

СОВЕЩАНИЕ ПО ХИМИИ ИЗОТОПОВ

16—17 апреля в Москве состоялось совещание по изотопам, созванное Отделением химических наук Академии Наук СССР. В четырех заседаниях было заслушано 20 научных докладов.

Наибольшее количество докладов было посвящено вопросам распространения в природных условиях изотопов водорода, кислорода и др. (вводный доклад академика В. И. Вернадского — „О необходимости выделения чистых изотопов тяжелых металлов“; акад. А. И. Бродского — „Изотопный состав природных вод“; А. П. Виноградова совместно с акад. В. И. Вернадским и Р. В. Тейс — „Изотопный состав вод, выделенных из минералов метаморфической области“ и „Деутерий в нефтях“; Р. В. Тейс совместно с К. П. Флоренским — „Изотопный состав снега“ и „Разделение изотопов при замерзании воды“; И. А. Касаткина совместно с К. П. Флоренским — „Изотопный состав морских вод“). Затем был заслушан ряд докладов по методам получения чистых изотопов (А. И. Бродский — „Теория непрерывных методов разделения изотопов“; В. А. Александрович — „Теория получения тяжелой воды“; О. К. Скарре — „Концентрирование тяжелого кислорода“; З. Г. Пинскер — Современная масс-спектропия“).

О физико-химических исследованиях с применением изотопов было доложено А. Ф. Капустинским — „Термохимия изотопов“; Е. И. Донцовой — „Обменные реакции изотопов кислорода в растворе“; П. Е. Брежневой — „Механизм каталитического бромирования“; Р. Х. Бурштейн — „Измерение концентрации тяжелого водорода методом теплопроводности“. Наконец, значительное внимание Совещание уделило заслушиванию и обсуждению докладов по применению изотопов в биохимии, аналитической химии (доклад акад. В. Г. Хлопина — „Применение радиоактивных изотопов в химии“; А. Е. Полесичского — „Некоторые применения радиоактивных изотопов брома и иода в химии“; Г. В. Горшкова — „Определение двух изотопов Ra и Ms Th_I в запаянном препарате по ядерному фото-эффекту“; Г. М. Франк — „Применение искусственно-радиоактивных изотопов в медицине и биологии“).

Акад. В. И. Вернадский в своем докладе коснулся вопросов получения и накопления чистых изотопов химических элементов. Он обратил внимание на то, что целый ряд изотопов накапливается в отходах некоторых химико-технологических процессов, например, изотоп кальция 40, стронция 87, возможно, бария — при получении рубидия, цезия и т. п. из минералов. Необходимо наладить их сбор, равно как и сбор уранового свинца из урановых руд, ториевого свинца при добыче из ториевых руд и т. п.

В докладах акад. А. И. Бродского, А. П. Виноградова, Р. В. Тейс и др. было показано, что изотопный состав вод различного происхождения отличается содержанием тяжелых изотопов O^{18} и D. Воды морей, как правило, имеют большую плотность на 2—3%, чем воды рек. Воды снегов на 2—3% менее плотны, чем воды рек, и т. п. Изменение плотности часто сильнее зависит от изотопического состава кислорода воды, нежели изотопического состава водорода. Оживленный обмен мнений вызвал доклад Р. В. Тейс о разделении изотопов кислорода и водорода при замерзании воды. Было испробовано фракционное вымораживание. Каждый раз вымораживалось не более 0,1 объема взятой воды. Наблюдалось значительное увеличение плотности твердой фазы воды. При этом уменьшалось содержание D и увеличивалось содержание O^{18} (за счет которого получалось общее увеличение плотности воды). Если объем вымораживаемой воды увеличивался, увеличение плотности значительно падало и, наконец, приближалось к составу стандартной воды.

А. И. Бродский дал теоретический разбор методов фракционирования изотопов. Он считает, что независимо от самого способа разделения изотопов — перегонки, термодиффузии и т. п., — работа соответствующих приборов подчиняется общим зависимостям и характеризуется величиной коэффициента разделения. Расчет хода разделения изотопов во времени и распределение концентраций вдоль прибора могут быть проведены практически при известных упрощающих допущениях. Частный случай впервые был рассмотрен Юри для фракционной колонки, применяемой для разделения изотопов кислорода. Докладчик на примере колонки для разделения кислорода, получения D_2O разными методами и с помощью термодиффузионного процесса показал общие закономерности, позволяющие рассчитать для каждого из них величину коэффициента разделения.

А. Ф. Капустинский на основе собственных исследований и исследований других авторов показал, что замена атома H на атом D в кристаллической решетке гидрида

лития связан с выделением 1600 кал. Таким образом, энергия решетки зависит от изотопического состава.

Акад. В. Г. Хлопин охарактеризовал применение радиоактивных изотопов в самых разнообразных областях теоретического и практического знания. Он указал на ряд преимуществ использования ряда многих нестабильных изотопов при исследовании разнообразных вопросов, например, кинетики химических реакций, характера химической связи, применения в аналитической химии для проведения полного разделения в химическом анализе, особенно при выделении малых количеств вещества, и т. п.

Г. М. Франк остановился на применении изотопов в биологии. Он дал краткий обзор состояния этого вопроса, и в частности подчеркнул, что возможность получения радиоактивных изотопов Na, P, S, K и др. привела к чрезвычайно быстрому развитию работ по применению их в биологии в качестве индикаторов. Применение этих изотопов создает огромные преимущества при изучении обмена в организме. Вводимые в организм "меченые атомы" могут быть легко прослежены на всем их пути. Эти наблюдения можно вести на живом организме, не нарушая его целостности. Особенно интересны работы с радио-фосфором, радио-йодом и т. д. Использование изотопов в качестве индикаторов показало уже, что обмен, например, азота и других химических элементов в организме совершается очень быстро.

Особенное внимание Собрание обратило на необходимость постройки современных приборов по разделению изотопов, их определения — масс-спектрографа, создания промышленной установки по получению тяжелой воды, получения радиоактивных изотопов для работ в области биологии.

Собрание вынесло решение о созыве 2-го собрания по изотопам в июле 1941 г.

А. П. Виноградов