

Valoración de halogenuros

Objetivo

Valorar una disolución de bromuro de potasio con una disolución de concentración conocida de nitrato de plata siguiendo la valoración mediante las variaciones del potencial de una pila.

Material.

Agitador magnético con imán
Bases soporte (4)
Buretas (2)
Cables de conexión
Electrodo de plata *
Electrodo de cobre
Papel de filtro
Pinzas de bureta (3)
Vasos de precipitados (4)
Voltímetro digital

El electrodo de plata se prepara a partir de una lámina de cobre o de una barra de grafito (de las pilas comerciales).

1.- Si parte de una lámina de cobre, sumérgala unos instantes en HNO_3 concentrado luego lávela con agua y séquela.

2.-Prepare una disolución acuosa en **agua destilada** en la proporción de 6 g de KCN y 3,6 g de AgNO_3 . Si sumerge la barra de cobre en esta disolución se le depositará una capa de plata.

3.- Para que el depósito de plata quede adherido a la lámina haga un circuito eléctrico. Los electrodos son la lámina de cobre y un electrodo de grafito y el líquido electrolítico la disolución de cianuro de potasio y nitrato de plata.

Conecte la lámina de cobre al polo negativo de una pila de 4,5 V y el otro electrodo al polo positivo e intercale una resistencia eléctrica de 4700Ω o mayor. Deje en funcionamiento el circuito durante un día. El depósito de plata es tanto mejor cuanto menor sea la intensidad de la corriente que pase por el circuito.

Si utiliza un electrodo de grafito no se requiere la operación 1, el resto es igual salvo que en lugar de la lámina de cobre se utiliza la barra de grafito.

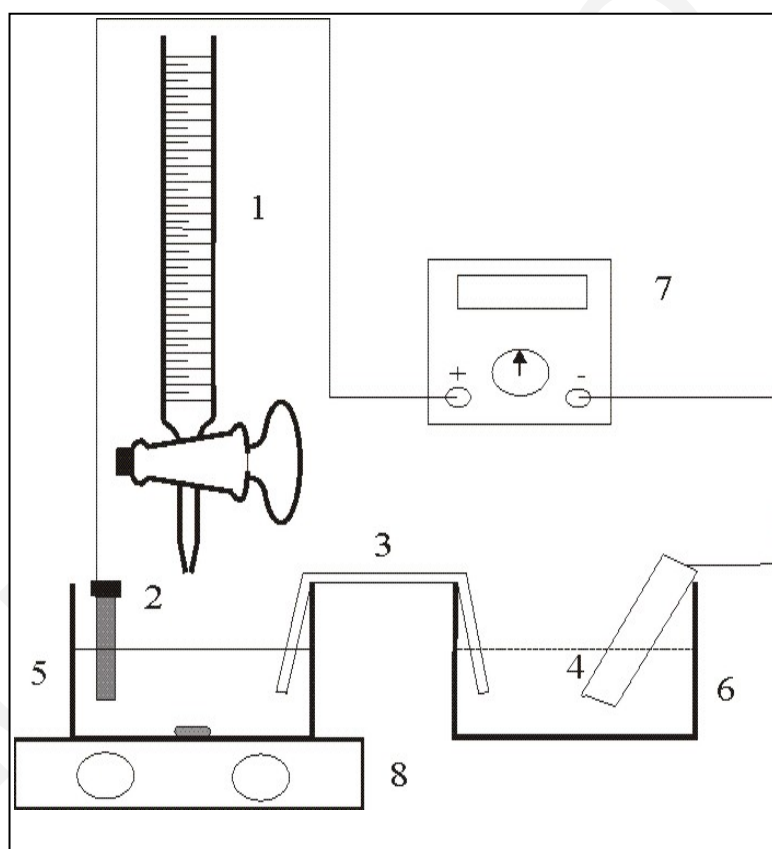
Fundamento.

Los halogenuros de los metales alcalinos son solubles en agua y precipitan rápidamente cuando se ponen en contacto con una disolución de nitrato de plata.

El procedimiento de valoración empleado aquí es realizar la reacción de precipitación en un vaso que contiene 10 mL (medidos con bureta si son los alumnos los que hacen la práctica, desaconsejamos el uso de pipetas por el peligro que supone succionar directamente) de una disolución de bromuro de potasio a la que desde una bureta se añade la disolución de nitrato de plata de concentración conocida. Dentro de ese vaso se introduce el electrodo de plata (a los 10 mL de la disolución de bromuro de potasio se añade agua destilada, con la finalidad de que el líquido cubra la barrita de agitación). Otro vaso contiene un electrodo de cobre sumergido en una disolución de CuSO_4 (aproximadamente 0,5 M). Si los dos vasos se unen mediante un puente salino disponemos de una pila cuyas variaciones de voltaje se deben a la variación de la concentración del catión plata.

Procedimiento

Monte un dispositivo tal como indica el siguiente esquema



- 1.- Bureta que contiene la disolución de nitrato de plata de normalidad conocida
- 2.- Electrodo de plata sumergido en la disolución de halogenuro que se pretende valorar. Se une al polo positivo del voltímetro
- 3.- Puente salino. Consiste en una tira con varias dobleces, hecha con papel de filtro y empapada en una disolución de nitrato de amonio
- 4.- Lámina de cobre sumergida en una disolución de sulfato de cobre. Se une al polo negativo del voltímetro

5.- Vaso de precipitado que contiene la disolución de halogenuro. En el fondo del vaso se coloca un pequeño imán que sirve para agitar.

6.- Vaso de precipitados que contiene la disolución de sulfato de cobre

7.- Voltímetro digital que se une a ambos electrodos

8.- Agitador magnético

El agitador magnético no es imprescindible. Se puede agitar con una varilla de vidrio

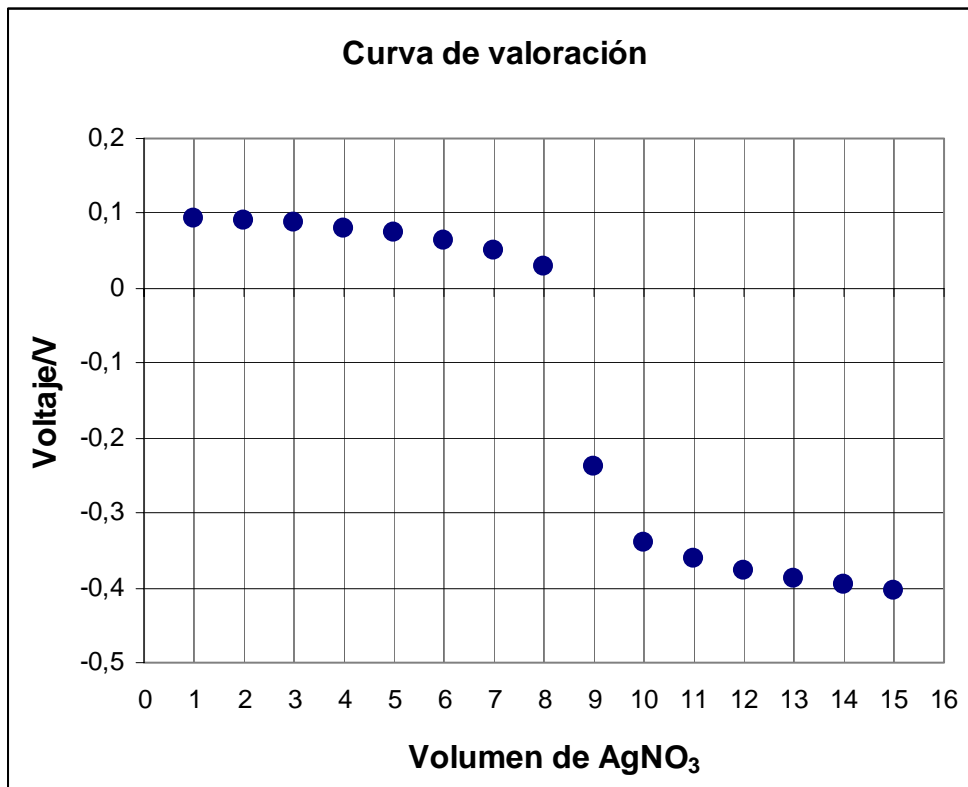
Debe añadir un mL de la disolución de nitrato de plata sobre la disolución de halogenuro. Agite con suavidad y al cabo de unos diez segundos lea la lectura del voltímetro. Añada otro mililitro y lea en las mismas condiciones anteriores. Esté atento **al cambio de signo en la lectura del voltímetro**. Anote en la tabla I los valores obtenidos.

Tabla I

Volumen AgNO ₃ /mL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Voltaje/mV																

Con los datos de la tabla anterior dibuje la gráfica volumen de AgNO₃ frente a voltaje. Deduzca en la parte de mayor caída de voltaje el volumen de nitrato de plata gastado y a partir de él la normalidad de la disolución de bromuro.

SOLUCION



De la curva de valoración puede deducirse que el volumen de nitrato de plata gastado es

$$8,6 \pm 0,2 \text{ mL}$$

Dado que la disolución de nitrato de plata se hace por pesada en balanza analítica y la buena calidad del producto empleado, se puede estimar que su normalidad es

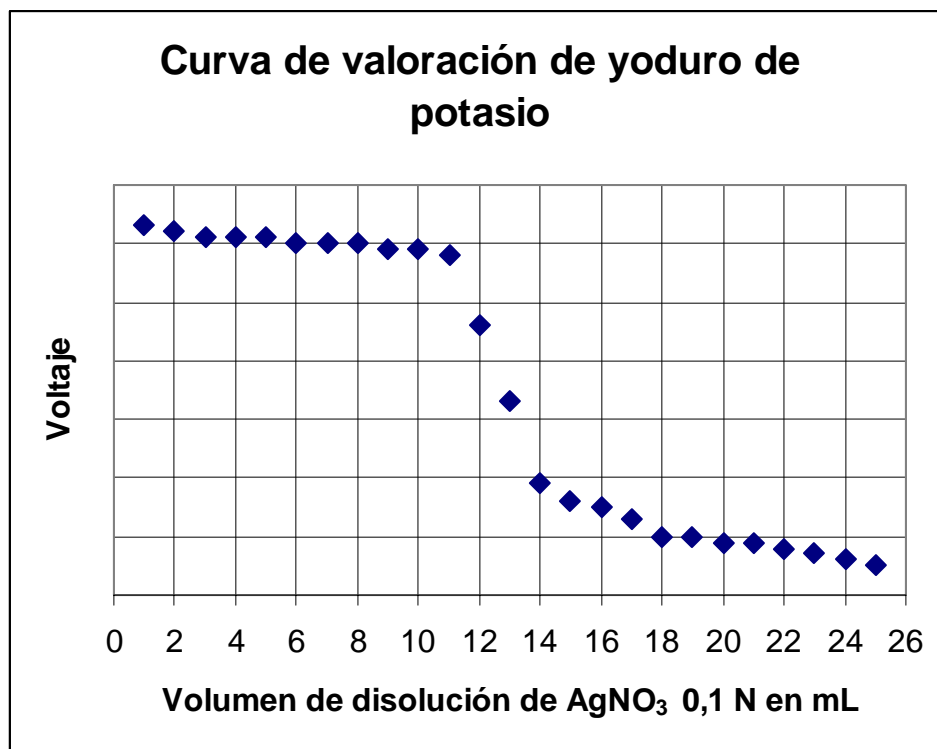
$$0,100 \pm 0,001$$

$$(8,6 \pm 0,2) * (0,100 \pm 0,001) = (10,0 \pm 0,1) * N_{\text{KBr}}$$

La suma de errores relativos es $2,3 + 1 + 1 = 4,3 \%$

$$N_{\text{KBr}} = 0,086 \pm 0,004$$

También puede valorarse una disolución de yoduro de potasio en lugar de bromuro. Una curva experimental obtenida con yoduro es la siguiente.



Si se desea valorar una mezcla de yoduro de potasio y de bromuro de potasio puede hacerse y el resultado de una curva experimental es la siguiente

