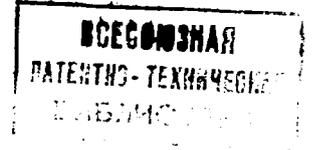




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- 1
- (21) 4231312/31-26  
 (22) 20.04.87  
 (46) 23.07.89. Бюл. № 27  
 (71) Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова и Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева  
 (72) Д.А. Князев, А.Ю. Цивадзе, А.В. Левкин, Г.Д. Клинский и С.А. Иванов  
 (53) 621.039.3(088.8)  
 (56) Клинский Г.Д., Князев Д.А. Труды Московского химико-технологического ин-та, 1984, вып. 130, с. 90-97.  
 Авторское свидетельство СССР № 1135484, кл. В 01 D 59/28, 1985.
- (54) СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ  
 (57) Изобретение касается разделения изотопов магния и кальция хими-

2

ческим обменом между амальгамой магния и кальция и раствором иодида магния и кальция в диметилформамиде. Процесс разделения проводят в двух противоточных насадочных колоннах, температуру в которых поддерживают равной 16-20 и 120-130°C соответственно. Обращение потоков осуществляют за счет химической реакции элементного обмена между амальгамой магния и раствором иодида кальция в диметилформамиде. Организация процесса основана на инверсии коэффициента разделения (КР) между магнием и кальцием в указанной реакции: при комнатной температуре (КР) 12-13, при температуре 120-130°C КР -0,6 - -0,7. Способ позволяет проводить непрерывное безотходное и одновременное разделение изотопов магния и кальция. 1 ил., 1 табл.

Изобретение относится к разделению изотопов физико-химическими методами, а именно к разделению изотопов щелочноземельных металлов магния и кальция химическим обменом между амальгамой щелочноземельного металла и раствором его иодида в диметилформамиде с обращением потоков за счет обратимой химической реакции между амальгамой одного щелочноземельного металла и раствором иодида другого щелочноземельного металла в диметилформамиде.

Цель изобретения - создание замкнутого безотходного цикла, одновре-

менного и непрерывного разделения изотопов магния и кальция.

На чертеже приведена принципиальная схема проведения процесса разделения.

Процесс проводят в двух противоточных насадочных колоннах 1 и 2. В первой колонне 1 поддерживают температуру 16-20°C, во второй 2 - 120-130°C. На орошение колонны 1 подают амальгаму магния, выходящую из колонны 2, а на орошение колонны 2 - амальгаму кальция, поступающую из колонны 1. В нижнюю часть колонн противотоком подают: в колонну 1 -

раствор иодида кальция в диметилформамиде, выходящий из колонны 2, в колонну 2 - раствор иодида магния в том же растворителе, поступающий из колонны 1.

Физико-химической основой способа является инверсия коэффициента разделения при элементном обмене между магнием и кальцием. При комнатной температуре коэффициент разде-



В связи с этим в насадочной колонне 1, можно условно выделить три протяженные зоны: зона А, где контактируют  $\text{Mg(Hg)}$  и  $\text{MgJ}_2$  (ДМФА) и происходит концентрирование изотопов магния, зона В, где осуществляется разделение изотопов кальция в системе  $\text{Ca(Hg)} - \text{CaJ}_2$  (ДМФА), зона С, в которой происходит обращение потоков за счет прямого прохождения реакции (1). В колонне 2 реализуется противоположное обращение потоков - перевод кальция из амальгамы в раствор, а магния - из раствора в амальгаму, т.е. реакция (1) протекает в обратном направлении.

В режиме работы с отбором продуктов разделения ввод амальгамы кальция исходного изотопного состава осуществляют в верхнюю часть зоны В колонны 1, а амальгамы магния исходного изотопного состава - в верхнюю часть зоны А' колонны 2. Отбор продуктов разделения производят из нижней части зоны В колонны 2 (максимальная концентрация изотопа кальция 40) и из нижней части зоны А колонны 1 (максимальная концентрация изотопа магния 24)

**Пример.** Разделение изотопов проводят в колоннах с внутренним диаметром 2 см и высотой 260 и 105 см, заполненных насадкой из кварца. В колонну 1 подают амальгаму магния с концентрацией 0,48 г-экв/л при расходе 32 мл/ч и раствор иодида кальция в диметилформамиде с концентрацией 0,53 г-экв/л при расходе 29 мл/ч. Выходящие из колонны амальгаму и раствор аналитически проверяют на отсутствие соответственно магния и кальция и подают в колонну 2, предвари-

ления составляет в системе  $\text{Mg(Hg)} - \text{CaJ}_2$  (ДМФА) 12-13, а при температуре 120-130°C -0,6 -(-0,7), т.е. обмен приобретает противоположную направленность. Это позволяет использовать для обращения потоков на обоих концах каскада колонн одну и ту же химическую реакцию элементного обмена, но проводимую при разных температурах:

Только нагрев потоки до требуемой температуры. Выходящие из колонны 2 амальгаму магния и раствор  $\text{CaJ}_2$  в ДМФА подают в колонну 1. Пробы амальгамы после разложения анализируют с целью определения изотопного состава кальция и магния. По полученным данным определяют степень разделения изотопов.

Результаты определения степени разделения изотопов магния и кальция при различных температурах колонн приведены в таблице.

Преимущества предлагаемого способа с известным состоят в создании замкнутого безотходного цикла, организации непрерывного разделения изотопов и в разделении изотопов кальция одновременно с разделением изотопов магния.

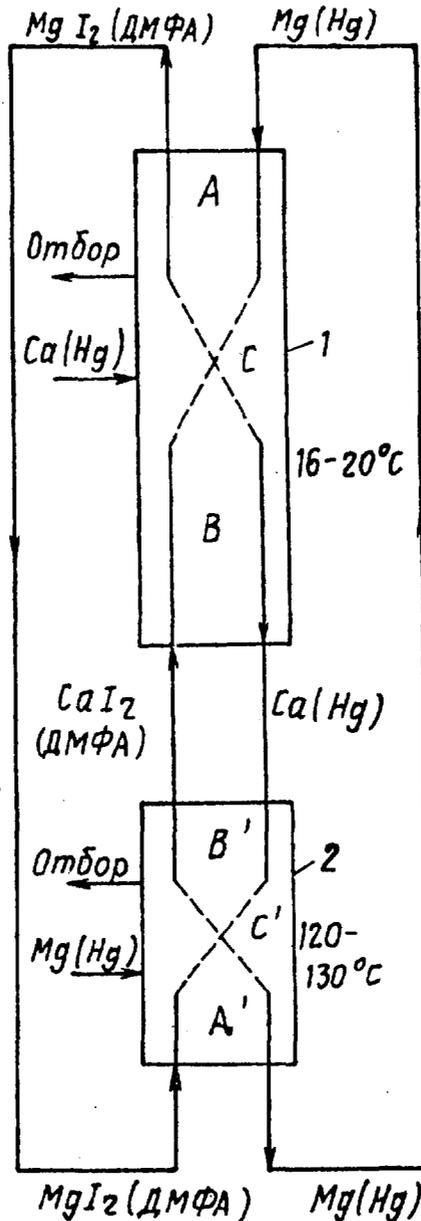
Температура, °С, колонн		Степень разделения изотопов	
1	2	кальция	магния
16	130	1,170	1,155
18	125	1,165	1,160
20	120	1,180	1,170

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ разделения изотопов магния химическим обменом между амальгамой магния и раствором иодида магния в диметилформамиде в насадочной колонне с обращением потоков за счет обратимой химической реакции взаимодействия амальгамы магния с раствором иодида кальция в диметилформамиде, отличающийся тем, что, с целью создания замкну-

того безотходного цикла, непрерывного и одновременного разделения изотопов магния и кальция, процесс разделения проводят в двух насадочных колоннах при 16-20 и 120-130°C соответственно, подавая на орошение первой колонны амальгаму магния, выходящую из второй колонны, а на орошение второй колонны - амальгаму кальция, выходящую из первой ко-

лонны, и вводя противотоком в первую колонну раствор иодида кальция в диметилформамиде, поступающий из второй колонны, а во вторую колонну - раствор иодида магния в диметилформамиде, выходящий из первой колонны, причем ввод амальгам исходного изотопного состава и отбор продуктов разделения осуществляют на уровне зон обращения потоков в обеих колоннах.



Редактор И. Горная

Техред А. Кравчук

Корректор М. Васильева

Заказ 4146/4

Тираж 600

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4