
ПОЛУЧЕНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ИОНОВ

Наиболее широко распространённым методом получения положительных ионов щелочных, щёлочноземельных и редкоземельных металлов является ионизация их на накалённой поверхности вольфрама. Атомы этих металлов имеют низкий потенциал ионизации и легко отдают один валентный электрон вольфраму, обладающему большой работой выхода (4,55 эв).

Автор реферируемой работы *) сделал попытку применить описанный принцип ионизации для получения отрицательных ионов ряда веществ.

Было выяснено, что особенно легко образуют отрицательные ионы галогены, причём тем легче, чем меньше работа выхода материала, на поверхности которого происходит ионизация.

Работа выхода электрона из вольфрама велика, тем не менее уже при нанесении на его поверхность труднолетучего галогенного соединения, например $ZrOCl_2$, при нагревании в вакууме можно получить отрицательные ионы галогена. Последние могут быть также получены при прокаливании вольфрамовой ленты в атмосфере газа или пара, содержащего галогенные соединения (HJ , CCl_4 , SnJ , $AgBr$). Однако продуктивность такого источника в создании отрицательных ионов весьма невелика. Это ясно из рис. 1, где показана зависимость от времени эмиссии положительных и отрицательных ионов из нагреваемого вольфрамового порошка, в который добавлено $5 \cdot 10^{-6}$ г $NaCl$.

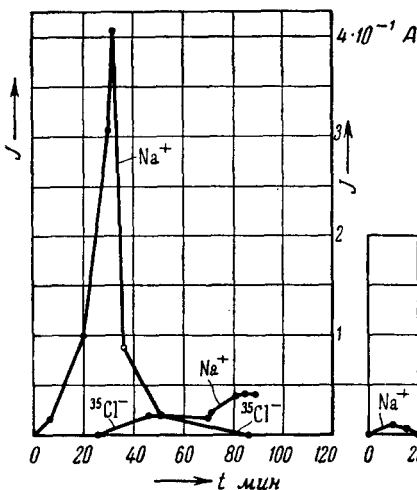


Рис. 1.

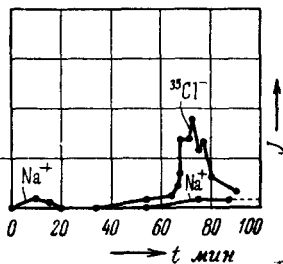


Рис. 2.

Для создания эффективного источника отрицательных ионов необходимо использовать металл с минимально возможной работой выхода. Если работа выхода у этого металла будет меньше, чем сродство электрона к адсорбированному на его поверхности атому, легко произойдет образование отрицательного иона.

К сожалению, металлы, обладающие малой работой выхода, в большинстве своём имеют низкую температуру плавления, что мешает их использованию.

Подходящим металлом оказался торий (возможно, также гафний). Температура плавления тория 1800° , а работа выхода электрона — $3,29$ эв. Из тория нельзя изготовить фольги, на которую можно было бы наносить исследуемое вещество. Поэтому в качестве источника ионов автор использовал брикет, спрессованный из порошка тория с весьма малой примесью исследуемого вещества ($0,1\%$ $NaCl$).

*) Helvetica Physica Acta 24, 307 (1951).

На рис. 2 показаны результаты проведённых автором измерений при косвенном подогреве такого брикета. Ионный источник, устройство которого основано на описанном принципе, может быть использован, например, для масс-спектрометрического анализа галогенов.

В настоящее время автор проводит работу по получению отрицательных ионов веществ группы серы.

Л. Л.