

Член-корреспондент АН СССР Б. А. НИКИТИН и Э. М. ИОФФЕ

О СОЕДИНЕНИИ РАДОНА С ПАРА-ХЛОРФЕНОЛОМ

В предыдущих сообщениях⁽¹⁾ было показано, что благородные газы дают соединения с фенолом и толуолом. Соединения с фенолом имеют формулу $M \cdot 3C_6H_5OH$, а соединения с толуолом $M \cdot 2C_6H_5CH_3$, где M обозначает атом благородного газа. Аналогичные соединения с той же формулой дают летучие гидриды и ряд веществ с более сложными молекулами (например SO_2).

Аналогия здесь прежде всего проявляется в близости теплот образования (6—8 ккал. для соединений с фенолом) и в способности образования этими соединениями друг с другом твердых растворов. Поскольку связь в этих соединениях обусловлена ван-дер-ваальсовыми силами, наиболее реакционноспособным из благородных газов является радон. Однако мы не можем иметь его в весоных количествах. Поэтому его химические свойства изучались обычным в радиохимии методом изоморфного соосаждения. Так например, соединение радона с фенолом было получено путем изоморфного соосаждения с соединениями H_2S и SO_2 с фенолом.

Из всех соединений благородных газов наиболее устойчивыми являются соединения с фенолом. Поэтому мы решили исследовать возможность образования соединений благородных газов с производными фенола, в первую очередь с *n*-хлорфенолом. Для него до сих пор не было известно молекулярных соединений ни с благородными газами, ни с их аналогами (H_2S , SO_2 и т. д.).

Прежде всего мы решили попробовать получить соединение сероводорода с *n*-хлорфенолом, определить его состав и изучить свойства. В запаянных ампулах, содержащих оба вещества, выпадают при охлаждении две различные кристаллические фазы. При малых содержаниях сероводорода выпадают кристаллы *n*-хлорфенола, при больших — новая твердая фаза, повидимому, соединение.

Для определения состава этого соединения мы провели термический анализ этой системы по разработанному ранее специальному методу термического анализа систем, имеющих летучий компонент⁽²⁾. Для того чтобы учитывать количество летучего компонента, остающегося в газовой фазе, была определена кривая температура — давление, когда в равновесии находятся три фазы: твердая, жидкая и газообразная во всем интервале температур существования системы. Максимальное давление здесь достигает 7,3 атм. при $+23^\circ$.

Далее была определена кривая ликвидуса, визуальным методом по исчезновению последних кристаллов в запаянной ампуле при медленном повышении температуры. Диаграмма имеет три ветви — кривую кристаллизации *n*-хлорфенола, соединения и сероводорода. Соединение плавится с разложением при температуре $+20^\circ$. Однако

удается осуществить метастабильный участок кривой вплоть до максимума при $+23^\circ$. Нижняя эвтектика лежит при температуре -88° и $>99,8$ мол. % H_2S .

Для более точного определения состава соединения была определена линия солидуса методом центрифугирования ампул при постоянной температуре. При составах до 25 мол. % H_2S при температуре $+15^\circ$ центрифугирование не показало следов жидкости в капиллярном конце ампулы. При составах более 25 мол. % H_2S жидкость была заметна при температурах, близких к температуре нижней эвтектики (в стаканах центрифуги находился плавящийся хлороформ с т. пл. -63°). Таким образом, соединению следует приписать формулу $H_2S \cdot 3ClC_6H_4OH$.

Это соединение может образовываться также в присутствии его кристаллических зародышей при действии газообразного сероводорода на твердый *n*-хлорфенол. Однако упругость диссоциации соединения на газообразный H_2S и твердый *n*-хлорфенол при комнатной температуре составляет несколько атмосфер.

Мы провели серию опытов по действию смеси газообразных сероводорода и радона на твердый *n*-хлорфенол при температуре -35° . При этом было показано, что радон изоморфно захватывается образующимися кристаллами соединения $H_2S \cdot 3ClC_6H_4OH$. Соосаждение радона происходит по закону Хлопина. Константа распределения радона между газовой фазой и кристаллами соединения сероводорода составляет 0,4.

Таким образом, найдена новая группа соединений благородных газов и четвертое по счету химическое соединение радона, которому, в соответствии с законом изоморфного соосаждения, следует приписать формулу $Rn \cdot 3ClC_6H_4OH$.

Отметим здесь, что в последнее время в Англии⁽³⁾ были получены другими методами соединения аргона, криптона и ксенона с хинолином, причем была показана их аналогия с соответствующими соединениями H_2S , SO_2 и т. д. Однако автор, идя в точности по нашему пути, нигде не ссылается на наши предыдущие работы.

Радиевый институт
Академии наук СССР

Поступило
30 V 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. А. Никитин, ДАН, 24, 567 (1939); 29, 570 (1940); Изв. АН СССР, ОХН, 1, 39 (1940); Б. А. Никитин и М. П. Ковальская, там же, 1 (1952). ² Б. А. Никитин, М. П. Ковальская и М. Ф. Пушленков, там же, 6, 661 (1951). ³ Н. М. Powell, J. Chem. Soc., 1950, 468.