

AYT

KİMYA
VE
ELEKTRİK
- 2 -
PX



twitch

Paraksilen Kimya

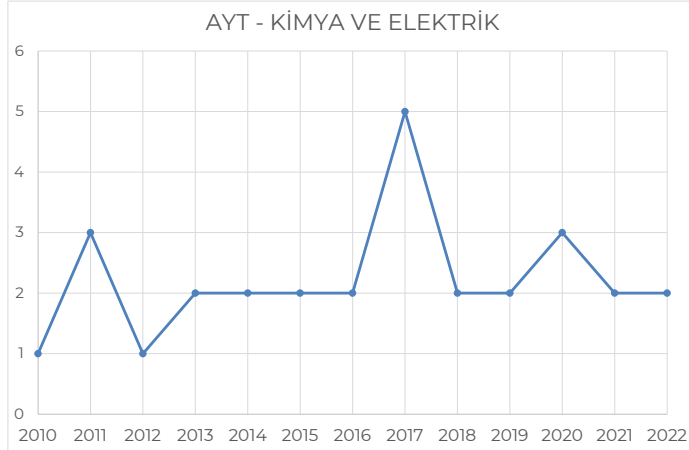


Paraksilen Kimya

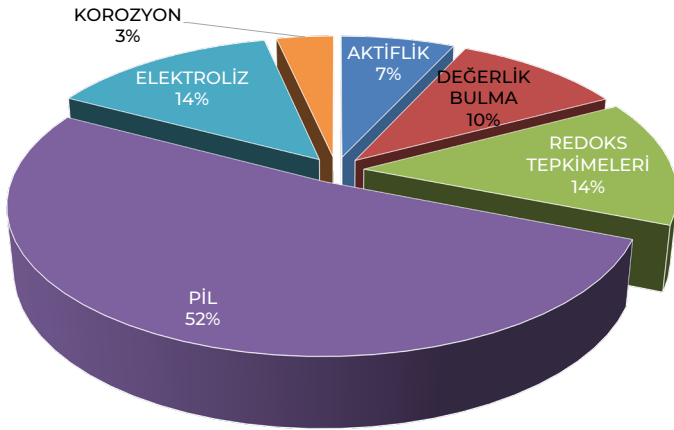
www.paraksilen.com



SON 10 YILIN ANALİZİ



KAZANIMLAR	2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016		
	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.
AKTİFLİK						1															
DEĞERLİK BULMA						1															
REDOKS TEPKİMELERİ						1												1			
PİL		1						1		2			1			1				2	
ELEKTROLİZ													1								
KOROZYON																					
KAZANIMLAR	2017			2018			2019			2020			2021			2022			TPLM		
	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	1. S.	2. S.	3. S.	KZN	ÜNT	
AKTİFLİK												1								2	
DEĞERLİK BULMA																				3	
REDOKS TEPKİMELERİ												1								4	
PİL		1			2					1			1			2				15	
ELEKTROLİZ								1					1							4	
KOROZYON									1											1	



KONU İÇERİĞİ EZBER Mİ? ÖĞRENİLECEK Mİ?



BU KONUYU ANLAMAK İÇİN
HANGİ KONULARI BİLMELİYİM?

Kimya ve Elektrik Ünitesi Aşağıdaki Bilgileri Kullanır

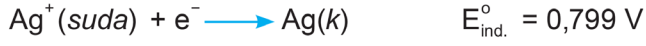
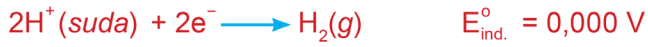
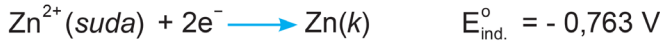
- › AYT Periyodik Sistem- değerlik bulma
- › Dengeye etki eden faktörler
- › Denge kesri hesaplama
- › Periyodik sistem- elementlerin aktiflikleri
- › Kimyasal hesaplama yapabilme

Standart Yarı Hücre

İndirgenme Potansiyelleri



- ▶ Bir yarı hücrenin 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçlı ortamda indirgenme eğiliminin ifade edildiği sayısal değere o yarı hücrenin standart elektropotansiyeli denir.
- ▶ Bu değere voltaj ya da standart indirgenme potansiyeli de denir ve E° sembolüyle gösterilir.
- ▶ Bir elementin standart yükseltgenme potansiyeliyle standart indirgenme potansiyeli mutlak değer olarak birbirine eşittir fakat birbirinin zıt işaretlisidir.
- ▶ Yarı tepkimeler tek başına gerçekleşmediğinden yarı hücre potansiyelleri de tek başına mutlak olarak hesaplanamaz.
- ▶ Yarı hücre potansiyelleri hesaplanırken Standart Hidrojen Elektrodu (SHE) referans elektrot olarak seçilmiş ve indirgenme potansiyeli sıfır kabul edilmiştir.
- ▶ Diğer bütün elektrot potansiyelleri referans elektrot olan SHE'ye göre hesaplanmıştır.
- ▶ Metaller kimyasal tepkimelerde elektron verirler, bu nedenle bir metal elektron vermeyi ne kadar çok istiyorsa kimyasal açıdan o kadar aktiftir.
- ▶ Elektron verme yükseltgenme olduğu için metalik aktiflik yükseltgenme potansiyeli ile doğru, indirgenme potansiyeli ile ters orantılıdır.
- ▶ Ametalik aktiflik ise ametallerin elektron alma eğiliminin ölçüsüdür, bu nedenle ametalik aktiflik standart indirgenme potansiyelleri ile doğru orantılıdır.



- Yukarıdaki elementlerin büyük bir kısmı metal olduğu için aktiflik sıralaması

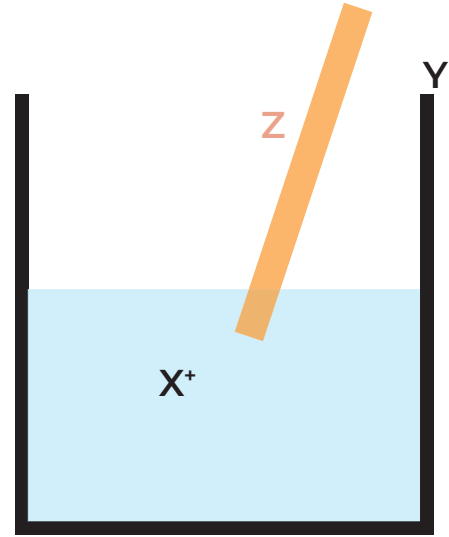
$\text{Zn} > \text{Fe} > \text{H}_2 > \text{Cu} > \text{Ag}$ şeklinde olur.

- SHE'ye göre standart indirgenme potansiyeli negatif (yükseltgenme potansiyeli pozitif) olan metaller, aktif metaldir.
- Standart indirgenme potansiyeli pozitif olanlara ise pasif metal (soy metal) denir.
- Cu, Hg, Ag, Au ve Pt metalleri soy metaldir.
- Aktif metal elektron vermeyi daha çok istediği için, kendinden daha pasif bir metalin iyonu ile aynı çözeltide olursa kendisi yükseltgenirken, pasif olan metal iyonunu indirger.

- Örneğin yandaki sistemde bakırdan yapılmış cezve ve (kalaylanmamış olduğunu varsayarsak) HCl koyduğumuzu ve Nikel kaşık ile karıştırdığımızı düşünelim. Cezve HCl ile tepkime vermezken kaşık HCl'de çözünecektir.



- Bunun sebebi Ni metalinin, asidin katyonu olan H^{+} 'dan aktif Cu metalinin ise pasif olmasıdır.



- Şekildeki sistemde X^{+} çözeltisi Y ve Z metallerinden aktif ise hiç bir tepkime gerçekleşmez, çünkü yükseltgenme gerilimi yüksek olan metal zaten yükseltgenmiş durumdadır.
- Z metali X metalinden aktif ise çubuk çözünürken kabın tabanında veya Z metalinin etrafında X katısı oluşur, çünkü yükseltgenme gerilimi büyük olan metal yükseltgenmemiş durumdadır, Z metali X^{+} iyonuna zorla elektron verir, Z yükseltgenirken X^{+} iyonu indirgenir.
- Eğer Y metali X metalinden aktif ise kap aşınır ve bu kapta X^{+} saklayamayız.
- Soru bize Y metalinden yapılmış kapta X^{+} çözeltisinin saklanabilme şartını soruyorsa tepkime olmaması yani kabın çözeltiden pasif olması gereklidir.

ÖZET

KAP ÇÖZELTİDEN AKTİF İSE TEPKİME GERÇEKLEŞİR.

ÇUBUK ÇÖZELTİDEN AKTİF İSE TEPKİME GERÇEKLEŞİR.

ÇÖZELTİDEKİ KATYON AKTİF İSE TEPKİME GERÇEKLEŞMEZ!



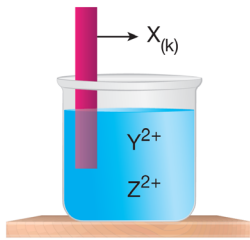
X, Y ve Z metallerinin elektron verme eğilimleri $Z > Y > X$ tir.

Buna göre aşağıdaki tepkimelerden,

- I. $X + Y^{2+} \rightarrow X^{2+} + Y$
- II. $Z + Y^{2+} \rightarrow Z^{2+} + Y$
- III. $X^{2+} + Z \rightarrow X + Z^{2+}$

hangileri kendiliğinden gerçekleşmez?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III



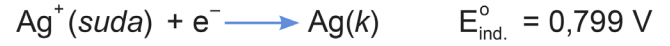
YCl_2 ve ZCl_2 çözeltilerine X metali daldırılıp yeterince bekletildiğinde;

- I. X metalinin aşındığı,
- II. Y^{2+} iyonunun derişiminin azaldığı,
- III. Z^{2+} iyonunun derişiminin değişmediği görünüyor.

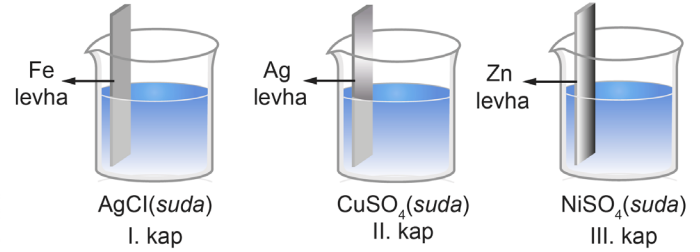
Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Z nin aktifliği X ve Y'den büyüktür.
- B) Z^{2+} nin elektron alma eğilimi en azdır.
- C) Y^{2+} diğerinden daha iyi indirgendir.
- D) X'in elektron verme eğilimi Y'ninkinden yüksektir.
- E) Y^{2+} nin indirgenme eğilimi X^{2+} den büyüktür.

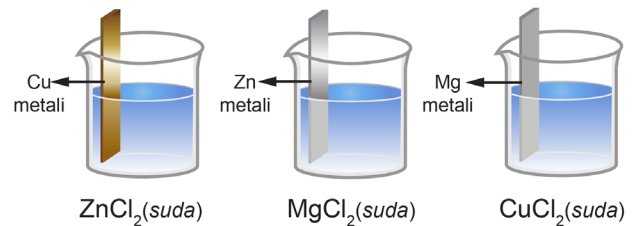
Aşağıda bazı iyonların standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.



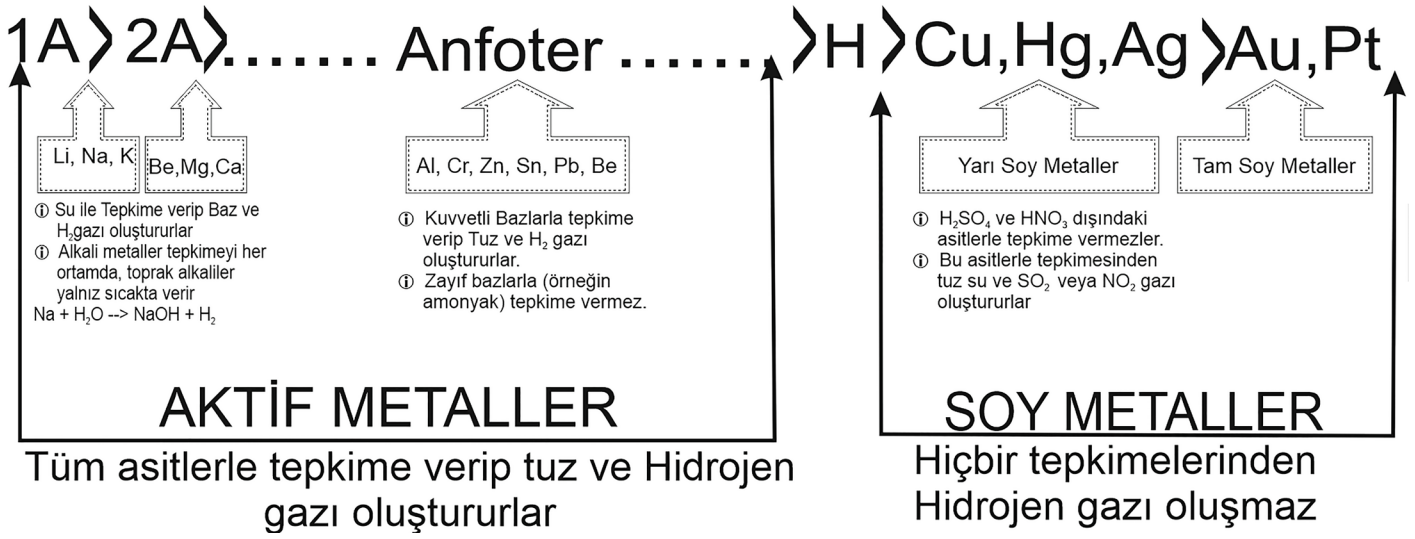
Buna göre standart indirgenme potansiyellerinden yararlanarak aşağıdaki kapların hangilerinde bir reaksiyon gözlenir? Açıklayınız.



Aktiflikleri $Mg > Zn > Cu$ şeklinde olan metaller şekildeki gibi çözeltilere daldırılmaktadır.



Cu, Zn, Mg metallerinin kütlelerinde zamanla meydana gelecek değişimin grafiğini çizin.

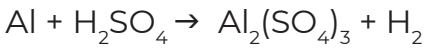
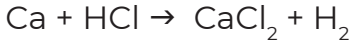


- Soy metaller, hidrojenden pasif oldukları hiç bir tepkimeden hidrojen gazı açığa çıkarmazlar.

Cu + HCl → Tepkime Olmaz



- Aktif metaller hidrojenden aktif oldukları için asitlerle hidrojen gazı oluşturur.



- Metallerde aktiflik yükseltgenme potansiyelleri ile doğru orantılıdır. Aktif metalin yükseltgenme potansiyeli pasif metalden büyüktür.

Mn, Cr, Pt metalleri ve hidrojenin aktiflikleri arasındaki ilişki

Mn > Cr > H > Pt şeklindedir.

Buna göre, Mn, Cr, Pt metallerinden yapılmış kapların hangilerinde HCl çözeltisi saklanamaz?

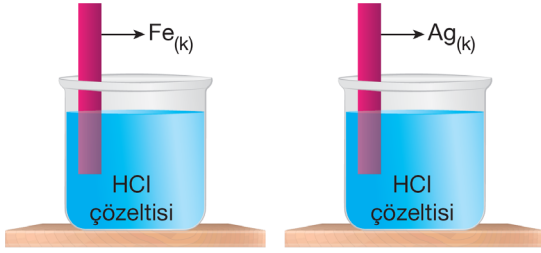
- A) Yalnız Mn B) Yalnız Cr C) Yalnız Pt
D) Mn ve Cr E) Cr ve Pt

Aşağıdaki tabloda X, Y, Z metallerinin H₂O, HCl ve HNO₃ ile tepkime verip (+) tepkime vermediği (-) belirtilmiştir.

	H ₂ O	HCl	HNO ₃
X	-	-	+
Y	-	+	+
Z	+	+	+

Buna göre, X, Y, Z ve H₂ nin aktifliklerinin karşılaştırılması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) X > Y > H₂ > Z B) H₂ > X > Y > Z
C) Z > Y > H₂ > X D) Z > Y > X > H₂
E) X > Z > H₂ > Y



Fe ve Ag metallerinden yapılmış elektrotlar ayrı ayrı HCl çözeltilerine daldırıldığında sadece Fe çubuğun aşındığı gözleniyor.

Buna göre,

- Fe'nin aktifliği H'ninkinden büyüktür.
- Ag'nin aktifliği H'ninkinden büyüktür.
- $\text{Fe}_{(k)} + 2\text{AgNO}_{3(\text{suda})} \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_{2(\text{suda})} + 2\text{Ag}_{(k)}$ tepkimesi kendiliğinden oluşur.

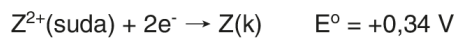
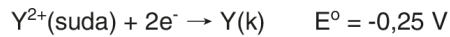
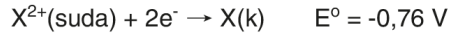
yargılarından hangileri doğrudur?

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

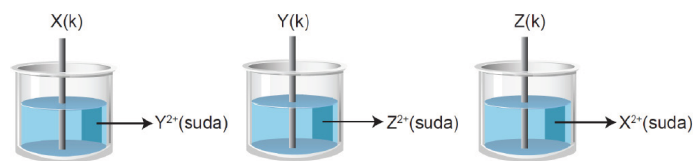
• Standart indirgenme potansiyeli küçüldükçe metalin aktifliği artar.

• Metal atomu çözeltideki metal iyonundan daha aktif ise metal aşınır.

Aşağıda bazı iyonların indirgenme yarı tepkimeleri ve standart indirgenme potansiyelleri verilmiştir.

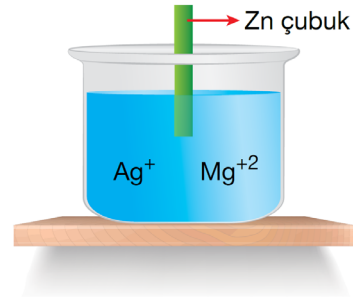


Buna göre,



X, Y ve Z metal çubuklarından hangilerinde aşınma gerçekleşir?

- A) Yalnız X B) Yalnız Z C) X ve Y
D) Y ve Z E) X, Y ve Z



Metallerin aktiflik sırası $\text{Mg} > \text{Zn} > \text{Ag}$ olduğuna göre, Ag^+ ve Mg^{+2} iyonları bulunan çözeltiye Zn çubuk daldırılıyor.

Buna göre, belli bir süre sonra;

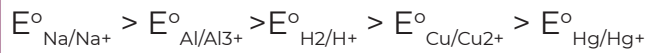
- Zn çubuk Ag ile kaplanır.
- Çözeltideki Mg^{+2} iyon derişimi azalır.
- 6,5 gram Zn metali çözünürken, 21,6 gram Ag oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur? (Ag: 108, Zn: 65)

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

PARAKSİLEN KİMYA

Na, Al, H, Cu ve Hg elementleri ile ilgili standart yükseltgenme potansiyelleri:

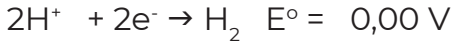


şeklindedir.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- Al çubuk NaCl çözeltisine daldırıldığında Al^{3+} iyonları oluşur.
- Cu çubuk HCl çözeltisinde H_2 gazı oluşur.
- Cu çubuk NaNO_3 çözeltisi ile tepkime vermez.
- Na çubuk HNO_3 çözeltisi ile NO_2 gazı açığa çıkarır.
- HgCl_2 çözeltisine Al çubuk daldırıldığında tepkime gerçekleşmez.

Benzer Sorunun Çıktığı Yıl : 2011

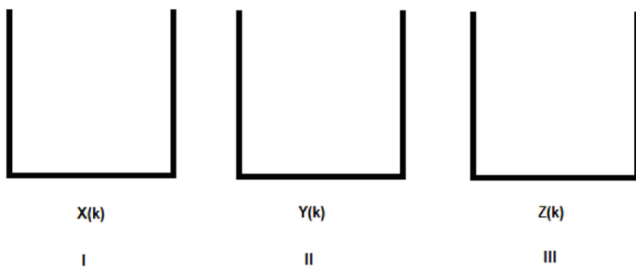


Yukarıda verilen indirgenme ayrı tepkimeleri ve bu tepkimelere ait potansiyeller dik-kate alınırsa aşağıdaki tepkimelerden han-gisi gerçekleşmez?

- A) $\text{Cu} + \text{AgCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{Ag}$
 B) $\text{Cd} + \text{HCl} \rightarrow \text{CdCl}_2 + \text{H}_2$
 C) $\text{MnCl}_2 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{Mn}$
 D) $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 E) $\text{Cd} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CdCl}_2 + \text{H}_2$

Benzer Sorunun Çıktığı Yıl : 2014

X, Y ve Z metallerinin yükseltgenme istekleri arasında $X > Z > Y$ ilişkisi bulunmaktadır.



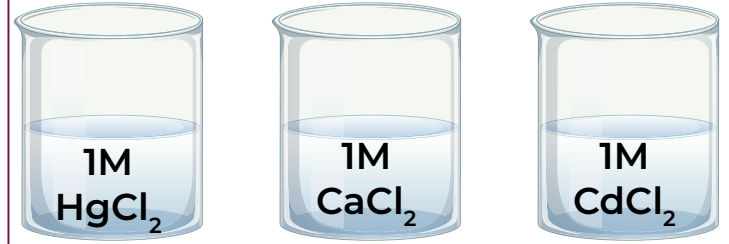
X, Y ve Z metalleri ile yapılmış kaplara,

- I. I ve II nolu kaplara ZNO_3 çözeltisi eklenince her iki kapta da aşınma olur mu?
 II. II ve III nolu kaplara XNO_3 çözeltisi eklenince her iki kapta da aşınma olur mu?
 III. I ve III nolu kaplara YNO_3 çözeltisi eklenince her iki kapta da aşınma olur mu?

Sorularına verilecek cevap evet ise (1) hayır ise (0) şek-linde yanıt verildiğinde oluşacak cevap hangi seçenek-teki gibi olur?

- A) 101 B) 110 C) 101 D) 010 E) 001

Aşağıda oda koşullarında üç farklı sulu çö-zelti verilmiştir.



Bu kaplara aynı sıcaklıkta Ag metali atıldı-ğında:

- I. 1. kapta Hg^{2+} iyonları indirgenirken Ag metali yükseltgenir.
 II. 2. kapta Ca^{2+} iyonları indirgenirken Ag metali yükseltgenir.
 III. 3. kapta bir tepkime gerçekleşmez.

ifadelerinden hangileri doğru olur?



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

Benzer Sorunun Çıktığı Yıl : 2020



Elementler için aktiflik sıralaması $\text{Fe} > \text{H}_2 > \text{Cu} > \text{Ag}$ şeklinde ise aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlış olur?

- A) H_2 gazı sadece I. kapta oluşur.
 B) Bütün kaplarda aşınma meydana gelir.
 C) Elementler içerisinde indirgen özelliğı en yüksek olan Ag'dir.
 D) I. ve II. kaplarda gaz çıkışı gözlenirken III. kapta gaz çıkışı görölmez.
 E) I. ve II. kaplarda oluşan gazlar O_2 'ye karşı asal değıldir.

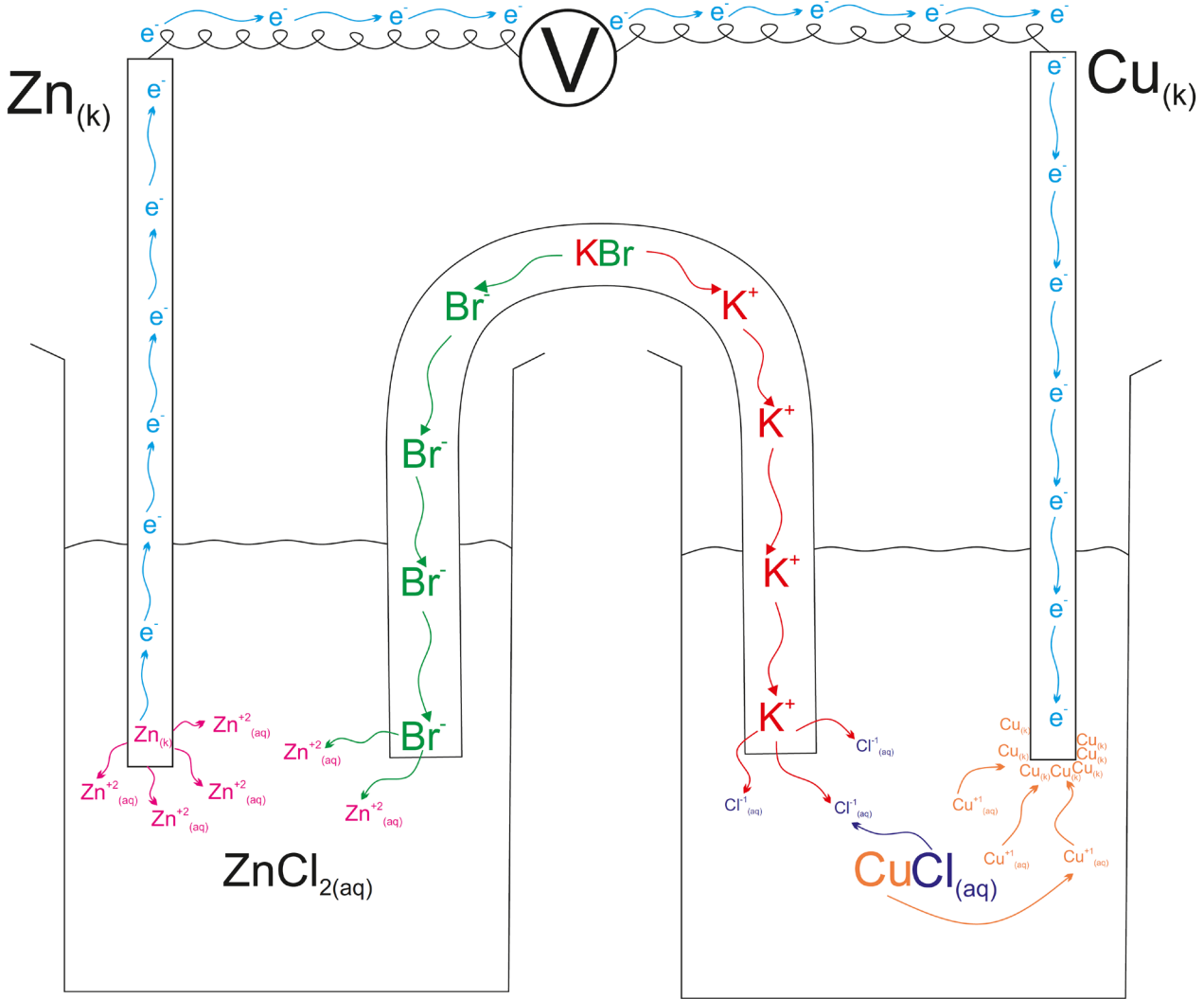


PİL



- Kimyasal bir tepkimede açığa çıkan enerjiyi elektrik enerjisine çeviren sistemlere pil denir.
- Pilde kendi kendine gerçekleşen bir aktiflik tepkimesinden faydalanarak elektrik elde edilir.

$$E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34$$
$$E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = - 0,76$$



ANOT

- Yükseltgenmenin olduğu yerdir
- Elimizdeki elementlerden aktifliği fazla olan anottur
- Aktivlik yükseltgenme yarı pil potansiyeli ile doğru orantılıdır. Yani **indirgenme potansiyeli küçük** olan madde anottur.
- Anotta gerçekleşen tepkime



şeklindedir

- Anotta çubuk çözünerek çözeltiye geçer; **çubuğun kütlesi azalır**ken çözeltideki + iyon (katyon) derişimi artar.
- Çözeltide artan kation derişimini dengelemek için **tuz köprüsünün - iyonları (anyonları) bu kaba** gelir.
- Anot elektron verdiği için elektron dış devrede anottan katoda doğru akar.
- Pilin - kutbu anottur.

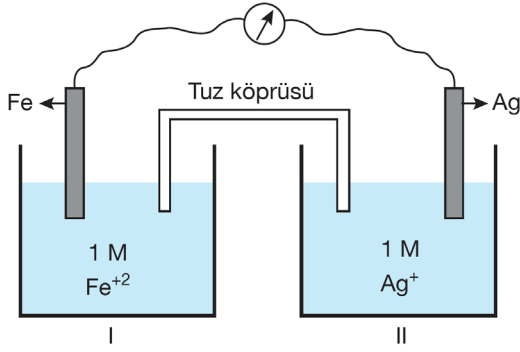
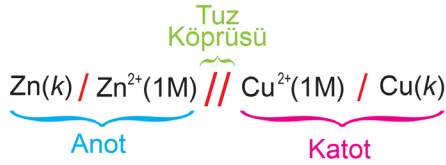
KATOT

- İndirgenmenin olduğu yerdir
- Elimizdeki elementlerden aktifliği az olan katottur
- Aktivlik yükseltgenme yarı pil potansiyeli ile doğru orantılıdır. Yani **indirgenme potansiyeli büyük** olan madde katottur.
- **KATOT DAİMA ÇÖZELTİDE YER ALIR.**
- Katotta gerçekleşen tepkime



şeklindedir

- Katotta çözeltideki katyonlar indirgenerek çubuğun üzerine yapışır. Çubuğun üzerinde çözeltideki madde birikir. Eger **çözeltideki madde H₂ değilse çubuğun kütlesi artar.**
- Çözeltide katyonlar indirgenip çubuğa yapıştığı için, çözeltideki katyon derişimi azalır. Azalan bu katyon derişimini dengelemek için **tuz köprüsünün kationları bu kaba** gelir.
- Pilin + kutbu katottur.

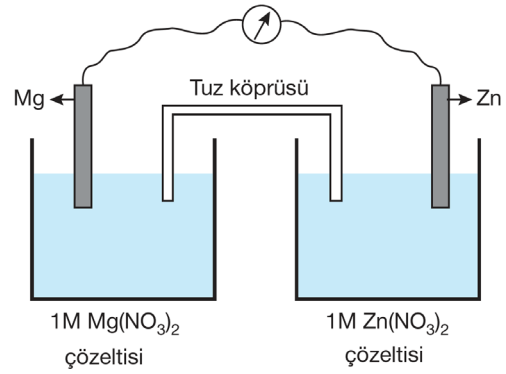


Şekildeki pil sistemi için;

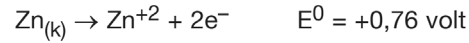
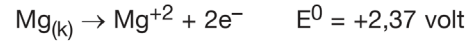
- I. Pil gerilimi 1,24 volttur.
- II. Tuz köprüsündeki katyonlar Ag elektrota doğru giderler.
- III. 0,1 mol Fe çözünürken 0,3 mol Ag açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

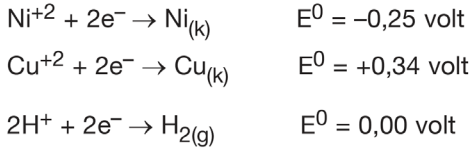
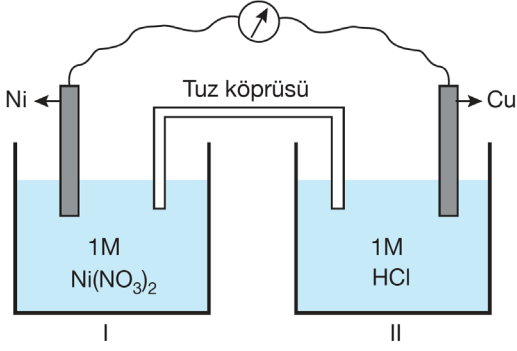


Şekildeki gibi çalışan bir pil için;



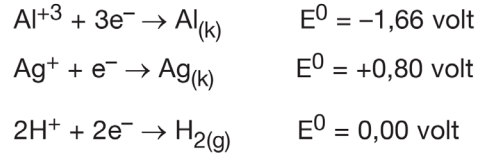
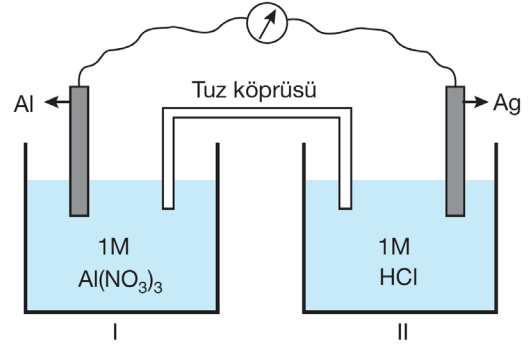
bilgileri verildiğine göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Epil = 1,61 volttur.
- B) Mg elektrot anottur.
- C) Elektron akımı dış devrede Mg den, Zn'ye doğrudur.
- D) Zn elektrot katottur.
- E) II. kaptaki zamanla Zn^{+2} iyonu derişimi artar.



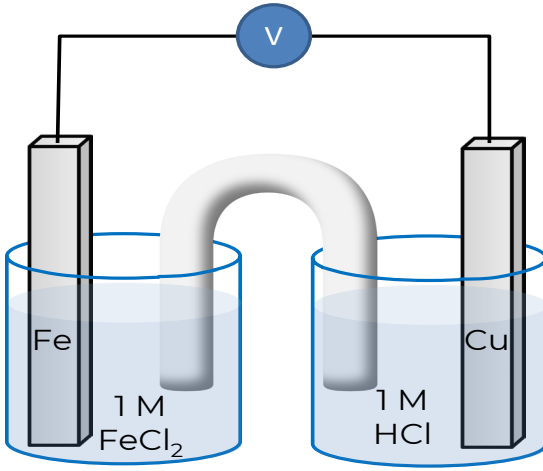
Şekildeki pil sistemi için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Standart pil gerilimi 0,59 voltur.
- B) Katot yarı tepkimesi $\text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(\text{k})}$ şeklindedir.
- C) Pil tepkimesi $\text{Ni}_{(\text{k})} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ni}^{+2} + \text{H}_{2(\text{g})}$ şeklindedir.
- D) Dış devrede elektron akımı Cu dan Ni elektroda doğrudur.
- E) Tuz köprüsündeki katyonlar I. kaba doğru hareket ederler.

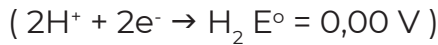


Şekildeki pil için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

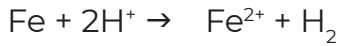
- A) Al elektrot anottur.
- B) Pil gerilimi +1,66 voltur.
- C) Pil tepkimesi $\text{Al}_{(\text{k})} + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Al}^{+3} + 3/2\text{H}_{2(\text{g})}$ dir.
- D) Pil çalıştıkça II. kapta pH düşer.
- E) Dış devrede elektron akışı I. kaptan II. kaba doğrudur.



Şekildeki pil sistemi ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

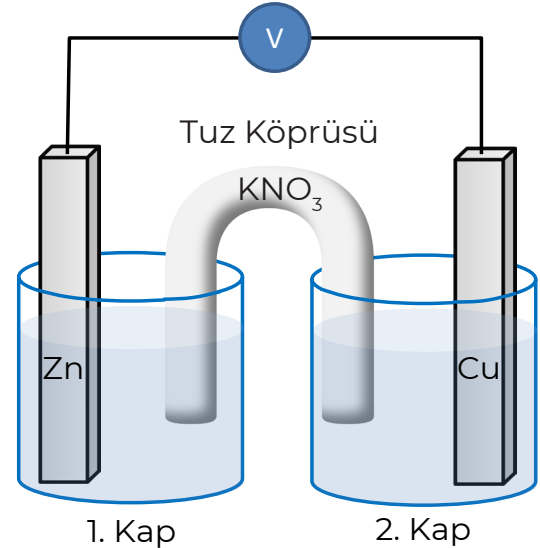


- A) Fe çubuk anottur.
B) Katotta H_2 gazı açığa çıkar.
C) Elektron Fe'den Cu'ya doğru akar.
D) Pil potansiyeli 0,75 V'dir.
E) Net pil tepkimesi:

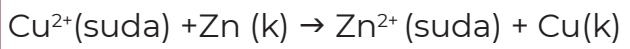


şeklinde.

Benzer Sorunun Çıktığı Yıl : 2010, 2013, 2015, 2016,



Şekildeki galvanik hücrenin net tepkimesi:



şeklinde.

Buna göre bu galvanik hücre ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 2. kapta Cu^{2+} içeren bir çözelti vardır.
B) Tuz köprüsünde NO_3^- iyonları 1. kaba geçer.
C) 2. kaptaki Mg kütlesi zamanla azalır.
D) 1. kapta yükseltgenme gerçekleşir.
E) 1. kapta Zn^{2+} iyonları derişimi zamanla artar.

Benzer Sorunun Çıktığı Yıl : 2018, 2020

Elektrokimyasal bir pil için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Tuz köprüsünde anyonlar anota doğru geçer.
B) Dış devrede elektron hareketi katottan anota doğru olur.
C) Anot elektrodun işareti negatiftir.
D) Katot elektrodun kütlesi genellikle artar.
E) Katotta indirgenme gerçekleşir.

Galvanik hücreler ile ilgili,

- I. Kendiliğinden gerçekleşen indirgenme – yükseltgenme tepkimeleridir.
II. Anot kabında yükseltgenme gerçekleşir.
III. Tuz köprüsü elektron hareketini sağlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



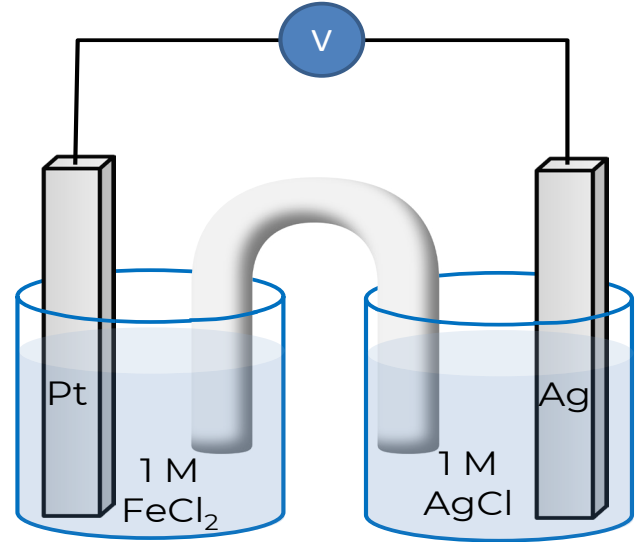
- I. $\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$ $E^\circ = 0,80 \text{ V}$
II. $\text{Cu}^+ + e^- \rightarrow \text{Cu}$ $E^\circ = 0,52 \text{ V}$
III. $2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$ $E^\circ = 0,00 \text{ V}$
IV. $\text{Cd}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cd}$ $E^\circ = -0,40 \text{ V}$
V. $\text{Mn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mn}$ $E^\circ = -1,18 \text{ V}$
VI. $\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$ $E^\circ = -1,66 \text{ V}$

Yukarıda bazı maddelerin indirgenme potansiyelleri verilmiştir.

Buna göre I. Yarı hücrenin hangi yarı hücre ile yapacağı pilin potansiyeli en yüksek olur?

- A) II B) III C) IV D) V E) VI

Benzer Sorunun Çıktığı Yıl : 2012



Şekildeki pil sistemi ile ilgili olarak verilen aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- ($\text{Pt}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Pt}$ $E^\circ = 1,20 \text{ V}$)
($\text{Ag}^+ + 1e^- \rightarrow \text{Ag}$ $E^\circ = 0,80 \text{ V}$)
($\text{Fe}^{3+} + 1e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ $E^\circ = 0,77 \text{ V}$)
($\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$ $E^\circ = -0,41 \text{ V}$)

- A) Ag çubuk anottur.
B) Pil çalışmaz.
C) Pt çubuk anottur
D) Pil potansiyeli 0,2 V'dir.
E) Anot elektrodun kütlesi değişmez

Hücre diyagramı:



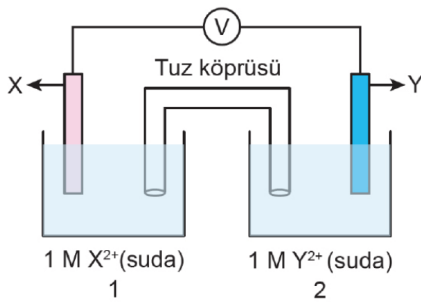
şeklinde olan bir sistem ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

$$(E^\circ_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0,14 \quad E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34)$$

- A) Hücrenin başlangıç potansiyeli 0,48 V'dir.
B) Elektronlar dış devrede Sn'den Cu'ya doğru akar.
C) Hücre galvanik bir hücredir.
D) Zamanla Cu elektrodun kütlesi artar.
E) Tuz köprüsünde anyonlar Cu^{2+} iyonlarının bulunduğu kaba doğru akar.

Benzer Sorunun Çıktığı Yıl : 2013, 2022

Aşağıdaki elektrokimyasal pil çalışırken 2. kaptaki Y^{2+} iyon derişiminin zamanla arttığı gözleniyor.



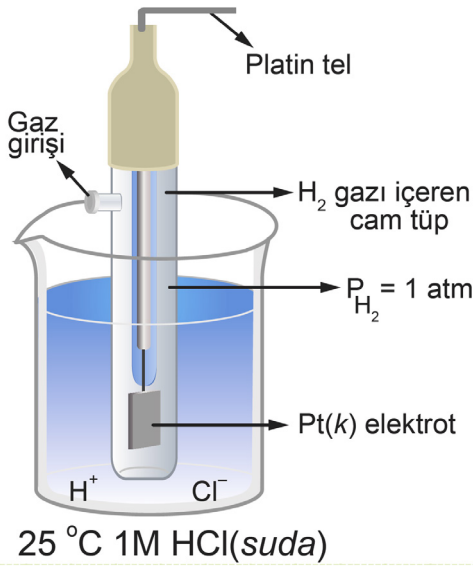
Buna göre,

- I. 2. kaptaki yükseltgenme gerçekleşir.
II. 1. kaptaki X^{2+} iyon derişimi zamanla azalır.
III. Tuz köprüsündeki anyonlar 1. kaba doğru hareket eder.

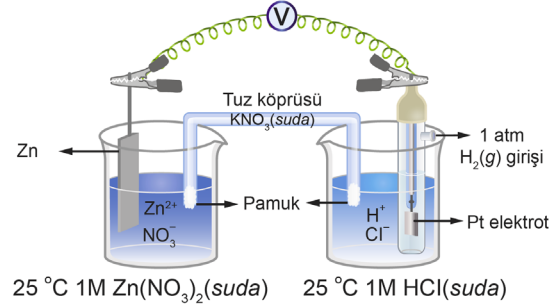
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

STANDART HİDROJEN ELEKTRODU (SHE)



Aşağıdaki şekilde bir Zn-SHE pili gösterilmiş ve bu pilin yarı tepkimelerinin indirgenme potansiyelleri verilmiştir.



Bu pille ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Zn elektrodu anottur.
- B) Katot yarı hücresinde H₂ gazı açığa çıkar.
- C) Elektron akışı Pt elektrottan Zn elektroda doğrudur.
- D) Pil tepkimesi $\text{Zn}(\text{k}) + 2\text{H}^{+}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}(\text{suda}) + \text{H}_2(\text{g})$ şeklindedir.
- E) Pil potansiyeli 0,763 V'tur.

SHE'nin referans kabul edilmesinin başlıca nedenleri şunlardır:

- Hazırlanması kolaydır.
- Aşınma gerçekleşmediğinden birçok defa kullanılabilir.
- SHE'de gerçekleşen tepkime, yükseltgenme ya da indirgenme yarı tepkimesi şeklinde yazılabilir.

SHE potansiyeli; sıcaklığa, çözelti derişimine ve hidrojen gazının basıncına bağlıdır.



ELEKTRİK ENERJİSİ VE İSTEMLİLİK

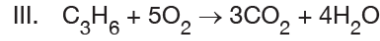
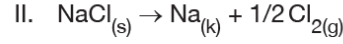
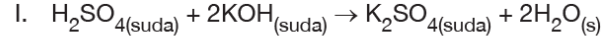
- Çinko ve bakır metalleri kullanılarak oluşturulan pil sistemine **Daniell pili** denir
- Daniell pilinde olduğu gibi bulunduğu şartlarda kendiliğinden gerçekleşen tepkimelere istemli tepkime, kendiliğinden gerçekleşmeyen tepkimelere istemsiz tepkime denir.
- İstemli tepkimelerin gerçekleştiği hücrelere **galvanik hücre**, istemsiz tepkimelerin gerçekleştiği hücrelere **elektrolitik hücre** denir.
- Bir sistemin toplam potansiyeli sıfırdan büyük ise o sistem istemli, küçük ise istemsizdir.

$E_{pil}^o > 0$ ise tepkime istemlidir.

$E_{pil}^o < 0$ ise tepkime istemsizdir.

Suyun elementlerine ayrılmasında olduğu gibi, elektrik enerjisi yardımıyla bir bileşik ya da karışımın elementlerine ayrıştırılmasına elektroliz, elektrolizin gerçekleştiği hücreye elektrolitik hücre denir.

Buna göre,



tepkimelerinden hangilerinin gerçekleştiği hücreye elektrolitik hücre denir?

A) Yalnız I

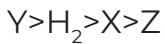
B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

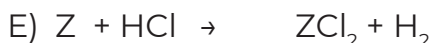
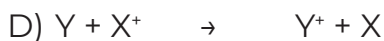
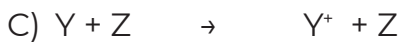
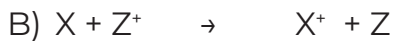
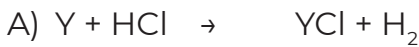
E) I, II ve III

X, Y, Z metalleri ve H_2 'nin indirgenme yarı hücre potansiyelleri arasında:



ilişkisi vardır.

Buna göre bu elementler arasında gerçekleşen aşağıdaki tepkimelerden hangisi istemsizdir?



Bir galvanik hücre için,

I. Katotta her zaman indirgenme olur.

II. İstemli redoks tepkimesi gerçekleşir.

III. Elektrotlar arası oluşan potansiyel fark sonucu elektrik akımı meydana gelir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) Yalnız III

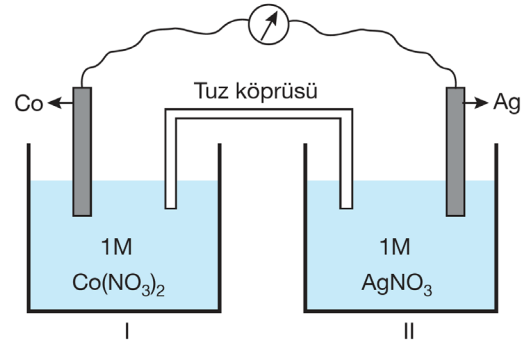
D) I ve II

E) I, II ve III



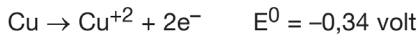
PİL POTANSİYELİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER

- Bir pil sisteminde pil tepkimesini denge tepkimesi gibi düşünersek, bu tepkimeyi sağa kaydıran her türlü etki pil potansiyelini arttırırken sola kaydıranlar pil potansiyelini azaltır.
- Bu nedenle dengedeki bir tepkimeye etki eden, sıcaklık, (gaz varsa) basınç, derişim pil potansiyeline de etki eder.
- Hidrojen gazı bulunmayan pillerin potansiyellerine basınç etki etmez.
- Tüm pil tepkimeleri ekzotermiktir bu nedenle ısıtmak pil potansiyelini daima azaltır.
- Pil potansiyeli elektrodun kütlesine, boyutlarına, derişim değışmiyorsa çözelti hacmine bağılı değildir.



Şekildeki Co-Ag pili için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (Ag_2S suda çözünmez)

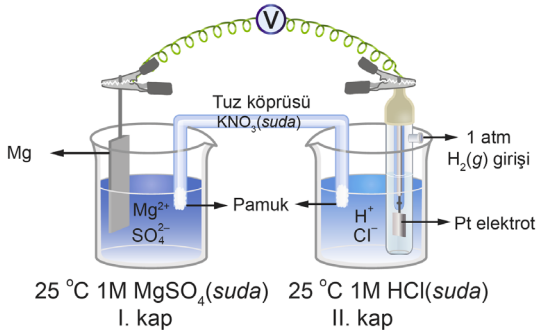
- A) Pil gerilimi 1,07 voltur.
- B) Co elektrok anot, Ag elektrot katottur.
- C) Ag yarı piline Na_2S katılırsa pil gerilimi artar.
- D) Co yarı piline katı $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ katılırsa pil gerilimi azalır.
- E) Ag yarı piline AgNO_3 eklenirse pil gerilimi artar.



olduğuna göre, aşağıdakilerden hangisi Pb - Cu pilinin gerilimini arttırır?

- A) Cu yarı piline su eklemek
- B) Cu yarı piline Na_2S katısı ekleyerek $\text{CuS}(\text{k})$ yi çöktürmek
- C) Pb yarı piline $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ katısı eklemek
- D) Pb yarı piline su eklemek
- E) Ortamın sıcaklığını arttırmak

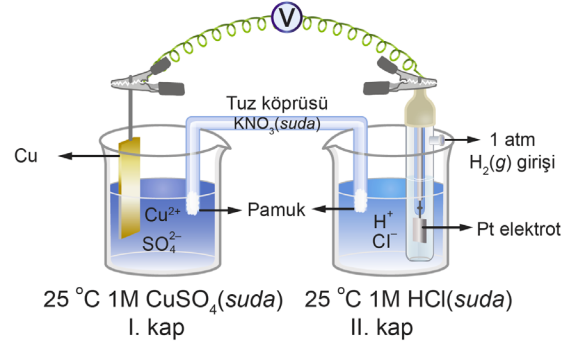
Aşağıdaki şekilde bir Mg-SHE pili gösterilmiş ve bu pilin yarı tepkimelerinin indirgenme potansiyelleri verilmiştir.



Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Zamanla II. kaptaki pH artar.
- B) Elektron akışı II. kaptan I. kaba doğrudur.
- C) Mg elektrodun kütlesi zamanla artar.
- D) H₂ gazının basıncı artarsa pil gerilimi artar.
- E) I. kaba MgSO₄ katısı eklenip çözünürse pil potansiyeli artar.

Aşağıdaki şekilde Cu-SHE elektrokimyasal pili verilmiştir. Dış devrede elektronlar I. kaba doğru akmaktadır.



Buna göre,

- I. H₂ gaz basıncını artırma
 - II. II. kaba su ekleme
 - III. I. kaba 0,5 M Cu(NO₃)₂ çözeltisi ekleme
- işlemlerinden hangileri yapılırsa pil potansiyeli artar?**

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



NERST DENKLEMİ



$$E_{pil} = E_{pil}^0 - \frac{0,059}{n} \cdot \log Q$$

- Nerst denklemi bir pil sisteminde elektrolit çözeltilerin derişiminin 1M'den farklı olduğu durumlarda kullanılır.
- Derişim pilinde de pil potansiyeli nerst denklemi ile hesaplanır.
- Denklemden:

E_{pil} = Derişimleri 1M'den farklı pilin potansiyeli
 E_{pil}^0 = Anot ve katot tepkime ile hesaplanan, derişimlerin 1M olduğu standart pilin potansiyeli

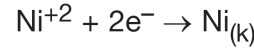
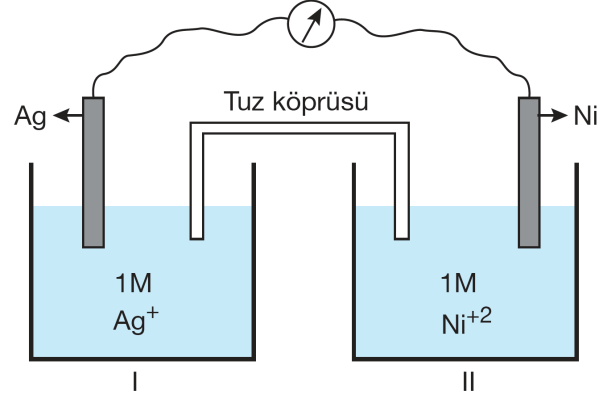
n = Denkleşmiş tepkimede alınan veya verilen elektron sayısı (Anot 3 elektron verip katot 2 elektron alıyorsa $n=6$)

Q = Pil tepkimesinde denge kesri (ürünlerin derişimleri çarpımı bölü girenlerin derişimleri çarpımı, gaz ve çözeltiler alınır.)

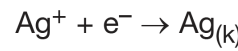
Örnek



Co ve Ag den yapılan bir pil sisteminde CoCl_2 derişimi 1M ve AgCl derişimi 0,01M iken pil potansiyeli kaç voltur? (Nerst Denklemindeki 0,059 yerine 0,06 kullanılacak)



$$E^0 = -0,25 \text{ volt}$$



$$E^0 = +0,80 \text{ volt}$$

Şekildeki pil sistemi ile ilgili:

a) Başlangıç potansiyeli kaç voltur?

b) Anot çözeltilisine su eklenerek hacmi 10 katına çıkarılırsa pil potansiyeli kaç volt olur? (Nerst denklemindeki 0,059 yerine 0,06 kullanılacak)

Hücre diyagramı:



şeklinde olan bir sistem ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

$$(E^0_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,66 \quad E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34)$$

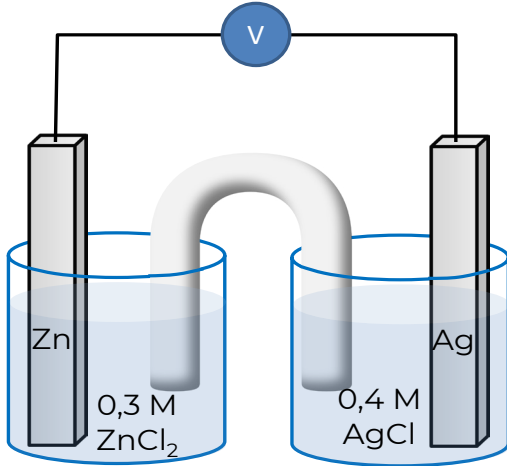
A) Hücrenin potansiyeli 2,00 V'dir.

B) Anot tepkimesi: $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3e^-$ şeklindedir.

C) Cu elektrodun kütlesi zamanla artar.

D) Tuz köprüsünde anyonlar Al^{3+} iyonlarının bulunduğu kaba gider.

E) Pilin + kutbu Cu elektrottur.



Şekildeki galvanik hücrede anot ve katot kaplarda kullanılan çözeltiler 1'er literdir.

Buna göre katot elektrodun kütlesi 21,6 gram arttığı anda elektrokimyasal pilin potansiyeli kaç voltur?

$(E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76 \text{ V} \quad E^0_{Ag^+/Ag} = 0,80 \text{ V})$
 $(Zn = 65 \text{ g/mol} \quad Ag = 108 \text{ g/mol})$
 (Nerst denklemindeki logaritmik terimin katsayısı $0,06/n$ olarak alınacaktır.)

25°C de Cu elektrot daldırılmış 0,1 M Cu^+ sulu çözeltisi ile Cd elektrot daldırılmış 0,1 M Cd^{2+} çözeltisinden oluşan iki yarı hücre, tuz köprüsüyle birleştirilerek bir elektrokimyasal hücre oluşturuluyor. Elektrokimyasal hücre çalıştığı zaman Cu elektrodun kütlesinin arttığı ve pil potansiyelinin "P" volt olduğu gözleniyor.

Bu elektrokimyasal hücreyle ilgili,

- I. Cd elektrot anot olarak davranmıştır.
- II. Cu^+ derişimi 1M yapılırsa pil potansiyeli (P + 0,06) V olur.
- III. Her iki çözelti derişimi 10 kat azaltılırsa hücre potansiyeli değişmez.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

(Nerst denklemindeki logaritmik terimin katsayısı $0,06/n$ olarak alınacaktır.)

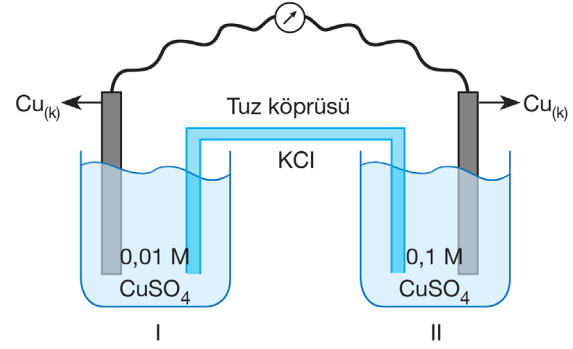
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I ve III

Benzer Sorunun Çıktığı Yıl : 2022



DERİŞİM PİLİ

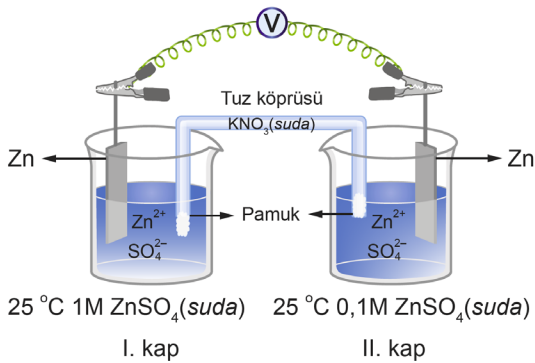
- Aynı maddenin elektrotları ve aynı çözeltilerin farklı derişimleri kullanılarak hazırlanan pil sistemine derişim pili denir.
- Derişim pili derişimler farklı olduğu için çalışır.
- Derişim pilinde derişimi az olan madde anottur.
- Derişim pilinde derişim farkı arttıkça pil potansiyeli artar.
- Derişim pilinde derişimler eşitlenince pil çalışmaz.



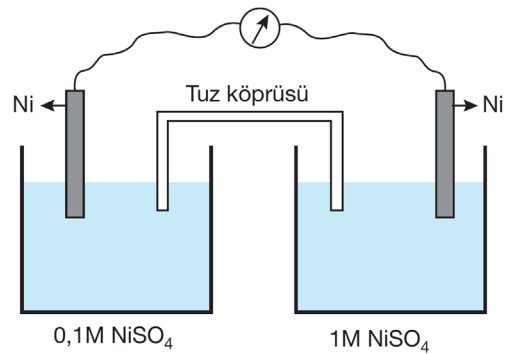
Şekildeki elektrokimyasal pil için hangisi yanlıştır?

- A) I. kaptaki elektrot anottur.
- B) II. kaptaki Cu^{+2} iyonları derişimi zamanla azalır.
- C) Derişimler eşitlendiğinde pil çalışmaz.
- D) Tuz köprüsündeki K^+ iyonları II. kaba doğru hareket eder.
- E) I. kaba su eklenirse pil gerilimi azalır.

Aşağıdaki şekilde gösterilen elektrokimyasal pille ilgili soruları cevaplayınız.

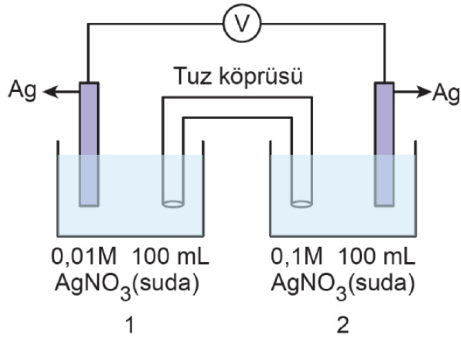


- a) Anot ve katot yarı hücrelerini yazınız?
- b) Hangi yarı hücrede katyon derişimi artar?
- c) I. kaba su eklenirse pil gerilimi nasıl değişir?
- ç) Pil tepkimesi ne zaman sona erer?
- d) Tuz köprüsündeki anyonlar hangi kaba doğru hareket eder?



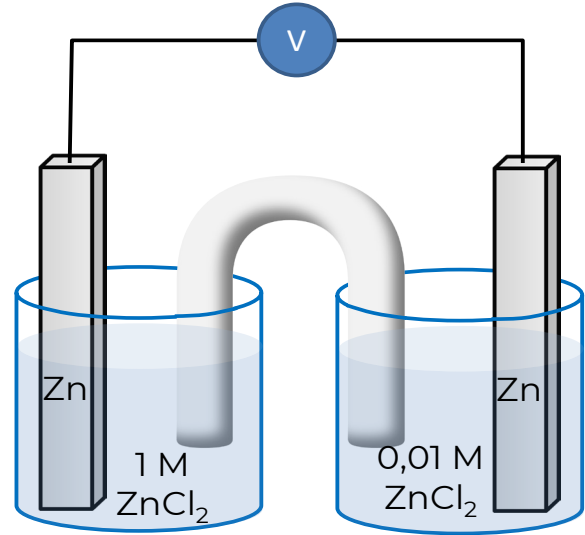
Şekildeki elektrokimyasal pil için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 1. kaba su eklenirse pil gerilimi artar.
- B) 1. kaptaki Ni elektrotun kütlesi zamanla azalır.
- C) 2. kaba katı NiSO_4 eklenirse pil gerilimi artar.
- D) Pil çalıştıkça 2. kaptaki Ni^{+2} derişimi azalır.
- E) 1. kaba katı NiSO_4 eklenirse pil gerilimi artar.



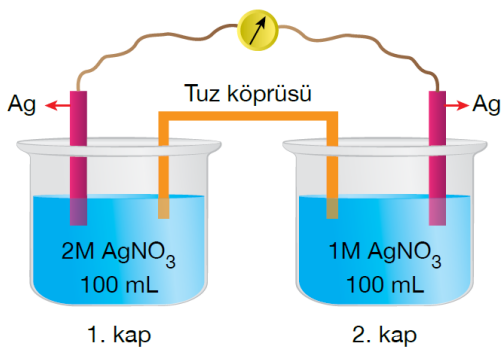
Şekildeki derişim pili ile ilgili aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**? (AgNO_3 : 170 g/mol)

- A) Pil potansiyeli 0,0592 V'tur.
- B) 2. kaba 900 mL saf su eklendiğinde elektronlar 2. kaptan 1. kaba hareket eder.
- C) 1. kaptaki Ag elektrotunun zamanla kütlesi azalır.
- D) 1. kaba 1,53 g AgNO_3 tuzu ilave edilirse pil çalışmaz.
- E) 2. kaba AgNO_3 tuzu ilave edilirse pilin gerilimi artar.



Şekildeki elektrokimyasal pilin potansiyeli kaç voltur?

(Nernst denklemindeki logaritmik terimin katsayısı $0,06/n$ olarak alınacaktır.)

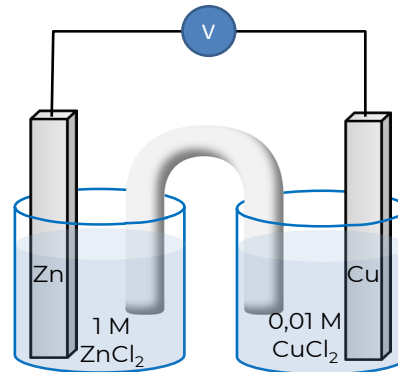


Şekildeki derişim pili ile ilgili,

- I. 1. kaptaki Ag elektrot anotur.
- II. Pil çalışmaz.
- III. 1. kaba 100 ml su eklenirse gerilim sıfır olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III



Şekildeki elektrokimyasal hücreyle ilgili,

- I. Cu elektrot anot olarak davranır
- II. Dış devrede elektronlar Zn elektrottan Cu elektroda doğru gider.
- III. Zamanla Cu^{2+} çözeltisinin derişimi azalır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

$$(E^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = 0,34 \quad E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76)$$

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III



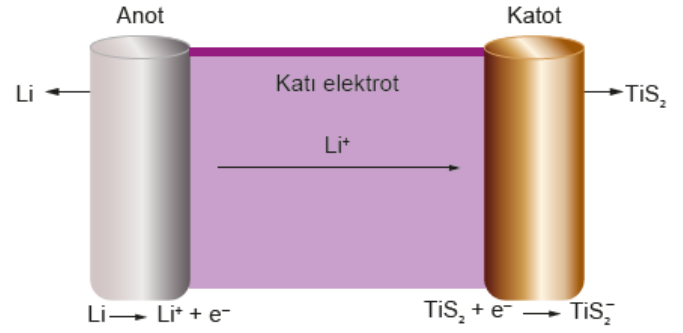
KİMYASALLARDAN ELEKTRİK ÜRETİMİ

Galvanik Piller

- Galvanik piller iki yarı hücrenin iletken tel ve tuz köprüsüyle birbirine bağlandığı sistemlerdir.

Lityum İyon Pilleri

- Bir pilin potansiyeli, pili oluşturan elektrotların yükseltgenme potansiyellerinin farkı ile doğru orantılıdır.
- Anot metalinin yükseltgenme potansiyeli ne kadar yüksek ve katot metalinin yükseltgenme potansiyeli ne kadar düşük ise pil potansiyeli o kadar büyüktür.
- Standart indirgenme potansiyeli en düşük element olan lityum, anot yarı hücresinde kullanılarak potansiyeli daha büyük pil elde etmek mümkündür.
- 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.
- Lityumiyon pillerinde lityum anot, TiS_2 [titanyum(IV) sülfür] katot olarak kullanılır
- Lityum iyon pillerinin bu özelliklerinden başka kullanım avantajları şunlardır:
- Tekrar şarj edilerek defalarca kullanılabilir.
- Karbondiyoksit 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.



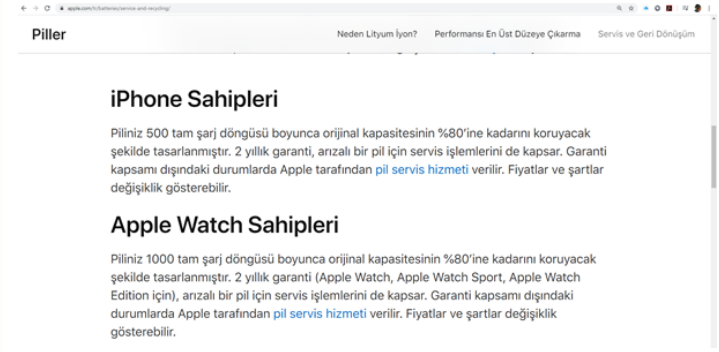
Lityum pilleri ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- 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.



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.
- Şarj edilebilir pillerde 500-1500 çevrime ulaşılabilmektedir.
- 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.
- Uzun süre şarj edilmeyen pil, zamanla “derin boşalma” durumuna ulaşarak artık şarj edilemez hâle gelir ve ömrünü tamamlar.
- 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.



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. Yukarıda Apple firmasının internet sitesinden alınmış bir bilgi yer almaktadır. Bilgiden de görüleceği üzere firma telefonların pilleri için 500 çevrim, saat pilleri için ise 1000 çevrim garanti etmektedir.

Buna göre:

- Üretici tarafından verilen şarj aletleri yerine, daha hızlı şarj eden cihazlar kullanmak.
- Uzun süre şarjda tutmamak.
- Çok düşük ve çok yüksek sıcaklıklarda kullanmamak

Tedbirlerinden hangileri bu pillerin daha uzun süre ve verimli bir şekilde kullanılmasına katkı sağlar?

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