

# Bölüm 2

## *Sıcaklık ve Gazların Kinetik Teorisi*

Prof. Dr. Bahadır BOYACIOĞLU



# *Sıcaklık ve Gazların Kinetik Teorisi*

- ▶ Gaz Yasaları
- ▶ İdeal Gaz Yasası

# Gaz Yasaları

- ▶ Boyle Yasası
- ▶ Charles Yasası
- ▶ Guy-Lussac Yasası
- ▶ Avogadro Yasası

Bir gazın dört temel özelliği vardır:

- ▶ basınç (P),
- ▶ hacim (V),
- ▶ sıcaklık (T) ve
- ▶ mol cinsinden miktarı (n).

Bu özellikler birbiriyle ilişkilidir - birisi değiştğinde diğerlerini etkiler. Basit gaz kanunları, bu özelliklerin çiftleri arasındaki ilişkileri tanımlar.

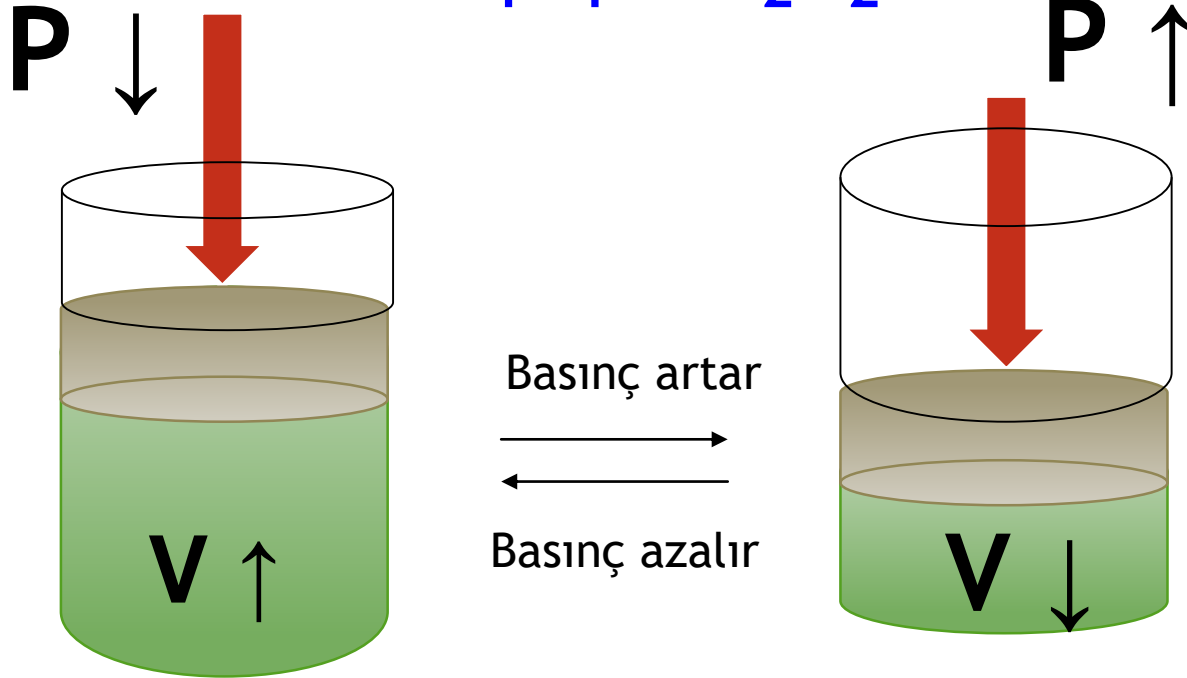
# Gas Yasaları- Boyle Yasası

Bir gazın basıncı hacmi ile ters orantılıdır.

Sabit T ve gaz miktarı durumunda;

- P arttıkça V aynı oranda azalır. **PV = sabit**

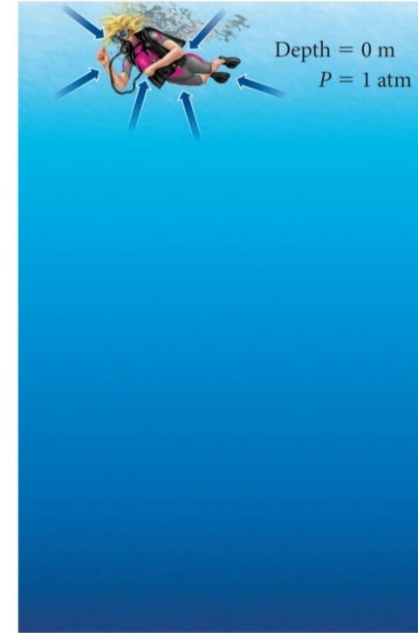
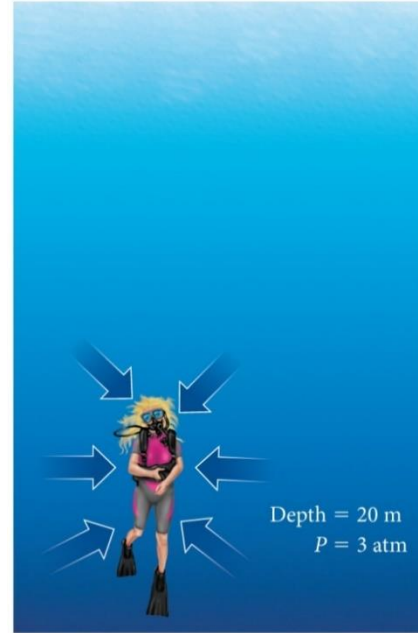
$$P_1V_1 = P_2V_2$$



Bir gaz numunesinin hacmi azaldığında, gaz molekülleri çevreleyen yüzeylerle daha sık çarpışır ve basınç artar.

# Örnek: Boyle Yasası ve Dalış

- Her 10 m derinlik için bir dalgıçı çevreleyen suyun ağırlığına bağlı olarak yaklaşık olarak ilave bir atmosfer basıncının etkisinde kalır
- Örneğin, 20 m'de, dalgıç yaklaşık 3 atm basınca maruz kalır.



# Gas Yasaları- Charles Yasası

Sabit bir basınçta sabit bir gaz miktarı, kelvin cinsinden sıcaklık arttıkça doğrusal olarak artar:

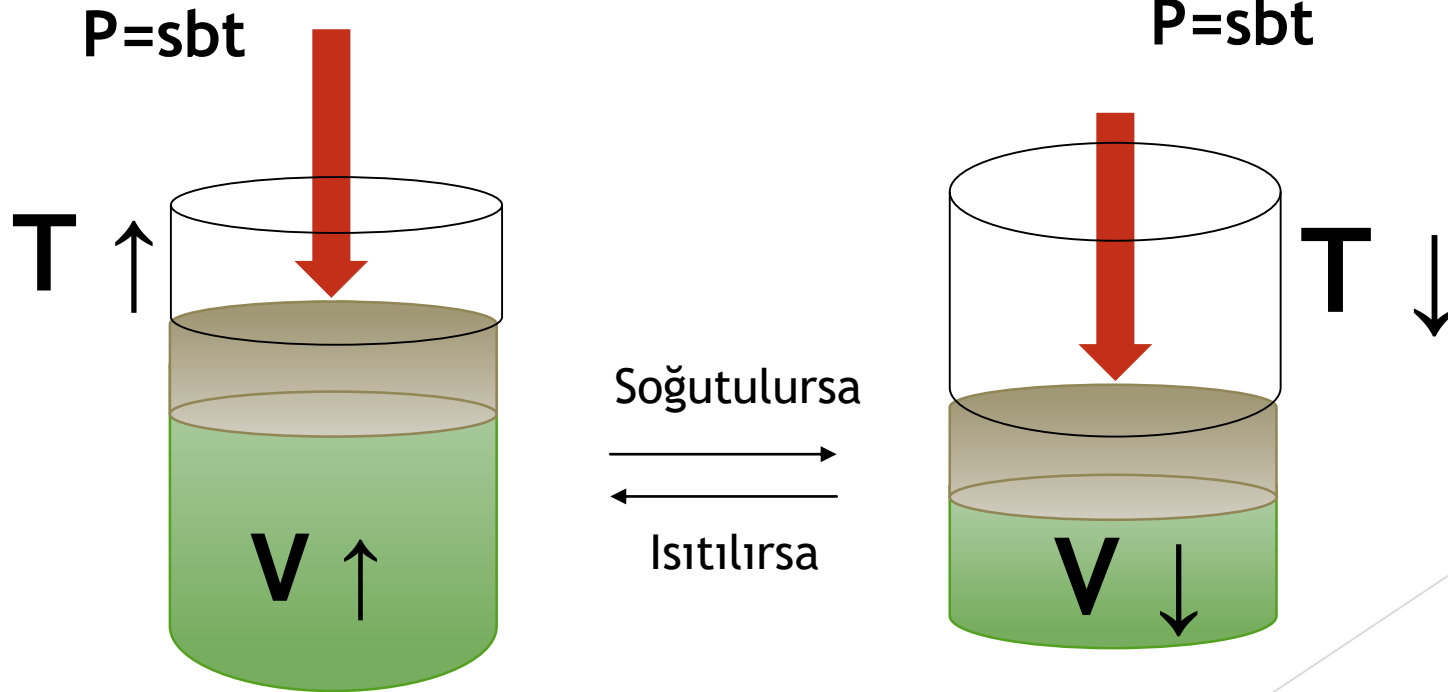
Bir gaz hacmi, sıcaklık arttıkça artar.

Kelvin  $T = \text{Celsius } T + 273$

$V = \text{sabit} \times T$

(Eğer  $T$  Kelvin cinsinden ölçülürse)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$



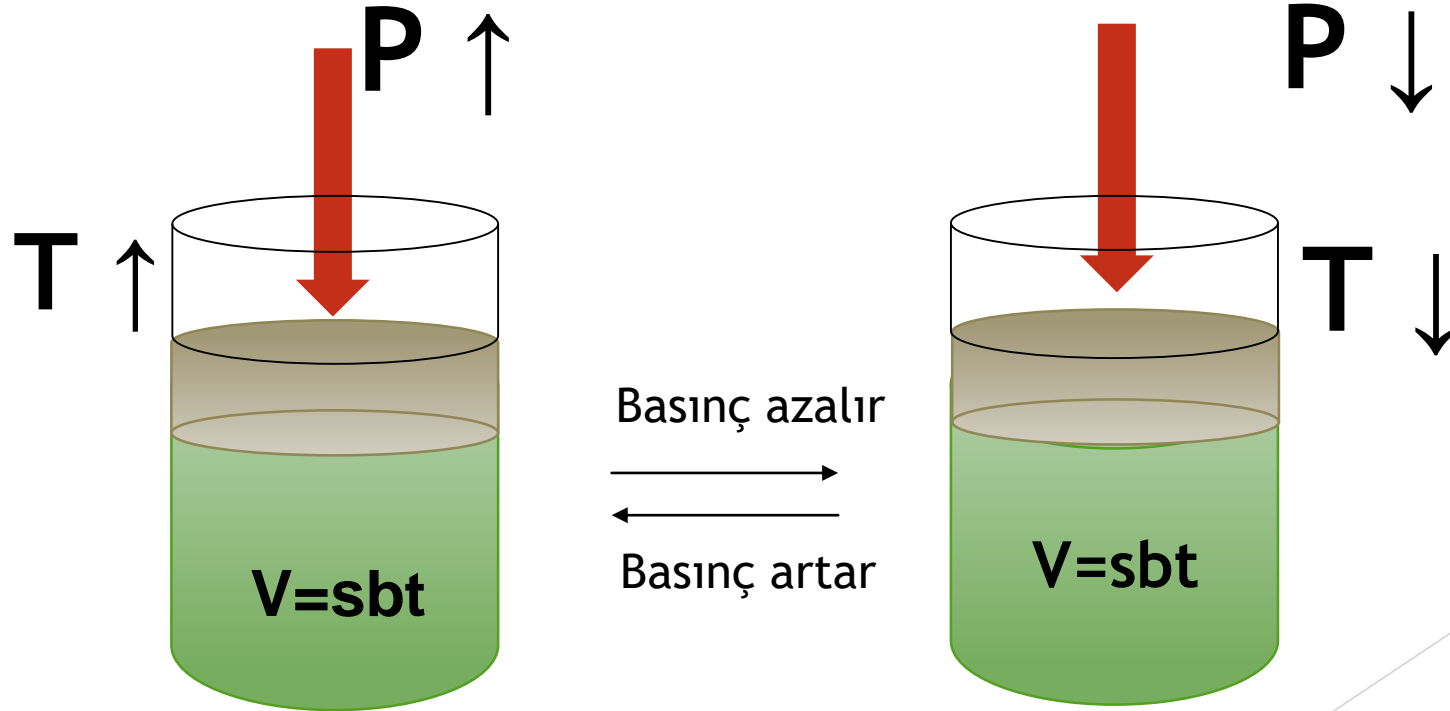
# Örnek: Charles Yasası



# Gas Yasaları- Guy-Lussac Yasası

Sabit hacimde, **basınç** ve **mutlak sıcaklık** doğru orantılıdır.  $P = k T$

$$P_1 / T_1 = P_2 / T_2$$

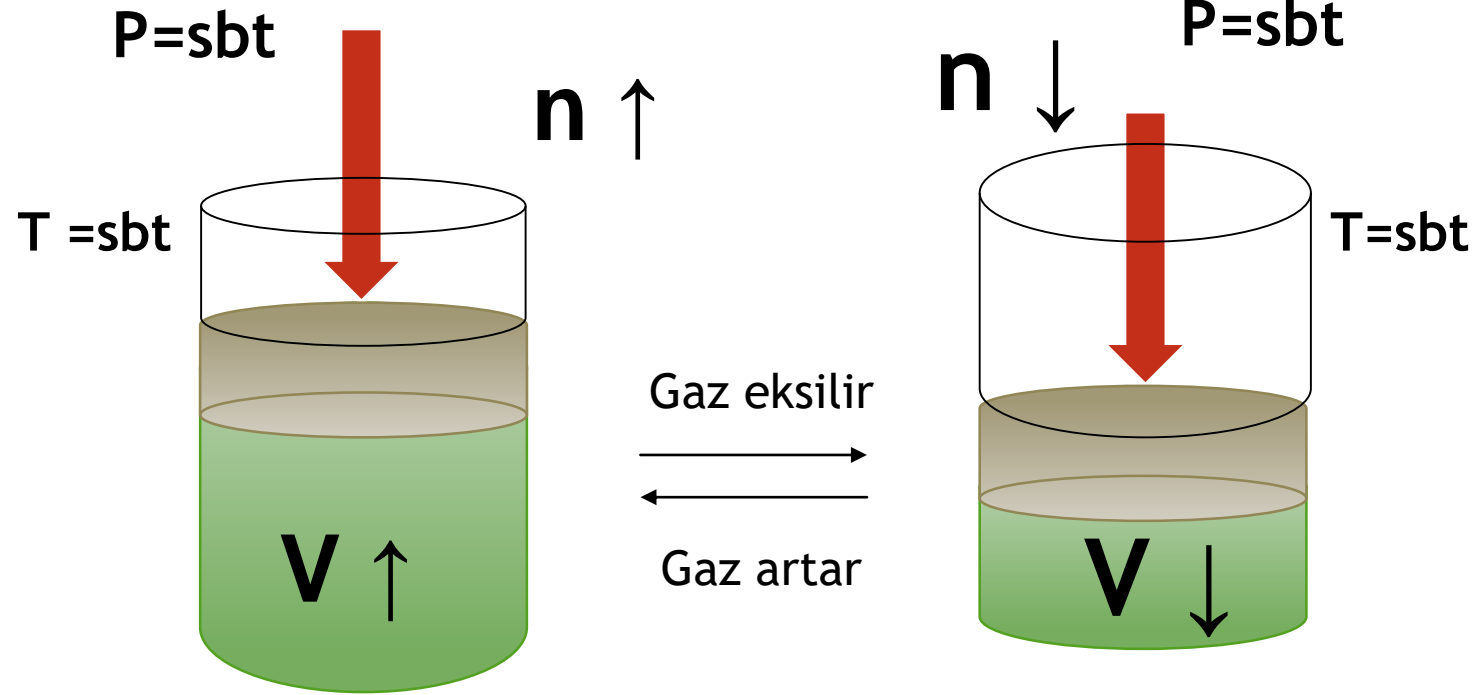




# Gas Yasaları- Avogadro Yasası

Sabit sıcaklık ve basınçta, gazın hacmi, mol sayısı ile doğru orantılıdır.  $V = K n$

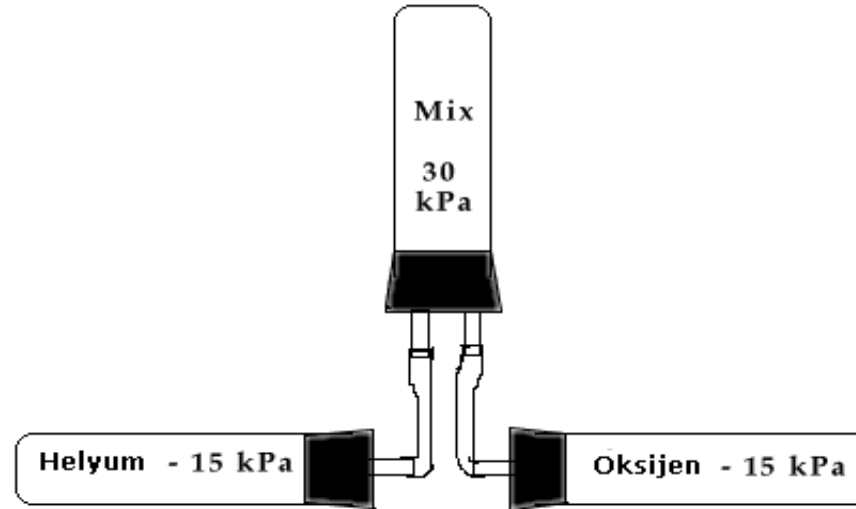
$$V_1 / n_1 = V_2 / n_2$$



# Gas Yasaları- Dalton Yasası

- Bir kabın içindeki toplam basınç, her bir gazın kabın içinde tek başına olması durumunda ortaya çıkacak basıncın toplamıdır.
- Toplam basınç kısmi basınçların toplamıdır.

$$P_{\text{Toplam}} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 \dots$$



# İdeal Gaz Yasası

- İdeal gaz, karşılıklı etkileşmeleri hemen hemen önemsenmeyecek kadar küçük olan moleküllerin gazıdır. Bir V hacmindeki bir gazın mol sayısı (n)'nin mutlak basıncı, mutlak sıcaklık ile ilişkilidir:

$$\frac{PV}{T} = nR = \text{sabit} \quad \text{veya} \quad PV = nRT$$

- Burada  $R=8,31 \text{ J/mol.K}$  veya  $0.08206 \text{ L.atm/mol.K}$  olan evrensel gaz sabitidir. Sıcaklık ise  $T(\text{Kelvin})=T_c+273$  ile verilmektedir. n ise mol sayısı olup bir maddenin kütesinin (m) molar ağırlığına (M) oranıdır. Bütün şartlar altında  $PV=nRT$  hal denkleminde uyan bir gaza ideal gaz denir. P, V ve T niceliklerine bir sistemin termodinamik değişkenleri denir.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} = \dots$$

# Standart Koşullar

- Bir gaz hacmi basınca ve sıcaklığa bağlı olarak değiştiği için, kimyagerler ölçümlerimizi rapor etmek için bir dizi şart üzerinde anlaşmışlardır, böylece karşılaştırma kolaydır. Buna standart şartlar diyoruz. (STP)

Standart basınç = 1 atm

Standart sıcaklık = 273 K = 0 ° C

## Molar Hacim

Bir maddenin bir molünün bulunduğu hacim, STP'deki molar hacmidir (T = 273 K veya 0 ° C ve P = 1atm).

$$V = \frac{nRT}{P} = 22.4 L$$