KROM (VI) GİDERME

1. DENEYİN AMACI

Sudaki Cr^{+6} değerlikli kromun önce düşük pH'ta Cr^{+3} değerliğine indirgenmesi ve daha sonra yüksek pH değerinde çöktürülmesidir.

2. DENEYİN ANLAM VE ÖNEMİ

2.1. Genel Bilgi

Krom, çeliğin sertleştirilmesinde, paslanmaz çelik üretiminde ve çeşitli alaşımların eldesinde kullanılır. Özellikle otomobil parçalarında ve kesici aletlerde korozyon önleyici kaplama olarak kullanımı da yaygındır. Yüksek erime sıcaklığı nedeniyle, tuğla ve kalıp yapımında da rağbet görmektedir. Krom, cama zümrüt yeşili bir renk verir ve sık tercih edilen bir katalizördür. Yakut ve zümrütün rengini veren de krom elementidir. Yün liflerinin boyanmasında da en çok kullanılan boyar maddelerden biri krom mordan boyar maddeleridir. Ancak günümüzde atık sularda bulunacak krom miktarı sınırlandırılmaya başlanmıştır. Atık suda istenilen sınır değerlere ulaşmak için akla gelen ilk çözüm metal iyonu içermeyen reaktif boyaları kullanmaktır.

2.2. Çevre Açısından Önemi

Krom kirliliği içeren atıksular biyolojik oksijen ihtiyacı değeri düşük, genellikle asidik, suda yaşayan ve bu suyu kullanan canlılar için çok zehirli, kendi kendine temizlenme veya arıtılmada etken mikroorganizmaları öldürücü nitelikte inorganik karakterli sulardır.

2.3. Krom İndirgemesi

Krom çeşitli değerlikler alabilmekle birlikte, sularda esas olarak (+3) ve (+6) değerlikli olarak bulunur. (+3) değerlikli krom $Cr(OH)_3$ oluşturur. $Cr(OH)_3$ çözünürlüğü çok az olan bir tuzdur. Buna karşın (+6) değerlikli krom anyon yapısında suda bulunur ve suda bulunabilen katyonların büyük bir çoğunluğu ile yüksek çözünürlüğe sahip bileşikler yapar.

Krom iyon değişimi, adsorbsiyon v.b. yöntemlerle giderilebilmekle birlikte krom gideriminde en kolay ve ekonomik yol Cr^{+6}'nın Cr^{+3}'e indirgenmesidir. İndirgenme ile oluşan Cr^{+3} pH ayarı ile $Cr(OH)_3$ olarak çöktürülüp yüksek verimle sudan uzaklaştırılabilir. Bu nedenle krom indirgeme prosesi atıksu arıtımında yaygın olarak kullanılmaktadır. İndirgenme için kullanılan başlıca maddeler kükürt dioksit, sodyum bisülfit, demir (2) sülfat sodyum metabisülfittir. Bu maddelerin bazılarına ait reaksiyonlar aşağıda verilmiştir.

Krom indirgeme reaksiyonu:

$4CrO_3 + 3H_2SO_4 + 6NaHSO_3 \rightarrow 2Cr_2(SO_4)_3 + 3Na_2SO_4 + 6H_2O$

$2CrO_3 + 6FeSO_4 + 6H_2SO_4 \rightarrow 3Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + 6H_2O$

Krom çöktürme reaksiyonu:

$Cr^{+3} + 3OH^- \rightarrow Cr(OH)_3$

3. DENEY DÜZENEĞİ

3.1. Kullanılan Araç ve Gereçler

- Beher
- Pipet
- Deney tüpleri
- Manyetik karıştırıcı
- Spektrofotometre

3.2. Kullanılan Kimyasallar

- $K_2Cr_2O_7$ Stok çözeltisi
- $FeSO_4$
- H_2SO_4
- NaOH
- Krom ölçüm kiti (Cr-1A, Cr-2A)

4. DENEYİN YAPILIŞI

$K_2Cr_2O_7$ stok çözeltisini hazırlamak için 1-1,5 litre saf su içerisine yaklaşık 1-1,5 ml $K_2Cr_2O_7$ çözeltisi ilave edilir. Çözeltinin krom konsantrasyonu ölçülerek C_o olarak kaydedilir. Behere çözeltiden bir miktar alınarak pH değeri ölçülür. Eğer pH<3 değil ise H_2SO_4 ile pH ayarlaması yapılır. Asidik şartlarda kromu +6 değerlikten +3 değerliğine indirgeyebilmek için ortama $FeSO_4$ ilave edilir.

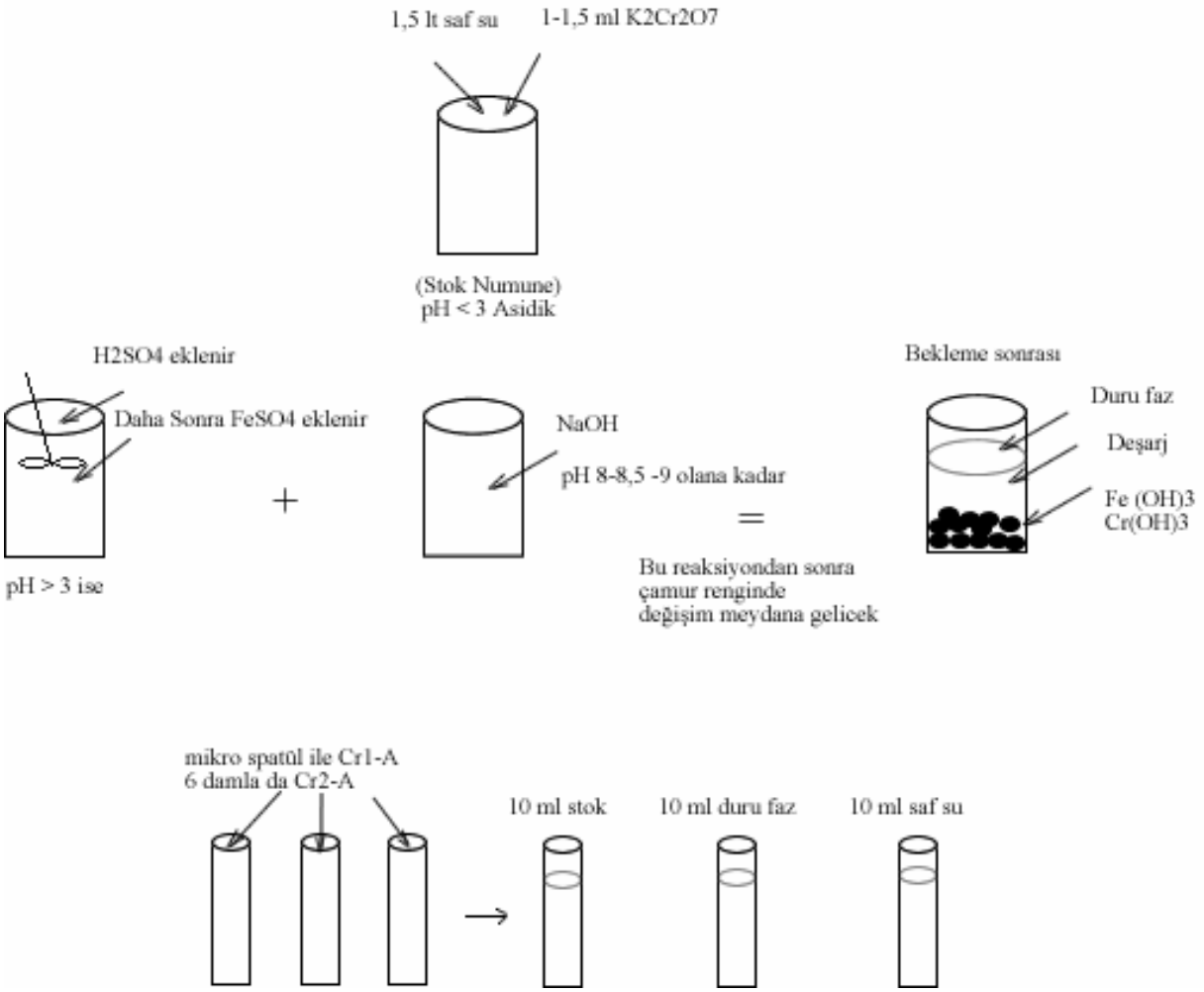
Daha sonra tekrar NaOH kullanarak çözeltinin pH değeri yaklaşık 8-10 aralığında olması sağlanır. pH ayarlamasını takiben çözeltide $Cr(OH)_3$ çökeleğinin oluşumu gözlenir. Bu işlem tamamlandıktan sonra beher üst fazından alınan numunede krom konsantrasyonu tekrar ölçülerek C1 olarak kaydedilir.

4.1. Deneysel Çalışma Planı

Numunenin Cr^{+6} ve pH değerlerini belirleyiniz. Gerekli indirgen madde ($FeSO_4$) miktarını hesaplayınız

Grup No	Ayarlanacak pH
1	10
2	8
3	6
4	4
5	2

Numunelerin pH değerleri ayarlandıktan sonra indirgen maddenin çok az fazlası ilave edilir ve her grubun beheri Jar test cihazında yaklaşık 5 dakika karıştırılır. Her grup pH 9-10 olacak şekilde NaOH ilave ettikten sonra tekrar 15 dakika karıştırıp 30 dakika çöktürme sonrasında üst fazdan numune alınacak ve Cr(6) değeri ölçülecek. Her grubun bulduğu değerlerden hareketle grafik çizilerek yorumlanacaktır.



Şekil 1. Deneyin şematik gösterimi

5. HESAPLAMALAR

$$Yüzde\ verim = \frac{C_0 - C_1}{C_0} x100$$

C_o: Başlangıçtaki krom konsantrasyonu (mg/L)

C_1: Arıtım sonundaki krom konsantrasyonu (mg/L)

6. DEĞERLENDİRME VE YORUM

Öğrenci yapmış olduğu deney hakkındaki değerlendirme ve yorumunu yazacaktır.