# İndirgenme-Yükseltgenme Tepkimeleri

Cevap Anahtarı · Kısa Çözümler

## KOLAY Isınma Soruları (1–10)

**1** **a) yükseltgenme  b) indirgenme  c) redoks**

**2** **D – Y – D – D**
Verilen ve alınan elektron sayıları daima eşittir.

**3** **A) Magnezyum yükseltgenmiştir.**
Elektron kaybı yükseltgenmedir; proton sayısı değişmez.

**4** **a) Sodyum ($Na \rightarrow Na^+$)  b) Klor ($Cl_2 \rightarrow 2Cl^-$)  c) 1**
2 Na atomu toplam 2 elektron verir, $Cl_2$ molekülü 2 elektron alır.

**5** **E) $AgNO_3(suda) + NaCl(suda) \rightarrow AgCl(k) + NaNO_3(suda)$**
Çökelme tepkimesinde iyonlar yalnızca yer değiştirir; yükleri değişmez, elektron transferi olmaz.

**6** **a) 2, yükseltgenme  b) 2, indirgenme  c) 3, yükseltgenme  ç) 2, indirgenme**
Yük korunmalıdır: iki tarafın toplam yükü eşit olur.

**7** **D) I, II ve IV**
Buzun erimesi fiziksel değişimdir.

**8** **Tekli yer değiştirme tepkimesi. Örnek: $Fe(k) + CuSO_4(suda) \rightarrow FeSO_4(suda) + Cu(k)$**
Element hâlindeki A, bileşikteki B'nin yerini alır.

**9** **a) 4  b) Her O atomu 2, toplam 4 elektron**
$2\,Mg \rightarrow 2\,Mg^{2+} + 4e^-$ ; $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$

**10** **a) Bakır (Cu)  b) Mavi renk veren $Cu^{2+}$ iyonları bakır metaline indirgenerek azalmıştır.  c) Çinko atomları ($Zn \rightarrow Zn^{2+}$)**
$Zn(k) + Cu^{2+}(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + Cu(k)$

## ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

**11** **a) 2  b) $SO_4^{2-}$**
Sülfat iyonu tepkimeden önce ve sonra çözeltide aynen kalır.

**12** **D) Demir atomları elektron vererek $Fe^{2+}$ iyonuna dönüşür.**
Fe → $Fe^{2+}$ + $2e^-$ (yükseltgenme), $Cu^{2+}$ + $2e^-$ → Cu (indirgenme)

**13** **C) 6**
2 Al atomu 3'er elektron verir: 2 · 3 = 6; 3 $Cu^{2+}$ iyonu 2'şer elektron alır: 3 · 2 = 6

**14** **D – Y – Y – D**
$Cu^{2+}$ elektron alarak Cu'ya dönüşür (indirgenme). İndirgenme ve yükseltgenme birlikte gerçekleşir.

**15** **a) Hidrojen ($H_2$) b) $H^+$ iyonları ($2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$) c) Mg atomu ($Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$)**
Metallerin asitlerle tepkimesi redoks tepkimesidir; $Cl^-$ seyircidir.

**16** **Örnek: Paslanmada demir yükseltgenir, havadaki oksijen (nem varlığında) indirgenir. Boya ya da yağ, demirin oksijen ve nemle temasını keserek elektron transferinin gerçekleşmesini engeller.**
Paslanma yavaş gerçekleşen bir yanma tepkimesidir.

**17** **$Al(k) + 3Ag^+(suda) \rightarrow Al^{3+}(suda) + 3Ag(k)$**
Al 3 elektron verir; her $Ag^+$ 1 elektron alır, bu yüzden 3 $Ag^+$ gerekir.

**18** **$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$: yükseltgenme · $Cl_2 \rightarrow 2Cl^-$: indirgenme · $Cu^{2+} \rightarrow Cu$: indirgenme · $S^{2-} \rightarrow S$: yükseltgenme**
Yükü artan tanecik elektron kaybetmiştir (yükseltgenme).

**19** **Redüksiyon (indirgenme, elektron kazanımı) ve oksidasyon (yükseltgenme, elektron kaybı)**

**20** **$Cl_2$ indirgenmiştir ($Cl^-$ olur); $Br^-$ iyonları yükseltgenmiştir ($Br_2$ olur).**
Renk değişimi $Br_2$ oluşumundan kaynaklanır; $K^+$ seyircidir.

## ZOR Düşünme Soruları (21–30)

**21** **C) Z > X > Y**
1: X, $Y^{2+}$'ye elektron verdi → X > Y. 2: Z > X. 3: Y, $Z^{2+}$'ye elektron veremedi → Z > Y.

**22** **a) 6 b) 3 c) 3 · (+2) + 2 · (−3) = 0**
3 Mg → 3 $Mg^{2+}$ + $6e^-$ ; $N_2$ + $6e^-$ → $2N^{3-}$

**23** **B) 15,25 g**
Biriken Ag: 6,35 · 216 / 63,5 = 21,6 g; artış = 21,6 − 6,35 = 15,25 g

**24** **A**
Renkli moleküllerin yapısı değiştiği için yeni maddeler oluşur; olay kimyasaldır.

**25** **Yükseltgenmede tanecik elektron kaybeder ve yükü artar. Mg atomu $Mg^{2+}$ iyonuna dönüşürken 2 elektron kaybetmiştir ($Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$).**

Elektron kazanımı indirgenmedir.

**26** **a) Al atomları yükseltgenir ($Al^{3+}$), $H^+$ iyonları indirgenir ($H_2$). b) Alüminyum iyon hâline geçerek yiyeceğe karışabilir ve kap aşınır; bu nedenle asidik yiyecekler alüminyum kapta bekletilmemelidir.**

$2\,Al \rightarrow 2\,Al^{3+} + 6e^-$ ; $6H^+ + 6e^- \rightarrow 3H_2$

**27** **E) I, II, III ve IV**

Cu 2 elektron verir, 2 $Ag^+$ birer elektron alır; oluşan $Cu^{2+}$ iyonları çözeltiyi maviye boyar.

**28** **a) İndirgenme-yükseltgenme b) Çökelme c) Asit-baz ç) İndirgenme-yükseltgenme (yanma)**

Elektron transferi olan tepkimelerde taneciklerin yükü değişir.

**29** **a) Bağımsız: metalin türü · Bağımlı: yüzeyde bakır birikmesi (renk değişimi) · Kontrol: çözeltinin hacmi ve derişimi, şerit büyüklüğü, süre, sıcaklık b) Bakır atomları ile $Cu^{2+}$ iyonları arasında net bir elektron transferi olmaz; yeni madde oluşmaz.**

Zn ve Fe şeritlerde bakır birikir.

**30** **$2Fe^{3+}(suda) + Zn(k) \rightarrow 2Fe^{2+}(suda) + Zn^{2+}(suda)$ 2 elektron**

$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ ; her $Fe^{3+}$ 1 elektron alır, bu yüzden 2 $Fe^{3+}$ gerekir.