



Ders 2 • Elektrotlar ve Elektrokimyasal Hücreler

Öğrenci çalışma föyü • 12. sınıf 1. Dönem 1. Ortak Yazılıya hazırlık • Kimya ve Elektrik • sadqimya.academy

Ad Soyad:

Sınıf:

No:

Soruları önce kendin çöz, sonra videoyu izleyerek çözümünü karşılaştı. A bölümündeki soruların çözümü 1. videoda, B bölümündeki ikiz soruların çözümü 2. videodadır. Her maddenin puanı yanında yazılıdır; cevabını gerekçesiyle ve birimleriyle yaz. Bölüm sonlarındaki AYT köşesi soruları YKS içindir.

Konu özeti

1/3 Pilin parçaları: elektrot, yarı hücre, anot ve katot

Neden önemli? Pil sorusu için parçaların adını ve anot ile katotun görevini bilmek gerekir.

Üç kavram

- Elektrot:** Çözeltiye daldırılan, elektron ileten metal ya da grafit çubuk.
- Yarı hücre:** Elektrot ile içine daldırıldığı çözelti.
- Hücre:** Telle ve tuz köprüsüyle bağlanmış iki yarı hücre. Kendiliğinden çalışana galvanik hücre (pil) denir.

Anotta yükseltgenme, katotta indirgenme olur; elektronlar dış devrede anottan katoda akar.

Galvanik hücrede anot ve katot

	Anot	Katot
Gerçekleşen olay	Yükseltgenme	İndirgenme
Hangi metal?	Daha aktif olan	Daha az aktif olan
Kutup	(-)	(+)
Elektrot kütlesi	Azalır	Artar (metal birikirse)
Çözeltideki metal kasyonu	Artar	Azalır
Tuz köprüsünden gelen	Anyonlar	Katyonlar

Yazılıda: kütlesi azalan elektrot anottur; geri kalan her şeyi buradan çıkar.

2/3 Tuz köprüsü ve kütle hesabı

Neden önemli? Köprü çözeltileri yüksüz tutup pili sürdürür; kütle hesabında ise elektron molü anahtardır.

Tuz köprüsünün iki görevi

- İyonları taşıyarak iç devreyi tamamlar.
- Kapları nötr tutar: anyonlar anot kabına, katyonlar katot kabına gider.
- Çökelek vermeyen tuz seçilir (KNO_3); Ag^+ varken KCl olmaz, AgCl çöker.

Köprüden elektron değil iyon geçer; köprü yoksa voltmetre 0 V gösterir.

Kütle hesabında yol

kütle $\rightarrow$ mol $\rightarrow$ elektron molü $\rightarrow$ diğer elektrottaki mol $\rightarrow$ kütle

Dış devreden 0,6 mol e^-	Sonuç
$\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3e^-$	0,2 mol Al çözünür
$\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cu}$	0,3 mol Cu birikir
$\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$	0,6 mol Ag birikir

Yazılıda: elektron molünü iyon yüküne bölüp metalin molünü bul; iki metali eşit mol alma.

3/3 İnert elektrot ve hücre şeması

Neden önemli? Her yarı hücrede katı metal olmaz; hangi elektrodun kullanılacağını ve şemayı bilmelisin.

İnert elektrot ne zaman kullanılır?

İnert elektrot, tepkimeye girmeyip yalnızca elektron ileten elektrottur (Pt, grafit). İki tür de çözeltideyse ya da biri gazsa kullanılır.

Yarı hücre	Elektrot
$\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$	Pt ya da grafit
$\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-$	Pt ya da grafit
H^+ / H_2	Pt

Hücre şeması: anot solda, katot sağda

$\text{Zn(k)} \mid \text{Zn}^{2+}(\text{suda}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{suda}) \mid \text{Cu(k)}$

- | faz sınırı, || tuz köprüsü; aynı çözeltideki iyonlar virgülle ayrılır
- İnert elektrot en dışa yazılır:

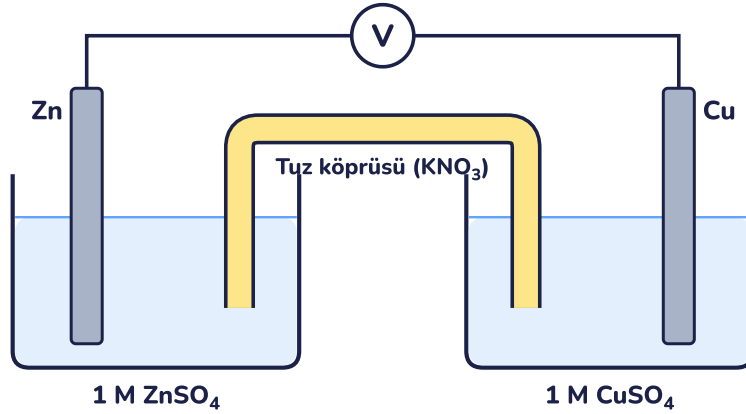
$\text{Zn(k)} \mid \text{Zn}^{2+}(\text{suda}) \parallel \text{H}^+(\text{suda}) \mid \text{H}_2(\text{g}) \mid \text{Pt(k)}$

Yazılıda: şemayı yazarken önce anodu bul ve sola koy.

A · 1. videonun soruları

Soru 1A · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıkla. · 10 puan

Şekildeki pilde çinko, bakırdan daha aktif bir metaldir.



Buna göre;

- a)** Anot ve katot elektrotları belirleyip bu elektrotlarda gerçekleşen yarı tepkimeleri ve net pil tepkimesini yazınız. **5 puan**

- b)** Hangi elektrot (–) kutuptur? Pil çalışırken anot ve katot kaplarındaki metal iyonu değişimleri nasıl değişir? Elektronlar dış devrede hangi yönde akar? **5 puan**

Soru 2A · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıkla. · 10 puan

Standart koşullarda kurulan $\text{Al(k)} \mid \text{Al}^{3+}(\text{suda}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{suda}) \mid \text{Cu(k)}$ pili bir süre çalıştırıldığında Al elektrodun kütesinin 5,4 g azaldığı belirleniyor.

(Al: 27 g/mol, Cu: 64 g/mol)

Buna göre dış devreden kaç mol elektron geçtiğini ve Cu elektrodun kütesinin kaç gram arttığını hesaplayınız. **10 puan**

Soru 3A · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıkla. · 10 puan

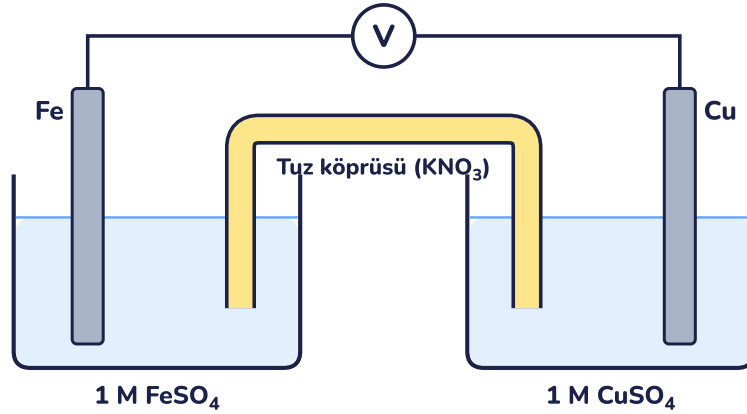
Aşağıdaki tabloda verilen kavramları açıklayınız.

10 puan

Kavram	Açıklama
Elektrot	
Yarı hücre	
Elektrokimyasal hücre	
Anot	
Katot	

Soru 4A · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıkla. · 10 puan

Şekildeki pilde tuz köprüsü KNO_3 çözeltisi içermektedir. Demir, bakırdan daha aktif bir metaldir.



Buna göre;

a) Tuz köprüsünün görevlerini yazınız.

4 puan

--

b) Pil çalışırken K^+ ve NO_3^- iyonları hangi kaplara gider? Tuz köprüsü kaldırılırsa voltmetre ne gösterir?

3 puan

--

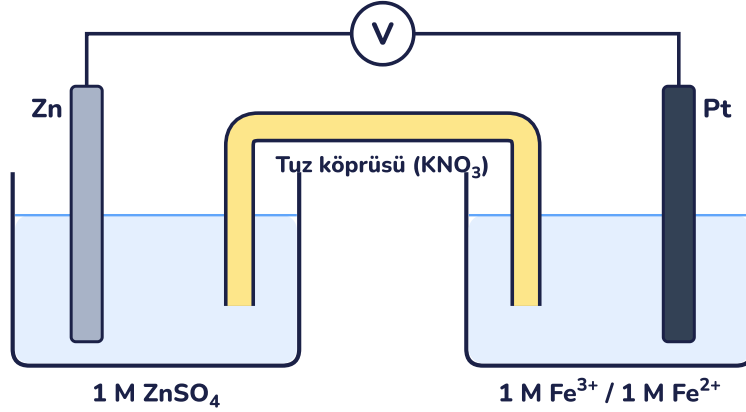
c) Tuz köprüsünde KNO_3 çözeltisi yerine şeker (sakkaroz) çözeltisi kullanılabilir mi? Açıklayınız.

3 puan

--

Soru 5A · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıkla. · 10 puan

Bir pilin yarı hücrelerinden birinde Zn çubuk 1 M ZnSO_4 çözeltisine, diğesinde Pt tel 1 M Fe^{3+} ve 1 M Fe^{2+} iyonları içeren çözeltiye daldırılmıştır. Pilin net tepkimesi aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

- a) İkinci yarı hücrede Pt elektrot kullanılmasının nedenini açıklayınız. Pt yerine hangi elektrot kullanılabilir? **4 puan**

- b) Pil çalışırken Pt elektrodun kütlesi, Fe^{3+} derişimi ve Zn^{2+} derişimi nasıl değışir? **3 puan**

- c) Pilin hücre şemasını yazınız. **3 puan**

AYT köşesi A · 2022 ve 2023 AYT kalıbı: hücre şeması · 12.1.2.1

İstemli olduğu bilinen bir elektrokimyasal hücrenin şematik gösterimi aşağıda verilmiştir.



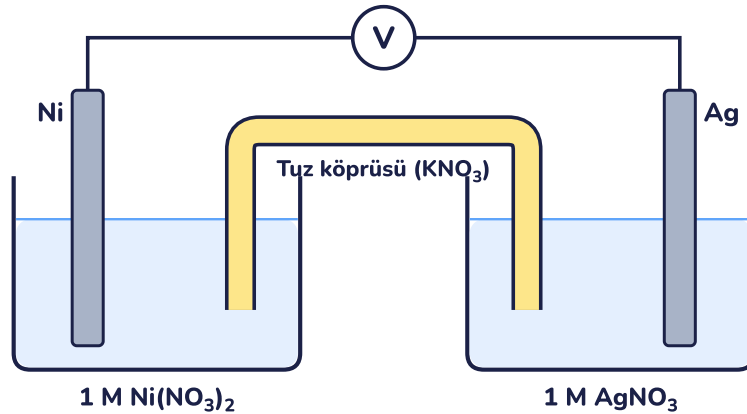
Bu elektrokimyasal hücre çalışırken aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Ag elektrot anottur.
B) Ni elektrodun kütlesi artar.
C) Tuz köprüsündeki anyonlar Ni^{2+} çözeltisine doğru hareket eder.
D) Elektronlar dış devrede Ag elektrottan Ni elektroda akar.
E) Ag^+ iyonlarının derişimi artar.

B • 2. videonun soruları

Soru 1B · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıklar. · 10 puan

Şekildeki pilde nikel, gümüşten daha aktif bir metaldir.



Buna göre;

- a) Anot ve katot elektrotları belirleyip bu elektrotlarda gerçekleşen yarı tepkimeleri ve net pil tepkimesini yazınız.

5 puan

- b)** Hangi elektrot (-) kutuptur? Pil çalışırken anot ve katot kaplarındaki metal iyonu değişimleri nasıl değişir? Elektronlar dış devrede hangi yönde akar?

5 puan

Soru 2B · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıklar. · 10 puan

Standart koşullarda kurulan $\text{Mg(k)} \mid \text{Mg}^{2+}(\text{suda}) \parallel \text{Ag}^{+}(\text{suda}) \mid \text{Ag(k)}$ pili bir süre çalıştırıldığında Mg elektrodun kütlesinin 2,4 g azaldığı belirleniyor.

(Mg: 24 g/mol, Ag: 108 g/mol)

Buna göre dış devreden kaç mol elektron geçtiğini ve Ag elektrodun kütlesinin kaç gram arttığını hesaplayınız.

10 puan

Soru 3B · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıkla. · 10 puan

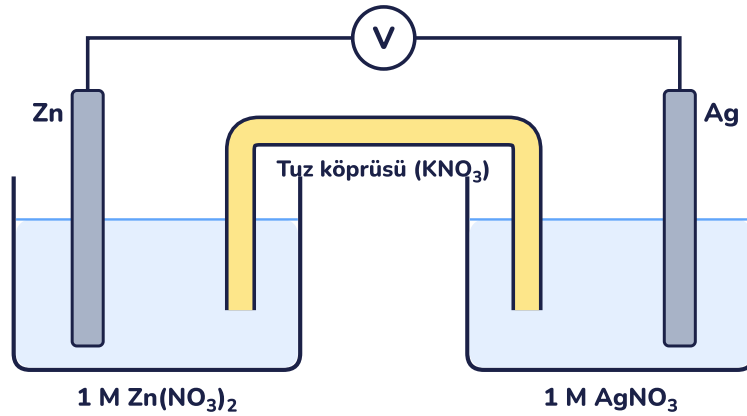
Aşağıdaki tabloda verilen kavramları açıklayınız.

10 puan

Kavram	Açıklama
Elektrolit	
Hücre şeması	
İnert elektrot	
Galvanik hücre	
Yarı tepkime	

Soru 4B · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıkla. · 10 puan

Şekildeki pilde tuz köprüsü KNO_3 çözeltisi içermektedir. Çinko, gümüşten daha aktif bir metaldir.



Buna göre;

a) Tuz köprüsünün görevlerini yazınız.

4 puan

--

b) Pil çalışırken K^+ ve NO_3^- iyonları hangi kaplara gider? Tuz köprüsü kaldırılırsa voltmetre ne gösterir?

3 puan

--

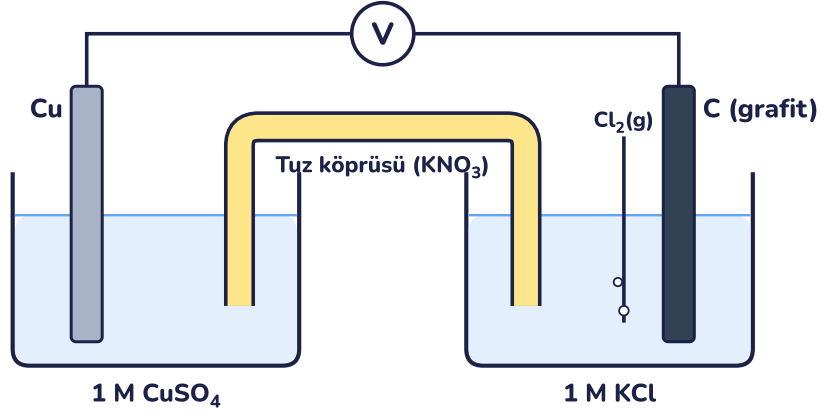
c) Tuz köprüsünde KNO_3 çözeltisi yerine KCl çözeltisi kullanılabilir mi? Açıklayınız. (AgCl suda çok az çözünür.)

3 puan

--

Soru 5B · 12.1.2.1 · Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıkla. · 10 puan

Bir pilin yarı hücrelerinden birinde Cu çubuk 1 M CuSO_4 çözeltisine, diğesinde grafit çubuk 1 M KCl çözeltisine daldırılmış ve bu çözeltiye 1 atm basınçta Cl_2 gazı gönderilmiştir. Pilin net tepkimesi aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

- a) İkinci yarı hücrede grafit elektrot kullanılmasının nedenini açıklayınız. Grafit yerine hangi elektrot kullanılabilir? **4 puan**

- b) Pil çalışırken grafit elektrodun kütlesi, Cl^{-} derişimi ve Cu^{2+} derişimi nasıl değişir? **3 puan**

- c) Pilin hücre şemasını yazınız. **3 puan**

AYT köşesi B · 2021 AYT kalıbı: kütle değişiminden anot ve katot · 12.1.2.1

Standart koşullarda $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ çözeltisine daldırılmış Cr metali ve $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisine daldırılmış Pb metalinden oluşan iki yarı hücre, tuz köprüsüyle birleştirilerek bir elektrokimyasal hücre oluşturuluyor. Hücre çalışırken Cr elektrodun kütlesinin azaldığı, Pb elektrodun kütlesinin arttığı gözleniyor.

Bu elektrokimyasal hücreyle ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Pb elektrot anottur.
B) Pb^{2+} iyonları indirgenmiştir.
C) Hücre potansiyelinin değeri sıfırdan küçüktür.
D) Elektronlar dış devreye Pb elektrottan verilir.
E) Cr^{3+} iyonlarının standart indirgenme potansiyeli Pb^{2+} iyonlarınınkinden büyüktür.

Kavram yanlışları

A videosu Yazılıda puan kaybettiren üç yanlış

X “Çözünen metalin mol sayısı kadar öteki metal birikir.”

✓ Mol hesabı elektron molü üzerinden yapılır: kütle → mol → verilen e^- molü → alınan e^- molü → öteki metalin molü → kütle. İyon yükleri farklıysa mol sayıları eşit çıkmaz (örneğin Al/Cu pilinde 0,2 mol Al 0,6 mol e^- verir; Cu^{2+} 2 e^- aldığından 0,3 mol Cu birikir).

X “Tuz köprüsünden elektron geçer.”

✓ Elektron yalnızca dış devredeki telden, anottan katoda akar. Köprüden iyon geçer: anyonlar katyonu artan anot kabına, katyonlar katyonu azalan katot kabına gider; çözeltiler yüksüz kalır, devre tamamlanır.

X “Anot her zaman (+) kutuptur.”

✓ Anot, yükseltgenmenin olduğu elektrottur; işareti düzeneğe göre değişir. Galvanik pilde elektron veren anot (-), katot (+) kutuptur; anodun (+) olduğu düzenek elektroliz hücresidir. Kutbu ezberlemek yerine “yükseltgenme nerede?” diye sor.

B videosu Yazılıda sık görülen üç yanlış daha

X “Anot kabında katyon azalır, katot kabında katyon artar.”

✓ Tersi: Anotta metal çözüldüğünden anot kabında katyon derişimi artar, anot kütlesi azalır; katotta iyon metal olarak biriktiğinden katot kabında katyon derişimi azalır, katot kütlesi artar. Kütlesi azalan elektrot anottur.

X “Tuz köprüsünde herhangi bir tuz çözeltisi kullanılabilir.”

✓ Köprü tuzunun iyonları yarı hücrelerdeki iyonlarla tepkime vermemeli ve çökelek oluşturmamalı; bu yüzden KNO_3 , NH_4NO_3 gibi kolay çözünen tuzlar seçilir (örneğin Ag^+ içeren yarı hücrede KCl köprüsü $AgCl$ çökeltir, kullanılmaz).

X “Her yarı hücrenin elektrodu, o yarı hücredeki türün metalidir.”

✓ Yarı hücrede katı metal yoksa (gaz ya da iki iyon arası tepkime) tepkimeye katılmayan inert elektrot (Pt ya da grafit) kullanılır; kütlesi değişmez, şemada en dışa yazılır. Aktif bir metal konursa çözeltiyle doğrudan tepkimeye girer (örneğin bakır çubuk klor yarı hücresinde klorla tepkime verir).