Chemistry 101

File: Chapter 1
Concept:

Done by: Abdelhadi Okasha

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

← في حال كنت ملحوق أدرس المواضيع اللي لونها أحمر والأسئلة اللي بالآخر، ما رح يجي من خارجها غالبًا

← 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 مخبريًّا): tentative explanation

theory (فرضية مجربة مخبريًّا): tested explanation

→ What is the difference between mass and volume?

mass: ثابتة وتقاس بـ **kg** **weight: n** متغيرة وتعتمد على الجاذبية، تقاس ب

→ Law of conservation of mass

(mass of reactants = mass of products) (إذا عندك كتلة المتفاعلات والنواتج كلهم إلا وحدة بتقدر تطلعها عن طريق المعادلة هاي) ← | كتلة المتفاعلات = كتلة النواتج |

→ substances have chemical and physical properties

أمور مرئية غالبًا مثل حجم المادة وحالتها من صلبة أو سائلة...إلخ ← **physical** ← **chemical** → 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)

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

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 مركّب جديد أو أكثر، كتفاعل الحرق، والصدأ....إلخ)

Materials

Substances مادة تركيبها الكيميائي ثابت ولا يمكن فصل جزيئاتها بأي physical change
أمثلة: Na, CO_2, $C_6H_{12}O_6$...**إلخ**

Mixture: two or more substances can be separated by physical change
أمثلة: محلول ماء وملح، شوربة، ماء وزيت

Element عنصر
(لا يمكن تقسيمها لأجزاء أصغر بالتفاعلات الكيميائية)
أمثلة: Na, Fe

Compound: Two or more elements
H_2O, CO_2, NaCl

homogeneous mixture (solution)
خليط متجانس وتركيزهم مش ثابت (يعني ما فيه طبقات مختلفة، وقوامه واحد)
(أمثلة: ماء مخلوط بملح، عصير، حليب، الهواء.....)

heterogeneous mixture
خليط غير متجانس وتركيزهم مش ثابت (فيه طبقات أو قوامه مش واحد)
(أمثلة: ماء وزيت، رمل وبرادة حديد، شوربة شعيرية.....)

Phase مادة معينة من خليط متجانس، مثلًا الملح اللي في خليط ماء وملح اسمه **phase**

ملاحظة: يمكن الفصل بين المواد في النّوعين ب **Physical reaction**

→ في أي عمليّة قياس بكون عنّا رمزين :

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

Avogadro's number:
6.02×10^{23}

→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/m^3) = mass/volume
3. Area (m^2) = length x length

……

3. Other units

Length	angstrom	Å	$1\ Å = 0.1\ nm = 10^{-10}\ m$
Mass	atomic mass unit	u (amu)	$1\ u = 1.66054 \times 10^{-27}\ kg$ (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

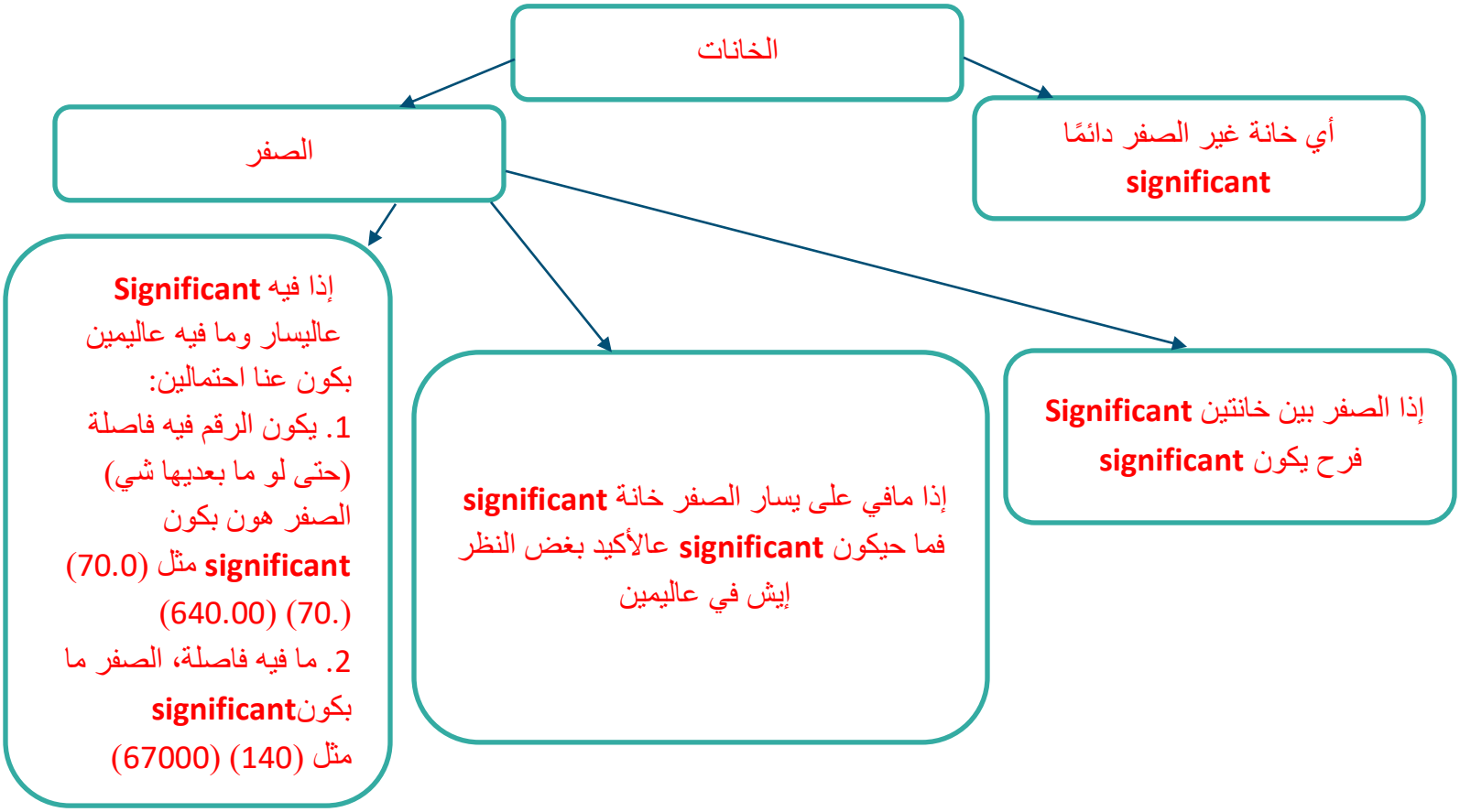
*Greek letter mu, pronounced "mew."

Avogadro's number:
6.02×10^{23}

Scientific notation (الصيغة العلمية للأرقام) **= A x 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 عالملخص 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 × 31.4 × 16.987 = 5621.9
4 sig. figs. × 3 sig. figs. × 5 sig. figs. = 3 sig. figs.
so 5621.9 is rounded to 5620 or 5.62×10^3

e.g.2, 14.20 ÷ 900 x 59.301 = 0.935638
4 sig. figs. × 1 sig. figs. × 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 x 4.44 ÷ 3334
2) 3.199 x 3.01
3) 0.00044 / 040 x 432
answers
1) 2.31 x 4.44 ÷ 3334 = 0.0030763047390522
3 sig. figs. × 3 sig. figs. × 4 sig. figs. = 3 sig. figs
so 0.0030763047390522 is rounded to 0.00308
2) 3.199 x 3.01 = 9.62899
4 sig. figs. × 3 sig. figs. = 3 sig. figs.
so 9.62899 is rounded to 9.63
3) 0.00044 / 040 x 432 = 0.004752
2 sig. figs. × 1 sig. figs. × 3 sig. figs. = 1 sig. figs
so 0.004752 is rounded to 0.005

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
الشيطان ، مقربة من الرحمن!"

B. Addition and subtraction

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

(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 x 4.31 / 5.00 = 1.41 x 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 الصّيغة)
perform the following calculations and give the answer rounded to the correct significant figure:

1. (3.28 + 2.8395) x (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) x 12.40

a- 6.2000 **b- 6.20** **c- 6.2** **d- 6** **e- 6.200**

3. (6.56 + 5.679) x (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) x 1000.0

a- 5 **b- 5.0** **c- 5.5** **d- 5 x 10^0** **e-5.0 x 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 know 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 (M^3) but there are some another important units:

-Decimeter³ ($1000dm^3 = 1m^3$)

-centimeter³ ($1000000cm^3 = 1m^3$)

-Liter ($1L = 1dm^3 = 1000ml$)

-Milliliter ($1ml = 1cm^3$)

3. Mass

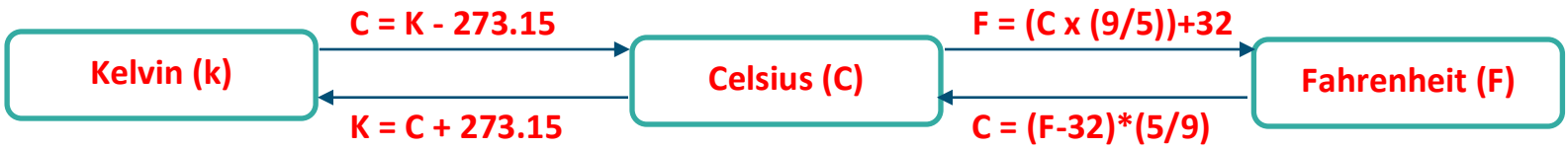
SI unit for mass is (kg), and we may use :

-Grams (1000g = 1 kg)

-Milligrams (1000mg = 1g)

4. Temperature

We have three units for temperature



(رح يجي سؤال حول وحدة الحرارة في الامتحان عالأكيد)

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

answer:

C = K - 273.15

C = 374.15 – 273.15 = 101.00

F = (C x (9/5))+32

F = (101.00 x (9/5))+32 =213.8

قال ابن القيّم: "كيف يكون عاقلًا من باع الجنّة 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

← هلأ حندخل على آخر موضوع في الوحدة

Converting between Measurement:

أخذنا التحويل بين الوحد في الحرارة، ورح ناخد هلأ الوحد المشتقة **Derivative units** والتحويل بينهم

مثال: عنا الكثافة **density** تساوي الكتلة على الحجم **(mass/volume)**ووحدتها الأساسية**(kg/m^3)**

لنفترض إنه كثافة جسم (س) تساوي **($10kg/m^3$)**وبدي الاقي الكثافة بوحدة **(g/m^3)**،بكل بساطة، احنا بنعرف انه كل (1000جرام= 1 كيلوجرام) وبما انه **kg** في البسط فبنضرب كثافة (س) ب1000 وبطلع الجواب

- طب لنفرض انه بدنا الكثافة بوحدة **(kg/dm^3)**بما إنا بنعرف إنه **($1m^3 = 1000dm^3$)** وبما إنه ال **M^3** في المقام فبنعمل عملية قسمة لكثافة (س)على 1000 وبطلع الجواب.

-طب لنفرض انه بدنا الكثافة بوحدة **(g/dm^3)** رح نضرب كثافة (س) ب1000 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، وأحيانًا حنحتاج أكتر 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 x 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:

1g = 1000 mg

1L = 1 dm^3 and 1dm^3 = 1000 cm^3 so 1L = 1000 cm^3

بما إنه الجرام في البسط واللتر في المقام فحنضرب التركيز المعطى ب1000 ونقسمه على1000

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

3. Calculate the volume (in $inch^3$) of an 0.640 lb object which has a density of 1.326g/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 inch =2.54cm منكعب الطرفين

1 $inch^3$ = 16.387064 cm^3 so 1cm^3 = 1/16.387064 $inch^3$

1 lb= 454g so 1g = 1/454 lb

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

density= 0.0478617772334802 lb/$inch^3$

Density= mass/volume so volume= mass/density

volume= 0.640/0.0478617772334802 = 13.4 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 g/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) x 2.500] ÷ 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 it's boiling point in C ? (C = (5/9)*(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 7.3×10^7miles. how many km is distance?

(1mile = 1760 yards 1m = 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 cylindric tank containing a liquid of a mass of 2500g, it's height=15.00 in, the area of base=12.00 in^2, calculate the density in kg/m^3

(1in=2.54cm 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