

ORGANİK KİMYA

SORU BANKASI

ELEKTROKİMYA
İLAVELİ

Ali GÜVEN

Mehmet DEMİRKOL

İnci İLKER GÖRÜR

Neşe ŞAHİN



ÖSYM TARZI YENİ SORULAR



KAVRAM HARİTALARI, KONU ÖZETLERİ



BASAMAKLI ZAMAN YÖNETİMİ



PRATİK BİLGİLER



VIDEO SORU ÇÖZÜMÜ



HIZ VE RENK

BU KİTAPTA NELER VAR?



www.lisedestek.com adresinden Hız ve Renk Soru bankaları ile Denemelerinin Örnek PDF'lerine, Akıllı tahta uygulamalarına ve diğer içeriklerine ulaşabilirsiniz.

1

You
Tube

Hız ve Renk Uzaktan Eğitim Kanalı'nda konu anlatımı ve daha fazlasını bulacaksınız.

2



Hız ve Renk uygulamasından ya da Hız ve Renk yayınları web sayfasından soru çözüm videolarını Hız ve Renk yazarlarından dinleyebilirsiniz.

3



Konu Kavram, Konu Pekiştirme, ÖSYM Tarzı ve Çıkmış Sorulardan oluşan toplam **91 TEST, 1033 SORU** başarınıza renk katacak.

4



Konu özetli, pratik kavram haritaları ile bilgilerinizi canlı tutabilirsiniz.

5



G. KOORDİNATÖR:
Harun DERİN



YAZAR:
Ali GÜVEN
Neşe ŞAHİN
Mehmet DEMİRKOL
İnci İLKER GÖRÜR



EDİTÖR:
Nuri SOYUDURU

Copyright © Bu kitabın her hakkı saklıdır.

Hangi amaçla olursa olsun,
bu kitabın tamamının ya da bir kısmının,
kitabı yayımlayan yayınevinin önceden
izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi
ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılması,
yayımlanması ve depolanması yasaktır.

ISBN: 978-625-7532-27-3

2408 - 1 - 22



www.hizrenk.com



hizrenk@isler.com.tr



[@hizverenk](https://www.instagram.com/hizverenk)

SUNUŞ

DEĞERLİ ÜNİVERSİTE ADAYLARI,

Üniversiteye giriş sınavları uzun, yorucu ve sabır isteyen bir yolculuktur. HIZ VE RENK YAYINCILIK olarak bu uzun yolculukta sizlerin destekçisi ve rehberi olmayı bir görev bilmekteyiz. Bu anlayışla hazırladığımız soru bankalarımızla üniversite sınavlarına hazırlık aşamasında başarınızı daha yukarılara taşımak ve istediğiniz üniversitelere sizleri ulaştırabilmek temel hedefimizdir.

HIZ VE RENK soru bankaları konu kavratma, pekiştirme ve ÖSYM soru tiplerine adapte olabilme anlayışı ile oluşturulmuştur. Ayrıca "Basamaklı Zaman Yönetimi"ne göre kurgulanan testler zaman yönetimi konusunda da sizlere önemli bir kazanım sağlayacaktır.

MEB ve ÖSYM'nin kazanımlarına uygun olarak hazırlanan bu kitapta organik kimya konuları tüm yönleri ile ele alınmış, üniversite sınavında çıkabilecek bütün soru tipleri üzerinde durulmuştur. HIZ VE RENK Kimya Zümresi tarafından "Sınavda ne sorulabilir?" sorusu temel alınarak hazırlanan kitabımız geniş ve tecrübeli bir ekibin de kontrolünden geçmiştir. Her an elinizin altında bulunduracağını düşündüğümüz soru bankamız kimya sorularından en iyi netleri çıkartmanızda baş ucu kaynağınız olacaktır. Kavram haritaları ve pratik bilgilerle organik kimyayı ezberlemeden kalıcı bir şekilde öğreneceksiniz.

Kitabımızdaki "**MAVİ TESTLER**", ilgili konunun en üst düzeyde kavranmasını amaçlamaktadır. Her ünitenin başında bulunan bu testleri dikkatle çözmeniz ve bu testlerde kaçırdığınız sorulardan hareketle eksiklerinizi tespit ederek konu tekrarı yapmanız, konuyu daha iyi kavramanızı sağlayacaktır.

"**KIRMIZI TESTLER**", konunun pekiştirilmesinde ve öğrenilenlerin kalıcı olmasında önemli rol üstlenmektedir. Bu testler sayesinde bilgileriniz daha da sağlamlaşacaktır.

"**TURUNCU TESTLER**", ÖSYM sorularına uyum sağlamanızda size rehber olacak testlerdir. Üniversite sınav soruları paralelinde, özgün sorulardan oluşan bu testler ile sınav sorularını daha kolay analiz edebilecek ve üniversite sınavlarına gerçek anlamda hazır olacaksınız.

Titiz bir çalışmanın ürünü olan ORGANİK KİMYA SORU BANKAMIZ, MEB'in müfredat programıyla ve ÖSYM'nin soru tarzlarıyla birebir uyumludur. Kitabın hazırlanmasında büyük emekleri geçen yazarlarımız Ali GÜVEN, Neşe ŞAHİN, İnci İlker GÖRÜR ve Mehmet DEMİRKOL'a; editörümüz Nuri SOYUDURU'ya; dizgi ve tasarım ekibine teşekkür ederiz.

Başarılarınıza hız ve renk katabilmek dileğiyle...

HIZ VE RENK YAYINLARI

İÇİNDEKİLER

1. ÜNİTE: ELEKTROKİMYA

KONU ÖZETLERİ VE KAVRAM HARİTALARI	5
REDOKS TEPKİMELERİ.....	9
AKTİFLİK.....	13
ELEKTROKİMYASAL PİL	17
PİL GERİLİMİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER.....	21
ELEKTROLİZ.....	25
ELEKTROKİMYA KARMA.....	29

2. ÜNİTE: KARBON KİMYASINA GİRİŞ

KONU ÖZETLERİ VE KAVRAM HARİTALARI (KARBON KİMYASI)	37
ORGANİK VE İNORGANİK BİLEŞİKLER / BASİT VE MOLEKÜL FORMÜL BULMA.....	41
DOĞADA KARBON.....	45
LEWİS FORMÜLLERİ	47
HİBRİTLEŞME VE MOLEKÜL GEOMETRİSİ.....	49
KARBON KİMYASINA GİRİŞ KARMA	53

3. ÜNİTE: ORGANİK BİLEŞİKLER

KONU ÖZETLERİ VE KAVRAM HARİTALARI (ALKANLAR)	61
ALKANLARDA YAPI VE ADLANDIRMA	63
ALKANLARIN ÖZELLİKLERİ	71
ALKANLAR KARMA.....	73
KONU ÖZETLERİ VE KAVRAM HARİTALARI (ALKENLER)	81
ALKENLERDE YAPI VE ADLANDIRMA	83
ALKENLERİN ÖZELLİKLERİ	87
ALKENLER KARMA.....	89

KONU ÖZETLERİ VE KAVRAM HARİTALARI (ALKİNLER).....	97
ALKİNLERDE YAPI VE ADLANDIRMA.....	99
ALKİNLERİN ÖZELLİKLERİ.....	103
ALKİNLER KARMA	105
HİDROKARBONLAR KARMA.....	113
KONU ÖZETLERİ VE KAVRAM HARİTALARI (AROMATİK BİLEŞİKLER VE FONKSİYONEL GRUPLAR) ..	121
AROMATİK BİLEŞİKLER	123
FONKSİYONEL GRUPLAR.....	125
AROMATİK BİLEŞİKLER VE FONKSİYONEL GRUPLAR KARMA.....	127
KONU ÖZETLERİ VE KAVRAM HARİTALARI (ALKOL VE ETERLER)	135
ALKOLLERDE YAPI VE ADLANDIRMA	137
ALKOLLERİN ÖZELLİKLERİ.....	141
ETERLER	143
ALKOLLER VE ETERLER KARMA.....	145
KONU ÖZETLERİ VE KAVRAM HARİTALARI (ALDEHİT VE KETONLAR).....	153
ALDEHİT VE KETONLARDA YAPI VE ADLANDIRMA.....	155
ALDEHİT VE KETONLARIN ÖZELLİKLERİ.....	159
ALDEHİT VE KETONLAR KARMA	163
KONU ÖZETLERİ VE KAVRAM HARİTALARI (KARBOKSİLİK ASİTLER VE ESTERLER).....	171
KARBOKSİLİK ASİTLERDE YAPI VE ADLANDIRMA	173
KARBOKSİLİK ASİTLERİN ÖZELLİKLERİ	177
ESTERLER.....	181
KARBOKSİLİK ASİTLER VE ESTERLER KARMA	185
ORGANİK DENEMELER.....	193



İNDİRGENME - YÜKSELTGENME TEPKİMELERİ

REDOKS TEPKİMELERİ

Elektron alış-verişi ile gerçekleşen tepkimelere redoks tepkimeleri ya da yükseltgenme - indirgenme tepkimeleri denir.

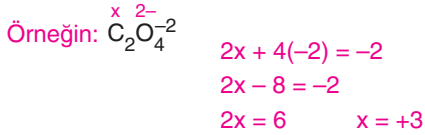
Elektron veren	Elektron alan
• Değerliği artar	• Değerliği azalır.
• Yükseltgenendir.	• İndirgenendir.
• İNDİRGEN'dir.	• YÜKSELTGEN'dir.

YÜKSELTGENME BASAMAKLARI

1. Elementel halde bulunan atomların yükseltgenme basamağı sıfırdır. Örneğin; Cl_2 , P_4 , Fe, Cu, S_8 gibi..
2. Bir bileşikteki atomların yükseltgenme basamakları toplamı sıfırdır. Buradan yola çıkarak yükseltgenme basamağı bilinmeyen elementin yükseltgenme basamağı bulunabilir.



3. Çok atomlu iyonlarda atomların yükseltgenme basamaklarının toplamı iyon yüküne eşittir.



4. Oksijen bileşiklerinde;

- Oksit ise -2 (CaO , SO_3 , CO_2 ...)
- Peroksit ise -1 (H_2O_2 , K_2O_2 , CaO_2 ...)
- Süperoksit ise $-\frac{1}{2}$ (KO_2 , CsO_2 ...)
- Florlu bileşiminde $+2$ (OF_2)

yükseltgenme basamağını alır.

5. Hidrojen,

- Metallerle yaptığı bileşiklerinde -1 (NaH , CaH_2 ...)
- Diğer bileşiklerinde $+1$ (NH_3 , $NaOH$, H_2O ...)

yükseltgenme basamağını alır.

Grup No	Yükseltgenme basamağı	Örnek
1A	+1 (H hariç)	Li, Na, K, Rb, Cs
2A	+2	Be, Mg, Ca, Sr, Ba
3A	+3	Al
4A	+4 ... -4	C
5A	+5 ... -3	N
6A	+6 ... -2	S
7A	+7 ... -1 (F hariç, F daima -1)	Cl, Br, I

Nötr Ortamda Redoks Tepkimelerinin

Denkleştirilmesi

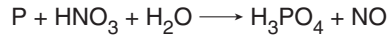
1. Her elementin yükseltgenme basamağı bulunur.
2. Yükseltgenme basamağı değişen elementler belirlenir.
3. Alınan ve verilen elektron sayılarını eşitlemek için maddelerin önüne uygun katsayılar yazılır.

Not:

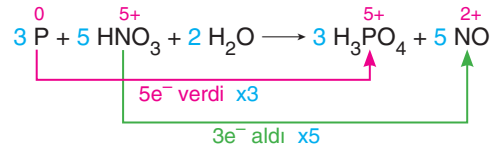
Denklemleri denkleştirirken;

Genellikle Metaller \rightarrow Ametaller (H ve O hariç) \rightarrow H \rightarrow O sıralamasına uyulmalıdır.

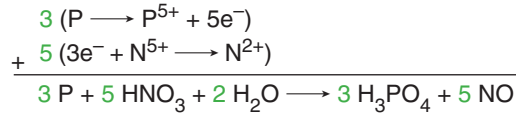
Örnek 1:



Redoks tepkimesini nötr ortamda denkleştirelim.



ya da;



- Önce oksijen ve hidrojen elementleri dışındaki atomlar denkleştirilir.
- Sonra her iki taraftaki hidrojenler denkleştirilir.
- En sonda da oksijenler denkleştirilir.

Aktiflik

Elementlerin tepkimeye girme isteklerine "aktiflik" denir.

- Metallerde aktiflik, elektron verme eğiliminin (yükseltgenme) ölçüsüdür.
- Ametallerde aktiflik, elektron alma eğiliminin (indirgenme) ölçüsüdür.
- Aktif metaller, pasif metali bileşiginden serbest halde açığa çıkarır.
- Hidrojenden daha aktif metaller asitler ile H₂ gazı açığa çıkarırlar.

Li, K, Ca, Na, Al, Zn, Fe, Ni, Pb (H) Cu, Hg, Ag, Au, Pt

Aktif Metaller

Yarı soy
Metaller

Soy
Metaller

Elektrokimyasal Hücreler (Piller)

Kendiliğinden gerçekleşerek kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren düzeneklere **elektrokimyasal pil** (Galvanik hücre) denir. Kullanılan yarı pil potansiyelleri, standart koşullarda (1 atm basınç, 25 °C sıcaklık ve 1 M derişimde) H⁺ iyonunun indirgenme gerilimi "sıfır" kabul edilerek belirlenmiştir.

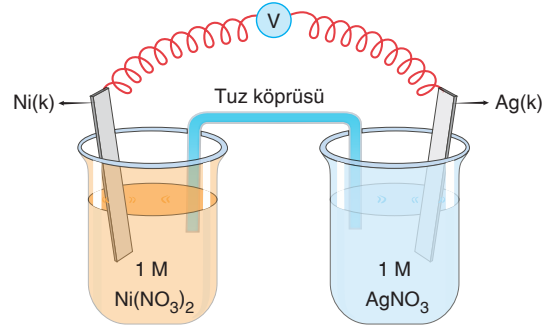
Elektrokimyasal pillerle ilgili;

- İndirgenmenin olduğu elektrot KATOT, yükseltgenmenin olduğu elektrot ANOT'tur.
(KİMYA) Katotta indirgenme
Anotta yükseltgenme
- Dış devrede elektronlar anottan katota doğru gider.
- Tuz köprüsündeki anyonlar anota, katyonlar katota yönelir.
- E_{pil} > 0 ise pil kendiliğinden çalışır, istemlidir.
- Pil tepkimeleri ekzotermiktir. Sıcaklık artırılırsa E_{pil}'in sayısal değeri azalır.
- Pil potansiyelleri; elektrotların türüne, sıcaklık, basınç ve çözeltilerin derişimlerine **bağlıdır**.

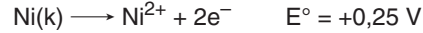
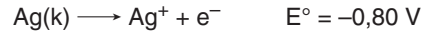
Not:

Pil ömrü; elektrotların büyüklüğüne ve çözünen miktarına **bağlıdır**.

- Standart pil potansiyeli E^o_{pil} = E^o_{anot} + E^o_{katot} formülüyle hesaplanır.
- Yarı pil tepkimesi ters çevrilirse gerilimin işareti değişir. Herhangi bir sayı ile çarpılır ya da bölünürse gerilimin değeri **değişmez**.
- İki tepkime toplandığında hücre potansiyelleri de toplanır.
- Pil tepkimelerine dışarıdan yapılan etki tepkimeyi ürünlere kaydırırsa pil potansiyeli E_{pil} **artar**, girenlere kaydırırsa E_{pil} **azalır**.

Örnek 2:

Yukarıda verilen pil sisteminde; Ni çubuğun kütlesi zamanla azalırken, Ag çubuğun kütlesi ise artmaktadır.



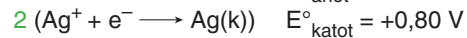
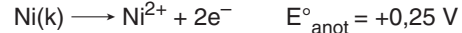
olarak verilmektedir.

Buna göre, aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- Anot ve katot yarı tepkimelerini belirleyerek standart pil potansiyelini hesaplayınız.
- Tuz köprüsündeki anyonlar ve katyonlar hangi elektroda doğru hareket ederler?
- Ni²⁺ ve Ag⁺ dan hangisi daha kuvvetli yükseltgendir?
- Ni elektrodun miktarında 0,25 mol azalma olduğunda Ag elektrodun kütlesinde kaç gram artma olur? (Ag: 108)

Çözüm

- Anot elektrodun kütlesi zamanla azalacağından; Ni elektrot anot, Ag elektrot katot olur.



- Tuz köprüsündeki anyonlar anota, katyonlar katota gideceğinden; anyonlar Zn, katyonlar Ag elektrot bulunan çözeltilere yönelir.
- Yükseltgen maddenin kendisi indirgenmelidir. Ag elektrotta indirgenme olduğuna göre Ag⁺, Ni²⁺ den daha kuvvetli yükseltgendir.
- Ni(k) → Ni²⁺ + 2e⁻
0,25 mol → 0,5 mol
Ag⁺ + e⁻ → Ag(k)
0,5 mol → 0,5 mol
m_{Ag} = 0,5 · 108 = 54 g Ag artar.

Tuz Köprüsü

Kuvvetli bir elektrolit çözeltisi ile doldurulmuş, (KNO_3 , K_2SO_4 , NaCl , KCl çözeltileri gibi...) uçları pamuk ya da süzgeç kağıdı ile kapatılmış bir U borusudur.

Tuz köprüsü;

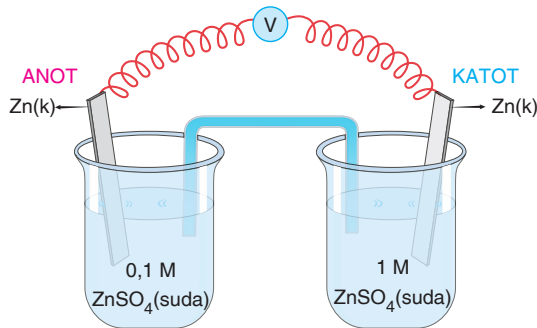
- Devreyi tamamlar.
- Anot ve katot çözeltilerinde elektriksel yük dengesini korur.
- Tuz köprüsü olmadan pil çalışmaz.

Pilin Şematik Gösterimi

$\text{Cd(k)} / \text{Cd}^{2+} // \text{Au}^{3+} / \text{Au(k)}$

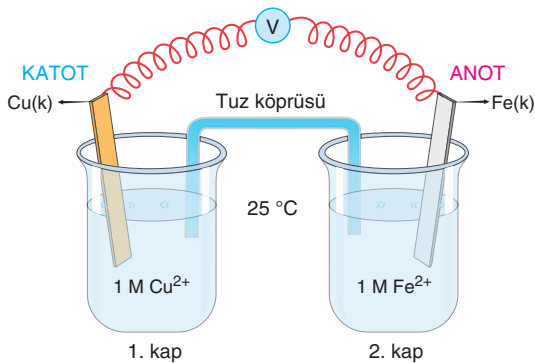
Derişim Pili

Farklı derişimdeki aynı elektrolit çözeltilere aynı metal çubuklar batırılarak oluşturulan pillere "derişim pili" denir.

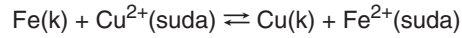


- Derişim pillerinde; derişimi küçük olan çözeltideki elektrot ANOT, derişimi büyük olan çözeltideki elektrot KATOT'tur.
- Derişim pillerinde derişimler eşit olunca pil çalışmaz.
- Derişim pillerinde $E^\circ_{\text{pil}} = 0$ olarak alınır.
- Derişim farkı artarsa E_{pil} artar.

Pil Gerilimine Etki Eden Faktörler



Bir pilin gerilimi gittikçe zayıflar ve pil kullanıldıkça gerilim düşer.



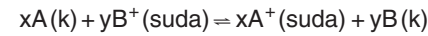
Pil çalışırken Cu^{2+} iyonları azalırken Fe^{2+} iyonları derişimi artar. Standart koşullarda Fe^{2+} ve Cu^{2+} iyonları molar derişimi 1 iken pilin çalışması sırasında $[\text{Fe}^{2+}] > 1 \text{ M}$ ve $[\text{Cu}^{2+}] < 1 \text{ M}$ olur.

$$K_{\text{denge}} = \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]}$$

Fe^{2+} iyonlarının derişiminin artması dengeyi girenler yönüne kaydırır ve pil gerilimi azalır. Eğer Cu^{2+} iyonları derişimi artırılırsa ileri doğru tepkime hızlanır ve gerilim artmış olur.

Nernst Eşitliği

Alman fizikçi Walter Nernst'in kendi adıyla da anılan Nernst denklemi aşağıdaki gibidir.



$$E_{\text{pil}} = E^\circ_{\text{pil}} - \frac{0,0592}{n} \log \frac{[\text{A}^+]^x}{[\text{B}^+]^y}$$

E° = Standart pil potansiyeli

E = Pil potansiyeli

n = Yarı tepkimede alınan - verilen elektron sayısı

$[\text{A}^+]$ = Yükseltgenmenin olduğu yarı pildeki çözeltinin derişimi

$[\text{B}^+]$ = İndirgenmenin olduğu yarı pildeki çözeltinin derişimi

Örnek 3:

2L, 0,4 M NaCl çözeltisinin elektrolizinde devreden 0,02 mol elektron geçtiğinde,

- Anot ve katotta toplanan maddelerin normal şartlardaki hacimleri kaçar mililitre olur?
- 25 °C'de çözeltinin pH değeri kaçtır?
(Yükseltgenme eğilimleri: $\text{Na} > \text{H}_2 > \text{Cl}^- > \text{OH}^-$)

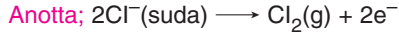
Çözüm

Anyonlar anota, katyonlar katota gideceğinden;

Anot	Katot
Cl^-	Na^+
OH^-	H^+

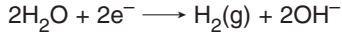


- a. Yükseltgenme yatkınlığı fazla olan anotta önce açığa çıkacağından ; anot tepkimesi



$$\frac{22,4 \text{ L}}{2 \text{ mol}} \times \frac{0,02 \text{ mol}}{x} = 0,224 \text{ L} = 224 \text{ mL Cl}_2(\text{g})$$

Katotta; Katotta indirgenme yatkınlığı fazla olan önce açığa çıkacağından katot tepkimesi;



$$\frac{2 \text{ mol}}{0,02 \text{ mol}} \times \frac{22,4 \text{ L}}{x} = 0,224 \text{ L} = 224 \text{ mL H}_2(\text{g})$$

- b. $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$
 $0,02 \text{ mol} \quad 0,02 \text{ mol}$

$$M = \frac{n}{V} \quad M = \frac{0,02}{2} = 0,01\text{M} = 1 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log 1 \cdot 10^{-2} = 2$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \quad \text{pH} + 2 = 14 \quad \underline{\text{pH} = 12}$$

Elektroliz

Kendiliğinden gerçekleşmeyen kimyasal tepkimelerin elektrik enerjisi kullanılarak gerçekleştirilmesine **elektrolitik hücre** ya da **elektroliz** adı verilir.

Zn(k) + Cu ²⁺ (suda) ⇌ Zn ²⁺ (suda) + Cu(k)	
Galvanik Hücre	Elektrolitik Hücre (Elektroliz)
1. Zn → Anot, Cu → Katot	1. Cu → Anot, Zn → Katot
2. Anot → (-), Katot → (+)	2. Anot → (+), Katot → (-)
3. Ekzotermiktir.	3. Endotermiktir.
4. Zn çubuğun kütlesi azalır. Cu çubuğun kütlesi artar	4. Cu çubuğun kütlesi azalır. Zn çubuğun kütlesi artar.
5. Dış devreden elektronlar anottan katota gider.	5. Dış devreden elektronlar anottan katota gider.

Faraday Yasaları

1. Bir elektrolizde anot ve katotta değişime uğrayan madde miktarı devreden geçen elektrik yükü miktarı ile doğru orantılıdır.

$$Q \propto m \quad Q = I \times t$$

Q = Elektrik yükü miktarı (Coulomb)

I = Akım şiddeti (Amper)

t = Geçen süre (saniye)

m = Madde miktarı (gram)

2. Elektrotlarda oluşan madde miktarı, elektrotta toplanan maddelerin eşdeğer gram miktarıyla doğru orantılıdır.

$$m \propto \frac{A}{T_d}$$

m = Değişime uğrayan madde miktarı

A = Atom veya molekül kütlesi

T_d = Tesir değeri

1 mol e⁻ = 1 Faraday = 96500 Coulomb

$$m = \frac{A}{T_d} \times \frac{Q}{96500}$$

Seri bağlı özdeş elektrolit kaplarında aşağıdaki bağıntı ile işlem yapılabilir.

$$n_A T_{dA} = n_B T_{dB}$$

n_A, n_B = Katotlarda toplanan maddelerin mol sayısı

T_d = Tesir değeri

Korozyon

Açık havada bırakılan metalin nemli havadaki O₂ gazı ile tepkime vererek metal oksitlerine dönüşmesine "**korozyon**" denir.

Korozyondan Korunma Yolları

1. Metalleri boyama
2. Korozyona karşı dayanıklı malzemeler kullanma
3. Başka bir metalle kaplama (örneğin: galvanizleme)
4. Katodik koruma sağlama

Katodik koruma: Korunacak metale daha aktif bir metal bağlanır. Böylece bu metal yükseltgeneceği için asıl metal korozyondan korunmuş olur.

Korunmak istenen metal üzerine bağlanan bu metale "**kurban elektrot**" adı verilir. Korunacak olan metal katot olarak görev yapar.

Lityum Pilleri

- Anot olarak grafit, katot olarak genellikle geçiş metali oksiti kullanılır.
- Li⁺ iyonları tabakalı yapıda elektrotların arasında yer alır.
- Şarj edilebilir.
- Uzun ömürlü ve yüksek enerji verimliliğine sahiptir.
- Cep telefonları, bilgisayar ve elektrikli otomobillerde kullanılır.

1. Redoks tepkimeleri ile ilgili,

- I. İndirgen madde elektron verir.
II. Elektron alış veriş ile gerçekleşir.
III. Yükseltgen madde indirgenmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Günlük hayatta karşılaştığımız bazı olaylar redoks tepkimesi içerir.

Buna göre,

- I. solunum,
II. paslanma,
III. çaydanlıkta kireç taşı oluşumu

olaylarından hangilerinde redoks tepkimesi gerçekleşir?

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

3. Aşağıdakilerden hangisinde kükürtün (S) yükseltgenme basamağı en büyüktür?

- A) SO₂ B) H₂S C) S
D) CaSO₄ E) H₂SO₃

4. Aşağıdaki dönüşümlerden hangisinde Cr indirgenmiştir?

- A) CrO₄²⁻ → CrO₃
B) Cr₂O₇²⁻ → CrO₄²⁻
C) Cr(OH)₄⁻ → Cr₂O₃
D) CrO₂ → CrO₄²⁻
E) CrO₄²⁻ → Cr₂O₃

5. Mg(k) + 1/2 O₂(g) → MgO(k)

tepkimesi ile ilgili,

- I. Mg yükseltgenmiştir.
II. O₂ de O'nun yükseltgenme basamağı sıfırdır.
III. O₂ indirgendir.

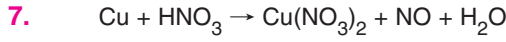
yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. I. HNO₃
II. H₂SO₄
III. SO₂

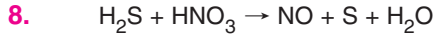
Yukarıdaki altı çizili elementlerden hangileri bir kimyasal tepkimede yükseltgenebilir? (₁H, ₇N, ₈O, ₁₆S)

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



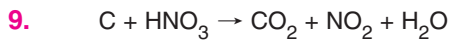
tepkimesi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Cu yükseltgenmiştir.
 B) HNO_3 bileşiğindeki N atomunun yükseltgenme basamağı +5 dir.
 C) En küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde H_2O 'nun katsayısı 4 olur.
 D) İndirgen madde HNO_3 'dür.
 E) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ yükseltgenme ürünüdür.



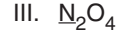
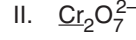
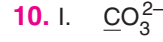
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde girenlerin katsayıları toplamının ürünlerin katsayıları toplamına oranı kaçtır?

- A) $\frac{5}{9}$ B) $\frac{7}{9}$ C) $\frac{9}{8}$ D) $\frac{5}{7}$ E) $\frac{9}{5}$



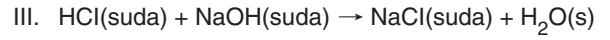
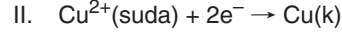
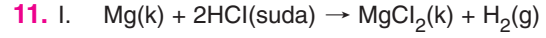
tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde H_2O 'nun katsayısı aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



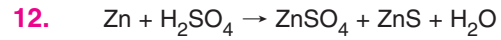
Yukarıdaki altı çizili elementlerden hangilerinin yükseltgenme basamağı +4'tür?

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



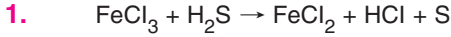
Yukarıdakilerden hangileri redoks tepkimesidir?

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



tepkimesi en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde ZnSO_4 'ün katsayısı aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) 6 B) 5 C) 4 D) 3 E) 2



tepkimesi en küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde reaktiflerin katsayıları toplamı kaç olur?

- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7

2. Aşağıda verilen olaylardan hangisi redoks tepkimesi içermez?

- A) Demirin paslanması
B) Magnezyum şeridinin yanması
C) Bakır metalinin derişik nitrik asit çözeltisinden NO_2 gazı açığa çıkarması
D) Suyun elektrolizi
E) Kireç taşının sönmemiş kireç ve karbondioksit dönüşmesi

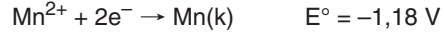
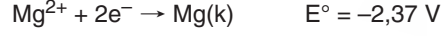
3. Bir redoks tepkimesi ile ilgili,

- I. Yükseltgen elektron alır, yükseltgenme basamağı azalır.
II. İndirgenenin yükseltgenme basamağı artar.
III. İndirgen madde yükseltgendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

4. Bazı katyonların indirgenme gerilimleri,



şeklindedir.

Buna göre Mg'yi Mg^{2+} ye yükseltgeyebilecek en güçlü yükseltgen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mn^{2+} B) Ag^+ C) Fe^{3+} D) Ag E) Mn

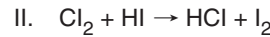


tepkimesi ile ilgili,

- I. X, PbO_2 'dir.
II. Elektron alış-verişi sonucu gerçekleşir.
III. HCl yükseltgendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



tepkimelerindeki Cl_2 için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) II.'de indirgen, I.'de yükseltgendir.
B) İkisinde de indirgendir.
C) II.'de yükseltgenmiş, I.'de indirgenmiştir.
D) II. en küçük tam sayılarla denkleştirilirse katsayısı 2 olur.
E) I.'de hem indirgenmiş hem yükseltgenmiştir.

7. $\text{Al(k)} + 3\text{NaOH(suda)} \longrightarrow \text{Na}_3\text{AlO}_3\text{(k)} + \frac{3}{2}\text{H}_2\text{(g)}$
tepkimesi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?
- A) İndirgeme - yükseltgeme tepkimesidir.
B) Yükseltgenme yatkınlığı ilişkisi $\text{Al} > \text{H}_2$ şeklindedir.
C) 0,5 mol Al 1,5 mol elektron vermiştir.
D) H_2 indirgenme ürünüdür.
E) Al yükseltgendir.

8. $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{Cu(OH)}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
tepkimesine göre, normal şartlarda 5,6 litre N_2H_4 gazı harcanmaktadır.
Buna göre oluşan Cu metali kaç gramdır? (Cu: 64)
- A) 10 B) 32 C) 48 D) 64 E) 96

9. 4,8 gram S elementi aşırı miktarda HNO_3 çözeltisi ile,
 $\text{S} + \text{HNO}_3\text{(suda)} \longrightarrow \text{SO}_2\text{(g)} + \text{NO(g)} + \text{H}_2\text{O(s)}$
denkleminde göre tepkimeye girmektedir.
Buna göre oluşan NO gazı normal şartlarda kaç litre hacim kaplar? (S: 32)
- A) 5,6 B) 11,2 C) 22,4
D) 4,48 E) 67,2

10. I. $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
II. $\text{Mg} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \longrightarrow \text{MgO}$
III. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NaClO} \longrightarrow \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Yukarıda denklemleri verilen olaylardan hangileri redoks tepkimesi değildir?

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

11. $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \longrightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Yukarıda verilen tepkime en küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde yapısında Cl olan maddelerin katsayıları toplamı kaç olur?

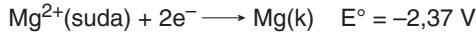
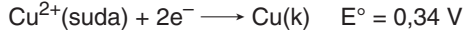
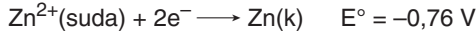
- A) 20 B) 25 C) 32 D) 36 E) 40

12. $\text{HI} + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NO} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$

tepkimesi en küçük tam sayılar ile denkleştirildiğinde yükseltgenme ürününün katsayısı kaç olur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8

1. Zn^{2+} , Cu^{2+} ve Mg^{2+} iyonlarının standart indirgenme potansiyelleri,



şeklindedir.

Buna göre Zn, Cu ve Mg metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $Mg > Zn > Cu$ B) $Mg > Cu > Zn$
C) $Cu > Zn > Mg$ D) $Cu > Mg > Zn$
E) $Zn > Mg > Cu$

2. X, Y ve Z metalleri arasındaki aktiflik ilişkisi $X > Y > T > Z$ dir.

Buna göre T metalinden yapılmış kapta,

- I. $Y(NO_3)_2(\text{suda})$
II. $XCl(\text{suda})$
III. $ZCl(\text{suda})$

çözeltilerinden hangileri saklanamaz?

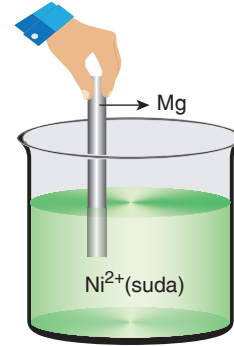
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. $Cu^{2+}(\text{suda}) + H_2(g) \longrightarrow Cu(k) + 2H^{+}(\text{suda})$
 $Fe^{3+}(\text{suda}) + Al(k) \longrightarrow Fe(k) + Al^{3+}(\text{suda})$
 $2Al^{3+}(\text{suda}) + 3Mg(k) \longrightarrow 2Al(k) + 3Mg^{2+}(\text{suda})$
 $Fe(k) + 3H^{+}(\text{suda}) \longrightarrow Fe^{3+}(\text{suda}) + \frac{3}{2} H_2(g)$

tepkimeleri kendiliğinden gerçekleştiğine göre, aşağıdakilerden hangisi en güçlü yükseltgendir?

- A) Mg^{2+} B) H^{+} C) Cu^{2+} D) Al^{3+} E) Fe^{3+}

4. Camdan yapılmış şekildeki kaba Mg çubuk daldırıldığında Mg çubuk aşınmaktadır.



Buna göre,

- I. Elektron verme eğilimi arasındaki ilişki $Mg > Ni$ şeklindedir.
II. Ni metali Mg metalinden daha aktiftir.
III. $Mg(k) + Ni^{2+}(\text{suda}) \longrightarrow Mg^{2+}(\text{suda}) + Ni(k)$ tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

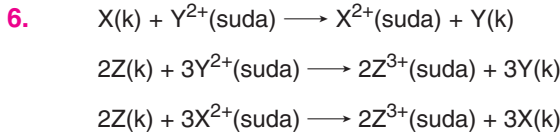
5. H_2SO_4 ün sulu çözeltisi X metali ile SO_2 gazı verirken; Y metali ile H_2 gazı açığa çıkarıyor.

Buna göre,

- I. X metali, Y metalini YNO_3 bileşiğinden açığa çıkarır.
II. Y'nin yükseltgenme potansiyeli, hidrojeninkinden küçüktür.
III. X metali H_2O ile tepkime verir.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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



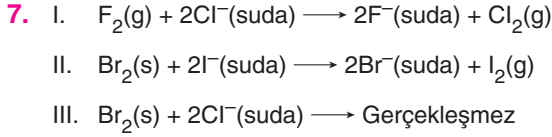
tepkimeleri kendiliğinden gerçekleşmektedir.

Buna göre X, Y ve Z metalleri ile ilgili,

- I En iyi indirgen Z'dir.
 II. Elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki $Z > X > Y$ dir.
 III. X metalinden yapılmış bir kaptaki YSO_4 çözeltisi saklanabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

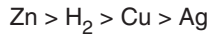
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III



tepkimelerine göre F_2 , Cl_2 , Br_2 ve I_2 maddelerinin aktifliklerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) F_2, Cl_2, Br_2, I_2 B) Br_2, F_2, Cl_2, I_2
 C) I_2, Br_2, Cl_2, F_2 D) Cl_2, F_2, Br_2, I_2
 E) I_2, F_2, Br_2, Cl_2

8. Bazı elementlerin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki;



şeklinde dir.

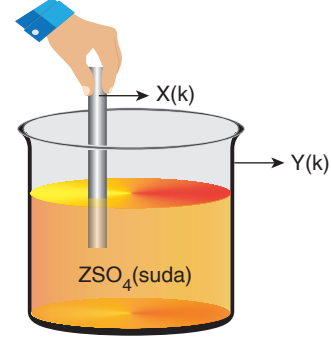
Buna göre Zn, Cu, Ag metallerinden hangileri HCl çözeltisinde çözünmez?

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

9. Y metalinden yapılmış kaptaki ZSO_4 çözeltisine şekildeki gibi X metal çubuğu batırıldığında;

- Kaptaki aşınma olmuyor.
- X çubuğunun kütlesi zamanla azalıyor.

olayları gözlenmektedir.



Buna göre X, Y ve Z metallerinin elektron verme eğilimlerinin küçükten büyüğe sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

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

10. X ve Y metalleri için,

- X metali NaOH'nin sulu çözeltisine atıldığında pH değeri azalmaktadır.
- X ve Y toprak alkali metaldir.

bilgileri verilmiştir.

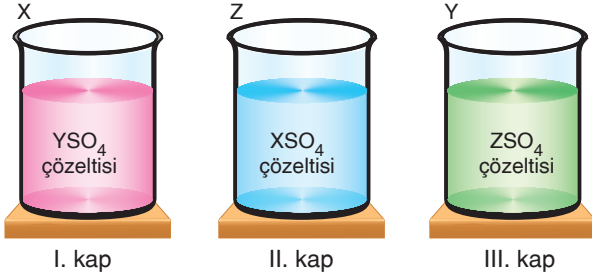
Buna göre,

- I. X metali, Y metalinden aktiftir.
 II. $Y(k) + X^{2+}(\text{suda}) \rightarrow Y^{2+}(\text{suda}) + X(k)$
 tepkimesi kendiliğinden gerçekleşir.
 III. X^{2+} nin indirgenme eğilimi, Y^{2+} ninkinden büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

1. Aktiflikleri arasındaki ilişki $Y > X > Z$ şeklinde olan X, Y ve Z metallerinden yapılmış kapların içinde aşağıdaki çözeltiler vardır.



Buna göre bu metal kapların hangilerinde bir süre sonra aşınma gözlenir?

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

2. $X + Y^+ \rightarrow X^+ + Y$
 $Z + X^+ \rightarrow Z^+ + X$

tepkimleri kendiliğinden gerçekleşmektedir.

Buna göre, X, Y ve Z metallerinin yükseltgenme potansiyellerinin küçükten büyüğe doğru sıralanışı hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

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

3. X, Y ve Z metalleri için,

- Sadece Y metali HCl çözeltisi ile tepkime veriyor.
- Z metali, X^{2+} çözeltisi ile tepkime vermiyor.

bilgileri verilmiştir.

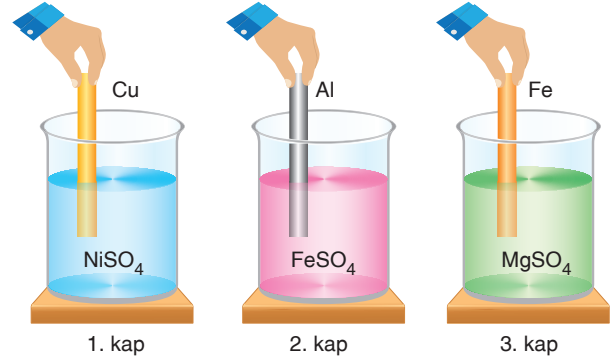
Buna göre, X, Y, Z ve H elementlerinin yükseltgenme özelliklerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

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

4. Cu, Fe, Mg, Ni, Al metallerinin elektron verme eğilimleri arasındaki ilişki



şeklindedir.



Yukarıdaki kapların yalnız birinde tepkime olmaktadır.

Tepkime olan kaptaki 0,6 mol metal çözüldüğüne göre, elementel hale dönen metal kaç gram olur?

(Al: 27, Mg: 24, Fe: 56, Ni: 58, Cu: 64)

- A) 21,6 B) 24,3 C) 50,4 D) 52,2 E) 57,6

5. $Mg(k) + Zn^{2+}(suda) \rightarrow Mg^{2+}(suda) + Zn(k)$



tepkimleri kendiliğinden gerçekleşmektedir.

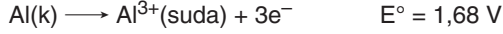
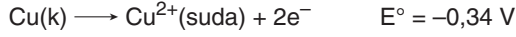
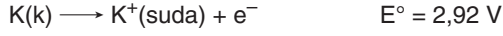
Buna göre,

- En kuvvetli yükseltgen Ni^{2+} dir.
- Ni metali Zn^{2+} ile tepkime verir.
- İndirgenme eğilimleri arasındaki ilişki, $Ni^{2+} > Zn^{2+} > Mg^{2+}$ dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

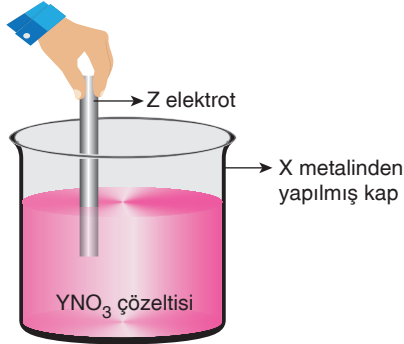
6. Yükseltgenme potansiyelleri,



şeklinde olan metaller ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır? (Al: 27, Cu: 64)

- A) Cu metalinden yapılmış kaptaki $Al(NO_3)_3$ çözeltisi saklanabilir.
 B) Al-Cu pilinde 5,4 g Al çözüldüğünde 19,2 g Cu metali oluşur.
 C) K metali HCl çözeltisine atıldığında H_2 gazı açığa çıkar.
 D) En kuvvetli indirgen potasyumdur.
 E) Alüminyumun HNO_3 çözeltisi ile tepkimesinden NO_2 gazı açığa çıkar.

7. X metalinden yapılmış bir kaptaki saklanabilen YNO_3 çözeltisine batırılan Z elektrotta aşınma gözlenmektedir.



Buna göre X, Y ve Z metallerinin artan aktiflik sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru olur?

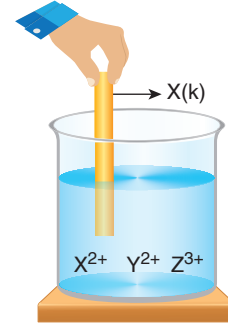
- A) X, Z, Y B) Z, Y, X C) Z, Y, X
 D) X, Y, Z E) Y, X, Z

8. Nur, laboratuvarında camdan yapılmış bir beherde bulunan HCl çözeltisini karıştırmak istemektedir.

Buna göre hangi metalden yapılmış karıştırma çubuğunu kullanması uygun olur?

- A) Cu B) Al C) Fe D) Zn E) Ni

9. X, Y, Z metallerinin aktiflikleri arasındaki ilişki $Y > X > Z$ şeklindedir.



Şekildeki X çubuğunun kütlelerinde 39 gramlık bir azalma olduğunda, kaptaki 22,4 gram metal oluştuğuna göre, Z'nin nükleon sayısı kaçtır? (X: 65)

- A) 56 B) 64 C) 70 D) 79 E) 108

10. 2 litre 0,8 M $Al(NO_3)_3$ çözeltisi, kütlesi 22 gram olan Mg çubukla bir süre karıştırılıyor. Karıştırma sonunda Mg çubuğunun kütlesinin 14,8 gram kaldığı belirleniyor.

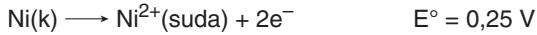
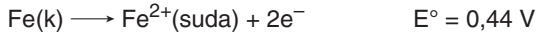
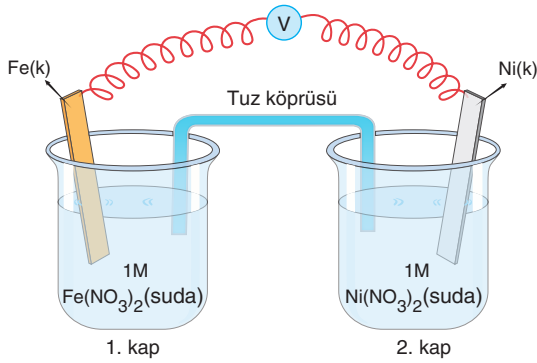
Buna göre çözeltide çözülmüş olarak kaç mol Al^{3+} iyonu kalır? (Mg: 24, Al: 27)

- A) 1,0 B) 1,2 C) 1,4 D) 1,6 E) 1,8

1. Elektrokimyasal piller ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren düzeneklerdir.
- B) Elektronlar, dış devreden anot elektrottan katot elektrotta doğru hareket ederler.
- C) Anot elektrotun kütlesi zamanla azalırken, katot elektrotun kütlesi zamanla artabilir.
- D) Tuz köprüsünde elektrolit çözeltideki anyonlar katota doğru giderler.
- E) Tuz köprüsü yük denliğini sağlar.

2.



Şekildeki pil sistemi için Fe ve Ni'in yükseltgenme potansiyelleri verilmiştir.

Buna göre bu pil sistemi ile ilgili,

- I. Başlangıç pil potansiyeli 0,19 voltur.
- II. Fe anot, Ni katot elektrottur.
- III. Tuz köprüsünden anyonlar 2. kaba doğru hareket eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

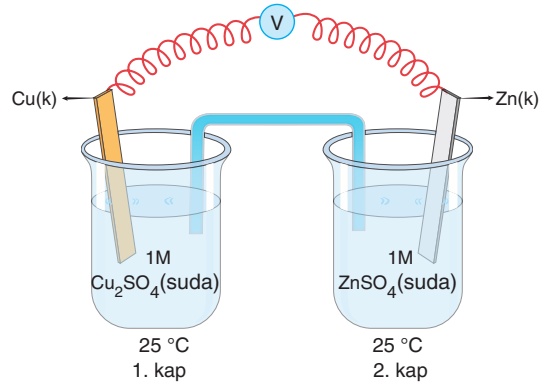
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

3. Galvanik piller için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Katot çubuk elektron vererek yükseltgenir.
- B) Tuz köprüsündeki negatif iyonlar katota akar.
- C) Anot (+), katot (-) işaretlidir.
- D) Dış devreden iletken tel üzerinden elektronlar katottan anota doğru giderler.
- E) Tuz köprüsü olmazsa pil çalışmaz.

4.

HIZ VE RENK



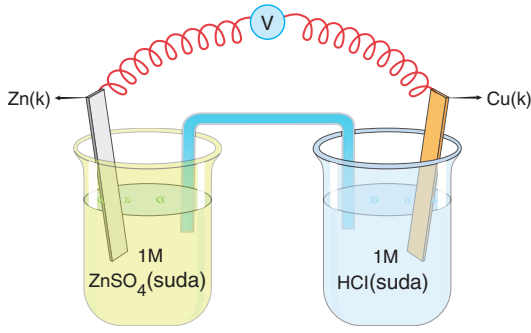
Yukarıda verilen pil sistemi ile ilgili,

- I. Pil potansiyeli pilin çalıştığı sürece sabit ve 1,28 voltur.
- II. 1. kaptaki Cu^+ iyonu derişimi zamanla azalır.
- III. Tuz köprüsündeki katyonlar katoda doğru hareket eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

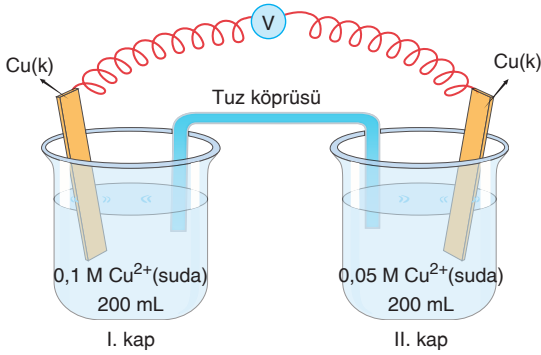
5.



25 °C de hazırlanan şekildeki pil sistemi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) Cu elektrodun kütlesi zamanla artar.
 B) Elektronlar dış devreden Cu elektrottan Zn elektrota doğru hareket eder.
 C) Başlangıç pil potansiyeli Zn'nin yükseltgenme potansiyeline eşittir.
 D) Standart pil gerilimi 1,10 voltur.
 E) Pil tepkimesi $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ şeklindedir.

6.



Şekilde verilen pil sistemi için aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) I. kaptaki Cu^{2+} derişimi zamanla artar.
 B) İletken tel üzerinden elektron akışı I nolu kaptan II nolu kaba doğrudur.
 C) II. kaptaki elektrodun kütlesi zamanla artar.
 D) I. kaptaki elektrodun işareti negatiftir.
 E) II. kaptan çökme olmadan 100 mL su buharlaştırılırsa pil gerilimi sıfır olur.

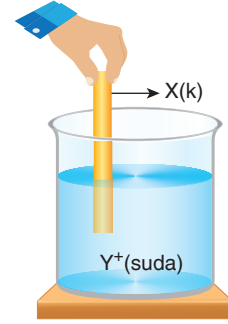
7. Elektrokimyasal bir pilde tuz köprüsünün görevi ile ilgili,

- I. Devrenin tamamlanmasını sağlar.
 II. Pil çalışırken, pil geriliminin değişmemesini sağlar.
 III. Anot ve katot çözeltilerinde elektriksel yük dengesini korur.

yargılardan hangileri doğrudur?

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

8. X metali Y^+ çözeltisine şekildeki gibi batırıldığında X metali aşınırken X^{2+} ve Y^+ derişimleri 1'er molar olduğu anda net tepkimenin potansiyeli 1,24 V olmaktadır.



X metalinin yükseltgenme potansiyeli 0,44 volt olduğuna göre, Y metalinin yükseltgenme potansiyeli kaç voltur?

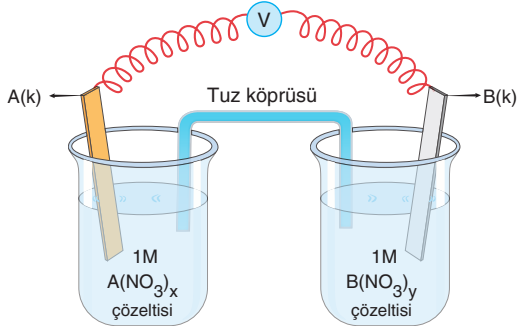
- A) -0,80
 B) -0,36
 C) 0,33
 D) -0,72
 E) 0,80

9. Zn - Cu pilinin standart gerilimi 1,10 volt, Zn - Ag pilinin standart gerilimi 1,56 voltur.

Buna göre Cu-Ag pilinin standart gerilimi kaç voltur?

- A) 0,46
 B) 1,14
 C) 2,28
 D) 2,40
 E) 2,76

1. Şekildeki pil sisteminde B elektrodun miktarı 0,4 mol azalırken A'nınki 0,6 mol artmaktadır.



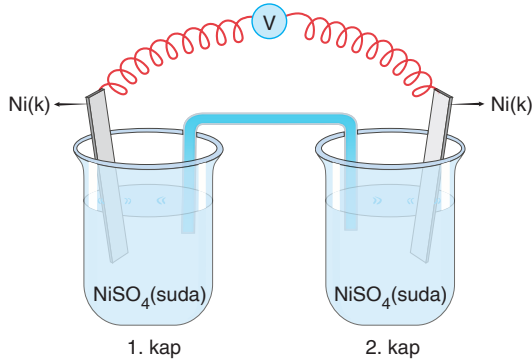
Buna göre bu pilde,

- I. A^{x+} derişimi artarken B^{y+} derişimi azalır.
- II. $y > x$ dir.
- III. Dış devrede elektronun hareket yönü B elektrottan A elektroda doğru olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Şekildeki pil çalışırken dış devrede elektronun hareket yönü 1. kaptan 2. kaba doğrudur.



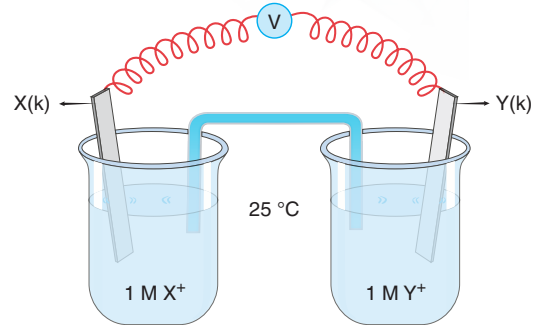
Buna göre,

- I. 1. kaptan Ni^{2+} derişimi zamanla artar.
- II. Ni^{2+} derişimleri eşit olduğundan pil çalışmaz.
- III. Pil çalıştığı sürece 2. kaptan Ni^{2+} derişimi 1. kaptanından büyüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3.



Şekildeki pil sisteminin pil gerilimi 2,3 voltur.

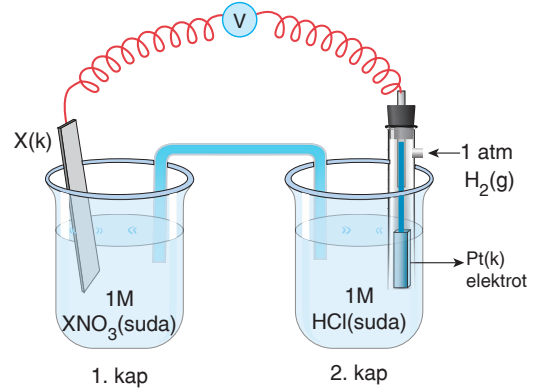
Buna göre X ve Y'nin yükseltgenme potansiyelleri,

	X(V)	Y(V)
I.	-0,85	1,45
II.	1,70	-0,60
III.	0,55	1,75

değerlerinden hangilerine eşit olamaz?

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

4. Şekildeki pil düzeneği çalışırken 2. kaptan pH değeri azalmaktadır.



Buna göre bu pil sistemi ile ilgili,

- I. X, hidrojeninden daha pasif bir metaldir.
- II. Başlangıç pil potansiyeli X'in indirgenme potansiyeline eşittir.
- III. Dış devrede elektron akış yönü 1. kaptan 2. kaba doğrudur.

yargılarından hangileri yanlıştır?

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