الثانوية التأهيلية الجديدة تافراوت الأستاذ: المختار الوردي	**فرض محـــــروس رقـــــم 4** **الـــــدورة الثانية** **المستوى: الثانية باك علوم الحياة و الأرض**	المادة: فيزياء- كيمياء مدة الإنجاز: ساعتان التاريخ: 2011 / 05/17

ملحوظة: يؤخذ بعين الاعتبار تنظيم ورقة التحرير
يجب أن تعطي العلاقة الحرفية قبل التطبيق العددي
استعمال رقمين معبرين في التطبيقات العددية

يتضمن موضوع ثلاثة تمارين: تمرين في الكيمياء و تمرينين في الميكانيك

- الكيمياء: تحضير الأناناص (7 نقط)
- الفيزياء (13 نقطة)
  - *التمرين الأول: دراسة حركة مستوية لجسم صلب* (نقط)
  - التمرين الثاني: النواس المرن (نقط)

تعطى الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية
أجزاء جميع التمارين مستقلة

الكيميـــــاء (7 نقط)

الجزء الأول: أسئلة في الدرس

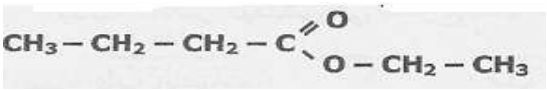
1- أعط الصيغة النصف المنشورة ل:
- كحول (أولي، ثانوي و ثالثي)
- حمض كربوكسيلي
- استر
- أندريد الحمض الكربوكسيلي

2- أعط معادلة العامة لتفاعل أسترة – حلمأة بين:
- كحول أولي و حمض كربوكسيلي
- كحول أولي و أندريد الحمض الكربوكسيلي

ماذا يمكن أن نقول عن كل من هذين التفاعلين؟

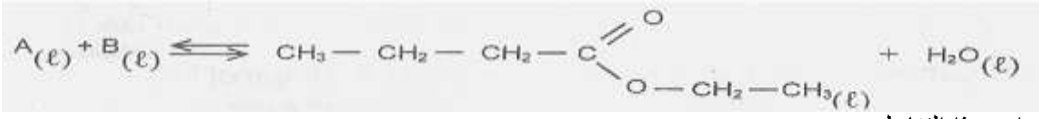
الجزء الثاني: تحضير الأناناص

يحتوي العديد من الفواكه على إسترات ذات نكهة متميزة، فمثلا نكهة الأناناص تعزى إلى بوتانوات الإثيل، و هو إستر ذو الصبغة نصف المنشورة التالية:



لتلبية متطلبات الصناعة الغذائية من هذا الإستر، يستعمل إستر مصنع مماثل للإستر الطبيعي المستخرج من الأناناص، حيث يتم تصنيعه بسهولة و بتكلفة اقل. المعطيات: $M(O)=16\ g/mol$; $M(C)=12\ g/mol$; $M(H)=1\ g/mol$.

1- نحصل على بوتانوات الإثيل بواسطة تفاعل حمض كربوكسيلي A مع كحول B بوجود حمض الكبريتيك حسب المعادلة الكيميائية التالية:



1.1- أذكر مميزات هذا التفاعل.

1. 2- عين الصيغة النصف المنشورة لكل من الحمض الكربوكسيلي A و الكحول B. مع إعطاء التسمية.

2- نسخن بالإرتداد خليطا متساوي المولات يحتوي على $n_0 = 0{,}30\ mol$ من الحمض A و $n_0 = 0{,}30\ mol$ من الكحول B بوجود حمض الكبريتيك.

عند التوازن الكيميائي نحصل على $23{,}2\ g$ من بوتانوات الإثيل.

2. 1- اعتمادا على جدول التقدم للتحول الحاصل أوجد:

أ- قيمة ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة التفاعل المدروس.

ب- قيمة المردود r لهذا التفاعل.

2. 2- ننجز التحول نفسه باستعمال n مول من الحمض الكربوكسيلي A و $n_0 = 0{,}30\ mol$ من الكحول B.

أحسب كمية المادة n للحصول على مردود $r' = 80\ \%$.

الفيزيـــــاء (الميكانيك): (13 نقطة)

التمرين الأول: دراسة حركة مستوية لجسم صلب

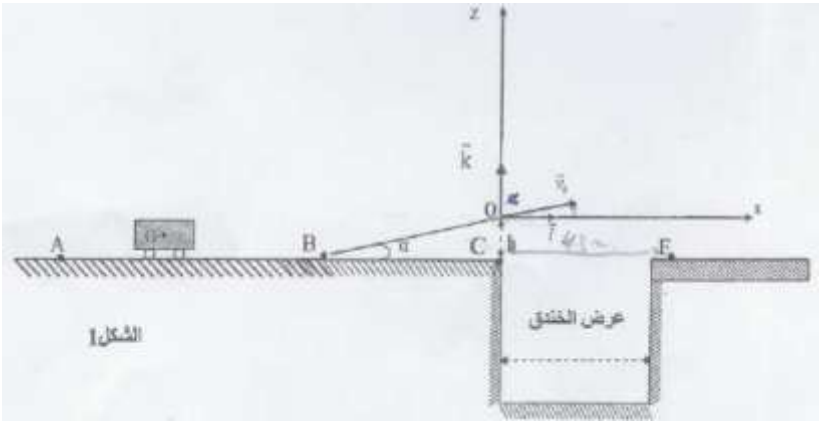
يعتبر القفز على الخنادق أو الحواجز بواسطة السيارات أو الدراجات النارية أحد التحديات التي يواجهها المجازفون.
يهدف هذا التمرين إلى التعرف على بعض الشروط التي يجب توفرها لتحقيق هذا التحدي.

يتكون مدار للمجازفة من قطعة BA مستقيمية و من قطعة OB مائلة بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي CA و خنق عرضه D (الشكل 1).

ننمذج {السائق + السيارة} بمجموعة (S) غير قابلة للتشويه كتلتها m و مركز قصورها G.

ندرس حركة مركز القصور G في معلم أرضي نعتبره غاليليا، و نهمل تأثير الهواء على المجموعة (S) و أبعادها بالنسبة للمسافات المقطوعة.

المعطيات: كتلة المجموعة (S): $m = 1200\ kg$; الزاوية $\alpha = 10°$; شدة الثقالة $g = 9{,}80\ m.s^{-2}$



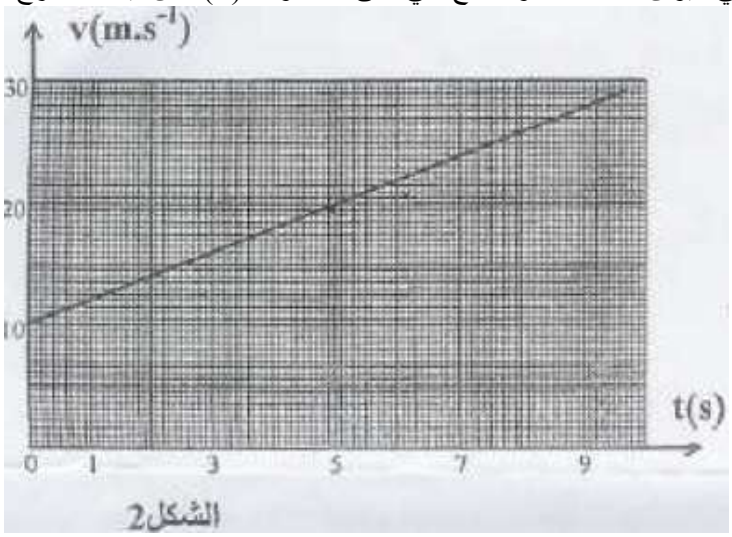
1- دراسة الحركة المستقيمية للمجموعة (S)

تمر المجموعة (S) عند اللحظة $t_0 = 0$ من النقطة A و عند اللحظة $t_1 = 9{,}45\ s$ من النقطة B.

يمثل الشكل (2) تغيرات السرعة v لحركة G على القطعة BA بدلالة الزمن.

1. 1- ما طبيعة حركة G على القطعة BA؟ علل جوابك.
1. 2- حدد مبيانيا قيمة التسارع a لحركة G.
1. 3- أحسب المسافة BA.
1. 4- تخضع المجموعة (S) على القطعة OB لقوة الدفع $\vec{F}$ للمحرك و قوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها $f = 500\ N$. نعتبر القوتين ثابتتين و موازيتين للقطعة BO .

أوجد، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، الشدة F لقوة الدفع لكي تبقى للمجموعة (S) نفس قيمة التسارع a لحركتها على القطعة AB .



2- دراسة حركة المجموعة (S) في مجال الثقالة المنتظم

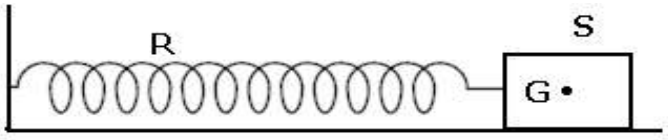
تصل المجموعة (S) إلى النقطة O بسرعة $\vec{v}_0$ قيمتها $v_0 = 30\ m/s$ و تتابع حركتها لتسقط في النقطة E التي تبعد عن النقطة C بالمسافة $CE = 43m$. نأخذ لحظة بداية تجاوز (S) للخندق أصلا جديدا لمعلم الزمن حيث يكون G منطبقا مع O أصل المعلم $(\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{Oz})$ (الشكل).

2. 1- أكتب المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $z(t)$ لحركة G في المعلم $(\overrightarrow{Ox},\overrightarrow{Oz})$.
2. 2- استنتج معادلة المسار ' و حدد إحداثيتي قمته.
2. 3- حدد الارتفاع h بين النقطتين C و O.

التمرين الثاني: النواس المرن

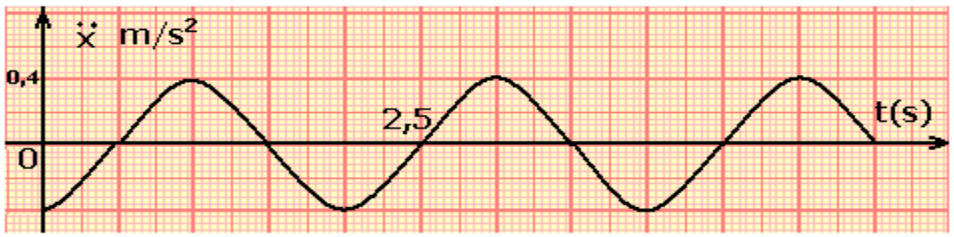
يتكون النواس المرن من نابض ذي لفات غير متصلة و جسم صلب (S) كتلته $m = 1\,kg$. يتحرك الجسم (S) دون احتكاك على مستوى أفقي. أنظر الشكل (1).
يزاح الجسم (S) عن موضع توازنه بمسافة x_m ثم نطلقه بدون سرعة بدئية.

1- باعتبار المجموعة {نابض – جسم (S)} طاقتها تنحفظ، برهن على أن طاقتها الميكانيكية هي في كل لحظة: $E_m = \frac{1}{2}kx_m^2$ بحيث k صلابة النابض.



2- بين أن الطاقة الحركية للجسم (S) تعطى بالعبارة التالية: $E_C = \frac{1}{2}k(x_m^2 - x^2)$ حيث x أفصول الجسم (S) في اللحظة t.

3- يمثل الشكل (3) المبيان $\ddot{x}$ التسارع بدلالة الزمن t.
3. 1- باستغلال مبيان الشكل (3) أوجد:
- الدور الخاص T_0;
- صلابة النابض k;



3. 2- إذا كانت الطاقة الحركية للجسم (S) عند مروره من النقطة ذات الأفصول $x = \frac{x_m}{2}$ هي: $E_C = 6\times10^{-3}J$ أحسب وسع الحركة التذبذبية.
3. 3- أكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم (S).
3. 4- عين لحظة المرور الثالث للحسم (S) من موضع توازنه في الاتجاه السالب، ما هي سرعته عندئذ؟

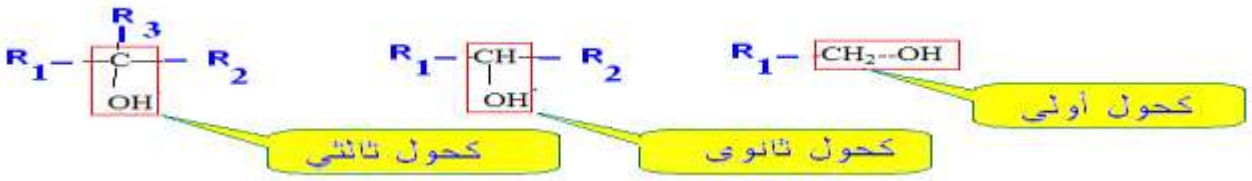
حظ سعيد

تصحيح فرض محروس رقم 4 -2010
الكيميـــــاء (7 نقط)

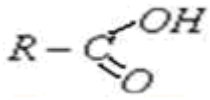
الجزء الأول: أسئلة في الدرس

1- الصيغة النصف المنشورة ل:

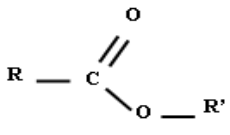
- كحول (أولي، ثانوي و ثالثي) هي:



- حمض كربوكسيلي هي:



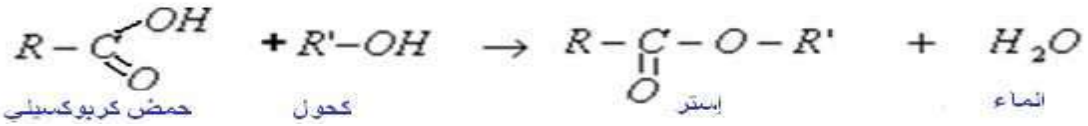
- استر



- أندريد الحمض الكربوكسيلي هي:

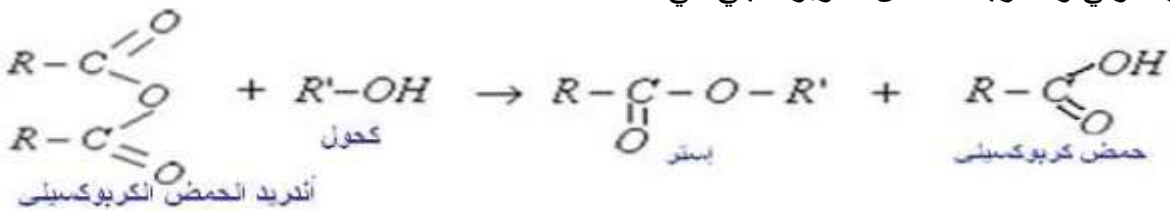
2- معادلة العامة لتفاعل أسترة – حلمأة بين:

- كحول أولي و حمض كربوكسيلي



و هوتفاعل بطيء و محدود

- كحول أولي و أندريد الحمض الكربوكسيلي هي:



و هوتفاعل سريع و تام

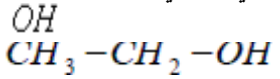
الجزء الثاني: تحضير الأناناص

-1

1.1- مميزات هذا التفاعل: محدود بطئ و لا حراري.

1. 2- الصيغة النصف المنشورة لكل من:

- الحمض الكربوكسيلي A هي **حمض البوتانويك**

- الكحول B.  **إيثانول**

-2

2) 2-1 أ- جدول التقدم :

حمض	+	كحول	⇌	استر	+	ماء
0,3		0,3		0		0
$0,3-x_f$		$0,3-x_f$		x_f		x_f

كتلة الاستر الناتج : $m = 23,2g$ وكتلته المولية $M(C_6H_{12}O_2) = 116g/mol$ ولدينا :

$$x_f = \frac{m}{M} = \frac{23,2g}{116g.mol^{-1}} = 0,2mol$$

ويصبح جدول التقدم عند نهاية التفاعل كما يلي :

حمض	+	كحول	⇌	استر	+	ماء
0,3		0,3		0		0
0,1		0,1		0,2		0,2

ثابتة التوازن :

$$k = \frac{[ester].[eau]}{[acide].[alcool]} = \frac{\left(\frac{0,2}{V}\right)^2}{\left(\frac{0,1}{V}\right)^2} = \frac{0,2^2}{0,1^2} = 4$$

ب- مردود التفاعل :

$$r = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0,2}{0,3} \approx 0,67 = 67\%$$

****

2-2- $\tau = \frac{x_f}{x_{max}} \Leftarrow x_f = \tau.x_{max} = 0,80.(0,3) = 0,24mol$

حمض	+	كحول	⇌	استر	+	ماء
n		0,3		0		0
n - 0,24		0,06		0,24		0,24

بما أن درجة الحرارة لم تتغير فإن ثابتة التوازن تحتفظ بنفس القيمة $k = 4$

$$k = \frac{[ester].[eau]}{[acide].[alcool]} = \frac{\left(\frac{0,24}{V}\right)^2}{\left(\frac{n-0,24}{V}\right).\left(\frac{0,06}{V}\right)} = \frac{0,24^2}{(n-0,4)0,06} = 4$$

$$0,24^2 = 4.(0,06).(n-0,24)$$

$$0,0576 = 0,24n - 0,0576$$

$$0,1152 = 0,24n$$

$$n = 0,48mol$$

الفيزياء

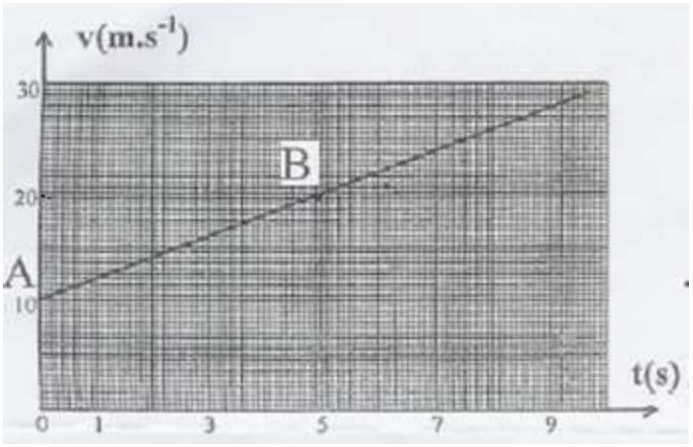
التمرين الأول: دراسة حركة مستوية لجسم صلب

1- 1-1- الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام.

****

-1-2

$v = at + v_o$ مع : $v_o = 10m/s$ و : $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20-10}{5-0} = 2m/s^2$



-1-3

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_o t = t^2 + 10t$$

$$AB = t_1^2 + 10t_1 = 9,25^2 + 9,25.(10) = 183,8m$$

****

-1-4

$$\Sigma \vec{F} = m.\vec{a}_G$$

$$\vec{F} + \vec{R} + \vec{P} = m.\vec{a}_G$$

-1-3

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_o t = t^2 + 10t$$

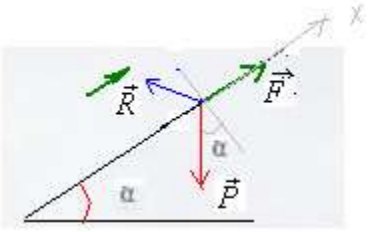
$$AB = t_1^2 + 10t_1 = 9,25^2 + 9,25.(10) = 183,8m$$

****

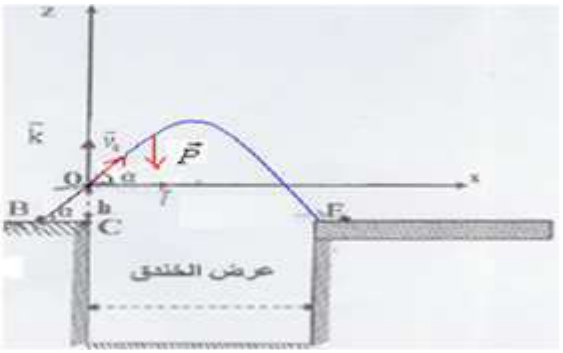
-1-4

$$\Sigma \vec{F} = m.\vec{a}_G$$

$$\vec{F} + \vec{R} + \vec{P} = m.\vec{a}_G$$



$$\vec{v_o}\begin{cases} v_{o_x} = v_o.\cos\alpha \\ v_{o_z} = v_o.\sin\alpha \end{cases}$$



بالاسقاط على المحور ox :

$$F - f - P\sin\alpha = m.a$$

$$F = f + mg\sin\alpha + m.a = 500 + 1200.(9,8).\sin 10 + 1200.(2) = 4942N$$

****

2-1) بعد مغادرة المستوى المائل يخضع الجسم S لتأثير وزنه فقط.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} = m\vec{a}_G$ (1)

بإسقاط العلاقة (1) على المحور ox :

$0 = m.a_x \Leftarrow a_x = 0$ الحركة حسب المحور ox مستقيمية منتظمة تتم بسرعة ثابتة معادلتها الزمنية:

$x = (v_o.\cos\alpha)t$ لأن : $x_o = 0$

ت.ع: $x = 29,54t$

بإسقاط (1) على oz : $+P = m.a_z \Leftarrow$ أي : $+m.g = m.a_z \Leftarrow$

$a_z = -g$ بالتكامل $v_z = -gt + v_o.\sin\alpha$ ومنه فإن المعادلة الزمنية للحركة : $z = \frac{1}{2}a_z t^2 + (v_o\sin\alpha)t$ لأن : $z_o = 0$

$$z = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_o\sin\alpha)t$$

ت.ع: $z = -4,9t^2 + 5,21t$

2-2) نحصل على معادلة المسار بإقصاء المتغيرة t بين x و z :

من خلال x لدينا : $t = \frac{x}{v_o.\cos\alpha}$ وبالتعويض في z نحصل على : $z = -\frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_o^2.\cos^2\alpha} + x\,tg\alpha$ وهي معادلة المسار .

ت.ع: $z = -5,61.10^{-3}x^2 + 0,176x$

قمة المسار: عند القمة تنعدم السرعة v_z أي : $v_z = -gt + v_o.\sin\alpha = 0$

مدة السقوط: $t_1 = \frac{v_o.\sin\alpha}{g} \approx 0,53s$ وبالتعويض في x و z نحصل على إحداثيي قمة المسار F.

$$x_F = 29,54t_1 \approx 15,7m$$

$$z_F = -4,9t_1^2 + 5,21t_1 \approx 1,38m$$

2-3- لدينا $CE = 43m$

معادلة المسار : $z = -5,61.10^{-3}x^2 + 0,176x$

عندما تصل القذيفة إلى النقطة E : $x_E = CE = 43m$ و: $z_E = -h$ ثم نعوض في معادلة المسار .

ومنه : $-h = -5,61.10^{-3}.CE^2 + 0,176.CE = -2,8m$ $h = 2,8m$.

التمرين الثاني: النواس المرن