

TRI-63-1: BET (가스흡착법)

한국고분자시험연구소(주)에서는 입자 표면의 기공과 관련된 다양한 분석을 서비스하고 있습니다. 대표적으로 가스흡착법(BET)과 수은흡착법(Porosimeter, 기공률 분석기)를 이용해 다양한 시료 표면, 혹은 내부에 존재하는 기공분석을 진행하고 있습니다. 뿐만 아니라 시료에 존재하는 기공의 크기, 시료의 재질이나 특성, 고려하고자 하는 기공의 종류에 따라(open/closed pore) 맞춤형 분석 가능한 모든 솔루션이 제공 가능합니다.

▶ BET 서비스 개요

서비스명	관련용어	설명
BET	비표면적 (Surface area) Pore size Pore volume	<p>시료에 가스를 흡착시켜(일반적으로 질소) 시료 표면의 비표면적, 기공의 크기 및 분포를 측정하는 방법으로 닫혀있는 미세 기공까지 분석 가능한 분석이다.</p> <p>Pore size 분석범위: 0.35 nm - 200 nm</p> <p>분석 결과: Surface area (m²/g), Pore size, Total pore volume, Pore size distribution</p> <p>필요 한 시료의 양: 분말 고체 모두 가능 최소 1 ~ 3 g</p>

▶ BET equation

$$\frac{\frac{P}{P_0}}{V(1-\frac{P}{P_0})} = \frac{1}{V_m C} + \frac{C-1}{V_m} \times \frac{P}{P_0}$$

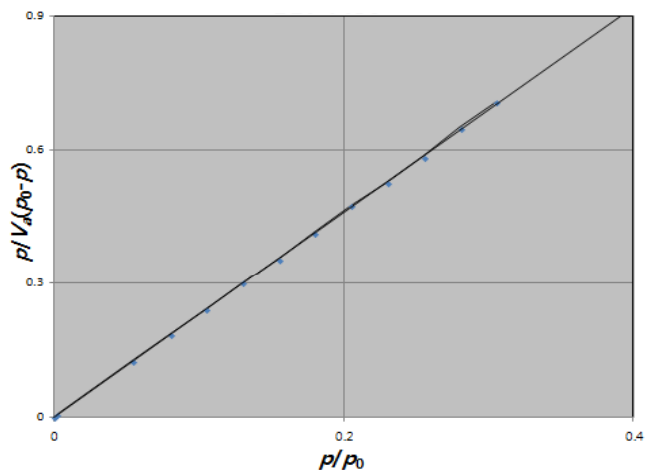
$\frac{P}{P_0}$: Relative Pressure

V_m : Volume of the adsorbed gas (at P/P_0)

V_m : Volume of adsorbate constituting a monolayer of surface coverage

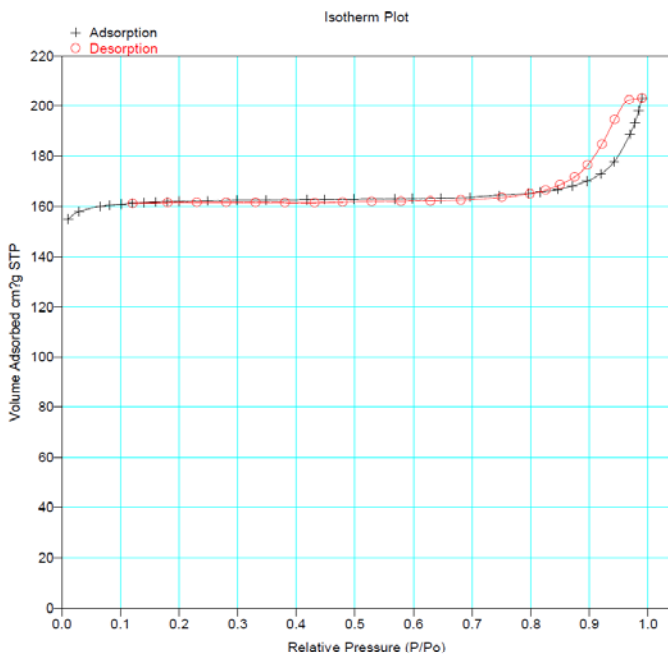
C : BET constant

▶ BET-Plot

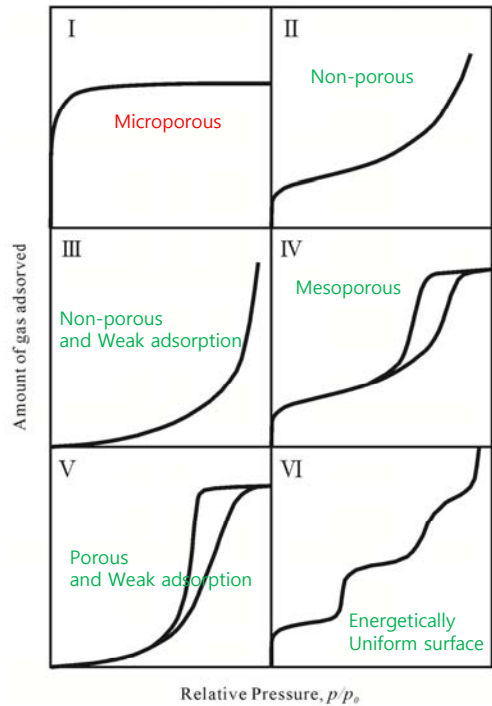


압력 변화에 따른 흡착가스의 부피를 변화를 이용해 시료 표면의 표면적을 계산 할 수 있습니다. 또한 측정상의 상대압력 Vs 흡착가스의 부피그래프인 BET Plot의 Y 절편인 C값과 직선상의 일치 정도를 나타내는 Correlation Coefficient를 통해 분석결과의 신뢰도를 평가 할 수 있습니다.

▶ Activated carbon의 BET(흡/탈착 곡선)

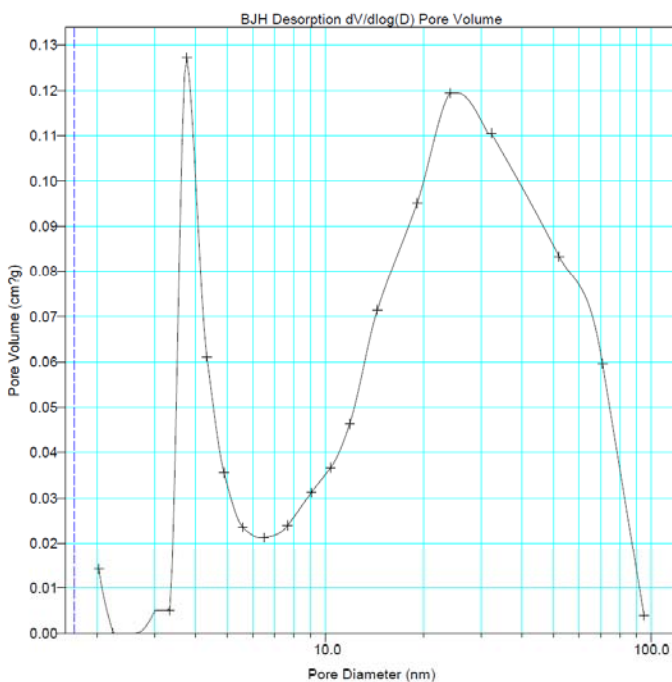


▶ 흡탈착 곡선형태에 따른 기공분류



흡 탈착 그래프의 곡선모양에 따라 시료에 존재하는 기공의 형태를 짐작 할 수 있습니다. 왼쪽의 Activated carbon (활성탄) 흡탈착 그래프는 그림 I과 일치하는 것으로 보아 Microporous 한 물질이며 아래 BJH Pore distribution 그래프를 통해 Pore의 기공 크기에 따른 기공분포를 알수 있습니다. 최종 제공되는 결과값은 아래 표와 같습니다.

▶ Activated carbon의 Pore distribution(BJH 곡선)



▶ BET 결과 예시

분석항목	단위	분석결과
비표면적 (BET)	m ² /g	650
Total pore volume (Desorption)	cm ³ /g	0.102
Average pore size (Desorption)	nm	12.97