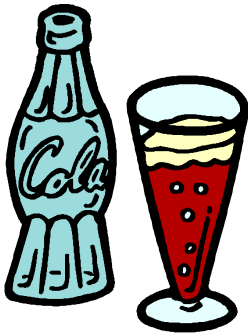


المحلول(Solution): هو ناتج اختلاط مادتين او اكثر مع بعضهما البعض.

المادة المذابة(solute): هي أحد مكونات المحلول الموجودة بكمية اقل

المادة المذيبة(solvent): هي أحد مكونات المحلول الموجودة بكمية أكبر.

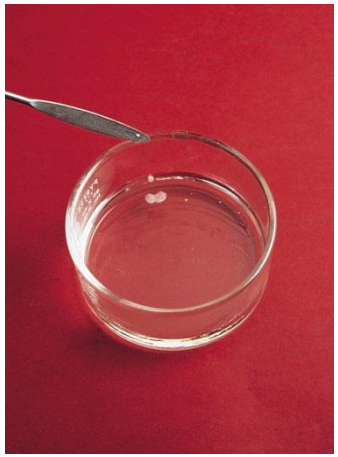
إذن التركيز عبارة عن تعبير معين يدل على كمية المذاب إضافةً إلى كمية المذيب او المحلول ككل.

TABLE 11.1 Various Types of Solutions

Example	State of Solution	State of Solute	State of Solvent
Air, natural gas	Gas	Gas	Gas
Vodka in water, antifreeze	Liquid	Liquid	Liquid
Brass	Solid	Solid	Solid
Carbonated water (soda)	Liquid	Gas	Liquid
Seawater, sugar solution	Liquid	Solid	Liquid
Hydrogen in platinum	Solid	Gas	Solid

محلول
فوق المشبع

محلول مشبع



محلول

Solution Composition

1. Molarity (M) = $\dfrac{\text{moles of solute}}{\text{liters of solution}}$

2. Mass (weight) percent = $\dfrac{\text{mass of solute}}{\text{mass of solution}} \times 100\%$

3. Mole fraction (χ_A) = $\dfrac{\text{moles}_A}{\text{total moles in solution}}$

4. Molality (m) = $\dfrac{\text{moles of solute}}{\text{kilograms of solvent}}$

طرق التعبير عن التركيز

النسبة المئوية الوزنية = كتلة المادة المذابة مقاسة بالجرامات الموجودة في 100 جرام من المحلول.

$$M_{sol}=m_1 + m_2$$

حيث كتلة المذيب هي m_1 و كتلة المذاب هي m_2

$$Solute\% = m_2/m_{sol} \times 100$$

و بمعنى آخر

$$\frac{\text{mass of solute}}{\text{mass of solution}} \times 100\%$$

- الكسر المولي (χ_A)= هي النسبة بين عدد مولات أحد مكونات المحلول إلى حاصل جمع عدد مولات كل مكوناته.

$x_1 = n_1/n_t$ فلو كان المحلول يحتوي على 3 مكونات فإن $n_t = n_1 + n_2 + n_3$

$$x_1+x_2+x_3 = n_1/n_t + n_2/n_t + n_3/n_t$$

$$= n_t/n_t = 1$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 1$$

$$\sum X = 1$$

أي بمعنى $\frac{\text{moles}_A}{\text{total moles in solution}}$

المولالية (m)= هي عبارة عن عدد المولات من المادة المذابة في واحد كيلوجرام من المادة المذيبة.

عدد مولات المذاب بالكيلوجرام n2 و إلى كتلة المذيب بالكيلوجرام بالرمز w_1 فإن المولالية تكون:

$$\text{Molality} = n_2/w_1 \text{ mol of solute/kg solvent}$$

$$m=n_2/w_1 \text{ molal}$$

أي بمعنى

$$\frac{\text{moles of solute}}{\text{kilograms of solvent}}$$

المولارية (M)= هي عبارة عن عدد المولات من المادة المذابة الموجودة في لتر من المحلول.

نرمز لعدد المولات بالرمز n2 و لحجم المحلول باللترات بالرمز v فان المولارية تكون :

Molarity = n_2/v mol of solute/ l of solution.

$C = n_2/v$ molar

- حيث C المولارية و الوحدة مولار أي أن $\frac{\text{moles of solute}}{\text{liters of solution}}$
- إن اضافة لتر من المذيب لن تؤدي بالضرورة إلى جعل حجم المحلول يساوي لتراً واحداً و هو ما يقتضيه التعريف.

Concentration Units

Molarity ***(M)***

$$M = \frac{\text{moles of solute}}{\text{liters of solution}}$$

Molality ***(m)***

$$m = \frac{\text{moles of solute}}{\text{mass of solvent (kg)}}$$

What is the molality of a 5.86 *M* ethanol (C_2H_5OH) solution whose density is 0.927 g/mL?

$$\boldsymbol{m} = \frac{\text{moles of solute}}{\text{mass of solvent (kg)}} \qquad \boldsymbol{M} = \frac{\text{moles of solute}}{\text{liters of solution}}$$

Assume 1 L of solution:

5.86 moles ethanol = 270 g ethanol

927 g of solution (1000 mL x 0.927 g/mL)

mass of solvent = mass of solution – mass of solute

= 927 g – 270 g = 657 g = 0.657 kg

$$\boldsymbol{m} = \frac{\text{moles of solute}}{\text{mass of solvent (kg)}} = \frac{5.86 \text{ moles } C_2H_5OH}{0.657 \text{ kg solvent}} = 8.92\ m$$

تركيز المواد النقية

تركيز المادة النقية = الوحدة.

الكسر المولي و النسبة المئوية الوزنية للمادة النقية و المولالية = الوحدة.

أما بالنسبة للمولارية = كتلة لتر من المادة بالجرامات/ الوزن الجزيئي بالجرام لكل مول.

$$\text{Molarity} = d\ g.l^{-1} / M\ g.mol^{-1}$$

$$\text{Molarity} = d/M\ mol.l^{-1}$$

بما أن d تساوي دائما مقداراً ثابتاً لا يتغير إلا بتغير درجة الحرارة فإن مولارية أي مادة نقية ستساوي مقداراً لا يتغير إلا بتغير درجة الحرارة فقط

International System(le Système International)

- مستنبط أساساً من النظام المتري و يعرف بالنظام الدولي للوحدات.

The Fundamental SI Units

Physical Quantity	Name	Abbreviation
Mass	kilogram	kg
Length	meter	m
Time	second	s
Temperature	Kelvin	K
Electric Current	Ampere	A
Amount of Substance	mole	mol
Luminous Intensity	candela	cd

TABLE 1.2 The Prefixes Used in the SI System (Those most commonly encountered are shown in blue.)

Prefix	Symbol	Meaning	Exponential Notation*
exa	E	1,000,000,000,000,000,000	10^{18}
peta	P	1,000,000,000,000,000	10^{15}
tera	T	1,000,000,000,000	10^{12}
giga	G	1,000,000,000	10^{9}
mega	M	1,000,000	10^{6}
kilo	k	1,000	10^{3}
hecto	h	100	10^{2}
deka	da	10	10^{1}
—	—	1	10^{0}
deci	d	0.1	10^{-1}
centi	c	0.01	10^{-2}
milli	m	0.001	10^{-3}
micro	μ	0.000001	10^{-6}
nano	n	0.000000001	10^{-9}
pico	p	0.000000000001	10^{-12}
femto	f	0.000000000000001	10^{-15}
atto	a	0.000000000000000001	10^{-18}

وحدات شائعة غير دولية

- الضغط
- الحجم
- درجة الحرارة

Figure 1.6: Measuremen t of volume

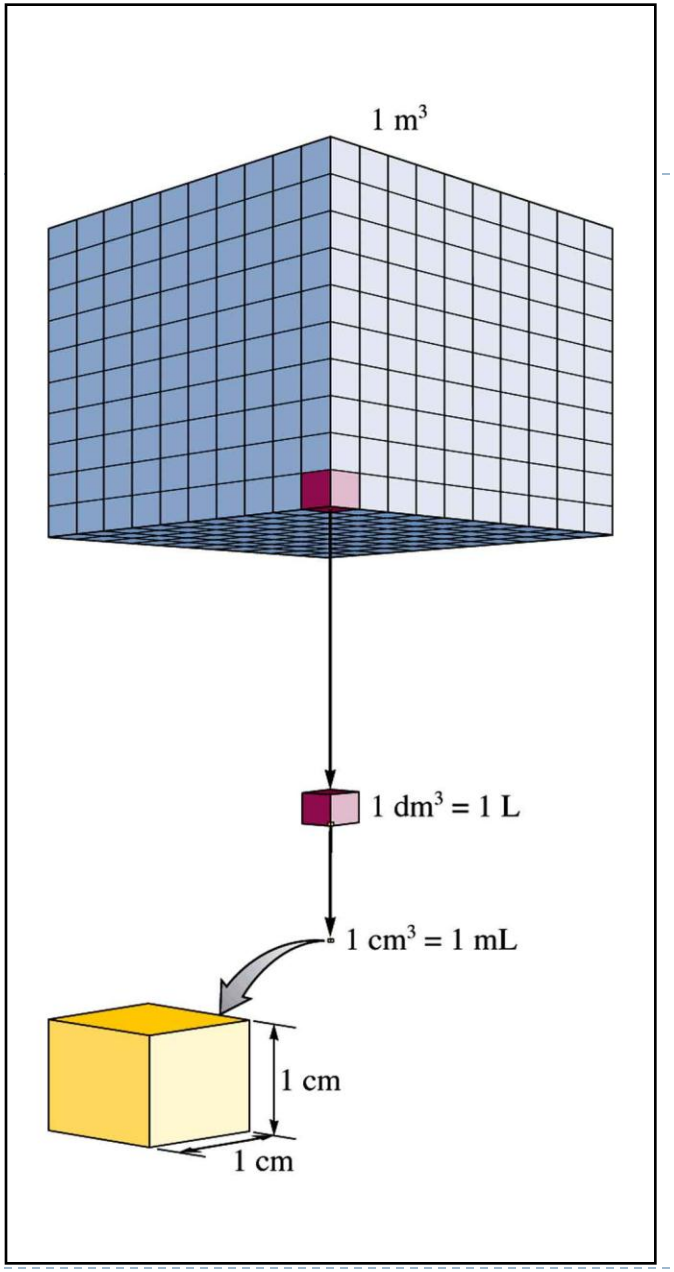


Figure 1.7: Common types of laboratory equipment used to measure liquid volume.

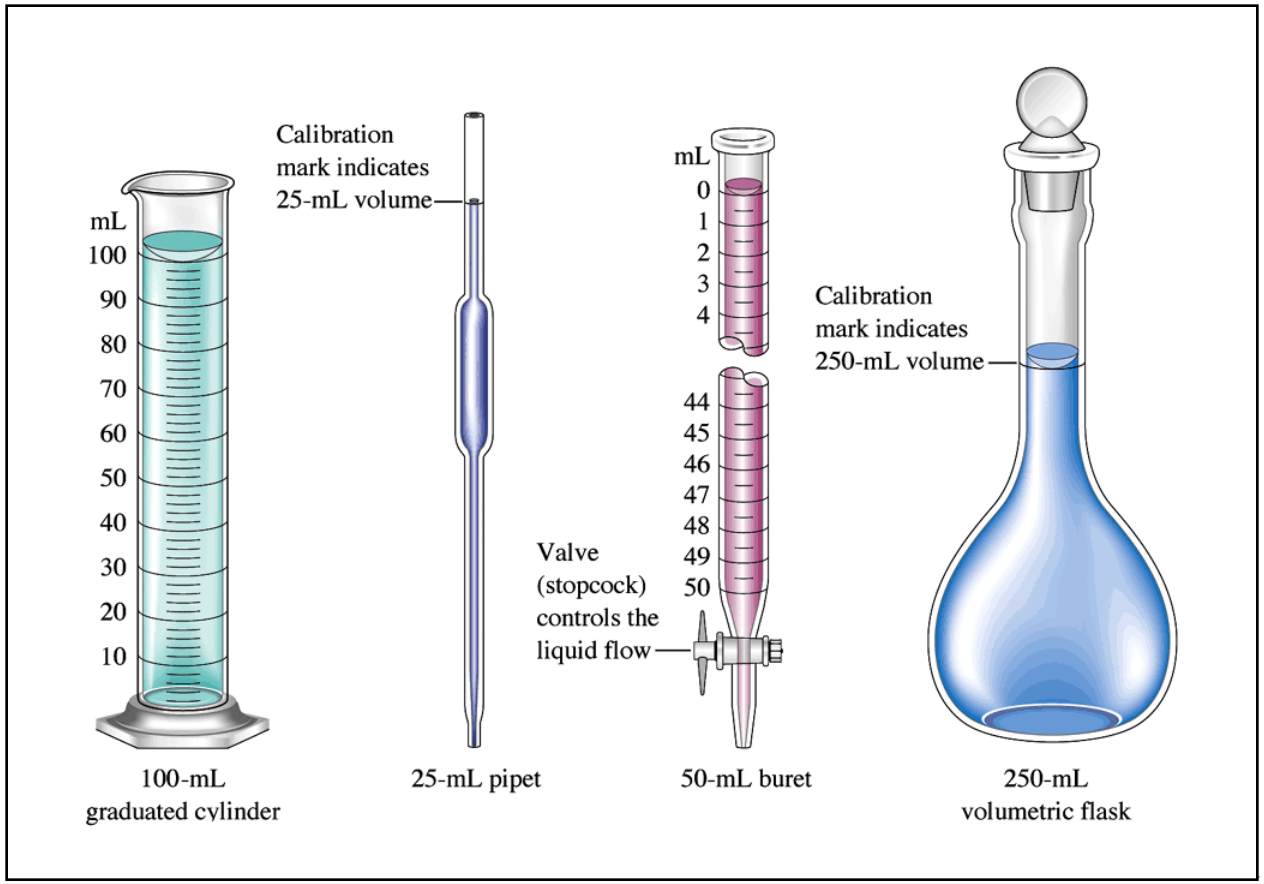
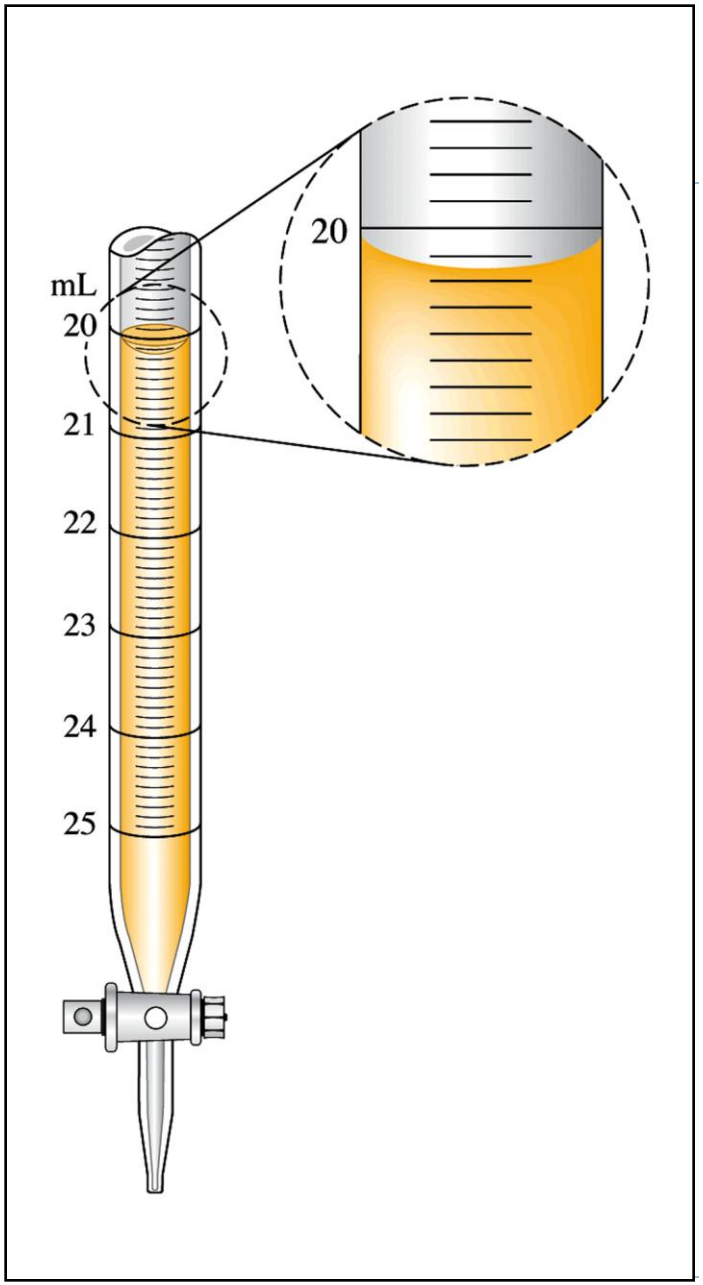


Figure 1.8: An electronic analytical balance.

Figure 1.9: Measurement of volume using a buret. The volume is read at the bottom of the liquid curve (called the *meniscus*).



20.16ml
20.17ml
20.15ml
20.18ml

±0.01ml

Temperature

- Celsius scale = °C
- Kelvin scale = K
- Fahrenheit scale = °F

Temperature

$$T_K = T_C + 273.15$$

$$T_F = T_C \times \frac{9°F}{5°C} + 32°F$$

Figure 1.11: The three major temperature scales.

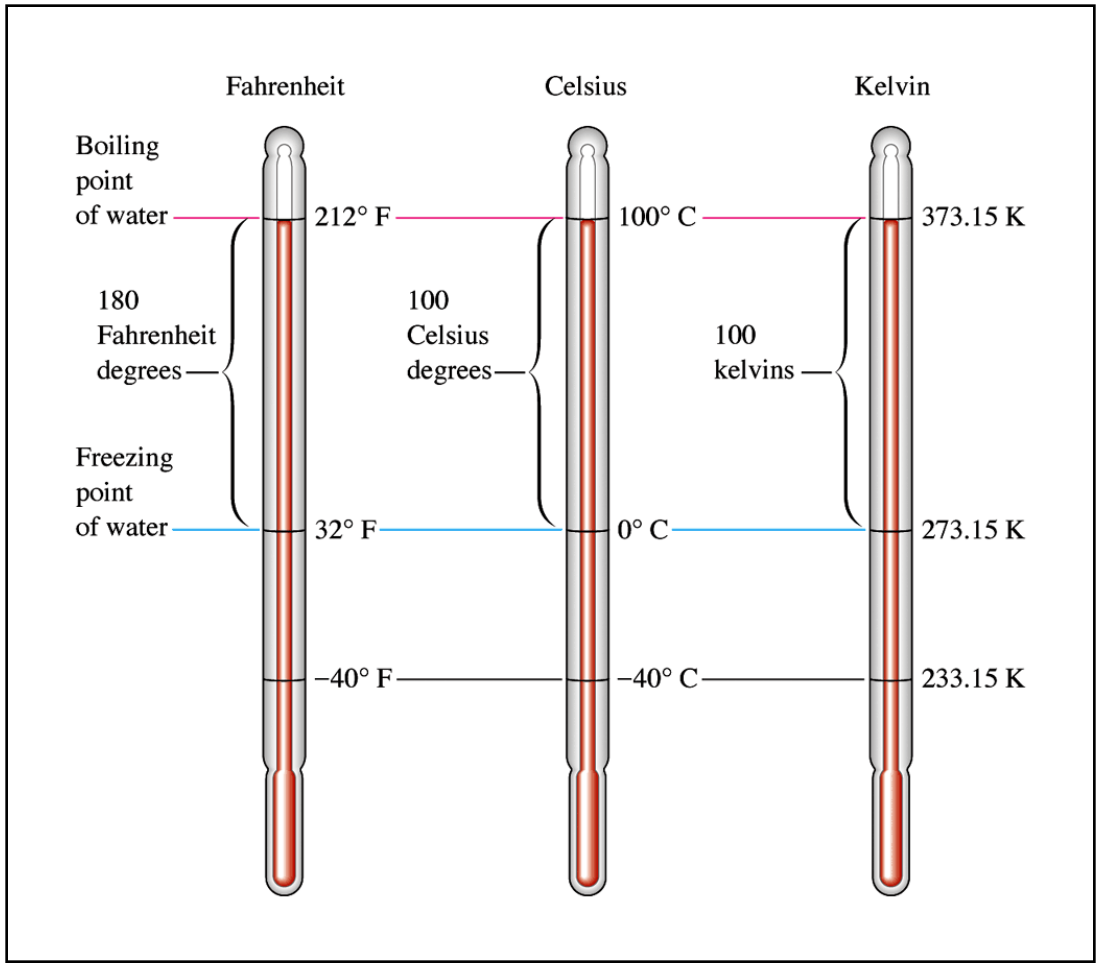
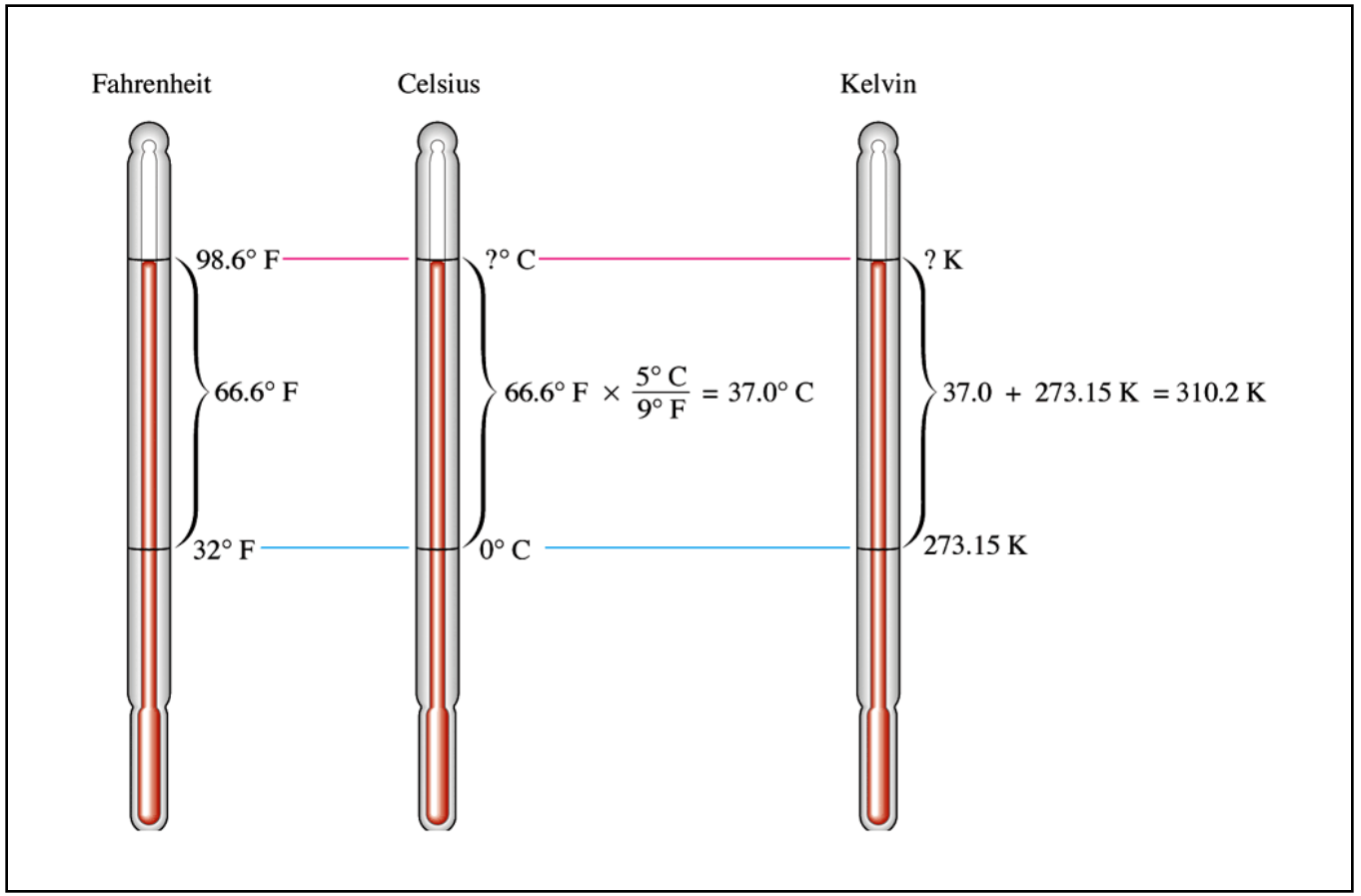


Figure 1.12: Normal body temperature on the Fahrenheit, Celsius, and Kelvin scales.



Density

- Density is the mass of substance per unit
- volume of the substance:

$$\text{density} = \frac{\text{mass}}{\text{volume}}$$