KİMYA Sınıf-11

KONU GAZLARIN ÖZELLİKLERİ VE GAZ YASALARI I

Gazları katı ve sıvılardan ayıran özellikler nelerdir?

Gazlar, maddenin katı ve sıvı hâline göre en düzensiz ve en yüksek enerjili hâlidir. Katı ve sıvı hâle göre gaz hâlde tanecikler arası boşluk çok fazla, tanecikler arası çekim kuvveti en azdır.



Gaz, sıvı ve katılarda tanecikler

Gazların Genel Özellikleri

- Belirli bir hacmi ve sınırlı yüzeyi yoktur.
- Hacmi bulundukları kabın hacmine eşittir.
- Kabın her yerinde aynı basıncı yapar.
- Tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.
- Basınç uygulanarak sıkıştırılabilir.
- Sıcaklık artışı ile genleşebilir.
- Bütün gazlar birbiriyle her oranda homojen olarak karışır.
- Bir maddenin gaz hâlinin özkütlesi o maddenin katı ve sıvı hâline göre çok küçüktür.
- Gaz taneciklerinin enerjisi katı ve sıvı hâldeki taneciklerin enerjisine göre daha fazladır.


Basınçla sıkıştırılan gazların bisiklet tekerleğini şişirmesi


Seyahat balonu

Gazların betimlenmesi ve gaz taneciklerinin davranışları nelere bağlı olarak değişir.

Gaz davranışlarını açıklayabilmek için gazların genel özelliklerinin ve betimlenmesinde kullanılan birimlerin bilinmesi gerekir. Gaz davranışları, gazların kimyasal özelliklerine bağlı olmayıp fiziksel özelliklerine bağlıdır. Gaz taneciklerinin davranışları; sıcaklığa, mol sayısına (miktarına), hacmine ve basıncına bağlı olarak değişir.

Gazların Betimlenmesinde Kullanılan Özellikler

SICAKLIK (T)

Sıcaklık, taneciklerin ortalama kinetik enerjilerinin bir ölçüsüdür. Genellikle Celsius ölçeğine göre hazırlanmış termometrelerle ölçülür. Gaz taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır. Mutlak sıcaklığın birimi Kelvin'dir (K). Celsius (Santigrat (t)), Kelvin (T) ile sembolize edilir. Santigrat birimi (°C) ;

T (K) = t (°C) + 273 bağıntısıyla Kelvin (K) birimine dönüştürülür.

MOL SAYISI (n)

Gazın miktarı mol sayısı ile ifade edilir. Sabit sıcaklıkta bir gazın mol sayısının değişimi, basıncını ya da hacmini doğru orantılı olarak etkiler.

HACİM (V)

Gazların hacimleri sıcaklık ve basınçtan oldukça fazla etkilenir. Bu nedenle gazların hacimleri verilirken sıcaklık ve basınç koşullarının da belirtilmesi gerekir.

BASINÇ (P)

Gaz molekülleri hem birbirine hem de bulundukları kabın yüzeyine çarparak bir kuvvet uygularlar. Bu kuvvete gaz basıncı denir ve P ile gösterilir. Gaz basıncı birim yüzeye uygulanan kuvvet olarak da tanımlanabilir. Gaz basıncı birim hacimdeki taneciğin sayısı, hızı ve taneciklerin çarpışma sayısıyla orantılı olarak değişir. Kapalı kaplardaki gaz basıncı manometrelerle ölçülür. Atmosferde bulunan gazların uyguladığı basınca atmosfer basıncı (atm) denir. Atmosfer basıncını ölçmek için barometre kullanılır.

GAZ YASALARI

Gazların; özelliklerini, basınç, hacim, miktar ve sıcaklıkla ilişkilerini açıklayan yasalar "gaz yasaları" olarak bilinir.

- Boyle Yasası (Basınç-Hacim İlişkisi) Robert Boyle
- Charles Yasası (Hacim-Sıcaklık İlişkisi) Jacques Charles
- Gay- Lussac Yasası (Basınç-Sıcaklık İlişkisi) Gay- Lussac
- Avogadro Yasası (Mol Sayısı-Hacim İlişkisi) Amedeo Avogadro

BOYLE YASASI

Robert Boyle sabit mol sayısı ve sıcaklıktaki bir gazın hacmi ile basıncının ters orantılı olduğunu veya bir gazın basınç ile hacim çarpımının sabit bir değer olduğunu ifade etmiştir. Bu ifade Boyle Yasası olup matematiksel olarak

$V \alpha \frac{1}{P}$ veya $PV = sabit$ (n ve T sabit) şeklinde ifade edilir.

$Hacim \alpha \frac{1}{Basınç}$ veya $V \alpha \frac{1}{P}$ $n = sabit$, $T = sabit$

$P . V = k$ (sabit)



Gazların basınç - hacim ilişkisi

n ve T sabit olduğunda hacim ve basınç değişimi PV değerini değiştirmez.

$P_1V_1 = P_2V_2 = ... = P_nV_n = sabit\ olur.$

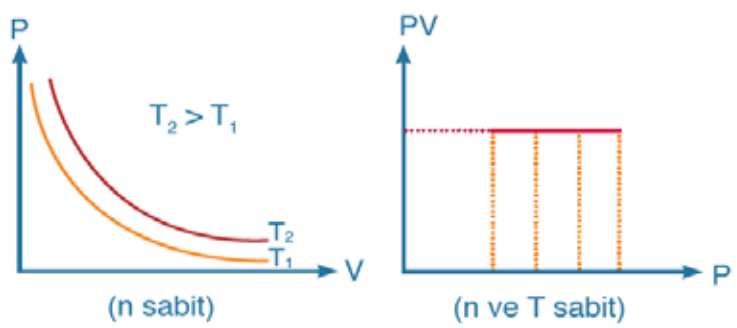
ÖRNEKSORU: 500 mmHg basıncında 20 L hacmindeki bir gaz örneği sabit sıcaklıkta 10 L hacmindeki bir tüpe sıkıştırılırsa tüpteki basınç kaç cmHg olur?

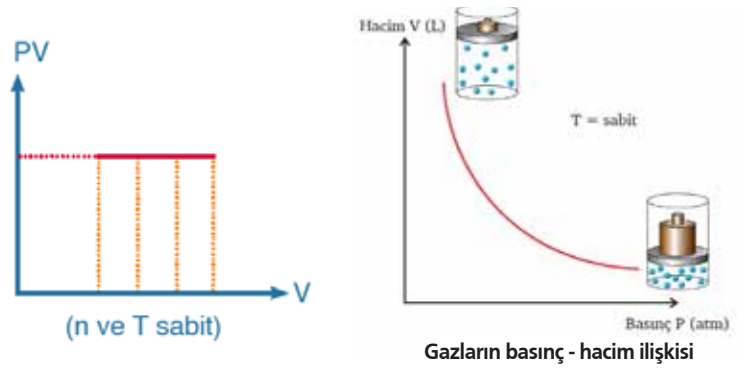
ÇÖZÜM : P_1 = 500 mmHg P_2 = ?
V_1 = 20 L V_2 = 10 L

$P_1 x\ V_1 = P_2 x\ V_2$

500 mmHg x 20 L = P_2 x 10 L buradan P_2 = 1000 mm Hg ve 100 cm Hg bulunur.

Basınç- Hacim ilişkisi grafikleri aşağıda verilmiştir.





Gazların basınç - hacim ilişkisi

CHARLES YASASI

Bütün gazlar aynı sıcaklık artışı ile aynı oranda genleşir.. Katı ve sıvılarda sıcaklıkla genleşme ayırt edici bir özellik olduğu hâlde gazlar için bu özellik ayırt edici değildir.

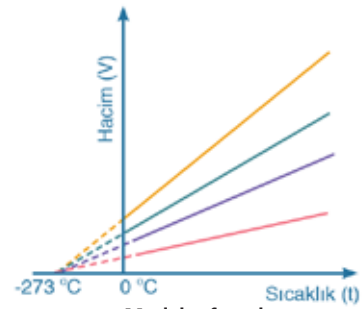
Farklı basınçlardaki farklı gazların sıcaklık-hacim grafiği çizildiğinde elde edilen düz doğrular sıcaklık eksenine doğru uzatıldığında gazların hepsinin -273,15 °C'de sıfır hacme ulaştığı bulunmuştur. Bu değer Kelvin ölçeğinin sıfır noktasına karşılık gelir. -273,15 °C veya 0 K değerine mutlak sıfır noktası denir. Bu sıcaklıkta hiçbir madde gaz hâlde bulunamaz.

$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = ... = \frac{V_n}{T_n} = sabit$ $n = sabit$, $P = sabit$



Gazların hacim - sıcaklık ilişkisi

ÖRNEK SORU: Bir miktar gazın sabit basınçta sıcaklığı 127 oC, hacmi 400 mL'dir. Gazın hacminin 800 mL'ye çıkarılabilmesi için sıcaklığı kaç oC olmalıdır?



Mutlak sıfır noktası

ÇÖZÜM:

t_1 = 127 °C ⇒ T_1 = 400 K t_2 = ? °C T_2 =?

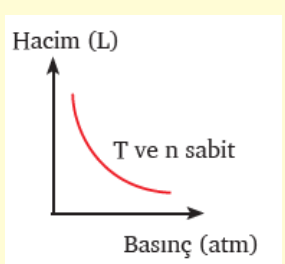
V_1 = 400 mL V_2 = 800 mL

$V_1/ T_1 = V_2/ T_2$

400 ~~mL~~ / 400 K = 800 ~~mL~~ / T_2 buradan T_2 = 800 K ve

t_2 = 800 – 273 = 527 °C olarak bulunur.

SORULAR

1- 

Yandaki belirli miktardaki gazın sabit sıcaklıktaki basınç-hacim grafiği verilmiştir.

Grafikle ilgili

I. Basınç hacim çarpımı sabittir.
II. Düşük hacimde gazın basıncı yükselir.
III. Basınç arttıkça hacim artar.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I. B) Yalnız II. C) Yalnız III.
D) I ve II. E) I, II ve III. **Cevap : D**

2. Aşağıdaki olaylardan hangisi sadece Charles yasası ile ilgilidir?

A) Şişirilmiş esnek balonun hava soğudukça küçülmesi
B) Araba lastiklerinin şişirildikçe hacminin artması
C) Suyun içinde yükselen hava kabarcığının zamanla şişmesi
D) Aşırı şişirilen esnek balonun patlaması
E) Buhar basıncının sıcaklık arttıkça artması

Cevap : A

3. 27 °C sıcaklıkta He gazı ile doldurulmuş balonun hacmi 3 litredir. Balondaki gazın sıcaklığı 127 °C'a çıkarılırsa hacmi kaç litre olur?

A) 4
B) 6
C) 8
D) 12
E) 14

Cevap : A