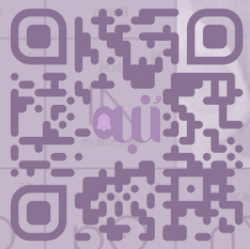
MATTER, ENERGY AND MEASUREMENT

CHAPTER 1

المحاضرة مترجمة



+966 50 894 0371

المقدمة

INTRODUCTION

Matter is anything that occupies space and has mass

Chemistry is the study of matter—its composition, properties, and transformations

المادة هي أي شيء يشغل حيزًا وله كتلة،
الكيمياء هي دراسة المادة - تركيبها وخصائصها وتحولاتها

CHEMISTRY
is The study of Matter
الكيمياء هي دراسة المادة

Composition – what's in it?
E.g., water is 2 parts Hydrogen and 1 part Oxygen
التركيب – مما يتكون؟
على سبيل المثال، الماء يتكون من جزأين من الهيدروجين وجزء واحد من الأكسجين

Structure – how is it assembled?
E.g., crystals
الشكل – كيف يتم تجميعها؟
على سبيل المثال، الشكل البلوري

Properties:
i.e, boiling point, density, flammability
الخواص:
مثل نقطة الغليان، والكثافة، والقدرة على الإشتعال

التغيرات الفيزيائية والكيميائية

PHYSICAL AND CHEMICAL CHANGES

Physical Change: changes in appearance but not in composition

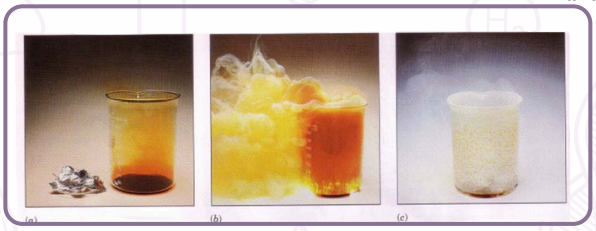
- e.g., sublimation of ice in the winter

التغير الفيزيائي: تغيرات في الشكل ولكن ليس في التركيب
على سبيل المثال، تسامي الجليد في فصل الشتاء

Chemical Change: changes resulting in altered composition and/or molecular structure

- e.g., spoilage of foods

التغير الكيميائي: التغيرات التي تؤدي إلى تغيير التركيب و/أو البنية الجزيئية
على سبيل المثال، تعفن الطعام



المادة

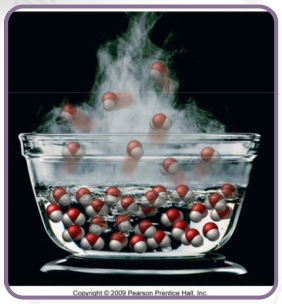
MATTER

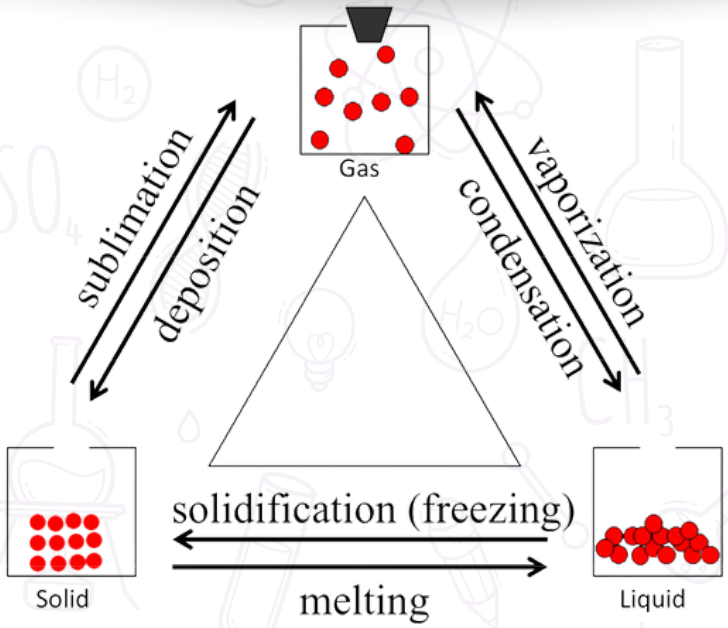
- Matter is characterized by its physical properties and chemical properties.
- most common physical changes are changes in state

- تتميز المادة بخواصها الفيزيائية وخواصها الكيميائية.
- التغيرات الفيزيائية الأكثر شيوعًا هي التغيرات في حالة المادة

حالات المادة

2. THE STATES OF MATTER





القياسات

MEASUREMENT

Measurement is finding a number that shows the size or amount of something

Measurements are routine for healthcare professionals who use weight, blood pressure, pulse, height , and temperature to chart a patient's progress.

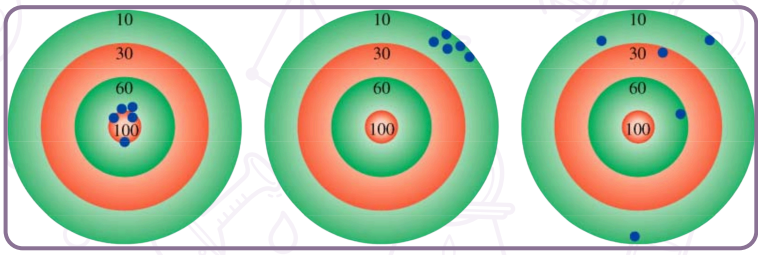
- Any measurement consists two parts number and unit. The measurement made in the experiment must also specify the units of that measurement.

- القياس هو إيجاد رقم يوضح حجم أو كمية شيء ما
- القياسات أمر روتيني بالنسبة لمتخصصي الرعاية الصحية الذين يستخدمون الوزن وضغط الدم والنبض والطول ودرجة الحرارة لرسم تقدم حالة المريض.
- يتكون أي قياس من جزأين: الرقم والوحدة. يجب أن يحدد القياس الذي تم إجراؤه في التجربة أيضًا وحدات هذا القياس.

Accuracy – how close a measurement is to the true value

Precise – how close a set of measurements are to each other

الدقة - مدى قرب القياس من القيمة الحقيقية (القيمة الفعلية او الصحيحة)
الضبط - مدى قرب مجموعة القياسات من بعضها البعض



accurate & precise

precise but not accurate

not accurate & not precise

الوحدات

UNITS

- Reporting the value of a measurement is meaningless without its unit. For example, if you were told to give a patient an aspirin dosage of 325
- A unit defines the basic quantity of mass, volume, time, or whatever quantity is being measured.

- إن الإبلاغ عن قيمة قياس ما 'لا معنى له' دون وحدته. على سبيل المثال، إذا طُلب منك إعطاء مريض جرعة أسبرين مقدارها 325.
- الوحدة هي كمية أساسية للكتلة والحجم والوقت او أي كمية اخرى يتم قياسها.

النظام المتري

THE METRIC SYSTEM

It is used to measure everyday things such as the mass of a sack of flour, the height of a person, the speed of a car, and the volume of fuel in its tank. It is also used in science, industry and trade.

Table 1.1 Bass Units in the Metric System			
Length	الطول	meter	متر
Volume	الحجم	liter	لتر
Mass	الكتلة	gram	جرام
Time	الوقت	second	ثانية
Temperature	درجة الحرارة	celsius	مئوية
Energy	الطاقة	calorie	سعرة حرارية
Amount of substance	كمية المادة	mole	مول

تُستخدم لقياس الأشياء اليومية مثل كتلة كيس الدقيق، وطول الشخص، وسرعة السيارة، وحجم الوقود في خزانها. كما تُستخدم أيضًا في العلوم والصناعة والتجارة.

النظام الدولي للوحدات

INTERNATIONAL SYSTEM OF UNITS (SI)

- The SI is based on the metric system and uses some of metric units.
- In this chapter we will use the metric system and we will mention the preferred SI unit.

Table 1.1 Bass Units in the Metric System

The Metric System		The SI	
Quantity	Unit		Unit
Length		meter	
Mass	gram		Kilogram
Time		second	
Temperature	celsius		kelvin
Amount of substance		mole	
Energy		calorie	
Volume		litter	

- يعتمد النظام الدولي للوحدات على النظام المتري ويستخدم بعض وحدات القياس المترية.
- في هذا الفصل سوف نستخدم النظام المتري وسوف نذكر وحدة القياس الدولية المفضلة.

الطول

A- THE LENGTH

- The base unit of length in the metric system is the *meter (m)*.
- The three most common units derived from a meter are the kilometer (km), centimeter (cm), and millimeter (mm).

1,000 m = 1 km
1 m = 100 cm
1 m = 1,000 mm

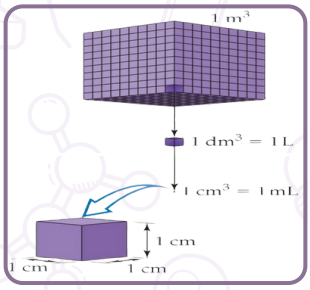
- In the English system we use the inch, foot, the yard and the mile.

الوحدة الأساسية للطول في النظام المتري هي المتر
الوحدات الثلاث الأكثر شيوعًا المشتقة من المتر هي الكيلومتر (كم)، والسنتيمتر (سم)، والمليمتر (مم).
في النظام الإنجليزي نستخدم البوصة والقدم واليادرة والميل.

الحجم

B: VOLUME

- Volume is the space occupied by a substance.
- The basic unit of volume in the metric system is the liter (L)
- A liter is the volume occupied by one cubic decimeter. One liter of volume is equal to 1000 milliliters (mL) or
- 1 L = 1000 mL
- 1L = 1000 cm^3



- الحجم هو الحيز الذي تشغله المادة.
- الوحدة الأساسية للحجم في النظام المتري هي اللتر (L)
- اللتر هو الحجم الذي تشغله ديسيمتر مكعب واحد.

The centimeter (cm) is a unit of length.
A cubic centimeter (cm3 or cc) is a unit of volume. volume = 1 cm × 1 cm × 1 cm = 1 cm3
volume = 1 cm3 = 1 mL

Three common units derived from a liter used in medicine and laboratory research are the deciliter (dL), milliliter (mL), and microliter (µL).

السنتيمتر (سم) هو وحدة قياس الطول.
السنتيمتر المكعب (سم3 أو سم مكعب) هو وحدة قياس الحجم. الحجم = 1 سم × 1 سم × 1 سم = 1 سم3

الحجم = 1 سم3 = 1 مل

ثلاث وحدات شائعة مشتقة من اللتر تستخدم في الطب والأبحاث المعملية هي ديسيلتر (دل)، ومليلتر (مل)، وميكرولتر (µL).

الكتلة والوزن

C- MASS AND WEIGHT

- **Mass:** the quantity of matter in an object Mass is independent of location.

- **Weight** of an object is the intensity of the force imposed on this object by the local gravitational field

So Weight: the result of mass acted upon by gravity
Weight depends on location; it depends on the force of gravity at the particular location.

For example you are weightless in space, and would weigh only 1/6 your earth weight on the moon.

الكتلة: كمية المادة في الجسم. الكتلة لا تعتمد على الموقع.
وزن الجسم هو شدة القوة التي يفرضها مجال الجاذبية على الجسم
إذن الوزن: هو نتيجة الكتلة التي تؤثر عليها الجاذبية
يعتمد الوزن على الموقع؛ فهو يعتمد على قوة الجاذبية في الموقع المعين.
على سبيل المثال، أنت عديم الوزن في الفضاء، ولن يزيد وزنك على القمر عن 1/6 وزنك على الأرض.

الكتلة والوزن

C- MASS AND WEIGHT

- **Mass** is the quantity of matter in an object.
- **Weight** is the force of a mass experiences under the pull gravit .

1 kilogram (kg) = 1000 g
1 gram = 1000 milligram or
1 milligram = 0.001 g

الكتلة هي كمية المادة الموجودة في الجسم.
الوزن هو القوة التي تتعرض لها الكتلة تحت تأثير الجاذبية.

Prefixes: In both the SI and metric systems to convert from larger or smaller unit we use 10, 100, 1/10, 1/100 or other power of 10.

- 1 kilometer (km) = 1000 meters
- 1 centimeter (cm) = 0.01 meter
- 1 nanometer (nm) = 10^{-9} meter

البادئات: في كل من النظام الدولي للوحدات والنظام المتري للتحويل من وحدة أكبر أو أصغر نستخدم 10، 100، 1/10، 1/100 أو أي قوة أخرى من 10.

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 (μm) = 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

الوقت

D: TIME

The base unit (SI) is the second.
60 s = 1 min
60 min = 1h

الوحدة الأساسية (SI) هي الثانية.
60 ثانية = 1 دقيقة 60 / دقيقة = 1 ساعة

E: TEMPERATURE

درجة الحرارة

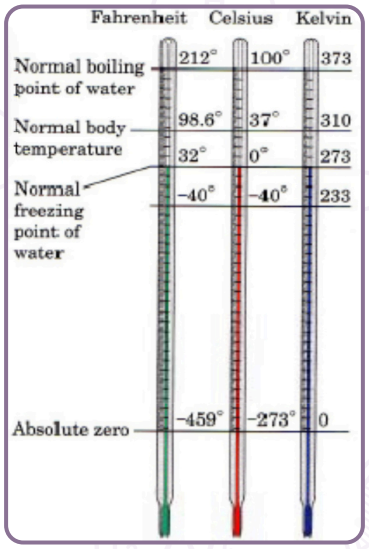
1. **The Celsius scale is based on the properties of water.**
   - **0°C** is the freezing point of water.
   - **100°C** is the boiling point of water.
2. **The Kelvin is the SI unit of temperature.**
   - There are no negative Kelvin temperatures.

يعتمد مقياس سليوس على خصائص الماء.
صفر درجة مئوية هي نقطة تجمد الماء.
100 درجة مئوية هي نقطة غليان الماء.
كيلفن هي وحدة قياس درجة الحرارة في النظام الدولي للوحدات.
لا توجد درجات حرارة كلفن سالبة.

$$K = °C + 273.15$$

3. **The Fahrenheit scale is not used in scientific measurements**

$$°F = 9/5\ (°C) + 32$$
$$°C = 5/9\ (°F - 32)$$



A person with hypothermia has a body temperature of 29.1°C. What is the body temperature in °F?

$°F = 9/5\ (29.1°C) + 32$
$= 52.4 + 32$
$= 84.4°F$

لا يستخدم مقياس فهرنهايت في القياسات العلمية
الشخص الذي يعاني من انخفاض حرارة الجسم تكون درجة حرارة جسمه 29.1 درجة مئوية.
ما هي درجة حرارة الجسم بوحدة فهرنهايت؟

الحرارة النوعية

SPECIFIC HEAT

Specific heat: the amount of heat necessary to raise the temperature of 1 g of a substance by 1°C.

الحرارة النوعية: هي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 جرام من المادة بمقدار 1 درجة مئوية.

Substance	Specific Heat (cal/g • °C)	Substance	Specific Heat (cal/g • °C)
Water	1.00	Wood	0.42
Ice	0.48	Glass	0.22
Steam	0.48	Rock	0.20
Iron	0.11	Ethanol	0.59
Aluminum	0.22	Methanol	0.61
Copper	0.092	Ether	0.56
Lead	0.038	Acetone	0.52

الحرارة النوعية

SPECIFIC HEAT

The amount of heat change when matter is heated or cooled is given by the following equation

Amount of heat = specific heat x mass x change in temperature

= SH x mx (T_2 - T_1)

كمية الحرارة المتغيرة عند تسخين المادة أو تبريدها تعطى بالمعادلة التالية

كمية الحرارة = الحرارة النوعية × الكتلة × التغير في درجة الحرارة

Example: how many calories are required to heat 352 g of water from 23°C to 95°C?

Solution

Amount of heat = specific heat x mass x change in temperature

=SH x m x (T_2- T_1)

$$\text{Amount of heat} = \frac{1.00\ \text{cal}}{\text{g} \cdot \text{°C}} \times 352\,\text{g} \times (95\text{-}23)\,\text{°C}$$

$=2.5 \times 10^4$ cal = 25kcal

مثال: كم عدد السعرات الحرارية اللازمة لتسخين 352 جرام من الماء من 23 درجة مئوية إلى 95 درجة مئوية؟

الكثافة والكثافة النوعية

1.7 DENSITY AND SPECIFIC GRAVITY

A. Density

The density of a sample of matter is defined as the mass per unit volume:

يتم تعريف كثافة عينة من المادة على أنها الكتلة لكل وحدة حجم:

$$d = \frac{m}{v}$$ d= density, m= mass, v= volume

Example: If 73.2 ml of a liquid has a mass of 61.5 g. What is its density in g/ml?

مثال: إذا كان 73.2 مل من سائل له كتلة 61.5 جم، فما كثافته بوحدة جم/مل؟

Solution: الحل

$$d = \frac{m}{v} = \frac{61.5\ \text{g}}{73.2\text{ml}} = 0.840\ \frac{\text{g}}{\text{ml}}$$

الكثافة النوعية

SPECIFIC GRAVITY

Specific gravity: the density of a substance compared to water as a standard

- it **has no units** (it is dimensionless).
- **Example:** the density of copper at 20°C is 8.92 g/mL. The density of water at this temperature is 1.00 g/mL. What is the specific gravity of copper?

الكثافة النوعية: كثافة المادة مقارنة بالماء كمعيار

- ليس لها وحدات (لا أبعاد لها).
- مثال: كثافة النحاس عند 20 درجة مئوية هي 8.92 جم/مل. كثافة الماء عند هذه الدرجة هي 1.00 جم/مل. ما الكثافة النوعية للنحاس؟

$$\text{Specific gravity} = \frac{8.92\ \text{g/mL}}{1.00\ \text{g/mL}} = 8.92$$

Cu

H_2O

الارتباطات الكيميائية بين جرعات الأدوية وكتلة الجسم

CHEMICAL CONNECTIONS DRUG DOSAGE AND BODY MASS

Drug dosage are prescribed on the bases of body mass and the age.

- E.g. the recommended dose of a drug may be 3 mg for each kilogram of the body weight. In this case 50 kg person will receive 150 mg of the drug.

يتم تحديد جرعات الدواء على أساس كتلة الجسم والعمر.

على سبيل المثال، قد تكون الجرعة الموصى بها من الدواء 3 ملغ لكل كيلوغرام من وزن الجسم. في هذه الحالة، سيحصل الشخص الذي يزن 50 كجم على 150 ملغ من الدواء.

Thank you!
OH
NH2
OH
+966 50 894 0371