Elektrot Potansiyelleri ve Redoks Tepkimelerinin İstemliliği

Standart Hidrojen Elektrodunun (SHE) referans kabul edilmesini ve standart elektrot potansiyellerini açıklar. · Standart indirgenme ve yükseltgenme potansiyellerini kullanarak elementlerin aktiflik sıralamasını belirler. · Redoks tepkimelerinin istemliliğini standart hücre potansiyeli ($E°_{hücre}$) üzerinden yorumlar.

HATIRLAYALIM

- Standart Hidrojen Elektrodunun (SHE) 25 °C, 1 atm ve 1 M H^+ çözeltisindeki potansiyeli referans olarak E° = 0,00 V kabul edilmiştir.
- Yarı tepkime ters çevrilirse E° işaret değiştirir; ancak bir katsayıyla çarpılır veya bölünürse E° değeri kesinlikle değişmez.
- $E°_{hücre} = E°_{yüks}(Anot) + E°_{ind}(Katot) > 0$ ise redoks tepkimesi istemlidir (kendiliğinden gerçekleşir).

1 EŞLEŞTİRME

Elektrokimyasal potansiyel kavramlarını açıklamalarıyla eşleştiriniz.

SHE Referansı	E°_hücre > 0	E°_hücre < 0	Anot Seçimi
E° = 0,00 V	İstemli tepkime	İstemsiz tepkime	E°_yüks büyük olan

b 1. E° = 0,00 V

a 2. $E°_{hücre} > 0$

d 3. $E°_{hücre} < 0$

c 4. $E°_{yüks}$ büyük metal

a) Kendiliğinden gerçekleşen (istemli) redoks tepkimesi
b) Standart Hidrojen Elektrodunun (SHE) referans potansiyeli
c) Galvanik hücrede yükseltgenerek anot olan aktif metal
d) Kendiliğinden gerçekleşmeyen (istemsiz) redoks tepkimesi

2 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Elektrot potansiyelleri ve aktiflikle ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

Aktif Metaller	Kuvvetli İndirgen	Soy Metaller	Çubuk Aşınması
E°_ind < 0 (Negatif)	E°_yüks en büyük	Cu, Ag, Au: E°_ind > 0	Aktif metal çözünür

	D	Y
Aktif metallerin (Zn, Mg, Fe) standart indirgenme potansiyelleri negatiftir ($E°_{ind} < 0$).	☑	☐
Standart yükseltgenme potansiyeli en büyük olan metal, en kuvvetli yükseltgen maddedir.	☐	☑
Cu, Ag, Hg, Pt ve Au gibi soy metallerin standart indirgenme potansiyelleri pozitiftir.	☑	☐
Aktif bir metal çubuk, kendisinden pasif bir metalin tuz çözeltisine daldırılırsa aşınır.	☑	☐

3 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki standart indirgenme potansiyellerine göre Mg(k) + 2Ag+(suda) -> Mg2+(suda) + 2Ag(k) tepkimesinin $E°_{hücre}$ değeri kaç V'tur?

STANDART İNDİRGENME POTANSİYELLERİ VE PİL GERİLİMİ

Mg2+ + 2e- -> Mg	Ag+ + e- -> Ag	Net Pil Gerilimi
E°_ind = -2,37 V (Anot)	E°_ind = +0,80 V (Katot)	E° = 2,37 + 0,80 = +3,17 V

(A) +3,17 V (B) +1,57 V (C) +3,97 V (D) -1,57 V

4 KISA CEVAP

Bir yarı tepkime denklemi 2 katsayısıyla çarpılıp ters çevrilirse standart elektrot potansiyeli (E°) nasıl değişir?

STANDART ELEKTROT POTANSİYELİ (E°) İŞLEM KURALLARI

1) Yarı tepkime ters çevrilirse E° işaret değiştirir: E°_yüks = -E°_ind

2) Yarı tepkime bir katsayıyla çarpılır veya bölünürse E° DEĞİŞMEZ!

Katsayıyla çarpılması E° değerini değiştirmez; yalnızca.

5 TABLOYU TAMAMLA

Aktiflik sıralaması Mg > Fe > Cu olan metaller için kapta çözelti saklama ve istemlilik tablosunu tamamlayınız.

Metal Kap ve Çözelti	Tepkime İstemliliği	Kapta Saklanma Durumu
Fe kapta $CuSO_4$	İstemlidir (Fe > Cu, E° > 0)	Saklanamaz (Fe kap aşınır)
Cu kapta $FeSO_4$	İstemsizdir (Cu < Fe, E° < 0)	Güvenle saklanabilir
Mg kapta $FeSO_4$	İstemlidir (Mg > Fe, E° > 0)	Saklanamaz (Mg kap aşınır)
Fe kapta $MgSO_4$	İstemsizdir (Fe < Mg, E° < 0)	Güvenle saklanabilir

6 SIRALAMA

Görselde standart indirgenme potansiyelleri verilen metalleri metalik aktifliklerine göre küçükten büyüğe sıralayınız.

1. Ag (+0,80 V)	2. Cu (+0,34 V)	3. Zn (-0,76 V)	4. Mg (-2,37 V)
En pasif (Soy)	Yarı soy metal	Aktif metal	En aktif metal

4 Mg metali: E°(Mg2+/Mg) = -2,37 V (En aktif metal)

3 Zn metali: E°(Zn2+/Zn) = -0,76 V (Aktif metal)

1 Ag metali: E°(Ag+/Ag) = +0,80 V (En pasif / yarı soy)

2 Cu metali: E°(Cu2+/Cu) = +0,34 V (Pasif / yarı soy)

7 EŞLEŞTİRME

Galvanik pil bileşenlerini ve yarı tepkime kurallarını karşılıklarıyla eşleştiriniz.

Anot Elektrot	Katot Elektrot	İndirgen Metal	Yoğun Özellik
Yükseltgenir, aşınır	İndirgenme olur	Elektron veren aktif	Katsayı E°'yi etkilemez

c 1. Anot Elektrot

d 2. Katot Elektrot

a 3. İndirgen Madde

b 4. Yoğun Özellik

a) Karşısındakini indirgeyip kendisi yükseltgenen aktif metal

b) E° potansiyelinin madde miktarına ve katsayıya bağlı olmaması

c) Yükseltgenmenin gerçekleştiği ve zamanla kütlesi azalan elektrot

d) İndirgenmenin gerçekleştiği ve $E°_{ind}$ değeri büyük olan elektrot

8 DOĞRU MU, YANLIŞ MI?

Redoks istemliliği ve SHE ile ilgili ifadelerden doğru olanlara D, yanlış olanlara Y yazınız.

	D	Y
Tek bir yarı hücrenin mutlak elektrot potansiyeli voltmetreyle doğrudan ölçülebilir.	☐	☑
Standart potansiyeli E° = -0,65 V olan bir redoks tepkimesi belirtilen yönde istemsizdir.	☑	☐
Zn(k) + Cu2+(suda) -> Zn2+(suda) + Cu(k) tepkimesinde E° = +1,10 V olup istemlidir.	☑	☐
Bakır (Cu) metali HCl çözeltisine atıldığında istemli olarak H_2 gazı açığa çıkarır.	☐	☑

9 ÇOKTAN SEÇMELİ

Görseldeki X, Y, Z metallerinin yükseltgenme potansiyelleri X > Y > Z olduğuna göre hangi kapta çözelti saklanamaz?

METALİK AKTİFLİK SIRALAMASI (X > Y > Z) VE KAP AŞINMASI

ap metali çözeltideki katyondan AKTİF ise tepkime olur, kap aşınır ve delini

X > Z olduğu için X metalinden yapılmış kapta Z(NO3)2 çözeltisi SAKLANAMAZ.

A X metalinden yapılmış kapta $Z(NO_3)_2$ çözeltisi

B Z metalinden yapılmış kapta $Y(NO_3)_2$ çözeltisi

C Y metalinden yapılmış kapta $X(NO_3)_2$ çözeltisi

D Z metalinden yapılmış kapta $X(NO_3)_2$ çözeltisi

10 BOŞLUK DOLDURMA

Cümlelerdeki boşlukları kutudaki kavramlarla tamamlayınız.

ELEKTROKİMYASAL HÜCRE VE AKTİFLİK ÖZETİ

Yükseltgenme: Anot · Aktif Metal + Asit -> H2 Gazı · Saklama: Pasif Kap

Hidrojenin standart potansiyeli (0,00 V) aktif ve soy metalleri ayıran sınırdır.

hidrojen · anot · pasif · katot

1. Elektrokimyasal pillerde yükseltgenme yarı tepkimesinin gerçekleştiği elektroda **anot** denir.
2. Elektron verme eğilimi hidrojenden büyük olan metaller asitlerle tepkimeye girerek **hidrojen** gazı çıkarır.
3. X kabında Y+ çözeltisinin saklanabilmesi için X metalinin Y metalinden daha **pasif** olması gerekir.

11 ŞİFRELİ KELİME

İpuçlarına karşılık gelen kavramları yazarak anahtar kelimeyi bulunuz.

Yükseltgenmenin gerçekleştiği elektrot (4 harf) — A N O T

Elektron alışverişiyle gerçekleşen indirgenme-yükseltgenme tepkimesi (6 harf) — R E D O K S

Birim yük başına düşen potansiyel farkı birimi, V ile gösterilir (4 harf) — V O L T

Turuncu kutulardaki harfler yukarıdan aşağıya:

ARV

12 AÇIK UÇLU · DÜŞÜN

$E°_{ind}(Fe2+/Fe)$ = -0,44 V ve $E°_{ind}(Cu2+/Cu)$ = +0,34 V olduğuna göre Fe–Cu galvanik pilinin standart potansiyelini hesaplayınız.

Fe daha aktif olduğundan anot olur ($E°_{yüks}$ = +0,44 V).