



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 28 – MARZO DE 2010

## “PRIMEROS PASOS EN EL LABORATORIO: PRECIPITACIÓN, FILTRACIÓN Y CRISTALIZACIÓN”

AUTORÍA <b>MARIA DEL CARMEN HERRERA GÓMEZ</b>
TEMÁTICA <b>Prácticas en laboratorio</b>
ETAPA <b>ESO</b>

### Resumen

La siguiente experiencia va dedicada a alumnos y alumnas de 4º E.S.O., para la materia de Física-Química. En este momento harán su primera toma de contacto con el trabajo en laboratorio y se iniciaran trabajando con algunas técnicas sencillas de laboratorio: precipitación, filtración y cristalización. Así, será imprescindible indicarle unas pautas y medidas de seguridad previa al desarrollo de las experiencias.

### Palabras clave

Laboratorio, precipitado, filtración, cristalización, seguridad, cristales, sólido, disolución.

### 1. OBJETIVOS.

- Conocer y respetar las medidas de seguridad en laboratorio.
- Reconocer el material básico del que dispone el laboratorio.
- Aprender a hacer filtros cónicos y de pliegues para llevar a cabo la filtración.
- Conocer el significado y el procedimiento de operaciones y técnicas básicas:
  - o Precipitación.
  - o Filtración.
  - o Cristalización.

### 2. ¿CÓMO TRABAJAR EN LABORATORIO?

#### 2.1. Normas generales.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 28 – MARZO DE 2010

- Cada alumno deberá venir provisto de :
  - o Material aportado para la realización de la experiencia.
  - o Calculadora.
  - o Regla, lápiz y goma.
  - o Tijeras.
- Previo a la realización de la práctica, se leerá detenidamente el material teórico aportado, junto con los estudiantes, resolviendo y aclarando cualquier duda.
- Orden y limpieza. Al finalizar cada sesión se limpiará todo el material utilizado y el puesto de trabajo.
- Fijarse bien en la etiqueta de los frascos contenedores de productos químicos. Preguntar al profesor siempre antes de utilizarlos.
- Está prohibido comer en el laboratorio.
- Disponemos de agua destilada, la cual se utilizará para enjuagar el material volumétrico únicamente. En ningún caso se lavarán las manos con ésta y mucho menos se beberá.
- Prohibido correr o jugar en el laboratorio.
- Nunca huelas, inhales o pruebes los productos químicos.

## 2.2. Medidas de seguridad.

Cuando trabajemos en el laboratorio, puede ocurrir con gran probabilidad cualquier tipo de accidente, debido a la diversidad de productos y elementos que se utilizan, lo que se potencia con un mal uso o error.

Para evitarlo y llevar a cabo unas buenas prácticas, se deberán seguir y respetar las siguientes medidas de seguridad:

- Instalación eléctrica: La instalación eléctrica del laboratorio funciona a 220 v, por lo que no se deberán utilizar la toma de corriente en presencia de humedad. Disponemos en el laboratorio de rollos de papel, así se procurará tener las manos siempre secas para evitar el riesgo eléctrico.
- Nunca se mezclen reactivos si se desconoce lo que puede ocurrir.
- En ningún caso pipetear directamente con la boca ácidos, bases o disoluciones de componentes tóxicos.
- No se deben tirar los sólidos por las piletas, ni disoluciones que puedan contaminar el ambiente, éstas últimas se depositarán en recipientes destinados para tal fin, siguiendo las recomendaciones del profesor.
- Si cae en la piel un reactivo, deberemos lavarlo inmediatamente con abundante agua.



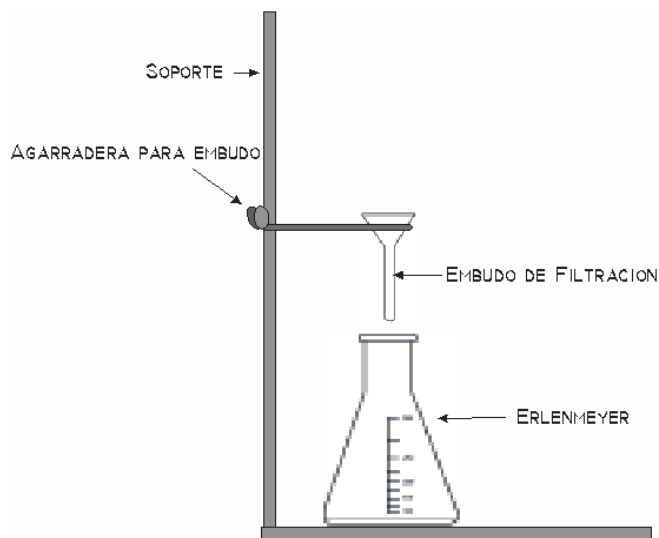
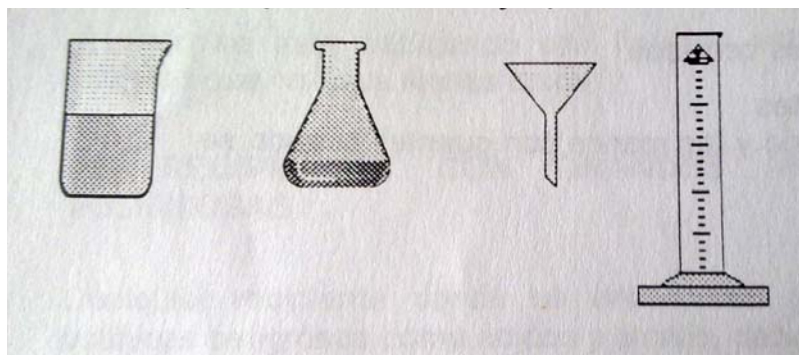
ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 28 – MARZO DE 2010

- Si se derrama un producto, recógelo inmediatamente.
- En el caso de que ocurriese cualquier accidente, avisar al profesor lo más rápido posible.
- Contar con un adecuado equipo para primeros auxilios.
- Se deberán conocer los pasos a seguir en caso de accidente.

### 3. MATERIALES DE LABORATORIO.

Para el desarrollo de las experiencias que llevaremos a cabo, necesitaremos el siguiente material de laboratorio:

- Vasos de precipitados
- Erlenmeyer.
- Embudo de vidrio.
- Probeta.
- Pipeta.
- Varilla de vidrio.
- Cristalizador.
- Embudo büchner y matraz kitasato.
- Trompa de vacío.
- Papel de filtro.
- Placa con agitación magnética.
- Imán.



#### 4. OPERACIONES DE PRECIPITACION, FILTRACION Y CRISTALIZACION. EXPERIENCIAS.

##### 4.1. Precipitación y filtración.

En esta experiencia conoceremos con claridad las operaciones de precipitación, filtración y lavado de precipitado, que son básicas para que se realicen completamente determinadas reacciones.

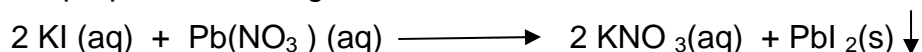
##### 4.1.1. Material y reactivos.

- Vaso de precipitado de 250 ml.
- Varilla con soporte.
- Pinza de bureta y doble nuez.
- Mechero de gas.
- Aro y trípode.
- Papel de filtro.
- Nitrato de plomo (II).
- Yoduro de potasio.
- Balanza analítica.
- Embudo de vidrio.

##### 4.1.2. Fundamento teórico.

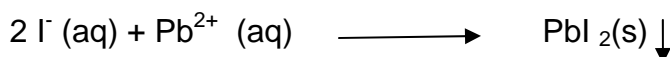
La precipitación la podemos definir como un proceso que tiene lugar cuando una sustancia muy poco soluble en agua queda depositada en el fondo de la disolución. De esta forma, si llevamos a cabo posteriormente el filtrado de la disolución, se pueden separar ambas fases.

En esta experiencia nos proponemos lo siguiente:



Mediante esta reacción podremos separar los iones plomo, ya que precipitarán en presencia de iones yodo.

La ecuación iónica se representaría de la siguiente forma:



De esta forma obtendremos una fase líquida y otra sólida que se separarán por filtración.

La filtración la podemos definir como el proceso por el cual se hace pasar una mezcla de sólidos y líquidos, a través de un medio poroso o filtrante (filtro), donde quedará retenido la mayor parte de los contenidos sólidos de la mezcla.

#### 4.1.3. Procedimiento experimental.

Para llevar a cabo esta experiencia, vamos a comenzar preparando los materiales necesarios para llevarla a cabo.

En el laboratorio, disponemos de la mayoría de ellos, los cuales hemos colocado en nuestro puesto de trabajo.

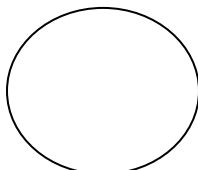
Como hemos indicado anteriormente, el proceso de filtración requiere, en cuanto a material: erlenmeyer, embudo de vidrio, soportes y para poder retener el sólido precipitado, necesitaremos preparar un filtro cónico o de pliegues para colocarlo en el embudo de vidrio.

A continuación se detallan los pasos que hay que realizar para ello:

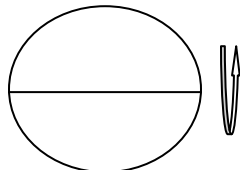
- Filtro cónico.
  - o Se toma una hoja de papel de filtro.
  - o Se dobla por la mitad dos veces, con lo que queda dividido en cuatro partes.
  - o La parte superior se recorta en forma de luna, de forma que al abrirlo, tomará forma de cono.
- Filtro de pliegues.

Este se utiliza cuando se quiere realizar la filtración a mayor velocidad. En nuestro caso nos bastará con el filtro cónico. De todos modos, aprenderemos a prepararlo. Los pasos a seguir son:

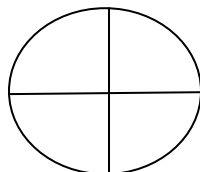
- o En una hoja de papel de filtro hacemos un círculo del diámetro del embudo y lo recortamos.



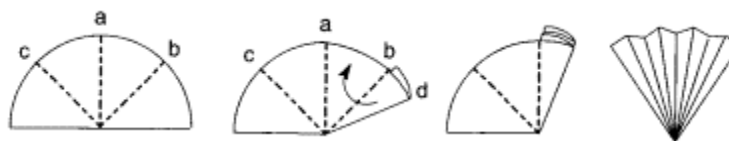
- Se dobla por la mitad.



- Se vuelve a doblar el semicírculo por la mitad.



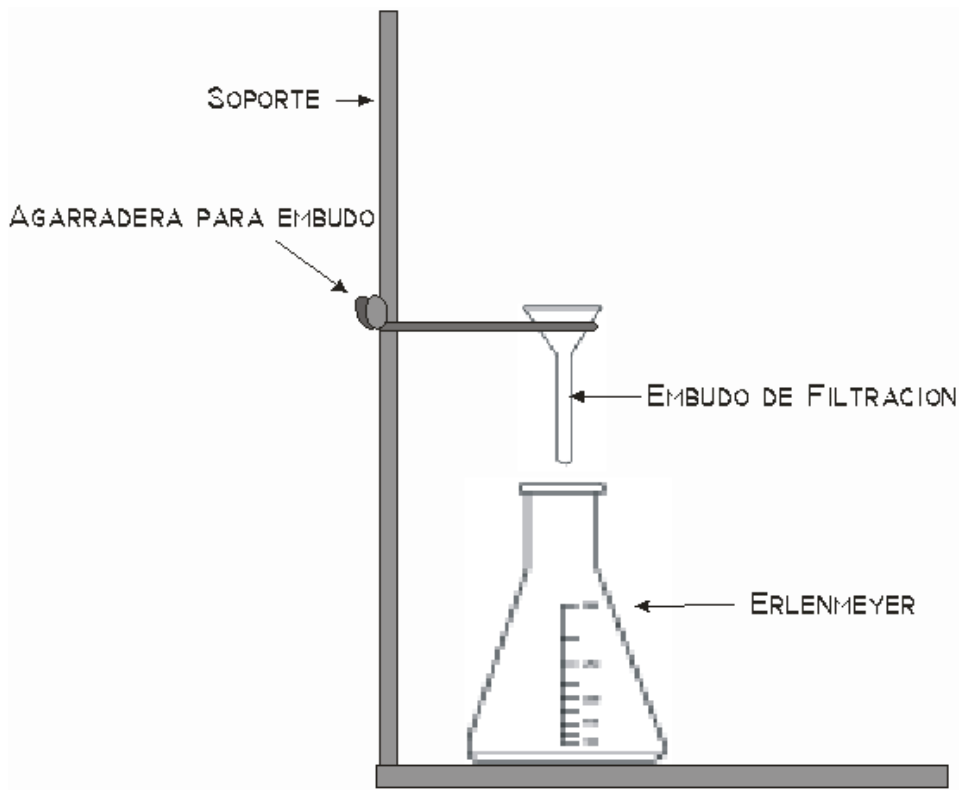
- Se abre el papel al semicírculo.
- Se dobla cada mitad del semicírculo por la mitad y lo volvemos a abrir.
- Continuaremos doblando cada cuarto de semicírculo por la mitad, de forma que los pliegues se dispongan alternativamente.
- Por último, abrimos el filtro, y ya lo tenemos preparado.



Una vez hecho esto pasamos a realizar cada uno de los pasos de la experiencia:

- Realizaremos dos disoluciones en vasos de precipitados diferentes: una de las disoluciones será de yoduro potásico la otra de nitrato de plomo (II). Para llevar a cabo cada una de las disoluciones pondremos ambos reactivos en los vasos por separado y le añadiremos agua destilada. Debemos procurar que las dos disoluciones tengan concentraciones aproximadas.
- A continuación calentaremos ambas disoluciones y las mezclaremos, observando que aparece un precipitado amarillo en el fondo del recipiente, se trata del yoduro de plomo (II).
- Dejaremos reposar esta mezcla heterogénea que hemos obtenido, hasta observar que todo el sólido se encuentra en el fondo del recipiente, y el líquido sobrante se encuentra limpio.

- Ahora colocaremos el siguiente montaje, para llevar a cabo la filtración del precipitado.



- En el embudo colocaremos el filtro cónico, que previamente hemos colocado, en el embudo, y dejaremos pasar la mezcla a través de éste.
- Por último lavaremos el precipitado con agua destilada, y una vez que esté bien escurrido y seco, lo recogeremos sobre una cápsula de porcelana.

## 4.2. Cristalización.

En esta experiencia vamos a obtener cristales puros de sulfato de cobre (II) pentahidratado, a partir de un sólido impuro, utilizando la técnica de cristalización.

### 4.2.1. Material y reactivos.

- Cristalizador.
- Embudo de vidrio y papel de filtro.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 28 – MARZO DE 2010

- Embudo büchner y matraz kitasato.
- Trompa de vacío.
- Espátula y pinzas.
- Vasos de precipitados.
- Placa.
- Sulfato de cobre (II) impuro.
- Agua destilada.

#### 4.2.2. Fundamento teórico.

La cristalización es una técnica que se puede resumir en los siguientes pasos: disolver el soluto en la mínima cantidad de un disolvente caliente apropiado, dejar reposar para que se enfríe la disolución y separarlos por filtración.

Consideraremos que un sólido es soluble en un disolvente siempre que al mezclarlos formen una fase homogénea.

Otro concepto que es necesario definir es el de disolución sobresaturada, que se trata de una disolución líquida que contiene más soluto sólido que el que corresponde a su solubilidad. El sistema evoluciona espontáneamente, rechazando el exceso de soluto, de forma que éste tenderá a acumularse en el fondo.

Al tener lugar este proceso puede ocurrir que el sólido se forme rápidamente, y entonces hablaremos de precipitación, pero si el proceso es muy lento, el sólido se organiza de forma ordenada dando lugar a cristales observables a simple vista. Entonces tiene lugar el proceso de cristalización.

#### 4.2.3. Procedimiento experimental.

Para llevar a cabo esta experiencia deberemos conseguir una disolución sobresaturada, que dará origen a los cristales, y para ello se pueden seguir dos tipos de estrategias:

- Reducir la cantidad de disolvente por evaporación.
- Disolución del sólido en caliente, aprovechando la propiedad característica de algunas sustancias, en las que su solubilidad aumenta con la temperatura.

En nuestro caso vamos a obtener cristales azules de  $\text{Cu SO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2 \text{ O}$  a partir de sulfato de cobre (II), seguiremos los siguientes pasos:

- Pesaremos 5 g de sulfato de cobre (II) y los pondremos en un vaso de precipitado de 100 ml.
- Añadiremos una cantidad mínima de agua destilada para disolver el sólido y se coloca en una placa con agitador magnético.

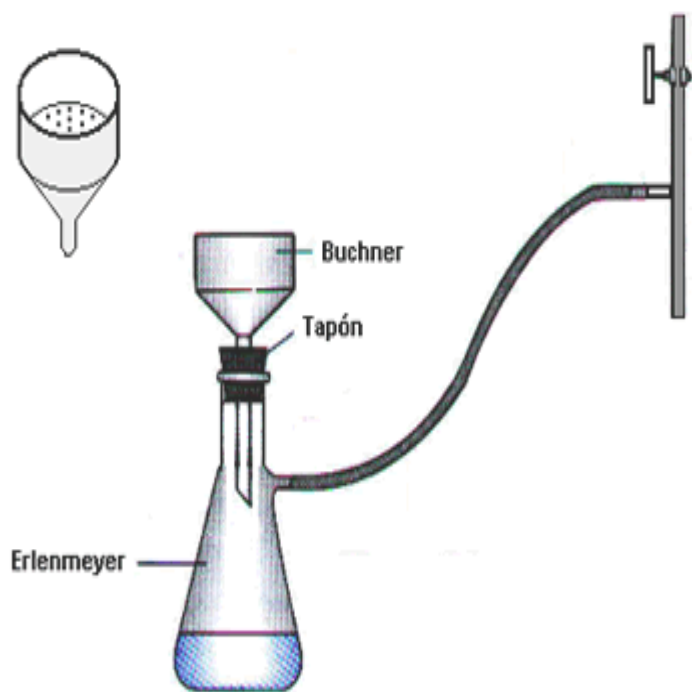


ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 28 – MARZO DE 2010

- Una vez disuelto perfectamente el sólido, procederemos a su filtración. Para ello habremos preparado previamente un filtro de pliegues para colocarlo en el embudo (el montaje es similar a l utilizado para la filtración simple).
- Filtraremos la disolución obtenida que posee un color azul, con el fin de eliminar impurezas insolubles y recogeremos el filtrado en un cristizador.
- Taparemos el cristizador con un trozo de papel de filtro y lo dejaremos reposar.
- Deberemos observar el proceso periódicamente. Es muy importante no moverlo.
- Al cabo de varios días, se habrá evaporado parte del agua y en el fondo comienzan a aparecer los cristales de  $\text{Cu SO}_4 \cdot 5 \text{H}_2 \text{O}$ .
- Cuando observemos que ha comenzado la cristalización, antes de que se evapore totalmente el agua, separaremos los cristales de las aguas madres por filtración a vacío. Para esto necesitaremos acoplar una trompa de vacío a embudo büchner. Cortaremos papel de filtro del diámetro del embudo, para colocarlo en éste, de esta forma los cristales quedarán recogidos.
- Una vez que estén secos, los recogeremos y pesaremos. Nunca tocarlos con las manos ya que éstos son tóxicos.

Montaje de filtración a vacío:

Cristales de  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2 \text{O}$  obtenidos





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

## 5. BIBLIOGRAFÍA.

- Skoog,D.A. , West,D.M. y Holler,F.J.(1997). *Fundamentos de química analítica*. Madrid: Reverte.
- Rubinson y Rubinson. (2000). *Química Analítica Contemporánea*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Gutiérrez Ríos, E. (1998). *Química Inorgánica*. Madrid: Reverté.
- Pauling. (1977). *Química General*. Madrid: Aguilar.

### Autoría

---

- Nombre y Apellidos: María del Carmen Herrera Gómez
- Centro, localidad, provincia: Granada
- E-mail: mchgranada@hotmail.com