Elektrot Potansiyelleri

Çalışma Kâğıdı · 30 Soru · Kolaydan Zora

Ad Soyad _____ Sınıf / No _____ Tarih _____

KONU ÖZETİ

- Tek bir yarı hücrenin potansiyeli ölçülemez; potansiyeller **standart hidrojen elektroda (SHE)** göre bulunur. SHE: 25 °C'ta, 1 M H^+ çözeltisine daldırılmış platin üzerinden 1 atm H_2 gazı gönderilerek hazırlanır; potansiyeli **0,00 V** kabul edilir.
- **Standart elektrot potansiyeli (E^0):** Standart koşullarda (25 °C, 1 M, 1 atm) ölçülen **indirgenme** potansiyelidir. Yükseltgenme potansiyeli aynı değerin ters işaretlisidir: E^0yük = $-E^0$ind.
- E^0ind değeri büyük olan tür daha kolay indirgenir (daha güçlü yükseltgendir); E^0ind değeri küçük olan metal daha kolay yükseltgenir, yani **daha aktiftir**. E^0ind < 0 olan metaller asitlerdeki H^+ iyonlarını H_2'ye indirger.
- **Standart pil potansiyeli:** E^0pil = E^0yük(anot) + E^0ind(katot). E^0pil > 0 ise tepkime istemli (kendiliğinden), E^0pil < 0 ise istemsizdir.
- Yarı tepkime bir sayıyla çarpılsa da E^0 değeri **değişmez**; tepkime ters çevrilirse yalnızca işareti değişir.

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 Boşlukları doldurunuz.

a) Standart hidrojen elektrodun potansiyeli ..... V kabul edilir.

b) Standart hidrojen elektrotta H^+ derişimi ..... M, H_2 basıncı ..... atm'dir.

c) Standart hidrojen elektrotta tepkimeye girmeyen ..... levha kullanılır.

2 Tabloyu verilen standart indirgenme potansiyellerinden yararlanarak doldurunuz.

Yarı tepkime	E^0 (V)
$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$	+0,34
$Cu(k) \rightarrow Cu^{2+}(suda) + 2e^-$	...
$Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k)$	-0,76
$Zn(k) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2e^-$	...

3 Aşağıdaki ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğunu belirtiniz.
(…) İndirgenme potansiyeli büyük olan tür daha kolay indirgenir.
(…) İndirgenme potansiyeli küçük olan metal daha aktiftir.
(…) Yarı tepkime 2 ile çarpılırsa E^0 değeri iki katına çıkar.
(…) E^0pil değeri negatif olan tepkime kendiliğinden gerçekleşir.

4 Standart Ni yarı hücresi standart hidrojen elektroda bağlandığında voltmetre 0,25 V gösteriyor ve Ni elektrot anot oluyor.
a) Ni metalinin standart yükseltgenme potansiyeli kaç volttur?
b) Ni^{2+} iyonunun standart indirgenme potansiyeli kaç volttur?

5 X^{2+}, Y^{2+} ve Z^{2+} iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri sırasıyla −0,40 V, +0,20 V ve −1,10 V olarak verilmiştir. X, Y ve Z metallerini aktifliklerine göre **büyükten küçüğe** sıralayınız.

6 Standart elektrot potansiyelleri ölçülürken aşağıdaki koşullardan hangisi **kullanılmaz**?

A) 0 °C sıcaklık
B) 1 M iyon derişimi
C) 1 atm gaz basıncı
D) 25 °C sıcaklık
E) Referans olarak hidrojen elektrot

7 Tablodaki değerlerden yararlanarak Ni-Ag pilinin
a) Anodunu belirleyiniz.
b) Net pil tepkimesini yazınız.
c) Standart pil potansiyelini hesaplayınız.

İndirgenme yarı tepkimesi	E^0 (V)
$Ag^+(suda) + e^- \rightarrow Ag(k)$	+0,80
$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$	+0,34
$Pb^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Pb(k)$	-0,13
$Ni^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Ni(k)$	-0,25
$Fe^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Fe(k)$	-0,44
$Zn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Zn(k)$	-0,76

8 Standart indirgenme potansiyelleri Cu^{2+}: +0,34 V, Ag^+: +0,80 V, Mg^{2+}: -2,37 V, Fe^{2+}: -0,44 V olarak verilmiştir. Cu, Ag, Mg ve Fe metallerinden hangileri 1 M HCl çözeltisine atıldığında H_2 gazı açığa çıkarır?

9 7. sorudaki tabloda verilen iyonlardan hangisi en güçlü yükseltgendir?

A) Cu^{2+} B) Ag^+ C) Pb^{2+} D) Fe^{2+} E) Zn^{2+}

10 $Cd^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cd(k)$ $E^0 = -0,40$ V
$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ $E^0 = +0,34$ V
Bu yarı tepkimelerle kurulan pilin kendiliğinden gerçekleşen net tepkimesini ve standart potansiyelini yazınız.

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 $Al^{3+}(suda) + 3e^- \rightarrow Al(k)$ $E^0 = -1,66$ V
$Cu^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Cu(k)$ $E^0 = +0,34$ V
Al-Cu pilinin denkleştirilmiş net tepkimesini yazınız ve standart pil potansiyelini hesaplayınız.

12 Standart X yarı hücresi SHE'ye bağlandığında X elektrot katot oluyor ve voltmetre 0,50 V gösteriyor. Standart Y yarı hücresi SHE'ye bağlandığında ise Y elektrot anot oluyor ve voltmetre 0,30 V gösteriyor.
a) X^{2+} ve Y^{2+} iyonlarının standart indirgenme potansiyellerini bulunuz.
b) X-Y pilinin standart potansiyeli kaç volttur? Hangi elektrot anottur?

13 $Fe^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Fe(k)$ $E^0 = -0,44$ V
$Sn^{2+}(suda) + 2e^- \rightarrow Sn(k)$ $E^0 = -0,14$ V
Demir bir çivi 1 M $SnCl_2$ çözeltisine daldırılıyor. Tepkime kendiliğinden gerçekleşir mi? Pil potansiyeliyle açıklayınız.

14 A^+, B^{2+}, C^{2+} ve D^{3+} iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri sırasıyla +0,80 V, -0,13 V, -0,76 V ve -1,66 V'tur. Bu metallerle kurulabilecek iki elektrotlu pillerden
a) Potansiyeli en büyük olanı hangisidir? Kaç volttur?
b) Potansiyeli en küçük olanı hangisidir? Kaç volttur?

15 7. sorudaki tabloya göre $CuSO_4$ çözeltisi
a) Çinko bir kapta saklanabilir mi?
b) Gümüş bir kapta saklanabilir mi?
Nedenleriyle açıklayınız.

16 X metali seyreltik HCl çözeltisinde H_2 gazı açığa çıkararak çözünürken Y metali HCl çözeltisiyle tepkime vermiyor. Buna göre X^{2+} ve Y^{2+} iyonlarının standart indirgenme potansiyellerinin işaretleri hakkında ne söylenebilir?

17 Standart Cu yarı hücresi SHE'ye bağlanıyor. Pil çalışırken
a) Cu elektrodun kütlesi nasıl değişir?
b) Hidrojen elektrottaki H^+ derişimi nasıl değişir?
c) Voltmetre başlangıçta kaç volt gösterir?

18 $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ $E^0 = +1{,}36$ V $Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$ $E^0 = +1{,}07$ V $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$ $E^0 = +0{,}54$ V
Aşağıdaki tepkimelerin kendiliğinden gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini belirtiniz.
a) $Cl_2 + 2Br^- \rightarrow 2Cl^- + Br_2$
b) $I_2 + 2Br^- \rightarrow 2I^- + Br_2$
c) $Br_2 + 2I^- \rightarrow 2Br^- + I_2$

19 Cd^{2+} ve Ag^{+} iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri sırasıyla -0,40 V ve +0,80 V'tur. Cd-Ag pilinin standart potansiyeli kaç volttur?

A) 0,40 B) 0,80 C) 0,90 D) 1,00 E) 1,20

20 Bir öğrenci Zn-Ag pilinin potansiyelini şöyle hesaplamıştır:
Anot: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$ $E^0 = +0,76$ V
Katot: $2Ag^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Ag$ $E^0 = 2 \cdot (+0,80) = +1,60$ V
$E^0pil = 0,76 + 1,60 = 2,36$ V
Öğrencinin hatasını bulunuz ve doğru değeri hesaplayınız.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 K^{+}, L^{2+}, M^{2+} ve N^{+} iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri sırasıyla -2,90 V, -0,28 V, +0,15 V ve +0,92 V'tur. Buna göre
I. K metali en güçlü indirgendir.
II. L metali 1 M HCl çözeltisinden H_2 gazı açığa çıkarır.
III. M-N pilinin standart potansiyeli 0,77 V'tur.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

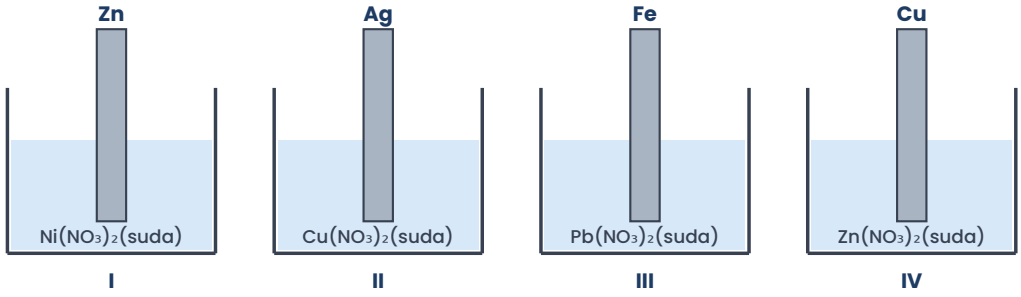
22 Standart koşullarda X-Y pilinin potansiyeli 1,10 V'tur ve X anottur. Y-Z pilinin potansiyeli 0,46 V'tur ve Y anottur. Buna göre X-Z pilinin standart potansiyeli kaç volttur?

A) 0,46 B) 0,64 C) 1,10 D) 1,56 E) 2,02

23 Standart M-Ag pilinde M elektrot anottur ve pil potansiyeli 1,05 V'tur. Ag^{+} ve Pb^{2+} iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri sırasıyla +0,80 V ve -0,13 V olduğuna göre standart M-Pb pilinin potansiyeli kaç volttur? (M, 2+ yüklü iyon oluşturur.)

A) 0,12 B) 0,13 C) 0,25 D) 0,38 E) 0,93

24 7. sorudaki tablo kullanılarak şekildeki kaplarda hangi durumlarda metal çubuğun yüzeyinde başka bir metal birikir?



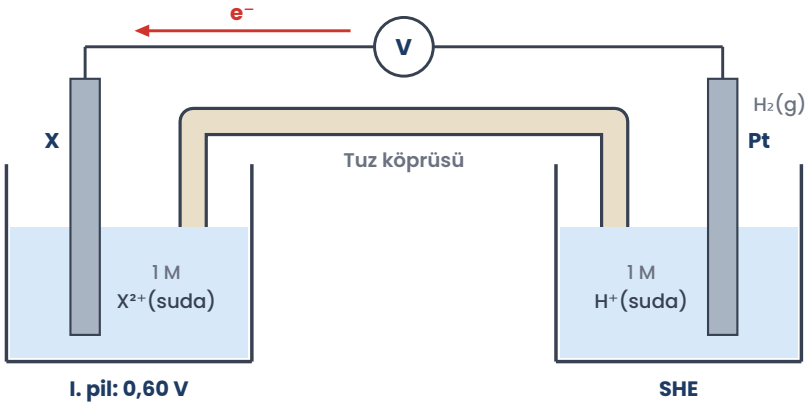
A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve IV E) I ve III

25 Ni, Cu, Zn, Ag ve Fe metallerinin 2+ ya da 1+ yüklü iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri sırasıyla −0,25 V, +0,34 V, −0,76 V, +0,80 V, −0,44 V'tur. Bu metallerden eşit kütlede birer parça ayrı ayrı 1 M HCl çözeltisine atılıyor. Kaç tanesinde H_2 gazı çıkışı gözlenir?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

26 Şekildeki I. pilde X metali SHE'ye bağlanmış ve elektronların dış devrede Pt'den X'e aktığı gözlenmiştir; voltmetre 0,60 V göstermektedir. Başka bir deneyde Y metali SHE'ye bağlandığında elektronlar Y'den Pt'ye akmış ve voltmetre 0,90 V göstermiştir. Buna göre

I. X^{2+} iyonunun standart indirgenme potansiyeli +0,60 V'tur.
II. Y metali HCl çözeltisinden H_2 açığa çıkarır.
III. X−Y pilinin standart potansiyeli 0,30 V'tur.
yargılarından hangileri doğrudur?



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

27

$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ $E^0 = +0,77$ V $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$ $E^0 = +0,54$ V
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ $E^0 = +0,34$ V $Sn^{4+} + 2e^- \rightarrow Sn^{2+}$ $E^0 = +0,15$ V
Yukarıdaki değerlere göre aşağıdaki tepkimelerden hangisi standart koşullarda kendiliğinden gerçekleşir?

A) $I_2(k) + 2Fe^{2+}(suda) \rightarrow 2I^-(suda) + 2Fe^{3+}(suda)$
B) $2Fe^{3+}(suda) + Sn^{2+}(suda) \rightarrow 2Fe^{2+}(suda) + Sn^{4+}(suda)$
C) $Sn^{4+}(suda) + Cu(k) \rightarrow Sn^{2+}(suda) + Cu^{2+}(suda)$
D) $Cu^{2+}(suda) + 2Fe^{2+}(suda) \rightarrow Cu(k) + 2Fe^{3+}(suda)$
E) $Sn^{4+}(suda) + 2I^-(suda) \rightarrow Sn^{2+}(suda) + I_2(k)$

28

M metali referans alınarak kurulan pillerle ilgili bilgiler şöyledir:
• X-M pilinde X anottur, E^0pil = 0,50 V
• Y-M pilinde M anottur, E^0pil = 0,20 V
• Z-M pilinde Z anottur, E^0pil = 0,90 V
Buna göre X, Y, Z ve M metallerinin aktiflik sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

A) Y > M > X > Z B) X > Z > M > Y C) Z > X > M > Y D) Z > M > X > Y E) M > Y > X > Z

29

7. sorudaki tabloya göre
I. Pb-Zn pilinin potansiyeli, Pb-Ag pilinin potansiyelinden küçüktür.
II. Fe^{2+} iyonları Ni metaliyle tepkime verir.
III. En aktif metal çinkodur.
yargılarından hangileri doğrudur?

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

30 7. sorudaki tabloya göre 1 M $Ni(NO_3)_2$ çözeltisi Cu, Zn ve Ag metallerinden yapılmış kaplardan hangilerinde tepkime olmadan saklanabilir?

A) Yalnız Cu B) Yalnız Zn C) Cu ve Ag D) Zn ve Ag E) Cu, Zn ve Ag

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