

Valoración de un agua de cloro

(Práctica da ESO – curso 2017 – 2018)

Objetivos:

A).- Realizar otra práctica sobre la valoración red-ox, y resaltar la importancia de la Química en la vida ordinaria.

B).- Introducción a la Química Analítica.

Materiales : Lejía comercial, agua fuerte, probeta, bureta, vaso de precipitados, ácido sulfúrico, yoduro potásico, tiosulfato de sodio y almidón.

PROCEDIMIENTO.-

Primera parte: obtención de agua de cloro.

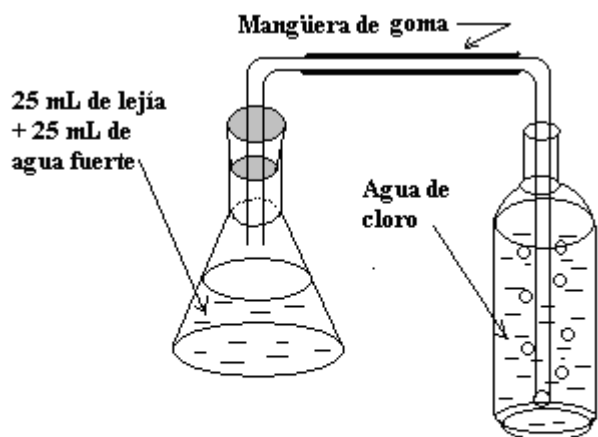
Se recoge 1 L de agua de piscina recién clorada, o bien:

- 1.- Se prepara 1 L de agua de cloro; esto es: tener una disolución de cloro en agua.
- 2.- Se toman 25 mL de lejía, se introducen en un elenmeyer de 100 mL; se le añaden otros 25 mL de agua fuerte.

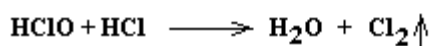
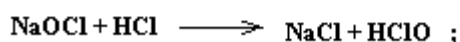
(También se podría hacer mezclando ácido clorhídrico y permanganato potásico, o también mediante electrolisis de ácido clorhídrico).

3.- Luego, rápidamente, se tapa con un tapón de goma que tenga un agujero en el que se aloja un tubo de vidrio pequeño y este por medio de un tubo de goma se conecta otro tubo de vidrio, esta vez algo grande, que debe estar introducido en una botella envase transparente de plástico lleno de agua hasta el 90%.

Todo ello según la figura:



Las reacciones que se producen son:



Una vez que se ha tapado el erlenmeyer, se pueden observar burbujas de gas (mezcla de aire y cloro sobre todo al principio); este (el cloro) se disuelve un poco en el agua y el resto se escapa, es por lo que esta operación debe llevarse a cabo esta operación en una vitrina de gases, o bien en su defecto de llevarse a cabo con las **ventanas totalmente abiertas**.

Aunque se presenta un riesgo bajo, se tiene que el cloro, al ser oído, aún en muy pequeña cantidad, este presenta un olor muy irritante e inaguantable, y se tiende instintivamente a alejarse y respirar aire fresco; es por esto el que esta practica es mucho menos peligrosa que otras que manejan otros gases como el monóxido de carbono que es totalmente inodoro y se puede estar uno asfixiando sin darse cuenta de ello.

4.- Una vez que la operación ha terminado (uno o dos minutos) se retira la botella y se tapa bien con un tapón de goma.

5.- Se pone la etiqueta correspondiente y se guarda en un sitio oscuro; el resto de material se lava bien en agua abundante y se pone a secar.

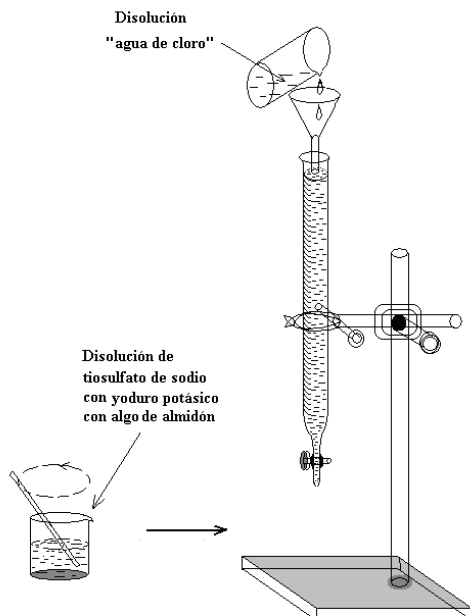
Segunda parte:

1°.- Se pesa 1 gr de tiosulfato de sodio y se disuelve en agua dentro de un vaso de precipitados, y luego se pasa a un matraz aforado de 1 L, con algo de carbonato de sodio (0.1gr) para estabilizarlo.

2° Se toma un cierto volumen de la disolución anterior (20 mL, por ejemplo) y se introducen en un vaso de precipitados de 50 mL; a continuación se le añade algo de “agua de almidón” junto con una pequeña cantidad de yoduro potásico, esta última mezcla solo actuará como un indicador, que en el momento de terminarse el tiosulfato, se empezara a liberar yodo que rápidamente coloreara de azul el almidón.

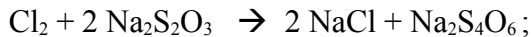
3.- Se introduce parte de la disolución de “agua de cloro” en una bureta y se anota el volumen inicial.

Todo ello según la figura:



4.- Se abre la llave hasta que aparezca sobre el vaso de precipitados un color azul grisáceo, momento en que se cierra la llave y a continuación se anota el volumen gastado sobre la bureta.

5.- Teniendo en cuenta la reacción:



Suponemos que la reacción se para aquí porque tenemos KI (+ almidón) y al terminarse todo el tiosulfato, entonces el cloro ataca al yoduro potásico liberando yodo. Si este no existiese entonces el cloro posiblemente oxidaría todo el azufre a sulfato.

Se determina la concentración en gr/L de cloro en el “agua de coro”.

OBSERVACIONES:

1.- La solubilidad del cloro ronda los 0.7 gr/L.

2.- Hemos supuesto que el cloro estaba disuelto en agua, sin más; pero en realidad, parte de él, si ha reaccionado con el agua produciéndose ácido clorhídrico y ácido hipocloroso (dismutación del cloro), esto complicaría algo los razonamientos, pero a este nivel lo dejamos así.

3.- A modo de prueba, se podría razonar del siguiente modo: como el yodo esta debajo del cloro en el mismo grupo de la Tabla Periódica, es de suponer que la reacción debería ser parecida a la del caso del yodo, sobre todo mientras hay exceso de tiosulfato. Pero también se tiene que el cloro es un oxidante mucho más potente que el yodo, y la oxidación del tiosulfato puede que no se quede en el tetratiónato, sino que llegue a sulfato.

Por ello para la valoración de agua de cloro, en esta nueva forma, se debería hacer en dos partes:

- Hacer reaccionar una determinada cantidad de agua de cloro sobre un exceso de yoduro potásico.
- Valorar con tiosulfato el yodo liberado.

En este caso también se supone que el yoduro no pase a yodato, suponemos que no es así ya que imponemos la condición de un exceso de yoduro potásico.

4.- Se puede realizar

Las imágenes reales de la práctica son las siguientes:

