

11. HAFTA

ÖĞÜTME

ÖĞÜTME nedir?

- ▶ **Öğütme;** katıların parçacık büyüklüklerinin mekanik olarak küçültülmesidir.
- ▶ Bir başka deyişle, eczacılıkta kullanılan kimyasal ve/veya bitkisel kaynaklı maddelerin partikül boyutlarının, keserek aşındırarak, ezerek, çöktürerek ve bir takım aletlerin yardımıyla amaca göre istenilen büyüklüğe getirilmesine denir.

Öğütme İşleminin Önemi ve Getirdiği Avantajlar

- ▶ Partiküllerin aynı büyüklüğe getirilmeleri sonucu karışabilirliğini kolaylaştırmak,
- ▶ Daha homojen karışımlar hazırlayarak, hassas ve doğru dozda ilacın verilebilmesini sağlamak,
- ▶ Partiküllerin küçülmesi ile yüzey alanlarının artmasını sağlayarak hem kurutma işlemi kolaylaştırmak hem de ortam sıvısı ile temas eden toplam alan artacağı için etkin maddenin çözünme hızı ve buna bağlı olarak biyoyararlanımlarını arttırmak,

- ▶ Maddelerin süspandede edilebilirliğini ayarlamak,
- ▶ Partikül şekilleri düzgün olmayan maddelerin öğütme işlemi ile şekillerini ve buna bağlı olarak da akış özelliklerini iyileştirmek,
- ▶ Toz karışımlarda daha homojen karışımış bir kütle elde ederek basılabilirliği arttırırken segregasyonu da azaltmak,
- ▶ Yarı katı preparatların hazırlanması sonrasında uygun değirmenlerden geçirilmesi ile hem daha homojen bir görünüm elde etmek hem de fiziksel stabiliteyi arttırmak,

- ▶ Parenteral ve oftalmik amaçlarla kullanılan preparatlarda kullanılan enjektörün ve göz yaşı kanallarının tıkanmasını önlemek,
- ▶ İnhalasyon aerosollerinde de özellikle etkin maddenin bronko pulmoner sistemin hangi bölgesinde kalacağını belirlemek ,

Öğütme İşleminin Dezavantajları

- ▶ Öğütme sırasında etkin madde inaktif ve stabil olmayan bir polimorfik forma dönüşebilmektedir.
- ▶ Yüzey alanlarının artışına bağlı olarak partiküller ortamdan nem absorbe edebilmektedirler.
- ▶ Partiküllerin çok ince toz edildiği durumlarda yüzeydeki serbest enerji miktarı artmakta ve buna bağlı olarak da agregat oluşumu gözlenebilmektedir.

Öğütme Teorileri

► Bir taneciğin küçültülmesi için uygulanması gereken enerjiyi (E) hesaplayan 3 temel teori vardır:

1. Kick Hipotezi
2. Rittinger Hipotezi
3. Bond Hipotezi

- ▶ Bu 3 hipotez kullanılarak partiküllerin öğütülmesi için gerekli net enerji miktarına ulaşılır.
- ▶ Ancak Rittinger hipotezi partiküllerin öğütülmeden önceki deformasyonunu dikkate almamıştır.
- ▶ Bu nedenle bu 3 hipotez kullanılarak öğütme enerjisi hakkında bilgi edinilmekle beraber aletlerin performansı hakkında bilgi edinebilmek için **BOND** tarafından «**çalışma indisi**» adı verilen bir kavram geliştirilmiştir.

Çalışma İndisi (Ei)

- Belirli ağırlıktaki ve sonsuz partikül büyüklüğündeki bir toz maddenin %80'inin 100 µm'lik bir elekten geçecek şekilde öğütülmesi için gerekli enerjiye denir.

$$E_i = E \times \left[\frac{\sqrt{D_1}}{\sqrt{D_1} - \sqrt{D_2}} \right] \times \left(\frac{\sqrt{D_2}}{100} \right)$$

Bu yaklaşım, aletlerin performanslarının belirlenmesinde en çok kullanılan yöntemdir.

ÖĞÜTME TEKNOLOJİLERİ

- ▶ Öğütmede kullanılan aletler genel olarak öğütülecek partiküllerin boyutlarına göre şu şekilde sınıflandırılabilirler:
 - a) Kaba Öğütme Yapan Öğütücüler:
 - b) Orta Büyüklükte Öğütme Yapan Öğütücüler:
 - c) İnce Büyüklükte Öğütme Yapan Öğütücüler: