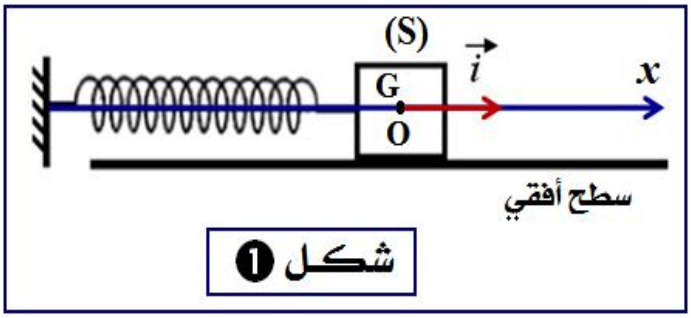
الثانوية التأهيلية بومالن دادس السنة الدراسية : 2010 - 2011	فرض محروس رقم 4 سعيد الجليل *** 24 / 05 / 2011	المـادة : العلوم الفيزيائيـة القسم : الثانية بكالوريا ع ح أ 1

تمريـن 1 :

تستعمل المجموعات الميكانيكية المتذبذبة في عدة مجالات منها المجال التكنولوجي ، حيث تستعمل في السيارات والساعات وألعـاب الأطفال وغيرها . من بين هذه المتذبذبات ندرس نواسا مرنا أفقيا مكونا من :

* جسم صلب (S) كتلته m يمكنه أن يتحرك بدون احتكاك فوق سطح أفقي .

* نابض لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته k ، ثبت أحد طرفيه بالجسم (S) . الطـرف الثاني للنابض مثبت بحامل (أنظر الشكـل – 1) .



شكل 1

عند التـــوازن يكـون النابـض غير مشـــوه و ينطبق مركـز القصـور G للجسـم (S) مـع الأصل O لمعلـم الفضـــاء $\left(O, \vec{i}\right)$ المرتبط بالأرض .

نزيـــح الجســـم (S) عن موضـــع توازنـــه فـي المنحـــى الموجب بمسافة x_m ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$.

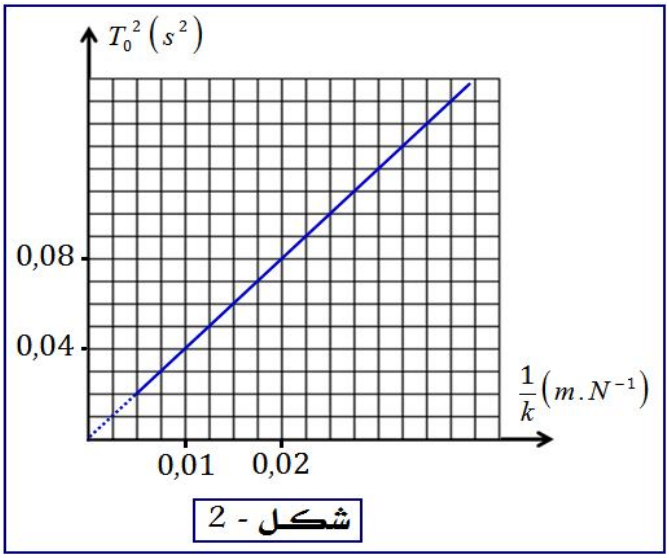
1 ـ الدراسة التحريكية :

1 – 1 - أجرد القوى المطبقة على الجسم (S) خلال حركته .

1 – 2 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) ، أوجد المعادلة التفاضلية لحركة G مركز القصور للجسم (S) .

1 – 3 - أوجـد التعبير الحرفي للدور الخاص T_0 للمتذبذب ليكون حل المعادلة التفاضلية هو : $x(t) = x_m . cos\left(\frac{2\pi}{T_0} . t + \varphi\right)$

1 – 4 - لدراســة تأثير صلابة النابـض k على قيمـة الـــدور الخـاص T_0 لحركـــة المتذبذب ، نقوم بتغيير النابـض و نحـدد قيمة T_0 في كل حالـة . مكنت النتائـج التجريبيـة المحصلـة من تمثيل تغيرات T_0^2 بدلالة $\frac{1}{k}$. (أنظـر الشكل – 2)



شكل - 2

حدد قيمة الكتلة m للجسم الصلب (S) . نأخذ : $\pi^2 = 10$

2 ـ الدراسة الطاقية :

نعتبر طاقتي الوضع المرنـة والثقالية للمجموعـة المتذبذبـة منعدمتان عند موضع توازن الجسم (S) .

2 - 1 - أكتب تعبير الطاقة الميكانيكية E_m لهذه المجموعة بدلالة x و $\dot{x}$ و m و k .

استنتج من جديد المعادلة التفاضلية لحركة المتذبذب .

2 – 2 - بين أن تعبير E_m يكتب على الشكل التالي :

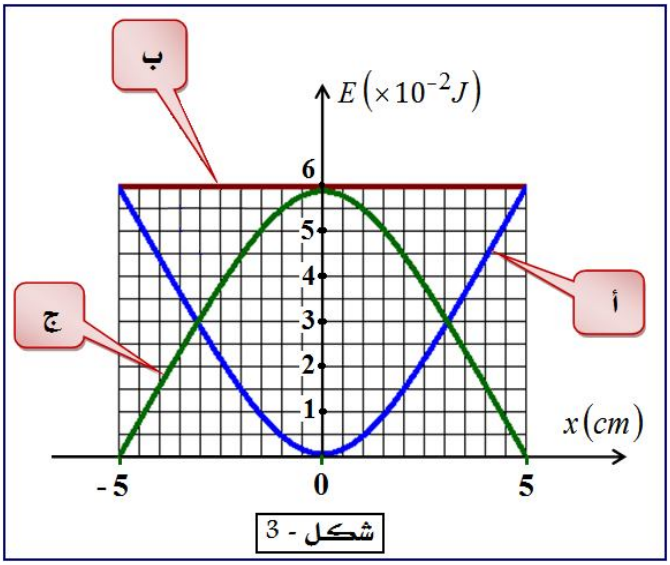
$$E_m = \frac{1}{2} k . x_m^2$$

حيث k صلابة النابض و x_m وسع التذبذبات .

2 – 3 - يمثل الشكل (3) مخطط كل من الطاقـة الحركيـة E_C وطاقة الوضع المرنة E_P والطاقة الميكانيكية E_m للمجموعة المتذبذبة .

أ - حدد معللا جوابك ، المنحنى الموافق لكل طاقة .

ب - استنتـج الصلابـة k للنابـض المستعمـل في هـذه الحالـة .



شكل - 3

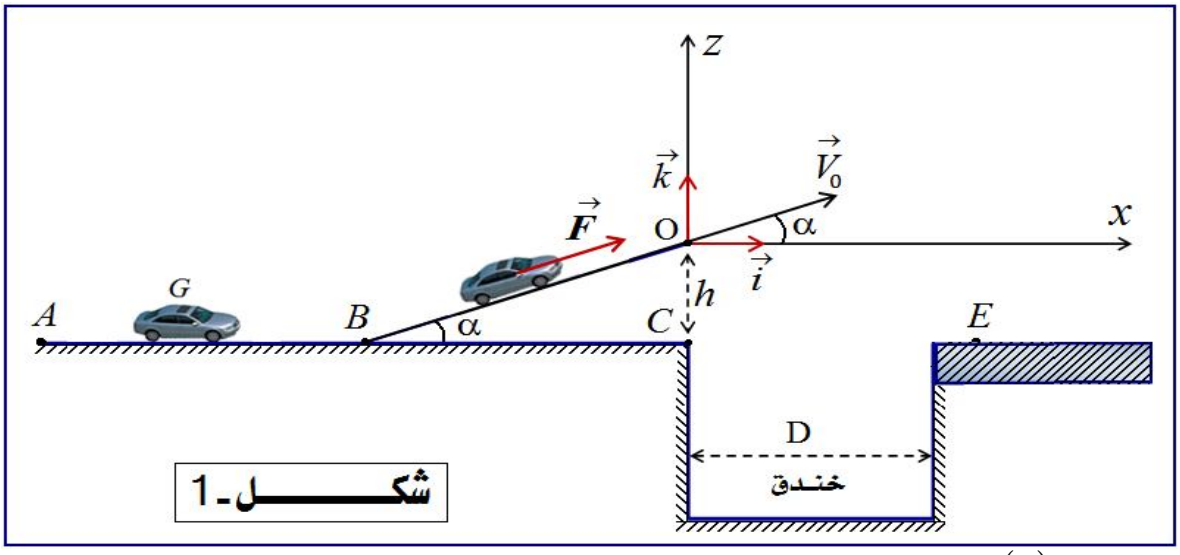
تمريـــن 2:

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 AB مستقيمية ومن قطعة BO مائلة بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي وخندق AC عرضه D (أنظر الشكل – 1)

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

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



شكـــــــل-1

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

1 - دراسة الحركة المستقيمية للمجموعة (S) :

تمر المجموعة (S) عند اللحظة $t_0 = 0$ من النقطة A ذات الأفصول المنعدم $(x_A = 0)$ بسرعة بدئية V_A غير منعدمة ، وعند اللحظة $t_1 = 9{,}45\ s$ تمر من النقطة B ذات الأفصول $x_B = AB$ بسرعة V_B.

معادلة السرعة V لحركة G تكتب على الشكل التالي : $V = 2t + 10$ ، حيث V بالوحدة $m.s^{-1}$ و t بالثانية (s) .

1 – 1 - ما طبيعة حركة G على القطعة AB ؟ علل جوابك .

1 – 2 - حدد قيمة التسارع a لحركة G وقيمتي السرعة V_A و V_B .

1 – 3 - أحسب المسافة AB .

1 – 4 - تخضع المجموعة (S) على القطعة BO لقوة الدفع $\vec{F}$ للمحرك لها نفس منحى حركة المجموعة وقوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها $f = 500\ N$ ومنحاها معاكس لمنحى الحركة . نعتبر القوتين ثابتتين وموازيتين للقطعة BO .
أوجد ، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، الشدة F لقوة الدفع لكي تبقى للمجموعة 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 $V_0 = 30\ m.s^{-1}$ وتتابع حركتها لتسقط في النقطة E التي تبعد عن النقطة C بالمسافة $CE = 43\ m$. نأخذ لحظة بداية تجاوز المجموعة (S) للخندق أصلا جديدا لمعلم الزمن حيث يكون G منطبقا مع O أصل المعلم $\left(O, \vec{i}, \vec{k}\right)$ أنظر الشكل (1) .

2 – 1 - أكتب المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $z(t)$ لحركة G في المعلم $\left(O, \vec{i}, \vec{k}\right)$.

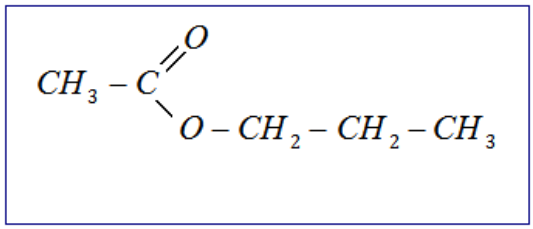
2 – 2 - استنتج معادلة المسار $z = f(x)$.

2 – 3 - حدد إحداثيتي النقطة F قمة المسار .

2 – 4 - حدد الإرتفاع h بين النقطتين C و O .

تمريـــن 3 :

يحتوي العديد من الفواكه على إسترات ذات نكهة متميزة ، فمثلا نكهة الإجـاص تعزى إلى أسيتات البروبيل ، وهو إستر ذو الصيغة نصف المنشورة التالية :



1 - نحصل على $m = 102\,g$ من إستر (E) مصنع مماثل للإستر الطبيعي المستخرج من الإجاص بواسطة التسخين بالإرتداد لخليط مكون من $1{,}5\ mol$ من حمض الإيثانويك (A) و $1{,}5\ mol$ من كحول (B) إسمه بروبان – 1 – أول ، بوجود حمض الكبريتيك المركز .

1 - 1 - باعتماد طريقة تسمية الإسترات ، اعط إسما آخر لأسيتات البروبيل .

1 - 2 - عين الصيغة نصف المنشورة لكل من الحمض الإيثانويك (A) والكحول (B) ، محددا صنف هذا الأخير .

1 - 3 - أكتب معادلة تفاعل هذه الأسترة باستعمال الصيغ نصف المنشورة .

1 - 4 - اعتمادا على الجدول الوصفي لتفاعل الأسترة ، أوجد :

أ - التقدم النهائي للتفاعل .

ب - ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة تفاعل هذه الأسترة .

ج - المردود r لهذا التفاعل .

1 - 5 - فيما يلي بعض الإقتراحات لتحسين مردود التفاعل :

أ - إنجاز التحول نفسه ، انطلاقا من خليط مكون من $1{,}5\ mol$ من حمض الإيثانويك (A) و $2{,}4\ mol$ من الكحول (B) .

ب - إضافة حمض الكبريتيك المركز .

ج - إنجاز التجربة الممثلة في الشكل (1) أسفله .

د - إنجاز التجربة الممثلة في الشكل (2) أسفله .

هـ - تعويض حمض الإيثانويك (A) بأندريد الإيثانويك .

حدد معللا جوابك كل اقتراح صحيح من بين الإقتراحات السابقة .

1 - 6 - أكتب باستعمال الصيغ نصف المنشورة ، معادلة تفاعل الإقتراح (هـ) ، محددا أسماء المتفاعلات والنواتج . ما الفرق بين هذا التفاعل والتفاعل السابق ؟

2 - يتفاعل أسيتات البروبيل مع محلول الصودا $\left(Na^+ + OH^-\right)$.

2 - 1 - ما اسم هذا التفاعل ؟ وما هي مميزاته ؟

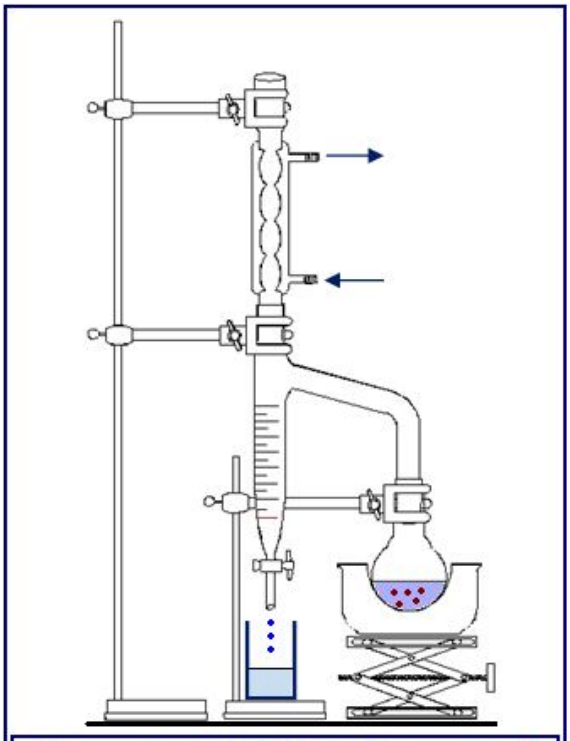
2 - 2 - أكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة ، محددا أسماء المتفاعلات والنواتج .

معطيات :

$M\left(H\right) = 1\ g.mol^{-1}$

$M\left(C\right) = 12\ g.mol^{-1}$

$M\left(O\right) = 16\ g.mol^{-1}$

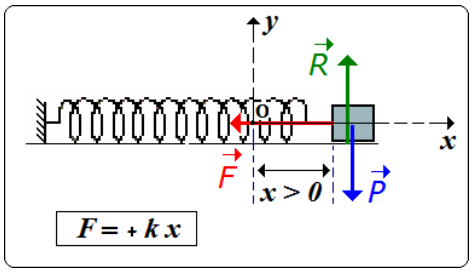


شكل 2 : جهاز دين ستارك (Dean stark)
يمكن من إزالة الماء

شكل 1 : عملية تقطير الإستر

الثانوية التأهيلية بومالن دادس السنة الدراسية : 2010 - 2011	تصحيح الفرض المحروس رقم 4 سعيد الجليل *** 2011/05/24	المـادة : العلوم الفيزيائيـة القسم : الثانية بكالوريا ع ح أ 1

تمريـن 1 :

الإجـابـــة	التنقيط
1) 1 - 1 - القوى المطبقة على الجسم (S) خلال حركته : - وزن الجسم : $\vec{P}$ - تأثير النابض : $\vec{F}$ - تأثير السطح الأفقي : $\vec{R}$ 	0,75
1 - 2 - المعادلة التفاضلية لحركة G مركز القصور للجسم (S) : * بتطبيق القانون الثاني لنيوتن عند لحظة t ، نكتب : $\vec{F}+\vec{P}+\vec{R}=m.\vec{a}$ * إسقاط العلاقة على المحور (Ox) : $-F+0+0=m.a_x=m\ddot{x}$ $\ddot{x}+\frac{k}{m}x=0 \Leftarrow -kx=m\ddot{x} \Leftarrow$	0,75
1 - 3 - لدينا : $x=x_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right) \Leftarrow \ddot{x}=-x_m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2.\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$ نعوض x و $\ddot{x}$ في المعادلة التفاضلية ، فنجد : $-x_m\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2.\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)+\frac{k}{m}x_m\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)=0$ أي : $-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2+\frac{k}{m}=0$ ، نستنتج أن : $T_0=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$	0,75
1 - 4 - المنحنى $T_0^2=f\left(\frac{1}{k}\right)$ عبارة عن دالة خطية ، إذن : $T_0^2=a\times\frac{1}{k}$ حيث a المعامل الموجه للمستقيم : $a=\frac{0,08-0,04}{0,02-0,01}=4\ s^2.N.m^{-1}$ ولدينا : $T_0=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Leftarrow T_0^2=\frac{4\pi^2m}{k}$ نستنتج أن : $a=4\pi^2m \quad m=\frac{a}{4\pi^2}=\frac{4}{4\times10}=0,1\ kg \Leftarrow m=100\ g$	0,75
2 2 - 1 - تعبير الطاقة الميكانيكية : $E_m=E_C+E_P \Leftarrow E_m=\frac{1}{2}mV^2+\frac{1}{2}kx^2$ $E_m=\frac{1}{2}m\left(\dot{x}\right)^2+\frac{1}{2}kx^2 \Leftarrow$ بمأن الإحتكاكات مهملة ، فإن : $E_m=cte \Leftarrow \frac{dE_m}{dt}=0$ $m.\left(\ddot{x}\right)+kx=0 \Leftarrow \frac{1}{2}m\times2\times\left(\dot{x}\right).\left(\ddot{x}\right)+\frac{1}{2}k\times2x.\left(\dot{x}\right)=0 \Leftarrow$ $\ddot{x}+\frac{k}{m}x=0 \Leftarrow$	0,75

0,75	2 - 2 - تعبير E_m بدلالة k و x_m : نعوض $x = x_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$ و $\ddot{x} = -x_m \times \frac{2\pi}{T_0}.\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) \Leftarrow$ في تعبير E_m ، فنجد : $E_m = \frac{1}{2}k\,x_m^2 = cte$
0,75	2 – 3 أ - الطاقة الميكانيكية E_m ثابتة $\Leftarrow$ المنحنى (ب) - طاقة الوضع المرنة : $E_P = \frac{1}{2}k\,x^2$ عبارة عن شلجم يمر من أصل المعلم $\Leftarrow$ المنحنى (أ) - الطاقة الحركية : $E_C = \frac{1}{2}m\left(\dot{x}\right)^2$ تكون قصوية بالنسبة لـ $x = 0$ $\Leftarrow$ المنحنى (ج)
0,75	ب - لدينا : حسب الشكل (3) : $E_m = 6.10^{-2}\,J$ و $x_m = 5\,cm$ ولدينا : $E_m = \frac{1}{2}k\,x_m^2$ إذن : $k = \frac{2E_m}{x_m^2}$ ت . ع : $k = \frac{2\times 0{,}06}{(0{,}05)^2} = 48\ N.m^{-1}$

تمريـن 2 :

التنقيط	الإجـابـــة
0,75	(1 1 – 1 - معادلة السرعة عبارة عن دالة تآلفية $V(t) = a\,t + V_{(t=0)}$ والمسار مستقيمي ، إذن حركة G على القطعة AB مستقيمية متغيرة بانتظام .
0,75	1 – 2 - حسب معادلة السرعة $V = 2t + 10$ ، نستنتج : - قيمة التسارع : $a = 2\ m.s^{-2}$ - قيمة السرعة V_A : $V_A = V(t=0) \Leftarrow V_A = 10\ m.s^{-1}$ - قيمة السرعة V_B : $V_B = V(t = 9{,}45\,s) = (2\times 9{,}45) + 10 \Leftarrow V_B = 28{,}9\ m.s^{-1}$
0,75	1 – 3 - حساب المسافة AB : * الطريقة الأولى : لدينا : $x(t) = \frac{1}{2}at^2 + V_{t=0}\,t + x_0 \Leftarrow x = t^2 + 10t$ بالنسبة لـ $t = 9{,}45\ s$ $\Leftarrow AB = x_B = (9{,}45)^2 + (10\times 9{,}45) \Leftarrow AB = 183{,}8\ m$ * الطريقة الثانية : العلاقة المستقلة عن الزمن : $V_B^2 - V_A^2 = 2a.(x_B - x_A)$ $V_B^2 - V_A^2 = 2a.AB \Leftarrow$ $AB = \frac{V_B^2 - V_A^2}{2a} \Leftarrow$ ت . ع : $AB = \frac{(28{,}9)^2 - 10^2}{2\times 2} = 183{,}8\ m$
1,00	1 – 4 - تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = m\,.\,\vec{a}$ - الإسقاط على المستقيم (BO) الموجه في منحى الحركة : $-mg\sin\alpha - f + F = m\,.a_x = m\,a$ $\Rightarrow F = m\,a + f + mg\sin\alpha$ ت . ع : $F = (1200\times 2) + 500 + (1200\times 10\times \sin(10°)) = 4983{,}77\ N$

1,00	(2 2 – 1 - عند مغادرة المجموعة للقطعة BO ، تكون خاضعة لوزنها $\vec{P}$ فقط . - تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P}=m\vec{a}_G \Leftarrow \vec{a}_G=\vec{g}$ - إسقاط العلاقة $\vec{a}_G=\vec{g}$ على المحورين $\left(O,\vec{i}\right)$ و $\left(O,\vec{k}\right)$: $\begin{cases} a_x=\ddot{x}=0 \\ a_z=\ddot{z}=-g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_x=\dot{x}=cte=V_{0x} \\ V_z=\dot{z}=-gt+V_{0z} \end{cases}$ حيث : $V_{0x}=V_0\cos\alpha$ و $V_{0z}=V_0\sin\alpha$ نستنتج أن : $\begin{cases} V_x=\dot{x}=V_0\cos\alpha \\ V_z=\dot{z}=-gt+V_0\sin\alpha \end{cases}$ وبالتالي : $\begin{cases} x=(V_0\cos\alpha)t+x_0 \\ z=-\frac{1}{2}gt^2+(v_0\sin\alpha)t+z_0 \end{cases}$ لدينا : $x_0=z_0=0$ ، إذن : $\begin{cases} x=(V_0\cos\alpha)t \\ z=-\frac{1}{2}gt^2+(v_0\sin\alpha)t \end{cases} \Leftarrow \begin{cases} x=29{,}54\,t \\ z=-5t^2+5{,}21\,t \end{cases}$
0,75	2 – 2 - معادلة المسار : لدينا : $t=\frac{x}{29{,}54} \Leftarrow z=-5\times\left(\frac{x}{29{,}54}\right)^2+5{,}21\times\left(\frac{x}{29{,}54}\right)$ $z=-5{,}73.10^{-3}x^2+0{,}176x \Leftarrow$
1,00	2 - 3 - إحداثيتي F قمة المسار : * بالنسبة لـ $x=x_F$ ، لدينا : $\left(\frac{dz}{dx}\right)_F=0$ ، ومنه : $-11{,}46.10^{-3}x+0{,}176=0$ $x=x_F=\frac{0{,}176}{11{,}46.10^{-3}} \Leftarrow x_F=15{,}35\,m \Leftarrow$ نعوض x_F في معادلة المسار ، فنجد : $z_F=-5{,}61.10^{-3}x_F^2+0{,}176x_F$ $z_F=-\left[5{,}73.10^{-3}\times(15{,}35)^2\right]+\left[0{,}176\times15{,}35\right] \Leftarrow$ $z_F=1{,}35\,m \Leftarrow$ طريقة أخرى : في النقطة F $V_z=\dot{z}=0 \Leftarrow t_F=\frac{V_0\sin\alpha}{g}=0{,}52\,s \Leftarrow$ إذن : $x_F=29{,}54\times0{,}52=15{,}36\,m$ و $z_F=\left[-5\times(0{,}52)^2\right]+(5{,}21\times0{,}52)=1{,}35\,m$
1,00	2 - 4 - في النقطة E : $x_E=CE=43\,m$ و $z_E=-h$ إذن : $-h=-5{,}73.10^{-3}x_E^2+0{,}176\,x_E$ $h=5{,}73.10^{-3}\times x_E^2-0{,}176x_E \Leftarrow$ $h=5{,}73.10^{-3}\times(43)^2-(0{,}176\times43) \Leftarrow$ $h\approx3\,m \Leftarrow$

تمريـن 3 :

عناصـــر الإجابـــــــة	التنقيط
1) 1 – 1 - إسم الإستـر (E) : إيثانوات البروبيل .	0,5
1 - 2 - الصيغة نصف المنشورة لحمض الإيثانويك (A) : CH_3COOH - الصيغة نصف المنشورة للكحول (B) : $HO-CH_2-CH_2-CH_3$ ، وهو كحول أولي .	0,75
1 – 3 - معادلة التفاعل : $CH_3COOH + HO-CH_2-CH_2-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$	0,75
1 – 4) الجدول الوصفي :	1,00

معادلة التفاعل		A + B ⟶ E + H_2O			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة بـ mol			
الحالة البدئية	0	0	0	1,5	1,5
عند التوازن	x_f	x_f	x_f	$1,5-x_f$	$1,5-x_f$

لدينا كتلة الإستر الناتج $m = 102\,g$ وكتلته المولية : $M = 102\ g.mol^{-1}$ ،

إذن : $x_f = n(E) = \dfrac{m(E)}{M(E)}$ ت . ع : $x_f = \dfrac{102}{102} = 1\ mol$

ب - ثابتة التوازن : $K = \dfrac{[E]_f.[H_2O]_f}{[A]_f.[B]_f} = \dfrac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{1,5-x_f}{V}\right)^2}$ ⇐ $K = \dfrac{(x_f)^2}{(1,5-x_f)^2} = \dfrac{(1)^2}{(1,5-1)^2} = 4$	0,5
ج - مردود التفاعل : $r = \dfrac{x_f}{x_{max}} = \dfrac{1}{1,5} = 0,67$ ⇐ $r = 67\ \%$	0,5
1 - 5 - الإقتراحات الصحيحة لتحسين مردود التفاعل هي : أ - استعمال الكحول (متفاعل) بوفرة . ج - إزالة أحد النواتج : تمكن عملية تقطير الإستر من إزالته من الخليط أثناء تكونه . د - إزالة أحد النواتج : يمكن جهاز دين ستارك من إزالة الماء أثناء تكونه ، وبالتالي تفادي حلمأة الإستر المتكون . هـ - تعويض حمض الإيثانويك بأندريد الإيثانويك للحصول على تفاعل كلي وسريع .	1
1 – 6 - معادلة التفاعل بين أندريد الإيثانويك (D) و الكحول (B) : $CH_3-C(=O)-O-C(=O)-CH_3 + HO-CH_2-CH_2-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + CH_3COOH$ أندريد الإيثانويك — بروبان - 1 - أول — إيثانوات البروبيل — حمض الإيثانويك هذا التفاعل كلي وسريع ، بينما التفاعل السابق بطيء ومحدود .	0,75
2) 1 – 2 - إسـم التفاعل : تفاعل التصبن . - مميزاته : تفاعل كلي وسريع .	0,5
2 – 2 - معادلة تفاعل التصبن + أسماء المتفاعلات والنواتج : $CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH_3 + OH^- \longrightarrow HO-CH_2-CH_2-CH_3 + CH_3COO^-$ إيثانوات البروبيل — أيون هيدروكسيد — بروبان - 1 - أول — أيون إيثانوات	0,75

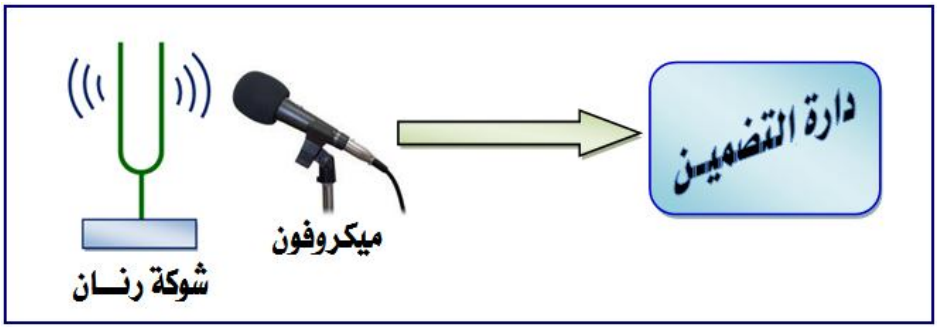
الثانـــوية التأهيلية بومالن دادس السنة الدراسية : 2010 - 2011	فرض محروس رقم 6 سعيد الجليل *** 2011/05/23	المستوى : الثانية بكالوريا علوم رياضية المـــادة : العلـــوم الفيزيائيـة

الفيـــــــــزيـــــــــــاء :

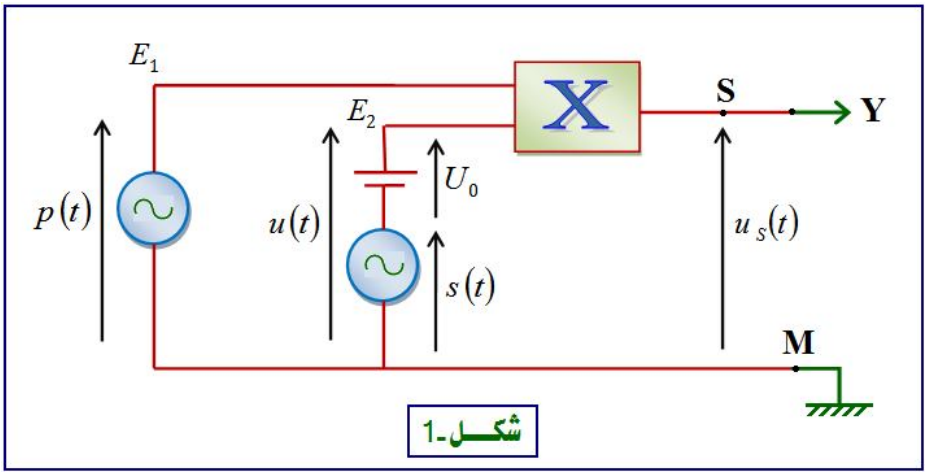
I - لنقل معلومة صوتية ذات تردد منخفض نقوم أولا بتحويل الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية بواسطة ميكروفون ثم ننجز تضمين وسع التوتر الحامل لهذه الإشارة الكهربائية .

يهدف هذا التمرين إلى تحقيق تضمين وسع التوتر الحامل لنوتة موسيقية يبعثها رنان ننمذجها بموجة جيبية :

$$s(t) = S_m \cos(2\pi f_s . t)$$



لإرسال الإشارة ، ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل (1)

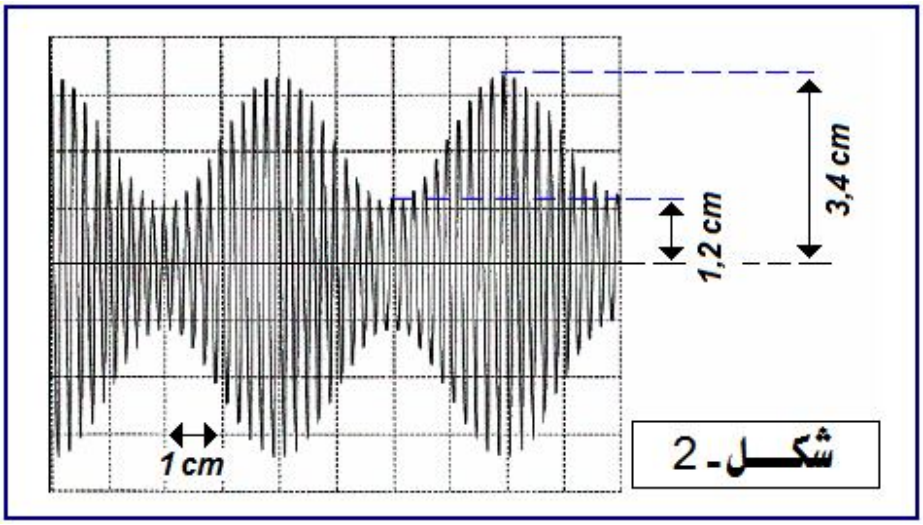


شكـــل-1

- **عند المدخل** E_1 **نطبق التوتر الحامل :** $p(t) = P_m \cos(2\pi F_p . t)$

- **عنـــد المـــدخل** E_2 **نطبـــق التـــوتر :** $u(t) = s(t) + U_0$ **حيـــث** $s(t)$ **تـــوتر مقـــرون بالإشـــارة المـــراد إرســـالها :** $s(t) = S_m \cos(2\pi f_s . t)$ **و** U_0 **المركبة المستمرة للتوتر المضمّـن .**

لمعاينة التوتر $u_S(t)$ **على شاشة راسم التذبذب ، نربط المخرج** S **بالمدخل** Y **و نربط النقطة** M **بالهيكل ، فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكـل (2) .**



شكـــل- 2

نعطي :

$U_0 = 2{,}3V$

سرعة الكسح : $V_b = 0{,}25\ ms.cm^{-1}$

الحساسية الرأسية : $S_v = 2\ V.cm^{-1}$

1 - ما اسم الجهاز X المستعمل ؟ وما الهدف من استعماله ؟

2 - التوتر المعاين على شاشة راسم التذبذب يتناسب مع جداء التوترين $p(t)$ و $u(t)$ بحيث : $u_S(t) = k \cdot p(t).u(t)$

2 - 1 - ما مدلول الثابتة k وما وحدتها في النظام العالمي للوحدات ؟

2 - 2 - بين أن التوتر المضمّن $u_S(t)$ يكتب على الشكل التالي : $u_S(t) = A.[1 + m.cos(2\pi f_s t)].cos(2\pi F_p t)$

بحيث A و m ثابتتين .

3 - حدد كل من f_S تردد الإشارة المراد إرسالها و F_p تردد التوتر الحامل .

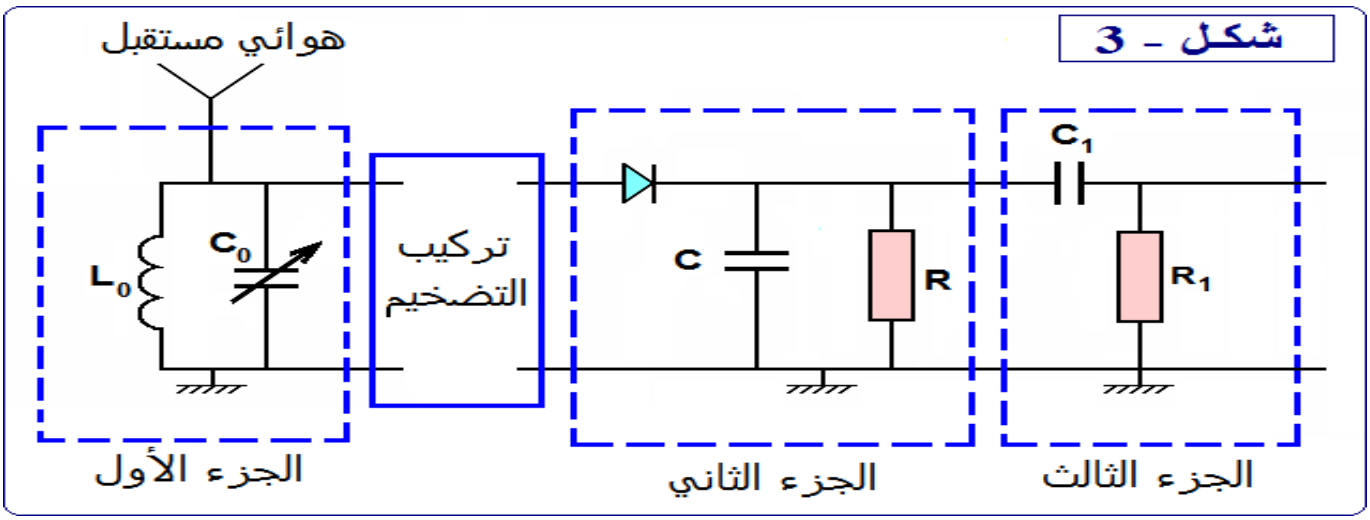
4 - حدد كل من التوتر القصوي $U_{m(max)}$ و التوتر الدنوي $U_{m(min)}$ للوسع المضمّن .

5 - أوجد تعبير m نسبة التضمين بدلالة كل من $U_{m(max)}$ و $U_{m(min)}$. أحسب قيمة m .

6 - حدد شروط الحصول على تضمين جيد . هل هذا التضمين جيد أم رديء ؟

7 - أوجد التعبير العددي للإشارة المراد إرسالها $s(t)$.

II - لاستقبال الإشارة المضمّنة وإزالة التضمين نستعمل التركيب الممثل في الشكل (3) :



نعطي : $L_0 = 10\ mH$ ، $f_S = 1000\ Hz$ ، $F_P = 20\ kHz$ ، C_0 قابلة للضبط .

1 - ما هو دور الجزء الأول من التركيب ؟ علل جوابك .

2 - ما هي القيمة التي يجب أن تأخذها C_0 لكي يحقق هذا الجزء من الدارة الهدف المتوخى منه ؟ نأخذ : $\pi^2 = 10$

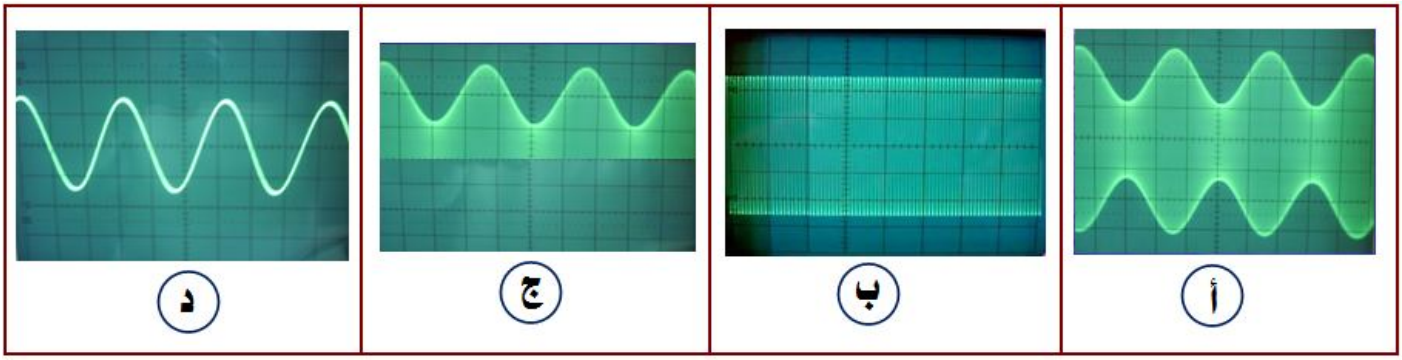
3 - ما هو دور الجزء الثاني ؟ ما هو الشرط اللازم للحصول على غلاف جيد ؟

4 - علما أن $C = 0{,}1\ \mu F$ ، حدد R القيمة المناسبة لمقاومة الدارة من بين القيم التالية : $20\ k\Omega$ ، $2\ k\Omega$ ، $200\ \Omega$

5 - ما هو دور الجزء الثالث ؟

III - أقرن كل منحنى من المنحنيات الممثلة في الشكل (4) بالتوتر المناسب له من بين التوترات التالية :

التوتر الحامل - الإشارة المراد إرسالها - التوتر المضمّن - التوتر المقوّم



شكل - 4

الكيـــــــــــــميـــــــــــــــــاء :

يحتوي العديد من الفواكه على إسترات ذات نكهة متميزة ، فمثلا نكهة الموز تعزى إلى أسيتات الإيزوأميل ، وهو إستر ذو الصيغة نصف المنشورة التالية :

$$CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$$

1 - نحصل على $m = 104\ g$ من إستر (E) مصنع مماثل للإستر الطبيعي المستخرج من الموز بواسطة التسخين بالإرتداد لخليط مكون من $1{,}2\ mol$ حمض كربوكسيلي (A) و $1{,}2\ mol$ من كحول (B) إسمه 3 – مثيل بوتان – 1 – أول ، بوجود حمض الكبريتيك المركز .

1 – 1 - باعتماد طريقة تسمية الإسترات ، اعط إسما آخر لأسيتات الإيزوأميل .

1 – 2 - عين الصيغة نصف المنشورة لكل من الحمض الكربوكسيلي (A) والكحول (B) ، محددا صنف الكحول (B) .

1 – 3 - أكتب معادلة تفاعل هذه الأسترة باستعمال الصيغ نصف المنشورة .

1 – 4 - اعتمادا على الجدول الوصفي لتفاعل الأسترة ، أوجد :

أ - ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة تفاعل هذه الأسترة .

ب - المردود r لهذا التفاعل .

1 - 5 - فيما يلي بعض الإقتراحات لتحسين مردود التفاعل :

أ - إنجاز التحول نفسه ، انطلاقا من خليط مكون من $1{,}2\ mol$ الحمض الكربوكسيلي (A) و $2{,}4\ mol$ من الكحول (B) .

ب - إضافة حمض الكبريتيك المركز .

ج - إنجاز التجربة الممثلة في الشكل (1) أسفله .

د - إنجاز التجربة الممثلة في الشكل (2) أسفله .

هـ - تعويض الحمض الكربوكسيلي (A) بمركب عضوي آخر .

حدد معللا جوابك كل اقتراح صحيح من بين الإقتراحات السابقة .

1 – 6 - ما هو المردود r' الذي يمكن الحصول عليه باعتماد الإقتراح (أ) في الإقتراحات السابقة ؟

2 - يمكن الحصول على نفس الإستر (E) باستبدال الحمض الكربوكسيلي (A) بأندريد الحمض (D) .

2 – 1 - أكتب باستعمال الصيغ نصف المنشورة ، معادلة هذا التفاعل .

2 – 2 - حدد أسماء المتفاعلات والنواتج .

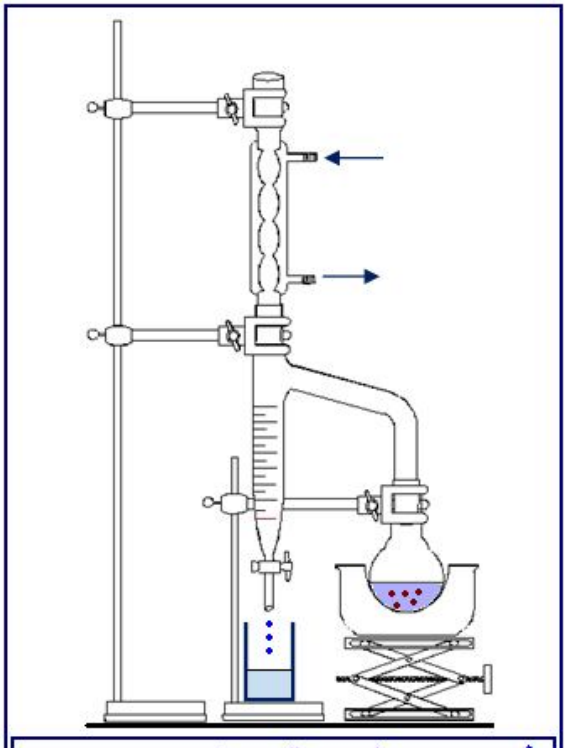
2 – 3 - ما الفرق بين هذا التفاعل والتفاعل السابق ؟

2 – 4 - حدد مردود هذا التفاعل .

3 - يتفاعل أسيتات الإيزوأميل مع محلول الصودا .

3 - 1 - ما اسم هذا التفاعل ؟ وما هي مميزاته ؟

3 - 2 - أكتب معادلة التفاعل ، محددا أسماء المتفاعلات والنواتج .



شكل 2 : جهاز دين ستارك (Dean stark)
يمكن من إزالة الماء

شكل 1 : عملية تقطير الإستر

معطيات :

$M(H) = 1\ g.mol^{-1}$

$M(C) = 12\ g.mol^{-1}$

$M(O) = 16\ g.mol^{-1}$

الثانوية التأهيلية بومالن دادس السنة الدراسية : 2010 - 2011	تصحيح الفرض المحروس رقم 6 سعيد الجليل *** 2011/05/23	المستوى : الثانية بكالوريا علوم رياضية المـــادة : العلـــوم الفيزيائيـــة

الفيـــــــــــزيـــــــــــــاء

عناصـــــــر الإجابـــــة	التنقيط
I) 1 - إسم الجهاز X الدارة المتكاملة المنجزة للجداء . الهدف من استعماله : إنجاز جداء التوترين الحامل والمضّمن المزاح .	**0,5**
2) 2 - 1 - مدلول الثابتة k : المعامل المميز للدارة المتكاملة المنجزة للجداء . - وحدة المعامل k : لدينا : $[U]=[k].[U].[U]$ ، إذن وحدة k هي : V^{-1}	**0,5**
2 - 2 - لدينا : $u_S(t)=k\,.\,p(t).u(t) \Leftarrow u_S(t)=k.P_m(s(t)+U_0).\cos(2\pi F_p t)$ $u_S(t)=k.P_m(S_m\cos(2\pi f_S t)+U_0).\cos(2\pi F_p t) \Leftarrow$ $u_S(t)=U_m(t).\cos(2\pi F_p t) \Leftarrow$ حيث : $U_m(t)=k.P_m[S_m\cos(2\pi f_s t)+U_0]$ $U_m(t)=k.P_m U_0\left[\frac{S_m}{U_0}\cos(2\pi f_s t)+1\right] \Leftarrow$ $U_m(t)=A.[\,m.\cos(2\pi f_s t)+1\,] \Leftarrow$ وبالتالي : $u_S(t)=A.[1+m.\cos(2\pi f_s t)].\cos(2\pi F_p t)$ حيث : $A=k.P_m U_0$ و $m=\frac{S_m}{U_0}$	**1,25**
3 - * تردد الإشارة المراد إرسالها : لدينا : $T_S=4\ cm\times 0{,}25\ ms/cm=1\ ms$ ، إذن : $f_S=\frac{1}{T_S}=\frac{1}{1.10^{-3}}=1000\ Hz$ * تردد التوتر الحامل : لدينا : $20T_p=4\ cm\times 0{,}25\ ms/cm=1\ ms$ ، إذن : $T_p=0{,}05\ ms$ ومنه : $F_p=\frac{1}{T_p}=\frac{1}{0{,}05.10^{-3}}=20000\ Hz=20\ kHz$	**1,00**
4 - التوتر القصوي $U_{m(max)}$ و التوتر الدنوي $U_{m(min)}$ للوسع المضّمن : $U_{m(max)}=3{,}4\ cm\times 2V.cm^{-1}=6{,}8\ V$ ، $U_{m(max)}=1{,}2\ cm\times 2V.cm^{-1}=2{,}4\ V$	**1,00**
5 - نسبة التضمين : لدينا : $U_{m(max)}=A.[\,m+1\,]$ و $U_{m(min)}=A.[\,1-m\,]$ نستنتج أن : $m=\frac{(U_m)_{max}-(U_m)_{min}}{(U_m)_{max}+(U_m)_{min}}$ ت . ع : $m=\frac{6{,}8-2{,}4}{6{,}8+2{,}4}=0{,}48$	**1,00**

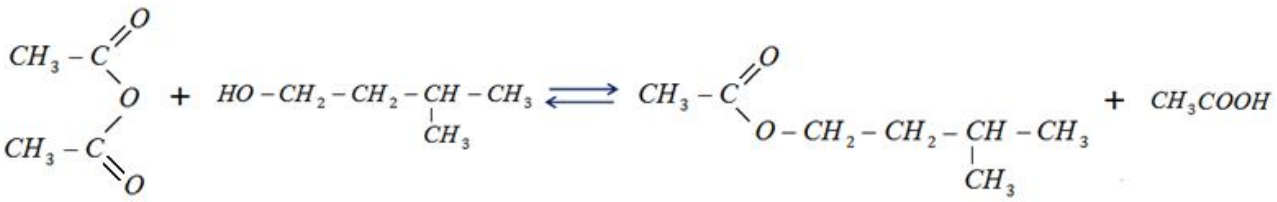
1,00	6 - **شروط الحصول على تضمين جيد :** $U_0 > S_m$ و $F_p > 10f_s$ ، **أي :** $m = \frac{S_m}{U_0} < 1$ و $F_p > 10f_s$ **لدينا :** $m = 0,48$ $\Leftarrow$ $m < 1$ **ولدينا :** $F_p = 20\,kHz$ و $10f_s = 10kHz$ $\Leftarrow$ $F_p > 10f_s$ **إذن : هذا التضمين جيد .**
1,00	7 - **التعبير العددي للإشارة المراد إرسالها** $s(t)$ **:** $s(t) = S_m\,cos(2\pi f_s.t)$ **لدينا :** $m = \frac{S_m}{U_0}$ $\Leftarrow$ $S_m = m \times U_0$ $\Leftarrow$ $S_m = 0,48 \times 2,3 \approx 1,1\,V$ **وبالتالي :** $s(t) = 1,1.cos(2\pi \times 1000.t)$ $\Leftarrow$ $s(t) = 1,1.cos(2.10^3\pi\,t)$
0,5	**(II** 1 - **دور الجزء الأول :** **استقبال الإشارة المضمّنة ذات التردد العالي ، لأنه بواسطة الدارة المتوازية** RC **يتم انتقاء الموجة الحاملة دون غيرها وذلك بضبط سعة المكثف .**
1,00	2 - **لانتقاء الموجة الحاملة ، يجب أن يكون ترددها** F_P **يساوي التردد الخاص** f_0 **للدارة المتوازية** LC **،** **أي :** $F_P = f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L_0C_0}} = 20\,kHz$ **، ومنه :** $C_0 = \frac{1}{4\pi^2 L_0 f_0^2} = 6,25.10^{-9}F$ $C_0 = 6,25\,nF$ $\Leftarrow$
1,00	3 - **دور الجزء الثاني : كشف غلاف التوتر المضمّن .** **شروط الحصول على كشف غلاف جيد :** $T_P << \tau = RC < T_S$ T_P **دور التوتر المضمّن و** T_S **دور الإشارة المضمّنة .**
1,25	4 - **القيمة المناسبة لمقاومة دارة كاشف الغلاف :** **لدينا :** $T_P < \tau = RC < T_S$ **إذن :** $\frac{T_P}{C} < R < \frac{T_S}{C}$ **، أي :** $\frac{1}{F_P.C} < R < \frac{1}{f_S.C}$ **ولدينا** $C = 0,1\,\mu F$ **، إذن :** $\frac{1}{20000 \times 0,1.10^{-6}} < R < \frac{1}{1000 \times 0,1.10^{-6}}$ **نستنتج أن :** $500\,\Omega < R < 10\,k\Omega$ **وبالتالي : القيمة المناسبة لـ** R **هي :** $R = 2\,k\Omega$
0,5	5 - **دور الجزء الثالث : إزالة المركبة المستمرة** U_0 **للإشارة المضمّنة ، وهو يلعب دور مرشح ممرر للترددات العالية .**
0,5	**(II** - **المنحنى (أ)** $\Leftarrow$ ***التوتر المضمّن*** - **المنحنى (ب)** $\Leftarrow$ ***التوتر الحامل*** - **المنحنى (ج)** $\Leftarrow$ ***التوتر المقوم*** - **المنحنى (د)** $\Leftarrow$ ***الإشارة المراد إرسالها***

الكيـــــــــــــــــمـيـــــــــــــــــاء

عناصـــر الإجابـــــــــة	التنقيط
(1 1 - 1 - إسم الإستـــر (E) : إيثانوات 3- مثيل البوتيل	0,5
1 - 2 - الصيغة نصف المنشورة للحمض الكربوكسيلي (A) : CH_3COOH - الصيغة نصف المنشورة للكحول (B) : $HO-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\mid}{CH}}-CH_3$ **كحول أولـــي**	0,75
1 – 3 - معادلة التفاعل : $CH_3COOH + HO-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\mid}{CH}}-CH_3 \rightleftarrows CH_3-C(=O)-O-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\mid}{CH}}-CH_3 + H_2O$	0,5
4 – 1) الجدول الوصفي : (انظر الجدول أدناه) لدينا كتلة الإستر الناتج $m = 104\,g$ وكتلته المولية : $M = 130\,g.mol^{-1}$ ، إذن : $x_f = n(E) = \frac{m}{M} = 0{,}8mol$ أ - ثابتة التوازن : $K = \frac{[E]_f.[H_2O]_f}{[A]_f.[B]_f} \Leftarrow K = \frac{[E]_f.[H_2O]_f}{[A]_f.[B]_f} = \frac{\left(\frac{0{,}8}{V}\right)^2}{\left(\frac{0{,}4}{V}\right)^2} = 4$	1,00
ب - مردود التفاعل : $r = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0{,}8}{1{,}2} = 0{,}67 \Leftarrow r = 67\,\%$	0,5
1 - 5 - الإقتراحات الصحيحة لتحسين مردود التفاعل هي : أ - استعمال الكحول (متفاعل) بوفرة . ج - إزالة أحد النواتج : تمكن عملية تقطير الإستر من إزالته من الخليط أثناء تكونه . د - إزالة أحد النواتج : يمكن جهاز دين ستارك من إزالة الماء أثناء تكونه ، وبالتالي تفادي حلمأة الإستر المتكون . : هـ - تعويض حمض الإيثانويك بأندريد الإيثانويك للحصول على تفاعل كلي وسريع .	1,00

الجدول الوصفي (4 – 1):

معادلة التفاعل		A	$+ \; B$	$\longrightarrow E$	$+ \; H_2O$
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة بـ mol			
الحالة البدئية	0	1,2	1,2	0	0
عند التوازن	x_f	$1{,}2 - x_f = 0{,}4$	$1{,}2 - x_f = 0{,}4$	$x_f = 0{,}8$	$x_f = 0{,}8$

0,75	1 – 6 - حساب المردود r' عند استعمال خليط مكون من $1,2\ mol$ الحمض الكربوكسيلي (A) و $2,4\ mol$ من الكحول (B) : في هذه الحالة ثابتة التوازن لا تتغير لأنها تتعلق فقط بدرجة الحرارة : $\frac{x_f^2}{(1,2-x_f)(2,4-x_f)}=4 \Leftarrow K=\frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{1,2-x_f}{V}\right)\left(\frac{2,4-x_f}{V}\right)}=4 \Leftarrow$ $x_f^2=4\times(2,88-3,6x_f+x_f^2) \Leftarrow$ $3x_f^2-14,4x_f+11,52=0 \Leftarrow$ $x_f=3,78\ mol$ أو $x_f=1\ mol \Leftarrow$ الجواب الصحيح هو $x_f=1\ mol$ لأن $x_f<x_{max}=1,2\ mol$ نستنتج مردود التفاعل : $r'=\frac{x_f}{x_{max}}=\frac{0,8}{1,2}=0,83 \Leftarrow r'=0,83\ \%$
0,5	2 2 – 1 - معادلة التفاعل بين أندريد الحمض (D) و الكحول (B) : 
0,5	2 – 2 - المتفاعلات : أندريد الإيثانويك + 3 – مثيل بوتان – 1 – أول . - النواتج : إيثانوات 3 – مثيل بوتيل + حمض الإيثانويك
0,5	2 – 3 - هذا التفاعل كلي وسريع ، بينما التفاعل السابق بطيء ومحدود .
0,5	2 – 4 - تفاعل أندريد الحمض مع كحول عبارة عن تفاعل كلي حيث يصل المردود إلى 100 % .
0,5	3 3 – 1 - إسم التفاعل : تفاعل التصبن . - مميزاته : تفاعل كلي وسريع .
0,5	3 – 2 - معادلة تفاعل التصبن + أسماء المتفاعلات والنواتج :