

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Г. Кузнецов, Е. С. Макаров. «Изв. АН СССР. Сектор физико-химического анализа», 13, 177 (1939).

2. П. А. Петров и др. Действие ядерных излучений на материалы. Сб. докладов. М., Изд-во АН СССР, 1962, стр. 100.
3. R. Steele, W. Wallace. Metal Progr., 68, 114 (1955).

Ртутная масс-диффузионная колонна для разделения изотопов

Б. И. НИКОЛАЕВ, Ю. П. НЕЩИМЕНКО, Г. А. СУЛАБЕРИДЗЕ,
В. М. ЛАЛАЯН

УДК 541.182.3.543.52

Как известно, эффективность процесса разделения в масс-диффузионных колоннах существенным образом зависит от свойств рабочей жидкости. Выбор в качестве паробразователей преимущественно органических жидкостей во всех предшествующих работах [1—3] был обусловлен стремлением добиться оптимального соотношения между молекулярным весом пара и молекулярными весами компонентов разделяемой газовой смеси, соответствующего наибольшему различию относительных коэффициентов диффузии. Расчет показывает, что если пренебречь паразитными эффектами в колонне и, в частности, растворимостью газовой смеси в пленке конденсата, то степень разделения в колонне при использовании органических жидкостей может быть очень высокой (расчетный коэффициент разделения может достигать нескольких десятков). Кроме того, среди органических жидкостей всегда имеется необходимый набор веществ с подходящей температурой кипения и достаточно низкой упругостью насыщенного пара. Однако имеющая место довольно высокая растворимость разделяемых газов в конденсате приводит к значительному снижению эффекта разделения. Используя до сих пор в качестве паробразователей в масс-диффузионных колоннах такие органические жидкости, как ксилол, нитробензол, тетрахлорэтан и др. [1—3], являются хорошими

растворителями и, кроме того, разлагаются при длительном кипячении. Использование же паров воды вследствие малости ее молекулярного веса весьма ограничено.

В настоящей работе в качестве рабочей жидкости применялась металлическая ртуть, которая имеет достаточно высокий молекулярный вес и подходящую упругость пара. Растворимость газов в ней пренебрежимо мала. Ниже приводятся краткое описание масс-диффузионной колонны и результаты предварительных опытов по разделению изотопов неона в парах ртути в безотборном режиме. Схема колонны представлена на рисунке. Диаметр пароподающей трубки 28 мм, диафрагмы — 38 мм, внутренний диаметр внешнего цилиндра 45 мм. Длина рабочей части колонны 1 м. Пар вводится через отверстия в пароподающей трубке, периодически расположенные по высоте (25 рядов отверстий диаметром 1 мм по 12 отверстий в ряд). Для возбуждения циркуляции в нижней части пароподающей трубки просверлен дополнительный ряд отверстий. Внутри пароподающей трубки расположен дополнительный подогреватель для равномерного прогрева пара по высоте и для предотвращения конденсации ртути на диафрагме и пароподающей трубке. Все детали колонны изготовлены из материалов, не образующих амальгамы. Пористая перегородка представляла собой сетку из нержавеющей стали, которая имела 10 400 отверстий на квадратный сантиметр с размером ячейки $4 \cdot 10^{-3}$ мм² (диаметры проволоки 64 и 32 мк). После специальной обработки сетка свертывалась в два слоя. В результате предварительных экспериментов по разделению изотопов неона на описанной выше колонне с использованием двухслойной диафрагмы был получен при рабочем давлении смеси 20 мм рт. ст. в безотборном режиме максимальный фактор разделения колонны, равный 17. Исследование процесса разделения продолжается.

Авторы считают своим долгом выразить благодарность И. Г. Гвердцители за постановку задачи, ценные советы и указания, Ю. В. Николаеву за техническую помощь в создании установки, А. А. Сазыкину, Р. Я. Кучерову за обсуждение результатов и полезные советы, а также З. Н. Сабирову за проведение масс-спектрометрического анализа.

Поступило в Редакцию 12/IV 1966 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Г. Гвердцители и др. В кн. «Труды Второй международной конференции по мирному использованию атомной энергии. Женева, 1958». Доклады советских ученых. Т. 6. М., Атомиздат, 1959, стр. 69.
2. W. de Web, J. L. o. s. Z. Naturforsch., 19a, 747 (1964).
3. M. Benedict, A. Boas. Chem. Engng Progr., 47, 51 (1951).

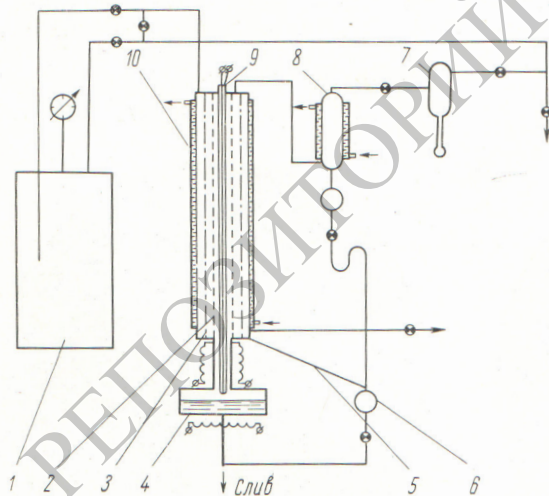


Схема масс-диффузионной колонны:

1 — балластный объем; 2 — пароподающая трубка; 3 — пористая диафрагма; 4 — испаритель; 5 — слив конденсата; 6 — калиброванный объем; 7 — капиллярный расходомер; 8 — внешний конденсатор; 9 — дополнительный подогреватель; 10 — внутренний конденсатор.