



ENİS BURKUT
enis@burkut.com.tr

Klor, Klorür, Hipoklorit

Klor, klorür ve hipoklorit, su tekniğinde kullanılan kimyasal maddelerdir ve bunları daha iyi tanımalıyız. Halk dilinde bu üç maddeye de aynı isim verilir: "KLOR". Bu yanlış adlandırma zaman zaman anlaşmazlıklara sebep olabiliyor.

Piyasamızda "KLOR" kelimesi değişik anlamlarda kullanılıyor ve bu durum zaman zaman anlaşmazlıklara ve yanlışlıklara sebep oluyor. Bu yazımızda öncelikle "KLOR" kelimesinin kimya dilinde ve piyasa dilindeki anlamlarına değineceğiz, daha sonra "Cl⁻" iyonunun bazı özelliklerini anlatacağız.

Türk Dil Kurumu'nun internet sayfasında "KLOR"un tanımı şöyle: "Atom numarası 17, atom ağırlığı 35,5 olan, normal sıcaklıkta gaz durumunda bulunan, halojenlerden bir element (simgesi Cl)."

Halk dilinde "KLOR" kelimesi genelde suda, yüzme havuzlarında ve temizlik işlemlerinde dezenfeksiyon amacı için kullanılan ve beyaz çamaşırların ağartılması işleminde yer alan kimyasalların adıdır. Klor gazı ile işi olan ender kişiler dışında "KLOR" kelimesinin "Cl₂" gazının ismi olduğunu bilen sayısı azdır (tabiatta klor gazı iki Cl atomundan oluşur: "Cl₂").

"KLORÜR" kelimesi ise, su içinde iyon halinde bulunan Klor madde-sine denir: (Cl⁻) "Klorür İyonu". KLORÜR "Cl⁻" iyonu çok kullandığımız NaCl (tuz) maddesini suda çözdüğümüzde oluşur; ayrıca, sanayide çok kullanılan ve evsel işlerde "TUZ RUHU" olarak anılan "HCl" HİDROK-

LORİK ASİT'in içinde de yer alır. Klorür "Cl⁻" iyonu birçok kimyasal içinde de bulunur, ancak bu yazımızda su tekniğinde en çok kullanılan birkaç kimyasal ile sınırlı kalacağız.

"HİPOKLORİT" kelimesi aslında en çok kullanmamız gereken kelimedir; çünkü gerek dezenfeksiyonda ve gerekse çamaşır ağartmada kullanılan madde, kimya dilinde HİPOKLORİT olarak adlandırılan "ClO⁻" iyonudur.

Su içinde "Cl₂" gazını çözdüğümüzde "ClO⁻" HİPOKLORİT iyonu elde edilir, ancak "Cl₂" gazı ile işlem yapmak işletme riskleri yarattığı için çoğu zaman dezenfeksiyon ve çamaşır ağartma işlemleri için piyasada SIVI olarak satılan ve içinde HİPOKLORİT iyonu bulunan SODYUM HİPOKLORİT kimyasalı "NaClO" kullanılır. Değişik markalar altında veya markasız olarak satılan bu SIVI madde içinde %1 ile %14 kadar saf SODYUM HİPOKLORİT bulunur. Bu sıvı içinde bulunan ve oksitleme özelliğine sahip olan HİPOKLORİT "ClO⁻" iyonunun ömrü çok uzun değildir, zaman içinde, "Cl⁻" maddesi gaz "Cl₂" olarak sıvıyı terk eder. Dolayısı ile bu sıvıyı kullananların büyük stoklar bulundurması ekonomik değildir.

ÇAMAŞIR SUYU: Evlerde çamaşır ağartmak maksadı ile kullanılan kim-

yasal da SODYUM HİPOKLORİT'tir. Ancak, evsel amaçlı olduğu için piyasaya düşük konsantrasyonlu olarak verilir.

Sıvı olarak satılan ve halk dilinde "SIVI KLOR" olarak da adlandırılan kimyasal yerine, katı olarak satılan KALSİYUM HİPOKLORİT de dezenfeksiyon için kullanılabilir. Kalsiyum hipokloritin kimyasal formülü şöyledir: "Ca(ClO)₂" ve genelde piyasada satılanlar içinde % 65 kadar saf "Ca(ClO)₂" bulunur (yüzme havuzlarında da katı olarak satılan klor türevleri kullanılır).

KLOR kelimesinin hem gaz olan "Cl₂" maddesi için ve hem de gaz olmayan dezenfeksiyon maddesi için kullanılmasına sebep şu olabilir: "Cl₂" klor gazını suda çözdüğümüzde, ki birçok şehir suyu dezenfeksiyonu için gaz halindeki "Cl₂" kullanılır, su içinde dezenfeksiyon görevi yapan "ClO⁻" iyonu, yani HİPOKLORİT iyonu oluşur ve bu iyon dezenfeksiyon görevi yapan iyonudur. Yoksa, gaz şeklindeki KLOR, yani "Cl₂" maddesi ve sularda iyon şeklinde bulunan KLORÜR "Cl⁻" iyonu" dezenfeksiyon yapmaz. "Cl⁻" iyonu" dezenfeksiyon yapsaydı deniz suyunda hiçbir canlı yaşamazdı.

Yukarıdaki paragraftaki önemli noktayı tekrarlayalım: Kimya dilinde "Cl" olarak yazılan KLOR maddesi dezenfeksiyon yapmaz; halk dilinde gene KLOR olarak adlandırılan "ClO⁻" iyonu dezenfeksiyon maddesidir, bu da kimya dilinde HİPOKLORİT İYONU olarak adlandırılır.

Serbest Klor Nedir?

Tabii şartlarda suda bulunmayan, insanın suya eklediği "ClO⁻" iyonu ölçülebilir ve bu ölçümde elde edilen değere "SERBEST KLOR MİKTARI" denir. "ClO⁻" iyonu dezenfeksiyon yaparken aslında bünyesindeki oksijen iyonunu verir. Bu şekilde serbest klor miktarı azalır. Örneğin bir işletmede kuyu suyuna 2 mg/L miktarında dozlanan hipoklorit sonucu suda ilk başta 2 mg/L serbest klor varken, yarım saat kadar sonra, bu serbest



Resim 1: Hassas Klorlama Sistemi

klor iyonları sudaki birçok maddeyi okside eder ve sonuçta sudaki serbest klor miktarı azalır veya tamamen yok olur (Serbest klor için aktif klor da denir).

Bağlı Klor Nedir?

Suya verilen "ClO⁻" iyonu suda bulunan azotlu maddeler ile (örneğin amonyak "NH₃" ile) kimyasal reaksiyona girdiğinde, KLORAMİN adı verilen klor bileşikleri oluşturur. İşte klorun "Kloramin" formunda kalmış olan miktarına "BAĞLI KLOR" denir ve sudaki miktarı ölçülebilir. Bağlı klor suda istenmeyen bir klor kokusu oluşturur, gözü ve cildi rahatsız eder.

Sudan Klor Gidermek

İşte bu sorunun tam iki anlamı vardır ve çoğu zaman bu anlamla birbirine karıştırılır:

1. Su içinde bulunan tabii KLORÜR "Cl⁻" iyonunu gidermek. Bu ancak ters ozmoz cihazı ile veya anyonik reçine ile giderilebilir. Su içindeki KLORÜR "Cl⁻" iyonu metallerde ve hatta 316 kalite paslanmaz çelikte dahi KOROZYONA sebep olduğu için suda sınırlı seviyede bulunmasına izin verilir. Suda fazla bulunuyorsa en ekonomik olarak ters ozmoz tekniği ile giderilir.
2. Su içinde bulunan insan imali HİPOKLORİT "ClO⁻" iyonunu

gidermek. Bu da aslında "ClO⁻" iyonu içindeki "Oksijen" iyonunun giderilmesi demektir ve genelde aktif karbon filtresi ile giderilir. Bu konuyu aşağıdaki paragrafta biraz daha açmak isteriz.

AKTİF KARBON İLE "KLOR"UN GİDERİLMESİ: "Aktif Karbon Kloru alır". Bu cümle aslında kimyasal olarak şu demektir: Halk dilinde "Klor" olarak adlandırılan HİPOKLORİT iyonu "ClO⁻" aktif karbondan geçerken "ClO⁻" iyonu içindeki oksijen "O" aktif karbon ile reaksiyona girip CO₂ gazı oluşturur. Dolayısı ile geri kalan "Cl" iyonu sofr tuzu içindeki "Cl" iyonundan farksızdır, "Cl" iyonunun oksidasyon ve dezenfeksiyon özelliği yoktur. Bu "Cl" iyonunu aktif karbon filtresi almaz, "Cl⁻" iyonu Aktif Karbon Filtresinden geçen su ile beraber yoluna devam eder.



Resim 2: Aktif Karbon Filtresi

Yukarıda anlattığımız kimya bilgisi unutulduğu için bazı işletmeler, kuyu suyu içinde bulunan tabii "Cl" iyonunu gidermek amacıyla Aktif Karbon filtresi satın alır. Sonunda bu yatırım işe yaramaz, çünkü sudaki Cl iyonunu Aktif Karbon Filtresi gidermez, bunu basitçe gideren yöntem Ters Ozmoz tekniğidir.

Sanayi neden "Cl⁻" iyonunu istemez? Çünkü "Cl⁻" iyonu metallerin ve hatta 316 kalite paslanmaz çeliğin

düşmanıdır. Örneğin, paslanmaz çelik bir ısı eşanjörünün içindeki sıcaklık 70 °C olsa, içinden geçen suda 300 mg/L Cl iyonu olduğunda 316 kalite paslanmaz çelik dahi delinir. İşte bu yüzden “Cl⁻” iyonunu bilinçli sanayi istemez.

“Cl⁻” iyonu ve “ClO⁻” iyonu halk dilinde aynı şekilde “KLOR” olarak adlandırıldığı için işletmelerde yanlışlıklar yapılır:

“Suya klor vermeyelim, yani dezenfeksiyon yapan “ClO⁻” iyonu vermeyelim, korozyon yapar” denir. Oysa, sudaki bakterileri öldürmek için suya olsa olsa 2-3 mg/L kadar HİPOKLORİT verilir, bunun içindeki “Cl⁻” iyonu birkaç mg/L kadardır ve birkaç mg/L kadar “Cl⁻” iyonu korozyonu artırmaz. Örneğin bir işletmenin kuyu suyunda 100 mg/L “Cl⁻” iyonu varsa, suya 2-3 mg/L HİPOKLORİT vermek, kuyu suyundaki “Cl⁻” miktarını %2 kadar artırır, bu da suyun korozif özelliğini pek değiştirmez.

Klor “Cl⁻”, Klorür “Cl⁻” ve Hipoklorit “ClO⁻” maddelerinin ayrı ayrı adı



Resim 3: Paslanmaz Çelikte Klor Korozyonu

olduğunu az kişi bildiği için, çoğunluk ile anlaşabilmek için alışkanlıkları devam ettirip KLOR kelimesini bu üç madde için kullanmaya devam edece-

ğiz herhalde. Ancak, bu üç maddenin kimyasal ve fiziksel özelliklerini bilmek, evlerde ve işletmelerde yanlışlıkları önler, görüşüyoruz. 💧

Türkiye'nin ilk sürdürülebilir yapı teknolojileri dergisi

YEŞİL BİNA

www.yesilbinadergisi.com



Türkiye'nin, sürdürülebilir yapı teknolojileri alanındaki "ilk" dergisi olarak yayın hayatına başlayan Yeşil Bina, dünya üzerinde tüketilen, "tükenen" enerji ve doğal kaynakların yaklaşık yarısının binaların üretiminde ve kullanım sürecinde harcanıyor olması ve bunun olumsuz etkilerini yapı sektörüne anlatmayı amaçlıyor.

B2B
m e d y a

İş Dünyası Yayıncılık Tanıtım ve Tic. Ltd. Şti.

Barbaros Mah. Uğur Sok. No: 2/2 34662 Üsküdar - İstanbul
T: 0216 651 78 78 ■ F: 0216 651 78 98
info@b2bmedya.com ■ www.b2bmedya.com
facebook.com/b2bmedya ■ twitter.com/b2bmedya