

الكيمياء العامّة 101 الوحدة الأولى



((قل أغير الله أبغي ربّاً
وهو ربّ كل شيء))

Authored by: Abdelhadi okasha



ملاحظة مهمة جداً: مواضيع الأسئلة تتكرر في كل سنة، لذلك لا تخف عزيزي الطالب(ة) إذا لم تجد كل المعلومات في الكتاب لأن ما لم أذكره لن تأتي في الامتحان.

← في حال كنت ملحق أدرس المواضيع الي لونها أحمر والأسئلة الي بالآخر، ما رح يجي من خارجها غالباً
← استعن بالله ولا تعجز، وانو نفع المسلمين في دراستك ولك الأجر إن شاء الله

بعض المصطلحات (افهم معانيهم بس) :

Experiment (تجربة) : observation of natural phenomena carried out in a controlled way

law(قانون): fundamental relationship

hypothesis (فرضية غير مجربة مخبرياً) : tentative explanation

theory (فرضية مجربة مخبرياً) : tested explanation

→ **What is the difference between mass and volume?**

mass: kg ثابتة وتقاس بـ

weight: n متغيرة وتعتمد على الجاذبية، تقاس بـ

→ **Law of conservation of mass**

(إذا عندك كتلة المتفاعلات والنواتج كلهم إلا وحدة بتقدر |كتلة المتفاعلات = كتلة النواتج |
تطلعها عن طريق المعادلة هاي)

→ **substances have chemical and physical properties**

أمور مرئية غالباً مثل حجم المادة وحالتها من صلبة أو سائلة... إلخ | الصفات الداخلية للمركب كوجود الترابط وقوته، حمضيته... إلخ

→ **We will take two classifications of substances depending on their structures :**

(1) solids, liquids, and gases

Materials (المواد)

Liquid (سائل) :

- 1.Fixed volume (شكل ثابت)**
- 2.changeable volume (حجم متغير)**
- 3. Relatively incompressible (غير قابل للضغط بشكل عام)**
- 4. Not rigid but fluid (غير متماسك ولكنّه مائع)**
- 5.particles are close together (الجزيئات متقاربة)**

Solid (صلب) :

- 1.Fixed shape and volume (شكل وحجم ثابتين)**
- 2.rigid (متماسك)**
- 3. Relatively incompressible (غير قابل للضغط بشكل عام)**
- 4.particles are close together (الجزيئات متقاربة)**

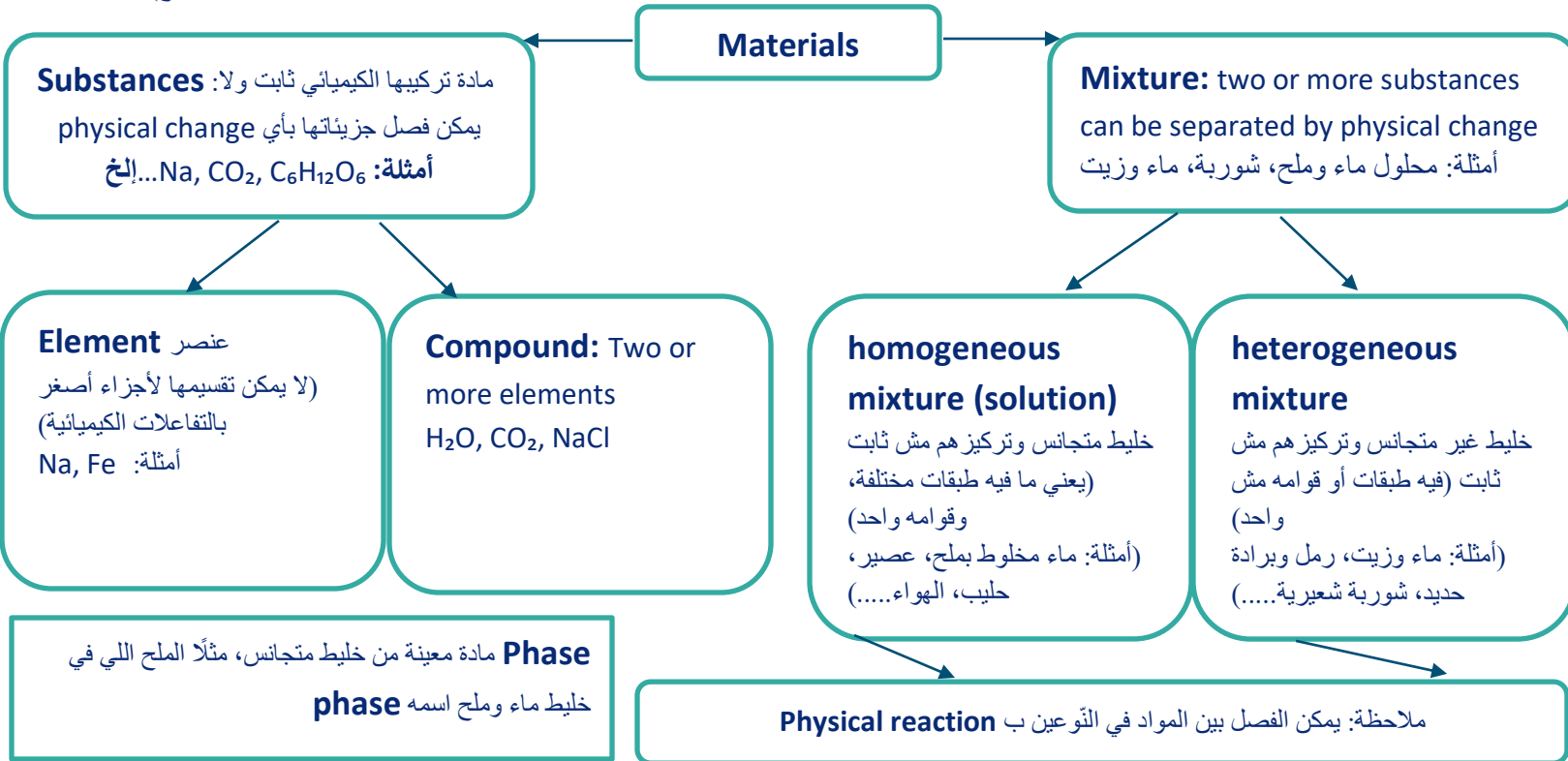
Gas (غاز) :

- 1. Not fixed shape (شكل متغير)**
- 2. Not fixed volume (حجم متغير)**
- 3. Not rigid but fluid (غير متماسك ولكنّه مائع)**
- 4. Compressible (قابل للضغط)**
- 5.particles are far away from each other (في مسافة كبيرة بين الجزيئات)**

(قبل أن نتكلم عن هذا التصنيف علينا أن نفهم بعض المصطلحات) **(2) Elements, compounds and mixtures**

Physical changes: (تغير في هيئة المادة فقط دون أي تغيير في تركيبها الكيميائي، مثل تبخر الماء، ذوبان الملح... إلخ)

chemical change: (تغير في الخصائص الكيميائية لمركب ما، بحيث يتفاعل مركب أو أكثر وينتج مركب جديد أو أكثر، كالتفاعل، الحرق، والصدأ... إلخ)



→ في أي عملية قياس يكون عتاً رمزين :

1. Number (relative amount)
2. Unit (تعبّر عن ماهية المادة المقاسة)

→ The types of units are:

1. Basic SI units

1. length (m) (meter)
2. Mass (Kg) (kilogram)
3. Time (s) (second)
4. temprature (k) (kelvin)
5. current (A) (ampere)
6. Amount of substance (mol) (mole)
7. Luminous intensity (cd) (candela)

2. Derivatives SI units (وحدات مشتقة)

1. Force (N) = mass x acceleration
2. Density (kg/m³) = mass/volume
3. Area (m²) = length x length
-

Avogadro's number:

$$6.02 \times 10^{23}$$

3. Other units

Length	angstrom	Å	1 Å = 0.1 nm = 10 ⁻¹⁰ m
Mass	atomic mass unit	u (amu)	1 u = 1.66054 × 10 ⁻²⁷ kg (rounded to six digits)
	metric ton	t	1 t = 10 ³ kg
Time	minute	min.	1 min. = 60 s

Some SI prefixes (مهم):

Prefix	Multiple	Symbol
mega	10^6	M
kilo	10^3	k
deci	10^{-1}	d
centi	10^{-2}	c
milli	10^{-3}	m
micro	10^{-6}	μ^*
nano	10^{-9}	n
pico	10^{-12}	p

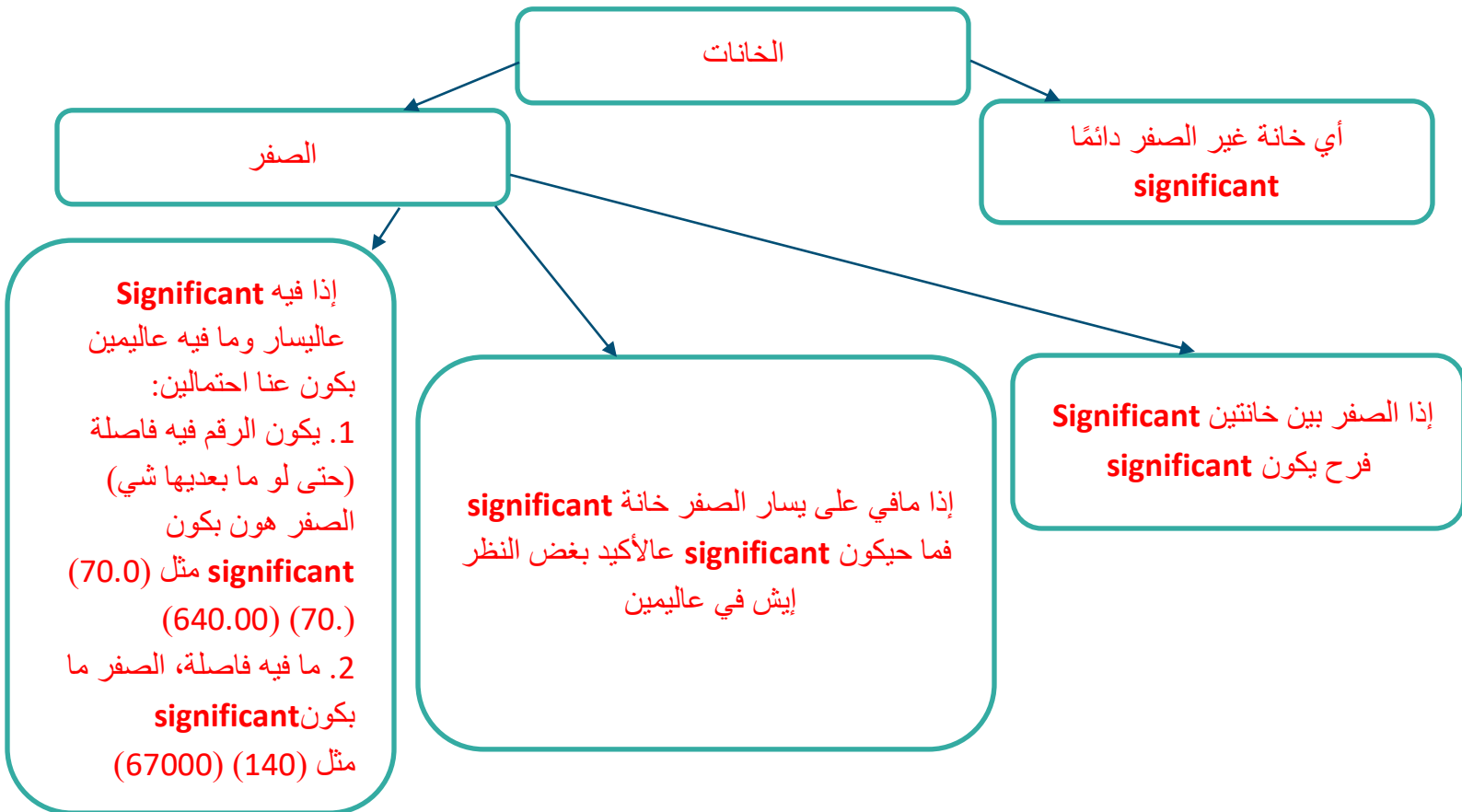
Avogadro's number:
 6.02×10^{23}

*Greek letter mu, pronounced "mew."

Scientific notation (الصيغة العلمية للأرقام) = $A \times 10^n$ where A= any number between 1 and 9.999999999999....., and n = integer number (عدد صحيح)

→ → **Significant figures** (سؤال جاي في الامتحان أكيد + إذا كنت بتدرس عالمخلص لحالك ارجع عالفيديو واحضر المقدمة عن الموضوع عشان تعرف ايش بنشتغل)

لنفترض عنا رقم وزن بني ادم (70.5)، ايش الخانات ال **Significant** وإيش لا؟
الجواب: عشان نميز بدنا نفهم هالقواعد



طيب بناء على المخطط ، كم خانة في رقم (70.5) عبارة عن **Significant figure** ؟

الجواب: 7 رقم غير الصفر فهو **significant**

5 رقم غير الصفر فهو **Significant**

الصفر اجا بين رقمين **Significant** لذلك هو **Significant**

إذا عدد الخانات = 3

(ملاحظة مهمّة: الرقم المكتوب ب **Scientific notation** يعتبر بدون فواصل وبالتالي الصفر على اليمين لا

يعتبر **(Significant)**

أسئلة سنوات:

1) The number of significant figures in the measurement 0.002090 is

- a) 3 b)4 c)5 d)6 e)7

answer: b

2) The number of significant figures in the measurement 0.0020300 is

- a)3 b)4 c)5 d)6 e)7

answer: c

أسئلة إضافية:

The number of significant figures in each of the following is:

- 1)10.79053 2) 1560 3) 1560. 4) 3.45×10^6

answer:

- 1) 7 significant figures 2) 3 significant figures 3) 4 significant figures

4) let's convert it to a true number first

$$3.45 \times 10^6 = 3450000$$

notice that there is no decimal (فاصلة) in the number, so zeroes aren't significant, therefore significant figures are 3.

→ rounding on significant figures: (قواعد التقريب معروفة من صف أول بس بنعيدها للتأكيد)

Note: exact numbers (such as number of students in a class, or numbers from definitions (1inch =12ft) have infinite significant figures

1. If this digit is 5 or greater, add 1 to the last digit to be retained and drop all digits farther to the right. Thus, rounding 1.2151 to three significant figures gives 1.22.
2. If this digit is less than 5, simply drop it and all digits farther to the right. Rounding 1.2143 to three significant figures gives 1.21.

Example: Round each of the following

- a) 2.34556 to four significant figures b) 0.0000323 to two significant figures

answer: a) 2.346 b) 0.000032

→ Calculations on significant figures:

A. Multiplication and Division

Number of significant figures in answer = number of significant figures in least precise measurement

e.g.1, $10.54 \times 31.4 \times 16.987 = 5621.9$

4 sig. figs. \times 3 sig. figs. \times 5 sig. figs. = 3 sig. figs.

so 5621.9 is rounded to 5620 or 5.62×10^3

e.g.2, $14.20 \div 900 \times 59.301 = 0.935638$

4 sig. figs. \times 1 sig. figs. \times 5 sig. figs. = 1 sig. figs

so 0.935638 is rounded to 0.9

Questions:

Find the answer of each rounded to the correct significant figure

1) $2.31 \times 4.44 \div 3334$

2) 3.199×3.01

3) $0.00044 / 040 \times 432$

answers

1) $2.31 \times 4.44 \div 3334 = 0.0030763047390522$

3 sig. figs. \times 3 sig. figs. \times 4 sig. figs. = 3 sig. figs

so 0.0030763047390522 is rounded to 0.00308

2) $3.199 \times 3.01 = 9.62899$

4 sig. figs. \times 3 sig. figs. = 3 sig. figs.

so 9.62899 is rounded to 9.63

3) $0.00044 / 040 \times 432 = 0.004752$

2 sig. figs. \times 1 sig. figs. \times 3 sig. figs. = 1 sig. figs

so 0.004752 is rounded to 0.005

B. Addition and subtraction

Answer has same number of decimal places as quantity with fewest number of decimal places.

يقول ابن القيم: "الصلاة :

مجلبة للرزق . حافظة للصحة

دافعة للأذى ، طاردة للأدواء ،

مقوية للقلب ، مبيضة للوجه ،

مفرحة للنفس ، مذهبة للكسل ،

منشطة للجوارح ، ممدّة للقوى ،

شارحة للصدر ، مغذية للروح ،

منورة للقلب ، حافظة للنعمة ، دافعة

للنقمة ، جالبة للبركة ، مبعدة من

الشیطان ، مقربة من الرحمن!"

(e.g.1) $3.876+3444.4 = 3448.276$

3 decimal places + 1 decimal place = 1 decimal place

so 3448.276 is rounded to 3448.3

(e.g.2) $42.56- 321.33 + 36.444 = -315.214$

2 decimal places + 2 decimal places + 3 decimal places = 2 decimal place

so -315.214 is rounded to -315.21

← لما يكون عنا خلطة بين الجمع والطرح وبين الضرب والقسمة، بنمشي على أولويات العمليات الحسابية المعروفة، وما بنقرب أي رقم في العملية الحسابية إلا بالآخر، التقريب بالآخر وعلى أقل **significant figure** للرقم في السؤال ، مع التنبيه انه الجمع والطرح بيعاملوا على أساس **decimal place** وما الهم أي دخل ب **Significant figure**

(e.g) $(3.41-2.0)*4.31/5.00 = 1.41 \times 4.31 / 5.00 = 1.41 \times 0.862 = 1.21542$

(2 decimal places – 1 decimal place) x 3 sig / 3 sig

= (1 decimal place and 2 significant figure) x 3 sig x 3 sig = 2 sig

so 1.21542 is rounded to 1.2

Questions from past exams (رح يجي سؤال بهاي الصيغة)

perform the following calculations and give the answer rounded to the correct significant figure:

1. $(3.28 + 2.8395) \times (1.00 + 4.50) / 23.95$

a- 1.4054

b- 2

c-1.4

d-1.420

e-1.41

2. $(24.562 - 24.062) \times 12.40$

a- 6.2000

b- 6.20

c- 6.2

d- 6

e- 6.200

3. $(6.56 + 5.679) \times (2.00 + 9.0) / 17.9$

a- 7.52

b- 7.523

c- 7.5

d- 7.5218

e- 8

4. $(15.562 - 15.512) \times 1000.0$

a- 5

b- 5.0

c- 5.5

d- 5×10^0

e- 5.0×10^1

5. $(3.027+13.70)/8.221$

a-2.03

b-2.15

c- 2.035

d-2.06

e-2.059

← من الآن فصاعدًا سنقرب الجواب ل **Significant figure** الصحيح في أي مسألة حسابية ستواجهنا

Answers: 1)e

2)b

3)a

4)e

5)c

→ We spoke about measurement units before, but now we'll focus on four of these measurements:

1. Length

2. Volume

3. Mass

4. Temperature

1. Length

SI unit for length is (M), but it's too large, so we use:

-Centimeter (100 cm = 1 m)

-Millimeter (1000 mm = 1 m)

-Inch (1 in = 2.54 cm)

2. Volume

SI unit for volume is (M³) but there are some other important units:

-Decimeter³ (1000dm³ = 1m³)

-centimeter³ (1000000cm³ = 1m³)

-Liter (1L = 1dm³ = 1000ml)

-Milliliter (1ml = 1cm³)

3. Mass

SI unit for mass is (kg), and we may use :

-Grams (1000g = 1 kg)

-Milligrams (1000mg = 1g)

4. Temperature

We have three units for temperature



(رح ييجي سؤال حول وحدة الحرارة في الامتحان عالأكيد)

(e.g) If the temperature of a solvent is 374.15 k, find its temperature in Fahrenheit?

answer:

$$C = K - 273.15$$

$$C = 374.15 - 273.15 = 101.00$$

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

$$F = (101.00 \times (9/5)) + 32 = 213.8$$

قال ابن القيم: "كيف

يكون عاقلاً من باع

الجنة بما فيها

بشهوة ساعة؟"

Past paper questions:

1. Convert (-10 C) to Fahrenheit scale of temperature:

- a- 50 b- 23.3 c- 12.2 d- 14 e-32.3

2. The temperature of an object is -22.0 F, convert this to kelvin:

- a)232 b)238 c)227 d)243 e)382

3. The boiling point of a liquid substance is 77.0 K, what is this temperature in Fahrenheit?

- a) -321 b) -289 c) -353 d)139 e)171

answers: 1)d 2)d 3)a

← هلاً حندخل على آخر موضوع في الوحدة

Converting between Measurement:

أخذنا التحويل بين الوحد في الحرارة، ورح نأخذ هلاً الوحد المشتقة **Derivative units** والتحويل بينهم مثال: عنا الكثافة **density** تساوي الكتلة على الحجم (**mass/volume**) ووحدتها الأساسية (**kg/m³**) لنفترض إنه كثافة جسم (س) تساوي (**10kg/m³**) وبدي الاقي الكثافة بوحد (**g/m³**)، بكل بساطة، احنا بنعرف انه كل (1000 جرام = 1 كيلوجرام) وبما انه **kg** في البسط فبنضرب كثافة (س) ب 1000 وبطلع الجواب - طب لنفرض انه بدنا الكثافة بوحد (**kg/dm³**) بما إنا بنعرف إنه (**1m³ = 1000dm³**) وبما إنه ال **M³** في المقام فبنعمل عملية قسمة لكثافة (س) على 1000 وبطلع الجواب. -طب لنفرض انه بدنا الكثافة بوحد (**g/dm³**) رح نضرب كثافة (س) ب 1000 عشان نحول الكتلة في البسط وحنقسم (س) على 1000 عشان نحول الحجم في المقام. -هاي الطريقة رح نمشي فيها لآخر الوحدة، بس رح نشتغل على أشياء غير الكثافة، وأحياناً حنحتاج أكثر من تحويل لنوصل للوحدة المطلوبة.

Important law we will use

Density = mass / volume

(e.g.) the density of 150g solvent is 10g/L, find it's volume

answer: $10 = 150 / V$ $V = 150 / 10 = 15 L$

Solved exam questions:

1. The speed of a car is 32.0 mile/h, what it's speed in m/s? (given 1 mile = 1609 m)

- a)14.3 b)16.1 c)18.8 d)20.6 e)71.6

answer:

1 mile = 1609m

1 hour = 3600 second

بما انه الأميال في البسط والساعات في المقام، فحنضرب سرعة السيارة ب 1609 ونقسمها على 3600

$(32.0 \times 1609) / 3600 = 14.3$ so the answer is a

2. Convert 3.6×10^{-2} g/L into mg/cm^3 .

- a) 3.6×10^2 b) 3.6×10^{-1} c) 3.6×10^{-2} d) 3.6×10^{-5} e) 3.6×10^{-3}

answer:

$$1\text{g} = 1000 \text{ mg}$$

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

بما إنه الجرام في البسط واللترا في المقام فحضره التركيز المعطى ب1000 ونقسمه على1000

$$3.6 \times 10^{-2} \times 1000 / 1000 = 3.6 \times 10^{-2} \text{ so the answer is c}$$

3. Calculate the volume (in inch^3) of an 0.640 lb object which has a density of $1.326\text{g}/\text{cm}^3$. (given 1 lb= 454g 1inch=2.54cm)

- a)15.5 b) 11.3 c)17.6 d)13.4 e)36.2

answer (there are many ways to answer this question but I've chosen one):

first, we'll convert the unit of density from g/cm^3 to lb/inch^3

$$1 \text{ inch} = 2.54\text{cm} \text{ منكعب الطرفين}$$

$$1 \text{ inch}^3 = 16.387064 \text{ cm}^3 \text{ so } 1\text{cm}^3 = 1/16.387064 \text{ inch}^3$$

$$1 \text{ lb} = 454\text{g} \text{ so } 1\text{g} = 1/454 \text{ lb}$$

بما أن الجرامات في البسط والسنتيمترات في المقام، سنقسم الكثافة على454 ونضربها ب16.387064

$$\text{density} = 0.0478617772334802 \text{ lb}/\text{inch}^3$$

$$\text{Density} = \text{mass}/\text{volume} \text{ so volume} = \text{mass}/\text{density}$$

$$\text{volume} = 0.640/0.0478617772334802 = 13.4 \text{ so answer is d}$$

→ More past paper questions:

4. The average velocity of oxygen molecules at 1000 C is 8.00×10^2 m/s. calculate the velocity in km/h (given 1km =1000m 1h= 60min 1min= 60s)

- a) 2.16×10^3 b) 2.52×10^3 c) 2.88×10^3 d) 1.80×10^3 e) 1.44×10^3

5. If the density of an object is $5.62 \text{ g}/\text{cm}^3$, calculate the mass (in pounds) of the same object whose volume is 2.00 ft^3 (given 1 pound =454g 1ft=30.5cm)

- a) 452 b)446 c)827 d)702 e)577

answers: 4) c 5) d

Short exam on chapter 1

Note: all these questions are from past papers!

1. Which of these statements define a compound

- a) A substance that can't be separated into simpler substances by chemical changes
- b) A substance composed of two or more elements combined chemically
- c) A homogenous mixture of two or more elements
- d) A heterogenous mixture of two or more elements
- e) None of the above

2. Which of the following changes is a physical change?

- a) sucrose is converted into ethanol
- b) steel wool (Fe) was burnt in air to convert to iron oxide
- c) Calcium carbonate gives a gas when added to HCl
- d) Hydrogen sulfide is produced from zinc sulfide and HCl
- e) water converts into vapor

3. Find the result and round the answer to the correct significant figure:

$$\frac{15.415 - 14.515}{3.5} + 0.0402957$$

- a) 0.30
- b) 0.300
- c) 0.3000
- d) 0.3
- e) 0.2999

4. Find the result and round the answer to the correct significant figure:

$$[(1.00 - 0.01) \times 2.500] \div 12.0$$

- a) 0.20625
- b) 0.2063
- c) 0.206
- d) 0.21
- e) 0.2

5. The melting point of mercury (Hg) is equal to -38.83 F, it boils at 674.11 F. what is its boiling point in C? ($C = (5/9) \times (F - 32)$)

- a) 356.7
- b) 1345.3
- c) 1245.3
- d) 256.7
- e) 0.546

6. The boiling point of a liquid substance is 95.0 K. What is temperature in Fahrenheit?

- a) -321
- b) -288
- c) -353
- d) 139
- e) 171

7. The distance from earth to sun 7.3×10^7 miles. how many km is distance?

(1 mile = 1760 yards 1 m = 1.094 yards)

- a) 1.2×10^8
- b) 7.3×10^7
- c) 5.3×10^6
- d) 1.5×10^8
- e) 8.5×10^6

8. A cylindrical tank containing a liquid of a mass of 2500g, its height = 15.00 in, the area of base = 12.00 in², calculate the density in kg/m³

(1 in = 2.54 cm Volume = height x area of base)

- a) 0.546
- b) 13.88
- c) 546.8
- d) 847.6
- e) 5.46×10^{-3}

answers: 1)b 2)e 3)a 4)d 5)a 6)b 7)a 8)d