

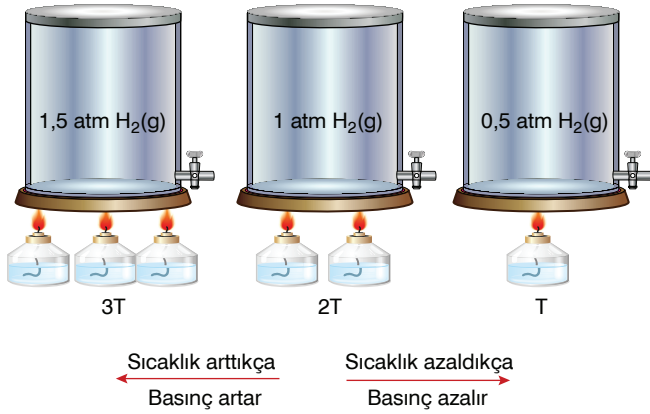
GAZLAR

Gaz Yasaları

GAY – LUSSAC YASASI (BASINÇ – SICAKLIK İLİŞKİSİ)

- Sabit hacimli bir kapta sıcaklık arttıkça gaz taneciklerinin hareketliliği artar. Bu hareketlilik basıncın artışına neden olur.
- Gay – Lussac yaptığı deneylerle, bir miktar gazın hacmi sabitken, Kelvin cinsinden ölçülen sıcaklık ve basınç arasında doğru orantı olduğunu bulmuştur.

Hacim (V) ve gaz miktarı (n) sabit



- Şekildeki sistemde eşit hacimli kaplardan 2T Kelvin sıcaklığındaki kapta 1 atm basınç yapan H₂ gazının T Kelvin sıcaklığındaki kapta basıncı 0,5 atm ye düşmüş, 3T Kelvin sıcaklığındaki kapta ise basıncı 1,5 atm ye çıkmıştır. Bu deneysel veriler mutlak sıcaklıkla basıncın doğru orantılı olarak değiştiğini gösterir.

Mutlak sıcaklık (K)	Basınç (atm)	Basınç / Mutlak sıcaklık (atm/K)
T	0,5	0,5/T
2T	1	0,5/T
3T	1,5	0,5/T

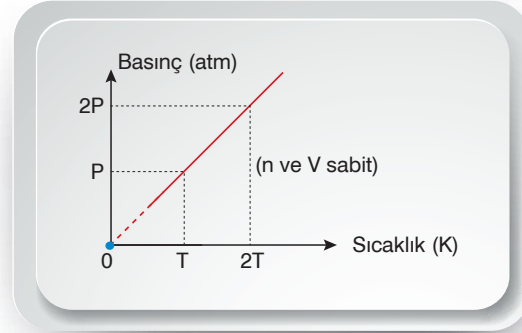
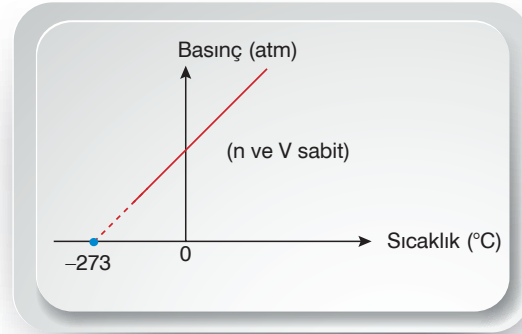
- Veriler tabloya yerleştirildiğinde, gazların hacim ve mol sayısı nicelikleri sabitken basınç ve mutlak sıcaklıklarındaki değişimlerin doğru orantılı olduğu yani birbirlerine oranlarının sabit olduğu ortaya çıkar.

FORMÜL

$$\frac{P}{T} = k \text{ (sabit)}$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

- Gay – Lussac yasasının Celcius ve Kelvin sıcaklık birimleriyle elde edilen grafikleri aşağıdaki şekildedir.



Örnek

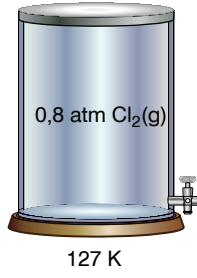
Sabit hacimli bir kapta T K sıcaklığında 3,2 atm basınç yapan bir miktar O₂ gazı bulunmaktadır.

Gazın mutlak sıcaklığı 5T K yapıldığında basıncı kaç atm olur?

- A) 6,4 B) 10 C) 12 D) 16 E) 32



Şekildeki 127 K sıcaklığındaki sabit hacimli kaptaki bulunan 0,8 atm basınçlı Cl_2 gazının sıcaklığı 381 °C artırılırsa basıncı kaç atm olur?



A) 7,2 B) 6,4 C) 5,6 D) 4,8 E) 3,2

AVOGADRO YASASI (MOL SAYISI – HACİM İLİŞKİSİ)

- Avogadro, aynı sıcaklık ve basınçta eşit hacimdeki farklı gazların aynı sayıda tanecik içerdiğini ortaya koymuştur.
- Gazların mol sayısı ve hacmi arasındaki bağıntıyı açıklayabilmek için basınç ve sıcaklık koşulları belirtilmelidir.

Normal koşullar

Basıncın 1 atm, sıcaklığın 0 °C olduğu koşullardır. Bu koşullarda 1 mol gaz 22,4 litre hacim kaplar.

22,4
litre

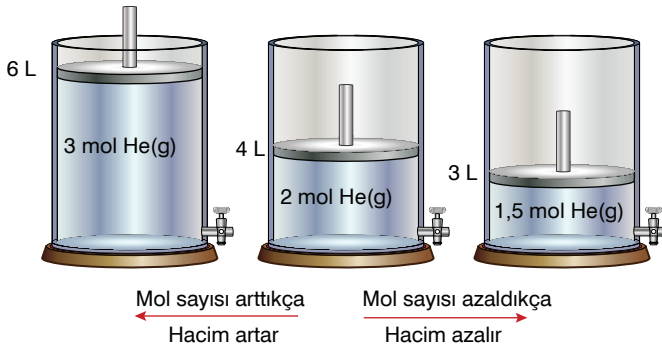
Oda koşulları

Basıncın 1 atm, sıcaklığın 25 °C olduğu koşullardır. Bu koşullarda 1 mol gaz 24,5 litre hacim kaplar.

24,5
litre

- Avogadro Yasasına göre, sabit basınçlı bir kaptaki gazın sabit sıcaklıkta mol sayısı ile hacmi doğru orantılıdır.

Basınç (P) ve sıcaklık (T) sabit,
Kaplardaki pistonlar ideal pistondur.



- Şekildeki sistemde sabit basınçlı kaplardan 2 mol He gazı içeren 4 L hacimli kaptan 0,5 mol He gazı çekildiğinde hacim 3 L ye düşmüş, kaba 1 mol He gazı eklendiğinde hacim 6 L ye çıkmıştır. Bu deneysel veriler hacmin mol sayısı ile doğru orantılı olarak değiştiğini gösterir.

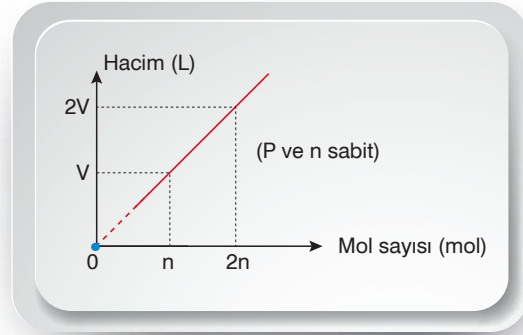
Hacim (L)	Mol sayısı (mol)	Hacim /Mol sayısı (L/mol)
3	1,5	2
4	2	2
6	3	2

FORMÜL

$$\frac{V}{n} = k \text{ (sabit)}$$

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

- Avogadro yasasını ifade eden grafik aşağıdaki şekildedir.



0 °C deki 1 mol H_2 gazının 12 L hacim kapladığı ideal pistonlu bir kaba 12 gram He gazı eklenirse kabın son hacmi kaç L olur?
(He : 4)

A) 24 B) 36 C) 48 D) 52 E) 64

Örnek

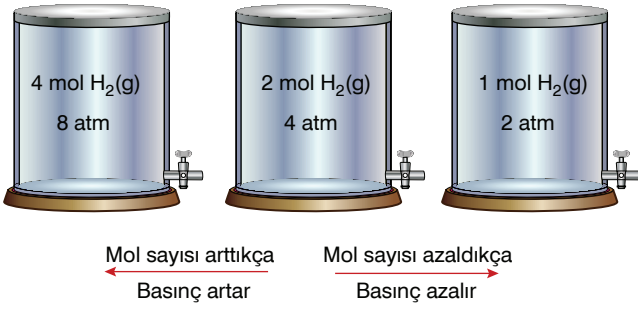
0,8 mol N_2 gazının 16 L hacim kapladığı koşullarda 0,4 mol Ar gazı kaç L hacim kaplar?

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 16 E) 24

DALTON KISMİ BASINÇLAR YASASI (MOL SAYISI – BASINÇ İLİŞKİSİ)

- Sabit hacimli kapalı bir kaptaki sabit sıcaklıktaki bir gazın miktarı artırılırsa basıncı artar, miktarı azaltılırsa basıncı azalır.
- Dalton'un kısmi basınçlar yasası bir gazın basıncının mol sayısı ile doğru orantılı olduğunu ortaya koyar.

Hacim (V) ve sıcaklık (T) sabit



- Şekildeki sistemde sabit hacimli kaplardan 2 mol H_2 gazı içeren 4 atm basınçlı kaptan 1 mol H_2 gazı çekildiğinde basınç 2 atm ye düşmüş, kaba 2 mol H_2 gazı eklendiğinde basınç 8 atm ye çıkmıştır. Bu deneysel veriler basıncın mol sayısı ile doğru orantılı olarak değiştiğini gösterir.

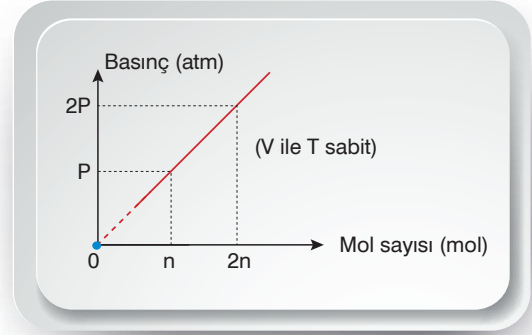
Basınç (atm)	Mol sayısı (mol)	Basınç /Mol sayısı (atm/mol)
2	1	2
4	2	2
8	4	2

FORMÜL

$$\frac{P}{n} = k \text{ (sabit)}$$

$$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2}$$

- Dalton yasasını ifade eden grafik aşağıdaki şekildedir.



Örnek

Sabit hacimli bir kaptaki 0,1 mol CO_2 gazı 0,2 atm basınç yapmaktadır.

Kaba 0,4 mol daha CO_2 gazı eklenirse son basınç kaç atm olur?

- A) 0,4 B) 0,6 C) 0,8 D) 1 E) 1,5

Örnek

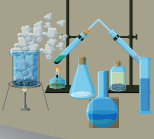
Aynı koşullarda 11 gram $CO_2(g)$ ile 16 gram $XO_2(g)$ nin hacimleri eşit olduğuna göre, X in mol kütlesi kaç gramdır? (C :12, O :16)

- A) 40 B) 32 C) 28 D) 14 E) 12

İDEAL GAZ YASASI

- Boyle, Charles, Avogadro, Gay Lussac gibi bilim insanlarının ortaya koyduğu yasalar birleştirildiğinde ideal gaz denklemi olarak bilinen eşitlik elde edilir.

$$P.V = \text{sabit}, \frac{P}{T} = \text{sabit}, \frac{V}{T} = \text{sabit}, \frac{V}{n} = \text{sabit}, \frac{P.V}{n.T} = \text{sabit} = R$$



P : Basınç (atm)
V : Hacim (L)
n : Mol sayısı
R : Gaz sabiti $\frac{22,4}{273} = 0,082 \frac{\text{atm.L}}{\text{mol.K}}$
T : Mutlak sıcaklık (K)

FORMÜL

$P.V = n.R.T$

- Bu denkleme ideal gaz denklemi denir. Orantı sabiti (R), **gaz sabiti** olarak da adlandırılır. Değeri $\frac{22,4}{273} = 0,082 \text{ atm.L/mol.K}$ dir.

Örnek

273 °C de 22,4 litrelik kapalı kapta 1 mol ideal Ne(g) nin basıncı kaç atmosferdir?

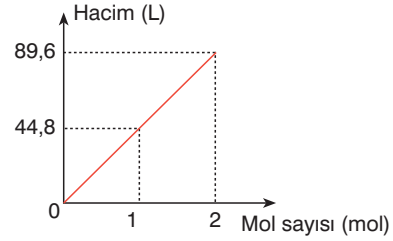
- A) 0,5 B) 1 C) 1,2 D) 2 E) 2,4

Örnek

127 °C de 8200 cm³ lük sabit hacimli kapalı kapta 76 cmHg basınç yapan SO₂(g) nin kütlesi kaç gramdır? (SO₂ = 64 g/mol)

- A) 8 B) 16 C) 24 D) 32 E) 64

Örnek



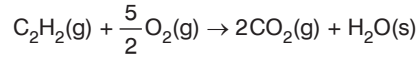
Dış basıncın 1 atm olduğu bir ortamda ideal pistonlu bir kapta bulunan N₂ gazının mol sayısı – hacim grafiği yukarıda verilmiştir.

Buna göre, kaptaki N₂ gazının sıcaklığı kaç °C dir?

- A) 0 B) 27 C) 173 D) 273 E) 546

Örnek

Asetilen (C₂H₂) gazının O₂(g) ile yanma denklemi,



şeklindedir.

Tepkimeye göre, 27 °C sıcaklık ve 1 atm basınçta 5,2 g asetilen kullanıldığında açığa çıkan CO₂(g) nin hacmi kaç litredir? (C : 12, H : 1)

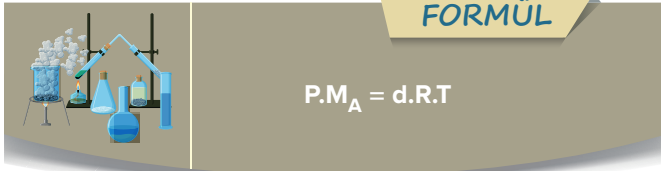
- A) 1,12 B) 6,72 C) 9,84 D) 11,2 E) 22,4

GAZLARDA YOĞUNLUK

- $n = \frac{m}{M_A}$ formülü ideal gaz denkleminde mol yerine konulursa

$P.V = \frac{m}{M_A} . R . T$ eşitliği elde edilir. Bu eşiklik V ile M_A yer değiştirilerek düzenlenirse gazlarda yoğunluk formülüne ulaşılır.

$$P.M_A = \frac{m}{V} . R . T \quad \frac{m}{V} = d$$

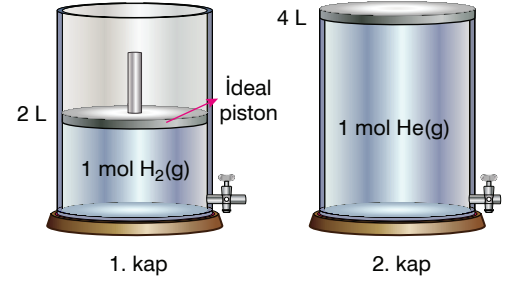


Normal koşullarda (0 °C, 1 atm) CO gazının yoğunluğu kaç g/L dir? (C : 12, O : 16)

- A) 0,5 B) 0,75 C) 1 D) 1,25 E) 2,5



Normal koşullarda (0 °C, 1 atm) yoğunluğu 5 g/L olan gaz halindeki C_nH_{2n} genel formülüne sahip bir hidrokarbonun molekül formülü nedir? (C : 12, H : 1)

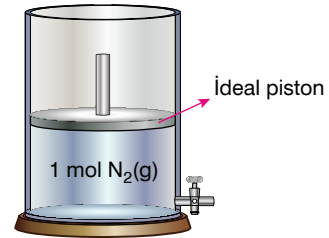


Şekildeki kaplarla ilgili;

- Başlangıçta her iki kaptaki gaz yoğunluğu eşittir.
1. kaba bir miktar $H_2(g)$ eklenirse gaz yoğunluğu değişmez.
2. kaba 3 mol $He(g)$ eklenirse gaz yoğunluğu 4 katına çıkar.

İfadelerinden hangileri doğrudur? (He : 4, H : 1)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II, ve III



Şekildeki ideal pistonlu kaba aynı sıcaklıkta yapılan işlemlerle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır? (C : 12, N : 14, O : 16)

- 2 mol $N_2(g)$ eklenirse toplam gaz yoğunluğu değişmez.
- 1 mol $CO(g)$ eklenirse toplam gaz yoğunluğu değişmez.
- 1 mol $N_2O(g)$ eklenirse toplam gaz yoğunluğu artar.
- 0,5 mol $N_2(g)$ çekilirse toplam gaz yoğunluğu azalır.
- 1 mol O_2 eklenirse $N_2(g)$ nin yoğunluğu azalır.