

2. ÜNİTE

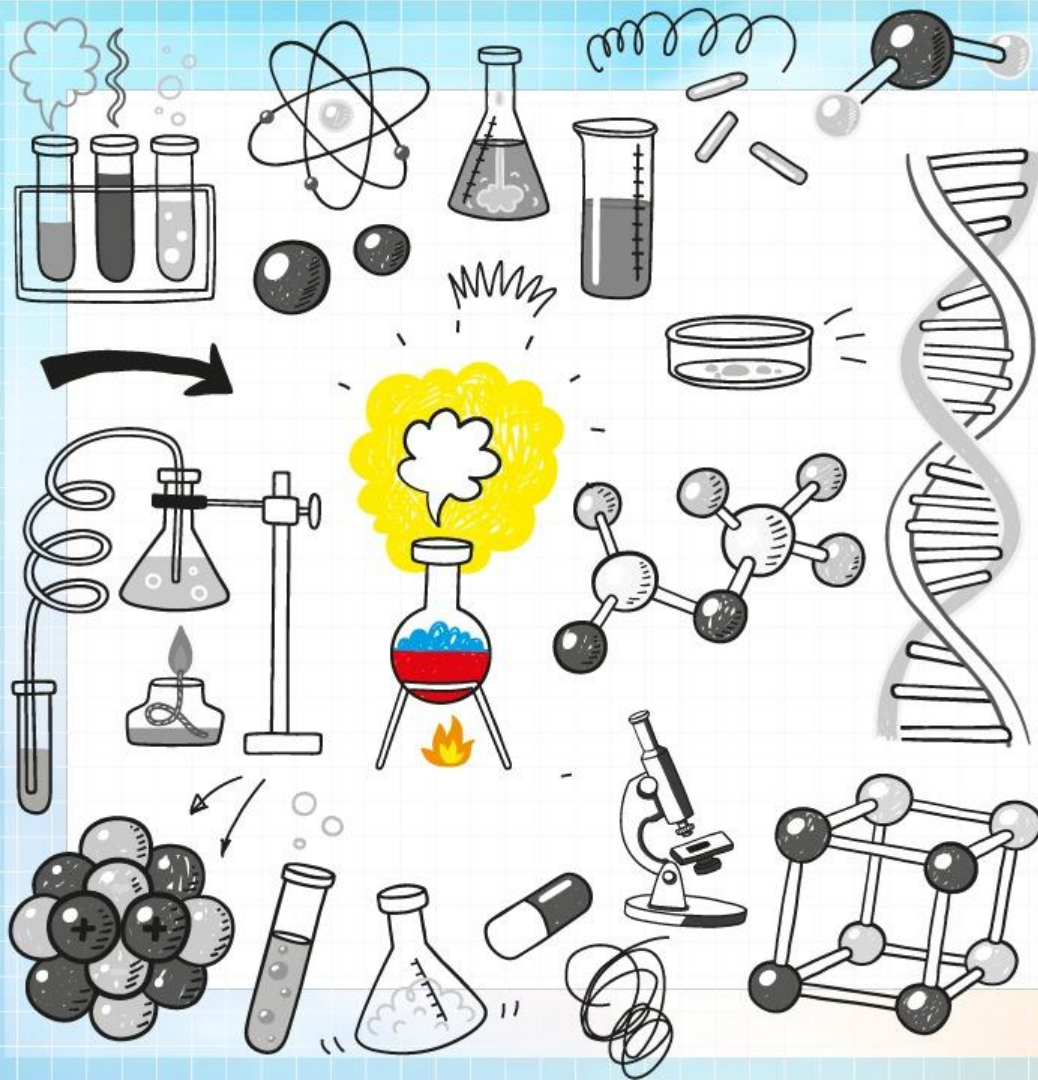
KONU
ANLATIMI

GAZLAR

11.2.1. Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları

11.2.2. ideal Gaz Denklemi

AYT - 11. Sınıf



GAZLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Atmosferimizin hacimce % bileşimi yaklaşık %78 N₂, %21 O₂, %1 CO₂ ve diğer gazlardan oluşmaktadır.

1. Maddenin gaz hali, en yüksek enerjili ve en düzensiz halidir. Gazların yoğunluğu sıvı ve katılara göre daha düşüktür.
2. Gaz tanecikleri çok hızlı hareket eder ve aralarında büyük boşluklar bulunur.
3. Birden fazla türde gaz, aynı kaba konulduğunda tamamen kabı doldurur ve homojen olarak karışırlar.
4. Maddenin en sıkıştırılabilir halidir.
5. Sıcaklık artışı ile genişebilir.
6. Gaz tanecikleri titreşim, öteleme ve dönme hareketi yapar.

Gazlar;

Monoatomik: He, Ne, Ar, vb.

Element molekülü: H₂, N₂, O₂, O₃, F₂, Cl₂,

Bileşik molekülü: HCl, CO, CO₂, CH₄, NO, NO₂, SO₂, SO₃ şeklinde sınıflandırılabilir.

ÖRNEK 1.

GAZLAR

Gazlarla ilgili;

- I. Bütün gaz karışımları homojendir.
- II. Gaz tanecikleri yüksek sıcaklıklarda daha hızlı hareket eder.
- III. Gazlar buldukları kabı tamamen doldurur.

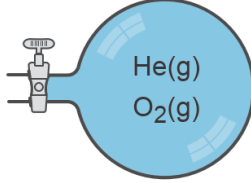
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK 2.

GAZLAR



Şekildeki sabit hacimli kapta He ve O₂ gazları bulunmaktadır.

Yukarıdaki sistemle ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Gazlar birbiri içerisinde homojen olarak karışmışlardır.
- B) Gazların sıcaklıkları eşittir.
- C) Kaptaki gazların ortalama kinetik enerjileri eşittir.
- D) Hacimleri toplamı kabın hacmine eşittir.
- E) Kabin her noktasına yapılan basınç aynıdır.

Gazların Nicelikleri

a) Hacim: Gazların belirli hacim ve şekilleri yoktur. İçinde buldukları kabı tamamen doldurarak hacmini ve şeklini alırlar.

$$1\text{L} = 1000\text{ cm}^3 = 1000\text{ mL} = 1\text{ dm}^3$$

$$1\text{m}^3 = 1000\text{ L}$$

c) Mol sayısı (Miktar): Gazların miktarı hacim, kütle, tanecik sayısı mol sayısı türünden verilebilir. Sayısal işlemlerde gazların miktarı olarak mol birimi ile belirtilir.

$$1\text{ mol} = 6,02 \times 10^{23}\text{ tanecik}$$

b) Sıcaklık: Gazların sıcaklığı derece celsius ($^{\circ}\text{C}$) olarak ölçülür ancak sayısal işlemlerde kelvin (K) kullanılır. Kelvin türünden sıcaklığa mutlak sıcaklık denir.

$K = t\text{ }^{\circ}\text{C} + 273$ şeklindedir. Gazların kinetik enerjileri mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır.

d) Basınç: Gaz taneciklerinin içinde buldukları kabın iç yüzeyine yaptıkları çarpmalar basıncı oluşturur. Gazlar içindeki bulun kabın her noktasına eşit basınç uygular.

$$1\text{ atm} = 76\text{ cmHg} = 760\text{ mmHg} = 760\text{ Torr}$$

ÖRNEK 3.

Gazları niteleyen büyüklüklerle ilgili dönüşümlerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 atm = 760 mmHg'dir.
B) 19 cmHg = 19 torr'dur.
C) 27°C = 300 K'dir.
D) 0,5 L = 500 mL'dir.
E) 1 mol Helyum gazı = $6,02 \times 10^{23}$ tane Helyum atomudur.



ÖRNEK 4.

I. $0,5 \text{ atm} = 380 \text{ mmHg}$

II. $190 \text{ cmHg} = 0,25 \text{ Torr}$

III. $152 \text{ cmHg} = 0,2 \text{ atm}$

Yukarıda gaz basıncıyla ilgili birim dönüşümlerinden hangileri doğru verilmiştir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III



ÖRNEK 5.

GAZLAR

	<u>İlk Sıcaklık</u>	<u>Son Sıcaklık</u>
I.	25 °C	50 °C
II.	27 K	54 K
III.	27 °C	600 K

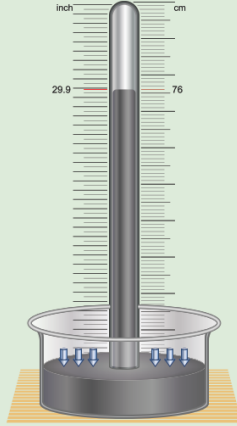
Yukarıdakilerden hangisinde bir gaz örneğinin mutlak sıcaklığı iki katına çıkmıştır?

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



Barometre

Açık hava basıncını ölçmek için kullanılan cihaza denir. Deniz seviyesinden yukarı doğru çıktıkça havanın yoğunluğu azalır. Bu yüzden, yükseklere çıkıldıkça atmosfer basıncında azalma gözlenir.

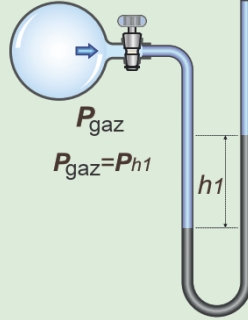


Açık hava basıncı (1 atm), deniz seviyesinde ve 0 °C da, tam olarak 760 mm (veya 76 cm) yükseklikte bir civa sütunun yaptığı basıncına eşittir.

Barometredeki sıvı yüksekliği; Dış basınca, sıvının yoğunluğuna, yerçekimi ivmesine ve sıcaklığa bağlıdır. Sıvının içine daldırılan cam borunun şekline, kesit alanına, sıvıya daldırılma açısına bağlı değildir.

Manometre

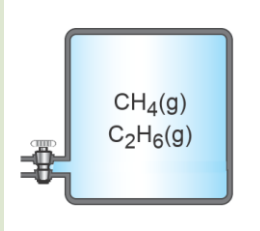
Kapalı kaptaki gaz basıncını ölçmeye yarayan düzeneklere manometre denir. Manometreler ikiye ayrılır; açık uçlu manometre, kapalı uçlu manometre. Kapalı uçlu manometrede, gazın basıncı sağ koldaki civa yüksekliğine eşdeğerdir.



Gazların içinde bulunabileceği iki tür kap vardır.

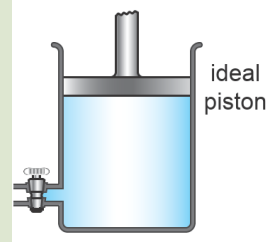
1. Sabit Hacimli Kap

Camdan veya metalden yapılmış kaplar sabit hacimli kaplardır. Bu kaplarda sıcaklık artışı veya gaz miktarının artması kabın hacmini değiştirmez, basıncın artmasına yol açar.

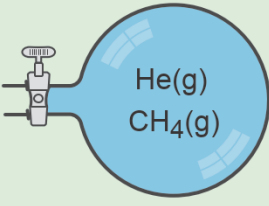
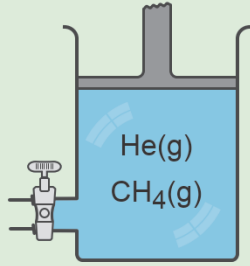


2. Sabit Basıncılı Kap

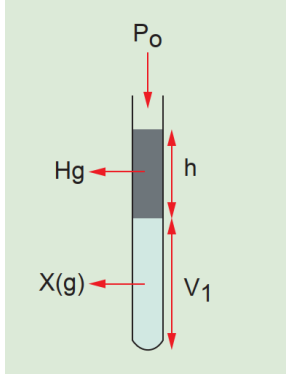
İdeal pistonlu kaplar ve elastik balonlar sabit basınçlı kaplardır. Piston serbest kaldığı sürece ve elastik balon patlamadığı sürece içerideki gaz basıncı dış basınca eşittir.



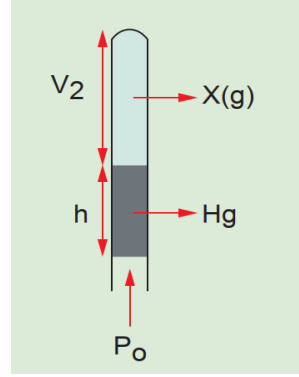
GAZLAR

	 V = sbt		 P = sbt	
	P_{He}	P_{CH_4}	P_{He}	P_{CH_4}
Sıcaklık artarsa	artar	artar	değişmez	değişmez
Sıcaklık azalır	azalır	azalır	değişmez	değişmez
Kaba He(g) eklenirse	artar	değişmez	artar	azalır
Kaptan CH ₄ çekilirse	değişmez	azalır	artar	azalır

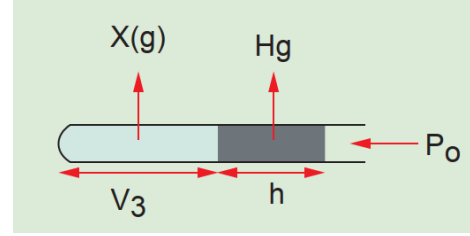
Kapiler Tüplerdeki Gaz Basıncı:



$$P_X = P_0 + h$$



$$P_X = P_0 - h$$



$$P_X = P_0$$

ÖRNEK 6.**GAZLAR****Açık hava basıncıyla ilgili;**

- I. Atmosfer basıncı, atmosferi oluşturan gazların basıncı demektir.
- II. Atmosfer tabakasının, deniz düzeyinde 1 cm^2 'lik yüzeye uyguladığı kuvvet, aynı yerde 76 cm civa sütununun yine 1 cm^2 'lik yüzeye uyguladığı kuvvete eşit olup 1 atmosfer olarak tanımlanmıştır.
- III. Deniz düzeyinden yukarılara çıkıldıkça atmosfer basıncı hızla artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK 7.**GAZLAR**

Gazların içinde bulunabileceği iki tür kap vardır. Bunlardan biri sabit hacimli kap diğeri ise sabit basınçlı kaptır.

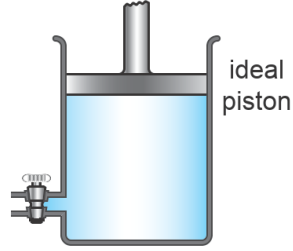
Buna göre,



I.



II.



III.

yukarıda verilen kaplardan hangileri sabit basınçlı kaplara örnek olarak gösterilebilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

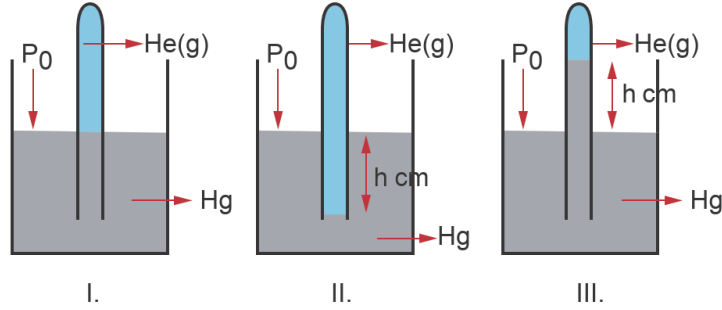
C) I ve II

D) II ve III

E) I, II ve III

ÖRNEK 8.

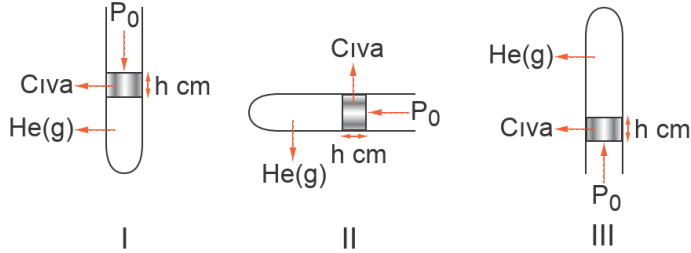
GAZLAR



Yukarıdaki kaplar aynı ortamda bulunmaktadır.

Buna göre kaplardaki He gazlarının basınçlarının karşılaştırılması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) III > II > I B) II > I > III C) II > III > I
D) I > II > III E) III > I > II

ÖRNEK 9.**GAZLAR**

Aynı ortamda bulunan şekildeki tüplerde eşit miktarlardaki He gazları h cm yüksekliğindeki civa ile kapatılmıştır.

Tüpler şekildeki gibi dengede olduğuna göre, He gazlarının basınçları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $I > II > III$ B) $I > III > II$ C) $II > III > I$
 D) $III > I > II$ E) $III > II > I$

ÖRNEK 10.

Açık hava basıncının 76 cmHg olduğu bir ortamda barometrede civa yerine X sıvısı kullanıldığında sıvı sütununun yüksekliği 304 cm olmaktadır.

Buna göre X sıvısının özkütlesi kaç g/cm³'tür?

($d_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$)

A) 6,80

B) 3,40

C) 1,70

D) 0,85

E) 0,42

Not: Sıvıların basıncı; $P_{\text{SIVI}} = h_{\text{SIVI}} \times d_{\text{SIVI}} \times g$
Formülü ile bulunur.



İDEAL GAZ DENKLEMİ,

İdeal gaz taneciklerinin birbirlerini itip çekmedikleri kabul edilir. Gaz taneciklerinin öz hacimleri, kabın hacmi yanında ihmal edilebilir.

Doğada tamamen ideal gaz olarak davranan herhangi bir gaz olmamasına rağmen, gerçek gazların uygun sıcaklık ve basınçlarda ideal gaz gibi davrandığı kabul edilir. Bu nedenle, ideal gaz denklemi birçok gaz probleminin çözümünde kullanılabilir. 0°C ve 1 atm basınçta (normal koşullar) altında 1 mol ideal gaz; 22,414 L hacim kaplamaktadır.



GAZLAR

İdeal gaz denklemini;

$$P.V = n.R.T$$

formülü ile ifade edilir.

P: Basınç (atm)

V: Hacim (L)

n: Mol sayısı (mol)

T: Mutlak sıcaklık (K)

R: Gaz sabiti

İdeal gaz denklemini gazlarla ilgili dört değişken, (P, V, T ve n) arasındaki ilişkiyi verir. İdeal gazın hacim-basınç-sıcaklık davranışı ideal gaz denklemini ile açıklanabilir.

$$P.V = n.R.T$$

$$(1\text{atm}).(22,4\text{L}) = (1\text{mol}).R.(273,15\text{K})$$

$$R = \frac{22,4}{273} \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}} = 0,082 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}}$$



ÖRNEK 11.

GAZLAR

Kükürt heksaflorür (SF_6) renksiz ve kokusuz bir gazdır. Tepkime verme yatkınlığı olmadığı için elektronik cihazlarda yalıtkan olarak kullanılır.

127 °C'de 4,1 litrelik sabit hacimli bir kaba 3,2 atm'lik basınç yapan SF_6 gazı kaç moldür?

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3 D) 0,4 E) 0,5



ÖRNEK 12.

GAZLAR

5,6 litre hacimli cam balon içerisinde 0,25 mol He gazı bulunmaktadır.

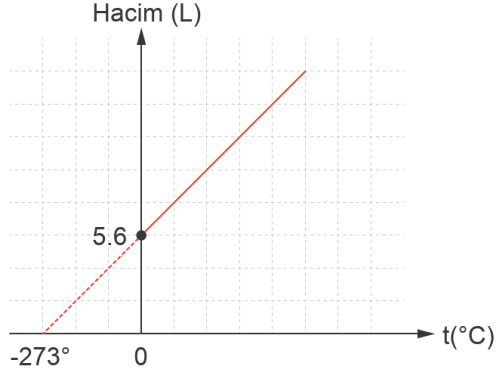
He gazı kaba 2 atm basınç yaptığına göre kabın sıcaklığı kaç °C'dir?

- A) 546 B) 273 C) 127 D) 27 E) 0



ÖRNEK 13.

GAZLAR



İdeal davranıştaki NO gazına ait hacim–sıcaklık grafiği yukarıda verilmiştir.

NO gazı 7,5 gram olduğuna göre, içinde bulunduğu kabın basıncı kaç cmHg'dir? (N: 14, O: 16 g/mol)

- A) 1 B) 19 C) 38 D) 57 E) 76

ÖRNEK 14.

227 °C sıcaklıkta 8,2 litrelik sabit hacimli bir kaptaki 16 gram XO₂ gazı vardır.

Kaptaki gaz basıncı 1,25 atm olduğuna göre, X elementinin atom kütlesi kaç gram/mol'dür? (O: 16 g/mol)

- A) 12 B) 14 C) 32 D) 40 E) 52



1. Boyle–Mariotte Yasası (Basınç–Hacim İlişkisi)

Boyle yasasına göre, sabit sıcaklıkta belirli miktardaki bir gazın basıncı, hacmi ile ters orantılıdır.

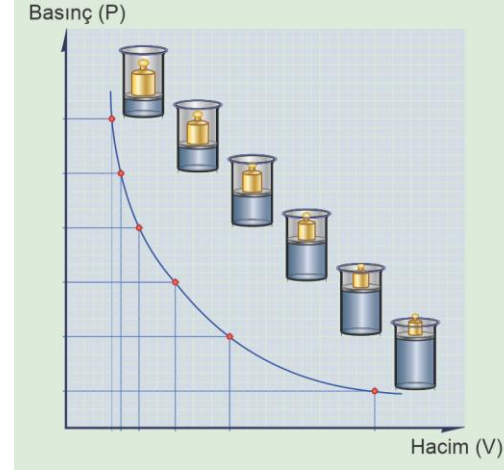
Basınç ve hacim arasındaki bu ilişkiyi gösteren matematiksel ifade şöyledir:

$$P \propto 1/V$$

Serbest pistonlu bir kaptaki sabit sıcaklıkta;

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

eşitliği elde edilir.



ÖRNEK 15.

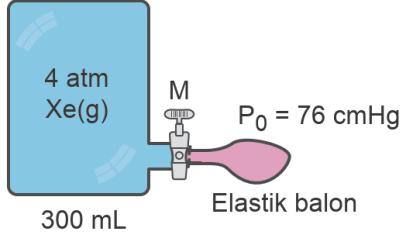
Sabit sıcaklıkta 38 cmHg basınç yapan He gazının hacmi 4 L'den, 8 L'ye çıkarılıyor.

Buna göre He gazının son basıncı kaç atm olur?

- A) 1,90 B) 1,00 C) 0,75 D) 0,50 E) 0,25



ÖRNEK 16.

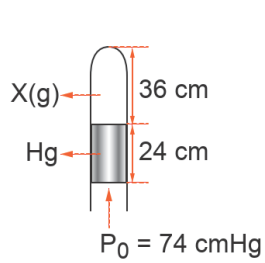


Yukarıdaki sistemde sabit sıcaklıkta M musluğu açılıyor ve sistemin dengeye gelmesi bekleniyor.

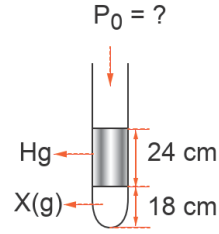
Son durumda elastik balonun hacmi kaç litre olur?

(Xe gazı ideal kabul edilecektir.)

- A) 1,2 B) 1,0 C) 0,9 D) 0,8 E) 0,6

ÖRNEK 17.**GAZLAR**

Şekil 1



Şekil 2

Şekil 1'deki kapiler borunun bulunduğu ortamda açık hava basıncı 74 cmHg'dir. Bu kapiler boru sabit sıcaklıkta Şekil 2'deki ortamda ters çevrilerek dengeye geliyor.

Buna göre Şekil 2'deki ortamın açık hava basıncı kaç cmHg'dir?

- A) 38 B) 64 C) 72 D) 76 E) 82

2. Charles Yasası (Sıcaklık–Hacim İlişkisi)

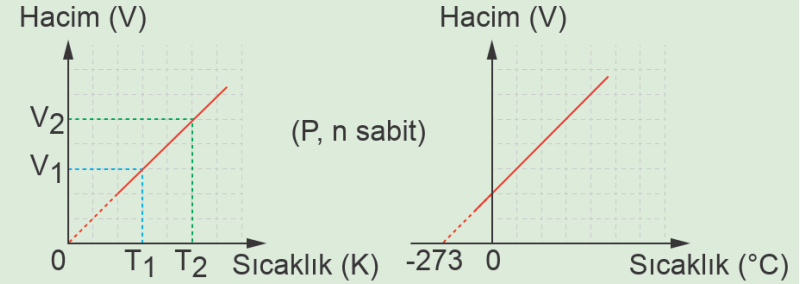
Gazların sıcaklıkları ile hacimleri arasındaki ilişki sabit basınçlı kaplarda incelenebilir. Sabit basınçlı bir kaptaki gaz ısıtılırsa, hacminin arttığı gözlenmiştir. Kelvin cinsinden sıcaklıkla, gazın hacmi doğrusal olarak değişmektedir.

$$V \propto T$$

Bu yasaya göre, sabit basınçta, belirli miktardaki gazın hacmi, mutlak sıcaklık ile doğru orantılıdır.

Charles yasasının matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir.

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



ÖRNEK 18.

Sabit basınçlı kapalı bir kaptaki 27 °C'da, 120 mL hacim kaplayan He gazı bulunmaktadır.

Sıcaklık 227 °C'ye çıkarılırsa kabın son hacmi kaç mL olur?

- A) 240 B) 220 C) 200 D) 110 E) 55



ÖRNEK 19.

GAZLAR

	İlk Sıcaklık	Son Sıcaklık
I.	20 °C	40 °C
II.	0 °C	273 °C
III.	20 K	40 K

Sabit basınç altında bir miktar ideal gazın sıcaklıkları yukarıdaki gibi değiştiriliyor.

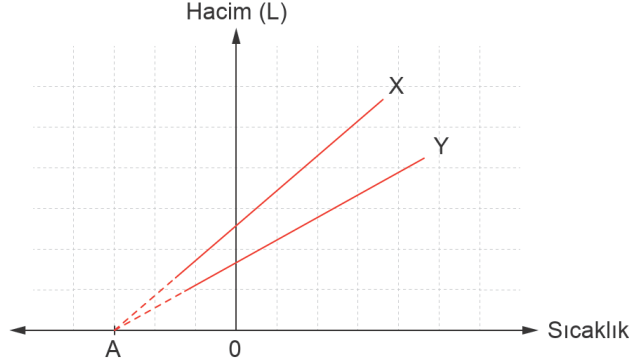
Hangi değişimler sonucunda gazın hacmi iki katına çıkar?

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



ÖRNEK 20.

Grafikteki X ve Y doğruları, bir miktar ideal gazın, farklı basınçlardaki hacim-sıcaklık değişimlerini göstermektedir.



Bu grafikle ilgili,

- I. Sıcaklık birimi $^{\circ}\text{C}$ 'dir.
- II. A noktası -273° 'ü göstermektedir.
- III. X doğrusu daha yüksek basınçta elde edilmiştir.

yargılarından hangileri doğrudur?

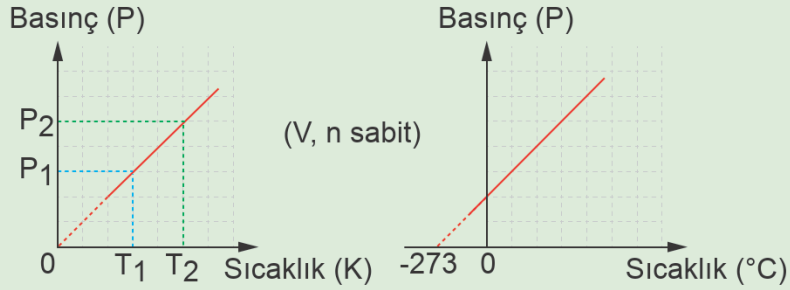
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III



3. Gay-Lussac Yasası (Basınç-Sıcaklık İlişkisi)

Miktarı (mol sayısı) ve hacmi sabit olan bir gazın basıncı mutlak sıcaklıkla doğru orantılı olarak değişir.

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



ÖRNEK 21.

Gay – Lussac yasasına göre; miktarı ve hacmi sabit olan bir gazın basıncı mutlak sıcaklıkla doğru orantılıdır. Buna göre, sabit hacimli basınca dayanıklı bir kaptaki bulunan ideal davranışlı bir gazın $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de basıncı 57 cmHg 'dir.

Bu gazın sıcaklığı $127\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'a çıkarıldığında basıncı kaç atm olur?

- A) 0,50 B) 0,75 C) 0,80 D) 1,00 E) 1,50



ÖRNEK 22.

Sabit hacimli basınca dayanıklı bir kapta bulunan N_2 gazının sıcaklığı artırılıyor.

Bu sırada N_2 gazının;

I. Yoğunluğu

II. Basıncı

III. Ortalama kinetik enerjisi

IV. Birim hacimdeki tanecik sayısı

niceliklerinden hangileri artar?

A) Yalnız II

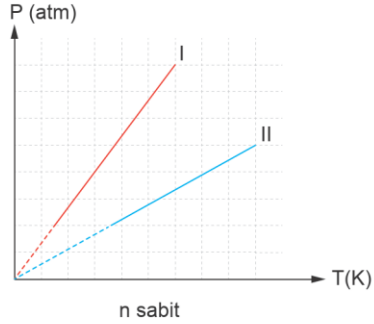
B) II ve III

C) II, III ve IV

D) I, II ve III

E) I, II, III ve IV



ÖRNEK 23.

Miktarı sabit olan ideal bir gaza ait basınç (P) sıcaklık (T) grafiği yukarıda verilmiştir.

Grafiğin I. durumdan, II. duruma dönüştürülebilmesi için;

- I. Serbest pistonlu bir kaptaki gazın, hacmi artırılmalıdır (sıcaklık sabit).
- II. Serbest pistonlu bir kaptaki gazın, sıcaklığı azaltılmalıdır.
- III. Serbest pistonlu bir kaptaki gazın, hacmi azaltılmalıdır (sıcaklık sabit).

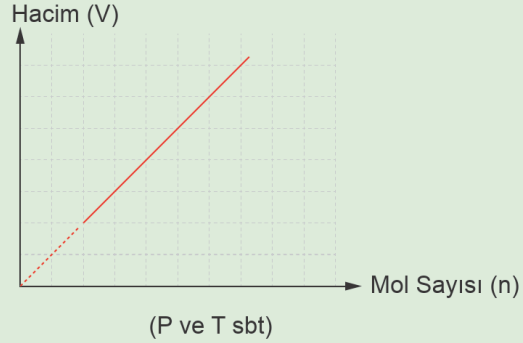
işlemlerinden hangileri yapılabilir?

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

4. Avogadro Yasası (Hacim–Mol Sayısı İlişkisi)

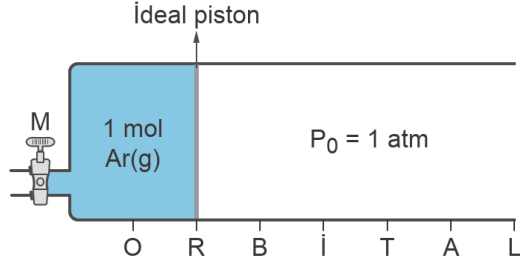
Sabit sıcaklık ve basınçta (aynı koşullarda) bulunan gazların mol sayıları hacimleriyle doğru orantılıdır.

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



ÖRNEK 24.

GAZLAR



Yukarıda sistemde sabit sıcaklıkta M musluğu yardımıyla kaba kaç gram NO gazı eklenirse piston T noktasında durur? (N: 14, O:16, Ar: 36, g/mol, bölmeler eşit aralıklıdır ve 1 litredir.)

- A) 90 B) 75 C) 60 D) 45 E) 15

ÖRNEK 25.

GAZLAR

22 gram N_2O gazının 10 litre hacim kapladığı koşullarda 8 gram X gazı 4 litre hacim kaplamaktadır.

Buna göre X gazının mol kütlesi kaç gram/mol'dür?

(N: 14, O: 16 g/mol)

- A) 80 B) 40 C) 20 D) 16 E) 4



Genel Gaz Denklemi

İdeal gaz denklemi, bir gaz örneğinin farklı şartlardaki durumlarının veya farklı iki gazın karşılaştırılması için kullanılabilir.

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{n_2 \cdot T_2}$$

Genel gaz denkleminde sabit olan değişkenler sadeleştirilerek gaz yasalarının eşitlikleri elde edilebilir.



ÖRNEK 26.

GAZLAR

Normal koşullarda 10 litre hacim kaplayan O_2 gazı $273\text{ }^\circ\text{C}$ ve 19 cmHg 'da kaç litre hacim kaplar?

- A) 100 B) 80 C) 50 D) 40 E) 20



ÖRNEK 27.

GAZLAR

Bir gölün dibinde bulunan hava kabarcığının hacmi 5,46 mL sıcaklığı 0°C ve gölün dibindeki basınç 3,2 atm'dır.

Gölün dibinden suyun yüzeyine çıkan hava kabarcığının 1 atm basınç ve 27°C 'de hacmi kaç mL'dir?

- A) 4,8 B) 9,6 C) 19,2 D) 22,4 E) 24



ÖRNEK 28.

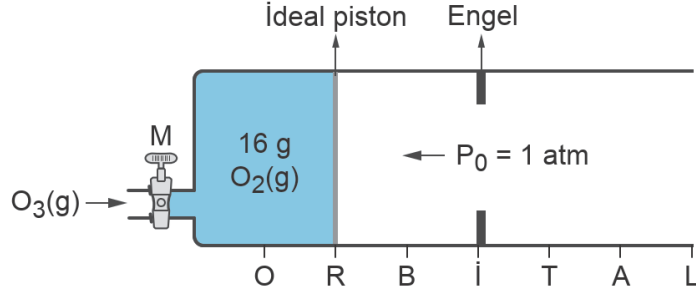
GAZLAR

Serbest pistonlu bir kapta $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 1,6 gram CH_4 gazı bulunmaktadır. Kaba musluk yardımıyla bir miktar N_2O gazı ekleniyor ve kabın sıcaklığı $227\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye çıkarılıyor.

Gaz hacmi 3 katına çıktığına göre, eklenen N_2O gazı kaç gramdır? (H: 1, C: 12, N:14, O:16 g/mol)

- A) 6,60 B) 4,40 C) 2,20
D) 1,10 E) 0,22



ÖRNEK 29.**GAZLAR**

Yukarıdaki sistemde sabit sıcaklıkta kaba musluk yardımıyla 36 gram O_3 gazı gönderiliyor.

Son durumda pistonlu kaptaki basınç kaç atm olur?

(Bölmeler eşit aralıktır ve 1 L'dir)

- A) 1,00 B) 1,25 C) 1,50 D) 2,00 E) 2,50



ORBİTAL AYT KİMYA SORU BANKASI

2. Ünite s Testi

Test 1 - Test 4

ödev olarak verilebilir !

CEVAP ANAHTARI

1.	E	11.	D	21.	D
2.	D	12.	B	22.	B
3.	B	13.	E	23.	A
4.	A	14.	C	24.	D
5.	D	15.	E	25.	B
6.	D	16.	C	26.	B
7.	D	17.	D	27.	C
8.	B	18.	C	28.	C
9.	A	19.	D	29.	B
10.	B	20.	D		