الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2017

- الموضوع -

NS 27

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية	المعامل	5

- 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: تفاعل الأسترة - تفاعل مزدوجتين (قاعدة/حمض) (7 نقط)
- الفيزياء: (13 نقطة)
  - التمرين 1: الموجات الضوئية (2,5 نقط)
  - التمرين 2: الدارة المتوالية RLC (5 نقط)
  - التمرين 3: حركة جسم صلب (5,5 نقط)

Moutamadris.ma

التنقيط	الموضوع

الكيمياء (7 نقط): تفاعل الأسترة ـ تفاعل مزدوجتين (قاعدة/حمض)

الجزءان 1 و 2 مستقلان

تمكن التحولات في مجال الكيمياء من تصنيع مركبات عضوية، ودراسة محاليل مائية باعتماد طرق تجريبية مختلفة، حيث يسمح ذلك بتتبع تطور المجموعات الكيميائية وتحديد بعض المقادير المميزة.

الجزء1: تصنيع زيت النعناع (إيثانوات المنثيل)

يحتوي زيت النعناع أساسا على إيثانوات المنثيل (éthanoate de menthyle) حيث يستخدم هذا الزيت في مجال العطور، وفي علاج الكثير من الأمراض. ويمكن تصنيعه انطلاقا من كحول اسمه المنثول (menthol) وحمض كربوكسيلي (A).

يهدف هذا الجزء إلى دراسة تصنيع إيثانوات المنثيل.

معطيات:

المركب العضوي	إيثانوات المنثيل (éthanoate de menthyle)	المنثول (menthol)	الحمض الكربوكسيلي (A)
الصيغة المبسطة للمركب العضوي	$CH_3-COO-C_{10}H_{19}$	$C_{10}H_{19}-OH$	$R-COOH$

1. تصنيع إيثانوات المنثيل في المختبر

نحضر، عند اللحظة $t_0=0$ ، ثمانية (8) أنابيب اختبار مرقمة من 1 إلى 8، وندخل في كل أنبوب $n_1=0{,}10\,mol$ من الحمض الكربوكسيلي (A) و $n_2=0{,}10\,mol$ من المنثول وقطرات من حمض الكبريتيك المركز. نضع في نفس اللحظة كل الأنابيب داخل حمام مريم درجة حرارته مستقرة عند $70\,°C$ ونشغل الميقت. تمكن معايرة الحمض المتبقي في كل أنبوب تباعا على رأس مدد زمنية متتالية ومتساوية، من تحديد كمية مادة الإستر المتكون.

ننمذج تفاعل الأسترة الحاصل بين الحمض الكربوكسيلي (A) والمنثول بالمعادلة الكيميائية الآتية:

$$R-COOH(\ell)+C_{10}H_{19}-OH(\ell)\rightleftharpoons CH_3-COO-C_{10}H_{19}(\ell)+H_2O(\ell)$$

1.1. أعط مميزتي تفاعل الأسترة. — **0,5**

2.1. اعتمادا على صيغة الإستر، إستنتج الصيغة نصف المنشورة للحمض الكربوكسيلي (A). — **0,5**

3.1. ما دور حمض الكبريتيك المضاف بدئيا إلى المجموعة الكيميائية؟ — **0,25**

2. معايرة الحمض الكربوكسلي (A) المتبقي في الأنبوب رقم 1

على رأس المدة الزمنية الأولى، نخرج الأنبوب رقم 1 من حمام مريم، ونغطسه في ماء مثلج، ثم نعاير الحمض المتبقي في المجموعة الكيميائية بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B=1{,}0\,mol.L^{-1}$ وبوجود كاشف ملون مناسب. الحجم المضاف عند التكافؤ هو $V_{B,E}=68\,mL$.

1.2. أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الحاصل أثناء المعايرة والذي نعتبره كليا. — **0,5**

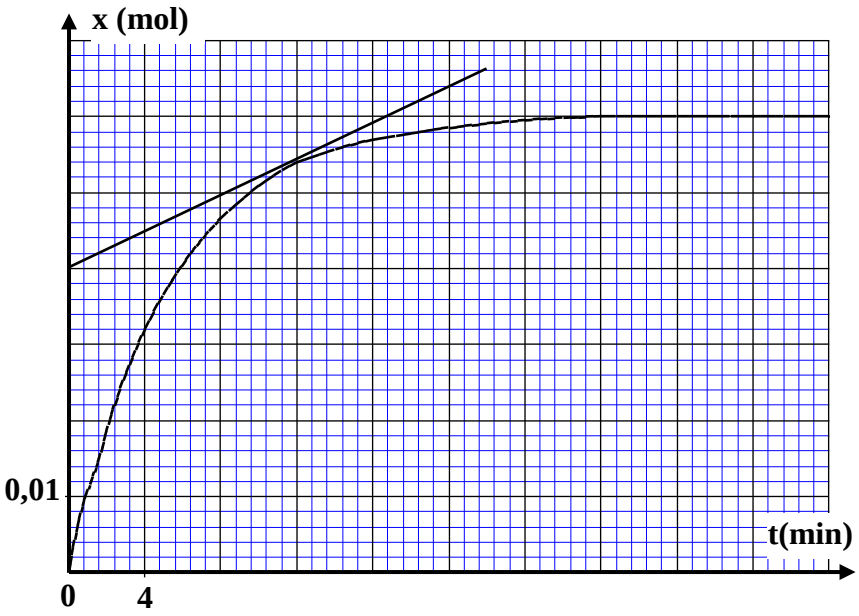
2.2. بين أن كمية مادة الحمض المتبقي في الأنبوب رقم 1 هي $n_A=6{,}8.10^{-2}\,mol$. — **0,5**

3.2. حدد قيمة كمية مادة إيثانوات المنثيل المتكون في الأنبوب رقم 1 (يمكن الاستعانة بالجدول الوصفي بالنسبة لتفاعل الأسترة المدروس). — **0,75**

Moutamadris.ma

3. تتبع التطور الزمني لكمية مادة إيثانوات المنثيل المُصنّع

مكنت معايرة الحمض المتبقي في باقي الأنابيب من خط منحنى تطور تقدم تفاعل الأسترة بدلالة الزمن (الشكل جانبه).



1.3. أحسب بالوحدة $(mol.L^{-1}.min^{-1})$ قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t_1 = 12\,min$ و $t_2 = 32\,min$ علما أن حجم المجموعة الكيميائية هو $V = 23\,mL$. فسر كيفيا تغير السرعة. — 1

2.3. أذكر عاملا يمكن من الزيادة في السرعة الحجمية للتفاعل دون تغيير الحالة البدئية للمجموعة الكيميائية. — 0,25

3.3. عين مبيانيا قيمة كل من: — 0,5

أ. التقدم النهائي للتفاعل x_f ؛

ب. زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4.3. أحسب قيمة r مردود هذا التصنيع. — 0,5

الجزء 2: تفاعل مزدوجتين (قاعدة/حمض)

يهدف هذا الجزء إلى تحديد منحى تطور مجموعة كيميائية.

نخلط نفس الحجم V_0 من محلول مائي لحمض الإيثانويك $CH_3CO_2H_{(aq)}$ ومن محلول مائي لبنزوات الصوديوم $C_6H_5CO_{2(aq)}^- + Na_{(aq)}^+$. للمحلولين نفس التركيز المولي C_0.

معطيات:

$K_{A2} = K_A(C_6H_5CO_2H_{(aq)} / C_6H_5CO_{2(aq)}^-) = 6,3.10^{-5}$ ؛ $K_{A1} = K_A(CH_3CO_2H_{(aq)} / CH_3CO_{2(aq)}^-) = 1,8.10^{-5}$

1. أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الإيثانويك وأيون البنزوات. — 0,5

2. بين أن تعبير ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة هذا التفاعل هو $K = \frac{K_{A1}}{K_{A2}}$ ثم أحسب قيمتها. — 0,75

3. قيمة خارج التفاعل للمجموعة الكيميائية في الحالة البدئية هي $Q_{r,i} = 1$. في أي منحى تتطور المجموعة الكيميائية؟ علل جوابك. — 0,5

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (2,5 نقط): الموجات الضوئية

تعتبر ظاهرتا حيود وتبدد الضوء من الظواهر المهمة التي نصادفها في حياتنا اليومية، حيث تمكنان من تفسير طبيعة الضوء، وتقديم معلومات حول أوساط الانتشار، وتحديد بعض المقادير المميزة.

معطى: سرعة انتشار الضوء في الفراغ $c = 3.10^8\,m.s^{-1}$

1. انتشار الضوء عبر موشور

1.1. يرد على موشور من زجاج، ضوء أحمر أحادي اللون طول موجته في الفراغ $\lambda_{0R} = 768\,nm$. معامل الانكسار للزجاج بالنسبة لهذا الضوء هو $n_R = 1,618$.

بالنسبة للسؤالين المواليين، انقل على ورقة تحريرك رقم السؤال واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح من بين ما يلي:

Moutamadris.ma

0,5 **1.1.1.** التردد υ_R للضوء الأحمر هو:

أ	$\upsilon_R = 2{,}41.10^{14}\,Hz$	ب	$\upsilon_R = 3{,}91.10^{14}\,Hz$	ج	$\upsilon_R = 2{,}41.10^{16}\,Hz$	د	$\upsilon_R = 4{,}26.10^{16}\,Hz$

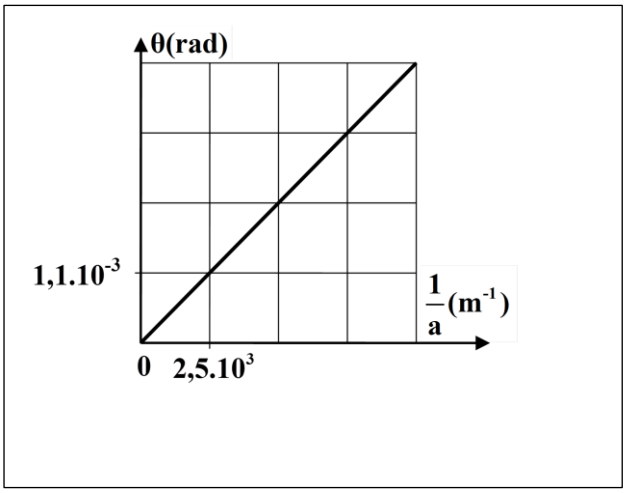
0,75 **2.1.1.** السرعة v_R لانتشار الضوء الأحمر في الزجاج هي:

أ	$v_R = 1{,}20.10^{8}\,m.s^{-1}$	ب	$v_R = 1{,}55.10^{8}\,m.s^{-1}$	ج	$v_R = 1{,}85.10^{8}\,m.s^{-1}$	د	$v_R = 1{,}90.10^{8}\,m.s^{-1}$

0,5 **2.1.** عند ورود ضوء بنفسجي أحادي اللون، طول موجته في الفراغ $\lambda_{0V} = 434\ nm$ على نفس الموشور، تكون سرعة انتشاره في الزجاج هي $v_V = 1{,}81.10^{8}\,m.s^{-1}$.
بمقارنة v_R و v_V، اِستنتج خاصية للزجاج.

0,75 **2. انتشار الضوء عبر شق**

ننجز حيود الضوء باستعمال جهاز لازر يعطي ضوءا أحادي اللون طول موجته في الهواء λ. يجتاز هذا الضوء شقا عرضه a قابلا للضبط، فنحصل على شكل للحيود على شاشة توجد على مسافة من الشق.
نقيس الفرق الزاوي θ بالنسبة لقيم مختلفة لعرض الشق a.
يعطي المنحنى جانبه تغيرات θ بدلالة $\left(\frac{1}{a}\right)$.



أُنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال واكتب الحرف الموافق للاقتراح الصحيح من بين ما يلي:

قيمة طول الموجة هي

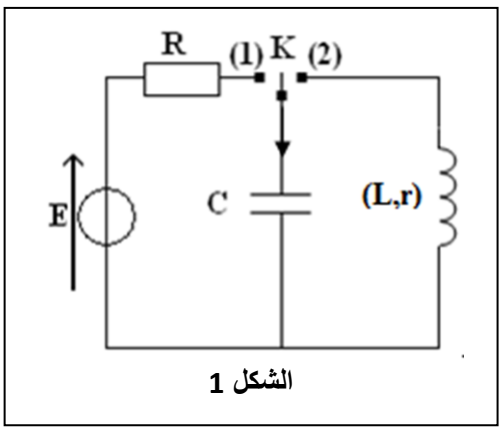
أ	$\lambda = 400\ nm$	ب	$\lambda = 440\ nm$	ج	$\lambda = 680\ nm$	د	$\lambda = 725\ nm$

التمرين 2 (5 نقط): الدارة المتوالية RLC

تحتوي مجموعة من الدارات الكهربائية والإلكترونية على مكثفات ووشيعات ويختلف تصرف هذه الدارات حسب التأثير الذي تفرضه هذه المركبات. يهدف هذا التمرين إلى دراسة دارة متوالية RLC في حالات مختلفة.

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 والمتكون من:

- مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة $E = 6V$؛
- مكثف سعته C؛
- موصل أومي مقاومته R؛
- وشيعة b معامل تحريضها L ومقاومتها r؛
- قاطع التيار K.



الشكل 1

0,5 **1.** نضع قاطع التيار في الموضع (1)، فيشحن المكثف كليا، فتكون قيمة شحنته القصوى هي $Q_{max} = 1{,}32.10^{-4}\,C$.
أُحسب قيمة $\mathscr{E}_{e,max}$ الطاقة الكهربائية القصوى المخزونة في المكثف.

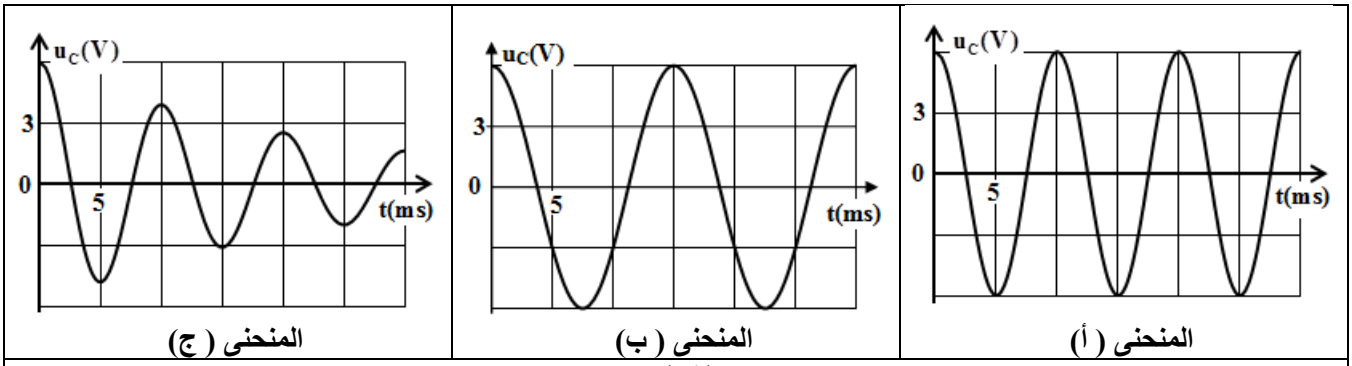
Moutamadris.ma

2. ننجز ثلاث تجارب باستعمال ثلاث وشيعات مختلفة b_1 و b_2 و b_3 ذات المميزات:

$b_1(L_1 = 260\,mH\ ;\ r_1 = 0)$ و $b_2(L_2 = 115\,mH\ ;\ r_2 = 0)$ و $b_3(L_3\ ;\ r_3 = 10\ \Omega)$

في كل تجربة نشحن المكثف كليا ثم نفرغه في إحدى الوشيعات.

تمثل منحنيات الشكل 2 تغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف.



المنحنى (أ) | المنحنى (ب) | المنحنى (ج)

الشكل 2

1.2. سمّ نظام التذبذبات الذي يبرزه كل من المنحنى (أ) والمنحنى (ج). **0,5**

2.2. بمقارنة أدوار التذبذبات الكهربائية، بين أن المنحنى (أ) يوافق الوشيعة b_2. **0,75**

3.2. تحقق أن $C \simeq 2,2.10^{-5}\,F$. **0,5**

3. نعتبر حالة تفريغ المكثف عبر الوشيعة $b_2(L_2 = 115\,mH\ ;\ r_2 = 0)$. في هذه الحالة تكون الدارة LC مثالية.

1.3. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$. **0,75**

2.3. حل المعادلة التفاضلية يكتب: $u_C(t) = U_{Cmax}.\cos(\frac{2\pi}{T_0}.t + \varphi)$.

1.2.3. أُكتب التعبير العددي للتوتر $u_c(t)$. **0,75**

2.2.3. أُحسب الطاقة الكلية للدارة LC علما أنها تنحفظ. **0,5**

4. نعتبر حالة تفريغ المكثف عبر الوشيعة $b_3(L_3\ ;\ r_3 = 10\ \Omega)$.

لصيانة التذبذبات الكهربائية في الدارة، نضيف إليها مولدا يزود الدارة بتوتر يتناسب اطرادا مع شدة التيار $u_g = k.i(t)$ حيث k ثابتة موجبة. نحصل على تذبذبات كهربائية جيبية دورها $T = 10\ ms$.

1.4. حدد قيمة k. **0,5**

2.4. اِستنتج قيمة L_3. **0,25**

التمرين 3 (5,5 نقط): حركة جسم صلب

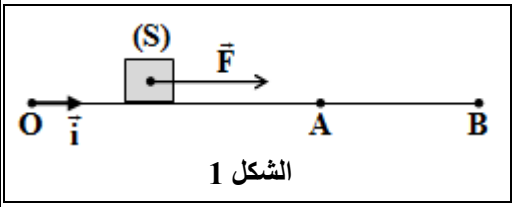
تتعدد أنواع الحركات التي تخضع لها المجموعات الميكانيكية حسب التأثيرات المطبقة عليها، حيث تمكن قوانين نيوتن من دراسة تطور هذه المجموعات.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة نوعين من هذه الحركات، وتحديد بعض المقادير المميزة لها.

1. دراسة حركة جسم صلب على مستوى أفقي

ينزلق جسم صلب (S)، مركز قصوره G وكتلته $m = 0,4\ kg$، باحتكاك فوق مستوى أفقي OAB. ننمذج الاحتكاكات بقوة $\vec{f}$ ثابتة، اتجاهها موازي للمسار ومنحاها معاكس لمنحى الحركة.

لدراسة حركة (S) نختار معلما $(O, \vec{i})$ مرتبطا بالأرض نعتبره غاليليا.



الشكل 1

1.1. يخضع الجسم (S) خلال حركته بين O و A لقوة محركة $\vec{F}$ ثابتة أفقية منحاها هو منحى الحركة (الشكل 1).

Moutamadris.ma

نعتبر لحظة انطلاق (S) من O، بدون سرعة بدئية، أصلا للتواريخ $(t_0 = 0)$.

1.1.1 (1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها x أفصول G في المعلم $(O, \vec{i})$ هي: $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{F-f}{m}$.

2.1.1 (0,5) يمر الجسم (S) من A عند اللحظة $t_A = 2\ s$ بالسرعة $v_A = 5\ m.s^{-1}$.
أوجد قيمة التسارع a_1 لحركة G بين O و A.

2.1 ينعدم تأثير القوة $\vec{F}$ عند مرور الجسم (S) من A، فيواصل حركته ويتوقف في B.
نختار لحظة مرور (S) من A أصلا جديدا للتواريخ $(t_0 = 0)$.
يتوقف (S) في B عند اللحظة $t_B = 2,5\ s$.

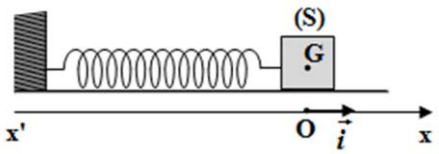
1.2.1 (0,5) بين أن القيمة الجبرية للتسارع بين A و B هي $a_2 = -2\ m.s^{-2}$.

2.2.1 (0,25) استنتج شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

3.1 (0,5) باعتماد النتائج المحصلة، أحسب شدة القوة المحركة $\vec{F}$.

2. دراسة حركة متذبذب

نثبت الجسم (S) السابق، ذي الكتلة $m = 0,4\ kg$، بنابض أفقي لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K (الشكل 2).
نزيح الجسم (S) بالمسافة X_m عن موضع توازنه، ثم نحرره بدون سرعة. نعلم موضع مركز القصور G بالأفصول x على المحور $(O, \vec{i})$ ونختار لحظة مرور G من موضع التوازن، بسرعة v_0، في المنحى الموجب أصلا للتواريخ $(t_0 = 0)$.



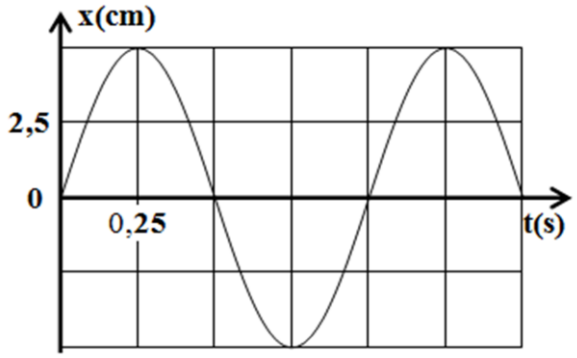
الشكل 2

يمثل الشكل 3 منحنى تغيرات الأفصول x(t) لمركز القصور G.

1.2 (1) عين مبيانيا قيمة كل من الدور الخاص T_0 ووسع الحركة X_m، ثم أوجد قيمة الصلابة K (نأخذ $\pi^2 = 10$).

2.2 (0,75) أحسب قيمة شغل قوة الارتداد المطبقة على (S) بين اللحظتين $(t_0 = 0)$ و $(t_1 = \frac{T_0}{4})$.

3.2 (1) باستغلالك لانحفاظ الطاقة الميكانيكية للمتذبذب، أوجد قيمة السرعة v_0 عند اللحظة $(t_0 = 0)$.



الشكل 3

Moutamadris.ma

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية 2017

- عناصر الإجابة -

NR 27

★

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية	المعامل	5

التمرين		السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
الكيمياء (7 نقط)	الجزء الأول	.1.1	محدود وبطيء	2x0,25	- معرفة مميزتي كل من تفاعل الأسترة وتفاعل الحلمأة (محدود وبطيء).
		.2.1	الصيغة نصف المنشورة للحمض	0,5	- إيجاد صيغتي الحمض الكربوكسيلي والكحول الموافقتين انطلاقا من الصيغة نصف المنشورة للإستر.
		.3.1	حفاز	0,25	- معرفة أن الحفاز يزيد في سرعة التفاعل دون أن يغير حالة توازن المجموعة.
		.1.2	$CH_3-COOH(aq)+HO^-(aq)\rightarrow CH_3-COO^-(aq)+H_2O(\ell)$ تقبل المعادلة باستعمال الصيغة $R-COOH(aq)$	0,5	- كتابة معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة (باستعمال سهم واحد).
		.2.2	الاستدلال	0,5	- معلمة التكافؤ خلال معايرة حمض ـ قاعدة واستغلاله.
		.3.2	التوصل إلى $n(ester)=3,2.10^{-2}\,mol$	0,75	- تحديد تركيب الخليط عند لحظة معينة.
		.1.3	$v_1\simeq 5,2.10^{-2}\,mol.L^{-1}.min^{-1}$ ؛ $v_2=0$	0,25+0,5	- معرفة تعبير السرعة الحجمية للتفاعل. - تحديد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل مبيانيا.
			التفسير الكيفي لتغير سرعة التفاعل	0,25	- تفسير، كيفيا، تغير سرعة التفاعل بواسطة إحدى منحنيات التطور.
		.2.3	درجة الحرارة	0,25	- معرفة تأثير التركيز ودرجة الحرارة على سرعة التفاعل. - معرفة الدور التسريعي والانتقائي للحفاز.
		.3.3أ.	$x_f=6,0.10^{-2}\,mol$	0,25	- استغلال منحنيات تطور كمية المادة لنوع كيميائي أو

Moutamadris.ma

					تركيزه أو تقدم التفاعل أو ضغط غاز.
		.3.3ب.	$t_{1/2} \simeq 3,6\ min$	**0,25**	- تحديد زمن نصف التفاعل مبيانيا أو باستثمار نتائج تجريبية.
		.4.3	التوصل إلى $r = 60\%$	**0,5**	- حساب مردود تحول كيميائي.
	الجزء الثاني	.1	$CH_3CO_2H(aq) + C_6H_5CO_2^-(aq) \rightleftharpoons CH_3CO_2^-(aq) + C_6H_5CO_2H(aq)$	**0,5**	- كتابة المعادلة المنمذجة للتحول حمض ـ قاعدة وتعرف المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل.
		.2	الاستدلال	**0,5**	- تحديد ثابتة التوازن المقرونة بالتفاعل حمض ـ قاعدة بواسطة ثابتتي الحمضية للمزدوجتين المتواجدتين معا.
			$K \simeq 0,29$	**0,25**	
		.3	تتطور المجموعة الكيميائية في المنحى غير المباشر لأن $Q_{r,i} \rangle K$	**2x0,25**	- حساب قيمة خارج التفاعل Q_r لمجموعة كيميائية في حالة معينة. - تحديد منحى تطور مجموعة كيميائية.

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين	السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
التمرين 1 (2.5 نقط)	.1.1.1	ب	**0,5**	- معرفة واستغلال العلاقة $\lambda=c/v$.
	.2.1.1	ج	**0,75**	- معرفة العلاقة $n=c/v$.
	.2.1	الزجاج وسط مبدد + التعليل	**0,5**	- معرفة أن الأوساط الشفافة مبددة للضوء بدرجات مختلفة. - تعريف وسط مبدد.
	.2	ب	**0,75**	- معرفة واستغلال العلاقة $\theta=\lambda/a$، ومعرفة وحدة ودلالة θ و λ. - استغلال قياسات تجريبية للتحقق من العلاقة $\theta=\lambda/a$.

Moutamadris.ma

التمرين	السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
التمرين 2 (5 نقط)	.1	$E_{e,max} = \frac{1}{2}Q_{max}.E$ ؛ $E_{e,max} = 3,96.10^{-4}$ J	2x0,25	- معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في مكثف.
	.1.2	المنحنى (أ) : نظام دوري المنحنى (ج): نظام شبه دوري	2x0,25	- معرفة الأنظمة الثلاثة للتذبذب: الدورية وشبه الدورية واللادورية.
	.2.2	الاستدلال	0,75	- استغلال وثائق تجريبية لـ: ◄ تعرف التوترات الملاحظة؛ ◄ تعرف أنظمة الخمود؛ ◄ إبراز تأثير R و L و C على ظاهرة التذبذبات؛ ◄ تحديد قيمة شبه الدور والدور الخاص. - معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص.
	.3.2	التحقق من قيمة C	0,5	
	.1.3	إثبات المعادلة التفاضلية	0,75	- إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة q(t) في حالة الخمود المهمل والتحقق من حلها.
	.1.2.3	$u_C(t) = 6.\cos(200.\pi.t)$	0,75	- استغلال وثائق تجريبية لـ: ◄ تعرف التوترات الملاحظة؛ ◄ تعرف أنظمة الخمود؛ ◄ إبراز تأثير R و L و C على ظاهرة التذبذبات؛ ◄ تحديد قيمة شبه الدور والدور الخاص.
	.2.2.3	التوصل إلى $\mathscr{E}_{e,max} = 3,96.10^{-4}$ J	0,5	- معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكلية للدارة.
	1.4	$k = r_3 = 10\,\Omega$	0,5	- معرفة دور جهاز الصيانة المتجلي في تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة. - إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة q(t) في حالة دارة RLC مصانة باستعمال مولد يعطي توترا يتناسب اطرادا مع شدة التيار $u_G(t) = k.i(t)$. - معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص.
	.2.4	الطريقة ؛ L_3=115 mH	0,25	

Moutamadris.ma

NR 27

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا – الدورة العادية 2017 – عناصر الإجابة

– مادة الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية

التمرين	السؤال	عناصر الإجابة	التنقيط	مرجع السؤال في الإطار المرجعي
التمرين 3 (5,5 نقط)	.1.1.1	إثبات المعادلة التفاضلية	1	- تطبيق القانون الثاني لنيوتن لإثبات المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم صلب على مستوى أفقي أو مائل وتحديد المقادير التحريكية والحركية المميزة للحركة. - معرفة واستغلال مميزات الحركة المستقيمية المتغيرة بانتظام ومعادلاتها الزمنية.
	.2.1.1	الطريقة ؛ $a_1 = 2,5\ m.s^{-2}$	2x0,25	
	.1.2.1	التحقق من قيمة a_2	0,5	
	.2.2.1	$f = 0,8\ N$	0,25	
	.3.1	$F = 1,8\ N$	0,5	
	.1.2	$T_0 = 1s$ ؛ $x_m = 5\ cm$	2x0,25	- استغلال المخططات: $x_G(t)$ و $v_G(t)$ و $a_G(t)$.
		التوصل إلى $K = 16\ N.m^{-1}$	0,5	- معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص والتردد الخاص للمتذبذب: (جسم صلب ـ نابض).
	.2.2	الطريقة ؛ $W(\vec{F}) = -2.10^{-2}\ J$	0,25+0,5	- تحديد شغل قوة خارجية مطبقة من طرف نابض. - معرفة واستغلال علاقة شغل قوة مطبقة من طرف نابض بتغير طاقة الوضع المرنة.
	.3.2	الطريقة ؛ $v_0 = 0,32\ m.s^{-1}$	0,25+0,75	- معرفة واستغلال تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة (جسم صلب ـ نابض). - استغلال انحفاظ وعدم انحفاظ الطاقة الميكانيكية للمجموعة (جسم صلب ـ نابض).

Moutamadris.ma