2 глава

Протолитическая теория

В 1905 году Е.Франклину (кто это) после проведения ряда опытов удалось провести аналогию между химическими реакциями электролитов в воде и в жидком аммиаке.

Жидкий аммиак и вода сами по себе имеют множество схожих свойств, например они оба слабо проводят электрический ток и одинаково взаимодействуют с щелочными металлами.(2K + 2H2O = H2 + 2KOH; 2K + 2NH3 = H2+ 2KNH2). Исследования Франклина привели к тому, что теория Аррениуса очень ограниченна, т.к. описывает процесс растворения и поведение только водных растворов. В результате дальнейших опытов выяснилось, что не только аммиак имеет схожести с водой, сейчас таких веществ известно несколько десятков.

Поэтому понадобилось разработать новую теорию, описывающую любые растворы.

Аррениус рассматривал воду как инертную среду, т.е. не вступающую во взаимодействие с ионами. Но когда ученые поняли, что это неверно, сложилось новое представление об основаниях - это вещества, которые имеют способность отбирать у других веществ протоны и присоединять их к себе. В 1923 году датчанин И. Бренстед[[1]](#footnote-1) увидел, что при взаимодействии кислоты и основания протоны переходят от кислоты к основанию. Он воспользовался аналогией с окисилительно-восстановительными реакциями, но вместо переходов *электронов от восстановителя к окислителю* **в кислотно-основном взаимодействии *протоны* переходят *от кислоты к основанию*.** Вещества, которые обмениваются протонами, он назвал *протолитами,* поэтому его теория и была названа протолитической. Следовательно, согласно его теории, кислота - это вещество, способное отдавать протоны другому веществу (донор протонов), а основание - вещество, принимающее эти протоны (акцептор протонов).

Но эта теория имела один недостаток - протоны могут отщеплять не только кислоты, но также и ионы. Получалось, что и эти ионы нужно было считать кислотами. А нейтральные молекулы и заряженные ионы, присоединяющие протоны - основаниями.

А вода в соответствии с протолитической теорией оказалась и основанием, и кислотой, в зависимости от вида растворяемого вещества.

Например, в реакциях с H2SO4, HNO3 и другими кислотами вода отнимает у них протоны, то есть выступает в качестве основания.

А в процессе растворения аммиака в воде молекулы аммиака отбирают протоны у молекул воды, следовательно аммиак является основанием, а вода - кислотой.

NH3+HOH = NH4+ + OH-

Впоследствии выяснилось, что **любой растворитель становится кислотой или основанием только при взаимодействии с другим веществом.**

Естественно, на то, чтобы отсоединить протон от вещества, требуется энергия, ведь при этом происходит разрыв связей. Те вещества, у которых эти связи между молекулами слабые и процесс диссоциации происходит быстро, называются *сильными электролитами (*например, HCl, H2SO4). *Слабыми электролитами* называют те вещества, которые диссоциируют не полностью из-за прочности связей (например, H2S, HClO).

Но потом химикам начали встречаться реакции, носящие кислотно-основный характер, хотя ни в одном из реагирующих веществ не содержалось частиц H+, например,

MgO+SO3=MgSO4

Реагируют основные и кислотные оксиды, но они обладают большим сходством с кислотами и основаниями. Ученые выделили такие вещества в отдельную группу, названную *апротонными кислотами* или L-кислотами (L-первая буква фамилии Г. Льюиса[[2]](#footnote-2) - химика, который первый ввел этот термин). Остальные кислоты назывались Н-кислотами или бренстедовскими кислотами.

1. Йоханнес-Николаус Брёнстед (1879 -1947) - датский физико-химик, член Датского королевского общества наук. С 1930 по 1947 год он возглавлял Физико-химический институт Высшей технической школы в Копенгагене.

Основные научные работы посвящены химической кинетике, катализу и термодинамике растворов. Главное достижение - формулировка основных положений "общей" или "расширенной" теории кислот и оснований. [↑](#footnote-ref-1)
2. Льюис Гилберт Ньютон (1875-1946) - американский физикохимик, основатель научной школы, иностранный почетный член АН СССР (1942). Труды по химической термодинамике. Предложил электронную теорию неполярной химической связи (1912-16) и одну из современных теорий кислот и оснований (1923). Впервые получил тяжелую воду (1933, совместно с Р. Макдональдом). [↑](#footnote-ref-2)