

الصفحة	1
6	*

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2020
- الموضوع -

SSSSSSSSSSSSSSSSSS

RS 27

المملكة المغربية
 وزارة التربية الوطنية
 والتكوين المهني
 والتعليم العالي والبحث العلمي



المملكة المغربية
 وزارة التربية الوطنية
 والتكوين المهني
 والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

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

↳ 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

7 نقط	المحلول المائي لحمض البوتانيك	الكيمياء (7 نقط)
4 نقط	تمرين 1: انتشار موجة	الفيزياء (13 نقطة)
2,5 نقط	تمرين 2: الرادون وجودة الهواء	
6,5 نقط	تمرين 3: التذبذبات الكهربائية الحرة	

الموضوع

التقييم

الكيمياء (7 نقاط): محلول مائي لحمض البوتانويك

يعتبر حمض البوتانويك $C_3H_7CO_2H$ أحد المركبات المسئولة عن الرائحة القوية، والذوق الحار لبعض الأجبان والسمن (beurre rance). ويوجد في الزيوت النباتية والشحوم الحيوانية.

يهدف هذا التمرين إلى:

- دراسة محلول مائي لحمض البوتانويك؛
- تحديد نسبة حمض البوتانويك في مادة الزبدة.

1. دراسة محلول مائي لحمض البوتانويك

نحضر، عند $25^\circ C$ ، محلولاً مائياً (S_A) لحمض البوتانويك تركيزه المولى $C_A = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ وحجمه $V_A = 1,0 \text{ L}$. أعطى قياس pH محلول (S_A) القيمة $pH = 3,76$.

1.1. أكتب المعادلة الكيميائية المنفذة لتفاعل حمض البوتانويك مع الماء.

2.1. أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل باستعمال المقادير C_A و V_A والتقدم x والتقدم x_{eq} عند حالة توازن المجموعة الكيميائية.

3.1. حدد قيمة التقدم الأقصى x_{max} .

4.1. تحقق أن قيمة التقدم عند حالة التوازن هي: $x_{eq} = 1,74 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$.

5.1. أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي x . ماذا تستنتج؟

6.1. أحسب قيمة ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة هذا التفاعل.

7.1. أنقل على ورقة تحريرك رقم السؤال ثم أكتب الحرف الموافق للاقتراب الصحيح. في شروط التجربة، ثابتة التوازن K الموافقة لمعادلة هذا التفاعل:

A	تعلق بالتركيب البديئي للمجموعة الكيميائية ودرجة الحرارة
B	تعلق فقط بالتركيب البديئي للمجموعة الكيميائية
C	تعلق فقط بـ pH محلول
D	تعلق فقط بدرجة حرارة المجموعة الكيميائية

8.1. أحسب قيمة $pK_A(C_3H_7CO_2H_{(aq)} / C_3H_7CO_2^-_{(aq)})$.

2. تحديد نسبة حمض البوتانويك في مادة الزبدة

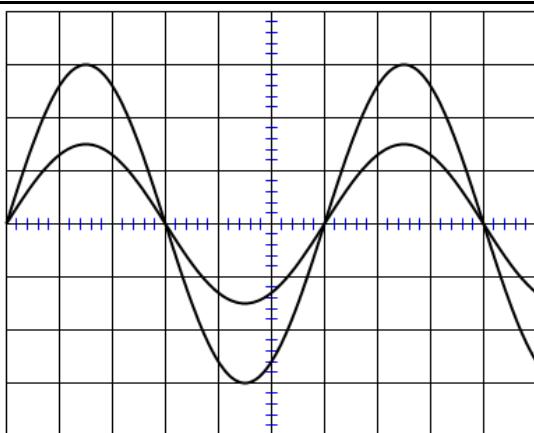
تصبح الزبدة سمنا (beurre rance) إذا كانت النسبة المئوية لحمض البوتانويك المتواجدة فيه أكبر من 4% ، أي يوجد أكثر من 4 g لحمض البوتانويك في 100 g من الزبدة.

معطى: $M(C_3H_7CO_2H) = 88 \text{ g.mol}^{-1}$

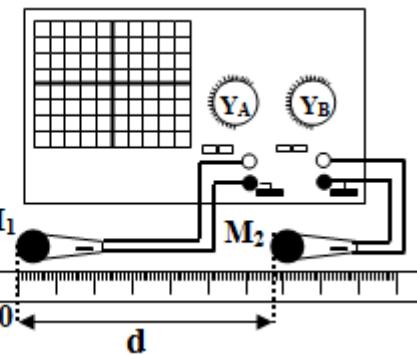
ندخل في كأس، الكتلة $m_b = 10,0 \text{ g}$ من زبدة مذابة ونضيف إليها الماء المقطر. نحرك الخليط لإذابة حمض البوتانويك $C_3H_7CO_2H$ المتواجد في الزبدة كلبا. نحصل على محلول مائي (S) لحمض البوتانويك تركيزه المولى C وحجمه $V_0 = 1,0 \text{ L}$.

نعاير الحجم $V = 10,0 \text{ mL}$ من محلول (S) بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $Na_{(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$ تركيزه المولى $C_B = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

الصفحة 6	3	RS 27	<p align="center">الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2020 – الموضوع - مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض و المسلك العلوم الزراعية</p>	
		<p>ممكن تتبع pH المجموعة أثناء المعايرة من الحصول على المنحنى ($\text{pH} = f(V_B)$) (الشكل جانبه). نعتبر أن حمض البوتانيك هو المتفاعل الوحيد مع محلول المعاير.</p> <p>1.2. أكتب معادلة تفاعل المعايرة علماً أن التفاعل كلي. 2.2. حدد مبيانيا قيمة الحجم $V_{B,E}$ عند التكافؤ. 3.2. أحسب قيمة C. 4.2. أوجد كتلة حمض البوتانيك الموجود في الكتلة $m_b = 10,0 \text{ g}$ من الزبدة. هل الزبدة المدرستة سمن؟ علل جوابك.</p>		
<p>الفيزياء (13 نقطة)</p> <p>التمرين 1 (4 نقط) : انتشار موجة</p> <p>خلال حصص للأشغال التطبيقية قام مجموعة من التلاميذ بإنجاز الآتي: - دراسة انتشار موجة ميكانيكية متواالية دورية على سطح الماء؛ - تحديد سرعة انتشار الصوت داخل قاعة الأشغال التطبيقية؛ - تعين طول الموجة لمواجة ضوئية أحادية اللون.</p> <p>1. انتشار موجة على سطح الماء</p> <p>نحدث على السطح الحر للماء لوحض الموجات، بواسطة صفيحة (P) مرتبطة بهزار، موجات متواالية دورية ترددتها $N = 10 \text{ Hz}$. تنتشر الموجات دون خمود ودون انعكاس. يمثل الشكل (1) مظهر سطح الماء عند لحظة معينة.</p> <p>نعطي: $d = 6 \text{ cm}$</p> <p>1.1. حدد قيمة طول الموجة λ.</p> <p>2.1. استنتاج قيمة v سرعة انتشار الموجة على سطح الماء.</p> <p>3.1. نعتبر نقطتين M و P من سطح الماء، حيث $MP = 7 \text{ cm}$ (الشكل 1). أحسب قيمة التأخير الزمني τ لاهتزاز النقطة P بالنسبة للنقطة M.</p> <p>2. التعين التجريبي لسرعة انتشار الصوت</p> <p>لتحديد سرعة انتشار موجة صوتية داخل قاعة الأشغال التطبيقية، أجز الأستاذ التركيب التجريبي الممثل في الشكل (2) (الصفحة 4/6) والمكون من:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ميكروفونين M_1 و M_2 تفصل بينهما المسافة d ؛ - مكبر صوت؛ - مولد GBF مضبوط على تردد N ؛ - راسم التذبذب. <p>يعطي الشكل (3) (الصفحة 4/6) الرسمين التذبذبيين المعاينين بالنسبة لمسافة $d_1 = 21 \text{ cm}$.</p> <p>الحساسية الأفقية للمدخلين هي: $S_h = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ s.div}^{-1}$.</p>				



الشكل 3



الشكل 2

1.2. عين قيمة الدور T للموجة الصوتية.

2.2. نزير أفقيا الميكروفون M_2 تدريجيا بالنسبة لـ M_1 إلى أن يصبح الرسمان التذبذبيان من جديد على توافق في الطور. المسافة بين M_1 و M_2 هي $d_2 = 41,5 \text{ cm}$.

أ. حدد قيمة λ طول الموجة للموجة الصوتية.

ب. أحسب قيمة v سرعة انتشار الصوت في الهواء.

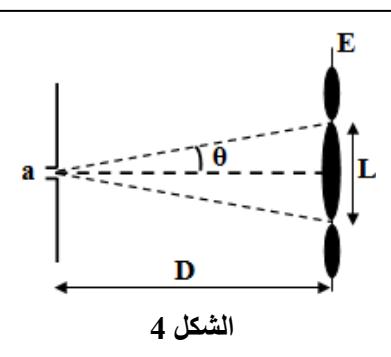
3. التعيين التجاري لطول الموجة لموجة صوتية

لتحديد طول الموجة لموجة صوتية، أضاء التلاميذ شقا عرضه $a = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ بواسطة حزمة صوتية أحادية اللون. لاحظ التلاميذ على شاشة توجد على المسافة $D = 1,5 \text{ m}$ من الشق، تكون بقع صوتية (الشكل 4). أعطى قياس عرض البقع المركزية القيمة $L = 3,8 \text{ cm}$.

4. سم الظاهرة التي تبرزها هذه التجربة.

2.3. أوجد تعبير طول الموجة λ بدلالة L ، D و a . نعتبر $\tan \theta \approx \theta (\text{rad})$.

أحسب قيمة λ .



الشكل 4

0,5

0,5

0,5

0,25

0,75

التمرين 2 (2,5 نقط): الرادون وجودة الهواء

ينبعث غاز الرادون بشكل طبيعي من الأرض. ينتشر هذا الغاز بسهولة داخل البناء، وهو إشعاعي النشاط a . ويُعتبر من أهم مسببات أمراض سرطان الرئة بعد التدخين، إذ ينبغي ألا يزيد التركيز الحجمي للنشاط الإشعاعي لغاز الرادون في هواء حجرات المباني عن 400 Bq.m^{-3} ، حسب الهيئة الدولية للحماية الإشعاعية.

معطيات:

الهيليوم	البولونيوم	الرادون	الفرانسيوم	النواة
${}_2^4 He$	${}_84^{218} Po$	${}_86^{222} Rn$	${}_87^{223} Fr$	الرمز
4,0015	217,9628	221,9704	222,9720	كتلة النواة بالوحدة (u)
$I u = 931,5 \text{ MeV.c}^{-2}$				

1. أعط تركيب نواة الرادون ${}_{86}^{222} Rn$.

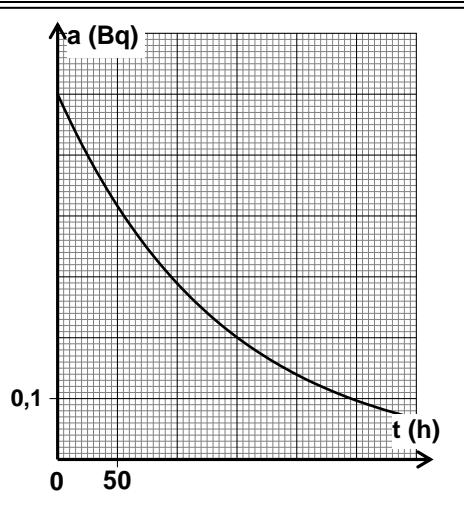
2. أكتب معادلة تفتق الرادون ${}_{86}^{222} Rn$ ، محددا النواة المتولدة.

3. أحسب بالوحدة (MeV)، قيمة الطاقة المحررة $E_{libérée} = |\Delta E|$ خلال تفتق نواة واحدة من الرادون ${}_{86}^{222} Rn$.

0,5

0,5

0,5



4. للتحقق من جودة الهواء داخل قبو عمارة، تم عند اللحظة $t_0 = 0$ أخذ عينة من الهواء حجمها $V = 1L$ ، وتحديد نشاطها الإشعاعي a باستعمال وسائل مناسبة.
يمثل منحنى الشكل جانب تغيرات النشاط الإشعاعي a للعينة بدلالة الزمن.

1.4. عين مبيانا قيمة كل من:

- a_0 نشاط العينة عند اللحظة $t_0 = 0$.
- عمر النصف للراديون $^{222}_{86}Rn$.

- 2.4. هل يستجيب الهواء داخل قبو العمارة للمعيار المحدد من طرف الهيئة الدولية للحماية الإشعاعية لحظة أخذ العينة؟

0,5

0,5

التمرين 3 (6,5 نقط): التذبذبات الكهربائية الحرة

الوسيعات والمكثفات كثيرة الاستعمال في دارات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المتداولة مثل لعب الأطفال، وال ساعات الكهربائية، وأجهزة الإنذار والتحكم... يتم تحليل هذه الدارات من خلال دراسة كهربائية أو طافية، مما يمكن من تحديد بعض المقادير المميزة وإبراز التبادلات الطافية التي تحدث.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد المقدارين ($L; r$) المميزين لوعية، ودراسة التذبذبات الكهربائية الحرة في دارة RLC متولدة.

الجزء الأول: تحديد المقدارين ($L; r$) المميزين لوعية

وضع أستاذ رهن إشارة التلاميذ المعدات الآتية:

- وعيه (b) معامل تحريرها L و مقاومتها r ؛

- مكثف سعته C ؛

- موصل أومي مقاومته $R = 90\Omega$ ؛

- مولد G_1 قوته الكهرومagnetique $E = 6V$ ؛

- مولد G_2 مؤمن لليار؛

- قاطع التيار K ؛

- راسم التذبذب؛

- أسلاك الربط.

1. ذكر من بين المعدات المشار إليها سابقا، تلك اللازمة لإنجاز دائرة كهربائية تمكن من دراسة استجابة ثانوي القطب RL لرتبة توتر صاعدة.

2. ما دور الوعية عند غلق الدارة؟

3. أثبت المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشدة ($i(t)$) للتيار الكهربائي المار في الدارة.

4. علما أن حل المعادلة التفاضلية يكتب: $i(t) = I_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$
حدد تعبييري I_0 و τ بدلالة باراترات الدارة.

5. حصل التلاميذ بواسطة نظام مسح معلوماتي على المنحنى الممثل في الشكل (1).

- أ. عين مبيانا قيمة كل من I_0 و τ .

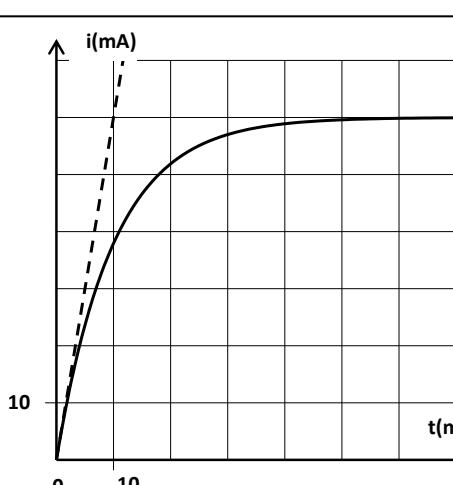
0,5

0,25

0,5

0,5

0,5



الشكل 1

ب. تحقق أن $r = 10\Omega$ و $L = 1H$.

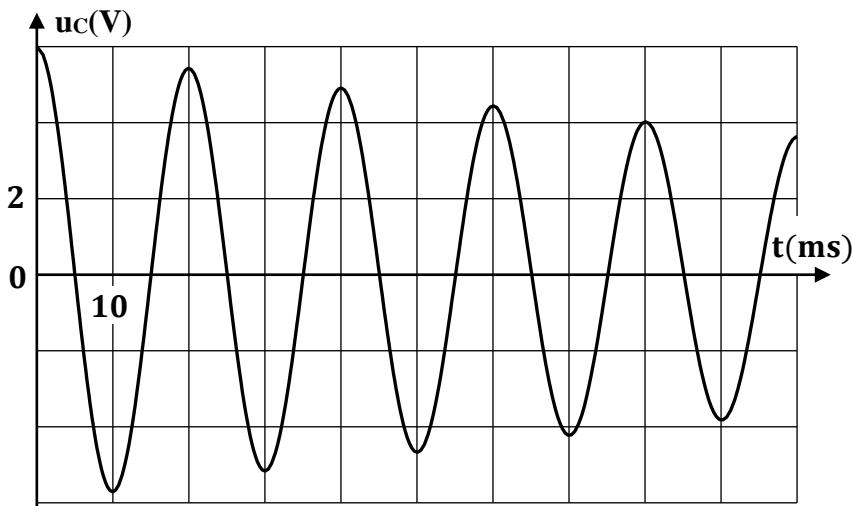
ج. أوجد قيمة التوتر u_b بين مربطي الوشيعة في النظام الدائم.

0,5

0,5

الجزء الثاني: التذبذبات الكهربائية الحرة في دارة RLC متواالية

بعد الشحن الكلي للمكثف المشار إليه في لائحة المعدات، قام التلميذ بتقريغه عبر الوشيعة (b). يمثل منحنى الشكل (2) تغيرات التوتر (t) u_C بين مربطي المكثف خلال التقريغ.



الشكل 2

1. مثل تبیانة التركيب التجربی المناسب لإنجاز تقریغ المکثف.

2. عین میانیا قيمة شبه الدور T ، ثم استنتاج قيمة C .

نعتبر أن شبه الدور T يساوي الدور الخاص T_0 للمتذبذب (LC). نأخذ $\pi^2 = 10$.

3. علل شکل المنحنی من منظور طاقی.

4. ما شکل الطاقہ المخزونة فی الدارہ عند اللحظة $t = ?$ علل جوابک.

5. أحسب قيمة تغیر الطاقہ الكلیة ΔE للدارہ بین اللحظین $t_0 = 0$ و $t_1 = 4T$.

6. لصیانة التذبذبات الكهربائية، نضیف إلى الدارہ (RLC) مولدا G یطبق توتر u_G یتناسب اطرادا مع شدة

التيار المار فيها ($u_G = k.i$).

أ. ذكر دور المولد G من الناحیة الطاقیة.

ب. أوجد قيمة k لتصبح الدارہ مقر تذبذبات کهربائیة مصانة.

0,5

0,75

0,25

0,5

0,75

0,25

0,25

0,25