

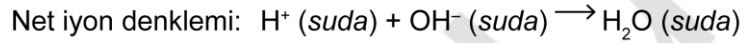
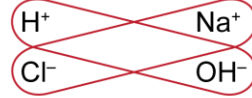
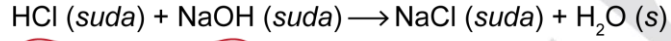
## Özet

## 1. Nötralleşme ve pH

## Nötralleşme Tepkimeleri

Bir asit ile baz arasında gerçekleşen tepkimelere **nötralleşme (nötrleşme) tepkimeleri** denir.

Nötralleşme tepkimelerinde, asitten gelen  $H^+$  iyonu ile bazdan gelen  $OH^-$  iyonu su, asidin anyonu ile bazın katyonu tuz oluşturur. Nötralleşme tepkimelerinde tuz ve çoğunlukla su oluşur. Nötralleşme tepkimelerinin tamamı ekzotermiktir.



## Kuvvetli Asit – Kuvvetli Baz Tepkimelerinde pH

Tepkimeye giren maddelerin birbirlerini tam olarak tükettiği noktaya eşdeğerlik noktası denir. Eşdeğerlik noktasında çözeltinin pH'si 7 olur. Eşdeğerlik noktasında, nötr çözeltilerde  $H^+$  iyonunun mol sayısı ile  $OH^-$  iyonunun mol sayısı birbirine eşittir.

$$n_{H^+} = n_{OH^-}$$

Tesir değeri, asitler için verebildikleri proton ( $H^+$ ) sayısı, bazlar için ise alabildikleri proton ya da verebildikleri  $OH^-$  sayısıdır ve  $Z$  ile gösterilir.

Kuvvetli asit ile kuvvetli baz karıştırıldığında  $H^+$  ile  $OH^-$  iyonlarının mol sayısı birbirine eşit değilse tam nötrleşme gerçekleşmez. Bu durumda kısmi nötrleşme gerçekleşir ve miktarca fazla olandan bir miktar artar. Ortamın pH değeri de artan maddeye göre belirlenir.

$$n_{H^+} > n_{OH^-} \rightarrow PH < 7 \rightarrow \text{asidik}$$

$$n_{H^+} < n_{OH^-} \rightarrow PH > 7$$

## Özet

### 2. Nötrleşme Tepkimelerinin Nicel Olarak İncelenmesi

Kimyasal tepkimelerde girenler ile ürünlerin mol sayısı arasındaki ilişkiyi inceleyen işlemlere **stokiyometri** denir.

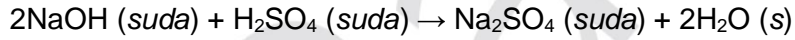
Tepkime denklemindeki katsayılarla yani mol sayılarına bakılarak stokiyometrik bir inceleme yapıldığında, bir bazı nötrleştirmek için ne kadar asit gerektiği ya da bir asidi nötrleştirmek için ne kadar baz gerektiği görülebilir.

#### Örnek:



Denkleştirilmiş tepkimenin katsayılarına göre, 1 mol  $\text{Ca(OH)}_2$ 'yi nötrleştirmek için 1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  gereklidir. Ya da 1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 'ü nötrleştirmek için 1 mol  $\text{Ca(OH)}_2$  gereklidir. İkisinden 1'er mol kullanıldığında ortamda asit ya da baz kalmaz ve tuz ile su oluşur. Yani tam nötrleşme gerçekleşir.

#### Örnek:



Denkleştirilmiş tepkimenin katsayılarına göre, 1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 'ü nötrleştirmek için 2 mol  $\text{NaOH}$  gereklidir. Ya da 2 mol  $\text{NaOH}$ 'yi nötrleştirmek için 1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  gereklidir. 2 mol  $\text{NaOH}$  ve 1 mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kullanıldığında ortamda asit ya da baz kalmaz ve tuz ile su oluşur. Yani tam nötrleşme gerçekleşir.

#### Nötrleşmede pH ve pOH

Miktarları bilinen asit ve baz çözeltileri karıştırıldığında tepkimenin denkleşmiş hâli düşünülerek girenlerin katsayılarına bakılırsa kullanılacak asit ve baz miktarına ve oluşacak tuz ve su miktarına karar verilebilir.

Nötrleşme tepkimelerinde tepkimeye giren asit ve bazın mol sayısı stokiyometrik olarak eşdeğer olduğunda yani tepkimeye girenlerden artan madde kalmadığında, tam nötrleşme gerçekleşir ve ortam nötr olur. Ancak tam nötrleşmenin gerçekleşmediği durumlarda tepkime sonunda artan maddenin asit veya baz olması durumuna göre ortamın asitlik veya bazikliğine karar verilir.

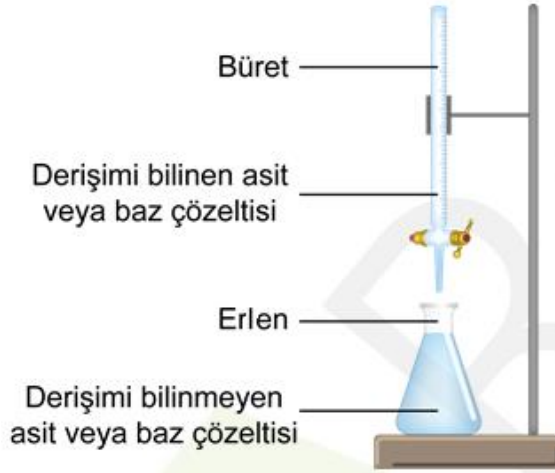
Kullanılan asit ve baz kuvvetli asit ve kuvvetli baz ise, tepkime denklemindeki mol sayılarına bakılarak stokiyometrik bir inceleme yapıldığında tepkimeye girenlerden asit artıyorsa ortam asidik, baz artıyorsa ortam bazik olur.

## Özet

Ortamın asidik, bazik ya da nötr olmasına göre de ortamın pH ve pOH değerleri belirlenebilir.

### 3. Titrasyon

Bir maddenin, derişimi bilinen bir çözeltinin belirli hacmi ile tam olarak tepkimeye sokularak miktarının belirlenmesine denir.



#### Eşdeğerlik Noktası

Titrationda derişimi bilinen maddenin titre edilen maddeyi tam olarak tükettiği noktaya denir. Kuvvetli asit – baz tepkimelerinde eşdeğerlik noktasında pH değeri 7; kuvvetli asit – zayıf baz, zayıf asit – kuvvetli baz ve zayıf asit – zayıf baz tepkimelerinde eşdeğerlik noktasında pH değeri 7'den farklıdır.

Asit – baz titrasyonunda eşdeğerlik noktasını belirlemek için indikatör kullanılır.

#### İndikatör

Belirli pH aralıklarında renkleri değişen, organik zayıf asit ya da zayıf bazlardır.

## Özet

pH Belirteci	Daha Düşük pH'deki Renk	Geçiş Aralığı pH Sınırları (Yaklaşık)	Daha Yüksek pH'deki Renk
Metil menekşesi (metil viyole)	Sarı	0,0 – 1,6	Mavi – Menekşe
Malahit yeşili	Sarı	0,2 – 1,8	Mavi – Yeşil
Timol mavisi (asit – ilk geçiş)	Kırmızı	1,2 – 1,8	Sarı
Metil sarısı (etanolde)	Kırmızı	2,9 – 4,0	Sarı
Bromfenol mavisi	Sarı	3,0 – 4,6	Menekşe
Kongo kırmızısı	Mavi	3,0 – 5,2	Kırmızı
Metil turuncusu	Turuncu	3,1 – 4,4	Sarı
Metil turuncusu (kesilen siyanol çözeltisinde)	Mor	3,2 – 4,2	Yeşil
Bromkrezol yeşili	Sarı	3,8 – 5,4	Mavi
Metil kırmızısı	Kırmızı	4,2 – 6,3	Sarı
Litmus (Azolitmin)	Kırmızı	4,5 – 8,3	Mavi
Bromkrezol moru	Sarı	5,2 – 6,8	Menekşe
Bromtimol mavisi	Sarı	6,0 – 7,6	Mavi
Fenol kırmızısı	Sarı	6,6 – 7,6	Kırmızı
Timol mavisi (baz – ikinci geçiş)	Sarı	8,0 – 9,6	Mavi
Fenolftalein	Renksiz	8,2 – 10,0	Mor – Menekşe
Timolftalein	Renksiz	9,4 – 10,6	Mavi
Alizarin sarısı R	Sarı	10,1 – 12,0	Portakal – Kırmızı
İndigo karmin	Mavi	11,4 – 13,0	Sarı

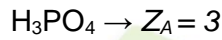
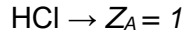
## Dönüm Noktası

Titrasyonda, eşdeğerlik noktasını belirlemek için kullanılan indikatörün renginin değiştiği noktaya **dönüm noktası** denir.

Titrasyonda sağlıklı sonuç elde etmek için, bir eşdeğerlik noktası ile dönüm noktası birbirlerine yakın değerler olmalıdır.

## Tesir Değerliği (Z)

Asit için verebildiği proton ( $H^+$ ) sayısıdır.



Baz için alabildiği  $H^+$  (proton) sayısı ya da verebildiği  $OH^-$  sayıdır.

