

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI

Kütle Korunumu Kanunu

Antonie Lavoisier (Anton Lavoziye) ortaya koymuştur. Kimyasal bir tepkimedey daima tepkime sonunda oluşan maddelerin kütlelerinin toplamı tepkimeye giren maddelerin kütlelerinin toplamına eşittir.

Sabit Oranlar Kanunu

Joseph Proust (Josef Prus) ortaya koymuştur. Bir bileşiğin bütün örnekleri aynı bileşime sahiptir. Yani bir bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı sabittir.

Katlı Oranlar Kanunu

John Dalton (Con Dalton) tarafından ortaya konulmuştur. Bu kanuna göre iki element birden fazla bileşik oluşturuyor ise bu elementlerden herhangi birinin sabit miktarıyla birleşen diğer elementin kütleleri arasında basit tam sayılarla ifade edilebilen bir oran vardır. Bu orana “katlı oran” denir.

Sabit Hacim Oranlar Kanunu

Bu kanuna göre gazlar, belirli basınç ve sıcaklıkta basit hacim oranlarına göre birleşir. Gaz hâlindeki herhangi bir ürünün hacmi ile tepkimeye giren gazlardan herhangi birinin hacmi arasında da tam sayılı basit bir oran vardır. Bu kanun Joseph Gay-Lussac (Cozef Geylusak) tarafından 1809 yılında ortaya konulmuştur.

Bağıl Atom Kütlesi

Bir atomun kütlesinin, standart kabul edilen atomun kütlesi ile karşılaştırılarak hesaplanmasına “bağıl atom kütlesi” denir. ^{12}C izotopu standart olarak kabul edilmiştir. ^{12}C izotopunun kütlesinin $1/12$ 'si atomik kütle birimi (akb) olarak tanımlanmıştır. Diğer atomların kütleleri, kütle spektrometresi kullanılarak ve kütleleri ^{12}C atomunun kütlesi ile karşılaştırılarak bulunmuştur. Buna göre bir hidrojen atomunun kütlesi, bir ^{12}C atomunun kütlesinin yaklaşık $1/12$ 'sidir.

Mol Kavramı ve Mol Sayısı

Atom ve moleküller gözle görülemeyecek kadar küçük olduğundan bunları normal yollarla saymak mümkün değildir. Bu nedenle belli sayıda atom içeren bir birim geliştirilmiş ve bu birim “mol” olarak adlandırılmıştır.

$6,02 \cdot 10^{23}$ sayısı 1 mol taneciği ifade eder. Bu sayı N_A ile gösterilir.

$1 \text{ akb} = \frac{1}{N_A}$ şeklinde gösterilir.

Mol Kütlesi

Bir mol atom ya da molekülün gram cinsinden kütlesine “mol kütlesi” denir. M_A ile gösterilen mol kütlesinin birimi g/mol'dür.

İzotop Atomların Mol Kütlesi

Bir elementin atom kütlesi, izotoplarının doğada bulunma oranlarına göre ağırlıklı atom kütlelerinin ortalamasıdır. Ortalama atom kütlesi aşağıdaki eşitlikle hesaplanır.

$$\text{Elementin ortalama atom kütlesi} = \left(\frac{1. \text{ izotopun bolluk yüzdesi}}{1. \text{ izotopun kütlesi}} \times \right) + \left(\frac{2. \text{ izotopun bolluk yüzdesi}}{2. \text{ izotopun kütlesi}} \times \right) + \dots$$

Mol Hesapları

Herhangi bir maddenin verilen miktarının (kütlesinin, tanecik sayısının ve gazlar için hacminin) kaç mole eşit olduğunu bulmak için yapılan hesaplar mol hesaplarıdır. Mol sayısı “n” sembolü ile gösterilir.

Atom İçin Mol Hesabı

$$\text{mol sayısı} = \frac{\text{verilen kütle}}{\text{mol kütlesi}} \quad n = \frac{m}{M_A} = \frac{g}{g.mol^{-1}} = \text{mol}$$

$$\text{mol sayısı} = \frac{\text{verilen atom sayısı}}{\text{Avogadro sayısı}} \quad n = \frac{N}{N_A} = \frac{\text{tanecik}}{\text{tanecik.mol}^{-1}} = \text{mol}$$

Molekül İçin Mol Hesabı

$$\text{mol sayısı} = \frac{\text{verilen kütle}}{\text{mol kütlesi}} \quad n = \frac{m}{M_A} = \frac{g}{g.mol^{-1}} = \text{mol}$$

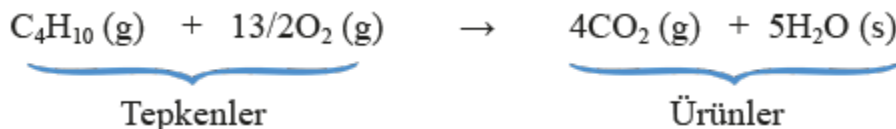
$$\text{mol sayısı} = \frac{\text{verilen molekül sayısı}}{\text{Avogadro sayısı}} \quad n = \frac{N}{N_A} = \frac{\text{tanecik}}{\text{tanecik.mol}^{-1}} = \text{mol}$$

Normal Şartlardaki Gazlar İçin Mol Hesabı

$$\text{mol sayısı} = \frac{\text{verilen hacim}}{22,4} \quad n = \frac{V}{V_0} = \frac{L}{L.mol^{-1}} = \text{mol}$$

Kimyasal Tepkime Denklemi

Kimyasal tepkimeler tepkime denklemleri ile gösterilir. Bir tepkime denkleminde tepkimeye giren maddelere “tepken” denir ve tepkenler tepkime denkleminde sol tarafa yazılır. Tepkime sonucunda oluşan maddelere ise “ürün” denir ve ürünler tepkime denkleminin sağ tarafına yazılır.



Kimyasal Tepkime Türleri

Yanma Tepkimeleri

Herhangi bir maddenin havadaki oksijenle birleşerek tepkime vermesine “yanma” denir.

Sentez (Oluşum) Tepkimeleri

İki ya da daha fazla tepkenin tek bir madde (ürün) oluşturduğu tepkime türüdür.

Analiz (Ayrışma) Tepkimeleri

Herhangi bir bileşiğin ısı, ışık ya da elektrik enerjisi yardımıyla bileşenlerine ayrılması şeklinde gerçekleşen tepkime türüdür.

Asit-Baz Tepkimeleri

Bir asit ile bir baz karıştırıldığında asitten gelen H^+ iyonu ve bazdan gelen OH^- iyonu tepkimeye girerek suyu oluşturur. Buna “nötrleşme” adı verilir.

Çözünme-Çökelme Tepkimeleri

İki çözelti karıştırıldığı zaman bir tepkime meydana gelebilir ve bu tepkime sonucunda suda çözünmeyen bir katı oluşabilir. Bu tür tepkimelere “çözünme-çökelme tepkimeleri” denir.

Tepkime Denklemlerinin Denkleştirilmesi

Kimyasal tepkimeler denkleştirilirken şu adımlar izlenebilir:

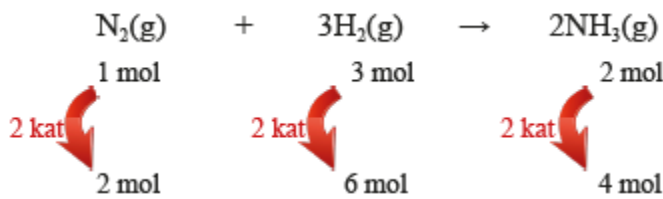
- Denklemin her iki tarafında birer bileşikte ortak element varsa önce o element denkleştirilir.
- Tepkimeye giren ve oluşan ürünlerden biri serbest element olarak bulunuyorsa en son o element denkleştirilir.
- Bileşik katsayıları tam sayı olmalıdır. Moleküler elementlerin katsayıları kesirli olabilir.

Stokiyometrik Hesaplamalar

Bir kimyasal tepkimedeki niceliksel ilişkilere “tepkime stokiyometrisi” adı verilir.

a) Kimyasal Tepkime-Mol İlişkisi

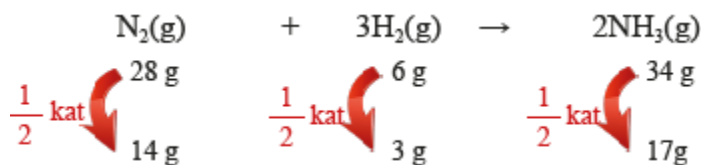
Bir kimyasal tepkimenin katsayıları mol sayısı oranlarını verir.



b) Kimyasal Tepkime-Kütle İlişkisi

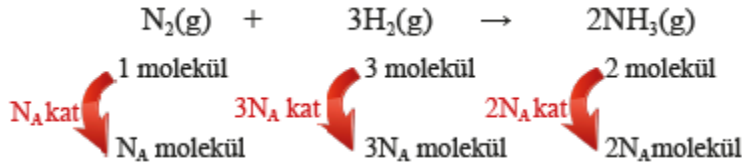
Bir kimyasal tepkimede tepkimeye giren ve tepkime sonucu oluşan maddelerin kütleleri üzerinden hesaplama yapılırken şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Tepkime denklemindeki katsayılar kesinlikle kütle oranı olarak düşünülmemelidir.



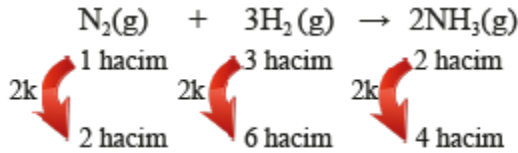
c) Kimyasal Tepkime-Tanecik Sayısı İlişkisi

Bir tepkimeye giren tanecik; atom, molekül ya da iyon olabilir. Tanecik sayısı üzerinden hesaplama yapmak, mol sayısı üzerinden hesaplama yapmaya benzer.



ç) Kimyasal Tepkime-Hacim İlişkisi

0 °C sıcaklık ve 1 atm basınca "normal şartlar (NŞ)" veya "normal koşullar (NK)" denir. Normal şartlar altında 1 mol ideal gaz 22,4 L hacim kaplar. Bir tepkimedeki gazların tepkime katsayıları hacim olarak da ifade edilebilir.



Sınırlayıcı Bileşeni Olan Tepkimeler

Tepkenler, bir kimyasal tepkime gerçekleşirken denkleşmiş denklemdeki oranda verilmeyebilir. Miktarı önce biten tepken, ürünün miktarını belirleyeceğinden "sınırlayıcı bileşen" adını alır. Bir tepkimedeki sınırlayıcı bileşen bittiğinde ortamda diğer tepkenlerden kalmasına rağmen ürün oluşmayacağından tepkime sonlanır.

Verim Hesabı

Bir kimyasal tepkimedeki tepkenlerin verilen miktarlarından tepkime denklemine göre elde edilen en fazla ürün miktarına "teorik verim" denir. Deneyler sonunda elde edilen verime "gerçek verim", gerçek verimin teorik verime oranına ise "yüzde verim" adı verilir.

$$\% \text{ verim} = \frac{\text{gerçek verim}}{\text{teorik verim}} \times 100$$

ya da

$$\% \text{ verim} = \frac{\text{tepkimeden elde edilen miktar}}{\text{tepkimeden elde edilmesi beklenen miktar}} \times 100$$