İndirgenme-Yükseltgenme (Redoks) Tepkimeleri

Cevap Anahtarı · Kısa Çözümler

KOLAY Isınma Soruları (1–10)

1 **a) yükseltgenme b) azalır c) indirgen**

Yükseltgenmede yükseltgenme basamağı verilen elektron sayısı kadar artar.

2 **a) +3 b) +2 c) +7 ç) +3**

Örnek: $HClO_4$ → (+1) + Cl + 4(−2) = 0 → Cl = +7. $C_2O_4^{2-}$ → 2C + 4(−2) = −2 → C = +3

3 **D – Y – D – Y**

Oksijen peroksitlerde -1, OF_2'de +2'dir. Hidrojen metal hidrürlerinde (NaH, CaH_2) -1'dir.

4 **D) $Mg(k) + 2HCl(suda) \rightarrow MgCl_2(suda) + H_2(g)$**

Mg 0'dan +2'ye yükseltgenir, H +1'den 0'a indirgenir. Diğerlerinde hiçbir elementin yükseltgenme basamağı değişmez.

5 **a) Yükseltgenme b) İndirgenme c) Yükseltgenme ç) İndirgenme**

Elektronun ürünler tarafında olması elektron verildiğini (yükseltgenme), girenler tarafında olması elektron alındığını (indirgenme) gösterir.

6 **a) İndirgen: Al, yükseltgen: Cu^{2+} b) 6 mol elektron**

2 Al atomu 3'er elektron verir (2 · 3 = 6); 3 Cu^{2+} iyonu 2'şer elektron alır (3 · 2 = 6).

7 **a) -1 b) -1 c) +2**

a) Metal hidrürü (H metale bağlı) b) Peroksit c) F, O'dan daha elektronegatiftir.

8 **1-b 2-d 3-c 4-a**

9 **A) N_2O_5**

NH_3: −3 N_2O: +1 NO_2: +4 N_2O_5: +5 NH_4^+: −3

10 **a) Elektron almıştır. b) Yükseltgendir. c) 3 elektron**

Yükseltgenme basamağı azalan tür indirgenmiştir; kendisi indirgenen madde yükseltgendir.

ORTA Pekiştirme Soruları (11–20)

11 **$Cu(k) + 4HNO_3(suda) \rightarrow Cu(NO_3)_2(suda) + 2NO_2(g) + 2H_2O(s)$**

Cu: 0 → +2 (2 e^- verir). N: +5 → +4 (1 e^- alır) → 2 NO_2. Nitrat olarak kalan 2 N ile birlikte 4 HNO_3; H'ler için 2 H_2O.

12 **Yükseltgenme: $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ İndirgenme: $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$**
Net: $Zn(k) + 2Ag^+(suda) \rightarrow Zn^{2+}(suda) + 2Ag(k)$
İndirgenme yarı tepkimesi 2 ile çarpılır; toplanınca elektronlar sadeleşir, yükler de denktir (+2 = +2).

13 **E) 9**
$MnO_2(k) + 4HCl(suda) \rightarrow MnCl_2(suda) + Cl_2(g) + 2H_2O(s)$. Mn: +4 → +2 (2 e^- alır); 2 Cl: -1 → 0 (2 e^- verir).

14 **a) Cl: +5 → -1 (indirgenir), O: -2 → 0 (yükseltgenir) b) $KClO_3$ hem yükseltgen hem indirgendir.**
Aynı bileşikteki iki farklı element biri indirgenip diğeri yükseltgendiği için $KClO_3$ her iki rolü de üstlenir.

15 **a) CO b) 6 mol elektron**
Fe: +3 → 0 (2 Fe atomu toplam 6 e^- alır). C: +2 → +4 (3 C atomu toplam 6 e^- verir).

16 **$SO_2 \rightarrow SO_4^{2-}$: +4 → +6 (yükseltgenme) $NO_3^- \rightarrow NO$: +5 → +2 (indirgenme) $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$: +6 → +3 (indirgenme) $C_2O_4^{2-} \rightarrow CO_2$: +3 → +4 (yükseltgenme)**
Yükseltgenme basamağı artıyorsa yükseltgenme, azalıyorsa indirgenmedir.

17 **B) $2Na(k) + Cl_2(g) \rightarrow 2NaCl(k)$**
Element hâlindeki Na ve Cl_2 bileşik hâline geçmiştir; bu durum yükseltgenme basamaklarının değiştiğini gösterir.

18 **B) 0,6**
$Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$; 0,2 · 3 = 0,6 mol elektron

19 **$2Al(k) + 6H_2SO_4(suda) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(suda) + 3SO_2(g) + 6H_2O(s)$ Yarısı**
2 Al: 0 → +3 (6 e^- verir); S: +6 → +4 (2 e^- alır) → 3 SO_2. 6 H_2SO_4'ün 3'ü SO_2'ye indirgenir, 3'ü sülfat olarak kalır.

20 **Peroksitlerde oksijen -2 değil -1'dir: 2(+1) + 2x = 0 → x = -1**
Öğrencinin bulduğu toplam (-2) sıfır olmadığı için zaten kural çiğnenmiştir; bileşikte toplam 0 olmalıdır.

ZOR Düşünme Soruları (21–30)

21 **A) 1/4**
$3Ag(k) + 4HNO_3(suda) \rightarrow 3AgNO_3(suda) + NO(g) + 2H_2O(s)$. Ag: 0 → +1; N: +5 → +2 (3 e^-). 3 Ag için 1 NO oluşur; 4 HNO_3'ün yalnız 1'i indirgenir.

22 **D) 0,6**
2 Cr: +6 → +3 (6 e^- alır); Fe: +2 → +3 (1 e^- verir). 1 mol dikromat 6 mol Fe^{2+} yükseltger: 0,1 · 6 = 0,6

23 **E) 8**
$MnO_4^-(suda) + 5Fe^{2+}(suda) + 8H^+(suda) \rightarrow Mn^{2+}(suda) + 5Fe^{3+}(suda) + 4H_2O(s)$. Mn: +7 → +2 (5 e^-); 5 Fe^{2+} 5 e^- verir. Yük denkliği: -1 + 10 + c = 2 + 15 → c = 8

24 **C) I ve II**

Cl (0) atomlarının 5'i -1'e indirgenir (5 e^- alır), 1'i +5'e yükseltgenir (5 e^- verir). K'nin yükseltgenme basamağı +1 olarak kalır.

25 **C) 12,7**

13 / 65 = 0,2 mol Zn → 0,2 mol Cu → 0,2 · 63,5 = 12,7 g

26 **B) 11**

2(+1) + 2Cr + 7(-2) = 0 → Cr = +6. P + 4(-2) = -3 → P = +5. Toplam 11

27 **D) I ve III**

$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$. N: -3 → +2 (5 artar). 4 + 5 + 4 + 6 = 19

28 **B) 0,2**

Sn^{2+} 2 e^- verir, her Fe^{3+} 1 e^- alır. 0,4 mol e^- için 0,2 mol Sn^{2+}

29 **E) 44**

1 FeS_2: Fe +2 → +3 (1 e^-), 2 S -1 → +4 (2 · 5 = 10 e^-) → 11 e^-. 4 mol için 44 mol e^- (11 O_2 · 4 e^- = 44 ile de doğrulanır).

30 **A) 1**

$3Cu(k) + 2NO_3^-(suda) + 8H^+(suda) \rightarrow 3Cu^{2+}(suda) + 2NO(g) + 4H_2O(s)$. 3 mol Cu → 2 mol NO; 1,5 mol Cu → 1 mol NO