ХРОНИКА

АКАДЕМИК НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ БЕКЕТОВ (1826 — 1911)

К 125-летию со дня рождения

Н. Е. Хомутов

В текущем году исполнилось 125 лет со дня рождения выдающегося русского химика, академика Николая Николаевича Бекетова, одного из основоположников современной физической химии.

Физическая химия как наука возникла в результате работ гениального русского ученого М. В. Ломоносова. Следующий большой шаг в развитии физической химии как науки и в организации ее преподавания был сделан Н. Н. Бекетовым.

Н. Н. Бекетов открыл важнейший закон в химии — закон действующих масс, выдвинул и экспериментально обосновал ряд положений, имеющих принципиальное значение для развития термохимии, химической термодинамики, химической кинетики и электрохимии.

Н. Н. Бекетов заложил научные основы важной отрасли металлургии — алюмотермии.

Н. Н. Бекетов явился инициатором и организатором преподавания физической химии и подготовки специалистов физико-химиков в России. Спустя 20 лет после начала преподавания физической химии в России (1864 г.) было организовано преподавание физической химии в Западной Европе, в Лейпциге (1887 г.), В. Оствальдом, учившимся и жившим ранее в России и заимствовавшим русский опыт в этой области.

Научная деятельность Н. Н. Бекетова как продолжателя идей М. В. Ломоносова развернулась под непосредственным влиянием великих открытий в химии: периодического закона, открытого Д. И. Менделеевым в 1869 г., и теории строения органических соединений, созданной А. М. Бутлеровым в 1861 г. Благодаря работам М. В. Ломоносова, Н. Н. Бекетова, Д. И. Менделеева Россия по праву рассматривается как родина физической химии.

Н. Н. Бекетов родился в с. Алферьевка Пензенской губ. 14/I 1826 г. в семье разорившегося морского офицера; учился сначала в Петербургском, затем в Казанском университете, который окончил в 1849 г.; во время ученья в Казанском университете познакомился и подружился с А. М. Бутлеровым, который был его однокурсником. Большое влияние на формирование научных взглядов Н. Н. Бекетова оказал Н. Н. Зинин, преподававший органическую химию в Казанском университете до 1847 г. По окончании университета Н. Н. Бекетов работал под руководством Н. Н. Зинина в Медико-хирургической академии; в 1853 г. он защитил магистерскую диссертацию.

С 1855 по 1877 г. Н. Н. Бекетов работал в Харьковском университете сначала в качестве адъюнкта, а в 1859 г. был избран профессором. Начиная с 1860 г. Н. Н. Бекетов читает курс «Отношение физических и химических явлений между собой», а с 1865 г.—курс физической химии.

По инициативе и при непосредственном руководящем участии Н. Н. Бекетова в Харьковском университете впервые в мире в 1864 году было организовано физико-химическое отделение. Учебный план отделения включал в себя, наряду с лекционными курсами по различным разделам физической химии, также впервые поставленный лабораторный практикум по физической химии.

Во время работы в Харьковском университете Н. Н. Бекетов организовал Физико-химическую лабораторию и развернул большую научную и общественную деятельность. В 1865 г. он защитил докторскую диссертацию на тему: «Исследование над явлением вытеснения одних элементов другими». По инициативе Н. Н. Бекетова в Харькове в 1872 г. было создано Общество физико-химических наук, которое с этого же года начало издавать свой журнал «Труды Общества физико-химических наук при Харьковском университете».

В 1877 г. Н. Н. Бекетов избирается чл.-корр. Академии Наук. В 1879 г. Н. Н. Бекетову за исследования окисей щелочных металлов присуждается премия им. М. В. Ломоносова.

В 1886 г. Н. Н. Бекетов был избран действительным членом Академии Наук и в том же году переехал в Петербург, где начал работу в химической лаборатории

Академии; одновременно в Петербурге он занимался и педагогической деятельностью, преподавал химию на Высших женских курсах. Даже в престарелом возрасте, Н. Н. Бекетов непрерывно занимался научной работой. Умер Н. Н. Бекетов 13 декабря 1911 г.

Начало научной деятельности Н. Н. Бекетова, проходившее под руководством Н. Н. Зинина, относится к области органической химии. Под руководством Н. Н. Зинина Н. Н. Бекетов синтезировал бензуренд и ацетуренд. Под руководством Н. Н. Зинина была выполнена магистерская диссертация на тему: «О некоторых новых случаях химического сочетания и общие замечания об этих явлениях», которую Н. Н. Бекетов защитил 17 мая 1853 г. Магистерская диссертация посвящена изучению механизма образования сложных эфиров.

Важнейшей научной заслугой Н. Н. Бекетова является установление закона действующих масс, который был им сформулирован в докторской диссертации, носящей название «Исследование над явлениями вытеснения одних элементов другими», опубликованной в 1865 г. Опытный материал, послуживший основой для установления закона действующих масс, был получен в период 1859—1865 гг. Этот опытный материал относился к изучению вытеснения металлов водородом из растворов их солей в воде. На основе полученных результатов Н. Н. Бекетов пришел к выводу, что химическое действие газа пропорционально давлению или массе газа и зависит от концентрации соли в растворе.

В этой же работе Н. Н. Бекетов открыл явление обратимости химических реакций. Он установил, что реакции взаимодействия водорода с растворами солей металлов в зависимости от давления газа могут идти либо в сторону вытеснения водородом металла, либо в обратном направлении.

В дальнейших работах Н. Н. Бекетов еще более убедительно обосновал закон действующих масс экспериментально, причем показал, что водород под давлением может восстанавливать щелочные металлы из их окисей, в том числе такие, как натрий, калий, цезий.

Основные исследования Н. Н. Бекетова, так же как и докторская диссертация, посвящены выяснению природы химического сродства.

Работы Н. Н. Бекетова показывают, что он ясно понимал ограниченность принципа Бертло. Он указал, что тепловой эффект может быть мерой сродства лишь при абсолютном нуле (—273°).

В результате своих исследований Н. Н. Бекетов приходит к выводу, что величина химического сродства складывается из двух частей: одной части, обусловленной внешними физическими условиями (температура, концентрация), и другой части, обусловленной индивидуальными особенностями веществ. Влияние индивидуальных особенностей веществ на величину химического сродства он относил на счет различия масс частиц и величин взаимных расстояний между частицами. В то же время он ясно понимал, что этими факторами природа химического сродства не исчерпывается полностью. Н. Н. Бекетов установил, что наиболее прочными соединениями являются те, которые имеют наименьшие межатомные расстояния. Далее, он нашел, что наиболее прочные соединения возникают из элементов, имеющих отношения эквивалентных весов, близкое к единице.

Для сопоставления величин химического сродства различных элементов, Н. Н. Бекетов наметил правильный путь — изучение взаимного вытеснения одних элементов другими из их соединений. Этот метод измерения химического сродства остался важнейшим методом и в настоящее время.

Результаты работы Н. Н. Бекетова по вытеснению одних металлов другими в дальнейшем послужили основой при расположении металлов в ряду напряжений. Используя свои теоретические воззрения, Н. Н. Бекетов разработал способ получения щелочных металлов вытеснением их водородом из окислов, а также восстановлением окислов при помощи окиси углерода.

Н. Н. Бекетов на примере получения Ва и К вытеснением их алюминием из окислов, открыл алюмотермический метод получения металлов, который широко используется современной техникой.

Н. Н. Бекетов систематически занимался термохимией, изучал главным образом теплоты реакций с участием соединений элементов I и II групп.

Большое научное значение имеет работа Н. Н. Бекетова по электрохимическому синтезу муравьиной кислоты из угольной кислоты (1868 г.). Работа была поставлена с целью выяснения механизма фотохимической ассимиляции углекислоты растениями. Н. Н. Бекетов предполагал, что в результате поглощения света в растительных клетках возникает электрический ток, который производит восстановление угольной кислоты в муравьиную. Если это предположение верно, то следовало ожидать, что эту реакцию можно осуществить электрохимически.

Действительно, в результате проведения электролиза двууглекислого натрия в электролизере с диафрагмой, с применением платиновых электродов Н. Н. Бекетову удалось выделить из катодной жидкости муравьиную кислоту. Этот синтез имел большое значение, так как он устанавливал мостик между веществами органического и неорганического происхождения и был осуществлен с целью выяснения механизма ассимиляции углекислоты растениями — процесса, лежащего в основе жизнедеятельности растений.

Н. Н. Бекетов опубликовал свыше 110 научных сообщений, посвященных различным вопросам химии.

Библиографический список работ Н. Н. Бекетова приведен в статье И. П. Осипова [1].

Исследования Н. Н. Бекетова направлены на выяснение вопросов первостепенной теоретической и практической важности — таких, как природа химического сродства, природа химической связи, причины радиоактивного распада атомов и др.

Отмечая юбилейную дату, советская научная общественность высоко оценивает научные заслуги Н. Н. Бекетова и с большим удовлетворением отмечает, что идеи, выдвинутые Н. Н. Бекетовым, глубоко проникли в различные разделы физической химии и плодотворно служат бурному развитию этой науки в нашей стране.

ТРУДЫ Н. Н. БЕКЕТОВА

1. «В память пятидесятилетия научной деятельности Н. Н. Бекетова», Харьков, 1904. Сборник работ Н. Н. Бекетова. Список трудов.
2. Речи химика 1862—1903 гг., СПб, 1908.
3. Исследования над явлениями вытеснения одних элементов другими, Харьков, 1865.
4. Динамическая сторона химических явлений, Харьков, 1866.
5. О некоторых новых случаях химического сочетания и общие замечания об этих явлениях, СПб, 1853.
6. Основные начала термохимии, Москва, 1890.
7. Химическая энергия в природе, 1894.
8. Избирательное химическое сродство, СПб, 1888.

Поступила
11.II.1952

ЛИТЕРАТУРА

1. И. П. Осипов, Журн. Русск. физ.-хим. о-ва, 45, 383, 1913.
2. В. Тимофеев, Журн. Русск. физ.-хим. о-ва, 45, 405, 1913.
3. В. В. Курилов, Журн. Русск. физ.-хим. о-ва, 45, 430, 1913.
4. Н. А. Чернай, Журн. Русск. физ.-хим. о-ва, 45, 423, 1913.
5. С. Н. Кузьменко, Успехи химии, 17, 132, 1948.
6. Е. С. Хотинский, Академик Николай Николаевич Бекетов, Харьковское книжно-газетное изд-во, 1950.
7. А. Ф. Капустинский, Очерк по истории неорганической и физической химии в России, Москва — Ленинград, 1949.

ИСПРАВЛЕНИЯ К ЖУРНАЛУ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ 26, № 1, 1952

Стр. 47. Напечатано	*Должно быть*
Поступила 5. XI. 1951	Поступила 5. XI. 1950

Стр. 117. В первой строке снизу читать: H_3O^+
Во второй строке снизу читать: При переходе в протон