

Estudo da Interação de Aminoácidos com Argilas: Implicações para a Origem da Vida.

Luís O. de B. Benetoli (PG)¹, Cláudio M. D. de Souza (IC)¹, Klébson L. da Silva (PG)², Ivan G. de Souza Jr (PG)³, Henrique de Santana (PQ)¹, Andrea Paesano Jr (PQ)², Antonio C. S. da Costa (PQ)³, Cassia T. B. V. Zaia (PQ)⁴, Dimas A. M. Zaia (PQ)^{1*}. damzaia@uel.br.

¹Departamento de Química-CCE, ⁴Departamento de Ciências Fisiológicas-CCB, Universidade Estadual de Londrina, 86051-990, Londrina PR. ²Departamento de Física-CCE, ³Departamento de Agronomia-CCA, Universidade Estadual de Maringá, 87020-900, Maringá PR.

Palavras Chave: Adsorção, Aminoácidos, Origem da vida, FT-IR, Mössbauer, Raios-X.

Introdução

Desde que Bernal (1951)¹ primeiramente sugeriu que argilas poderiam selecionar e concentrar monômeros e, posteriormente, catalisar a formação de biopolímeros essenciais para o surgimento da vida, diversos estudos vêm sendo empreendidos. O presente trabalho mostra a aplicação de três diferentes metodologias no estudo da interação de aminoácidos (Ala, Lys, His, Gln, Met e Cys) com argilas (caulim e bentonita) em três faixas de pH (3,00, 6,00 e 8,00) em solução de água do mar.

Resultados e Discussão

A análise dos espectros FT-IR das amostras de aminoácidos adsorvidos sobre argilas não mostraram alteração espectral com a mudança de pH. Para cada caso, as seguintes alterações de bandas foram observadas: Ala/Bentonita: desaparecimento 1520/1593 cm⁻¹; diminuição de intensidade 3082 cm⁻¹; nova banda a 3305 cm⁻¹. Ala/Caulim: diminuição da intensidade em 1593 cm⁻¹ e o estiramento NH₃⁺ em 3082. Lys/Bentonita: diminuição de intensidade em 1566 e 3160 cm⁻¹; alargamento 1505 cm⁻¹; nova banda em 3289 cm⁻¹. Lys/Caulim: alteração da frequência 1505 para 1512 cm⁻¹; desaparecimento em 1566 cm⁻¹. His/Bentonita: desaparecimento 1461, 1571 e 1589 cm⁻¹; nova banda em 3263 cm⁻¹. His/Caulim: desaparecimento 1461, 1499, 1571 e 1589 cm⁻¹; diminuição da intensidade em 3157 cm⁻¹. Met/Bentonita: desaparecimento 1317, 1409, 1446, 1563, 1584, 1612 e 3165 cm⁻¹; nova banda em 3277 cm⁻¹; mudança da banda 1510 para 1501 cm⁻¹. Met/Caulim: alteração de frequências e diminuição de intensidades. Gln/Bentonita: diminuição de intensidade em 1488 cm⁻¹; desaparecimento 1587 cm⁻¹. Gln/Caulim: alteração de frequências; diminuição de intensidade. Cys/Bentonita: desaparecimento 1429 e 1572 cm⁻¹; diminuição de intensidade em 1347 e 1741 cm⁻¹; mudança em 838, 1398, 1623 e 1644 cm⁻¹ para 846, 1412, 1631, e 1650

cm⁻¹; diminuição e alteração de 1521 para 1505 cm⁻¹. Cys/Caulim: diminuição 2561 cm⁻¹, desaparecimento em 776, 838, 869, 1431 e 1571 cm⁻¹. Os difratogramas de raios-x revelaram que variações de pH afetam a intercama da bentonita pura e que nas amostras contendo Cys o aminoácido provoca uma maior expansão devido a sua inclusão entre as camadas da argila. A expansão foi maior nos pHs 3,00 (18,3 Å) e 8,00 (17,3 Å) e uma menor expansão em pH 6,00 (15,2 Å). A expansão em pH 3,00 foi maior que a expansão das amostras de etilenoglicol/bentonita saturada com Mg (17,7 Å). Os espectros Mössbauer obtidos da interação da Cys com os sítios de Fe₂O₃ presentes na bentonita, revelaram um aumento da área do pico (~20%) do íon ferroso e uma correspondente diminuição na área do pico do íon férrico nas amostras de bentonita contendo Cys em comparação a bentonita pura.

Conclusões

Os espectros FT-IR mostraram que a adsorção dos aminoácidos sobre argilas ocorreu através do grupo amino e no caso da Cys/argilas esta interação ocorreu também pelo grupo sulfidril. Os dados de difratometria de raios-x mostraram a grande afinidade da Cys pelas camadas internas da bentonita e que estas são afetadas por alterações de pH. Os espectros Mössbauer mostraram que a Cys foi capaz de reduzir parcialmente o ferro presente na bentonita o que pode ser bastante relevante para os estudos em origem da vida².

Agradecimentos

Luís O. de B. Benetoli e Cláudio M. D. de Souza agradecem a CAPES/CNPq, respectivamente.

¹ Bernal, J. D.; *The Physical Basis of Life*. 1951. Routledge and Keagan Paul. London.

² Wächtershäuser, G.; *Before Enzymes And Templates: Theory of Surface Metabolism. Microbiological Reviews*. 1988. 52, 452-484.