

• ELEKTROKİMYA

A. AKTİFLİK

B. PİLLER

C. ELEKTROLİZ

A. AKTİFLİK

Metallerin elektron verme, ametallerin elektron alma yatkınlıklarına aktiflik denir. Yani bir metal ne kadar kolay elektron veriyorsa bir ametal ne kadar kolay elektron alıyorsa o kadar aktiftir.

1. Yükseltgenme potansiyeli



- Yükseltgenme potansiyeli büyük olanlar daha aktiftir.
- Yükseltgenme potansiyeli pozitif olanlar hidrojenden daha aktif olduklarından asitlerle H_2 açığa çıkarırlar.
- Yükseltgenme potansiyeli (-) olanlar hidrojenden pasif olduklarından bu metaller asitlerle H_2 gazı açığa çıkarmazlar.

2. İndirgenme potansiyeli

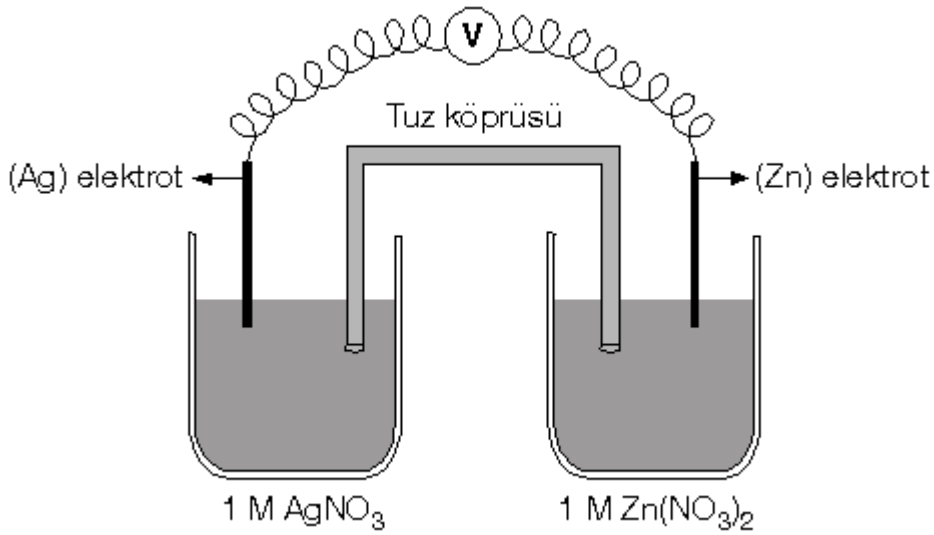
Yükseltgenme potansiyelinin tam tersidir.



3. Çözünme

Bir metalin çözünmesi demek yükseltgenmesi demektir. Bir metal ne kadar kolay çözülebiliyorsa o kadar aktiftir. Bir tuz çözeltisinde herhangi bir metal çözünebiliyorsa metal aktiftir. Çözünemiyorsa metal pasiftir.

B. PİLLER



1. **Anot :** Yükseltgenmenin olduğu yer. Yükseltgenme olayı aktif olan elektrotta gerçekleşir.

Anot reaksiyonu : $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{+2} + 2\text{e}^-$ $\square \varepsilon^\circ = +0,76 \text{ volt}$

- Zn elektrodun kütlesi azalır.

- Zn^{+2} derişimi artar.

2. **Katot :** İndirgenmenin olduğu yer. İndirgenme olayı katot kabının çözeltilisinde meydana gelir.

Katot reaksiyonu : $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ $\varepsilon^\circ = +0,8$ volt

- Ag elektrodunun kütlesi artar.
- Ag^+ iyonlarının derişimi azalır.

3. **Pil Reaksiyonu ve Pil Potansiyeli :** Bir pil sistemindeki anot ve katot reaksiyonlarının toplamına pil reaksiyonu denir.

$Zn + 2Ag^+ \rightleftharpoons Zn^{+2} + 2Ag$ $\Delta\varepsilon^\circ = +1,56$ volt

- Pil potansiyeli pozitif ise pil kendiliğinden çalışır.
- Yarı reaksiyonlardan herhangi biri bir katsayı ile çarpılırsa potansiyel değişmez.

4. **Tuz Köprüsü :** İyon denkliliğini sağlar. Tuz köprüsü olmazsa pil çalışmaz.

5. Dış devrede elektron akımı daima anottan katota doğrudur.

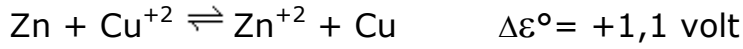
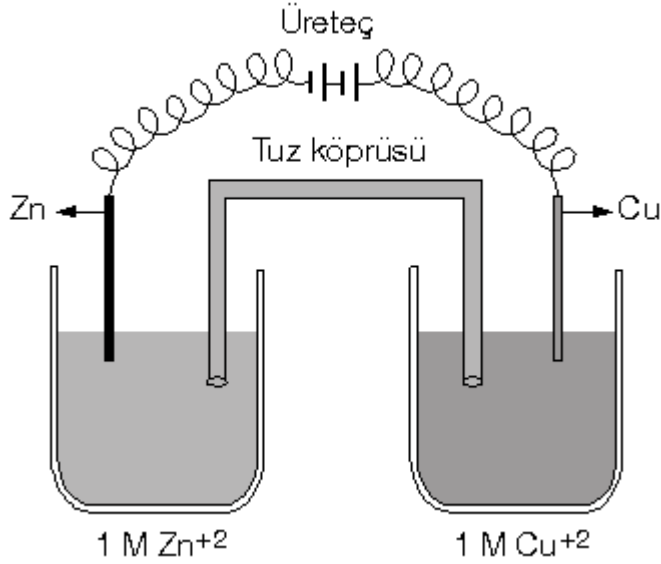
6. **Pil Potansiyeli Hangi Etkilerle Değiştirilebilir :** Bir pil reaksiyonunda reaksiyonu sağa kaydıran faktör potansiyelin artmasına, sola kaydıran faktör potansiyelin azalmasına neden olur.

$Zn_{(k)} + 2Ag^+_{(g)} \rightleftharpoons Zn^{+2}_{(aq)} + 2Ag_{(k)}$

- Anot kabına saf su eklemek Zn^{+2} derişimini azaltacağından reaksiyon sağa kayar potansiyel artar.
- Katot kabına katı $AgNO_3$ eklemek Ag^+ derişimini arttıracığından denge sağa kayar potansiyel artar.
- Anot kabına katı $Zn(NO_3)_2$ eklemek Zn^{+2} derişimini arttıracığından denge sola kayar potansiyel azalır.

ELEKTROLİZ

Pil sistemlerinde voltmetre yerine üreteç bağlanarak dışarıdan en az pil potansiyeli kadar akım uygulanırsa pilde gerçekleşen olayların tam tersi olur. Elektrik enerjisi ile kimyasal tepkimelerin oluşumunu sağlayan düzeneklere **elektrolitik pil** bu olaya da **elektroliz** denir.



denklemini soldan sağa doğru kendiliğinden oluşur. Denklem sağdan sola doğru yürüyebilmesi için dışardan en az 1,1 volt'luk e.m.k.'nın uygulanması gerekir.

Dışardan uygulanan e.m.k. 1,1 volt olursa Cu elektrotta aşınma yani $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{+2}$ 'ye yükseltgenme,

$\text{Zn}^{+2} \rightarrow \text{Zn}$ 'ye indirgenme olur. Görüldüğü gibi pilde gerçekleşen olayların tam tersi gerçekleşmektedir. Cu kabı anot, Zn kabı ise katot olur.

ELEKTROLİZ

Asit, baz ve tuzlar sıvı halde ya da çözeltileri elektrik akımını iletirler. Elektrik akımını ileten bu sıvılara **elektrolit** denir.

Elektrolit maddelerden, elektrik akımı geçirilirse bunların çözeltilerinde bulunan katyonlar indirgenerek katot elektrodunda, anyonlar yükseltgenerek anot elektrodunda toplanırlar.

Elektroliz kabında birden fazla cins katyon varsa bu katyonlardan ilk önce en kolay indirgenebilen, yani indirgenme potansiyeli en büyük olan indirgenir. Daha sonra sırası ile indirgenme devam eder.

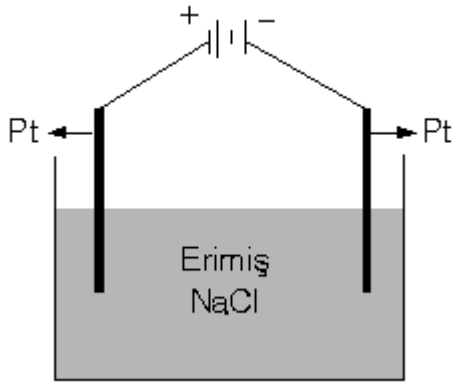
Kapta birden fazla cins anyon varsa, anotta ilk önce en kolay yükseltgenebilen yani yükseltgenme potansiyeli büyük olan anyonlar toplanır.

ERİMİŞ TUZLARIN ELEKTROLİZİ

Tuzlar eritildiğinde iyonlarına ayrıştığından dolayı erimiş tuzlar elektriği iletirler.

Bir eritilmiş tuzda (+) iyonlar indirgenecek, (-) iyonlar yükseltgenecektir.

Erimiş NaCl tuzunun elektrolizi;



NaCl tuzu eritilince kapta yalnız Na^+ ve Cl^- iyonları bulunur.

Elektroliz edilince katotda indirgenme, anotta ise yükseltgenme olur.

Anot reaksiyonu : $\text{Cl}^- \rightarrow 1/2 \text{Cl}_{2(g)} + e^-$

Katot reaksiyonu : $\text{Na}^+ + e^- \rightarrow \text{Na}_{(k)}$

şeklindedir.

Anotta Cl_2 gazı toplanırken, katotta $\text{Na}_{(k)}$ toplanır.

ÇÖZELTİ ELEKTROLİZİ

Sulu bir tuz çözeltisinde sudan gelen H^+ ve OH^- iyonları göz önüne alınmalıdır.

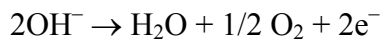
Çözünen tuzun metali hidrojenden daha aktif olan bir metal ise katotta H_2 gazı toplanacaktır. Tuzun metali, hidrojenden daha pasif metal ise katotta metal toplanacaktır.

Anotta ise en kolay yükseltgenebilen anyon yükseltgenecektir.

NOT₁ : Sulu bir çözeltide soy bir metalin katyonu bulunuyorsa elektroliz olayında katotta bu metal toplanır. Ancak sulu çözeltelerde diğer metallerin katyonu bulunuyorsa H^+ iyonu daha kolay indirgeneceğinden katotta H_2 toplanır.

NOT₂ : Anyonlarda kararlılık sırası şu şekildedir: Buna göre sulu çözeltelerde ortamda OH^- iyonuna göre daha kararsız iyonlar olan Cl^- , Br^- , I^- varsa anotta önce bu iyonlar yükseltgenir. Eğer çözeltide OH^- 'den daha kararlı olan F^- , NO_3^{-1} , SO_4^{-2} , PO_4^{-3} gibi

iyonlar varsa OH^- daha kolay yükseltgeneceğinden,

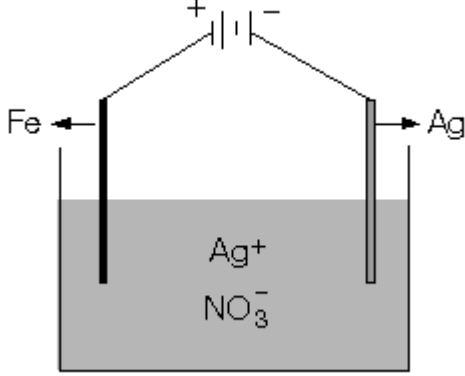


olayı sonucu O_2 gazı toplanır.

KAPLAMACILIK

Elektrolizden yararlanılarak bazı metallerin üzeri bir başka metalle kaplanabilir. Kaplanacak metal katot elektroduna bağlanır. Hangi metalle kaplanacaksa bunun tuzunun çözeltisi alınır ve anot elektrot olarakta çözeltideki katyonun metali alınır.

Örneğin Fe metalini Ag ile kaplamak istersek;



Çözeltideki Ag^+ iyonları Fe üzerinde Ag haline gelerek toplanır ve Fe metali Ag ile kaplanmış olur.

Anotta ise toplanan Ag metali kadar, Ag elektrot çözünür.

ELEKTROLİZDE NİCEL BÖLÜM FARADAY PRENSİPLERİ

1. Elektrolizde elektrotlarda açığa çıkan madde miktarı, devreden geçen yük miktarına bağlıdır.

96500 coulomb = 1 faradaylık yük. = 1 mol elektron yükü

2. Elektroliz kaplarından aynı elektrik miktarı geçirildiğinde, elektrotlarda toplanan maddelerin eşdeğer gram sayıları birbirine eşittir.

Elektrolizde toplanan madde miktarı:

$$m = \frac{I \cdot t \cdot A}{n \cdot 96500}$$

m : Elektrolizde toplanan madde miktarı (gram)

I : Akım şiddeti (amper)

t : Süre (saniye)

A : Metalin ağırlığı

n : Metalin değerliği

96500 coulomb = 1 faraday = 1 mol elektron akımı 1 faraday = 1 eşdeğer gram

$$\text{Eşdeğer gram} = \frac{\text{Atom ağırlığı}}{\text{Aldığı değerlik}}$$