



Trabajo Práctico de Laboratorio

Introducción al Análisis Volumétrico.

Objetivo: *Iniciar al alumno en el estudio de los métodos volumétricos que ofrece el análisis cuantitativo para determinar la cantidad de un analito de interés presente en una muestra bromatológica.*

I. Fundamentos Teóricos:

Se entiende por *análisis volumétrico* a un conjunto de procedimientos cuantitativos de extensa aplicación en Química Analítica debido a su rapidez, sencillez y exactitud que, basado en una *reacción química* dada, permite determinar la *concentración* de una sustancia investigada ó *analito* (A) mediante la medición del *volumen* necesario de una solución *estándar* o *valorada* (B) de concentración conocida, que reacciona *completamente* con la sustancia investigada.

El procedimiento por el cual, un volumen determinado de la solución estándar B, reacciona cuantitativamente con un volumen conocido del analito A, se denomina *titulación o valoración de A* y procede cuando B, llamada también *titulante*, se añade lentamente desde una bureta sobre un erlenmeyer que contiene al *titulado A*, hasta que la reacción entre los dos sean *completa*.

Al momento de evolución de la reacción, en el cual se ha agregado un volumen de B *exactamente equivalente* a la cantidad de A presente, se le denomina *punto de equivalencia* y corresponde a un *punto teórico* que no puede determinarse en forma experimental. Sí, podemos determinar un *punto próximo* al punto de equivalencia, que se da en el momento en que *observamos* que la reacción terminó, y que denominamos *punto final*, correspondiendo al momento en el que detectamos algún cambio físico que acompaña a la situación de *equivalencia química entre A y B*. Se busca que la diferencia de volúmenes entre el punto de equivalencia (teórico) y el punto final (práctico) sea pequeña, para que el *error de titulación* que así se define, sea bajo.

Además del sistema químico de base antes mencionado, en las volumetrías se recurre a un *sistema auxiliar* que se coloca junto al analito y que se denomina *indicador*, con la función de señalar el cambio observable producido



al concluir la reacción y que puede ser: aparición o desaparición de un color, presencia de un precipitado, enturbiamiento, etc. o también algún cambio en las propiedades eléctricas de la solución.

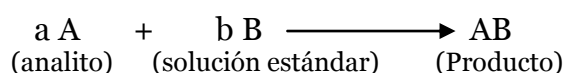
No todas las reacciones químicas son útiles en el análisis volumétrico, y se emplean sólo aquellas que cumplen con los siguientes requisitos:

- a. Rápida y estequiométrica, sin reacciones secundarias.
- b. Que poseen un cambio marcado en alguna propiedad de la solución que permita detectar el final de reacción y el empleo de indicadores.
- c. Cuantitativa, con el equilibrio del sistema desplazado hacia la derecha, para que la propiedad de la solución que cambia en el punto final, muestre una variación marcada y no gradual que dificulta su detección.

Cálculos Generales:

Los cálculos aplicables a las reacciones empleadas en el análisis volumétrico están basados en la equivalencia química que alcanza la reacción entre A y B, cuando se completa la reacción.

Para una ecuación general:



La fórmula es la siguiente (punto de equivalencia):

Número de equivalentes A = Número de equivalentes B
--

Entonces se tienen las siguientes expresiones:

$\frac{N \times V \text{ (ml)}}{1000} = \frac{m \text{ (g)}}{PE}$
$\underbrace{\hspace{4em}}_{A \text{ ó } B} \quad \underbrace{\hspace{4em}}_{A \text{ ó } B}$

$$\frac{m \text{ (mg)}_A}{PE_A} = N_B \times V_B \text{ (ml)}$$

$$m(g)_A = N_B \times V_B \text{ (ml) meq}_A$$