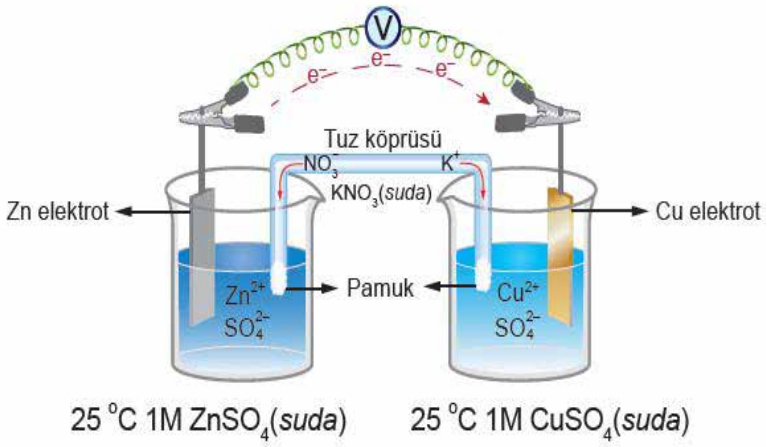
KİMYA Sınıf-12

OGM MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KONU ELEKTROLİZ I

Elektrik Akımı Ve Maddesel Değişim

Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye dönüştüren elektrokimyasal hücreye **elektrolitik hücre** (elektroliz hücresi), elektrolitik hücrede gerçekleşen olaya ise **elektroliz** denir. Elektrokimyasal pildeki voltmetre yerine 1,10 V'tan daha yüksek gerilim uygulayan bir üreteç bağlanırsa tepkime tersine döner.



$Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k) \quad E^{\circ}_{pil} = 1,100\ V$

Cu elektrot anot, Zn elektrot katot işlevi görür. Cu elektrot aşınıp kütlesi azalırken Zn elektrodun kütlesi artar. Böylece üretecin ürettiği enerjinin etkisiyle elektroliz hücresinde istemsiz elektrokimyasal bir tepkime gerçekleşir.

GALVANİK HÜCRE İLE ELEKTROLİTİK HÜCRE ARASINDAKİ FARKLAR

Galvanik Hücre	Elektrolitik Hücre
İstemli redoks tepkimeleri kendiliğinden gerçekleşir	İstemsiz redoks tepkimeleri elektrik enerjisi yardımıyla gerçekleşir.
Elektrik enerjisi üretilir.	Elektrik enerjisi harcanır.
Aktifliği fazla olan elementle oluşturulan elektrot anottur.	Aktifliği az olan elementle oluşturulan elektrot anottur.

Faraday Kanunları

Avogadro sayısı kadar (1 mol) elektron içeren yük miktarına 1 Faraday (F) yükü denir.

1 mol elektronun yükü = 1 F = 96485 C (Coulomb)

1 coulomb (kulon), 1 amperlik akımın iletken bir tel üzerinden 1 sn boyunca geçmesi sırasında oluşan elektriksel yüktür.

Birimi Culomb olan elektrik yük miktarı aşağıdaki formülle bulunur:

Q = I.t
Q: Elektrik yük miktarı (coulomb)
I: Akım şiddeti (amper)
t: Zaman (saniye)

Anot veya katotta toplanan veya çözünen madde miktarı hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılır.

Elektrolizde açığa çıkan madde miktarı (m):

$$m = \frac{Q \cdot M_A}{96485 \cdot Z} = \frac{I \cdot t \cdot M_A}{96485 \cdot Z}$$ formülü ile hesaplanır.

Q: Elektrik yük miktarı (coulomb) I: Akım şiddeti (amper)

t: Zaman (saniye) M_A: Mol kütlesi

Z: Tesir değerliği (alınan veya verilen elektron sayısı)

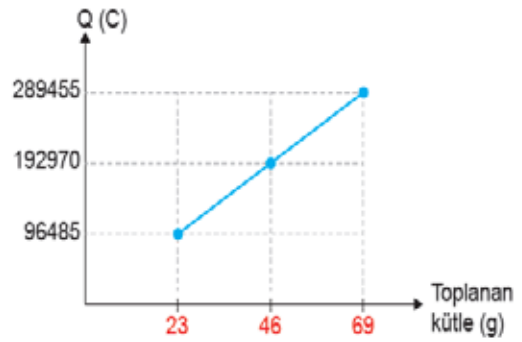
Örnek Soru: 0,8 amperlik akım 200 saniye boyunca bir iletkenden geçmektedir.

İletkenden geçen elektrik yük miktarı kaç C'dur?

Çözüm: I = 0,8 amper
t = 200 saniye
Q = I.t
Q = 0,8 amper x 200 saniye
Q = 160 Coulomb

Örnek Soru : 96485 C, 192970 C ve 289455 C elektrik yük değerlerinin kullanıldığı NaCl sıvısının elektrolizinde devreden geçen yük ve katotta toplanacak madde miktarını gösteren grafiği çiziniz. (Na: 23)

Çözüm :



$Na^{+}(s) + e^{-} \longrightarrow Na(k)$

tepkimesine göre 1 mol e^- yükü geçtiğinde katotta 1 mol Na katısı birikir. Buna göre;

1 mol e^- yükü = 96485 C = 23 g Na
2 mol e^- yükü = 192970 C = 46 g Na
3 mol e^- yükü = 289455 C = 69 g Na

değerleri bulunarak yandaki grafik çizilir.

Farklı elektrolitlerden eşit miktarda elektrik yükü geçirildiğinde anot veya katotta meydana gelen kütle değişimi iyonların eş değer kütleleri ile doğru orantılıdır. Bu kanun, seri bağlı elektroliz devreleri için de geçerlidir. Çünkü seri bağlı devrelerden geçen akım ve akımın geçtiği süre eşit olduğundan elektrik yükü de eşittir.

$$\frac{m_1 \cdot Z_1}{M_{A_1}} = \frac{m_2 \cdot Z_2}{M_{A_2}}$$

m_1: I. kapta toplanan madde miktarı

m_2: II. kapta toplanan madde miktarı

Z_1: I. kapta alınan/verilen elektron sayısı

Z_2: II. kapta alınan/verilen elektron sayısı

M_{A_1}: I. kapta toplanan maddenin molekül kütlesi

M_{A_2}: II. kapta toplanan maddenin molekül kütlesi

Metal Kaplamacılık



Kaplamacılıkta altın, gümüş, krom, nikel, bakır gibi metaller kullanılır. Metalle kaplama işleminde kaplanacak madde elektroliz kabında katot elektrot, kaplayacak metal anot elektrot olarak görev yapar. Elektrolit olarak anotta kullanılan metalin iyonunu içeren çözelti kullanılır. Örneğin bakır bir çatal, gümüşle kaplanmak istenirse çatal katot; gümüş metali anot olarak seçilir.

Elektrolitik hücrede çözelti olarak gümüş iyonu içeren çözelti kullanılır. Sulu çözelti içindeki gümüş iyonları katoda gider ve element hâlinde birikerek kaplama olayını gerçekleştirir

SORULAR

1. 0,3 mol $K_2Cr_2O_7$ bileşiğindeki kromun Cr^{3+} iyonuna indirgenebilmesi için devreden ne kadar yük geçmelidir?
(1 mol e^- = 96 500 C = 1 Faraday)

A) 6 C
B) 1,8 Faraday
C) 96 500 C
D) 6x96 500 C
E) 0,3x96 500 C

Cevap : B

2. Bir miktar su 1930 coulomb yükle elektroliz ediliyor. **Buna göre anotta normal şartlarda kaç cm3 oksijen gazı toplanır?**
(1 mol e^- = 96 500 C= 1 Faraday)

A) 448 B) 224 C) 112 D) 56 E) 336

Cevap : C

3. $CaCl_2$ sıvısının elektrolizinde katotda 1 gram kalsiyuım toplanması **için** 1,2 amper akım devreden kaç saniye süreyle geçirilmelidir?
(Coulomb sabitini 96000 alınız, Ca: 40 g/mol)

A) 1000 B) 2000 C) 3000 D) 4000 E) 5000

Cevap : D