

УДК 577.1

БИОХИМИЯ

В. А. ОТРОЩЕНКО, Н. В. ВАСИЛЬЕВА

ИЗУЧЕНИЕ АДсорбЦИИ НУКЛЕОЗИДФОСФАТОВ НА ПОВЕРХНОСТИ БАЗАЛЬТОВОГО ШЛАКА

(Представлено академиком А. И. Опариным 8 IV 1976)

Одной из стадий возникновения жизни является абиогенный синтез простейших органических соединений (¹). Последующее их усложнение происходило под влиянием различных факторов окружающей среды, одним из которых могла быть адсорбция органических соединений на поверхности минералов и горных пород. 95% современной земной коры состоит из пород вулканического происхождения (²), среди которых наиболее распространенными являются базальты. Разнообразие химического и минерального состава вулканических пород, а также различия в молекулярной структуре органических соединений, по-видимому, обеспечивали различия в процессах адсорбции. В результате могла происходить дифференцировка органических молекул на минеральной поверхности. Таким образом различие в процессах адсорбции могло предопределять образование органическими соединениями химически дифференцированных фазовообособленных систем.

Целью настоящей работы было изучение процесса адсорбции нуклеозидмонофосфатов на базальтовом шлаке.

В качестве минерального компонента использовали шлак вулкана Ключевского (извержение 1966 г.). Имеются данные о составе таких вулканических пород (³). Адсорбционным материалом служили нуклеозидмонофосфаты с различными азотистыми основаниями (АМФ, ГМФ, ЦМФ и УМФ).

Навески (0,5 г) измельченной (60—100 меш), промытой и высушенной породы перемешивали в течение 8 час. при комнатной температуре с водными растворами нуклеозидмонофосфатов (22 мкмол/л) при рН 2,5. Далее смесь разделяли центрифугированием. Количество вещества в надосадочной фракции определяли по поглощению света при соответствующей длине волны. В контрольных пробах навески базальта перемешивали с водой в тех же условиях.

При изучении зависимости адсорбции от концентрации нуклеозидмонофосфатов в растворе на базальтовом шлаке получили изотермы адсорбции, подчиняющиеся уравнению Лэнгмюра. Данные представлены на рис. 1. Наблюдается избирательность в адсорбции указанных соединений. В то

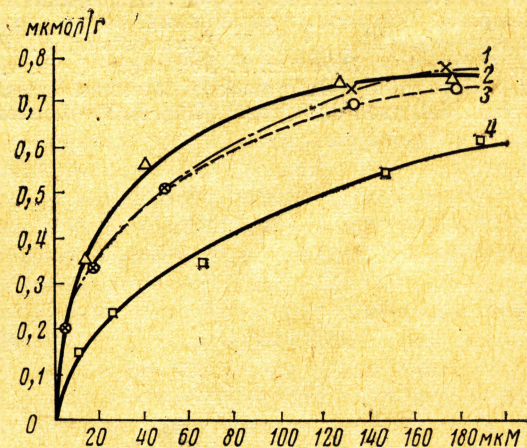


Рис. 1. Зависимость адсорбции от равновесной концентрации нуклеозидмонофосфатов в растворе на поверхности базальтового шлака. 1 — ГМФ, 2 — ЦМФ, 3 — АМФ, 4 — УМФ

время как три нуклеозидмонофосфата (АМФ, ГМФ и ЦМФ) адсорбируются практически одинаково, зависимость их адсорбции от концентрации можно выразить одной прямой; уридинмонофосфат (УМФ) адсорбируется слабее. Это подтверждается при сравнении их коэффициентов адсорбции, которые вычислялись методом наименьших квадратов. Коэффициент адсорбции для АМФ, ГМФ, ЦМФ равен $3,4 \cdot 10^{-2}$, для УМФ он равен $1,2 \cdot 10^{-2}$.

Полученный факт крайне интересен. Известно, что при низких значениях рН происходит протонизация аминогрупп аденина, гуанина и цитозина, вследствие чего их молекулы приобретают дополнительную возможность образовывать при адсорбции химические связи. Не исключено, что первые системы, образовавшиеся на основе адсорбированного таким образом материала, несли в своем составе обедненные уридином молекулы, которые были предшественниками нуклеиновых кислот. Возможно, поэтому средний нуклеотидный состав современных нуклеиновых кислот всегда имеет дефицит по урдину по сравнению с другими основаниями (⁴⁻⁶).

В заключение авторы приносят глубокую благодарность академику А. И. Опарину за постоянное внимание к проводимым исследованиям и ценные критические замечания.

Институт биохимии им. А. Н. Баха
Академии наук СССР
Москва

Поступило
1 IV 1976

ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. И. Опарин, Возникновение жизни на Земле, М., Изд-во АН СССР, 1957.
² М. Рутген, Происхождение жизни (естественным путем), М., «Мир», 1973.
³ В. А. Ермаков, И. Т. Кирсанов, В кн.: Вулканы и геотермальные системы Камчатки. Матер. IV Всесоюз. вулканологич. совещ. под ред. Э. Н. Эрлиха, Петропавловск-Камчатский, 1974. ⁴ Н. М. Гумилевская, Н. М. Сисакян, ДАН, т. 137, 206 (1961).
⁵ J. Montreil, P. Derumez, P. Boulanger, C. R., v. 251, 3100 (1960). ⁶ N. Susoka, In: On the Evolution of Informational Macromolecules. Evolving Genes and Proteins; A Symposium, V. Bryson u. H. Vogel (Ed.), N. Y.—London, 1965, p. 479.