Pil Potansiyelini Etkileyen Faktörler ve Derişim Pilleri

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Pil tepkimeleri denge tepkimesidir; pil, tepkime dengeye ulaşınca biter. Pil potansiyelindeki değişim **Le Chatelier İlkesi** ile yorumlanır: dengeyi **ürünler** yönüne kaydıran etki potansiyeli **artırır**, **girenler** yönüne kaydıran etki **azaltır**.
- **Değiştirenler:** sıcaklık, gaz basıncı, iyon derişimleri, elektrot cinsi. **Değiştirmeyenler:** elektrodun kütlesi ve boyutu, sabit derişimde çözelti hacmi, pilin büyüklüğü (bunlar pilin **ömrünü** etkiler). Ekzotermik pil tepkimesinde sıcaklık artışı potansiyeli azaltır.
- **Nernst eşitliği:** $E_{pil} = E^0_{pil} - (0{,}0592 / n) \cdot \log Q_c$. n: aktarılan elektron sayısı, Q_c: derişimler türünden denge kesri (saf katı ve sıvılar yazılmaz). $Q_c = 1$ ise $E_{pil} = E^0_{pil}$. (Sorularda katsayı **0,06/n** alınacaktır.)
- **Derişim pili:** Aynı elektrotlar, aynı iyonun farklı derişimdeki çözeltileriyle kurulur; $E^0_{pil} = 0{,}00$ V'tur. **Seyreltik** bölme anot, **derişik** bölme katottur. Derişimler eşitlendiğinde potansiyel sıfırlanır.
- **Pil ömrü:** Akımın büyüklüğüne, süresine, sıcaklığa ve pilin büyüklüğüne bağlıdır. **Lityum iyon pili:** Anot genellikle grafit, katot $LiCoO_2$ gibi bir metal oksittir; deşarjda Li^+ iyonları anottan katoda göç eder, şarj edilerek defalarca kullanılabilir. Atık piller atık pil kutularına atılmalıdır.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Çalışan bir pil, pil tepkimesi ..... ulaşınca biter.

b) Pil potansiyelindeki değişimler ..... İlkesi ile yorumlanabilir.

c) Derişim pilinde iyon derişimi az olan bölme ..... yarı hücresidir.

2 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.

(...) Elektrodun kütlesi artırılırsa pil potansiyeli değişmez.

(...) Katot bölmesindeki katyon derişimi artırılırsa pil potansiyeli artar.

(...) Derişim pillerinin standart pil potansiyeli 0,00 V'tur.

(...) Özdeş maddelerle yapılan büyük bir pilin potansiyeli küçük pilinkinden büyüktür.

3 Aşağıdaki niceliklerden pil potansiyelini **değiştirenleri** ve **değiştirmeyenleri** ayırınız.
sıcaklık · elektrodun kütlesi · iyon derişimi · sabit derişimde çözelti hacmi · elektrot cinsi · gaz basıncı · elektrot ile çözeltinin temas yüzeyi

4 Nernst eşitliğindeki sembolleri anlamlarıyla eşleştiriniz.
1) Epil 2) E^0pil 3) n 4) Qc
a) Net tepkimede alınan ya da verilen elektron sayısı
b) Derişimler türünden denge kesri
c) Standart pil potansiyeli
d) Standart olmayan koşullardaki pil potansiyeli

5 Zn^{2+} ve Cu^{2+} iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri -0,76 V ve +0,34 V'tur. Zn-Cu pilinde her iki çözeltinin derişimi 1 M ise 25 °C'ta pil potansiyeli kaç volttur?
A) 0,34 B) 0,42 C) 0,76 D) 1,10 E) 1,52

6 Şekildeki derişim pili için
a) Hangi kaptaki elektrot anottur?
b) Elektronlar dış devrede hangi yönde akar?
c) B kabındaki Ag^+ derişimi zamanla nasıl değişir?



7 Lityum iyon pillerinin
a) Anodunda genellikle hangi madde kullanılır?
b) İki avantajını yazınız.

8 Tükenen pillerin çöpe atılmayıp atık pil toplama kutularına atılmasının iki nedenini yazınız.

9 Aşağıdakilerden hangisi bir pilin potansiyelini değiştirmez ancak ömrünü uzatır?

A) Pilin büyüklüğünü artırmak
B) Sıcaklığı artırmak
C) Katot çözeltisini seyreltmek
D) Elektrot cinsini değiştirmek
E) Anot çözeltisini derişik yapmak

10 $Zn(k) + 2Ag^+(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2Ag(k)$
pil tepkimesinin derişimler türünden denge kesrini (Qc) yazınız.

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 $Ni(k) + 2Ag^+(suda) \rightarrow Ni^{2+}(suda) + 2Ag(k)$ $E^0pil = 1,05$ V
Bu pilde $[Ni^{2+}] = 0,1$ M ve $[Ag^+] = 0,1$ M olduğuna göre 25 °C'ta pil potansiyeli kaç volttur? (Nernst eşitliğinde katsayıyı 0,06/n alınız.)

A) 0,99 B) 1,02 C) 1,05 D) 1,08 E) 1,11

12 Fe anot ve Cu katottan oluşan standart bir pile aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulanıyor. Her işlemin pil potansiyelini nasıl etkilediğini (artırır / azaltır / değiştirmez) yazınız.

İşlem	Etkisi
a) Katot kabına saf su eklemek	
b) Anot kabında bir miktar $Fe(NO_3)_2$ katısı çözmek	
c) Katot kabında bir miktar $Cu(NO_3)_2$ katısı çözmek	
ç) Fe elektrodun boyutunu büyütmek	

13 İki Cu elektrottan biri 0,001 M, diğeri 1 M Cu^{2+} çözeltisine daldırılarak bir derişim pili kuruluyor. 25 °C'ta pil potansiyeli kaç volttur? Anot hangi kaptadır? (Katsayıyı 0,06/n alınız.)

14 Pil tepkimesi ekzotermik olan bir pil 25 °C yerine 40 °C'ta çalıştırılıyor.
a) Pil potansiyeli nasıl değişir?
b) Pillerin serin yerde saklanmasının pil ömrüne etkisi nedir?

15 $H_2(g) + Cu^{2+}(suda) \rightarrow 2H^+(suda) + Cu(k)$ tepkimesiyle çalışan pilde
a) Anottaki H_2 gazının basıncı artırılırsa
b) Anot bölmesine bir miktar NaOH çözeltisi eklenirse
pil potansiyeli nasıl değişir?

16 Zn anot ve Ag katottan oluşan pilde aşağıdaki işlemlerden hangisi pil potansiyelini **artırır**?

A) Pili daha sıcak bir ortama koymak
B) Katot kabına saf su eklemek
C) Anot kabına $Zn(NO_3)_2$ katısı eklemek
D) Zn elektrodu daha büyüğüyle değiştirmek
E) Katot kabındaki çözeltiden bir miktar su buharlaştırmak

17 Ni elektrotlarla kurulan bir derişim pilinde kaplardaki Ni^{2+} derişimleri 0,001 M ve 0,1 M'dır.
a) Pilin başlangıç potansiyeli kaç volttur? (Katsayıyı 0,06/n alınız.)
b) Pil çalıştıkça iki kaptaki derişimler nasıl değişir? Pil ne zaman durur?

18 Mg^{2+}, Fe^{2+} ve Cu^{2+} iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri sırasıyla −2,37 V, −0,44 V ve +0,34 V'tur. Mg-Cu ve Fe-Cu pillerinden hangisinin standart potansiyeli daha büyüktür? Nedenini aktiflikle açıklayınız.

19 Lityum iyon pilleriyle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

A) Deşarjda katotta $LiCoO_2$ oluşur.
B) Deşarjda anotta $Li(k) \rightarrow Li^+ + e^-$ tepkimesi gerçekleşir.
C) Tek kullanımlık pillerdir.
D) Cep telefonu ve dizüstü bilgisayarlarda kullanılır.
E) Anot olarak genellikle grafit kullanılır.

20 Aynı metallerle ve aynı derişimdeki çözeltilerle A ve B pilleri hazırlanıyor. B pilinin elektrotları ve çözelti hacmi A pilininkinin 5 katıdır.
a) Başlangıç potansiyelleri nasıl karşılaştırılır?
b) Eşit akım çekildiğinde hangisi daha uzun süre çalışır?

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 Zn-Ag pilinin standart potansiyeli 1,56 V'tur. Pilde $[Zn^{2+}] = 1$ M ve $[Ag^+] = 0{,}01$ M olduğuna göre 25 °C'ta pil potansiyeli kaç volttur? (Katsayıyı 0,06/n alınız.)

A) 1,44 B) 1,50 C) 1,56 D) 1,62 E) 1,68

22 Cu elektrotlarla kurulan derişim pilinin seyreltik bölmesinde 0,2 M Cu^{2+} içeren 200 mL, derişik bölmesinde 0,8 M Cu^{2+} içeren 200 mL çözelti vardır. Aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulanıyor:

I. Seyreltik bölmede 0,12 mol $Cu(NO_3)_2$ katısı çözmek

II. Derişik bölmeye 600 mL saf su eklemek

III. Her iki bölmeye 100'er mL saf su eklemek

Hangi işlemler sonucunda pil **çalışmaz**? (Hacim değişimlerini yalnızca eklenen suya bağlı kabul ediniz.)

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

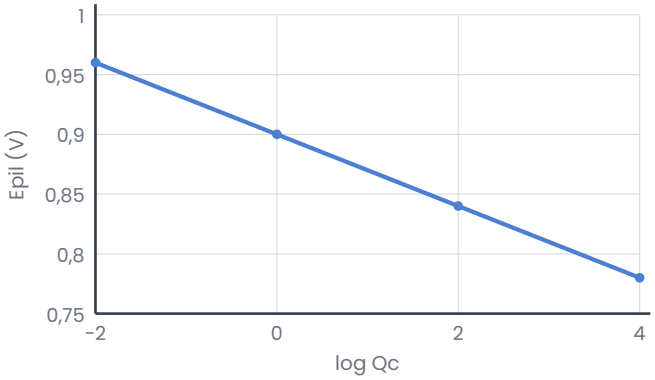
23 Bir pil için 25 °C'ta ölçülen potansiyelin log Qc'ye göre değişimi grafikte verilmiştir. Buna göre

I. Pilin standart potansiyeli 0,90 V'tur.

II. Net tepkimede 2 mol elektron aktarılır.

III. log Qc = 4 olduğunda pil potansiyeli 0,78 V'tur.

yargılarından hangileri doğrudur? (Katsayıyı 0,06/n alınız.)



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

24 Cu elektrotlarla kurulan bir derişim pilinde A kabında 0,01 M, B kabında 1 M Cu^{2+} çözeltisi bulunmaktadır. Pil çalışırken

I. A kabındaki elektrot anottur.
II. A kabındaki Cu^{2+} derişimi zamanla azalır.
III. Elektronlar dış devrede B'den A'ya akar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

25 $H_2(g) + 2Ag^+(suda) \rightarrow 2H^+(suda) + 2Ag(k)$ tepkimesine dayanan pile aşağıdaki işlemler ayrı ayrı uygulanıyor:

I. Anottaki H_2 gazının basıncını artırmak
II. Anot bölmesine bir miktar NaOH çözeltisi eklemek
III. Katot bölmesine bir miktar NaCl çözeltisi eklemek (AgCl suda az çözünür.)

Hangileri pil potansiyelini **artırır**?

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

26 Ni-Cu pilinin standart potansiyeli 0,59 V'tur. $[Cu^{2+}]$ = 1 M iken 25 °C'ta pil potansiyeli 0,62 V ölçülüyor. Buna göre anot bölmesindeki Ni^{2+} derişimi kaç mol/L'dir? (Katsayıyı 0,06/n alınız.)

A) 0,01 B) 0,1 C) 1 D) 10 E) 100

27 Zn-Cu pilleriyle hazırlanan üç pildeki iyon derişimleri şöyledir:
I. pil: $[Zn^{2+}] = 0,1$ M, $[Cu^{2+}] = 1$ M
II. pil: $[Zn^{2+}] = 1$ M, $[Cu^{2+}] = 1$ M
III. pil: $[Zn^{2+}] = 1$ M, $[Cu^{2+}] = 0,1$ M
Aynı sıcaklıkta pil potansiyelleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

A) II > I > III B) III > II > I C) I = II = III D) I > II > III E) II > I = III

28 Lityum iyon piliyle ilgili
I. Deşarj sırasında Li^+ iyonları elektrolit içinde anottan katoda göç eder.
II. Şarj sırasında katotta $LiCoO_2$ oluşur.
III. Anot olarak Li atomlarını ve Li^+ iyonlarını tutabilen grafit kullanılabilir.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

29 Ag elektrotlarla kurulan derişim pilinde iyon derişimleri 0,001 M ve 0,1 M'dır. 25 °C'ta pil potansiyeli kaç volttur? (Katsayıyı 0,06/n alınız.)

A) 0,03 B) 0,06 C) 0,12 D) 0,18 E) 0,24

30 Özdeş elektrotlarla ve aynı derişimdeki çözeltilerle iki pil hazırlanıyor. A pilinde her bölmede 100 mL, B pilinde 500 mL çözelti vardır. İki pilden eşit akım çekildiğine göre

I. Başlangıç potansiyelleri eşittir.
II. B pilinin ömrü daha uzundur.
III. Aynı süre çalıştıklarında A pilinin potansiyeli daha çok azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Takıldığın soruyu işaretle, konu özetine tekrar göz at. Başarılar!
Diğer konuların çalışma kâğıtları ve deneme sınavları: **maarifpdf.com.tr**