الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
1 / 6	الدورة الاستدراكية 2024	المركز الوطني للتقويم والامتحانات
*I	-الموضوع-	
	SSSSSSSSSSSSSSSSSSS-SSSS RS 27	

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز: 3h
الشعبة 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 (7 نقط)	حمض الأزيليك	7 نقط
الفيزياء (13 نقطة)	التمرين 1: التحولات النووية	3,5 نقط
	التمرين 2: ثنائي القطب *RC* – الدارة *LC*	5,5 نقط
	التمرين 3: حركة المجموعات الميكانيكية المنمذجة	4 نقط

التنقيط	الموضوع

الكيمياء (7 نقط): حمض الأزيليك

حمض الأزيليك (Acide azélaïque) مركب عضوي ذو الصيغة $C_9H_{16}O_4$، وهو يوجد في القمح والجاودار والشعير. ويكون أساسا في مختلف المنتجات الصناعية وأيضا كمكون لبعض منتجات العناية بالبشرة.
سنستعمل الرمز المبسط AH لهذا الحمض و A^- بالنسبة لقاعدته المرافقة.
يهدف هذا التمرين إلى:
- **دراسة محلول مائي لحمض الأزيليك؛**
- **التحقق من نسبة حمض الأزيليك في منتوج لمستحضر التجميل.**

الجزء 1: دراسة محلول مائي لحمض الأزيليك

نحضر محلولا مائيا لحمض الأزيليك بإذابة الكتلة $m = 0,188\ g$ من هذا الحمض في الحجم $V = 100\ mL$ من الماء المقطر. أعطى قياس pH هذا المحلول عند $25°C$ القيمة $pH = 3,28$.

معطى: $M(AH) = 188\ g.mol^{-1}$

0,5	**1.** أكتب المعادلة المنمذجة للتفاعل بين حمض الأزيليك والماء.
0,75	**2.** أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل بين حمض الأزيليك والماء.
0,5	**3.** بين أن نسبة التقدم النهائي للتفاعل تكتب $\tau = \frac{M.V.10^{-pH}}{m}$.
0,5	**4.** أحسب قيمة τ. إستنتج.
0,75	**5.** بين أن تعبير خارج التفاعل $Q_{r,éq}$ عند التوازن يكتب $Q_{r,éq} = \frac{m.\tau^2}{M.V(1-\tau)}$.
0,75	**6.** تحقق أن قيمة pK_A للمزدوجة $(AH_{(aq)} / A^-_{(aq)})$ هي $pK_A = 4,54$.
0,5	**7.** حدد من بين النوعين $AH_{(aq)}$ و $A^-_{(aq)}$ النوع المهيمن في المحلول عند التوازن.

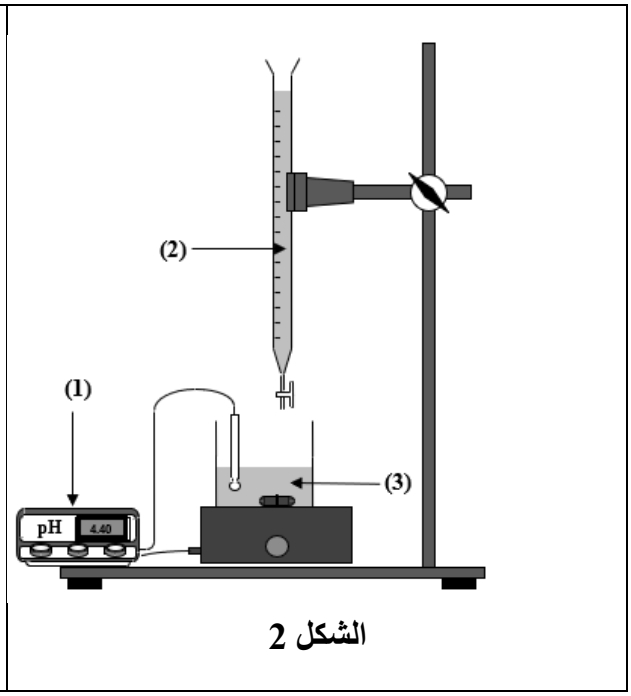
الجزء 2: التحقق من النسبة المئوية لحمض الأزيليك في منتوج لمستحضر التجميل

نتوفر على مستحضر للتجميل مصمم لعلاج حب الشباب ووردية الوجه عند تطبيقه موضعيا. تتضمن لصيقة لهذا المستحضر المعلومة **"حمض الأزيليك 10%"** (الشكل 1). تشير الإشارة 10% إلى النسبة المئوية الكتلية لحمض الأزيليك في المستحضر.

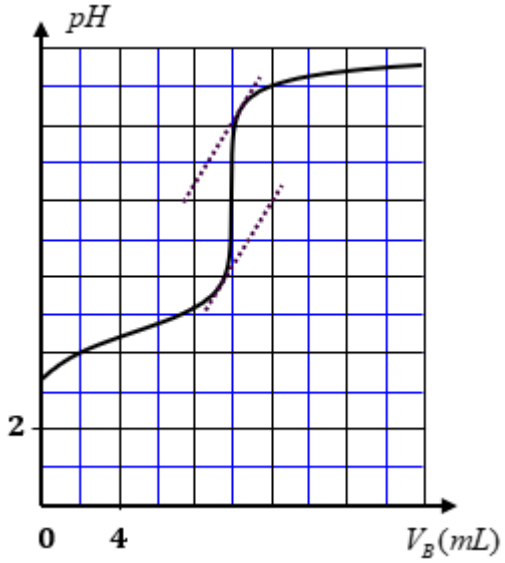
الشكل 1

من أجل التحقق من الإشارة السابقة، نحضر محلولا مائيا (S) تركيزه المولي C وحجمه $V = 100\ mL$ بإذابة الكتلة $m_{(produit)} = 1,88\ g$ من المستحضر التجميلي في الماء المقطر.

ننجز معايرة الحجم $V_A = 10\ mL$ من المحلول (S) بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B = 10^{-2} mol.L^{-1}$ باستعمال التركيب الموضح في الشكل 2 (صفحة 3/6). يمثل منحنى الشكل 3 (صفحة 3/6) تغيرات pH الخليط بدلالة الحجم V_B للمحلول (S_B) المضاف.



الشكل 2



الشكل 3

0,5 **1.** اقرن بالأرقام (1) و (2) و (3) لتركيب الشكل 2 الأسماء الموافقة.

0,5 **2.** أكتب معادلة تفاعل المعايرة الذي نعتبره كليا.

0,5 **3.** حدد الإحداثيتين $(V_{BE}\ ;\ pH_E)$ لنقطة التكافؤ.

0,5 **4.** أحسب التركيز C للمحلول (S).

0,75 **5.** تحقق من المعلومة "حمض الأزيليك 10%" التي تتضمنها لصيقة مستحضر التجميل.

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (3,5 نقط): التحولات النووية

تختلف نظائر عنصر مشع في عدد النويات وخصائصها واستقرارها. وهي تلعب دورا مهما في الحياة اليومية، سواء في التأريخ أو في الطب أوالصناعة.

الذهب $^{198}_{79}Au$ نظير مشع للذهب ويتفتت ليعطي الزئبق $^{A}_{Z}Hg$ مع انبعاث دقيقة β^-. يستعمل هذا النشاط الإشعاعي بشكل خاص في علاج بعض أنواع السرطان أو لعلاج أمراض أخرى.
لتقييم الفعالية العلاجية للذهب 198، ركز فريق بحثي على مجموعة من الفئران التي تعاني من سرطان البروستات الحاد عن طريق حقنها بجرعة من الذهب $^{198}_{79}Au$.

معطيات:

نواة أو دقيقة	$^{198}_{79}Au$	$^{A}_{Z}Hg$	بروتون	نوترون	إلكترون
الكتلة بالوحدة (u)	197,968225	197,966769	1,007276	1,008665	$5,49.10^{-4}$
طاقة الربط بالنسبة لنوية: $\frac{\mathscr{E}_\ell}{A}(^{A}_{Z}Hg) = 8,4\ MeV/nucléon$					
$1u = 931,5MeV.c^{-2}$ ؛ $t_{1/2}(^{198}_{79}Au) = 2,7\ jours$					

0,5 **1.** عرف نواة مشعة.

0,5 **2.** أعط تركيب النواة $^{198}_{79}Au$.

0,5 **3.** أُكتب معادلة تفتت الذهب $^{198}_{79}Au$ محددا قيمتي A و Z.

0,5 **4.** تحقق من أن قيمة طاقة الربط $\mathscr{E}_\ell(^{198}_{79}Au)$ تساوي $1525,53\,MeV$.

0,5 **5.** علل أن النواة $^{A}_{Z}Hg$ أكثر استقرارا من النواة $^{198}_{79}Au$.

0,5 **6.** أُحسب، بالوحدة MeV، الطاقة المحررة $E_{libérée} = |\Delta E|$ من تفاعل تفتت نواة واحدة من الذهب 198.

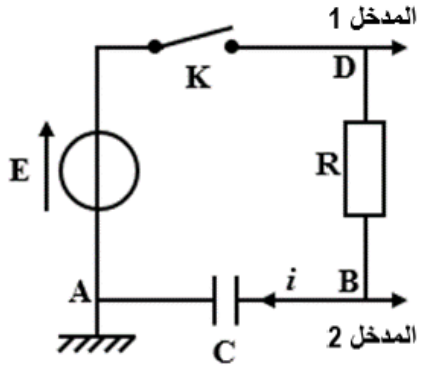
0,5 **7.** يتم حقن فأر عند اللحظة $t_0 = 0$ بجرعة مشعة من الذهب 198 نشاطها $a_0 = 5.10^6\,Bq$. بعد 28 يوما من الحقن، يصبح حجم الورم أصغر بكثير.
حدد النشاط a للجرعة بعد 28 يوما من الحقن.

التمرين 2 (5,5 نقط): ثنائي القطب RC - الدارة LC

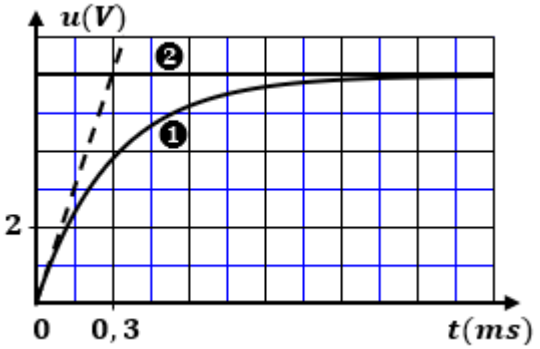
يعتبر شحن وتفريغ مكثف ظاهرتان كهربائيتان تحكم كل منهما معادلة تصف تطور التوتر بين مربطي المكثف.
وعند تجميع المكثف مع وشيعة، تكون الدارة LC المحصلة مقرا لتذبذبات كهربائية وفقا لنظام معين.
يهدف هذا التمرين إلى:
- **دراسة استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة؛**
- **الدراسة الطاقية لدارة متذبذبة LC.**

الجزء 1: استجابة ثنائي القطب RC لرتبة توتر صاعدة

يزود مولد للتوتر قوته الكهرمحركة E موصلا أوميا مقاومته $R = 100\,\Omega$ ومكثفا سعته C.
يستعمل راسم التذبذب الرقمي لتتبع التطور الزمني للتوترين المعاينين في المدخلين 1 و 2 (الشكل 1).
المكثف مفرغ مسبقا. نغلق عند اللحظة $t_0 = 0$ قاطع التيار K. يعطي منحنيي الشكل 2 التطور الزمني للتوترين.



الشكل 1



الشكل 2

0,5 **1.** أُنقل على ورقة تحريرك تبيانة الشكل 1 ومثل، في الاصطلاح مستقبل، التوتر u_C بين مربطي المكثف والتوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي.

0,5 **2.** أي من المنحنيين ❶ و ❷ في الشكل 2 يوافق التوتر u_C؟ علل جوابك.

0,5 **3.** بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C تكتب $R.C.\dfrac{du_C}{dt} + u_C = E$.

0,5 **4.** باعتبار أن $u_C = E.(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية ، أوجد تعبير τ بدلالة برمترات الدارة.

0,5 **5.** أُحسب قيمة C.

0,5 **6.** أنقل، على ورقة تحريرك، رقم السؤال واختر الحرف المقابل للاقتراح الصحيح. تعبير الشدة $i(t)$ للتيار المار في الدارة هو:

A	$i(t)=0,06.e^{-3333,3.t}\ (A)$	**B**	$i(t)=-0,06.e^{-3333,3.t}\ (A)$
C	$i(t)=0,6.e^{-3333,3.t}(A)$	**D**	$i(t)=6.e^{-3333,3.t}\ (A)$

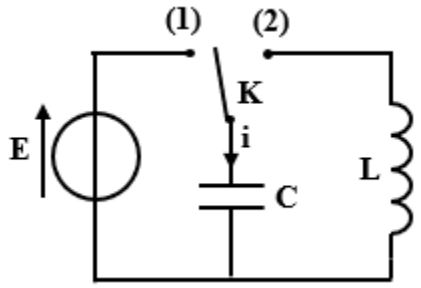
الجزء 2: الدراسة الطاقية لدارة متذبذبة LC

نعتبردارة الشكل 3 حيث: $E=10$ V و $C=3\ \mu$F.

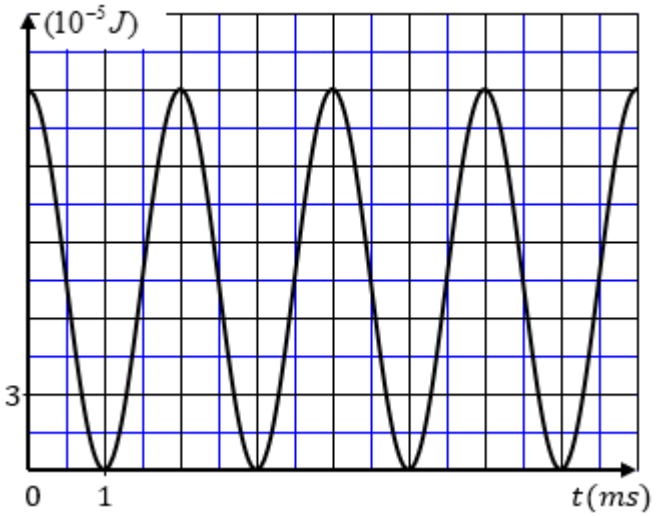
نفترض أن مقاومة المولد والوشيعة مهملتان.

نضع قاطع التيار K في الموضع (1)، وعندما يصبح المكثف مشحونا كليا، نؤرجح K إلى الموضع (2) عند اللحظة $t_0=0$.

يعطي الشكل 4 تغيرات أحد أشكال الطاقة: الطاقة الكهربائية $\mathscr{E}_e$ المخزونة في المكثف أو الطاقة المغنطيسية $\mathscr{E}_m$ المخزونة في الوشيعة أو الطاقة الكلية $\mathscr{E}$ للدارة.



الشكل 3



الشكل 4

0,5 **1.** أعط، معللا جوابك، شكل الطاقة الموافق للمنحنى الممثل في الشكل 4.

0,5 **2.** فسر من وجهة نظر طاقية نظام التذبذبات الكهربائية الذي تم الحصول عليه.

0,5 **3.** حدد مبيانيا قيمة الدور الخاص T_0 للتذبذبات.

0,5 **4.** حدد قيمة معامل التحريض L للوشيعة.

0,5 **5.** أوجد قيمة الطاقة المغنطيسية $\mathscr{E}_m$ المخزونة في الوشيعة عند اللحظة $t=\frac{3T_0}{4}$.

التمرين 3 (4 نقط): حركة المجموعات الميكانيكية المنمذجة

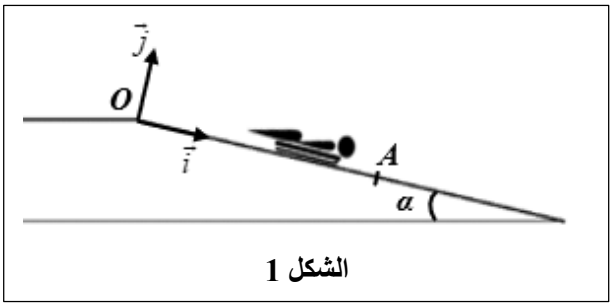
في الحياة اليومية، يتم استخدام عدد من المجموعات الميكانيكية ونمذجتها. يمكن تحديد حركات هذه المجموعات اعتمادا على دراسة تحريكية، مما يمكن من تحديد مقادير (تحريكية وحركية) تميز هذه الحركات.
في هذا التمرين، نقترح دراسة مثالين لمجموعات ميكانيكية منمذجة.

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2024 – الموضوع
- مادة: الفيزياء والكيمياء-
شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض ومسلك العلوم الزراعية

الجزء 1: دراسة حركة متزلج

التزلج الهيكلي رياضة شتوية تمارس بشكل فردي على لوح حيث يستلقي المتزلج على بطنه ورأسه في المقدمة، ويكون الهدف هو قطع الحلبة في أسرع وقت ممكن.

نريد دراسة حركة مركز القصور G للمتزلج ذي الكتلة m على جزء من حلبة مستقيمية مائلة بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي. تتم دراسة الحركة في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ المرتبط بالأرض الذي نعتبره غاليليا.
نختار لحظة مرور G من O أصلا للتواريخ $(t_0=0)$، ونعلم موضع G في لحظة t بالأفصول x_G في هذا المعلم (الشكل 1).



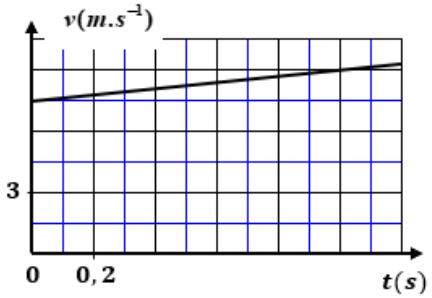
الشكل 1

يصل المتزلج إلى الموضع O بالسرعة $\overrightarrow{V_0}=V_0.\vec{i}$ ، ثم يمر من الموضع A بسرعة $\overrightarrow{V_A}$.
يتم التماس مع المستوى المائل باحتكاك ننمذجه بقوة $\vec{f}$ موازية للمستوى ومنحاها معاكس لمنحى الحركة وشدتها f ثابتة.

معطيات: $g=9,8\ m.s^{-2}$ ؛ $\alpha=10°$ ؛ $m=80\ kg$ ؛ $V_A=30\ m.s^{-1}$

0,5 **1.** بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن تسارع حركة G يكتب $a_G=g\sin\alpha-\frac{f}{m}$.

2. يعطي منحنى الشكل 2 تطور السرعة v لمركز القصور G بدلالة الزمن.



الشكل 2

0,5 **2.1.** حدد قيمة a_G.

0,25 **2.2.** استنتج، معللا جوابك، طبيعة حركة G.

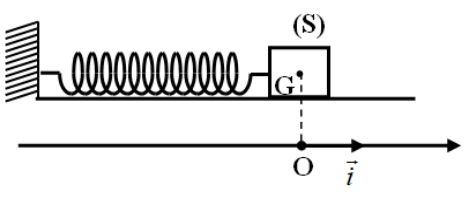
0,25 **3.** أحسب قيمة f.

0,5 **4.** أوجد قيمة t_A لحظة مرور G من A.

0,5 **5.** أحسب المسافة OA.

الجزء 2: دراسة حركة المجموعة المتذبذبة (جسم صلب – نابض)

نعتبر المجموعة المتذبذبة (جسم صلب – نابض) حيث m كتلة الجسم الصلب و K صلابة النابض.
ندرس حركة G في معلم $(O,\vec{i})$ مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا (الشكل 3).



الشكل 3

نزيح (S) عن موضع توازنه بمسافة X_m في المنحى المعاكس للمتجهة الواحدية $\vec{i}$ ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $(t_0=0)$، فيتذبذب (S) دون احتكاك على المستوى الأفقي.

المعادلة الزمنية لحركة G هي (m) $x(t)=5.10^{-2}.\cos(4.t+\pi)$

معطيات: $m=1,25\,kg$

0,5 **1.** حدد قيمة الدور الخاص T_0.

0,5 **2.** استنتج قيمة الصلابة K.

0,5 **3.** حدد قيمة $\dot{x}_G$ سرعة G عند المرور بموضع التوازن لأول مرة في المنحى الموجب.