

SÜLFAT VE KLORÜR

SÜLFAT

Sülfat sularda bikarbonat ve klorürden sonra en yaygın bulunan anyonlardan biridir. Sülfatlar tabiatta bulunan ağır metal sülfürlerinin atmosferik olayların etkisiyle kısmen oksitlenerek suda çözünmesiyle oluşmuşlardır.

Sulardaki sülfatlar, jips ve diğer tuzlardan süzülme yoluyla yada sülfür, sülfid ve tiyosülfatların oksitlenmesinden, evsel ve endüstriyel atıklardan meydana gelebilir.

Sülfat iyonu doğal sularda çok sık rastlanan ve konsantrasyonu litrede bir kaç mg'dan, bir kaç bin mg'a kadar değişen miktarlarda bulunan bir iyondur. Yeraltısuyunda bulunan sülfatın başlıca kaynağı jips ve anhidritdir. Ayrıca piritin oksidasyonu ile de sülfat oluşabilir. Jips suda çok çözünen bir maddedir. Soğuk suda 2000 mg/l'ye kadar çözünebilir. Bu yüzden sulardaki sülfatın en önemli kaynağı jipstir.

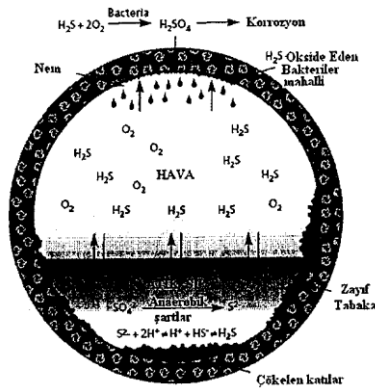
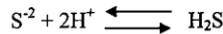
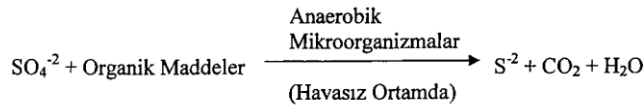
Suların içinde bulunan Pb, Ba, Sr ve Ca Sülfatlar çözünmez, ancak Na, K ve amonyum sülfatlar çok fazla çözünür haldedirler. Sülfatlı tuzlar arasında suda çözünmesi en zor olanı baryum sülfat olup, kalsiyum sülfat da jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ve alçı (anhidrit)- orta-az çözünen gruptadır. Çözünmüş sülfatlar sülfüre indirgenebilir veya hidrojen sülfür halinde buharlaşarak havaya verilir.

Sülfatların müshil etkisi, koroziyifliğı ve taş (kabuk) oluşturma özellikleri nedeniyle sularda fazla miktarda bulunması istenmez.

Fazla sülfatlı suların beton ile teması sonucunda, betonla sülfat reaksiyona girerek sülfat korozyonu denilen olay meydana gelmektedir. Bu olay betonun dağılmasına ve dökülmesine yol açtığı için son derece önemlidir. Sülfat indirgenmesi, sülfatın çeşitli mikroorganizmaların etkisi ile bozunması ve sülfürlere dönüşmesidir.

Evsel atık suların uzaklaştırdığı beton kanallarda, anaerobik koşulların oluşması ve bakteri faaliyetleri ile SO_2 ve H_2S 'e dönüşür. H_2S kanalın üst bölümünde toplanır ve rutubetle birleşerek H_2SO_4 oluşturur. Bu olay borularda korozyonun ve parçalanmasında en büyük sebebidir.

Kanalizasyon Sisteminde Hidrojen Sülfür Oluşumu



Sülfat konsantrasyonu 0,1 mg/l'nin üstündeki numuneler için iyon kromatografik metod uygundur. Gravimetrik metodlar 10 mg/l'den daha fazla sülfat iyonu içeren numuneler için seçilebilir. Türbidimetrik metod ise 1-40 mg/l arasındaki konsantrasyonlar için uygundur.

Analiz, SO_4^{-2} iyonunun, asetik asitli ortamda BaCl_2 ile BaSO_4 kristallerine dönüştürülmesi esasına dayanır. BaSO_4 süspansiyonunun oluşturduğu bulanıklık spektrofotometrede okunarak SO_4^{-2} konsantrasyonu belirlenir. Tayin limiti 1 mg/l SO_4^{-2} dır.

KLORÜR

Klorür, (Cl^-) tüm içme ve kullanma amaçlı sularda, atıksularda yaygın olarak bulunan bir anyondur. Doğada en fazla miktarlarda bulunan halojen olarak bilinir. Sulara kayalardan ve yeraltı formasyonlarından ya da tatlı su-tuzlu su girişimi sonucu karışabilir. Sularda NaCl şeklinde, ayrıca CaCl_2 ve MgCl_2 olarak bileşikler halinde bulunur.

Klorür tüm doğal sularda çeşitli konsantrasyonlarda bulunur. Yağmur suyunda 1 mg/L olan klorür, deniz suyunda 20000 mg/L'ye çıkabilmektedir. Genel olarak yeraltısularındaki klorür miktarı yağışlı bölgelerde az, kurak bölgelerde çoktur.

Doğal suların kalitesinin içme suyu teminine uygunluğunu belirlemede klorür bir faktör olarak dikkate alınır.

Klorür (Cl^-) konsantrasyonu yüksek olan suların genel olarak mineral (tuz) içeriği de yüksektir.

Eğer sudaki klorür içeriği NaCl tuzundan ileri geliyorsa, 250 mg/L klorür konsantrasyonu suda belirgin bir tuzluluk tadı oluşturmaya yeterlidir. Eğer klorür konsantrasyonu Ca^{2+} ve Mg^{2+} katyonlarıyla birlikte bulunuyorsa 1000 mg/L de bile suda tuzlu bir tad oluşturmaz.

Dağlık, yüksek rakımlı bölgelerdeki suların klorür içeriği düşük olurken, nehir ve yer altı sularında belirgin miktarlarda klorür vardır. Klorür konsantrasyonunun en yüksek olduğu yerler denizler ve okyanuslardır.

Yer altı suları ile yakın bölgelerdeki denizler arasında hidrostatik bir denge söz konusudur.

Yer altı sularının aşırı çekilmesi durumunda bu boşluklar deniz suyu ile doldurulur ve suyun tuz konsantrasyonu yükselir.

Atıksularda klorür konsantrasyonu temiz sulara göre daha yüksektir, çünkü NaCl insan beslenmesinin bir parçasıdır ve değişmeden atıksuya geçmektedir. İnsan kaynaklı olarak Evsel Atıksulara geçen ortalama klorür miktarı **6 g/kişi/gün** dır.

Deniz suyunun tatlı sulara veya kanalizasyon sistemine karışmasıyla klorür konsantrasyonu artabilir. Endüstriyel atıksuların kanalizasyon sistemine verilmesi de klorürü arttıran bir durumdur.

Klorür, su kaynaklarının atıksularla kirletildiğinin anlaşılmasında izleme parametresi olarak kullanılabilir.

Klorürün izleme parametresi olarak avantajlı yönleri:

- Suyun normal bir bileşeni olması ve zararlı olmaması,
- Toprak tarafından absorbe edilmemesi dolayısıyla mobilitesinin yüksek olması,
- Biyolojik çevrime girerek konsantrasyonunun değişmemesi ve,
- Ölçümünün çok kolay olmasıdır

Klorürün Çözünmüş Oksijen Konsantrasyonuna Etkisi

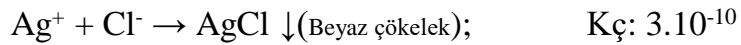
Klorür, mg/L	0	5000	10000	20000
Sıcaklık (°C)	Çöz. O ₂ , mg/L			
0	14,6	13,8	13,0	11,3
10	11,3	10,7	10,1	9,0
20	9,2	8,7	8,3	7,4
30	7,6	7,3	6,9	6,1

Klorür tayini iyon seçici elektrotla yapılabileceği gibi, en yaygın kullanılanı Arjantometrik yöntemdir.

Bu yöntemin esası ortamdaki klorür iyonlarını Ag (gümüş) ilavesi ile çözünürlüğü çok düşük olan AgCl şeklinde çöktürmeye dayanır.

Nötral veya hafif alkali çözeltilerde potasyum kromat, klorürün gümüş nitrat titrasyonunun son noktasında belirleyici rol oynar. Kırmızı gümüş kromat oluşmadan önce gümüş klorür çökelir.

Reaksiyon nötr (pH:7-8) şartlarında gerçekleşir.



Tüm klorür iyonlarının AgCl olarak çöktüğünü ortamda indikatör olarak bulunan kromat iyonlarının gümüş kromat olarak kırmızımsı kahverengi bir çökelek halinde çökmeye başlaması gösterir.

