Parameters of Gases معاير الغازات

يتم وصف خصائص الغازات من حيث اتباع المعايير الأربعة

الكتلة والحجم والضغط ودرجة الحرارة •

1. Mass (m الكتلة):

كتلة الغاز مرتبطة بعدد المولات مثل

$$n = \frac{w}{M}$$

عدد مولات = n حيث

ملاحظة / يحتوي مول واحد من المواد على عدد ذرات افوجادرو

(6.023×10^{23})

كتلة الغاز بالجرام = w

الكتلة الجزيئية للغاز = M

Q1) how many atoms in 8 grams of helium. (Q1/ كم عدد الذرات في ٨ جرام من الهيليوم.)

2. Volume (V الحجم):

نظرًا لأن الغازات تشغل المساحة الكاملة المتاحة لها ، فإن حجم الغاز يعني حجم الحاوية التي يحتوي عليها الغاز.

وحدات الحجم: يُعبر عن الحجم عمومًا باللتر

(L) و cm^3 و dm^3

$1m^3 = 10^3$ liter = 10^3 dm^3 = 10^6 cm^3.

3. Pressure(p الضغط):

Pressure of the gas is due to its collisions with walls of its container *i.e.* the force exerted by the gas per unit area on the walls of the container is equal to its pressure.(ضغط الغاز ناتج عن اصطدامه بجدران الحاوية ، أي أن القوة التي يمارسها الغاز لكل وحدة مساحة على جدران الحاوية تساوي ضغطها.)

$$P(pressure) = \frac{F(Force)}{A(Area)} = \frac{Mass \times Accelaration}{Area}$$

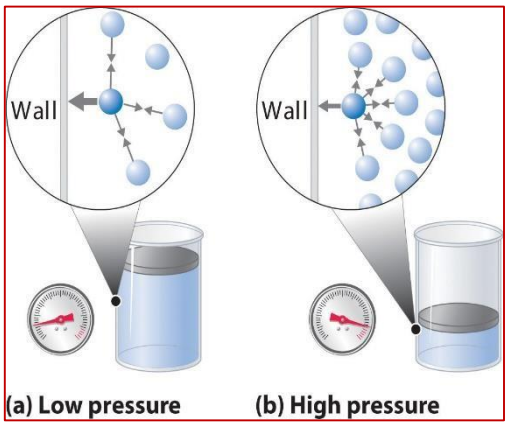
Pressure is exerted by a gas due to kinetic energy of its molecules.(يمارس الغاز ضغطًا بسبب الطاقة الحركية لجزيئاته.)

Units of Pressure(وحدات الضغط):

The pressure of a gas is expressed in **mm** of Hg, **atm, Pa, Nm^{-2}, bar** and **lb/In^2 (psi).**(يتم التعبير عن الضغط بهذه الوحدات)

760 mm of Hg = 1 atm = 101325 Pa = 101325 Nm^{-2}
760 mm of Hg = 760 Torr = 1.01325 bar = 14.7 lb/ln^2 (psi)

ملاحظة / هذه التحويلات تحفظ وتستخدم عندما يعطينا وحدات مختلفه



3. Temperature (T درجة الحرارة):

Temperature is defined as the degree of hotness. The SI unit of temperature is Kelvin. ^oC and ^oF are the two other units used for measuring temperature. On the Celsius scale water freezes at 0°C and boils at 100°C where as in the Kelvin scale water freezes at 273 K and boils at 373 K.(تعرف درجة الحرارة بأنها درجة السخونة. وحدة درجة الحرارة في النظام الدولي للوحدات هي كلفن هما وحدتان أخريان تستخدمان لقياس درجة °F و °C. الحرارة. على مقياس مئوية ، يتجمد الماء عند ٠ درجة مئوية ويغلي عند ١٠٠ درجة مئوية حيث يتجمد الماء على مقياس كلفن عند ٢٧٣ كلفن ويغلي عند ٣٧٣ كلفن.)

$K = {}^oC + 273.5$

$F = (9/5)\ {}^oC + 32$

Q2) what is the difference between temperature and heat?(ما الفرق بين درجة الحرارة والحرارة؟)

Heat (symbol: q) is energy. It is the total amount of energy (both kinetic and potential) possessed by the molecules in a piece of matter. Heat is measured in Joules. (الحرارة (الرمز): q) هي طاقة. إنه إجمالي كمية الطاقة (الحركية والمحتملة) التي تمتلكها الجزيئات في قطعة من المادة. تقاس الحرارة بالجول.)

The Units of measurement(وحدات القياس)

The international system of units (SI) was adopted by the General Conference on Weights and Measure in 1960, and the SI units are widely used today. All SI units are based on these basic units.(تم اعتماد النظام الدولي للوحدات SI من قبل المؤتمر العام للأوزان والمقاييس في عام ١٩٦٠ ، وتستخدم وحدات (SI) على نطاق واسع اليوم. تستند جميع وحدات النظام الدولي للوحدات على هذه الوحدات الأساسية.)

Seven Basic Quantities and Units(سبع وحدات وكميات أساسية)		
Quantity (كمية)	**Unit(وحدة)**	**Symbol(رمز)**
Length (الطول)	Meter	m

Mass(الكتلة)	Kilogram	kg
Time(الوقت)	Second	s
Electric current(التيار الكهربائي)	Ampere	A
Temperature(درجة الحراره)	Kelvin	K
Luminous intensity (شدة الاضائه)	Candela	cd
Amount of substance (كمية المادة)	Mole	mol

Other units are called **derived units** the table below lists some examples(تسمى الوحدات الأخرى بالوحدات المشتقة يسرد الجدول أدناه بعض الأمثلة) :

Derived quantities and their SI units(الكميات المشتقة ووحدات النظام الدولي للوحدات الخاصة بها)		
Quantity(الكمية)	**Unit(الوحدة)**	**Symbol(رمز)**
Area(المساحة)	square meter(متر تربيع)	m^2
Volume(الحجم)	cubic meter(متر تكعيب)	m^3
Density(الكثافة)	kg per cubic meter(kg لكل متر مكعب)	kg m^{-3}
Velocity(السرعة)	meter per second(متر لكل ثانية)	m s^{-1}
Acceleration(التعجيل)	meter per second per second(متر لكل ثانية في ثانية)	m s^{-2}

For some specific common quantities, the SI units have special symbols.(بالنسبة لبعض الكميات الشائعة المحددة ، تحتوي وحدات النظام الدولي على رموز خاصة.)

Special symbols of some SI units(الرموز الخاصة لبعض وحدات النظام الدولي للوحدات)		
Quantity	**Unit**	**Explanation(تفسير)**
Force(القوة)	N	Newton = kg m s^{-2}
Pressure(الضغط)	Pa	Pascal = N m^{-2}

Electric potential(الجهد الكهربائي)	V	Volt = J/C
Energy(الطاقة)	J	Joule = N.m
Electric charge(الشحنة الكهربائية)	C	Coulomb = A s
Electric potential(الجهد الكهربائي)	V	1 V = 1 J/C
Power(القدرة)	watt	1 watt = 1 J/s

The following units are still in common use for chemistry(لا تزال الوحدات التالية شائعة الاستخدام في الكيمياء)

Common units still in Use (الوحدات الشائعة لا تزال قيد الاستخدام)		
Quantity(الكمية)	**Symbol(الرمز)**	**Explanation(التفسير)**
Volume(الحجم)	L	liter = 1 dm^3, 1 dm = 0.1 m
Volume	mL	milliliter = 1/1000 L
Molarity(مولارية)	M	number of moles dissolved in 1 liter solution(عدد المولات المذابة في محلول ١ لتر)
Molality *	m	number of moles dissolved in 1 kg solvent

SI unit prefixes(بادئات وحدة النظام الدولي للوحدات)

Metric system or SI units are based on factors of ten. However, most units prefixes with names are 1000 times apart. The exception are near the base unit (centi-, deci-, kilo-,).(يعتمد النظام المتري أو وحدات SI على عوامل من عشرة. ومع ذلك ، فإن معظم بادئات الوحدات ذات الأسماء تفصل بينها ١٠٠٠ مرة. الاستثناء بالقرب من الوحدة الأساسية (سنتي ، ديسي ، كيلوغرام ،).

SI unit prefixes		
Factors	**Prefix**	**Symbol**
10^{12}	tera	T
19^{9}	giga	G
10^{6}	mega	M
10^{3}	kilo	k
10^{2}	hecto	h
10^{1}	deca	da
10^{-1}	deci	d

10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

Conversion Factors(عوامل التحويل)

A conversion factor is a ratio of equivalent quantities used to express a quantity in different units. (عامل التحويل هو نسبة الكميات المكافئة المستخدمة للتعبير عن كمية بوحدات مختلفة.)

Ex// How many cm are in 1.32 meters? (كم عدد ال سم في ١,٣٢ متر)

$$\frac{1\text{ m}}{100\text{ cm}} \quad \text{or} \quad \frac{100\text{ cm}}{1\text{ m}} \quad \text{Unit conversation}$$

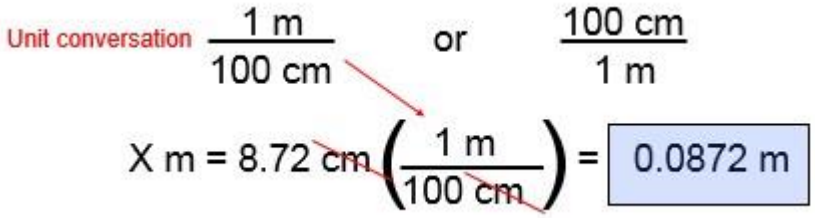
$$X\text{ cm} = 1.32\text{ m}\left(\frac{100\text{ cm}}{1\text{ m}}\right) = 132\text{ cm}$$

Common conversion factors(عوامل التحويل الشائعة)			
Quantity(الكمية)	**SI Unit**(الوحدة الدولية)	**Other Unit**(وحدة اخرى)	**Conversion Factor**(عامل التحويل)
Energy(الطاقة)	joule	calorie erg	1 cal = 4.184 J 1 erg = 10^{-7} J
Force(القوه)	newton	dyne	1 dyn = 10^{-5} N
Length(الطول)	metre or meter	ångström	1 Å = 10^{-10} m = 10^{-8} cm = 10^{-1}nm
Mass(الكتلة)	kilogram	pound	1 lb = 0.453592 kg
Pressure(الضغط)	pascal	bar atmosphere mm Hg lb/in^2	1 bar = 10^5 Pa 1 atm = 1.01325 x 10^5 Pa 1 mm Hg = 133.322 Pa 1 lb/in^2 = 6894.8 Pa

Temperature(درجة الحرارة)	kelvin	Celsius Fahrenheit	1°C = 1 K 1°F = 5/9 K
Volume(الحجم)	cubic metre	litre gallon (U.S.) gallon (U.K.) cubic inch	1 L = 1 dm^3 = 10^{-3} m^3 1 gal (U.S.) = 3.7854 x 10^{-3} m^3 1 gal (U.K.) = 4.5641 x 10^{-3} m^3 1 in^3 = 1.6387 x 10^{-6} m^3

Note// we use the idea of **unit cancellation** to decide upon which one of the two conversion factors we choose.(ملحوظة // نستخدم فكرة إلغاء الوحدة لتحديد أي من عاملي التحويل نختار.)

Ex// How many meters is 8.72 cm?(مثال// كم عدد المتر في ٨,٧٢ سم)



Again, the units must cancel.(مره اخرى يجب الغاء الوحدات)

Ex// Convert 41.2 cm^2 to m^2. (حول من ٤١,٢سم^{٢}الى متر^٢)

$$X\ m^2 = 41.2\ cm \cdot cm \left(\frac{1\ m}{100\ cm}\right)\left(\frac{1\ m}{100\ cm}\right)$$

$$= \boxed{0.00412\ m^2}$$

$$X\ m^2 = 41.2\ cm^2 \left(\frac{1\ m}{100\ cm}\right)^2 = \boxed{0.00412\ m^2}$$

Ex// Convert 2 atm to pressure uints **Pa, and mm of Hg,**?

$$\frac{1\ atm}{101325\ pa} \quad \text{or} \quad \frac{101325\ pa}{1\ atm}$$ Unit conversation

$$X\ pa = 8.72\ atm \left(\frac{101325\ pa}{1\ atm}\right) = \boxed{202650\ pa}$$

$$X\ mm\ of\ Hg = 8.72\ atm \left(\frac{760\ mm}{1\ atm}\right) = \boxed{1520\ mm}$$

Converting Units of Temperature(تحويل وحدات درجة الحرارة)

Ex// A child has a body temperature of 38.7°C, and normal body temperature is 98.6°F. Does the child have a fever? What is the child's temperature in kelvins?(على سبيل المثال ، تبلغ درجة حرارة جسم الطفل ٣٨,٧ درجة مئوية ، ودرجة حرارة الجسم الطبيعية ٩٨,٦ درجة فهرنهايت. هل الطفل مصاب بالحمى؟ ما هي درجة حرارة الطفل بالكلفن؟)

SOLUTION:

Converting from °C to °F $\frac{9}{5}(38.7\ °C) + 32 = \mathbf{101.7\ °F}$

Yes, the child has a fever.

Converting from °C to K $38.7\ °C + 273.15 = \mathbf{311.8\ K}$

EX// change 806 mmHg to (a) torr (b) atmosphere (c) kilopascals.

SOL//

a) $806mm\left(\frac{760torr}{760mm}\right) = 806torr$

b) $806mm\left(\frac{1atm}{760mm}\right) = 1.06atm$

c) $806mm\left(\frac{101.325kpa}{760mm}\right) = 107.457kpa$

(Home work) convert

1- 1.49x10^3 mg to gm

2- 4.6 cm^3 to m^3

3- 1.07 bar to torr

SOL//

1. $1.49 \times 10^3 mg \rightarrow \frac{1.49\times10^3}{1000} = 1.49gm$
2. $4.6cm^3 to\ m^3 \rightarrow \frac{4.6}{10^6} = 0.0000046m^3$
3. $1.07\ bar\ to\ torr \rightarrow 1bar = 750.06torr \rightarrow 1.07bar\frac{750.05torr}{1bar} = 802.5642\ torr$

Unit analysis(تحليل الوحدة)

Unit analysis is also a useful guard against algebraic mistakes. An error in setting up an algebraic solution often changes the units of the answer, and check of the answer's units will show the mistake.(يعد تحليل الوحدة أيضًا وسيلة مفيدة للحماية من الأخطاء الجبرية. غالبًا ما يؤدي الخطأ في إعداد الحل الجبري إلى تغيير وحدات الإجابة ، وسيظهر التحقق من وحدات الإجابة الخطأ.)

PROBLEM Unit analysis and recognition of a reasonable value can prevent errors such as those that resulted in the following answers. Identify the problem with these results for the requested quantity(يمكن أن يؤدي تحليل وحدة المشكلة والتعرف على قيمة معقولة إلى منع حدوث أخطاء مثل تلك التي أدت إلى الإجابات التالية. حدد مشكلة هذه النتائج للكمية المطلوبة) :

Quantity	Wrong answer
the density of NaCl(*s*)	$1.3 \cdot 10^{-24}$ g cm^{-3}
the density of NaCl(*s*)	$3.3 \cdot 10^{7}$ g cm^{-1}
bond length of CsI	12.3 m
speed of a molecule	$4.55 \cdot 10^{11}$ m s^{-1}
momentum of electron	$5 \cdot 10^{-10}$ m s^{-1}

SOLUTION Each of those examples gives an answer of entirely the wrong magnitude (which could arise from using the wrong conversion factor, the wrong units, or both).(الحل يعطي كل من هذه الأمثلة إجابة بحجم خاطئ تمامًا (والذي قد ينشأ من استخدام عامل التحويل الخاطئ أو الوحدات الخاطئة أو كليهما).

Quantity	Wrong answer	Why unreasonable
the density of NaCl(*s*)	$1.3 \cdot 10^{-24}$ g cm^{-3}	too small
the density of NaCl(*s*)	$3.3 \cdot 10^{7}$ g cm^{-1}	wrong units
bond length of CsI	12.3 m	too big
speed of a molecule	$4.55 \cdot 10^{11}$ m s^{-1}	too big (greater than speed of light)
momentum of electron	$5 \cdot 10^{-10}$ m s^{-1}	wrong units