

# Kompleks Asit/Baz Sistemleri ve Titrasyon Eğrileri

## Kompleks Asit/Baz Sistemleri

Farklı kuvvette iki asit veya farklı kuvvette iki baz dan	İki veya daha fazla asidik grup içeren asit veya iki veya daha fazla bazik fonksiyonel grup içeren baz dan	Hem asit hem baz gibi davranabilen amfiprotik bir madde den
---	--	---

oluşan çözeltilerdir.

## **Kuvvetli Asit - Zayıf Asit veya Kuvvetli Baz-Zayıf Baz Karışımları**

Çözeltideki  $H_3O^+$  kuvvetli asit, zayıf asit ve suyun iyonlaşmasından oluşur. Sudan gelen  $H_3O^+$  çok küçüktür ve ihmal edilir. pH gerekli kütle denkliği ve denge sabiti ifadeleri yazılarak ve uygun ihmaller yapılarak bulunur.

## Kuvvetli asit- Zayıf baz karışımının Kuvvetli bazla titrasyonlarında

<b>Titrasyonun başlangıcında eşdeğerlik noktası öncesinde.</b>	zayıf asitten gelen $H_3O^+$ konsantrasyonu ihmal edilir, ve $H_3O^+$ konsantrasyonu kuvvetli asit konsantrasyonuna eşit kabul edilir.
<b>kuvvetli asitin tamamen bazla tamamen reaksiyona girdiği ilk eşdeğerlik noktası civarında ise</b>	zayıf asitten gelen $H_3O^+$ hesaplamalarda göz önüne alınmalıdır.
<b>Kuvvetli asit nötralleştikten sonra ise</b>	hesaplamalar zayıf asit üzerinden yapılır
<b>Nötralleşme bitikten sonra (ortamda baz fazlası olduğunda)</b>	hesaplamalar artan baz miktarı üzerinden yapılır.

Titrasyon eğrisinin şekli zayıf asitin  $K_a$  değerine göre değişir.  $K_a$  sı  $10^{-4}$  ten küçük herhangi bir zayıf asit ve kuvvetli asit karışımının kuvvetli bazla titrasyonunda iki dönüm noktası görülür.

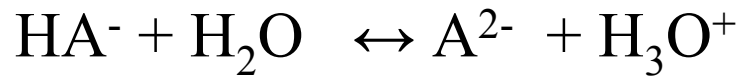
Soru: 0.100 M HCl ve 0.010M CH<sub>3</sub>COOH içeren 50ml lik karışımın 0.100 M NaOH çözeltisi ile titrasyonunda 0 ml, 10 ml, 48ml 50 ml 55 ml 60 ml ve 110 ml baz ilavelerinde pH ı hesaplayınız ve titrasyon eğrisii çiziniz.  
Kasetik asit=1.80x10<sup>-5</sup>

## Poli Fonksiyonel Asitler ve Poli Fonksiyonel Bazlar

Poli fonksiyonel asitler genel olarak  $H_2A$  veya  $H_3A$  şeklinde gösterilir. Asitin her bir protonunu vermesi için ayrı iyonlaşma dengesi yazılır.



$$K_{a1} = \frac{[HA^-][H_3O^+]}{[H_2A]}$$



$$K_{a2} = \frac{[A^{2-}][H_3O^+]}{[HA^-]}$$

Toplam reaksiyon



$$K_{a1} K_{a2} = \frac{[A^{2-}][H_3O^+]^2}{[H_2A]}$$

Genelde  $K_{a1} \gg \gg K_{a2}$  ifadesi hesaplamalarda ihmallen yapılırken kullanılır.

Poliprotik asit bazların kuvvetli bazla titrasyon eğrilerinde birden fazla dönüm noktası görülür, pH hesaplamalarında birinci eşdeğerlik noktası öncesi  $K_{a1}$ , birinci dönüm noktası sonrası  $K_{a2}$  kullanılır.

## Poliprotik asitlerde Tampon çözeltiler

Poli protik asitlerde 2 veya daha fazla iyonlaşma dengesi söz konusu olduğundan 2 veya daha fazla tampon karışımı elde edilebilir.

$K_{a1}$  dengesinde  $H_2A$  ve  $HA^-$  konjuge asit baz çiftinden,  $K_{a2}$  dengesinde ise  $HA^-$  ve  $A^{2-}$  konjuge asit baz çiftinden oluşan tampon çözeltiler söz konusudur.

Elde edilen tampon çözeltilerin pH ları ilgili denge sabiti kullanılarak hesaplanır,

Tampon çözeltilerde pH,  $pH = pK_{a\pm 1}$  aralığındadır.

soru: pH ı 3.00 olan 100.0ml çözeltiyi aşağıdaki bileşiklerden hangilerini, hangi oranda karıştırarak hazırlarsınız.

0.10M H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – 0.10M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> – 0.10M NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> –  
0.100 M Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>

H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> için Ka<sub>1</sub>= 7.11x10<sup>-3</sup> Ka<sub>2</sub>=6.34x10<sup>-8</sup> Ka<sub>3</sub>=  
4.2x10<sup>-13</sup>

## Amfiprotik tuz çözeltilerinin pH ının hesaplanması,

Asitlere karşı baz bazlara karşı asit özelliği gösteren maddelere amfoter madde denir,  
poliprotik asit veya poli fonksiyonel bazların ilk dönüm noktasında oluşan tuz çözeltisi amfoter özellik gösterir.

Örneğin  $H_2A$  zayıf asidinin ilk dönüm noktasında oluşan  $HA^-$  tuzu su ile iki türlü reaksiyon verebilir.



İlgili kütle ve yük denklikleri yazılıp  $H_3O^+$  konsantrasyonu hesaplanırsa,

$$[H_3O^+] = ((K_{a2} [HA^-] + K_{su}) / (1 + [HA^-] / K_{a1}))^{1/2}$$

ifadesi bulunur, bu ifadede

$$[H_3O^+] = (K_{a2} K_{a1})^{1/2} \quad \text{şeklinde sadeleştirilebilir.}$$



soru:  $1 \times 10^{-3} \text{ M}$   $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  çözeltisinin pH ını hesaplayınız.

$\text{H}_3\text{PO}_4$  için  $K_{a1} = 7.11 \times 10^{-3}$   $K_{a2} = 6.34 \times 10^{-8}$

$K_{a3} = 4.2 \times 10^{-13}$

soru:  $K_{a1}$  i  $1.00 \times 10^{-4}$ ,  $K_{a2}$  si  $1 \times 10^{-9}$  olan  $0.100 \text{ M}$   $20 \text{ ml}$   $\text{H}_2\text{CO}_3$  ün  $0.200 \text{ M}$   $\text{KOH}$  ile titrasyonunda  $0 \text{ ml}$ ,  $5 \text{ ml}$ ,  $10 \text{ ml}$ ,  $15 \text{ ml}$ ,  $20 \text{ ml}$  ve  $25 \text{ ml}$  baz ilavelerinde pH ı hesaplayınız ve titrasyon eğrisini çiziniz.