

## ИЗМЕНЕНИЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА МАГНИЯ ПРИ МНОГОКРАТНОЙ ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ

Акимов Д.В.

Научный руководитель: Егоров Н.Б., к.х.н., доцент  
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,  
пр. Ленина, 30  
E-mail: akimov@tpu.ru

Зонная перекристаллизация, часто называемая зонной плавкой, применяется для глубокой очистки веществ и получения их в монокристаллическом виде. Так как зонной перекристаллизацией можно разделять вещества с очень близкими свойствами, а изотопы с низким содержанием можно с известной долей приближения рассматривать как своеобразную примесь к основному изотопу, то существует возможность изменения соотношения стабильных изотопов в солях и металлах под влиянием зонной перекристаллизации.

В литературе имеются работы по применению зонной перекристаллизации для разделения  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{D}_2\text{O}$  [1, 2]. В настоящей работе исследовано изменение изотопного состава магния при зонной перекристаллизации его хлорида кристаллогидрата ( $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ). Магний имеет три изотопа  $^{24}\text{Mg}$ ,  $^{25}\text{Mg}$  и  $^{26}\text{Mg}$  в соотношении 78,60 %, 10,11 % и 11,29 % [3], при этом  $^{24}\text{Mg}$  можно рассматривать как основной изотоп, а изотопы  $^{25}\text{Mg}$  и  $^{26}\text{Mg}$  как примесь к основному изотопу.

Целью работы являлось исследование разделения изотопов магния в процессе зонной перекристаллизации  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  и выявление факторов, интенсифицирующих этот процесс.

Исследования проводили на образцах  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  квалификации «чда» длиной 100 мм и диаметром 3 мм. Образцы готовились следующим образом. Кристаллогидрат хлорида магния  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  нагревали до полного его расплавления и наполняли им стеклянную трубку, после чего трубку запаивали с обеих сторон.

Опыты проводили на установке, имеющей пять зон нагрева и охлаждения (рисунок 1). В качестве нагревательных элементов использовалась нихромовая проволока. Плавление  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  в условиях эксперимента происходило полностью без присутствия донной фазы. Температура зоны расплава поддерживалась в диапазоне  $1201^\circ\text{C}$ , что обеспечивало расплавление участка соли по высоте слитка на 3...4 мм. Охлаждение расплава было естественно-воздушным. Температура зоны охлаждения составляла  $202^\circ\text{C}$ .

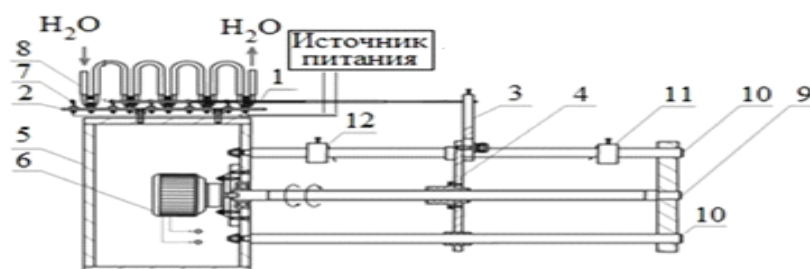


Рис.1 Схема экспериментальной установки (1 – кварцевая трубка с солью магния; 2 – платформа; 3 – штанга; 4 – каретка; 5 – корпус; 6 – шаговый электродвигатель; 7 – нагревательный элемент; 8- элемент охлаждения; 9 – вал; 10 – направляющие; 11, 12 – датчики)

После опыта стеклянная трубка обрезалась с концов по 10 мм, образцы  $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  вынимали и направляли на изотопный анализ. Анализ выполнялся методом масс-спектрометрии на изотопном масс-спектрометре МХ-1301Т.

В результате проведенных экспериментов было установлено, что изотопы  $^{25}Mg$  и  $^{26}Mg$  концентрируются в начальной зоне кристаллизации, а изотоп  $^{24}Mg$  перемещается вместе с зоной расплава и концентрируется в конечной зоне кристаллизации. Данное наблюдение, можно объяснить тем, что изотоп  $^{24}Mg$  обладает большей диффузионной подвижностью и соответственно способен перемещается в большей степени, чем изотопы  $^{25}Mg$  и  $^{26}Mg$ .

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Херингтон Е. Зонная плавка органических веществ. – М.: Мир, 1965. – 260 с.
2. Smith H.A., Thomas C.O. The separation of mixtures of ordinary and heavy water by zone refining // J. phys. Chem.. – 1959. – V. 63. - P. 445-446.
3. Бродский А.И. Химия изотопов. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 595 с.