المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2011
الموضوع

المادة	الفيزياء والكيمياء	RS27	المعامل 5
الشعب(ة) او المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها		مدة الإنجاز 3

➢ يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

➢ تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

يتضمن موضوع الامتحان أربعة تمارين : تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

- الكيمياء .....(7 نقط)
  - دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء
  - تصنيع إيثانوات البوتيل
- الفيزياء ..... (13 نقطة)
  - التمرين 1 : انتشار موجة ضوئية (3 نقط)
  - التمرين 2 : التذبذبات الكهربائية الحرة والمظاهر الطاقية (5 نقط)
  - التمرين 3 : القفز الطولي (5 نقط)

Moutamadris.ma

التنقيط	الموضوع

الكيمياء (7 نقط): دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء ــ تصنيع إيثانوات البوتيل

تعزى نكهة الموز إلى وجود مستخرج طبيعي من فاكهة الموز أو إلى وجود المركب الاصطناعي إيثانوات البوتيل $CH_3COOCH_2CH_2CH_2CH_3$، **وهو سائل غير قابل للاشتعال وكثير الاستعمال في الكيمياء الصناعية. كما يستعمل كمركب إضافي في صناعة بعض المواد الغذائية . إيثانوات البوتيل إستر يمكن تصنيعه بتفاعل حمض الإيثانويك** CH_3COOH **مع كحول.**

يهدف هذا التمرين إلى تحديد قيمة كل من ثابتة الحمضية للمزدوجة $CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq)$ **ومردود تصنيع الإستر.**

الجزء 1: دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء

نعتبر محلولا مائيا لحمض الإي ثانويك $CH_3COOH(aq)$ تركيزه المولي $C=1,0.10^{-2}mol.L^{-1}$. أعطى قياس موصلية المحلول المائي القيمة $\sigma=1,6.10^{-2}S.m^{-1}$.

معطيات:

ــ تعبير الموصلية σ لمحلول هو $\sigma=\sum\lambda_i[X_i]$، حيث $[X_i]$ التركيزالمولي الفعلي لكل نوع أيوني متواجد في المحلول و λ_i الموصلية المولية الأيونية لكل نوع.

ــ $\lambda_{CH_3COO^-}=4,1.10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$ ؛ $\lambda_{H_3O^+}=35.10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$.

ــ نهمل مساهمة HO^- في موصلية المحلول.

0.5 **1.** أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.

0.75 **2.** أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل.

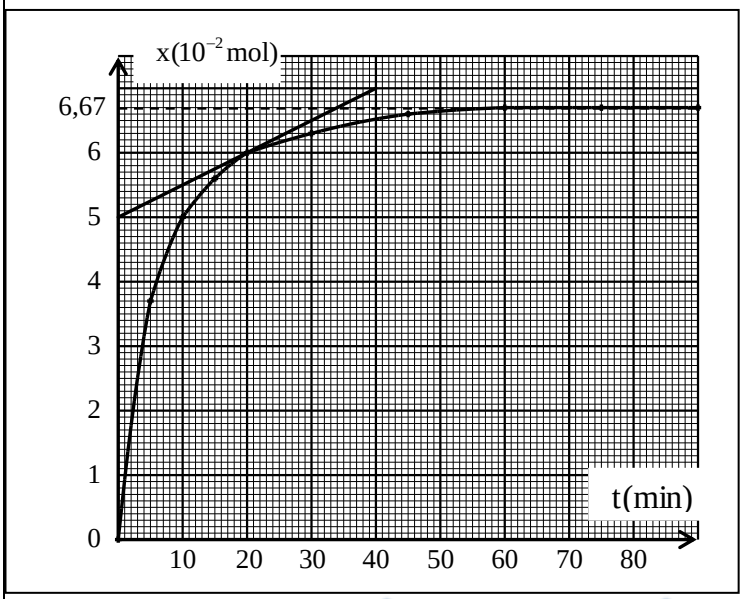
0.75 **3.** عبر عن $[H_3O^+]_f$، تركيز أيونات الأوكسونيوم في الحالة النهائية، بدلالة σ و $\lambda_{CH_3COO^-}$ و $\lambda_{H_3O^+}$. أحسب قيمته.

0.75 **4.** حدد قيمة K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq)$.

الجزء 2: تصنيع إيثانوات البوتيل

ندخل في حوجلة مغمورة في ماء مثلج، $n_0=0,10\,mol$ من حمض الإيثانويك و $n_0=0,10\,mol$ من كحول (A)، ثم نضيف قطرات من حمض الكبريتيك المركز ، فنحصل على خليط حجمه $V=15\,mL$. بعد عملية التحريك، نضع الحوجلة في حمام مريم درجة حرارته 80°C. تكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل الأسترة كما يلي: $CH_3COOH+A\rightleftarrows CH_3COOCH_2CH_2CH_2CH_3+H_2O$

نتتبع تطور التقدم x لهذا التفاعل بدلالة الزمن، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل جانبه.



0.5 **1.** أكتب الصيغة نصف المنشورة للكحول (A).

0.5 **2.** ما دور حمض الكبريتيك المضاف بدئيا إلى المجموعة الكيميائية؟

0.5 **3.** أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل.

0.25 **4.** حدد قيمة التقدم الأقصى x_{max} لتفاعل الأسترة المدروس.

0.5 **5.** يعبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بالعلاقة $v=\frac{1}{V}\cdot\frac{dx}{dt}$، حيث x تقدم التفاعل عند اللحظة t و V حجم الخليط.

أحسب بالوحدة $mol.L^{-1}.min^{-1}$ قيمة السرعة v عند اللحظة $t=0$.

Moutamadris.ma

6. عين مبيانيا قيمة كل من:

0.25 أ. التقدم النهائي x_f للتفاعل.

0.25 **ب.** زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

0.5 **7.** أحسب قيمة r مردود التفاعل الحاصل.

1 **8.** نقرن بمعادلة تفاعل الأسترة السابق، ثابتة التوازن $K = 4$.

ـ أحسب قيمة $Q_{r,f}$ خارج التفاعل عند الحالة النهائية للمجموعة الكيميائية.

ـ هل هذه الحالة توافق حالة توازن المجموعة؟

الفيزياء (13 نقطة)

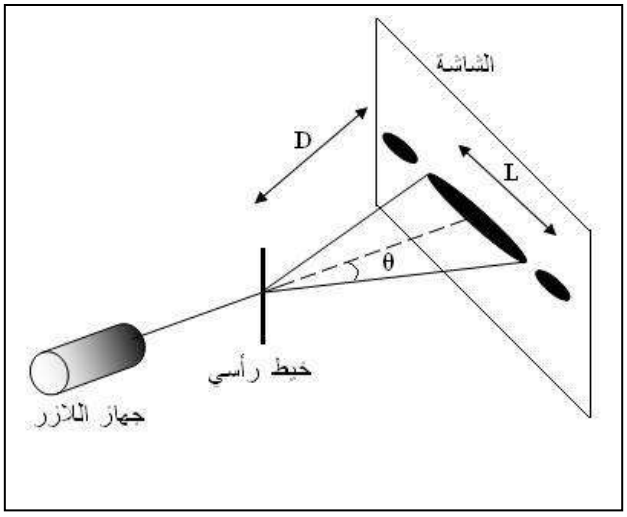
التمرين 1 (3 نقط): انتشار موجة ضوئية

الجزءان 1 و 2 مستقلان

الجزء 1: تحديد قطر خيط صيد السمك

أصبحت خيوط صيد السمك تصنع من مادة النيلون لكي تتحمل مقاومة السمك المصطاد، ويكون لها قطر جد صغير حتى لا ترى من طرفه.

لتحديد قيمة القطر a لأحد الخيوط، تمت إضاءته بواسطة حزمة ضوئية أحادية اللون، منبعثة من جهاز اللازر طول موجتها في الهواء λ . يلاحظ على شاشة توجد على المسافة D من الخيط، تكوّن بقع ضوئية. عرض البقعة الضوئية المركزية هو L (الشكل جانبه).



معطيات:

$L = 7,5\ cm$ ؛ $D = 3m$ ؛ $\lambda = 623,8\ nm$

0.5 **1.** سم الظاهرة التي يبرزها الشكل.

0.75 **2.** علما أن تعبير الفرق الزاوي θ بين وسط البقعة الضوئية المركزية وأحد طرفيها هو $\theta = \frac{\lambda}{a}$، أوجد تعبير a بدلالة D و L و λ في حالة فرق زاوي θ صغير جدا. أحسب قيمة a.

0.5 **3.** نعوض جهاز اللازر بجهاز لازر آخر طول موجته λ' فنحصل على بقعة ضوئية مركزية عرضها $L' = 8\ cm$. عبر عن λ' بدلالة λ و L و L' . أحسب قيمة λ'.

الجزء 2: تحديد قيمة طول موجة ضوئية في الزجاج

تم إرسال حزمة ضوئية أحادية اللون منبعثة من جهاز لازر على وجه موشور من الزجاج معامل انكساره $n = 1,58$.

معطيات:

ـ طول الموجة للحزمة الضوئية في الهواء $\lambda_0 = 665,4\ nm$ ؛

ـ سرعة انتشار الضوء في الفراغ وفي الهواء $c = 3.10^8\ m.s^{-1}$.

0.5 **1.** أحسب قيمة v سرعة انتشار الحزمة الضوئية في الموشور.

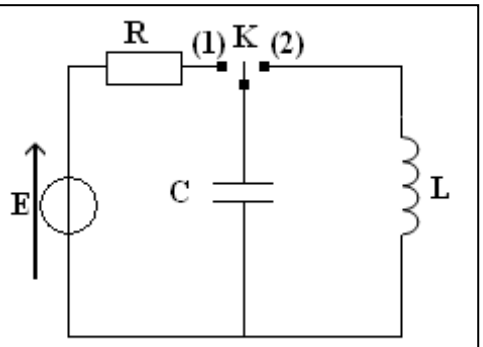
0.75 **2.** أوجد قيمة λ_1 طول الموجة للحزمة الضوئية خلال انتشارها في الموشور.

Moutamadris.ma

التمرين 2 (5 نقط): التذبذبات الكهربائية الحرة والمظاهر الطاقية

تستعمل المكثفات والوشيعات في مجالات مختلفة نظرا لكونها خزانات للطاقة الك هربائية. ويمكن إبراز هذه الميزة عند ربط مكثف مشحون بوشيعة.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة تطور الطاقة الكهربائية خلال التذبذبات الكهربائية الحرة.

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 والمتكون من:
- مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة $E = 6V$ ؛
- مكثف سعته $C = 22.10^{-6}F$ ؛
- موصل أومي مقاومته R ؛
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة $(r \approx 0)$ ؛
- قاطع التيار K.



الشكل 1

1. شحن المكثف

نضع قاطع التيار في الموضع (1)، فيشحن المكثف.

0.5 **1.1.** أحسب قيمة Q_{max} الشحنة القصوى للمكثف.

0.5 **2.1.** أحسب قيمة $E_{e,max}$ الطاقة الكهربائية القصوى المخزونة في المكثف.

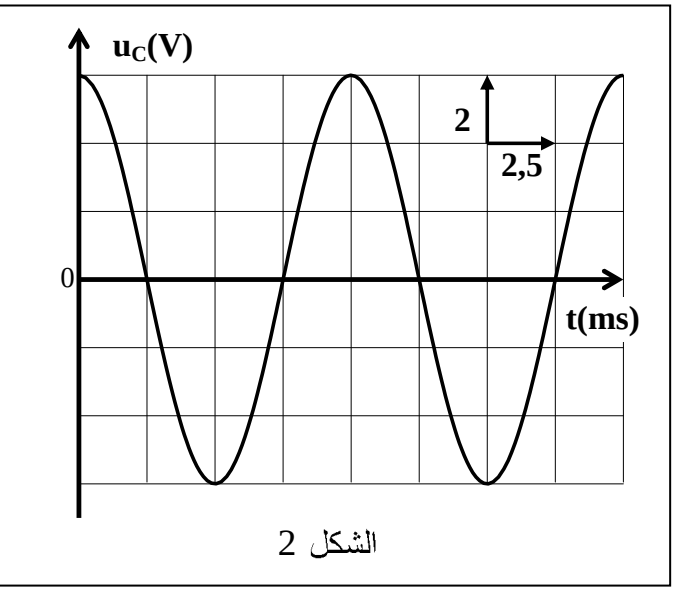
2. تفريغ المكثف في الوشيعة $(L;r \approx 0)$

نؤرجح، عند اللحظة $(t = 0)$، قاطع التيار K إلى الموضع (2) فيفرغ المكثف عبر الوشيعة . يمكن جهاز معلوماتي مناسب من معاينة التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف (الشكل 2).

0.5 **1.2.** أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها $q(t)$ شحنة المكثف.

0.5 **2.2.** يكتب حل المعادلة التفاضلية كما يلي:

$q(t) = Q_{max}\cos(\frac{2.\pi}{T_0}\cdot t + \varphi)$. أوجد تعبير الدور الخاص T_0 .



الشكل 2

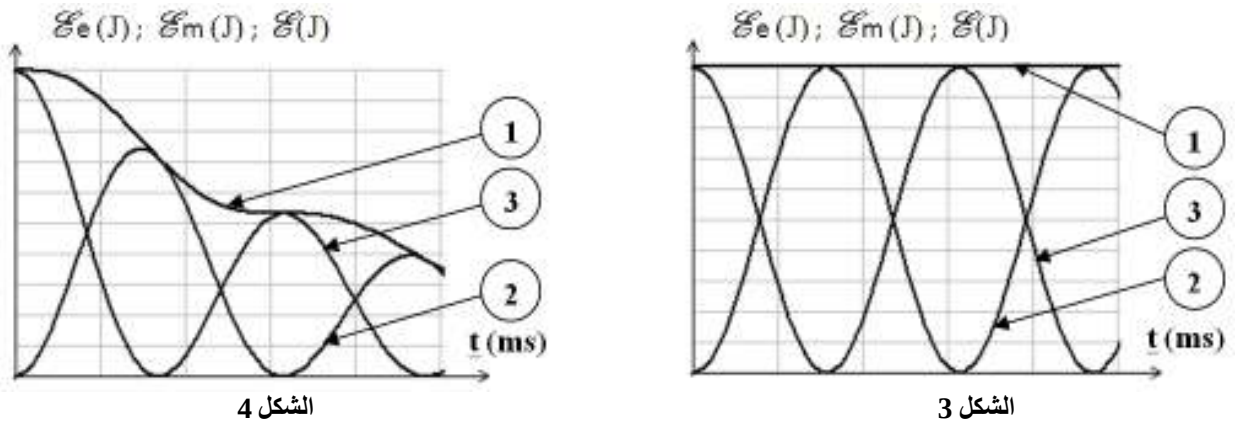
0.5 **3.2.** باستغلال منحنى التوتر $u_C(t)$ حدد قيمة كل من T_0 و φ .

0.5 **4.2.** استنتج قيمة L.

0.5 **5.2.** أكتب تعبير $i(t)$ الشدة اللحظية للتيار المار في الدارة.

6.2. يمثل أحد الشكلين (3) أو (4) (أنظر الصفحة 5/6)، التطور الزمني للطاقة الكهربائية $\mathscr{E}e$ المخزونة في المكثف، والطاقة المغنطيسية $\mathscr{E}m$ المخزونة في الوشيعة، والطاقة الكهربائية الكلية $\mathscr{E}$ للدارة (LC) حيث $\mathscr{E} = \mathscr{E}e + \mathscr{E}m$.

Moutamadris.ma



الشكل 3 الشكل 4

0.5 أ. إختر من بين الشكلين 3 و 4 ، معللا جوابك، الشكل الموافق للتذبذبات الكهربائية الحاصلة في الدارة (LC) السابقة.

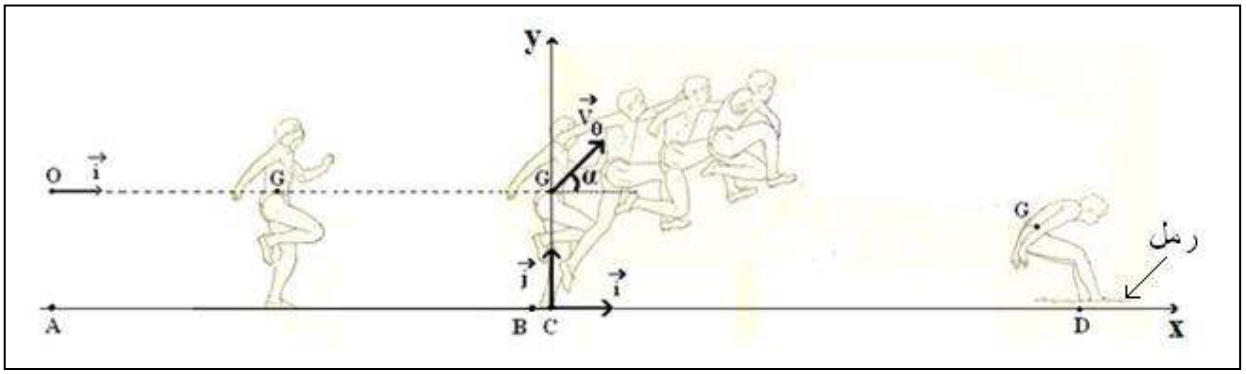
0.75 **ب.** أقرن في الشكل الذي اخترته كل منحنى بالطاقة المناسبة له.

0.25 **ج.** ماذا يمكن أن نضيف إلى التركيب الوارد في الشكل 1 للحصول على التذبذبات الموافقة للشكل الذي لم تختره في السؤال (أ.) ؟

التمرين 3 (5 نقط): القفز الطولي

اعتبر القفز الطولي رياضة من رياضات الألعاب الأولمبية ابتداء من سنة 1896، وهو يعتمد على القفز لأطول مسافة انطلاقا من منطقة مُ علّة. الرقم القياسي الحالي هو 8,95m وحطم سنة 1991 بطوكيو من طرف الأمريكي ميك بويل. لتحقيق قفزة جيدة، يجب على المتسابق أن يجري في مسار مستقيمي AB حتى يصل إلى المنطقة المُ علّة BC ليقفز بأكبر سرعة ممكنة في الهواء . يُحتسب طول القفزة بين الموضع C ونقطة تماس المتسابق بالرمل.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة مرحلتي القفز الطولي لمتسابق (الشكل أسفله).



معطيات:

ـ جميع الاحتكاكات مهملة خلال المرحلتين؛

ـ $AB = 40\ m$.

1. مرحلة السباق الحماسي

عند اللحظة t=0، ينطلق متسابق بدون سرعة بدئية من الموضع A نحو الموضع B. نعتبر حركة G مركز قصور المتسابق مستقيمية متسارعة بانتظام بين A و B. لدراسة حركة G في هذه المرحلة نختار معلما $(O,\vec{i})$ مرتبطا بالأرض، حيث $x_G = x_A = 0$ عند $t = 0$.

Moutamadris.ma

0.5	**1.1.** أكتب المعادلة الزمنية لحركة G علما أن قيمة التسارع هي $a_G = 0,2m.s^{-2}$.
0.5	**2.1.** أحسب قيمة t_1 لحظة وصول المتسابق إلى B.
0.5	**3.1.** استنتج قيمة v_G سرعة G عند اللحظة t_1.
	2. مرحلة القفز
	عند وصول المتسابق إلى المنطقة المُعلّمة، يقفز من الموضع C، في لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ (t=0)، بسرعة بدئية $\vec{v}_0$ تكون الزاوية α مع الخط الأفقي المار من G، وذلك لتحقيق أحسن قفز طولي ممكن. ندرس الحركة المستوية لمركز القصور G في المعلم المتعامد الممنظم $(C,\vec{i},\vec{j})$ (انظر الشكل السابق).
	معطيات: $\alpha = 30°$ ؛ $v_0 = 7m.s^{-1}$ ؛ h= CG
0.75	**1.2.** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققهما v_x و v_y إحداثيتي متجهة السرعة $\vec{v}_G$ في المعلم $(C,\vec{i},\vec{j})$.
0.75	**2.2.** أوجد التعبير الحرفي للمعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) لحركة مركز القصور G.
0.75	**3.2.** حدد، معللا جوابك، طبيعة مسار حركة G.
0.5	**4.2.** أحسب قيمة سرعة G عند قمة المسار.
0.75	**5.2.** تلمس رجل المتسابق الرمل عند الموضع D في اللحظة $t_D = 1s$ حيث يكون أفصول G هو x_G. أوجد قيمة x_D طول القفزة المنجزة من طرف المتسابق علما أن $x_D - x_G = 0,70m$.

Moutamadris.ma

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2011
عناصر الإجابة

المادة	الفيزياء والكيمياء	RR27	المعامل 5
الشعب(ة) او المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية وشعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها		مدة الإنجاز 3

الكيمياء (7 نقط)

التمرين	السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
الكيمياء (7 نقط)	.1	$CH_3COOH(aq)+H_2O(l) \leftrightarrows CH_3COO^-(aq)+H_3O^+(aq)$	0.5	ـ كتابة المعادلة المنمذجة للتحول حمض ـ قاعدة وتعرف المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل
	.2	إنشاء الجدول الوصفي	0.75	ـ إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستغلاله
	.3	التوصل إلى $[H_3O^+]_f = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}}$	0.5	ـ استغلال العلاقة بين المواصلة G لجزء من محلول و التراكيز المولية الفعلية للأيونات المتواجدة في هذا المحلول
		$[H_3O^+]_f \approx 4{,}1.10^{-4} mol.L^{-1}$	0.25	
	.4	الطريقة ؛ $K_A \approx 1{,}75.10^{-5}$	0.25+0.5	ـ كتابة تعبير ثابتة الحمضية K_A الموافقة لمعادلة تفاعل حمض مع الماء و استغلاله
	.1	الصيغة نصف المنشورة للكحول (A)	0.5	ـ إيجاد صيغتي الحمض الكربوكسيلي والكحول الموافقتين انطلاقا من الصيغة نصف المنشورة للإستر
	.2	حفاز	0.5	ـ معرفة أن الحفاز يزيد في سرعة التفاعل دون أن يغير حالة توازن المجموعة
	.3	إنشاء الجدول الوصفي	0.5	ـ إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستغلاله
	.4	التوصل إلى $x_{max} = 0{,}1mol$	0.25	
	.5	التوصل إلى $v \approx 3{,}33.10^{-2} mol.L^{-1}.min^{-1}$	0.5	ـ تحديد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل مبيانيا

Moutamadris.ma

	.6أ.	$x_f = 6,67.10^{-2}\,mol$	0.25	ـ استغلال منحنيات تطور كمية المادة لنوع كيميائي أو تركيزه أو تقدم التفاعل أو ضغط غاز
	6.ب	$t_{\frac{1}{2}} \approx 4\,min$	0.25	ـ تحديد زمن نصف التفاعل مبيانيا أو باستثمار نتائج تجريبية
	.7	التعبير ؛ $r = 66,7\%$	2x0.25	ـ حساب مردود تحول كيميائي
	.8	الطريقة ؛ $Q_{r,f} \approx 4$	0.25+0.5	ـ إعطاء التعبير الحرفي لخارج التفاعل Q_r انطلاقا من معادلة التفاعل واستغلاله
		$Q_{r,f} = K$ المجموعة في حالة التوازن	0.25	ـ معرفة أن $Q_{réq}$ خارج التفاعل لمجموعة في حالة توازن يأخذ قيمة لا تتعلق بالتراكيز تسمى ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة التفاعل

Moutamadris.ma

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين	السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
التمرين 1 (3 نقط)	.1	ظاهرة حيود الضوء	0.5	ـ استثمار وثيقة أو شكل للحيود في حالة موجة ضوئية
	.2	التوصل إلى $a=\frac{2.\lambda.D}{L}$	0.5	ـ معرفة واستغلال العلاقة $\theta=\lambda/a$، ومعرفة وحدة ودلالة θ و λ ـ تعبئة مجموعة من الموارد
		$a \approx 4,99.10^{-5}m$	0.25	
	.3	التوصل إلى $\lambda'=\frac{\lambda.L'}{L}$ ؛ $\lambda' \approx 665,4.10^{-9}m$	2x0.25	
	.1	التعبير ؛ $v \approx 1,90.10^{8}m.s^{-1}$	2x0.25	ـ معرفة واستغلال العلاقة $\lambda=\frac{c}{N}$
	.2	الطريقة ؛ $\lambda_1 \approx 421,1.10^{-9}m$	0.25+0.5	ـ معرفة واستغلال العلاقة $n=\frac{c}{v}$ ـ تحديد معامل وسط شفاف بالنسبة لتردد معين
التمرين	**السؤال**	**عناصر الإجابة**	**سلم التنقيط**	**مرجع السؤال في الإطار المرجعي**
التمرين 2 (5 نقط)	.1.1	الطريقة ؛ $Q_{max}=1,32.10^{-4}C$	2x0.25	ـ معرفة واستغلال العلاقة $q=C.u$
	.2.1	الطريقة ؛ $E_{e,max}=3,96.10^{-4}J$	2x0.25	ـ معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في مكثف
	.1.2	إثبات المعادلة التفاضلية	0.5	ـ إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة $q(t)$ في حالة الخمود المهمل والتحقق من حلها
	.2.2	الطريقة ؛ تعبير T_0	2x0.25	ـ معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص
	.3.2	$T_0=10^{-2}s$	0.25	ـ استغلال وثائق تجريبية لتحديد قيمة شبه الدور والدور الخاص ـمعرفة واستغلال تعبير الشحنة $q(t)$، واستنتاج واستغلال تعبير شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة
		التوصل إلى $\varphi=0$	0.25	
	.4.2	الطريقة ؛ $L=115mH$	2x0.25	معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص
	.5.2	الطريقة $i(t)=-8,29.10^{-2}\sin(200\pi t)$ (A)	2x0.25	ـمعرفة واستغلال تعبير الشحنة $q(t)$، واستنتاج واستغلال تعبير شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة

Moutamadris.ma

	6.2.أ	الشكل 3 + التعليل	2x0.25	- تفسير الأنظمة الثلاث من منظور طاقي
	6.2.ب	$\mathscr{E}$ ---(1) ؛ $\mathscr{E}_m$ ---(2) ؛ $\mathscr{E}_e$ ---(3)	3x0.25	
	6.2.ج	إضافة موصل أومي على التوالي مع الوشيعة أو مع المكثف	0.25	- اقتراح تبيانة تركيب تجريبي لدراسة التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية
التمرين	**السؤال**	**عناصر الإجابة**	**سلم التنقيط**	**مرجع السؤال في الإطار المرجعي**
التمرين 3 (5 نقط)	.1.1	الطريقة ؛ $x_G = 0{,}1.t^2$	2x0.25	- معرفة واستغلال مميزات الحركة المستقيمية المتغيرة بانتظام ومعادلاتها الزمنية - معرفة تعبيري كل من متجهة السرعة اللحظية ومتجهة التسارع
	.2.1	الطريقة ؛ $t_1 = 20s$	2x0.25	
	.3.1	التعبير ؛ $v_G = 4m.s^{-1}$	2x0.25	
	.1.2	التوصل إلى: $\frac{dv_x}{dt} = 0$ و $\frac{dv_y}{dt} = -g$	0.75	- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على قذيفة: ◄ لإثبات المعادلات التفاضلية للحركة؛ ◄ لاستنتاج المعادلات الزمنية للحركة واستغلالها؛ ◄ لإيجاد معادلة المسار، وقمة المسار والمدى.
	.2.2	التوصل إلى: $x_G = (v_0 \cos\alpha)t$ $y_G = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_0 \sin\alpha)t + h$	0.75	
	.3.2	التوصل إلى التعبير الحرفي لمعادلة المسار	0. 5	
		مسار شلجمي	0.25	
	.4.2	الطريقة ؛ $v_G \approx 6{,}06m.s^{-1}$	2x0.25	
	.5.2	الطريقة ؛ $x_D \approx 6{,}76m$	0.25 + 0.5	

Moutamadris.ma