

# PARÇA MEKANİĞİ

## UYGULAMA

### ÇÖKTÜRME DENEY FÖYÜ

#### GENEL BİLGİ

Küçük boyutlu tanelerin elek analiz yöntemleri ile boyut dağılımlarının saptanmasında 38 mikrona kadar ölçüm yapılabilmektedir. öktürme yönteminde ise 1-100 mikron arasındaki tanelerin boyut dağılımları tespit edilebilmektedir.

Sedimentasyon yöntemleri genel olarak katı tanelerin sıvı veya gaz bir ortam içerisinde yerçekimi kuvvetinin etkisiyle çökelmeleri esasına dayanır. Akışkan bir ortam içerisinde bulunan hafif veya küçük boyutlu taneler, kendilerinden daha iri veya daha ağır olan tanelere göre daha yavaş çöker. Dolayısıyla, tanelerin akışkan ortam içerisindeki çökme hızları bunların irilikleri hakkında bilgi verir. Taneler öktürme ortamında, belirli süre maksimum çökme hızına ulaşır ve bu hızla çökmeye devam ederler. Maksimum çökme hızına ulaşma süresi tane boyutu ile ilgilidir.

öktürme sırasında tanelerin homojen bir şekilde dağılabilmeleri, koagüle ve floküle olmalarını önlemek amacıyla özel dispersanlar (Dağıtıcı Maddeler) kullanılır.

öktürme testi yapmak için önce incelenecek taneler topluluğu bir sıvı içerisinde iyice karıştırılır. Bu maksatla dar ve yüksek bir silindirik kap kullanılır. Bu su ile doldurulan cam kaba birkaç gram analizi yapılacak numuneden koyulur. İyice çalkalandıktan sonra cam kap sabit bir düzleme yerleştirilir. İri taneler daha hızlı, ince taneler daha yavaş olmak üzere katı tanecikler kabın dibine doğru çökmeye başlarlar. Çökme hızı (v) Stoke Kanununa göre küre şekilli taneler için aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$V = (\gamma - \rho) * g * d^2 / 18 \eta = h / t$$

Burada:

d= Stokes apı, (cm)

$\gamma$  = Katı taneciğin yoğunluğu, (gr/cm<sup>3</sup>)

$\rho$  = Sıvının Yođunluđu, (gr/cm<sup>3</sup>)

g=Yerçekimi ivmesi (cm/sn<sup>2</sup>)

$\eta$ = Sıvının viskozitesi, gr/cm.s

h=ökme Mesafesi, (cm)

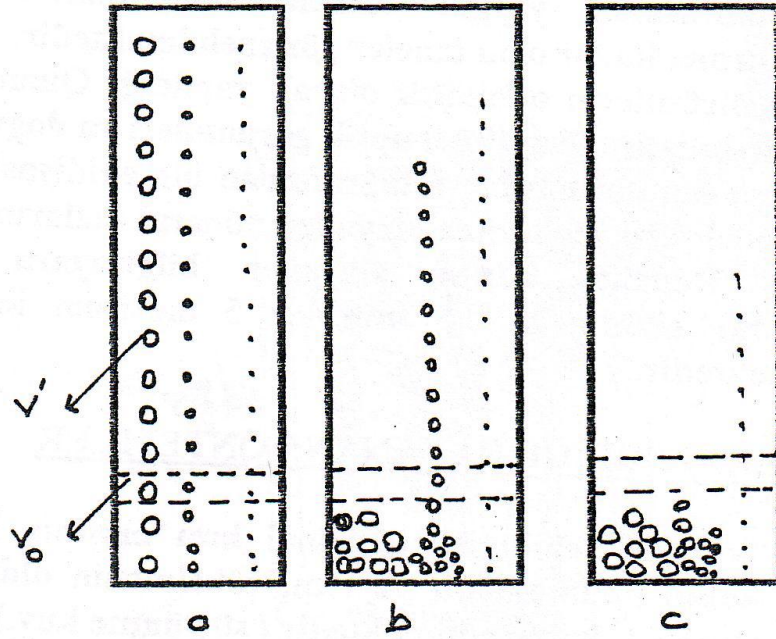
t=ökme süresi, (s)

Ancak, bu eşitlik küresel taneler ve serbest çökelmenin oluşabileceği ideal koşullar için geçerlidir. Laminar akış koşulu için belli bir tane boyu aralığında (1-60 um) kullanılabilir. Bu eşitlikte, çökelen taneye etki eden 2 ana kuvvet vardır; bunlar yerçekimi ve direnç kuvvetleridir. Oysa pratikte taneler küresel değildir. Ayrıca, yerçekimi ile direnç kuvvetlerinin haricinde tane üzerine etki edebilecek diğer kuvvetler de söz konusu olabilir (Taneler arası

itme-çekme kuvvetleri-Van der Waals-, Brownian hareketi vb.). Dolayısıyla, Stokes eşitliğinden bulunan çap tanenin yaklaşık çapıdır. Buna Stokes Çapı veya Çökelme Çapı da denir.

Çöktürme yöntemleri içerisinde kullanımı en yaygın olanları dekantasyon, Andreasen pipet, fotosedimantasyon ve x-ışını sedimantasyonu olarak sınıflandırılabilir.

Bunların içinde, dekantasyon yöntemi, İnce boyutlu tanelerin analizinde kullanılan en basit ve en eski yöntemlerden biridir. Ölçekli bir kap içerisindeki süspansiyondan belli zaman aralıklarında sifonlama yapılarak farklı tane boyu fraksiyonlarının elde edilmesine dayanır. Ayırımın yapılacağı tane boylarına ve sifonlama derinliğine karar verildikten sonra, Stokes eşitliği kullanılarak, bu boyutlar için çökelme hızları hesaplanır. Mesafe ve hız bilindiği için çökelme zamanı hesap edilebilir. En iri tane boyu için, belirlenen çökelme zamanının sonunda çökelme mesafesinin bittiği noktadan sifonlama yapılır. Bu şekilde, bu boyut ve daha iri olan kısmın çökelme kabından dışarı alınması sağlanır. Aynı işleme daha ince boylar için de devam edilerek numune boyut gruplarına ayrılır. Yöntem, ince tane boyları için çok uzun çökelme zamanları gerektirir. Ayrıca, doğru sonuç alabilmek için deneylerin en az 5 tekrarlı yapılması önerilmektedir. Günümüzde, hassas çalışmalarda başvurulan bir yöntem olmamakla birlikte, ucuz ve basit bir yöntem oluşu, yaygın olarak kullanımını sağlamıştır.

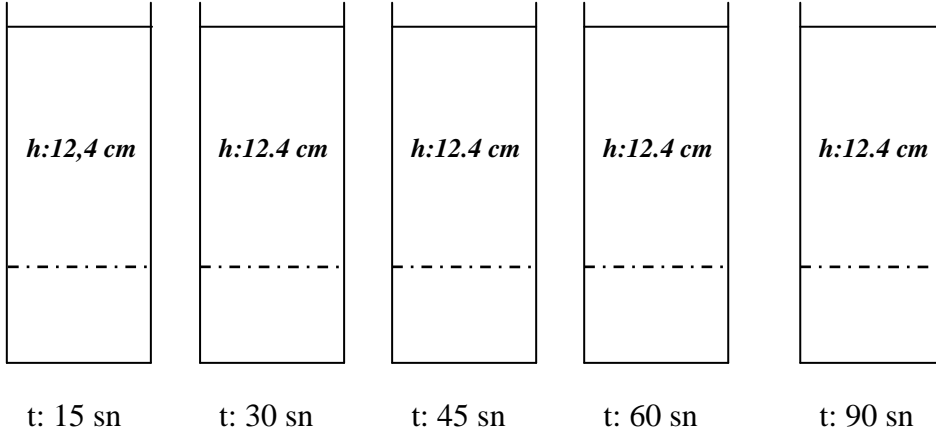


Çöktürme Olayının Şematik Görünümü

## DENEYİN YAPILIŞI

Deneyde, tamamı yaklaşık olarak 100 mikronun altında olan kuvars numunesi kullanılarak, çöktürme yöntemi ile boyut dağılımı tespit edilecektir. Deneylerde zamanı tutmak için bir adet kronometre, 100 cc hacimli ölçekli mezürler ve topaklaşmayı engellemek için dağıtıcı dispersan kullanılacaktır.

Hazırlanan kuvars su karışımı dağıtıcı ile muamele edildikten sonra karıştırılmıştır. 1. mezürden 80 cc(12,4 cm) malzemelik kısım 15. saniyede ayrılarak saat camında etüvlenerek kurutulmuş ve tartımı alınmıştır. Aynı işlem 2 mezür için 30 saniye, 3. mezürden 45 saniye, 4. mezürden 60 saniye ve 5. mezürden 90 saniye sonra çekilerek tekrarlanmıştır.



| Stokes Çapı, mm | Tartılan Miktar, gr |
|-----------------|---------------------|
| 74              |                     |
| 55              |                     |
| 45              |                     |
| 38              |                     |
| 30              |                     |
| <b>Toplam</b>   |                     |

#### Numunenin Boyut Dağılımı

| Boyut Aralığı, mm | Miktar, gr | Miktar, % | Toplam Elek Üstü Miktarı, % | Toplam Elek Altı Miktarı, % |
|-------------------|------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
|                   |            |           |                             |                             |
|                   |            |           |                             |                             |
|                   |            |           |                             |                             |
|                   |            |           |                             |                             |
|                   |            |           |                             |                             |
| <b>Toplam</b>     |            |           |                             |                             |

#### SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ:

- Çöktürme yöntemleri ile ilgili literatür araştırması yaparak detaylı bilgileri ve kaynakları içeren genel bilgiler bölümü hazırlayınız.
- Ölçümlerde izlenen adımları sırasıyla yazınız.
- Yapılan deneylerin sonuçlarına göre boyut dağılımı çizelgelerini oluşturunuz.

