



ENİS BURKUT  
enis@burkut.com.tr

# Alkalinite Nedir?

“Alkalinite” suyun özelliklerinden biridir ve birçok sanayi prosesinde istenmediği için giderilmesi gerekir. Günümüzde, alkaliniteyi gidermenin en kolay yolu ters ozmoz sistemi kullanmaktır.

“Alkali su”, “Alkali gıda” gibi konularda son yıllarda medyada halka dönük sağlık bilgileri verildiği için, şu anda yazımızı okuyanların çoğunun “Alkali” konusunda fikri olabilir. Ancak biz bu yazımızda içme suyundan ve gıdadan söz etmeyeceğiz; genel olarak, sanayide kullanılan proses sularının “Alkalinite” konusuna değineceğiz. Yeri gelmişken “Alkali” kelimesinin anlamını da hatırlatalım: Suyun veya gıdanın pH derecesi 7.0 üzerindeyse, bunlara “alkali su” ve “alkali gıda” denebilir.

“SU’da ALKALİNİTE” konusu buhar kazanı işletmeciliğinde, tekstil boya tekniğinde, kimya proseslerinde, meşrubatta, biracılıkta ve daha birçok sanayi sektöründe üzerinde önemle durulan bir su değeridir.

**“ALKALİNİTE” suyun asidi nötralize etme kabiliyetidir.** “Alkalinite” kelimesini “Alkali” kelimesi ile karıştırmayalım. Kimya dilinde “Alkali”, “Asit” kelimesinin tersi olup, suyun veya başka bir sıvının pH değerinin 7.0’den yukarıda olduğunu ifade eder.

“Toplam Alkalinite” genelde “mg/L CaCO<sub>3</sub> cinsinden” ifade edilir. Su içinde bulunan aşağıdaki iyonlar “Alkalinite”yi oluştururlar:

OH<sup>-</sup> : Hidroksil iyonu  
CO<sub>3</sub><sup>-</sup> : Karbonat iyonu  
HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> : Bikarbonat iyonu

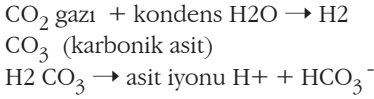
Su içinde bulunan ve kimyasal bir denge oluşturan bu iyonlar suyun pH derecesine göre azalır veya çoğalır. Örneğin 8,2 ile 9,6 arasındaki pH değerlerinde aşağıdaki kimyasal denge oluşur:



Suyun “Alkalinite” değerinin yüksek olması başta buhar kazanı olmakla beraber başkaca işlemler için de zararlıdır. Bunlardan birkaçına aşağıda değinelim:

### BUHAR KAZANI SUYUNDA ALKALİNİTE:

Özellikle buhar kazanlarında Alkalinite ancak OH<sup>-</sup> formunda istenir, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ve CO<sub>3</sub><sup>-</sup> formunda istenmez. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ve CO<sub>3</sub><sup>-</sup> iyonları buhar kazanı içinde karbondioksit gazı (CO<sub>2</sub>) oluşturur, bu gaz buhar ile beraber sisteme gider. Taşıdığı ısıyı verdikten sonra yoğunlaşan buhar, suya dönüştüğünde karbondioksit gazı kondens suyu içinde çözünür ve kondens suyunu ASİT durumuna sokar, bu da kondens borularında asit korozyonu oluşturur ve kondens boruları delinir. Birçok işletmede sık sık kondens borularının tamir ve bakım yapılmasının sebebi budur. Karbondioksit gazının (CO<sub>2</sub>) asit oluşturmasını kimyasal olarak şöyle yazabiliriz:



## TEKSTİL BOYAHANELERİNDE SUDA ALKALİNİTE:

Tekstil boyama işleminde kullanılan sularda yüksek miktarda  $\text{HCO}_3^-$  ve  $\text{CO}_3^{2-}$  alkalinite iyonunun bulunması, kumaş üzerindeki boya kalitesini çok etkiler. Çünkü bu iyonlar, boya işleminin yapıldığı sırada kullanılan sıcak suda, basınç kalktığı anda karbondioksit  $\text{CO}_2$  gazı oluştururlar ve bu gazın kumaş üzerindeki sudan ani olarak ayrılması ile kumaşta "ABRAJ" tabir edilen renk dalgalanmaları meydana gelir.

MEŞRUBAT VE BİRA SANAYİNİNDE de  $\text{HCO}_3^-$  ve  $\text{CO}_3^{2-}$  iyonlarının fazlası istenmez. Bu iyonlar meşrubatta asidik bir tat oluştururlar.

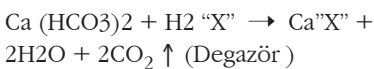
## SULARDAKİ ALKALİNİTENİN GİDERİLMESİ:

Sulardaki alkalinitenin giderilmesi (Dealkalize) veya azaltılmasının birkaç yöntemi vardır. Bu yöntemlere kısaca değinelim:

### "Kireç ile çökelme" yöntemi:

Bu eski ve zahmetli yöntemde suya bir miktar kireç karıştırılır, kireç bir miktar sertliğin çökmesine sebep olur ve alkalinite aynı anda giderilir. Kireç ile çökelme yönteminin işletme zorlukları çok olduğu gibi, çok miktarda katı atık meydana getirdiğinden birçok işletmenin pek tercih etmediği bir yöntemdir. Çünkü sanayi kuruluşlarının katı atıkları yok etmesi bugünkü çevre kanunları dolayısıyla bir sorun haline gelmiştir.

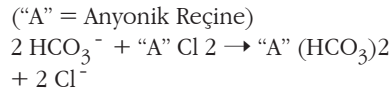
**Katyonik İyon Değiştirici Reçine ile Dealkalize:** Genelde en çok bilinen yöntem asit ile rejenere edilen katyonik reçine kullanılarak aynı anda sertliğin ve alkalinitenin giderilmesidir. Bu yöntemin kimyasal izahı şöyledir: ("X" = Katyonik Reçine)



Yukarıda da görüldüğü gibi burada alkalinite gaza dönüştürülür ve "Dega-

zör" (gaz alıcı) ile sudan ayrıştırılır. Bu yöntemin avantajı, aynı anda sertlik ve alkalinitenin giderilmesidir. Bu yöntemin kötü tarafı ise işletici personel için tehlikeli olan ASİT'in (HCl) kullanılmasıdır. Diğer bir sorun, degazör kullanılması sebebiyle sistem suyunun basıncının sıfıra düşmesidir. Dolayısıyla sisteme bir pompa daha eklenmesi gerekir.

**Anyonik İyon Değiştirici Reçine ile Dealkalize:** Ülkemizde kullanıldığını hiç duymadığımız bu yöntem bazı ABD yayınlarında görülmektedir. Bu "Dealkalize" yönteminde anyonik reçine tuzun ( $\text{NaCl}$ )  $\text{Cl}^-$  iyonu ile rejenere edilir. Bu yöntemin kimyasal izahı şöyledir:



Burada görüldüğü gibi suyun "Alkalinitesi" giderilirken suyun Klorür ( $\text{Cl}$ ) iyonları artırılmış olur ve suyun sertliği alınmaz. Bu özellikler, bu yöntemin kötü tarafları sayılsa da ABD'de kullanılmasının en büyük nedeni, işletmeciler için tehlikeli olarak bilinen HCl asidinin işletmeye sokulmamasıdır. Zaten su yumuşatıcı reçineler için işletmeye satın alınan tuz ( $\text{NaCl}$ ) ile anyonik reçinenin rejenasyonu da yapılır. Bu yöntemin diğer bir avantajı da sistemin Degazöre ihtiyaç duymaması ve suyun basınçlı kalmasıdır. Bu yöntemde, genelde öncelikle suyun sertliği giderilir ve daha sonra alkalinitesi alınır.

### Ters Ozmoz Sistemi ile Deal-

**kalize:** Bugünkü işletme anlayışına, tekniğe ve çevre kanunlarına en uygun yöntem, "Dealkalize" işlemini ayrı tasarlamak yerine **Ters Ozmoz sistemi ile hem suların saflaştırılması ve hem de alkalinitenin giderilmesidir.** Ters Ozmoz yöntemi ile su içindeki alkalinite ile beraber minerallerin çoğu da giderilir. Yalnızca bir cihaz kullanılarak aynı anda alkalinite, sertlik ve varsa nitrit, nitrat, sülfat, arsenik gibi istenmeyen birçok mineralden ve mikrobiyolojik maddelerden su arınır. **İyi seçilmiş ve özel ön şartlandırması ile eksiksiz kurulmuş bir ters ozmoz sistemi çok başarılı bir su hazırlama sistemidir ve hidrofor gibi kolay işletilen bir sistemdir.** Ters Ozmoz sisteminin bir iyi yönü de katı atık oluşturmamasıdır. Bu işletme kolaylıkları nedeni ile son 30 yıldır ters ozmoz sistemi birçok sanayide proses suyu hazırlamada ve buhar kazanı besisi suyu hazırlamada kullanılıyor.

Bursa'da bulunan bir tekstil boyahanesinde (aşağıdaki fotoğrafta) kullanılan proses suyunu hazırlamak için ilk ters ozmoz cihazını 1991 yılında kurduk. Kurmuş olduğumuz bu ters ozmoz sistemi uzun yıllar hizmet vermiştir. Ters ozmoz cihazının ürettiği suda "Alkalinite", sertlik ve yüksek iletkenlik olmadığından, ters ozmoz sistemi kullanan bu tekstil boyahanesinde boya tekniği çok başarılı olmuştur.

Suda yüksek "Alkalinite" birçok sanayi sektörü için ihmal edilmemesi gereken bir husustur, fakat ters ozmoz cihazı sayesinde günümüzde "Suda Alkalinite" problem olmaktan çıkmıştır. 💧



24 m³/saat kapasiteli Ters Ozmoz Sistemi