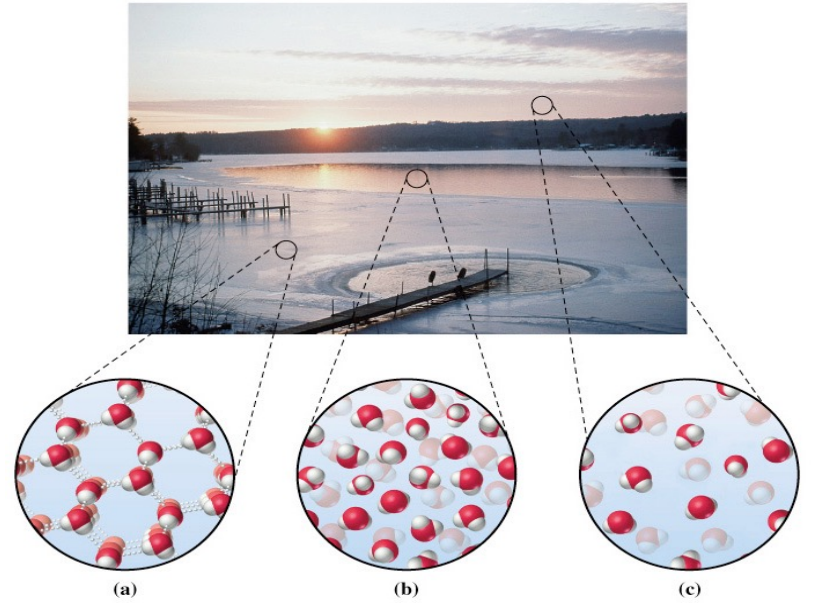


GENEL KİMYA

İlkeler ve modern uygulamalar

Petrucchi • Harwood • Herring
8th Edition

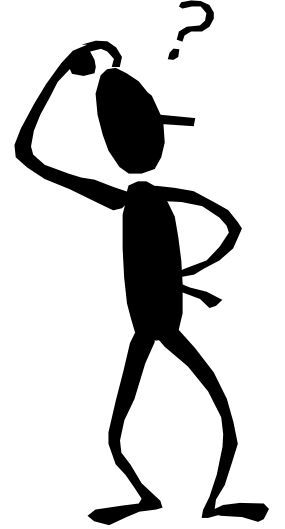


BÖLÜM 1: Maddenin özellikleri ve Ölçümü

<http://cwx.prenhall.com/petrucchi/chapter1/deluxe.html>

İçindekiler

- 1- Kimyanın amacı
- 2- Bilimsel yöntem
- 3- Maddenin özellikleri
- 4- Maddenin sınıflandırılması
- 5- Maddenin ölçümü (SI metrik birimleri)
- 6- Yoğunluk ve yüzde bileşimlerinin kullanılması
- 7- Bilimsel ölçümlerde belirsizlik
- 8- Anlamlı rakamlar



???????

- Asit yağmuru, Ozon tabakasının incelmesi
- Patlayıcılar, kalıntıları, parmak izi
- İlaçlar, boyalar, gıda ürünleri
- Enzimatik etkiler
- Reaksiyonların oluşumu
- Kullanılan temizlik malzemeleri ve temizleme etkinlikleri
- Fotoğrafçılık malzemeleri
- Piller, akümülatörler
- Kalite kontrol
-∞

Kimyanın tarihi

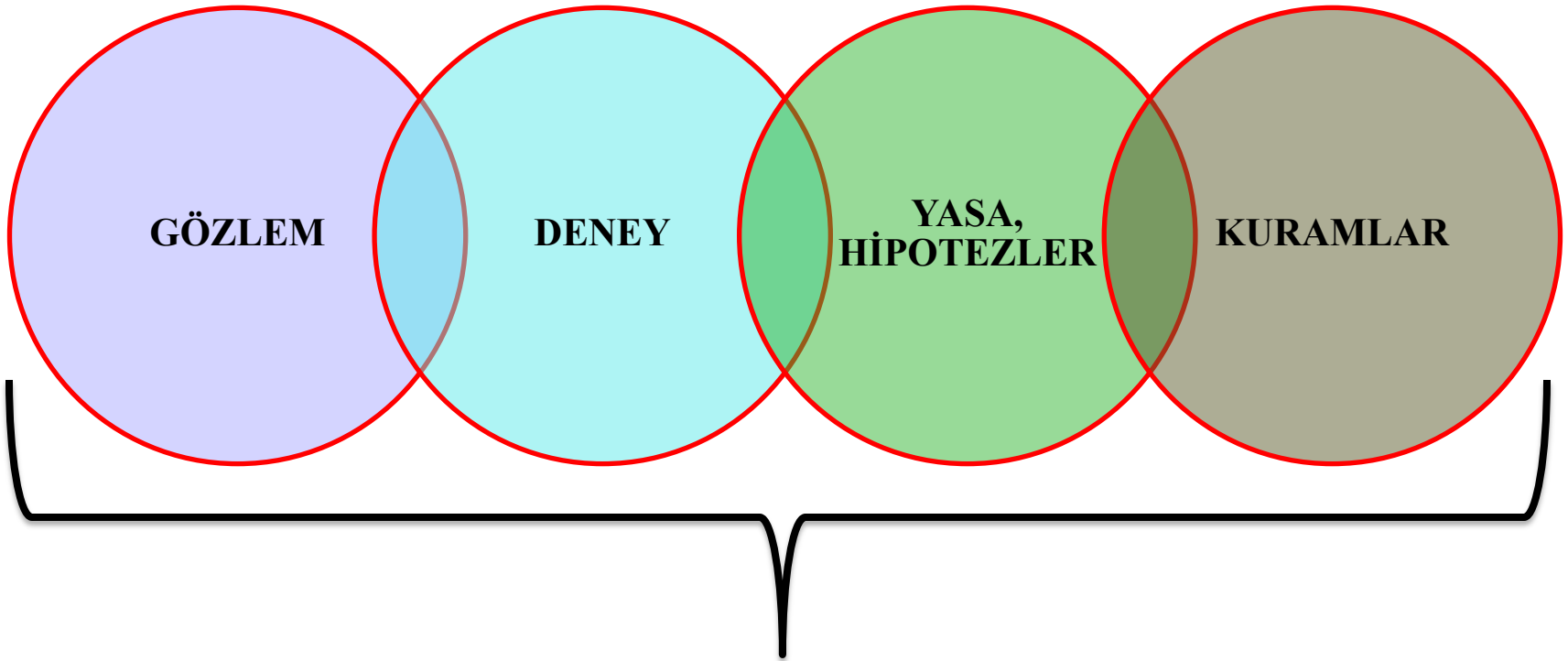
- Bütün bilimlerin babası sayılan FİZİK ve FELSEFEDEN ayrılan ilk bilimlerden birisi KİMYA'dır.
- Diğer fiziksel bilimler gibi kimyanın da temel konusu

MADDE'dir.

- * Maddenin yapısal değişimleri
- * Bu değişim sürecine etki eden etmenlerle ilgilenir

Bilimsel Yöntem

- Doğal yasalar
- Varsayım (doğal yasanın geçici açıklaması)
- Deneyssel sonuçla uyumlu ise KURAM olur.



Bilimsel Yöntem

+ RASTLANTILARIN KATKISI ??

- 1939 yılında Charles GOODYEAR, doğal kauçuğu soğukta daha az kırılğan ve sıcakta daha az yapışkan yapacak bir işlem araştırıyordu.
- Doğal kauçuk ve kükürt karışımı kazara soba üzerine dökölünce oluşın yeni maddenin istediğı tüm özellikleri taşıdığını gözlemledi.

Maddenin Özellikleri

KİMYA

Fiziksel evrende yer alan yada alabilecek maddelerin temel yapılarını, bileşimlerini, dönüşümlerini, çözümleme, birleşim ve büyük ölçekli üretim yöntemlerini araştıran bilim olarak tanımlaması yapılabilir.

Madde: Boşlukta yer tutan, kütle denenen bir özelliğe sahip ve eylemsiz olan her şeydir.

Çevremizde gördüğümüz tüm nesneler MADDE kapsamına girer.

Peki ya GÜNEŞ IŞIĞI ?

Bileşim: Bir madde örneğinin bileşenlerini ve bunların madde içindeki bağlı oranlarını belirtir.

Örneğin; H_2O , bileşimi = %11,19 Hidrojen ve % 88,81 Oksijendir.

H_2O_2 , bileşimi= % 5,93 Hidrojen ve 94,07 Oksijendir.

Özellikler: Bir maddeyi diğer bir maddeden ayıran NİTELİKLER'dir.

Fiziksel ve kimyasal olmak üzere iki grupta incelenir.

FİZİKSEL ÖZELLİKLER

Maddenin BİLEŞİMİNİ
değiştirmez.

☐Kırılğan olması/olmaması

☐Isı, elektriği

iletmesi/iletmemesi

☐Fiziksel görünümü değiştirmesi

KİMYASAL ÖZELLİKLER

Bir maddenin belirli koşullarda
bileşiminde değişim göstermesi
yeteneğidir.

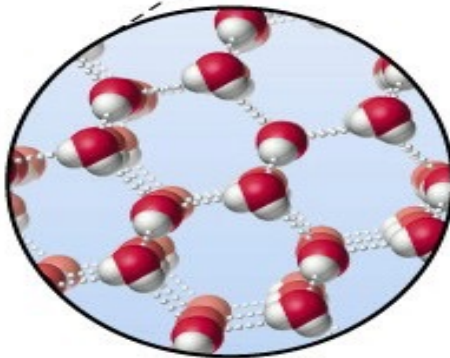
☐Su ile reaksiyona girme

☐Asit / Baz ile reaksiyon verme

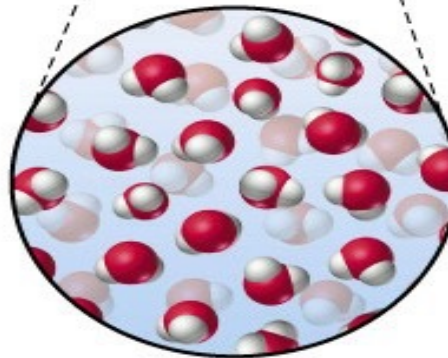
☐Havanın oksijeninden

etkilenme /etkilenmeme (pas)

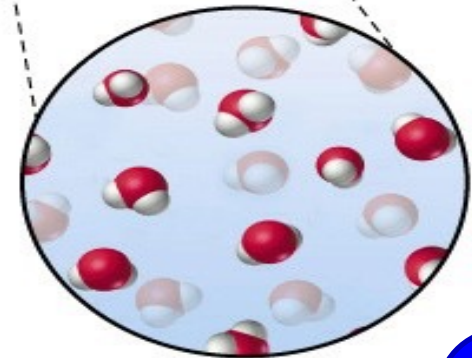
FİZİKSEL ÖZELLİK



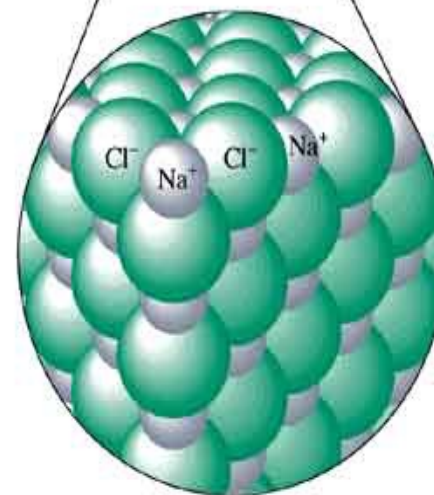
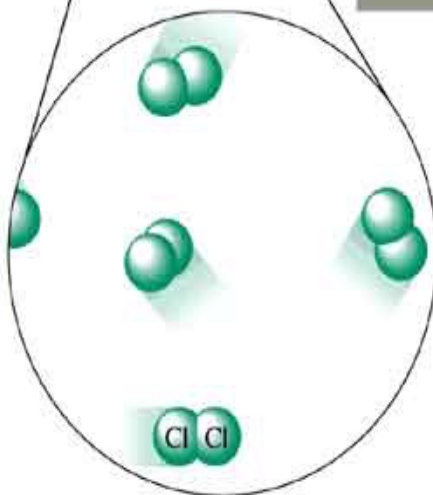
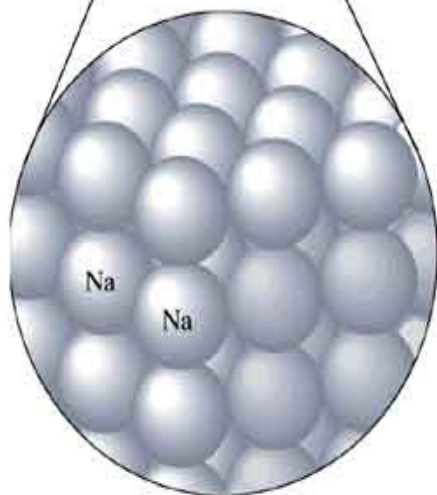
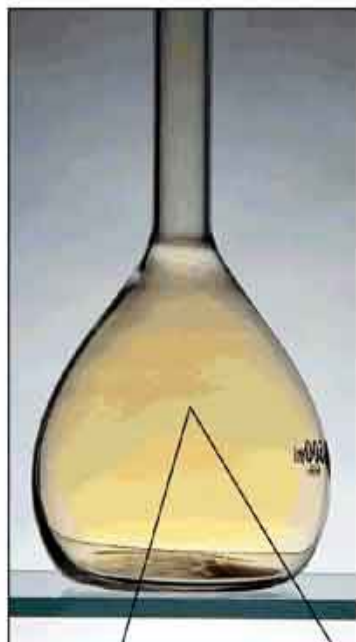
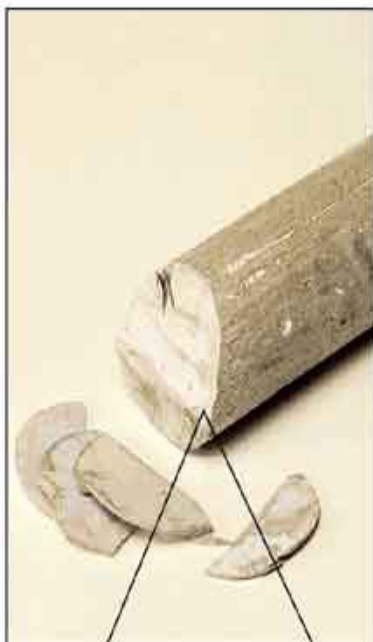
(a)



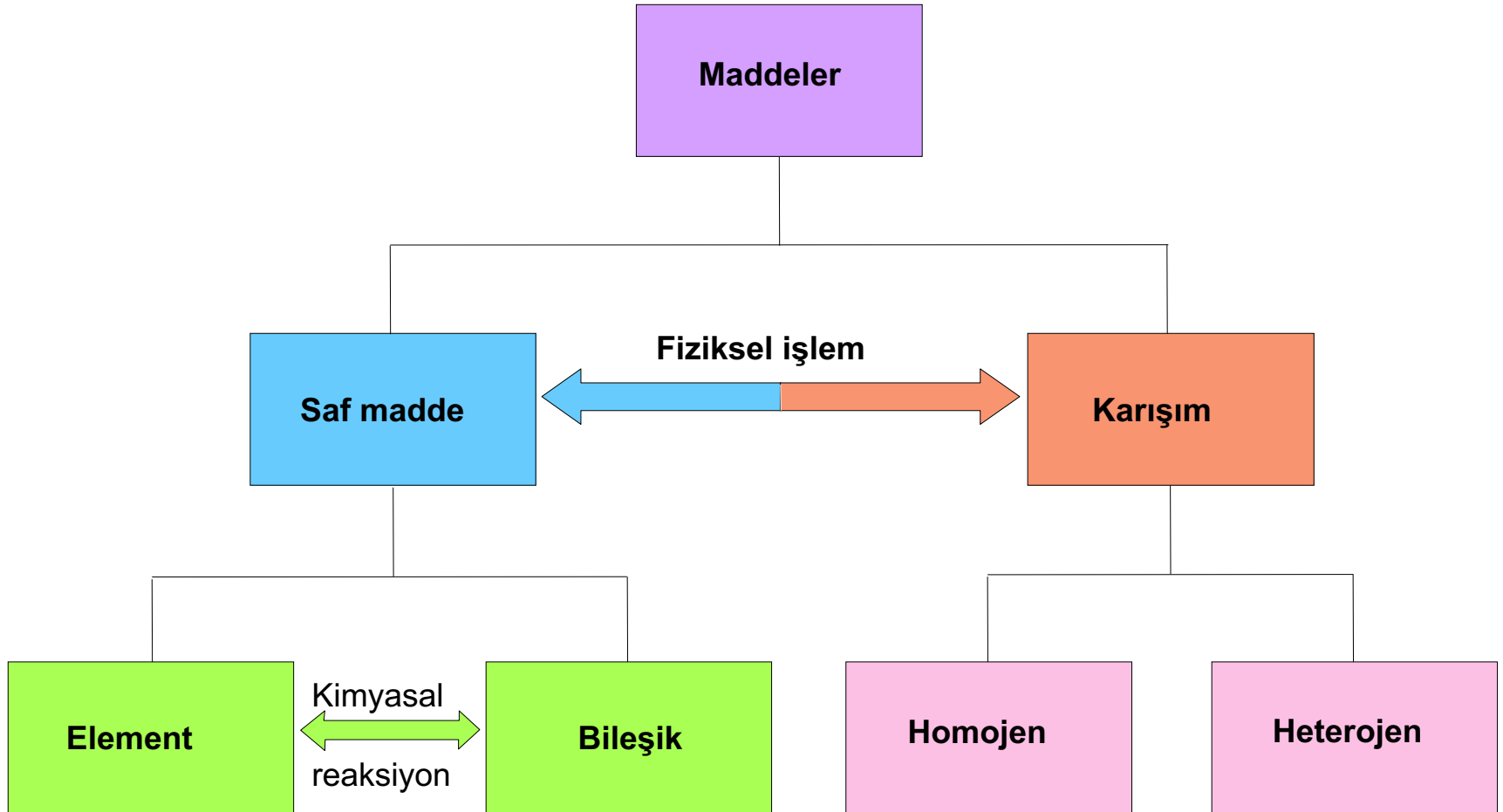
(b)



(c)



MADDENİN SINIFLANDIRILMASI



KARIŞIMLARIN AYRILMASI-1

- Karışımlar uygun yöntemlerle bileşenlerine ayrılabilirler.

ÖRN. Kum ve su karışımı ayrılmak istenirse, süzgeç kağıdı yardımıyla basit bir filtrasyon işlemi (SÜZME) sayesinde katı-sıvı ayrılabilir.

SORU:

Bu nasıl bir karışımdır ?

Homojen karışımda süzme yöntemi ile ayrılabilir mi?

KARIŞIMLARIN AYRILMASI-2

CEVAP:

Homojen karışımda süzme yöntemi ile ayırma yapılamaz.

ÖRN. Bakır (II) sülfat çözeltisini nasıl ayırırsınız ?

Soru; Homojen / Heterojen karışım mı?

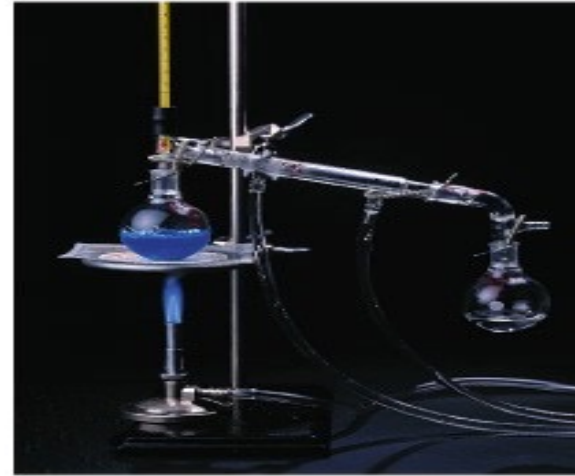
Homojen olduğuna göre çözelti ısıtılarak, kaynatılır ve su yoğunlaştırularak ayrıldığında kalan Bakır (II) sülfattır.

AYIRMALAR

SÜZME



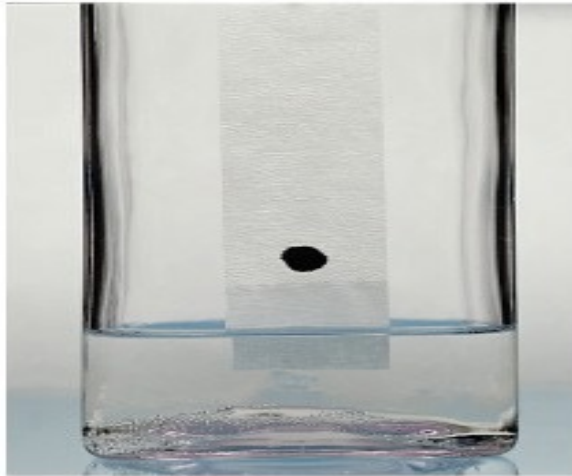
(a)



(b)



DAMITMA



(c)



(d)

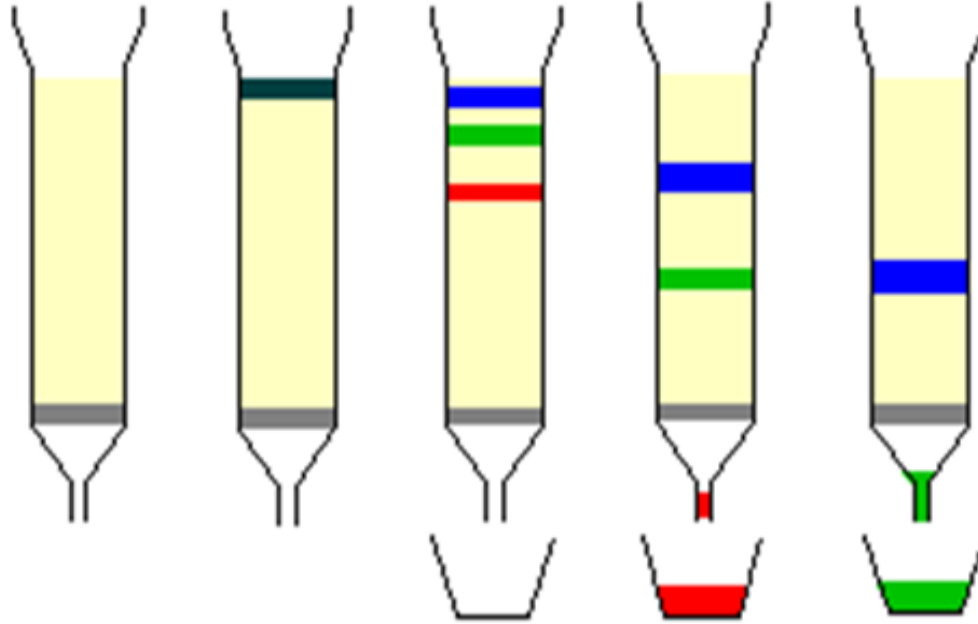
KROMATOĞRAFİK AYIRMA

KARIŞIMLARIN AYRILMASI-3

Kromatografi

ÖRNEK

SAF MADDE (ÇÖZÜCÜ)



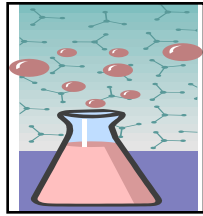
BİLEŞENLERİN
TOPLANMASI

1903- Mikhail Semenovitch Tswett (1872-1919)

Kalsiyum karbonat- petrol eteri ile bitki pigmentlerinin ayrılması

Maddenin Ölçülmesi

Kimya NİCEL bir bilimdir. Bu ne demektir?



KİMYA

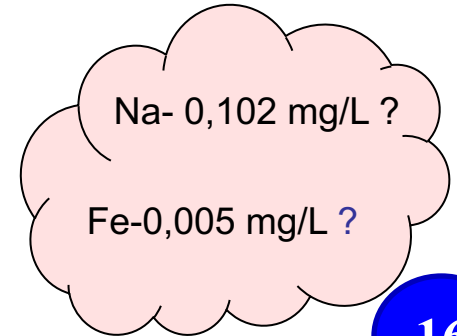


NİTEL (KALİTATİF)

NİCEL (KANTİTATİF)

Örnek içerisinde bulunan bileşenin
ne olduğunun belirlenmesi

İçinde olduğu bilinen bileşenin ne kadar
olduğunun (miktar) belirlenmesi



SI (Metrik) Birimleri-1

Ölçümün bilimsel sistemi, **Uluslar arası Birimler Sistemi** (*Systeme Internationale d'Unites*) olarak bilinir ve **SI** olarak kısaltılır.

Bu sistem metre (m) uzunluk birimini temel alan metrik sistemdir.

- Ekvatordan kuzey kutbuna olan uzaklığının 1/10 000 000'u metre olarak tanımlanır. Fakat sıcaklık ölçüm yapılan metali etkilediğinden, her yerde sabit olacak bir nicelik konulmuştur.

SI (Metrik) Birimleri-2

Işık, vakum ortamında bir (1) metreyi $1/299\,792\,458$ saniyede kat etmektedir.

Bu özellik **SI** birim sisteminde temel birimlerden biridir.

SI- ondalık bir sistemdir.

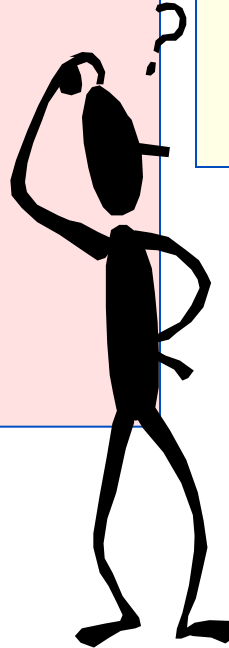
Birimler

S.I. Units

Uzunluk	metre, m
Kütle	Kilogram, kg
Zaman	saniye , s
Sıcaklık	Kelvin, K
Madde miktarı	Mol, mol
Elektrik akımı	amper, A
Aydınlık şiddeti	kandil, cd

Diğer yaygın kullanılan birimler

Uzunluk	Angstrom, Å, 10^{-8} cm
Hacim	Litre, L, 10^{-3} m ³
Enerji	Kalori, cal, 4.184 J
Basınç	
	1 Atm = 1.064×10^2 kPa (Pa:paskal)
	1 Atm = 760 mm Hg



KİMYADA ÖLÇÜMLER

GENEL OLARAK **SI**

BİRİMİYLE YAPILIR

Birim çevirmeleri

Kat	Önek
10^{18}	Eksa (E)
10^{15}	Peta (P)
10^{12}	Tera (T)
10^9	Giga (G)
10^6	Mega (M)
10^3	Kilo (k)
10^2	Hekto (h)
10	Deka (da)
10^{-1}	Desi (d)
10^{-2}	Santi (c)
10^{-3}	Mili (m)
10^{-6}	Mikro (μ) *
10^{-9}	Nano (n)
10^{-12}	Piko (p)
10^{-15}	Femo (f)
10^{-18}	Atto (a)

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ metre}$$

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

$$1 \text{ mL} = \text{----L}$$

* Yunan alfabesinde mikro karşılığında kullanılan kısaltma “mü” olarak isimlendirilir.

Birimler



Günlük yaşantımızda saniye, dakika, saat ve yıl zaman ölçüm birimlerimizdir.

SI birimlerinde saniye zaman birimi olmasına rağmen bütün birimleri kullanırız.

1 saniyelik zaman aralığı kolaylıkla tanımlanamaz. Çünkü dünyanın dönme hızındaki değişimlerden dolayı sabit değildir.

Atomik saatlerin keşfi ile kesin bir tanımlama yapılabildi.

1 saniye = ^{133}Cs (sezyum) element atomlarının 9 192 631 770 çevrim süresidir.

Sıcaklık

SICAKLIK:

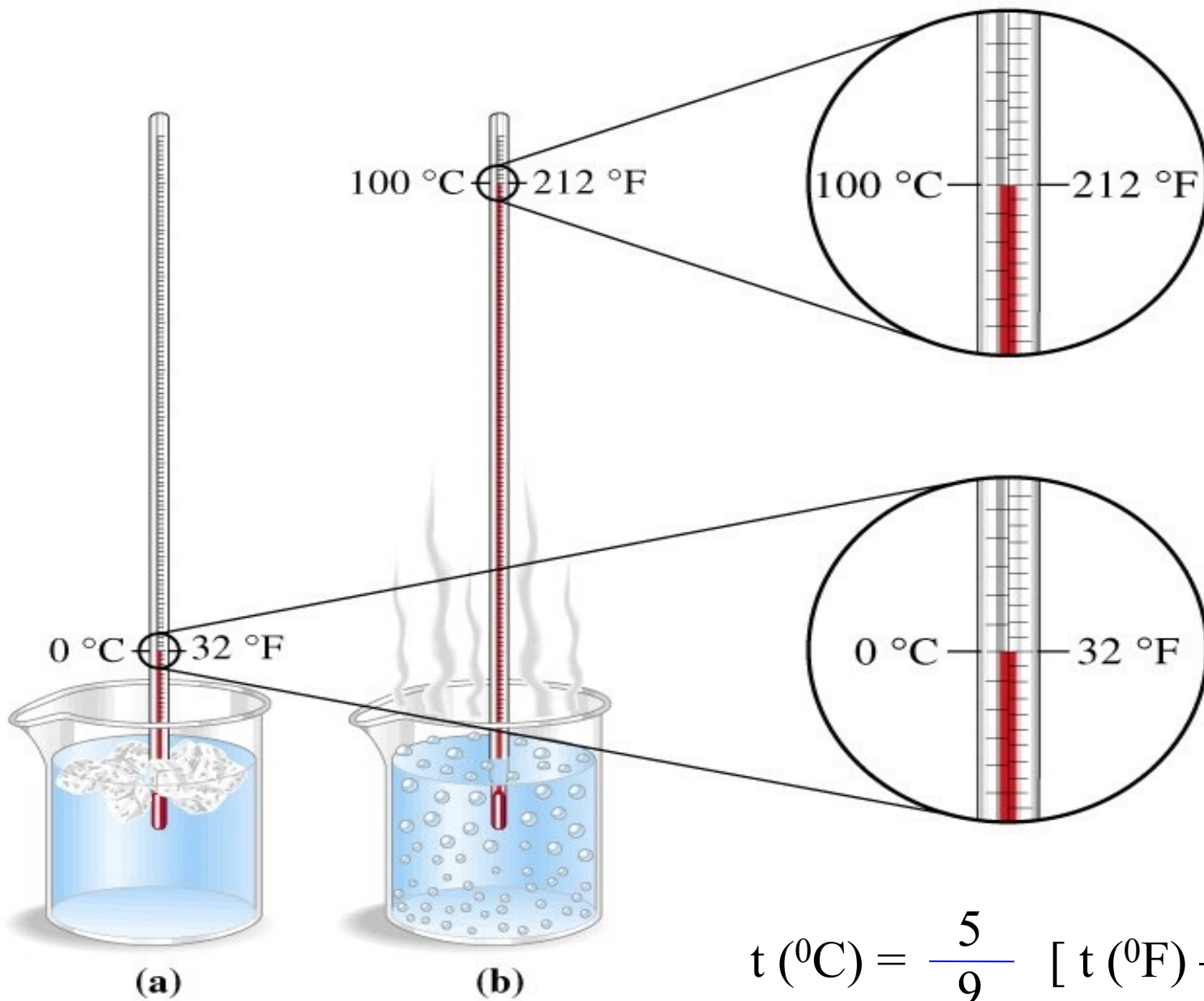
Bir maddenin molekül kinetik enerjilerinin ortalama değeri olarak tanımlanır.

ISI:

Bir cismin iş yapmasına sebep olan fiziksel enerjidir. Isı, atomlar arası çekim gücünü yenerek maddenin hacmini artırır.

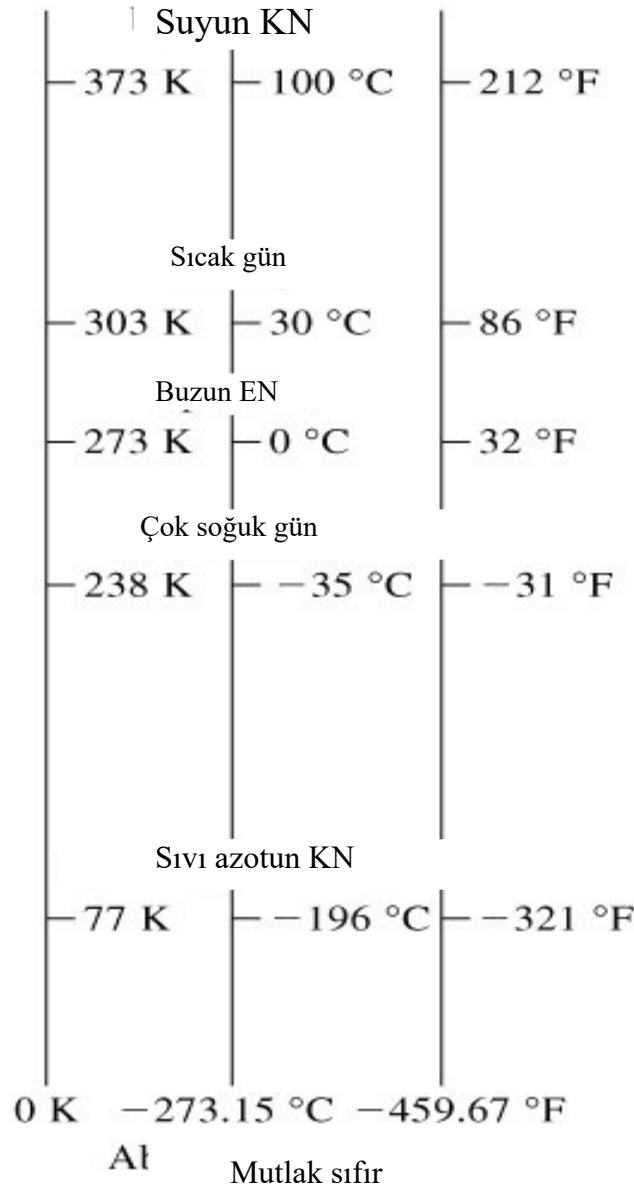
Sıcaklık birimi SI'da **Kelvin (K)** olarak kullanılır.

Zaman birimlerinde olduğu gibi Celsius ve Fahrenheit birimleri de kullanılır.



$$t (^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9} [t (^{\circ}\text{F}) - 32]$$

Bağıl sıcaklıklar



Sıcaklık ölçümleri çoğunlukla Celcius sıcaklığı olarak ölçülmesine karşın Kelvin olarak çevrilerek kullanılmalıdır.

ÖRNEKLER

- 1- Bir et yemeği pişirme tarifinde 350 °F sıcaklık ön görülmüştür. Bu sıcaklık değerinin Celcius eşelinde karşılığı nedir?

$$t (^{\circ}\text{C}) = \frac{5}{9} [t (^{\circ}\text{F}) - 32]$$

$$t (^{\circ}\text{C}) = 177$$

- 2- Hindistanın Yeni Delhi kentinde en yüksek sıcaklık 41°C olmuştur. Aynı gün İstanbul'da ölçülen en yüksek sıcaklık 103°F dır. Hangi kent daha sıcaktır?

TÜRETİLMİŞ BİRİMLER

Ölçülen birçok özellik SI'da belirtilen temel büyüklüklerin bir kısmının bileşimi ile verilebilmektedir. Bu birimler de türetilmiş birimler olarak bilinmektedir.

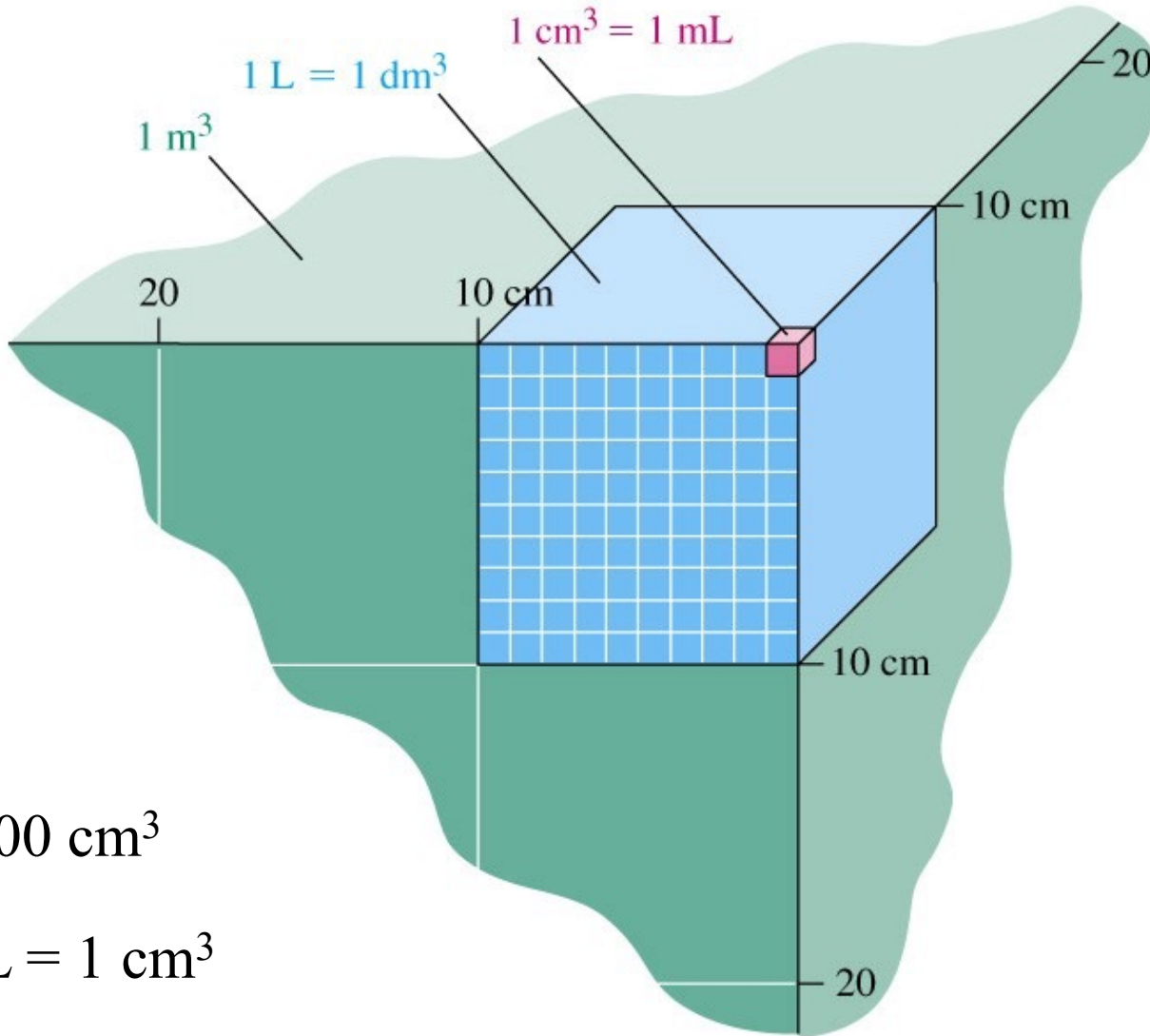
Türetilmiş birimler

Güç	Newton, kg m s^{-2}
-----	------------------------------

Basınç	Pascal, $\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$
--------	--

Enerji	Joule, $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$
--------	--------------------------------------

Hacim ölçümleri



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

$$\text{ise } 1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$

SI sistemine uymayan birimler

Uzunluk

1 m = 39,3700 inç (in)

1 in = 2,54 cm

Kütle

1 kg = 2,2046 pound (lb)

1 lb = 453,5923 g

Hacim

1 L = 1000 mL = 1000 cm³

1 L = 1,0566 kuart (qt)

1 galon (gal) = 3,7854 L

Enerji

1 joule (J) = 1 N.m = 1 kg.m².s⁻²

1 kalori (kal) = 4,184 J

1 elektronvolt (eV) = 1,6021.10⁻¹⁹ J

1 kilovat saat(kWh) = 3600 kJ

Kütle-enerji eşdeğerliği

1 atomik kütle birimi (akb)

= 1,6605.10⁻²⁷ erg

= 931,4866 MeV

Yoğunluk

Birim hacimdeki kütleyi belirtir.

$$d = m/V$$

$$m = V \cdot d$$

$$V = m/d$$

$$\text{g/mL}$$

Kütle ve hacim kapasite özellikleridir. Gözlenen madde miktarına bağlıdır.

Yoğunluk ise şiddet özelliklidir. Gözlenen madde miktarından bağımsızdır.

“Bir ton tuğla mı, bir ton tüy mü daha ağırdır?” sorusuna nasıl cevap verirsiniz.

Yoğunluklar

Yoğunluk;

☐ Sıcaklık

☐ Maddenin halinden etkilenir.

Genelleme

Katı yoğunlukları $0,2 - 20 \text{ g/cm}^3$

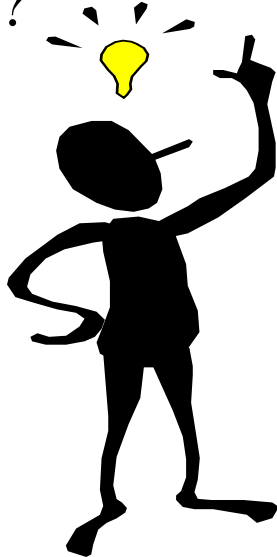
Sıvı yoğunlukları $0,5 - (3-4) \text{ g/mL}$

Gaz yoğunlukları $\sim \text{birkaç g/L}$

Birim çevirme-1

Verilerin değerlendirilmesi ve sonuçların birimsel açıdan uyumlu olarak hesaplanmasının önemi büyüktür. Bu nedenle birimsel çevirmeler dikkatli yapılmalıdır.

ÖRNEK: Kenar uzunluğu 1,000 cm olan bir osmiyum küpünün ağırlığı 22,48 g'dır. Kenar uzunluğu 1,25 in olan osmiyum küpünün kütlesi nedir?



Kütle istendiğine göre hacimden yararlanarak yoğunluktan çözüme ulaşabiliriz.

Birim çevirme-2

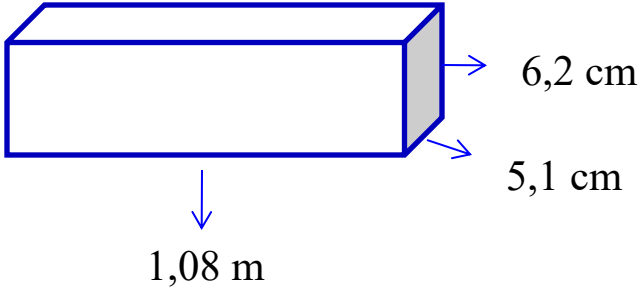
Bu nedenle Osmiyumun yoğunluğunun bilinmesi gereklidir.

$$d = 22,48 \text{ g/cm}^3$$

$$\begin{array}{c} \text{in cm'ye çevrimi} \qquad \text{cm to cm}^3 \qquad \text{cm}^3 \rightarrow \text{g} \\ ? \text{ g osmiyum} = \left[1.25 \cancel{\text{ in.}} \times \frac{2.54 \cancel{\text{ cm}}}{1 \cancel{\text{ in.}}} \right]^3 \times \frac{22.48 \text{ g osmiyum}}{1 \cancel{\text{ cm}}^3} = 719 \text{ g osmiyum} \end{array}$$

ÖRNEKLER

1-



Odun parçasının kütlesi 2,52 kg'dır.
Santimetreküp gram cinsinden yoğunluğunu hesaplayınız.

2-Triklor etilen (TKE) elektronik cihaz parçalarının yağ çözücüsü olarak kullanılan bir sıvıdır. TKE yoğunluğunu ölçmek için, bir balon boşken 108,6 g tartılmış, sonra 125 mL TKE doldurularak tartıldığında balonun toplam kütlesi 291,4 g bulunmuştur. TKE yoğunluğunu g/mL cinsinden bulunuz.

3- Bir ölçü kabında 33,8 mL su bulunmaktadır. Kütlesi 28,4 g olan taş kaba konulmuştur. Taştan sonra suyun yeni seviyesi 44,1 mL'dir. Taşın yoğunluğu nedir?

Çözüm:

$$1- V = 1,08 \cancel{\text{ m}} \times 100 \cancel{\text{ cm}} \times \frac{5,1 \text{ cm}}{\cancel{\text{ m}}} \times 6,2 \text{ cm} = 3400 \text{ cm}^3$$

$$m = 2,52 \cancel{\text{ kg}} \times 1000 \frac{\text{ g}}{\cancel{\text{ kg}}} = 2520 \text{ g}$$

$$d = m / V = 2520 \text{ g} / 3400 \text{ cm}^3 = 0,74 \text{ g/cm}^3$$

Çözüm:

$$\textbf{2- } m_{\text{TKE}} = m_{\text{toplaml}} - m_{\text{boş}} = 291,4 - 108,6 = 182,8 \text{ g}$$

$$V = 125 \text{ mL}$$

$$d = m / V = 182,8 \text{ g} / 125 \text{ mL} = \textbf{1,4624 g/mL}$$

$$\textbf{3- } V_{\text{taş}} = V_{\text{ölç+taş}} - V_{\text{ölç}} = 44,1 - 33,8 = 10,3 \text{ mL}$$

$$m_{\text{taş}} = 28,4 \text{ g}$$

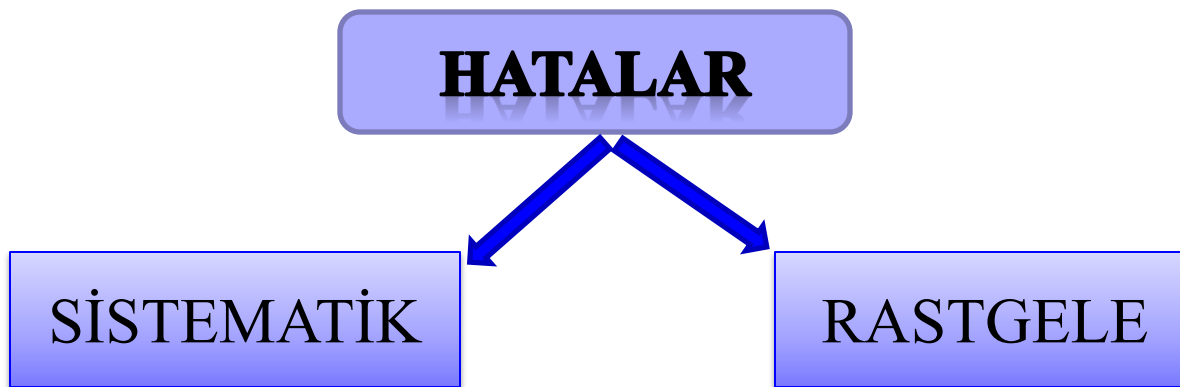
$$d = m / V = 28,4 \text{ g} / 10,3 \text{ mL} = \textbf{2,7572 g/mL}$$

SORULAR

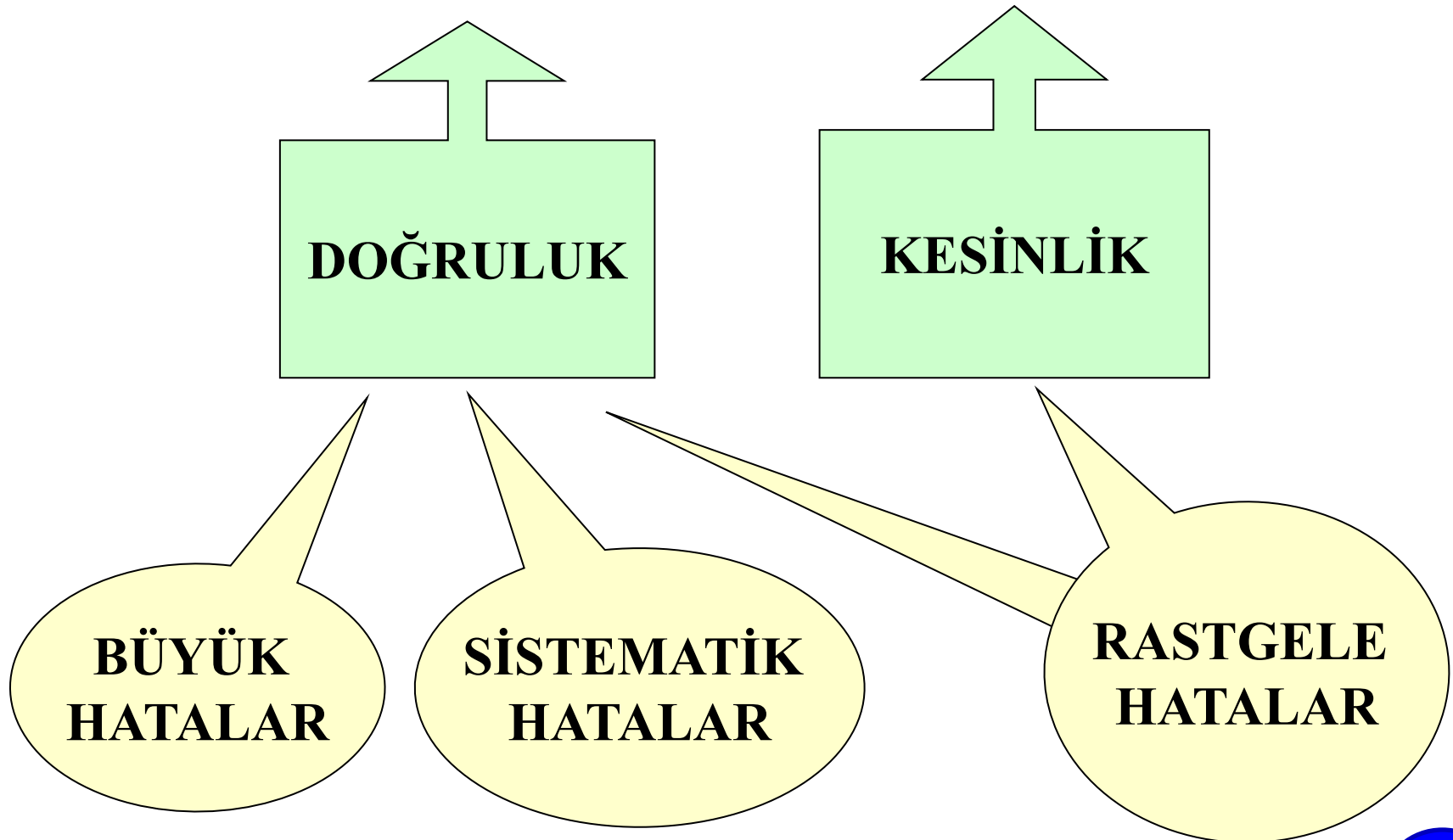
- 1- 275 mL etil alkol (Et-OH) örneğinin 20 °C'deki kütlesi nedir? Etil alkolün 20 °C'deki yoğunluğu 0,789 g/mL'dir.
- 2- 20 °C'de yoğunluğu 1,081 g/mL olan 125 mL'lik şeker çözeltisinin (suda sakkaroz) kütlesi nedir?
- 3- 20 °C'de 50,00 kg etil alkolün litre cinsinden hacmi nedir? Etil alkolün 20 °C'deki yoğunluğu 0,789 g/mL'dir.
- 4- Kütlece % 3,5 sodyum klorür içeren deniz suyu kuruluğa dek buharlaştırıldığında 75 g sodyum klorür (sofra tuzu) elde edilecektir. Bu amaçla kaç L deniz suyu kullanılmalıdır? Deniz suyunun yoğunluğu 1,03 g/mL'dir.
- 5- Kütlece % 90 benzin - % 10 Etanol içeren çözeltinin 25 L'sinde kaç kg etanol vardır? Çözeltinin yoğunluğu 0,71 g/mL.
- 6- İzopropil alkolün sudaki kütlece % 70'lik çözeltisinin 25 mL'si 15 g izopropil alkol içermektedir. Bu izopropil alkol çözeltisinin yoğunluğu nedir?

Bilimsel Ölçümlerde Belirsizlikler

Tüm ölçümlerde hatalar olabilir. Fakat bilimsel çalışmalarda hataları en aza indirmek, sistemdeki belirsizlikleri sayısal olarak hesaplamak; doğru, gerçek değere yakınlık (gerçeklik), duyarlılığı yüksek sonuçlar elde etmemize yardımcı olur.



SONUÇ ORTALAMASI $\pm$ BELİRSİZLİK



Anlamlı rakamlar-1

Doğru bir şekilde yapılmış ölçümü ifade eden sayılardır.

ÖRN:

Terazi ile tartılan bitki örneği için 10,4 – 10,2 – 10,3 g değerleri kaydedilmiştir. Bu verilerin ortalaması 10,3'tür.

Bilim insanına göre bu veri değerinin ilk iki rakamı (10) kesinlikle bilinendir. Virgülden sonraki değer (3) ise hesaplandığı için kesin olmayacaktır.

Veri değeri $10,3 \pm 0,1$ g olarak verildiğinde kesinliği hakkında bilgi içerecektir.

Anlamlı rakamlar-2

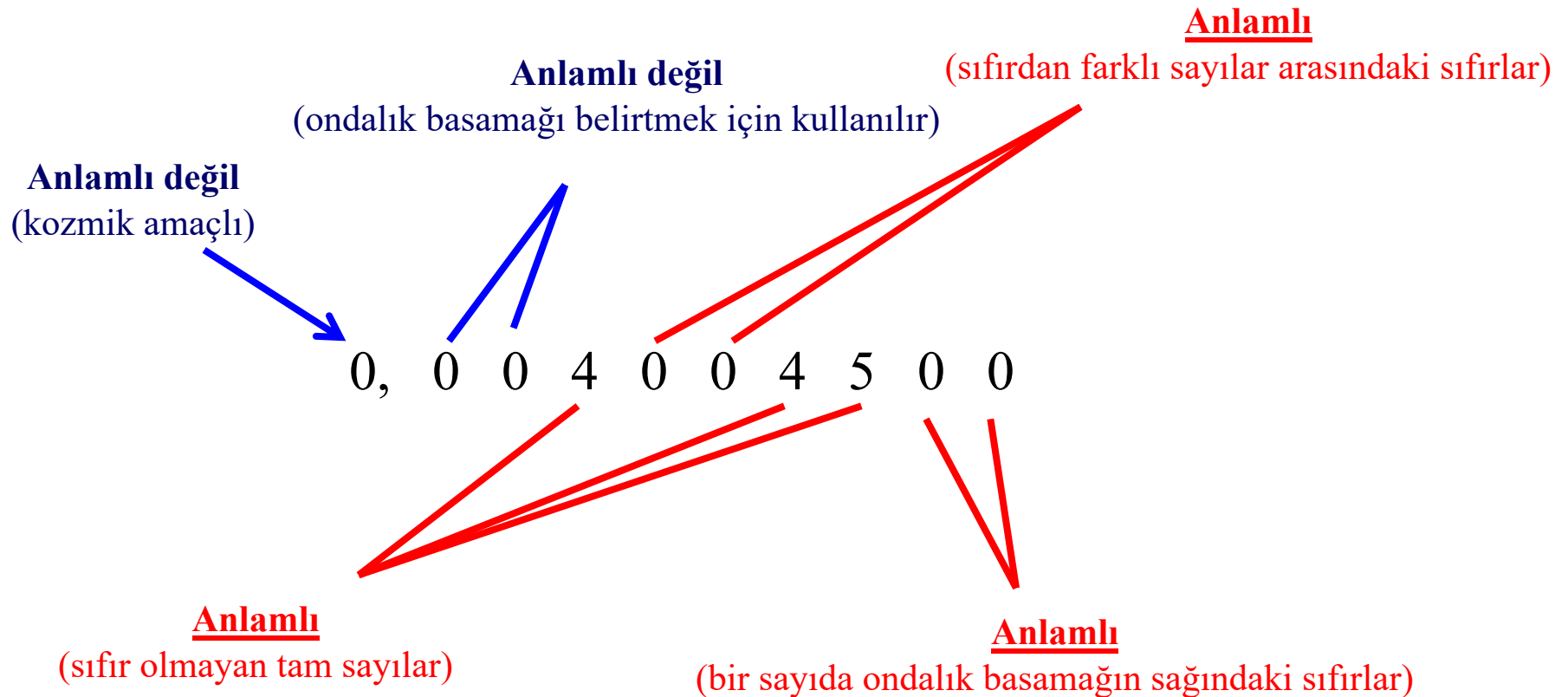
10,3 g *üç* anlamlı rakam bulunur.

10,3 g = 0,0103 kg olarak ifade edildiğinde de *üç* anlamlı rakam mevcuttur.

**ÖLÇÜLEN NİCELİKTEKİ ANLAMLI RAKAM SAYISI
ÖLÇME ALETİNİN DUYARLILIĞINI VE ÖLÇÜMLERİN
KESİNLİĞİNİN BİR GÖSTERGESİDİR.**

Anlamlı rakamlar-3

Anlamlı rakam bulunması,



Anlamlı rakamlar-4

7500 m ölçümün kaç anlamlı rakam taşıdığını vurgularken;

2 anlamlı rakam var ise $7,5 \cdot 10^3$ m

3 anlamlı rakam var ise $7,50 \cdot 10^3$ m

4 anlamlı rakam var ise $7,500 \cdot 10^3$ m

Anlamlı rakam bulunmasında genelleme,

- Sıfır olmayan tüm tam sayılar,
- Sıfırdan farklı sayılar arasında kalan sıfırlar
- Ondalık basamağın sağında kalan sıfırlar

Anlamlı rakamlar-5

Sayı	Anlamlı rakam
6,29 g	3
0,00348 g	3
9,0	2
$1,0 \times 10^{-8}$	2
100 eggs	belirsiz
100 g	belirsiz
$\pi = 3,14159$	değişken

Toplama ve çıkartma işlemi

$$\begin{array}{r} 1,14 \\ 0,6 \\ \hline 11,676 \\ 13,416 \rightarrow 13,4 \end{array}$$

İşlem sonucu anlamlı rakamların en az olanına göre düzenlenir.

Anlamlı rakamlar-6

Çarpma ve bölme işlemlerinde

$$0,01208 \div 0,236$$

$$= 0,512$$

$$= 5,12 \times 10^{-3}$$

Sayısal sonuçların yuvarlanması

Sayıyı yuvarlamak için tek bir basamak atmamız gerekli ise;

Kural:

Atılacak rakam

$\geq 5 \rightarrow$ son rakam bir birim arttırılır

$\leq 5 \rightarrow$ son basamak değişmez

Aşağıdaki rakamları 3(üç) anlamlı rakam olacak şekilde yuvarlayınız.

10,235 $\rightarrow$ 10,2

12,4590 $\rightarrow$ 12,5

19,75 $\rightarrow$ 19,8

15,651 $\rightarrow$ 15,7

ÖRNEKLER

Aşağıdaki hesaplamaları doğru sayıda ve anlamlı rakamlarla ifade ediniz.

$$1- \frac{0,225 \times 0,0035}{2,16 \times 10^{-2}} = ? \quad \text{Sonuç } 0,0364583$$

iki anlamlı rakama göre 0,036 veya $3,6 \cdot 10^{-2}$ dir.

$$2- \frac{62,356}{0,000456 \times 6,422 \times 10^{-3}} = ?$$

$$3- \frac{8,21 \times 10^4 \times 1,3 \times 10^3}{0,00236 \times 4,071 \times 10^{-2}} = ?$$

Aşağıdaki işlemin sonucunu anlamlı rakamlarla ifade ediniz.

$$(2,06.10^2) + (1,32.10^4) - (1,26.10^3) = ?$$

$$= (0,0206.10^4) + (1,32.10^4) - (0,126.10^4)$$

$$= (0,0206 + 1,32 - 0,126) .10^4$$

$$= 1,2146.10^4$$

$$= \mathbf{1,21.10^4}$$

**YALNIZCA SON YANITI DOĞRU SAYIDA ANLAMLI
RAKAMLARA YUVARLAYINIZ.**

Sorular

BÖLÜM 1 Sorular