

المستوى : الثانية بكالوريا علوم رياضية
المادة : العلوم الفيزيائية

فرض محروس رقم 6
سعيد الجليل *** 2011/05/23

الثانوية التأهيلية بومالان داس
السنة الدراسية : 2010 - 2011

الفيزياء

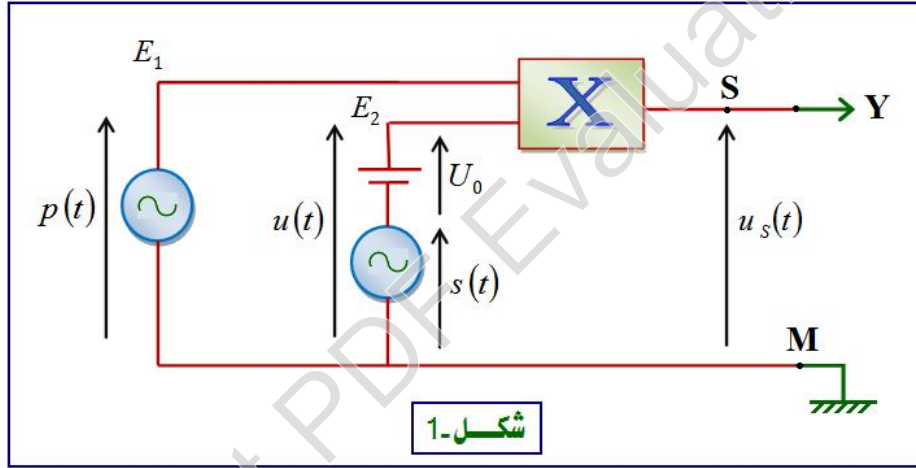
I - لنقل معلومة صوتية ذات تردد منخفض نقوم أولا بتحويل الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية بواسطة ميكروفون ثم ننجز تضمين وسع التوتر الحامل لهذه الإشارة الكهربائية .

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

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



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

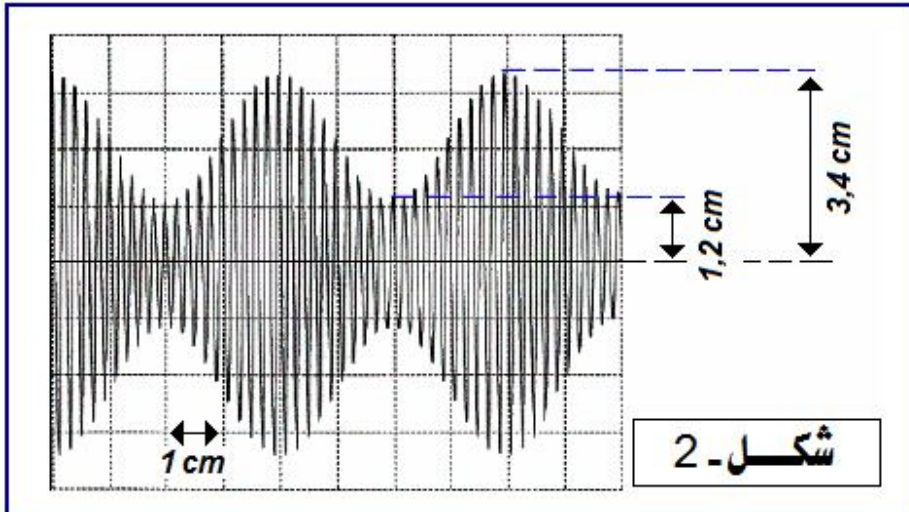


شكل-1

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

- عند المدخل E_2 نطبق التوتر : $u(t) = s(t) + U_0$ حيث $s(t)$ توتر مقرون بالإشارة المراد إرسالها : $s(t) = S_m \cos(2\pi f_s \cdot t)$ والمركبة المستمرة للتوتر المضمن . U_0

لمعاينة التوتر $u_s(t)$ على شاشة راسم التذبذب ، نربط المخرج S بالمدخل Y ونربط النقطة M بالهيكل ، فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل (2) .



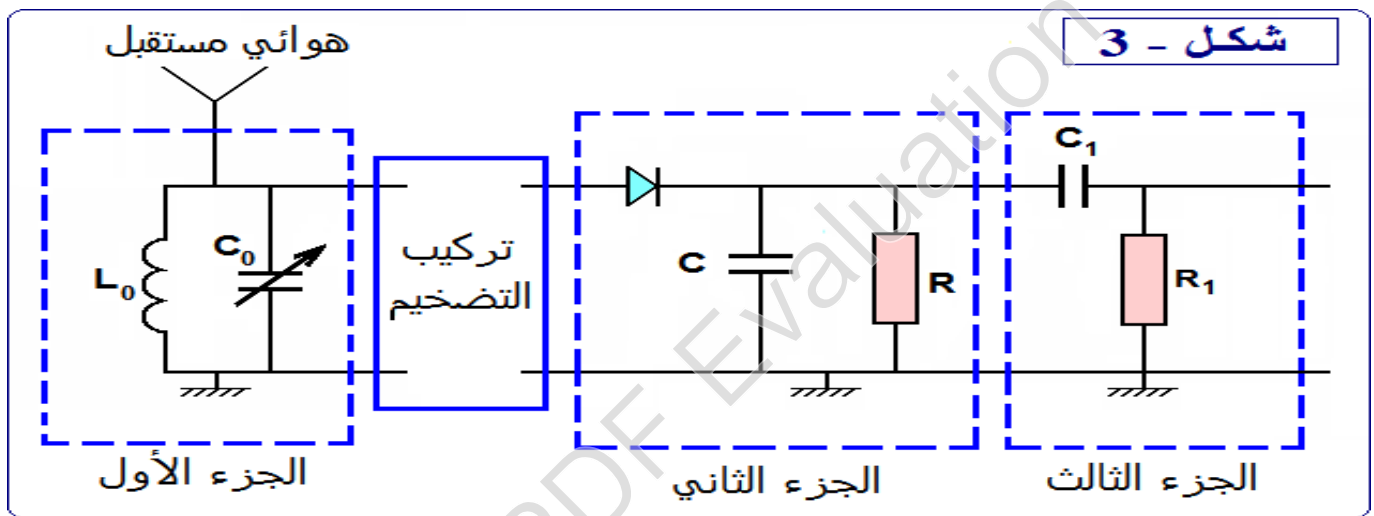
نعطي :

$$U_0 = 2,3V$$

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

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

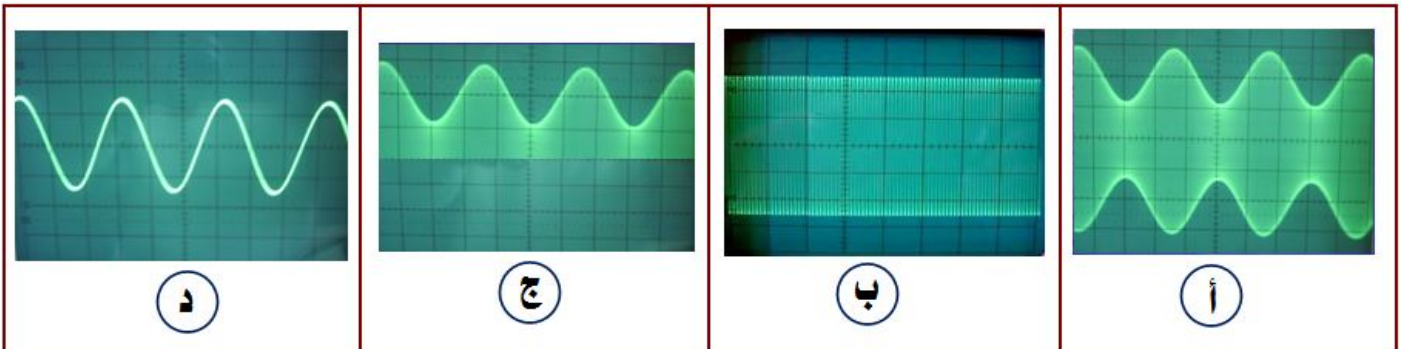
- 1 - ما اسم الجهاز X المستعمل ؟ وما الهدف من استعماله ؟
 - 2 - التوتر المعاين على شاشة راسم التذبذب يتناسب مع جداء التوترين $u(t)$ و $p(t)$ بحيث : $u_s(t) = k \cdot p(t) \cdot u(t)$
 - 1-2 - ما مدلول الثابتة k وما وحدتها في النظام العالمي للوحدات ؟
 - 2-2 - بين أن التوتر المضمّن $u_s(t)$ يكتب على الشكل التالي : $u_s(t) = A \cdot [1 + m \cdot \cos(2\pi f_s t)] \cdot \cos(2\pi F_p t)$ 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 $U_{m(min)}$ لتوسع 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 : $L_0 = 10 \text{ mH}$ ، $f_s = 1000 \text{ Hz}$ ، $F_p = 20 \text{ kHz}$ ، C_0 قابلية للضغط .

- 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 : 200Ω ، $2 k\Omega$ ، $20 k\Omega$
- 5 - ما هو دور الجزء الثالث ؟

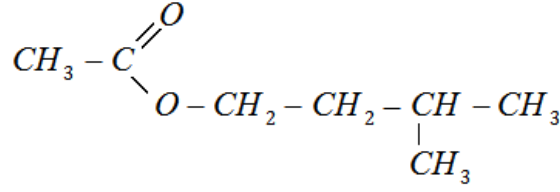
III - أقرن كل منحنى من المنحنيات الممثلة في الشكل (4) بالتوتر المناسب له من بين التوترات التالية :
التوتر الحامل - الإشارة المراد إرسالها - التوتر المضمّن - التوتر المقوم



شكل - 4

الكيمياء :

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



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

1 - 1 - باعتماد طريقة تسمية الإسترات ، اعط إسم 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 الاقتراحات لتحسين مردود التفاعل :

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

1 - 6 - ما هو المردود r' الذي يمكن الحصول عليه باعتماد الاقتراح (أ) في الاقتراحات السابقة ؟

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

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

2 - 2 - حدد أسماء المتفاعلات والنواتج .

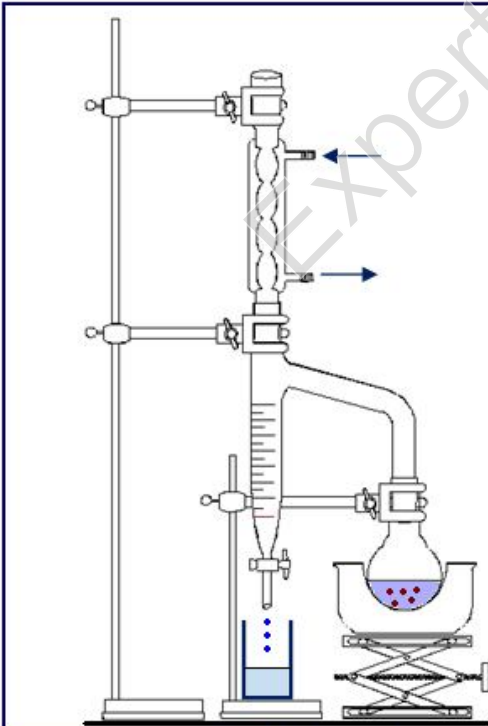
2 - 3 - ما الفرق بين هذا التفاعل والتفاعل السابق ؟

2 - 4 - حدد مردود هذا التفاعل .

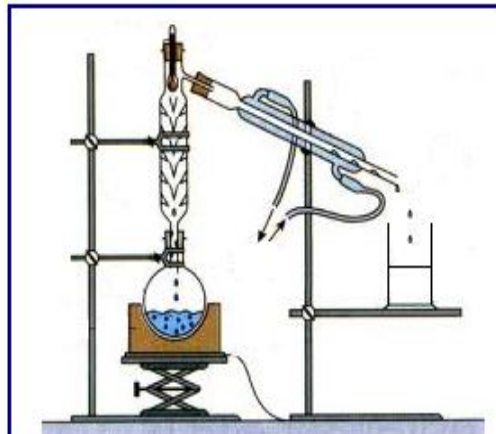
3 - يتفاعل أسيتات الإيزوأميل مع محلول الصودا .

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 :

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

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

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

الفيزياء

التنقيط	عناصر الإجابة
0,5	(I) 1 - إسم الجهاز X : الدارة المتكاملة المنجزة للجداء . الهدف من استعماله : إنجاز جداء التوترين الحامل والمضمن المزاح .
0,5	(2 1 - 2 - 1 - مدلول الثابتة k : المعامل المميز للدارة المتكاملة المنجزة للجداء . - وحدة المعامل k : لدينا : $[U] = [k] \cdot [U] \cdot [U]$ ، إذن وحدة k هي : V^{-1}
1,25	2 - 2 - لدينا : $u_s(t) = k \cdot p(t) \cdot u(t) \Leftrightarrow u_s(t) = k \cdot P_m(s(t) + U_0) \cdot \cos(2\pi F_p t) \Leftrightarrow$ $u_s(t) = k \cdot P_m(S_m \cos(2\pi f_s t) + U_0) \cdot \cos(2\pi F_p t) \Leftrightarrow$ $u_s(t) = U_m(t) \cdot \cos(2\pi F_p t) \Leftrightarrow$ حيث : $U_m(t) = k \cdot P_m[S_m \cos(2\pi f_s t) + U_0]$ $U_m(t) = k \cdot P_m U_0 \left[\frac{S_m}{U_0} \cos(2\pi f_s t) + 1 \right] \Leftrightarrow$ $U_m(t) = A \cdot [m \cdot \cos(2\pi f_s t) + 1] \Leftrightarrow$ وبالتالي : $u_s(t) = A \cdot [1 + m \cdot \cos(2\pi f_s t)] \cdot \cos(2\pi F_p t)$ حيث : $A = k \cdot P_m U_0$ و $m = \frac{S_m}{U_0}$
1,00	3 - * تردد الإشارة المراد إرسالها : لدينا : $T_s = 4 \text{ cm} \times 0,25 \text{ ms/cm} = 1 \text{ ms}$ ، إذن : $f_s = \frac{1}{T_s} = \frac{1}{1 \cdot 10^{-3}} = 1000 \text{ Hz}$ * تردد التوتر الحامل : لدينا : $20T_p = 4 \text{ cm} \times 0,25 \text{ ms/cm} = 1 \text{ ms}$ ، إذن : $T_p = 0,05 \text{ ms}$ ومنه : $F_p = \frac{1}{T_p} = \frac{1}{0,05 \cdot 10^{-3}} = 20000 \text{ Hz} = 20 \text{ kHz}$
1,00	4 - التوتر القصوي $U_{m(max)}$ و التوتر الدنوي $U_{m(min)}$ للوسع المضمن : $U_{m(max)} = 1,2 \text{ cm} \times 2V \cdot \text{cm}^{-1} = 2,4 \text{ V}$ ، $U_{m(max)} = 3,4 \text{ cm} \times 2V \cdot \text{cm}^{-1} = 6,8 \text{ V}$
1,00	5 - نسبة التضمين : لدينا : $U_{m(min)} = A \cdot [1 - m]$ و $U_{m(max)} = A \cdot [m + 1]$ 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	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 : $m < 1 \Leftrightarrow m = 0,48$ ولدينا : $F_p = 20 \text{ kHz}$ و $10f_s = 10 \text{ kHz}$ $\Leftrightarrow F_p > 10f_s$ إذن : هذا التضمين جيد .
1,00	7 - التعبير العددي للإشارة المراد إرسالها $s(t) = S_m \cos(2\pi f_s \cdot t)$: لدينا : $m = \frac{S_m}{U_0} \Leftrightarrow S_m = m \times U_0 \Leftrightarrow S_m = 0,48 \times 2,3 \approx 1,1 \text{ V}$ وبالتالي : $s(t) = 1,1 \cdot \cos(2 \cdot 10^3 \pi t) \Leftrightarrow s(t) = 1,1 \cdot \cos(2\pi \times 1000 \cdot t)$
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 : $F_p = f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_0 C_0}} = 20 \text{ kHz}$ ، ومنه : $C_0 = \frac{1}{4\pi^2 L_0 f_0^2} = 6,25 \cdot 10^{-9} \text{ F}$ $C_0 = 6,25 \text{ nF} \Leftrightarrow$
1,00	3 - دور الجزء الثاني : كشف غلاف التوتر المضمّن . شروط الحصول على كشف غلاف جيد : $T_p \ll \tau = RC < T_s$ 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 : $\frac{1}{F_p \cdot C} < R < \frac{1}{f_s \cdot C}$ ولدينا $C = 0,1 \mu\text{F}$ ، إذن : $\frac{1}{20000 \times 0,1 \cdot 10^{-6}} < R < \frac{1}{1000 \times 0,1 \cdot 10^{-6}}$ نستنتج أن : $500 \Omega < R < 10 \text{ k}\Omega$ وبالتالي : القيمة المناسبة لـ R هي : $R = 2 \text{ k}\Omega$
0,5	5 - دور الجزء الثالث : إزالة المركبة المستمرة U_0 للإشارة المضمّنة ، وهو يلعب دور مرشح ممر للترددات العالية .
0,5	(II) - المنحنى (أ) $\Leftrightarrow$ التوتر المضمّن - المنحنى (ب) $\Leftrightarrow$ التوتر الحامل - المنحنى (ج) $\Leftrightarrow$ التوتر المقوم - المنحنى (د) $\Leftrightarrow$ الإشارة المراد إرسالها

الكيمياء

التنقيط	عناصر الإجابة																								
0,5	(1) 1 - 1 - إسم الإستر (E) : إيثانوات 3- مثيل البوتيل																								
0,75	1 - 2 - الصيغة نصف المنشورة للحمض الكربوكسيلي (A) : CH_3COOH - الصيغة نصف المنشورة للكحول (B) : $HO-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{ }}{CH}-CH_3$ كحول أولي																								
0,5	1 - 3 - معادلة التفاعل : $CH_3COOH + HO-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{ }}{CH}-CH_3 \rightleftharpoons CH_3-\overset{\overset{O}{ }}{C}-O-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{ }}{CH}-CH_3 + H_2O$																								
1,00	4 - 1 (الجدول الوصفي : <table><tr><th colspan="4">معادلة التفاعل</th><th colspan="2">كميات المادة بـ mol</th></tr><tr><th colspan="4">$A + B \longrightarrow E + H_2O$</th><th>التقدم</th><th>حالة المجموعة</th></tr><tr><td>1,2</td><td>1,2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>الحالة البدئية</td></tr><tr><td>$1,2 - x_f = 0,4$</td><td>$1,2 - x_f = 0,4$</td><td>$x_f = 0,8$</td><td>$x_f = 0,8$</td><td>x_f</td><td>عند التوازن</td></tr></table> لدينا كتلة الإستر الناتج $m = 104\text{ g}$ وكتلته المولية : $M = 130\text{ g.mol}^{-1}$ ، إذن : $x_f = n(E) = \frac{m}{M} = 0,8\text{mol}$ أ - ثابتة التوازن : $K = \frac{[E]_f.[H_2O]_f}{[A]_f.[B]_f} = \frac{\left(\frac{0,8}{V}\right)^2}{\left(\frac{0,4}{V}\right)^2} = 4 \quad \Leftrightarrow \quad K = \frac{[E]_f.[H_2O]_f}{[A]_f.[B]_f}$	معادلة التفاعل				كميات المادة بـ mol		$A + B \longrightarrow E + H_2O$				التقدم	حالة المجموعة	1,2	1,2	0	0	0	الحالة البدئية	$1,2 - x_f = 0,4$	$1,2 - x_f = 0,4$	$x_f = 0,8$	$x_f = 0,8$	x_f	عند التوازن
معادلة التفاعل				كميات المادة بـ mol																					
$A + B \longrightarrow E + H_2O$				التقدم	حالة المجموعة																				
1,2	1,2	0	0	0	الحالة البدئية																				
$1,2 - x_f = 0,4$	$1,2 - x_f = 0,4$	$x_f = 0,8$	$x_f = 0,8$	x_f	عند التوازن																				
0,5	ب - مردود التفاعل : $r = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0,8}{1,2} = 0,67 \quad \Leftrightarrow \quad r = 67\%$																								
1,00	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 تكوينه . د - إزالة أحد النواتج : يمكن جهاز دين ستارك من إزالة الماء أثناء تكوينه ، وبالتالي تفادي حلمأة الإستر المتكون . : هـ - تعويض حمض الإيثانويك بأنديريد الإيثانويك للحصول على تفاعل كلي وسريع .																								

0,75	6-1 - حساب المردود r' عند استعمال خليط مكون من $1,2 \text{ mol}$ الحمض الكربوكسيلي (A) و $2,4 \text{ mol}$ من الكحول (B) : في هذه الحالة ثابتة التوازن لا تتغير لأنها تتعلق فقط بدرجة الحرارة : $\frac{x_f^2}{(1,2 - x_f)(2,4 - x_f)} = 4 \Leftrightarrow K = \frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{1,2 - x_f}{V}\right)\left(\frac{2,4 - x_f}{V}\right)} = 4 \Leftrightarrow$ $x_f^2 = 4 \times (2,88 - 3,6x_f + x_f^2) \Leftrightarrow$ $3x_f^2 - 14,4x_f + 11,52 = 0 \Leftrightarrow$ $x_f = 3,78 \text{ mol} \quad \text{أو} \quad x_f = 1 \text{ mol} \Leftrightarrow$ الجواب الصحيح هو $x_f = 1 \text{ mol}$ لأن $x_f < x_{\max} = 1,2 \text{ mol}$ نستنتج مردود التفاعل : $r' = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{0,8}{1,2} = 0,83$ $\Leftrightarrow r' = 0,83 \%$
0,5	2-1 - معادلة التفاعل بين أندريد الحمض (D) و الكحول (B) : $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \end{array} + \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \end{array} + \text{CH}_3\text{COOH}$
0,5	2-2 - المتفاعلات : أندريد الإيثانويك + 3 - ميثيل بوتان - 1 - أول . - النواتج : إيثانوات 3 - ميثيل 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	3-1 - إسم التفاعل : تفاعل التصبن . - مميزاته : تفاعل كلي وسريع .
0,5	3-2 - معادلة تفاعل التصبن + أسماء المتفاعلات والنواتج : $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} = \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \end{array} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{COO}^-$ أيون هيدروكسيد 3 - ميثيل بوتان - 1 - أول أيون إيثانوات إيثانوات 3 - ميثيل بوتيل