

İNDİRGENME - YÜKSELTGENME TEPKİMLERİNDE ELEKTRİK AKIMI

İNDİRGENME ve YÜKSELTGENME (REDOKS) TEPKİMLERİ

Elektron alışverişi sonucu atomun yükseltgenme basamağının değiştiği tepkimelere **indirgenme-yükseltgenme (redoks) tepkimeleri** denir. Bir atom ya da iyonun e⁻ almasıyla gerçekleşen olaya **indirgenme**, e⁻ vermesiyle gerçekleşen olaya **yükseltgenme** denir.

Yükseltgenme ve indirgenme tepkimeleri yarı tepkimelerle gösterilir.



Yanma, elektroliz, metallerin asitlerle tepkimeleri gibi birçok tepkime indirgenme-yükseltgenme tepkimesidir.

İndirgen ve Yükseltgen Madde

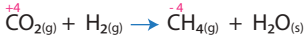
Tepkimelerde elektron alarak indirgenen taneciklere **yükseltgen**, elektron vererek yükseltgenen taneciklere **indirgen** denir

O₂, KMnO₄, H₂SO₄, HNO₃ ve H₂O₂ yaygın kullanılan yükseltgenler arasındadır.



Tepkimede H₂SO₄ Ag atomunu Ag⁺ iyonuna yükseltir. H₂SO₄ **yükseltgen**, Ag ise **indirgen**dir.

H₂ ve SO₂ maddeleri yaygın kullanılan indirgenler arasındadır.



Tepkimede H₂ gazı C atomunu +4'ten -4'e indirgemıştır. H₂ gazı **indirgen**, CO₂ ise **indirgen**dir.

Tepkime	İndirgen	Yükseltgen
$\text{Ca}(\text{k}) + \text{Ag}^+(\text{suda}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{suda}) + \text{Ag}(\text{k})$	Ca	Ag
$\text{C}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$	C	O ₂
$\text{FeCl}_2(\text{k}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{suda}) \rightarrow 2\text{FeCl}_3(\text{k}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$	FeCl ₂	H ₂ O ₂

YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

Bir taneciğin sahip olduğu yüke **yükseltgenme basamağı** denir.

KURALLAR

Elementler

Elementlerin yükseltgenme basamağı sıfırdır.

Mg⁰, H₂⁰, Fe⁰, C⁰...

1A ve 2A Grubu Metalleri

1A Grubu (+1): Li⁺, Na⁺, K⁺... 2A Grubu (+2): Be²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺...

Hidrojen

Ametallerle bileşiklerinde (+1): H₂O, CH₄, HCl ...

Metallerle bileşiklerinde (-1): NaH, MgH₂ ...

Oksijen

Oksit bileşiklerinde (-2): H₂O, CO₂, MgO ...

Peroksit bileşiklerinde (-1): Na₂O₂, MgO₂, H₂O₂ ...

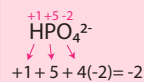
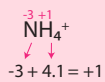
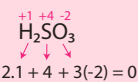
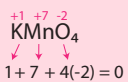
F ile yaptığı bileşikte (+2): OF₂

Flor

Bütün bileşiklerinde -1 yükseltgenme basamağına sahiptir.

HF, CF₄, CaF₂...

Atomların yükseltgenme basamakları toplamı bileşiklerde sıfıra, köklerde ise kökün yüküne eşittir.



Bazı Anyon ve Katyonların Yükseltgenme Basamakları

Katyonlar				Anyonlar			
H ⁺	Be ²⁺	Zn ²⁺	Fe ³⁺	F ⁻	ClO ⁻	SO ₄ ²⁻	P ³⁻
Li ⁺	Mg ²⁺	Hg ²⁺	As ³⁺	Cl ⁻	ClO ₂ ⁻	SO ₃ ²⁻	N ³⁻
Na ⁺	Ca ²⁺	Ni ²⁺	Sb ³⁺	Br ⁻	ClO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻
K ⁺	Sr ²⁺	Cd ²⁺	Bi ³⁺	I ⁻	ClO ₄ ⁻	CrO ₄ ²⁻	
Ag ⁺	Ba ²⁺	Mn ²⁺	Sn ⁴⁺	OH ⁻	MnO ₄ ⁻	Cr ₂ O ₇ ²⁻	
Cu ⁺	Cu ²⁺	Al ³⁺	Pb ⁴⁺	NO ₃ ⁻	O ²⁻	MnO ₄ ²⁻	
NH ₄ ⁺	Fe ²⁺	Cr ³⁺	Mn ⁴⁺	CN ⁻	S ²⁻	S ²⁻	

REDOKS TEPKİMLERİNİN DENKLEŞTİRLMESİ

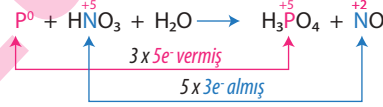
1. Yükseltgenme basamağı değişen elementler belirlenir.
2. Alınan verilen elektron sayıları belirlenir.
3. Alınan verilen elektronlar uygun katsayılarla eşitlenir.
4. Kullanılan sayılar elementin ait olduğu maddenin önüne yazılır.
5. Yükseltgenme basamağı değişmeyen elementler uygun katsayılarla denkleştirilir.

ÖRNEK



Yukarıdaki redoks tepkimesini denkleştirelim.

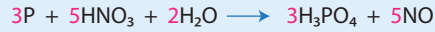
ÇÖZÜM



Katsayılar tepkimedeki bileşenlerin önüne yazılır.



Son olarak redoksa katılmayan bileşen (H₂O) denkleştirilir.



Aşağıdaki tepkimeleri denkleştiriniz.



ELEKTRİK ENERJİSİ ve İSTEMLİLİK

Bulunduğu ortamda kendiliğinden gerçekleşen tepkimelere **istemli tepkime**, kendiliğinden gerçekleşmeyen tepkimelere **istemli tepkime** denir. İstemli tepkimeler sadece başlarken enerjiye ihtiyaç duyarken istemli tepkimelerde tepkimenin tamamlanması için sürekli enerji verilmesi gerekir.

Elektrokimyasal pillerde tepkimeler istemli gerçekleşirken, elektroliz olayında tepkimeler istemlidir. Elektrolizin gerçekleştiği hücreye **elektrolitik hücre** denir.

Örneğin, suyun elementlerinden oluşumu istemli bir tepkime iken, suyun elementlerine ayrışması yani elektroliz istemli bir olaydır. Aynı zamanda **Daniell Pili** adı verilen Zn-Cu elektrokimyasal pili de istemli tepkimenin olduğu bir düzenektir.

