

GERÇEK YÜZEYLER

Parçacık bir geometrik şekilli, örneğin küre şeklinde olduğu varsayalım. Yüzey alanı $4\pi r^2$ formülünden kolaylıkla hesaplanır. Aslında güçlü bir mikroskop ile incelendiğinde, parçacık yüzeyi boşluk, gözenek, yarık ve diğer yüzey düzensizliklerinden meydana geldiği görülür. İşte bu yüzey düzensizlikleri gerçek yüzey alanını verir ve buna karşılık gelen geometrik alandan (örneğin pürüzsüz küre) çok daha büyüktür.

Boyut dağılımlarından yüzey alanı

Parçacıkların büyük bir kısmı düzensiz bir şekle sahiptirler. Birçok durumda parçacık boyut ölçümleri *eşdeğer küresel çapa* dayandırılır. Böylece kürenin alanından parçacık yüzey alanı hesaplanır. Hesaplanan yüzey alanı gözenekleri ve yüzey pürüzlülüklerini içermez, dolayısıyla hesaplanan yüzey alanı tamamen pürüzsüz parçacıklar içindir. Yani gerçek yüzey alanı değildir.

Gözenekli katı Parçacıkların Yüzey Alanı

Gözenekli katı parçacıkların toplam yüzey alanı hem iç ve hem de dış yüzey alanlarının toplamından meydana gelmiştir.

Dış yüzey alanı parçacık pürüzlülüğünü de dikkate alarak, parçacık boyutu ve şekli gibi parçacık geometrisi tarafından belirlenir. Aslında atmosferle temas halindeki görülebilir (mikroskop vb) yüzey olarak da tanımlanabilir.

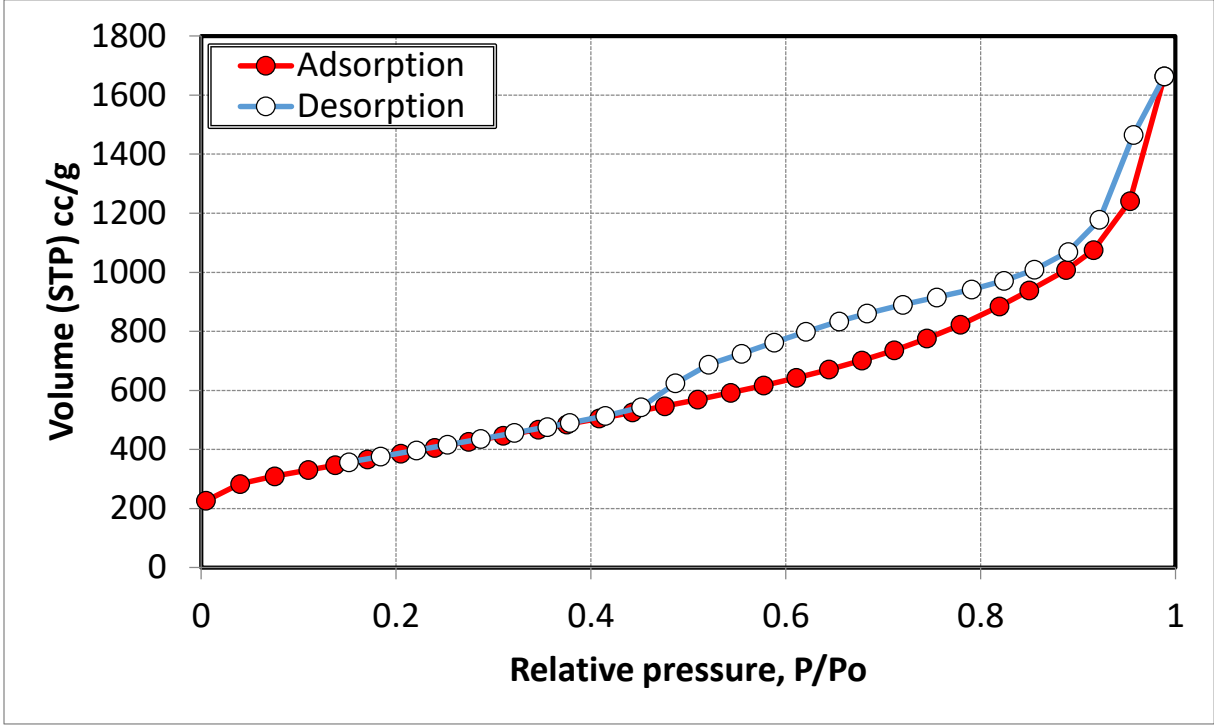
İç yüzey alanı ise gözenek, yarık ve çatlakların yüzey alanını kapsar.

$$S_{\text{toplam}} = S_{\text{dış}} + S_{\text{iç}} \text{ (m}^2\text{/g)}$$

Toplam yüzey alanı gaz adsorpsiyonu yöntemiyle belirlenir. Bir katı yüzeyine adsorplanan gazın hacmi, basıncın fonksiyonudur. Sabit sıcaklıkta;

$$V = f(P)_T \text{ veya } V = f(P/P_0)_T \text{ şeklinde normalize edilir (P}_0\text{: gazın doymuluk basıncı)}$$

Sabit sıcaklıkta **V**'ye karşı **P** (veya **P/P₀**) grafiği, gaz-katı arayüzeyinin *adsorpsiyon izotermi*ni gösterir. Şekil 3'de gaz adsorpsiyon desorpsiyon izotermi örnek olarak verilmiştir.



Şekil 3. Gözenekli bir katıya azot adsorpsiyonu ve desorpsiyonu (izotermler)

Fiziksel ve Kimyasal Adsorpsiyon

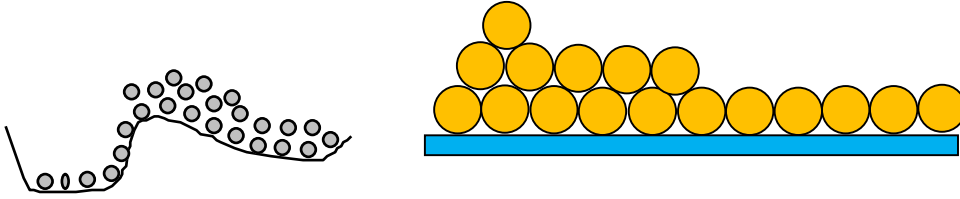
Adsorpsiyon prosesleri genellikle iki kategoriye ayrılırlar: kimyasal ve fiziksel adsorpsiyon. Kimyasal adsorpsiyon aynı zamanda tersinmez (geri dönüşümsüz) bir süreçtir. Kimyasal adsorpsiyon, kemisorpsiyon olarak da bilinir ve tek tabaka ile sınırlanır ve çoğu durumlarda yüzeye kimyasal olarak bağlanır. Kimyasal adsorpsiyonda adsorpsiyon ısısı yüksek ve genellikle kimyasal bağların değerine ulaşır. Kimyasal adsorpsiyonda adsorplanmış moleküller, oluşan kimyasal bağdan dolayı bir konumdan başka bir konuma göç edemezler.

Fiziksel adsorpsiyonda ise adsorpsiyon sırasında adsorpsiyon ısısı düşük ve yapısal değişiklik ya hiç yok veya çok azdır ve dengeye hızlı bir şekilde ulaşılır. Bundan dolayı yüzeydeki adsorplanan gazın tabaka sayısı birden fazla olabilir. Böylece gözenekler, gözenek hacimlerini ölçmek için adsorplanan gaz ile doldurulabilirler. Yüksek sıcaklıkta fiziksel adsorpsiyon gerçekleşmez (veya çok az). Küçük gözeneklere gazın adsorpsiyonla yayınımlı adsorpsiyon hızını sınırlayabilir.

Fiziksel adsorpsiyon tamamen tersinirdir (geri önüştümlüdür), ve bu durumda hem adsorpsiyon ve hem de desorpsiyon prosesi önemli olmaktadır. Fiziksel olarak adsorplanmış gaz moleküllerinden gözenekli katının toplam yüzey alanı hesaplanabilir.

Çok tabakalar (Multi layers)

Bir tabakada adsorplanmış moleküller sadece katı ile değil aynı zamanda tabakadaki diğer komşu moleküllerle de etkileşirler. Eğer yüzeyi örtme fraksiyonu küçükse bu etki ihmal edilebilir, çünkü adsorplanmış moleküller birbirinden oldukça uzaktadır, fakat tek tabaka gittikçe çok kalabalık oluyorsa etkileşim gittikçe önemli hale gelir. Tek tabakanın yoğun bir şekilde kaplanması sonucu, bu tabaka katı yüzeyinin bir uzantısı gibi davranır. Gaz fazındaki diğer moleküller yüzeye yukarıda belirtildiği gibi daha kuvvetle çekilir. Yüksek bağıl basınçta, adsorplanan tabakanın kalınlığı birkaç molekül kalınlığına ulaşır ve bu *çoktabaka* olarak adlandırılır (Şekil 4).



Şekil 4. Çok tabakaların şematik gösterimi