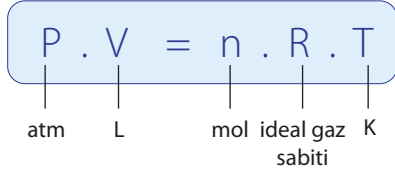


İDEAL GAZ YASASI

İDEAL GAZ DENKLEMİ

Gaz yasalarının bir araya gelmesiyle elde edilen ve bir gaza ait basınç, sıcaklık, hacim ve mol değerleri arasındaki ilişkiyi veren bağıntıya **ideal gaz denklemi** denir.



$$R = \frac{22,4}{273} \text{ ya da } = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Gaz yasalarına uyan, molekülleri birbirinin davranışından etkilenmeyen ve molekülleri arasında çekim kuvveti olmayan varsayımsal gazlara **ideal gazlar** denir.

- İdeal gazlarda tanecikler arası çekim kuvveti yok sayılır.
- İdeal gazlarda toplam hacim yanında taneciklerin öz hacmi ihmal edilir.
- Yüksek sıcaklık ve düşük basınçta gazlar ideale daha yakındır.
- Aynı şartlarda molekül kütlesi küçük olan gaz ideale daha yakındır.
- Polarlanabilirliği düşük olan (apolar molekül yapılı) gazlar ideale daha yakındır.

Örneğin, H₂ ve He gazları düşük mol kütlesi ve düşük polarlığa sahip olduğundan ideale en yakın davranış gösteren gazlardır.

Gazların Yoğunluğu

Molekül kütlesi bilinen bir gazın yoğunluğu aşağıdaki bağıntı ile hesaplanabilir.

$$P \cdot M_A = d \cdot R \cdot T$$

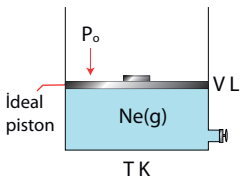
NK'de C₄H₈ gazının yoğunluğu;

$$1,56 = d \cdot \frac{22,4}{273} \cdot 273 \quad d = 2,5 \text{ g/L} \quad \text{C}_4\text{H}_8: 56 \text{ g/mol}$$

*N.K: 1 atm ve 0 °C

İdeal Pistonlu Kaplarda Gazların Yoğunluğu İle İlgili Yorumlar

İdeal pistonlu bir kaba uygulanan işlem ve gazın yoğunluğundaki değişimler aşağıdaki gibidir.



1. Sıcaklık arttırılırsa hacim artar ve özkütle azalır.
2. Sıcaklık azaltılırsa hacim azalır ve özkütle artar.
3. Sabit sıcaklıkta kaba He gazı ilave edilirse toplam gaz özkütlesi azalır.
4. Sabit sıcaklıkta kaba Ar gazı ilave edilirse toplam gaz özkütlesi artar. (He:4, Ne:20, Ar:40)

İdeal pistonlu bir kaptan, ilave edilen gaz mol kütlesi, kaptaki gazın mol kütlesinden büyük ise toplam gaz özkütlesi artar, küçük ise toplam gaz özkütlesi azalır. Eşit ise özkütle değişmez.

Sabit Hacimli Kaplarda Gazların Yoğunluğu İle İlgili Yorumlar

Sabit hacimli bir kaba uygulanan işlem ve gazın yoğunluğundaki değişimler aşağıdaki gibidir.



1. Sıcaklığın artması ya da azalması özkütleyi değiştirmez.
2. Kaba Ne gazı ilave edilirse Ne gazının özkütlesi artar.
3. Kaba mevcut gaz dışında farklı bir gaz ilave edilirse Ne gazının özkütlesi değişmez. Fakat toplam gaz özkütlesi artar.
4. Kaptan gaz çıkışı olması durumunda gazın kütlesi azalacağından özkütle azalır.

Özkütle yorumları yapılırken gazın kütle/hacim oranındaki değişim dikkate alınır.

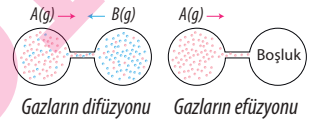
KİNETİK TEORİ

Gazların davranışını açıklayan teoriye **kinetik teori** denir. Kinetik teoriye göre,

- Gaz molekülleri gelişigüzel, sürekli ve doğrusal hareket eder (Brown hareketi).
- Gaz tanecikleri birbirleriyle ve kapın yüzeyi ile esnek çarpışma yapar.
- Gaz moleküllerinin öz hacmi kapladığı hacim yanında ihmal edilir.
- Gaz moleküllerinin birbirleriyle çarpışma anı dışında aralarında etkileşim olmadığı varsayılır.
- Gaz moleküllerinin kinetik enerjileri mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır.
- Sıcaklıkları aynı olan tüm gazların ortalama kinetik enerjileri aynıdır.
- Sıcaklıkları aynı olan gaz moleküllerinden molekül kütlesi küçük olanın hızı daha fazladır.
- Bir gaz, kinetik teori varsayımlarına ne kadar yakın davranıyorsa ideal gaz olmaya da o kadar yakındır.

GRAHAM DİFÜZYON YASASI

Gaz moleküllerinin aynı ya da farklı gaz molekülleri arasında yayılmasına **difüzyon** denir. Gaz moleküllerinin küçük bir delikten boşluğa yayılmasına da **efüzyon** denir.



Gaz taneciklerinin hızı ile molekül kütleleri arasındaki bağıntıya **Graham Difüzyon Yasası** denir. Graham Difüzyon Yasası'na göre bir gaz molekülünün difüzyon veya efüzyon hızı taneciklerin mol kütlelerinin kareköküyle ters orantılıdır.

İki gazın difüzyon hızlarının karşılaştırılması

Farklı sıcaklıkta bulunan iki farklı gaz molekülünün difüzyon ve efüzyon hızları karşılaştırıldığında gaz moleküllerinin hızı mutlak sıcaklığın kareköküyle doğru, mol kütlelerinin kareköküyle ters orantılıdır

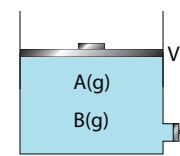
$$\frac{V_x}{V_y} = \sqrt{\frac{M_{A_y} \cdot T_x}{M_{A_x} \cdot T_x}} = \sqrt{\frac{d_y}{d_x}} = \frac{t_y}{t_x}$$

d: Özkütle
t: Yayılma süresi

GAZ KARIŞIMLARI

Kısmi Basınç ve Dalton Kısmi Basınçlar Yasası

Bir gaz karışımındaki gazlardan birinin tek başına uyguladığı basınca **kısmi basınç** denir. Dalton'un Kısmi Basınçlar Yasası'na göre bir gaz karışımındaki toplam basınç, karışımındaki her bir gazın kısmi basınçlarının toplamına eşittir.



Gazların kısmi basınçları, mol kesirleri ile toplam basıncın çarpımına eşittir.

$$P_A = P_T \cdot X_A$$

$$X_A = \frac{n_A}{n_T}$$

P_A: A gazının kısmi basıncı

P_B: B gazının kısmi basıncı

X_A: A gazının mol kesri

X_B: B gazının mol kesri

$$P_B = P_T \cdot X_B$$

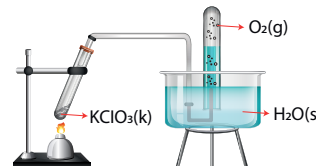
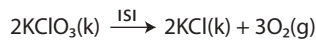
$$X_B = \frac{n_B}{n_T}$$

$$P_T = P_A + P_B$$

Bir gazın mol kesri o gazın mol sayısının toplam mole oranıdır. Bir karışımındaki bütün gazların mol kesirlerinin toplamı daima 1'e eşittir.

Su Üstünde Gaz Toplanması

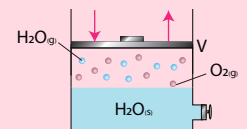
Laboratuvarda potasyum klorat ısıtıldığında açığa çıkan oksijen gazı su üzerinde toplanır.



Toplam gaz basıncı O₂ gazının kısmi basıncı ile suyun buhar basıncının toplamına eşittir.

$$P_T = P_{O_2} + P_{H_2O}$$

Suyun buhar basıncı sıcaklık, sıvının cinsi ve safsızlığa bağlıdır. Dış basınca bağlı değildir. Aşağıdaki kaptan pistonun aşağı ya da yukarı hareketi ile suyun buhar basıncı değişmez. Yalnızca O₂ gazının basıncı artar ya da azalır.



Piston aşağı itildiğinde yoğunlaşma olur ve buhar molekül sayısı azalırken, sıvı molekül sayısı artar. Piston yukarı çekildiğinde ise tam tersi olay gerçekleşir.