12.1.2. Elektrokimyasal Hücrelerin Çalışma İlkesi (Daniell Pili), Tuz Köprüsü ve Pil Şeması

12.1.1.3. İndirgenme-yükseltgenme tepkimelerini denkleştirir. · 12.1.1.4. İndirgenme-yükseltgenme tepkimeleri ile elektrik enerjisi arasındaki ilişkiyi açıklar. · 12.1.2.1. Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıklar.

HATIRLAYALIM

- Standart Daniell pilinde Zn anot, Cu ise katottur; pil tepkimesi $Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftarrows Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$ şeklindedir.
- Pil şeması gösterimi Anot || Katot sırasıyla yazılır: $Zn(k) \mid Zn^{2+}(1\ M) \parallel Cu^{2+}(1\ M) \mid Cu(k)$.
- Anotta çinko çubuk aşınarak çözeltiye Zn^{2+} iyonları geçer; katotta çözeltideki Cu^{2+} iyonları indirgenerek çubuk üzerinde toplanır.
- Tuz köprüsündeki anyonlar anota, katyonlar katota göç ederek elektrik devresini tamamlar.

1 EŞLEŞTİRME

Görseldeki Daniell pili bileşenlerini elektrokimyasal sembolik gösterimleriyle eşleştiriniz.

1. Anot (Zn)	2. Katot (Cu)	3. Köprü (||)	4. Faz Sınırı (|)
$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	Yük Denkliği	Katı / Çözelti

☐ 1. Anot Yarı Tepkimesi

☐ 2. Katot Yarı Tepkimesi

☐ 3. Tuz Köprüsü Ayracı

☐ 4. Faz Sınırı Ayracı

a) Pil şemasındaki çift dikey çizgi (||) simgesi

b) Katı elektrot ile çözelti arasındaki tek dikey çizgi (|)

c) $Zn(k) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$ (Yükseltgenme)

d) $Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ (İndirgenme)

2 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Görseldeki galvanik Daniell hücresine göre yargılardan doğru olanlara D, yanlış olanlara Y işaretleyiniz.

DANIELL PİLİ TEPKİME DENGESİ

$Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightleftarrows Zn^{2+}(suda) + Cu(k) + Isı$

Ekzotermiktir; soğutulduğunda pil potansiyeli artar

	D	Y
Daniell pilinde toplam net tepkime dinamik bir denge tepkimesidir.	☐	☐
Dış devrede elektronlar Cu katottan Zn anota doğru kendiliğinden akar.	☐	☐
Katot kabına saf su eklendiğinde pil gerilimi Le Chatelier ilkesine göre azalır.	☐	☐
Tuz köprüsündeki potasyum (K^+) iyonları anot hücresine göç eder.	☐	☐

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki standart Zn-Cu Daniell pilinin şematik kısa gösterimi aşağıdakilerden hangisinde **doğru** olarak verilmiştir?

STANDART PİL ŞEMASI KISA GÖSTERİMİ

$Zn(k) \mid Zn^{2+}(1\ M) \parallel Cu^{2+}(1\ M) \mid Cu(k)$

Anot Yarı Hücresi (Sol) || Katot Yarı Hücresi (Sağ)

(A) $Zn(k) \mid Zn^{2+}(1\ M) \parallel Cu^{2+}(1\ M) \mid Cu(k)$

(B) $Cu(k) \mid Cu^{2+}(1\ M) \parallel Zn^{2+}(1\ M) \mid Zn(k)$

(C) $Zn^{2+}(1\ M) \mid Zn(k) \parallel Cu(k) \mid Cu^{2+}(1\ M)$

(D) $Zn(k) \mid Cu^{2+}(1\ M) \parallel Zn^{2+}(1\ M) \mid Cu(k)$

4 KISA CEVAP

Görseldeki Daniell pili çalışırken kütlesi zamanla azalan (aşınan) elektrot çubuğunun metalik adını yazınız.

ELEKTROT KÜTLE DEĞİŞİMLERİ

Zn Anot Kütlesi: Azalır	Cu Katot Kütlesi: Artar
Çinko metali aşınır	Bakır metali toplanır

5 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki Daniell pilinde $E°(Zn^{2+}/Zn) = -0,76$ V ve $E°(Cu^{2+}/Cu) = +0,34$ V olduğuna göre standart pil potansiyeli kaç Volttur?

DANIELL PİLİ STANDART GERİLİM HESABI

$E°_{pil} = E°(Cu^{2+}/Cu) - E°(Zn^{2+}/Zn)$

$= 0,34 - (-0,76) = +1,10$ V

(A) +1,10 V (B) +0,42 V (C) -0,42 V (D) -1,10 V

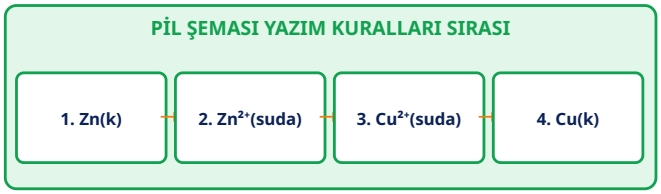
6 TABLOYU TAMAMLA

Daniell pili çalışırken gerçekleşen değişimleri elektrot ve çözeltilere göre tabloda işaretleyiniz.

Özellik / Kriter	Zamanla Artar	Zamanla Azalır
Zn metal çubuğunun kütlesi		
Anot kabındaki Zn^{2+} iyon derişimi		
Cu metal çubuğunun kütlesi		
Katot kabındaki Cu^{2+} iyon derişimi		

7 SIRALAMA

Görseldeki pil şemasını standart kurallara uygun olarak soldan sağa doğru 1'den 4'e kadar sıralayınız.



- ☐ Anot metalik elektrodu: Zn(k)
- ☐ Katot sulu çözeltisi: Cu^{2+}(1 M)
- ☐ Katot metalik elektrodu: Cu(k)
- ☐ Anot sulu çözeltisi: Zn^{2+}(1 M)

8 EŞLEŞTİRME

Görseldeki kimyasal müdahaleleri pil gerilimine olan etkileriyle eşleştiriniz.



☐ 1. Anot kabına saf su eklenmesi

☐ 2. Katot kabına saf su eklenmesi

☐ 3. Sıcaklığın artırılması

☐ 4. Pilin dengeye ulaşması

a) Cu^{2+} derişimi azalır, denge girenlere kayar ve pil gerilimi azalır

b) Piller ekzotermik olduğundan denge girenlere kayar ve gerilim düşer

c) Tepkime durur, pil tükenir ve net potansiyel sıfır (0 V) olur

d) Zn^{2+} derişimi azalır, denge ürünlere kayar ve pil gerilimi artar

9 KISA CEVAP

Pil şeması gösteriminde iki yarı hücre arasındaki tuz köprüsünü simgeleyen noktalama işaretini yazınız.

_____

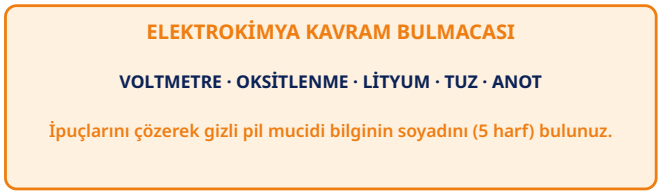
10 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Pil potansiyeline etki eden faktörlere dair yargılardan doğru olanlara D, yanlış olanlara Y işaretleyiniz.

	D	Y
Elektrotların yüzey alanının büyütülmesi pil potansiyelini değiştirmez.	☐	☐
Galvanik piller ekzotermik olduğu için soğuk ortamda pil potansiyeli artar.	☐	☐
Anot çözeltisine $Zn(NO_3)_2$ tuzu eklenip çözünürse pil gerilimi artar.	☐	☐
Pil tepkimesi dengeye ulaştığında elektrokimyasal pil tükenmiş olur.	☐	☐

11 ŞİFRELİ KELİME

Görseldeki elektrokimya ipuçlarından yararlanarak bulmacayı çözünüz. Turuncu anahtar kutulardaki harflerle şifrelenmiş pil mucidi bilginin soyadını bulunuz.



İki elektrot arasındaki elektriksel gerilimi ölçen alet ☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Maddenin elektron vererek değerliğini artırması olayı ☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Modern şarjlı pillerde kullanılan en hafif alkali metal ☐☐☐☐☐☐

Tuz köprüsünde çözünerek yük denkliği sağlayan bileşik ☐☐☐

Yükseltgenmenin gerçekleştiği negatif kutup elektrodu ☐☐☐☐

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

_____

12 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

Anot kabına saf su eklendiğinde Daniell pilinin geriliminin neden arttığını Le Chatelier ilkesiyle açıklayınız.

_____

derskutusu.com · © Ders Kutusu · Tüm hakları saklıdır.