KİMYA Sınıf-12

KONU KİMYA VE ELEKTRİK

OGM MATERYAL
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Kimyasallardan Elektrik Üretimi

Galvanik Piller

Galvanik piller iki yarı hücrenin iletken tel ve tuz köprüsüyle birbirine bağlandığı sistemlerdir. Bu sistemde iletken tel, anot yarı hücresindeki elektrodun yükseltgenmesiyle açığa çıkan elektronları katot elektroda iletir. Zamanla galvanik hücrenin anot yarı hücresinde pozitif, katot yarı hücresinde negatif yük fazlalığı oluşur.

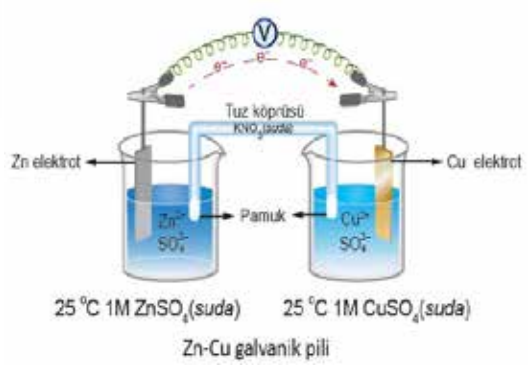


Zn-Cu galvanik pili

Tuz köprüsündeki katyonlar katot yarı hücresine, anyonlar anot yarı hücresine geçerek yük denkliğini sağlar. Galvanik pil, tuz köprüsü olmadan çalışmaz. Çünkü tuz köprüsü yarı hücrelerdeki yük denkliğini sağlar.

Galvanik bir pilin potansiyeli, elektrot ve elektrolitlerin cinsine, iyonların derişim ve sıcaklığına bağlıdır. Galvanik hücrenin büyüklüğü, çözelti hacmi (sıcaklık ve derişimi sabit kalmak şartıyla), elektrodun temas yüzeyi ve kütlesi, pil potansiyelini etkilemez. Galvanik hücre hacim olarak büyüdükçe pilin voltajı değişmez fakat ömrü uzar. Galvanik hücrede anot yarı hücresinde zamanla pozitif, katot yarı hücresinde negatif yük fazlalığının oluşması pilin ömrünü azaltır.

$ZnSO_4$ çözeltisine Zn elektrot, $CuSO_4$ çözeltisine Cu elektrot batırılıp her iki yarı hücre iletken bir tel ve tuz köprüsüyle birbirine bağlandığında sistemin elektrik ürettiği voltmetre yardımıyla görülür.



Zn-Cu galvanik pili

Zn-Cu pilinde gerçekleşen olay istemli bir redoks tepkimesidir.

Anot: $Zn(k) \longrightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$ $\quad E^o_{yük.} = 0{,}763\ V$

Katot: $Cu^{2+}(suda) + 2e^- \longrightarrow Cu(k)$ $\quad E^o_{ind.} = 0{,}337\ V$

Pil tepkimesi: $Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftharpoons Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$

$E^o_{pil} = 1{,}100\ V$

Pillerin Ömrü

Piller için ömür kavramını ay veya yıl olarak tanımlamak yerine "çevrim ömrü" olarak ifade etmek daha doğrudur. Buna göre bir şarj (dolum) ve bunu takiben yapılacak bir deşarj (boşaltma) işleminin karşılığına bir çevrim denilmektedir. Pilin başlangıçta sahip olduğu enerji kapasitesi her bir çevrim sonucunda bir miktar azalır.

Bu nedenle pillerin şarj-deşarj döngüsü sağlanmadan sürekli şarj edilmesi yıpranmayı hızlandıran etkenlerden birisidir. Şarj edilebilir pillerde 500-1500 çevrime ulaşılabilmektedir. Cep telefonlarının, tabletlerin, dizüstü bilgisayarların uzun süre kullanılmadığında pillerinin kendiliğinden boşaldığı görülür. Uzun süre şarj edilmeyen pil, zamanla "derin boşalma" durumuna ulaşarak artık şarj edilemez hâle gelir ve ömrünü tamamlar.

Pillerin Ömrü

Pillerin daha uzun süre ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için aşağıdaki uyarılara dikkat edilmelidir:

❋ Öngörülen voltaj değerinin üzerindeki akımlar çekilmemelidir.

❋ Kısa devrelere maruz bırakılmamalıdır.

❋ Ani ve aşırı voltajla yüklenmemelidir.

❋ Çok düşük veya yüksek sıcaklıklarda kullanılmamalıdır.

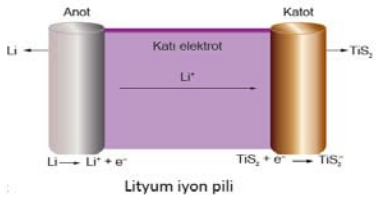
❋ Üreticisi tarafından tavsiye edilen şarj cihazları ile şarj edilmelidir.

❋ Darbelere, şoklara, titreşimlere maruz bırakılmamalıdır.

❋ Uzun süre şarjda tutulmamalıdır.

Lityum İyon Pilleri

Lityum iyon pilleri 3,6 V'a kadar gerilim üretebilir. Elektrolit olarak çözelti yerine elektriği iletebilen polimer yapıda katı bir madde kullanılır. Bu polimer madde, iyon geçişine izin verirken elektron geçişini engeller. Lityum iyon pillerinde lityum anot, TiS_2 [titanyum(IV) sülfür] katot olarak kullanılır.



Lityum iyon pili

Lityum iyon pilinde anot ve katotta gerçekleşen tepkimeler

Anot: $Li \longrightarrow Li^+ + e^-$

Katot: $TiS_2 + e^- \longrightarrow TiS_2^-$

Pil tepkimesi: $Li + TiS_2 \rightleftharpoons TiS_2^- + Li^+$

Lityum iyon pillerinin bu özelliklerinden başka kullanım avantajları şunlardır:

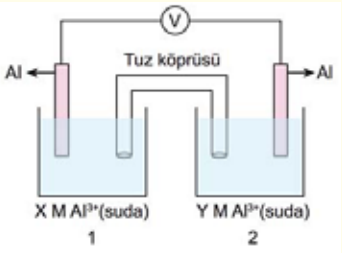
❋ Tekrar şarj edilerek defalarca kullanılabilir.

❋ Karbondioksit salınımı çok az olduğundan ve toksik madde içermediğinden çevreye verdiği zarar azdır.

❋ Kütlesinin küçük, ürettiği enerji miktarının fazla olmasından dolayı dizüstü bilgisayar, tablet ve cep telefonu gibi elektronik eşyalarda yaygın olarak kullanılır.

SORULAR

1. Aşağıdaki galvanik hücrede elektronlar dış devrede 1. kaptan 2. kaba doğru akmaktadır.



Buna göre;

I. X > Y dir.

II. 2. kap katottur.

III. 1. kaba su eklenirse pil potansiyeli azalır.

A) Yalnız II.
B) Yalnız III.
C) I ve II.
D) I ve III.
E) I, II ve III.

Cevap : A

2. Aşağıda lityum – iyon pilinin tepkimesi verilmiştir.

$Li + TiS_2 \rightarrow Li^+ + TiS^-_2 \quad E^0 = +3V$

Buna göre;

I. Katı haldeki bir lityum çubuk anot olarak kullanılmıştır.

II. Diğer pillerden temel farkı katı elektroliti içermesidir.

III. Yükleme (şarj) yapılabilen pildir.

A) Yalnız I.
B) Yalnız III.
C) I ve II.
D) I ve III.
E) I, II ve III.

Cevap : E

3. Lityum pilleri ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Şarj edilerek defalarca kullanılabilir.
B) Çevreye verdikleri zarar diğer pillere göre daha azdır.
C) Elektrolit olarak katı madde kullanılır.
D) Lityum metali katot olarak görev yapar.
E) Enerji üretimleri fazla, kütleleri ise azdır.

Cevap : D