

Процентное содержание кислорода в анализируемом газе рассчитывается по формуле

$$\% O_2 = \frac{ak \cdot 100}{V \cdot f},$$

где a — количество кислорода, соответствующее окраске стандартного раствора; k — поправочный коэффициент для приведения раствора к 0,5 N; V — объем колбы в мл; f — коэффициент приведения объема газа к нормальным условиям.

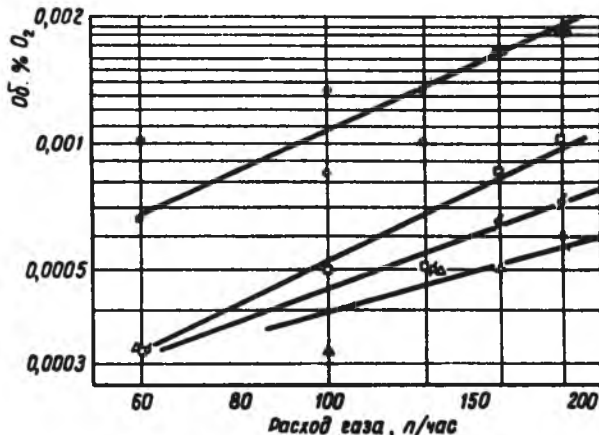


Рис. 3. Зависимость чистоты газа от скорости протекания его через установку в емкости с омедненным силикагелем при разных температурах (°C):

●—100; ○—150; □—200; ⋈—250; Δ—300.

Время, необходимое для проведения такого анализа, составляет 15—20 мин. Чувствительность

метода может быть доведена до $10^{-5} \%$, что вполне достаточно для аналитических целей. После анализа прибор промывается дистиллированной водой.

Исследование режимов работы установки. Для определения эффективности установки на разных режимах работы были сняты характеристики, т. е. зависимость чистоты газа от скорости протекания его через установку и от температуры в поглотительных емкостях. Данные анализов представлены на рис. 3, из которого видно, что при расходе 60 л/час аргона содержание кислорода в очищенном газе (аргоне) будет составлять 0,0003 об. %.

Температура в емкости с омедненным силикагелем была 250—300° C, в емкости со сплавом натрий—калий 150—200° C. Во время снятия характеристик температура в емкостях поддерживалась постоянной. На одном и том же режиме проводились три анализа и рассчитывалась средняя величина характеристики.

Описанная установка использовалась в течение трех лет. Она проста в эксплуатации, обеспечивает очистку аргона при расходе 60 л/час до содержания кислорода 0,0003 об. % и очистки азота при том же расходе до содержания кислорода 0,003 об. %.

Установка весьма экономична (замена сплава натрия с калием производится лишь через полгода работы) и может быть использована в промышленности, где требуются чистые инертные газы.

Поступило в Редакцию 21/VI 1958 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. М. Конторович и Ф. М. Рапопорт. Заводск. лаборатория, № 5, 632 (1951).
2. E. R. Harrison. J. Scient. Instrum., 29, 9, 295 (1952).

Получение тяжелых изотопов углерода, серы, криптона и неона методом диффузии в потоке пара

И. Г. Гвердцители, В. К. Цхакая

Исследования процесса разделения изотопов в потоке текущего пара [1] проводились на каскаде, состоящем из 80 разделительных стеклянных насосов. Диафрагма представляла собой стальной цилиндр высотой 50 мм и диаметром 16 мм, толщина диафрагмы 0,3 мм. Число отверстий диаметром 0,4 мм — 500. Общая длина каскада ~6 м. В качестве рабочей жидкости служила ртуть. Величина мощности электрического подогревателя, расходуемая на разделение, составляла в среднем 140 ст.

Разделительные насосы были соединены в каскад по классической схеме. Газообмен между насосами осуществлялся без дополнительных циркуляционных насосов за счет наличия гидродинамического перепада давления на разделительной диафрагме. Разделение изотопов проводилось при давлении 7—25 мм рт. ст.

Для заполнения каскада при давлении 10 мм рт. ст. необходимо ~90 н.см³/газа. Время установления стационарного режима, как это следует из теории каскадных установок, определяется конкретными условиями ведения процесса разделения.

В данной работе разделение изотопов серы (с использованием SO₂), углерода (с использованием CH₄) и криптона производилось при давлении 12 мм рт. ст. Время установления равновесия не превышало 15 час.

В связи с тем, что не ставилась задача получения большого количества высокообогащенных изотопов и исходные газы имелись в достаточных количествах, отпала необходимость в секции исчерпывания и практически весь каскад использовался в качестве секции обогащения. Объем с обогащаемой смесью подключался к концу каскада, где концентрируется легкая фракция (так называемый легкий конек).

Разделяемая изотопная смесь при помощи специальной испарительно-конденсационной системы, которая позволяла регулировать величину потоков и давление газа в каскаде, циркулировала через линию тяжелой фракции первого насоса каскада. Через определенные промежутки времени после уменьшения концентрации обогащенного изотопа ниже заранее рассчитанного значения происходила

полная замена исходной изотопной смеси новой порцией.

На первой стадии для определения коэффициентов разделения каскад работал в безотборном режиме. По результатам многочисленных измерений общего коэффициента разделения рассчитывалось среднее значение этого коэффициента на одну ступень. Коэффициенты разделения, полученные при обогащении различных изотопных смесей, следующие:

Изотопная система	Коэффициент разделения на одну ступень
$S^{34}O_2-S^{32}O_2$	1,036
$S^{34}O_2-S^{32}O_2$	1,057
$C^{13}H_4-C^{12}H_4$	1,095
$Kr^{86}-Kr^{84}$	1,033
$Ne^{22}-Ne^{20}$	1,16—1,2

Полученные значения коэффициента разделения для $C^{13}H_4-C^{12}H_4$, $Kr^{86}-Kr^{84}$ и $Ne^{22}-Ne^{20}$ соответствовали закономерности, наблюдаемой для различных изотопных систем [1]. Коэффициент разделения для изотопов серы был несколько ниже ожидаемого значения.

Разделение изотопов серы проводилось в два цикла. В первом цикле двуокись серы обогащалась изотопами S^{34} до 20% (исходная концентрация 4,18%) и S^{34} до 0,66% (исходная концентрация 0,016%). Величина отбора обогащенной смеси была равна 80 н.см³/сутки. Во втором цикле концентрация $S^{34}O_2$ повышалась до 45% и $S^{36}O_2$ —до 5,5%. При этом в начальном объеме средняя концентрация $S^{34}O_2$ составляла 12% и $S^{36}O_2$ —0,14%.

Kr^{86} концентрировался тоже в два цикла. В первом цикле отбирался криптон с концентрацией Kr^{86} 60% (исходная концентрация 17,5%). Величина отбора составляла 60 н.см³/сутки. Во втором цикле получался Kr^{86} с концентрацией ~92% и отбором 30—40 н.см³/сутки. При разделении изотопов углерода в качестве исходного продукта использовался метан с концентрацией $C^{13}H_4$, равной 2,7%.

Изготовление пластмассовых сцинтилляторов

Е. Е. Барони, В. М. Шония

Исследования физики частиц высоких энергий часто требуют применения сцинтилляторов больших размеров. В этих исследованиях широко применяются жидкие органические сцинтилляторы больших объемов. Описание же способа изготовления и применения пластмассовых сцинтилляторов (ПС) имеется лишь в немногих работах, например [1], [2].

По сравнению с жидкими сцинтилляторами ПС обладают рядом преимуществ, в частности, они не воспламеняются и в них отсутствует испарение органических растворителей, вредных для здоровья. Путем механической обработки ПС можно придать любую форму.

Для изготовления ПС необходимо пользоваться специальным приспособлением, позволяющим производить полимеризацию в желаемых объемах. Несомненно, такой способ изготовления предполагает стандартизацию размеров и до некоторой степени — серийное производство. При двухступенчатом про-

цессе изготовления ПС [1], т. е. предварительной полимеризации (до образования густого состояния полимеризата) и переливания загустевшей массы в металлическую форму для проведения окончательной полимеризации, существует опасность окисления образовавшихся низких полимеров при соприкосновении с воздухом.

Для изготовления ПС больших размеров другим методом [2] к полимеризуемой массе добавляют неблагоприятные для физических и оптических свойств сцинтилляторов органические соединения, в частности стеарат цинка. Непрерывное пропускание очищенного азота или другого инертного газа через сосуд в процессе полимеризации является нежелательным. Кроме того, во всех случаях для получения ПС хорошей прозрачности требуется дополнительная механическая обработка заготовок на станке. После полимеризации ПС больших размеров необходимо проводить их охлаждение и отжиг, для того чтобы снять с образцов возникшие в про-

Ориентировочные значения коэффициента разделения на каскаде при давлении 25 мм рт.ст. > 10⁶. Каскадная установка с успехом используется для получения высокообогащенных и ценных изотопов, требующихся в небольшом количестве.

Удельная разделительная способность каскадной установки примерно на два порядка выше, чем у аналогичных установок, описанных в работе [2].

Поступило в Редакцию 9/VIII 1958 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. Г. Гвердцители, В. К. Цхакая. Разделение изотопов методом диффузии в парах. Сборник докладов на Всесоюзной научнотехнической конференции по применению радиоактивных и стабильных изотопов и излучений в народном хозяйстве. М., 1958.
2. G. Hertrt. Z. Phys., 91, 810 (1934); R. J. Sherr. Chem. Phys., 6, 251 (1938); F. Dunn, J. Modli, R. Potter. Analyt. Chem., 27, No. 1, 63 (1955).