



REPORTE PRACTICA NO.9

Titulación de un producto casero

Laboratorio de Química

Jueves 19 de marzo del 2015

Aracely Guadalupe San Roman Pacheco

A01410915 Grupo 3

Resumen

Esta práctica tuvo como objetivo introducir al estudiante al método de análisis químico que se utiliza para determinar la concentración desconocida de un reactivo conocido; llamado titulación o valoración.

Introducción

La valoración o titulación es un método de análisis químico cuantitativo en el laboratorio, que se utiliza para **determinar** la concentración desconocida de un reactivo conocido. Debido a que las medidas de volumen juegan un papel fundamental en las titulaciones, se le conoce también como *análisis volumétrico*.

Louis Rosenfeld. Four Centuries de Clinical Chemistry. CRC Press, 1999, p. 72-75.

Un reactivo llamado “valorante” o “titulador”, de volumen y concentración conocida (una solución estándar o solución patrón) se utiliza para que reaccione con una solución del analito, de concentración desconocida. Utilizando una bureta calibrada para añadir el valorante es posible determinar la cantidad exacta que se ha consumido cuando se alcanza el punto final. El punto final es el punto en el que finaliza la valoración, y se determina mediante el uso de un indicador. Idealmente es el mismo volumen que en el punto de equivalencia—el número de moles de valorante añadido es igual al número de moles de analito, algún múltiplo del mismo (como en los ácidos polipróticos).

Compendium for basal practice in biochemistry, 2008 ed. Aarhus University

Las valoraciones se representan mediante curvas de valoración, en las que suele representarse como variable independiente el volumen añadido de disolución estándar, titulante o patrón, mientras la variable dependiente es la concentración del analito en la etapa correspondiente de valoración (en una valoración ácido-base es generalmente el pH de la disolución, que cambia según la composición de las dos disoluciones). En el caso de las valoraciones ácido-base, las curvas de valoración reflejan la fuerza del ácido y de la base correspondiente.

Compendium for basal practice in biochemistry, 2008 Ed. Aarhus University

Material y métodos

| Materiales | Reactivos |
|----------------------------------|---|
| 2 vasos de precipitados de 25 mL | Vinagre casero transparente (de caña, manzana o de vino) * |
| 4 pipetas Beral de 1 mL | Solución de hidróxido de sodio 1.0 M (solución patrón normalizada) |
| 1 microagitador de vidrio | Solución de indicador de fenolftaleína (1% p/v en etanol-agua al 50%) |
| 1 atrapamoscas | Solución de hidróxido de sodio 0.1 M (solución patrón) |

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:44

Comentario [2]: No mencionas la titulación del vinagre con NaOH

2

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:45

Comentario [3]: 7

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:45

Comentario [4]: Parafrasear

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:45

Comentario [5]: 15

| | |
|---|--------------|
| | normalizada) |
| 1 parrilla de calentamiento con agitación | |
| 1 pipeta de 10 mL | |
| 1 bureta de 25 o 50 mL | |
| 1 soporte universal | |
| 1 pinza para bureta | |
| 1 perilla | |
| 2 matraces Erlenmeyer de 125 mL | |
| 1 agitador magnético con teflón | |
| Lentes de seguridad | |
| 1 piseta con agua destilada | |

Para la titulación a micro escala (con pipeta beral)

Colocamos 20 gotas de vinagre en un vaso de precipitados d 25 mL, añadimos 2 gotas del indicador fenolftaleina y mezclamos con el agitador magnético; agregamos gota a gota la solución de NaOH.

Anotamos el número de gotas de NaOH hasta el momento en que perdure el color rosa.

Repetimos pasos 2 con cada tipo de vinagre.

Para la titulación a macro escala (con bureta)

Tomamos 5 mL de vinagre blanco y colocarlos en el matraz Erlenmeyer, agregamos 45 mL de agua destilada y mezclamos agitando. Repetimos operación en segundo matraz.

Colocamos bureta en soporte universal usando pinzas. Enjuagamos bureta con un poco de solución patrón 0.1 M de NaOH que se desecha. Llenamos bureta con NaOH 0.1 M y ajustamos el nivel a cero asegurándonos que no queden burbujas de aire en la llave de la bureta.

Agregamos 3 gotas de indicador fenolftaleina a la solución por titular y anotamos el color de la solución.

Procedimos a titular la solución de vinagre con el NaOH 0.1 M gota a gota. Durante titulación agitamos manualmente el matraz Erlenmeyer después de cada adición.

Registramos los cambios de color del indicador y el volumen gastado de la solución de NaOH en el momento que se observó cambio permanente de color.

Repetimos el procedimiento con las otras muestras de vinagre.

Resultados

Micro escala

- Molaridad de la solución de NaOH: .1 y 6mol/L
- Descripción de la muestra de vinagre.

| Muestra | 1-Clemente | 2-clemente | 3-barrilito | 4-barrilito | Observaciones |
|----------------------|------------|------------|-------------|-------------|---------------|
| No. gotas de vinagre | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| No. gotas NaOH | 4 | 4 | 3 | 4 | |

- Promedio del número de gotas de NaOH 4 y 3.5
- Molaridad calculada del ácido acético: 1.2 y 1.05_mol/L

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:46

Comentario [6]: Se colocaron...

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:47

Comentario [7]: 18

Fotografías con comentarios relevantes

- Porcentaje de **ácidos** del vinagre: 3 %

Macro escala

| No. de muestra | Vinagre Clemente | | Vinagre Barrilito | |
|---------------------------------------|------------------|-------|-------------------|-----|
| | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Lectura de la bureta (punto final/mL) | 50 | 52.5 | 49.3 | 50 |
| Molaridad de NaOH (titulante) | 1.05 | 0.986 | 1 | 1.2 |
| Concentración (g/L) de vinagre | 6 | 6.03 | 5.934 | 6 |
| % (p/v) Ácido Acético (vinagre) | 6% | 6.03% | 5.9% | 6% |

- Molaridad promedio ácido acético (vinagre 1) 51.25 mol/L
- Molaridad promedio ácido acético (vinagre 2) 49.7 mol/L
- % (p/v) promedio de ácido acético (vinagre 1): 6.01 %
- % (p/v) promedio de ácido acético (vinagre 2): 5.95 %



Proceso de titulación a macro escala



Parrilla de calentamiento con agitación



Titulación demostrada con indicador de fenolftaleina

Discusión de resultados

La ecuación química que representa la reacción del ácido acético con el hidróxido de sodio es:
 $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Se puede observar que una mol del ácido reacciona con una mol del hidróxido. Por lo tanto, para la titulación del vinagre el número de moles de NaOH agregados debe ser igual al número de moles de ácido que tienen el vinagre.

Moles de NaOH = moles de $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$

Si se asume que todas las gotas ocupan el mismo volumen, se puede deducir que:

(molaridad de NaOH) x (número de gotas usadas) = (molaridad de $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$) x (número de gotas usadas)

Para determinar el contenido del ácido acético en el vinagre, analizar los volúmenes utilizados en las titulaciones. Considerar para los cálculos los resultados que se consideren válidos, calcular el volumen promedio de NaOH y obtener el contenido del ácido acético.

Modificada de Carrillo Myrna. Química General. Manual de laboratorio. Prentice Hall. 2002.

Conclusión

Para concluir hay que retomar lo que se aprendió durante esta práctica; la titulación que fue un procedimiento en el que requerimos un indicador para conocer la concentración de un producto, que en este caso utilizamos vinagre. Los resultados fueron muy precisos y en el caso del porcentaje de acidez, similares a los que **indicaba**.

Bibliografía

- Louis Rosenfeld. Four Centuries de Clinical Chemistry. CRC Press, 1999, p. 72-75.
- *Compendium for basal practice in biochemistry, 2008 Ed. Aarhus University*
- *Modificada de Carrillo Myrna. Química General. Manual de laboratorio. Prentice Hall. 2002.*

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:49

Comentario [8]: Parfrasear. Comentarios relacionados con los resultados que se obtuvieron

15

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:50

Comentario [9]: Redacción confusa

15

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:50

Comentario [10]: ¿?

María Guadalupe Hida..., 25/3/2015 19:50

Comentario [11]: 5