

SEPARACIÓN DE LOS IONES Fe^{3+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} POR CROMATOGRAFÍA DE PAPEL CIRCULAR

Alma Rosa Vargas Castañeda*

RESUMEN

En este trabajo se desarrolló un método para obtener una mejor separación de elementos por cromatografía de papel circular ascendente, empleándose para la fase eluyente un recipiente de vidrio cilíndrico y como fase estacionaria papel whatman N°1. Se emplearon sales a partir de cloruros o nitratos, como patrones y mezclas de sus sales. Se presenta también el método de capilar descendente en el que se obtiene la separación de las mismas sales y sus medidas de Rf.

ABSTRACT

In this work a method was developed to obtain one better separation of elements by chromatography of ascending circular paper, being used for the eluyente phase a cylindrical glass container and as stationary phase paper whatman N°1. Salts from chlorides or nitrates were used, as patterns and mixtures of their salts. The method of descending capillary also appears in which it obtains the separation of the same salts and its measures of Rf.

I. INTRODUCCIÓN

El análisis por cromatografía de papel^{1,2} ofrece una serie de ventajas. En el cromatograma la separación de un grupo analítico de elementos se realiza automáticamente, siendo así la cromatografía un micrométodo en la separación de elementos. En el método se utilizaron sales como el hierro (III), cobalto (II), Zinc (II), Ni (II), observándose una mejor separación de elementos teniendo una mejor medición de sus Rf.

II. PARTE EXPERIMENTAL

Materiales:

- Papel Whatman N°1
- Dos lunas cuadradas con orificio en el centro
- Depósito pequeño para el eluyente.
- Solución de sales a emplearse
- Capilar para la toma de muestra
- Reveladores como:

Ácido rubiánico
Cloroformo
Difenilcarbazida

* Facultad de Química e Ingeniería Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ciudad Universitaria S/N, Lima 1- Perú
e-mail: almivargas@hotmail.com

Método del capilar ascendente

Para el análisis inorgánico se usa, mayormente, el papel whatman N°1, lo que es considerado muy satisfactorio. Para el siguiente trabajo se empleó una mezcla de sales de nitrato férrico, cloruro de cobalto (II), nitrato de níquel (III), nitrato cúprico, de concentración 1M. Esta mezcla es colocada en el centro del papel whatman N°1 en la que se deja secar por un tiempo determinado; luego se realiza un corte desde el centro al borde del papel y se coloca entre dos lunas de vidrio con un orificio en el centro en la que se coloca parte del papel whatman para el recorrido del eluyente (ver fig 1)

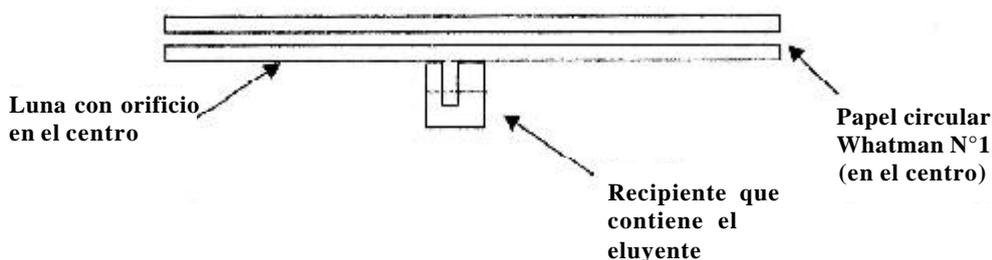


Figura 1. Diseño del método cromatográfico circular ascendente

Para la mejor separación de elementos se optó un depósito en el cual se coloca el eluyente de 3cm. de alto y de 1/2 cm. de ancho.

Método del capilar descendente

Materiales:

- Capilar descendente
- Lunas de reloj, una con orificio al centro
- Solución de sales a emplearse
- Papel whatman N° 1
- Reveladores como:

Ácido rubiánico
Cloroformo
Difenilcarbazida

El capilar descendente logra una mejor separación uniforme al contacto con el papel, al ser colocado la muestra en el centro del papel whatman N°1. Se usa un capilar que tiene como diámetro interno de 0.01 mm. de orificio de salida del eluyente (ver fig.2) . El eluyente y los elementos empleados fueron los mismos que en el método del capilar ascendente.

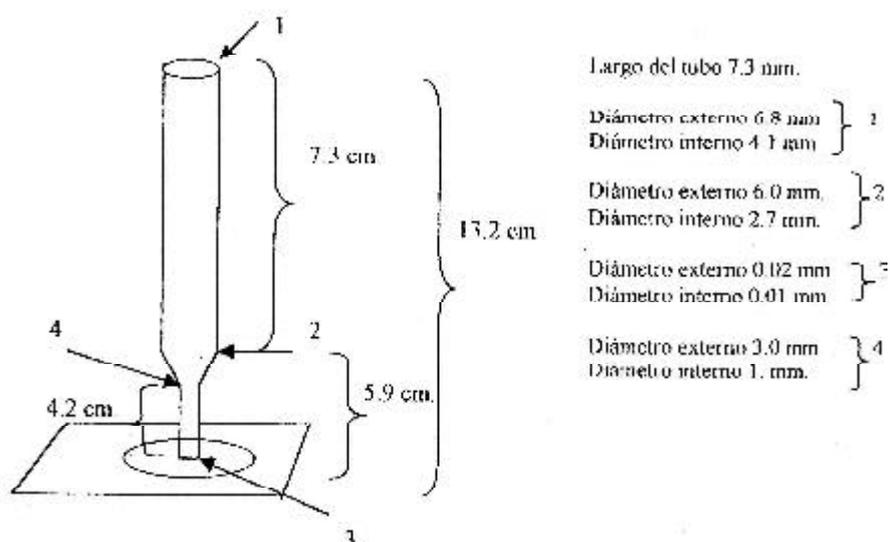


Figura 2. Diseño del método cromatográfico circular descendente

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Resultados del Rf

Método del capilar ascendente

Elemento	Fe ³⁺	Cu ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺
Rf	0.72	0.64	0.36	0.16

Método del capilar descendente

Elemento	Fe ³⁺	Cu ²⁺	Co ²⁺	Ni ²⁺
Rf	0.66	0.56	0.26	0.13

La fase móvil que se emplea en el desarrollo cromatográfico es HCl(cc): agua: acetona (8mL:5mL:87mL.) En la que se observa una mejor separación de los elementos y bien definidos obteniéndose los Rf mostradas en la tabla 1.

El revelado de los elementos se realizó empleando una solución de ácido rubiánico al 5% en etanol.

El método de capilar descendente da buena separación de los Rf como se muestra en la tabla 1. La comparación para este método es casi de 1 cm. de diferencia para cada elemento con respecto al método ascendente.

IV. CONCLUSIONES

La mejor separación de los elementos se observa por el método del capilar ascendente, con un eluyente recién preparado, en el que se realizaron primero muestras individuales y luego la mezcla de estos mismos.

El análisis cromatográfico debe realizarse en las mismas condiciones y medidas para obtener los mismos resultados.

Con una adecuada distancia del recorrido se logra una mejor separación y medición de los Rf. Todos los cromatogramas se realizaron a una temperatura de aproximadamente 20 °C a 22 °C.

Se podría obtener una mejor separación de acuerdo al diseño del capilar empleado.

V. AGRADECIMIENTOS

Al Laboratorio de Análisis por Instrumentación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por el apoyo en este trabajo. Al Doctor Carlos Rodríguez por su asesoramiento.

Dedicado en la memoria de mi madre Raquel Margarita

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. **Rouessac y A. Rouessac, Wiley, Chichester:** “*Modern Instrumentation Methods and Techniques .F*” *Chemical Analysis* **2000**
2. **D.A. Skoog, F.J. Holler y T.A. Nieman** “*Principios de Análisis Instrumental*” (5ª edición). McGraw Hill. **Madrid 2001**
3. **FH. Pollard, J.F. Mc Omie** “*Chromatographic Methods of Inorganic Analysis*”. **pg. 42-57 1953 U.S.A. Edition published by Academic press Inc, Publichers 1953.**
4. **Phillips, Strozag & Wistrom.** “*Química*”. Capítulos 1 al 3. McGraw Hill, Bogotá, Colombia. **Interamericana Editores, 2.000**
5. **Chang Raymond.** “*Química*” Mc Graw Hill Interamericana Editores, **1999**
6. **Philip W. West and Ariel k. Mukherji** “*Separations and Microidentification of Mettalic ions by solvent extraction and ring oven technique*”. **Analytical Chemistry May 1959 N°5, vol. 31 , pag. 947-948.**

INTERNET

- Html.rincondelvago.com/cromatografia_4.html-36K
- Monografias.com/trabajos15/separacion-mezclas.shtmlhttp://www.stillmaker.de/es/destilacion_.html [http: www.terra.es/personal6/jgallego2//selectividad/quimica/precipitación%20y%20solubilidad.htm](http://www.terra.es/personal6/jgallego2//selectividad/quimica/precipitacion%20y%20solubilidad.htm)
- <http://www.aiche.org/distancelearning/cdron/ditopspan/conten>.
- <http://www.ur.mx/cursos/diya/quimica/jescobed/separa.htm>
- <http://www.labiblio.com/fyg.htm>
- <http://www.megraw-hill.com.mx/test/MC.FICHA?IISBN=9701028384>
- <http://uv.es/baeza/qai.html>
- <http://www.uv.es/baeza/qai.html> (especificaciones de reactivos)