

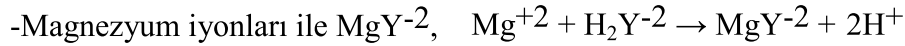
## EDTA ÇÖZELTİSİ İLE TİTRİMETRİK SU SERTLİĞİ TAYİNİ

**Deneyin Amacı:** Su kalitesinin bir ölçüsünü veren su sertliğinin EDTA çözeltisi yardımıyla tayin edilmesi.

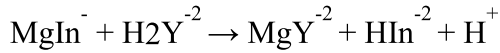
EDTA (Etilendiamintetraasetikasit) kompleksleştirme titrasyonlarında kullanılan en önemli kompleksleştiricilerden birisidir ve pek çok metal katyonunun tayininde kullanılır. Yapısında dört değerlikli bir ayıraç bulunan EDTA, uzun formülü yerine H<sub>4</sub>Y şeklinde gösterilir. Titrasyonlarda EDTA'nın suda çözünür sodyum tuzu olan Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Y.2H<sub>2</sub>O kullanılır. EDTA iki değerlikli katyonlarla kompleks verir ve bir mol EDTA bir mol metan katyonu ile tepkimeye girer. Bir başka deyişle EDTA'nın eşdeğer ağırlığı, molekül ağırlığı olan 372,242g/mol'ün yarısıdır.

Sert suyun titrasyonu sırasında EDTA sarfiyatı; 25 ml'nin üstünde olursa su örneği 10 ml, 10 ml'nin altında olursa 100 ml alınıp titrasyon tekrarlanır.

EDTA;

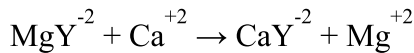


komplekslerini oluşturur. Daha kararlı olması nedeniyle ilk olarak Ca<sup>+2</sup> iyonu tamamen çöker. EDTA'nın fazlasıyla Mg<sup>+2</sup> çöker. Titrasyonda dönüm noktası Mg<sup>+2</sup> iyonlarının tamamen çöktüğü noktadır. Magnezyum Eriokromsiyahı T indikatörü ile renkli bir kompleks vermesi nedeniyle MgY<sup>-2</sup>'den daha az kararlı olduğu görülmüştür. EDTA eklendiğinde;

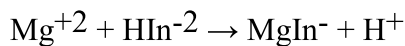


Şarap Kırmızısı      Mavi

renk değişimi yukarıdaki dönüşüm tam olarak sağlandığında görülür. Bu nedenle EDTA ile kalsiyum tayininde ortamda mutlaka magnezyum iyonları bulunmalıdır. Eğer kalsiyum örneği önceden magnezyum iyonlarını içermiyorsa hazırlanan EDTA çözeltisine veya tampon çözeltisine litrede 1–2 gram olacak şekilde MgCl<sub>2</sub> eklenmelidir. İçinde kalsiyum, indikatör ve magnezyum iyonları bulunan çözeltiye EDTA eklenirse ilk olarak;



tepkimesi gereğince Mg<sup>+2</sup> iyonları açığa çıkar. Bu iyonlar indikatör ile;



tepkimesi gereğince tepkimeye girer ve renk değişimi bütün kalsiyum iyonları komplekse alındıktan sonra görülür. Çözeltide bulunan Cu<sup>+2</sup>, Zn<sup>+2</sup>, Mn<sup>+2</sup> iyonları bu yöntemle sertlik tayininde zararlıdır. Bakır ve çinko; çözeltiye %1,5–2,0'lik eklenen Na<sub>2</sub>S çözeltisinden çöken sülfürlerin süzülmesiyle, mangan ise çözeltiye %1'lik hidraksilamin hidroklorürün az miktarda eklenmesiyle önlenabilir.

## Deneyin Yapılışı

- 1) Bir havanda homojen bir şekilde öğütülen 20 gram NaCl'ye 0,1 gram Eriokromsiyahı T indikatörü eklenir ve öğütme işlemi karışım toz haline gelinceye kadar devam edilir. Hazırlanan toz karışım numune şişesinde saklanır. Titrasyon için karışımdan 30-40 mg yeterlidir.
- 2) Sertlik tayini yapılacak su örneğinden 25ml alınır ve 250 ml'lik erlene konulur. Üzerine 25 mg toz indikatör ve 1 ml tampon çözeltisi ( $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ ) eklenir. Ayarlı, normalitesi bilinen EDTA çözeltisi ile gök mavisi oluşuncaya kadar titre edilir ve toplam sertlik hesaplanır.
- 3) Erlene 25 ml su örneği alınır. 3 ml 1 M NaOH çözeltisi ve spatül ucu kadar müreksit indikatörü eklenir. EDTA ile titre edilir. Kalsiyum sertliği hesaplanır.

$$\text{Toplam Sertlik (ppm CaCO}_3\text{)} = \frac{V_{\text{EDTA}} \times M_{\text{EDTA}} \times M_{\text{a,CaCO}_3}}{\text{Kullanılan Su (ml)}} \times 1000$$

## Sorular

1. Su sertliğini nedir? Açıklayınız.
2. Su Sertliği tayini deneyinde EDTA çözeltisi kullanılmasının nedenini açıklayınız.
3. Su Sertliği tayini deneyinde Eriokromblack T indikatörü kullanılmasının nedenini açıklayınız.
4. Suyun sertliği için kullanılan ppm birimini açıklayınız.