



МИГРА́ЦИЯ ХИМИ́ЧЕСКИХ ЭЛЕМЕН́ТОВ

Авторы: А. А. Ярошевский

МИГРА́ЦИЯ ХИМИ́ЧЕСКИХ ЭЛЕМЕН́ТОВ, перераспределение химич. элементов во внутренних и внешних оболочках Земли в течение геологич. времени, приводящее к рассеянию или концентрации элементов. Сопровождается изменением форм нахождения химич. элементов: в кристаллах, в магматич. расплавах, во флюидных (жидких и газообразных) фазах, в живых организмах, в состоянии рассеяния в воздухе. Факторы М. х. э. разделяют на две осн. группы: внутренние, связанные со свойствами атомов и их соединений, и внешние, характеризующие обстановку, в которой находятся атомы. К внутр. факторам относят природу химич. связи атомов, определяющую устойчивость химич. соединений в разл. обстановке; физич. и химич. свойства соединений (плотность, темп-ра плавления, растворимость в водных растворах, потенциал ионизации) и атомов (атомная масса, радиоактивность). Внешними факторами М. х. э. являются гравитация, космич. излучение, энергия радиоактивного распада и тепловая энергия недр Земли, химич. состав геологич. систем, осн. физико-химич. параметры среды миграции: кислотность, окислительно-восстановит. потенциал, темп-ра, давление. Внешние и внутр. факторы М. х. э. определяют её механизмы (формы) и интенсивность в разл. геологич. обстановке. Выделяют механич., воздушную, водную, физико-химич., биогенную и техногенную М. х. э. В зависимости от формы нахождения химич. элементов в геологич. системе (в виде атомов, молекул, ионов), степени окисления, устойчивости твёрдых фаз либо комплексов в растворах и т. п. химич. элементы характеризуются разной миграц. подвижностью. Наиболее миграционно-подвижными формами химич. элементов являются их летучие и хорошо растворимые в водных растворах соединения. По интенсивности миграции можно выделить ряды подвижности элементов, которые оказываются весьма различными в зависимости от геохимич. обстановки.

Непосредственным отражением М. х. э. является поведение их атомов в геохимич. циклах, под которыми понимается совокупность последовательно происходящих явлений и процессов, приводящих к круговороту химич. элементов и их соединений в земной коре. Впервые понятие геохимич. циклов обосновал В. И. [Вернадский](#) (1922), который представлял историю химич. элементов как последовательность преобразований их соединений (минералов), зависящую от разл. термодинамич. условий в разных частях земной коры. Постоянный круговорот химич. элементов в земной коре определяется динамич. характером природных равновесий, непрерывным преобразованием вещества земной коры в процессах выветривания, осадкообразования, метаморфизма, магматизма. Круговорот сопровождается разделением химич. элементов, в наибольшей степени проявляющимся в биосфере при определяющем участии живого вещества в процессе взаимодействия веществ литосферы, гидросферы и атмосферы. Каждый химич. элемент в соответствии с химич. свойствами имеет свой геохимич. цикл. Выделяют геохимич. циклы разл. масштабов, напр. [биогеохимические циклы](#), связанные с биогеохимич. круговоротом элементов атмосферы, почв, грунтовых вод и живого вещества, или циклы преобразования пород в процессах выветривания – сноса – осадкообразования – выветривания (этот круговорот называют малым геохимич. циклом), или преобразование вещества земной коры в процессах выветривания – осадкообразования – метаморфизма – магматизма – выветривания (большой геохимич. цикл). Представление о

геохимич. циклах позволяет связать отд. процессы геохимич. миграции элементов в единую систему, составить схему распределения элементов в оболочках Земли, количественно описать осн. пути миграции химич. элементов.

Литература

Лит.: Вернадский В. И. Химические элементы и механизм земной коры // Вернадский В. И. Избр. соч. М., 1954. Т. 1; Ферсман А. Е. Геохимия // Ферсман А. Е. Избр. труды. М., 1955. Т. 3; Сауков А. А. Геохимия. 4-е изд. М., 1975; Перельман А. И. Геохимия. 2-е изд. М., 1989.