

## 규티탄산나트륨흡착제의 몇가지 특성

김성호, 오윤학

최근에 초우라늄원소들과 핵분열생성물을 분리하기 위하여 다공성구조를 가지며 높은 열과 방사선, 화학적작용에 안정하고 선택성이 높은 티탄화합물흡착제들이 개발[2, 3]되고있으나 규티탄산나트륨흡착제의 특성에 대한 구체적인 자료는 적다.

우리는 규티탄산나트륨흡착제의 몇가지 특성을 고찰하였다.

### 실험 방법

규티탄산나트륨흡착제는 선행연구[1]의 방법으로 제조하였다.

규티탄산나트륨흡착제의 결정수조성은 열질량분석기(《TGA-50H》)로, 비표면적과 기공특성은 자동기체 흡수분석기(《Quantachrome autosorb iQ-c》)로, 기능단은 푸리에변환적외선분광기(《Nicolet 6700》)로 분석하였다.

### 실험결과 및 해석

규티탄산나트륨흡착제의 결정수조성 규티탄산나트륨흡착제의 열질량곡선은 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 228°C근방에서 결정수의 탈수로 인한 급격한 질량감소가 나타난다. 그리고 탈수로 인한 735.93°C까지의 질량변화율은 11.93%로서 규티탄산나트륨분자에 2개의 물분자가 결합된 경우의 물함량(11.32%)과 5%의 상대오차범위내에서 일치한다. 이로부터 규티탄산나트륨흡착제의 화학식은  $\text{Na}_2\text{Ti}_2\text{SiO}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 이며 미분곡선에서 2개의 봉우리가 나타나는것은 결정수분자들의 결합위치가 같지 않기때문이라고 볼수 있다.

규티탄산나트륨흡착제의 비표면적과 기공특성 규티탄산나트륨흡착제에서의 질소기체 흡착 및 탈착등온선은 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 탈착등온선은 흡착등온선우에 놓이며  $P/P_0 = 0.6 \sim 0.9$  일때 리력현상이 나타난다. 이로부터 규티탄산나트륨흡착제에는 랑끌이 열리거나 한끝이 막힌 각이한 모양의 기공들이 있다고 볼수 있다.

$P/P_0 = 0.1 \sim 0.4$  인(다분자흡착등온식이 비교적 잘 성립하는) 구간에서 계산한 규티탄산나트륨흡착제의 비표면적은  $151.5\text{m}^2/\text{g}$  이다. 비표면적계산에서 질소분자의 흡착자름

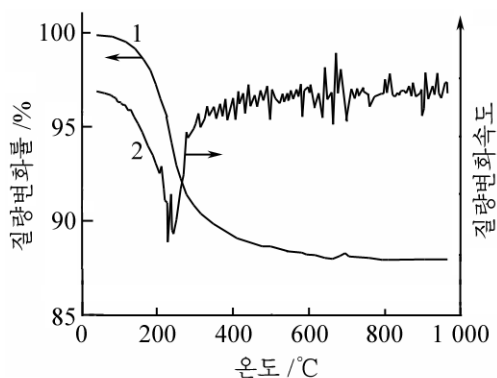


그림 1. 규티탄산나트륨흡착제의 열질량곡선

1—적분곡선, 2—미분곡선

면적값으로는 선행연구결과( $1.62 \cdot 10^{-19} \text{m}^2$ )[4]를 리용하였다.

그림 2에 기초하여 계산한 규티탄산나트륨흡착제의 기공분포는 그림 3과 같다.

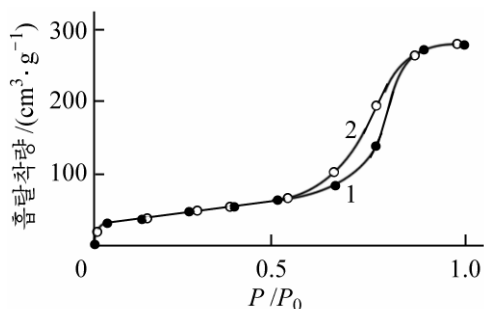


그림 2. 규티탄산나트륨흡착제에서의 질소기체흡착(1) 및 탈착(2)등온선

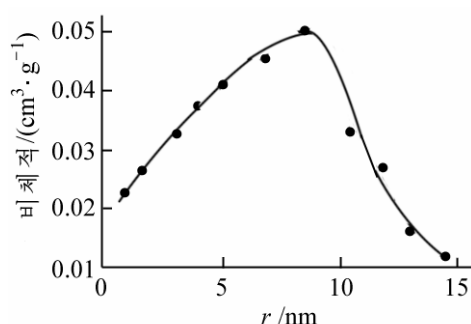


그림 3. 규티탄산나트륨흡착제의 기공분포

그림 3으로부터 규티탄산나트륨흡착제에서 최대기공의 반경은 8.47nm이고 그것의 비체적은  $0.05 \text{cm}^3/\text{g}$ 이며 반경이 2~15nm인 기공들의 체적은 총 기공체적의 90%라는것을 알수 있다.

규티탄산나트륨흡착제의 기능단 규티탄산나트륨흡착제의 IR흡수스펙트르는 그림 4와 같다.

그림 4에서 보는바와 같이  $1103 \text{cm}^{-1}$ 에서 Si—O결합에 해당하는 흡수띠가,  $965 \text{cm}^{-1}$ 에서 Si—O—Ti결합에 해당하는 흡수띠가,  $563 \text{cm}^{-1}$ 에서 Ti—O결합에 해당하는 흡수띠가 나타난다. 이로부터 규티탄산나트륨흡착제의 표면에는 이온교환기능단들인  $-\text{Ti}-\text{O}-\text{Si}-\text{ONa}$ ,  $-\text{Si}-\text{O}-\text{Ti}-\text{ONa}$ ,  $\text{NaO}-\text{Si}-\text{O}-\text{Ti}-\text{ONa}$ 가 있다고 볼수 있다.

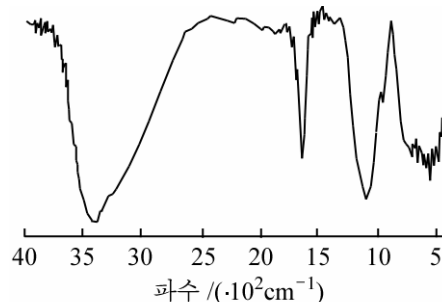


그림 4. 규티탄산나트륨흡착제의 IR흡수스펙트르

## 맺 는 말

규티탄산나트륨흡착제의 몇가지 특성을 밝혔다.

- 1) 규티탄산나트륨분자에는 2개의 물분자가 결합되어있다.
- 2) 규티탄산나트륨흡착제의 비표면적은  $151.5 \text{m}^2/\text{g}$ 이며 반경이 2~15nm인 기공들의 체적은 총 기공체적의 90%이다.

- 3) 규티탄산나트륨흡착제의 표면에는 이온교환기능단들인  $-\text{Ti}-\text{O}-\text{Si}-\text{ONa}$ ,  $-\text{Si}-\text{O}-\text{Ti}-\text{ONa}$ ,  $\text{NaO}-\text{Si}-\text{O}-\text{Ti}-\text{ONa}$ 가 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 62, 4, 70, 주체105(2016).
- [2] D. T. Hobbs; J. South Carolina Academy of Science, 9, 1, 20, 2011.
- [3] F. F. Fondeur et al.; Separation Science and Technology, 41, 2429, 2006.
- [4] M. C. Elvington et al.; Separation Science and Technology, 45, 66, 2010.

주체107(2018)년 10월 5일 원고접수

## Some Properties of Sodium Titanosilicate Sorbent

*Kim Song Ho, O Yun Hak*

The composition of sodium titanosilicate sorbent is  $\text{Na}_2\text{Ti}_2\text{SiO}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

The specific surface area of sodium titanosilicate sorbent is  $151.5\text{m}^2/\text{g}$  and the volume of pores whose radius are 2~15nm is 90% of the total pore volume.

There are functional groups such as  $\begin{array}{c} | \\ -\text{Ti}-\text{O}-\text{Si}-\text{ONa} \\ | \end{array}$ ,  $\begin{array}{c} | \\ -\text{Si}-\text{O}-\text{Ti}-\text{ONa} \\ | \end{array}$  and  $\begin{array}{c} | \\ \text{NaO}-\text{Si}-\text{O}-\text{Ti}-\text{ONa} \\ | \end{array}$  existing in the surface of sorbent.

Key words : sodium titanosilicate, sorbent