

AKTİF KARBON KOLON ADSORPSİYONU

AMAÇ

Metilen mavisi ihtiva eden bir suyun, aktif karbon kolonundan geçirilerek, aktif karbonun adsorplama kapasitesinin belirlenmesi ve kolon davranışlarının gözlenmesi.

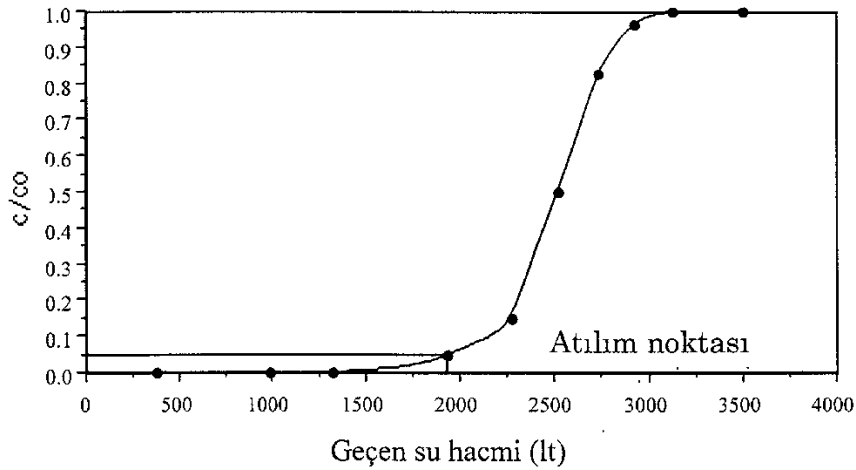
ÖN BİLGİ

Aktif karbon çevre mühendisliğinde ileri arıtım tekniği olarak kullanılan önemli bir maddedir. Aktif karbon gram ağırlığı başına yaklaşık 600-1500 m² yüzey alanına sahip oldukça gözenekli bir yapıya sahiptir. Oldukça geniş olan bu yüzeyler, aktif karbonun kılcal yapılardan meydana gelmesinden dolayıdır. Odun, hindistan cevizi kabuğu, petrol ve türevleri gibi karbon bakımından zengin çok çeşitli maddelerin inert atmosfer şartları altında yüksek sıcaklıkta işlenmesi ile elde edilen aktif karbon, bir çok organik bileşiği adsorplama özelliği göstermektedir. Adsorpsiyon WanDerWalls kuvvetlerinin etkisiyle meydana gelmekte ve fiziksel adsorpsiyon olarak tanımlanmaktadır. Pek çok organik bileşiği adsorplama özelliği gösteren aktif karbon, bu özelliğinden dolayı su arıtımında yaygın bir şekilde kullanılmakta ve oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Ancak aktif karbon adsorpsiyonu oldukça pahalı bir prosestir. Çünkü toz halinde kullanıldığı zaman kullanılan aktif karbon rejenere edilmemekte ve bu yüzden de sürekli olarak yeniden temin edilmesi gerekmektedir. Taneli yapıda kullanıldığında ise rejenere edilmesi mümkün olduğundan, aktif karbon tükendikçe rejenere edilir. Rejenerasyon ise oldukça yüksek bir maliyete sahiptir. Taneli aktif karbon termal olarak rejenere edilmekte olup, bu açıdan dezavantajlı ise de, su ve atıksu arıtımında, istenmeyen tat ve kokuların uzaklaştırılmasında, insektisit, bakterisit ve bunlar gibi biyolojik arıtım proseslerini inhibe edebilecek maddelerin arıtılmasında, yine bu tip maddelerin alıcı ortamlara girmesini önlemede, küçük miktarlardaki toksit organik bileşiklerin (fenol gibi) sudan uzaklaştırılmasında, endüstriyel atıklarda bulunan kalıcı organik maddelerin ve rengin giderilmesinde, nitro ve kloro bileşikleri gibi özel kirletici maddelerin arıtılmasında ve dekloridasyon (klor giderme) işlemlerinde yaygın bir şekilde kullanılmakta ve çok iyi sonuçlar vermektedir.

Aktif karbon uygulamada toz yada granüler (taneli) biçimlerde kullanılmaktadır. Toz aktif karbon genellikle içme sularının arıtılmasında kullanılmaktadır. Bu işlemlerde toz aktif karbon, özelliğine göre değişen zaman aralıkları içerisinde su ile karıştırılarak temas ettirilir ve adsorpsiyonun meydana gelmesi sağlanır. Daha sonra çıkış suyu filtrelenir ve aktif karbon

sudan ayrılır. Taneli aktif karbon uygulamalarında ise işlemler kolonlar kullanılarak gerçekleştirilir. Bu tip uygulamalarda arıtılacak olan su kolonunun altından veya üstünden girerek öteki tarafından çıkar. Suyun kolondan geçmesi esnasında su ve aktif karbon birbirleri ile temas ettiklerinden dolayı adsorpsiyon olayı meydana gelmekte ve bu işlem kolon içindeki aktif karbon tükeninceye kadar devam etmektedir.

Kolondan su geçişi esnasında kolon içerisinde yüksekliği gittikçe artan bir doymuş bölge oluşur. Arıtılacak olan su içerisindeki kirletici madde ile aktif karbon arasında bu doymuş bölge içerisinde bir denge hali mevcuttur. Bu nedenle zamanla yüksekliği artan bu bölge kolon yüksekliğine ulaştığı zaman bu kolona *tükenmiş kolon* adı verilir. Ancak hiçbir zaman aktif karbon kolonları tamamen tükeninceye kadar çalıştırılmazlar. Aktif karbon kolonlarının ne kadar süre ile çalıştırılacağına karar vermek için, daha önceden laboratuvar ölçekli bir deneme ile kolondan geçen su hacmi ile çıkış suyundaki madde miktarı arasında bir grafik çizilerek, bu grafik yardımıyla gerçek ölçeklerdeki kolonların ne kadar aktif karbona ihtiyaç duyduğu ve kolonun istenilen verimi ne kadar süre ile sağlayacağı hesaplanır. Bu işlemler ile aynı zamanda kolondan geçecek olan suyun miktarı da hesaplanmış olur. Aşağıdan Şekil 14'de verilmiş olan kolon atılım eğrisinden de görülebileceği gibi aktif karbon kolonları atılım noktası adı verilen su miktarına kadar devrede kalırlar.



Şekil 14 Bir aktif karbon kolonundaki atılım eğrisinin şematik gösterimi

KULLANILACAK MALZEMELER

- Aktif karbon kolonu
- Metilen Mavisi
- Aktik karbon

İŞLEM SIRASI

- Bu deneyde giriş suyu konsantrasyonu bilinen metilen mavisi içeren bir atıksu örneği, aktif karbon kolonu kullanılarak arıtılacaktır. Bu amaçla 2500 mg/L metilen mavisi içeren 5 L sentetik atıksu hazırlanır.
- Aktif karbon kolonuna 15 cm yüksekliğinde taneli aktif karbon yerleştirdikten sonra bu su bir pompa yardımıyla aktif karbon kolonuna gönderilir.
- Çıkış suyundan belirli zamanlarda örnekler alınarak metilen mavisi konsantrasyonları ölçülür.
- Bu arada örneklerin alındığı zamana kadar ne kadar suyun kolondan geçtiği belirlenir.
- Çıkış suyundaki kirletici (metilen mavisi) konsantrasyonu ile kolondan geçen su hacmi arasında grafik çizilerek atılım noktası belirlenir.

SONUÇLAR VE HESAPLAMA

- Elde edilen verilerden yararlanarak günlük atıksu debisi 100 m³ olan aynı bileşimdeki metilen mavisi içeren atıksuyun arıtılması için gerekli kolon boyutlarını ve aktif karbon kütlesini bulunuz.

DEĞERLENDİRME

- Farklı kolon yüksekliklerinde ve debilerde elde edilen çıkış suyu kirletici konsantrasyonları ile kolonlardan geçen su hacimleri arasında atılım grafiklerini çiziniz.

KAYNAKLAR

1. Çevre Mühendisliğinde Temel İşlemler Laboratuvarı 1-2 Notları, Atatürk Üniversitesi, Doç. Dr. Ergün YILDIZ.