

ESTUDIO ELECTROKINÉTICO DEL KOLLICOAT MAE 30 D

N.Ouazzani Lhassani, J. D G Durán, J.Lopez-Viota*, Mª A. Ruiz*

*Departamento de farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia.
Universidad de Granada*

** Departamento De Física Aplicada, Facultad de Ciencias. Universidad De Granada*

Introducción

Los látex pseudolátex y las dispersiones submicroscópicas, son por definición dispersiones acuosas insolubles en agua (1), se esta utilizando últimamente en campos variados que van desde la desinfección de aguas residuales hasta la utilización de estos sistemas como soportes de reacciones químicas (2) y sobre todo en el campo farmacéutico, en formas farmacéuticas diversas que están de gran aceptación, como son los sistemas de liberación controlada (3) o en la encapsulación de lípidos (4).

En este trabajo se pretende estudiar la estabilidad del látex y conocer la interfase sólido/líquido, para ello se estudian las propiedades electrocinéticas a partir de la movilidad electroforética en las diferentes condiciones experimentales (pH, fuerza iónica, distintos electrolitos).

Materiales y Métodos

El kollocoat MAE 30 D (BASF Aktiengesellschaft 67056 Ludwigshafen. Germany) es un copolímero producido a partir de dosis iguales de ácido metacrílico y acrilato de etilo, tiene un aspecto blanco lechoso, es una dispersión de baja viscosidad, con un pH \approx 2-3, y tiene un 30% de residuo sólido.

Es miscible con agua en todas las proporciones, el aspecto blanco lechoso característico se mantiene. Al mezclar el látex con acetona, etanol o isopropilo en una proporción 1:5, se vuelve ligeramente opaco, y se obtiene una solución viscosa. Al añadir el solvente orgánico a la

dispersión, se precipita el polímero inicial, pero se redissuelve al adicionar mas solvente orgánico a la dispersión.

Se ha utilizado en la preparación de comprimidos de recubrimiento entérico, granulados y pellets, para garantizar una resistencia adecuada al jugo gástrico (5).

En este trabajo se han utilizado otros productos tal como, soluciones de ClH y NaOH a 0.1 N, soluciones de electrolito ClNa, Cl₂Ca y Cl₃Al. Mediante el estudio de la movilidad electroforética, podemos conocer la carga de superficie de las partículas, esta técnica ha sido utilizada en la caracterización de sustancias poliméricas (6).

Para la preparación de las suspensiones a estudiar se utiliza, una dispersión acuosa del látex limpio con un contenido en sólidos entorno al 1 % y una conductividad próxima a la del agua destilada.

El dispositivo utilizado para la medida de la movilidad electroforética, ha sido un Malvern zetasiser 2c (malvern Instruments, England), compuesto de varias subunidades: una fuente de potencia, un regulador de temperatura, el espectrómetro PC 14, el correlacionador y un ordenador, el dispositivo permite la movilidad electroforética con un error relativo al 5 %. Todas las determinaciones se hicieron a $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$.

A las suspensiones se le ajustó el pH mediante la adición de ClH o NaOH, se dejaron en equilibrio durante 24 horas antes de proceder a las medidas de movilidad electroforética.

Resultados y Discusión

La caracterización electrocinética de los látex supone la determinación de la movilidad electroforética en función del pH, fuerza iónica y electrolitos. Con vistas a determinar la caracterización eléctrica del látex estudiaremos en primer lugar el efecto que el pH tiene sobre la movilidad electroforética sin la adición de ningún otro compuesto, la variación del pH provocará un cambio en el estado iónico de la superficie del látex, su comportamiento electrocinético será por tanto, dependiente de la naturaleza química de los grupos que posea, fundamentalmente de sus constantes de acidez y basicidad, es decir, de su tendencia a captar o ceder protones; como se puede observar en la figura 1.

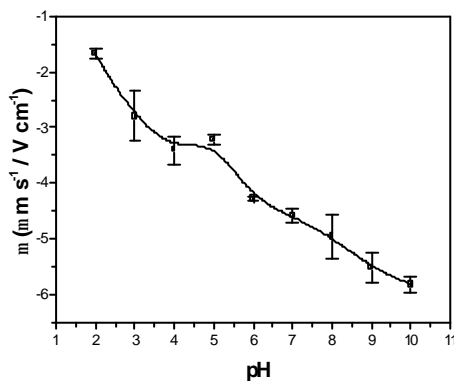


Figura 1. Movilidad electroforética del Kollicoat en función del pH

En esta figura se observa que la suspensión siempre presenta valores de μ_e negativos sin observarse punto isoelectrico en el intervalo de pH estudiados: desde 2 a 10 también se puede observar un importante aumento de la movilidad en valor absoluto con el pH, la movilidad para de $-1.6 \mu\text{m s}^{-1} / \text{Vcm}^{-1}$ a pH 10. las razones de este comportamiento deberían buscarse en la estructura química del polímero y de su relación con el medio acuoso. Dado que el hidrógeno de los grupos carboxilos, es ácido, la desprotonización de la molécula con desprendimiento de iones H^+ , podría considerarse un importante factor responsable de la carga neta. El aumento (hacia valores más negativos)

de la movilidad y la densidad de carga podría explicarse por el efecto que la mayor concentración de iones OH^- en disolución tendría de favorecedor del proceso de protonización mencionado. Por el contrario, la disminución del valor absoluto de la movilidad cuando el pH evoluciona hacia zonas más ácidas se explicaría por la progresiva neutralización de esas regiones negativas por adsorción química de los iones H^+ en número creciente.

Se pretende en esta figura considerar cómo afecta a la movilidad la presencia en disolución de distintas concentraciones de electrolitos con iones mono, di y trivalentes; ClNa , Cl_2Ca , Cl_3Al con el objetivo de saber hasta que punto interaccionan estos iones con la partícula y su doble capa dado que el anión es el mismo en los tres casos (Cl^-) las diferencias cuantitativas entre los datos correspondientes a cada electrolito deben provenir de la naturaleza de los contraiones (cationes).

Se observa que la movilidad es positiva en el intervalo de concentraciones desde 5×10^{-4} - 10^{-2} M para Cl_3Al , el catión Al^{3+} reduce en mayor medida la movilidad, llegando a alcanzar un valor de $2.7 \mu\text{m s}^{-1} / \text{Vcm}^{-1}$ para una concentración de 10^{-2} M, mientras la movilidad se mantiene negativa en el caso de ClNa y el Cl_2Ca en todo el intervalo de concentraciones ensayadas, tiende a disminuir en valor absoluto a medida que aumenta la concentración de cualquiera de los dos electrolitos, más destacado este hecho con el Cl_2Ca que con el ClNa .

El Cl_2Ca es capaz de reducir la movilidad hasta $\approx -1.75 \mu\text{m s}^{-1} / \text{Vcm}^{-1}$ frente al ClNa que alcanza un valor de $-3.47 \mu\text{m s}^{-1} / \text{Vcm}^{-1}$. Esta tendencia general es indicativa del carácter del electrolito indiferente; la disminución de la movilidad se manifiesta en el decrecimiento del potencial zeta, que se produce por el efecto de "compresión de la doble capa" los contraiones se agrupan más cerca de la superficie de la partícula, dando una doble capa menos extendida conforme aumenta la concentración, y por tanto un menor valor del potencial eléctrico a la distancia a la que se encuentra el plano de cizalladura o de

deslizamiento que delimita el valor del potencial zeta.

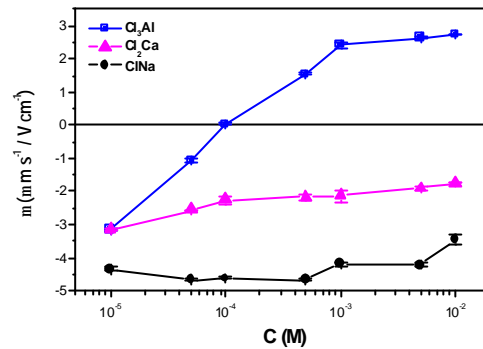


Figura 2. Movilidad electroforética del Kollicoat en función de ClNa, Cl₂Ca, Cl₃Al

El catión Al³⁺ muestra mayor eficacia como reductor de la movilidad negativa a medida que progresa su hidrólisis (hasta un pH comprendido entre 5 y 7 dependiendo de la concentración; (7).

La figura 3 incluye los valores de movilidad electroforética de la suspensión para tres concentraciones de Al³⁺ : 10⁻³ M, 10⁻⁴ M y 10⁻⁵ M en un intervalo de pH entre 2-10.

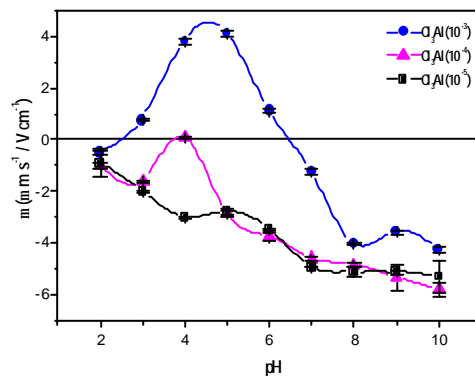


Figura 3. Movilidad electroforética del Kollicoat en función del pH a concentración constante del Cl₃Al 10⁻³ M, 10⁻⁴ M y 10⁻⁵ M.

Aparentemente, en la competencia entre los iones H⁺ y Al³⁺ para ocupar los lugares negativos de la superficie del látex, los cationes trivalentes se adsorben más eficazmente cuando el pH 4, es decir, para un valor de pH en el que la hidrólisis ya es significativa, y la concentración de iones H⁺ no es muy elevada. La tendencia de la movilidad hacia valores más negativos al aumentar el pH debe estar ligada no sólo al efecto de esta magnitud, sino también a los productos de la hidrólisis creciente del ion Al³⁺ que pueden llegar a tener carga negativa y aumentar por lo tanto la superficie al adsorberse sobre ella.

Bibliografía

1. Gurny, R., Gonzalez, M.A., Banker, G.S. y Kildsing, D, Dev. Ind. Pharm, 5, 437, (1979).
2. Hayretin, T., Turk. J. Chem., 20, 302, (1996).
3. Singh, S.K., Reddy, I.K y Khan, M.A, Int. J. Pharmaceutics, 141, 179, (1996).
4. Cao, X., Bansil, R., Gantz, D. Y Moore, E.W., J. Biophys., 73, 1932, (1997).
5. Sheiffele, S., Kolter, K., And Shepsky, G., Drug Development and Industrial Pharmacy, 4, 807, (1998).
6. Ruiz, M.A, Gallardo, V., Vera, P y delgado, A., Il Fármaco, 49, 147, (1994).
7. Matijevic, E y Bleier, A, Croatica Chem. Acta., 50, 93, (1977).

Autor de contacto:

Nora Ouazzani Lhassani

nouazzan@ugr.es

Departamento de Farmacia y Tecnología farmacéutica. Facultad De Farmacia

Campus de cartuja s/n 18071

Granada

958243900

958248958