

## 규티탄산나트륨흡착제에 의한 스트론튬흡착의 운동학적특성

김성호, 김충혁, 오윤화

초우라니움원소들과 핵분열생성물을 분리하기 위하여 다공성구조를 가지며 높은 열과 방사선, 화학적작용에도 안정하고 선택성이 높은 티탄화합물흡착제[2, 3]를 개발하기 위한 연구가 많이 진행되고있다. 그러나 규티탄산나트륨흡착제에 의한 스트론튬(Sr)흡착의 운동학적특성에 대하여 발표된 자료는 없다.

본문에서는 규티탄산나트륨흡착제에 의한 Sr흡착의 운동학적특성을 논의하였다.

### 실 험 방 법

규티탄산나트륨흡착제에 의한 Sr흡착실험은 다음과 같이 진행하였다. 계수속도가 1 000 ~ 6 000개/(min·mL) 로 되도록  $^{90}\text{Sr}$  으로 표식한 63.08mmol/L  $\text{SrCl}_2$  용액 10.0mL를 비커(100mL)에 넣고 여기에 선행연구[1]의 방법으로 합성한 규티탄산나트륨흡착제 0.100g을 넣은 다음 주어진 온도에서 일정한 시간동안 132r/min의 회전속도로 교반하였다. 교반후 흡착제를 원심분리하고 상등액 1mL를 시료접시에 담아 적외선등으로 건조시킨 다음 단창계수관《CBT-7》이 달린 환수장치로 방사능을 측정하였다. 이때 상대오차가 1.0~1.5%로 되도록 측정시간을 정하고 차폐법으로  $^{90}\text{Y}$ 의 방사능을 고려하여주었다.

### 실험결과 및 해석

각이한 온도에서의 흡착시간에 따르는 규티탄산나트륨흡착제에서의 Sr흡착량변화는 표 1과 같다.

표 1로부터 흡착운동학방정식은 다음과 같이 쓸수 있다.

$$a_t = \frac{k a_0^2 t}{1 + k a_0 t}$$

여기서  $a_t$  는  $t$ 시간(min)후의 Sr흡착량(mmol/g),  $a_0$  은 최대 흡착량(mmol/g),  $k$  는 흡착반응속도상수 (g/(mmol·min))이다.

웃식은 다음과 같이 변형할수 있다.

$$\frac{a_t}{a_0(a_0 - a_t)} = k t$$

그러므로  $\frac{a_t}{a_0(a_0 - a_t)}$  와  $t$ 사이의 관계를 나타내는 직선의 경사도는 해당한 온도에서의

표 1. 각이한 온도에서의 흡착시간에 따르는 규티탄산나트륨흡착제에서의 Sr흡착량변화(mmol/g)

시간/min	온도/K		
	283.15	303.15	323.15
5	1.49	1.57	1.64
10	1.66	1.71	1.77
15	1.72	1.77	1.82
20	1.76	1.79	1.91
25	1.78	1.81	1.91
30	1.79	1.89	1.91
40	1.81	1.89	1.91
50	1.87	1.89	1.91

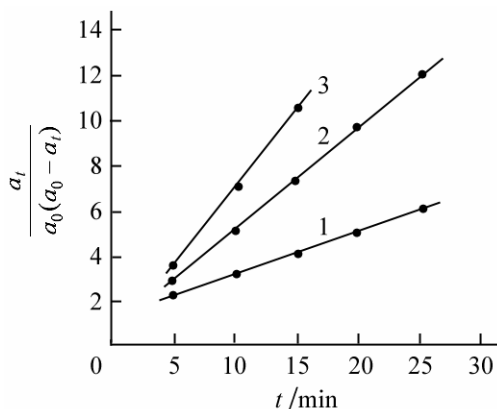


그림 1.  $\frac{a_t}{a_0(a_0 - a_t)} - t$  관계곡선

1-3은 온도가 각각 283.15, 303.15, 323.15K인 경우  
한 Sr흡착반응의 겉보기활성화에너지를 구하면  
(17.05±0.08)kJ/mol이다.

### 맺는 말

각이한 온도에서 규티탄산나트륨흡착제에 의한 Sr  
흡착과정의 운동학적특성을 밝혔다.

$\ln k - 1/T$  관계로부터 규티탄산나트륨흡착제에 의  
한 Sr흡착반응의 겉보기활성화에너지를 구하면  $E_{\text{겉}} =$   
(17.05±0.08)kJ/mol이다.

흡착반응속도상수  $k$ 로 된다.

$\frac{a_t}{a_0(a_0 - a_t)} - t$  관계곡선은 그림 1과 같다.

그림 1로부터 결정한 각이한 온도에서의 흡착  
반응속도상수를 표 2에 주었다.

표 2. 각이한 온도에서의 흡착반응속도상수

온도/K	283.15	303.15	323.15
$k/(g \cdot mmol^{-1} \cdot min^{-1})$	0.306	0.522	0.744

표 2의 자료에 기초한  $\ln k - 1/T$  관계곡선은 그  
림 2와 같다.

그림 2로부  
터 규티탄산나트  
리움흡착제에 의  
한 Sr흡착반응의 겉보기활성화에너지를 구하면

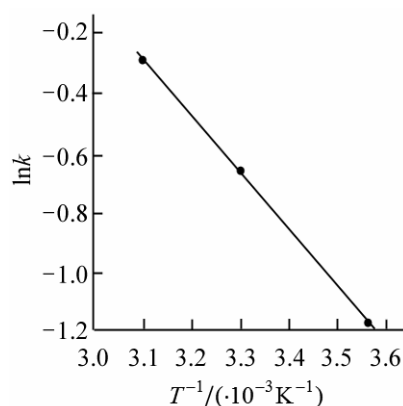


그림 2.  $\ln k - 1/T$  관계곡선

### 참고 문헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 62, 4, 70, 주체105(2016).
- [2] O. Oleksienko et al.; J. Colloid Interface Sci., 438, 2, 159, 2015.
- [3] V. V. Strelko; J. Sol-Gel Sci. Technol., 68, 7, 438, 2013.

주체106(2017)년 10월 5일 원고접수

## Kinetic Property of Strontium Adsorption by Sodium Titanosilicate Sorbent

Kim Song Ho, Kim Chung Hyok and O Yun Hak

We considered the kinetic properties of strontium adsorption process by sodium titanosilicate sorbent in different temperatures.

The apparent activation energy for strontium adsorption reaction by sodium titanosilicate sorbent decided from the relation of  $\ln k - 1/T$  is (17.05±0.08)kJ/mol.

Key words: sodium titanosilicate, strontium adsorption