هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2023

NS 28 | الموضوع | sssssssssssssssssss-sss

المادة	مدة الإنجاز
الفيزياء والكيمياء	3h
الشعبة أو المسلك	المعامل
شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	7

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة.

تعطى التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية.

يتضمن الموضوع أربعة تمارين.

تمرين 1 (7 نقط)

- دراسة بعض التفاعلات الكيميائية لحمض الإيثانويك.

تمرين 2 (2,5 نقط)

- دراسة بعض التحولات النووية للتريتيوم.

تمرين 3 (5 نقط)

- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر،
- دراسة دارة LC ،
- تضمين الوسع لإشارة.

تمرين 4 (5,5 نقط)

- دراسة حركة سقوط كرة.
- دراسة حركة أرجوحة.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تمرين 1 (7 نقط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع:
- الماء،
- محلول مائي لميثانوات الصوديوم،
- الميثانول.

1- دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك

نحضر حجما V من محلول مائي S_A لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $C_A = 5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة: $pH = 3,05$.

1.1- اكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء. **(0,5 ن)**

1.2- نعرف نسبة الحمض CH_3COOH في المحلول S_A عند حالة التوازن كما يلي:

$$\alpha(CH_3COOH) = \frac{[CH_3COOH]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq} + [CH_3COO^-]_{éq}}.$$

باستعانتك بالجدول الوصفي ، بيّن أن $\alpha(CH_3COOH) = 1 - \tau$ مع τ نسبة التقدم النهائي لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء. استنتج قيمة $\alpha(CH_3COOH)$. **(0,75 ن)**

1.3- بين أن قيمة $pK_{A1} = pK_A(CH_3COOH_{(aq)} / CH_3COO^-_{(aq)})$ هي $pK_{A1} \simeq 4,79$. **(0,5 ن)**

2- دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع أيون الميثانوات

نمزج حجما V_1 من المحلول S_A مع حجم $V_2 = V_1$ من محلول مائي S_B لميثانوات الصوديوم $Na^+_{(aq)} + HCOO^-_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_B = C_A$.

2.1 - اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث بين أيونات الميثانوات و حمض الإيثانويك. **(0,75 ن)**

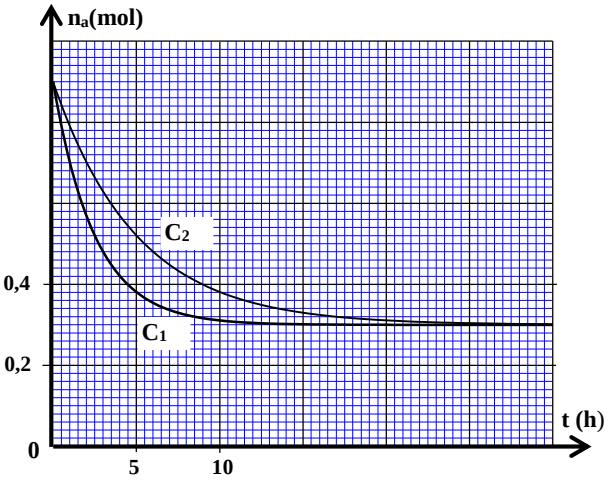
2.2- أوجد تعبير خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,éq}$ الموافق للتفاعل بدلالة ثابتتي الحمضية K_{A1} و K_{A2} للمزدوجتين المتدخلتين في هذا التفاعل. أحسب قيمته علما أن $pK_{A2} = pK_A(HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)}) = 3,75$. **(0,75 ن)**

2.3 - أوجد تعبير pH الخليط التفاعلي بدلالة pK_{A1} و pK_{A2}. احسب قيمته. **(0,5 ن)**

3- دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الميثانول

ننجز خليطين متساويي المولات من حمض الإيثانويك مع الميثانول CH_3OH: $n_0(CH_3COOH) = n_0(CH_3OH) = 0,9\,mol$.

مكن التتبع الزمني لكمية المادة n_a لحمض الإيثانويك في كل من الخليطين، عند نفس درجة الحرارة θ ، من الحصول على المنحنيين C_1 و C_2 الممثلين في الشكل جانبه. تم الحصول على أحد المنحنيين باستعمال حفاز بالنسبة لأحد الخليطين.



3.1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الذي يحدث باستعمال الصيغ نصف المنشورة. **(0,5 ن)**

3.2- عين، معللا الجواب، المنحنى الموافق للتفاعل الذي استعمل فيه الحفاز. **(0,5 ن)**

3.3- حدد تركيب الخليط التفاعلي عند التوازن. **(0,5 ن)**

3.4- أوجد قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل في حالة التحول الكيميائي الموافق للمنحنى C_2. **(0,5 ن)**

3.5- احسب مردود التحول الكيميائي المدروس. **(0,75 ن)**

3.6- عند حالة توازن المجموعة الكيميائية، نضيف لأحد الخليطين التفاعليين كمية المادة $n = 0,1\,mol$ من حمض الإيثانويك.

علما أن ثابتة التوازن للتحول الكيميائي المدروس هي $K = 4$ ، أوجد من جديد مردود هذا التحول الكيميائي. **(0,5 ن)**

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

تمرين 2 : (2,5 نقط)

نقترح في هذا التمرين دراسة تفتت التريتيوم ${}^3_1H$ و تفاعل اندماجه مع الدوتوريوم ${}^2_1H$. ${}^2_1H$ و ${}^3_1H$ نظيران لعنصر الهيدروجين.

معطيات: - نأخذ الكتلة المولية للتريتيوم: $M({}^3_1H)=3g.mol^{-1}$ ،

- عدد أفوكادرو: $N_A=6,02.10^{23}\ mol^{-1}$ ،

- عمر النصف للتريتيوم ${}^3_1H$: $t_{1/2}=12,32\,an$ ،

- طاقات الربط لبعض النوى:

النواة	${}^2_1H$	${}^3_1H$	${}^4_2He$
$E_\ell(MeV)$	2,366	8,475	28,296

- نأخذ: $1an=3,16.10^7\ s$.

1- تفتت التريتيوم:

التريتيوم نظير مشع من طراز β^- ينتج عن تفتته نواة أحد نظائر الهيليوم.

1.1- اختر الاقتراح الصحيح من بين الاقتراحات التالية: **(0,5 ن)**

أ	عدد الكتلة بالنسبة للنواة ${}^3_2He$ هو 5.
ب	يميز النشاط الإشعاعي β^- النوى الثقيلة جدا.
ج	خلال المدة $t = 2t_{1/2}$، انطلاقا من بداية التفتت، يمثل عدد النوى المتفتتة لعينة مشعة 25% من عدد النوى البدئية.
د	تساوي كتلة نواة ذرة مجموع كتل نوياتها.
هـ	خلال تفاعل الانشطار النووي، تتحول الكتلة إلى طاقة.

1.2- اكتب معادلة التفتت لنواة التريتيوم. **(0,25 ن)**

1.3- أثبت العلاقة بين عمر النصف $t_{1/2}$ وثابتة النشاط الاشعاعي λ . **(0,25 ن)**

1.4- نتوفر عند اللحظة $t_0=0$ على عينة من التريتيوم المشع كتلتها $m_0=2\mu g$.

احسب بالوحدة Bq النشاط الاشعاعي a_1 للعينة عند تفتت 90% من نوى التريتيوم. **(0,5 ن)**

2- تفاعل اندماج التريتيوم ${}^3_1H$ و الدوتوريوم ${}^2_1H$

ينتج عن اندماج نواة الدوتوريوم و نواة التريتيوم نواة الهيليوم ${}^4_2He$ وانبعاث نوترون.

2.1- أجب بصحيح أو خطأ، معللا الجواب، على كل اقتراح من الاقتراحين التاليين:

أ- الطاقة التي ينبغي منحها لنواة التريتيوم في حالة سكون قصد فصل نوياته وتبقى في حالة سكون هي 8,475 MeV. **(0,25 ن)**

ب - التريتيوم أكثر استقرارا من الدوتوريوم. **(0,25 ن)**

2.2- احسب، بالوحدة MeV ، الطاقة $E_{lib}=|\Delta E|$ التي يحررها تفاعل اندماج نواة واحدة من الدوتوريوم مع نواة واحدة من التريتيوم. **(0,5 ن)**

تمرين 3 : (5 نقط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة:

- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر ،
- دارة متذبذبة LC،
- تضمين الوسع لإشارة.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

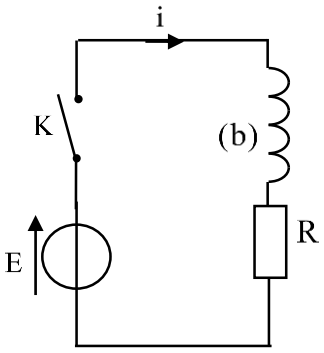
هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة العادية 2023 – الموضوع
- مادة: الفيزياء والكيمياء- شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

1- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر

ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 1 والمكون من:

- مولد للتوتر قوته الكهرمحركة $E = 24\,V$ ؛
- موصل أومي مقاومته R ؛
- وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة ؛
- قاطع التيار K .

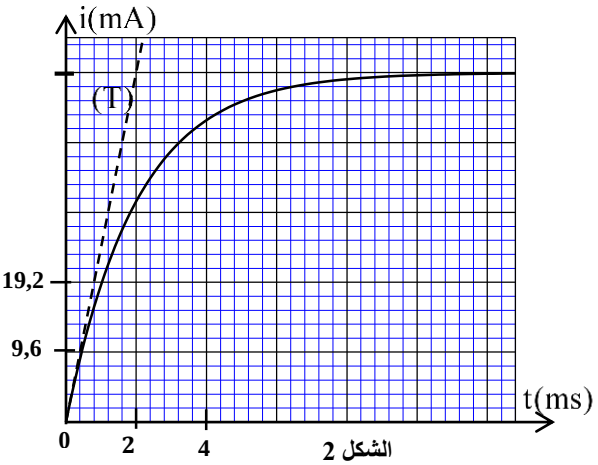


الشكل 1

نغلق قاطع التيار K عند لحظة تاريخها $t_0 = 0$. مكن نظام مسك معلوماتي ملائم من الحصول على المنحنى الذي يمثل التطور الزمني لشدة التيار الكهربائي $i(t)$ في الدارة (الشكل 2).

يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند النقطة ذات الأفصول $t_0 = 0$.

1.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$. **(0,25 ن)**



الشكل 2

1.2- تعبير شدة التيار الكهربائي المار في الدارة هو : $i(t) = A + B.e^{-\frac{t}{\tau}}$

مع A و B ثابتتين و τ ثابتة الزمن للدارة.

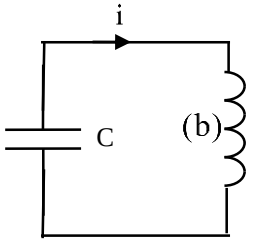
1.2.1- حدد تعبير كل من الثابتتين A و B بدلالة E و R. **(0,5 ن)**

1.2.2- بيّن أن $L = 1H$. **(0,5 ن)**

1.3- حدد ، في النظام العالمي للوحدات، التعبير العددي للتوتر $u_L(t)$ بين مربطي الوشيعة أثناء إقامة التيار. **(0,5 ن)**

2- دارة متذبذبة LC

ننجز دارة متذبذبة LC بتركيب الوشيعة (b) التي تم استعمالها سابقا مع مكثف سعته C مشحونا كليا بمولد للتوتر قوته الكهرمحركة E_0 (الشكل 3).



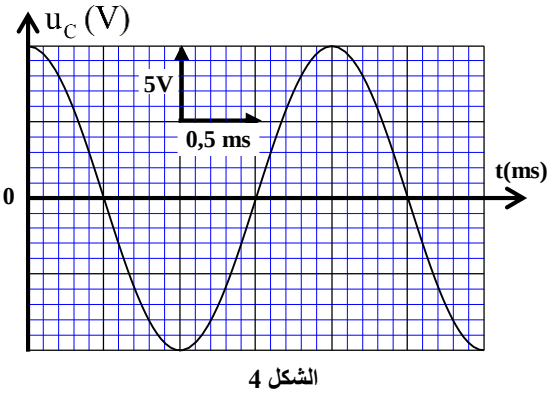
الشكل 3

2.1- اثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف. **(0,25 ن)**

2.2- يمثل منحنى الشكل 4 تغيرات التوتر $u_C(t)$ بدلالة الزمن.

2.2.1- أوجد قيمة السعة C للمكثف.(نأخذ $\pi^2 = 10$) **(0,5 ن)**

2.2.2- أوجد الطاقة المغنطيسية E_m المخزونة في الوشيعة عند اللحظة $t = 1{,}8\,ms$. **(0,75 ن)**



الشكل 4

3- تضمين الوسع لإشارة

يمثل منحنى الشكل 5 التطور الزمني للتوتر $u(t)$ الموافق لإشارة مضمَّنة الوسع. يكتب التعبير الرياضي لـ $u(t)$ على شكل:

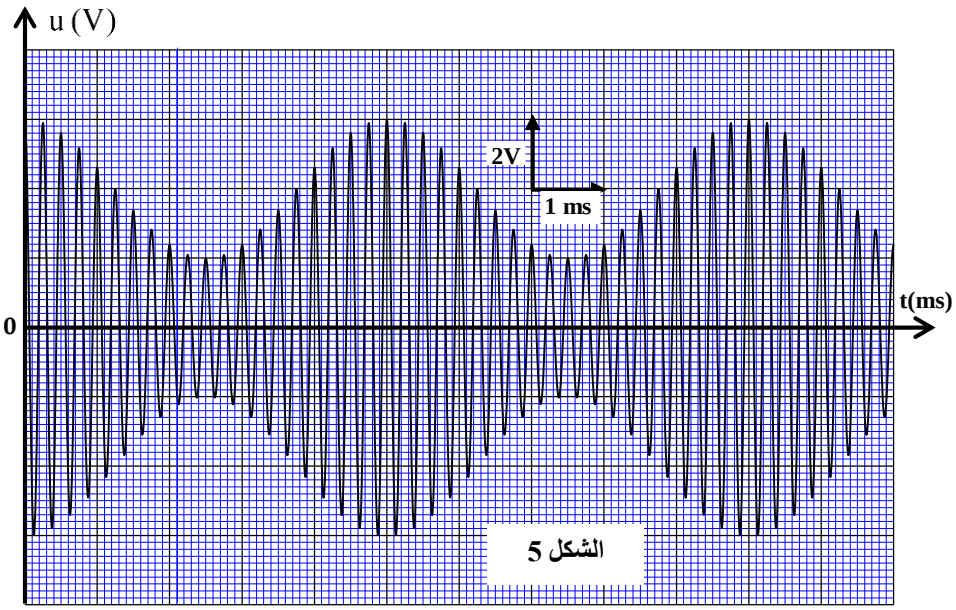
$u(t) = A\left(1 + m.\cos(2\pi f_s.t)\right).\cos(2\pi f_p.t)$ مع A ثابتة و m نسبة التضمين و f_p و f_s على التوالي تردد الاشارة الحاملة و الاشارة المضمِّنة.

3.1- اختر الاقتراح الصحيح: **(0,5 ن)**

أ	تردد الإشارة المضمِّنة هو $4\,kHz$.
ب	تردد الاشارة الحاملة هو $4\,kHz$.
ج	تردد الإشارة المضمِّنة هو $100\,Hz$.
د	تردد الاشارة الحاملة هو $200\,Hz$.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma



الشكل 5

3.2- أجب بصحيح أو خطأ ، معللا الجواب، على كل اقتراح من الاقتراحين التاليين:

أ- قيمة نسبة التضمين هي :

$m = 0,4$. **(0,5 ن)**

ب- قيمة المركبة المستمرة للتوتر هي:

$U_0 = 2\,V$. **(0,25 ن)**

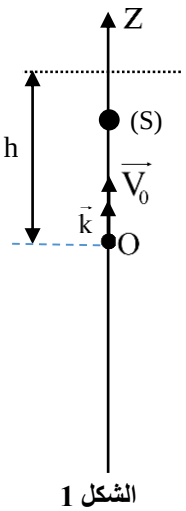
3.3- مثّل شكل طيف ترددات الاشارة المضمَّنة $u(t)$ بدون احترام سلم دقيق. **(0,5 ن)**

تمرين 4 : (5,5 نقط)

الجزءان مستقلان

الجزء I : دراسة حركة سقوط كرة

نرسل رأسيا نحو الأعلى في مجال الثقالة ، عند اللحظة $t_0 = 0$ ، انطلاقا من نقطة O ، كرة (S) كتلتها m ومركز قصورها G بسرعة بدئية قيمتها $V_0 = 12\,m.s^{-1}$ (الشكل 1).



الشكل 1

ندرس على مرحلتين، حركة G مركز القصور الكرة في معلم $(O;\vec{k})$ مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا :

- حركة السقوط الحر للكرة في مرحلة أولى؛
- حركة سقوط الكرة باحتكاك في مرحلة ثانية.

معطيات:

- الكتلة: $m = 80\,g$ ،
- شدة الثقالة: $g = 10\,m.s^{-2}$.

1- حركة السقوط الحر للكرة

خلال الحركة نعتبر أن مركز القصور G للكرة يكون في سقوط حر.

1.1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، حدد المعادلة الزمنية العددية لكل من السرعة $v_z(t)$ و الموضع $z(t)$ لمركز القصو G للكرة. **(0,75 ن)**

1.2- بالاعتماد على المعادلتين الزمنيتين $v_z(t)$ و $z(t)$ حدد:

1.2.1- الارتفاع الأقصى h الذي يصل عنده G. **(0,5 ن)**

1.2.2- القيمة الجبرية v_{OZ} لسرعة G عند مروره من النقطة O نحو الأسفل. **(0,5 ن)**

2- حركة سقوط الكرة باحتكاك

انطلاقا من لحظة مرور مركز القصور G من النقطة O نحو الأسفل، التي نأخذها أصلا جديدا للتواريخ $(t_0 = 0)$، تخضع الكرة بالإضافة إلى وزنها $\vec{P}$ لقوة احتكاك مائع منمذجة بالمتجهة $\vec{f} = -\lambda\vec{v}$ مع $\vec{v} = v_z\,\vec{k}$ و $\lambda = 0,12$ S.I. (نهمل دافعة أرخميدس أمام القوتين).

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

2.1- بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v_z لمركز القصور G للكرة تكتب: $\frac{dv_z}{dt}+\frac{1}{\tau}v_z+g=0$ مع τ الزمن المميز للحركة. **(0,5 ن)**

2.2- استنتج منظم السرعة الحدية لحركة مركز القصور G للكرة. **(0,25 ن)**

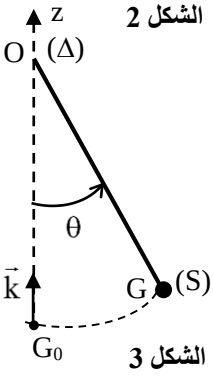
2.3- حدد، باستعمال طريقة أولير(Euler)، القيمة الجبرية $v_z(t_i)$ للسرعة عند اللحظة t_i علما أن تسارع الحركة عند اللحظة t_{i-1} هو $a_{i-1}=5\,m.s^{-2}$ و نأخذ خطوة الحساب $\Delta t=66\,ms$. **(0,75 ن)**

الجزء II: دراسة حركة أرجوحة

يتأرجح طفل بواسطة أرجوحة (الشكل 2).

الشكل 2

ننمذج الأرجوحة مع الطفل بنواس مكون من جسم صلب (S) كتلته m و مركز قصوره G معلق في نقطة O بواسطة ساق كتلتها مهملة و طولها ℓ. يمكن للساق أن تنجز حركة دوران في المستوى الرأسي حول محور (Δ) أفقي يمر من النقطة O (الشكل 3).



الشكل 3

ندرس حركة النواس في معلم $(G_0,\vec{k})$ مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا.

نزيح النواس عن موضع توازنه المستقر بزاوية صغيرة $\theta_0=9^\circ$ في المنحى الموجب، و نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t_0=0$.

نعلم موضع النواس عند كل لحظة تاريخها t بالأفصول الزاوي θ.

نهمل جميع الاحتكاكات و نختار المستوى الأفقي المار من G_0 (موضع G عند التوازن المستقر) كمرجع لطاقة الوضع الثقالية $(E_{pp}=0)$.

معطيات: - عزم قصور النواس بالنسبة لمحور الدوران (Δ) هو: $J_\Delta=m.\ell^2$،

- شدة الثقالة : $g=10\,m.s^{-2}$ ،

- $\ell=2,4\,m$ ،

- بالنسبة للتذبذبات ذات الوسع الصغير نأخذ : $\cos\theta\simeq 1-\frac{\theta^2}{2}$ مع θ بالراديان.

1- بالنسبة للتذبذبات ذات الوسع الصغير، بيّن أن تعبير طاقة الوضع الثقالية للنواس عند لحظة t يكتب كما يلي:

$E_{pp}=\frac{1}{2}mg\ell\theta^2$. **(0,5 ن)**

2- باستغلال انحفاظ الطاقة الميكانيكية للنواس:

2.1- حدد قيمة السرعة الزاوية القصوى $\dot{\theta}_{max}$ لمركز القصور G. **(0,5 ن)**

2.2- أثبت المعادلة التفاضلية للحركة التي يحققها الأفصول الزاوي $\theta(t)$. **(0,75 ن)**

3- احسب الدور الخاص لهذا النواس علما أنه مطابق لنواس بسيط طوله ℓ و كتلته m. **(0,5 ن)**

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma