

LA TITULACION AMPEROMETRICA

Augusto Cock, I. Q. I.
Profesor de la Facultad

Simultáneamente con el método de análisis Polarográfico que le hizo merecedor a su inventor, del premio Nobel el año pasado, puede citarse también el método de titulación amperométrica, método que hace uso directo de principios empleados en el análisis polarográfico, tratándose del principio de proporcionalidad entre la corriente de difusión y la concentración y del principio de caracterización de cada ión por su voltaje de media onda.

La simplicidad y la precisión del método que estamos discutiendo, lo colocan en una posición privilegiada como herramienta de análisis químico cuantitativo.

Algunas definiciones necesarias

Entiéndese por corriente de difusión I_d la corriente suministrada por la difusión de iones hacia un electrodo polarizable, tal como lo es el de gotas de mercurio y cuyo valor aparece indicado en el polarograma de la figura 1.

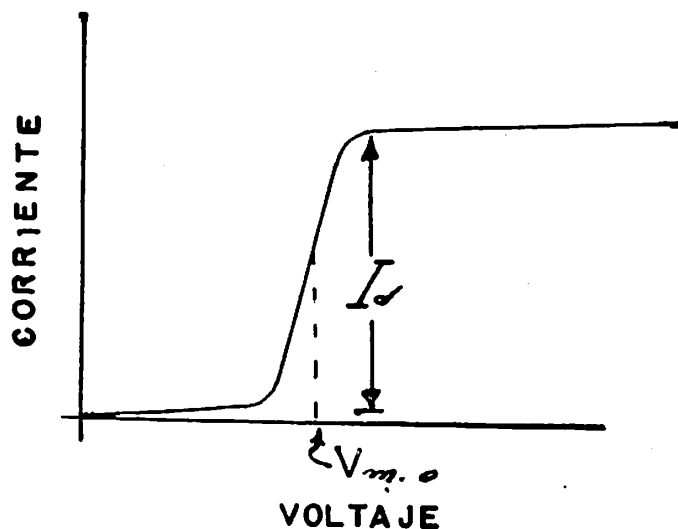


FIG. 1

Polarograma correspondiente a un Ion determinado que presenta un voltaje de media onda $V_{m.o}$ y una corriente de difusión I_d proporcional a la concentración.

El voltaje de media onda es un voltaje característico de cada elemento y semejante al voltaje de descomposición, su posición con relación a éste se ve en la figura 1.

Resumen descriptivo del método

Consideremos una solución que contiene un ion que ha de ser titulado por medio de un reactivo con el cual forma una sal insoluble; al agregar poco a poco la solución del reactivo la concentración del ion va disminuyendo, puesto que entra a formar parte del precipitado, y por lo tanto si se mantiene el voltaje de media onda constante, la corriente de difusión irá disminuyendo hasta alcanzar el valor más bajo, cuando este último se ha obtenido se entiende que ya no hay más difusión debida al ion, o sea que éste existe en solución en una cantidad despreciable y entonces se ha llegado al punto equivalente de la reacción. Ya que es conocida la cantidad de reactivo empleada será posible conocer la concentración del ion titulado. En el gráfico de la figura 2 se puede observar el cambio ocurrido en la corriente de difusión debido a las cantidades crecientes de reactivo agregadas.

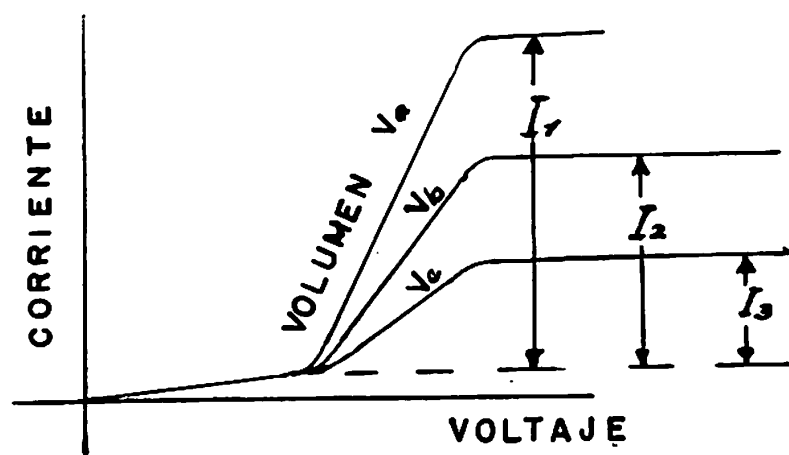


FIG. 2

Polarograma de la misma solución cuando se han agregado sucesivamente cantidades crecientes de reactivo; nótese la disminución en la magnitud de la corriente de difusión, que adquiere sucesivamente valores I_1 , I_2 , I_3 , a medida que se ha añadido volúmenes de reactivo V_a , V_b , V_c .

A partir de los datos de la figura 2, correspondientes a las corrientes de difusión y a sus respectivas cantidades de reactivo agregado se construye el gráfico de la figura 3, en el cual la inflexión de la línea indica el punto equivalente.

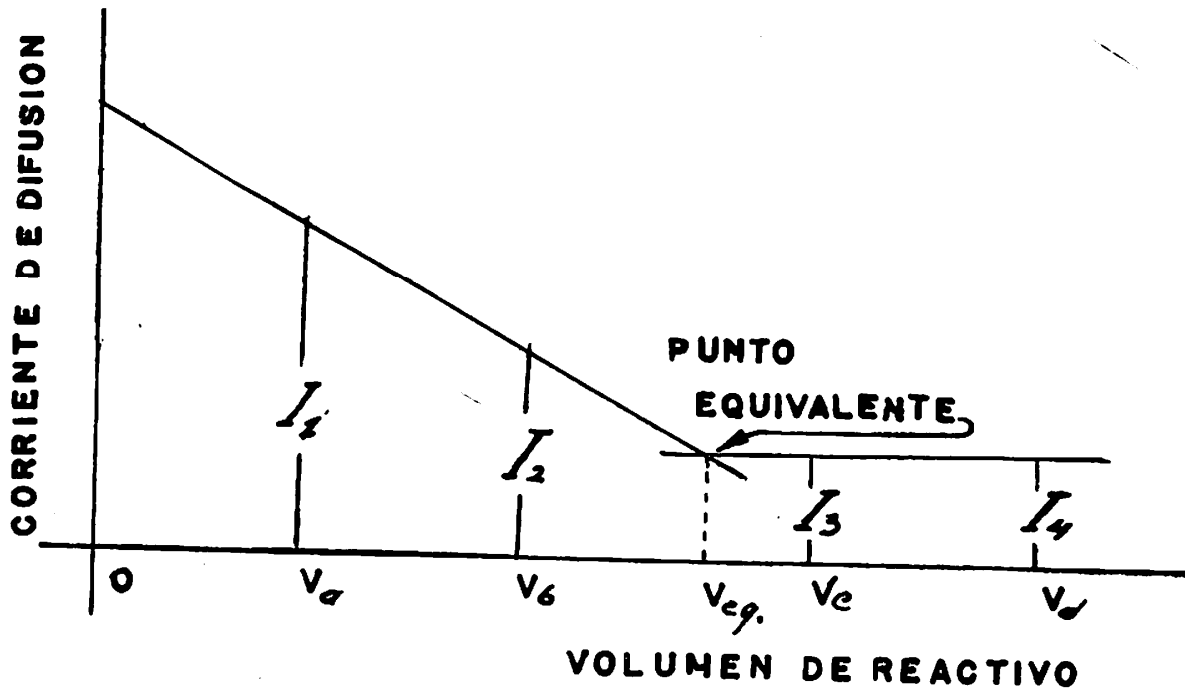


FIG. 3

Gráfico obtenido a partir de las corrientes de difusión encontradas en la figura 2 cuando se añadieron distintos volúmenes de reactivo.

Debe anotarse que el valor del voltaje de media onda se mantiene constante durante toda la titulación y que solamente cambia la concentración del ion al añadir el reactivo y por lo tanto su corriente de difusión, la que se determina por medio de un galvanómetro, colocado tal como lo indica la figura 4.

MELGUIZO Y RESTREPO

INGENIEROS CONTRATISTAS

Edificio Banco de Bogotá oficina 427

Teléfono 266-14

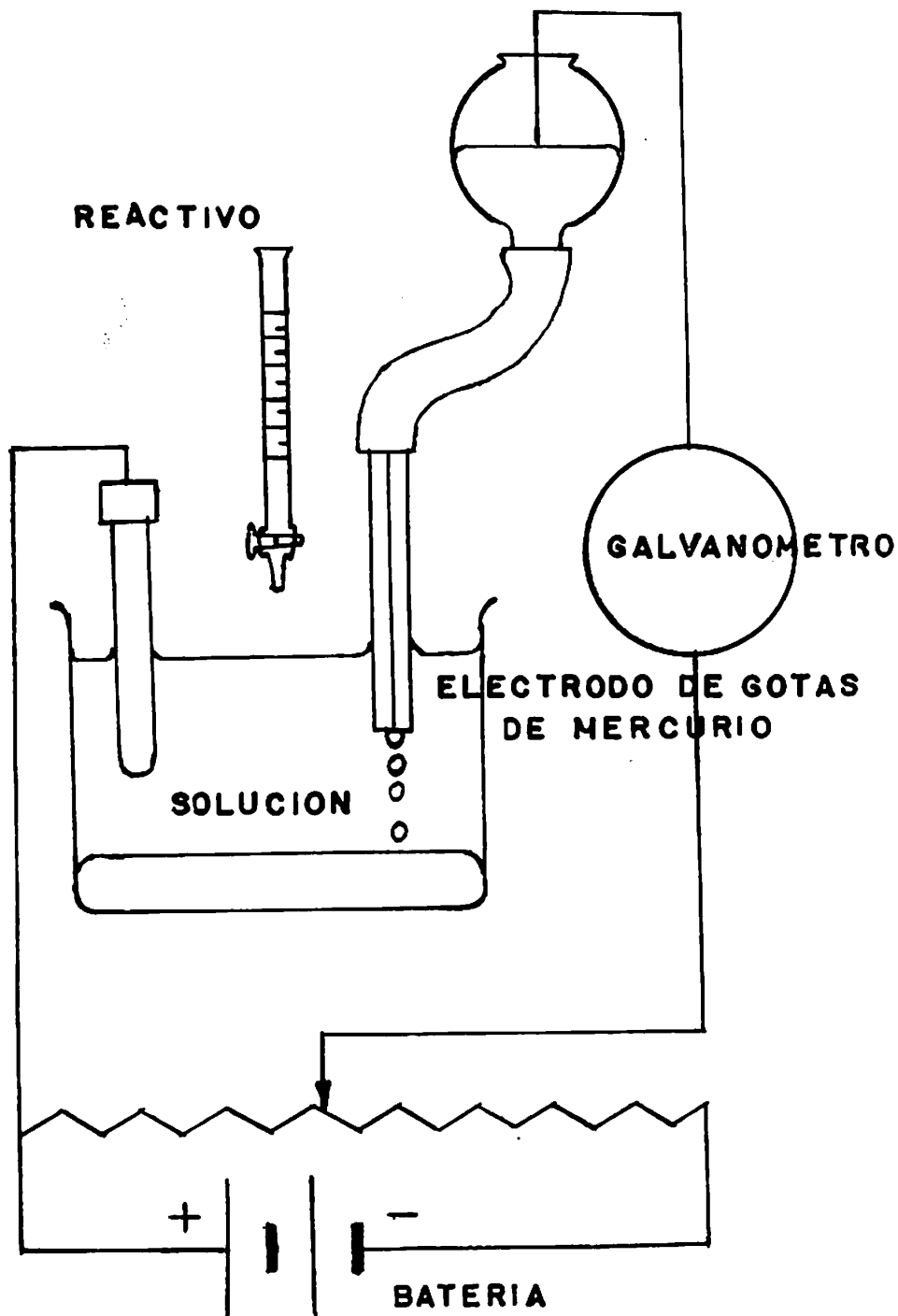


FIG 4

Esquema del circuito y de los elementos empleados en una titulación amperométrica

En la figura 4 se puede ver la simplicidad del circuito que se requiere para llevar a efecto la titulación amperométrica lo que puede hacerse también con cualquier modelo de polarógrafo.