



КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ

Авторы: С. П. Муштакова

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ, сложные химич. реакции, характеризующиеся колебаниями (в осн. периодическими) концентраций некоторых промежуточных соединений и соответственно скоростей превращения этих соединений. К. р. наблюдаются в газовой или в жидкой фазе, а также (особенно часто) на границе раздела этих фаз с твёрдой фазой. Причиной возникновения колебаний концентраций является наличие обратных связей между отд. стадиями сложной реакции. К. р. относят к процессам с положительной (каталитич. действие промежуточных или конечных продуктов реакции) или отрицательной (ингибирующее действие промежуточных или конечных продуктов) обратной связью.

Впервые К. р., проявляющуюся в виде периодич. вспышек света при окислении паров фосфора, наблюдал в кон. 17 в. Р. [Бойль](#). В 1921 амер. химик У. Брей впервые описал жидкофазную К. р. разложения пероксида водорода, катализируемую иодатами. В 1951 рос. химик Б. П. Белоусов наблюдал колебания концентраций окисленной и восстановленной форм катализатора – церия в реакции взаимодействия лимонной кислоты с броматами. Колебания можно было наблюдать визуально по изменению окраски раствора от бесцветной к жёлтой (обусловлено переходом $\text{Ce}^{3+} \rightarrow \text{Ce}^{4+}$); период колебаний 10–100 с. В 1961 рос. биофизик А. М. Жаботинский наблюдал колебания концентрации при использовании в качестве восстановителя в реакции Белоусова малоновой или яблочной кислоты. Реакция, протекающая в автоколебат. режиме каталитич. окисления разл. восстановителей броматами, получила назв. реакции Белоусова – Жаботинского (т. н. катализируемый броматный осциллятор). Известно достаточно большое количество др. химич. реакций, в которых наблюдаются колебат. изменения концентраций реагентов: некатализируемые броматные осцилляторы, хлоритные, иодатные, пероксидные и др. осцилляторы. Совр. этап фундам. исследований К. р. начался с работ И. Р. [Пригожина](#) с сотрудниками, в которых было показано, что в открытой системе около стационарного состояния, достаточно удалённого от положения химич. равновесия, возможны колебат. химич. процессы.

Кинетика К. р. – бурно развивающаяся отрасль знания, возникшая на стыке химии, биологии, медицины, физики, математики. Применяется в биохимии, биофизике, учении о биоритмах, при исследовании динамики популяций, миграции организмов, в экологии, социологии (изменение численности населения, развитие экономики). Отличит. особенностью К. р. является высокая чувствительность к внешним воздействиям, что открывает перспективы по созданию принципиально новых методик анализа микроколичеств разл. веществ.

Литература

Лит.: Жаботинский А. М. Концентрационные автоколебания. М., 1974; Гарел Д., Гарел О. Колебательные химические реакции. М., 1986; Колебания и бегущие волны в химических системах / Под ред. Р. Филда, М. Бургер. М., 1988; Баблюянец А. Молекулы, динамика и жизнь. М., 1990.