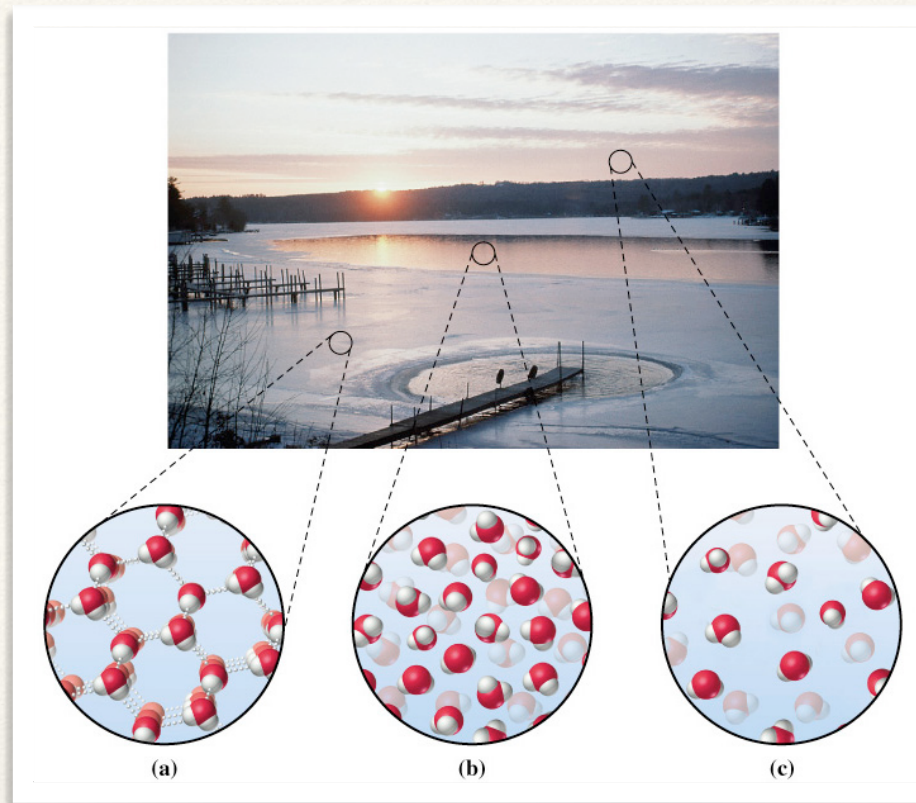




GENEL KİMYA
Prensipieri ve Modern Uygulamaları
Petrucci • Harwood • Herring
8. Baskı

BÖLÜM 1:
Maddenin Özellikleri
ve Ölçümü

PROF.DR. DEMET KARACA BALTA

İçindekiler

- 1-1 Kimyanın Amacı
- 1-2 Bilimsel Yöntem
- 1-3 Maddenin Özellikleri
- 1-4 Maddenin Sınıflandırılması
- 1-5 Maddenin Ölçümü: SI (Metrik) Birim Sistemi
- 1-6 Yoğunluk (**d**) ve Yüzde Bileşimin Soru Çözümünde Kullanılması
- 1-7 Bilimsel Ölçümlerde Belirsizlik
- 1-8 Anlamlı Rakamlar

Kimya

- ◆ **Kimya**, bizi ve etrafımızdaki her şeyi içeren maddenin incelenmesidir. Yaptığımız işlerin çoğu bir kimyasal maddeyi diğerine dönüştüren kimyasal tepkimeleri içerir.
- ◆ **Kimya**; bilimin diğer birçok alanıyla ve insanın uğraştığı birçok alanla ilişkili olduğu için, bazen “*merkez bilim*” olarak bilinir.

Maddenin Özellikleri

◆ MADDE

◆ BİLEŞİM

◆ ÖZELLİK (*fiziksel özellikler ve kimyasal özellikler*)

Maddenin Özellikleri

- ◆ **Madde** boşlukta yer tutan, **kütle** denenen bir özelliğe sahip ve eylemsizliği olan her şeydir.
- ◆ **Bileşim**, bir madde örneğinin bileşenlerini ve bunların madde içindeki bağlı oranlarını belirtir.

Ör.: H_2O , %11,19 H ve %88,81 O (kütlece)

- ◆ **Özellikler**, bir madde örneğini başka madde örneklerinden ayıran niteliklerdir. Kimi durumlarda özellikler gözle görülebilir. Maddenin özellikleri, genellikle, *fiziksel özellikler ve kimyasal özellikler* diye iki grupta toplanabilir.

Fiziksel Özellikler ve Fiziksel Değişimler

Fiziksel Özellik

Fiziksel Değişme

Fiziksel Özellikler ve Fiziksel Değişimler

- ◆ **Fiziksel Özellik:** Maddenin bileşimini değiştirmeyen özelliktir. Örneğin, bakır dövülerek levha ya da yaprak haline getirilebilir. Bu özellik *kırılgan olmama (dövülebilirlik)* özelliğidir.
- ◆ **Fiziksel Değişme:** Fiziksel değişimde maddenin bazı fiziksel özellikleri değişir, ama bileşimi değişmeden kalır. Ör., sıvı su donarak katı su (buz) oluştuğunda (fiziksel değişme), kesinlikle farklı görünürse de bileşimi hala kütlece %11,19 **H** ve %88,81 **O**'dir.
- ◆ Kütle, hacim, özkütle, iletkenlik (e hareketi ile), ısınma ısısı, erime ve kaynama noktası fiziksel özelliktir. Bu değerlerin değiştiği kaynama, çözünme, donma, kırılma, süblimleşme, yırtılma, yoğunlaşma gibi olaylarda fiziksel değişmedir.

Kimyasal Özellikler ve Kimyasal Değişimler

Kimyasal Özellik

Kimyasal Değişme

Kimyasal Özellikler ve Kimyasal Değişimler

- ◆ **Kimyasal değişme** ya da **kimyasal tepkimede** bir ya da daha fazla madde çeşitli farklı bileşimlerde yeni madde örneklerine dönüşür. Kimyasal değişme, maddenin bileşiminde meydana gelen değişimdir.
- ◆ Kimyasal değişimler çekirdeğe kadar inmez. Bu yüzden kimyasal tepkimelerde molekül cinsi değişirken, atomun cinsi korunur.
ÖRN: paslanma, yanma, elektroliz, nötralleşme, çürüme, mayalanma, yanma...
- ◆ **Kimyasal Özellik:** Bir madde örneğinin, belli koşullarda, bileşiminde bir değişme meydana getirebilmesi (ya da getirememesi) yeteneğidir.

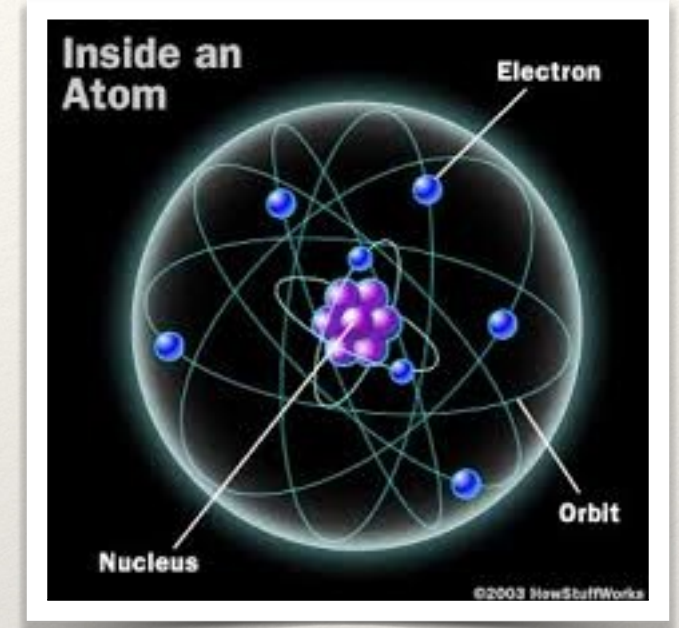
Maddenin Sınıflandırılması

Madde, atom, denen çok küçük birimlerden oluşur. Günümüzde 118 çeşit atom bilinmektedir ve bütün maddeler bu 118 atom çeşidinden meydana gelmiştir.

Tek bir atom çeşidinden oluşmuş maddelere “**element**” denir. Bilinen elementler **karbon, demir ve gümüş** gibi çok tanınan maddelerden, **lutesyum ve talyum** gibi fazla tanıdık olmayan maddelere kadar uzanır.

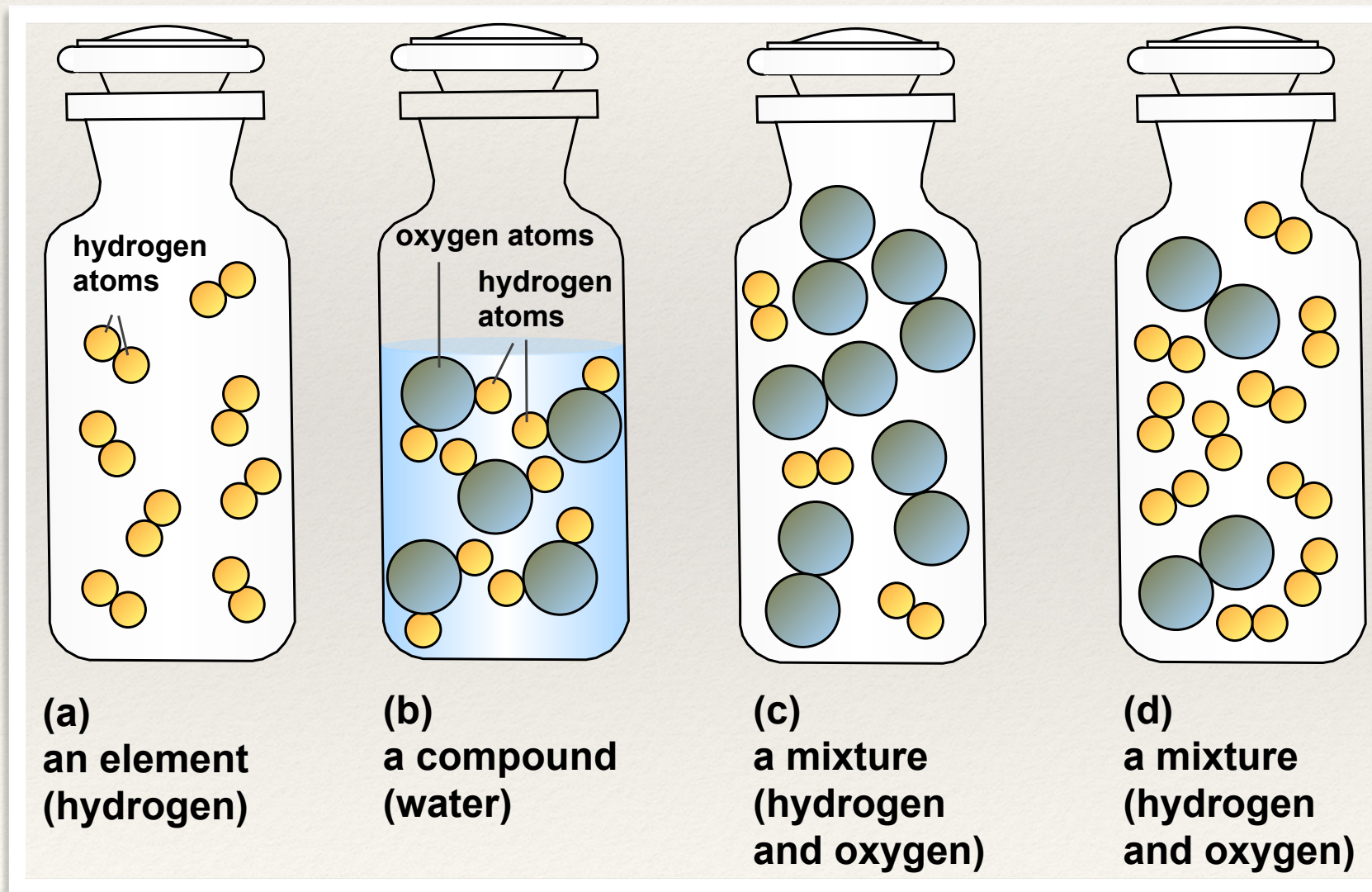
Kimyasal bileşikler, iki ya da daha fazla farklı element atomunun birleşmesiyle oluşan maddelerdir. Bilim adamları milyonlarca farklı kimyasal bileşik tanımlamışlardır.

Molekül, bileşiği oluşturan atomları, bileşikteki ile aynı oranda içeren en küçük birimdir. **Su molekülü,** iki hidrojen atomunun bir oksijen atomuna bağlı olduğu üç atomlu bir birimdir.



Maddenin Sınıflandırılması

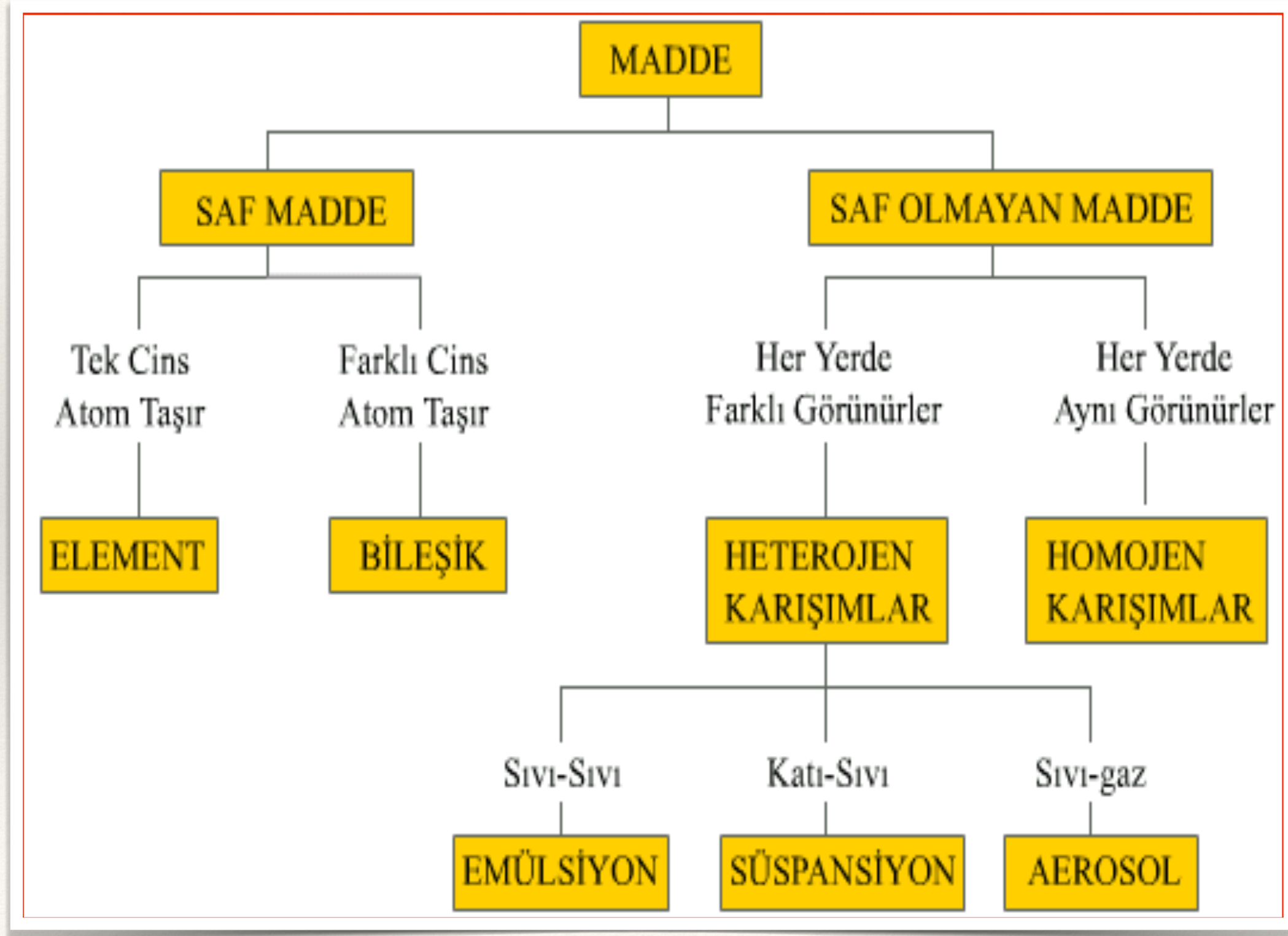
❖ Elementler, Bileşikler ve Karışımlar



Maddenin Sınıflandırılması

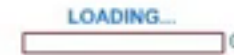
- ◆ Bir element ya da bileşiğin bileşimi ve özellikleri verilen bir örneğin her tarafında aynıdır ve bir örnekten diğerine değişmez. Element ve bileşiklere “saf madde” adı verilir.
- ◆ Saf maddelerin karışımlarını tanımlarken **homojen karışımlar** ya da **çözelti** terimlerini kullanırız. Normal hava çeşitli gazların, başlıca azot ve oksijen elementlerinin homojen bir karışımıdır.
- ◆ Kum ve su örneğinde olduğu gibi **heterojen karışımlarda** bileşenler farklı bölgelere ayrılırlar. Buna göre, karışımın bir yerinden diğerine bileşim ve fiziksel özellikler değişebilir. Mayonez, bir beton parçası ve bir bitki yaprağı heterojendir.
- ◆ Genellikle heterojen karışımlar, homojen olanlardan kolaylıkla ayırt edilebilir.

Maddenin Sınıflandırılması



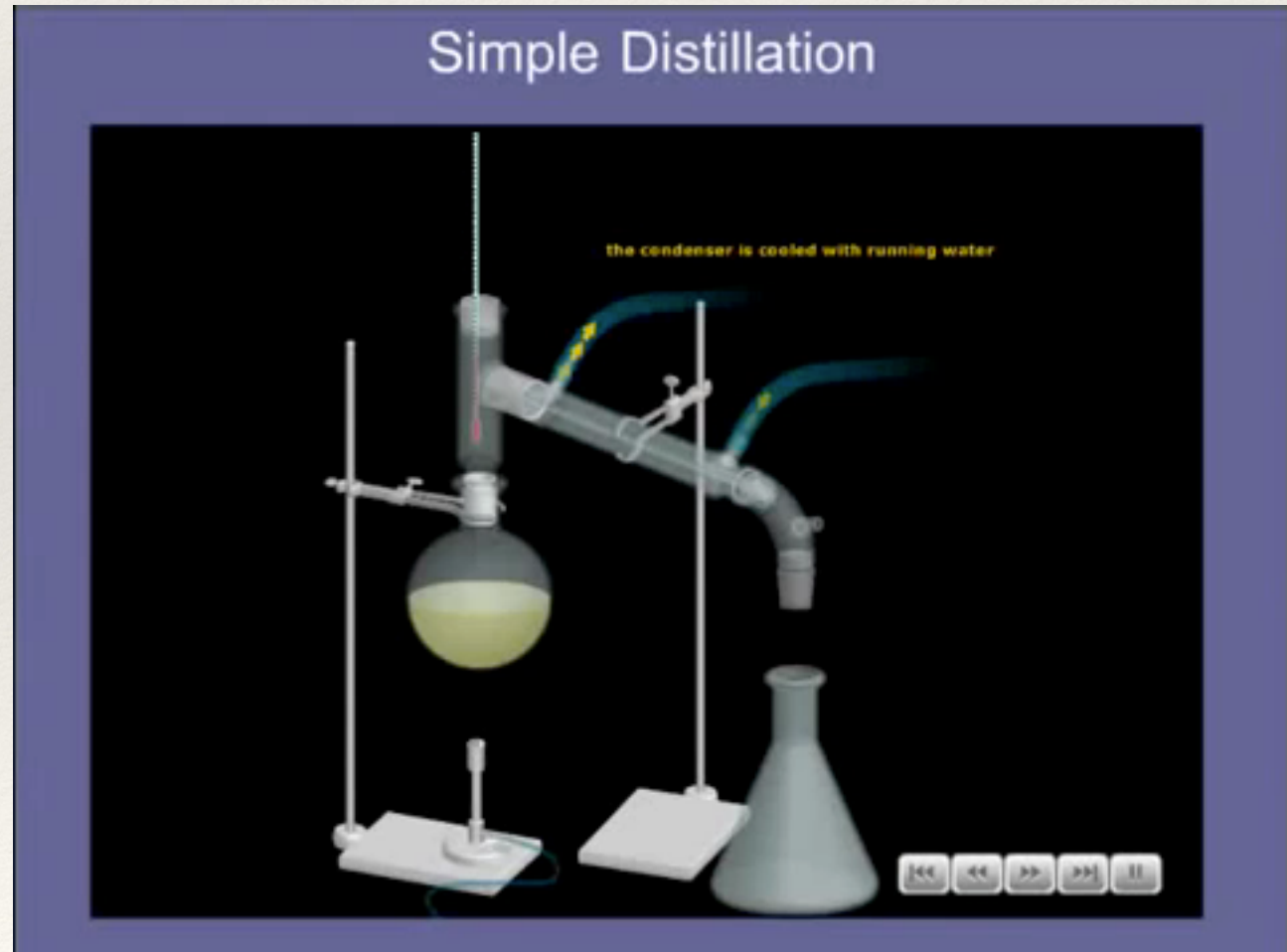
Karışımların Ayrılması

- ◆ Bir karışım uygun fiziksel yöntemlerle bileşenlerine ayrılabilir. Kum ve su karışımı gözenekli bir süzgeç kağıdı konulmuş bir huniye dökülürse su geçer, kum süzgeç kağıdında kalır. Bir katının, içinde bulunduğu sıvıdan ayrılma işlemi “**süzme**” diye bilinir.



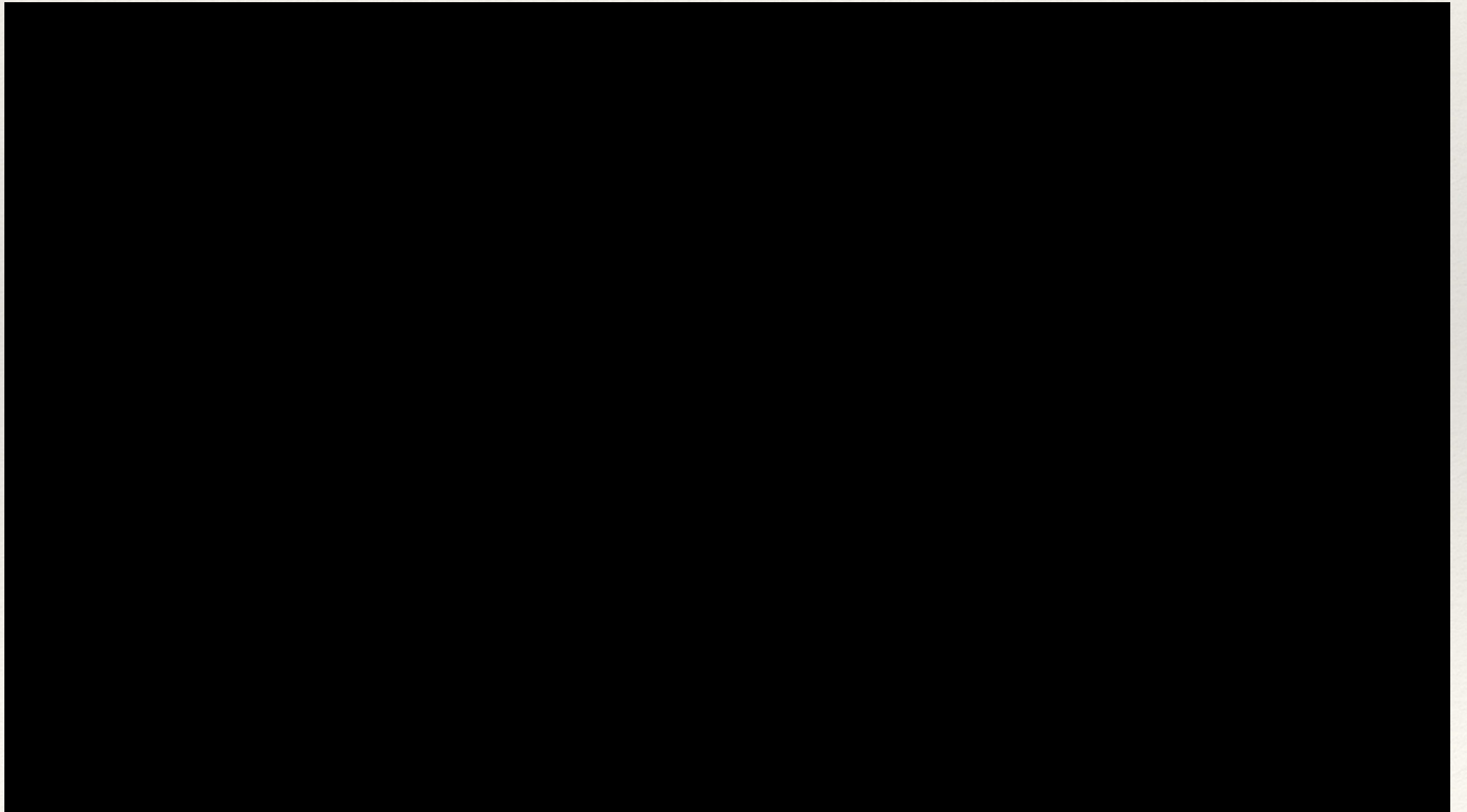
Karışımların Ayrılması

- ◆ Diğer bir yöntem **damıtmadır**. Bir sıvıyı uzaklaştırıp, oluşan buharını, yoğunlaştırarak ayırma işlemidir. **Basit damıtmada**, uçucu bir sıvı, içinde çözülmüş uçucu olmayan katıdan ayrılır. **Ayrımsal damıtmada** bir sıvı çözeltinin bileşenleri farklı uçuculuklarından yararlanılarak birbirinde ayrılır.

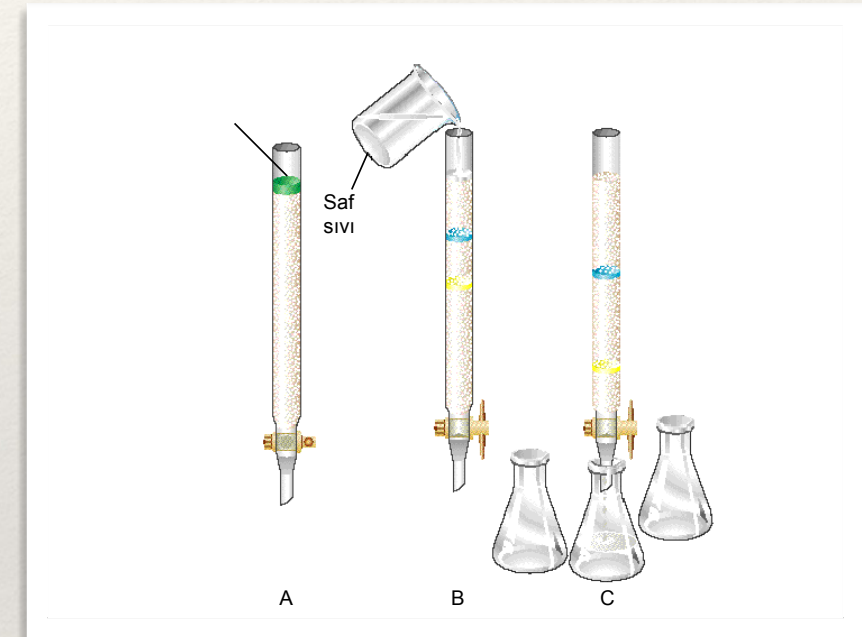


Karışımların Ayrılması

- ◆ Diğer bir ayırma yöntemi **kromatografidir**. Bileşiklerin kağıt ve nişasta gibi farklı katı maddelerin yüzeylerine yapışma eğilimlerindeki farklılığa dayanan bir tekniğe sahiptir.

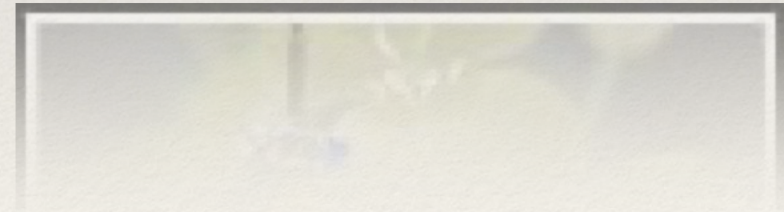


Karışımların Ayrılması



Karışımların Ayrılması

- ◆ Elektriklenme ile ayırma
- ◆ Manyetizasyon ile ayırma
- ◆ Özkütle farkı ile ayırma
- ◆ Buharlaştırma ile ayırma
- ◆ Çözünürlük farkı ile ayırma
- ◆ Erime sıcaklıkları farkından yararlanarak ayırma



Bileşiklerin Ayrılması

- ◆ Fiziksel değişimler süresince, bir kimyasal bileşiğin yapısında hiçbir değişiklik olmaz. Fakat *kimyasal* değişikliklerle onu oluşturan elementlerine *ayrıştırılabilir*. Bileşiklerin onları oluşturan elementlerine ayrıştırılması, karışımların sadece fiziksel ayrılmalarından çok daha zor bir konudur.

Maddenin Ölçülmesi: SI (metrik) Birimleri

- ◆ **Kimya**, *nicel* bir birimdir. Bu ise birçok durumlarda bir maddenin bir özelliğini ölçebileceğimiz ve bunu bilinen değerde bir özelliğe sahip olan bir standart ile karşılaştırabileceğimiz anlamındadır.
- ◆ **Ölçümü** bir *sayı* ve bir *birimin* çarpımı ile ifade ederiz. Birim, ölçülen niceliğin karşılaştırıldığı standardı gösterir.
- ◆ Ölçümün bilimsel sistemi “*Uluslararası Birimler Sistemi*” diye bilinir ve **SI** şeklinde kısaltılır.

Birimler

SI Birimleri

Uzunluk	metre, m
Kütle	Kilogram, kg
Zaman	saniye, s
Sıcaklık	Kelvin, K
Madde miktarı	Mol, $6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Türetilmiş Miktarlar

Kuvvet	Newton, kg m s^{-2}
Basınç	Paskal, $\text{kg m}^{-1} \text{ s}^{-2}$
Enerji	Joule, $\text{kg m}^2 \text{ s}^{-2}$

Diğer Yaygın Birimler

Uzunluk	Angstrom, Å, 10^{-8} cm
Hacim	Litre, L, 10^{-3} m^3
Enerji	Kalori, kal, 4,184 J
Basınç	
	$1 \text{ Atm} = 1,064 \times 10^2 \text{ kPa}$
	$1 \text{ Atm} = 760 \text{ mm Hg}$

Kütle ve Ağırlık

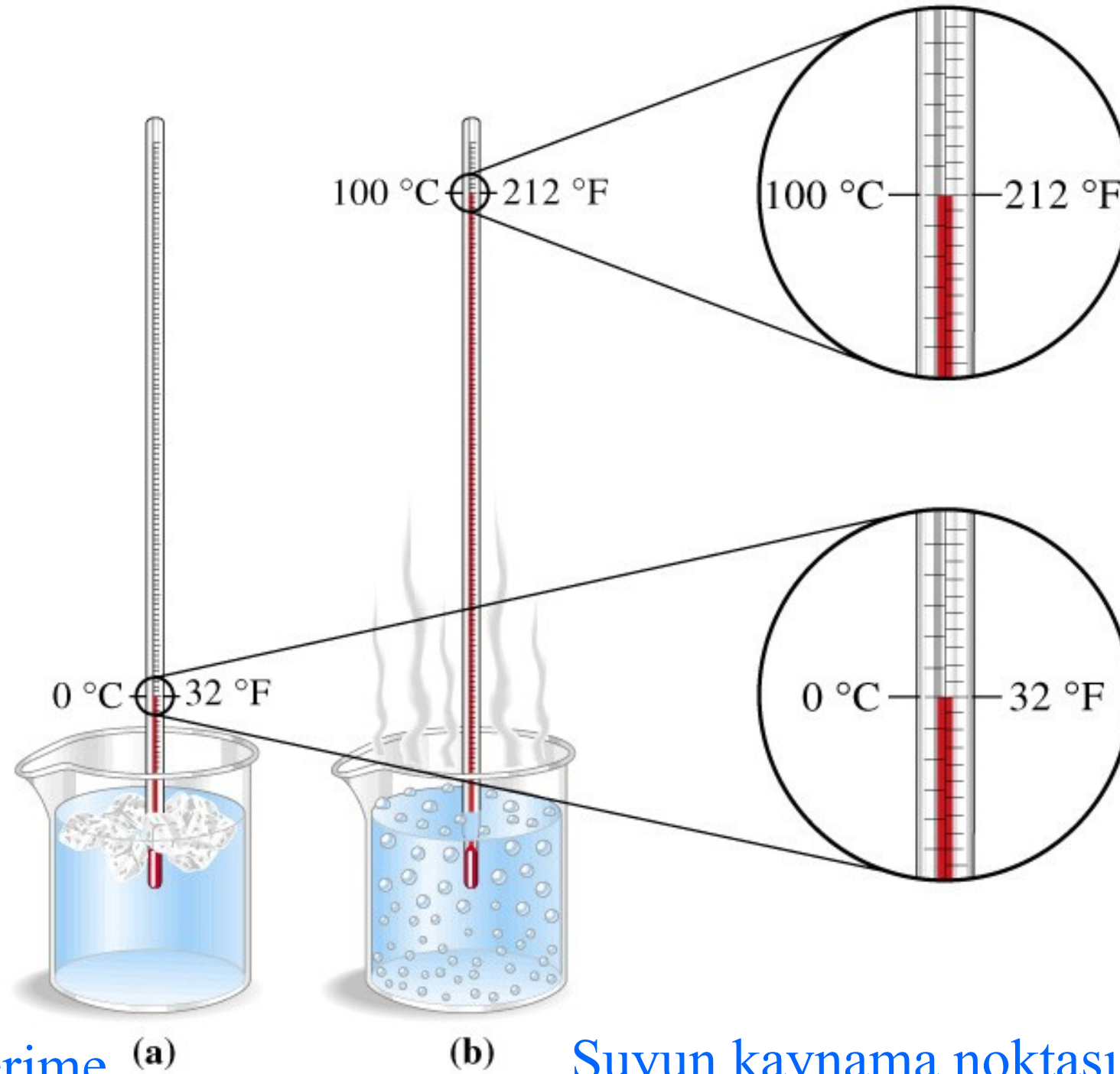
Kütle

Ağırlık ($W \propto m$ ve $W = g.m$)

Kütle ve Ağırlık

- ♦ **Kütle** bir cisimdeki madde miktarını belirtir ve SI de kütle standardı 1 *kilogram* (kg) dır. Kimyadaki uygulamaların çoğu için kilogram oldukça büyüktür. *Gram* (g) birimini daha çok kullanırız.
- ♦ **Ağırlık** bir cisim üzerindeki yerçekimi kuvvetidir. Matematiksel eşitliklerde gösterildiği gibi, kütle ile doğru orantılıdır.
 $W \propto m$ ve $W = g.m$
- ♦ Bir cismin kütlesi (m) nerede ve nasıl ölçüldüğüne bağlı olmaksızın sabittir. Diğer taraftan ağırlığı (W) değişebilir, çünkü yerçekimi ivmesi (g) yeryüzünde bir yerden bir yere az da olsa değişir.
- ♦ Ağırlık bir yerden bir yere değişmekle birlikte bir cisim aynı kütleye sahiptir. Ağırlık ve kütle terimleri sıkça birbirinin yerine kullanılır, ancak kütle madde miktarının ölçüsüdür.

Sıcaklık Eşellerinin Karşılaştırılması



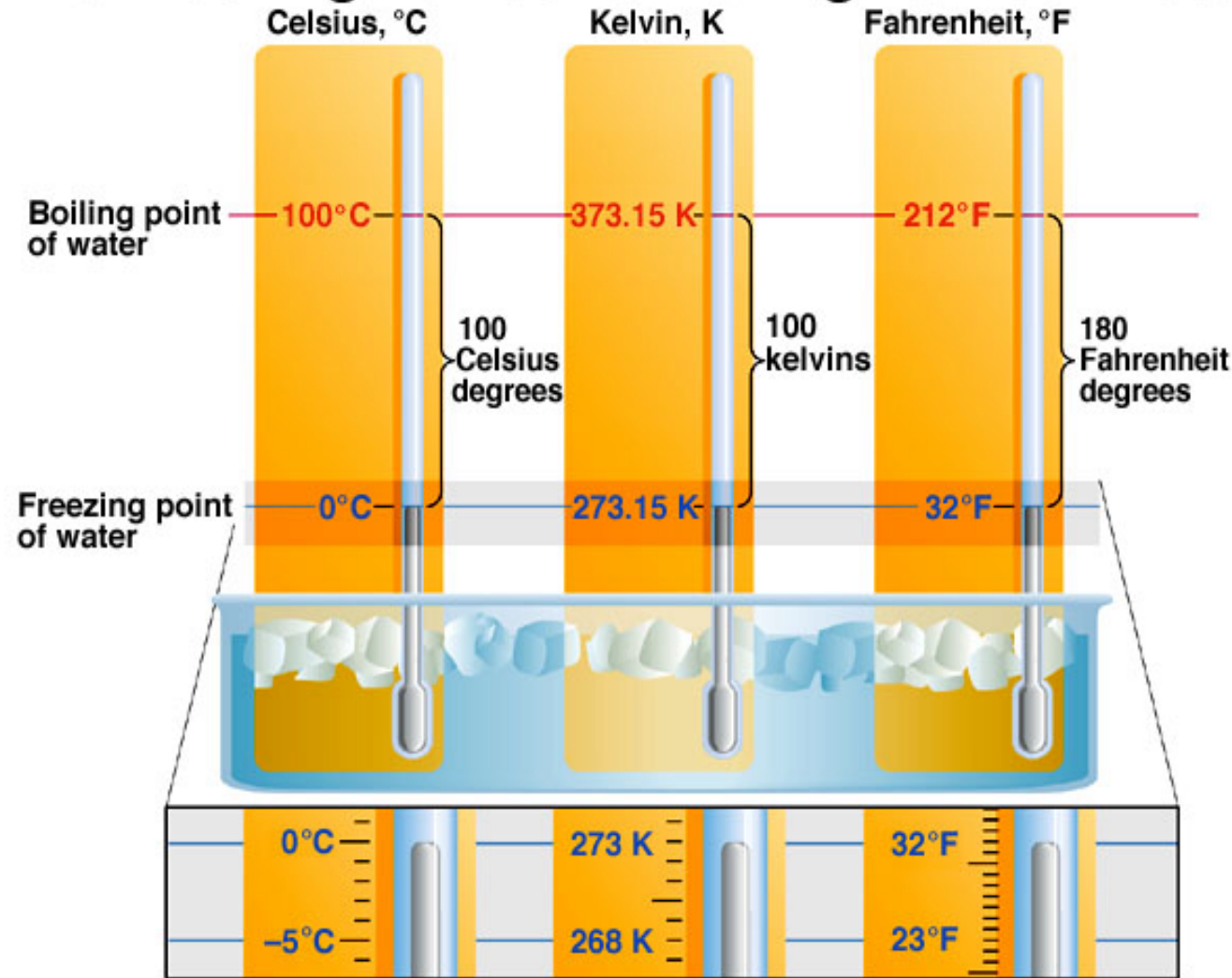
Buzun erime
noktası

Suyun kaynama noktası

Bağıl Sıcaklıklar

Martin S. Silberberg, *Chemistry: The Molecular Nature of Matter and Change*, 2nd Edition. Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

The Freezing Point and Boiling Point of Water



suyun k.n.	373 K	100 °C	212 °F
sıcak gün	303 K	30 °C	86 °F
buzun e.n.	273 K	0 °C	32 °F
çok soğuk gün	238 K	-35 °C	-31 °F
sıvı azotun k.n.	77 K	-196 °C	-321 °F
Mutlak sıfır	0 K	-273.15 °C	-459.67 °F

Bağıl Sıcaklıklar

suyun k.n.		
— 373 K	— 100 °C	— 212 °F
sıcak gün		
— 303 K	— 30 °C	— 86 °F
buzun e.n.		
— 273 K	— 0 °C	— 32 °F
çok soğuk gün		
— 238 K	— -35 °C	— -31 °F
sıvı azotun k.n.		
— 77 K	— -196 °C	— -321 °F
0 K	-273.15 °C	-459.67 °F
Mutlak sıfır		

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

$$t (^{\circ}\text{C}) = [T (\text{K}) - 273]$$

Yoğunluk ve Yüzde Bileşimin Soru Çözümünde Kullanılması

Yoğunluk, kütlenin hacime oranıdır.

$$d = m/V \text{ (g/mL)}$$

- Kimyacılar genellikle kütleyi gram, hacmi de santimetre küp ya da mililitre cinsinden ifade ederler.
- Kütle ve hacim **kapasite** özellikleridir. ***Kapasite özelliği***, gözlenen madde miktarına bağlıdır.
- Yoğunluk **şiddet** özelliğidir. ***Şiddet özelliği*** gözlenen madde miktarından bağımsızdır.
- Genel olarak katılar sıvılardan, hem katı hem de sıvılar gazlardan daha yoğundur.

Anlamlı Rakamlar



Anlamlı Rakamlar

- ◆Sıfır olmayan tüm sayılar anlamlıdır.
- ◆Sıfır olmayan sayıların arasındaki sıfırlar anlamlıdır.
- ◆Sayıların sağındaki sıfırlar anlamlıdır.
- ◆Sıfır olmayan sayıların önündeki sıfırlar anlamsızdır.



Anlamlı Rakamlar



Anlamlı Rakamlar

Tam sayının sonunda sıfır (0) varsa anlamlı rakam sayısını belirtmek için sayı üstel yazılır.

6300 m nin anlamlı rakam sayısı:

$$6,300 \times 10^3 \text{ m için } 4$$

$$6,30 \times 10^3 \text{ m için } 3$$

$$6,3 \times 10^3 \text{ m için } 2$$

Sıfır (0) ile başlayan kesirli sayıların anlamlı rakam sayılarını belirlemek için sayı üstel olarak yazılabilir.

❖ **0,00160 m'nin anlamlı rakam sayısı ;**

❖ **$1,600 \times 10^{-3}$ m için ; 4**

❖ **$1,60 \times 10^{-3}$ m için ; 3**

❖ **$1,6 \times 10^{-3}$ m için ; 2**

Anlamlı Rakamlar

Soldan itibaren sıfır olmayan haneden başlayarak sayın

Sayı	Anlamlı Rakam
------	---------------

6,29 g	3
--------	---

0,00348 g	3
-----------	---

9,0	2
-----	---

$1,0 \times 10^{-8}$	2
----------------------	---

TOPLAMA ve ÇIKARMA

Toplama ve çıkarma sonucu, ondalık basamak sayısı en az olan nicelikteki ile aynı sayıda ondalık basamak ile ifade edilmelidir .

1,14

0,6

11,676

13,416 → 13,4

Anlamlı Rakamlar

ÇARPMA ve BÖLME

Çarpma ve bölmenin sonucu hesaplamada kesinliği en az bilinen niceliğinki kadar anlamlı rakam içerebilir.

(En küçük anlamlı rakamları kullanın).

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

$$= 0,0512$$

$$= 5,12 \times 10^{-2}$$

YUVARLAMA

4. sayı hanesi ≥ 5 ise 3. sayı hanesi bir arttırılır

3 anlamlı sayı yazılması..

$$10,235 \rightarrow 10,2$$

$$12,4590 \rightarrow 12,5$$

$$19,75 \rightarrow 19,8$$

$$15,651 \rightarrow 15,7$$

Yuvarlama Kuralları

- ◆ Kalması istenen son rakamdan sonra gelen rakam 5'ten küçük ise, son rakam olduğu gibi bırakılarak takip eden rakamlar atılır.

Örneğin; 3,6247 sayısının 3 anlamlı rakamla yazılışı 3,62'dir.

- ◆ Kalması istenen son rakamdan sonra gelen rakam 5 veya 5'ten büyük ise, son rakam 1 arttırılarak onu takip eden rakamlar atılır.

Örneğin; 7,5647 sayısının 4 anlamlı rakamla yazılışı 7,565 ve örneğin 6,2501 sayısının 2 anlamlı rakamla yazılışı ise 6,3'tür.

Anlamlı Rakamlar

YUVARLAMA

4. sayı hanesi ≥ 5 ise 3. sayı hanesi bir arttırılır

3 anlamlı sayı yazılması..

10,235 $\rightarrow$ 10,2

12,4590 $\rightarrow$ 12,5

19,75 $\rightarrow$ 19,8

15,651 $\rightarrow$ 15,7

Yuvarlama Kuralları

- ◆ Kalması istenen son rakamdan sonra gelen rakam 5 ise ve onu sıfırlar izliyorsa, son rakam tek bir sayı olduğu taktirde 1 arttırılarak 5 atılır; son rakam çift ise olduğu gibi bırakılıp 5 atılır.

Örneğin; 3,250 sayısının 2 anlamlı rakamla yazılışı 3,2; 7,635 ve 8,105 sayılarının 3'er anlamlı rakamla yazılışları 7,64 ve 8,10'dur. Böyle durumlarda yuvarlanan sayı daima çifttir. Sıfır da bir çift sayı kabul edilir.

