

KİM-117 TEMEL KİMYA

Prof. Dr. Zeliha HAYVALI

Ankara Üniversitesi

Kimya Bölümü

Bu slaytlarda anlatılanlar sadece özet olup ayrıntılı bilgiler ve örnek çözümleri derste verilecektir.

BÖLÜM 2

KİMYASAL HESAPLAMALAR

Mol Kavramı,

Atom kütlesi, mol kütlesi, en basit formül bulma,

Reaksiyon denklemlerinin denkleştirilmesi

Reaksiyon stokiyometrisi

MOL

SI birimidir.

MOL: 1 mol, tam 12,0000 g $^{12}_6\text{C}$ izotopunda bulunan, atom sayısı kadar molekül, atom veya iyon içeren madde miktarı olarak tanımlanır.

Avagadro sayısı ($6,02 \cdot 10^{23}$) kadar atom yada molekül içeren maddeye 1 mol denir.

^{12}C de Avagadro Sayısı ($6,022 \times 10^{23}$) kadar atom vardır.

1 mol Na atomu $6,022 \times 10^{23}$ Ca atomu ihtiva eder
1 mol Na⁺ iyonu $6,022 \times 10^{23}$ Ca⁺² iyonu ihtiva eder
1 mol H₂SO₄ molekülü $6,022 \times 10^{23}$ H₂SO₄ molekülü ihtiva eder

MOL KÜTLESİ

Bir türün 1 mol'ünün veya $6,022 \times 10^{23}$ tane taneciğın gram olarak kütesidir.

ATOMİK KÜTLE BİRİMİ (akb)-(u)

1 akb \rightarrow nötral tek bir ^{12}C atomunun kütleinin $1/12$ sidir.

(^{12}C izotopunun kütlei 12 akb kabul edilmiştir).

SI birim sisteminde u (unit) ile gösterilir.

KİMYASAL FORMÜLLERİN BULUNMASI

- * Element bileşimi ve oluştuğu elementlerin bağıl atom sayıları ile ilgili bilgileri veren formüllere **en basit** formül
- * Element bileşimi, oluştuğu elementlerin bağıl atom sayıları ve oluştuğu elementlerin gerçek atom sayıları ile ilgili bilgileri veren formüllere **molekül** formül
- * Maddelerin açık yapılarını veren formüle **yapısal** formülü denir."

AMPIRİK FORMÜL (En basit formül)

Ampirik formül= CH_2O

MOLEKÜL FORMÜLÜ

Bulunması için, türün mol kütlelerinin de bilinmesi gerekir.
Formaldehit(CH_2O), Asetik asit($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$), Gliseraldehit($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$),
Glikoz($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)

Ampirik formül= CH_2O

YAPISAL FORMÜL

Etanol($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), Dimetileter(CH_3OCH_3)

Molekül formülü= Ampirik formül= $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

REAKSİYONLAR, REAKSİYON DENKLEMLERİ

Tepkime denklemlerinin denkleştirilmesi için 2 yöntem vardır.

- 1) Yükseltgenme sayısı değişmesi yöntemi (Redoks)
- 2) İyon-elektron yöntemi

1. Yükseltgenme sayısı değişmesi yöntemi (Redoks)

İçinde elektronların sayısı bakımından değişme yani elektron alışverişi olan reaksiyonlara **Redoks Reaksiyonları** (Yükseltgenme-İndirgenme reaksiyonları) denir.

Yükseltgenme, bir atomun yükseltgenme sayısının (basamağının) artması (e^- kaybetmesi) ;

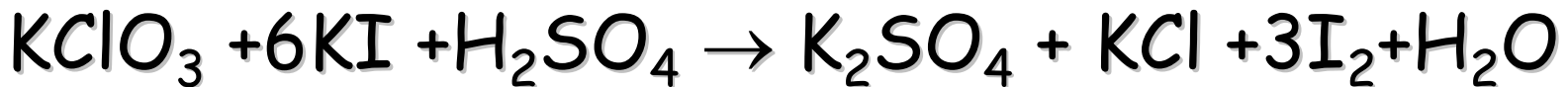
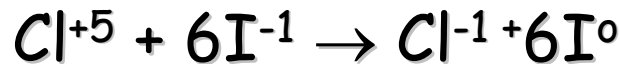
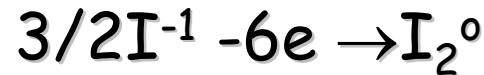
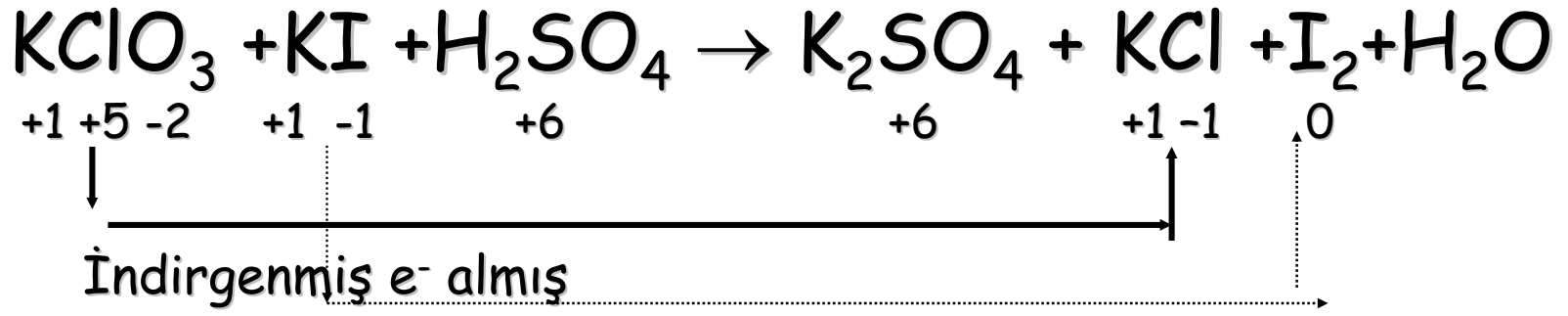
İndirgenme, bir atomun yükseltgenme sayısının (basamağının) azalması (e^- alması)

Yükseltgenme basamağı: Bir atomun sahip olmuş görüldüğü yüke denir .

Yükseltgenme e^- kaybetme

İndirgenme e^- alma

Örnek



2. İYON- ELEKTRON YÖNTEMİ

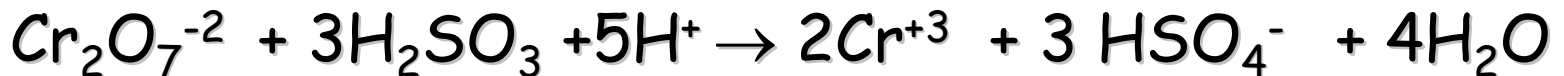
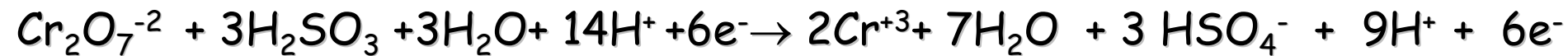
Yöntemde takip edilecek yol:

- 1) Tepkimeyi 2 yarı reaksiyona ayırılır.
- 2) Hidrojen ve Oksijen dışındaki atomlar denkleştirilir.
- 3) Oksijen eksikliği olan yere H_2O ,
- 4) Hidrojen eksikliği olan tarafa H^+ eklenir.
- 5) Eksi yük eksikliği olan tarafa gerektiği kadar elektron (e^-) eklenir.
- 6) Elektron eşitliğini sağlamak için iki yarı reaksiyon uygun sayılarla çarpılır ve toplanır.
- 7) Toplu tepkimede, her iki taraftaki aynı bileşenler silinir ve sonuçta net iyonik denklem elde edilir.

Örnek

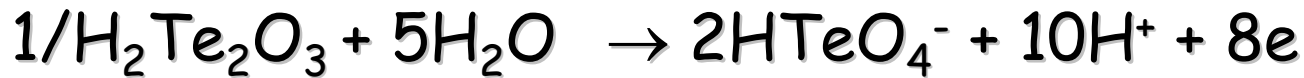
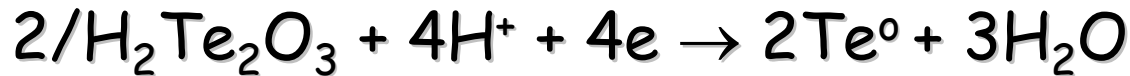
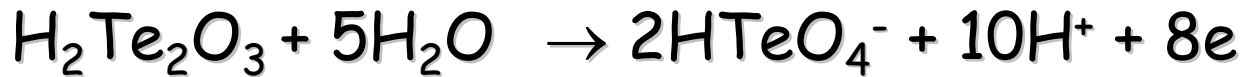
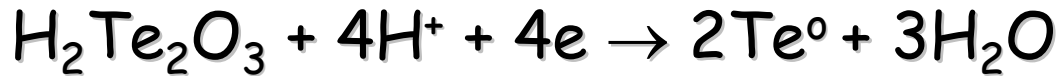
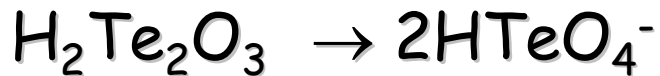
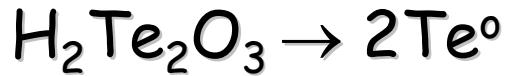


- | | |
|--|--|
| 1) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$ | 1) $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{HSO}_4^{-}$ |
| 2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} + 7\text{H}_2\text{O}$ | 2) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_4^{-}$ |
| 3) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} + 14\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} + 7\text{H}_2\text{O}$ | 3) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_4^{-} + 3\text{H}^+$ |
| 4) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} + 7\text{H}_2\text{O}$ | 4) $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HSO}_4^{-} + 3\text{H}^+ + 2\text{e}^-$ |



Örnek $\text{H}_2\text{Te}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Te} + \text{HTeO}_4^-$ (asidik ortam)

Cevap:

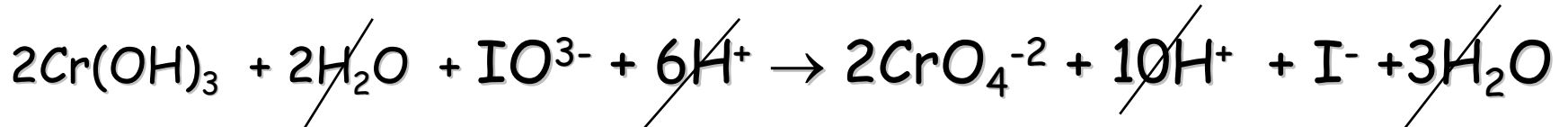
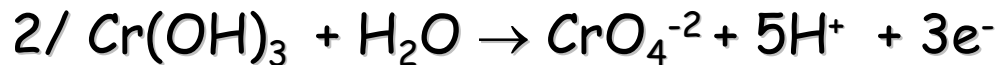
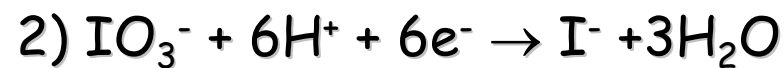
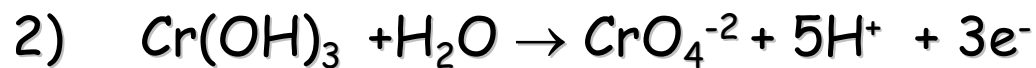
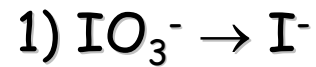
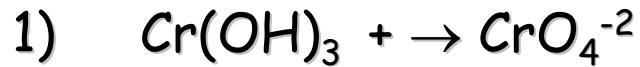
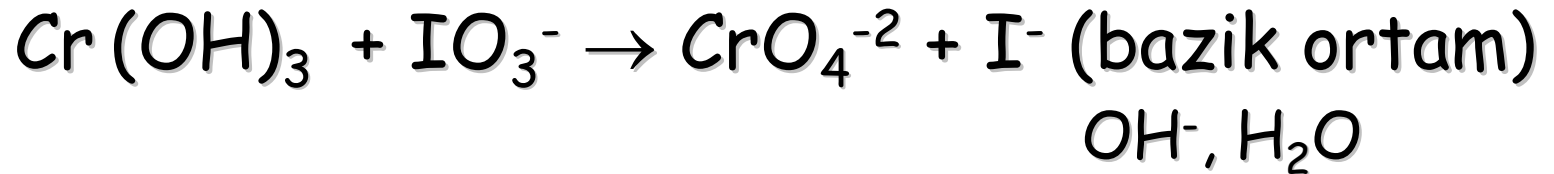


Bazik Ortam İyon Elektron Yöntemi

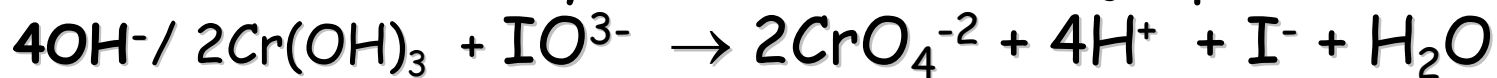
Bazik ortamda iyon elektron yöntemi asidik ortam ile aynı çözülür. Ancak denklemin her iki tarafı hidrojen (H^+) sayısı kadar OH^- ile çarpılır.

En son toplamda OH^- ile H^+ çarpımı su olarak yazılır.

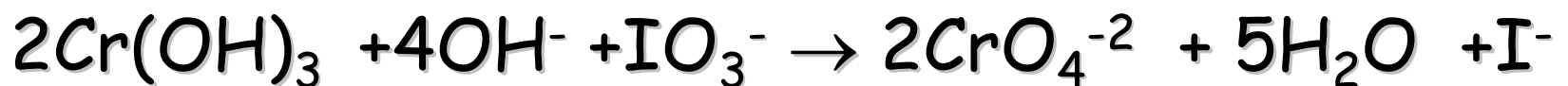
Örnek

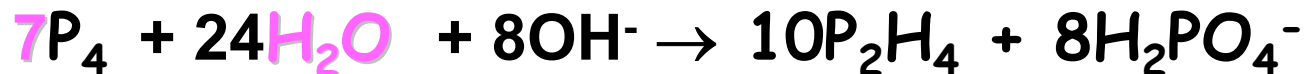
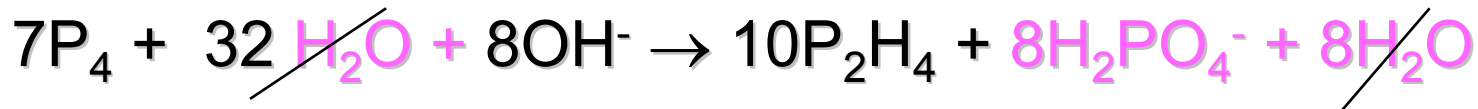
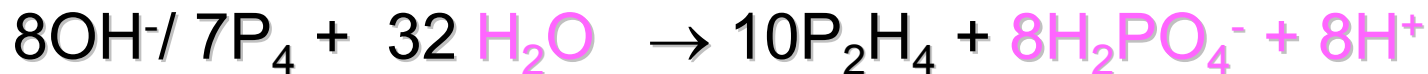
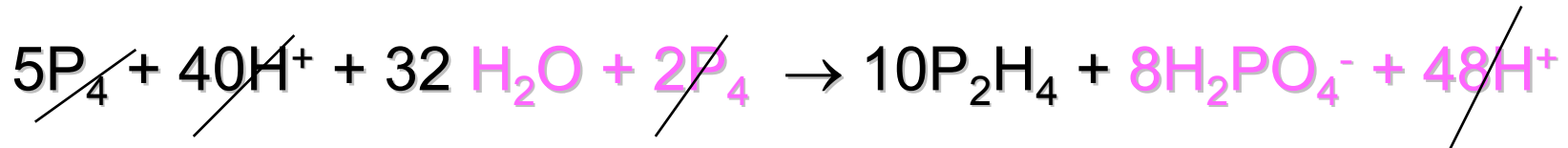
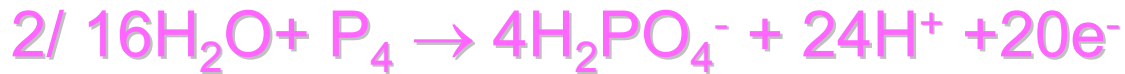
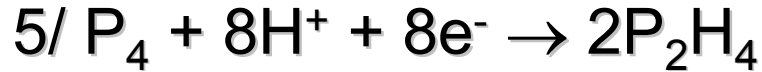
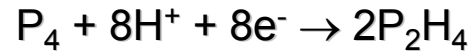
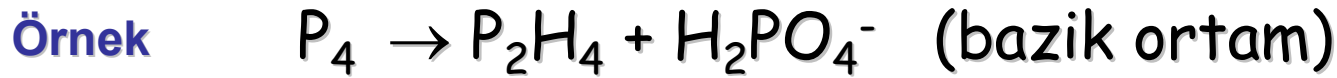


Her iki taraf H^+ sayısı kadar OH^- ile çarpılır



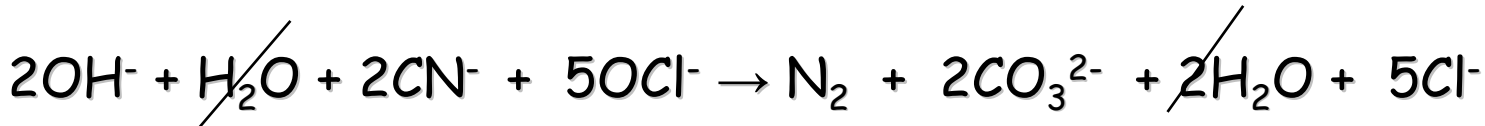
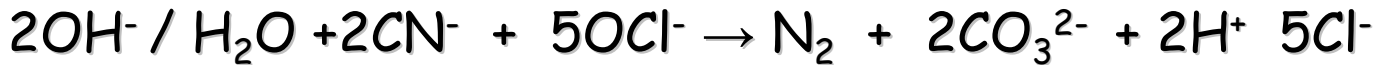
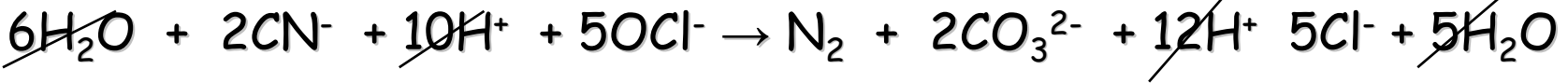
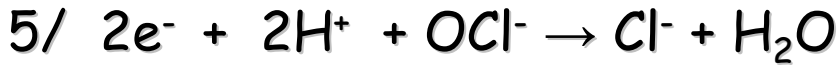
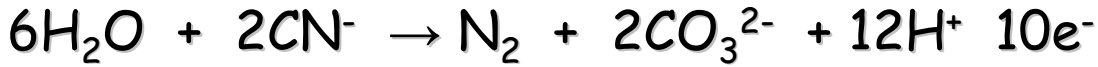
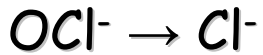
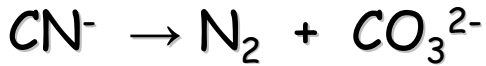
H^+ ile OH^- çarpımı su oluşturur.





Örnek $\text{CN}^- + \text{OCl}^- \rightarrow \text{N}_2 + \text{CO}_3^{2-} + \text{Cl}^-$ (bazik)
denklemini denkleştiriniz.

Cevap



KİMYASAL STOKİYOMETRİ

Stokiyometri, reaksiyona giren maddeler ile ürünlerin miktarı arasındaki kantitatif ilişkiyi ifade eder.

Sınırlayıcı Reaktif: Reaksiyon ortamında girenler arasında önce tükenen madde sınırlayıcı bileşendir.

Yüzde verim: Bir reaksiyonda deneysel olarak ele geçen ürün miktarı teorik olarak hesaplanandan her zaman daha azdır.

$$\text{Yüzde Verim} = \frac{\text{Deneysel}}{\text{Teorik}} \times 100$$