

Trabajos originales de la Facultad

CATEDRA DE TECNICA FISICA Y FISICO-QUIMICA

Prof. Dr. JOSE MARIA CLAVERA ARMENTEROS

Ars. Pharm., 2, (n.º 1), 1961

Ensayos previos acerca del comportamiento electroforético de los alcaloides de las quinas ⁽¹⁾

por

JESUS THOMAS GOMEZ Y RAFAEL GARCIA VILLANOVA

En un trabajo de revisión publicado anteriormente (1) reseñábamos las experiencias más interesantes realizadas sobre la electroforesis de alcaloides.

Tomando como base los resultados obtenidos por G. B. Marini Bettolo y J. A. Coch Frugoni, hemos estudiado el desplazamiento electroforético, a distintos valores de pH y fuerzas iónicas, de algunos alcaloides de las quinas, con objeto de establecer diferencias que se relacionen con la estructura química de cada uno de ellos.

Los autores antes citados han publicado los resultados conseguidos con unos setenta alcaloides puros (2), y entre ellos los correspondientes a la quinina, cinconina y cinconidina, resultando las máximas diferencias de desplazamiento para pH correspondientes a la neutralidad.

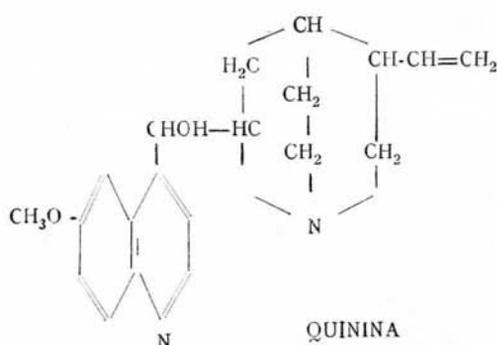
Parte experimental

Los alcaloides utilizados han sido la quinina, cinconina, cinconidina y quinoidina, mezcla esta última de alcaloides secundarios de las quinas.

La cinconina y la cinconidina, alcaloides isómeros, carecen del grupo CH O de la quinina.

Todas las sustancias empleadas son de la marca Pelletier, Delondre y Levaillant, con puntos de fusión: Quinina: 176,5° C; cinconina: 264,2° C; 206,8° C.

(1) Este trabajo ha sido realizado en conexión con la Cátedra de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia de Granada.



Se han utilizado tiras de papel Whatman núm. 1 de 3,5 por 22 cm., y tampón universal de Britton y Robinson, de fuerza iónica constante, preparado disolviendo 39,2 g. de PO_4H_3 (equivalentes a 27 cm³ de ácido fosfórico de densidad 1,71, al 85 por 100) 24,0 g. de ácido acético (equivalente a 22,9 cm³ de acético glacial), y 24,8 g. de $\text{BO} 3\text{H}_3$ en un litro de agua destilada. 100 cm³ de esta solución llevados a un litro dan una solución 0.04 M.

Los valores del pH y de la fuerza iónica se han fijado de acuerdo con la técnica señalada por J. A. Coch Frugoni (3), y de cuyos resultados se da cuenta en la siguiente tabla:

TAPON ORIGINAL			Número de cm ³ de H ₂ O que han de añadirse a 100 cm ³ del tapón original para obtener una fuerza iónica igual a:		Peso en g de ClK que han de añadirse a 100 ± n cm ³ del tapón original para obtener una fuerza iónica igual a:		
			pH	n(*)	Fuerza iónica	μ = 0,005	μ = 0,02
2	60	0,02	300	0	6,4	38,3	78,5
3	180	0,03	500	50	6,18	41,8	85,5
4	245	0,04	700	100	5,55	42,8	89,5
5	350	0,05	900	150	5,05	45,5	96,0
6	420	0,06	1100	200	4,24	46,5	99,5
7	525	0,073	1300	250	3,1	48,7	105,5
8	600	0,09	1700	350	1,2	49,0	108,5
9	680	0,098	1900	400	0,25	50,0	113,0
10	780	0,110	2100	450	0	51,5	118,0
11	835	0,130	2500	560	(**)	52,0	119,0
12	1000	0,150	2900	650	(***)	52,2	127,0

Los valores de pH correspondientes a los tampones preparados según el precedente cuadro han sido comprobados mediante un potenciómetro Pusi de electrodo de vidrio modelo B 57.

Empapadas las tiras de papel en la solución tampón, se han escurrido suavemente entre papel de filtro, y se han colocado en la cuba electroforética, haciéndose pasar la corriente eléctrica durante diez minutos. Después se han depositado 10 mm³ de la solución clorofórmica del alcaloide.

(*) n ó número de cm³ de solución de NaOH 0,2 N que han de añadirse a 1000 cm³ de la solución ácida para obtener el tampón de pH y de la fuerza iónica correspondientes.

(**) + 545 cm³ de agua.

(***) + 1000 cm³ de agua.

El revelado de los alcaloides se ha llevado a cabo tratando las tiras de papel, una vez secadas en corriente de aire, con el reactivo de Munier y Macheboeuf, tal y como se viene preparando para el revelado de cromatogramas sobre papel en la Cátedra de Farmacognosia (4).

Las condiciones de experimentación y los desplazamientos encontrados se resumen en la tabla siguiente (1).

Número	Sustancias	Concentración en tanto por 100	pH	μ	Voltaje (voltios)	Intensidad (mil amperios)	Tiempo (horas)	Desplazamiento (en mm.)
1	quinina	0,5	2,2	0,1	300	8-10	1	18
2	cinconina	0,5	2,2	0,1	300	8-10	1	22
3	cinconidina	0,5	2,2	0,1	300	8-10	1	22
4	quiniodina (2)	0,5	2,2	0,1	300	8-10	1	21
5	quinina	0,5	2,2	0,02	300	2,5	1	68
6	cinconina	0,5	2,2	0,02	300	2,5	1	77
7	cinconidina	0,5	2,2	0,02	300	2,5	1	75
8	quiniodina (2)	0,5	2,2	0,02	300	2,5	1	70
9	quinina	0,5	2,2	0,005	300	0,5	1	61
10	cinconina	0,5	2,2	0,005	300	0,5	1	82
11	cinconidina	0,5	2,2	0,005	300	0,5	1	83
12	quiniodina (2)	0,5	2,2	0,005	300	0,5	1	82
13	quinina	0,5	7,1	0,1	300	8-10	3	24
14	cinconina	0,5	7,1	0,1	300	8-10	3	26
15	cinconidina	0,5	7,1	0,1	300	8-10	3	35
16	quiniodina (2)	0,5	7,1	0,1	300	8-10	3	30
17	quinina	0,5	7,1	0,073	300	8-10	3	35
18	cinconina	0,5	7,1	0,073	300	8-10	3	34
19	cinconidina	0,5	7,1	0,073	300	8-10	3	35
20	quiniodina (2)	0,5	7,1	0,073	300	8-10	3	34
21	quinina	0,5	7,1	0,02	300	2,5	3	93
22	cinconina	0,5	7,1	0,02	300	2,5	3	86
23	cinconidina	0,5	7,1	0,02	300	2,5	3	101
24	quiniodina (2)	0,5	7,1	0,02	300	2,5	3	94
25	quinina	0,5	7,1	0,005	300	0,1	3	89
26	cinconina	0,5	7,1	0,005	300	0,1	3	82
27	cinconidina	0,5	7,1	0,005	300	0,1	3	108
28	quiniodina (2)	0,5	7,1	0,005	300	0,1	3	93
29	quinina	0,5	10,2	0,11	300	5-8	3	17
30	cinconina	0,5	10,2	0,11	300	5-8	3	17
31	cinconidina	0,5	10,2	0,11	300	5-8	3	22
32	quiniodina (2)	0,5	10,2	0,11	300	5-8	3	17

(1) Los desplazamientos consignados corresponden al valor de varias determinaciones para cada caso.

(2) La mancha revelada de la quiniodina es uniforme, aunque de mayor superficie.

DISCUSION

Los mayores desplazamientos de los alcaloides estudiados corresponden a la solución tampón de pH próximo a la neutralidad, de acuerdo con los resultados obtenidos por Marini Bettolo y Coch Frugoni, y de ellos es la cinconidina la que posee más movilidad. Al disminuir la fuerza iónica de la solución tampón aumenta el desplazamiento del alcaloide, dentro de los mismos valores del pH, si bien este hecho no lo es de una manera absoluta, ya que en la movilidad de la sustancia influye la evaporación del disolvente como consecuencia del efecto de Joule, y el flujo electroosmótico.

A mucha concentración de hidrogeniones sucede también un desplazamiento grande del alcaloide, como se deduce de los datos correspondientes a las tiras 9, 10, 11 y 12, cuyos valores están muy próximos a los de desplazamiento máximo, y que por otra parte aquéllas pertenecen a experiencias en las que la corriente se hizo pasar sólo durante una hora.

Al aumentar el tiempo del paso de corriente eléctrica los alcaloides experimentan una descomposición química, por lo que no es posible obtener separaciones mayores en tampones muy ácidos.

R E S U M E N

Se ha estudiado el comportamiento de algunos alcaloides de las quinas sometiéndolos a desplazamientos dentro de un campo eléctrico, a distintos pH y fuerzas iónicas. La mayor movilidad corresponde a la cinconidina, aunque con muy pequeñas diferencias respecto a los demás alcaloides. Es a pH próximo a la neutralidad en donde se obtienen valores absolutos más elevados, y de ellos los obtenidos con menos fuerza iónica. De modo relativo la mayor movilidad se consigue utilizando tampones muy ácidos.

ZUSAMMENFASSUNG

Wir haben die Reaktion einiger Chinabaumalkaloide untersucht in dem wir sie unter elektrischer Einwirkung bewegten, mit wechselndem pH und ionischen Kräften in verschiedener Stärke. Die grösste Beweglichkeit hat Cinkonidin, auch wenn die Unterschiede im Vergleich mit den anderen Alkaloiden sehr klein sind. Die höchsten absoluten Ziffern gibt ein fast neutrales pH mit kleiner ionischer Stärke.

R É S U M É

On a étudié le comportement de quelques alcaloïdes des quinquinas en les soumettant à des déplacements à l'intérieur d'un champ électrique, à différents valeurs de pH et des forces ioniques. La plus grande mobilité correspond à la cinchonine, bien qu'avec de très petites différences en respect aux autres alcaloïdes.

C'est pH près de la neutralité dans lequel s'obtiennent des valeurs absolues les plus élevées, et de celles-ci les valeurs obtenues avec le moins de force ionique. De manière relative la plus grande mobilité s'obtient en utilisant des tampons très acides.

BIBLIOGRAFIA

- (1) J. THOMAS GOMEZ.—*Ars Pharm.*, *1*, 63 (1960). Granada, junio de 1960.
- (2) G. B. MARINO BETTOLÒ y J. COCH FRUGONI.—*Gazz. Chim. Ital.*, *86*, 1324 (1956).
- (3) J. COCH FRUGONI.—*Gazz. Chim. Ital.*, *87*, 403 (1957)
- (4) J. CABO TORRES y F. PARDO GARCIA.—*Guía de prácticas de Farmacognosia.* Granada 1958, pág. 101.