

ADSORCIÓN DE SULFATO Y FOSFATO SOBRE ALOFANES NATURALES Y SINTÉTICOS

Alejandra A. Jara C. y María de la Luz Mora G.

*Departamento de Ciencias Químicas, Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración,
Universidad de La Frontera. Av. Francisco Salazar 01145, Temuco, Casilla 54-D, Temuco, Chile.
(alajara@ufro.cl)*

RESUMEN

Azufre y fósforo son nutrientes esenciales para las plantas y, por lo tanto, de gran importancia agronómica y ambiental. Estos elementos son adsorbidos como sulfato (SO_4^{2-}) y fosfato (H_2PO_4^-) sobre minerales de carga variable (alofán y óxidos de Al y Fe) y suelos (andisoles y ultisoles). Los alofanos son aluminosilicatos amorfos que presentan predominio de enlaces Si-O-Al, cuya razón molar $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ varía entre 1 y 2 y alta reactividad superficial. Los compuestos alofánicos son predominantes en andisoles. Algunos autores han afirmado que los mecanismos de adsorción de SO_4^{2-} y H_2PO_4^- son similares, sin embargo, SO_4^{2-} es adsorbido menos que H_2PO_4^- y no compite fuertemente con H_2PO_4^- . El H_2PO_4^- se adsorbe formando complejos de esfera interna por mecanismos de intercambio de ligantes, mientras que SO_4^{2-} se adsorbe formando complejos de esfera externa e interna. Ambos procesos de adsorción se han relacionado a través de mecanismos competitivos entre estos iones, y aunque existen algunos estudios fisicoquímicos que han tratado de relacionar ambos mecanismos, en la actualidad no existe claridad al respecto. El objetivo es estudiar la de adsorción de SO_4^{2-} y la competencia que se puede establecer con H_2PO_4^- en condiciones controladas (de temperatura, fuerza iónica y pH) sobre suelo y un alofán recubierto con óxidos de hierro sintético (AlSiFe). Experimentos de adsorción de SO_4^{2-} y H_2PO_4^- realizados en batch bajo condiciones controladas, mostraron que H_2PO_4^- se adsorbe entre 4 y 6 veces más que SO_4^{2-} a pH 5,0 en el andisol y el AlSiFe, respectivamente. En experimentos de adsorción de SO_4^{2-} en presencia de cantidades equimolares de H_2PO_4^- en el rango de pH 4,0 a 7,0, la adsorción de SO_4^{2-} disminuyó significativamente, particularmente a bajos valores de pH (48% a pH 4,5, 35% a pH 5,5 y 25% a pH 6,0). La gran capacidad de H_2PO_4^- en impedir la adsorción de SO_4^{2-} resultó evidente al agregar cantidades crecientes de SO_4^{2-} en soluciones que contienen una concentración de H_2PO_4^- constante ($1,9 \text{ mmol L}^{-1}$) a pH 4,5, de tal manera de tener una razón molar inicial de $\text{SO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ de 0 a 10. Para alcanzar una razón molar de $\text{SO}_4^{2-}/\text{PO}_4$ adsorbida ≥ 1 , fue necesario alcanzar una razón molar inicial $\text{SO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{PO}_4^- > 4$. Esto sugiere una competencia entre H_2PO_4^- y SO_4^{2-} por sitios de adsorción, a través de la alta afinidad o el efecto de acción de masa de la concentración incrementada de SO_4^{2-} .

AGRADECIMIENTOS: Proyectos Fondecyt 2000110 y 7990087.

PALABRAS CLAVES: alofán, adsorción, sulfato, fosfato