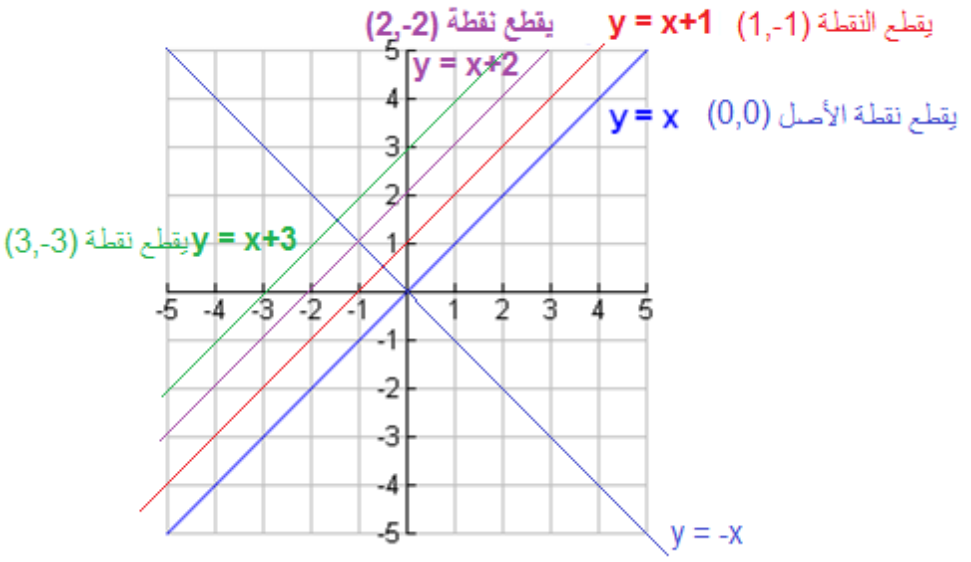
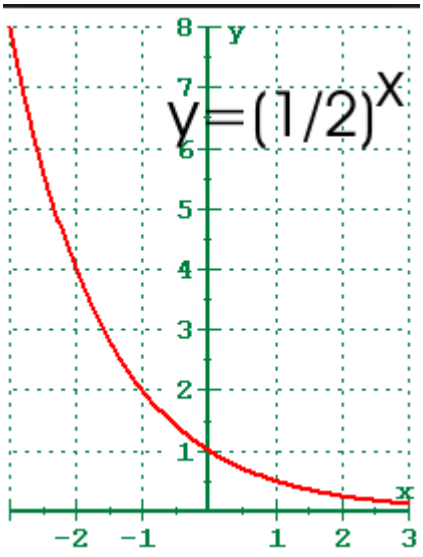
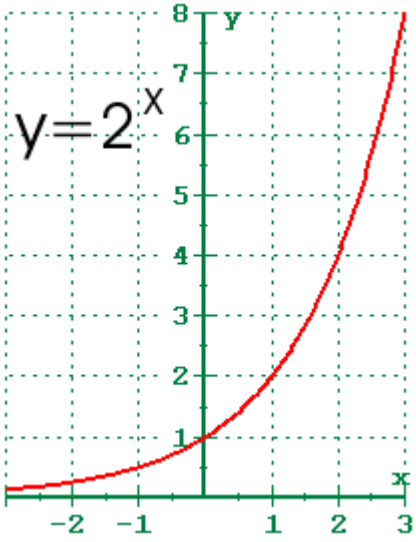
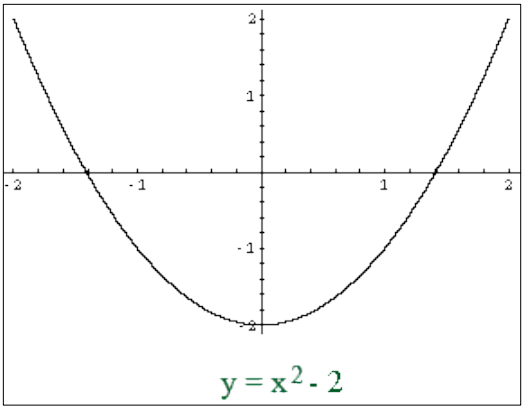
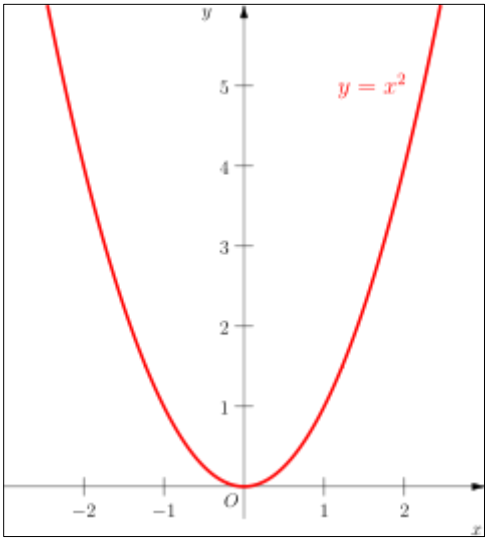
❖ تمثيل البيانات

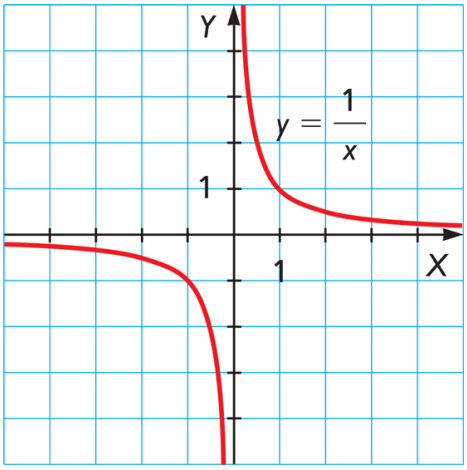




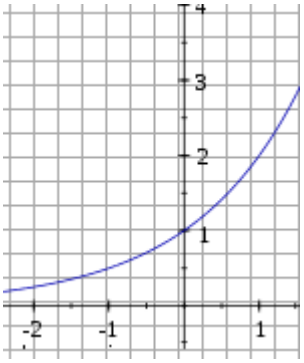








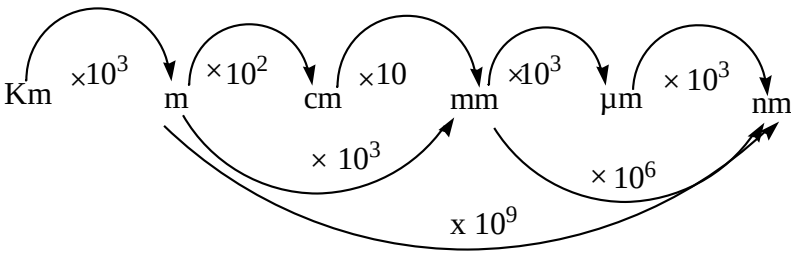
س: المنحنى التالي يمثل الدالة



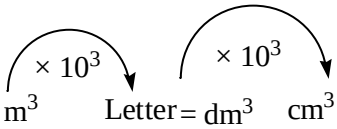
A. $y = 2x$
B. $y = x^2$
C. $y = x/2$
D. $y = 2^x$ √

❖ تحويل الوحدات

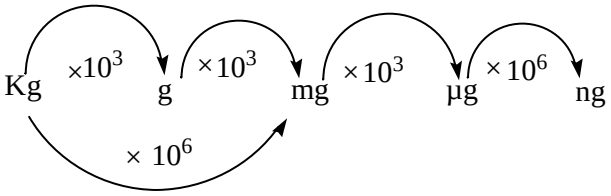
- الطول :



- الحجم : اللتر = دسم³ و الملل = سم³



- الكتلة : ١ كجم = ١٠٠٠ جم



- الكثافة = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$

س: مادة كثافتها 0.789 g/L حجمها 2 L [1]

A. √ 1.57 g _ C. 0.39 g

B. 157 g _ D. 39 g

الحل : الكتلة = الحجم × الكثافة : 0.789 X 2 = 1.57

- الضغط

$$1\ atm. = 76\ cmHg = 760\ mmHg = 101.325\ Pa$$

ضغط جوي atm ، سم زئبقي (cmHg) ، ملم زئبقي (mmHg) ، باسكال (Pa)

- **الطاقة** :

العلاقة	معامل التحويل
$1\ J = 0.2390\ cal$	$\frac{1\ J}{0.2390\ cal}$ $\frac{0.2390\ cal}{1\ J}$
$1\ cal = 4.184\ J$	$\frac{1\ cal}{4.184\ J}$ $\frac{4.184\ J}{1\ cal}$
$1Cal = 1Kcal$	$\frac{1\ Cal}{1000\ cal}$ $\frac{1000\ cal}{1\ Cal}$

- رمز كيلو كالوري Kcal أو Cal (حرف C كابتل)
- كالوري cal (حرف c سمول)

س : كم جول ينتج من تحلل مادة غذائية طاقتها المخزونة 2×10^{-3} Cal

0.478 _ 8.368 √ _ 2.092 _ 17.5

$$2 \times 10^{-3} \times 4.184 = \frac{8.368 \times 10^{-3}\ KJ}{10^{-3}} = 8.368\ J$$

[1] الكتلة = الكثافة × الحجم

- **درجة الحرارة :**

$C^o + 273 = K$

_ الدرجة المئوية + ٢٧٣ = الدرجة المطلقة (كالفن)

الصفر المطلق : أقل قيمة ممكنة لدرجة الحرارة التي تكون طاقة الذرات أقل ما يمكن

س: درجة تجمد الماء هو

A. 0^oC

B. -237 K

C. 32^oF

D. جميع ما سبق √

- **القوة** نيوتن
- **الجهد :** فولت
- **الشحنة** كولوم Q
- **التردد :**

الوحدة Hz أو S^{-1}

$1\ MHz = 10^6\ Hz$

90. حوّل كلًّا من وحدات القياس الآتية إلى ما هو مبين:

a. 1.1 cm إلى m　　**c.** 11 mg إلى kg

b. 76.2 pm إلى mm　　**d.** 7.23 mg إلى kg

a. $1.1\ cm = 1.1 \times 10^{-2}\ m = 110\ m$　　١ متر = ١٠٠ سم

b. $76.2\ pm = 76.2 \times 10^{-9}\ mm$　　١ ملم = مليار بيكرومتر

c. $11\ mg = 11 \times 10^{-6}\ Kg$　　١ كيلوغرام = مليون ملغرام

d. $7.23\ mg = 7.23 \times 10^{-6}\ Kg$

101. حول كل كتلة مما يأتي إلى ما يكافئها بـ Kg :

a. 247 g　　**c.** 7.23 mg

b. 53 mg　　**d.** 975 mg

a. $247\ g = 247 \times 10^{-3}\ kg$

b. $53\ mg = 53 \times 10^{-6}\ kg$

c. $7.23\ mg = 7.23 \times 10^{-6}\ Kg$

d. $975\ mg = 975 \times 10^{-6}\ kg$

❖ الثوابت الكيميائية

عدد أفوجادرو : $N_A = 6.02 \times 10^{23}$

الثابت العام للغازات : $R = 0.082$

ثابت تفكك الماء : $K_w = 10^{-14} \times 1$

سرعة الموجة $c = 3 \times 10^8\ ms^{-1}$

ثابت تفكك الماء $K_w = 1 \times 10^{-14}$

ثابت بلانك $h = 6.626 \times 10^{-34}$

❖ اللوغاريتم (للأساس ١٠) $\log_{10}$ (مفيدة لحسابات الاحماض والقواعد)

$\log 1 = 0$, $\log 10 = 1$, $\log 100 = 2$, $\log 1000 = 3$ ...

$$\log x^n = n \log x$$

$$\log x = y \rightarrow 10^y = X$$

$$\log xy = \log x + \log y$$

$$\log \frac{x}{y} = \log x - \log y$$

❖ قوانين الأسس (تفيد في الحسابات التي تحوي أسس 10^x مثل أفوغادرو وحسابات الموجة)

$$(A^x)^y = A^{x.y}$$

$$(A.B)^x = A^X . B^X$$

$$A^X . A^B = A^{X+B}$$

$$\frac{A^x}{A^y} = A^{x-y}$$

❖ الجذور

١- أي عدد مرفوع لأس يخرج من تحت الجذر مرفوع لنصف الأس $\sqrt{10^8} = 10^4$

٢- أشهر الأعداد التي تخرج من الجذر بعدد صحيح يستحسن حفظها

$$\sqrt{4} = 2 \quad , \quad \sqrt{9} = 3$$
$$\sqrt{16} = 4 \quad , \quad \sqrt{25} = 5$$
$$\sqrt{36} = 6 \quad , \quad \sqrt{49} = 7$$
$$\sqrt{64} = 8 \quad , \quad \sqrt{81} = 9$$
$$\sqrt{100} = 10 \quad , \quad \sqrt{121} = 11$$

❖ الرمز العلمي **Scientific notation** (الأرقام الأسية)

- عند تحريك الفاصلة لليسار تزيد أس العشرة بمقدار عدد منازل التحريك
- عند تحريك الفاصلة لليمين تنقص أس العشرة بمقدار عدد منازل التحريك

$$5326.6 = 5.3266 \times 10^{3} = 53266 \times 10^{4}$$
Number — Scientific Notation

$$53266 = 5.3266 \times 10^{-1} = 53.266^{-2}$$
Scientific Notation

دقة القياسات المعملية

يوجد نوعين من الأرقام قد تواجهك في الحسابات العلمية وهي

١- الأرقام الفعلية *exact numbers* : القيم المعروفة بدقة

٢- الأرقام غير فعلية *inexact numbers* : قيم غير دقيقة

القراءات التي تصادفنا في التجارب العملية عادة ما تكون غير فعلية

الدقة والإحكام في قراءات نتائج التجارب العملية

٣- **الدقة** *Accuracy* : هي مقدار تباعد القيمة المقاسة للعينة من القيمة الحقيقية لها .

الإحكام(التكرارية) *Precision.*: فهو مقدار تباعد قراءة المشاهدة من متوسط كافة القراءات.

لهذا غالبا ما نكرر التجربة 3 محاولات أو أكثر ونأخذ متوسط نتائج المحاولات وإحكام القياسات يعبر عنها بمصطلح "**الانحراف المعياري**" وهو مدى اختلاف القياسات عن المتوسط

الأرقام المعنوية والقياسات المعملية

١- افترض أن وزنت عينة في ميزان A وظهر على شاشة الميزان 4.0 g وفي الميزان الآخر قست نفس العينة وظهرت وزنها 4.00 g , ما الفرق بين القيمتين

4.0 له رقمين معنويين و 4.00 له ثلاث أرقام معنوية ، وهذا يعني أن 4.00 قيمة فعلية أكثر من 4.0 بمعنى أن :

- **هناك عدم دقة في قراءة الميزان A لأول منزلة عشرية بعد الفاصلة** ، قد تكون كتلة العينة الفعلية تتراوح بين 3.9 g إلى 4.1g ويمكن تمثيل ذلك بالصورة 4.0 ∓ 0.1
- بالنسبة **للميزان B فهناك عدم دقة لقراء المنزلة العشرية الثانية** بعد الفاصلة وتتراوح القيمة الفعلية بين 4.99 و 4.01g ويمكن التعبير عن ذلك بـ 4.00 ∓ 0.01

ولكن يظل الميزان B أكثر دقة من الميزان A

عموما الميزان وكل الأجهزة المعملية يتم ضبطها ليكون لها قيمة إحكام معين مثل :

$\mp 0.1 , \mp 0.01 , \mp 0.001$ إلخ ...

مثال :

عينة كتلتها تقريبا 25 g وضعت على ميزان له إحكام ∓ 0.001 g

كم رقما معنويا يجب أن يظهر في قياس العينة

$25 - 0.001 = 24.999$ خمس أرقام معنوية

الميزان غير دقيق في قراءة المنزلة العشرية الثالثة

- تعيين الأرقام المعنوية

١- جميع الأرقام عدا الصفر هي أرقام معنوية

٢- الصفر بين الأرقام غير الصفرية هو رقم معنوي

مثل 1005 فيه أربع أرقام معنوية ، 7.03 فيه ثلاث أرقام معنوية

٣- الصفر يسار العدد هو رقم غير معنوي

0.02 فيه رقم معنوي واحد فقط وهو 2 و 0.0026 فيه رقمين معنويين هما 6 , 2

٢- الصفر في أقصى يمين الفاصلة العشرية ولم يتبعه أي رقم آخر غير الصفر هو رقم معنوي

مثل 0.0200 به ثلاث أرقام معنوية 0.0200

٣- الأصفار على يمين العدد الصحيح عادة ما تعامل كرمز علمي (أسي)

مثل 10300 يمكن أن تظهر في الميزان بأحد الصور التالية وكل صورة لها عدد مختلف من الأرقام المعنوية على حسب دقة وإحكام الميزان

1.03×10^4 g ثلاث أرقام معنوية

1.030×10^4 g أربع أرقام معنوية

1.0300×10^4 g خمس أرقام معنوية

لذلك لمعرفة هل الأصفار لتحديد موضع العلامة العشرية أم هي أرقام معنوية تظهر في الميزان أو أي جهاز بالمعمل في صورة **الرمز العلمي Scientific notation** بحذف الاصفار والاكتفاء بالأرقام مضروبة في 10 مرفوع لأس بعدد الأصفار

$700 \rightarrow 7 \times 10^2$

A Number — In Scientific Notation

$4,900,000,000 \rightarrow 4.9 \times 10^9$

A Number — In Scientific Notation

أي الأعداد التالية تحتوي 6 أرقام معنوية ؟

.a 0.003702
.b 4.2010
.c 1.03×10^3
.d 1000.00
.e 1.003702

س: افترض لديك مخلوطا من (٨ جرام سكر و ٥.٢٠ جرام ملح و ١٠٠.٠١ جرام نشارة خشب). ما الكتلة الكلية للمخلوط ممثلة برقم أسي مع الرقم الصحيح للأرقام المعنوية ؟

$\sqrt{}$ 1.13×10^2 _ 1×102^2

1.132×10^2 _ 1.1×102^2

الحل : كتلة المخلوط = مجموع كتل مكوناته
$8 + 5.20 + 100.1 = 113.3$
113.3 نحوله لرقم صحيح بالتقريب 113 ثم نمثله برقم أسي Scientific (notation) بالصور التالية
$11.3 \times 10^1 = 1.13 \times 10^2 = 0.113 \times 10^3$

س: كم رقم معنوي في العدد 0.0072

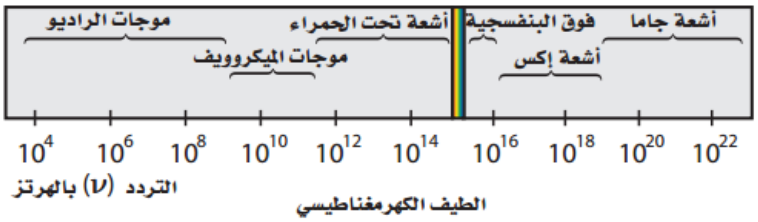
٤ _ ٣ _ ٢ $\sqrt{}$ _ ٥

الأعداد التالية كتبت بجوارها عدد الأرقام المعنوية فيها ، جميعها صحيحة عدا واحدة هي ..

.a 3104 (4)
.b (1)
.c 1.79 (3)
.d 4.0×10^2 (1) $\sqrt{}$
.e 0.012 (2)

$4.0 \times 10^2 = 400$ ، الأصفار على يمين العدد الصحيح معنوية (٣ أرقام معنوية)

السؤال التالي تطبيق على استخدام **Scientific notation**



الشكل 19–1

45. الإشعاع استخدم **الشكل 19–1** لتحديد الأنواع الآتية من الإشعاع.

a. إشعاع بتردد $8.6 \times 10^{11}\ s^{-1}$

b. إشعاع بطول موجي $4.2\ nm$

c. إشعاع بتردد $5.6\ MHz$

d. إشعاع ينتقل بسرعة $3.00 \times 10^8\ m/s$

نحول جميع الترددات إلى وحدة Hz وكتابتها بطريقة الرمز العلمي Scientific notation (عدد صحيح مضروب في 10 مرفوعا لأس)

A. لا يحتاج تحويل لأن الوحدة $Hz = s^{-1}$ ، لكن نحوله إلى رمز علمي

$8.6 \times 10^{11} = 86 \times 10^{10}$ Hz ، الإشعاع الذي يقع تردده في نطاق 10^{10} هو ميكروويف

B. نحول الطول الموجي إلى m ثم نحسب التردد

$\lambda = 4.2\ nm \rightarrow 4.2 \times 10^{-9}$ m

$$\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3\times10^8}{4.2\times10^{-9}} = 0.71 \times 10^{17} = 71 \times 10^{15} Hz$$

الإشعاع الذي يقع تردده في نطاق 10^{15} هو الضوء المرئي

C. $5.6\ MHz = 5.6 \times 10^6$ نحول من ميغا هيرتز إلى هيرتز

$Hz = 56 \times 10^5$ Hz. رمز علمي

الإشعاع الذي يقع تردده في 10^5 هو الراديو

D. جميع الإشعاعات تنتقل بنفس السرعة $3x10^8$ m/s

السؤال التالي تطبيق على حل الجذور والرمز العلمي

(s) س : ما تركيز أيونات الهيدرونيوم $[H_3O^+]$ لمحلول حمض الخل CH_3COOH عند إذابة $0.02\ mol$ منه في الماء بحيث يصبح حجم المحلول $1\ L$ ؟ (ثابت تفكك حمض الخل $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

2×10^{-2} , 8×10^{-3} , 4×10^{-5} , 6×10^{-4} √

القانون المستخدم $[H_3O^+] = \sqrt{C \times K_a}$

C = عدد المولات÷ حجم المحلول باللتر

تحويل إلى **رمز علمي** $C = \frac{0.02}{1} = 0.02 = 2 \times 10^{-2}\ M$

$[H_3O^+] = \sqrt{2 \times 10^{-2} \times 1.8 \times 10^{-5}}$

نضرب الاعداد في بعض 2x1.8 = 3.6 وقوى الـ10 في بعض (الضرب نجمع الأسس) 10^{-}

$\sqrt{3.6 \times 10^{-7}}$ هذه العملية لازالت تحت الجذر $^{2}x10^{-5} = 10^{-7}$

خروج العشرة بنصف الأس لكن لاحظ أن الأس فردي 7 نصفه 3.5 وجميع الخيارات أسس صحيحة

الحل هو نحول ما تحت الجذر إلى **رمز علمي** بتحريك الفاصلة لليمين في 3.6 لنحصل على عدد صحيح 36 ونطرح من أس 10 واحد $10^{-7-1} = 10^{-8}$

$= \sqrt{36 \times 10^{-8}}$

$= 6 \times 10^{-4}\ M$

استخدام الرمز العلمي في المقارنة بين القيم

مثال : رتب القيم التالية من الاكبر إلى الأصغر

3.1×10^{-8} , 5.6×10^{-10} , 6.2×10^{-10} , 1×10^{3}

حول الأرقام السابقة إلى رموز علمية **scientific notation**

$3.1 \times 10^{-8} = 31 \times 10^{-9}$

$5.6 \times 10^{-10} = 56 \times 10^{-11}$

$6.2 \times 10^{-10} = 62 \times 10^{-11}$

1×10^{3}

قارن بين الأسس بغض النظر عن الأرقام الصحيحة (السالب كلما كبر الرقم قل قيمته)

$1 \times 10^{3} > 31 \times 10^{-9} > 56 \times 10^{-11}$? 62×10^{-11}

العددين 62×10^{-11} و 56×10^{-11} لهما نفس الأس ، لذا نقارن بين الأعداد الصحيحة

$1 \times 10^{3} > 31 \times 10^{-9} > 62 \times 10^{-11} > 56 \times 10^{-11}$

بدائل رياضية لتسهيل الحساب خاصة الكسور التي يمكن عكسها بعدد صحيح وعكس العملية (ضرب ↔قسمة)

- القسمة على 0.5 يعني (اضرب في 2) ، والضرب في 0.5 يعني نصف القيمة (اقسم على2)

$$2.6 \times 0.5 = \frac{2.6}{2} = 1.3 \quad ، \quad \frac{1.3}{0.5} = 1.3 \times 2 = 2.6$$

- *القسمة على 0.25 ← (× 4) ، الضرب في 0.25 ← ربع القيمة (÷ 4)*

$$20 \times 0.25 = \frac{20}{4} = 5 \quad ، \quad \frac{20}{0.25} = 20 \times 4 = 80$$

- *القسمة على 0.2 ← (× 5) ، الضرب في 0.2 ← خُمس القيمة (÷ 5)*

$$60 \times 0.2 = \frac{60}{5} = 12 \quad ، \quad \frac{18}{0.2} = 18 \times 5 = 90$$

- *الضرب في0.75 يعني $\frac{3}{4}$ (اضرب العدد في 3 و اقسم على 4)*

$$80 \times 0.75 = \frac{3x80}{4} = 3x20 = 60$$

- الأقواس والإشارات

إذا سبق القوس بإشارة طرح فإن ما داخل القوس يتغير إشارته

$$-966 - (-75) = -966 + 75$$

– يستحسن دائما حل الأقواس ثم الضرب ثم القسمة ثم الجمع والطرح :

مثال : عند عدد مولات 9g *للجلوكوز* $C_6H_{12}O_6$ *ولديك الكتل الذرية معطى (* C= 12 , H = 1 , O = 16*) القانون : عدد المولات = الكتلة ÷ الكتلة المولية*

سيكون لديك المعادلة كاملة بهذه الصورة لاحظ أنها تحوي جمع وضرب وقسمة

$$n = \frac{9}{6 \times 12 + 1 \times 12 + 6 \times 16}$$

تخلص من عمليات الجمع والضرب في المقام كالتالي :

ضع في كل قوس عدد ذرات العنصر مضروب في كتلته الذرية

$$\underset{\downarrow}{C_6} \quad \underset{\downarrow}{H_{12}} \quad \underset{\downarrow}{O_6}$$
$$(6x12) + (1x12) + (6x16)$$
$$\downarrow \qquad \downarrow \qquad \downarrow$$
$$72 + 12 + 96 = 180$$

فك الأقواس وذلك بحل ما داخلها ثم اجمع النواتج

$\frac{9}{180} = 0.05$ *بالقسمة المطولة*

٤- عند اختلاف الإشارات

في الجمع والطرح *، نأخذ إشارة الأكبر ونطرح*

$$-966 + 75 = -891 \quad \text{أو} \quad 75 - 966 = -891$$

في الضرب والقسمة *:نقسم ونضرب عادي لكن الناتج بإشارة سالبة*

$\frac{-1563}{3} = -521$, $\frac{1563}{-3} = -521$, $-\frac{1563}{3} = -521$

$-521 \times 3 = -1563$, $521 \times (-3) = -1563$

٥- عند تشابه الإشارات

في الجمع والطرح *: نجمع مع الإشارة كما هي (الإشارة الموجبة لا تكتب)*

$-75 - 966 = -1041$, $75 + 966 = 1041$

$\frac{-1563}{-3} = 521$, $\frac{1563}{3} = 521$

$-521 \times -3 = 1563$, $521 \times 3 = 1563$

طالب أجرى تجربة لتعيين درجة تجمد الماء ، وحصل على القيم التالية $-2.1℃$, $-2.2℃$, $-2.0℃$. الثيرمومتر به علامة لكل درجة . أي العبارات التالية صحيحة :

a. القيم غير دقيقة و غير محكمة
b. يجب أن تهمل الأعداد العشرية
c. القيم دقيقة ومحكمة
d. القيم محكمة وغير دقيقة √
e. القيم دقيقة وغير محكمة

قم بإجراء العمليات الحسابية التالية ***13.236 L + 6.2 L - 5.28 L =*** **معبرا عن الإجابة بالعدد الصحيح للأرقام المعنوية**

14.156 _ 1.756 _ 14.2 √ _ 19.436 _ 14.16

تقدر المسافة بين الأرض والقمر بـ 383,000,000 m ، هذا المقدار يمكن أن يعبر عنه أيضا بـ

3.83×10^{11} km.

3.83×10^{6} m.

3.83×10^{10} cm

3.83×10^{8}.

3.83×10^{5} mm

$383,000,000$ m = 3.83×10^{8} m

$1 \text{ m} = 10^{2} \text{ cm}$

3.83×10^{8} X 10^{2} = **3.83×10^{10}** cm

الأعداد التالية كتبت بجوارها عدد الأرقام المعنوية فيها ، جميعها صحيحة عدا واحدة هي ..

-15.20 (4) _ 8.1441 (5) _ 10.0800 (6) _ 0.00050 (5)

واحد من الأرقام التالية تم تقريبها بشكل غير صحيح لثلاث أعداد معنوية ؟

a. $0.005000 \rightarrow 5.00 \times 10^{-3}$
b. $1213 \rightarrow 1.213 \times 10^{3}$
c. $100.00 \rightarrow 1.00 \times 10^{2}$
d. $1.5615 \times 10^{5} \rightarrow 1.56 \times 10^{5}$

$1213 \rightarrow 1.213 \times 10^{3}$

أربع ارقام معنوية

1.21 ثلاث ارقام معنوية