

Valoración por medio de la conductimetría.

Práctica de Física y Química de la ESO - Curso 2017 - 2018.

Objetivos:

- Observar y verificar otro de los ejemplos mas simples de la “Química Analítica”; en particular:
- Obtener la concentración de anhídrido sulfuroso en el agua.

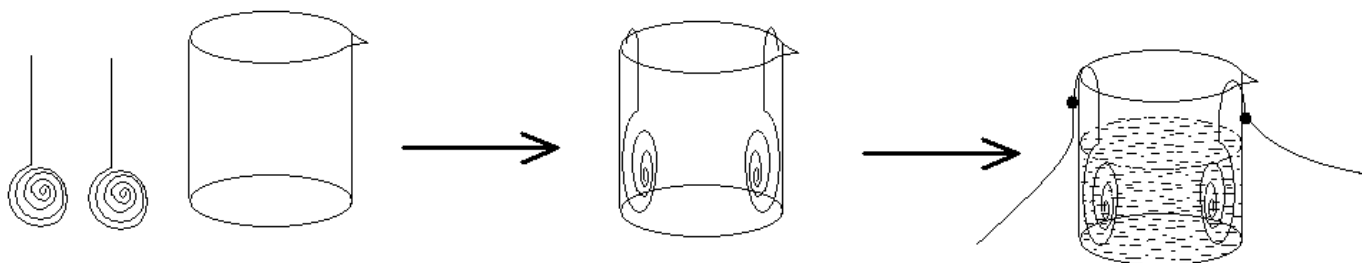
Materiales : Bisulfito de sodio, permanganato potásico, probeta, bureta, vaso de precipitados, ácido sulfúrico, (el de las baterías de coche).

Ácido sulfúrico, hidróxido de bario, bureta, vaso de precipitados, 0.5 m de hilo de cobre sin esmaltar de 1mm de diámetro, 0.5 m de cable flexible fino, varilla de vidrio, embudo, soporte metálico junto con la pinza correspondiente .

Introducción .- En la mayoría de las valoraciones ácido-base había que utilizar un indicador, que solía ser agua de campanillas o agua de lombarda, y cuyos cambios de color manifestaba la neutralidad final de la disolución; ahora esto se va a manifestar en el cambio de conductividad debido, sobre todo, a los altos valores de la movilidad en los iones H^+ y OH^- .

PROCEDIMIENTO:

1.- Se monta el sistema según la figura:



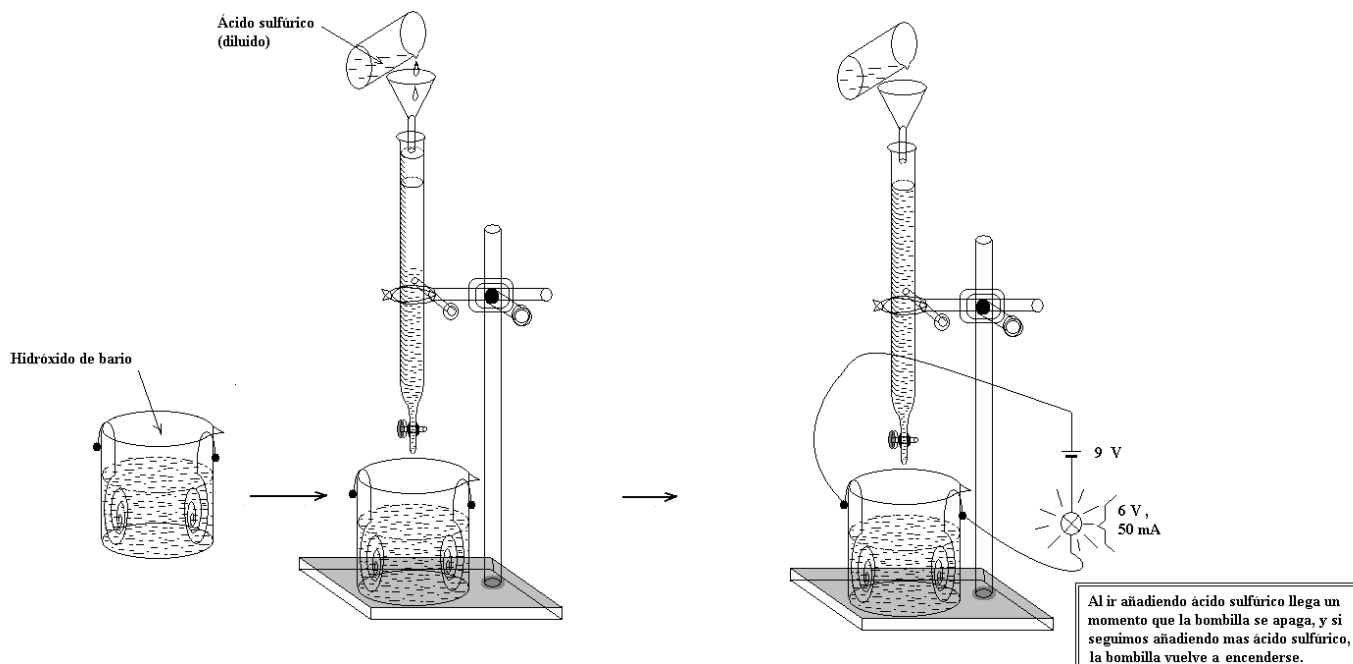
Al los electrodos se le da la forma de espiral para hacer que la superficie de contacto, así se hace mayor.

2.- Se disuelve unos 15.5 gr de hidróxido de bario (octahidratado) en 500 mL (0.5 L) de agua en un matraz aforado.

3.- Se prepara 50 mL de de disolución diluida de ácido sulfúrico y se introducen en la bureta.

4.- Introducir 25 mL de hidróxido de bario preparado en un apartado anterior, en un vaso de precipitados de 100 mL.

5.- Se monta el sistema según la figura:



6.- Se va añadiendo ácido sulfúrico poco a poco y sin perder de vista a la bombillita, hasta que esta se apaga.

7.- Se observa el volumen de disolución de ácido sulfúrico gastado y se realizan los cálculos estequiométricos, hallándose la concentración de ácido sulfúrico.

Observaciones.-

1.- Hemos utilizado una pila de 9 V; esto produce errores debido sobre todo a que se presentan efectos electrofíticos. Los libros dicen que hay que utilizar una fuente de corriente alterna con una frecuencia ,mayor de 100Hz.

2.- El cambio de conductividad ocurre porque el hidróxido de bario que se va neutralizando es insoluble y precipita, desapareciendo iones en la disolución y cuando todo el hidróxido de sodio se ha gastado, sus iones: Ba^{+2} y OH^- , han desaparecido y en la disolución quedan muy pocos iones libres responsables de la conductividad de la disolución; y por ello la bombillita se apaga, momento en que sabemos que todo el hidróxido de bario ha reaccionado.

3.- Una vez llegado a ese punto, si se sigue añadiendo mas ácido sulfúrico, entonces la bombillita se vuelve a encender con mas brillo, esto es debido a que el ácido sulfúrico aporta iones H^+ y SO_4^{-2} que han sustituido a los anteriores; lo del aumento del brillo de la bombilla es porque ahora el ión H^+ tiene una movilidad muy alta.

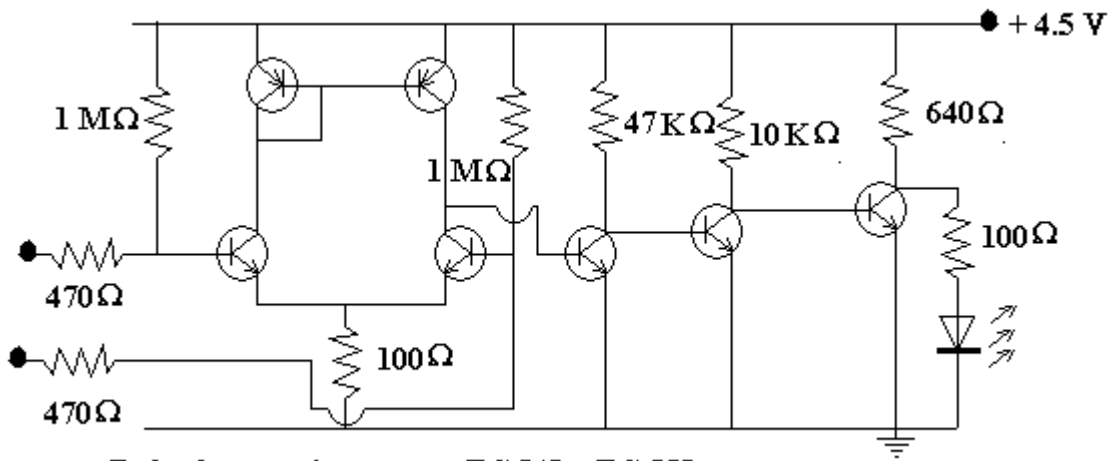
4.- Se puede aumentar mucho la precisión, sustituyendo la bombilla por un galvanómetro.

5.- Se podría sustituir el ácido sulfúrico por ácido ortofosfórico.

6.- Si sustituimos el hidróxido de bario por el hidróxido de calcio, entonces la bombilla casi no se apaga, estos es debido a que el sulfato de calcio es algo mas soluble que el de bario y por tanto nunca los iones desaparecen totalmente de la disolución , y por tanto esta siempre permanece algo conductora. No obstante se puede hacer lo mismo que en el caso anterior, pero ahora, tenemos que sustituir la bombilla por un galvanómetro. La corriente nunca se anula, pero se observa que llega un momento en que esta va disminuyendo hasta llegar a un mínimo; aprovecharemos este instante para cerrar la llave de la bureta y leer el volumen de ácido gastado. A partir de aquí la intensidad comienza a aumentar.

7.- Para otro tipo de reacciones, también se puede hacer, pero ahora hay que sustituir el galvanómetro por complejo circuito electrónico, que si es capaz de detectar muy pequeñas variaciones de la conductividad .

7.- En vez poner el galvanómetro, se podrían conectar los terminales de entrada del circuito siguiente en paralelo a los de la bombilla.



Todos los transistores son BC 548 y BC 558

Las imágenes reales de esta práctica son las siguientes:

