

DENEY RAPORU

DENEY ADI Alüminyumun Florür ile Potansiyometrik Titrasyonu (4 No'lu deney)

DENEY TARİHİ 30 Nisan 2003 Çarşamba

AMAÇ Al^{3+} 'nın F^- ile kompleksimetrik titrasyonun yapılması ve redoks tepkimelerindeki potansiyel değişimlerinin incelenmesi

TEORİK BİLGİ Potansiyometri

Galvanik bir pil sisteminde iki elektrot arasındaki potansiyel farkını sıfır yada çok küçük akım altında saptamaya dayalı olarak yapılan ölçüm yöntemine **potansiyometri** denir. Potansiyelden gidilerek derişim saptanması, elektrotlardan birinin potansiyelinin değişmez olmasıyla mümkündür. Potansiyeli değişmez olan elektroda **karşılaştırma** elektrodu, potansiyeli değişen elektroda da **göstergen** elektrot denir. Göstergen elektrodun potansiyeline bağlı olarak derişim saptanabilir. Ayrıca titrasyonlarda indikatör gibi eşdeğerlik noktasının saptanmasında kullanılabilir. Böyle ölçümlere **potansiyometrik titrasyonlar** denir.

Potansiyometrik titrasyonlar kimyasal indikatör varlığından daha doğru ve duyarlı tekrarlanabilir titrasyon sonu noktası saptanabilir.

Ayrıca kimyasal indikatörlerle bulanık ve renkli çözeltilerde titrasyon sonu gözlenemediği halde potansiyometrik titrasyonlarda böyle bir sorun yoktur. Potansiyometrik titrasyonlarda titrant hacmine karşı potansiyeldeki değişimler incelenir. $E = f(V)$ eğrilerinden titrasyon sonu noktası bulunabilir.

Al^{3+} 'nın F^- ile kompleksimetrik titrasyonunda göstergen elektrot olarak Pt/Fe^{3+} , Fe^{2+} sistemi kullanılır. Çünkü Al metali asitli sulu çözeltilerden etkilenecek çözünür. Bu nedenle elektrot olarak yardımcı sistem kullanılır. Bu titrasyonda Al^{3+} , Fe^{3+} kompleksine göre daha kararlı olduğundan önce Al^{3+} kompleksleşir ve bunu pratikçe tümü kompleksleştikten sonra Fe^{3+} kompleksleşmeye başlar. Bu nedenle eşdeğerlikten önce Fe^{3+} , Fe^{2+} sisteminin potansiyeli pek değişmez. Ancak eşdeğerlikte Fe^{3+} iyonunun aşırı katılan F^- ile kompleksleşmesi nedeniyle potansiyel hızla düşer. Bunun olabilmesi için dengedeki Fe^{3+} iyonu derişiminin Fe^{2+} derişiminden çok çok düşük olması gerekmektedir. Bu koşul titrasyon çözeltisinde yalnızca $FeSO_4$ çözeltisi (Fe^{3+} içermeyen) katıldığında sağlanır.

Redoks tepkimelerine dayalı olarak gerçekleştirilen potansiyometrik titrasyonlarda genelde soy metallerle oluşturulmuş göstergen elektrotlar kullanılır. Titrasyon tepkimesi olarak seçilen redoks sisteminin de yeterince hızlı ve nicel olması istenir. Bu da redoks çiftlerinin elektrot potansiyelleri arasındaki farkın büyüklüğüne bağlıdır.

H⁺ iyonunun katıldığı redoks tepkimelerinde potansiyeldeki sıçramanın önemli oranda çözelti pH'ına bağlı olacağı açıktır. Ayrıca elektrot potansiyellerindeğiştiren kompleks oluşumu, iyon şiddeti gibi diğer etmenler de önemlidir.

DENEYİN

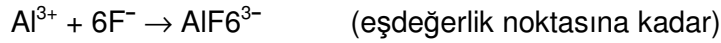
YAPILIŞI

Titre edilecek Al³⁺ içeren örnek NaCl ile doygun hale getirilir. Örnekle aynı hacimde 2 ml 1 M asetik asit ve etanol ilave edilir. Doygun (NH₄)₂Fe(SO₄)₂ çözeltisinden 1 ml eklenir ve elektrotlar çözeltiye daldırılarak ayarlı NaF ile titre edilir.

Sarfiyata karşılık okunan iletkenlik değişimi aşağıdaki gibi olur.

Sarfiyat	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5
İletkenlik	430	431	436	437	438	438	439	440	440	440	439	436	422	410	400	390	384	380	372

Sarfiyat	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5
İletkenlik	364	360	354	348	344	336	332	328	326	322	320	316	314	311	310	304	302	298



Titrasyonda kullanılan NaF'nin molaritesi 0,6 M olarak verilmiştir.

Dönüm noktasında sarfiyat **4,9 ml** olarak okunmuştur.

1000 ml NaF 0,6 mol ise 1 mol Al³⁺ 27 gr ise

4,9 ml NaF X mol olur.

X = 2,9.10⁻³ mol

2,9.10⁻³ mol NaF ile,

4,9.10⁻⁴ mol Al³⁺ reaksiyona girer.

4,9.10⁻⁴ mol Al³⁺ X gr olur.

X = 0,01323 g = 13,23 mg

Örnekteki Al³⁺ miktarı 13,23 gr olarak bulunmuştur.

SONUÇ

Al³⁺ + F⁻ kompleksimetrik titrasyonunda elektrot Pt/Fe³⁺, Fe²⁺ dir. Çünkü Al metali asitli çözeltilerde çözünür. Al³⁺ F⁻ ile daha kararlı kompleks oluşturur. Fe³⁺ kompleksleşmeye başladığında potansiyel hızla düşmeye başlar. Sabit kalan potansiyel ile hızla düşen potansiyelin kesim noktası titrasyon sonunu gösterir.

