

RESUMEN

El fósforo es inherente al mantenimiento de la vida y desempeña un papel fundamental en la producción de alimentos. La inminente escasez de rocas fosfóricas, principal materia prima para la producción de fertilizantes a base de fósforo ha impulsado la investigación sobre la recuperación de este nutriente a partir de fuentes alternativas, como las aguas residuales municipales. En un estudio reciente, fue posible concentrar y recuperar fosfatos de una solución que simulaba aguas residuales municipales mediante electrodiálisis, además de promover la separación de fosfatos de los aniones coexistentes. Sin embargo, este proceso de separación comprometió la estructura de la membrana aniónica. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue establecer las condiciones adecuadas para recuperar fosfatos de una solución con bajo contenido de este nutriente. Se realizaron experimentos de electrodiálisis bajo intenso campo eléctrico utilizando dos membranas aniónicas diferentes, una de origen chino (IONSEP-HC-A) y otra checa (AMHPP, resistente a medios alcalinos), caracterizándolas antes y después de los ensayos. Además, se estudiaron las reacciones químicas que acompañan al transporte de fosfatos a través de membranas aniónicas mediante voltamperometría lineal, cronopotenciometría y espectroscopia de impedancia electroquímica. Los resultados de las pruebas de electrodiálisis indican la posibilidad de separación de iones de fosfato utilizando la membrana IONSEP-HC-A, condición que no se logra con la membrana AMHPP. Mediante espectros FTIR se observó que la aplicación de campos eléctricos intensos provocó la transformación parcial de los grupos funcionales de ambas membranas. Sin embargo, además de esto, se notó la degradación de la malla estructural de la membrana china. Además, las imágenes SEM indicaron la formación de cavidades en la superficie de la membrana IONSEP-HC-A, lo que no se observó en la membrana AMHPP. A través de estas imágenes también se observó que la superficie de la membrana AMHPP tiene una mayor área conductora, lo que puede facilitar la formación de vórtices electroconvectivos, mientras que la distribución de grupos funcionales en la membrana IONSEP-HC-A facilitaría la disociación del agua. Estas suposiciones se confirman mediante espectros de impedancia y curvas cronopotenciométricas. Para la membrana AMHPP, las curvas cronopotenciométricas atestiguan que la electroconvección es el mecanismo predominante de transferencia de masa, a pesar de la presencia de arcos de Gerischer que indican la ocurrencia de reacciones químicas en la capa límite de difusión. En cuanto a la membrana IONSEP-HC-A, los resultados muestran el predominio de la disociación del agua, lo que dificulta el paso de los iones fosfato a través de la membrana y permite su separación.

Palabras claves: Fosfato, electrodiálisis, membrana aniónica, caracterización, transporte de iones.