

ESTUDIO DE ADSORCIÓN DE FILTROS QUÍMICOS SOBRE LAS PARTÍCULAS POLIMÉRICAS DEL LÁTEX AQUATERIC[®].

M.T. Martínez Martínez, V. Gallardo Lara, J. Zouaki, M.A. Ruíz Martínez.

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

Introducción

El uso de coloides en las ciencias farmacéuticas ha ido creciendo en importancia en las últimas décadas y se espera que tenga un gran auge en el futuro.

Un campo de importancia, es el uso de los sistemas coloidales como liberadores de fármacos, excipientes farmacéuticos, vehículos y portadores de principio activo (1), basándonos en esto estudiaremos la posible adsorción de tres filtros solares químicos de distinta naturaleza sobre la superficie polimérica del látex comercial Aquateric[®].

La evaluación del látex para su posible utilización como sistema de liberación de activo-cosmético debe incluir (2), entre otras experiencias de análisis de la interacción filtro-látex, la medida directa de la adsorción sobre las partículas del mismo, así como las distintas condiciones del medio que optimicen este proceso. Por esto, estudiamos la influencia sobre el fenómeno de adsorción, de la concentración de adsorbato, el valor del pH, así como el tiempo en el que se produce la máxima adsorción.

Materiales y Métodos

Los materiales empleados en la elaboración de este trabajo son:

- Filtros químicos: Ácido 2fenilbencimidazol-5-sulfónico ó Eusolex[®]-232 (hidrosoluble sólido) suministrado por Merck (Alemania), 2-etil-hexil-p-metoxicinamato ó Neo Heliopán[®] AV (liposoluble líquido) suministrado por Haarman & Reimer, S.A. (España), y 3-(4-metilbenciliden) alcanfor ó

Eusolex[®]-6300 (liposoluble sólido), suministrado por Merck (Alemania).

- Aquateric[®], látex de etilcelulosa, suministrado por FMC Corporation (USA).

- Agua destilada.

La determinación del tiempo necesario para obtener el equilibrio adsorbato-adsorbente se realizó mediante un estudio de la cinética de adsorción de cada filtro solar sobre las partículas del látex, añadiendo un 1% de Aquateric[®] a unas dispersiones con una concentración fija de activo-cosmético y agua, a una temperatura de 37°C y agitación de 100 r.p.m.. Se toman muestras cada hora hasta la séptima toma y una última a las 24 horas, posteriormente se centrifugan a 17000 r.p.m. durante 90 minutos y se recoge el sobrenadante en el cual después de filtrarlo con un filtro Millipore[®] (0,22 μ), se determina la concentración de filtro libre mediante valoración espectrofotométrica en un espectrofotómetro de UV-vis Perkin Elmer Lamda 2, mod. 127, a la longitud de onda máxima de cada filtro, para por diferencia, determinar la cantidad de activo-cosmético que ha quedado en el sedimento.

Para estudiar la influencia que ejerce la concentración de filtro solar y de pH en la adsorción, se añade una cantidad fija de látex (1%), a dispersiones con distintas concentraciones de activo-cosmético y diferente pH, manteniéndolas durante 24 horas en baño termostático en las mismas condiciones del apartado anterior y al igual que antes determinar la cantidad de filtro adsorbido.

Resultados y Discusión

En la figura 1 se comprueba que el factor tiempo no influye prácticamente en la adsorción de los activos-cosméticos sobre Aquateric[®], ya que se produce la máxima adsorción a la hora y se mantiene hasta las veinticuatro un mismo valor de adsorción, para cada uno de los filtros.

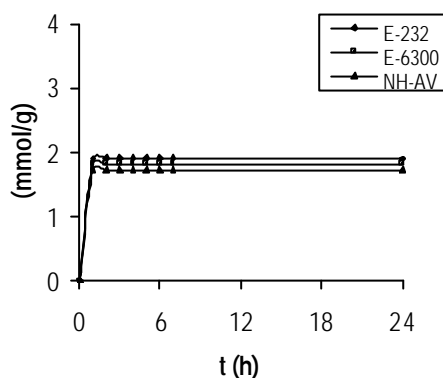


Figura 1. Efecto del tiempo sobre la adsorción de los distintos activos-cosméticos con Aquateric[®] (1%).

En la figura 2 se representan las isotermas de adsorción correspondientes a los tres filtros solares con el látex Aquateric[®]. La forma de todas las isotermas es muy similar en los tres casos y no presentan el punto de inflexión correspondiente a la saturación de la superficie de las partículas poliméricas. Estas isotermas aparentemente coinciden con el tipo G₂ de la clasificación de Giles (3), indicativas de que las moléculas pequeñas solvatadas de soluto son adsorbidas, mientras las grandes no lo son.

El filtro que presenta una mayor adsorción es Eusolex[®]-232, seguido de Eusolex[®]-6300 y por último de Neo Heliopán[®] AV. Parece ser lógico puesto que a menor volumen molecular, se ve favorecida la adsorción, siendo el volumen estimado para cada molécula de Eusolex[®]-232 de 233'33 Å³, 265'10 Å³ para Eusolex[®]-6300 y de 327'75 Å³ para Neo Heliopán[®] AV. Por otra parte la molécula de Eusolex[®]-232 tiene la propiedad de ser aceptora y donadora de enlaces de hidrógeno (4), lo que le otorga la ventaja de establecer más enlaces con las partículas poliméricas y por consiguiente mayor

número de moléculas de activo-cosmético adsorbidas.

La diferencia cuantitativa entre los dos filtros solares liposolubles puede deberse a que a menor peso molecular, la adsorción sería mayor (5), siendo en este caso de 254'37 g/mol para Eusolex[®]-6300 y de 290'40 g/mol para Neo Heliopán[®] AV.

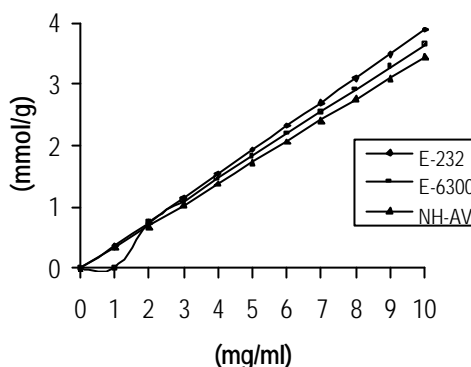


Figura 2. Densidad de adsorción de los distintos activos-cosméticos en función de la concentración inicial con Aquateric[®] (1%).

El efecto del pH sobre la adsorción de los tres filtros por las partículas poliméricas del látex se representa en la figura 3. Se observa que el pH solamente influye en la adsorción de Eusolex[®]-232, mientras que no tiene efecto en la adsorción de los otros dos filtros ya que se mantiene un valor constante.

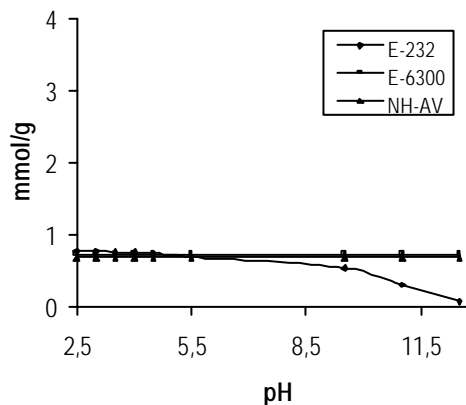


Figura 3: Efecto del pH sobre la adsorción de los distintos activos-cosméticos con Aquateric[®].

Para interpretar este hecho, es necesario saber cuál es el efecto del pH sobre la movilidad electroforética del Aquateric® a fuerza iónica constante, que se representa en la figura 4.

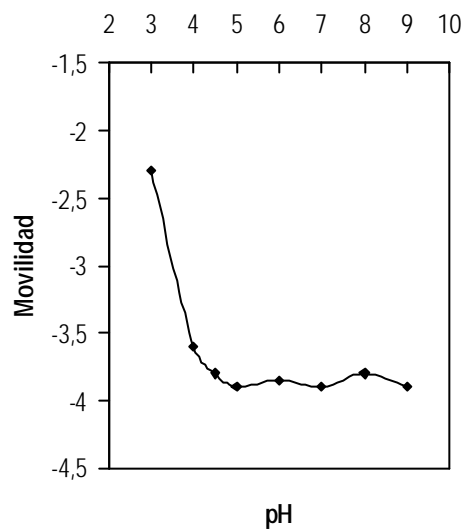


Figura 4: Movilidad electroforética del látex Aquateric[®] en función del pH.

Se observa como a pH 3, el valor absoluto de la movilidad es bajo como consecuencia de la existencia de una densidad de carga negativa debida a los grupos ácidos de las partículas poliméricas del látex, que estarían disociadas a pH 3 (6). La ligera variación de la movilidad electroforética en la zona de pH básico, se puede explicar de acuerdo con el comportamiento tipo (7), que presenta una meseta en los valores de μ_e medidas a pH menores a 6 a fuerza iónica constante, debido al grupo ácido superficial, siendo el valor absoluto de la movilidad electroforética máximo, el encontrado a pH 5.

El Eusolex[®]-232 a pH alcalino origina el anión sulfonato, con carga netamente negativa, a ese pH las partículas Aquateric[®] se encuentran cargadas negativamente, por lo que la

interacción adsorbato-adsorbente no está favorecida electrostáticamente.

A pH ácido, la adsorción de Eusolex[®]-232, de naturaleza ácida, se ve favorecida debido probablemente a las interacciones de tipo químico entre las moléculas de dicho filtro y la superficie polimérica (8).

Bibliografía

1. Vanderhoff J.W., El-Aasser M.S., Theory of colloids. Pharmaceutical Dosage Forms. Marcel Dekker Inc., New York, 1998.
2. Gurny R., Preliminary study of prolonged acting drug delivery system for the treatment of glaucoma. Pharm. Acta Helv., 56, 130, (1981).
3. Giles C.H., D'Silva A.P., Easton I.A., A General Treatment and Classification of the Solute Adsorption Isotherm, J. Colloid Interface Sci., 47,766, (1974).
4. Valenzuela C., Química general. Introducción a la Química Teórica., Universidad de Salamanca ed., Salamanca, 1994.
5. Remington., Farmacia. Tomo I. Médica Panamericana S.A., Madrid, 1998.
6. Hunter R.J., Zeta Potencial in Colloid Science. Principles and Applications, Academic Press, Londres, 1981.
7. James S.D., Electrophoresis of Particles in Suspension. Surfaces and Colloid Science. XI. Good R.J., Stromberg R.S., Plenum Press, New York, 1979.
8. Solomons G., Fundamentos de Química Orgánica. 3ª ed., Limusa S.A. de C.V., México D.F., 1995.

Autor de contacto:

M^ª Trinidad Martínez Martínez

maritri75@hotmail.com

Dpto. Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

Campus Universitario de Cartuja s/n, 18071.

Granada.

Tel.: 958243900

Fax: 958248958