

化学

Chemistry: The Study of Change

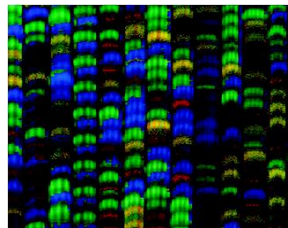
Chapter 1

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

شیمی: علمی برای قرن ۲۱

• بهداشت و پزشکی

- سیستم های بهداشت
- جراحی با بی حسی
- واکسن و آنتی بیوتیک
- ژن درمانی



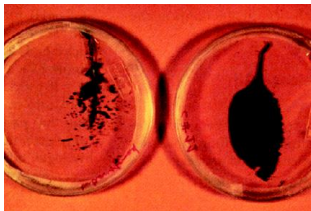
• انرژی و محیط زیست

- سوخت های فسیلی
- انرژی فورشیدی
- انرژی اتمی

شیمی: علمی برای قرن ۲۱

• مواد و تکنولوژی

- پلیمرها، سرامیک ها، کریستال های مایع
- ابررساناها در دمای اتاق
- مماسبات مولکولی



• غذا و کشاورزی

- محصولات اصلاح شده ژنتیکی
- آفت کش های طبیعی
- کودهای تفصصی

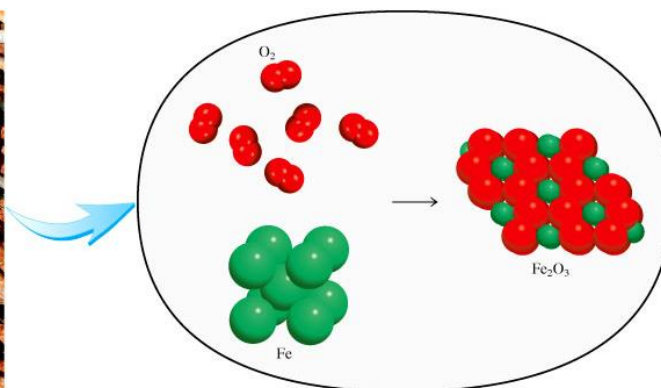
3

The Study of Chemistry

Macroscopic



Microscopic

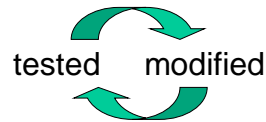


4

روش علمی یک رویکرد سیستماتیک در پژوهش است.



یک فرضیه توضیح مقدماتی برای مجموعه ای از مشاهدات است.



5

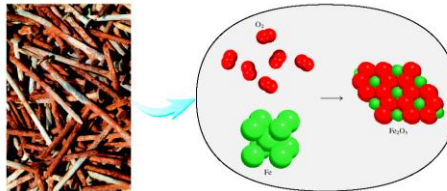
قانون عبارتی مختصر از رابطه ی بین پدیده هایی است که همیشه تحت شرایط مشابه، یکسان است.

Force = mass x acceleration

$$F = ma$$

تئوری یک اصل نظام مند است که مجموعه ای از حقایق و یا قوانینی که بر پایه آنهاست را توضیح می دهد.

Atomic Theory

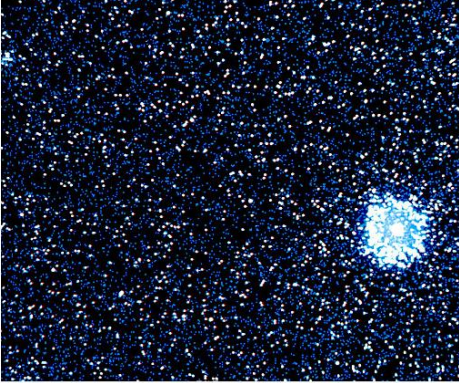


6

شیمی در عمل

هلیوم اولیه و تئوری انفجار بزرگ

In 1940 George Gamow **hypothesized** that the universe began with a gigantic explosion or big bang.



Experimental Support

- expanding universe
- cosmic background radiation
- primordial helium

7

شیمی مطالعه ماده و تغییرات آن است.

ماده هر چیزی که دارای جرم است و فضا را اشغال می کند.
ماده فاصل یک شکل از ماده است که دارای یک ترکیب مشخص و خواص متفاوت است.



liquid nitrogen



gold ingots



silicon crystals

8

مخلوط ترکیبی از دو یا چند ماده است که در آن مواد هویت خود را مفظ کرده.

1. **مخلوط همگن**: ترکیب مخلوط در سرتاسر آن یکسان است.

لمیم، نوشابه، شیر



2. **مخلوط ناهمگن**: ترکیب مخلوط در سرتاسر آن یکنواخت نیست.

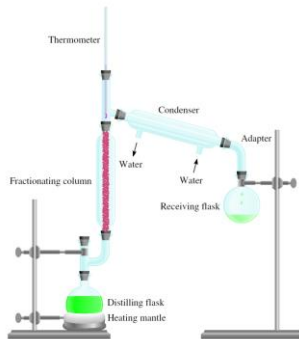


سیمان،

براده های آهن در ماسه

9

می توان از روشهای فیزیکی برای جدا کردن یک مخلوط به اجزای خالص آن استفاده نمود.



تقطیر



آهن ربا

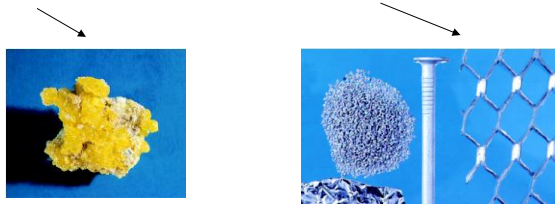
10

عنصر ماده ای است که نمی توان آن را با استفاده از روش های شیمیایی به مواد ساده تر تبدیل نمود.

۱۱۸ عنصر شناسایی شده است.

۸۲ عنصر به طور طبیعی در زمین وجود دارد.

طلا، آلومینیوم، قلع، اکسیژن، کربن، گوگرد



۳۶ عنصر به وسیله دانشمندان ساخته شده اند.

technetium, americium

11

TABLE 1.1 Some Common Elements and Their Symbols

Name	Symbol	Name	Symbol	Name	Symbol
Aluminum	Al	Fluorine	F	Oxygen	O
Arsenic	As	Gold	Au	Phosphorus	P
Barium	Ba	Hydrogen	H	Platinum	Pt
Bismuth	Bi	Iodine	I	Potassium	K
Bromine	Br	Iron	Fe	Silicon	Si
Calcium	Ca	Lead	Pb	Silver	Ag
Carbon	C	Magnesium	Mg	Sodium	Na
Chlorine	Cl	Manganese	Mn	Sulfur	S
Chromium	Cr	Mercury	Hg	Tin	Sn
Cobalt	Co	Nickel	Ni	Tungsten	W
Copper	Cu	Nitrogen	N	Zinc	Zn

12

یک ترکیب ماده ای مرکب از اتم های دو یا چند عنصر شیمیایی با نسبت های ثابت است.

ترکیب ها تنها می توانند به اجزای خالص (عناصر) بوسیله روش های شیمیایی تجزیه شوند.



lithium fluoride



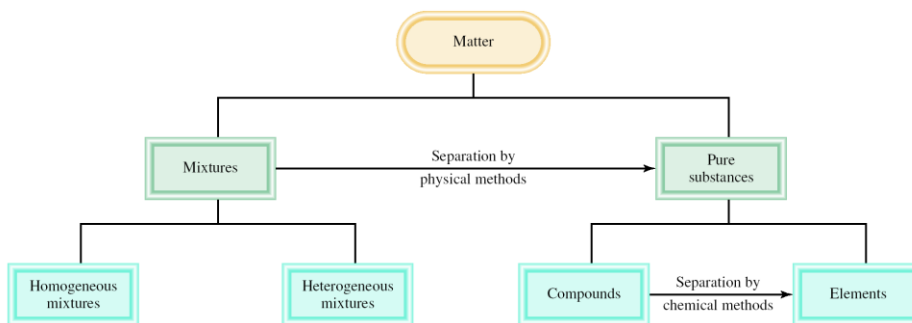
quartz



dry ice – carbon dioxide

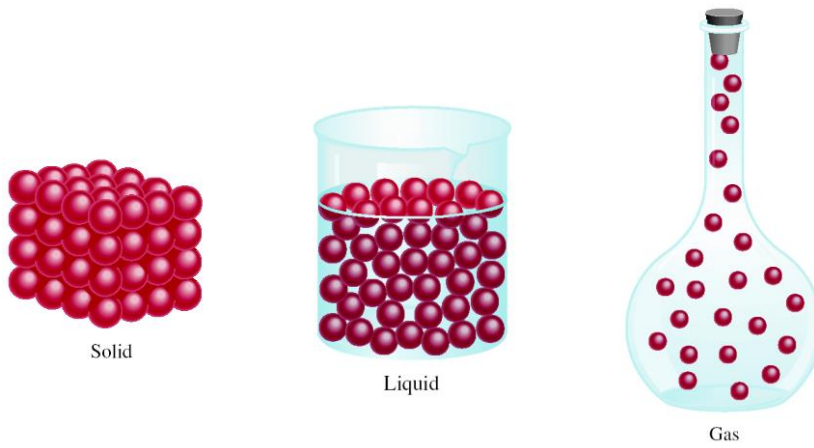
13

طبقه بندی مواد



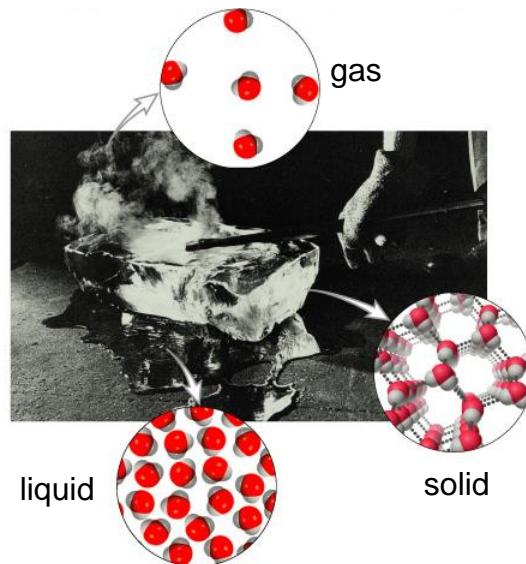
14

مقایسه: سه حالت ماده



15

سه حالت ماده: اثر میله داغ بر روی قطعه ی یخ



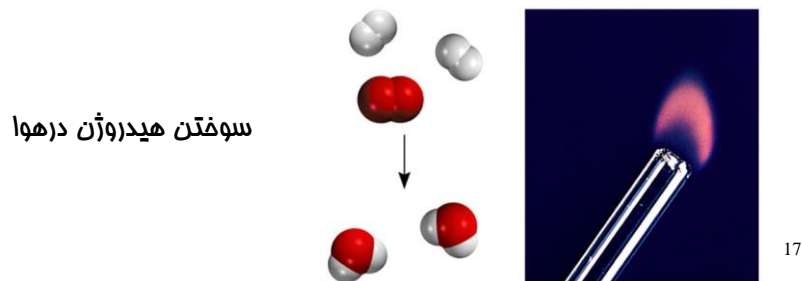
16

انواع تغییرات

تغییر فیزیکی: ترکیب یا هویت ماده تغییر نمی کند.

ذوب شدن یخ
حل شدن شکر
در آب

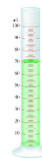
تغییر شیمیایی: ترکیب یا هویت ماده تغییر می کند.



خواص شدتی و مقداری

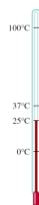
خواص مقداری مواد وابسته به مقدار ماده مورد بررسی است.

- جرم
- طول
- حجم



خواص شدتی مواد به مقدار ماده مورد بررسی وابسته **نیست**.

- پگالی
- دما
- رنگ



ماده هر چیزی که دارای **جرم** است و فضا را اشغال می کند.

جرم: اندازه گیری مقدار ماده

واحد SI جرم، **کیلوگرم** (kg) است.

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} = 1 \times 10^3 \text{ g}$$

وزن: نیرویی که گرانش بر روی یک شی وارد می کند.

$$\text{weight} = c \times \text{mass}$$

on earth, $c = 1.0$

on moon, $c \sim 0.1$



A 1 kg bar will weigh

1 kg on earth

0.1 kg on moon

19

International System of Units (SI)

TABLE 1.2 SI Base Units

Base Quantity	Name of Unit	Symbol
Length	meter	m
Mass	kilogram	kg
Time	second	s
Electrical current	ampere	A
Temperature	kelvin	K
Amount of substance	mole	mol
Luminous intensity	candela	cd

20

TABLE 1.3 Prefixes Used with SI Units

Prefix	Symbol	Meaning	Example
tera-	T	1,000,000,000,000, or 10^{12}	1 terameter (Tm) = 1×10^{12} m
giga-	G	1,000,000,000, or 10^9	1 gigameter (Gm) = 1×10^9 m
mega-	M	1,000,000, or 10^6	1 megameter (Mm) = 1×10^6 m
kilo-	k	1,000, or 10^3	1 kilometer (km) = 1×10^3 m
deci-	d	1/10, or 10^{-1}	1 decimeter (dm) = 0.1 m
centi-	c	1/100, or 10^{-2}	1 centimeter (cm) = 0.01 m
milli-	m	1/1,000, or 10^{-3}	1 millimeter (mm) = 0.001 m
micro-	μ	1/1,000,000, or 10^{-6}	1 micrometer (μ m) = 1×10^{-6} m
nano-	n	1/1,000,000,000, or 10^{-9}	1 nanometer (nm) = 1×10^{-9} m
pico-	p	1/1,000,000,000,000, or 10^{-12}	1 picometer (pm) = 1×10^{-12} m

21

حجم: واحد مشتق شده SI برای حجم، متر مکعب است (m^3).

Volume: 1000 cm^3 ;
1000 mL;
1 dm^3 ;
1 L

$1 \text{ cm}^3 = (1 \times 10^{-2} \text{ m})^3 = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

$1 \text{ dm}^3 = (1 \times 10^{-1} \text{ m})^3 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

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

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

Volume: 1 cm^3 ;
1 mL

→ | ← 1 cm

1 liter
Volumetric flask

پگالی: واحد مشتق SI شده برای پگالی kg/m^3 است.

$$1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ g/mL} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{density} = \frac{\text{mass}}{\text{volume}} \quad d = \frac{m}{V}$$

A piece of platinum metal with a density of 21.5 g/cm^3 has a volume of 4.49 cm^3 . What is its mass?

$$d = \frac{m}{V}$$

$$m = d \times V = 21.5 \text{ g/cm}^3 \times 4.49 \text{ cm}^3 = 96.5 \text{ g}$$

23

TABLE 1.4

Densities of Some Substances at 25°C

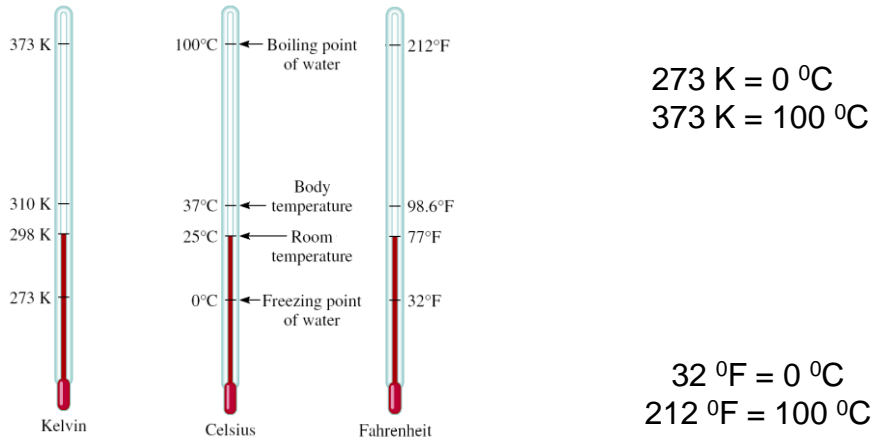
Substance	Density (g/cm^3)
Air*	0.001
Ethanol	0.79
Water	1.00
Mercury	13.6
Table salt	2.2
Iron	7.9
Gold	19.3
Osmium [†]	22.6

*Measured at 1 atmosphere.

[†]Osmium (Os) is the densest element known.

24

مقایسه مقیاس های دمایی



25

Convert 172.9 $^{\circ}\text{F}$ to degrees Celsius.

26

Chemistry In Action

On 9/23/99, \$125,000,000 *Mars Climate Orbiter* entered Mar's atmosphere 100 km (62 miles) lower than planned and was destroyed by heat.



$$1 \text{ lb} \neq 1 \text{ N}$$

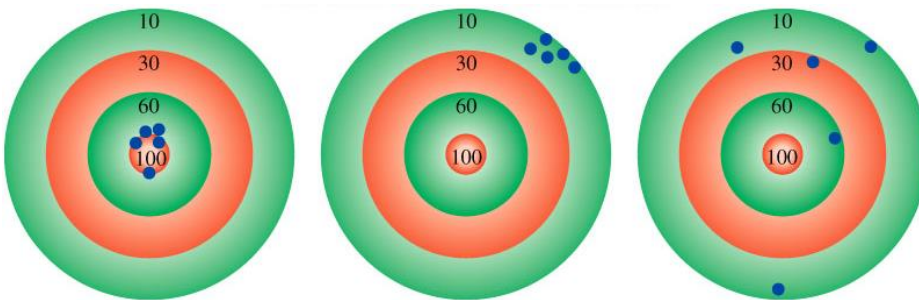
$$1 \text{ lb} = 4.45 \text{ N}$$

"This is going to be the cautionary tale that will be embedded into introduction to the metric system in elementary school, high school, and college science courses till the end of time."

27

دقت: نشان می دهد که یک اندازه گیری به چه نسبت به مقدار واقعی نزدیک است.

صحت: نشان می دهد که یک سری اندازه گیری به چه نسبت به یکدیگر نزدیک هستند.



صحت
و
دقت

صحت
اما
دقت

صحت
و
دقت

28

روش تجزیه تملیل ابعادی برای حل مسائل

1. مشخص کنید چه فاکتور (های) تبدیل واحد مورد نیاز است.
2. تبدیل واحدها از طریق محاسبه.
3. اگر تمام واحدها بجز واحد **مورد نظر** خط خورد، بنابراین مسئله به درستی حل شده است.

مقدار مورد نظر = فاکتور تبدیل \times مقدار داده شده

$$\text{واحد مورد نظر} = \text{واحد داده شده} \times \frac{\text{واحد مورد نظر}}{\text{واحد داده شده}}$$

29

روش تجزیه تملیل ابعادی برای حل مسائل

How many mL are in 1.63 L?

30

سرعت صوت در هوا در حدود 343 m/s است. این سرعت بر حسب مایل بر ساعت چند است؟

conversion units

meters to miles

seconds to hours

$$1 \text{ mi} = 1609 \text{ m}$$

$$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$1 \text{ hour} = 60 \text{ min}$$