سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

01

الميكانيك

القوة و الحركات المستقيمة

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) : (امتحان الثلاثي الأول – 2006/2005)

هل العبارات التالية صحيحة أم خاطئة ؟ح صحها إن كانت خاطئة .

1- لدراسة حركة جسم ، نختار نقطة منه ثم ندرس حركتها ، وبالتالي لمعرفة طبيعة حركة دوران عجلة ، ندرس نقطة منطبقة على مركزها .

2- في الحركات المستقيمة يكون شعاع السرعة اللحظية عمودي على المسار .

3- جهة أشعة تغير السرعة تكون في جهة الحركة ، إذا كانت السرعة متزايدة خلال الحركة .

4- إذا كان جسم متحرك يخضع إلى قوة متزايدة بانتظام في جهة حركته ، فإن حركته مستقيمة متسارعة بانتظام .

5- إذا كان جسم متحرك لا يخضع لأي قوة ، فإنه لا يقطع مسافات متساوية ، خلال أزمنة متساوية .

6- إذا كان جسم يخضع إلى قوة ثابتة ، تكون سرعته ثابتة .

7- إذا كان شعاع تغير السرعة ثابت في المنحى و الجهة و القيمة في حركة ما ، فإن هذه الحركة مستقيمة منتظمة

8- إذا كان لشعاع السرعة و شعاع تغير السرعة ، نفس الإتجاه فالحركة مستقيمة متباطئة .

9- إذا كان لشعاع السرعة و القوة التي يخضع لها جسم متحرك نفس الجهة ، تكون حركته مستقيمة متسارعة .

10- إذا كان جسم يخضع لقوتين ، و كانت حركته مستقيمة منتظمة فإن القوتين متساوتين في الشدة ، و لهما نفس الحامل و متعاكستين في الإتجاه .

11- إذا كان شعاع السرعة $\vec{v}$ ثابت يكون شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ ثابت أيضا .

12- إذا كان شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ معدوم تكون القوة $\vec{F}$ معدومة أيضا .

13- الرقم القياسي العالمي في سباق 100 m لسنة 2005 هو 9.77 s . لذالك سرعة السباق الذي حقق هذه النتيجة باعتبار الحركة خلال السباق مستقيمة منتظمة هي : 10 km/h .

الحل:

صحيح أم خطأ :

1- خطأ .

الصواب : لدراسة حركة جسم ، نختار نقطة منه ثم ندرس حركتها ، وبالتالي لمعرفة طبيعة حركة دوران عجلة ، ندرس نقطة من محيطها .

2- خطأ .

الصواب : في الحركات المستقيمة يكون شعاع السرعة اللحظية منطبق على المسار .

3- صحيح .

4- خطأ .
الصواب : إذا كان جسم متحرك يخضع إلى قوة متزايدة بانتظام في جهة حركته ، فإن حركته مستقيمة متسارعة من دون انتظام .
5- خطأ .
الصواب : كان جسم متحرك لا يخضع لأي قوة ، فإنه يقطع مسافات متساوية ، خلال أزمنة متساوية .
6- خطأ .
الصواب : إذا كان جسم يخضع إلى قوة ثابتة ، تكون سرعته متغيرة بانتظام .
7- خطأ .
الصواب : إذا كان شعاع تغير السرعة ثابت في المنحى و الجهة و القيمة في حركة ما ، فإن هذه الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام .
8- خطأ .
الصواب : إذا كان لشعاع السرعة و شعاع تغير السرعة ، نفس الإتجاه فالحركة مستقيمة متسارعة .
9- صحيح .
10- صحيح .
11- خطأ .
الصواب : إذا كان شعاع السرعة $\vec{v}$ ثابت يكون شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ معدوم .
12- صحيح .
13- خطأ .
الصواب :

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{100}{9.77} = 10.23\,m/s = 36.83\,km/h$$

التمرين (2) :

لدراسة حركة جسم ، نختار نقطة منه ثم ندرس حركتها . نريد في هذا التمرين دراسة حركة دراج و دراجته . من بين النقاط a ، b ، c ، d المبينة على الدراجة (الشكل-1) اختر النقطة أو النقاط الملائمة التي تصلح لوصف الحركات الآتية :

1- معرفة حركة الدراجة بالنسبة للطريق .
2- معرفة كيفية دوران العجلة
3- معرفة سرعة دوران الدواسة

الحل :

النقطة أو النقاط الملائمة :
1- معرفة حركة الدراج بالنسبة للطريق : (C) .

2- معرفة كيفية دروان العجلة : (A) ، (B) .
3- معرفة دوران الدواسة : (D) .

التمرين (3) :

بدراسة نقطة من جسم نحصل على معلومات عن حركته و نفقد معلومات أخرى . ما هي المعلومات المتحصل عليها و المعلومات المفقودة عن حركة الأجسام التالية عندما ندرس حركة نقطة منه مختارة منه :

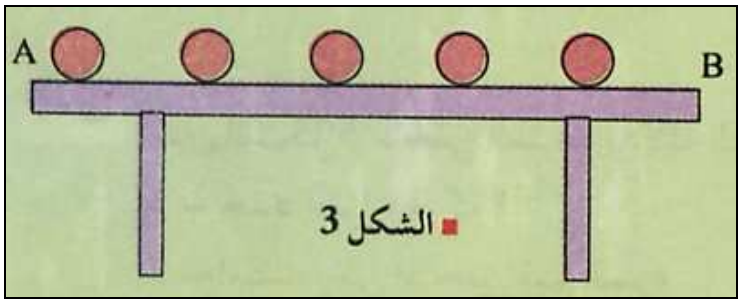
	الجسم	النقطة المختارة
1	كرة مقذوفة	مركز الكرة
2	عجلة سيارة في حالة حركة	مركز العجلة
3	مظلي يسقط عموديا و مظلته مفتوحة	نقطة تعليق المظلة

الحل:

المعلومات المفقودة و المعلومات المتحصل عليها :
أ- المعلومات المفقودة : حركة دوران الكرة ، المعلومات المتحصل عليها : مسار الكرة .
ب- المعلومات المفقودة : حركة دوران العجلة ، المعلومات المتحصل عليها : مسار الكرة .
جـ- المعلومات المفقودة : حركة المظلي حول هذه النقطة ، المعلومات المتحصل عليها : مسار المظلي و مظلته .

التمرين (4) :

نقذف من A نحو B وفق خط مستقيم كرية صغيرة على طاولة أفقية ملساء . بالتصوير المتعاقب نحصل على الشكل المقابل .



الشكل 3

1- ما هي طبيعة حركة مركز الكرية .
2- ما هي القوى المؤثرة على الكرية من A إلى B ؟
3- بتطبيق مبدأ العطالة ، ماذا يمكنك أن تقول عن هذه القوى ؟
4- ما هي القوة المطبقة على الكرية عندما تجتاز النقطة B ؟
5- ماذا يمكنك أن تقول عن حركتها ؟ علل .

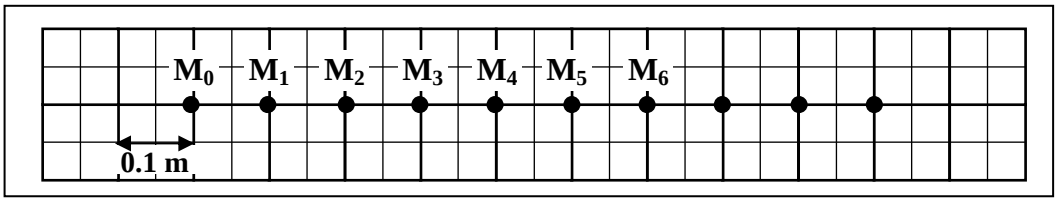
الحل :

1- طبيعة الحركة :
المسافة بين كل موضعين متتاليين ثابتة . إذن طبيعة الحركة مستقيمة منتظمة .
2- القوى المؤثرة على الكرية من A نحو B :
- تأثير قوة جذب الأرض (قوة الثقل) .
- تأثير الطاولة (قوة رد الفعل) .

3- ما يمكن قوله عن القوى :
الحركة مستقيمة منتظمة ، و الكرة خاضعة إلى تأثير قوتين ، فحسب مبدأ العطالة ، القوتين تعدمان بعضهما البعض (مجموع شعاعيهما معدوم) .
4- القوة المطبقة على الكرية عندما تجتاز النقطة B هي قوة الثقل ..
5- ما يمكن قوله عن حركة الكرية بعد مغادرتها الطاولة :
الكرة أثناء هذه الحركة خاضعة إلى تأثير قوة وحيدة ، حسب مبدأ العطالة حركتها ليست مستقيمة منتظمة (سرعتها متغيرة) .

التمرين (5) :

نقذف جسما نقطيا (S)على طاولة هوائية أفقية . الشكل المقابل يمثل الأوضاع المتتالية لحركة الجسم و المأخوذة بالتصوير المتعاقب في أزمنة متساوية $\tau = 0.04\ s$.



1- ما طبيعة حركة الجسم (S) ؟ علل .
2- احسب سرعة المتحرك .
3- مثل أشعة السرعة في اللحظتين t_1 و t_3 الموافقين للوضعين M_1 و M_3 باختيار السلم : $1\ cm \rightarrow 2\ m/s$.
4- استنتج شعاع السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$.
5- ماذا يمكنك أن تقول عن القوة المطبقة على الجسم .
6- أرسم مخطط السرعة $v = f(t)$ مبينا سلم التمثيل بعد إكمال الجدول التالي :

الموضع	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
t(s)						
v (m/s)						

حيث نعتبر مبدأ الأزمنة لحظة مرور المتحرك بالموضع M_0 .
7- بطريقة هندسية أحسب المسافة المقطوعة بين الموضعين M_1 و M_5 .

الحل :

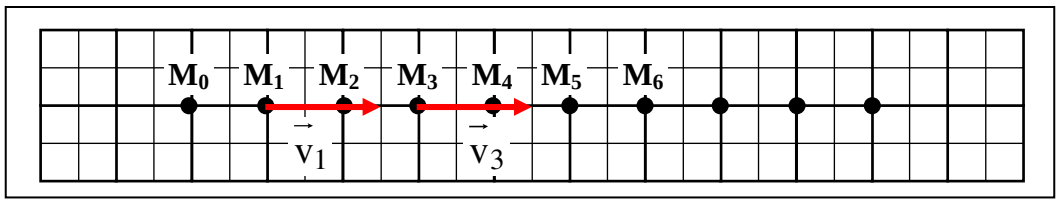
1- طبيعة حركة الجسم (S) :
المسافة بين كل موضعين متتاليين ثابتة ، إذن طبيعة الحركة مستقيمة منتظمة .
2- سرعة المتحرك :
بما أن الحركة مستقيمة منتظمة فإن السرعة ثابتة في جميع المواضع ، و لحساب هذه السرعة نكتفي بحسابها في موضع واحد و ليكن الموضع M_1 :

$$v = \frac{d}{2\tau}$$

▪ v_1 :
$M_0M_2 = 2\ cm \rightarrow d = 2\ .\ 0.1 = 0.2\ cm$

$$v_1 = \frac{0.2}{2.0.04} \rightarrow v_1 = 2.5\ m/s \rightarrow v = 2.5\ m/s$$

3- تمثيل السرعة عند M_1 ، M_3 :
باستعمال السلم : 1 cm → 2 m/s :



5- ما يمكن قوله عن القوة المطبقة على الجسم :
الحركة مستقيمة منتظمة و حسب مبدأ العطالة فإن الجسم (S) لا يخضع إلى أي قوة .

6- مخطط السرعة v = f(t) :

التمرين (6) :

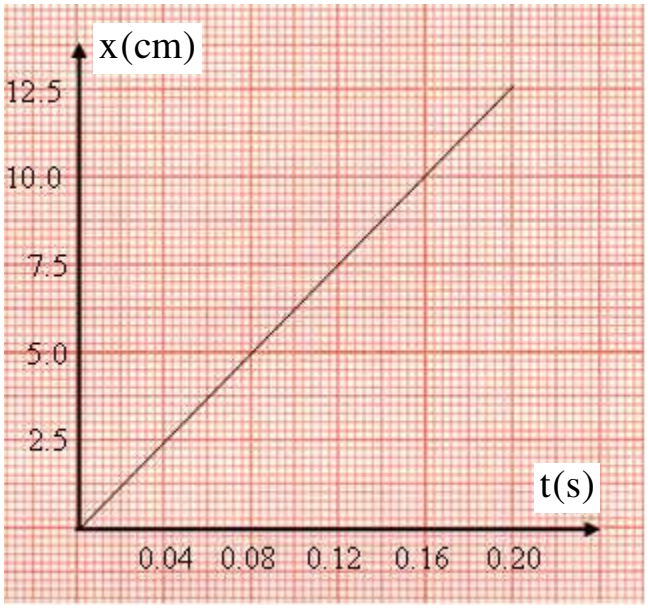
سجلنا حركة جسم أطلق فوق نضد هوائي أفقي ، باختيار معلم مرتبط بالمخبر دونا فواصل النقطة المتحركة بدلالة الزمن في الجدول التالي :

الموضع	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
x(cm)	0	2.5	5.0	7.5	10.0	12.5
t(t)	0	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20

1- ارسم منحنى الفاصلة x بدلالة الزمن t .
2- استنتج من البيان العلاقة الرياضية التي تربط الفاصلة x بالزمن t .
3- ماذا يمثل ميل المنحنى ؟ حدد سرعة المتحرك .

الحل :

1- منحنى المسافة $x = f(t)$:



2- العلاقة الرياضية x بدلالة t :

البيان $x = f(t)$ عبارة عن مستقيم يمر من المبدأ معادلته من الشكل $x = a\,t$ حيث a هو ميل البيان .

نحسب ميل البيان :

$$a = \frac{12.5.10^{-2} - 0}{0.20 - 0} = 0.625$$

إذن العلاقة الرياضية هي : $x = 0.625\,t$.

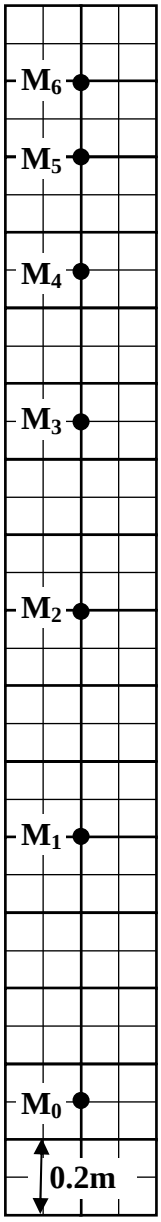
3- ما يمثله الميل :

من العبارة السابقة $x = at$ ومنه : $a = \frac{x}{t}$ ، أي هو حاصل قسمة المسافة على الزمن ، و بالتالي يمثل الميل سرعة المتحرك .

- قيمة السرعة :

وجدنا : $v = a$ ، و حيث أن $a = 0.625$ يكون : $v = 0.625$ m/s .

التمرين (7) : (امتحان الثلاثي الأول – 2008/2007)



يقذف شخص كرية بيده نحو الأعلى ، بالتصوير المتعاقب حيث $\tau = 0.1\ s$ نحصل على الأوضاع المتتالية لمركز الكرية الممثلة في الشكل المقابل .

1- باعتبار مبدأ الأزمنة و الفواصل عند مرور المتحرك من الموضع M_0 ، أكمل الجدول الآتي ، بعد نقل الشكل على ورقة مليمترية و حساب ثم تمثيل الأشعة $\vec{v}_1$ ، $\vec{v}_2$ ، $\vec{v}_3$ ، $\vec{v}_4$ ، $\vec{v}_5$ عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 و الأشعة : $\overrightarrow{\Delta v_2} = \vec{v}_3 - \vec{v}_1$ ، $\overrightarrow{\Delta v_3} = \vec{v}_4 - \vec{v}_2$ ، $\overrightarrow{\Delta v_4} = \vec{v}_5 - \vec{v}_3$ عند المواضع M_2 ، M_3 ، M_4 . بأخذ السلم : $1cm \rightarrow 2.5\ m.s^{-1}$.

	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6
t(s)							
x(m)							
v(m/s)							
Δv(m/s)							

2- ارسم على ورقة مليمترية و باختيار سلم مناسب المخططات البيانية التالية :

$x = f_1(t)$ ، $v = f_2(t)$ ، $\Delta v = f_3(t)$

(نذكر بأن v، Δv هي مقادير جبرية تكون موجبة إذا كان الشعاع في جهة المحور ox و سالبة إذا كان الشعاع معاكس لجهة المحور ox) .

3- اعتماد على مخطط السرعة $v = f_2(t)$:

أ- أوجد طبيعة حركة الكرية .

ب- أوجد بطريقة هندسية المسافة المقطوعة من طرف الكرية بين الموضعين M_1 ، M_4 .

جـ- استنتج اللحظة التي تنعدم فيها سرعة الكرية .

4- ماذا يمكن قوله عن القوة $\vec{F}$ المؤثرة على الكرية .

5- أكتب العبارة الرياضية التي تربط السرعة v بدلالة الزمن .

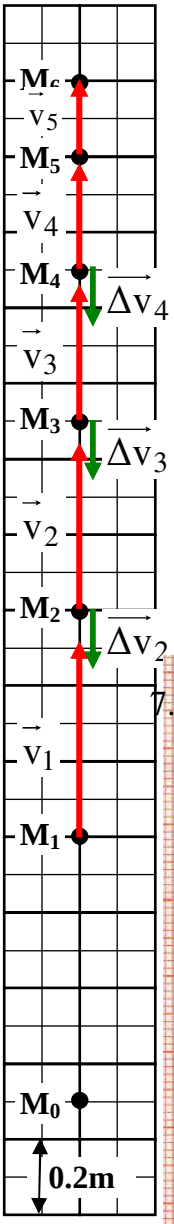
6- اعتمادا على هذه العبارة ، أوجد بطريقة حسابية اللحظة التي تنعدم فيها السرعة و تأكد من أنها توافق النتيجة المتحصل عليها سابقا .

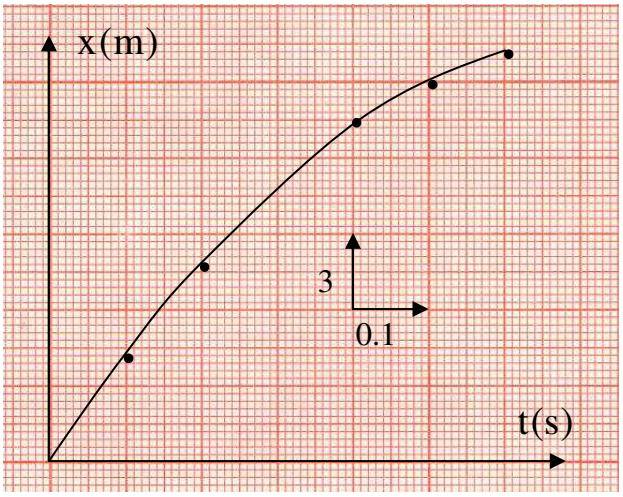
الحل :

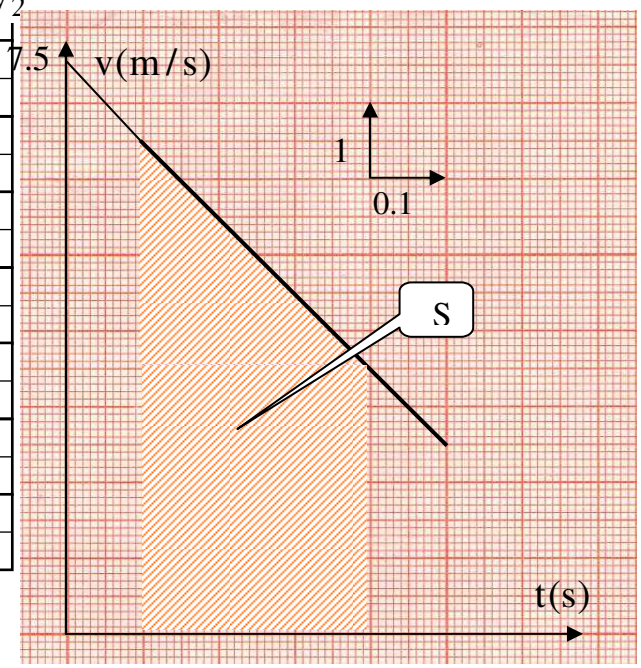
1- إكمال الجدول :

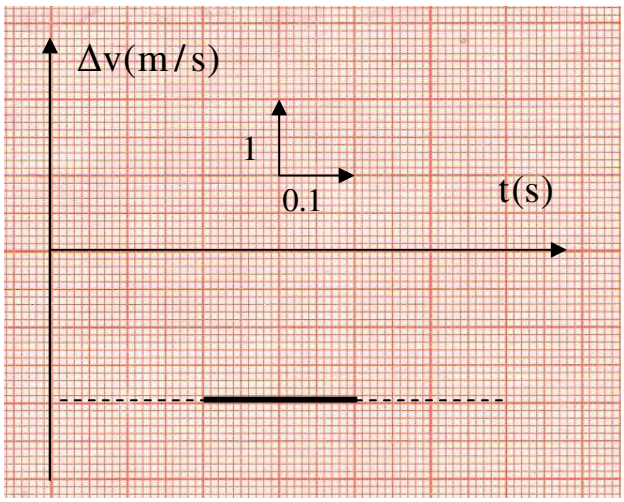
	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6
t(s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
x(m)	0	0.7	1.3	1.8	2.2	2.5	2.7
v(m/s)		6.5	5.5	4.5	3.5	2.5	
Δv(m/s)			-2	-2	-2		

2- المخططات البيانية :









3- أ- طبيعة الحركة :

البيان $v = f(t)$ عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل $v = a\,t + b$ ميله سالب (السرعة متناقصة) فالحركة مستقيمة متباطئة بانتظام .

ب- المسافة المقطوعة بين الموضعين M_1 و M_4 هندسيا :

$$M_1 \rightarrow t_1 = 0.1\ s \quad , \quad M_4 \rightarrow t_4 = 0.4\ s$$

$$d = S = \frac{(3.5-0)+(6.5-0)}{2}(0.4-0.1) = 1.5\ m$$

جـ- لحظة انعدام السرعة :

بتمديد البيان $v = f(t)$ ، نلاحظ أنه يقطع محور الأزمنة عند اللحظة $t = 0.75\ s$ و هي اللحظة التي تنعدم فيها السرعة .

4- القوة المؤثرة على الكرية :

بما أن شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ ثابت في المنحى و الجهة و الطويلة و جهته عكس جهة الحركة ، تكون أيضا القوة $\vec{F}$ ثابتة في المنحى و الجهة و الطويلة و جهتها عكس جهة الحركة .

5- العبارة الرياضية لـ v بدلالة t :

$v = a\,t + b$

$b = 7.5$

$$a = \frac{3.5 - 6.5}{0.4 - 0.1} = -10$$

$v = -10\,t + 7.5$

6- اللحظة التي تنعدم فيها السرعة :

بتعويض $v = 0$ في عبارة السرعة السابقة نجد :

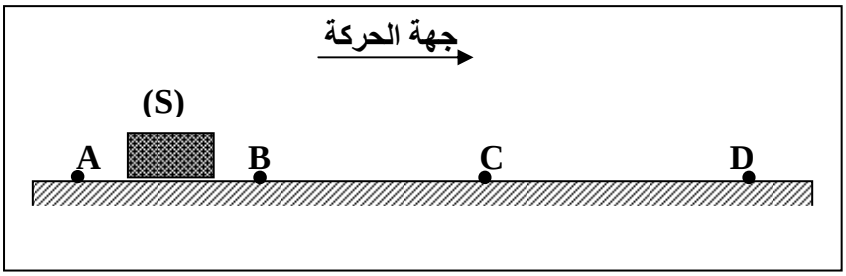
$0 = -10\,t + 7.5$

$10\,t = 7.5 \rightarrow t = 0.75\ s$

و هي هذه اللحظة التي تنعدم عندها السرعة كما أنها توافق النتيجة المتحصل عليها بطريقة هندسية سابقا .

التمرين (8) : (امتحان الثلاثي الأول – 2007/2006)

جسم (S) يتحرك على مستوي أفقي ABCD كما مبين في الشكل التالي :



بواسطة تجهيز مناسب قمنا بتسجيل سرعته خلال لحظات مختلفة ، فتحصلنا على النتائج المدونة في الجدول التالي :

t (s)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
v(m /s)	0.8	0.6	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8

1- ارسم مخطط السرعة $v = f(t)$ لهذه الحركة .

2- استنتج من المخطط :

أ - طبيعة الحركة في كل طور .

ب- المسافة المقطوعة في كل طور .

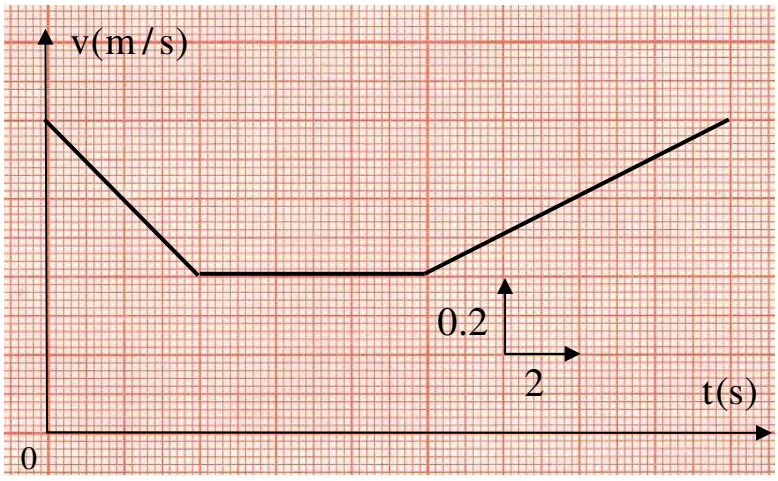
جـ- العبارة الرياضية بين v و t (المعادلة الزمنية للسرعة) في كل طور .

3- ماذا يمكن قوله عن القوة التي يخضع لها الجسم (S) ، و كذا شعاع تغير السرعة في كل طور ؟

4- أوجد فاصلة مركز الجسم (S) عند اللحظات $t = 0$ ، $t = 4\ s$ ، $t = 10\ s$ ، $t = 18\ s$ باعتبار مبدأ الفوصل عند مبدأ الأزمنة .

الحل :

1- مخطط السرعة v = f(t) :



2- أ- طبيعة الحركة في كل طور :

الطور الأول (0 → 4 s) :

البيان v = f(t) عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل v = a t + b و حيث أن السرعة متناقصة فالحركة مستقيمة متباطئة بانتظام .

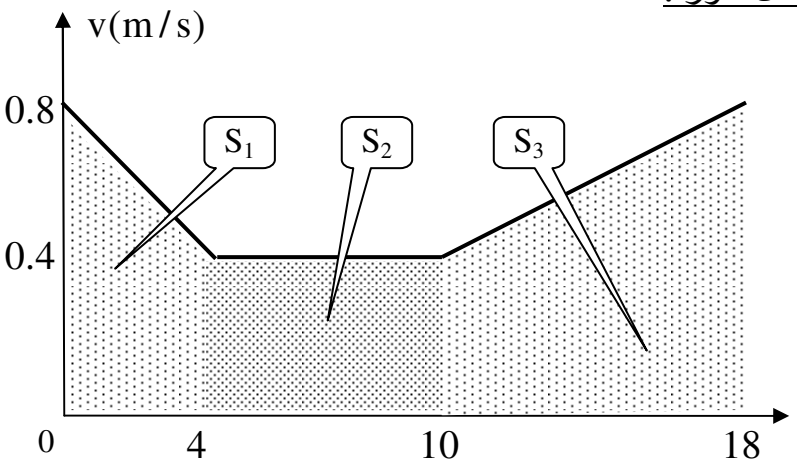
الطور الثاني (4 → 10 s) :

البيان v = f(t) عبارة عن مستقيم يوازي محور الأزمنة ومنه فالحركة مستقيمة منتظمة .

الطور الثالث (10 → 18 s) :

البيان v = f(t) عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل v = a t + b و حيث أن السرعة متزايدة فالحركة مستقيمة متسارعة بانتظام .

ب- المسافة المقطوعة في كل طور :



الطور الأول :

$$d_1 = S_1 = \frac{(0.4 - 0) + (0.8 - 0)}{2}(4 - 0) = 2.4\ m$$

الطور الثاني :

$$d_2 = S_2 = (0.4 - 0)(10 - 4) = 2.4\ m$$

الطور الثاني :

$$d_3 = S_3 = \frac{(0.4 - 0) + (0.8 - 0)}{2}(18 - 10) = 4.8\,m$$

جـ- العبارة الرياضية بين v و t في كل طور :

الطور الأول :

$v = a\,t + b$

- $b = 0.8$
- $a = \frac{0.4 - 0.8}{4 - 0} = -0.1$

$v = -0.1\,t + 0.8$

الطور الثاني :

السرعة ثابتة و عليه السرعة لا تتعلق بالزمن و بالتالي نكتب : $v = 0.4\ m/s$.

الطور الثالث :

$v = a\,t + b$

- $a = \frac{0.8 - 0.4}{18 - 10} = 0.05$

يصبح لدينا :

$v = 0.05\,t + b$

لإيجاد b نختار نقطة من البيان من هذا الطور ثم نعوض في المعادلة ، و لتكن هذه النقطة توافق :

$$t = 14\ s \rightarrow v = 0.6\ m/s$$

بالتعويض في المعادلة نجد :

$0.6 = 0.05\ (14) + b$

$b = 0.6 - (0.05\ .\ 14) = -0.1$

$v = 0.05\,t - 0.1$

4- ما يمكن قوله عن القوة التي يخضع لها الجسم (S) ، و كذا شعاع تغير السرعة في كل طور :

الطور الأول :

بما أن الحركة مستقيمة متباطئة بانتظام في هذا الطور تكون القوة المؤثرة على الجسم (S) في هذا الطور ثابتة في المنحى و الجهة و الطويلة و جهتها عكس جهة الحركة و كذلك شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$.

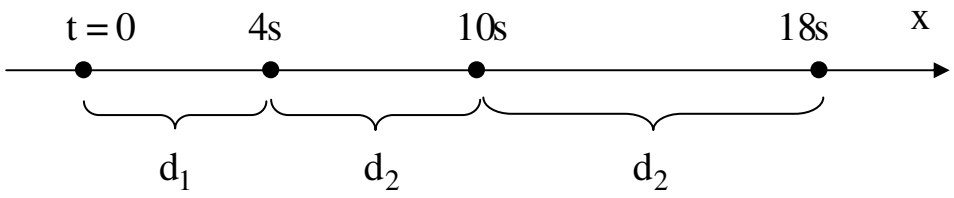
الطور الثاني :

بما أن الحركة مستقيمة منتظمة في هذا الطور تكون القوة المؤثرة على الجسم (S) في هذا الطور معدومة (مبدأ العطالة) .

الطور الثالث :

بما أن الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام في هذا الطور تكون القوة المؤثرة على الجسم (S) في هذا الطور ثابتة في المنحى و الجهة و الطويلة و جهتها في جهة الحركة و كذلك شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$.

6- أوجد فاصلة مركز الجسم (S) عند اللحظات $t = 0$ ، $t = 4\ s$ ، $t = 10\ s$ ، $t = 18\ s$:



$t = 0 \rightarrow x = 0$

$t = 4\ s \rightarrow x = d_1 = 2.4\ m$

$t = 10\ s \rightarrow x = d_1 + d_2 = 2.4 + 2.4 = 4.8\ m$

$t = 18\ s \rightarrow x = d_1 + d_2 + d_3 = 2.4 + 2.4 + 4.8 = 9.6\ m$

و يمكن تلخيص هذه النتائج في الجدول التالي :

t (s)	0	4	10	18
x (m)	4	2.4	4.8	9.6

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

02

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

الميكانيك

القوة و الحركات المنحنية

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- هل العبارات التالية صحيحة (ص) أم خاطئة (خ) ؟ صوبها إن كانت خاطئة .

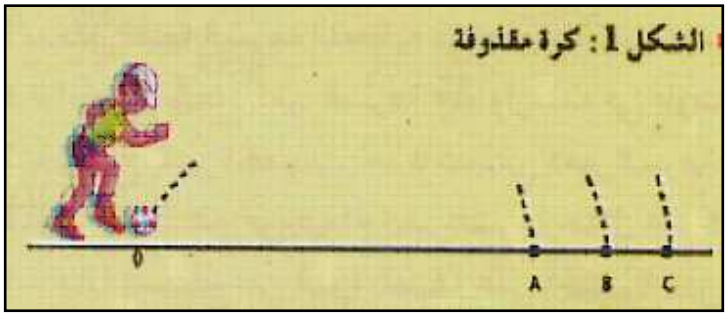
في الحركة المنحنية :

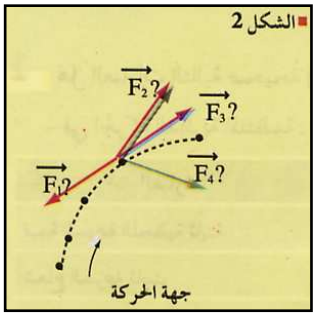
أ- شعاع السرعة اللحظية مماسي للمسار .

ب- قيمة السرعة ثابتة .

جـ- شعاع تغير السرعة و شعاع السرعة لهما نفس الحامل .

2- قذف لاعب 3 كرات متماثلة من نفس الموضع و بنفس المنحنى ، باعطائها ثلاث سرعات ابتدائية مختلفة القيمة ($v_1 = 0.8$ m/s ، $v_2 = 0.5$ m/s ، $v_3 = 1.2$ m/s) . (الشكل-1) . اربط كل سرعة بمداها .





3- يمثل (الشكل-2) (السابق) تسجيلا لحركة منحنية لنقطة متحركة ، تخضع هذه النقطة خلال حركتها لقوة واحدة ، أي تمثيل صحيح ؟ علل .

الحل :

1- صحيح أم خطأ :

أ- صحيح .

ب- ليس بالضرورة (يمكن تكون ثابتة و يمكن أن تكون متغيرة) .

جـ- خطأ .

الصواب : شعاع السرعة يعمل مع شعاع تغير السرعة زاوية محددة .

2- ربط السرعة بمداها :

بما أن المنحى نفسه في جميع الرميات يكون المدى أكبر كلما كانت السرعة الابتدائية أكبر و على هذا الأساس يكون :

$A \rightarrow v_2 = 0.5\ m/s$
$B \rightarrow v_1 = 0.8\ m/s$
$C \rightarrow v_3 = 1.2\ m/s$

3- التمثيل الصحيح :

تكون القوة المؤثرة على جسم دوما في حركة منحنية متجهة دوما نحو تقعر المسار ، و عليه التمثيل الصحيح هو التمثيل الموافق لـ $\vec{F}_4$.

التمرين (2) :

أعطى برنامج معالجة بالإعلام الآلي لشريط فيديو لحركة جسم مقذوف ، الجدول التالي الذي يبين احداثيات النقطة المتحركة في معلم متعامد و متجانس (o,x,y) و اللحظة الزمنية الموافقة .

	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
x(m)	0	4	8	12	16	20	24	28
y(m)	0	6.13	10.66	13.60	14.90	14.64	12.77	9.30

1- مثل المواضع M_0 ، M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 ، M_6 ، M_7 في معلم مستوي على ورقة مليمترية بأخذ السلم التالي : $1\ cm \rightarrow 1\ m$.

2- احسب ومثل بشعاع سرعة المتحرك عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 ، M_6 بأخذ السلم التالي : $1\ cm \rightarrow 3\ m/s$ ، ثم دون النتائج في الجدول التالي :

	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
v(m/s)								

3- مثل شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ عند المواضع M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 . ماذا تلاحظ ؟ ماذا تستنتج في ما يخص القوة التي يخضع لها الجسم المتحرك .

4- مثل في كل موضع $\vec{v}_x$ ، $\vec{v}_y$ مركبتي شعاع السرعة $\vec{v}$. ثم أحسب قيمتي v_x ، v_y ، Δv (القيم الجبرية) في كل موضع دون النتائج في الجدول التالي :

	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
Δv (m/s)								
v_x(m/s)								
v_Y(m/s)								

5- ماذا تلاحظ فيما يخص v_x ، v_y . استنتج طبيعة مسقط حركة الجسم M على المحور ox و طبيعة مسقط حركة الجسم على المحور (oy) .
6- بالاعتماد على مبدأ العطالة ، ماذا تستنتج عن تأثير القوة على حركة الجسم وفق المحورين .
7- أرسم المخططات التالية : $x = f_1(t)$ ، $y = f_2(t)$ ، $v_x = f_3(t)$ ، $v_y = f_3(t)$ ، $v = f_4(t)$ ، $\Delta v = f_5(t)$.

الحل :

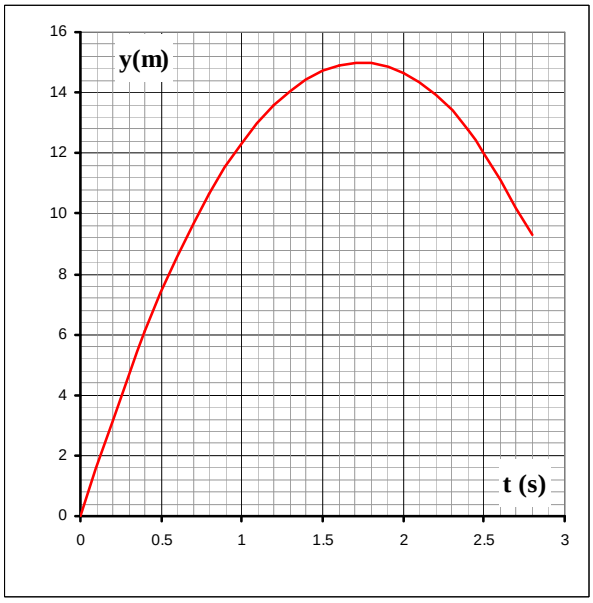
1- تمثيل المواضع :
(الوثيقة المرفقة)
2- حساب و تمثيل أشعة السرعة :

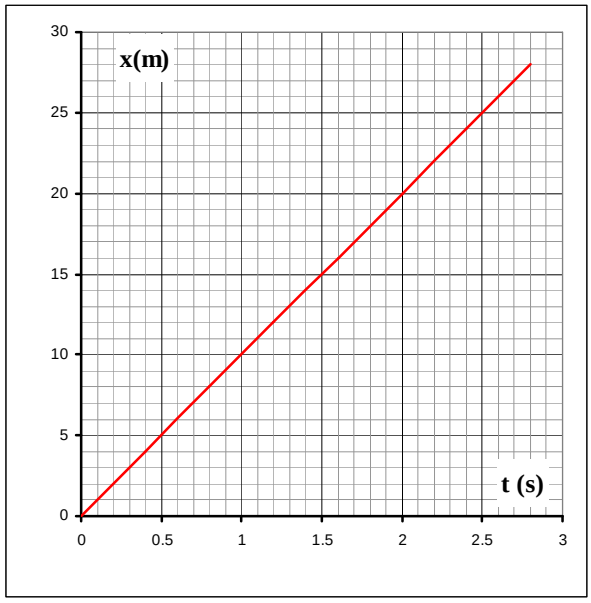
	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
v (m/s)		16.9	13.7	11.4	10.1	10.4	12	

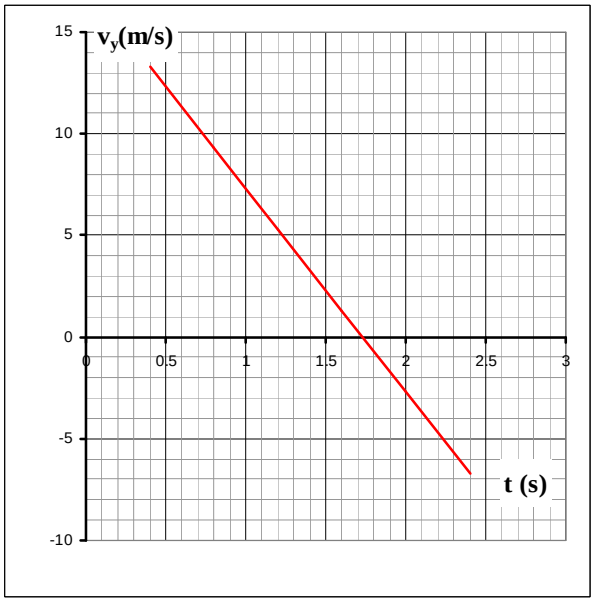
3- تمثيل أشعة تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$:
(الوثيقة المرفقة) .
4- تمثيل و حساب v_x و v_y :
(الوثيقة المرفقة) .

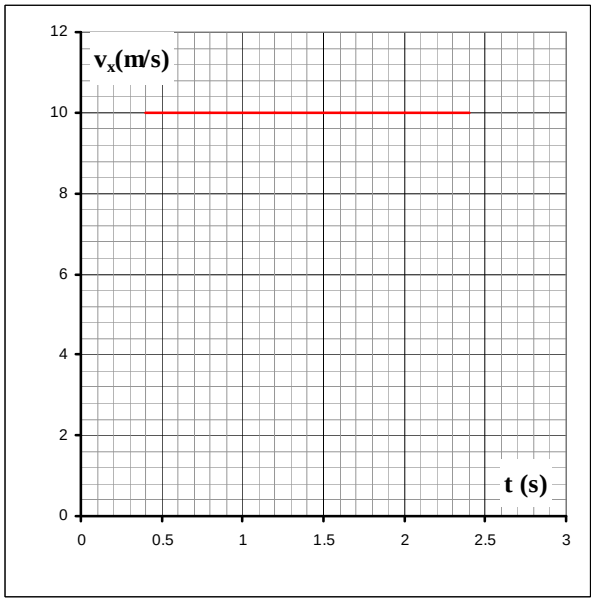
	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7
t (s)	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8
Δv (m/s)			7.8	7.8	7.8	7.8		
v_x(m/s)		10	10	10	10	10	10	
v_y(m/s)		13.3	9.3	5.3	1.3	- 2.7	- 6.7	

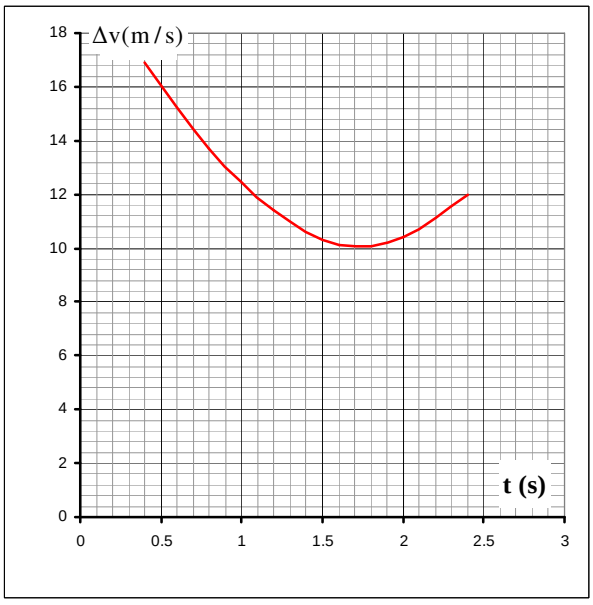
5- الملاحظة :
▪ v_x ثابتة في جميع المواضع هذا يعني أن مسقط حركة الجسم المقذوف على المحور ox هي حركة مستقيمة منتظمة .
▪ v_y متغيرة بانتظام حيث تكون متناقصة بانتظام في مرحلة الصعود و متزايدة بانتظام في مرحلة النزول ، نستنتج أن مسقط حركة الجسم المقذوف على المحور oy هي حركة مستقيمة متغيرة بانتظام حيث تكون متباطئة بانتظام في حالة الصعود و متسارعة بانتظام في حالة النزول .
6- القوة المؤثرة :
على المحور ox :
بما أن الحركة على المحور ox مستقيمة منتظمة ، نستنتج اعتمادا على مبدأ العطالة أن الجسم المقذوف لا تؤثر عليه أي قوة وفق المحور (ox) .
على المحور oy :
بما أن الحركة على المحور oy مستقيمة متغيرة بانتظام حيث تكون متسارعة في حالة النزول و متباطئة في حالة الصعود ، نستنتج اعتمادا على مبدأ العطالة أن الجسم المقذوف خاضع إلى قوة ، و تكون هذه القوة معاكسة لجهة حركة الجسم المقذوف في حالة الصعود و في جهة حركته في حالة النزول .
7- المخططات البيانية :

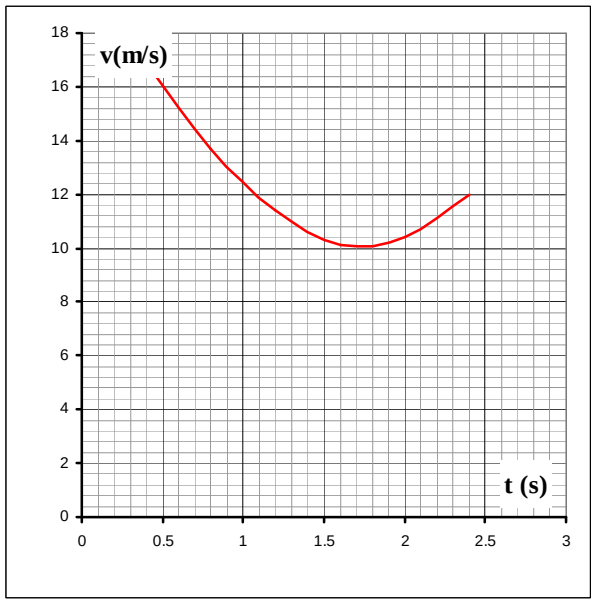

y(m)
t (s)

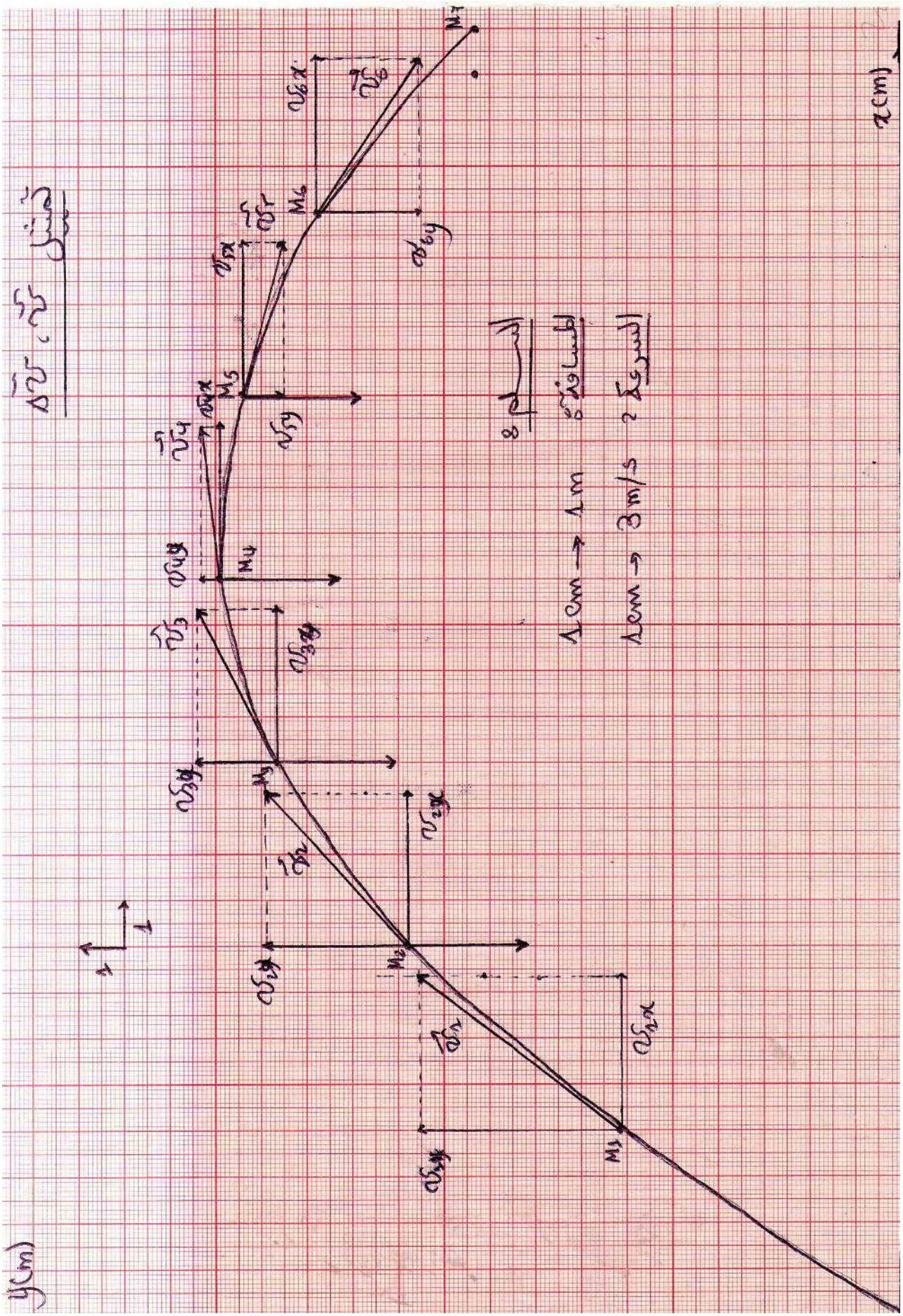

x(m)
t (s)


v_y(m/s)
t (s)


v_x(m/s)
t (s)

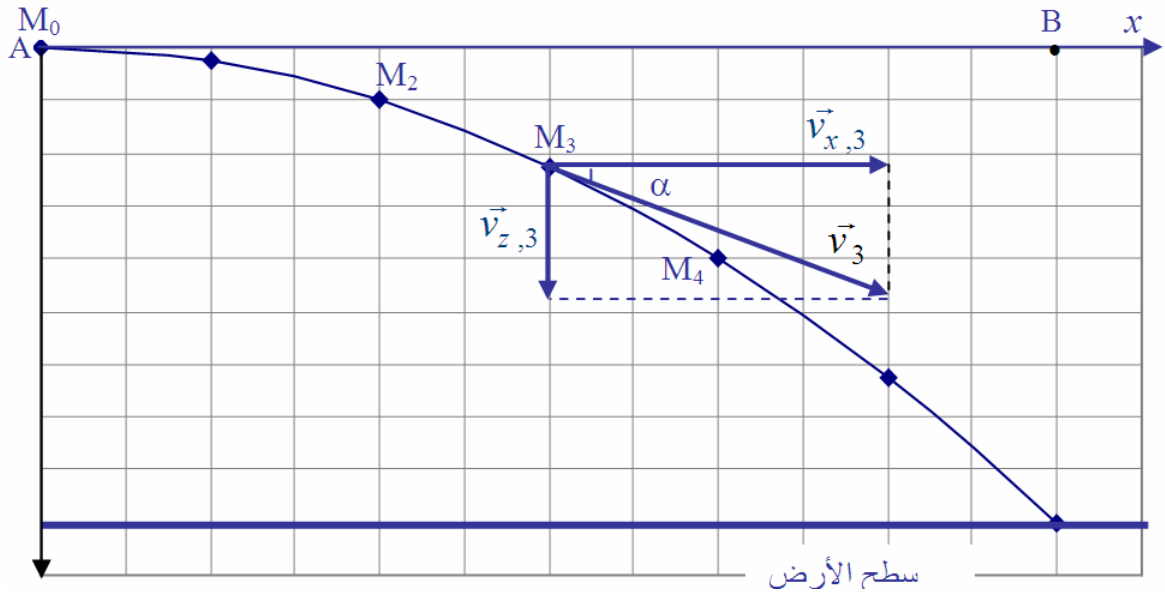

Δv(m/s)
t (s)


v(m/s)
t (s)


1cm → 1m السلم على المسافات
1cm → 3m/s السلم على السرعات
x(m)
y(m)

التمرين (3) :

نقذف أفقيا من النقطة A جسما (S) بسرعة ابتدائية $v_0 = 4\ m/s$ ، ثم نسجّل مواضع الجسم M_0 ، M_1 ، ..... بعد فترات زمنية متساوية $\tau = 0.1\ s$ ، نهمل تأثير الهواء على هذا الجسم .
يمثل الشكل التالي شعاع السرعة و مركبته على المحورين ox ، oy في الموضع M_3 . حيث تكون الزاوية بين شعاع السرعة ومركبته على المحور oy $\alpha = 36°$.



1- حدد اعتمادا على الشكل المعطى طبيعة مسقط حركة الجسم (S) على المحور ox و طبيعة مسقط حركة الجسم (S) على المحور oy .
3- استنتج المسافة الحقيقية M_0B .
4- استنتج قيمة v_{x3} عند الموضع M_3 ثم أوجد قيمة السرعة v_3 عند نفس الموضع .
5- عين سلم المسافة و السرعة على النمط التالي : 1cm → ..... m ، 1 cm → ..... m/s
يعطى : coc36° = 0.81 .

التمرين (4) :

هل العبارات التالية صحيحة (ص) أم خاطئة (خ) ؟ صوبها إن كانت خاطئة .
● في الحركة الدائرية المنتظمة :
1- قيمة السرعة اللحظية ثابتة .
2- شعاع السرعة ثابت .
2- شعاع تغير السرعة معدوم .
4- شعاع السرعة مماسي للمسار .
5- لا يخضع المتحرك لأي قوة .
6- تكون المسافات المقطوعة خلال مجالات زمنية متساوية متناقصة .
7- شعاع القوة مماسي للمسار .

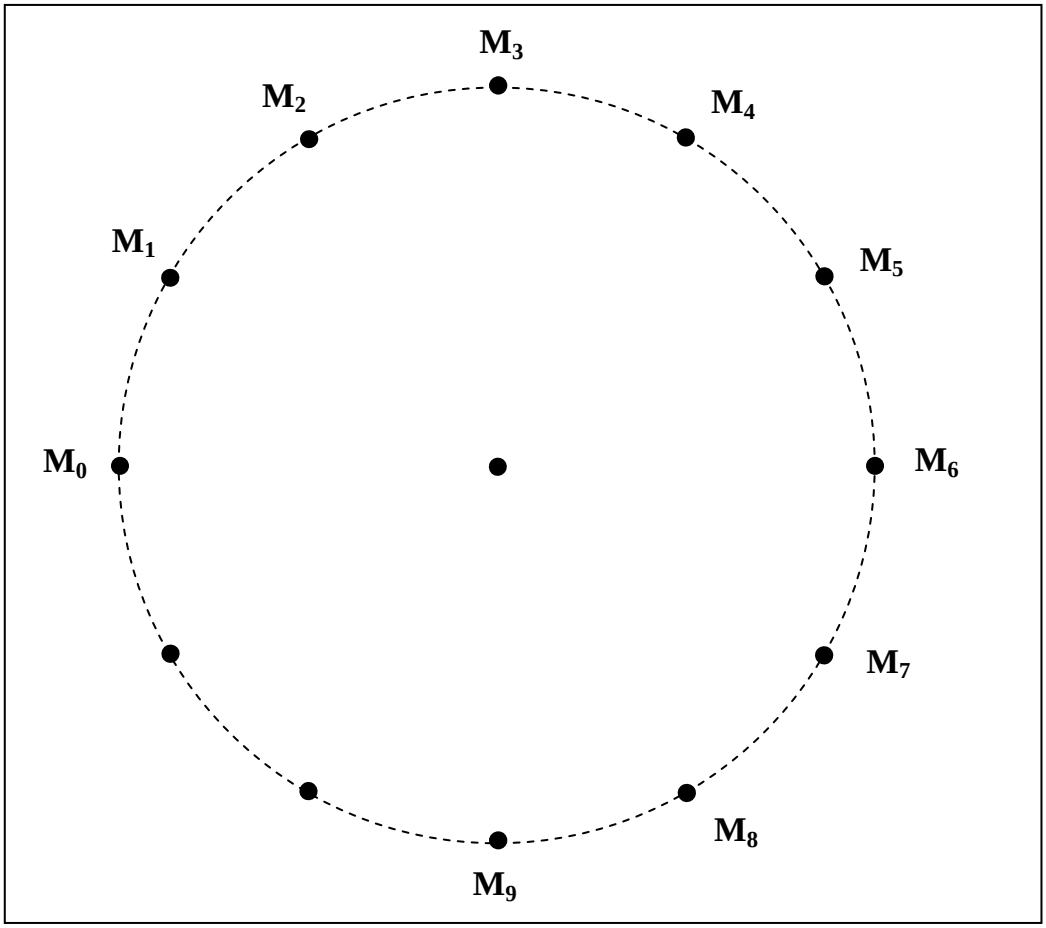
الحل :

العبارات صحيحة أم خاطئة :
1- صحيح .

2- خطأ .
الصواب : شعاع السرعة ثابت في القيمة بينما متغير في المنحى .
3- خطأ .
الصواب : شعاع تغير السرعة ثابت في القيمة و يتجه دوما نحو مركز المسار .
4- صحيح .
5- خطأ .
الصواب : يخضع المتحرك إلى قوة (حسب مبدأ العطالة) .
6- خطأ .
الصواب : تكون المسافات متساوية خلال أزمنة متساوية .
7- خطأ .
الصواب :
شعاع القوة يكون متجه نحو مركز المسار (عمودي على المماس) .

التمرين (5) : (امتحان الثلاثي الأول – 2007/2006)

يمثل الشكل الآتي التصوير المتعاقب لحركة جسم M على طاولة أفقية ، حيث أخذت المواضع في مجالات زمنية متساوية $\tau = 0.05\ s$ ، بسلم $1\ cm \rightarrow 0.1\ m$.



1- أحسب السرعة اللحظية عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 ، M_6 .
2- ماذا تلاحظ ؟ استنتج طبيعة الحركة .

3- بأخذ السلم : (1 cm → 1.25 m/s) مثل على الوثيقة المعطاة دون نقلها إلى ورقة إجابتك أشعة السرعة عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 ، M_6 و كذا شعاع تغير السرعة عند المواضع M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 .

4- استنتج خصائص شعاع السرعة $\vec{v}$ و كذا شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ و شعاع القوة $\vec{F}$ في هذه الحركة .

5- باعتبار مبدأ الأزمنة عند M_0 ، أوجد لحظة مرور الجسم (M) بالموضع M_8 .

الحل :

1- السرعة اللحظية عند المواضع M_1 ، M_2 ، M_3 ، M_4 ، M_5 :

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{2\tau}$$

▪ v_1

$M_0M_2 = 5\ cm \rightarrow d_1 = 5 \times 0.1 = 0.5\ m$

$$v_1 = \frac{d_1}{2\tau} = \frac{0.5}{2\times 0.05} = 5 m/s$$

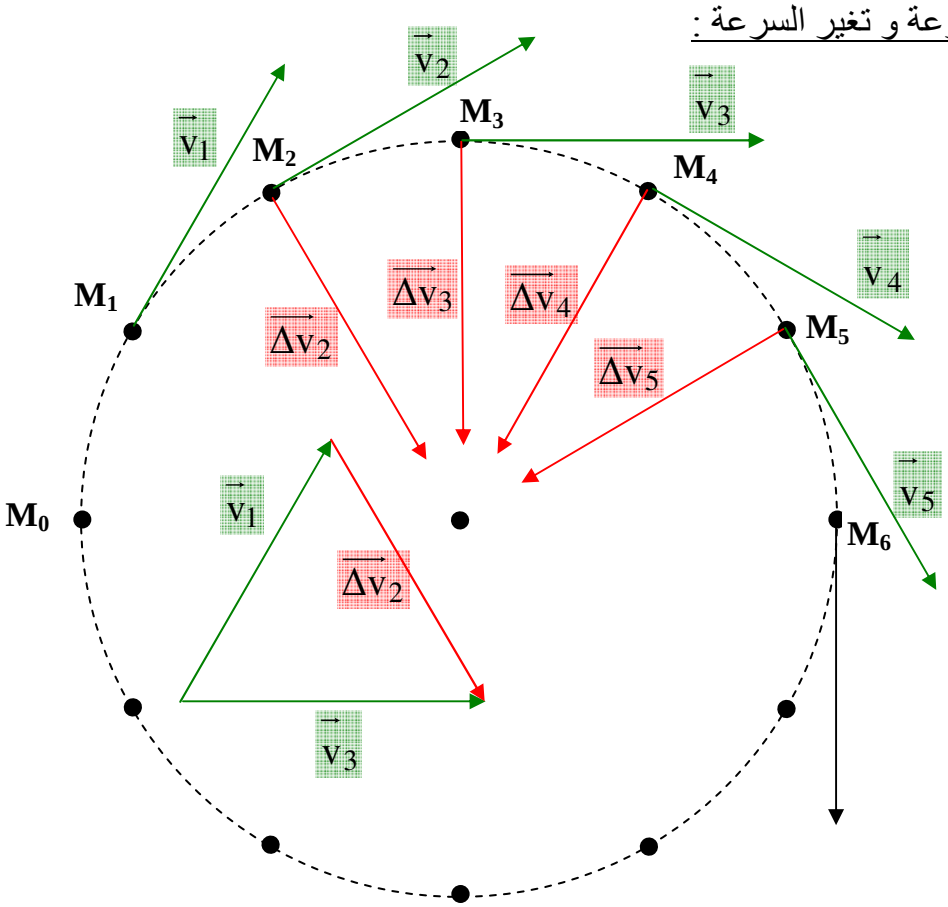
بنفس الطريقة نجد :

$v_2 = v_3 = v_4 = v_5 = 5\ m/s$

2- الاستنتاج :

نلاحظ أن السرعة ثابتة القيمة في جميع المواضع و كون أن المسار دائري ، نستنتج أن طبيعة الحركة دائرية منتظمة .

3- تمثيل أشعة السرعة و تغير السرعة :



4- خصائص شعاع السرعة $\vec{v}$ و كذا شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ و شعاع القوة $\vec{F}$ في هذه الحركة :

- شعاع السرعة $\vec{v}$ ثابت في القيمة و مماسي دوما للمسار الدائري في جميع المواضع .

- شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ ثابت في القيمة و متجه دوما نحو مركز المسار (يقال عنه ناظمي) .
- بما أن شعاع تغير السرعة $\overrightarrow{\Delta v}$ ثابت في القيمة و متجه دوما نحو مركز المسار ، يكون كذلك شعاع القوة $\vec{F}$ هو أيضا ثابت في القيمة و متجه دوما نحو مركز المسار (القوة $\vec{F}$ ثابتة) .

5- لحظة مرور الجسم M بالموضع M_8 :

بما أن مبدأ الأزمنة هو لحظة مرور المتحرك بـ M_0 يكون :

$M_0 \rightarrow t = 0$

$M_1 \rightarrow t = \tau$

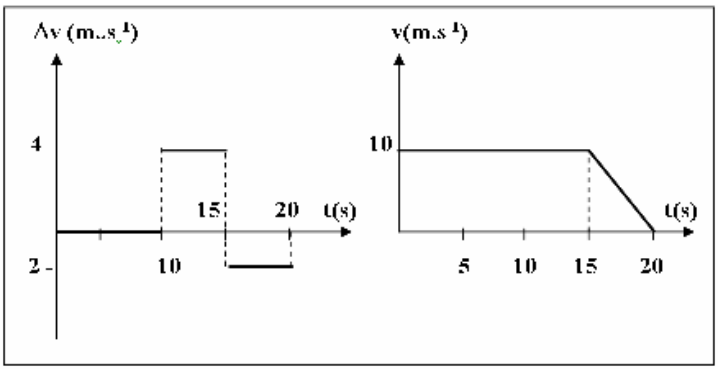
$M_2 \rightarrow t = 2\tau$

$M_8 \rightarrow t = 8\tau = 8 \cdot 0.05 = 0.4\ s$

و هي لحظة مرور الجسم (M) بالموضع M_8 .

التمرين (6) : (امتحان الثلاثي الأول – 2008/2007)

تتحرك سيارة على طريق أفقي يتألف من ثلاث أجزاء ، جزيئين مستقيمين و جزء دائري في مجالات زمنية [0 ، 10s] ، [10s ، 15s] ، [15s ، 20s] من غير ترتيب ، يمثل البيانان المرفقان تغيرات كل من سرعة السيارة و تغير سرعتها بدلالة الزمن .



حدد من البيانين :

1- شكل الأجزاء من الطريق (مستقيم أو دائري) و كذا طبيعة الحركة خلال المجالات الزمنية التالية : [0 ، 10s] ، [10s ، 15s] ، [15s ، 20s] .

2- طول الطريق في كل جزء من الأجزاء الثلاثة .

الحل :

1- شكل أجزاء الطريق :

المجال الزمني ($0 \rightarrow 10$ s) :

في هذا المجال السرعة ثابتة و تغير السرعة معدوم ، يتحقق هذا إلا في الحركة المستقيمة المنتظمة . إذن المسار في هذا المجال مستقيم ، و الحركة مستقيمة منتظمة .

المجال الزمني ($10 \rightarrow 15$ s) :

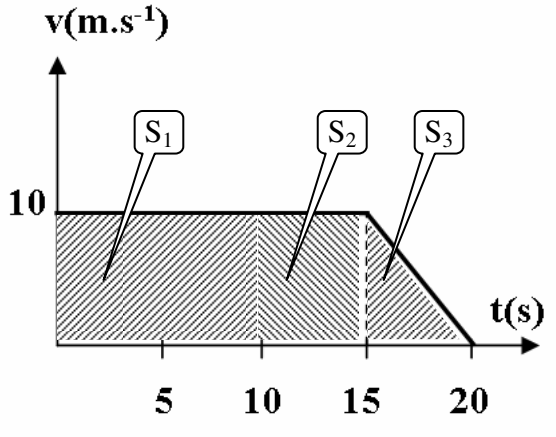
في هذا المجال السرعة ثابتة و تغير السرعة ثابت ، يتحقق هذا إلا في الحركة الدائرية المنتظمة . إذن المسار في هذا المجال دائري ، و الحركة دائرية منتظمة .

المجال الزمني ($15 \rightarrow 20$ s) :

تتحرك السيارة على ثلاث أجزاء ، جزيئين مستقيم ، و جزء دائري ، و كون أن الجزء الأول مستقيم و الثاني دائري حتما سيكون الثالث مستقيم ، و كون أن تغير السرعة ثابت في هذا المجال فالحركة في هذا الأخير مستقيمة متغيرة بانتظام (متباطئة لآن السرعة تتناقص) .

2- طول الطريق في كل جزء :

طول الطريق في كل جزء يمثل المسافة المقطوعة في كل مجال زمني ، وباستخدام طريقة المساحات نجد :



الجزء الأول :

$$d_1 = S_1 = (10 - 0)(10 - 0) = 100\ m$$

الجزء الثاني :

$$d_2 = S_2 = (10 - 0)(15 - 10) = 50\ m$$

الجزء الثالث :

$$d_3 = S_3 = \frac{(10-0)(20-15)}{2} = 25\ m$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين محلولة - أولى ثانوي – علوم فيزيائية

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

03

المادة و تحولاتها

بنية أفراد بعض الأنواع الكيميائية

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

أجب عن الأسئلة التالية :

1- عرف الفرد الكيميائي ، و النوع الكيميائي و ما هو الفرق بينهما ؟

2- لكل نوع كيميائي خصائص فيزيائية يتميز بها عن باقي الأنواع الكيميائية ، أذكر بعض هذه الخصائص ، ثم حدد هذه الخصائص في النوع الكيميائي ماء .

3- اذكر تجربة أو طريقة تقوم من خلالها :

- الكشف عن وجود الماء في جزرة .
- الكشف عن وجود الغلوكوز في برتقالة .
- الكشف عن وجود النشا في الخبز .

4- اكتشف العالم طومسون في سنة 1897 أول مكون للمادة . ما هو هذا المكون اذكر بعض خصائصه .

5- قام رذرفورد (تلميذ طومسون) في سنة **1912** بتجربة شهيرة برهن فيها أن الذرة مكونة من نقطة مادية مركزية موجبة الشحنة ، تتمركز فيها معظم كتلة الذرة كيف سميت هذه النقطة .

6- اقترح العالم النرويجي نيلز بوهر سنة 1913 النموذج الكوكبي للذرة أو ما يسمى بنموذج بوهر للذرة ، حيث شبه الذرة بنظام معين ما هو ؟

7- تكون الذرة في حالتها الطبيعية متعادلة كهربائيا لماذا ؟

8- هل يمكن أن يكون عدد البرتونات في ذرة ما مساوي لعدد النترونات .

الحل :

1- تعريف الفرد الكيميائي و النوع الكيميائي :

- نطلق إسم الفرد الكيميائي على كل الدقائق المجهرية المكونة للمادة (ذرات ، جزيئات ، شوارد ...) .
- النوع الكيميائي هو مجموعة الأفراد الكيميائية المتماثلة ، نتعامل معها على المستوى العياني .
- الفرق بين الفرد الكيميائي و النوع الكيميائي يكمن في أن التعامل مع الفرد الكيميائي يكون على المستوي المجهري و التعامل مع النوع الكيميائي يكون على المستوى العياني .

2- بعض خصائص الأنواع الكيميائية :

- درجة حرارة التجمد .
- درجة حرارة الغليان .

- الكتلة الحجمية .
- اللون .

خصائص النوع الكيميائي ماء :
- درجة حرارة التجمد : (0°C) .
- درجة حرارة الغليان : (100°C) .
- الكتلة الحجمية : (ρ = 1000 g/L) .
- اللون : (عديم اللون) .

3- للكشف عن وجود الماء في جزرة :
نأخذ جزرة و نقسمها إلى قطعتين ، نذر قليلا من كبريتات النحاس الجافة على إحدى القطعتين ، فإن ظهر اللون الأزرق على مكان التذرية نقول عندئذ أن الجزرة تحتوي على النوع الكيميائي ماء .
- للكشف عن وجود الغلوكوز في برتقالة :
نعصر برتقالة في كأس بيشر ثم نصب قليلا من كاشف فهلنج ، نسخن المزيج بلطف ، فإذا ظهر راسب أحمر قرميدي نقول عندئذ أن البرتقالة تحتوي على النوع الكيميائي غلوكوز .
- الكشف عن وجود النشاء في الخبز :
نضع قطرات من ماء اليود على قطعة خبز ، فإذا ظهر اللون الأزرق البنفسجي فهذا يدل على أن الخبز يحتوي على النوع الكيميائي نشاء .
4- اكتشف العالم طومسون في سنة 1897 أول مكون للمادة هو الإلكترون .
5- قام رذرفورد (تلميذ طومسون) في سنة **1912** بتجربة شهيرة برهن فيها أن الذرة مكونة من نقطة مادية مركزية موجبة الشحنة ، تتمركز فيها معظم كتلة الذرة سميت هذه النقطة التي تقع في مركز الذرة بالنواة .
6- شبه بوهر الذرة بالنظام الشمسي أين تحل النواة محل الشمس و الإلكترونات تحل محل الكواكب .
7- تكون الذرة في حالتها الطبيعية متعادلة كهربائيا ، لأن فيها عدد الإلكترونات ذات الشحنة السالبة ($-1.6 .10^{-19}$C) مساوي لعدد البروتونات ذات الشحنة الموجبة ($+1.6 .10^{-19}$C) ، مما يعني أن عدد الشحنات الموجبة في الذرة مساوي لعدد الشحنات السالبة ، و هذا ما أدى إلى أن الذرة متعادلة كهربائيا في حالتها الطبيعية .
8- ليس بالضرورة يكون عدد البروتونات في ذرة ما مساوي لعدد النترونات ففي ذرة الصوديوم مثلا $^{23}_{11}Na$ ، يوجد 11 بروتون و 12 نيترون .

التمرين (2) : (فرض(1) الثلاثي الثاني – 2012/2011)

1- يعطى الجدول التالي بعض الأفراد و الأنواع الكيميائية ، حدد الطبيعة لكل واحد منها بوضع العلامة (×) في الخانة المناسبة .

الفرد/النوع الكيميائي	فرد كيميائي	نوع كيميائي
الماء الأكسجيني H_2O_2		
غاز الأوزون O_3		
شاردة الكالسيوم Ca^{2+}		
ملح الطعام		
جزيء الماء الأكسجيني H_2O_2		
غاز ثنائي الكلور Cl_2		
ذردة الحديد Fe		

2- نريد الكشف عن بعض الأنواع الكيميائية الموجودة في برتقالة و المدونة في الجدول التالي . أكمل هذا الجدول :

	الماء	الغلوكوز	الحمض
الكاشف			
لون الكاشف قبل التجربة			
لون الكاشف بعد التجربة			

3- يبين الجدول التالي بعض الكواشف المستعملة في الكشف عن بعض الشوارد . أكمل هذا الجدول .

الكاشف	النوع الكيميائي	النتيجة
	شاردة الكلور Cl^-	
		راسب أخضر
		راسب أزرق
محلول كلور الباريوم		
كبريتات النحاس اللامائية		

4- يبين الجدول التالي قيم الـpH لبعض المحاليل . أكمل الجدول مبينا طبيعة كل مادة : حمضية ، أساسية , معتدلة .

المادة	الخـــــــل	ماء معدني غازي	معجون الاسنان	ماء جافيل	ماء مقطر
PH	3	5.5	10	11	7
طبيعة كل مادة					
رتبة المادة حسب درجة الحوضة					

الحل :

1- إكمال الجدول :

الفرد/النوع الكيميائي	فرد كيميائي	نوع كيميائي
الماء الأكسجيني H_2O_2		(×)
غاز الأوزون O_3		(×)
شاردة الكالسيوم Ca^{2+}	(×)	
ملح الطعام		(×)
جزيء الماء الأكسجيني H_2O_2	(×)	
غاز ثنائي الكلور Cl_2		(×)
ذردة الحديد Fe	(×)	

2- إكمال الجدول :

	الماء	الغلوكوز	الحمض
الكاشف	كبريتات النحاس	محلول فهلنج مع التسخين	أزرق البروموتيمول
لون الكاشف قبل التجربة	أبيض	أزرق	أخضر
لون الكاشف بعد التجربة	أزرق	أحمر آجوري	أصفر

3- إكمال الجدول :

الكاشف	النوع الكيميائي	النتيجة
نترات الفضة	شاردة الكلور Cl^-	راسب أبيض
محلول هيدروكسيد الصوديوم	شاردة الحديد الثنائي Fe^{2+}	راسب أخضر
محلول هيدروكسيد الصوديوم	شاردة النحاس Cu^{2+}	راسب أزرق
محلول كلور الباريوم	شاردة الكبريتات SO_4^{2-}	راسب أبيض
كبريتات النحاس اللامائية	ماء	لون أزرق

4- إكمال الجدول :

المادة	الخـــــــل	ماء معدني غازي	معجون الاسنان	ماء جافيل	ماء مقطر
PH	3	5.5	10	11	7
طبيعة كل مادة	حمضية	حمضية	أساسية	أساسية	معتدلة
رتبة المادة حسب درجة الحوضة	1	2	4	5	3

التمرين (3) :

1- نعطي فيما يلي رموز بعد الذرات . أكمل الجدول .

النواة أو الذرة	الرمز	Z	A	N	عدد الالكترونات
الهيدروجين (بروتون)	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{H}$		1	0	
الهيليوم	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{He}$		4		2
الأكسجين	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{O}$	8		8	
الصوديوم	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Na}$	11		12	
الألمنيوم	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{Al}$		27	14	
الأورانيوم	$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{_{92}U}$		338		

2- الرقم الذري للنحاس $Z = 29$ و عدد نوترونات نواته تتغير من 34 إلى 36 .

أ- اكتب على الشكل ${}^{A}_{Z}X$ كل الاحتمالات . كيف تسمى عندئذ هذه الذرات ؟

ب- ما هو عدد الكترونات كل ذرة من الذرات السابقة .

3- أحسب الكتلة الذرية لعنصر الأكسجين O علما أن ${}^{16}_{8}O$ يوجد بنسبة 99.76 % و أن ${}^{18}_{8}O$ يوجد بنسبة 0.20% و الباقي من ${}^{17}_{8}O$.

4- عنصر البور B يتكون من نظيرين الأول ${}^{10}B$ كتلته الذرية 10 u و الثاني ${}^{11}B$ كتلته الذرية 11 u و الكتلة الذرية لعنصر البور هي 10.81 u . أحسب النسبة المئوية لكل من ${}^{10}B$ و ${}^{11}B$.

الحل :

1- إكمال الجدول :

النواة أو الذرة	الرمز	Z	A	N	عدد الالكترونات
الهيدروجين (بروتون)	$^{1}_{1}H$	1	1	0	1
الهيليوم	$^{4}_{2}He$	2	4	2	2
الأكسجين	$^{16}_{8}O$	8	16	8	8
الصوديوم	$^{23}_{11}Na$	11	23	12	11
الألمنيوم	$^{27}_{13}Al$	13	27	14	13
الأورانيوم	$^{238}_{92}X$	92	338	246	92

2-أ- كتابة الاحتمالات على الشكل $^{A}_{Z}X$:

Z	29	29	29
N	34	35	36
A	63	64	65
$^{A}_{Z}X$	$^{63}_{29}X$	$^{64}_{29}X$	$^{65}_{29}X$

- تسمى هذه الذرات بالنظائر .
- عدد الإلكترونات في كل ذرة مساوي للعدد الذري Z أي 29 .

3- الكتلة الذرية لعنصر الأكسجين :

الذرة	النظائر	النسب
O	^{16}O	99.76 %
	^{18}O	0.20 %
	^{17}O	100 – 99.76 – 0.2 = 0.04 %

$$m(O) = 16\frac{99.76}{100} + 18\frac{0.20}{100} + 17\frac{0.04}{100} = 16.0044\,u$$

4- النسبة المئوية لكل من ^{10}B ، ^{11}B :

نعتبر أن B يتكون من ^{10}B بنسبة x % ومن ^{11}B بنسبة y % و عليه يكون :

$$m(B) = 10\frac{x}{100} + 11\frac{y}{100}$$

$$0.1\,x + 0.11\,y = 10.81 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

و لدينا :

$$x + y = 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

من (2) : $y = 100 - x$ بالتعويض في (1) نجد :

$0.10\ x + 0.11\ (100 - x) = 10.81$
$0.10\ x + 11 - 0.11x = 10.81$
$-\ 0.01\ x = 10.81 - 11$
$-\ 0.01\ x = -\ 0.19 \rightarrow x = 19\% \rightarrow y = 100 - 19 = 81\ \%$

الذرة	النظائر	النسب
B	^{10}B	19 %
	^{11}B	81 %

التمرين (4) :

1- لديك العنصرين ($Ne\ (Z = 10)$ و $Ar\ (Z = 18)$.
أ- أعط لكل منهما توزيعه الإلكتروني في المدارات .
ب- ما هو وجه التشابه بينهما .
2- إن توزيع إلكترونات ذرة الفوصفور P كالآتي $K^{(2)}L^{(8)}M^{(5)}$.
أ- ما هو عدد الإلكترونات في المدار الأخير ؟
ب- أحسب العدد الذري للفوصفور .
جـ- أعط التمثيل الرمزي لنواة الفوصفور ، علما أن لها 15 نترون .
3- لذرة نعتبرها X ، خمسة (5) إلكترونات في سحابتها الإلكترونية .
أ- أعط توزيع هذه الإلكترونات في المدارات .
ب- ما هي الشاردة المتوقعة أن تعطيها ؟ أعط توزيعها الإلكتروني لهذه الشاردة .
4- عين التوزيع الإلكتروني للذرات أو الشوارد الآتية :
$Si\ (Z = 14)$ ، $Cl^-\ (Z=17)$ ، $Mg^{2+}(Z=12)$ ، $C(Z=6)$ ، $S\ (Z = 16)$.

الحل :

1- أ- التوزيع الإلكتروني :

الذرة	التوزيع الإلكتروني
$_{10}Ne$	$K^{(2)}L^{(8)}$
$_{18}Ar$	$K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$

ب- وجه التشابه يتمثل في أن المدار الأخير لكل منهما مشبع .
2- أ- عدد الإلكترونات :
بفرض أن عدد الإلكترونات هو n يكون : $n = 2 + 8 + 5 = 15$
ب- العدد الذري يمثل عدد الإلكترونات في الذرة و عليه هو مساوي لـ 15 .
ج- التمثيل الرمزي لنواة الفوسفور :

$Z = 15$
$N = 15 \rightarrow A = Z + N = 15 + 15 = 30$

و عليه رمز نواة الفوسفور يكون كما يلي : $^{30}_{15}P$.
3- أ- التوزيع الإلكتروني :

الذرة	التوزيع الإلكتروني
$_5X$	$K^{(2)}L^{(3)}$

ب- الشاردة المتوقعة و التوزيع الإلكتروني للشاردة المتوقعة :

التوزيع الإلكتروني	الشادرة المتوقعة
$K^{(2)}$	${}_5X^{+3}$

4- التوزيع الإلكتروني للذرات و الشوارد :

التوزيع الإلكتروني	الذرة أو الشاردة
$K^{(2)}L^{(8)}M^{(4)}$	${}_{14}Si$.
$K^{(2)}L^{(8)}M^{(8)}$	${}_{17}Cl^-$
$K^{(2)}L^{(8)}$	${}_{12}Mg^{2+}$
$K^{(2)}L^{(4)}$	${}_6C$
$K^{(2)}L^{(8)}M^{(6)}$	${}_{16}S$

التمرين (5) : (امتحان الثلاثي الثالث – 2009/2008)

1- اختار الجواب الصحيح : يوجد الفلور ${}^{19}_{9}F$ و النيون ${}^{20}_{10}Ne$ في نفس السطر من الجدول الدوري للعناصر :
- لأن الرقم الذري لأحدهما يفوق الآخر بـ 1 .
- لأن في نواتيهما نفس عدد النترونات .
- لأنهما عبارة عن نظيرين .
- لأن في ذرتيهما نفس عدد المدارات .
- لأنهما ينتميان لنفس العائلة .

2- عنصر كيميائي X بإمكانه أن يتحول للشاردة X^{-2} ذات التوزيع الالكتروني التالي : $K^{(2)}\,L^{(8)}$.
أ- ما هو التوزيع الإلكتروني لـ X ؟
ب- حدّد موضع X (السطر والعمود) في الجدول الدوري .
جـ- هل العنصر X كهروجابي أم كهروسلبي ؟
جـ- أكتب رمز نواة هذا العنصر على الشكل ${}^{A}_{Z}X$ علما أن عدد النترونات في نواة ذرته هو 8 .

الحل :

1- يوجد الفلور ${}^{19}_{9}F$ و النيون ${}^{20}_{10}Ne$ في نفس السطر من الجدول الدوري لأن في ذرتيهما نفس عدد المدارت .

2- أ- التوزيع الإلكتروني لـ X :
الشاردة X^{2-} اكتسبت إلكترونين بعد أن كانت ذرة ، و كون أن توزيعها الإلكتروني $K^{(2)}L^{(8)}$ أي أنها تحتوي على 10 إلكترونات فهذا يعني أنها كانت في الأصل تحتوي على 8 إلكترونات ، لذا يكون التوزيع الإلكتروني للذرة X قبل أن تصبح شاردة X^{2-} هو : $K^{(2)}L^{(6)}$.
ب- موقع X في الجدول الدوري :
يوافق رقم السطر عدد المدارات و يوافق رقم العمود عدد الإلكترونات في المدار الأخير . إذن موقع X في الجدول الدوري يتمثل في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثاني من العمود السادس .
جـ- العنصر X كهروجابي أم كهروسلبي :
عناصر الأعمدة (5) ، (6) ، (7) كلها عناصر كهروسلبية و العنصر X هو ضمن هذه العناصر ، إذا فهو عنصر كهورسلبي .

ب- رمز النواة :

$Z = 8$

$N = 8 \rightarrow A = Z + N = 16$

إذن رمز هذه النواة هو : ${}^{16}_{8}X$.

التمرين (6) : (فرض2 الثلاثي الثاني – 2006/2005)

1- عنصر كيميائي X ، عدده الكتلي و عدده الذري بعبر عنهما بالعلاقة ($A = 2Z + 1$) ، و تحمل نواته شحنة كهربائية قدرها $q = +1.76 \cdot 10^{-18}$ c .

أ- أكتب رمز نواة العنصر X على الشكل ${}^{A}_{Z}X$. (يعطى : $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C)

ب- أعط توزيعه الإلكتروني .

جـ- ما هو موقع هذا العنصر في الجدول الدوري ، و بين إلى أي عائلة ينتمي .

د- ما هي طبيعة هذا العنصر من حيث الكهروجابية أو الكهروسلبية .

2- عنصر كيميائي X يتميز بالمقادير التالية :

- كتلتة ذرته : $mx = 4.008 \cdot 10^{-26}$ Kg .
- شحنة شادرته ($q = +3.2 \cdot 10^{-19}$) .
- التوزيع الإلكتروني لشاردته : $K^{(2)}L^{(8)}$.
- يعطى : $m_P = m_n = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg .

أ- حدد العدد الكتلي A و العدد الشحني Z ، و اكتب رمز نواته على الشكل ${}^{A}_{Z}X$

ب- حدد موقعه في الجدول الدوري .

3- عنصر كيميائي X يقع في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثالث مع العمود الأول من الجدول الدوري .

أ- أعط توزيعه الإلكتروني .

ب- أكتب رمز نواته إذا علمت أن هذه الأخيرة (النواة) تحتوي على 12 نترون .

4- تتميز النواة بشحنتها الموجبة و الإلكترونات بشحنتها السالبة لكن لا تنجذب الإلكترونات و تسقط على النواة . كيف تفسر ذلك .

الحل :

1- أ- رمز النواة :

يعبر عن شحنة النواة بالعلاقة :

$$q = Ze^{+} \rightarrow Z = \frac{q}{e^{+}}$$

$$Z = \frac{+1.76 \cdot 10^{-18}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 11$$

و حيث أن : $A = 2Z + 1$ يكون :

$$A = (2 \cdot 11) + 1 = 23$$

إذن رمز النواة هو : ${}^{23}_{11}X$

ب- التوزيع الإلكتروني :

$${}_{11}X : K^{(2)}L^{(8)}M^{(1)}$$

جـ- الموقع في الجدول الدوري :
عدد المدارات يمثل رقم السطر و عدد الإلكترونات في المدار الأخير يمثل رقم العمود . إذن يقع العنصر X في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثالث مع العمود الأول .
العائلة :
عناصر العمود الأول ، تمثل عائلة القلائيات ، و العنصر X ضمن هذه العائلة إذا ينتمي العنصر X إلى عائلة القلائيات .
د- العنصر X كهروجابي أم كهروسلبي :
عناصر الأعمدة (1) ، (2) ، (3) كلها عناصر كهروسلبية و العنصر X ضمن هذه العناصر إذن العنصر X هو عنصر كهروسلبي .
2- أ- العدد الكتلي A و العدد الشحني Z :
أ- كتلة الذرة يعبر عنها بالعلاقة :

$$m(X) = A\, m_P \rightarrow A = \frac{m(X)}{m_P} = \frac{4.008.10^{-26}}{1.67.10^{-27}} = 24$$

- شحنة شاردة العنصر X هي : $q = +\ 3.2\ .\ 10^{-19}\ C$ هذا يعني أن الشاردة نتجت بعد أن فقدت إلكترونين (لأن $\frac{q}{e^-} = 2$) و كون أن التوزيع الإلكتروني لشاردة العنصر X هو $K^{(2)}L^{(8)}$ يكون التوزيع الإلكتروني لذرة العنصر X قبل أن تفقد الإلكترونين كما يلي : $K^{(2)}L^{(8)}M^{(2)}$ أي أنها تحتوي على 12 إلكترون ومنه $Z = 12$.
- رمز النواة : $^{24}_{12}X$

ب- الموقع في الجدول الدوري :
- التوزيع الإلكتروني لـ X : $K^{(2)}L^{(8)}M^{(2)}$
- يوافق عدد المدارات رقم السطر و يوافق عدد الإلكترونات في المدار الأخير رقم العمود . إذن موقع العنصر X في الجدول الدوري يتمثل في الخانة الناتجة عن تقاطع السطر الثالث مع العمود الثاني .

3- أ- التوزيع الإلكتروني :
- يوافق رقم السطر عدد المدارات و يوافق رقم العمود عدد الإلكترونات في لمدار الأخير .
- بما أن العنصر X السطر الثالث فهذا يعني أنه يحتوي على ثلاث مدارات KLM ، و بما أنه يقع في العمود الأول فهذا يعني أنه يحتوي في مداره الأخير M على إلكترون واحد ، و بالتالي يكون كل من المدارين K ، L مشبع .
إذن التوزيع الإلكتروني للعنصر X هو : $K^{(2)}L^{(8)}M^{(1)}$.
ب- رمز النواة :
من التوزيع الإلكتروني للعنصر X يكون : $Z = 2 + 8 + 1 = 11$ ، و كون إنه يحتوي على 12 نيترون أي $N = 12$ يكون :

$$A = Z + N = 11 + 12 = 23$$

إذن رمز النواة هو : $^{23}_{11}X$
جـ- الإلكترونات لا تسقط على النواة رغم قوى التجاذب بينهما بسبب شحنة الإلكترونات السالبة و شحنة النواة الموجبة ، يفسر ذلك بوجود قوة أخرى منعت سقوط الإلكترون على النواة ، و أكيد أن هذه القوة تكون معاكسة لقوة التجاذب بين الإلكترون و النواة .

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771 998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين محلولة - أولى ثانوي – علوم فيزيائية

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

04

المادة و تحولاتها

هندسة أفراد بعض الأنواع الكيميائية

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

هل العبارات التالية صحيحة (ص) أم خاطئة (خ) ؟ صوبها إن كانت خاطئة .

1- لجزيء النشادر بنية هندسية رباعية الأوجه .

2- لجزيء الماء بنية هندسية مستوية .

3- لجزيئتي النشادر و الميثان نفس البنية الهندسية .

4- يكون لجزيئين تماكب إذا كان لهما نفس الصيغة المفصلة .

5- يكون الجزيء ثلاثي الذرة مستوي .

6- تحترم الذرات داخل الجزيء قاعدة الثمانية إلكترونية و الثنائية الإلكترونية .

الحل :

الجواب صحيح أم خطأ .

1- خطأ .

الصواب : لجزيء النشادر بينية هرمية .

2- صحيح .

3- خطأ .

الصواب : ليس لهما نفس البنية فالنشادر ذو بنية هرمية و الميثان ذو بنية رباعية الأوجه .

4- خطأ .

الصواب : يكون لجزيء تماكب إذا كان لهما نفس الصيغة الجزئية المجملة .

5- صحيح .

6- صحيح .

التمرين (2) :

1- عرف الرابطة التكافئية .

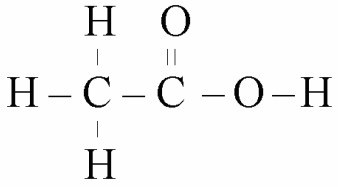
2- أعط تمثيل لويس للجزيئات ذات الصيغة الجزيئية المجملة : CH_4 ، NH_3 ، H_2O ، Cl_2 ، HCl ، H_2S ، $HClO$.

3- فيما يلي الصيغ الجزيئة المجملة لبعض الأنواع الكيميائية : C_2H_6 ، C_2H_4 ، C_2H_2 ، CH_5N ، C_2H_4O ، CH_2O_2 ، O_2 ، CO_2 ، N_2 ، HCN ، N_3H . أكتب الصيغة الجزيئية المفصلة لكل نوع كيميائي .

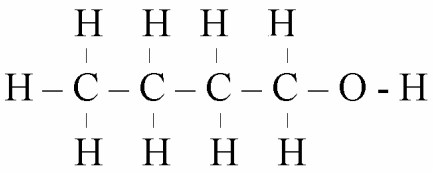
يعطى :

X	H	C	N	O	S	Cl
Z	1	6	7	8	16	17

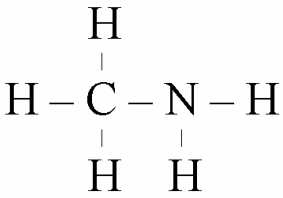
4- فيما يلي الصيغ الجزيئية المفصلة لبعض الأنواع الكيميائية :



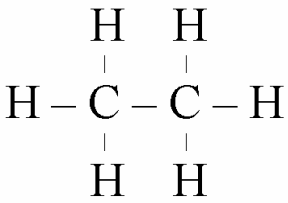
(A)



(B)

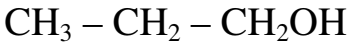


(C)



(D)

أ- أكتب الصيغة الجزئية المجملة و كذا الصيغة الجزيئية نصف المفصلة الموافقة لكل صيغة جزيئية .
ب- من بين جزيئات الأفراد الكيميائية (A) ، (B) ، (C) ، (D) ما هي الجزيئات المستقطبة . اشرح .
5- نوعين كيميائيين (E) و (F) صيغتها الجزيئية نصف المفصلة كما يلي :



(E)

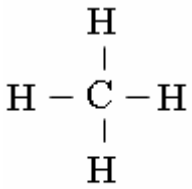
(F)

أ- أكتب الصيغة الجزيئية المجملة لكل من النوعين الكيميائيين (E) و (F) .
ب- ماذا يقال عن النوعين الكيميائيين (E) ، (F) .

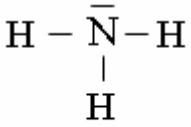
الحل :

1- تعريف الرابطة التكافئية :
الرابطة التكافئية بين ذرتين عبارة عن زوج من الإلكترونات تشارك إحدى الذرتين بإلكترون و تشارك الذرة الأخرى بالإلكترون الآخر .

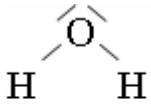
2- تمثيل لويس :



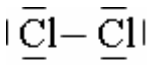
CH_4



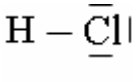
NH_3



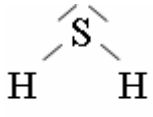
H_2O



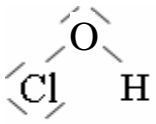
Cl_2



HCl

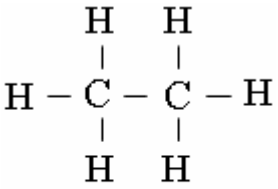


H_2S

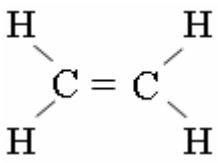


$HClO$

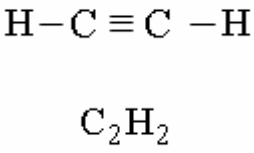
3- الصيغ الجزيئية المفصلة :



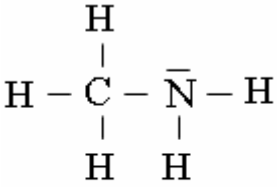
C_2H_6



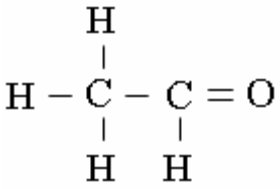
C_2H_4



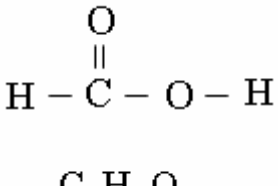
C_2H_2



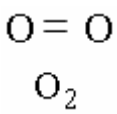
CH_5N



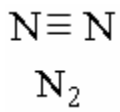
C_2H_4O



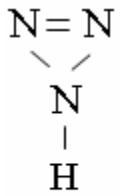
$C_2H_2O_2$



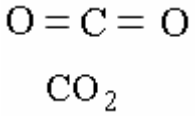
O_2



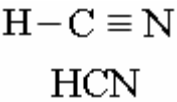
N_2



N_3H



CO_2



HCN

4-أ- الصيغة الجزيئية المجملة و الصيغة الجزيئية نصف المفصلة :

(A) → $C_2H_4O_2$ → CH_3-CO_2H
(B) → $C_4H_{10}O$ → $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$
(C) → CH_5N → CH_3-NH_2
(D) → C_2H_6 → CH_3-CH_3

ب- الجزيئات المستقطبة :
يكون الجزيء مستقطب إذا كان يحتوي على رابطة مستقطبة تكون متواجدة بين ذرتي عنصرين الاختلاف بينهما كبير في الكهروسلبية كأن يكون أحدهما كهروجابي و الآخر كهروسلبي ، و على هذا الأساس فالجزيئات المستقطبة من بين الجزيئات المذكورة هي :
(A) : لأنه يحتوي على الرابطة (O-H) المستقطبة .
(B) : لأنه يحتوي على الرابطة (O-H) المستقطبة .
(C) : لأنه يحتوي على الرابطة (N-H) المستقطبة .
نذكر أن عنصر الهيدروجين كهروجابي و عنصر الأكسجين و الآزوت كهروسلبيين .
5- الصيغة الجزيئية المجملة :

(E) → C_3H_8O
(F) → C_3H_8O

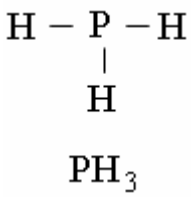
ب- يقال عن (E) و (F) أنهما متماكبين لأن لهما نفس الصيغة الجزيئية المجملة و يختلفان في الصيغة الجزيئية المفصلة .

التمرين (3) :

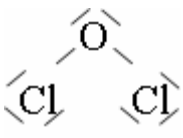
(فرض2 الثلاثي الثالث – 2006/2005)
1- مثل الجزيئات التالية حسب نموذج لويس : PH_3 ، Cl_2O ، CCl_4 .
2- مثل الجزيئات التالية حسب نموذج كرام : CF_4 ، PCl_3 .
يعطى : Cl (Z = 17) ، C (Z = 6) ، P (Z = 15) ، H (Z = 1) ، F (Z = 9) ، O(Z = 8) .

الحل :

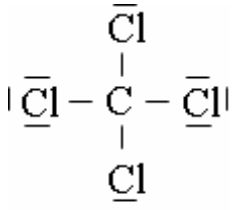
1- تمثيل الجزيئات حسب نموذج لويس :



PH_3

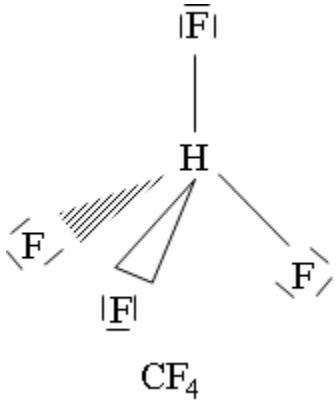


Cl_2O

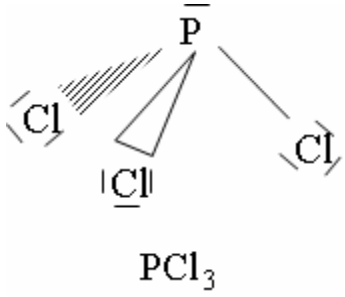


CCl_4

2- تمثيل الجزيئات حسب نموذج كرام :



CF_4



PCl_3

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها . وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

05

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

الميكانيك

القوة و الحركة و المرجع

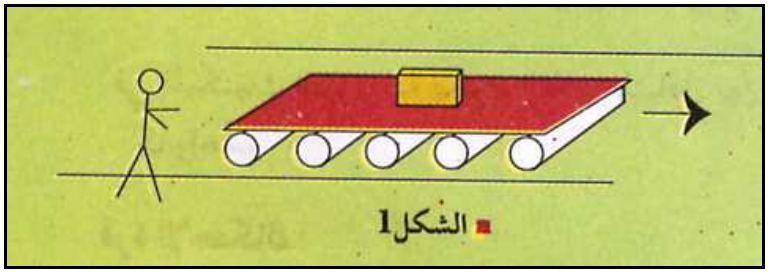
****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- وضع مسافر حقيبته على بساط متحرك بحركة مستقيمة منتظمة (الشكل-1) .



الشكل1

أ- هل الحقيبة في حركة في كل من :

- مرجع البساط .
- مرجع الأرضية .

ب- صف حركة المسافر في كل مرجع .

التمرين (2) :

2- أ- يسير دراج وفق خط مستقيم بحركة منتظمة (الشكل-2) .

الشكل2

هل تصلح النقاط الموضحة على الشكل و المدونة في الجدول أن تكون مرجعا غاليليا مع التعليل .

النقطة	الجسم	يصلح	لا يصلح	التعليل
A	مقعد الدراجة			
B	صمام العجلة			
C	حافة الدواسة			
D	محور العجلة			

ب- أرسم مسار النقطة B كما يراه الدراج ، ثم كما يراه ملاحظ واقف على الرصيف .
جـ - كيف تبدو النقطة D بالنسبة للدراج (مرجع الدراجة) .

الحل :

1- أ- حركة الحقيبة :

▪ في مرجع البساط :

الحقيبة في مرجع البساط ساكنة فلو اعتبرنا ملاحظ مرتبط بالبساط تبدو الحقيبة له ساكنة ، لأن هذا الملاحظ يتحرك هو أيضا على البساط كما تتحرك الحقيبة .

▪ في مرجع الأرضية :

- بالنسبة لمرجع الأرضية المسافر يبدو في حالة سكون .

ب- بالنسبة لمرجع البساط يبدو المسافر في حركة مستقيمة منتظمة ، في حين يبدو ساكن في مرجع الأرضية .

2- أ- النقاط التي تصلح لأن تكون مرجعا غاليليا :

تصلح نقطة لأن تكون مرجعا غاليليا إذا كانت في حركة مستقيمة منتظمة بالنسبة لمرجع غاليلي و هو المرجع السطحي الأرضي الي يعتبر غاليلي .

▪ النقطة A : تصلح لأن تكون مرجعا غاليليا لأنها في حركة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .

▪ النقطة B : لا تصلح لأن تكون مرجع غاليلي لأنها في حركة منحنية (ليست مستقيمة منتظمة) بالنسبة للمرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .

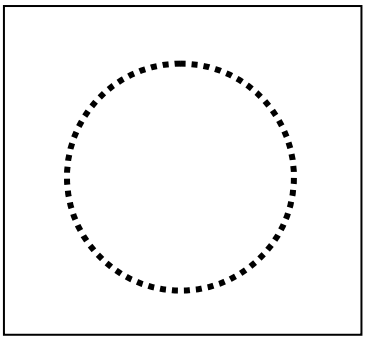
▪ النقطة C : لا تصلح لأن تكون مرجع غاليليا لأنها في حركة منحنية مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .

▪ النقطة D : تصلح لأن تكون مرجعا غاليليا لأنها في حركة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .

ب- مسار B :

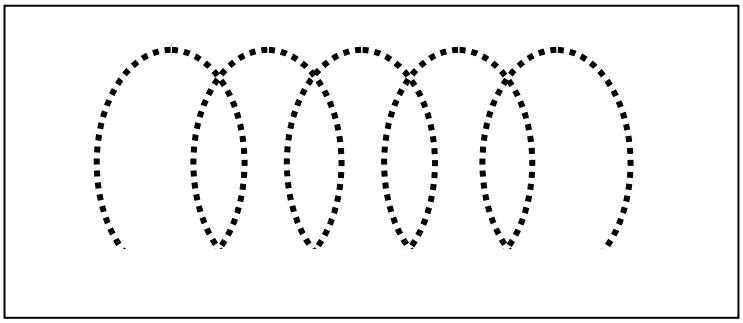
▪ كما يراها الدراج :

تبدو B بالنسبة للدراج في حركة دائرية منتظمة .



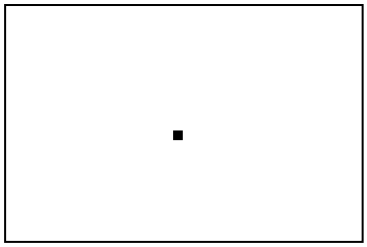
▪ كما يراها ملاحظ على الرصيف :

النقطة B في هذه الحالة في حركة مستقيمة منتظمة و دائرية في آن واحد ، لذا تبدو بالنسبة لملاحظ على الرصيف كما يلي :



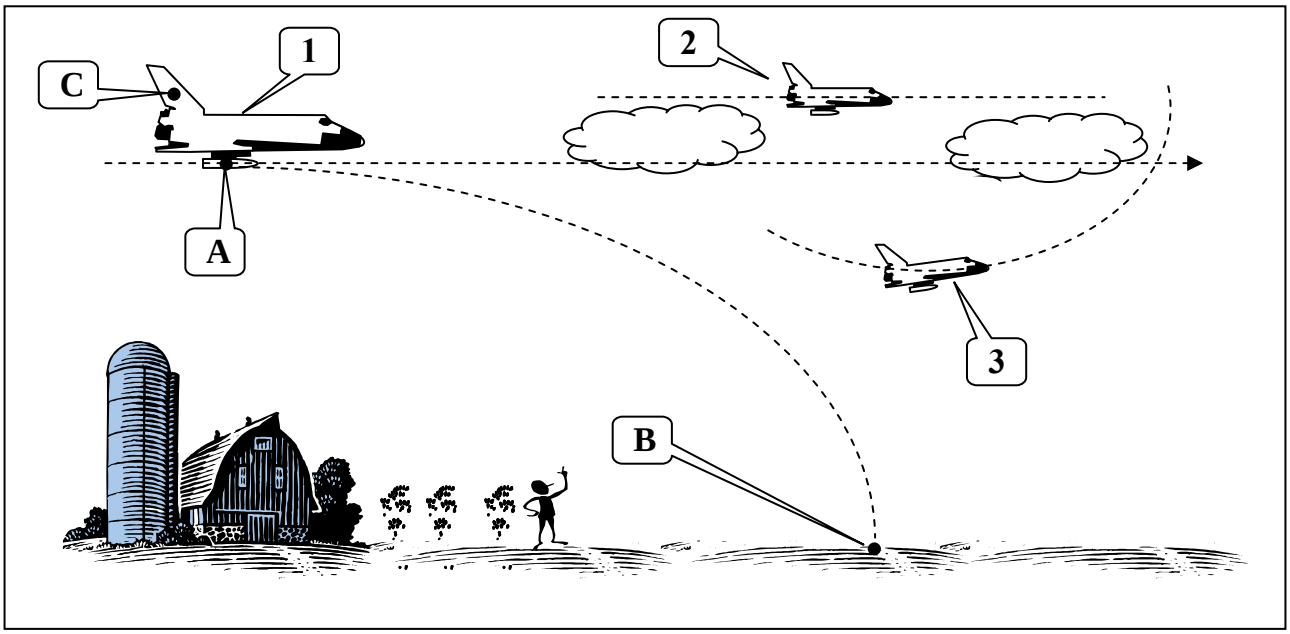
جـ- حركة النقطة D بالنسبة للدراج :

النقطة D تبدو للدراج في حالة سكون .



التمرين (3) : (فرض الثلاثي الثاني - 2008/2007)

سرب يتكون من ثلاث طائرات حربية في مهمة تدريبية ، الطائرة (1) في حركة مستقيمة منتظمة ، و الطائرة (2) في حركة مستقيمة متسارعة بانتظام ، الطائرة (3) في حركة منحنية .



1- من النقطة (A) يلقي سائق الطائرة (1) قنبلة باتجاه النقطة (B) من سطح الأرض ، مثل المواضع المتتالية للقنبلة أثناء انتقالها من نقطة تركها A إلى نقطة اصطدامها بالأرض B ، و ذلك كما يراها رجل من سطح الأرض ، ثم كما يراها سائق الطائرة (A) .

2- ما هي القوة المطبقة على القنبلة خلال حركتها ، مثلها على الشكلين السابقين .

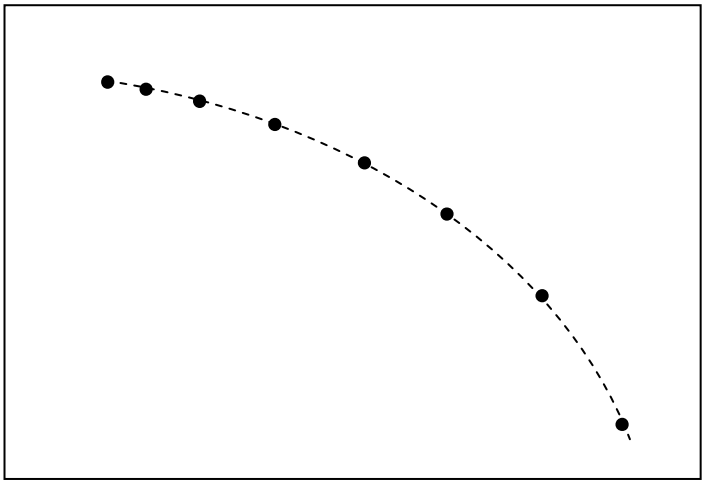
3- هل مبدأ اللعطالة محقق في الحالتين المذكورتين . بين ذلك .

4- المرجع السطحي الأرضي ليس غاليليا بسبب دوران الأرض حول نفسها ، غير أننا نعتبره غاليليا بالنسبة للتجارب التي تدوم وقتا قصيرا مقارنة مع مدة دوران الأرض حول نفسها . اشرح ذلك .
5- هل يمكن اعتبار كل من الطائرة (1) ، (2) ، (3) مرجعا غاليليا ؟ علل .
6- أرسم موضع الطائرة (1) عندما تلمس القنبلة الأرض في النقطة B .
7- لو كانت الطائرة (1) في حركة مستقيمة متسارعة ، ما هو موضعها عندما تلمس القنبلة الأرض .
8- نظام الإتصال بين الطائرات الثلاث ، يتم بواسطة أشعة كهرومغناطيسية يبثها قمر اصطناعي يدور حول الأرض من بين المعالم التالية : المعلم الهيليومركزي (كوبرنيك) ، المعلم المركزي الأرضي ، المعلم السطحي الأرضي ، ما هو المعلم الذي يصلح لدراسة حركة هذا القمر الاصطناعي .

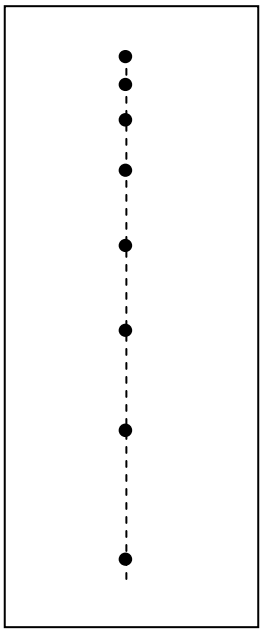
الحل :

1- المواضع المتتالية للقنبلة :

▪ كما يراها رجل من سطح الأرض :

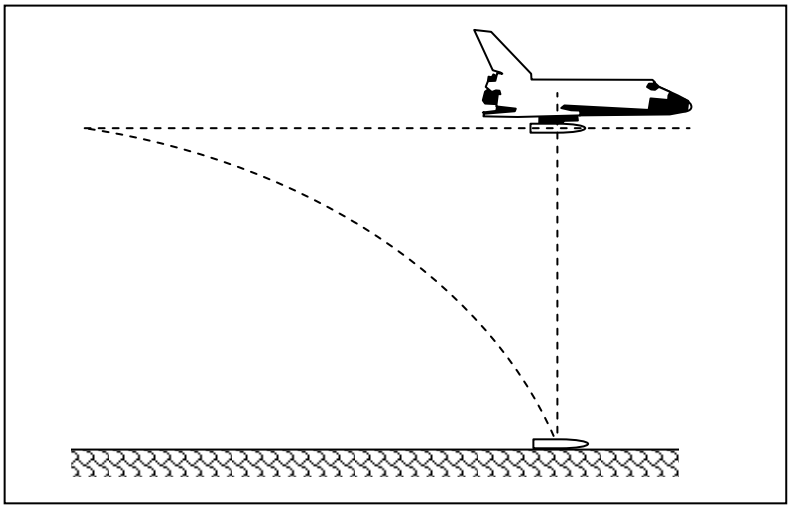


▪ كما يراها الطيار :

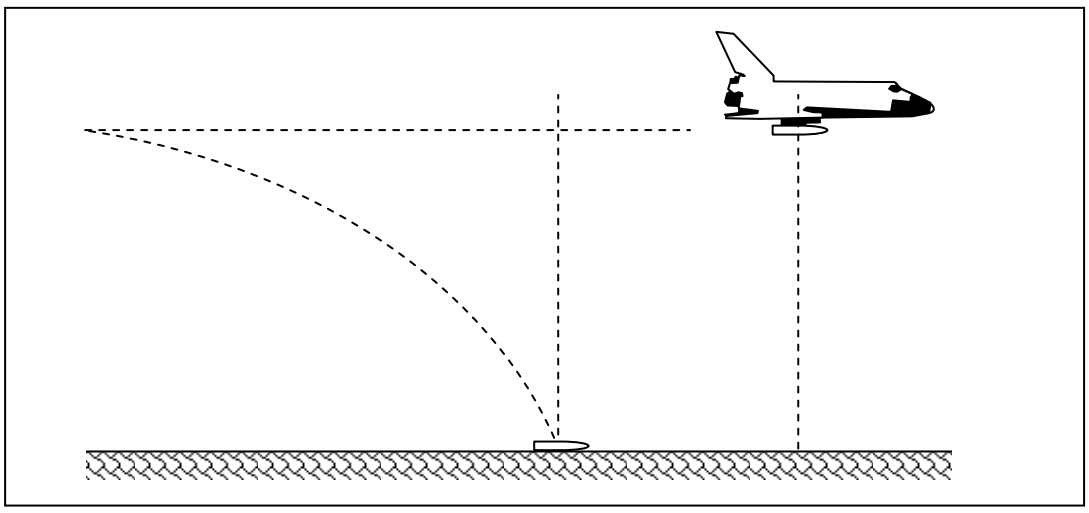


2- القوة المطبقة على القنبلة هي قوة الثقل (قوة جدب الأرض للقنبلة)

3- تحقق مبدأ العطالة :
مبدأ العطالة محقق في كل من الحالتين (ملاحظ من سطح الأرض و ملاحظ من الطائرة) ، لأن في كل من هاتين الحالتين القنبلة خاضعة إلى قوة و حركتها ليست مستقيمة منتظمة حيث تكون منحنية في الحالة الأولى و مستقيمة متسارعة في الحالة الثانية .
4- المرجع السطحي الأرضي ليس غاليليا بسبب دوران الأرض حول نفسها ، غير أننا نعتبره غاليليا بالنسبة للتجارب التي تدوم وقتا قصير مقارنة مع مدة دوران الأرض حول نفسها ، لأن في هذا الوقت القصير تكون حركة نقطة من سطح الأرض تقريبا مستقيمة منتظمة بالنسبة للمرجع الهيليومركزي الغاليلي .
5- يمكن اعتبار الطائرة (1) مرجعا غاليليا لأنها في حركة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليلي .
- الطائرتين (2) ، (3) لا يمكن اعتبارهما مرجعا غاليليا لأنهما ليستا في إزاحة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي يعتبر غاليليا ، إذ أن الطائرة (2) في حركة مستقيمة متسارعة و الطائرة (3) في حركة منحنية .
6- موضع الطائرة (1) عندما تلمس القنبلة الأرض :
تكون الطائرة (1) و القنبلة في نفس الشاقول .

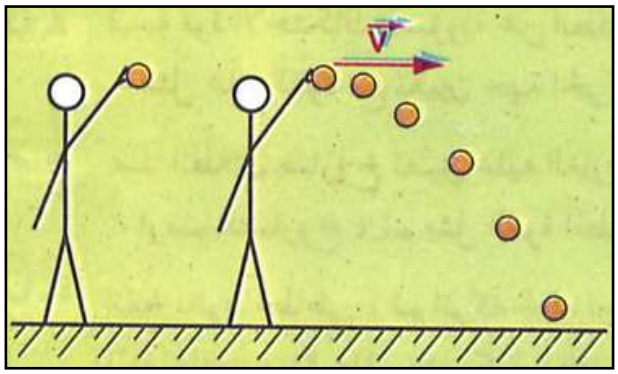


7- موضع الطائرة (1) عندما تلمس القنبلة الأرض عندما تكون متسارعة :
في هذه الحالة تتقدم الطائرة على القنبلة عند ارتطامها بالأرض .



8- المرجع الذي يصلح لدراسة حركة القمر الاصطناعي هو المرجع المركزي الأرضي .

التمرين (4) :



يقذف عمر كرة بيده بسرعة $\vec{v}$ أفقية . في نفس اللحظة يترك أحمد كرة مماثلة تسقط دون قذفها . يمثل الشكل التالي المواضع المتتالية لكرة عمر .

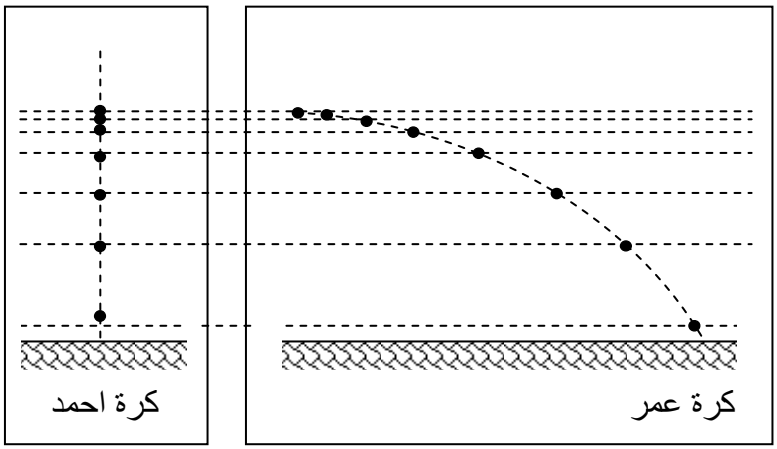
1- مثل بدقة على ورق شفاف المواضع المتتالية لكرة أحمد .

2- ما هي القوة المطبقة على كل كرة ؟.

3- هل تصل الكرتان إلى سطح الأرض في نفس اللحظة ؟ علل

الحل :

1- المواضع المتتالية لحركة كرة أحمد :



2- القوة المطبقة على كل كرة هي قوة الثقل (جذب الأرض للكرة) .

3- بما أن الكرتان تخضعان لنفس القوة و بما أن السرعة الابتدائية وفق المحور الشاقولي معدومة في كلاهما ، فالكرتين لهما نفس الحركة على المحور الشاقولي و عليه تصلان إلى الأرض في نفس اللحظة .

التمرين (5) :

1- هل مبدأ العطالة محقق في الحالات التالية :

أ- جسم (S) خاضع إلى قوة و هو في حركة مستقيمة منتظمة .

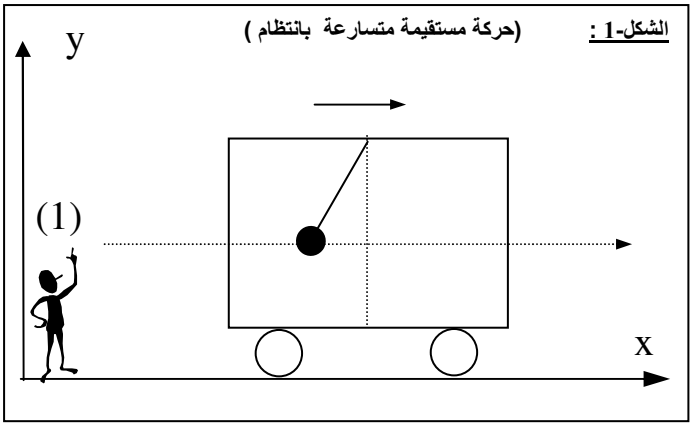
ب- جسم (S) خاضع إلى قوة و هو في حركة مستقيمة متسارعة بانتظام .

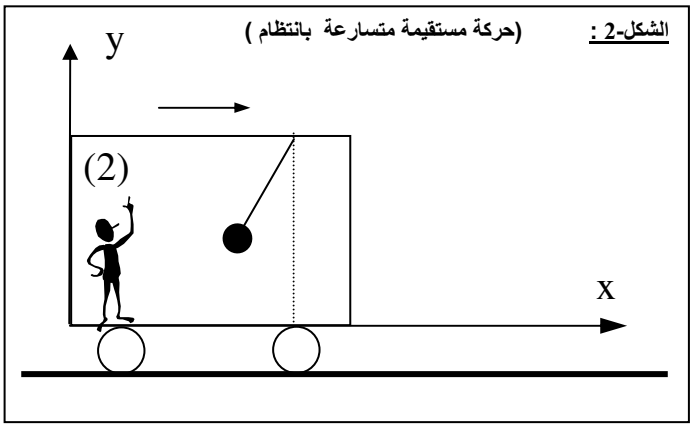
جـ- جسم (S) غير خاضع إلى أي قوة ، و هو في حركته مستقيمة متباطئة بانتظام .

2- في نقطة من سقف عربة نعلق خيط ينتهي كرية صغيرة (b) . تنطلق العربة بحركة مستقيمة متسارعة بانتظام ، نلاحظ انحرف الخيط عن المحور الشاقولي بزاوية α ، مما يدل على أن الكرية (b) خاضعة إلى تأثير ميكانيكي أدى بها إلى انزياح الخيط عن الشاقول .

نعتبر المرجعين التاليين :

- مرجع (1) : مرتبط بالأرض (الشكل-1) .
- مرجع (2) : مرتبط بالعربة (الشكل-2) .

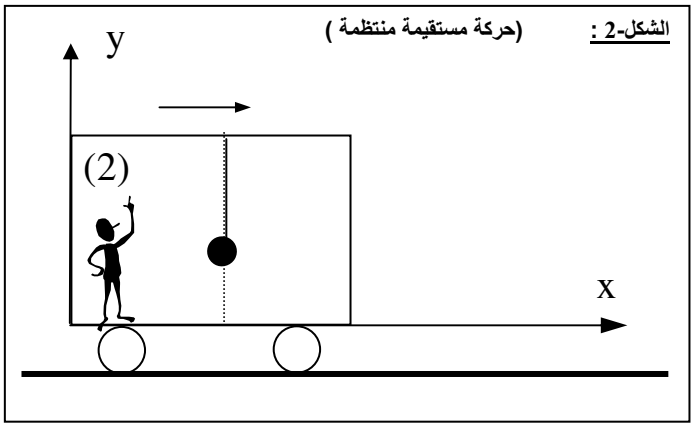




أ- كيف تبدو الكرية (b) بالنسبة لملاحظ مرتبط بالمرجع (1) ، و كيف تبدو بالنسبة لملاحظ مرتبط بالمرجع (2) .
ب- هل المرجع (1) غاليلي أم لا ، و كذلك المرجع (2) . علل .
3- هل يكون المرجع (2) غاليلي إذا أصبحت حركة العربة مستقيمة منتظمة . كيف يكون الخيط في هذه الحالة ؟

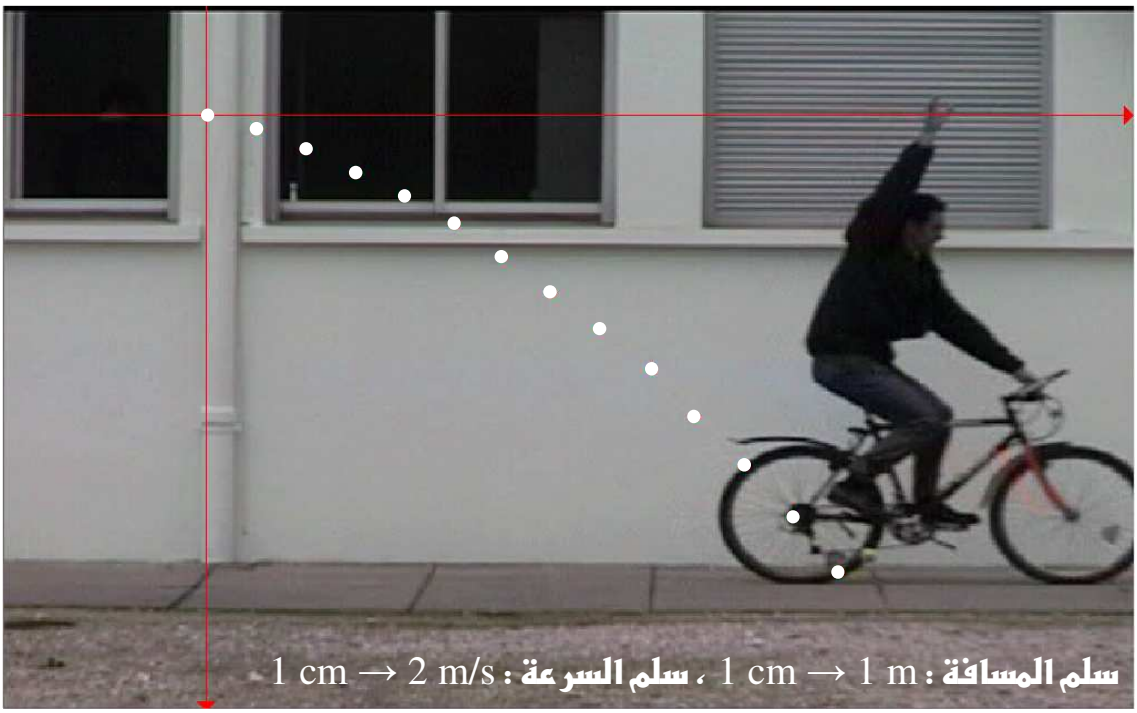
الحل :

1- تحقق مبدأ العطالة :
يكون مبدأ العطالة محقق في الحالتين :
- جسم غير خاضع إلى أي قوة و يكون ساكن أو في حركة مستقيمة منتظمة .
- جسم خاضع إلى قوة و لا يكون في حركة مستقيمة منتظمة (مستقيمة متسارعة ، مستقيمة متباطئة ، منحنية ، دائرية) و على هذا الأساس يكون :
(الحالة- أ) ← مبدأ العطالة غير محقق .
(الحالة- ب) ← مبدأ العطالة محقق .
(الحالة- جـ) ← مبدأ العطالة غير محقق .
2-أ- تبدوا الكرية في حركة مستقيمة متسارعة (نفس حركة العربة) بالنسبة لملاحظ مرتبط بالمرجع (1) في حين تبدوا ساكنة بالنسبة لملاحظ مرتبط بالمرجع (2) .
ب- المرجع (1) غاليلي لأن مبدأ العطالة فيه محقق حيث تبدوا الكرية في حركة مستقيمة متسارعة (حركة العربة) و هي خاضعة إلى تأثير ميكانيكي (قوة) أدى إلى انزياح الخيط مع الكرية ، أما المرجع (2) ليس غاليلي لأن مبدأ العطالة فيه غير محقق إذا تبدوا الكرية ساكنة و هي خاضعة إلى تأثير ميكانيكي (قوة) أدى إلى انزياح الخيط مع الكرية .
3- إذا أصبحت حركة العربة مستقيمة منتظمة يكون المرجع (2) غاليلي لأنه أصبح في حركة مستقيمة منتظمة مع المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليلي ، و الخيط في هذه الحالة يكون شاقوليا كما لو كانت العربة متوقفة .



التمرين (6) :

ندرس حركة كرة يلقيها دراج دون قذفها و هو يسير بحركة مستقيمة منتظمة بسرعة v_0 . نعطي في الشكل التالي الأوضاع المتتالية لمركز الكرة خلال أزمنة متساوية $\tau = 0.1\ s$.



1- رقم مواضع الكرة ابتداء من M_0 .
2- ما هو مرجع الدراسة ؟
4- أحسب في الموضع (9) سرعة الكرة .
5- مثل شعاع سرعة الكرية $\vec{v}_9$ و كذا مركبتيه $\vec{v}_{9x}$ ، $\vec{v}_{9y}$ ، ثم مثل شعاع سرعة الكرية عند الموضع M_0 .
6- أوجد v_{x9} ثم استنتج سرعة الدراج v_0 مع التعليل .

الحل :

1- ترقيم المواضع : (الشكل) .

2- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي .

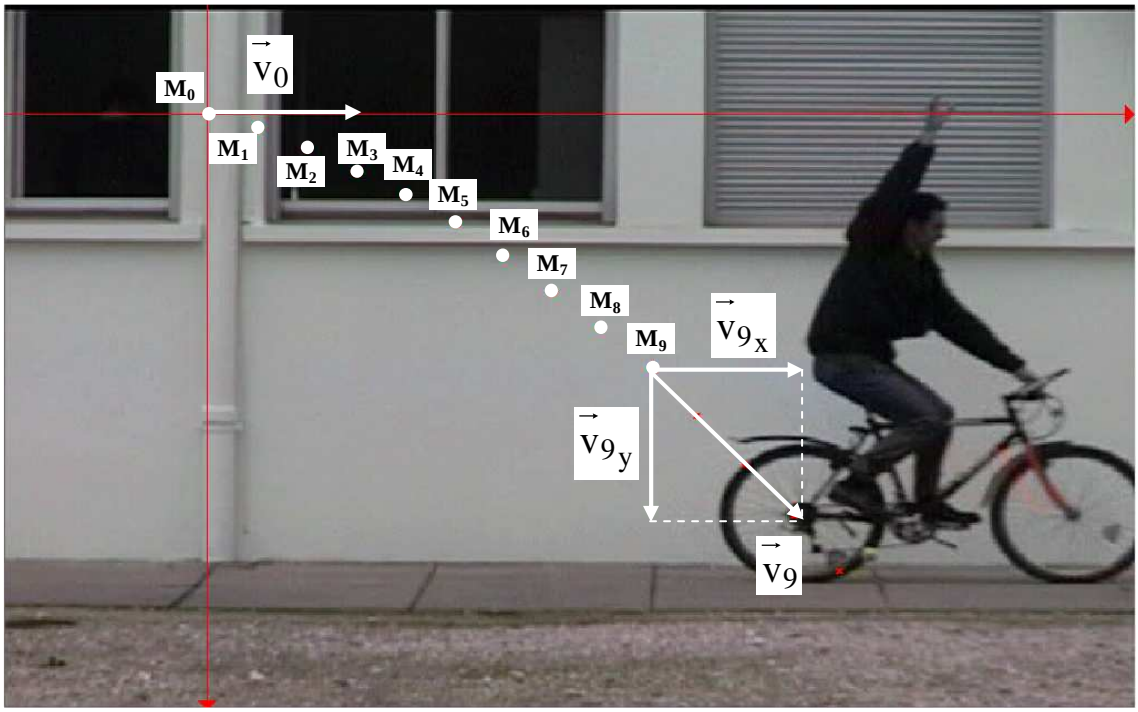
3- سرعة الكرية في الموضع M_9 :

$M_8M_{10} = 1.7\ cm \rightarrow d_9 = 1.7\ m$

$$v_9 = \frac{d_9}{\Delta t} = \frac{d_9}{2\tau} = \frac{1.7}{0.2} = 8.5 m/s \quad (4.25\ cm)$$

4- تمثيل $\vec{v}_9$ ، $\vec{v}_{x9}$ ، $\vec{v}_{y9}$ ، $\vec{v}_0$:

$\vec{v}_0$ هو نفسه $\vec{v}_{x9}$ لأن مسقط حركة الكرة على المحور ox مستقيمة منتظمة .



6- قيمة v_{x9} ، v_0 :

من الوثيقة و باستعمال سلم السرعة 1 cm → 3 m/s و عليه يكون :

- $v_{x9} = (2cm) . (2) = 4$ m/s
- $v_0 = x_{x9} = 4$ m/s

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

06

الميكانيك

دفع و كبح متحرك

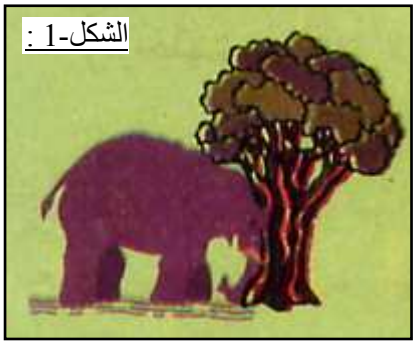
الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :


الشكل-1 :

1- اذكر نص الأفعال المتبادلة .

2- صحح العبارات التالية إن كانت خاطئة .

حسب مبدأ الفعلين المتبادلين بين جملتين فإن القوتين :

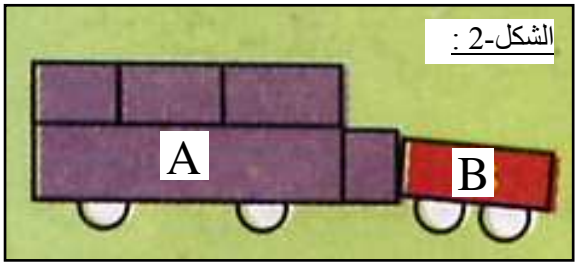
أ- مطبقتين على إحدى الجملتين .

ب- لهما نفس نقطة التأثير .

جـ- متساويتين في الشدة .

د- لهما نفس الجهة .

هـ- تأثيرهما آن .



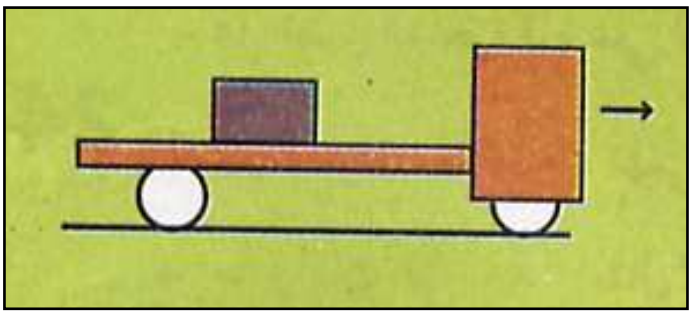
الشكل-2 :

3- يدفع فيل (A) بخرطومه شجرة (B) (الشكل-1) .

أ- مثل القوة التي يطبقها الفيل على الشجرة .

ب- هل تطبق الشجرة قوة على الفيل ؟ اشرح . ما هي خصائص هذه القوة ؟

4- اصطدمت عربة B بشاحنة A (الشكل-2) .



مثل ، لحظة الإصطدام ، القوة $\vec{F}_{A/B}$ المطبقة من طرف الشاحنة على العربة على و القوة $\vec{F}_{B/A}$ المطبقة من طرف العربة على الشاحنة .

5- انفخ بالون مطاطي ، ثم اتركه لحاله دون غلق فوهته .

أ- ماذا تلاحظ ؟

ب- كيف تفسر حركة البالون على ضوء مبدأ الأفعال المتبادلة؟

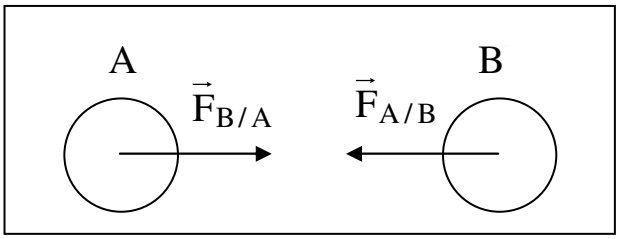
6- خلال منازلة ملاكمين ، تلقى الملاكم A لكمة في الوجه من الملاكم B . تأثر هذا الأخير و رد عليه بلكمة أعنف . هل هذا المثال ينطبق عليه مبدأ الفعلين المتبادلين . اشرح .

7- إن العجلات الخلفية للجرار (Tracteur) كبيرة جدا مقارنة مع العجلات الأمامية . و العجلات الخلفية في الشاحنات تتضاعف أي توضع عجلتين بدل عجلة واحدة . اشرح سبب ذلك .

8- تسير شاحنة بحركة مستقيمة منتظمة و هي محملة بقطعة جليد كبيرة غير مثبتة . أثناء الحركة تبقى القطعة الجليدية ساكنة فوق محمل الشاحنة .
أ- عندما ضغط سائق الشاحنة على المكابح اندفعت القطعة الجليدية إلى الأمام . فسر ذلك
ب- لماذا يجبر راكبو السيارات بربط أحزمة الأمن ؟ اشرح .

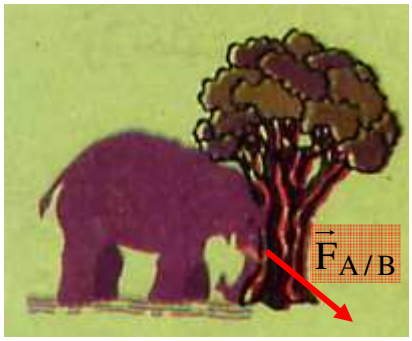
الحل :

1- مبدأ الفعلين المتبادلين :
" إذا أثرت الجملة (A) على الجملة (B) ، فإن الجملة (B) تأثر أيضا وبصفة آنية على الجملة (A) . القوتان الموافقتان متساويتان في الشدة متعاكستان في الإتجاه مباشرة وبالتالي فهما تحققان العلاقة $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$ " .



2- تصحيح العبارات الخاطئة :
أ- خطأ .
الصواب : القوتان مطبقتان على الجملتين .
ب- خطأ .
الصواب : لكل قوة نقطة تأثير .
جـ- صحيح .
د- خطأ .
الصواب : متعاكستين في الجهة .
هـ- صحيح .

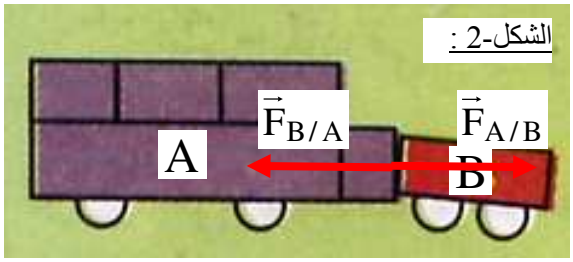
3- أ- القوة التي يطبقها الفيل على الشجرة :



ب- نعم تطبق الشجرة (B) قوة $\vec{F}_{B/A}$ على الفيل و ذلك حسب مبدأ الفعلين المتبادلين ، هذه القوة لها نفس منحى القوة $\vec{F}_{A/B}$ التي يطبقها الفيل على الشجرة و لها نفس الشدة كما أنهما متعاكسين في الاتجاه

4- تمثيل القوتين $\vec{F}_{A/B}$ ، $\vec{F}_{B/A}$:

الشكل-2 :



5- أ- الملاحظة :

عند فتح بالون مطاطي و تركه نلاحظ اندفاعه نحو الأمام .

ب- تفسير حركة البالون :

عند خروج الهواء من داخل البالون بقوة ، يدفع الهواء الخارج من البالون هواء الوسط الخارجي ، و حسب مبدأ الفعلين المتبادلين يؤثر هواء الوسط الخارجي على البالون بقوة معاكسة تودي إلى دفع البالون إلى الأمام .

6- تطابق المثال مع مبدأ الفعلين المتبادلين :

لا ينطبق هذا المثال على مبدأ الفعلين المتبادلين ، لأن الجملتين المتفاعلتين في الحالة الأولى هي وجه الملاكم A و يد الملاكم B ، بينما في الحالة الثانية (رد اللكمة) كانت الجملتين المتفاعلتين هي يد الملاكم A و وجه الملاكم B ، و كي ينطبق المثال على مبدأ الفعلين المتبادلين يجب أن تكونا الجملتين المتفاعلتين نفسهما في حالة الفعل و رد الفعل و ليس العكس كما حدث في هذا المثال .

7- سبب عجلة خلفية كبيرة في الجرار و عجلة خلفية مضاعة في الشاحنة :

من طبيعة عمل الجرار و الشاحنة يتطلب وجود قوة جر كبيرة ، لذا يحتاج هذا الأمر إلى وجود احتكاك قوي بين العجلات و الطريق لهذا السبب وضعت العجلة المحركة الخلفية للجرار كبيرة و العجلة المحركة الخلفية للشاحنة مضاعفة .

8- أ- تفسير اندفاع القطعة الجليدية إلى الأمام :

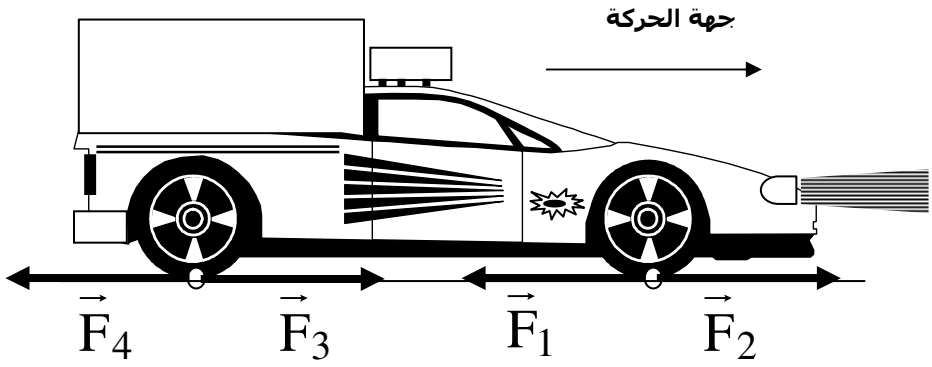
قبل الكبح كانت الشاحنة و القطعة الجليدية معا في حركة مستقيمة منتظمة ، و عندما ضغط السائق على المكابح و بفعل الاحتكاك بين عجلة الشاحنة و الطريق تتناقص سرعة الشاحنة ، في حين و بسبب عدم وجود الاحتكاك بين القطعة الجليدية و محمل الشاحنة تواصل القطعة الجليدية حركتها المنتظمة مما يؤدي بها التقدم إلى الأمام

ب- سبب إجبار راكبوا السيارات بربط أحزمة الأمان :

يجبر راكبو السيارات بربط أحزمة الأمن لتفادي ما وقع للقطعة الجليدية المذكورة في السؤال السابق ، فعند الكبح المفاجيء للسيارة أو عند الإصطدام بعد أن كانت السيارة و الركاب في حركة ، تتوقف السيارة و تتناقص سرعتها في حين أن الركاب يواصلون حركتهم السابقة ، و لكن بوجود الأحزمة يمنع الركاب من التقدم إلى الأمام عكس ما حدث للقطعة الجليدية في السؤال السابق .

التمرين (2) : (امتحان الثلاثي الثاني – 2009/2008)

3- إن العجلتين الأمامية في السيارة الموضحة في الشكل المقابل محركة ، و العجلتين الخلفيتين غير محركة ، نرمز لأحدى العجلتين الأمامية بـ (R) ، و إحدى العجليتن الخلفية بـ (R') كما نرمز للطريق بـ (r) .



1- أعد كتابة أشعة القوى $\vec{F}_1$ ، $\vec{F}_2$ ، $\vec{F}_3$ ، $\vec{F}_4$ بالشكل $\vec{F}_{A/B}$ مبينا الجملة المؤثرة و الجملة المتأثرة .

2- من بين القوى $\vec{F}_1$ ، $\vec{F}_2$ ، $\vec{F}_3$ ، $\vec{F}_4$ الموضحتين في الشكل ما هي :

أ- القوة المسببة فى انطلاق السيارة ؟

ب- القوة المعيقة لسير السيارة ؟

جـ- القوة المسببة في دوران العجلة الخلفية .

3- فسر على ضوء الأفعال المتبادلة :

أ- انطلاق السيارة .

ب- دوران العجلة الخلفية .

جـ- توقف السيارة عندما يضغط السائق على المكابح .

4- بعد مدة زمنية من سير السيارة يصادف السائق منعطفين متتاليين ، عندما اجتاز السائق المنعطف الأول بسلام زاد من سرعته ، فخرجت به السيارة في المنعطف الثاني . فسر اجتياز السيارة للمنعطف الأول بسلام ، وخروجها عن المنعطف الثاني .

الحل :

1- كتابة أشعة القوى على الشكل $\vec{F}_{A/B}$:

القوة $\vec{F}$	الكتابة على الشكل $\vec{F}_{A/B}$	الجملة المؤثرة و المتأثرة	
		الجملة المؤثرة	الجملة المتأثرة
$\vec{F}_1$	$\vec{F}_{R/r}$	العجلة الأمامية R	الطريق r
$\vec{F}_2$	$\vec{F}_{r/R}$	الطريق r	العجلة الأمامية R
$\vec{F}_3$	$\vec{F}_{R'/r}$	العجلة الخلفية R'	الطريق r
$\vec{F}_4$	$\vec{F}_{r/R'}$	الطريق r	العجلة الخلفية R'

2- تحديد القوى :

أ- القوة المسببة في انطلاق السيارة هي $\vec{F}_2$ أو $\vec{F}_{r/R}$.

ب- القوة المعيقة لسير السيارة هي $\vec{F}_4$ أو $\vec{F}_{r/R'}$.

3-أ- تفسير انطلاق السيارة :

- بدوران المحرك مع تجهيز مرفق تدور العجلة الأمامية المحركة ، و بدورانها و من خلال احتكاكها مع الطريق تؤثر هذه الأخيرة (العجلة الأمامية) على الطريق بقوة أفقية $\vec{F}_{R/r}$ ، وحسب مبدأ الفعلين المتبادلين تؤثر الطريق على العجلة الأمامية (R) بقوة $\vec{F}_{r/R}$ تكون في جهة حركة السيارة مما يؤدي بها إلى الحركة باتجاه الأمام ، أي في جهة القوة $\vec{F}_{r/R}$.

ب- دوران العجلة الخلفية :

عند بداية حركة السيارة و بفعل الاحتكاك بين العجلة الخلفية (R') و الطريق ، يؤثر العجلة الخلفية (R') على الطريقة بقوة $\vec{F}_3$ أو $\vec{F}_{R'/r}$ ، و حسب مبدأ الفعلين المتبادلين تؤثر الطريق (r) على العجلة الخلفية (R') بقوة $\vec{F}_4$ أو $\vec{F}_{r/R'}$ ، هذه القوة تكون مماسية للعجلة الخلفية (R') ، و كون أن هذه الأخيرة (العجلة الخلفية R') قابلة للدوران حول محورها ، تؤدي القوة $\vec{F}_{r/R'}$ إلى دوران العجلة الخلفية .

جـ- توقف السيارة :

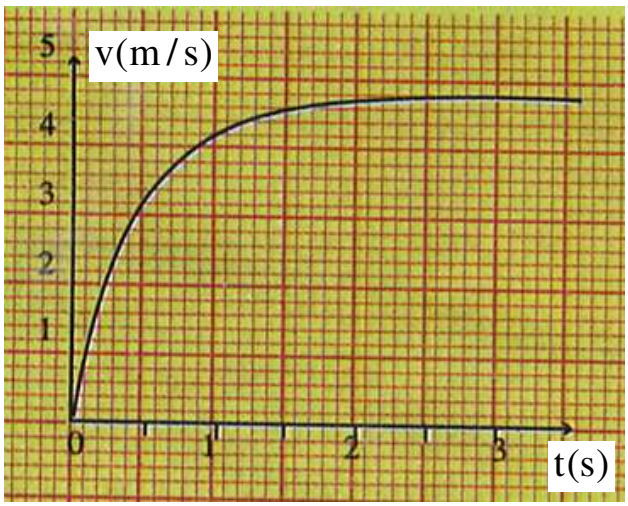
تأثير العجلة الأمامية (R) على الطريق (r) بالقوة $\vec{F}_1$ أو $\vec{F}_{R/r}$ يكون أكبر كما كانت سرعة دوران العجلة أكبر ، و عند الضغط على المكابح تقل سرعة العجلة الأمامية و بالتالي تقل شدة القوة $\vec{F}_1$ أو $\vec{F}_{R/r}$ الناتجة عن تأثير العجلة على الطريق و التي تساوي القوة $\vec{F}_2$ أو $\vec{F}_{r/R}$ الناتجة عن تأثير الطريق على العجلة (R) ، إذن بالضغط على المكابح تقل تدريجيا شدة القوة $\vec{F}_2$ أو $\vec{F}_{r/R}$ الناتجة عن تأثير الطريق على العجلة (R) و المتسببة في حركة السيارة ، بالتالي تقل حركة السيارة حتى تتوقف و هذا بوجود الاحتكاك .

5- تفسير اجتياز المنعطف الأول و الخروج عن المنعطف الثاني :

عند دخول منعطف ينتج فعل طبيعي يحاول إخراج السيارة من المنعطف و بوجود الاحتكاك بين عجلات السيارة و الطريق تؤثر العجلات على الطريق بقوة $\vec{F}_{R/r}$ ، و حسب مبدأ الفعلين المتبادلين تؤثر الطريق بدورها على العجلات بقوة $\vec{F}_{r/R}$ تكون معاكسة للفعل الطبيعي ، و هذا ما يمنع السيارة من الانزلاق و عدم الخروج من المنعطف ، بشرط أن يكون تأثير الطريق على العجلات أكبر أو يساوي التأثير الطبيعي ، بينما إذا كان تأثير الطريق على العجلات بفعل القوة $\vec{F}_{r/R}$ أقل من التأثير الطبيعي الذي يزداد بازدياد سرعة السيارة ، تخرج السيارة عن المنعطف ، و هذا ما حدث في المنعطف الثاني عندما قام السائق بزيادة سرعة السيارة حيث انزلقت و خرجت من المنعطف .

التمرين (3) :

قمنا بتسجيل سقوط كرة غولف (golf) من أعلى عمارة . يمثل الشكل المقابل منحنى السرعة بدلالة الزمن الذي تحصلنا عليه بعد دراسة التسجيل .



1- كم من طور في هذه الحركة .

2- ماذا يمكن قوله عن محصلة القوى المؤثرة على الكرة في كل طور .

3- الكرة خاضعة لتأثير الثقل (تأثير الأرض على الكرة) في كل من الطورين ، كيف تفسر الحركة المستقيمة المنتظمة في الطور الثاني . اشرح .

4- مثل في الرسم القوة المؤثرة على الكرة في اللحظة $t = 0$ ، $t = 3\ s$.

الحل :

1- طوري الحركة :

هناك طورين ، الطور الأول و فيه تزداد سرعة الكرة تدريجيا ، بينما الطور الثاني تكون فيه سرعة الكرية ثابتة .

2- ما يمكن قوله عن محصلة القوى المؤثرة على الكرية :

في الطور الأول أين تزداد سرعة الكرية ، يمكن القول أن الكرية تخضع في هذا الطور إلى قوى محصلتها في جهة الحركة ، بينما في الطور الثاني أين تكون سرعة الكرية ثابتة فحسب مبدأ العطالة يمكن القول أن محصلة القوى المؤثرة على الكرية في هذا الطور تكون معدومة .

3- تفسير الحركة المستقيمة المنتظمة في الطور الثاني :

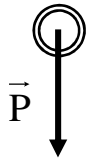
الكرة في الطور الثاني خاضعة حتما إلى قوة الثقل ، و كون أن حركتها مستقيمة منتظمة ، فهي حتما خاضعة إلى قوة ثانية معاكسة لقوة الثقل و تساويها في الشدة ، من المؤكد أن هذه القوة ناتجة عن تأثير الهواء على الكرة .

4- تمثيل القوى عند اللحظتين $t = 0$ ، $t = 3\ s$:

إذا فرضنا أن $\vec{f}$ هي القوة الثانية الناتجة عن تأثير الهواء على الكرية يكون :

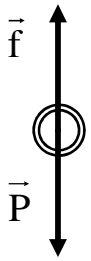
عند اللحظة $t = 0$:

في هذه اللحظة تكون الكرة خاضعة فقط لثقلها و عليه يكون :



عند اللحظة $t = 3\ s$:

في هذه اللحظة تكون الكرة خاضعة لثقلها و القوة الناتجة عن تأثير الهواء عليها .



** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين محلولة - أولى ثانوي – علوم فيزيائية

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

07

المادة و تحولاتها

من المجهري إلى العياني

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- عرف ما يلي :

- ✓ المول .
- ✓ الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي .
- ✓ الحجم المولي لغاز .

2- نأخذ مسمار صغير من الحديد كتلته $m = 2\ g$. إذا علمت أن :

كتلة البروتون = كتلة النيترون = $1.67 \cdot 10^{-27}\ Kg$

أ- أحسب كتلة ذرة الحديد (^{56}Fe) .

ب- عين عدد ذرات ^{56}Fe الموجودة بالمسمار . ماذا تلاحظ .

جـ- ما هو طول عقد يتكون من Y لؤلؤة كروية الشكل قطرها $D = 1\ mm$.

3- عنصر النحاس Cu في الحالة الطبيعية له نظيران ^{63}Cu ، ^{65}Cu (العدد الذري $Z = 29$) بحيث النسب المئوية الذرية على التوالي: % 69,1 ، % 30,8 .

أ- عرف النظائر .

ب- أوجد الكتلة المولية الذرية لكل نظير ثم أوجد الكتلة المولية الذرية لعنصر النحاس .

الحل :

1- التعاريف :

- المول هو كمية من المادة تحتوي على عدد أفوقادرو $(6.02 \cdot 10^{23})$ فرد كيميائي من هذه المادة .
- الكتلة المولية الذرية لعنصر كيميائي هي كتلة 1 mol (أو عدد أفوقادرو) من ذرات هذا العنصر .
- الحجم المولي لغاز هو حجم 1 mol من هذا الغاز .

2- أ- كتلة ذرة الحديد :

$$m(^{56}Fe) = A\ m_P = 56 \cdot 1.67 \cdot 10^{-27} = 9.35 \cdot 10^{-26}\ Kg$$

ب- عدد ذرات الحديد (^{56}Fe) في المسمار :

إذا اعتبرنا Y هو عدد ذرات الحديد (^{56}Fe) في المسمار يكون :

$$y = \frac{m}{m(^{56}Fe)} = \frac{2.10^{-3}}{9.35.10^{-23}} = 2.14.10^{22}$$

الملاحظة :
- نلاحظ أن المسمار الصغير يحتوي على عدد ضخم جدا من الذرات.

جـ- طول العقد :
إذا اعتبرنا L هو طول العقد يكون :

$$L = Y.D = 2.14 . 10^{22} . 10^{-3} = 2.14 . 10^{19} \text{ m} = 2.14 . 10^{16} \text{ km}$$

3- أ- تعريف النظائر :
- النظائر هي أفراد كيميائية تتفق في العدد الذري Z و تختلف في العدد الكتلي A .

ب- الكتلة المولية الذرية لكل نظير و الكتلة المولية الذرية لعنصر النحاس :
- الكتلة المولية لكل نظير :

$$M_1(^{63}Cu) = A_1 = 63 \text{ g/ mol}$$
$$M_2(^{65}Cu) = A_2 = 65 \text{ g/mol}$$

- الكتلة المولية الذرية لعنصر النحاس Cu في الحالة الطبيعية تحسب كما يلي :

$$M(Cu) = M_1(^{63}Cu) . \frac{69.1}{100} + M_2(^{65}Cu) . \frac{30.8}{100}$$

$$M(Cu) = (63. \frac{69.1}{100}) + (65 . \frac{30.8}{100})$$

$$M(Cu) = 63.5 \text{ g/mol}$$

التمرين (2) : (فرض الثلاثي الثاني – 2008/2007)

المعطيات :

$$M(H) = 1 \text{ g/mol} \ , \ M(C) = 12 \text{ g/mol} \ , \ M(O) = 16 \text{ g/mol}$$
$$d(CH_3COOH) = 1.05 \ , \ \rho(H_2O) = 1000 \text{ g/L} \ , \ \rho(air) = 1.29 \text{ g/L}$$

الجزء الأول
النشادر هو غاز صيغته NH_3 .
1- أحسب كتلته المولية الجزيئية .
2- ما هو عدد المولات الموجودة في 0.68 g من النشادر .
3- ما هو عدد المولات الموجودة في 15.68 L من غاز النشادر في الشرطين النظاميين .
4- أحسب كتلة 8.96 L من غاز النشادر في الشرطين النظاميين .
5- أحسب كتلة جزيء واحد من النشادر .

الجزء الثاني :
حمض الخل هو سائل صيغته الجزيئية CH_3COOH .
1- أحسب كتلته المولية .
2- ما هو عدد المولات في 200 mL من حمض الخل .
3- ما هو عدد الجزيئات في 1 mL من حمض الخل .

الجزء الثالث :

أكمل الجدول التالي :

النوع الكيميائي	الطبيعة	الكتلة المولية M(g/mol)	كمية المادة n(mol)	الكتلة m(g)	عدد الأفراد Y	الحجم V(L)
NH_3	غاز		0.1			
CH_3COOH	سائل			3.4		
Fe	صلب				$1.806 \cdot 10^{23}$	/////////
CH_4	غاز					4.48
H_2O	سائل					$9 \cdot 10^{-3}$
Na	صلب		0.6			////////

الحل :

الجزء الأول

1- الكتلة المولية لـ NH_3 :

$M(NH_3) = M(N) + 3M(H)$

$M(NH_3) = 14 + (3 \cdot 1) = 17 \text{ g/mol}$

2- عدد المولات في 0.68 g من NH_3 :

$$n(NH_3) = \frac{m(NH_3)}{M(NH_3)}$$

$$n(NH_3) = \frac{0.68}{17} = 0.04 \text{ mol}$$

3- عدد المولات في 15.68 L من NH_3 في الشرطين النظاميين :

$$n(NH_3) = \frac{V(NH_3)}{V_M}$$

$$n(NH_3) = \frac{15.68}{22.4} = 0.7 \text{ mol}$$

4- كتلة 8.96 L من NH_3 في الشرطين النظاميين :

$$\frac{m(NH_3)}{M(NH_3)} = \frac{V(NH_3)}{V_M} \rightarrow m(NH_3) = \frac{V(NH_3).M(NH_3)}{V_M}$$

$$m(NH_3) = \frac{8.96 \cdot 17}{22.4} = 6.8 \text{ g}$$

5- كتلة جزيء واحد من النشادر :

$$\frac{m(NH_3)}{M} = \frac{Y}{N_A}$$

$$\frac{m(NH_3)}{M} = \frac{1}{N_A} \rightarrow m(NH_3) = \frac{M}{N_A}$$

$$m(NH_3) = \frac{17}{6.02 \ . \ 10^{23}} = 2.82 . 10^{-23}$$

الجزء الثاني :

1- الكتلة المولية لحمض الخل :

$$M(CH_3COOH) = M(C) + 3M(H) + M(C) + 2M(O) + M(H)$$
$$M(CH_3COOH) = 12 + (3 \ . \ 1) + 12 + (2 \ . \ 16) \ + 1 = 60 \ g/mol$$

2- عدد المولات في 200 mL من حمض الخل :

$$n(CH_3COOH) = \frac{\rho . V(CH_3COOH)}{M}$$
$$n(CH_3COOH) = \frac{1050 . 0.2}{60} = 3.5 \ mol$$

3- عدد الجزيئات في 1 mL من حمض الخل :

$$\frac{Y}{N_A} = \frac{\rho . V(CH_3COOH)}{M} \rightarrow Y = \frac{N_A . \rho . V(CH_3COOH)}{M}$$
$$Y = \frac{6.02 . 10^{23} . 1050 . 10^{-3}}{60} = 1.05 . 10^{22}$$

الجزء الثالث :

إكمال الجدول التالي :

النوع الكيميائي	الطبيعة	الكتلة المولية M(g/mol)	كمية المادة n(mol)	الكتلة m(g)	عدد الأفراد Y	الحجم V(L)
NH_3	غاز	17	0.1	1.7	$6.020 . 10^{23}$	2.24
CH_3COOH	سائل	60	0.2	12	$1.204 . 10^{23}$	$1.14 . 10^{-2}$
Fe	صلب	56	0.3	16.8	$1.806 . 10^{23}$	/////////
CH_4	غاز	16	0.4	6.4	$2.408 . 10^{23}$	8.96
H_2O	سائل	18	0.5	9	$3.010 . 10^{23}$	$9 . 10^{-3}$
Na	صلب	23	0.6	13.8	$3.612 . 10^{23}$	////////

التمرين (3) :

1- البروبان هو غاز صيغته الجزيئية C_3H_8 ، و حمض الخل هو سائل صيغته الجزيئية CH_3COOH . أوجد :

أ- أوجد الكتلة المولية الجزيئية لغاز البروبان و كذا الكتلة المولية لحمض الخل .

ب- أوجد الكتلة الحجمية لغاز البروبان و بطريقتين مختلفتين أوجد كثافة غاز البروبان في الشرطين النظاميين .

جـ- الكتلة الحجمية لحمض الخل .

2- نوع كيميائي (A) صيغته الجزيئية من الشكل $C_nH_{2n}O_2$ و كثافة بخاره بالنسبة للهواء هي $d = 2.55$.

أ- أحسب الكتلة المولية للنوع الكيميائي A .

ب- عبر عن الكتلة المولية للنوع الكيميائي بدلالة n (n : عدد ذرات الكربون) .

جـ- استنتج قيمة n و اكتب الصيغة الجزيئية النهائية للنوع الكيميائي A .

يعطى :

$$M(H) = 1 \ g/mol \ , \ M(C) = 12 \ g/mol \ , \ M(O) = 16 \ g/mol$$

الحل :

1- أ- الكتلة المولية الجزيئية لغاز البروبان و الكتلة المولية لحمض الخل :

- $M(C_3H_8) = 3M(C) + 8M(H)$
  $M(C_3H_8) = (3 . 12) + (8 . 1) = 44$ g/mol
- $M(CH_3COOH) = M(C) + 3M(H) + M(C) + 2M(O) + M(H)$
  $M(CH_3COOH) = 12 + (3 . 1) + 12 + (2 . 16) + 1 = 60$ g/mol

ب- الكتلة الحجمية لغاز البروبان :

$$\rho(C_3H_8) = \frac{M(C_3H_8)}{V_M} = \frac{44}{22.4} = 1.96 \text{ g/L}$$

- كثافة غاز البروبان :

الطريقة الأولى :

بما أن البروبان عبارة عن غاز يكون :

$$d = \frac{\rho(C_3H_8)}{\rho(air)} \rightarrow d = \frac{1.96}{1.29} = 1.5$$

الطريقة الثانية :

$$d = \frac{M(C_3H_8)}{29} \rightarrow d = \frac{44}{29} = 1.5$$

جـ- الكتلة الحجمية لحمض الخل :

بما أن حمض الخل عبارة عن سائل يكون :

$$d = \frac{\rho(CH_3COOH)}{\rho(H_2O)} \rightarrow \rho(CH_3COOH) = d . \rho(H_2O)$$

$$\rho(CH_3COOH) = 1.05 . 1000 = 1050 \text{ g/L}$$

2- أ- أحسب الكتلة المولية للنوع الكيميائي A :

$$d = \frac{M(A)}{29} \rightarrow M(A) = d . 29$$

$$M(A) = 2.55 . 29 \approx 74 \text{ g/mol}$$

ب- عبارة الكتلة المولية للنوع الكيميائي بدلالة n :

$M(A) = M(C_nH_{2n}O_2) = n\ M(C) + 2n\ M(H) + 2\ M(O)$

$M(A) = (n . 12) + (2n . 1) + (2 . 16)$

$M(A) = 12n + 2n + 32 \rightarrow M(A) = 14n + 32$

جـ- قيمة n و الصيغة الجزيئية النهائية للنوع الكيميائي A :

مما سبق :

$M(A) = 74$ g/mol

$$M(A) = 14n + 32 \rightarrow 14n + 32 = 74 \rightarrow n = \frac{74 - 32}{14} = 4$$

و منه فالصيغة النهائية للنوع الكيميائي (A) هي $C_3H_6O_2$.

التمرين (4) :

لتحضير محلول (B) لهيدروكسيد الصوديوم NaOH قمنا بحل 4 g من هيدروكسيد الصوديوم النقي في 200 mL من الماء المقطر .

1- أوجد التركيز المولي للمحلول (B) .

2- أوجد بطريقتين مختلفتين التركيز الكتلي للمحلول (B) .

3- ما هو عدد مولات NaOH المنحلة في 50 mL من المحلول (B) .

4- نأخذ 10 mL من المحلول (B) و نضيف لها 90 mL من الماء المقطر .

أ- كيف تسمى هذه العملية .

ب- ما هو حجم المحلول الجديد ، استنتج معامل التمديد f .

جـ- أوجد بطريقتين مختلفتين التركيز المولي للمحلول الجديد .

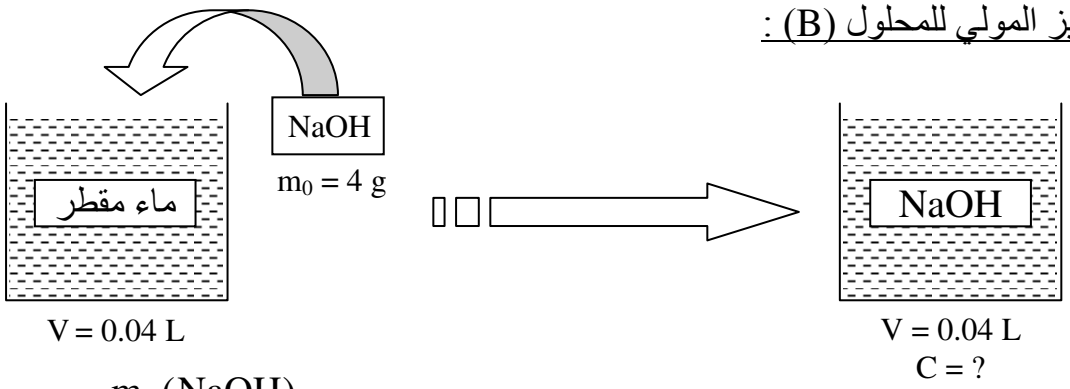
5- نأخذ 10 mL أخرى من المحلول (B) و نضيف لها 0.4 g من هيدروكيد الصوديوم NaOH . أوجد التركيز المولي للمحلول الجديد .

يعطى :

$$M(Na) = 23\ g/mol \ , \ M(O) = 16\ g/mol \ , \ M(H) = 1\ g/mol$$

الحل :

1- أوجد التركيز المولي للمحلول (B) :



$$C = \frac{n_0(NaOH)}{V} = \frac{\frac{m_0(NaOH)}{M}}{V} = \frac{m_0(NaOH)}{M.V}$$

$$C = \frac{4}{40 \,.\, 0.2} = 0.5\ mol/L$$

2- التركيز الكتلي للمحلول (B) :

الطريقة الأولى :

$$C_m = \frac{m_0}{V}$$

$$C_m = \frac{4}{0.2} = 20\ g/L$$

الطريقة الثانية :

$$C_m = M.C = 40 \,.\, 0.5 = 20\ g/L$$

3- عدد مولات NaOH المنحلة في 50 mL من المحلول (B) :

$$n(NaOH) = C.V = 0.5 \ . \ 0.05 = 2.5 \ . \ 10^{-2}\ mol$$

4- أ- تسمى هذه العملية بالتمديد .

ب- حجم المحلول الجديد :

باعتبار V_1 ، V_2 هو حجم المحلول قبل التمديد و بعده على الترتيب ، V_0 حجم الماء المقر المضاف يكون:

$$V_0 = V_1 + V_0 = 0.01 + 0.09 = 0.1 \text{ L}$$

معامل التمديد :

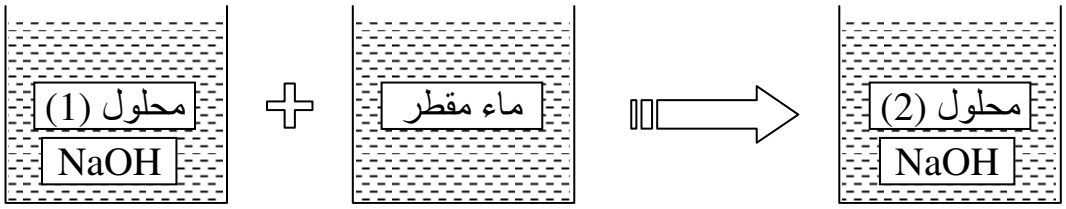
عندما نمدد المحلول f مرة يكون حجمه الجديد (f ضعف) الحجم المحلول الأصلي أي :

$$V_2 = f\,V_1 \rightarrow f = \frac{V_2}{V_1}$$

$$f = \frac{0.1}{0.01} = 10$$

جـ- تركيز المحلول الجديد :

الطريقة الأولى :



$n_1(NaOH)$ — $C_1 = 0.5$ mol/L — $V_1 = 0.01$ L

V_0

$n_2(NaOH)$ — $C_2 = ?$ mol/L — $V_2 = V_1 + V_0$

- أثناء التمديد لا تتغير كمية المادة لذا يكون :

$$n_2(NaOH) = n_1(NaOH)$$
$$C_2V_2 = C_1V_1$$

$$C_2(V_1 + V_0) = C_1V_1 \rightarrow C_2 = \frac{C_1V_1}{(V_1 + V_0)}$$

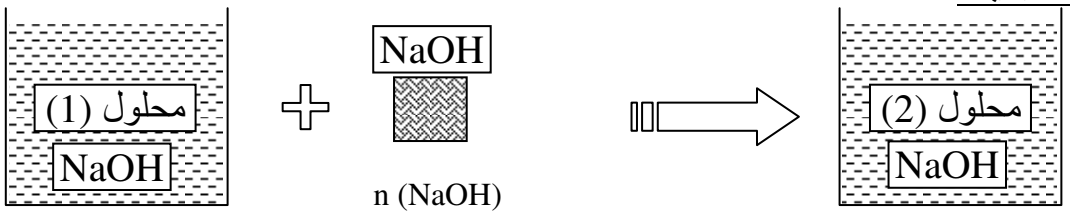
$$C_2 = \frac{0.5 \,.\, 0.01}{0.01 + 0.09} = 0.05 \text{ mol/L}$$

الطريقة الثانية :

عند نمدد المحلول 10 مرات يكون مباشرة :

$$C_2 = \frac{C_1}{10} = \frac{0.5}{10} = 0.05 \text{ mol/L}$$

5- تركيز المحلول الجديد :



$n_1(NaOH)$ — $C_1 = 0.5$ mol/L — $V_1 = 0.01$ L

n (NaOH) — $m = 0.4$ g

n_2 (NaOH) — $C = ?$ — $V_2 = V_1$

في هذه الحالة تكون كمية مادة NaOH في المحلول الجديد (B) مساوية لكمية مادة NaOH الموجودة في المحلول الابتدائي (A) مضاف إليها كمية مادة NH_3 الموجود في الكتلة المضافة أي :

$$n_2(NaOH) = n_1(NaOH) + n(NaOH)$$

$$C_2\ V_2 = C_1\ V_1 + \frac{m(NaOH)}{M} \rightarrow C_2 = \frac{C_1\ V_1 + \frac{m(NaOH)}{M}}{V_1} \qquad (V_2 = V_1)$$

$$C = \frac{(0.5\ .\ 0.01) + \frac{0.4}{40}}{0.01} = 1.5\ mol/L$$

التمرين (5) :

للحصول على محلول (A) لكلور الهيدروجين تركيزه المولي C = 2 mol/L ، قمنا عند الشرطين النظاميين بحل حجم $V_{(HCl)}$ من غاز كلور الهيدروجين في 100 mL من الماء المقطر .

1- أوجد قيمة $V_{(HCl)}$.

1- أوجد حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلى 10 mL من المحلول (A) حتى نحصل على محلول تركيزه المولي 0.5 mol/L .

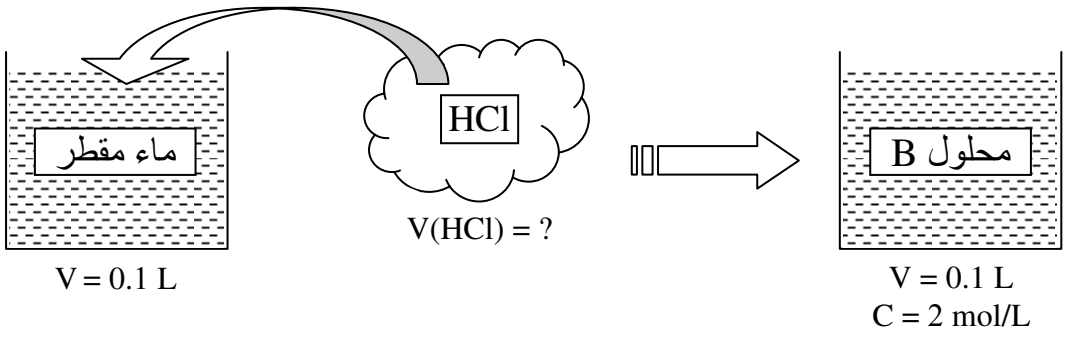
3- ما هو حجم غاز كلور الهيدروجين اللازم إضافته عند الشرطين النظاميين إلى 10 mL من المحلول (A) حتى نحصل على محلول لكلور الهيدروجين تركيزه المولي 3 mol/L .

4- نأخذ 10 mL من المحلول (A) و نضيف لها 40 mL من محلول آخر لكلور الهيدروجين تركيزه 1 mol/L . أوجد تركيز المحلول الجديد .

5- انطلاقا من المحلول (A) السابق و عن طريق التمديد نريد تحضير عينة من المحلول (A) حجمها $V_2 = 20$ mL و تركيزها المولي $C_2 = 0.5$ mol/L . أذكر البروتوكول التجريبي اللازمة لذلك .

الحل :

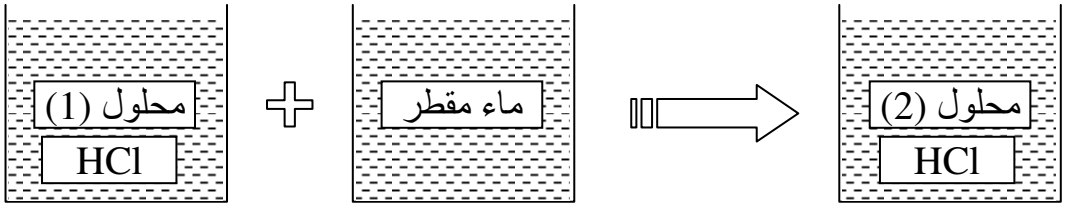
1- قيمة $V_{(HCl)}$:



$$C = \frac{n(HCl)}{V} = \frac{\frac{V_{(HCl)}}{V_M}}{V} = \frac{V_{(HCl)}}{V_M . V} \rightarrow V_{(HCl)} = C\ .\ V_M\ .\ V$$

$$V_{(HCl)} = 2\ .\ 22.4\ .\ 0.1 = 4.48\ L$$

2- حجم الماء المقطر اللازم إضافته :



$n_1(HCl)$ — V_0 — $n_2(HCl)$

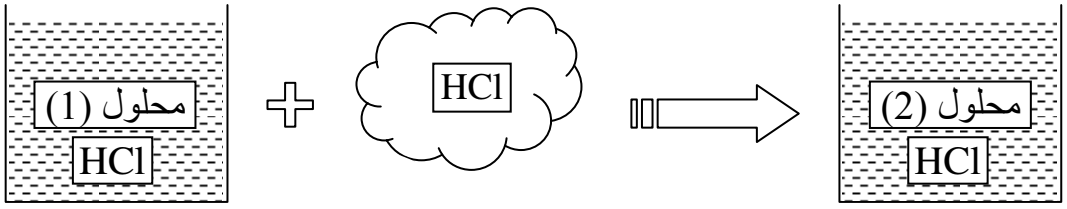
$C_1 = 2\ mol/L$ — $C_2 = 0.5\ mol/L$

$V_1 = 0.01\ L$ — $V_2 = V_1 + V_0$

أثناء التمديد لا تتغير كمية المادة لذا يكون :

$$n_2(HCl) = n_1(HCl)$$
$$C_2V_2 = C_2V_1$$
$$C_2(V_1 + V_0) = C_1V_1$$
$$V_1 + V_0 = \frac{C_1V_1}{C_2} \rightarrow V_0 = \frac{C_1V_1}{C_2} - V_1$$
$$V_0 = \frac{2 \cdot 0.01}{0.5} - 0.01 = 0.03\,L = 30\,mL$$

3- حجم كلور الهيدروجين اللازم إضافته :



$n_1(HCl)$ — $V(HCl) = ?\ L$ — $n_2(HCl)$

$C_1 = 2\ mol/L$ — $C_2 = 3\ mol/L$

$V_1 = 0.01\ L$ — $V_2 = V_1 = 0.01\ L$

كمية مادة HCl في المحلول الجديد مساوية لكمية HCl في المحلول الأول مضاف إليها كمية HCl في الغاز المضاف و عليه :

$$n_2(HCl) = n_1(HCl) + n(HCl)$$
$$C_2V_2 = C_1V_1 + \frac{V(HCl)}{V_M}$$
$$\frac{V(HCl)}{V_M} = C_2V_2 - C_1V_1 \rightarrow V(HCl) = V_M\,(C_2V_2 - C_1V_1)$$
$$V(HCl) = 22.4\,((3 \cdot 0.01) - (2 \cdot 0.01)) = 0.224\,L$$

4- تركيز المحلول الجديد :

$n_1(HCl)$ — $C_1 = 2\ mol/L$ — $V_1 = 0.01\ L$

$n_2(HCl)$ — $C_2 = 1\ mol/L$ — $V_2 = 0.04\ L$

$n\ (HCl)$ — $C = 0.5\ mol/L$ — $V = V_1 + V_2$

بما أنه لم يحدث تحول كيميائي بين المحلولين (1) ، (2) يكون :

$$n(HCl) = n_1(HCl) + n_2(HCl)$$

$$C\,(V_1 + V_2) = C_1V_1 + C_2V_2 \ \rightarrow\ C = \frac{C_1V_1 + C_2V_2}{V_1 + V_2}$$

$$C = \frac{(2\,.\,0.01) + (1\,.\,0.04)}{0.01 + 0.04} = 1.2\ mol/L$$

5- البروتوكول التجريبي :

- نحسب أولا حجم محلول (HCl) اللازم أخذه من المحلول (A) و ليكن V_1 .
- أثناء التمديد لا تتغير كمية المادة لذا يكون :

$$C_1V_1 = C_2V_2 \ \rightarrow\ V_1 = \frac{C_2V_2}{C_1}$$

$$V_1 = \frac{0.5\,.\,0.02}{2} = 5.10^{-3}\ L = 5\ mL$$

و هو الحجم اللازم أخذه من المحلول (A) و يخضع لاحقا إلى التمديد .

- بواسطة ماصة نأخذ 5 mL من المحلول (A) و نضعها في حوجلة عيارية سعتها 20 mL ، ثم نضيف لها الماء المقطر إلى غاية بلوغ التدريجة 20 mL ، نكون بذلك قد حضرنا 20 mL من محلول كلور الهيدروجين ذو تركيز مولي $C = 0.5\ mol/L$.

التمرين (6) : (امتحان الثلاثي الثالث– 2009/2008)

1- يعتبر الماء مرجع لتحديد كثافة المواد السائلة و الصلبة ، بينما يعتبر الهواء كمرجع لتعريف كثافة الغازات .

نعرف كثافة غاز بالنسبة للهواء و التي يرمز لها بـ d بالعلاقة : $d = \frac{m_{gaz}}{m_{air}}$ حيث m_{gaz} هي كتلة حجم عينة من الغاز المعتبر و m_{air} هي كتلة نفس الحجم من الهواء .

أ- أحسب في الشرطين النظاميين كتلة 22.4 L من الهواء و كتلة 22.4 L من غاز الأكسجين :
يعطى : الكتلة الحجمية للهوء $\rho = 1.29\ g/L$ ، $M(O) = 16\ g/mol$.

ب- أثبت أن في الشرطين النظاميين أن كثافة غاز كتلته المولية M_g يعبر عنها بالعلاقة $d = \frac{M_g}{29}$.

2- تعرف أن الغازات في الهواء هناك منها من يصعد نحو الأعلى عند تركه حرا في الهواء و هناك من ينزل نحو الأسفل باتجاه الأرض ، ليكن في علمك أن ذلك يعتمد على كثافة هذه الغازات بالنسبة للهواء ، فاذا كانت $d_g > 1$ يقال عن الغاز أنه أثقل من الهواء و في هذه الحالة ينزل نحو الأسفل ، بينما إذا كان $d_g < 1$ يقال عن الغاز أنه أخف من الماء و في هذه الحالة يصعد نحو الأعلى .

أ- على ضوء ما قلناه سابقا أكمل الجدول التالي :

الغاز	H_2	O_2	CO_2	Cl_2
الكتلة المولية				
الكثافة : d_g				
الوضعية المذكورة يصعد / ينزل				

ب- لو طلبت من الأستاذ كمية من غاز الكلور ، و لتلبية طلبك طلب أستاذ من المخبري قائلا : أعطيني كأس من غاز الكلور . هل ماقاله الأستاذ معقول ، و إذا كان فعلا يمكن تخزين غاز الكلور في كأس أو في قارورة مفتوحة فلماذا ؟

يعطى : $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(Cl) = 35.5\ g/mol$ ، $M(C) = 12\ g/mol$.

الحل :

1- أ- كتلة 22.4 L من الهواء :

$$\rho_{(air)} = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho_{air} V$$

$$m = 1.29\ .\ 22.4 \approx 29\ g$$

- كتلة 22.4 L من الهواء في الشرطين النظاميين :

$$\frac{m(O_3)}{M} = \frac{V(O_2)}{V_M} \rightarrow m(O_2) = \frac{M(O_2)}{V_M}$$

$$M(O_2) = 2\,(O) = 2 . 16 = 32\ g/mol$$

$$m(O_2) = \frac{32\ .\ 22.4}{22.4} = 32\ g$$

ب- إثبات أن $d = \frac{M_{gaz}}{29}$:

يمكن تعميم ما تحصلنا عليه في السؤال السابق على كل الغازات حيث نجد :

$$V_{gaz} = 22.4\ L \rightarrow m = M_{gaz}$$
$$V_{air} = 22.4\ L \rightarrow m = 29\ g$$

و بالتعويض في عبارة d المعطاة $d = \frac{m_{gaz}}{m_{air}}$ نجد :

$$\boxed{d = \frac{M_{gaz}}{29}}$$

2- إكمال الجدول :

الغاز	H_2	O_2	CO_2	Cl_2
الكتلة المولية	2	32	44	71
الكثافة : d_g	0.069	1.10	1.51	2.45
الوضعية المذكورة يصعد / ينزل	يصعد	ينزل	ينزل	ينزل

3- نعم معقول ، و فعلا يمكن تخزين غاز الكلور في قارورة مفتوحة أو كأس لأن الكلور أثقل من الهواء ، لذلك لا داعي لغلق القارورة و لا مشكل عند وضع غاز الكلور في كأس لأنه سوف يتجمع أسفل الكأس .

التمرين (7) :

محلول تجاري (a) لحمض الكبريت H_2SO_4 له كثافة $d_a = 1.84$ و يحتوي على 95% من حمض الكبريت النقي .
1- أحسب كتلة 1L من المحلول التجاري علما أن الكتلة الحجمية للماء هي : $\rho(H_2O) = 1000\ g/L$.
2- استنتج كتلة حمض الكبريت النقي الموجود في قارورة حجمها 1L من المحلول التجاري .
3- احسب التركيز المولي لحمض الكبريت النقي في المحلول التجاري علما أن $M(H_2SO_4) = 98\ g/mol$.

الحل :

1- كتلة 1L من المحلول التجاري (a) :

$$d_a = \frac{\rho_a}{\rho(H_2O)} \rightarrow \rho_a = d_a \,.\, \rho(H_2O)$$

$$\rho_a = 1.84 \,.\, 1000 = 1840\ g/L$$

$$\rho_a = \frac{m_a}{V} \rightarrow m_a = \rho_a \,.\, V$$

$$m_a = 1840 \,.\, 1 = 1840\ g$$

2- كتلة الحمض النقي في 1L من المحلول التجاري :

$$m(H_2SO_4) = \frac{95}{100}\, m_a$$

$$m(H_2SO_4) = \frac{95}{100} \,.\, 1840 = 1748\ g$$

و هي كتلة حمض الكبريت H_2SO_4 النقي في المحلول التجاري .

3- التركيز المولي لحمض الكبريت النقي في المحلول التجاري :

$$C = \frac{n}{V} = \frac{\dfrac{m(H_2SO_4)}{M(H_2SO_4)}}{V} = \frac{m(H_2SO_4)}{M(H_2SO_4) \,.\, V}$$

$$C = \frac{1748}{98 \,.\, 1} = 17.84\ mol/L$$

التمرين (8) :

1- أحسب بطريقتين كثافة غاز الأزوت N_2 بالنسبة للهواء في الشرطين النظاميين .
يعطى : $M(N) = 14\ g/mol$ ، $\rho_{air} = 1.29\ g/L$.
2- نوع كيميائي (A) صيغته الجزئية من الشكل $C_nH_{2n}O_2$ كثافة بخاره بالنسبة للهواء $d = 2.07$.
أ- أوجد قيمة n و اكتب الصيغة الجزيئيةالمجملة للنوع الكيميائي (A) .
ب- أكتب صيغتين جزيئيتين مفصلتين لهذا النوع الكيميائي .

الحل :

1- الكثافة بطريقتين :
الطريقة الأولى :

$$d = \frac{\rho(N_2)}{\rho_{air}}$$

نحسب أولا الكتلة الحجمية لغاز الآزوت N_2 .

$$\rho(N_2) = \frac{M(N_2)}{V_M}$$

$$M(N_2) = 2M(N) = 2 . 14 = 28\ g/mol$$

$$\rho(N_2) = \frac{28}{22.4} = 1.25\ g/mol$$

بالتعويض في عبارة d السابقة نجد :

$$d = \frac{1.25}{1.29} = 0.97$$

الطريقة الثانية :

$$d = \frac{M(N_2)}{29} = \frac{28}{29} = 0.97$$

2- قيمة n :
لدينا من جهة :

$$d = \frac{M(A)}{29} \rightarrow M(A) = d . 29 = 2.07 . 29 \approx 60\ g/mol$$

و من جهة أخرى لدينا :

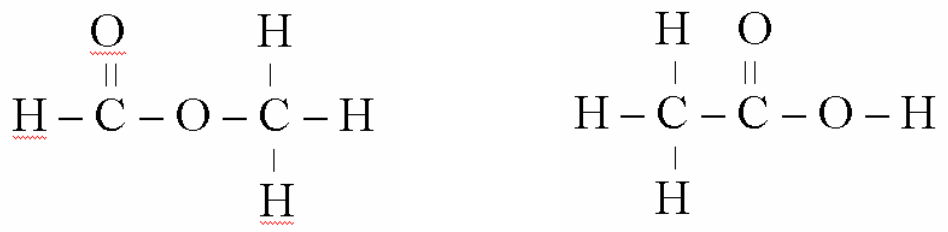
$$M(A) = M(C_nH_{2n}O_2) = 12n + 2n + (2 . 16) = 14n + 32$$

و منه يمكن كتابة :

$$14n + 32 = 60 \rightarrow n = \frac{60 - 32}{14} = 2$$

و منه الصيغة الجزيئية المجملة للنوع الكيميائي (A) هي : $C_2H_4O_2$

ب- صيغتين جزيئيتين مفصلتين للنوع الكيميائي (A) :



** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

08

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

الميكانيك

التماسك في المادة و في الفضاء

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- أحسب قوتي التجاذب بين القمر (L) و الأرض (T) ، ثم مثل في برسم و باستعمال سلم مناسب هاتين القوتين .

2- قارن بين شدة قوة الجذب العام و شدة القوة الكهربائية المتبادلتان بين البروتون (P) و الإلكترون (e) في ذرة الهيدروجين و ماذا تستنتج .

3- أحسب شدة قوة التنافر الكهربائي المتبادل بين بروتونين في نواة إذا كانت المسافة الفاصلة بينهما $4 . 10^{-15}$ m ؟

4- كيف تفسر تماسك النواة مع وجود هذا التنافر بين بروتوناتها ؟ ناقش .

المعطيات :

$G = 6.67 . 10^{-11}$ N.m^2/Kg^2

كتلة الأرض : $M_T = 5.97 . 10^{24}$ kg

كتلة القمر : $M_L = 7.36 . 10^{22}$ kg .

المسافة المتوسطة بين الأرض و القمر : $d = 3.84 . 10^{8}$

ثابت كولوم : $K = 9 . 10^{9}$ N.m^2/C^2 .

كتلة البروتون : $m_p = 1.67 . 10^{-27}$ kg

كتلة الإلكترون : $m_e = 9.11 . 10^{-31}$ kg

نصف قطر ذرة الهيدروجين : $r_0 = 0.53 . 10^{-10}$ m

شحنة الإلكترون : $q_{(e)} = - 1.6 . 10^{-19}$ C .

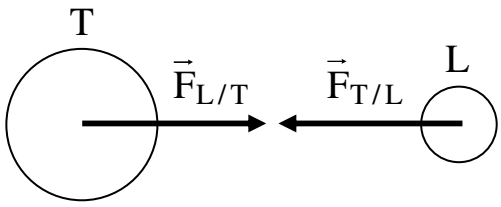
شحنة البروتون : $q_{(p)} = + 1.6 . 10^{-19}$ C .

الحل :

1- قوة التجاذب بين القمر و الأرض :

$$F_{T/L} = F_{L/T} = G\frac{M_T.M_L}{d^2}$$

$$F_{T/L} = F_{L/T} = 6.67.10^{-11}\frac{5.97.10^{24}.\ 7.36.10^{22}}{(3.84.10^{8})^2} = 2.0.10^{20}\ N$$



2- المقارنة بين قوة الجذب العام و شدة القوة الكهربائية بين الإلكترون و بروتون ذرة الهيدروجين :

● قوة الجذب العام :

$$F_{P/e} = F_{e/P} = G\frac{m_P.m_e}{d^2}$$

نصف قطر ذرة الهيدروجين هو نفسه البعد بين الإلكترون و مركز النواة أي : d = R .

$$F_{P/e} = F_{e/P} = 6.67.10^{-11}\frac{1.67.10^{-27}.\ 9.11.10^{-31}}{(0.53.10^{-10})^2} = 3.61.10^{-47}\ N$$

● القوة الكهربائية :

$$F'_{P/e} = F'_{e/P} = K\frac{|q_P|\ .\ |q_e|}{d^2}$$

$$F'_{P/e} = F'_{e/P} = 9.10^{9}\frac{1.6.10^{-19}.\ 1.6.10^{-19}}{(0.53.10^{-10})^2} = 8.20\ .\ 10^{-8}\ N$$

● المقارنة :

$$\frac{F'}{F} = \frac{8.20.10^{-8}}{3.61\ .\ 10^{-47}} = 2.27.10^{39}\ \rightarrow\ F' = 2.27.10^{39}\ F$$

هذا يعني أن القوة الكهربائية أكبر بكثير من قوة الجذب العام و عليه يمكن إهمال قوة الجذب العام أمام القوة الكهربائية في ذرة الهيدروجين .

3- شدة قوة التنافر بين البروتونين :

$$F'' = K\frac{|q_P|\ .\ |q_P|}{d^2}$$

$$F'' = 9.10^{9}\frac{|1.6.10^{-19}|\ .|1.6.10^{-19}|}{(4.10^{-15})^2} = 14.4\ N$$

4- تفسير تماسك النواة :

النواة تحتوي على نترونات (معدومة الشحنة) و برتونات (موجبة الشحنة) و لا توجد شحنة سالبة ، هذا يدل على وجود قوى تنافر بين البروتونات ، لكن رغم ذلك النواة متماسكة ، يفسر ذلك بوجود قوى أخرى منعت التنافر و أدت إلى تماسك النواة .

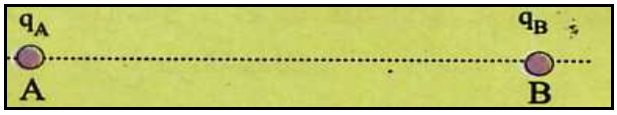
التمرين (2) :

في نقطتين A و B تفصلهما مسافة $d_1 = 20cm$ ، نثبت شحنتين q_A و q_B على الترتيب $q_A = 10\ \mu C$ و $q_B = -5\ \mu C$ ، علما أن : $K = 9 . 10^9\ U\ (SI)$.

1- أحسب شدة القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_B .

2- استنتج شدة القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_A .

3- نقرب من q_B شحنة ثالثة $q_C = +20\ \mu C$ بحيث تكون q_A ، q_B ، q_C على استقامة واحدة و بهذا الترتيب ، تبعد q_C عن q_B مسافة $d_2 = 40\ cm$.



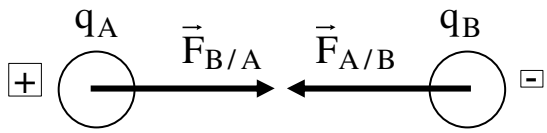
أ- ما هي القوة الإجمالية التي تخضع لها الشحنة q_B ؟

ب- هل تتأثر q_C بقوة ؟ إذا كان الجواب بنعم أحسبها ثم مثلها على الرسم .

جـ- أين يجب ووضع الشحنة q_C كي يصبح التأثير الإجمالي على q_B معدوما ؟

الحل :

1- القوة الكهربائية التي تتأثر بها الشحنة q_B :



$$F_{A/B} = K\frac{|q_A| \cdot |q_B|}{d^2}$$

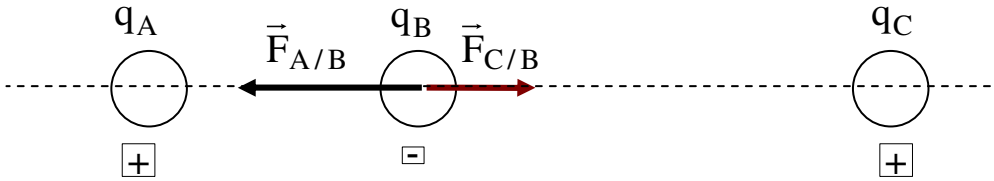
$$F_{A/B} = 9.10^9\ \frac{|10.10^{-6}| \cdot |-5.10^{-6}|}{(0.2)^2} = 11.25\ N$$

2- القوة الكهربائية التي تتأثر بها q_A :

حسب قانون كولوم يكون :

$$F_{B/A} = F_{A/B} = 11\ .25\ N$$

3- أ- القوة الإجمالية التي تخضع لها q_B :



نحسب أولا $F_{C/B}$:

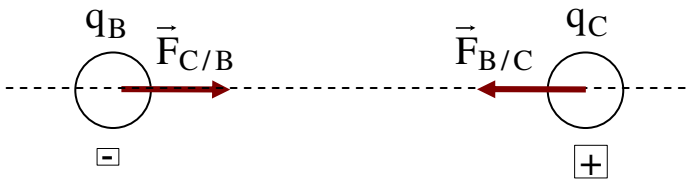
$$F_{C/B} = K\frac{|q_C| \cdot |q_B|}{d^2}$$

$$F_{C/B} = 9.10^{9}\ \frac{\left|20.10^{-6}\right| . \left|5.10^{-6}\right|}{(0.4)^2} = 5.62\ N$$

وجدنا سابقا $F_{A/B}$ و كون أن القوتين $\vec{F}_{A/B}$ ، $\vec{F}_{C/B}$ لهما نفس الحامل و متعاكسين في الاتجاه تكون القوة الإجمالية :

$F = | F_{A/B} - F_{C/B} |$
$F = | 11.25 - 5.62 | = 5.63\ N$

ب- تأثر q_C بقوة :
نعم تتأثر كذلك الشحنة q_C بقوة ناتجة عن تأثير الشحنة q_B عليها (الشكل) .



و شدتها :

$F_{B/C} = F_{C/B} = 5.62\ N$

4- وضع q_C حتى يصبح التأثير الإجمالي معدوم :
كي يكون التأثير الإجمالي معدوم يجب أن يكون $\vec{F}_{A/B}$ ، $\vec{F}_{C/B}$ متعاكسين في الاتجاه و متساويين في الشدة أي : $F_{A/B} = F_{C/B}$
ومنه :

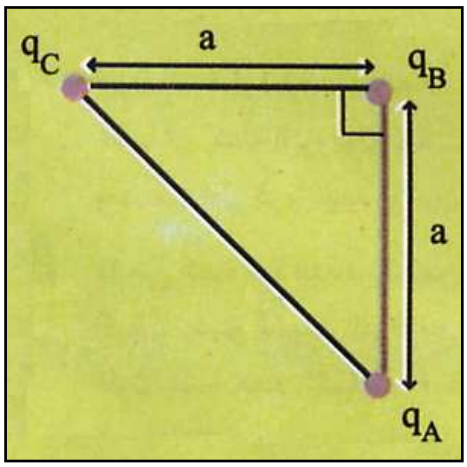
$$K\frac{|q_A| . |q_B|}{d_1^{\,2}} = K\frac{|q_C| . |q_B|}{d_2^{\,2}} \rightarrow \frac{|q_A|}{d_1^{\,2}} = \frac{|q_C|}{d_2^{\,2}} \rightarrow d_2 = \sqrt{\frac{|q_C| . d_1^{\,2}}{|q_A|}}$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{20.10^{-6} . (0.2)^2}{\left|10.10^{-6}\right|}} = 0.28\ m = 28\ cm$$

أي : لكي ينعدم التأثير على الشحنة q_B يجب أن تبعد الشحنة q_C على الشحنة q_B بمقدار $d_2 = 28\ cm$ تقريبا .

التمرين (3) :

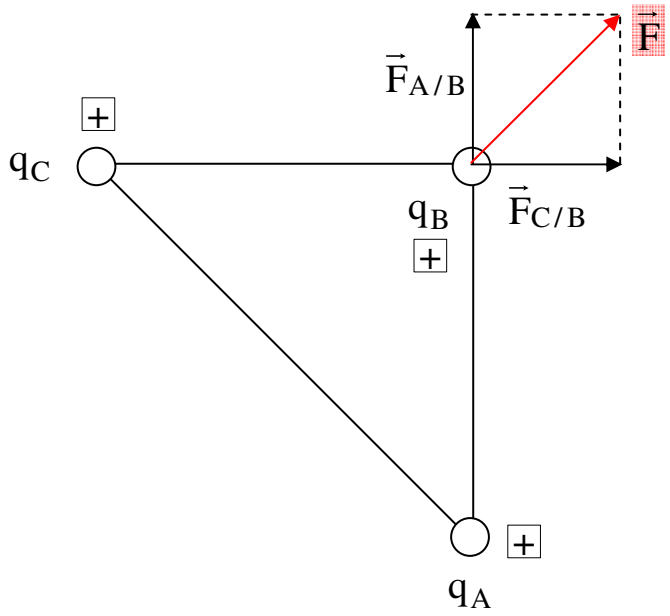
نثبت 3 شحن على رؤوس مثلث قائم متساوي الساقين .



- أحسب ومثل القوة الكهربائية التي تتأثر بها q_B علما أن : $a = 10\ cm$ ، $q_A = q_B = q_C = +6\ \mu C$.

الحل :

- تمثيل القوة الكهربائية التي تتأثر بها B و حساب شدتها :

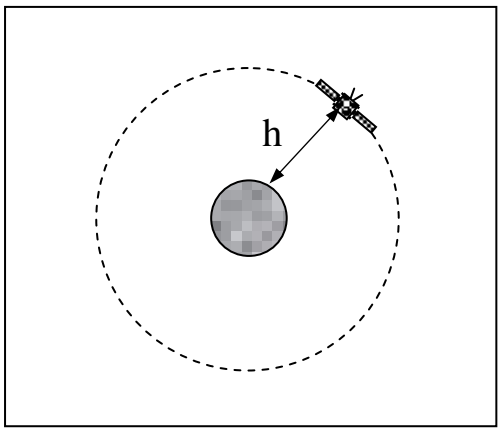


$$F = \sqrt{(F_{A/B})^2 + (F_{C/B})^2}$$

- $F_{A/B} = K\dfrac{|q_A| \cdot |q_B|}{a^2} = 9.10^9 \dfrac{6.10^{-6}.6.10^{-6}}{(0.1)^2} = 32.4\,C$
- $F_{C/B} = K\dfrac{|q_C| \cdot |q_B|}{a^2} = 9.10^9 \dfrac{6.10^{-6}.6.10^{-6}}{(0.1)^2} = 32.4\,C$

$$F = \sqrt{(32.4)^2 + (32.4)^2} = 45.82\,N$$

التمرين (4) : (امتحان الثلاثي الثالث 2012/2011)



ينتمي القمر الاصطناعي جيوف أ (Giove – A) إلى برنامج غاليليو الأوروبي لتحديد الموقع المكمل للبرنامج الأمريكي GPS . نعتبر القمر الإصطناعي جيوف أ (Giove – A) ذي الكتلة $m_A = 700\ kg$ نقطيا ونفترض أنه يخضع إلى قوة جذب الأرض فقط .

يدور القمر جيوف أ (Giove – A) بسرعة ثابتة في مدار دائري مركزه (o) على ارتفاع $h = 23.6 . 10^6\ m$ من سطح الأرض .

1- مثل قوة الجذب العام المؤثرة على القمر الإصطناعي .

2- عبر عن هذه القوة (قوة الجذب العام) بدلالة : ثابت الجذب العام G ، كتلة القمر الإصطناعي m_A ، كتلة الأرض M_T ، نصف قطر الأرض R ، ارتفاع القمر الإصطناعي h عن سطح الأرض . ثم أحسب شدتها .

3- إذا علمت أن قوة الجذب العام المؤثرة على القمر الإصطناعي مساوي لشدة ثقله $P = m_S\ g$ حيث g هي شدة الجاذبية الأرض في الإرتفاع الذي يوجد عليه القمر الإصطناعي ، عبر بدلالة M_T ، R ، h عن الجاذبية في نقطة تبعد بمقدار h عن سطح الأرض ثم أثبت أن :

$$g = g_0 \frac{h^2}{(R+h)^2}$$

حيث g_0 هي الجاذبية على سطح الأرض .

4- إذا علمت أن شدة الجاذبية على سطح الأرض هي $g_0 = 9.8\ N.m^2$ أحسب شدة الجاذبية في نقطة من مسار القمر الإصطناعي جيوف أ (Giove – A) .

يعطى :

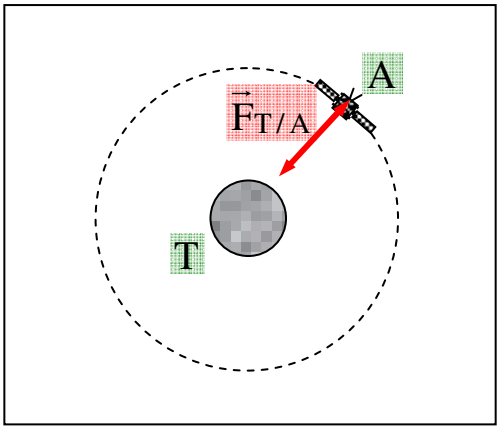
ثابت الجذب العام : $G = 6.67 . 10^{-11}\ N.m^2/Kg^2$

كتلة الأرض : $M_T = 5.98 . 10^{24}\ kg$

نصف قطر الأرض : $R = 6.38 . 10^6\ m$.

الحل :

1- تمثيل قوة الجذب العام :



2- عبارة قوة الجذب العام بدلالة G ، m_S ، M_T ، R ، h :

حسب قانون الجذب العام لدينا :

$$\vec{F}_{T/A} = G \frac{M_T . m_A}{d^2} = G . \frac{M_T . m_A}{r^2}$$

حيث r هو نصف قطر القمر الإصطناعي و الذي يمثل البعد بين مركز القمر الإصطناعي و مركز الأرض لذلك يكون $r = R + h$ و منه يصبح :

$$F_{T/A} = G . \frac{M_T . m_A}{(R+h)^2}$$

تطبيق عددي :

$$F_{T/A} = 6.67 . 10^{-11} . \frac{5.98 . 10^{24} . 700}{(6.38 . 10^6 + 23.6 . 10^6)^2} = 310.6\ N$$

3- عبارة عبارة g بدلالة G ، M_T ، R ، h :

من جهة :

$$P = m_A . g$$

و من جهة أخرى :

$$P = F_{T/A} = G.\frac{M_T.m_A}{(R+h)^2}$$

بالمطابقة يكون :

$$m_A\, g = G.\frac{M_T.m_A}{(R+h)^2}$$

$$g = G.\frac{M_T}{(R+h)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

و على سطح الأرض أين يكون $g = g_0$ ، $h = 0$ يمكن كتابة :

$$g_0 = G.\frac{M_T}{R^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

بقسمة طرفي (1) على (2) نجد :

$$\frac{g}{g_0} = \frac{G.\dfrac{M_T}{(R+h)^2}}{G\dfrac{M_T}{R^2}} = \frac{\dfrac{1}{(R+h)^2}}{\dfrac{1}{R^2}} = \frac{R^2}{(R+h)^2} \quad \rightarrow \quad g = g_0\,\frac{R^2}{(R+h)^2}$$

4- شدة الجاذبية في نقطة من مسار القمر الإصطناعي جيوف أ (Giove – A) :

بتطبيق العلاقة السابقة :

$$g = 9.8\,\frac{(6.38.10^6)^2}{(6.38.10^6 + 23.6.10^6)^2} = 0.44\ N/m$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

09

الأمواج الضوئية

انكسار الضوء

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- أكمل فراغات النص باستخدام الكلمات الآتية : السطح ، الهواء ، القرينة ، الوسط ، تنكسر ، متجانس ، الشفافة .

أ- ينتشر الضوء في وسط شفاف و ..... بسرعة ثابتة ، و تتعلق هذه السرعة بخصائص ..... ، و عندما يجتاز الضوء وسطا آخرا ..... الأشعة الضوئية عند ..... الفاصل بين الوسطين .

ب- نميز قرينة انكسار الأوساط ..... بالنسبة للهواء إذا كان الوسط الأول هو ..... ، و تدعى القرينة المطلقة للإنسكار .

2- يجتاز شعاع ضوئي السطح الفاصل بين الهواء و وسط شفاف بزاوية ورود i . نعتبر r' زاوية الانعكاس و r زاوية الانكسار .

أ- استنتج من الجدول قرينة الإنكسار الوسط الشفاف معتمدا على قانوني الإنعكاس و الإنكسار .

i		20°			90°
r'			30°		
r	0°	12.5°		40°	

ب- استنتج الزاوية الحدية للإنكسار في هذه الحالة .

الحل :

1- إكمال الفراغات :

أ- ينتشر الضوء في وسط شفاف و الهواء بسرعة ثابتة ، و تتعلق هذه السرعة بخصائص الوسط ، و عندما يجتاز الضوء وسطا آخرا تنكسر الأشعة الضوئية عند السطح الفاصل بين الوسطين .

ب- نميز قرينة انكسار الأوساط الشفافة بالنسبة للهواء إذا كان الوسط الأول هو الهواء ، و تدعى القرينة المطلقة للإنسكار .

2- أ- إكمال الجدول :

i	0	20°	30°	47.9°	90°
r'	0	20°	30°	47.9°	90°
r	0°	12.5°	18.4°	40°	39.3°

ب- الزاوية الحدية للإنكسار :

نحصل على الزاوية الحدية للانكسار من أجل زاوية ورود $r = 90°$ ، على هذا الأساس و اعتمادا على الجدول تكون الزاوية الحدية للإنكسار هي : $\ell = 39.3°$.

التمرين (2) :

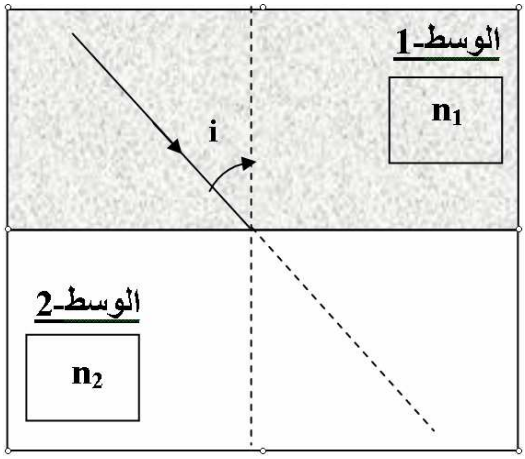
1- ينتقل شعاع ضوئي من الهواء إلى حوض به ماء (وسط شفاف) قرينة انكساره n ، لتعيين قيمة n نعطي قيم مختلفة لزاوية الورود i ، و بواسطة تجهيز مناسب نأخذ نقيس زاوية الإنكسار r الموافقة لكل زاوية ورود ، نحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي : (قيمتي sin i ، sin r تؤخذ بثلاث أرقام بعد الفاصلة ، في حين تؤخذ النسبة بينهما برقمين بعد الفاصلة) .

i	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
r	3.75	7.50	11.25	14.75	18.50	22.08
Sin i						
Sin r						
$\frac{\text{Sin i}}{\text{sin r}}$						

أ- أكمل الجدول بعد نقل الجدول على ورقة إجابتك . ماذا تلاحظ ؟

ب- استنتج قرينة انكسار الماء n .

2- نعتبر شعاع ضوئي ، يخترق وسط-1 شفاف قرينةانكساره n_1 ، و عند خروجه منه يخترق وسط-2 شفاف قرينة انكساره n_2 .



أ- اذكر نص قانوني الإنكسار .

ب- بين برسم مسار الشعاع الضوئي ، داخل الوسط الثاني في الحالتين التاليتين : $n_2 > n_1$ ، $n_2 < n_1$.

3- نعتبر الوسط-1 عبارة عن زجاج عادي قرينة انكساره $n_1 = 1.5$ و الوسط-2 عبارة عن الهواء $n_2 = 1$.

أ- أوجد زاوية الإنكسار r ، إذا كانت زاوية الورود $i = 20^0$.

ب- أحسب زاوية الإنكسار r عندما تكون زاوية الورود $i = 41.82^0$ ، ماذا تستنتج ؟

جـ- ماذا يحدث لو تكون زاوية الورود أكبر من 41.82^0 . مثل برسم سير الشعاع الضوئي عبر الوسطين .

الحل :

1- إكمال الجدول :

i	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
r	3.75	7.50	11.15	14.75	18.50	22.00
Sin i	0.087	0.174	0.259	0.342	0.423	0.500
Sin r	0.065	0.130	0.193	0.255	0.317	0.375
$\frac{\text{Sin i}}{\text{sin r}}$	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33

- نلاحظ أن النسبة $\frac{\sin i}{\sin r}$ مهما كانت زاوية الورود .

ب- قرينة انكسار الماء :

الشعاع الضوئي انتقل من الهواء ($n = 1$) إلى الماء ذو قرينة الانكسار (n) و حسب القانون الثاني للانكسار يكون :

$n_{air} \sin i = n \sin r \qquad (n_{air} = 1)$

$$\sin i = n \sin r \rightarrow \frac{\sin i}{\sin r} = n$$

بالمطابقة مع النتيجة المتحصل عليها في الجدول نجد : $n = 1.34$

2- أ- قانوني الانكسار :

القانون الأول :

الشعاع الضوئي الوارد و الشعاع الضوئي المنكسر يقعان في نفس المستوي .

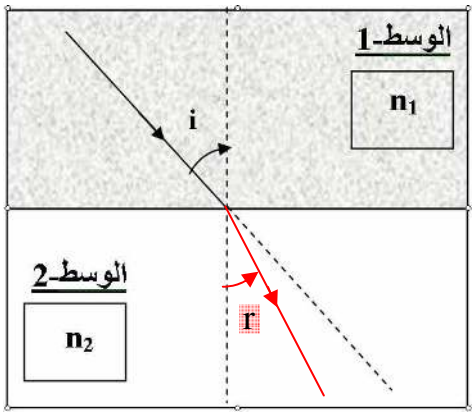
القانون الثاني :

النسبة بين جب زاوية الورود i و زاوية الانكسار r ، تكون ثابتة مهما كانت زاوية الورود أي : $\frac{\sin i}{\sin r} = \text{ثابت}$

ب- سير الأشعة :

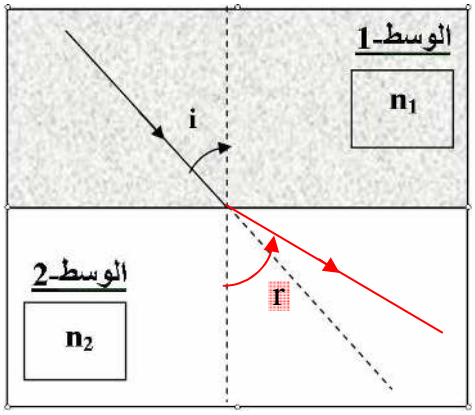
الحالة الأولى $n_1 > n_2$:

في هذه الحالة ينكسر الشعاع الضوئي الوارد مقتربا إلى الناظم .



الحالة الأولى $n_1 < n_2$:

في هذه الحالة ينكسر الشعاع الضوئي الوارد مبتعدا عن الناظم .



3- أ- زاوية الانكسار :

بتطبيق القانون الثاني للانكسار :

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

$$\sin r = \frac{n_1 \sin i}{n_2} \qquad (n_2 = 1)$$

$$\sin r = \frac{1.5 \ . \ \sin 20°}{1} = 0.51 \ \rightarrow \ r \approx 31°$$

ب- زاوية الانكسار من أجل $r = 41.82°$:

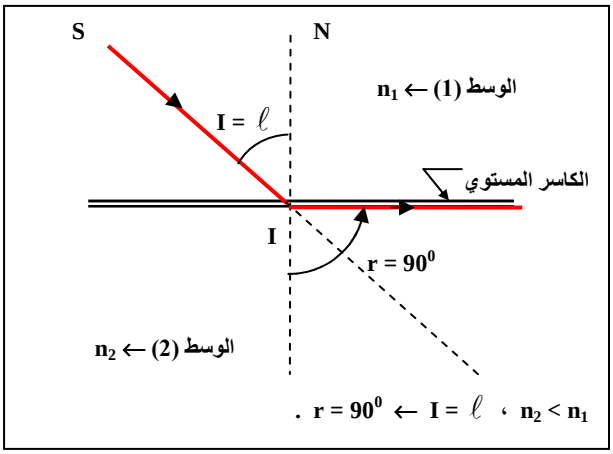
بتطبيق القانون الثاني للانكسار و باتباع نفس الخطوات السابقة نجد :

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

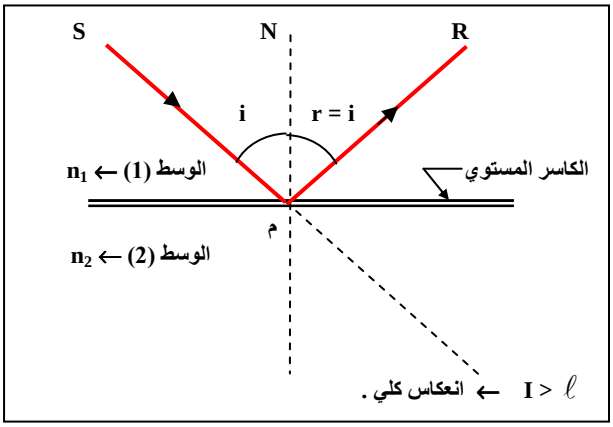
$$\sin r = \frac{n_1 \sin i}{n_2} \qquad (n_2 = 1)$$

$$\sin r = \frac{1.5 \ . \ \sin 41.82°}{1} = \frac{1.5 \ . \ 0.66}{1} \approx 1 \rightarrow \ r = 90°$$

نستنتج أن الزاوية $r = 41.82$ هي الزاوية الحدية للانكسار أي $\ell = 41.82°$.

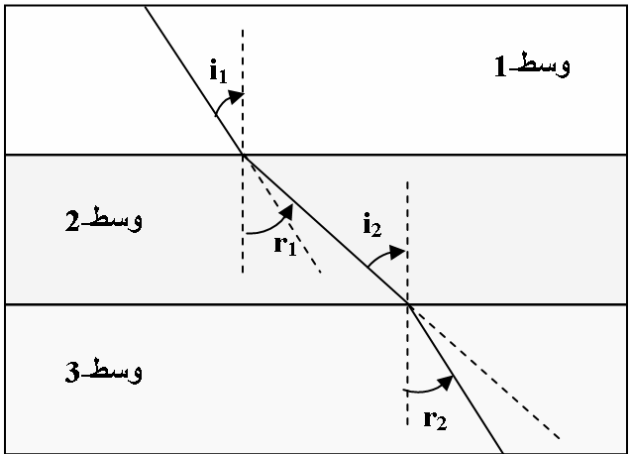


جـ- إذا كانت زاوية الورود أكبر من $41.82°$ أي أكبر من الزاوي الحدية للانكسار يحدث انعكاس كلي :



التمرين (3) :

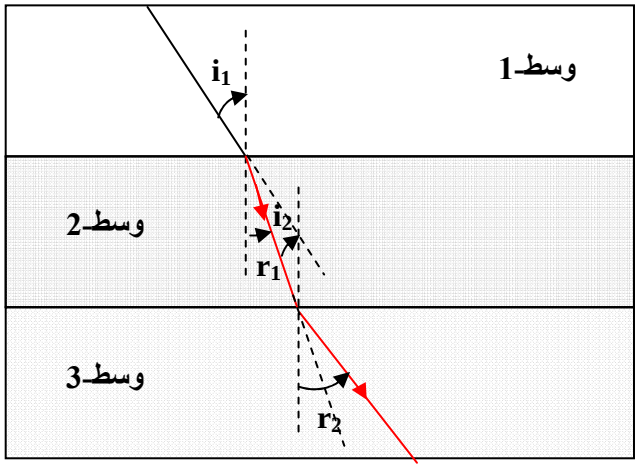
يجتاز شعاع ضوئي ثلاث أوساط شفافة :
- وسط-1 قرينة انكساره $n_1 = 1$ (الهواء)
- وسط-2 قرينة انكساره $n_2 = 1.5$
- وسط-3 قرينة انكساره $n_3 = 1.2$ (الشكل-1) .



1- سير الأشعة في (الشكل-1) تحتوي على خطأ ، أعد رسم سير الأشعة بشكل صحيح في الشكل على ورقتك .
2- إذا كانت زاوية الانكسار في الوسط-2 هي $r_1 = 20^0$.
أ- أحسب زاوية الورود i_1 في الوسط-1 .
ب- استنتج زاوية الوورد i_2 في الوسط-2 .
جـ أحسب زاوية الانكسار r_2 في الوسط-3 .
4- هل يمكن أن تحدث ظاهرة انعكاس كلي في الجملة الضوئية المتكونة من الوسط-2 و الوسط-3 . علل .

الحل :

1- الرسم الصحيح :



2- أ- حساب زاوية الورود i_1 في الوسط -1 :
بتطبيق القانون الثاني للانكسار :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin r_1$$

$$\sin i_1 = \frac{n_2 \sin r_1}{n_1} \qquad (n_1 = 1)$$

$$\sin i_1 = \frac{1.5 \ . \ \sin 20°}{1} = 0.51 \ \rightarrow \ i_1 \approx 31°$$

ب- زاوية الورود i_2 في الوسط -2 :

من الشكل و بالتبادل الداخلي يكون $i_2 = r_1 = 20°$

جـ- زاوية الانكسار r_2 في الوسط -3 :

بتطبيق القانون الثاني للانكسار :

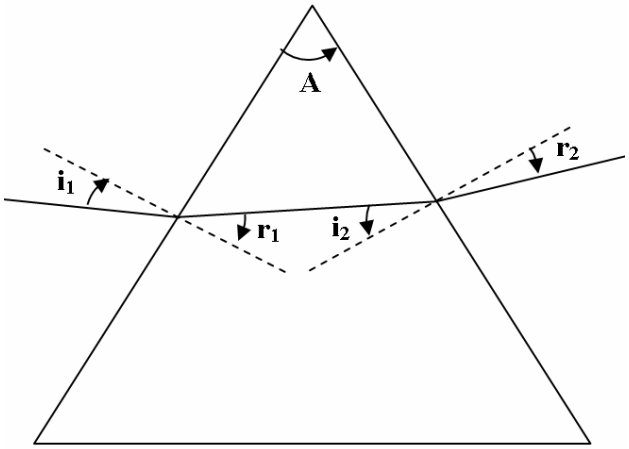
$$n_2 \sin i_2 = n_3 \sin r_2$$

$$\sin r_2 = \frac{n_2 \sin i_2}{n_3}$$

$$\sin r_2 = \frac{1.5 \ . \ \sin 20°}{1.2} = 0.43 \ \rightarrow \ r_2 \approx 25.3°$$

التمرين (4) :

يرد شعاع ضوئي وحيد اللون من الهواء ($n_1 = 1$) إلى موشور زاوية رأسه $A = 60°$ و قرينة انكساره $n_2 = 1.5$ ثم يخرج مرة ثانية من الموشور إلى الهواء (الشكل-2) .



1- سير الأشعة في (الشكل-2) تحتوي على خطأ ، أعد رسم سير الأشعة بشكل صحيح في الشكل على ورقتك .

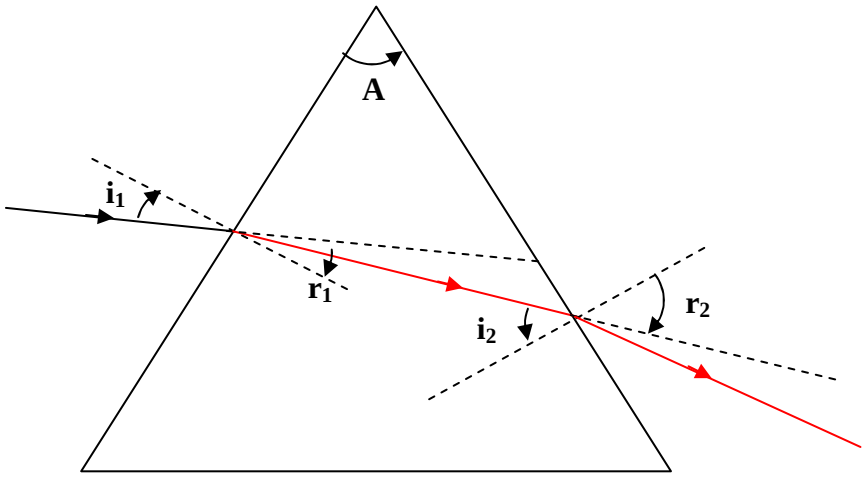
2- إذا كانت الزاوية التي يرد بها الشعاع الضوئي إلى الموشور هي $i_1 = 49^0$:

أ- أحسب الزاوية التي يخرج بها الشعاع الضوئي من الموشور r_2 .

ب- أوجد مقدار الإنحراف D .

الحل :

1- سير الأشعة :



ب- الزاوية التي يخرج بها الشعاع الضوئي من الموشور (r_2) :

بتطبيق القانون الثاني للانكسار :

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin r_1 \quad (n_1 = 1)$$

$$\sin r_1 = \frac{n_1 \sin i_1}{n_2}$$

$$\sin r_1 = \frac{1 \ . \ \sin 49°}{1.5} = 0.5 \ \rightarrow \ r_1 \approx 30°$$

و حسب قوانين الموشور :

$$A = r_1 + i_2$$
$$i_2 = A - r_1 = 60 - 30° = 30°$$

- بتطبيق القانون الثاني للانكسار :

$$n_2 \sin i_2 = n_1 \sin r_2$$

$$\sin r_2 = \frac{n_2 \sin i_2}{n_1}$$

$$\sin r_2 = \frac{1.5 \ . \ \sin 30°}{1} = 0.75 \ \rightarrow \ r_2 \approx 49°$$

ب- مقدار الانحراف :

- حسب قوانين الموشور يكون :

$$D = i_1 + r_2 - A$$
$$D = 49 + 49 - 60 = 38°$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

10

الأمواج الضوئية

الضوء الأبيض و الضوء وحيد اللون

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- اختر الجواب الصحيح من بين العبارات التالية :

الموشور يحلل الضوء الأبيض :

أ- لأن الضوء الأبيض يتألف من عدد لا متناه من الاشعاعات الملونة .

ب- لأن الموشور يحول الضوء الأبيض إلى عدة ألوان .

جـ- لأن قرينة انكسار مادة الموشور تتعلق بلون الضوء .

2- هل ضوء الشمس مركب أو وحيد اللون ؟ علل .

3- هل تصدر الشمس تحت الحمراء ؟ علل .

4- هل تصدر أشعة فوق بنفسجية ؟ علل .

5- للتحكم في تشغيل جهاز التلفاز نستخدم أداة التحكم عن بعد التي تعمل بنوع معين من الإشعاع .

أ- ما هو هذا الإشعاع ؟ هل يمكن رؤيته ؟ لماذا ؟

ب- وجه هذه الأداة على مقربة من جهاز التلفاز ، ثم ضع بينهما و بين الجهاز أجسام مختلفة ، مثل : اليد ، ورقة ، غطاء عاتم ، ورقة من الألمنيوم ، زجاج ، ..... إلخ . ما هي الأجسام التي تكون شفافة لهذه الأشعة ؟

الحل :

1- الموشور يحلل الضوء الأبيض لأن قرينة انكسار مادة الموشور تتعلق بلون الضوء أو بطول موجته ، و بما أن الضوء الأبيض ضوء مركب من إشعاعات ذات أطوال أمواج مختلفة ، فإن كل إشعاع ينحرف بزاوية مختلفة ، لذا يحدث تبدد الضوء الأبيض .

- ضوء الشمس ضوء مركب ، يمكن تحليله إلى مركبات لونية إو إشعاعات وحيدة اللون التي يتألف منها بجهاز مبدد للضوء مثل الموشور أو الشبكة .

3- تصدر الشمس أشعة تحت الحمراء (IR) ، و يمكن االتأكد من ذلك من خلال تأثيرها على مستقبل للحرارة مثل المحرار أو الحرارة التي نشعر بها (حاسة اللمس) .

4- تصدر الشمس أشعة فوق بنفسجية (UV) ، و هي أشعة تؤثر على بعض الألواح الحساسة الفوتوغرافية ، كما يتحسسها جلد الإنسان الذي يحدث له اسمرار .

5- أ- إن الإشعاع المستخدم للتحكم عن بعد في جهاز التلفاز (و كثير من الأجهزة الإلكترونية) من الإشعاعات تحت الحمراء (و هو إشعاع لا حراري في المجال تحت الحمراء البعيد) و هي أشعة غير مرئية .

ب- بالتجريب نجد أن بعض الأجسام عاتمة لهذا النوع من الإشعاع و البعض الآخر شفاف له .

التمرين (2) :

نعتبر موشورا من الزجاج زاويته 60° و قرينة انكساره تساوي $n_R = 1.6$ بالنسبة للإشعاع الأحمر $n_{Vi} = 1.38$ بالنسبة للإشعاع البنفسجي . نسقط حزمة رفيعة من الضوء الأبيض على أحد الوجهين بزاوية ورود قدرها 50° .

1- ماذا يحدث عند مخرج الموشور .

2- احسب انحراف الأشعة الحمراء و الأشعة البنفسجية .

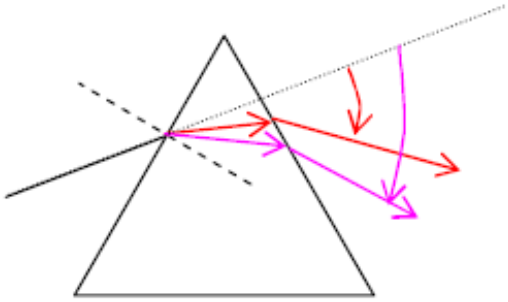
الحل :

1- يحدث تبدد الضوء الأبيض ، بحيث ينحرف كل إشعاع من الأحمر إلى البنفسجي بانحراف متزايد أي :

$$D_R < D_O < ..... < D_{vi}$$

لأن :

$$n_R < n_O < ..... < n_{vi}$$



2- انحراف الإشعاع الأحمر :

بتطبيق قانون الانكسار الثاني عند الوجهين الأول و الثاني :

- عند الوجه الأول :

$$\sin i = n_R \sin r \quad \rightarrow \sin r = \frac{\sin i}{n_R}$$

$$\sin r = \frac{\sin 50°}{0.4877} \quad \rightarrow \; r = 28.6°$$

لدينا :

$$r' = A - r = 60 - 28.6 = 31.4°$$

- عند الوجه الثاني :

$$n_R \sin r' = \sin i' \quad \rightarrow \sin i' = n_R \sin r'$$

$$\sin i' = 1.6 \sin 31.4 = 0.8336 \; \rightarrow \; i' = 56.46°$$

و منه تكون زاوية انحراف الإشعاع الأحمر :

$$D_R = i + i' - A$$

$$R_R = 50 + 56.46 - 60 = 14.45°$$

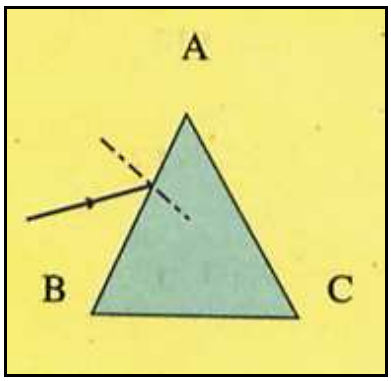
- حساب انحراف الإشعاع البنفسجي :

بنفس الطريقة السابقة نجد :

$$r = 27.12° \quad , \quad r' = 32.87° \quad , \quad i' = 65.79° \quad , \quad D_{Vi} = 55.76°$$

التمرين (3) :

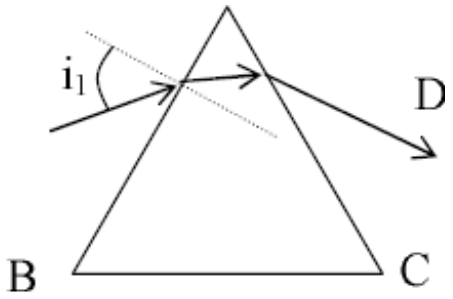
يسقط شعاع ضوئي على الوجه AB لموشور زاويته $A = 60°$ بزاوية ورود $i_1 = 48°$.



1- إذا علمت أن الشعاع البارز له انحراف $D = 36°$. أحسب قرينة انكسار الموشور n من أجل الإشعاع المستخدم
2- من أجل أية قيمة لزاوية الورود i_1 يسقط الشعاع على الوجه AB ثم ينعكس على الوجه AC ؟

الحل :

1- حساب قرينة انكسار الموشور :



لدينا :

$D = i_1 + i' - A \rightarrow i' = D - i_1 + A$

$i' = 36 - 48 + 60 = 48°$

و لدينا :

$$r = r' = \frac{A}{2} = 30° \quad ، \quad i_1 = i'$$

و حساب القانون الثاني للإنكسار :

$$\sin i_1 = n \sin r \rightarrow n = \frac{\sin i_1}{\sin r}$$

$$n = \frac{\sin 48°}{\sin 30°} = 1.48$$

2- حساب زاوية الورود i_1 حتى يسقط الشعاع على الوجه AB ثم ينعكس على الوجه AC :

حتى ينعكس الشعاع الضوئي عند الوجه AC (فلا يبرز الشعاع من هذا الوجه) ، يجب أن يكون الشعاع مماسيا على الوجه AC ، أي : $i' = 42.3°$ و منه :

$$\sin 90 = n \sin r' \rightarrow 1 = n \sin r' \rightarrow \sin r' = \frac{1}{n}$$

$$\sin r' = \frac{1}{1.48} = 0.67 \rightarrow r' = 42.3°$$

لدينا من جهة أخرى :

$$r = A - r' = 60 - 42.3 = 17.7°$$

بتطبيق قانون الإنكسار الثاني على الوجه AB :

$$\sin i_1 = n \sin r$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين محلولة - أولى ثانوي – علوم فيزيائية

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

11

المادة و تحولاتها

المقاربة الكمية لتفاعل كيميائي

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- أكتب معادلات التفاعلات الكيميائية التالية :

أ- الإحتراق التام للإيثان CH_4 بغاز ثنائي الأكسجين O_2 ينتج ثنائي أكسيد الكربون CO_2 و ماء H_2O .

ب- الماء الأكسجيني H_2O_2 يتحلل إلى ماء H_2O و غاز ثنائي الأكسجين O_2 .

جـ- تسخين كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ الصلب ينتج أكسيد الكالسيوم CaO و ثنائي أكسيد الكاربون CO_2 .

د- وضع قطعة من الزنك الصلب Zn داخل وعاء يحتوي على محلول كلور الهيدروجين $(H^+ + Cl^-)$ يحدث تفاعل بين الزنك Zn و شوارد الهيدروجين H^+ لينتج غاز ثنائي الهيدروجين H_2 و شوارد الزنك Zn^{2+} .

2- أكمل المعادلة الكيميائية التالية :

$$Cu^{2+}_{(aq)} + Fe_{(s)} = Cu_{(s)} + Fe^{3+}_{(aq)}$$

$$N_{2\,(g)} + H_{2\,(g)} = NH_{3\,(g)}$$

$$Fe^{2+}_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)} + H^+_{(aq)} = Fe^{3+}_{(aq)} + Mn^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$$Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + H^+_{(aq)} = Fe^{3+}_{(aq)} + Cr^{3+}_{(aq)} + H_2O$$

3- حمض الكبريت النقي نوع كيميائي صيغته الجزيئية H_2SO_4 و صيغته الشاردية $(2H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)})$.

نحضر محلول (A) لحمض الكبريت بحل كمية من حمض الكبريت النقي كتلها $m = 1.96\ g$ في $100\ mL$ من الماء المقطر .

أ- أحسب التركيز المولي للمحلول الناتج ، ثم استنتج تركيز المحلول الناتج بالشوارد H_3O^+ ، SO_4^{2-} .

يعطى : $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(S) = 32\ g/mol$.

الحل :

1- كتابة المعادلات :

أ- الاحتراق التام للميثان :

$$CH_{4\,(g)} + 2O_{2\,(g)} = CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

ب- تحلل الماء الأكسجيني :

$$2H_2O_{2\,(\ell)} = 2H_2O_{(\ell)} + O_{2\,(g)}$$

جـ- تسخين كاربونات الكالسيوم :

$$CaCO_{3\,(s)} = CaO_{(s)} + CO_{2\,(g)}$$

د- تفاعل Zn مع H^+ :

$$Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2\,(g)}$$

2- إكمال المعادلات :

$3Cu^{2+}_{(aq)} + 2Fe_{(s)} = 3Cu_{(s)} + 2Fe^{3+}_{(aq)}$

$N_{2\,(g)} + 3H_{2\,(g)} = 2NH_{3\,(g)}$

$5Fe^{2+}_{(aq)} + MnO_4^-{}_{(aq)} + 8H^+_{(aq)} = 5Fe^{3+}_{(aq)} + Mn^{2+}_{(aq)} + 4H_2O_{(l)}$

$6Fe^{2+}_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 14H^+_{(aq)} = 6Fe^{3+}_{(aq)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 7H_2O$

3- أ- التركيز المولي للمحلول الناتج :

$$C = \frac{n_0(H_2SO_4)}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{M.V}$$

$$M = M(H_2SO_4)\,)\,2 + 32 + (4.16) = 98\ g/mol$$

$$C = \frac{1.96}{98.0.1} = 0.2\ mol/L$$

ب- التركيز المولي للمحلول الناتج بالشوارد H_3O^+ ، SO_4^{2-} :

من صيغة المحلول $(2H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{2-})$ يكون :

$$[H_3O^+] = 2C = 2.0.2 = 0.4\ mol/L$$

$$[SO_4^{2-}] = C = 0.2 = 0.2\ mol/L$$

التمرين (2) : (امتحان الثلاثي الثالث – 2006/2005)

نسخن سلكا من الحديد Fe حتى الإحمرار ، ثم ندخله بسرعة داخل قارورة تحتوي على غاز الكلور Cl_2 ، نلاحظ تشكل دخان يميز كلور الحديد الثلاثي $FeCl_3$.

1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج لهذا التحول الكيميائي .

2- نعتبر الجملة الكيميائية تتكون في الحالة الإبتدائية من 44.8 g من الحديد ، و 20.16 L من غاز الكلور Cl_2 مقاس في الشرطين النظاميين .

أ- أحسب عدد مولات كل من الحديد و غاز الكلور في الحالة الابتدائية .

ب- بين إن كان هذا التحول الكيميائية في الشرط الستوكيومترية أم لا .

جـ- مثل جدول تقدم التفاعل لهذا التحول الكيميائي ، ثم عين التقدم النهائي و و المتفاعل المحد إن وجد .

3- ما هي الأنواع الكيميائية المتواجد في الجملة الكيميائية عند نهاية التفاعل . أحسب كتلها .

4- مثل البيانين $n(Fe) = f_1(x)$ ، $n(Cl_2) = f_2(x)$.

5- نعتبر الآن الجملة تتكون في الحالة الابتدائية (t = 0) من 0.2 mol من الحديد ، و n mol من غاز الكلور . عين قيمة n حتى يكون التفاعل في الشروط الستوكيومترية .

يعطى : $M(Fe) = 56\ g/mol$ ، $M(Cl) = 35.5\ g/mol$.

الحل :

1- معادلة التفاعل :

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2\,(g)} = 2FeCl_{3\,(s)}$$

2- أ- عدد مولات Fe ، Cl_2 في الحالة الابتدائية :

$$n_0(Fe) = \frac{m}{M} = \frac{44.8}{56} = 0.8\ mol$$

$$n_0(Cl_2) = \frac{V(Cl_2)}{V_M} = \frac{20.16}{22.4} = 0.9\ mol$$

ب- إثبات أن التحول في الشروط الستوكيومترية أم لا :

يكون التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة السابقة في الشروط الستوكيومترية إذا تحقق :

$$\frac{n_0(Fe)}{2} = \frac{n_0(Cl_2)}{3}$$

مما سبق :

- $n_0(Fe) = 0.8\ mol \rightarrow \frac{n_0(Fe)}{2} = 0.4\ mol$
- $n_0(Cl_2) = 0.9\ mol \rightarrow \frac{n_0(Cl_2)}{3} = 0.3\ mol$

نلاحظ : $\frac{n_0(Fe)}{2} \neq \frac{n_0(Cl_2)}{3}$ ، إذن التفاعل المنمذج بالمعادلة السابقة ليس في الشروط الستوكيومترية .

جـ- جدول التقدم :

حالة الجملة	التقدم	$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} = 2FeCl_3$		
ابتدائية	$x = 0$	0.8	0.9	0
انتقالية	x	$0.8 - 2x$	$0.9 - 3x$	$2x$
نهائية	x_f	$0.8 - 2x_f$	$0.9 - 3x_f$	$2x_f$

- التقدم النهائي :

- إذا اختفى Fe كليا :

$$0.8 - 2x = 0 \rightarrow x = 0.4\ mol$$

- إذا اختفى Cl_2 كليا :

$$0.9 - 3x = 0 \rightarrow x = 0.3\ mol$$

إذن $x_{max} = x_f = 0.3\ mol$ و المتفاعل المحد هو Cl_2 .

3- الأنواع الكيميائية المتواجدة في الجملة و كتلتها :

الأنواع الكيميائية :

- كلور الحديد الثلاثي $FeCl_3$ ناتج .
- الحديد Fe المتبقي من التفاعل .

الكتل :

- من جدول التقدم عدد مولات كلور الحديد الثلاثي الناتج في نهاية التفاعل هو : $2\ x_f$ ($x_f(FeCl_3)$ ومنه :

$$n_f(FeCl_3) = 2\ .\ 03 = 0.6\ mol$$

$$n_f(FeCl_3) = \frac{m_f(FeCl_3)}{M} \rightarrow m_f(FeCl_3) = n_f(FeCl_3)\ .\ M(FeCl_3)$$

$$M(FeCl_3) = 25 + (3\ .\ 35.5) = 162.5\ g/mol$$

$m_f(FeCl_3) = 0.6 . 162.5 = 97.5\ g$

▪ من جدول التقدم أيضا يكون عدد مولات الحديد الناتج في نهاية التفاعل هو : $n_f(Fe) = 0.8 - 2x_f$ ومنه :

$n_f(Fe) = 0.8 - (2 . 0.3) = 0.2\ mol$

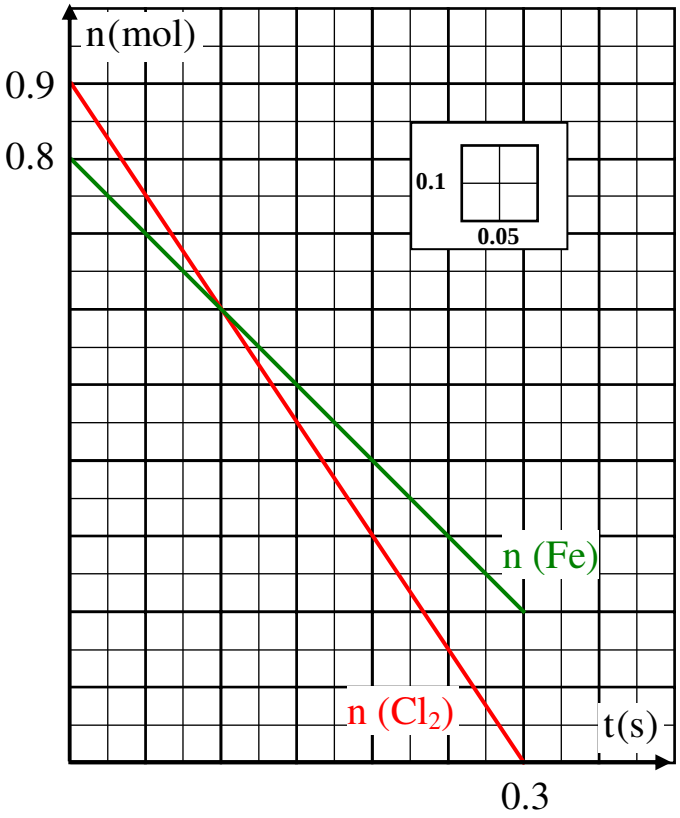
$$n_f(Fe) = \frac{m_f(Fe)}{M} \rightarrow m_f(Fe) = n_f(Fe) . M(Fe)$$

$m_f(Fe) = 0.2 . 56 = 11.2\ g$

4- البيانات $n = f(x)$:

من جدول التقدم : $n(Fe) = 0.8 - 2x$ ، $n(Cl_2) = 0.3 - 3x$ ومنه يكون الجدول :

x (mol)	0	0.1	0.2	0.3
n(Fe) mol	0.8	0.6	0.4	0.2
$n(Cl_2)$ mol	0.9	0.6	0.3	0



5- قيمة n حتى يكون التفاعل في الشروط الستوكيومترية :

حالة الجملة	التقدم	$2Fe_{(s)}$ +	$3Cl_{2\,(g)}$ =	$2FeCl_3$
ابتدائية	x = 0	0.2	n	0
انتقالية	x	0.8 – 2x	n – 3x	2x
نهائية	x_f	0.8 – $2x_f$	n – $3x_f$	$2x_f$

التفاعل في الشروط الستوكيومترية لذا يكون :

$0.2 - 2x_f = 0$ …….. (1)

$n - 3\ x_f = 0$ ……. (2)

من العلاقة (1) : $x_f = 0.1$ mol بالتعويض في العلاقة (2) :

$n = 3x_f \rightarrow n = 3 \cdot 0.1 = 0.3$ mol

التمرين (3) : (امتحان الثلاثي الثالث – 2007/2006)

لدينا محلول من كبرتات النحاس ($Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}$) ذو اللون الأزرق حجمه 600 mL ، تركيزه المولي $C = 0.6$ mol/L ، أدخلنا فيه صفيحة من الألمنيوم Al كتلتها $m = 13.5$ g . نلاحظ حدوث تحول كيميائي مرفوق باختفاء كلي للون الأزرق . التحول الكيميائي الحادث منمذج بالمعادلة :

$$2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(aq)}$$

1- على ماذا يدل اختفاء اللون الأزرق .

2- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

3- أوجد مقدار التقدم النهائي x_f محددا المتفاعل المحد .

4- اعتمادا على جدول التقدم أوجد في نهاية التفاعل :

أ- كتلة النحاس المترسبة .

ب- كتلة الألمنيوم المتبقية .

جـ- كتلة الألمنيوم المتفاعلة .

د- تركيز المحلول الناتج بالشوارد Al^{3+} .

5- عند ترشيح المحلول الناتج و تبخيره نحصل على نوع كيمياء . ما إسمه و ما هي صيغته الجزيئية (الإحصائية)

يعطى : ، $M(Cu) = 63.5$ g/mol ، $M(Al) = 27$ g/mol .

الحل :

1- يدل اختفاء اللون الأزرق على اختفاء كلي لشوارد النحاس Cu^{2+} (أصل هذا اللون) .

2- جدول التقدم :

حالة الجملة	التقدم	$2Al_{(s)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} = 2Al_{(s)} + 3\ Cu_{(s)}$			
ابتدائية	$x = 0$	0.5	0.36	0	0
انتقالية	x	$0.5 - 2x$	$0.36 - 3x$	$2x$	$3x$
نهائية	x_f	$0.58 - 2x_f$	$0.36 - 3x_f$	$2x_f$	$3x_f$

$$n_0(Cu^{2+}) = [Cu^{2+}]V = CV = 0.6 \cdot 0.6 = 0.6\ \text{mol}$$

$$n_0(Al) = \frac{m(Al)}{M} = \frac{13.5}{27} = 0.5\ \text{mol}$$

3- مقدار التقدم النهائي و المتفاعل المحد :

- إذا اختفى Al كليا :

$0.5 - 2x = 0 \rightarrow x = 0.25$

- إذا اختفى Cu^{2+} كليا :

$0.36 - 3\ x = 0 \rightarrow x = 0.12$ mol

إذن $x_{max} = x_f = 0.12$ mol و المتفاعل المحد هو Cu^{2+} .

4- أ- كتلة النحاس المترسبة :

من جدول التقدم عدد مولات النحاس المترسبة في نهاية التفاعل هي : $n_f(Cu) = 3x_f$ ومنه :

$$n_f(Cu) = 3 \cdot 0.12 = 0.36 \text{ mol}$$

$$n_f(Cu) = \frac{m_f(Cu)}{M} \rightarrow m_f(Cu) = n_f(Cu) \cdot M(Cu)$$

$$m_f(Cu) = 0.36 \cdot 63.5 = 22.86 \text{ g}$$

ب- كتلة الألمنيوم المتبقية :

من جدول التقدم عدد مولات الألمينوم المتبقية في نهاية التفاعل هو : $n_f(Al) = 0.5 - 2x_f$ ومنه :

$$n_f(Al) = 0.5 - (2 \cdot 0.12) = 0.26 \text{ mol}$$

$$n_f(Al) = \frac{m_f(Al)}{M} \rightarrow m_f(Al) = n_f(Al) \cdot M(Al)$$

$$m_f(Al) = 0.26 \cdot 27 = 7.02 \text{ g}$$

جـ- كتلة الألمنيوم المتفاعلة :

من جدول التقدم عدد مولات الألمنيوم المتفاعلة في نهاية التفاعل هو : $n_f(Al) = 2x_f$ ومنه :

$$n_f(Al) = 2 \cdot 0.12 = 0.24 \text{ mol}$$

$$n_f(Al) = \frac{m_f(Al)}{M} \rightarrow m_f(Al) = n_f(Al) \cdot M(Al)$$

$$m_f(Al) = 0.24 \cdot 27 = 6.48 \text{ g}$$

د- تركيز المحلول الناتج بالشوارد $\left[Al^{+3}\right]_f$ في نهاية التفاعل :

$$\left[Al^{3+}\right]_f = \frac{n_f(Al^{3+})}{V} \quad (V = 600 \text{ mL} = 0.6 \text{ L})$$

من جدول التقدم عدد مولات شوارد الأمنيوم المتشكلة عند نهاية التفاعل هي : $n_f(Al^{3+}) = 2x_f$ و منه :

$$n_f(Al) = 2 \cdot 0.12 = 0.24 \text{ mol}$$

بالتعويض في عبارة $\left[Al^{3+}\right]_f$ نجد :

$$\left[Al^{3+}\right]_f = \frac{0.24}{0.6} = 0.4 \text{ mol/L}$$

هـ- اسم و صيغة المحلول الناتج :

المحلول الناتج يحتوي على شوارد الألمنيوم Al^{3+} الناتجة عن التفاعل و شوراد الكبريت SO_4^{2-} التي لم تدخل في التفاعل و عليه اسم المحلول الناتج هو كبريتات الألمنيوم صيغته الشاردية :

$$(2Al^{+3} + 3SO_4^{2-})$$

و صيغته الإحصائية :

$$Al_2(SO_4)_3$$

التمرين (4) : (امتحان الثلاثي الثالث – 2007/2006)

نضع قطعة من الألمنيوم Al كتلتها $m = 40.5$ g في 600 mL من محلول حمض الكبريت $(2H_3O^+_{(aq)} + S_2O_4^{2-})$ تركيزه المولي $(C = 2 \text{ mol/L})$ ، نلاحظ حدوث تحول كيميائي مصحوب بانطلاق غاز الهيدروجين H_2 يمكن نمذجته بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية :

$$3\ Al_{(s)} + 6H_3O^+_{(aq)} \rightarrow 3Al^{3+}_{(aq)} + 3\ H_{2\,(g)}$$

1- مثل جدول تقدم التفاعل ، و اعتمادا عليه أوجد مقدار التقدم النهائي x_f و كذا المتفاعل المحد إن وجد .

2- في الشرطين النظاميين أوجد عند نهاية التفاعل حجم غاز كلور الهيدروجين H_2 المنطلق ، و اذكر كيفية على هذا الغاز .

3- زمن نصف التفاعل الذي يرمز له بـ $t_{1/2}$ هو الزمن الذي يكون فيه تقدم التفاعل مساوي لنصف التقدم النهائي أي :

$$t = t_{1/2} \rightarrow x_{1/2} = \frac{x_{max}}{2} .$$

أوجد حجم غاز الهيدروجين المنطلق عن زمن نصف التفاعل .

يعطى : $M(Al) = 27\ g/mol$.

الحل :

1- جدول التقدم :

حالة الجملة	التقدم	$3Al_{(S)} + 6H_3O^+_{(aq)} = 3Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2\,(g)}$			
ابتدائية	$x = 0$	1.5	2.4	0	0
انتقالية	x	$1.5 - 3x$	$2.4 - 6x$	$3x$	$3x$
نهائية	x_f	$1.5 - 3x_f$	$2.4 - 6x_f$	$3x_f$	$3x_f$

$$n_0(Al) = \frac{m(Al)}{M(Al)} = \frac{40.5}{27} = 1.5\ mol$$

$$n_0(H_3O^+) = [H_3O^+]V = 2CV = 2 . 2 . 0.6 = 2.4\ mol$$

● التقدم النهائي و المتفاعل المحد :

- إذا اختفى Al كليا :

$$1.5 - 3x = 0 \rightarrow x = 0.5\ mol$$

- إذا اختفى H_3O^+ كليا :

$$2.4 - 6x = 0 \rightarrow x = 0.4\ mol$$

إذن $x_{max} = x_f = 0.4\ mol$ و المتفاعل المحد هو H_3O^+ .

2- حجم H_2 المنطلق في نهاية التفاعل :

من جدول التقدم عدد مولات H_2 الناتجة عند نهاية التفاعل هو $n_f(H_2) = 3x_f$ ومنه :

$$n_f(H_2) = 3 . 0.4 = 1.2\ mol$$

$$n_f(H_2) = \frac{V_f(H_2)}{V_M} \rightarrow V_f(H_2) = n_f(H_2) . V_M$$

$$V_f(H_2) = 1.2 . 22.4 = 26.88\ L$$

● الكشف عن غاز الهيدروجين :

للكشف عن غاز الهيدروجين نقرب فوهة الأنبوب إلى لهب ، إذا حدث فرقعة فهذا دليل على أن الغاز الملامس للهب هو غاز الهيدروجين .

3- حجم غاز الهيدروجين المنطلق عند زمن نصف التفاعل :

حسب تعريف زمن نصف التفاعل يكون :

$$t = t_{1/2} \rightarrow x = x_{1/2} = \frac{x_f}{2} = \frac{0.4}{2} = 0.2mol$$

من جدول التقدم عدد مولات H_2 الناتجة عند زمن نصف التفاعل هو $n_f(H_2) = 3x_{1/2}$ ومنه :

$$n_{1/2}(H_2) = 3 \,.\, 0.2 = 0.6 \text{ mol}$$

$$n_{1/2}(H_2) = \frac{V_{1/2}(H_2)}{V_M} \rightarrow V_{1/2}(H_2) = n_{1/2}(H_2).V_M$$

$$V_{1/2}(H_2) = 0.6 \,.\, 22.4 = 13.44\,L$$

التمرين (5) :

لدينا محلول من كبرتات الحديد الثنائي $(Fe^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)})$ حجمه 200 mL ، تركيزه المولي C_0 ، أدخلنا فيه صفيحة من الألمنيوم Al كتلتها m_0 . نلاحظ حدوث تحول كيميائي مرفوق باختفاء كلي للون الأخضر المميز لشوارد الحديد الثنائي Fe^{2+} كما نلاحظ أيضا اختفاء كلي لقطعة الألمنيوم و تشكل راسب نزنه بعد ترشيح المحلول الناتج فنجد $m = 6.72\ g$. التحول الكيميائي الحادث منمذج بالمعادلة :

$$2Al_{(s)} + 3Fe^{2+}_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Fe_{(s)}$$

1- على ماذا يدل اختفاء اللون الأخضر .

2- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .

3- هل يوجد متفاعل محد ؟ أوجد مقدار التقدم النهائي x_f .

4- اعتمادا على جدول التقدم أوجد :

أ- كتلة الألمنيوم الابتدائية m_0 .

ب- التركيز المولي C_0 لمحلول كبريتات الحديد الثنائي .

جـ- تركيز المحول الناتج بالشوارد Al^{3+} و بالشوارد SO_4^{2-} في نهاية التفاعل .

يعطى : $M(Fe) = 56\ g/mol$ ، $M(Al) = 27\ g/mol$.

الحل :

1- يدل اختفاء اللون الأخضر على اختفاء كلي لشوارد الحديد الثنائي Fe^{2+} أصل هذا اللون .

2- جدول التقدم :

حالة الجملة	التقدم	$2Al_{(S)} + 3Fe^{3+}_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Fe_{(s)}$			
ابتدائية	$x = 0$	n_{01}	n_{02}	0	0
انتقالية	x	$n_{01} - 2x$	$n_{02} - 3x$	$2x$	$3x$
نهائية	x_f	$n_{01} - 2x_f$	$n_{02} - 3x_f$	$2x_f$	$3x_f$

3- المتفاعل المحد :

- لا يوجد متفاعل محد لأن كل من المتفاعلين Fe^{2+} و Al اختفى كليا في نهاية التفاعل أي أن التفاعل في الشروط الستوكيومترية .

● التقدم النهائي :

النوع الكيميائي الذي قمنا بترشيحه هو النوع الكيميائي المترسب في نهاية التفاعل و هو الحديد ، لذا كتلة الحديد المترسبة في نهاية التفاعل هي $m_f = 6.72\ g$ و لدينا :

$$n_f(Fe) = \frac{m_f(Fe)}{M(Fe)} = \frac{6.72}{56} = 0.12\ mol$$

من جدول التقدم و عند نهاية التفاعل يكون :

$$n_f(Fe) = 3x_f \rightarrow x_f = \frac{n_f(Fe)}{3}$$

$$x_f = \frac{0.12}{3} = 0.04\ mol$$

4- أ- كتلة الألمنيوم الابتدائية :

الألمنيوم اختفى كليا في نهاية التفاعل لذا يكون :

$$n_{01} - 2x_f = 0 \rightarrow n_{01} = 2 \cdot 0.04 = 0.08\ mol$$

و لدينا :

$$n_{01} = \frac{m_0}{M(Al)} \rightarrow m_0 = n_{01} \cdot M(Al)$$

$$m_0 = 0.08 \cdot 27 = 2.16\ g$$

ب- التركيز C_0 لمحلول كبريتات الحديد الثنائي :

بما أن شوارد الحديد الثنائي اختفت كليا في نهاية التفاعل يكون :

$$n_{02} - 3x_f = 0 \rightarrow n_{02} = 3\ x_f = 3 \cdot 0.04 = 0.12\ mol$$

و لدينا :

$$n_{02} = \left[Fe^{3+}\right]_0 V = C_0\ V \rightarrow C_0 = \frac{n_{02}}{V}$$

$$C_0 = \frac{0.12}{0.2} = 0.6\ mol/L$$

جـ- التركيز المولي للمحلول الناتج بالشوارد Al^{3+} ، SO_4^{2-} :

- $\left[Al^{3+}\right] = \frac{n_f(Al^{3+})}{V}$

من جدول التقدم عدد مولات شوارد الألمنيوم الناتجة عند نهاية التفاعل هو : $n_f(Al^{3+}) = 2x_f$ ومنه :

$$n_f(Al^{3+}) = 2 \cdot 0.04 = 0.08\ mol$$

- حجم المحلول أثناء التحول الكيميائي لا يتغير و يبقى على حاله كما كان في الحالة الابتدائية أي $V = 0.2\ L$ ومنه :

$$\left[Al^{3+}\right]_f = \frac{0.08}{0.2} = 0.4\ mol/L$$

- $\left[SO_4^{2--}\right]_f = \frac{n_f(SO_4^{-2})}{V}$

شوارد SO_4^{2-} لم تدخل إلى التفاعل و عليه فإن عدد مولات SO_4^{2-} في نهاية التفاعل هو نفسه عدد مولات SO_4^{2-} في الحالة الابتدائية لذا يكون

$$n_f(SO_4^{2-}) = n_0(SO_4^{2-}) = \left[SO_4^{2-}\right]_0 V = C_0\ V$$

يصبح لدينا :

$$\left[SO_4^{2-}\right]_0 = \frac{C_0\,V}{V} = C_0 = 0.6\ mol/L$$

التمرين (6) :

لدينا محلول اليود I_2 تركيزه المولي C_1 ، و محلول آخر لثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي C_2 .

نأخذ حجم V_1 من محلول اليود و نضيف له قطرات من صمغ النشاء فيصبح لونه أزرق و بعدها نضيف إلى المحلول الناتج تدريجيا حجم V_2 من ثيوكبريتات الصوديوم .

نلاحظ اختفاء اللون الأزرق عند إضافة حجم معين من محلول ثيوكبريتات الصوديوم و ليكن V_{2E} ، أثناء هذه العملية يحدث تحول كيميائي منمذج بالمعادلة :

$$2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{2-}{}_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)}$$

تسمى هذه العملية بالمعايرة (نتطرق إليها في السنة المقبلة) ، و المرحلة التي يختفي فيها اللون الأزرق تدعى بالتكافؤ ، إذا علمت أن عند التكافؤ يكون التفاعل في الشروط الستوكيومترية ، أوجد عند التكافؤ العلاقة بين C_1 ، V_1 ، C_2 ، V_{2E} . (نعتبر x_E هو مقدار التقدم عند حدوث التكافؤ)

الحل :

العلاقة بين C_1 و V_1 و C_2 ، V_{2E} :

نمثل أولا جدول التقدم حيث نعتبر :

حالة الجملة	التقدم	$I_{2\,(aq)} + 2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$			
ابتدائية	$x = 0$	n_{01}	n_{02}	0	0
انتقالية	x	$n_{01} - x$	$n_{02} - 2x$	$2x$	x
تكافؤ	x_E	$n_{01} - x_E$	$n_{02} - 2x_E$	$2x_E$	x_E

$n_0(I_2) = n_{01}$

$n_0(S_2O_3^{2-}) = n_{0n}$

التفاعل عن التكافؤ يكون في الشروط الستوكيومترية لذا يكون :

$n_{01} - x_E = 0$ ..... (1)

$n_{02} - 2\,x_E = 0$ ..... (2)

من العلاقتين (1) ، (2) يكون :

$x_E = n_{01} = n_0(I_2)$

$$x_E = \frac{n_{02}}{2} = \frac{n_0(S_2O_3^{-2})}{2}$$

ومنه يصبح :

$$n_0(I) = \frac{n_0(S_2O_3^{-2})}{2} \rightarrow C_1V_1 = \frac{\left[S_2O_3^{-2}\right]V_{2E}}{2} \rightarrow C_1V_1 = \frac{C_2V_{2E}}{2}$$

$$\boxed{2C_1\,V_1 = C_2V_{2E}}$$

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani

سلسلة دروس و تمارين في مادة العلوم الفيزيائية- أولى ثانوي

إعداد الأستاذ : فرقاني فارس

تمارين محلولة

12

الأمواج الضوئية

أطياف الإصدار و أطياف الإمتصاص

الشعبة : جذع مشترك علـوم و تكنولوجيـــا

****

www.sites.google.com/site/faresfergani

تاريخ آخر تحديث : 2013/03/22

التمرين (1) :

1- أكمل العبارات التالية :

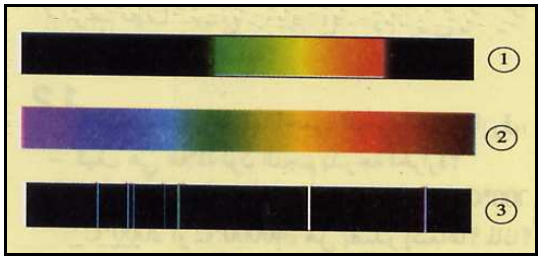
أ- الطيف ذو المصدر الحراري يعطى ..... ، و زيادة ..... المنبع تؤدي إلى إغناء الطيف بالإشعاعات الزرقاء و البنفسجية .

ب- الغازات تحت ضغط منخفض تعطي ..... هذه الأطياف ..... للعناصر الكيميائية الموجودة في الغاز .

جـ- طيف الامتصاص يظهر خطوطا ..... .

د- العنصر الكيميائي ..... الإشعاعات التي يكون قادرا على ..... .

2- إليك هذه الأنواع من الأطياف ، صنفها إلى طيف إصدار متصل ، طيف إصدار الخطوط ، طيف امتصاص .



3- نحقق طيف الضوء الأبيض للقوس الكهربائي (شرارة كهربائية بين مسريين من الكربون) . إذا علمت أن الكربون لا يتحول إلى بخار في هذه الشروط ، كيف يكون الطيف المتحصل عليه .

4- عندما نطفئ الضوء الكاشف لسيارة نلاحظ أن لونه يتغير بسرعة .

كيف يتغير اللون ؟ أعط تفسيرا لذلك .

الحل :

1- إكمال العبارات :

أ- الطيف ذو المصدر الحراري يعطى طيفا ، و زيادة درجة حرارة المنبع تؤدي إلى إغناء الطيف بالإشعاعات الزرقاء و البنفسجية .

ب- الغازات تحت ضغط منخفض تعطي طيف خطوط هذه الأطياف مميزة للعناصر الكيميائية الموجودة في الغاز .

جـ- طيف الامتصاص يظهر خطوطا سوداء .
د- العنصر الكيميائي يمتص الإشعاعات التي يكون قادرا على إصدارها .

2- تصنيف الأطياف :

(1) ← طيف امتصاص .
(2) ← طيف إصدار متصل .
(3) ← طيف إصدار الخطوط .

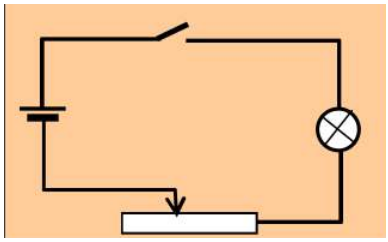
3- الطيف المتحصل عليه في القوس الكهربائي هو الطيف المتصل للضوء الأبيض ، لأن الكربون لا يتحول إلى بخار (حالة الغاز الذي يعطي طيفا متقطعا) .
4- عند إطفاء ضوء كاشف السيارة ، فإن لونه يتغير من الأبيض (الإضاءة العادية) إلى العاتم (الإنطفاء) ، و يتغير اللون مرورا من الأحمر البرتقالي إلى الأحمر إلى الأحمر القاتم إلى أن ينطفئ تماما .
- خلال الإنطفاء نستدل من تغير اللون من اختفاء تدريجي و سريع للإشعاعات المؤلفة للضوء الأبيض من البنفسجي إلى الأحمر مرورا بألوان الطيف .

التمرين (2) :

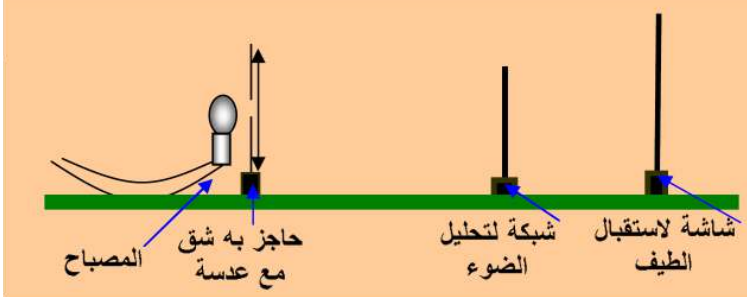
نريد دراسة طيف مصباح للتوهج ، فنضعه في دارة كهربائية تحتوي على مولد و معدلة .
1- ارسم الدارة الكهربائية الموافقة لهذا التركيب .
2- ماذا نحتاج للحصول على طيف الضوء الصادر من المصباح ؟
3- ارسم مخططا للتركيب التجريبي الذي يسمح بمشاهدة هذا الطيف .
4- كيف يتغير طيف المصباح عندما نرفع في درجة حرارة السلك المتوهج للمصباح ؟
5- المصباح يضيء بشدة قصوى و نقوم بتخفيض التوتر بين طرفيه . كيف يتطور طيف ضوء المصباح في هذه الحالة ؟

حل مختصر :

1- الدارة الكهربائية :



2- للحصول طيف الضوء الصادر من المصباح نحتاج إلى مطياف .
3- مخطط التركيب :



4- عند تحقيق التركيب السابق ، نستقبل طيف ضوء المصباح على الشاشة ، و عند رفع درجة حرارة هذا الأخير بتغيير ملائم لقيمة مقاومة المعدلة نلاحظ تغير في توهج المصباح الذي يرافقه تغير في الطيف المتصل ، يحيث يصدر تدريجيا الإشعاعات من الأحمر فالبرتقالي فالأصفر فالأخضر فالأزرق فالنيلي فالبنفسجي . و حسب تركيبة الإشعاعات المؤلفة للضوء فإن لون الضوء يتغير من الأحمر ، فالأحمر البرتقالي ، فالأصفر حتى يصبح أبيضا عندما تكون كل إشعاعات الطيف موجودة .

5- عند تخفيض التوتر فإن شدة التيار الكهربائي بالدارة تنخفض ، فنلاحظ عندئذ السيرورة المعاكسة لما سبق . أي يحدث اختفاء تدريجي للإشعاعات من البنفسجي إلى الأحمر و نلاحظ تناقصا تدريجيا لشدة إضاءة المصباح .

التمرين (3) :

نغذي مصباحا للتوهج بمولد يطبق توترا كهربائيا قدره 12V ، نرى من خلال شبكة بصرية طيف الضوء الذي يصدره .

1- صف ما تشاهد .

2- نخفض تدريجيا و ببطء قيمة التوتر حتى ينعدم . ماذا تلاحظ ؟

3- كيف تتغير شدة التيار مع تناقص التوتر بين طرفي المصباح ؟

4- بماذا تتعلق درجة حرارة السلك ؟

الحل :

1- المصباح مغذى بتوتر عمله أي التوتر الذي يعطي الإضاءة العادية له . فنحصل على طيف إصدار متصل دليل على وجود أغلب الإشعاعات المرئية .

2- عند تخفيض قيمة التوتر نلاحظ تناقص في توهج المصباح في الوقت الذي يتغير فيه طيف الضوء الذي يصدره باتجاه تناقص الإشعاعات التي يصدرها .

3- تناقص التوتر يؤدي إلى تناقص شدة التيار الذي يجتاز سلك المصباح .

4- درجة حرارة السلك تتعلق بشدة التيار الذي يجتازه .

التمرين (4) :

حققنا طيف الامتصاص لعنصر الصوديوم . أذكر كيف تقوم بذلك تجريبيا . كيف يكون طيف الامتصاص ؟

حل مختصر :

نحقق طيف امتصاص الصوديوم بامرار الضوء الأبيض (يعطي لوحده طيفا متصلا) ، على مادة تحتوي على عنصر الصوديوم Na (بحالة ذرات أو شوارد) ، مثل محلول كلور الصوديوم ($Na^+ + Cl^-$) . تمتص ذرات أو شوارد الصوديوم الإشعاعين المميزين له (الذي يصدرهما مصباح الصوديوم) فيبدو طيف الامتصاص كخلفية مستمرة لطيف إصدار الضوء الأبيض للمنبع منقوص منه الإشعاعين المميزين للصوديوم كما مبين في الشكل التالي :

** الأستاذ : فرقاني فارس **
ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
الخروب - قسنطينة
Fares_Fergani@yahoo.Fr
Tel : 0771998109

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذه الوثيقة و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ ذو العنوان التالي :

www.sites.google.com/site/faresfergani