

딕카이트質 燧石으로부터 Y形 제올라이트 합성에 대한 核生成 硯

梁時榮¹⁾ · 尹平胤²⁾

1. 서 론

합성 제올라이트는 일반적으로 수용성 알루미늄 실리케이트 겔 슬러리 (aluminosilicate gel slurry)를 가열하므로써 결정화되고, 이 과정은 겔의 조성 뿐만 아니라 핵의 존재에 따라 결정형 및 결정시간이 결정되어진다. 종류에 따라 결정화가 진행되는 온도, 압력, 소요시간, 특정한 원형물질 등이 다르긴 하지만, 먼저 제올라이트의 핵심이 생성되고 여기에 반응물이 축합되어 결정이 성장되는 것으로 여겨지고 있다. 결정화 초기에 핵심이 생성되고 있지만 제올라이트 결정은 확인되지 않는다. 이러한 기간을 유도기간이라고 하는데 반응조건에 따라 뚜렷이 구별되지 않는 경우도 있다.

이전의 연구에서 소성하고 산 처리한 딕카이트질 납석을 실리카원으로 하여 여러 가지 조성의 변화 및 결정화 시간에 따른 제올라이트 Y의 결정화 및 합성된 제올라이트의 Si/Al 비에 대한 연구를 행한바 있다. 딕카이트질 납석을 실리카원으로 하여 순수한 제올라이트 Y를 얻는 것이 불가능하였고, 결정도를 높이는데에도 한계가 있었다. 결정화시간이 길어짐에 따라 제올라이트 Y가 형성되지 않고 제올라이트 P₆가 형성됨을 알 수 있었다.

파우자사이트(faujasite)형 제올라이트 Y는 고정된 조건하에서 결정화되는 전형적인 제올라이트이고, 순수한 결정을 얻기 위해 seed 결정(crystals)을 추가하는 것과 저온에서 핵생성 겔을 숙성시켜 추가하는 것이 필요하다. 합성모액에 제올라이트 결정을 넣어주면 유도기간이 없이 결정화가 진행되어 짧은 시간에 결정화가 종료된다. 넣어진 제올라이트를 핵심으로 하여 성장하기 때문에 유도기간이 나타나지 않고 성장속도가 빠르다.

본 연구에서는 딕카이트질 납석을 실리카 원으로하여 순수한 제올라이트 Y를 얻기 위하여, 핵생성 겔을 첨가하여 핵생성 겔의 영향과 결정화과정을 조사하고자 한다.

2. 실험 방법

핵생성 용액의 준비

핵생성 겔(nucleation gel)은 $\text{NaAlO}_2 \cdot 7.5\text{SiO}_2 \cdot 15\text{NaOH} \cdot 155\text{H}_2\text{O}$ 조성을 가진 용액으로부터 실험하였다. 알루미늄에이트 용액에 0.3몰 SiO_2 와 0.63몰 NaOH 를 포함하는 실리케이트 용액을 첨가하여 준비하였다. 이 혼합물은 투명한 용액이 얼어질 때까지 교반하여 균질화하였고, 이 투명한 혼합물을 숙성시키기 위하여 실온에서 보관하였다.

제올라이트 Y의 합성

딕카이트질 납석을 소성 및 산처리하여 수세한 후, 그 잔사를 규소원으로하여 순수한 제올라이트 Y를 합성하고자 하였다. 반응물질의 조성은 $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=8\sim 16$, $\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2=0.30\sim 0.6$ 그리고 $\text{H}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}=30\sim 60$ 에서 행하였다. 반응물은 먼저 수산화나트륨용액에 실리카원을

주요어: 제올라이트 Y, 핵생성 겔, 알루미늄 실리케이트, 결정화

1) 전북대학교 자원공학과 박사과정 수료

2) 전북대학교 자원공학과 교수(ypr2363@moak.chonbuk.ac.kr)