복합 재료

<Chapter 5. 반응 역학>

2011년 10월 9일

옥경철

5-1 서론

1. 반응 예측과 속도의 예측

① 반응 예측

: 열역학(Thermodynamic)을 통해서 예측 가능

② 속도 예측

: 반응 역학(Kinetic)을 통해서 예측 가능

2. 활성화 상태와 활성화 자유에너지의 이해

① 활성화 상태

: 불안정한 위치에 있는 상태

② 활성화 자유 에너지

: 외력이 계의 자유에너지를 높임으로써 불안정한 위치(활성화 상태)에 도달하게 하는 것처럼

이러한 자유에너지의 증가 △G\*를 활성화 자유에너지라고 함.

5-2. 반응 속도론

한 위치에서 다른 위치로의 원자의 운동을 활성화 자유에너지를 갖는 활성화 상태로써 설명

1. 반응속도의 기본 형태와 이해





로 표현이 가능하다.



2. 준안정상태의 증명



G1 : 준 안정상태의 자유 에너지

G2 : 다른 준안정 상태의 자유에너지



3. 반응속도의 결정

① 병렬 연결의 경우

: 위의 그림처럼 속도가 빠른 반응이 지배적으로 작용

② 직렬 연결의 경우

: 위의 그림처럼 속도가 느린 반응이 지배적으로 작용

4. 열적 활성화





5-3. 고체내의 원자 확산

1. 열적 활성화 과정으로의 개념



2. 정상상태 확산(Steady state diffusion)











2) 활성화 에너지에 영향을 미치는 인자

① 원자 결합 강도 측면







② 원자 기구에 대한 측면













3. 비정상 상태 확산(Non steady state diffusion –

Fick’s second law of diffusion)















5-4. 확산 지배과정



1. 산화과정



1) 산화속도의 정성적 계산





5-5. 상변태의 반응 역학

1. 상변화(상변태)

2. 상의 크기, 형태











3. 핵 생성

















4. 핵 생성 속도(핵 생성의 반응 역학 – Rate of nucleation)





5. 고체-고체 변태에서의 핵 형성





6. 불균일 핵생성







7. 핵의 성장







8. 변태의 전체 속도





