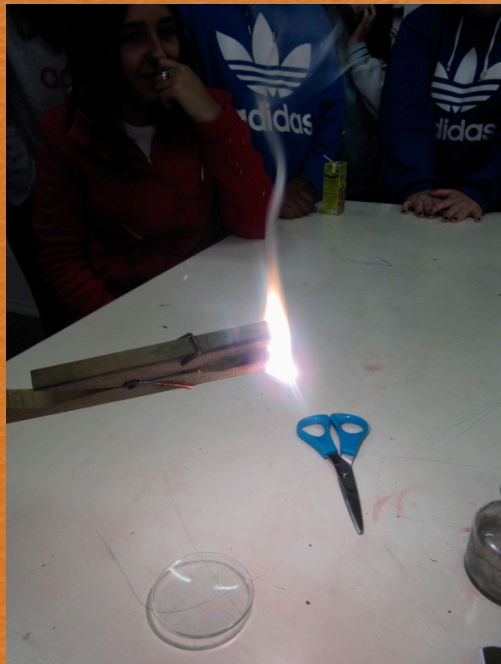


# 3. Reacción de síntesis.

## “El flash”

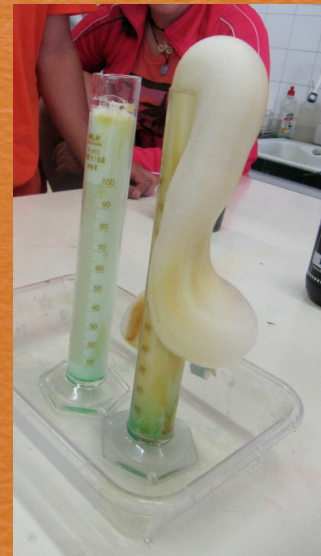
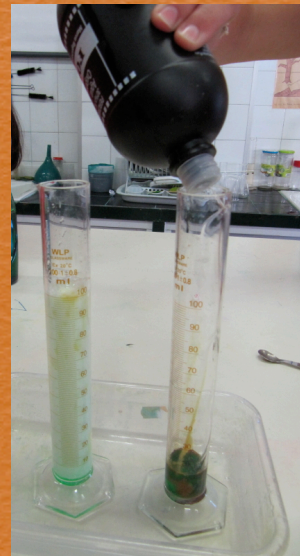
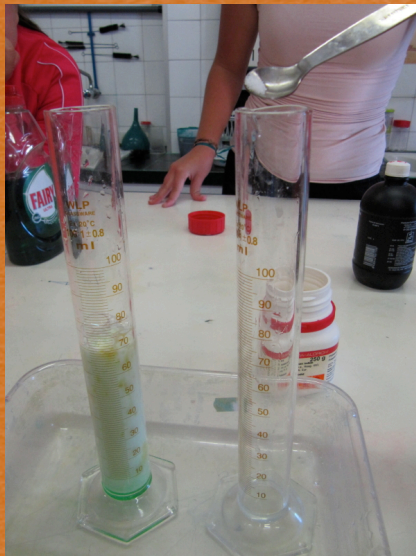
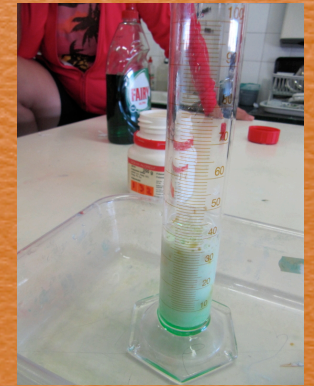
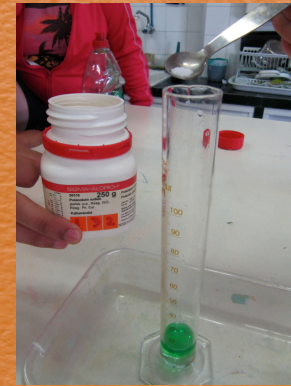
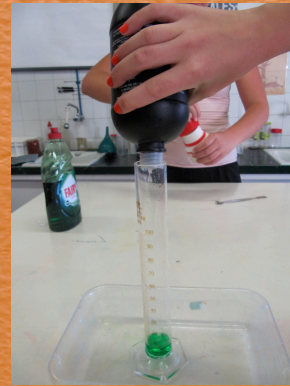
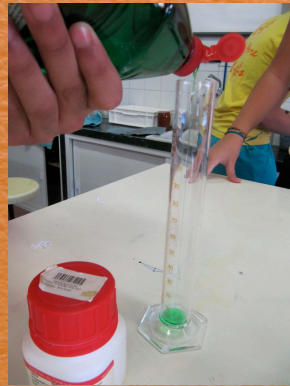
- \* Cortamos un poco de magnesio metálico y lo ponemos en presencia del oxígeno (simplemente al aire).
- \* Vemos al cabo de unos días como el magnesio ha cambiado de aspecto, decimos que se está oxidando lentamente.
- \* Para acelerar esta reacción acercamos el magnesio a un mechero y observamos lo que ocurre, la reacción que se produce es:
  - \*  $2 \text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{MgO}_{(s)}$

El magnesio reacciona rápidamente con el oxígeno cuando se le da una energía de activación, desprendiendo gran cantidad de energía, en este caso en forma de luz muy intensa, como un “flash”.



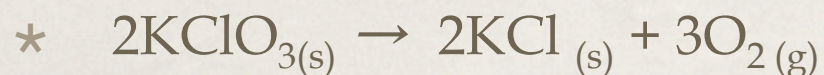
## 4.Reacción de descomposición. “Pasta de dientes para elefantes”

- \* En una probeta añadimos peróxido de hidrógeno y un poco de lava vajillas, la reacción que ocurre es:
  - \*  $\text{H}_2\text{O}_{2(\text{ac})} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 1/2 \text{O}_{2(\text{g})} \quad \Delta H_0 = -196,4 \text{ kJ mol}^{-1}$
  - \* Esto es una reacción de descomposición, el peróxido de hidrógeno se irá poco a poco transformando en agua y liberando oxígeno y calor, pero es muy lenta.
- \* Si añadimos yoduro de potasio, este actuará como catalizador y la reacción de descomposición, que es la misma; se acelerará apareciendo una gran cantidad de espuma debido al oxígeno desprendido. Al ser la reacción fuertemente exotérmica, parte del agua formada estará en fase de vapor. Esta reacción irá mucho más rápida si primero añadimos el catalizador, KI y luego el peróxido de hidrógeno.
- \* Por otra parte, algunos aniones yoduro ( $\text{I}^-$ ) se oxidan a yodo molecular ( $\text{I}_2$ ), que reacciona con los aniones yoduro presentes para formar el anión triyoduro ( $\text{I}^{3-}$ ), produciendo una coloración marrón, según la reacción:
  - \*  $\text{I}^- + \text{I}_2 \rightarrow \text{I}^{3-}$



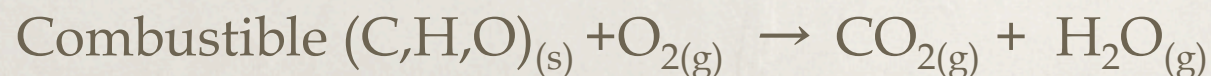
## 5. Reacción de descomposición y de combustión.” El papel arde solo”

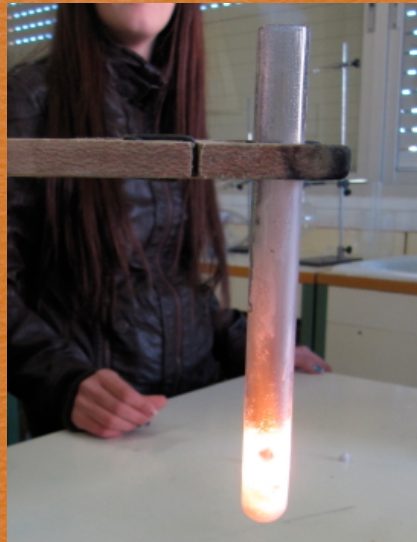
- \* En un tubo de ensayo añadimos clorato de potasio y calentamos, la reacción que ocurre es:



- \* Esta es una reacción de descomposición, de una sustancia obtenemos dos, siendo una de ellas un gas, oxígeno  $3\text{O}_{2(g)}$ .

- \* A continuación, cuando hemos visto el cambio que se produce, de un sólido, aparece un líquido y un gas. Añadimos unas bolitas de papel y observaremos la reacción de combustión de la celulosa del papel con el oxígeno y la gran liberación de energía que produce, esta vez en forma de llama. ¡Cuidado!



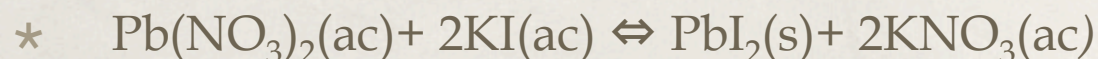


# 6.Reacción de precipitación.

## “Lluvia dorada”

\* Preparamos una disolución de nitrato de plomo (II) 0,2 M, añadiendo 3,31 g a 50 mL de agua y por otro lado otra disolución de yoduro de potasio también 0,2 M, añadiendo 1,66 g a 50 mL de agua

\* En un matraz mezclamos ambas disoluciones y observamos como rápidamente se produce un precipitado amarillo, la reacción que ocurre es:



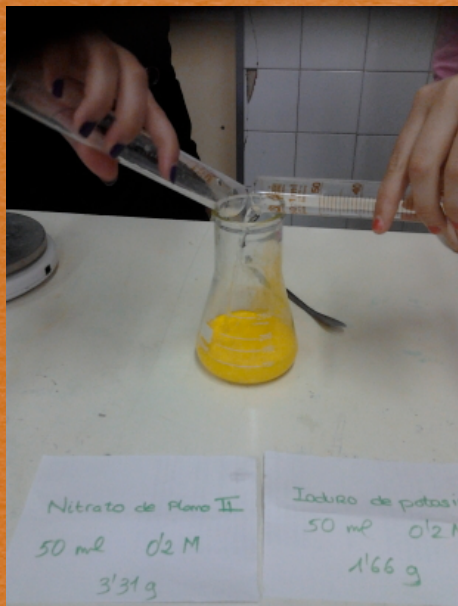
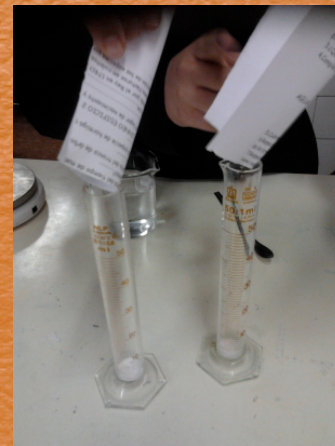
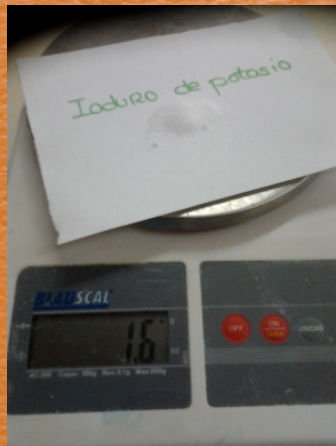
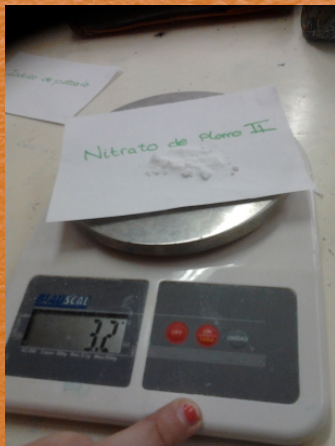
\* Ahora lo calentamos al baño María:



\* Lo retiramos lo dejamos enfriar en reposo.



De esta forma observaremos una lluvia dorada.

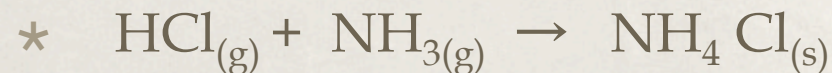




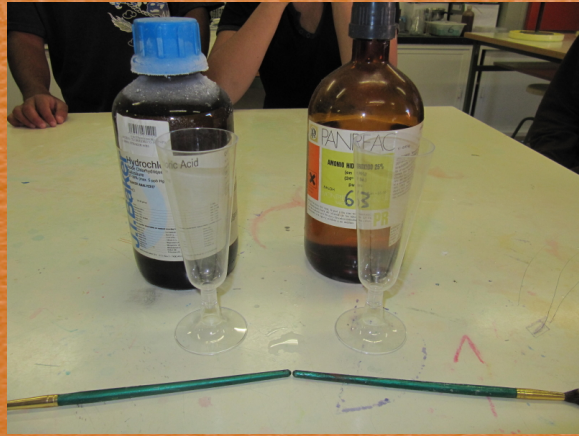
# 7. Reacción de síntesis

## “El fantasma”

- \* Mojamos con un pincel ácido clorhídrico y pintamos un vaso por dentro.
- \* Otro pincel lo mojamos en amoníaco y pintamos otro vaso por dentro.
- \* Luego colocamos un vaso sobre el otro, la reacción que se produce es:



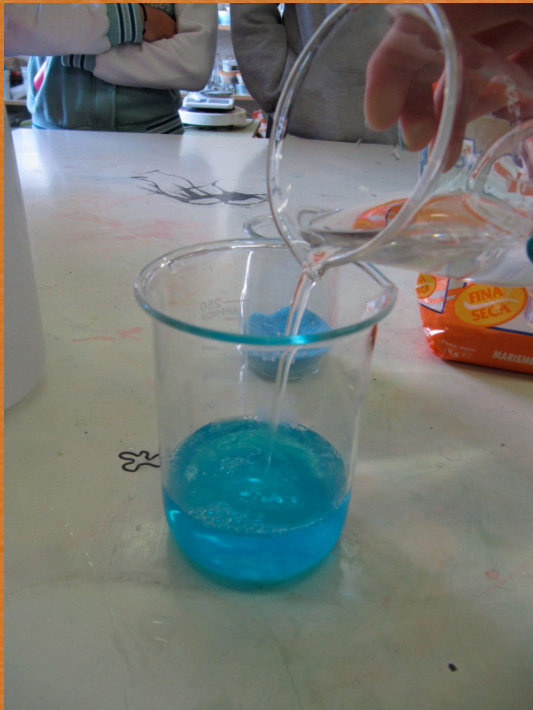
Partimos de dos sustancias invisibles, ya que son gases, y obtenemos una sustancia sólida a temperatura ambiente, por ello se forma una nube blanca y el cloruro de amonio precipita en las paredes de los vasos formando una capa blanca.



## 8.Reacción de sustitución

### “De azul a verde”

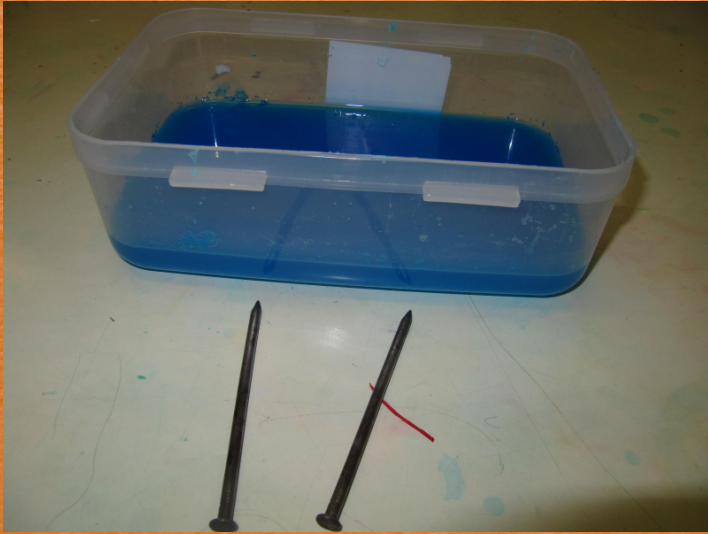
- \* Preparamos una disolución de sulfato de cobre (II).  
Adquiere un color azul característico.
- \* Preparamos una disolución muy concentrada de cloruro de sodio. Es incolora
- \* Añadimos a la disolución azul  $\text{CuSO}_{4(\text{ac})}$ , la incolora  $\text{NaCl}_{(\text{ac})}$ , la reacción que ocurre es:
  - \*  $\text{CuSO}_{4(\text{ac})} + \text{NaCl}_{(\text{ac})} \rightarrow \text{CuCl}_{2(\text{ac})} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(\text{ac})}$
  - \* Lo que ocurre es una reacción de sustitución, el cobre se cambia por el sodio, dando por un lado sulfato de sodio que es incoloro y por otro cloruro de cobre(II) que es verde.



## 9.Reacción redox.

### “Clavo de hierro a clavo de cobre”

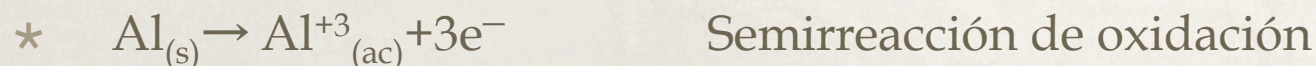
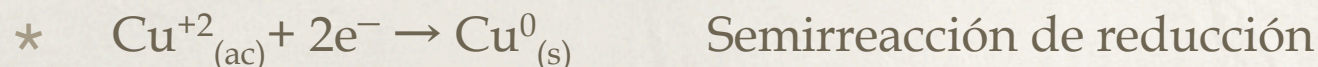
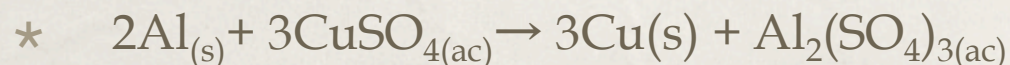
- \* Preparamos una disolución de sulfato de cobre (II).
- \* Cogemos un clavo de hierro.
- \* Introducimos el clavo en la disolución y la reacción que ocurre es:
  - \*  $\text{CuSO}_{4(\text{ac})} + \text{Fe}_{(\text{s})} \text{-----} \rightarrow \text{Fe SO}_{4(\text{ac})} + \text{Cu}_{(\text{s})}$ 
    - \*  $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^{-} \text{-----} \rightarrow \text{Cu}^0$  Semirreacción de reducción
    - \*  $\text{Fe}^0 \text{-----} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^{-}$  Semirreacción de oxidación
- \* En pocos segundos hay una transferencia de electrones desde el hierro, que pierde electrones al cobre que los gana y de esta manera se libera cobre metal. A este tipo de reacciones se les llama de forma genérica reacciones de **reducción-oxidación**, redox.



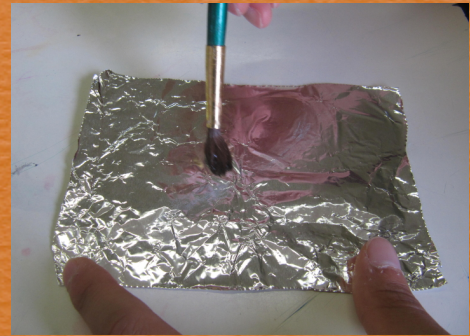
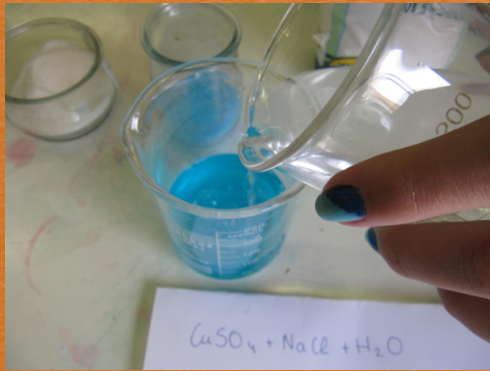
# 10. Reacción redox.

## “Pintamos en el aluminio”

- \* Preparamos una disolución de sulfato de cobre (II) y añadimos un poco de cloruro de sodio.
- \* Cogemos papel aluminio y lo mojamos con la disolución anterior. La reacción que ocurre es:



- \* Esta también es una reacción redox. Observamos como el papel de aluminio al pasarle esta disolución se vuelve cobrizo y se ve con claridad lo que “pintamos sobre el aluminio”. La sal no interviene en la reacción, pero ayuda a que se produzca más rápidamente (actúa de catalizador).



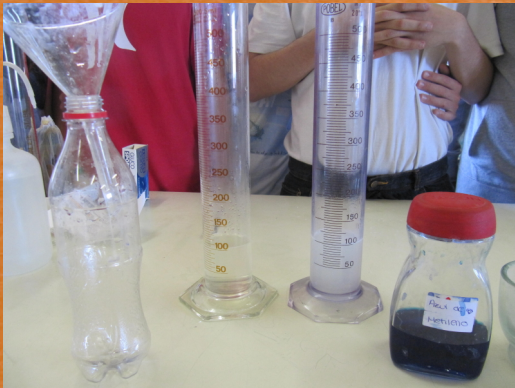


# 11.Reacción reversible.

## “Botella mágica”

- \* Preparamos una disolución de glucosa, añadiendo 24 g de glucosa y 1L de agua y otra de hidróxido sódico añadiendo 40 g de sosa a 1 L de agua.
- \* En una botella transparente mezclamos el mismo volumen de ambas disoluciones, pero dejamos la botella llena por la mitad, para que también contenga aire.
- \* Añadimos a la mezcla un indicador redox, llamado azul de metileno (2% en etanol). La reacción que ocurre es:
  - \* Glucosa + azul de metileno  $\rightleftharpoons$  ácido glucónico + azul de leucometileno + OH<sup>-</sup>  
Forma reducida + forma oxidada  $\rightleftharpoons$  forma oxidada + forma reducida + O<sub>2</sub>
  - \* Observamos que la botella está azul, pero al cabo de unos minutos se vuelve incolora, si volvemos a agitar la botella se vuelve otra vez azul y en reposo incolora y así sucesivamente, esto es una reacción reversible  $\rightleftharpoons$ . Es una reacción redox, el azul de metileno es una molécula que en su forma oxidada tiene un color azul intenso, pero en su forma reducida, azul de leucometileno, es incoloro, pero al agitar el oxígeno presente en la botella se incorpora a la disolución y oxida el azul de leucometileno, dando lugar a su forma oxidada de color azul.
  - \* Azul de metileno (red.) + O<sub>2</sub>(g) + 2 H<sub>2</sub>O → Azul de metileno (oxid.) + 4OH<sup>-</sup>(ac)

\*



# 12.Reacción de saponificación.

## ”El jabón”

- \* Medimos 100 mL de aceite usado. Los aceites son triglicéridos en estado líquido, éstos están formado por una molécula de glicerol que tiene esterificados sus tres grupos hidroxílicos por tres ácidos grasos:  $\text{CH}_2\text{COOR}-\text{CHCOOR}'-\text{CH}_2-\text{COOR}''$
- \* Medimos 35 mL de agua en otra probeta y pesamos 13,4 g de hidróxido sódico y lo mezclamos con mucho cuidado ya que se calentará esta disolución y los vapores que se desprendan serán irritantes.
- \* Luego vamos añadiendo con cuidado el aceite a la disolución de hidróxido sódico y vamos agitando con una varilla de madera, lo que ocurre es que un éster en medio alcalino (normalmente disoluciones de NaOH) se hidroliza para producir una sal (estearato) sódica y un alcohol (glicerina):

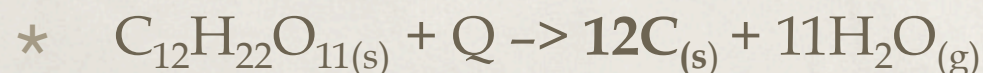
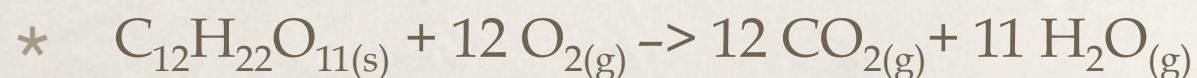




# 13. Reacciones simultaneas.

## “Serpiente del faraón”

- \* Mezclamos nitrato de amonio con azúcar y con gasolina y lo colocamos sobre un lecho de arena y prendemos fuego, las reacciones que ocurren son:



Lo que se obtiene de la reacción, es carbono inflado ( debido a las gases que se desprenden), con una forma que recuerda a una serpiente. Se trata de unas reacciones con un resultado muy vistoso y lo aprovechamos para terminar esta *“vuelta a la química con trece reacciones”*.



# Conclusiones

Trabajo realizado por las profesoras Ana M<sup>a</sup> Martínez e Inmaculada Durán y alumnos del club científico Bezmiliana. Curso 2012/2013

- \* Hemos realizado las trece experiencias, disfrutando y aprendiendo en cada una de ellas conceptos químicos, nos hemos fijado en factores que influyen en las reacciones como son: la energía de activación, la presencia de catalizadores, la concentración y el estado de agregación de los reactivos.
- \* Hemos observado también como en todas las reacciones hay una energía implicada en el proceso.
- \* Hemos clasificado las reacciones que hemos realizado y les hemos puesto un nombre característico.

