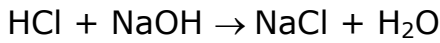


KİMYASAL DENKLEMLER

- İki ya da daha fazla maddenin birbirleri ile etkileşerek kendi özelliklerini kaybedip yeni özelliklerde bir takım ürünler meydana getirmesine **kimyasal olay**, bunların formüllerle gösterilmesine **kimyasal denklem** denir. Kimyasal denklemlerde (→) işaretinin sol tarafında reaksiyona girenler, sağ tarafında da ürünler bulunur.
- Hidroklorik asit ve sodyum hidroksitin reaksiyonundan yemek tuzu ve su meydana gelir. Bu kimyasal olayın denklemi



şeklindedir. Bu olayda reaksiyona giren ve çıkan atom sayıları birbirine eşittir.

Kimyasal reaksiyonlarda değişmeyen bazı özellikler.

- Atom sayısı ve cinsi
- Toplam kütle
- Toplam proton sayısı
- Toplam nötron sayısı
- Toplam elektron sayısı
- Kütle numaraları
- Çekirdek kararlılıkları

Kimyasal reaksiyonlarda;

Mol sayısı, molekül sayısı, basınç, hacim, sıcaklık değişebilir.

BASİT DENKLEM DENKLEŞTİRME

Karışık redoks reaksiyonlarının dışındaki denklemleri denkleştirmek için atom sayısı en fazla olan bileşiğin kat sayısı 1 olarak alınır. Diğerlerinin katsayısı buna bağlı olarak sayılarak bulunur.

DENKLEM KATSAYILARININ YORUMU ve ANLAMI

Bir kimyasal denklemde maddelerin baş tarafında bulunan katsayılar mol olarak yorumlanır.

Şayet reaksiyona giren ve oluşan maddelerin tamamı gaz olursa kat sayılar hacim (lt) olarak da yorumlanabilir.

$\text{N}_{2(g)} + 3\text{H}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NH}_{3(g)}$ denklemi;

1 mol $\text{N}_{2(g)}$ ile 3 mol H_2 tepkimeye girmiş 2 mol NH_3 oluşmuştur. Şeklinde yorumlanır.

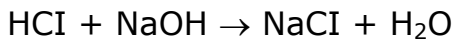
Bu denklemde maddelerin tamamı gaz olduğundan 1 hacim N_2 ile 3 hacim H_2 tepkimeye girmiş ve 2 hacim NH_3 oluşmuş şeklinde de yorumlanabilir.

Ya da 1 lt N_2 ile 3 lt H_2 tepkimeye girerse 2 lt NH_3 oluşur da denilebilir.

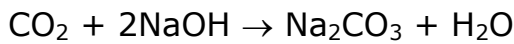
REAKSİYON TİPLERİ

1. Asit - Baz reaksiyonları

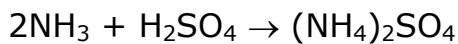
- Asit ve bazların reaksiyonundan tuz ve su oluşur. Olaya nötürleşme denir. Su oluşurken asidin H^+ iyonu ile bazın OH^- iyonu birleşir.



- Asit oksitlerin bazlarla, bazik oksitlerin asitlerle ve asit oksitlerin bazik oksitlerle reaksiyonları da asit baz reaksiyonudur.



- Anhidrobaz olan NH_3 ün asitlerle reaksiyonundan yalnız tuz oluşur.

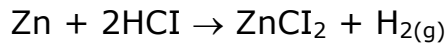
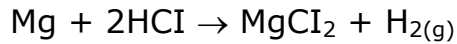


- Na_2CO_3 ve CaCO_3 gibi bazik tuzların asitlerle reaksiyonundan tuz ve su oluşur, CO_2 gazı açığa çıkar.

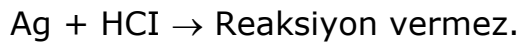


2. Metallerin asitlerle reaksiyonu

- Hidrojenden aktif metallerin asitlerle reaksiyonundan tuz oluşur. Hidrojen gazı açığa çıkar.



- Soy ve yarı soy metallere oksijensiz asitler etki etmez.

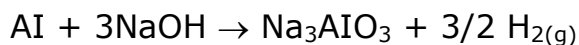
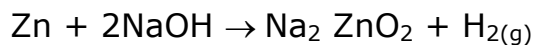


- Yarısoy metallere (Cu - Hg - Ag) HNO_3 ve H_2SO_4 gibi asitler yükseltgen özellikte etki ederler. Reaksiyon sonucu H_2 gazı açığa çıkmaz.

Derişik H_2SO_4 kullanıldığında SO_2 gazı açığa çıkar. Seyreltik H_2SO_4 reaksiyon vermez. Derişik HNO_3 den $\text{NO}_{2(\text{g})}$, seyreltik HNO_3 den $\text{NO}_{(\text{g})}$ elde edilir.

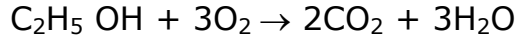
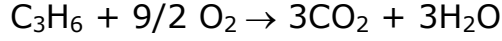
3. Metallerin bazlarla reaksiyonu

Kuvvetli bazlarla yalnızca anfoter metaller (Al, Zn, Sn, Pb ...) reaksiyon verir. Tuz oluşur. Hidrojen gazı açığa çıkar.



4. Organik bileşiklerin yanma reaksiyonu

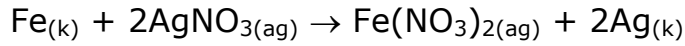
Hidrokarbon; yapısında C ve H atomu bulunduran bileşiklerdir. Bazı organik bileşiklerin yapısında C - H - O atomları bulunur. Organik bileşiklerin yanmasından CO₂ ve H₂O oluşur.



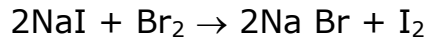
5. Yer değiştirme reaksiyonları

Aktiflik: Metallerin elektron verebilme, ametallerin elektron alabilme kabiliyetine aktiflik denir.

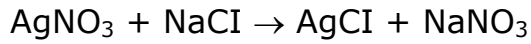
Aktif olan bir metal daha pasif olan metal katyonu ile yer değiştirir.



- Aktif olan bir ametal daha pasif olan ametal anyonu ile yer değiştirir.

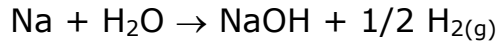


- Anyon ve katyon her ikisi de yer değiştirir.



6. Aktif metallerin su ile reaksiyonu

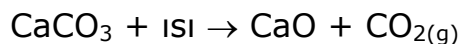
Li K Ba Sr Ca Na gibi aktif metallerin su ile reaksiyonundan hidrojen gazı açığa çıkarken metal hidroksit oluşur.



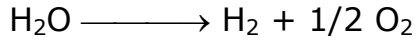
7. Analiz (Ayrışma) Reaksiyonları

Bir bileşiğin kendisinden daha basit maddelere ayrıştırılmasına analiz denir.

Aşağıdaki denklemler analiz reaksiyonlarına örnek olarak verilebilir.

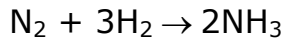
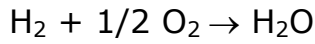


elektroliz



8. Sentez (Birleşme) reaksiyonları

Birden fazla maddenin birleşerek yeni özellikte yeni bir madde oluşturmaya olayına sentez denir.



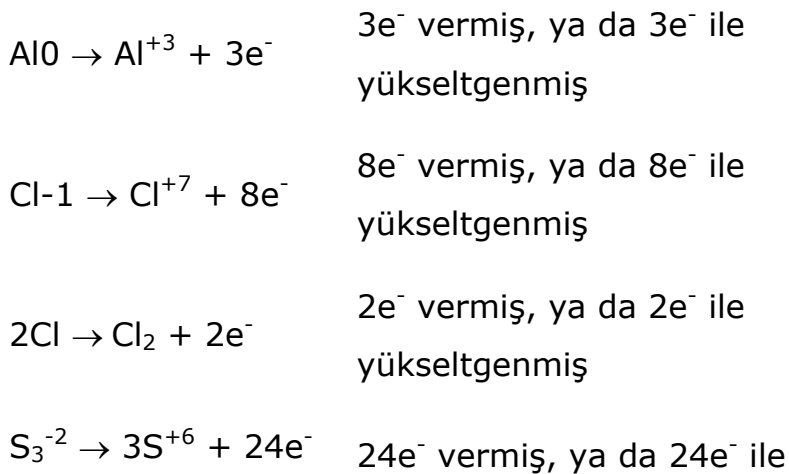
Redoks Reaksiyonları

Kimyasal reaksiyonların birçoğunda reaksiyona giren maddeler arasında elektron alışverişi olur. Böyle reaksiyonlara **redoks reaksiyonları** denir.

Redoks, yükseltgenme (elektron verme) ve indirgenme (elektron alma) olaylarının birleşimidir.

Elektron veren atom kendisi yükseltgenirken karşısındakini indirgediğinden dolayı **indirgendir**. Elektron alan atom kendisi indirgenirken karşısındakini yükselttiği için **yükseltgendir**.

Yükseltgenme (Elektron verme)



yükseltgenmiş

İndirgenme (Elektron alma)

$\text{Mg}^{+2} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}^0$ 2e^- almış ya da 2e^- ile indirgenmiş

$\text{P}^{+5} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{P}^{+3}$ 2e^- almış ya da 2e^- ile indirgenmiş

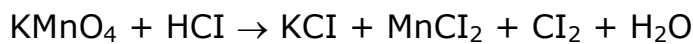
$\text{N}_2 + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{N}^{-3}$ 6e^- almış ya da 6e^- ile indirgenmiş

Redoks Denklemlerinin Denkleştirilmesi

Sırası ile şu işlemler yapılmalıdır;

1. Değerlik değiştiren elementler tespit edilerek her iki taraftaki değerlikleri bulunur.
2. Yükseltgenme ve indirgenme yarı tepkimeleri ayrı ayrı yazılır.
3. Verilen elektron sayısı alınan elektron sayısına eşit olması gerektiğinden uygun katsayılar kullanılarak elektron eşitliği sağlanır.
4. Reaksiyon, iyon reaksiyonu ise (asidik ortamda ya da bazik ortamda gerçekleşen bir tepkime ise) H^+ ya da OH^- iyonları ekleyerek veya denklem üzerinde H^+ ya da OH^- iyonları gözükyorsa bunların katsayıları değiştirilerek yük denkliliği sağlanır. Gerekli tarafa H_2O yazılır.
5. Reaksiyona giren atomların cins ve sayısı, reaksiyondan çıkan atomların cins ve sayısına eşit olması gerektiğinden dolayı atom eşitliği sağlanmamış atomlar uygun katsayılarla eşitlenir.

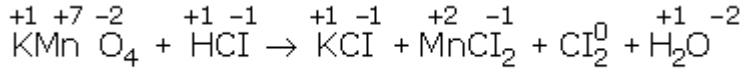
Örnek - 1



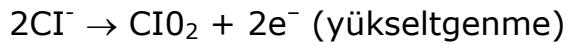
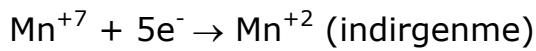
denklemini en küçük tam sayılarla denkleştiriniz.

Çözüm

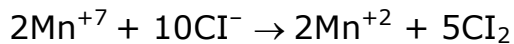
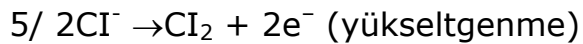
Elementlerin denklemde değerliklerini bulalım.



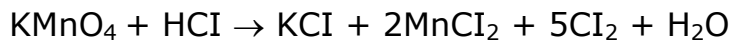
Değerlik değiştiren elementler Mn ve Cl dir. Mn^{+7} den Mn^{+2} ye indirgenmiş, Cl^- den Cl_2^0 a yükseltgenmiştir. indirgenme ve yükseltgenme yarı reaksiyonlarını yazalım.



Elektron sayılarını eşitlemek için indirgenme yarı reaksiyonunu 2, yükseltgenme yarı reaksiyonunu 5 ile çarpalım.



ürünlerin katsayılarını esas denkleme yazalım.



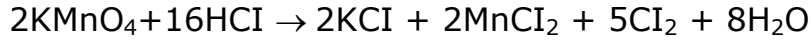
Sağ tarafta 2 tane Mn vardır. KMnO_4 ün katsayısı 2 olursa sol taraftaki Mn'de 2 tane olur.

Solda 2K vardır, sağdaki KCl nin katsayısı 2 olmalıdır.

Klor atomları sağ tarafta toplam 16 tane vardır. HCl nin katsayısı 16 olmalıdır.

Solda 16 tane H atomu varsa, H_2O nun katsayısı 8 olmalıdır.

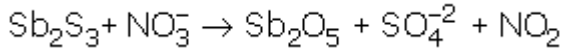
Denklemin denkleştirilmiş hali;



şeklinde olur.

Örnek - 2

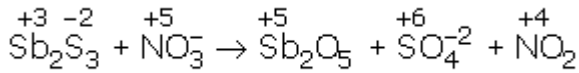
Asidik ortamda gerçekleşen



tepkimesini en küçük katsayılarla denkleştiriniz?

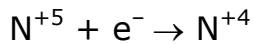
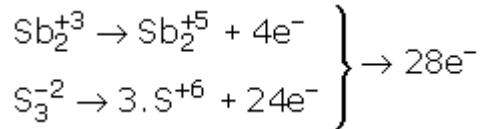
Çözüm

Elementlerin değerlikleri bulunur.

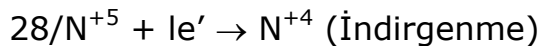
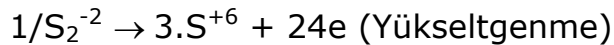
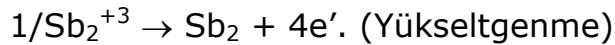


Değerlik değiştiren elementler Sb, S ve N'dur.

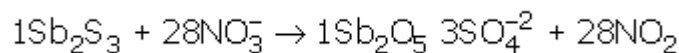
Sb ve S yükseltgenirken verdikleri elektronları N alarak indirgenmiştir.



Elektron sayılarını eşitlemek için yükseltgenme yarı reaksiyonlarını 1 ile, indirgenme yarı reaksiyonunu 28 ile çarpalım.

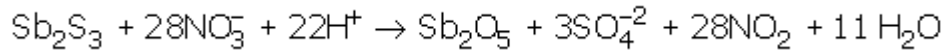


ürünlerin kat sayılarını esas denkleme yazalım.



İyonik olduğu için yük dengeliği eşitlenmeli. Soruda verilen iyonlar esas alınarak asitli ortam olduğu için H^+ ve H_2O yazılacak. Girenlerin yük toplamı (-28), çıkanların yük toplamı (-6). Yükleri eşitlemek için girenler tarafına $22 H^+$ yazılmalıdır. $22 H^+$ yazılınca H eşitliğini sağlamak için çıkanlar tarafına $11 H_2O$ yazılmalıdır.

Denklemin denkleşmiş hali,



şeklinde olur.