

Ensayo a la llama.

(Práctica nº 14 de 3º de la ESO – curso 2015 – 2016)

Objetivos:

A).- Asumir que cada elemento puede emitir radiaciones (luz) que tiene un conjunto de longitudes de onda que son características de dicho elemento.

Esto da lugar a un área de estudio que se llama Espectroscopia, cuya base es el experimento de Newton que implica que la luz blanca es la resultante de todas las que están asociadas a todos los colores.

B).- Visualizar los distintos colores asociados a varios elementos (se realizará para los casos típicos como el del sodio, el potasio, el litio, el cobre y el boro). También se podría hacer para el estroncio, el bario el plomo y el calcio.

Materiales : Hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, ácido bórico, sulfato de cobre, ácido clorhídrico concentrado y etanol, gradilla, 5 tubos de ensayo pequeños, 5 trozos de alambre corriente delgado y de longitud algo mayor que la de los tubos de ensayo, algodón, 5 frascos pequeño, una servilleta de papel y cerillas o mechero.

PROCEDIMIENTO:

Se terminan preparando disoluciones alcohólicas de cada una de las sustancias indicadas anteriormente, las cantidades a añadir a unos 20 cm³ de alcohol no son críticas, solo debe intentarse que se disuelvan lo mas posible.

Para el sodio y el potasio no hay mayor problema: se añaden unas dos o tres cucharadas de café y se agitan.

Lo mismo para el ácido bórico.

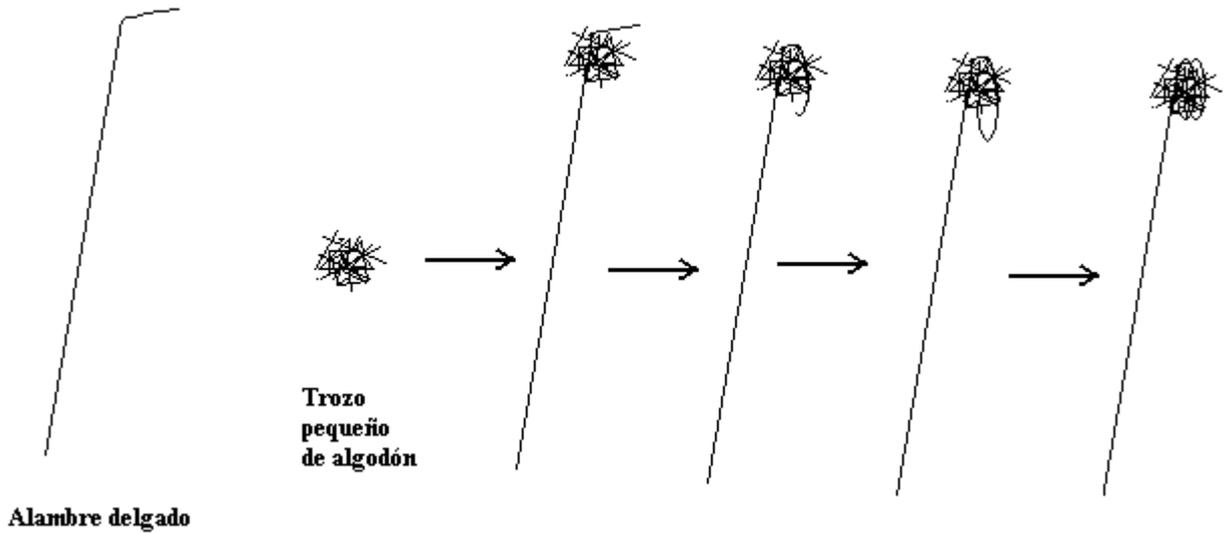
Para el cobre, se empieza por añadir unos 3 o 5 mL de ácido clorhídrico concentrado a unas dos 3 cucharadas de café en un vaso de precipitados y se agita (pasa de tenerse un color azul pasa a un color verde); una vez hecho esto se añaden los 20mL de alcohol y se agita.

En el caso del litio, lo que se hizo es poner alcohol etílico sobre unos granos de litio metálico, lo dejamos reposar uno o dos días (con el frasco abierto ya que se va desprendiendo lentamente hidrogeno).

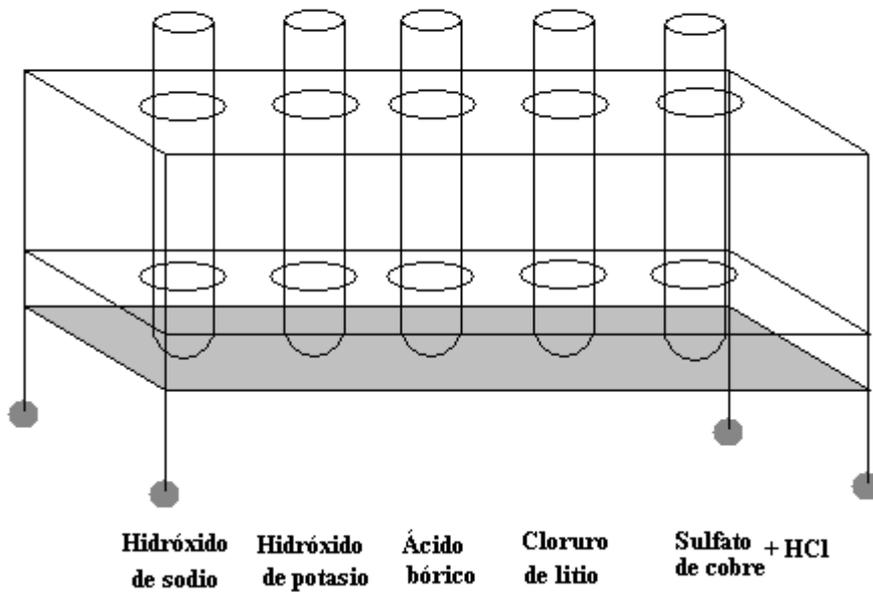
Una vez hecho esto se han añadido unas 10 o 20 gotas de ácido clorhídrico concentrado, el frasco hay que sostenerlo en un vaso de precipitados grande ya que se van a formar burbujas compulsivamente y esto puede hacer desbordar el contenido del frasco, este reposará en el vaso de precipitados que lo contiene.

Se hizo así porque no se tenia el clásico carbonato de litio (con hidróxido de litio sería análogo a lo del sodio); En caso del carbonato se tomaría un cierta cantidad de este, se añadirían 5 o 10 mL de ácido clorhídrico concentrado y luego los 20 mL de alcohol.

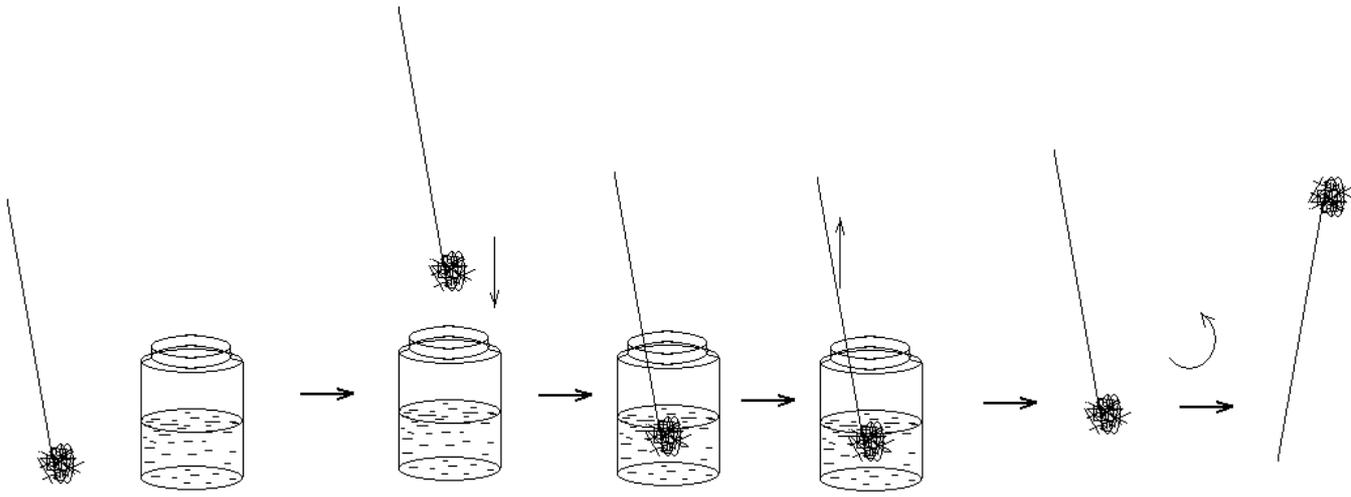
B).- Una vez preparadas las disoluciones, se construyen una especie de 5 pequeñas “antorchas” a base de un trozo pequeño de algodón sujeto por un alambre sobre uno de los extremos de este; todo según la figura.:



A continuación se colocan en los 5 tubos de ensayo montados para tal fin y junto a la etiqueta en la que ponga el nombre y fórmula de la sustancia, todo ello según la figura:

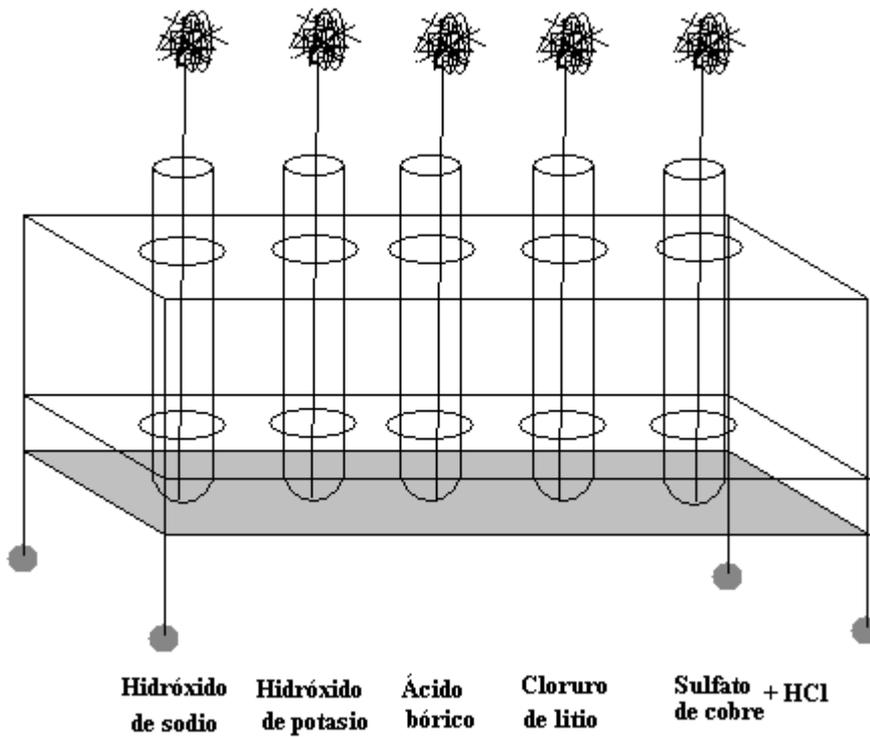


C).- Cada una de las “antorchas” se mojan en la disolución del metal asociado, se vuelven a colocar sobre los tubos y con una cerilla se prende fuego a todas para poder ver así, simultáneamente, los distintos colores que se exponen .

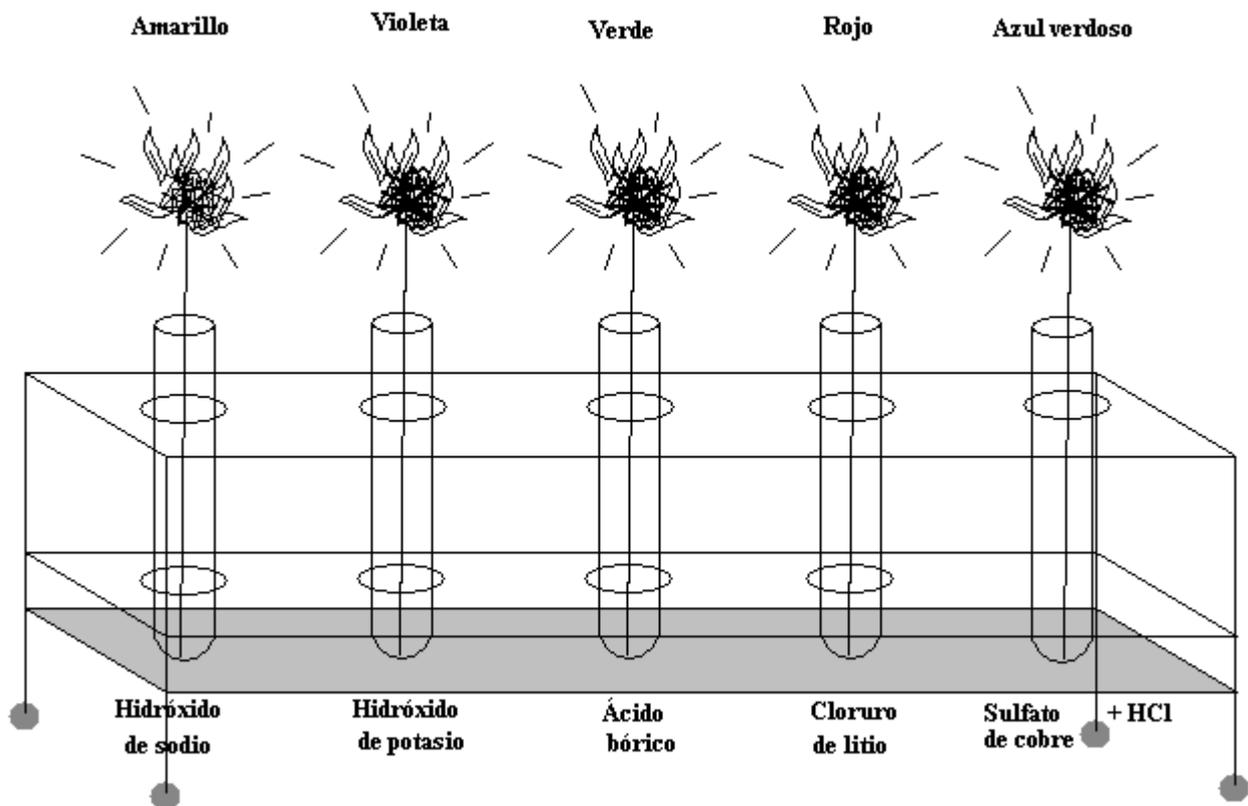


Hay que tener cuidado de que no hayan mezclas parásitas entre las disoluciones (poner el tapón de una en el frasco de la otra) si esto se produjera, la práctica ya no sería válida. Esto es la parte mas difícil de esta práctica, el resto es bastante fácil.

Se introducen dentro de los tubos de ensayo:



Y por último, con una cerilla o mechero se les prende fuego a todos, quedando algo parecido a:



Observaciones:

1.- Los algodones se introducen en las disoluciones, pero una vez sacados fueran deben gotear lo menos posible, si lo hacen se deben limpiar las gotas caídas con una servilleta, ya que como se va a hacer fuego corre el peligro de que esas gotas prendan y se produzca un susto.

2.- Un vez encendidas se anota en el cuaderno todo lo observado y los pasos necesarios para llegar esos resultados.

3.- El ácido clorhídrico debe ser concentrado porque al añadirle alcohol, este aporta una pequeña cantidad de agua a la disolución alcohólica y esta prendera mejor cuanto menor sea la cantidad de aquella.

4.- Los ejemplos son vistosos - (los del calcio y plomo lo son bastante menos) - porque las radiaciones que emiten están dentro de lo que se llama espectro visible y en el que cada color está asociado a una longitud de onda.

5.- Los metales berilio, magnesio y aluminio no dan coloraciones a la llama o si lo hacen estas deben estar fuera del espectro visible.

6.- Los experimentos realizados aquí son la base de la espectroscopia de emisión, que consiste en que los átomos emiten luz de color característico cuando se excitan (en este caso, por un aumento de temperatura).

7.- No solo los átomos tienen esta capacidad, también las moléculas les pasa lo mismo, pero sus radiaciones ya no lo hacen en el visible, sino que lo hacen en el infrarrojo en la mayoría de los casos.

Incluso los núcleos de los átomos pasa lo mismo pero esto ocurre en la zona de rayos gamma, que son los más energéticos que hay, y por lo tanto no son visibles.

En general toda sustancia por el hecho de estar a una temperatura emite radiación electromagnética (si la temperatura ronda los pocos miles de grados esta radiación se corresponde con la luz visible).

Y esto ocurre de forma continua para los sólidos, líquidos y altas densidades de plasma (por ejemplo en el Sol); pero si la sustancia está en estado gaseoso emite solo unas determinadas radiaciones (que son las que se observan en forma de rayas). Esto da lugar a dos tipos de espectros: continuos (sólidos y líquidos) y discretos (gases).

Cada sustancia, (en estado gaseoso), tiene una serie de líneas que solo es característica en ella, es decir: esta serie es como su fuese “su carnet de identidad”, ; también se puede decir que no existen dos sustancias distintas con el mismo conjunto característico de rayas

Como curiosidad: la llamada Mecánica Cuántica ha surgido a partir del estudio del espectro continuo (que los especialistas llaman “cuerpo negro”) y el que la fundó: M. Planck, a partir de la justificación matemáticamente la existencia de este.

8.- Existe otro tipo de espectroscopia, que de alguna manera es la inversa a la de emisión: esta es la espectroscopia de absorción, en la que el material – en estado gaseoso – y, por ejemplo, se le hace incidir luz blanca (contiene a todas las longitudes de onda); y el gas absorbe selectivamente algunas de estas y observado en su transparencia se tiene que se ven “rayas negras” estas corresponden a los colores que absorbió el gas, (no debe sorprender que el negro implica la falta de cualquier color).

Se tiene el importante resultado:

La longitud de onda de cada una de las líneas de emisión es la MISMA que la que corresponde a las líneas de absorción o “líneas negras”

Esto se da de manera natural en el Sol (líneas de Fraunhofer), y por medio del estudio de estas se ha descubierto el helio antes en el Sol que en la Tierra.

9.- El aparato que separa las distintas longitudes de onda y permite cuantificarlas se llama espectroscopio, (que está fundamentado en el experimento de Newton, y que básicamente consiste en un prisma de vidrio y que al incidir un haz de luz blanca, esta se descompone en todos los colores del arco iris).

10.- Los conceptos anteriores tienen una extrema importancia en la Astronomía y en concreto para este caso se fundamenta la llamada Astrofísica - lo mismo que el telescopio es el aparato central de la Astronomía -, el espectroscopio es el aparato central de la Astrofísica.

Las imágenes reales de esta práctica son las siguientes:

