

# MADDENİN ÖZELLİKLERİ ve TANECİKLİ YAPISI



ÖRNEK



UYGULAMA



TEST



2,5 SAAT KONU ANLATIM

2,5 SAAT SORU ÇÖZÜM

88 SORU



### Simyadan Kimyaya

İnsanın dünyada var oluşu ile birlikte doğa ile insan arasında iletişim ve mücadele başlamıştır.

- Beslenmek
- Barınmak
- Sağlığını korumak
- Güvenliğini sağlamak

insanların temel önceliği olmuştur.

İnsan için bu temel öncelikleri sağlayacak kaynak **"doğa"** olmuştur.

Doğadaki kaynaklardan faydalanabilmek için sına-  
yanılma yöntemi ile bazı sonuçlar elde edilmiştir.

- Yıldırım ve yanardağlardan ateşin keşfi,

Ateşin keşfinden sonra pişirme, eritme yöntemi ile

- Topraktan çanak çömlek yapılması
- Metal eldesi ve işlenmesi
- Besin maddelerinin korunması için uygulamalar

eski çağ insanların başarılarıdır. İlerleyen zamanlar-  
da;

- Bitkilerden sağlık amaçlı ürünler ve boyar madde eldesi
- Tuzun keşfi

yapılarak o zamana göre önemli bir gelişme sağlan-  
mıştır.

Eski çağ insanları daha sonraları

- Ölümsüzlük iksiri arama
- Değersiz metalleri altına çevirme

uğraşlarına da girmişlerdir. Bu uğraşlara **simya** (alşimi)  
uğraşı veren kimselere **simyacı** (alşimist) adı verilir.

### Simyanın

- Sınama ve yanılmaya dayalı olması
- Sistematik bilgi birikimi sağlamaması
- Teorik temellerinin olmayışı

bir bilim olmayışının önemli nedenlerdir.

### Kimyanın Bilim Olma Süreci

Kimyanın bilim olması süreçleri;

- Simya öncesi dönem
- Simya dönemi
- Geleneksel dönem
- Modern kimya dönemi

olarak sıralanabilir.

Bu süreçler içerisinde en önemlisi geleneksel dö-  
nemden modern kimya dönemine geçiştir.

Lavoisier, yaptığı deneylerle yanma olayının oksijen  
gazı ile gerçekleştiğini ispatlamıştır.

Lavoisier, deneylerinde kullandığı maddelerin kütle-  
lerini deney öncesi ve sonrası ölçerek eşit oldukla-  
rını tespit etmiştir. Böylece

### "Kütlenin Korunumu Yasası"

nı bulmuştur.

Fosforun yanmasına ilişkin deneylerinde ortamdaki  
havanın her zaman 4/5 inin geriye kaldığını 1/5 inin  
(oksijen) fosforla birleştiğini saptayan Lavoisier  
kalan gazı (azot) solunamayan hava olarak adlan-  
dırmıştır.

Aristonun dört element kavramından sonra element  
ile ilgili en önemli açıklamaları **Robert Boyle** yap-  
mıştır.

**Boyle**, elementi maddenin parçalanamayan yapı  
taşları olarak tanımlamıştır. Kimyasal birleşmede  
özelliklerin değiştiğini, karışımlarda ise böyle değiş-  
meler olmadığını söylemiştir.



ÖRNEK

1

Lavoisier çalışmaları ile modern kimya dönemine geçişte önemli katkılarda bulunmuştur.

**Bu çalışmalarla ilgili**

- I. Kütlenin Korunumu Kanununu bulmuştur.
- II. Element kavramını açıklamıştır.
- III. Deneylerde terazi kullanmıştır.

**İfadelerinden hangileri doğrudur?**

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

ÇÖZÜM

**Kimya Disiplinleri ( Alt Dalları )**

Kimya; maddelerin yapısını, özelliklerini, birbiri ile etkileşimi ve bu etkileşimler sonucunda uğradığı değişiklikleri inceleyen bilim dalıdır.

İnsan ile madde arasındaki ilişkiler çok geniş alanlara dağılmıştır. Bunun sonucu olarak kimya bilimi çeşitli alt dallara ayrılarak kimya disiplinleri oluşmuştur.

➤ **ANORGANİK KİMYA**

Metal ve ametallerin oluşturduğu organik olmayan bileşiklerin yapılarını, özelliklerini ve tepkimelerini inceleyen kimya disiplini.

Asit, baz, tuzlar, su, mineral gibi maddeler anorganik kimyanın ilgi alanına girer.

➤ **ORGANİK KİMYA**

Karbon elementinin oluşturduğu organik bileşikleri yapı, özellik ve tepkimeleri yönünden inceleyen kimya disiplini.

**Petrol ve petrol türevleri, plastikler, boyalar, ilaçlar** organik kimyanın ilgi alanıdır.

➤ **ANALİTİK KİMYA**

Maddelerin yapısında bulunan elementlerin neler olduğunu ve miktar olarak birleşme oranının belirlenmesi işlemlerini kapsayan kimya disiplini.

Analitik kimya maddenin yapısı ile ilgili nitel ve nicel analiz yapar.

**Nitel analiz :** İncelenen örnek içerisinde bulunan madde türlerini belirleme işlemidir.

**Nicel analiz :** Örnekte bulunan maddelerin kütlece birleşme oranını belirlemektir.

Boya, ilaç, yakıt, gıda, kozmetik, toprak, hava analitik kimyanın ilgi alanıdır.

➤ **FİZİKOKİMYA**

Sıcaklık, basınç, derişim gibi faktörlerin kimyasal tepkimelere etkilerini inceleyen kimya disiplini.

Kimyasal tepkimelerde taneciklerin hareketi, etkileşimlerinde enerji değişimi, tepkime hızları bu disiplinin alanına girer.

➤ **BİYOKİMYA**

Canlı organizmaların kimyasal yapısı ve yapıda meydana gelen kimyasal değişimleri etkileri ile inceleyen kimya disiplini.

Kan, idrar, doku gibi örneklerin, ilaçların canlı yapıdaki etkileşimlerinin incelenmesi biyokimyanın alanına girer.

➤ **POLİMER KİMYASI**

Aynı veya farklı çok sayıda küçük birimin (**monomer**) birbirine bağlanması ile oluşan büyük moleküllerin (**polimer**) yapısını, oluşumunu inceleyen kimya disiplini.

Doğada doğal halde bulunan polimerlerin yanı sıra yapay polimerlerde vardır.

- Proteinler ve karbonhidratlar doğal
- Naylon, orlon, teflon, PVC yapay

polimerlerdir.





## ➤ ENDÜSTRİYEL KİMYA

Sanayide kullanılan ham maddelerin imalatı ile ilgilenir. Organik ve anorganik tüm ham maddelerin üretimi bu disiplinin alanına girer.

Günümüzde bu kimya disiplinlerine ek olarak ihtiyaçları karşılamak amacı ile

- Çevre Kimyası
- Tıbbi (medikal) Kimya
- Adli kimya
- Petrokimya
- Gıda Kimyası
- Nükleer Kimya

gibi alt dallarda ortaya çıkmıştır.

### ÖRNEK 2

Bir araştırmacı, yeni bir ilaç geliştirmek için sırası ile aşağıdaki çalışmaları yapmıştır.

- Bazı karbon esaslı bileşikler tepkimeye sokarak ilaç aktif maddesini sentezlemiştir.
- Sentezlediği aktif maddenin oluşup oluşmadığını ve saflığını çeşitli yöntemlerle kontrol etmiştir.
- Sentezlediği aktif maddenin bir canlıda verdiği tepkileri incelemiştir.

**Buna göre, araştırmacının yaptığı çalışmalar ile bu çalışmaların ilgili olduğu kimya disiplin alan eşleştirmesi aşağıdakilerden hangisidir?**

|    | I               | II              | III             |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|
| A) | Anorganik kimya | Fizikokimya     | Anorganik kimya |
| B) | Fizikokimya     | Polimer kimyası | Biyokimya       |
| C) | Organik kimya   | Analitik kimya  | Biyokimya       |
| D) | Polimer kimyası | Analitik kimya  | Fizikokimya     |
| E) | Organik kimya   | Polimer kimyası | Anorganik kimya |

### ÇÖZÜM

## Başlıca Kimya Endüstrileri

İnsan yaşamında yer alan maddelerin üretimi kimya endüstrilerini oluşturmuştur.

Önemli kimya endüstrilerinden bazıları

- İlaç Endüstrisi
- Petrokimya
- Gübre Endüstrisi
- Boya Endüstrisi
- Arıtma
- Tekstil Endüstrisi

şeklinde sıralanabilir.

Kimyanın, çok sayıda endüstriyel alanı olması buna bağlı olarak birçok meslek alanının doğmasını sağlamıştır.

- Kimya Mühendisi
- Metalurji Mühendisi
- Kimyager

bu meslek gruplarından bazılarıdır.

### ÖRNEK 3

Bir üniversite öğrencisine öğretmeni Mg metalinin HCl çözeltisi ile

- Farklı sıcaklıklarda
- HCl nin farklı derişimli çözeltilerinde

deneyler yaparak tepkime hızını incelemesini yıl sonu bitirme ödevi olarak vermiştir.

**Buna göre öğrenci hangi kimya disiplini bölümünden ödevlendirilmiştir?**

- A) Analitik Kimya B) Organik Kimya C) Biyokimya  
D) Fizikokimya E) Endüstriyel Kimya

### ÇÖZÜM



### Madde ve Özellikleri

Kimyanın temel konusu olan madde

- Kütle
- Hacmi
- Eylemsizliği
- Tanecikli yapısı (elektriklenme özelliği)

olan her şey olarak tanımlanır. Tanımda geçen özellikler maddelerin **ortak (temel)** özellikleridir.

- **Kütle**, madde miktarının ölçüsüdür. Sıcaklığa ve basınca bağlı olmayan özelliktir.
- **Hacim**, maddenin boşlukta kapladığı yerdir.

Kütlesi sabit olan katı veya sıvı haldeki maddenin sabit sıcaklıkta hacmi sabittir. Sıcaklık artışı ile hacimleri artar.

Gaz halindeki maddeler bulundukları kap hacmini tamamen doldururlar.

Belirli miktar gazda

- Sabit sıcaklıkta basınç artışı hacmi azaltır.
- Sabit basınçta sıcaklık artışı hacmi artırır.
- **Eylemsizlik**, maddenin bulunduğu konumu aynen devam ettirme (koruma) isteğidir.
- Tüm maddeler atom, molekül veya iyonlardan oluşur. Buna bağlı olarak maddenin tanecikli yapısı vardır. Bu taneciklerin yük kazanma özelliği nedeni ile maddenin elektriklenme özelliği vardır.

### DİKKAT !!

#### Temel (ortak) özellikler

- Madde miktarına bağlıdır.
- Farklı maddelerde aynı değerde olabilir.
- Maddeleri tanımda, iki maddenin aynı olup olmadığını anlamakta kullanılmaz.

### ÖRNEK 4

**Saf katı bir maddenin sabit sıcaklıkta kütle(m) - hacim(V) grafiği nasıldır?**

### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 5

- O<sub>2</sub> gazının bir cam balona eklenmesi sırasında kütle(m) – hacim(V) grafiği nasıldır?
- Cam kaba sabit sıcaklıkta X(s) eklenmesinde kütle (m) – hacim (V) grafiği nasıldır?

### ÇÖZÜM



aittin

Gü

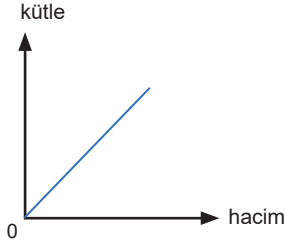


Neş



### Maddede Kütle-Hacim-Yoğunluk İlişkileri

Sabit sıcaklıkta katı ve sıvıların kütleleri ile hacimleri doğru orantılıdır. Bu ilişki



şeklinde gösterilir. Bu grafiğin eğimi yoğunluk olup sabittir.

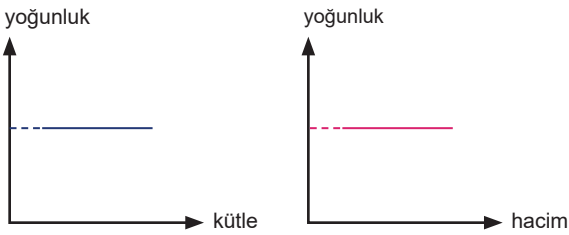
Buna göre

- **yoğunluk (d) – kütle (m)**

ve

- **yoğunluk (d) – hacim (V)**

grafikleri



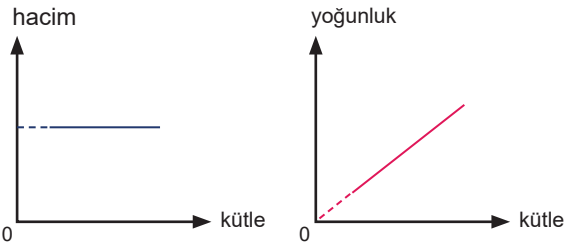
şeklinde gösterilir.

Gazlar bulundukları kabı tamamen doldururlar.

Sabit hacimli bir cam balona sabit sıcaklıkta gaz doldurulursa

**kütle (m) – hacim (V)** ve **kütle (m) – yoğunluk (d)**

grafikleri



şeklinde gösterilir.

### ÖRNEK 6

- Sabit sıcaklıkta bir kaba X sıvısı ekleniyor.
- Sıvı ilavesine son verilip kaptaki sıvının sıcaklığı azaltılıyor.

Buna göre

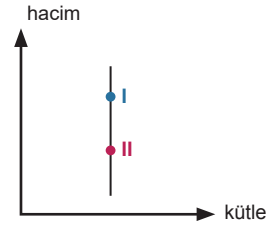
- Kütle - hacim
- Yoğunluk - kütle

grafikleri nasıldır?

### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 7

Saf bir katının kütle hacim grafiği



şeklinde.

**I ve II noktalarında**

- Sıcaklık
- Yoğunluk

değerleri arasındaki ilişki nasıldır?

### ÇÖZÜM



### Ayrırtedici Özellikler

Çevremizde gördüğümüz maddelerin bazıları dış görünüşü ile aynıdır. Yemek tuzu, toz şeker, kireç tozu, nişasta gibi maddeler beyaz toz halinde maddelerdir.

*Dış görünüşü aynı olan iki maddenin aynı maddeler olup olmadığını nasıl anlarız?*

Maddelerin türüne bağlı olan, miktarına bağlı olmayan bazı özellikleri vardır. Bu özelliklere **ayrırtedici özellik** adı verilir.

#### Bir özelliğin ayrırtedici olabilmesi için

- İncelenen maddelerde olması
- Değerinin madde türüne göre değişmesi

gerekir.

Aşağıda bazı ayrırtedici özelliklerin hangi fiziksel hallerde kullanılabileceği belirtilmiştir.

**Erime sıcaklığı:** Katılarda

**Kaynama sıcaklığı:** Sıvılarda

**Yoğunluk:** Katı, sıvı ve gazlarda

**Esneklik:** Katılarda

**Özısı:** Katı, sıvı ve gazlarda

**Genleşme:** Katı ve sıvılarda ayrırtedicidir

- Gaz halindeki maddelerin genleşme katsayısı aynı olduğu için ayrırtedici özellik değildir.

**Gazlarda sıcaklık 1°C artırıldığında hacim 0°C deki hacminin**

$$\frac{1}{273} \text{ ü kadar artar}$$

**Çözünürlük:** Katı, sıvı ve gazlarda ayrırtedici özelliktir.

Ölçülen ayrırtedici özellik başka faktörlere bağlı ise ölçümlerde bu faktörler maddeler için aynı olmalıdır.

- Sıvılarda kaynama sıcaklığı ölçülürken dış basınç aynı olmalıdır.
- Yoğunluk ve çözünürlük aynı sıcaklıkta ölçülmelidir.
- Çözünürlükler aynı çözücüde ölçülmelidir.
- Gaz çözünürlükleri aynı basınçta ölçülmelidir.

### DİKKAT !!

İki maddede ölçülen ayrırtedici özellik farklı ise maddeler farklıdır.

Ayrırtedici özellik aynı ise iki madde aynı olabilir şeklinde yorum yapılmalıdır.

Maddelerde ayrırtedici özellik olan çözünürlüğü ayrıntılı olarak inceleyelim.

### Çözünürlük

Bir maddenin, 100 gram çözücüde doymuş hale gelinceye kadar çözünen miktarına **çözünürlük** denir.

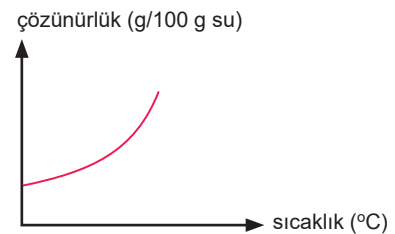
#### Çözünürlük;

- Çözünen maddenin cinsine
- Çözücünün cinsine
- Sıcaklığa
- Gazlarda basınca bağlıdır.
- Aynı çözücüde, farklı maddelerin çözünürlükleri farklıdır.
- Bir maddenin farklı çözücülerdeki çözünürlükleri farklıdır.

### SICAKLIK ETKİSİ

Bir maddenin çözünmesi ısı alan ise sıcaklığın artırılması, ısı veren ise sıcaklığın azaltılması çözünürlüğü artırır.

Çözünmesi ısı alan bir maddenin çözünürlüğünün sıcaklık ile değişimi



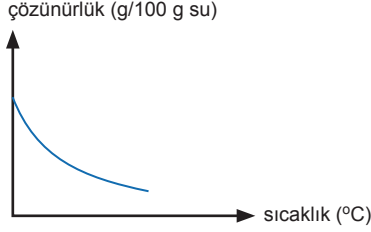
şeklinde. Burada çözünen madde **katı veya sıvı** olabilir.





Isı alan çözünmelerde maddenin çözünmesi sırasında çözücünün **sıcaklığı azalır**.

Çözünme **ısı veren** ise grafik



şeklinde. Bu grafik **kati, sıvı veya gaz** halindeki madde için olabilir

Isı veren çözünmelerde çözücünün **sıcaklığı artar**.

### DİKKAT !!

Gazların çözünmesi her zaman ısı verendir.

### BASINÇ ETKİSİ

Katı ve sıvıların çözünürlüğüne basıncın etkisi yoktur.

Gazların çözünürlüğünde **“çözünen gazın basıncı arttıkça çözünürlük artar”** yorumu yapılır.

### ÖRNEK 8

10 g suya 6 g yemek tuzu atılıp karıştırıldığında 2 g tuz çözünmeden kalıyor.

**Buna göre yemek tuzunun çözünürlüğü kaç g/100 g su dur?**

### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 9

X katısının 20 °C deki çözünürlüğü 30 g/100 g su dur.

**Buna göre 180 gram suda 36 g X çözünen çözeltiyi doymuş hale getirmek için**

- a) 20 °C de kaç gram daha X çözmek gerekir?
- b) 20 °C de kaç gram suyu buharlaştırmak gerekir?

### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 10

| Sıcaklık (°C) | Çözünürlük (g/100 g su) |
|---------------|-------------------------|
| 20            | 28                      |
| 40            | 48                      |

X katısının iki farklı sıcaklıkta çözünürlükleri yukarıda verilmiştir.

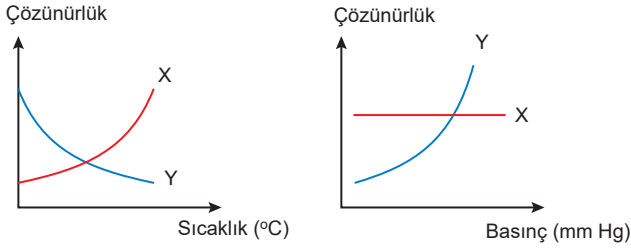
**40 °C deki doymuş çözeltinin sıcaklığı 20 °C ye düşürüldüğünde 30 g X katısı çöktüğüne göre**

- a) Çözeltide kaç gram su vardır?
- b) 40 °C deki doymuş çözelti kaç gramdır?

### ÇÖZÜM



ÖRNEK 11



X ve Y maddelerinin sudaki çözünürlüklerinin sıcaklık ve basınçla değişimi yukarıdaki grafiklerde gösterilmiştir.

Buna göre

- X gaz, Y katı olabilir.
- X suda çözünürken sıcaklık azalır.
- Y maddesinin düşük sıcaklık ve yüksek basınçta çözünürlüğü fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

ÇÖZÜM

**BUHAR BASINCI**

Sıvı haldeki maddeler için **denge buhar basıncı** ayırt edici bir özelliktir.

Kapalı sistemdeki bir sıvı sabit sıcaklıkta buharı ile denge kurduğunda buhara ait kısmi basınca **denge buhar basıncı** denir.

**Sıvıların buhar basıncı**

- Sıvının cinsine
- Sıcaklığına
- Sıvının safsızlığına

bağlıdır.

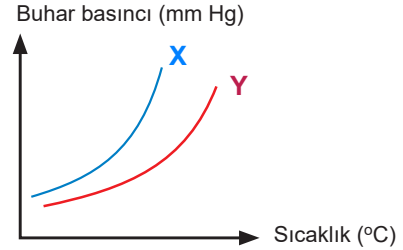
Uçuculuğu fazla olan sıvının buhar basıncı fazla olur. Sıcaklık artışı buhar basıncını artırır.

Safsızlık ile ilgili yorumlar çözeltilerin koligatif özelliklerinde açıklanacaktır.

Aynı sıcaklıkta buhar basıncı düşük olan sıvının

- Molekülleri arasındaki çekim kuvveti fazladır.
- Molar buharlaşma ısısı yüksektir.

Buhar basıncı - sıcaklık grafiği



şeklinde. Grafiğe göre X sıvısının uçuculuğu Y sıvısından fazladır.

ÖRNEK 12

X ve Y sıvılarının 25 °C de buhar basınçları sırasıyla 30 mmHg ve 40 mmHg dir.

Buna göre

- Hangi sıvının tanecikleri arasındaki çekim kuvveti daha fazladır?
- Hangi sıvının aynı koşullarda buharlaşma hızı daha fazladır?
- Hangi sıvının molar buharlaşma ısısı daha büyüktür?

ÇÖZÜM

Açık sistemde ısıtılan bir sıvının buhar basıncının dış basınca eşit olduğu sıcaklığa **kaynama sıcaklığı** denir. Dış basıncın 1 atm olduğu yerde ölçülen kaynama sıcaklığına ise **normal kaynama sıcaklığı** denir.

**ÖZ ISI ( ısıtma ısısı )**

Maddelerin "1 gramının sıcaklığını 1 °C artırmak için gereken ısı miktarına" **öz ısı** adı verilir.

**Öz ısı ; katı, sıvı ve gazlar için ayırtedici bir özelliktir.**





ÖRNEK 13

|      | Kütle(gram) | Sıcaklık artışı (°C) |
|------|-------------|----------------------|
| X(k) | 10          | 10                   |
| Y(k) | 20          | 5                    |
| Z(k) | 20          | 10                   |

Üç katının kütleleri ve aynı miktar ısı verildiğinde sıcaklık artışları yukarıda verilmiştir.

Buna göre öz ısıları arasında nasıl bir ilişki vardır?

ÇÖZÜM

ÖRNEK 14

|      | Kütle(gram) | Hacim ( cm <sup>3</sup> ) |
|------|-------------|---------------------------|
| X(k) | 40          | 8                         |
| Y(k) | 60          | 12                        |
| Z(k) | 70          | 15                        |

Yukarıda aynı sıcaklıkta üç katının kütle ve hacim değerleri verilmiştir.

Buna göre maddelerin aynı olup olmadığı konusunda nasıl bir yorum yapılabilir?

ÇÖZÜM

ÖRNEK 15

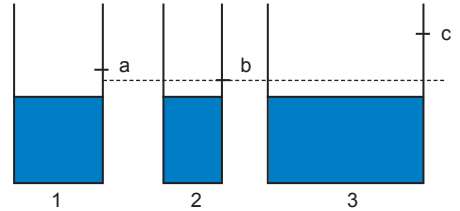
X maddesi için genleşme ve çözünürlük ayırtedici özelliktir. X maddesinin sıcaklığı bir miktar artırıldığında yeni fiziksel halinde genleşme ayırtedici olmamaktadır.

Buna göre

- X maddesinin yeni fiziksel hali nedir?
- X maddesinin ilk fiziksel hali nedir?
- Bu dönüşümde X in yoğunluğu nasıl değişmiştir?

ÇÖZÜM

ÖRNEK 16



Yukarıdaki kaplarda bulunan sıvıların ilk sıcaklıkları ve sıvı seviyeleri eşittir.

Sıvıların sıcaklıkları aynı miktarda artırıldığında sıvı seviyeleri a, b ve c noktalarına geldiğine göre

- Hangi kaptaki sıvının genleşme katsayısı en büyüktür?
- Sıvıların aynı olup olmadığı konusunda nasıl bir yorum yapılır?

ÇÖZÜM



### Maddenin Halleri

Maddeyi oluşturan tanecikler arasındaki çekim kuvvetleri fiziksel hallerini belirler.

Tanecikler arasındaki çekim kuvvetleri kimyasal bağlara göre daha zayıftır. Ayrıca bu çekim kuvvetleri arasında da farklılıklar vardır. Bu farklılık farklı fiziksel hallerde olmayı sağlar.

#### Tanecikler arasındaki çekim kuvveti fazla ise;

- Madde katı veya sıvı haldedir.
- Erime ve kaynama sıcaklığı yüksektir.

Atomlar ve iyonlar arasında molekül içi bağlar vardır. Bu bağlar tanecikler arasındaki bağlardan daha kuvvetlidir.

- Kimyasal değişimlerde atom veya iyonlar arasındaki bağlar kırılır veya oluşur.
- Fiziksel değişimlerde tanecikler arasındaki bağlar kırılır veya oluşur.

#### Maddenin

- Katı
- Sıvı
- Gaz

olmak üzere üç hali vardır.

#### Katı haldeki maddeler

- Belirli bir şekil ve hacime sahiptir.
- En düzenli haldedir.
- Sıkıştırılamazlar.
- Tanecikleri arası boşluklar azdır.
- Tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar.

#### Sıvılar

- Konuldukları kapta doldurdukları yerin şeklini alır.
- Sabit sıcaklık ve kütlede hacimleri sabittir.
- Katıya göre düzensizdir.
- Sıkıştırılamazlar.
- Tanecikleri; titreşim, yer değiştirme ve dönme hareketi yapar.

#### Gaz halindeki maddelerde

- Şekil ve hacim belirli değildir.
- Düzensizlikleri en fazladır.
- Sıkıştırılabilirler.
- Tanecikleri; titreşim, yer değiştirme (öteleme) ve dönme hareketi yapar.

### Isı, Sıcaklık ve Hal Değişimi

#### ISI

Maddede, taneciklerin sahip olduğu enerjidir.

- Sıcaklıkları farklı maddeler arasında alınır ve verilir.
- Isının birimi **joule**, **kalori** dir.
- Alınan ve verilen ısı, madde miktarı ile doğru orantılıdır.

#### SICAKLIK

Maddede taneciklerin sahip olduğu ortalama kinetik enerjinin bir göstergesidir.

- Sıcaklığın birimi °C, F, K dir.
- Sıcaklık alınmaz, verilmez.
- Isı, sıcaklığı yüksek olan maddeden düşük olan maddeye aktarılır.
- Sıcaklıkları eşit olan maddeler arasında ısı alış veriş olmaz. Isıl dengeye ulaşılmıştır.

#### HAL DEĞİŞİMİ

Maddenin katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç fiziksel hali vardır.

Saf bir maddenin

**Katı** → **Sıvı** → **Gaz**

dönüşümü ısı olarak oluşur.

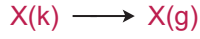
Bu dönüşümler sırasında

- Tanecikler arası uzaklık artar.
- Düzensizlik artar.
- Tanecik yapısı değişmez.
- Fiziksel özellikler değişir.





Hal değişimlerinde

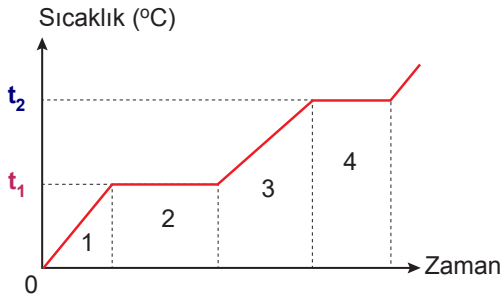


dönüşümü **süblimleşme**



dönüşümü **kırağılaşma** olarak adlandırılır.

Saf katı bir maddenin sabit hızla ısıtılmasında sıcaklık - zaman grafiği aşağıdaki gibidir.



$t_1$  : Katının erime sıcaklığını

$t_2$  : Sıvının kaynama sıcaklığını gösterir.

- Erime ve kaynama sıcaklığı maddenin cinsine bağlıdır.
- 2. ve 4. zaman dilimleri erime ve kaynama süresi olarak adlandırılır.

**Hal değişim grafiklerinde zaman değerleri**

- Maddenin cinsine
- Maddenin miktarına
- Isıtıcının gücüne

**bağlıdır.**

Maddeye verilen ısı, enerjilerinde artış meydana getirir.

- Sıcaklık değişimi ile kinetik enerji değişir.
- Sabit sıcaklıkta hal değişiminde potansiyel enerji değişir.

### DİKKAT !!

Sıcaklık - zaman grafiği aynı zamanda sıcaklık - ısı arasında da geçerlidir.

Maddeye verilen ısı sıcaklık değişimine sebep oluyor ise

$$Q = m.c.\Delta t$$

hal değişimine neden oluyor ise

$$Q = m.L$$

bağıntıları kullanılır.

Bağıntılarda

**Q** : ısı ( kalori )

**m** : kütle ( gram )

**c** : öz ısı ( kalori / g °C )

**$\Delta t$**  : sıcaklık değişimi (°C)

**L** : hal değişim ısı ( kal / g )

dır.

Hal değişim ısıları **erime** ve **buharlaştırma ısı** olabilir.

### ERİME ISISI ( $L_e$ )

Erime sıcaklığındaki 1 gram katının aynı sıcaklıkta sıvı haline gelirken aldığı ısıdır.

### BUHARLAŞMA ISISI ( $L_b$ )

Kaynama sıcaklığındaki 1 gram sıvının aynı sıcaklıkta gaz haline gelirken aldığı ısıdır.

- Maddelerin buharlaştırma ısıları erime ısılarından büyüktür.

### ÖRNEK 17

Oda sıcaklığındaki katı 140 °C ye kadar ısıtılıyor.

**Buna göre maddede enerji ve hal değişimi ile ilgili ne söylenebilir?**

( Katının erime sıcaklığı 135 °C dir.)



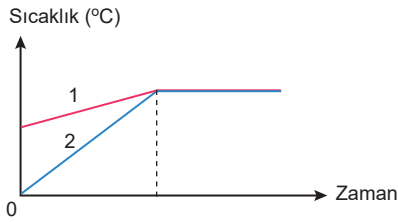
ÖRNEK 18

Saf bir katı maddeden iki örnek alınarak özdeş ısıtıcılar ile ısıtılıyor. Katıların erimeye başlayıncaya kadar geçen süreler farklı, erime süreleri aynı bulunuyor.

Buna göre maddelerin ilk sıcaklıkları ve kütleleri için ne söylenebilir?

ÇÖZÜM

ÖRNEK 19



Aynı katıdan iki örneğin özdeş ısıtıcılar ile ısıtılmasına ait grafikler yukarıda verilmiştir.

Buna göre

2. de madde miktarı 1. den azdır.
1. ve 2. de erime süreleri aynıdır.
1. de öz ısı 2. den küçüktür.

yorumlarından hangileri doğrudur?

ÇÖZÜM

Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Fiziksel Özellikler

Maddelerin kimyasal yapısı ile ilgili olmayan, gözlemlenebilen ve ölçülebilen özellikleri **fiziksel özellikler** olarak ifade edilir.

**Yoğunluk, erime ve kaynama sıcaklığı**, maddenin fiziksel özellikleridir.

Bir maddenin tanecik yapısını değiştirmeden meydana gelen değişimler fiziksel değişim olarak adlandırılır.

- Tuz, şeker, alkol gibi maddelerin suda çözünmesi
- Metallerin ısı ve elektriği iletmesi
- Hal değişimleri
- Ham petrolden petrol ürünlerinin elde edilmesi
- Erime, buharlaşma, donma, yoğunlaşma, süblimleşme, kırılgılaşma olayı
- Yağmur yağması, margarinin(katı yağ) erimesi

fiziksel değişime örnektir.

Kimyasal Özellikler

Maddelerin tanecik yapısına bağlı olarak ortaya çıkan özellikleri kimyasal özellik olarak ifade edilir.

- Yanabilirlik
- Asit ve baz ile tepkime
- Başka maddelerle tepkimeye girme isteği
- Asallık

maddenin kimyasal özelliklerine örnektir.

Maddelerin kimyasal özelliklerine bağlı olarak meydana gelen değişimlere **kimyasal değişim** adı verilir.

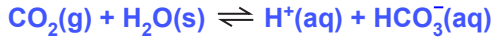
- Metallerin asitlerle tepkimesi
- Alkali metallerin su ile tepkimesi
- Yanma tepkimeleri
- Asit ve bazlar arasındaki nötrleşme tepkimesi
- Besin maddelerinin çürümesi
- CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> gazlarının suda çözünmesi

kimyasal değişimlerdir.

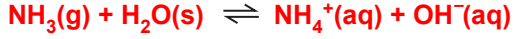




CO<sub>2</sub> gazının suda çözünmesi



NH<sub>3</sub> gazının suda çözünmesi



şeklindedir.

### DİKKAT !!

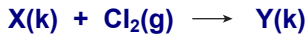
O<sub>2</sub> , N<sub>2</sub> , H<sub>2</sub> gibi gazların suda çözünmesi fizikseldir.



### ÖRNEK 20

X maddesinin, erime ve kaynama sırasında sıcaklığı sabit kalmaktadır.

X maddesi



tepkimesine göre Y maddesini oluşturmaktadır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) X, saf maddedir.
- B) Cl<sub>2</sub> fiziksel değişmeye uğramıştır.
- C) Y, saf maddedir.
- D) X ile Cl<sub>2</sub> arasında kimyasal tepkime olmuştur.
- E) Y bileşiktir.

### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 21

- I. H<sub>2</sub>(g) ve O<sub>2</sub>(g) den H<sub>2</sub>O(s) elde etmek
- II. H<sub>2</sub>O(s) ya alkol katmak

Yukarıdaki olaylara göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. olay kimyasaldır.
- B) I. de düzensizlik azalır.
- C) II. olay fizikseldir.
- D) II. de alkol için düzensizlik değişmez.
- E) İki olayda da kütle korunmuştur.

### ÇÖZÜM

### Maddelerin Sınıflandırılması

Etrafımızda çok sayıda farklı madde vardır. Bu maddeler öncelikle iki ana sınıfta toplanabilir.

- Saf maddeler
- Karışımlar

### Saf Maddeler

Yapısında bir cins tanecik (**atom veya molekül**) bulunan maddelere **saf madde** denir.

- Elementler ve bileşikler saf maddelerdir.
- Saf maddelerin hal değişimi (**erime veya kaynama**) sırasında sıcaklıkları sabit kalır.



## ELEMENTLER

Aynı tür atomlardan ( **proton sayısı aynı** ) oluşan maddeye **element** adı verilir.

Elementler

- Bir tür atomdan oluşur.
- Saf maddelerdir.
- Homojendir.
- Kimyasal ve fiziksel yöntemlerle ayrıştırılamazlar.
- Sembollerle gösterirler.

Doğada tek atom halinde ( He, Ne, Fe )  $O_2$  ,  $H_2$  ,  $N_2$  gibi iki atomlu ( **diatomik** ) veya  $P_4$  ,  $S_8$  , gibi çok atomlu ( **poliatomik** ) yapıda bulunurlar. Elementlerin büyük bir bölümü ise bileşikler halinde ( NaCl,  $CaCO_3$  .... ) bulunur. Diatomik ve poliatomik yazılımlar **element formülü** olarak adlandırılır. Elementlerin sembollerle gösterilmesi ortak bir dil ile yazım kolaylığı sağlamıştır.

İlk 20 element ile günlük hayatta sıkça karşılaşılan elementlerin ( demir, bakır, alüminyum, civa, altın .... gibi ) sembollerini bilinmelidir.

### ÖRNEK 22

Elementlerin sembollerini tek veya iki harflidir. İlk harf büyük, kullanılırsa ikinci harf küçük yazılır. Bu yazılımda Latince adlarının ilk harfi, bazılarında ise ek olarak ikinci, üçüncü harfi kullanılır.

**Buna göre türkçe adı, sembolü ve latince adları verilen aşağıdaki yazılımlardan hangisi uygun değildir?**

|    | Element | Sembol | Latince adı |
|----|---------|--------|-------------|
| A) | Sodyum  | Na     | Natrium     |
| B) | Altın   | Au     | Aurum       |
| C) | Neon    | Ne     | Nitrogenium |
| D) | Krom    | Cr     | Chromium    |
| E) | Kükürt  | S      | Sulphurium  |

### ÇÖZÜM

Elementler

- Metaller
- Ametaller
- Soygazlar

olarak gruplandırılır.

## METALLER

- Oda koşullarında katı halde bulunurlar. (Hg hariç)
- Kendilerine özgü parlaklıkları vardır.
- Tel ve levha haline gelebilirler.
- Kendi aralarında alaşım oluştururlar.
- Atomları arasında metalik bağ vardır.
- Bileşiklerinde daima pozitif (+) değerlik alırlar.
- Elektrik akımını iletirler.

## AMETALLER

- Oda koşullarında katı, sıvı ve gaz halinde bulunabilirler.
- Tel ve levha haline getirilemezler.
- Metallerle ve kendi aralarında bileşik oluştururlar.
- Atomları arasında kovalent bağ yaparlar.
- Bileşiklerinde + ve – değerlik alırlar.
- Elektrik akımını iletmezler. (Grafit hariç)

## SOYGAZLAR

- Oda koşullarında gaz halinde bulunurlar.
- Metal ve ametallerle bileşik oluşturmazlar.
- Kendi atomları arasında bağ oluşturmazlar.





### BİLEŞİKLER

Farklı elementlerin belli oranlarda kimyasal olayla bir araya gelerek oluşturdukları saf maddelere **bileşik** adı verilir.

Bileşikler

- Saf maddelerdir.
- Hal değişimi dışında homojendir.
- Kimyasal yöntemlerle ayrıştırılabilirler.
- Formüllerle gösterirler.
- Kendisini oluşturan elementlerin özelliklerini göstermezler.

Aşağıda çok kullanılan bazı bileşiklerin formülleri ve yaygın adları verilmiştir.

| Bileşik formülü                | Yaygın adı     |
|--------------------------------|----------------|
| H <sub>2</sub> O               | Su             |
| NH <sub>3</sub>                | Amonyak        |
| NaCl                           | Yemek tuzu     |
| HCl                            | Tuz ruhu       |
| HNO <sub>3</sub>               | Kezzap         |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Zaç yağı       |
| CH <sub>3</sub> COOH           | Sirke asidi    |
| NaHCO <sub>3</sub>             | Yemek sodası   |
| CaCO <sub>3</sub>              | Kireç taşı     |
| CaO                            | Sönmemiş kireç |
| Ca(OH) <sub>2</sub>            | Sönmüş kireç   |
| NaOH                           | Sud kostik     |
| KOH                            | Potas kostik   |

Bu tablodaki bilgiler tam olarak bilinmelidir.

Bileşikler

- Metal ile ametal arasında oluşan **iyonik bileşik**
  - Farklı ametaller arasında oluşan **kovalent bileşik**
- olmak üzere iki türdür.

### ÖRNEK 23

- Bakır
- Su
- Yoğurt

Yukarıdaki maddelerden hangileri saf maddedir?

### ÇÖZÜM

### ÖRNEK 24

- Su
- Demir metali
- Süt

Yukarıdaki maddelerden hangilerinin erime ve kaynama sırasında sıcaklık sabit kalır?

### ÇÖZÜM

### KARIŞIMLAR

İki veya daha fazla maddenin özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesi ile oluşan maddelere **karişım** denir.

- Karişımın oluşması fiziksel olaydır.
- Karişımı oluşturan maddeler katı, sıvı veya gaz halinde olabilir.
- Gazlar birbiri ile her oranda homojen karişırlar.

**Karişımlar görünüşlerine göre**

- Heterojen karişım
- Homojen karişım

olmak üzere iki sınıftır.



## HETEROJEN KARIŞIM

Birbiri içerisinde çözünmeyen maddeler heterojen karışım yaparlar.

Heterojen karışımlar içerisinde

- Süspansiyon
- Emülsiyon
- Kolloit
- Aerosol

önemli türlerdir.

### SÜSPANSİYON

Bir katının sıvıda çözünmeden dağılması ile oluşan karışımlara **süspansiyon** denir. Süspansiyonlar bekletildiğinde çözünmeyen katı çöker.

- Ayran bir süspansiyon örneğidir.

### EMÜLSİYON

Bir sıvının diğer bir sıvıda çözünmeden dağılması ile oluşan karışımlara **emülsiyon** denir.

- Benzin-su, zeytinyağı-su gibi karışımlar emülsiyon örneğidir.

Emülsiyonu oluşturan sıvıların yoğunlukları farklı ise beklediğinde ayrılırlar.

### KOLLOİT

Bir katının çözünmediği ortamda asılı kalacak şekilde dağılması ile oluşan karışımlara **kolloit** denir.

Kolloitlerde dağılan taneciklerin boyutu süspansiyona göre daha küçük, çözeltiye göre daha büyüktür. Kolloitte tanecikler çözücüde asılı kalır ve ilk bakışta homojen görüntü verir.

### AEROSOL

Bir katı veya sıvının gaz içinde dağılması ile oluşan heterojen karışımlara **aerosol** adı verilir.

- Gaz-katı aerosol örneği olarak duman, gaz-sıvı aerosol örneği olarak sis verilebilir.

## HOMOJEN KARIŞIM

Bir maddenin her noktasında aynı özellik var ise bu durum **"homojen"** olarak tanımlanır.

Birbiri içerisinde çözünen maddeler homojen karışım yaparlar.

Çözünme bir maddenin diğeri içerisinde atom, iyon veya molekül boyutunda dağılmasıdır.

- Alaşımda metaller birbiri içerisinde atom olarak
- İyonik bileşikler ( NaCl, KNO<sub>3</sub> gibi ) suda iyonlaşarak
- Kovalent bileşiklerin büyük bölümü suda molekül halinde dağılarak çözünürler.

*Homojen karışımlara "çözelti" adı verilir. Çözeltiler ayrı bir konu olarak açıklanacaktır.*

### DİKKAT !!

Dağılan tanecik boyutu  $10^{-9}$  m den küçük olan karışımlar çözelti,  $10^{-9}$  m ile  $10^{-6}$  m arasında olanlar kolloit,  $10^{-6}$  m den daha büyük olanlar süspansiyon olarak adlandırılır.

### ÖRNEK (25)

**Tereyağı (emülsiyon) , duman (aerosol) ve sabunlu su (kolloit) için**

- I. Tereyağ homojendir.
- II. Duman heterojendir.
- III. Sabunlu su homojendir.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

### ÇÖZÜM





### Güvenliğimiz ve Kimya

Laboratuvarlarda ve günlük yaşamımızda kullandığımız kimyasallar insan ve çevre için bazı riskler taşıyabilir. Bu nedenle kimyasal maddeleri güvenli kullanabilmek için üzerlerinde uyarı işaretleri bulunur.

**Bu işaretler ve anlamları aşağıda belirtilmiştir.**



#### Zararlı Kimyasal Madde

Zehirli, patlayıcı, yakıcı etkisi olmayan ancak cilt ile temasında zarar veren maddedir.



#### Tahriş Edici Madde

Zehirli, patlayıcı, yakıcı etkisi olmayan tahriş edici etkisi olan zararlı kimyasala göre daha etkin maddedir.



#### Toksit Maddeler

Tahriş etkisinden ileri gelen hafif veya şiddetli zehir etkisi olan maddedir.



#### Yanıcı Maddeler

Kolay tutuşan, söndürülmesi zor olan maddelerdir. (+) işaretleri etkilerin fazlalığını ifade eder.



#### Yakıcı Maddeler

Kumaş, ahşap, kağıt gibi maddelerle temas ettiğinde yanmaya neden olan maddedir.



#### Aşındırıcı (Korozif) Maddeler

Cilt, göz ve diğer duyu organlarında veya eşyalarda aşındırıcı etki yapan asit baz gibi maddelerdir.



#### Çevreye Zararlı Maddeler

Toprak, su ve havaya karıştığında bitki ve canlı hayatını etkileyen maddelerdir.



#### Radyoaktif Maddeler

Radyasyon etkisi olan maddelerin ambalajlarında bulunur.

### GÜVENLİK ÖNLEMİ



Cam malzemenin kırılmaması, aşırı ısıtılıp ani soğutulmaması gerekir.



El ve vücudun aşırı ısıca karşı korunmasını gerektirir.



Toksit etki nedeniyle kullanımda duyu organları ve deri korunmalıdır.



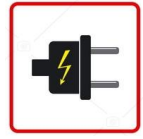
Kullanılan malzemenin kesici etkisine karşı dikkatli olunmalıdır.



Yüz, göz ve derinin korunması için tedbir alınmalıdır.



Yangına karşı tedbirli olunmalıdır.



Elektrik kaçağı ve diğer tehlikelere karşı önlem alınmalıdır.



Kullanılan malzemeler giysilere zarar vereceği için tulum giyilmelidir. Bunun yanı sıra gözlük ve kauçuk eldiven de kullanılmasını ifade eder.



- 1 Sabit sıcaklıkta boş bir cam balona gaz ilave ediliyor.

**Buna göre**

- a) Kütle - hacim
- b) Yoğunluk - hacim
- c) Yoğunluk - kütle

**grafikleri nasıl olur?**

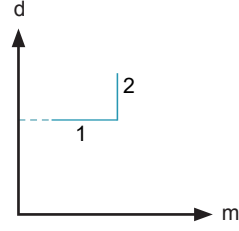
- 2 X, Y ve Z saf bir maddenin katı, sıvı ve gaz halleridir.

- Aynı koşullarda yoğunluğu en küçük olan Y dir.
- En düzenli yapı Z dir.

**Buna göre**

- a) Maddelerin fiziksel hali nedir?
- b) Esneklik hangisinde ayırtedici özelliktir?
- c) Hangisinde genleşme ayırtedici özellik değildir?

3



Saf X sıvının kütle(m) - yoğunluk(d) grafiği verilmiştir.

**Buna göre 1. ve 2. bölgelerde**

- a) Sıcaklık
- b) Hacim

**değerlerinin değişimi nasıldır?**

4

İki sıvının 30 °C de kütleleri ve hacimleri eşittir. Kütle değişmeden sıcaklık 40 °C ye çıkarıldığında X sıvısının hacmi Y den fazla bulunuyor.

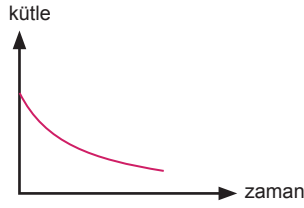
**Buna göre**

- a) X ve Y aynı madde olabilir mi?
- b) Hangi maddenin genleşme katsayısı daha büyüktür?
- c) 30 °C de ve 40 °C de yoğunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır?





- 5 Bir maddenin ısıtılması sırasında kütlesinin zamanla değişimi

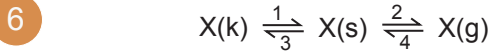


şeklinde bulunmuştur.

**Buna göre ısıtılan madde**

- Uçucu bir sıvıda uçucu olmayan bir katının çözünmüş karışımı
- Kaynama sıcaklığı farklı uçucu iki sıvının karışımı
- Uçucu olmayan katı ile süblimleşen katının karışımı

hangileri olabilir?



Yukarıda bir değişim denklemi verilmiştir.

**Buna göre**

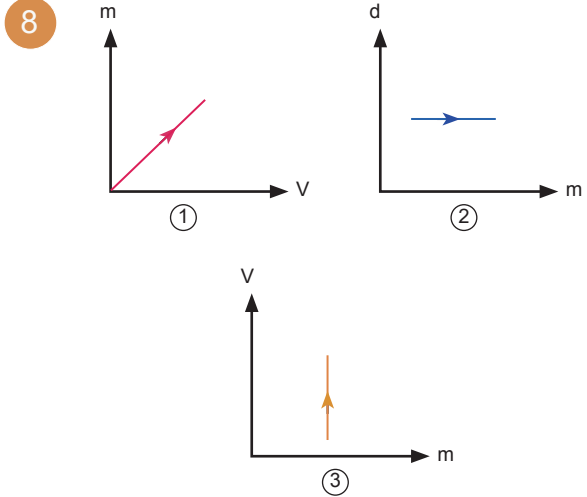
- Hangi dönüşümlerde düzensizlik artar?
2. ve 3. dönüşümlerin adı nedir?
4. dönüşümde yoğunluk nasıl değişir?
- Hangi dönüşüm en fazla ısı alarak oluşur?

- 7 Aynı iki kaptaki bulunan katı maddelerin özdeş ısıtıcılar ile ısıtılması sonucunda elde edilen veriler aşağıdaki gibidir.

|            | Erime sıcaklığı | Erime süresi |
|------------|-----------------|--------------|
| 1. kaptaki | 80 °C           | 10 dakika    |
| 2. kaptaki | 90 °C           | 10 dakika    |

**Buna göre**

- Kapta bulunan katı türleri aynı mıdır?
- Erimek için aldıkları ısılar aynı mıdır?
- Erime ısıları için yorum yapılabilir mi?



Saf bir sıvı için yukarıdaki grafikler verilmiştir.

**Buna göre**

- Hangi grafiklerde sıcaklık sabittir?
- Hangi grafiklerde sıcaklık değişmiştir?
2. grafiğe göre hacim nasıl değişmiştir?
1. ve 3. grafiklerde yoğunluk nasıl değişmiştir?



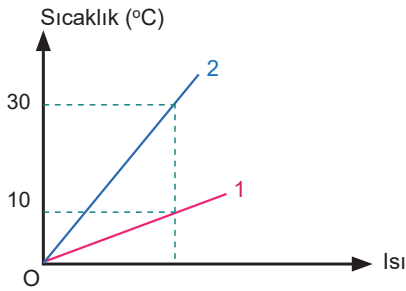
9

| Madde | İlk sıcaklık ( °C ) | Verilen ısı (kalori) | Son sıcaklık (°C) |
|-------|---------------------|----------------------|-------------------|
| X(k)  | 10                  | Q                    | 20                |
| Y(k)  | 10                  | 2Q                   | 20                |
| Z(k)  | 20                  | Q                    | 30                |

X, Y ve Z katılarının eşit kütlelerine ait deney verileri yukarıda verilmiştir.

**Buna göre maddeleri aynı olup olmadığı konusunda ne söylenebilir?**

10



1 ve 2 nolu grafikler iki deneyde sıvıların sıcaklığının ısıya bağlı olarak değişimini göstermektedir.

**Buna göre**

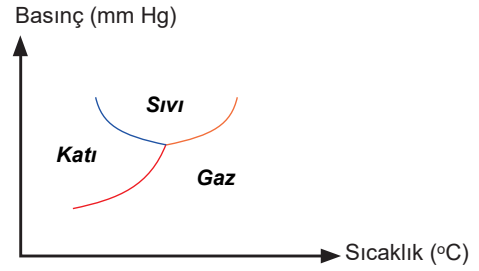
- Maddeler aynı ise kütlelerinin oranı kaçtır?
- Kütleleri eşit ise sıvıların özısıları arasındaki oran kaçtır?

11

Saf katı maddeden iki örnek alınarak özdeş ısıtıcılarla ısıtılıyor. Katıların erimeye başlayınca kadar geçen süreler farklı, erime süreleri aynı bulunuyor.

**Buna göre maddelerin ilk sıcaklıkları ve kütleleri için ne yorum yapılabilir?**

12



Saf X maddesinin basınç ve sıcaklığa bağlı halleri yukarıda verilmiştir.

**Buna göre**

- Katı maddenin süblimleşmesi hangi koşullarda olur?
- Gaz halindeki maddeyi sıvılaştırmak için ne yapılabilir?
- Basınç artarsa katının erime sıcaklığı nasıl değişir?





13 X(k) in çözünürlüğü

- 20 °C de 40 g / 100 g su
- 30 °C de 50 g / 100 g su

olarak biliniyor.

**Buna göre**

- a) 20 °C de 420 g doymuş sulu çözeltide kaç g çözünen X vardır?
- b) Bu çözeltinin sıcaklığı 30 °C yapılırsa doymuş olması için kaç g X çözmek gerekir?

14 56 g tuz suya atılıp çözüldüğünde 8 g tuz çözünmeden kalıyor.

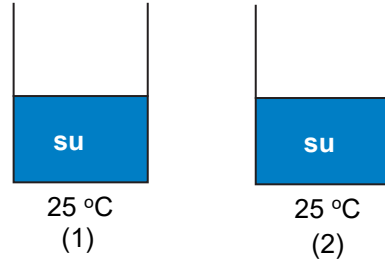
**Kalan tuzu çözmek için aynı sıcaklıkta 25 g su kullanıldığına göre**

- a) İlk çözeltide kaç gram su vardır?
- b) Tuzun 100 g suda çözünürlüğü kaç gramdır?

15 30 °C de kütlece % 20 X(k) içeren 300 g sulu çözeltide aynı sıcaklıkta 12 g X çözüldüğünde doymuş çözelti oluşuyor.

**Buna göre 30 °C de X(k) in çözünürlüğü 100 g suda kaç gramdır?**

16



Yukarıdaki kaplarda su miktarı eşittir. 1. kaptaki 30 g X çözüldüğünde kütlece %20 lik doymuş çözelti oluşuyor.

**2. kaptaki su 42 g Y ile doymuş hale geldiğine göre Y nin çözünürlüğü 100 g suda kaç gramdır?**

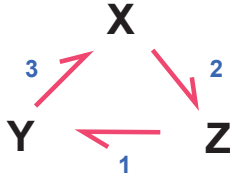


- 17 25 °C de 40 g X(k) çözülmüş 160 g sulu çözeltinin sıcaklığı 40 °C yapınca 4 g X(k) çöküyor.

**Buna göre**

- a) X(k) in çözünme ısısı nasıldır?  
b) 40 °C de X(k) in çözünürlüğü 100 g suda kaç gramdır?

18



- X, maddenin en düzenli halidir.
- Y, konulduğu kabı tamamen doldurur.

**Buna göre**

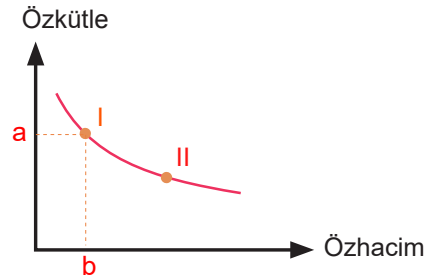
- a) 1, 2 ve 3 dönüşümlerinin adlandırılması nasıldır?  
b) Hangi dönüşümlerde düzensizlik artar?  
c) Hangi dönüşümler ısı vererek oluşur?

19

| Madde      | Ürün    |
|------------|---------|
| Buğday     | Un      |
| Un         | Ekmek   |
| Ham petrol | Mazot   |
| Elma       | Sirke   |
| Süt        | Tereyağ |

**Yukarıdaki maddelerden belirtilen ürün elde edilirken meydana gelen değişimin türü nedir?**

20



Saf bir sıvının özkütle - özhacim grafiği yukarıda verilmiştir.

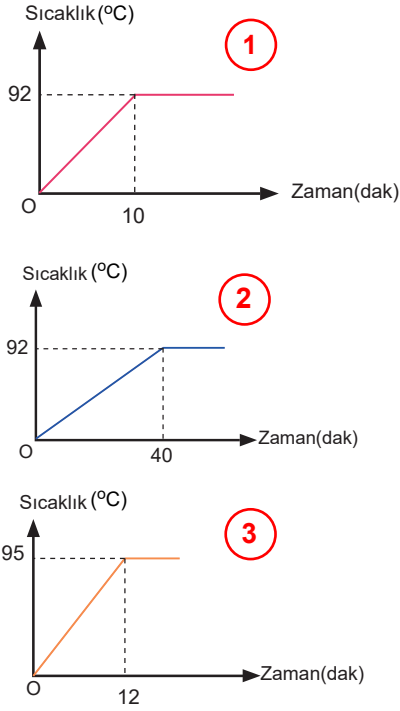
**Buna göre**

- a) I ve II noktalarında sıvı sıcaklıkları arasında nasıl bir ilişki vardır?  
b) Grafiğe göre **a.b** çarpımının değeri kaçtır?





21



Saf X sıvısının sıcaklık - zaman grafiği 1 de verilmiştir.

**Bu grafiğin 2 ve 3 deki gibi olması için neler yapılmalıdır?**

22

- I. S<sub>8</sub>
- II. CO
- III. Co

**Yukarıdaki maddeler için**

- a) Hangileri saf maddedir?
- b) Hangileri elementtir?
- c) Hangileri monoatomik, hangileri poliatomiktir?
- d) Hangileri bileşiktir?

23

X ve Y elementleri



tepkimesi ile Z oluşturuyor.

**Buna göre**

- a) Hangileri saf maddedir?
- b) Hangisinin yapısında farklı türde atom vardır?
- c) Meydana gelen değişimin türü nedir?

24

X ve Y saf maddeleri karıştırılarak Z maddesini oluşturuyor.

**X ve Y özelliklerini değiştirmedikçe göre**

- a) Z maddesi ne olabilir?
- b) Z maddesinin formülü var mıdır?
- c) Meydana gelen değişim hangi türdendir?
- d) Hangi maddelerin belirli hal değiştirme sıcaklığı vardır?



1. I. Sınama ve yanılmaya dayalı çalışmalar yapmışlardır.  
II. Değersiz metalleri altına çevirmeye çalışmışlardır.  
III. Sistematik bilgi birikimi sağlamak için çalışmışlardır.

**Yukarıdakilerden hangileri simyacıların yaptığı çalışmalardan değildir?**

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

2. Açlık kan şekerini ölçtüren bir kişi daha sonra kahvaltı yaparken küçük naylon poşette bulunan yemek tuzunu kullanmıştır.

**Buna göre adı geçen uygulamalarda kullanılan maddeler ile, ilişkili kimya disiplinleri eşleştirilirse**

- I. Anorganik kimya ( yemek tuzu )  
II. Biyokimya ( şeker ölçümü )  
III. Analitik kimya ( naylon poşet )

**hangileri yanlış olur?**

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

3. Kimyasal sistemlerin fiziksel özelliklerini, enerji-iş dönüşümlerini inceleyen kimya dalı aşağıdakilerden hangisidir?

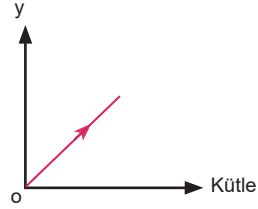
- A) Anorganik kimya      B) Fizikokimya  
C) Analitik kimya      D) Organik kimya  
E) Nükleer kimya

4. *Doğanın işleyişi içerisinde hiçbir şey yoktan var olmaz. Tüm değişimlerde madde miktarı korunur.*

**Yukarıdaki ifade hangi bilim adamı tarafından ortaya konulmuştur?**

- A) Proust      B) John Dalton      C) Aristo  
D) Lavoisier      E) Gay Lussac

5.



**Saf katı bir madde için yukarıdaki grafikte y değeri sabit sıcaklıkta**

- I. Tanecik sayısı  
II. Yoğunluk  
III. Hacim

**niceliklerinden hangisi olamaz?**

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





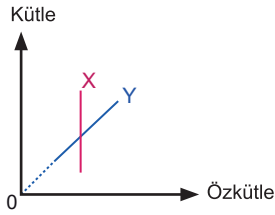
6. Saf bir sıvı için

- I. Sabit sıcaklıkta kütle arttıkça aynı oranda artan özellik
- II. Kütle sabit iken sıcaklık artırıldığında azalan özellik

için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

|    | I              | II                |
|----|----------------|-------------------|
| A) | Tanecik sayısı | Kaynama sıcaklığı |
| B) | Özısı          | Özkütle           |
| C) | Tanecik sayısı | Özhacim           |
| D) | Hacim          | Özhacim           |
| E) | Hacim          | Özkütle           |

7.

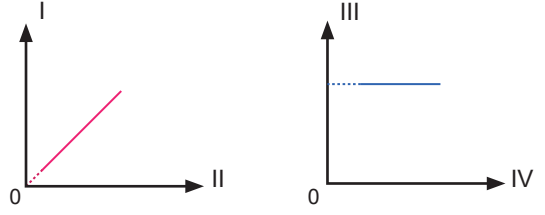


Sabit sıcaklıkta kapalı iki kaba X ve Y maddeleri konulurken kütle özkütle değişimleri yukarıdaki gibi bulunuyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Y gazdır.
- B) X katı veya sıvıdır.
- C) Y de kütle arttıkça basınç artmıştır.
- D) X de genleşme ayırtedici özelliktir.
- E) Y de genleşme ayırtedici özelliktir.

8.



Saf katı bir madde için sabit sıcaklıkta yukarıdaki grafikler çizilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I kütle, II hacim olabilir.
- B) I tanecik sayısı, II kütle olabilir.
- C) IV kütle, III erime sıcaklığı olabilir.
- D) III kütle, IV yoğunluk olabilir.
- E) IV hacim, III genleşme katsayısı olabilir.

9. İki maddenin ayırtedici özellikleri ölçülürken bazı değerlerin aynı alınması gerekir.

Aşağıdaki ayırtedici özellikler ölçülürken hangisinde aynı alınması gereken özellik yanlıştır?

- A) Kaynama sıcaklığı : *Dış basınç*
- B) Çözünürlük : *Çözücü türü*
- C) Erime sıcaklığı : *Isıtıcı gücü*
- D) Özkütle(sıvıda) : *Sıcaklık*
- E) Çözünürlük : *Sıcaklık*



10. I. Genleşme katsayısı

II. Genleşme miktarı

III. Kaynama sıcaklığı

**Saf sıvı maddede yukarıdakilerden hangileri madde miktarına bağlıdır?**

A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) Yalnız III

D) I ve II                      E) II ve III

11.

| Madde | Erime Sıcaklığı(°C) | Kaynama Sıcaklığı(°C) |
|-------|---------------------|-----------------------|
| X     | -30                 | 20                    |
| Y     | 40                  | 120                   |
| Z     | 60                  | 190                   |

Yukarıdaki tabloda X, Y ve Z saf maddelerinin erime ve kaynama sıcaklığı verilmiştir.

**Buna göre X, Y ve Z maddeleri için sıcaklığa göre verilen ayırtedici özelliklerden hangisi yanlıştır?**

A) 10 °C de X : *Donma sıcaklığı*

B) 0 °C de Y : *Erime sıcaklığı*

C) 90 °C de Z : *Yoğunluk*

D) -10 °C de X : *Esneklik*

E) 50 °C de Y : *Genleşme*

12. Aşağıdakilerden hangisi doğada serbest halde bulunan madde değildir?

A) O<sub>2</sub> gazı

B) N<sub>2</sub> gazı

C) He gazı

D) Na metali

E) Au metali

13. • Kristal yapıli bileşik

• Farklı tür atomlar içeren moleküler yapıli madde

• Yapısında bir cins atom içeren iletken madde

• Katı ve sıvıdan oluşan heterojen madde

**Aşağıdaki maddelerden hangisi yukarıda tanımlı verilen maddelerden biri değildir?**

A) Yemek tuzu

B) Ayran

C) Demir

D) Karbondioksit

E) Tuzlu su





14. X ve Y saf sıvılarının

- I. 25 °C de eşit kütlelerinin hacimlerinin farklı olması
- II. Aynı yerde kaynama sıcaklıklarının farklı olması
- III. Aynı sıcaklıkta eşit hacimlerinin sıcaklığını 5 °C artırdığımızda(kütle sabit) son hacimlerinin aynı olması

olaylarının hangileri X ve Y nin farklı sıvılar olduğunu tek başına kesinlikle kanıtlar?

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

15. S<sub>8</sub> , CO ve Co için hangisi yanlıştır?

- A) Üçü de saf maddedir.  
B) S<sub>8</sub> ve CO bileşiktir.  
C) Co elementtir.  
D) S<sub>8</sub> poliatomiktir.  
E) CO moleküler bileşiktir.

16. Sıvılarda buhar basıncı ayırtedici bir özelliktir.

**Buhar basıncı**

- I. Sıvının cinsi
- II. Sıvı üzerindeki dış basınç
- III. Sıcaklık

özelliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

17. Sıvıların kaynama sıcaklığı

- I. Sıvının cinsi
- II. Dış basınç
- III. Sıvının yüzey büyüklüğü

özelliklerinden hangilerine bağlı değildir?

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

18. • Saf katının erimesi sırasında ..... enerji değişmez, ..... enerji artar.  
• Saf madde hal değiştirirken ..... sabit kalır.  
• Maddeler arasında alınıp verilen enerjiye ..... denir.

Yukarıdaki cümlelerde boşluklar tamamlanırken aşağıdaki terimlerden hangisi kullanılmaz?

- A) Potansiyel  
B) Isı  
C) Sıcaklık  
D) Kinetik  
E) Yoğunluk



19. Aşağıda maddede ayırtedici özellik ve bağlı olduğu etken verilmiştir.

Hangisinde ayırtedici özelliğe göre bağlı olduğu etken yanlıştır?

| Özellik                     | Bağlı olduğu etken |
|-----------------------------|--------------------|
| A) Sıvıda kaynama sıcaklığı | Dış basınç         |
| B) Katıda çözünürlük        | Basınç             |
| C) Gazda çözünürlük         | Basınç             |
| D) Sıvıda yoğunluk          | Sıcaklık           |
| E) Gazda çözünürlük         | Sıcaklık           |

20. Saf bir maddenin 1 atm basınçta erime sıcaklığı 40 °C, kaynama sıcaklığı 150 °C dir

Buna göre madde için

- I. 80 °C de esneklik ayırtedici özelliktir.
- II. Sıcaklığı 20 °C den 120 °C ye çıkarılırsa katıdan sıvıya geçer.
- III. Suyun sıvı olduğu sıcaklıklarda yalnız sıvı halindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

21. Saf bir maddenin fiziksel halleri X, Y ve Z olup aralarındaki dönüşümler



şeklinde dir.

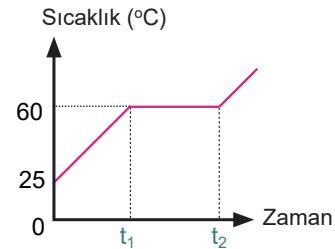
X den Y ye dönüşüm kırağılaşma olduğuna göre

- I. 3 ısı alan olaydır.
- II. 1 süblimleşmedir.
- III. 1 ve 2 de düzensizlik artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

22. Bir katının ısıtılmasına ait sıcaklık - zaman grafiği



şeklinde bulunmuştur.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Katı başlangıçta oda sıcaklığındadır.
- B) Erime sıcaklığı 60 °C dir.
- C) 0 - t<sub>1</sub> zaman aralığında kinetik enerji artmıştır.
- D) t<sub>1</sub> - t<sub>2</sub> zaman aralığında maddenin toplam ısısı değişmemiştir.
- E) t<sub>2</sub> den sonra kaptaki yalnız sıvı madde vardır.





23. I.  $I_2(k)$  dan  $I_2(g)$  oluşması  
II.  $H_2O(s)$  dan  $H_2(g)$  ve  $O_2(g)$  oluşması  
III. Demir metalinin paslanması

Yukarıdaki olaylarla ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. olay süblimleşmedir.  
B) II. olay kimyasaldır.  
C) III. de ürün demirin özelliğini göstermez.  
D) I. olay fizikseldir.  
E) II. olayda ürünler suyun özelliğini gösterir.

24. Aşağıda verilen maddeler ve madde türleri eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?

|    | Madde  | Türü               |
|----|--------|--------------------|
| A) | $O_2$  | Element molekülü   |
| B) | $O_3$  | Bileşik molekülü   |
| C) | $SO_2$ | Bileşik molekülü   |
| D) | Fe     | Monoatomik element |
| E) | $S_8$  | Poliatomik element |

25. X sıvısının 25 °C deki buhar basıncı Y sıvısının 35 °C deki buhar basıncına eşittir.

Buna göre

- I. Y nin kaynama sıcaklığı X ten fazladır.  
II. X in tanecikleri arasındaki çekim kuvveti Y den fazladır.  
III. X ve Y sıvıları aynı yerde kaynarken X in buhar basıncı Y den fazladır.

yargılarından hangileri doğrudur?

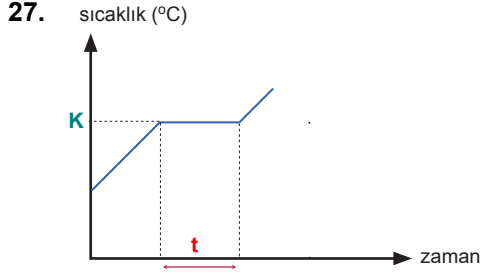
- A) Yalnız I                      B) Yalnız II                      C) I ve II  
D) II ve III                      E) I, II ve III

26. I. Birden fazla türde element içermek  
II. Belirli bir sıcaklıkta erimek  
III. Homojen olmak

Yukarıdaki özelliklerin element, bileşik ve karışımlarda kesinlikle bulunanları aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

( Maddeler hal değiştirme koşulunda değildir )

|    | Element   | Bileşik      | Karışım  |
|----|-----------|--------------|----------|
| A) | II ve III | I, II ve III | I        |
| B) | II ve III | I, II ve III | I ve III |
| C) | II        | I ve II      | I        |
| D) | II        | I ve III     | I ve III |
| E) | III       | II ve III    | I        |



Bir katının ısıtılmasında elde edilen sıcaklık-zaman grafiği yukarıda verilmiştir.

**Yalnız ısıtıcı gücü artırılıp deney tekrarlanırsa K ve t değerlerinin değişimi için hangisi doğrudur?**

|    | K        | t        |
|----|----------|----------|
| A) | Değişmez | Değişmez |
| B) | Değişmez | Artar    |
| C) | Değişmez | Azalır   |
| D) | Artar    | Azalır   |
| E) | Artar    | Değişmez |

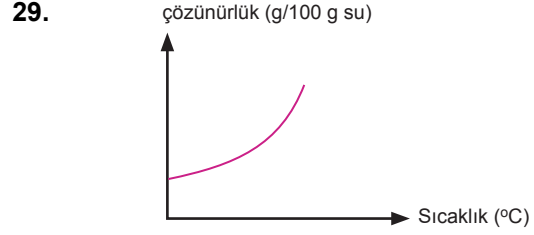
28. • Çelik  
• Çinko

**Yukarıdaki maddelerle ilgili**

- Sembollerle gösterilirler.
- Saf maddelerdir.
- Oda koşullarında katı halde bulunurlar.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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



**Çözünürlüğünün sıcaklık ile değişimi verilen X maddesi için**

- Suda çözünürken sıcaklık azalır.
- Katı veya sıvı olabilir.
- Doymamış sulu çözeltisinde sıcaklık azaltılırsa doymuş çözelti oluşur.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

30. P<sub>4</sub> ile gösterilen madde için

- Poliatomiktir.
- Bileşiktir.
- Belirli bir erime sıcaklığı vardır.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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





31. Metaller ve ametaller için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Metaller aralarında alaşım yaparlar.
- B) Ametaller arasında bileşik oluşur.
- C) Metal ile ametal arasında bileşik oluşur
- D) Metaller monoatomik haldedir.
- E) Ametaller yalnız metal ile bileşik oluşturur.

32. I. Atomik yapıda olmaları

II. Sembollerle gösterilmeleri

III. Elektrik iyi iletmeleri

Yukarıdakilerden hangileri metal ve soygazlar için ortak değildir?

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

33. Element ve bileşikler için

- I. Homojen yapılı olmak
- II. Belirli erime ve kaynama sıcaklığına sahip olmak
- III. Yapılarında bir tür atom bulundurmamak

özelliklerden hangileri ortaktır?

( Maddeler hal değiştirme koşulunda değildir )

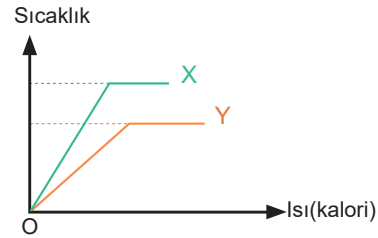
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I, II ve III

34. Erime sıcaklığı 10 °C, kaynama sıcaklığı 130 °C olan bir maddenin 0 °C deki hali 60 °C ye kadar ısıtılıyor.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Başlangıçta madde katıdır.
- B) 60 °C de sıvıdır.
- C) 60 °C de düzensizlik 0 °C den fazladır.
- D) Maddenin yalnız kinetik enerjisi artmıştır.
- E) 0 °C ve 60 °C de yoğunluklar farklıdır.

35.



Yukarıda eşit kütlede X ve Y katılarının sıcaklık ısı grafikleri verilmiştir.

Buna göre

- I. Y(k) nin özısıısı X(k) den büyüktür.
- II. X(k) in erime sıcaklığı Y(k) den fazladır.
- III. X(k) ve Y(k) nin erime ısıları aynıdır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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



36.

|   | Gaz fazının hacmi | Sıcaklık(°C) |
|---|-------------------|--------------|
| 1 | V                 | 25           |
| 2 | 2V                | 30           |

X(s) ile buharı arasında kurulmuş dengelerde sıcaklık ve gaz fazının hacmi verilmiştir.

**Buna göre**

- I. Kaplardaki buhar miktarları ( $m_1$  ve  $m_2$ )
- II. Kaplardaki buhar basıncı ( $P_1$  ve  $P_2$ )

**için hangisi doğrudur?**

|    | I            | II          |
|----|--------------|-------------|
| A) | $m_2 > 2m_1$ | $P_2 > P_1$ |
| B) | $m_2 = 2m_1$ | $P_2 > P_1$ |
| C) | $m_2 > 2m_1$ | $P_2 = P_1$ |
| D) | $m_2 = m_1$  | $P_2 = P_1$ |
| E) | $m_2 = m_1$  | $P_2 > P_1$ |

37. X(k) nın erime sıcaklığı 40 °C, Y(s) nın donma sıcaklığı 10 °C dir.

**60 °C deki Y sıvısına 40 °C de X katısı eklenirse**

- I. X katısında erime
- II. Y sıvısının sıcaklığında azalma
- III. Y sıvısında katılaşma

**olaylarından hangileri kesinlikle görülmez?**

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

38. X, Y ve Z saf maddelerinin 1 atm basınçta sıcaklığa bağlı olarak fiziksel halleri aşağıda verilmiştir.

- - 20 °C de X sıvı Y katıdır.
- 70 °C de yalnız Z katıdır.

**Buna göre X, Y ve Z nin erime sıcaklıkları arasındaki hangi ilişki doğrudur?**

- A)  $Z > Y > X$
- B)  $Z > X > Y$
- C)  $X > Z > Y$
- D)  $X > Y > Z$
- E)  $Y > Z > X$

39. Laboratuardaki bir cam şişede HCl çözeltisi bulunmaktadır.

**Bu şişe üzerinde**



**işaretlerinden hangileri bulunmaz?**

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

Cevap Anahtarı İlgili Dersin İçindedir.

