

Katı Madde Tayini

Sularda ve atık sularda bulunan askıda veya çözünmüş haldeki maddeler katı maddeler olarak isimlendirilir. Yüksek konsantrasyonlarda katı madde içeren su ve atık sular, arıtma tesisi çıkış suyu kalitesini ve alıcı su ortamını olumsuz yönde etkilerler. Özellikle organik kökenli katı maddeler alıcı ortamlarda O₂ tüketimine sebep olarak suyun BOI değerini yükseltirler. Askıda katı maddeler bulanıklığa neden olup, suyun ışık geçirgenliğini azaltarak dolaylı olarak ötrofikasyonun oluşmasına ve daha sonra sularda çökerek de dip çamurlarının oluşmasına sebep olurlar. Doğal olarak yüksek oranda katı madde içeren sular, içme suyu, yüzme ve endüstriyel amaçlı su temininde kullanılmazlar. Kazan sularında tortulara tıkanmalara neden olurlar. Arıtma tesislerinde ön çökeltme tanklarının gerekli olup olmaması ve bunların boyutlandırılmasında katı madde miktarının bilinmesi gerekir.

Toplam katı madde, filtre edilebilen ve filtre edilemeyen katıların toplamıdır. Filtre edilebilen katı maddeye genellikle çözünmüş katı madde, filtre edilemeyen kısma ise askıda katı madde de denilmektedir. Filtre edilebilen katı maddeler içerisinde, belli süreler sonunda kendiliğinden çökebilir veya çökemeyen askıda katı maddeler bulunurken; filtre edilebilen katı maddeler içerisinde de çözünmüş katı maddenin yanında daha büyük boyuttaki koloidal katı maddelerde vardır. Katı maddelerin tüm çeşitleri organik ve inorganik türde olabilir.

Deneyin Yapılışı

Toplam Katı Madde

Toplam katı madde, su numunesinin su banyosunda buharlaştırıldıktan sonra 103-105°C'de etüvde kurutulmasından sonra geriye kalan maddenin mg/l cinsinden ifadesidir. Basit olarak deney şu şekilde yapılır: porselen buharlaştırma kabı sabit tartıma getirildikten sonra hassas terazide tartılır. İçerisine iyice karıştırılmış numuneden belli bir miktar konulur. Bu kap su banyosunda 100°C buharlaştırılır. Buharlaştırma sonucu kalan katı maddeyi belirlemek üzere porselen kapsül 103-105°C'de en az bir saat etüvde tutulur. Daha sonra kapsül etüvden alınır, desikatörde soğutulur ve tartılır. Yapılan iki tartım yardımı ile numunedeki toplam katı madde konsantrasyonu hesaplanır.

$$\text{Toplam katı madde, mg/l} = \frac{(A - B) * 1000}{\text{ml}(\text{numune})}$$

A: Kapsül + numunenin ağırlığı (mg)

B: Kapsülün darası (mg)

Toplam Askıda Katı Madde

Filtreden geçmeyen katı maddeler olarak ifade edilen askıda katı maddeler, su numunesinin kurutulmuş ve darası belirlenmiş filtre kağıdından geçirilerek filtrelenmemiş (filtre kağıdının üstünde kalan) kısmının 105°C'de etüvde sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması ve desikatörde soğutulup tartılması suretiyle tayin edilir.

$$\text{Askıda katı madde, mg/l} = \frac{(A - B) * 1000}{\text{ml}(\text{numune})}$$

A: Filtre kâğıdı + filtre edilebilen katı madde ağırlığı (mg)

B: Filtre kâğıdının darası (mg)

Toplam Çözünmüş Katı Madde

Su numunesinin standart filtreden geçebilen kısmının buharlaştırılıp 105°C'de iyice kurutulması ile geriye kalan maddelerin mg/l cinsinden ifadesidir. En çok kullanılan standart filtreler 0.45 mikron gözenekli milipor filtrelerdir. 100 ml su numunesi alınır. Filtre kağıdı filtrasyon aparatına yerleştirilir. Süzülen numune önceden sabit tartıma getirilmiş krozeeye konarak su banyosunda buharlaştırıldıktan sonra 103-105 °C'de iyice kurutulur (sabit tartıma getirilir) ve desikatörde soğutulurak kap tekrar tartılır. Filtre edilebilen katı madde konsantrasyonu aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır.

$$\text{Toplam filtre edilebilen katı madde, mg/l} = \frac{(A - B) * 1000}{\text{ml}(\text{Numune})}$$

A: Buharlaştırılan madde + kabın ağırlığı (mg)

B: Kabın darası (mg)

Toplam filtre edilebilen (çözünmüş) katı madde konsantrasyonu, toplam katı madde ve toplam askıda katı madde konsantrasyonları farkından hesap yöntemi ile de bulunabilir.

$$\text{Top. filtre edilebilen katı madde, mg/l} = \text{Top. katı madde, mg/l} - \text{Top. askıda katı madde, mg/l}$$

Toplam Çökebilir Katı Madde

Bunlar ağırlıkları etkisi ile kendiliğinden çökebilir katılardır. Çökelme hızı parçacıkların büyüklüğüne ve yoğunluğuna bağlıdır. Çökebilir katıların tayini evsel, endüstriyel ve yüzeysel sularda önem taşır. ml/l olarak hacimce veya mg/l olarak ağırlık şeklinde ifade edilebilir. Çoğunlukla hacimsel olarak ölçülür. Bu amaçla Imhoff konileri kullanılır. İyice

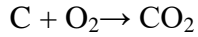
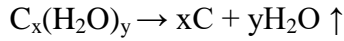
kariştirilmiş 1 L'lik numune Imhoff konisine alınarak, 45 dakika çökelmeye bırakılır. Sonra koninin kenarlarına yapışanlar yavaşça kariştirılır ve 15 dakika daha bekletilir ve çökebilen kısmın hacmi ölçölür, ml/l.saat olarak ifade edilir. Pratik olarak alt sınır 1 ml/l.saat'tir.

Eęer sonuç mg/l cinsinden verilmek istenirse numunenin askıda katı madde konsantrasyonu ölçölür. Daha sonra kaba 1 L su numunesi alınarak 1 saat bırakılır, ökelmemiř kısmından 250 ml numune alınarak bu numunenin askıda katı maddesi ölçölür. Çökelen katı madde konsantrasyonu aşağıdaki formöl yardımıyla bulunur:

Çökebilen katı madde, mg/l=Toplam askıda katı madde, mg/l–ökelemeyen katı madde, mg/l

Toplam Uçucu Katı Madde

Toplam katı madde deneyi yapıldıktan sonra kap ve içinde kalan maddeler 15-20 dakika süre ile 550°C'de fırında yakılır. Bu sıcaklık organik maddenin yanması için gerekli minimum sıcaklıktır. Yanma reaksiyonları aşağıdaki gibi gerçekleşir.



Daha sonra numune desikatörde bekletilerek oda sıcaklığına gelmesi sağlanır ve kap ile içinde kalanlar tekrar tartılır. Bu kısım organik maddenin bir ifadesi olarak kullanılır.

$$\text{Toplam uçucu katı madde, mg/l} = \frac{(A - B) * 1000}{ml(\text{Numune})}$$

A: Kap + içindeki madde ağırlığı (fırında yakmadan önce), mg

B: Kap + içindeki madde ağırlığı (550 °C'de fırında yakıldıktan sonra), mg

Uçucu Olmayan Katı Madde

Yakma işleminden sonra elde edilen numunenin ağırlığından kabın darası çıkarılarak bulunur.

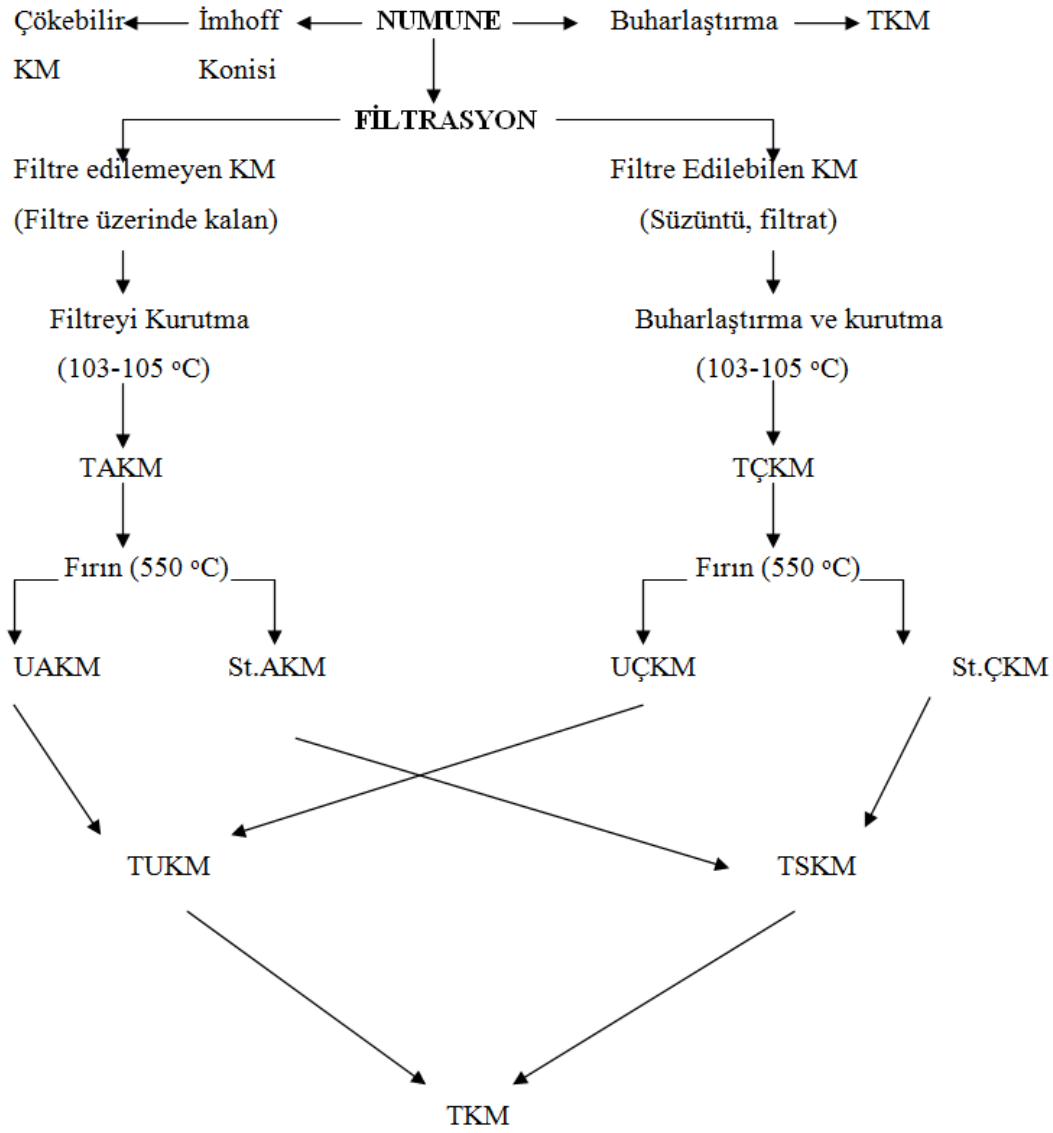
Uçucu olmayan katı maddeler aşağıdaki formöl yardımıyla bulunur:

$$\text{Uçucu Olmayan Katı madde, mg/l} = \frac{(B - D) * 1000}{ml(\text{Numune})}$$

B: Kap + içindeki katı maddelerin ağırlığı (550 °C'de yakıldıktan sonra), mg

D: Kabin ağırlığı, mg

Katı madde bileşenlerinin analizleri aşağıdaki şekilde özetlenmektedir.



TKM: Toplam katı madde

TAKM: Toplam askıda katı madde

UÇKM: Uçucu çözülmüş katı madde

TÇKM: Toplam çözülmüş katı madde

St.ÇKM: Sabit çözülmüş katı madde

UAKM: Uçucu askıda katı madde

TUKM: Toplam uçucu katı madde

St.AKM: Sabit askıda katı madde

TSKM: Toplam sabit katı madde