C: NS28

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
كتابة الدولة المكلفة بالتعليم المدرسي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
-الدورة العادية 2008-
الموضوع

المادة:	الفيزياء والكيمياء	المعامل:	7
الشعب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	مدة الإنجاز:	3س

يسمح باستعمال الحاسبة غير القابلة للبرمجة

تعطى الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

مكونات الموضوع

الكيمياء (7 نقط):

- دراسة خاصيات حمض كربوكسيلي

الفيزياء (13 نقطة):

تمرين 1: (2 نقط)

- **التحولات النووية** – تطبيقات في مجال الطب

تمرين 2: (5 نقط)

- **الكهرباء** – استعمالات مكثف

تمرين 3: (6 نقط)

- **الميكانيك** – دراسة سقوط جسم صلب في مجال الثقالة المنتظم

أجزاء جميع التمارين مستقلة

الكيمياء : خاصيات حمض كربوكسيلي

الإيبوبروفين (Ibuprofène) حمض كربوكسيلي، صيغته الإجمالية $C_{13}H_{18}O_2$ ، دواء يعتبر من المضادات للالتهابات إضافة إلى كونه مسكنا للآلام ومخفضا للحرارة.
تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار 200 mg قابل للذوبان في الماء.
نرمز للإيبوبروفين ب RCOOH و لقاعدته المرافقة ب $RCOO^-$.
نعطي الكتلة المولية للحمض RCOOH : $M(RCOOH) = 206\ g.mol^{-1}$
تمت جميع العمليات عند درجة الحرارة 25°C .

1) الجزء I - تحديد ثابتة التوازن لتفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء:

نذيب محتوى كيس من الإيبوبروفين والذي يحتوي على 200 mg من الحمض في كأس من الماء الخالص، فنحصل على محلول مائي (S_0) تركيزه C_0 و حجمه $V_0 = 100\ mL$.

1.1- احسب C_0 . (0,75 ن)

1.2- أعطى قياس pH المحلول (S_0) القيمة pH=3,17 .

1.2.1- تحقق، باستعانتك بالجدول الوصفي، أن تفاعل الإيبوبروفين مع الماء تفاعل محدود. (1,25 ن)

1.2.2- اكتب تعبير خارج التفاعل Q_r لهذا التحول. (0,5 ن)

1.2.3- بين أن تعبير Q_r عند التوازن يكتب على الشكل التالي: $Q_{r,eq} = \frac{x_{max}.\tau^2}{V_0.(1-\tau)}$

حيث τ : نسبة التقدم النهائي للتفاعل و x_{max} : التقدم الأقصى ويعبر عنه بالمول. (1 ن)

1.2.4- استنتج قيمة ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة التفاعل المدروس. (0,75 ن)

2) الجزء II- التحقق من صحة المقدار المسجل على كيس الإيبوبروفين:

للتحقق من صحة المقدار المسجل على الكيس، نأخذ حجما $V_B = 60,0\ mL$ من محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{aq} + HO^-_{aq})$ تركيزه $C_B = 3,0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$، ونذيب فيه كليا محتوى كيس من الإيبوبروفين، فنحصل على محلول مائي(S).
(نعتبر أن حجم المحلول (S) هو V_B)

2.1- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل بين الحمض RCOOH والمحلول (S_B) والذي نعتبره كليا. (0,75 ن)

2.2- بين أن $n_i(HO^-)$ كمية مادة الأيونات HO^- البدئية المتواجدة في المحلول (S_B) أكبر من $n_i(RCOOH)$ كمية مادة الحمض RCOOH المذابة. (نعتبر أن المقدار المسجل على الكيس صحيح). (0,5 ن)

2.3- لمعايرة الأيونات HO^- المتبقية في المحلول (S)، نأخذ حجما $V = 20,0\ mL$ من هذا المحلول ونضيف إليه محلولا مائيا (S_A) لحمض الكلوريدريك تركيزه $C_A = 1,0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$.
نحصل على التكافؤ عند صب الحجم $V_{AE} = 27,7\ mL$ من المحلول (S_A).
نعتبر أن الأيونات HO^- المتبقية في المحلول (S) هي الوحيدة التي تتفاعل مع الأيونات H_3O^+ الواردة من المحلول (S_A) أثناء المعايرة، وفق المعادلة الكيميائية التالية:

$$H_3O^+aq + HO^-aq \longrightarrow 2H_2O(\ell)$$

2.3.1- أوجد كمية مادة الأيونات HO^- التي تفاعلت مع الحمض RCOOH المتواجد في الكيس. (1 ن)
2.3.2- احسب الكتلة m لحمض الإيبوبروفين المتواجدة في الكيس. استنتج. (0,5 ن)

الفيزياء:

تمرين 1: التحولات النووية - تطبيقات في مجال الطب

يعتبر الطب أحد المجالات الرئيسية التي عرفت تطبيقات عدة للأنشطة الإشعاعية؛ ويستعمل في هذا المجال عدد من العناصر المشعة لتشخيص الأمراض ومعالجتها. ومن بين هذه العناصر الصوديوم $^{24}_{11}Na$ الذي يمكّن من تتبع مجرى الدم في الجسم.

1- نويدة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ إشعاعية النشاط وينتج عن تفتتها نويدة المغنزيوم $^{24}_{12}Mg$.
1.1- اكتب معادلة تفتت نويدة الصوديوم، وحدد طبيعة هذا الإشعاع. (0,5 ن)
1.2- احسب ثابتة النشاط الإشعاعي λ لهذه النويدة علما أن عمر النصف للصوديوم 24 هو $t_{1/2} = 15h$. (0,25 ن)

2- فقدَ شخص ، إثر حادثة سير، حجما من الدم. لتحديد حجم الدم المفقود نُحقن الشخص المصاب عند اللحظة $t_0 = 0$، بحجم $V_0 = 5,00\ mL$ من محلول الصوديوم 24 تركيزه $C_0 = 10^{-3}\ mol.L^{-1}$.
2.1- حدد n_1 كمية مادة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ التي تبقى في دم الشخص المصاب عند اللحظة $t_1 = 3h$. (0,5 ن)
2.2- احسب نشاط هذه العينة عند هذه اللحظة t_1.
(ثابتة أفوكادرو $N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$) (0,25 ن)
2.3- عند اللحظة $t_1 = 3h$ ؛ أعطى تحليل الحجم $V_2 = 2,00\ mL$ من الدم المأخوذ من جسم الشخص المصاب كمية المادة $n_2 = 2,1.10^{-9}\ mol$ من الصوديوم 24 .
استنتج الحجم V_p للدم المفقود باعتبار أن جسم الإنسان يحتوي على 5,00 L من الدم وأن الصوديوم موزع فيه بكيفية منتظمة. (0,5 ن)

المـــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـــب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

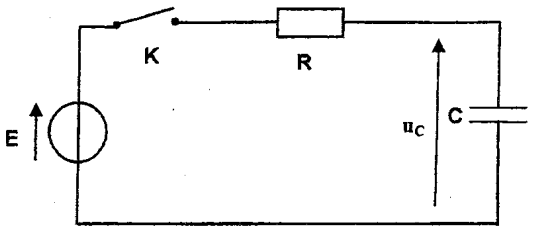
R

تمرين 2: الكهرباء - استعمالات مكثف

تتميز المكثفات بخاصية تخزين الطاقة الكهربائية وإمكانية استرجاعها عند الحاجة. وتُمكّن هذه الخاصية من استعمال المكثفات في عدة أجهزة منها تشغيل مصباح وامض بعض آلات التصوير.

1) الجزء I- شحن مكثف:

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) والمكون من مكثف سعته C ، غير مشحون بدئيا، مركب على التوالي مع موصل أومي مقاومتـــه الكهربائية R وقاطع التيار K.

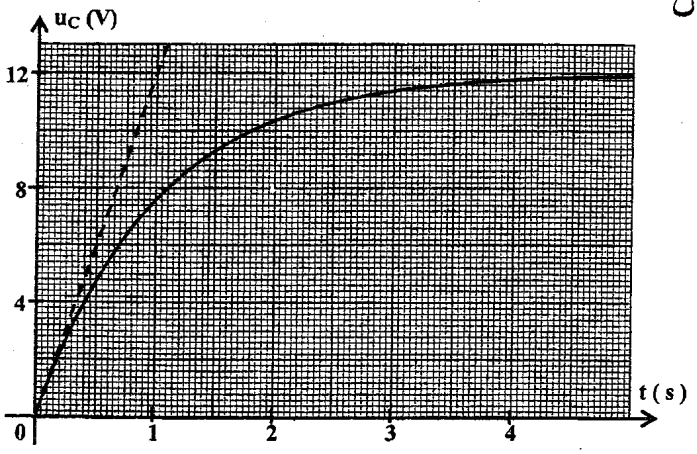


الشكل 1

يخضع ثنائي القطب RC لرتبة توتر معرفة كالتالي:

- بالنسبة ل $t<0$ ، $U = 0$
- بالنسبة ل $t \geq 0$ $U = E$ حيث: $E = 12\ V$.

نغلق الدارة عند اللحظة $t = 0$ ونعاين ، باستعمال وسيط معلوماتي على شاشة حاسوب ، تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن. يعطي الشكل (2) المنحنى $u_c = f(t)$.



الشكل 2

1.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$. (1 ن)

1.2- تحقق أن التعبير $u_C(t) = E.(1-e^{\frac{-t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية بالنسبة ل $t \geq 0$ ؛ حيث τ ثابتة الزمن. (0,5 ن)

1.3- حدد تعبير τ و بيّن ، باعتماد معادلة الأبعاد، أن ل τ بعدا زمنيا. (0,5 ن)

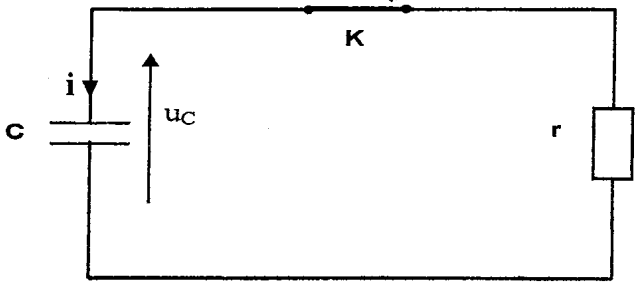
1.4- عيّن مبيانيا τ واستنتج أن قيمة C هي $C = 100\ \mu F$. نعطي $R = 10\ k\Omega$. (0,75 ن)

1.5- احسب الطاقة الكهربائية التي يختزنها المكثف في النظام الدائم. (0,75 ن)

2) الجزء II - تفريغ مكثف :

يتطلب تشغيل وامض آلة تصوير طاقة عاليـــة لا يمكن الحصول عليها باستعمال المولد السابق. للحصول على الطاقة اللازمة، يُشحن المكثف السابق بواسطة دارة إلكترونية تُمكّن من تطبيق توتر مستمر بين مربطي المكثف قيمته $U_C = 360\ V$.

نفرغ المكثف، عند اللحظة $t = 0$، في مصباح وامض آلة التصوير الذي ننمذجه بموصل أومي مقاومته r (الشكل 3)؛ فيتغير التوتر بين مربطي المكثف وفق المعادلة : $u_C = 360.e^{\frac{-t}{\tau'}}$ ؛ حيث τ' ثابتة الزمن و $u_C(t)$ معبر عنها بالفولط (V)



الشكل 3

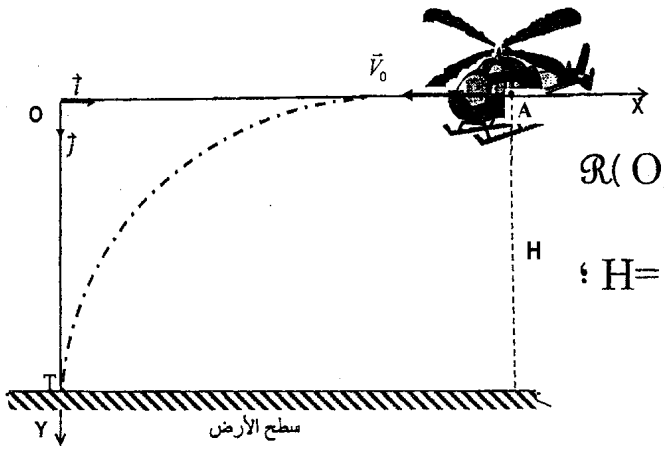
2.1- أوجد قيمة r مقاومة مصباح وامض آلة التصوير علما أن التوتر بين مربطي المكثف يأخذ القيمة $u_C(t) = 132{,}45$ V عند اللحظة $t = 2$ ms . (1 ن)

2.2-اشرح كيف يجب اختيار مقاومة وامض آلة التصوير لضمان تفريغ أسرع للمكثف. (0,5 ن)

تمرين 3 - الميكانيك – دراسة سقوط جسم صلب في مجال الثقالة المنتظم :

تُستعمل الطائرات المروحية في بعض الحالات لإيصال مساعدات إنسانية إلى مناطق منكوبة يتعذر الوصول إليها عبر البر.

تتحرك طائرة مروحية على ارتفاع ثابت H من سطح الأرض بسرعة أفقية $\vec{V}_0$ ثابتة وتُسقِط صندوق مواد غذائية، مركز قصوره G_0 ، فيرتطم بسطح الأرض في النقطة T . (الشكل1)



الشكل 1

ندرس حركة G_0 في معلم متعامد وممنظم $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{j})$ مرتبط بالأرض والذي نعتبره غاليليا.

نعطي : $g = 10$ m.s^{-2} (شدة الثقالة) و $H = 405$ m ؛

نهمل أبعاد الصندوق.

1) الجزء I- دراسة السقوط الحر:

نهمل القوى المرتبطة بتأثير الهواء على الصندوق.

يسقط الصندوق ،عند اللحظة $t = 0$ ،انطلاقا من النقطة $A(x_A = 450$ m $; y_A = 0)$ بالسرعة البدئية الأفقية $\vec{V}_0$ ذات القيمة $V_0 = 50$ m.s^{-1}.

1.1- أوجد ، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، المعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) لحركة G_0 في المعلم $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{j})$. (1,5 ن)

1.2- حدد لحظة ارتطام الصندوق بسطح الأرض. (0,75 ن)

1.3- أوجد معادلة مسار حركة G_0. (0,5 ن)

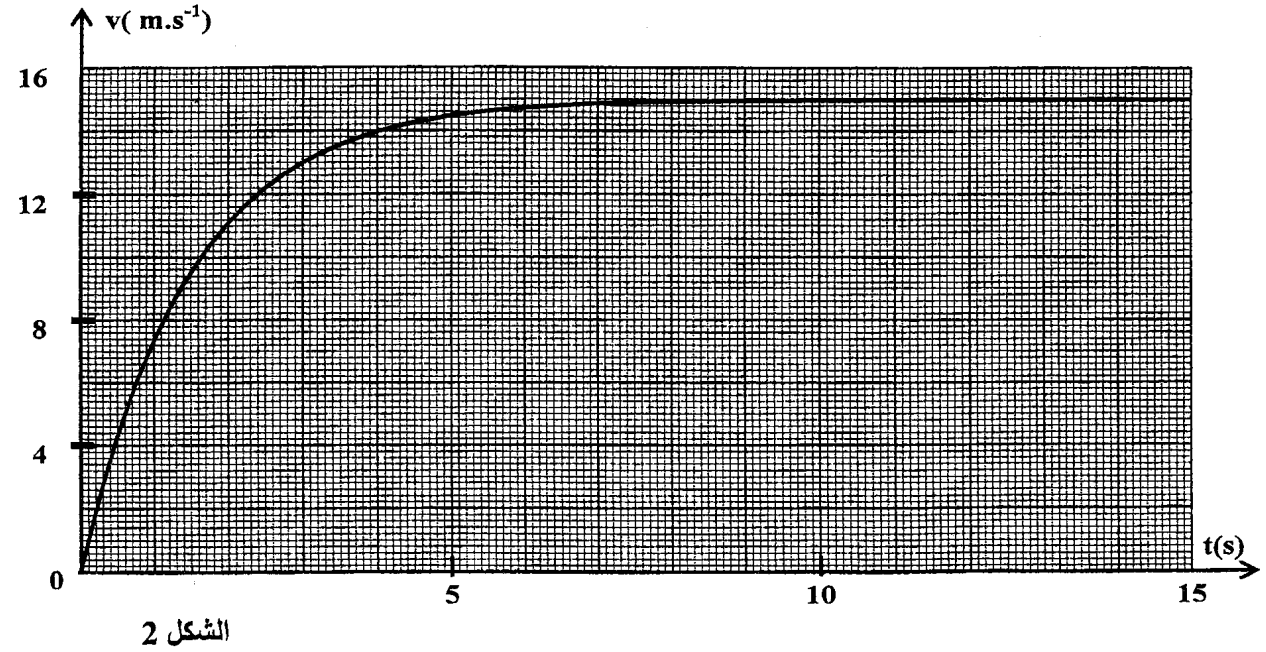
2) الجزء II- دراسة السقوط باحتكاك:

لكي لا تُتلف المواد الغذائية عند الارتطام بسطح الأرض؛ تم ربط صندوق بمظلة تُمكنه من النزول ببطء. تبقى المروحية ساكنة على نفس الارتفاع H السابق في النقطة O .
يسقط الصندوق ومظلته رأسيا بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t_0 = 0$.

يطبق الهواء قوى الاحتكاك المعبر عنها بالعلاقة $\vec{f} = -100.\vec{v}$. حيث $\vec{v}$ تمثل متجهة سرعة الصندوق عند اللحظة t .
نهمل دافعة أرخميدس خلال السقوط.
نعطي كتلة المجموعة {الصندوق والمظلة}: $m = 150\ kg$.

2.1- أوجد المعادلة التفاضلية في المعلم $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{j})$ التي تحققها سرعة G_1 مركز قصور المجموعة. (1,25 ن)
2.2- يمثل منحنى الشكل2 تغير سرعة G_1 بدلالة الزمن؛ حدد السرعة الحدية V_{lim} وكذا الزمن المميز τ للسقوط . (0,5 ن)
2.3- أعط قيمة تقريبية لمدة النظام البدئي. (0,5 ن)
2.4- باعتماد طريقة أولير والجدول التالي، حدد قيمتي السرعة v_4 و التسارع a_4 . (1 ن)

$t_i(s)$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
$v_i(m.s^{-1})$	0	1,00	1,93	2,80	$\mathbf{v_4}$	4,37	5,08
$a_i(m.s^{-2})$	10,00	9,33	8,71	8,12	$\mathbf{a_4}$	7,07	6,60



الشكل 2

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

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2009
الموضوع

C:NS28

المادة:	الفيزياء والكيمياء	المعامل:	7
الشعب(ة) أو المسلك:	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	مدة الإنجاز:	3

يسمح باستعمال الحاسبة غير القابلة للبرمجة

الكيمياء (7 نقط):

❋ دراسة حمض البوتانويك

الفيزياء (13 نقطة):

تمرين 1: (2 نقط)

❋ التحولات النووية – تأريخ فرشة مائية ساكنة

تمرين 2: (5 نقط)

❋ الكهرباء – دراسة وشيعة

تمرين 3: (6 نقط)

❋ الميكانيك – دراسة حركة مستوية لجسم صلب

تعطى الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

أجزاء جميع التمارين مستقلة

الكيمياء: (7 نقط)

يتميز حمض البوتانويك ذو الصيغة نصف المنشـــورة $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH$ برائحة خاصة؛ يؤدي تفاعله مع الميثـــانول CH_3OH إلى تكون مركب عضوي E رائحته طيبة وطعمه لذيذ، يستعمل في الصناعات الغذائية والعطرية.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء وتفاعله مع الميثانول.

المعطيات:

- كل القياسات تمت عند $25°C$.
- نرمز للحمض المدروس ب AH وقاعدته المرافقة ب A^- .
- الجداء الأيوني للماء: $K_e = 10^{-14}$.

1- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء:

نحضر محلولا مائيا (S_A) لحمض البوتانويك تركيزه $C_A = 10^{-2}\,mol.L^{-1}$ وحجمه V_A .
نقيس pH المحلول (S_A) فنجد $pH = 3,41$.

0,75 1.1- انقل على ورقة التحرير، الجدول الوصفي للتحول الكيميائي وأتممه.

معادلة التفاعل	$AH_{(aq)} + H_2O_{(liq)} \rightleftharpoons A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة معبر عنها بالمول (mol)		
الحالة البدئية	$x = 0$	.....	.....	وفير
حالة التوازن	$x = x_{eq}$	.....	.....	.....

0,75 1.2- أعط تعبير تقدم التفاعل x_{eq} عند التوازن بدلالة V_A و$[H_3O^+]_{eq}$ (تركيز أيونات الأوكسونيوم عند التوازن).

0,75 1.3- أوجد تعبير τ نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة pH و C_A ، ثم احسب قيمتها. ماذا تستنتج؟

0,75 1.4- اكتب تعبير ثابتة الحمضية K_A للمزدوجة (AH/A^-) بدلالة τ و C_A ، ثم استنتج قيمة pK_A .

2- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول CH_3OH:

ينتج عن تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول مركب عضوي E والماء، ننمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH + CH_3OH \rightleftharpoons CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COO\text{-}CH_3 + H_2O$$

0,5 2.1- اذكر اسم المجموعة التي ينتمي إليها المركب E وأعط اسمه.

0, 5 2.2- نصب في حوجلة، توجد في ماء مثلج، $n_1 = 0,1mol$ من حمض البوتانويك و $n_2 = 0,1mol$ من الميثانول وقطرات من حمض الكبريتيك المركز وقطرات من الفينول فتاليين، فنحصل على خليط حجمه $V = 400\ mL$.

اذكر الفائدة من استعمال الماء المثلج، والدور الذي يلعبه حمض الكبريتيك في هذا التفاعل .

2.3- لتتبع تطور هذا التفاعل نصب في 10 أنابيب نفس الحجم من الخليط، ونحكم إغلاقها و نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة (100°C) ثم نشغل الميقت عند اللحظة t=0. لتحديد تقدم المجموعة الكيميائية بدلالة الزمن، نخرج الأنابيب من الحمام واحدا تلو الآخر ونضعها في ماء مثلج، ثم نعاير الحمض المتبقى في كل أنبوب بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C = 1mol.L^{-1}$. 1

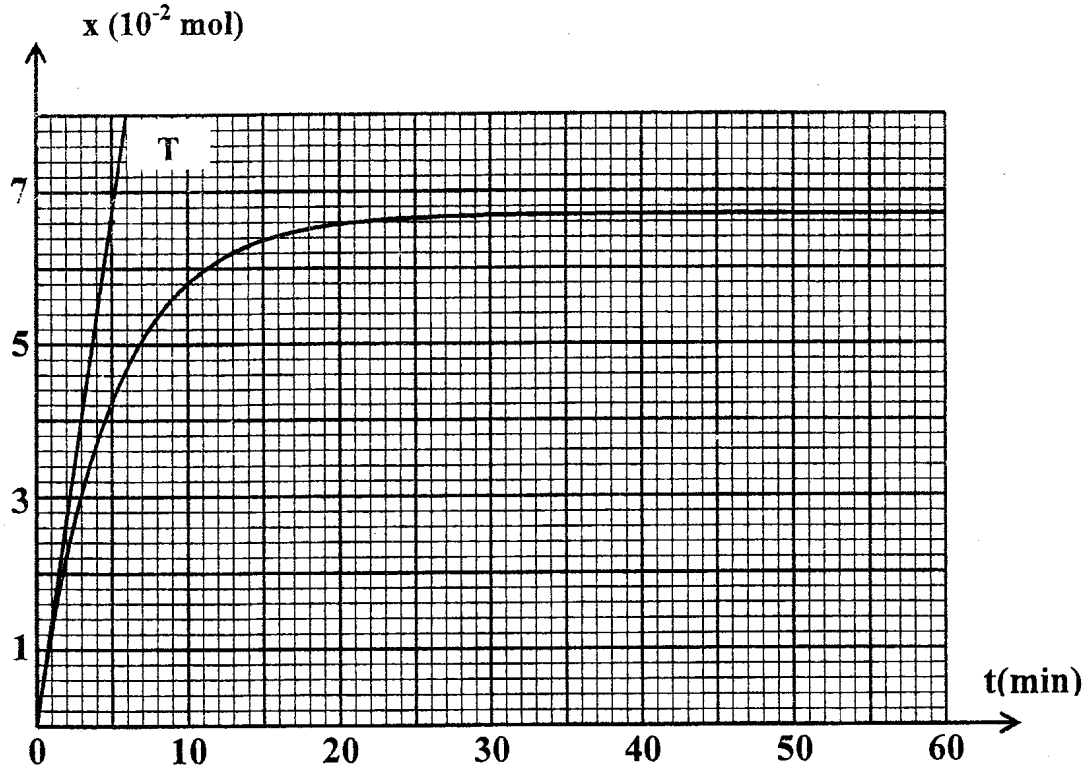
تكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للمعايرة كما يلي:

$$AH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow A^-_{(aq)} + H_2O_{(liq)}$$

بيّن أن تعبير التقدم x لتفاعل الأسترة في لحظة t يعبر عنه بالعلاقة:

$x(mol) = 0,1 - (10.C.V_{BE})$ ؛ حيث V_{BE} حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ في كل أنبوب.

2.4- أدت نتائج الدراسة التجريبية لهذه المعايرة إلى خط المنحنى الممثل لتغيرات التقدم x لتفاعل الأسترة بدلالة الزمن :



المستقيم T هو المماس للمنحنى عند $t_0 = 0$.

اعتمادا على المنحنى حدد:

2.4.1- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_0=0$ و اللحظة $t_1=50min$. 0,75

2.4.2- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. 0, 5

2.4.3- خارج التفاعل $Q_{r,eq}$ عند التوازن. 0,75

التحولات النووية: (2 نقط)

تحتوي المياه الطبيعية على الكلور36 الإشعاعي النشاط والذي يتجدد باستمرار في المياه السطحية بحيث يبقى تركيزه ثابتا، عكس المياه الجوفية الساكنة التي يتناقص فيها تدريجيا مع الزمن.
يهدف هذا التمرين إلى تأريخ فرشة مائية ساكنة بواسطة الكلور36.

المعطيات:

النواة أو الدقيقة	الكلور36	النوترون	البروتون
الرمز	$^{36}_{17}Cl$	$^{1}_{0}n$	$^{1}_{1}p$
الكتلة (u)	35,9590	1,0087	1,0073

- عمر النصف للكلور36: $t_{1/2} = 3{,}01.10^5$ ans .
- $1u = 931{,}5\ MeV.c^{-2}$.

1- تفتت نويدة الكلور36:

ينتج عن تفتت نويدة الكلور $^{36}_{17}Cl$ نويدة الأرغون $^{36}_{18}Ar$.

1.1- أعط تركيب نويدة الكلور $^{36}_{17}Cl$. **0,25**

1.2- احسب ب MeV طاقة الربط لنواة الكلور36 . **0,5**

1.3- اكتب معادلة هذا التفتت وحدد نوع نشاطه الإشعاعي. **0,5**

2- تأريخ فرشة مائية ساكنة:

أعطى قياس النشاط الإشعاعي، عند لحظة t، لعينة من المياه السطحية القيمة $a_1 = 11{,}7.10^{-6}Bq$ و لعينة أخرى لها نفس الحجم من المياه الجوفية الساكنة القيمة $a_2 = 1{,}19.10^{-6}Bq$.

نفترض أن الكلور36 هو المسؤول الوحيد عن النشـــاط الإشعاعـــي في المياه؛ وأن نشاطه في المياه السطحية يساوي نشاطه في المياه الجوفية الساكنة لحظة تكوّن الفرشة المائيـــة الجوفية والتي نأخذها أصلا للتواريخ.

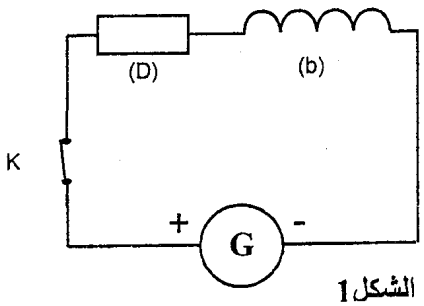
حدد بالسنة عمر الفرشة المائية الجوفية المدروسة. **0,75**

موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا **2009**-الدورة **العادية** –
مادة: الفيزياء والكيمياء، الشعـــب(ة) أو المسلك: **شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية**

الكهرباء: (5 نقط)

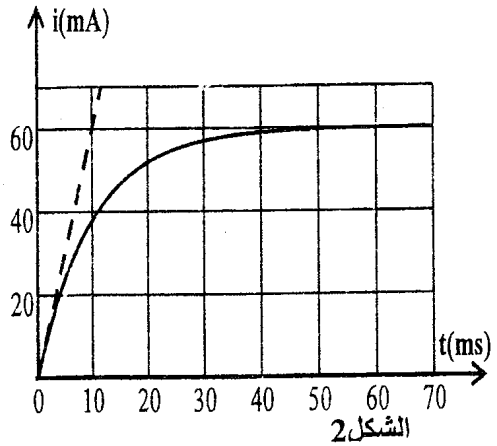
قامت مجموعتان من التلاميذ خلال حصة الأشغـــال التطبيقـية بدراستين مختلفتين لتحديد معامل التحريض الذاتي L و المقاومة r لوشيعة .

1- أنجزت المجموعة الأولى التركيب الكهربائي الممثل في الشكل1 والمكون من وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها r ، و موصل أومـي (D) مقاومته $R = 50\Omega$ ، ومولد G قوته الكهرمحركـــة $E = 6\ V$ ومقاومته الداخلية مهملة، وقاطع K للتيار.



الشكل1

حصلت المجموعة بواسطة عدة معلوماتية ملائمة على منحنى الشكل2 الممثل لتغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن $i = f(t)$.



الشكل2

0, 5 1.1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

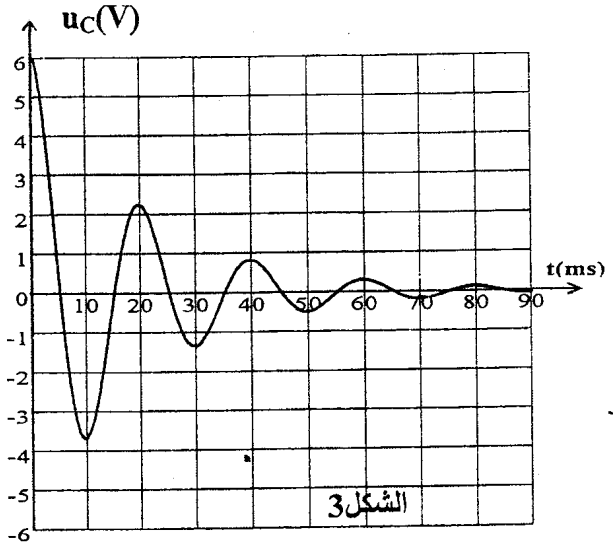
0, 5 1.2- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل : $i(t) = I_0(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ ، حيث I_0 شدة التيار الكهربائي المار في الدارة في النظـــام الدائـــم، و τ ثابتة الزمن.

0,75 1.3- عيّن، انطلاقا من منحنى الشكل 2، قيمة I_0 واستنتج قيمة r .

0,2 5 1.4- حدد مبيانيا τ.

0, 5 1.5- استنتج L .

2- قامت المجموعة الثانية بشحن مكثف سعته $C = 10\mu F$ كليا بواسطـة مولـد G قوته الكهرمـحركة $E = 6\ V$ و تفريـغه في الوشيعة (b) ، وعاينت على شاشة راسم التذبذب منحنى الشكل3 الممثـل لتغيرات التوتـر u_C بين مربـطي المكثف بدلالة الزمن .



الشكل3

2.1- ارسم تبيانة التركيب التجريبي المستعمل. 0,5

2.2- علل خمود التذبذبات. 0,25

2.3- عيّن مبيانيا قيمة شبه الدور T ، واستنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة (b) باعتبار الدور الخاص T_0 للمتذبذب يساوي شبه الدور T (نأخذ $\pi^2 = 10$) . 0,75

2.4- ما نوع الطاقة المخزونة في الدارة عند اللحظة t=25 ms ؟ علل جوابك. 0, 5

2.5- ركبت المجموعة الثانية الوشيعة (b) والمكثف السابق على التوالي مع مولد يزود الدارة بتوتر يتناسب اطرادا مع شدة التيار المار فيها $(u = k.i)$. تكون التذبذبات مصانة عندما تأخذ k القيمة $k = 50(SI)$. أوجد r مقاومة الوشيعة. 0,5

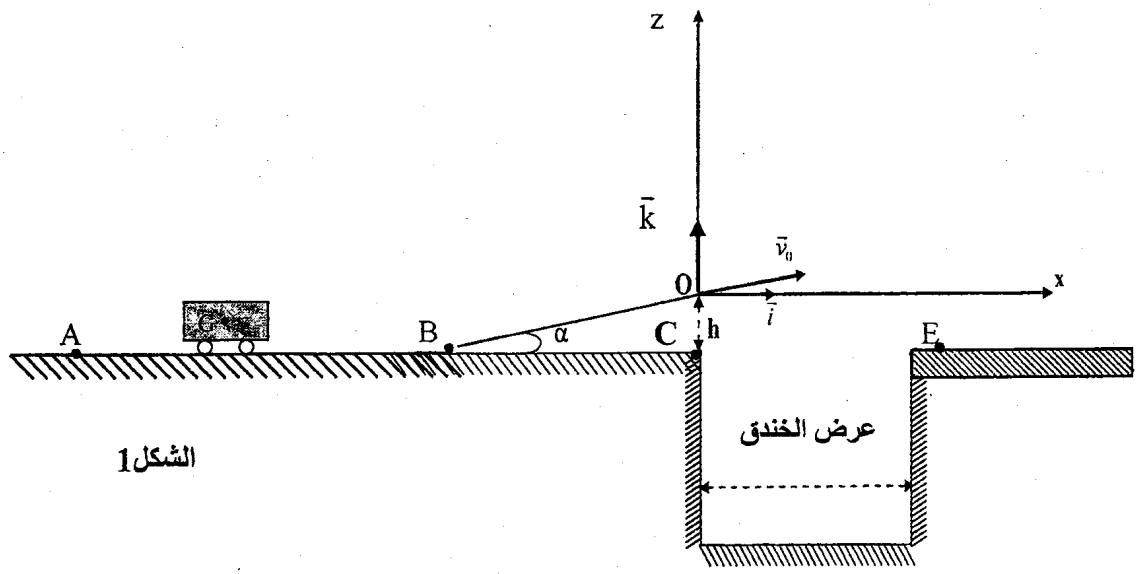
الميكانيك: (6 نقط)

يعتبر القفز على الخنادق أو الحواجز بواسطة السيارات أو الدراجات النارية أحد التحديات التي يواجهها المجازفون.
يهدف هذا التمرين إلى التعرف على بعض الشروط التي يجب توفرها لتحقيق هذا التحدي.

يتكون مدار للمجازفة من قطعة AB مستقيمية ومن قطعة BO مائلة بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي AC وخندق عرضه D (الشكل1).

ننمذج { السائق + السيارة} بمجموعة (S) غير قابلة للتشويه كتلتها m ومركز قصورها G .

ندرس حركة مركز القصور G في معلم أرضي نعتبره غاليليا ، ونهمل تأثير الهواء على المجموعة (S) وأبعادها بالنسبة للمسافات المقطوعة.



الشكل1

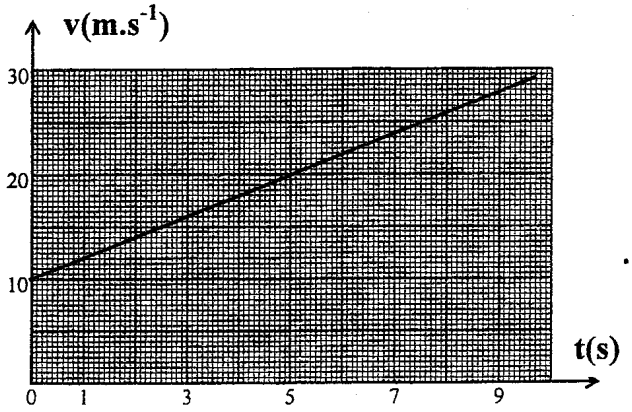
المعطيات:

- كتلة المجموعة (S) : $m = 1200\ kg$.
- الزاوية $\alpha = 10°$.
- شدة الثقالة $g = 9,80\ m.s^{-2}$.

1) دراسة الحركة المستقيمية للمجموعة (S)

تمر المجموعة (S) عند اللحظة $t_0 = 0$ من النقطة A وعند اللحظة $t_1 = 9,45s$ من النقطة B .

يمثل الشكل(2) تغيرات السرعة v لحركة G على القطعة AB بدلالة الزمن.



الشكل2

1.1- ما طبيعة حركة G على القطعة AB ؟ علل جوابك. — 0,5

1.2- حدد مبيانيا قيمة التسارع a لحركة G. — 0,75

1.3- احسب المسافة AB . — 0,75

1.4- تخضع المجموعة (S) على القطعة BO لقوة الدفع $\vec{F}$ للمحرك وقوة احتكاك $\vec{f}$ شدتها $f = 500N$. نعتبر القوتين ثابتتين وموازيتين للقطعة BO. — 0,75

أوجد ، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، الشدة F لقوة الدفع لكي تبقى للمجموعة (S) نفس قيمة التسارع a لحركتها على القطعة AB .

2) دراسة حركة المجموعة (S) في مجال الثقالة المنتظم

تصل المجموعة (S) إلى النقطة O بسرعة $\vec{v}_0$ قيمتها $v_0 = 30m.s^{-1}$ وتتابع حركتها لتسقط في النقطة E التي تبعد عن النقطة C بالمسافة $CE = 43m$. نأخذ لحظة بداية تجاوز (S) للخندق أصلا جديدا لمعلم الزمن حيث يكون G منطبقا مع O أصل المعلم $(\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{Oz})$ (الشكل1) .

2.1- اكتب المعادلتين الزمنيتين x(t) و z(t) لحركة G في المعلم $(\overrightarrow{Ox}, \overrightarrow{Oz})$. — 1

2.2- استنتج معادلة المسار، وحدد إحداثيتي قمته. — 1,25

2.3- حدد الارتفاع h بين النقطتين C و O . — 1

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة العادية **2010**

الموضوع

الصفحة 1 / 6

المادة:	الفيزياء والكيمياء	NS28	المعامل: 7
الشعب(ة) أو المسلك:	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية		مدة الإنجاز: 3

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

يتضمن الموضوع أربعة تمارين : تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

أجزاء جميع التمارين مستقلة

الكيمياء : (7 نقط)

- دراسة حلمأة إستر في وسط قاعدي
- دراسة عمود

الفيزياء : (13 نقطة)

* **الفيزياء النووية (2 نقط):**
  - دراسة الرادون

* **الكهرباء (5 نقط):**
  - دراسة شحن مكثف
  - دراسة جهاز راديو AM بسيط

* **الميكانيك (6 نقط) :**
  - دراسة حركة على مستوى مائل
  - دراسة حركة في مجال الثقالة المنتظم وفي مائع

الكيمياء: (7 نقط)

تستعمل حلمأة الإسترات في وسط قاعدي لتحضير الكحولات انطلاقا من مواد طبيعية، ولها أيضا تطبيقات أخرى في ميدان الطب والصناعة.
يهدف هذا التمرين إلى تتبع تطور تفاعل ميثانوات المثيل مع محلول هيدروكسيد الصوديوم بقياس المواصلة وإلى دراسة عمود ذي محروق (pile à combustible) باستعمال الميثانول الناتج.

الجزء 1 : دراسة حلمأة إستر في وسط قاعدي

المعطيات:

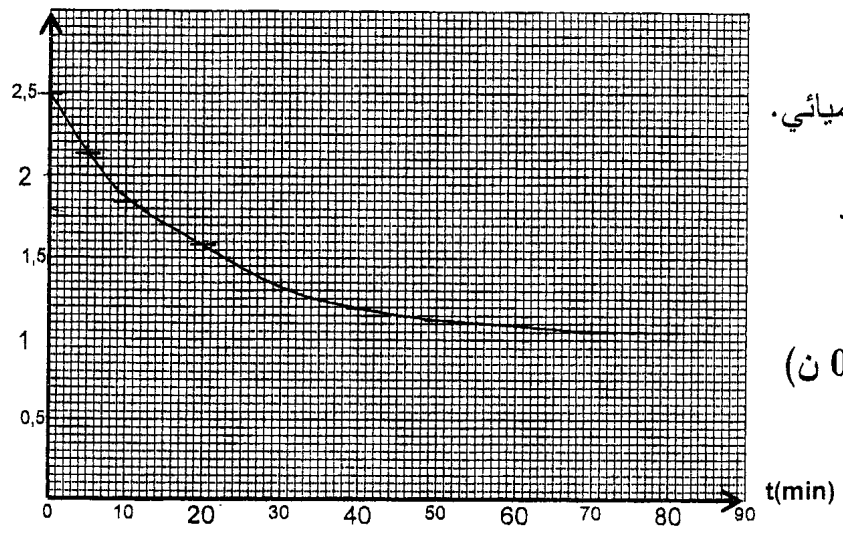
- تمت جميع القياسات عند 25°C.
- يعبر عن المواصلة G عند لحظة t بالعلاقة : $G = K.\sum \lambda_i.[X_i]$ ، حيث λ_i الموصلية المولية الأيونية للأيون X_i و $[X_i]$ تركيزه في المحلول و K ثابتة الخلية قيمتها $K = 0,01m$.
- يعطي الجدول التالي قيم الموصلية المولية الأيونية للأيونات المتواجدة في الوسط التفاعلي:

الأيون	Na^+_{aq}	HO^-_{aq}	$HCO^-_{2(aq)}$
λ ($S.m^2.mol^{-1}$)	$5,01.10^{-3}$	$19,9.10^{-3}$	$5,46.10^{-3}$

- نهمل تركيز أيونات $H_3O^+_{aq}$ أمام باقي تراكيز الأيونات المتواجدة في الوسط التفاعلي.

نصب في كأس حجما $V = 2.10^{-4}m^3$ من محلول S_B لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{aq} + HO^-_{aq})$ تركيزه $C_B = 10mol.m^{-3}$ ؛ و نضيف إليه ،عند لحظة t_0 نعتبرها أصلا للتواريخ، كمية المادة n_E لميثانوات المثيل مساوية لكمية المادة n_B لهيدروكسيد الصوديوم في المحلول S_B عند أصل التواريخ.
(نعتبر أن حجم الخليط يبقى ثابتا $V = 2.10^{-4}m^3$)
مكنت الدراسة التجريبية من الحصول على المنحنى الممثل لتغيرات المواصلة G بدلالة الزمن (الشكل 1).
ننمذج التحول المدروس بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$HCO_2CH_{3(aq)} + HO^-_{aq} \longrightarrow HCO^-_{2(aq)} + CH_3OH_{(aq)}$$



الشكل1

1.1- اجرد الأيونات المتواجدة في الخليط عند لحظة t . (0,75 ن)

1.2- أنشئ الجدول الوصفي لتطور هذا التحول الكيميائي.
(نرمز ب x لتقدم التفاعل عند لحظة t) (1 ن)

1.3- بيّن أن المواصلة G في الوسط التفاعلي، عند لحظة t تحقق العلاقة :

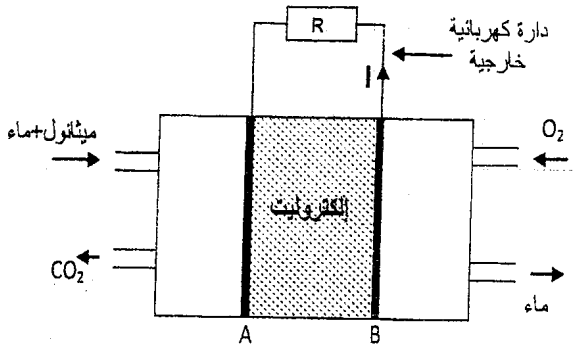
$$G = -0,72x + 2,5.10^{-3} \ (S)$$ (1 ن)

1.4- علل تناقص المواصلة G أثناء التفاعل. (0,5 ن)

1.5- أوجد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. (1 ن)

الجزء 2 : دراسة عمود ذي محروق

يتكون هذا العمود من مقصورتين يفصل بينهما إلكتروليت حمضي يلعب دور القنطرة الأيونية وإلكترودين A و B . عند اشتغال العمود يتم تزويده بالميثانول السائل وغاز ثنائي الأوكسجين . (الشكل2)



الشكل2

المعطيات:

- ثابتة فاراداي: $F = 96500\ C.mol^{-1}$
- الكتلة الحجمية للميثانول السائل: $\rho = 0,79 g.cm^{-3}$
- الكتلة المولية للميثانول: $M(CH_3OH) = 32 g.mol^{-1}$ ،
- المزدوجتان (مختزل / مؤكسد) المتدخلتان في هذا التحول هما : $(O_{2(g)}/H_2O_\ell)$ و $(CO_{2(g)}/CH_3OH_\ell)$.

خلال اشتغال العمود، يحدث عند أحد الإلكترودين تحول ننمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$CH_3OH + H_2O \rightarrow CO_2 + a.H^+ + b.e^-$$

2.1- حدد المعاملين a و b . **(0,5 ن)**

2.2- عيّن من بين الإلكترودين A و B (الشكل 2) الإلكترود الذي يحدث عنده هذا التفاعل. علل الجواب. **(0,5 ن)**

2.3- اكتب المعادلة المنمذجة للتحول الحاصل عند الإلكترود الآخر، وأعط اسمي الإلكترودين A و B . **(0,75 ن)**

2.4- يزود العمود الدارة الخارجية بتيار كهربائي شدته $I = 45mA$ خلال مدة زمنية $\Delta t = 1h30\min$ من الاشتغال. أوجد الحجم V للميثانول المستهلك خلال Δt . **(1ن)**

الفيزياء النووية: (2 نقط)

يعتبر الرادون $^{222}_{86}Rn$ من الغازات الخاملة والمشعّة طبيعيا و ينتج عن التفتت الإشعاعي الطبيعي لمادة الأورانيوم $^{238}_{92}U$ الموجودة في الصخور والتربة.

يمثّل استنشاق الرادون 222، في كثير من بلدان العالم، ثاني أهمّ أسباب الإصابة بسرطان الرئة بعد التدخين. للحد من المخاطر الناجمة عن تعرّض الأفراد لمادة الرادون توصي منظمة الصحة العالمية باعتماد $100\ Bq/m^3$ كمستوى مرجعي وعدم تجاوز $300\ Bq/m^3$ كحد أقصى.

عن الموقع الالكتروني لمنظمة الصحة العالمية (بتصرف)

المعطيات:

كتلة نواة الرادون222: $221,9703\ u$ ؛ كتلة البروتون: $1,0073\ u$ ؛ كتلة النوترون: $1,0087\ u$

$1u = 931,5\ MeV.c^{-2}$ ؛ عمر النصف لنويدة الرادون 222: $t_{1/2} = 3,9 jours$ ، $1jour = 86400s$

ثابتة أفوكادرو: $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$ ؛ الكتلة المولية للرادون: $M(Rn) = 222 g.mol^{-1}$

1 – تفتت نويدة الأورانيوم $^{238}_{92}U$.

ينتج عن تفتت نويدة الأورانيوم $^{238}_{92}U$ نويدة $^{222}_{86}Rn$ ودقائق α و β^- .

1.1- أعط تركيب نويدة $^{222}_{86}Rn$. **(0,25 ن)**

1.2- احسب ب (MeV) طاقة الربط للنواة $^{222}_{86}Rn$. **(0,5 ن)**

1.3- حدد عدد التفتتات من نوع α وعدد التفتتات من نوع β^- الناتجة عن هذا التحول. **(0,25 ن)**

2 – التحقق من جودة الهواء داخل مسكن:

عند لحظة t_0 نعتبرها أصلا للتواريخ، أعطى قياس نشاط الرادون 222 في كل متر مكعب من الهواء المتواجد في مسكن القيمة : $a_0 = 5.10^3$ Bq.

2.1- حدد، عند t_0 ، كتلة الرادون المتواجد في كل متر مكعب من هذا المسكن. **(0,5 ن)**

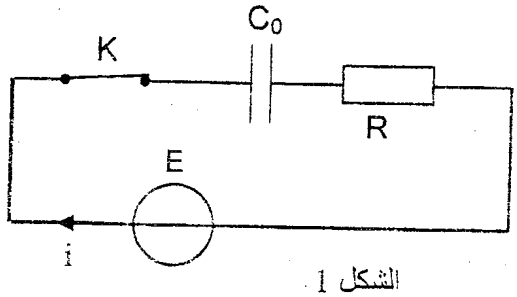
2.2- احسب عدد الأيام اللازمة لكي تصبح قيمة النشاط الإشعاعي داخل المسكن تساوي الحد الأقصى المسموح به من طرف منظمة الصحة العالمية . **(0,5 ن)**

الكهرباء: (5 نقط)

تدخل الموصلات الأومية والمكثفات والوشيعات في تركيب عدد من أجهزة الاتصال والمركبات الإلكترونية المختلفة.
ندرس في هذا التمرين بعض ثنائيات القطب التي يتم توظيفها في إنجاز راديو بسيط AM بإمكانه استقبال قناة إذاعية على موجة ذات تردد f .

الجزء1 : شحن مكثف بواسطة مولد مؤمثل للتوتر

يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل1 من :



الشكل 1

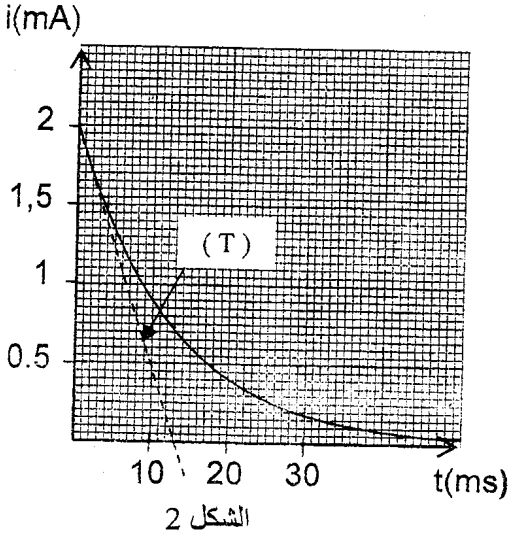
– مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة $E = 9V$.

– موصل أومي مقاومته R .

– مكثف سعته C_0 .

– قاطع التيار K .

عند اللحظة $t_0 = 0$ ، نغلق الدارة فيمر فيها تيار كهربائي شدته i تتغير بدلالة الزمن كما هو مبين في الشكل 2



الشكل 2

(يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند أصل التواريخ).

1.1 – انقل على ورقة التحرير تبيانة التركيب التجريبي ومثل عليها في الاصطلاح مستقبل :

– التوتر u_c بين مربطي المكثف. **(0,25 ن)**

– التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي. **(0,25 ن)**

1.2 – بيّن على التبيانة السابقة كيفية ربط جهاز راسم التذبذب الذاكراتي لمعاينة التوتر u_R **(0,5 ن)**

1.3 – أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف $q(t)$. **(0, 5 ن)**

1.4 – يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي:

$q(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$.

حدد تعبير كل من الثابتتين A و α. **(0, 5 ن)**

1.5- بيّن أن تعبير شدة التيار المار في الدارة يكتب على الشكل: $i(t)=\frac{E}{R}e^{-\frac{t}{\tau}}$ ، حيث τ ثابتة يجب تحديدهـــا بدلالة R و C_0. **(0,25 ن)**

1.6- باستعمال معادلة الأبعاد، بيّن أن للثابتة τ بعدا زمنيا. **(0,25 ن)**

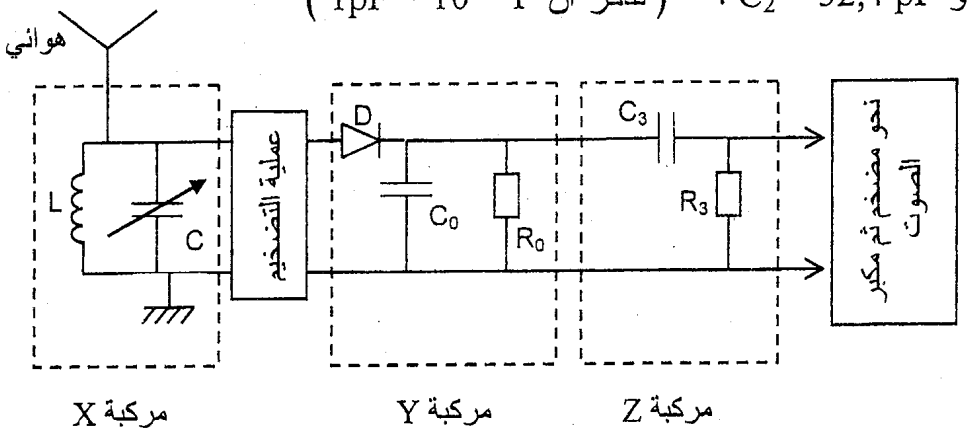
1.7- باعتمادك على المبيان $i = f(t)$ ، حدد المقاومة R والسعة C_0 . **(0,75 ن)**

الجزء2 : إنجاز راديو بسيط AM:

خلال حصة الأشغال التطبيقية ، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 3 قصد التقاط بث إذاعي تردده $f = 540\ kHz$ ، باستعمال ثلاث مُركبات X و Y و Z .

تتكون المُركبة X من وشيعة (b) معامل تحريضها $L = 5,3\ mH$ ومقاومتها مهملة ومكثف سعته C قابلة للضبط بين القيمتين : $C_1 = 13,1pF$ و $C_2 = 52,4\ pF$. (نذكر أن $1pF = 10^{-12}\ F$)

الشكل 3

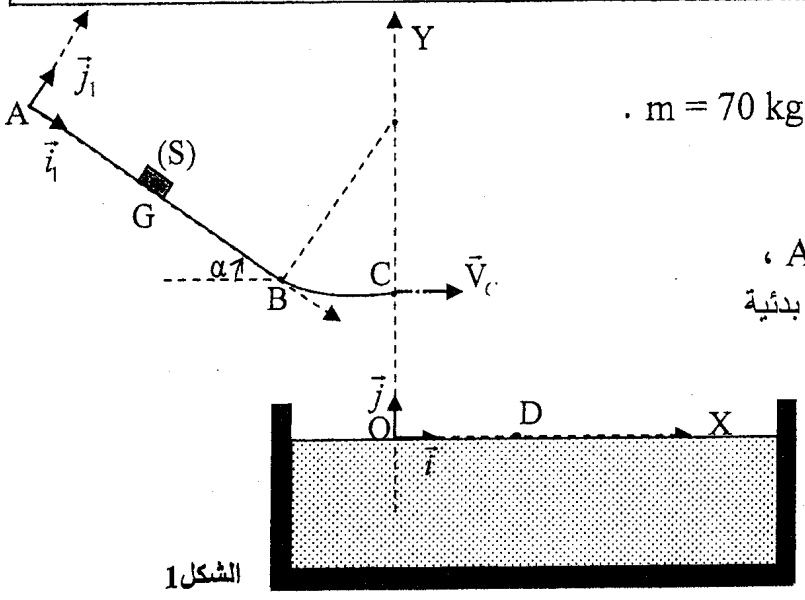


2.1- ما هو دور المركبتين Y و Z في عملية التقاط البث الإذاعي؟ **(0,75 ن)**

2.2- تحقق أن المركبة X تمكن من التقاط المحطة الإذاعية المرغوب فيها؟ **(1 ن)**

تمرين 3 : الميكانيك (6 نقط)

توجد المزلقات في المسابح لتمكين السباحين من الانزلاق والغطس في الماء.
ننمذج مزلقة مسبح بسكة ABC تتكون من جزء مستقيمي AB مائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي ومن جزء دائري BC ، وننمذج السباح بجسم صلب (S) مركز قصوره G وكتلته m (الشكل1).



الشكل1

المعطيات:

$AB = 2,4\ m$ ، $\alpha = 20°$ ، $g = 9,8\ m.s^{-2}$ ، $m = 70\ kg$.

1- دراسة الحركة على السكة AB :

ينطلق ، عند اللحظة $t = 0$ ، الجسم (S) من الموضع A ، الذي نعتبره منطبقا مع مركز قصوره G ، بدون سرعة بدئية فينزلق بدون احتكاك على السكة AB . (الشكل 1)

ندرس حركة G في المعلم الأرضي $\mathcal{R}_1\ (A,\vec{i}_1,\vec{j}_1)$ الذي نعتبره غاليليا.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد :

1.1- إحداثيي التسارع $\vec{a}_G$ في المعلم $\mathcal{R}_1\ (A,\vec{i}_1,\vec{j}_1)$. **(0,5 ن)**

1.2- V_B سرعة G في النقطة B. **(0,5 ن)**

1.3- الشدة R للقوة التي يطبقها السطح AB على الجسم (S) . **(0,5 ن)**

ندرس في بقية التمرين حركة G في المعلم الأرضي $\mathcal{R}\ (O,\vec{i},\vec{j})$ الذي نعتبره غاليليا. (الشكل1)

2- دراسة حركة G في الهواء :

يصل الجسم (S) إلى النقطة C بسرعة أفقية منظمها $V_C = 4{,}67\ m.s^{-1}$ ؛ فيغادرها عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ.

يخضع الجسم (S) بالإضافة إلى وزنه إلى تأثير رياح اصطناعية ننمذجه بقوة أفقية ثابتة تعبيرها: $\vec{f}_1 = -f_1.\vec{i}$

2.1- أوجد عند لحظة تاريخها t التعبير v_x للمُركبة الأفقية لمتجهة السرعة بدلالة : m و V_C و f_1 و t. **(0,5 ن)**

2.2- عند اللحظة $t_D = 0{,}86\ s$ ، يصل G إلى النقطة D التي توجد على سطح الماء، حيث تنعدم المركبة الأفقية لسرعته .

أ- احسب f_1 . **(0,5 ن)**

ب – حدد الارتفاع h للنقطة C عن سطح الماء . **(1 ن)**

3- دراسة الحركة الرأسية للنقطة G في الماء:

يتابع الجسم (S) حركته في الماء بسرعة رأسية $\vec{V}$ حيث يخضع بالإضافة إلى وزنه إلى :

- قوة احتكاك مائع ننمذجها بمتجهة $\vec{f}$ تعبيرها في النظام العالمي للوحدات هو : $\vec{f} = 140.V^2.\vec{j}$.
- دافعة أرخميدس $\vec{F}_A$ شدتها : $F_A = 637N$.

نعتبر لحظة دخول الجسم (S) في الماء أصلا جديدا للتواريخ.

3.1- بيّن أن السرعة V(t) للنقطة G تحقق المعادلة التفاضلية التالية : $\frac{dV(t)}{dt} - 2V^2 + 0{,}7 = 0$. **(1 ن)**

3.2- أوجد قيمة السرعة الحدية V_ℓ . **(0,5 ن)**

3.3- بالاعتماد على الجدول أسفله وباستعمال طريقة أولير ، حدد القيمتين a_{i+1} و V_{i+2} . **(1 ن)**

t (s)	$V(m.s^{-1})$	$a(m.s^{-2})$
$t_i = 1{,}8.10^{-1}$	-1,90	6,52
$t_{i+1} = 1{,}95.10^{-1}$	-1,80	a_{i+1}
$t_{i+2} = 2{,}1.10^{-1}$	V_{i+2}	5,15

المملكة المغربية

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

الصفحة
1 / 7

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2011
الموضوع

المادة			
الفيزياء والكيمياء	NS28	المعامل	7
الشعب(ة) او المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	مدة الإنجاز	3

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

تعطى التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية

يتضمن الموضوع أربعة تمارين: تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء : (7 نقط)

- **تتبع تحول كيميائي بقياس الضغط.**
- **دراسة كمية لتحليل كهربائي.**

الفيزياء : (13 نقطة)

* **الفيزياء النووية (3 نقط):**
  - دراسة النشاط الإشعاعي للكربون 14 والتأريخ به.

* **الكهرباء (4,5 نقط):**
  - دراسة مبدأ اشتغال مؤقت الإنارة.

* **الميكانيك (5,5 نقط) :**
  - دراسة حركة رياضي في مجال الثقالة المنتظم .

الكيمياء : (7 نقط)

الجزء I : تتبع تحول كيميائي بقياس الضغط

يعتبر غاز ثنائي الهيدروجين من المحروقات التي تتوفر على طاقة عالية غير ملوثة ، و يمكن تحضيره في المختبر بتفاعل الأحماض مع بعض الفلزات.
يهدف هذا الجزء إلى تتبع تطور تفاعل حمض الكبريتيك مع الزنك بقياس الضغط.

المعطيات :

- نعتبر جميع الغازات كاملة .
- تمت جميع القياسات عند 25°C .
- نذكر بمعادلة الحالة للغازات الكاملة : $P.V = n.R.T$
- الكتلة المولية الذرية للزنك : $M(Zn) = 65,4\ g.mol^{-1}$

ننمذج تفاعل الزنك $Zn_{(s)}$ مع محلول حمض الكبريتيك $2\ H_3O^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}$ بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightleftarrows Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

لدراسة حركية هذا التفاعل ، ندخل في حوجلة حجمها ثابت $V = 1L$ الكتلة $m = 0,6\ g$ من مسحوق الزنك $Zn_{(s)}$ ونصب فيها عند اللحظة $t_0 = 0$ حجما $V_a = 75\ mL$ من محلول مائي لحمض الكبريتيك تركيز أيونات الأوكسونيوم فيه هو $[H_3O^+] = 0,4\ mol.L^{-1}$.
نقيس في كل لحظة t الضغط P داخل الحوجلة بواسطة لاقط للضغط.

1. لتكن $n_i(H_3O^+)$ كمية المادة البدئية لأيونات الأوكسونيوم و $n_i(Zn)$ كمية المادة البدئية للزنك .
انقل على ورقة التحرير الجدول الوصفي أسفله وأتممه. **(0,5 ن)**

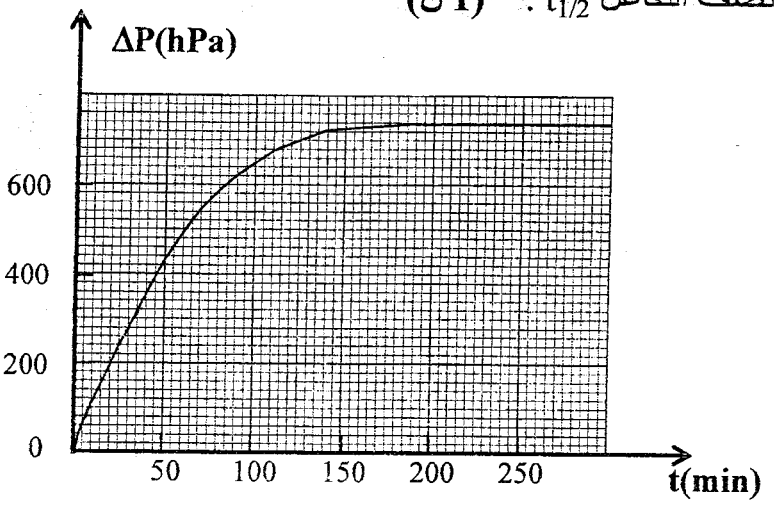
المعادلة الكيميائية	$Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightleftarrows Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$					
الحالة	تقدم التفاعل	يعبر عنه بالمول mol				
البدئية	$x = 0$	وافر			$n_i(H_3O^+)$	$n_i(Zn)$
خلال التحول	x	وافر				
عند تحول كلي	$x = x_{max}$	وافر				

2. أحسب $n_i(H_3O^+)$ و $n_i(Zn)$. **(1 ن)**
3. حدد المتفاعل المحد واستنتج التقدم الأقصى x_{max} للتفاعل. **(0,5 ن)**
4. بتطبيق معادلة الحالة للغازات الكاملة واعتمادا على الجدول الوصفي السابق ، أوجد تعبير التقدم $x(t)$ للتفاعل عند لحظة t بدلالة R و T و V و ΔP ، حيث $\Delta P = P - P_0$ مع P_0 الضغط البدئي المقاس عند اللحظة $t_0 = 0$ و P الضغط المقاس عند اللحظة t . **(1 ن)**
5. ليكن $\Delta P_{max} = P_{max} - P_0$ تغير الضغط الأقصى و x_{max} التقدم الأقصى للتفاعل ، أثبت العلاقة :

$$x(t) = x_{max} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$$ **(0,5 ن)**

6. مكنت الدراسة التجريبية من خط المنحنى الممثل في الشكل (1) الذي يمثل تغيرات ΔP بدلالة الزمن .
أوجد مبيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. **(1 ن)**

الشكل (1)



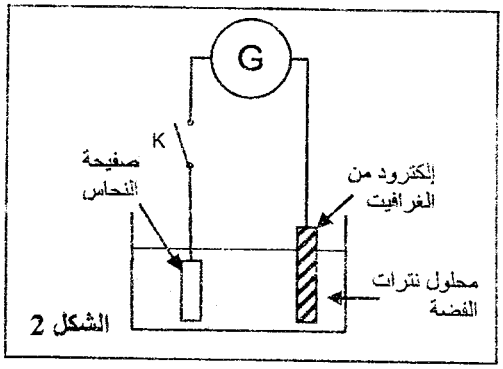
الجزء II : دراسة كمية لتحليل كهربائي

نجد من بين التطبيقات الصناعية للتحليل الكهربائي تغطية بعض الفلزات بطبقة رقيقة من فلز آخر قصد حمايتها وتلميع مظهرها.
يهدف هذا الجزء إلى دراسة عملية التفضيض لقطعة من النحاس بواسطة التحليل الكهربائي.

المعطيات :

- المزدوجتان المتدخلتان : $O_{2(g)} / H_2O_{(\ell)}$; $Ag^+_{(aq)}/Ag_{(s)}$
- $1\ F = 96500\ C.mol^{-1}$
- الكتلة المولية الذرية للفضة : $M(Ag) = 108\ g.mol^{-1}$

نغمر صفيحة من النحاس Cu كليا في محلول مائي (S) لنترات الفضة $Ag^+_{(aq)} + NO^{3-}_{(aq)}$ تركيزه C وحجمه $V = 0,5\ L$ ، ثم نصل الصفيحة بواسطة سلك موصل بأحد قطبي مولد كهربائي G ، ونربط قطبه الآخر بإلكترود من الغرافيت كما هو مبين في الشكل (2).



الشكل 2

عند إغلاق قاطع التيار K ، يزود المولد G الدارة خلال المدة $\Delta t = 45\ min$ بتيار كهربائي شدته ثابتة $I = 0,5A$ ، فيتصاعد غاز ثنائي الأوكسيجين O_2 على مستوى إلكترود الغرافيت ويتوضع فلز الفضة بشكل منتظم على الإلكترود الآخر.

1. اكتب نصف المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل عند كل إلكترود. **(1 ن)**

2. أوجد تعبير الكتلة m(Ag) للفضة الناتجة بدلالة:
I و Δt و M(Ag) و F ؛ ثم احسب m(Ag) . **(1 ن)**

3. نتوفر على محلولين S_1 و S_2 لنترات الفضة تركيزهما على التوالي $C_1 = 1,8.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و $C_2 = 3.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ لهما نفس الحجم $V = 0,5\ L$.
حدد ، من بين المحلولين S_1 و S_2 ، المحلول الذي يمكن من الحصول على الكتلة m(Ag) . **(0,5 ن)**

الفيزياء النووية : (3 نقط)

تعتبر طريقة التأريخ بالكربون 14 من بين التقنيات المعتمدة من طرف العلماء قصد تحديد أعمار بعض الحفريات والصخور، إذ تبقى نسبة الكربون 14 ثابتة في الغلاف الجوي وفي الكائنات الحية وعند موت هذه الأخيرة تتناقص فيها هذه النسبة بسبب النشاط الإشعاعي.

يهدف التمرين إلى دراسة النشاط الإشعاعي للكربون14 و التأريخ به .

معطيات:

- عمر النصف لنواة الكربون 14 هو: $t_{1/2} = 5570\ ans$.
- $1u = 931,5\ MeV.c^{-2}$.
- كتل الدقائق بالوحدة u:

الدقيقة	$^{14}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	الإلكترون
الكتلة (u)	13,9999	13,9992	0,0005

1. النشاط الإشعاعي للكربون14

نويدة الكربون $^{14}_{6}C$ إشعاعية النشاط ينتج عن تفتتها التلقائي نويدة الأزوت $^{14}_{7}N$.

1.1. اكتب معادلة هذا التفتت وحدد نوع النشاط الإشعاعي. **(0,75 ن)**

1.2. أعط تركيب النواة المتولدة . **(0,25 ن)**

1.3. احسب بالوحدة MeV الطاقة ΔE الناتجة عن تفتت نويدة الكربون 14 . **(1ن)**

2. التأريخ بالكربون 14

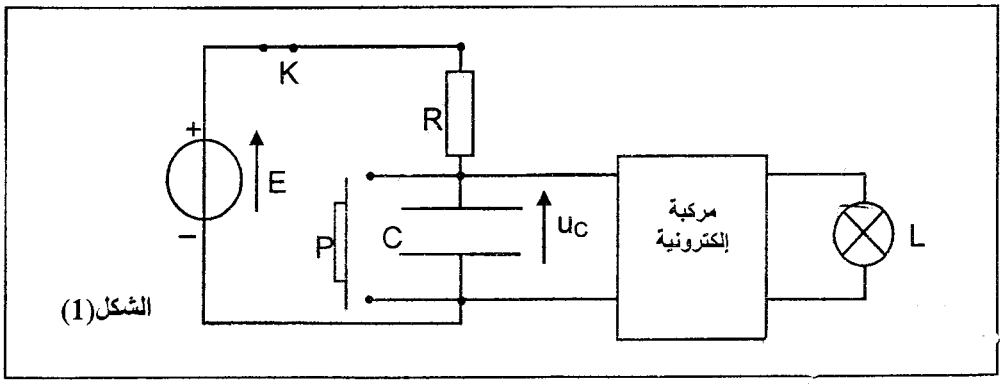
تم العثور من طرف علماء الحفريات على تمثال من خشب نشاطه الإشعاعي 135 Bq .

علما أن نشاط قطعة خشبية حديثة لها نفس الكتلة ومن نفس نوع الخشب الذي صنع منه التمثال هو165Bq، حدد بالسنة العمر التقريبي للتمثال الخشبي. **(1 ن)**

الكهرباء : (4,5 نقط)

يستعمل مؤقت الإنارة (minuterie) لترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية في العمارات السكنية، وهو جهاز كهربائي يسمح بالتحكم الآلي في إطفاء مصابيح السلالم والأروقة بعد مرور مدة زمنية قابلة للضبط مسبقا.

نهدف إلى دراسة مبدأ اشتغال مؤقت الإنارة.



الشكل(1)

يُمثل الشكل (1) جزءا من تركيب مبسط لمؤقت الإنارة مكون من :
- مولد مؤمثل للتوتر المستمر، قوته الكهرمحركة E .
- قاطع التيار K.
- موصل أومي مقاومته R .
- مكثف سعته C .
- زر P يلعب دور قاطع التيار.
- مركبة إلكترونية تمكّن من إضاءة المصباح L ما دام التوتر u_c بين مربطي المكثف أصغر أو يساوي توترا حديا U_s .

نقبل أن شدة التيار الكهربائي المار في مدخل المركبة الإلكترونية تبقى منعدمة في كل لحظة.

1. دراسة ثنائي القطب RC

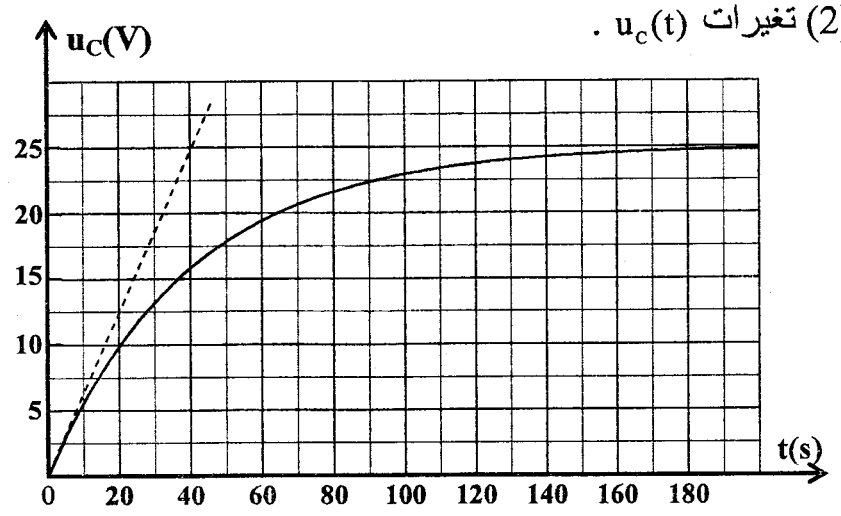
عند اللحظة $t = 0$ ، نغلق قاطع التيار K ونترك الزر P مفتوحا ، فيُشحن المكثف تدريجيا بواسطة المولد . نعاين تطور التوتر $u_c(t)$ بين مربطي المكثف باستعمال وسيط معلوماتي ملائم.

1.1. بيّن أن التوتر u_c يحقق المعادلة التفاضلية : $u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E$. **(0,5 ن)**

1.2. حدد تعبير كل من A و τ لكي تكون الدالة الزمنية $u_c = A.(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة. **(0,75 ن)**

1.3. بيّن أن الثابتة τ لها بعد زمني. **(0,25 ن)**

1.4. يمثل الشكل (2) تغيرات $u_c(t)$.



الشكل2

حدد مبيانيا قيمة كل من A و τ ، واستنتج قيمة المقاومة R علما أن سعة المكثف هي $C = 220\mu F$. **(0,75 ن)**

2. تحديد مدة اشتغال المؤقت

المدة الزمنية اللازمة لوصول أحد سكان عمارة إلى باب بيته هي $\Delta t = 80s$.

2.1. لتكن t_s اللحظة التي يأخذ فيها التوتر u_c القيمة الحدية U_s ، أوجد تعبير t_s بدلالة E و τ و U_s . **(1 ن)**

2.2. علما أن $U_s = 15V$ ، بيّن أن المصباح L ينطفئ قبل وصول ساكن العمارة إلى بيته. **(0,5 ن)**

2.3. حدد القيمة الحدية R_s لمقاومة الموصل الأومي التي تسمح لساكن العمارة بالوصول إلى باب بيته قبل انطفاء المصباح (نعتبر أن قيم C و E و U_s لا تتغير) . **(0,75 ن)**

الميكانيك : (5,5 نقط)

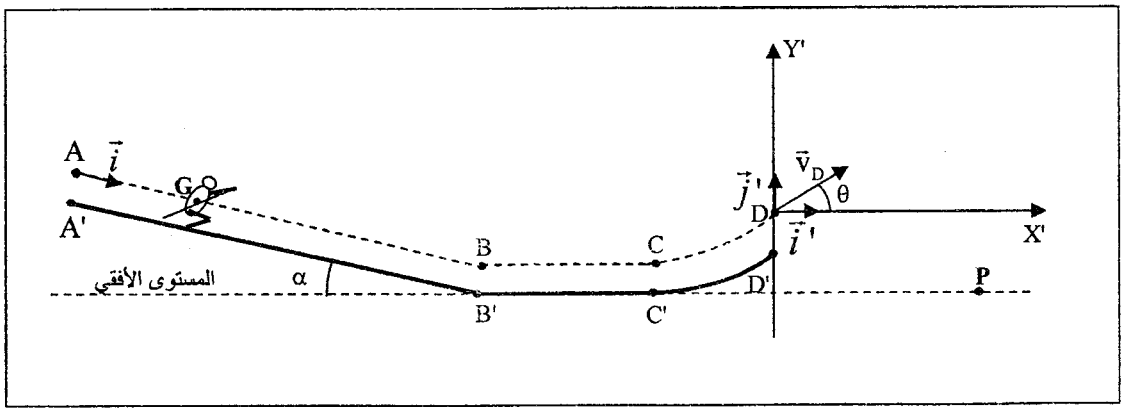
دراسة حركة رياضي في مجال الثقالة المنتظم

تعتبر رياضة التزحلق على الجليد من الرياضات الشتوية الأكثر انتشارا في المناطق الجبلية، حيث يسعى ممارسوا هذه الرياضة إلى تحقيق نتائج إيجابية وتحطيم أرقام قياسية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة رياضي يمارس التزحلق على الجليد على مسارات مختلفة .

تتكون حلبة التزحلق الممثلة في الشكل أسفله من ثلاثة أجزاء :

- جزء A'B' مستقيمي طوله $A'B' = 82,7\ m$ مائل بالزاوية $\alpha = 14°$ بالنسبة للمستوى الأفقي.
- جزء B'C' مستقيمي أفقي طوله $L = 100\ m$.
- جزء C'D' دائري .



ننمذج الرياضي ولوازمه بجسم صلب (S) كتلته $m = 65\ kg$ ومركزقصوره G، ونأخذ $g = 10\ m.s^{-2}$.

يمر G أثناء حركته من المواضع A و B وC و D المبينة في الشكل، حيث A'B'=AB و B'C'=BC .

1. دراسة الحركة على الجزء A'B'

عند اللحظة t=0 ، ينطلق G من الموضع A بدون سرعة بدئية ، فينزلق الجسم (S) بدون احتكاك على الجزء A'B' .

نعلم موضع G عند لحظة t بالأفصول x في المعلم $(A,\vec{i})$ ونعتبر أن $x_G = 0$ عند t=0 .

1.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد تعبير التسارع a_G لحركة G بدلالة g و α. **(0,75 ن)**

1.2. حدد معللا جوابك طبيعة حركة G على هذا الجزء . **(0,25 ن)**

1.3. اعتمادا على المعادلات الزمنية للحركة ، أوجد القيمة v_B لسرعة G عند مروره من الموضع B . **(0,75 ن)**

2. دراسة الحركة على الجزء B'C'

يواصل الجسم (S) حركته على الجزء B'C' حيث يخضع لاحتكاك ننمذجه بقوة $\vec{f}$ ثابتة و مماسة للمسار ومعاكسة لمنحى الحركة.

نعتبر أن قيمة سرعة G في الموضع B لا تتغير عند انتقال الجسم (S) من المستوى المائل إلى المستوى الأفقي.

لدراسة حركة G على هذا الجزء ، نختار معلما أفقيا أصله منطبق مع النقطة B واللحظة التي يمر فيها G بهذه النقطة أصلا جديدا للتواريخ .

2.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، حدد طبيعة حركة G على المسار BC . **(0,5 ن)**

2.2. أوجد تعبير الشدة f لقوة الاحتكاك بدلالة m و L و v_B و v_C سرعة G عند مروره من الموضع C ثم أحسب f . نعطي : $v_C = 12\ m.s^{-1}$. **(1 ن)**

3. دراسة الحركة في مجال الثقالة المنتظم

عند مغادرة الجسم (S) الحلبة ، يمر G من الموضع D عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ، بسرعة $\vec{v}_D$ تكوّن الزاوية $\theta = 45°$ مع المستوى الأفقي ، فيسقط الجسم (S) في موضع P .

ندرس حركة G في المعلم الغاليلي $(D, \vec{i}', \vec{j}')$ ونهمل تأثير الهواء أثناء الحركة.

3.1. أوجد التعبير الحرفي للمعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) لحركة G واستنتج التعبير الحرفي لمعادلة المسار. **(1,25 ن)**

3.2. حدد v_D سرعة G عند مغادرته الموضع D، علما أن إحداثيتي G لما يكون الجسم (S) في الموضع P هما $x_G = 15m$ و $y_G = -5m$. **(1 ن)**

المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2012
الموضوع

الصفحة 1 / 6

المادة	الفيزياء والكيمياء	NS28	المعامل	7
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية		مدة الإنجاز	3

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

تعطى التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية

يتضمن الموضوع أربعة تمارين: تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء : (7 نقط)

- تفاعل حمض الإيثانويك مع الأمونياك ومع كحول.
- دراسة العمود نحاس - زنك.

الفيزياء : (13 نقطة)

- الفيزياء النووية (3 نقط): التأريخ بواسطة الأورانيوم - الرصاص .
- الكهرباء (4,5 نقط): تحديد مميزتي وشيعة ودراسة التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية.
- الميكانيك (5,5 نقط): دراسة سقوط جسم صلب في سائل لزج .

سلم التنقيط

الجزءان مستقلان

الجزء الأول:

يستعمل حمض الإيثانويك ذو الصيغة الإجمالية CH_3COOH في تعليب اللحوم والأسماك وتصنيع الكثير من المواد العطرية والمذيبات و دباغة الجلود وصناعة النسيج...

يتناول هذا الجزء دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الأمونياك NH_3 ودراسة تفاعل نفس الحمض مع اللينالول وهو كحول نرمز له بالصيغة ROH .

المعطيات:

- ثابتة الحمضية للمزدوجة (CH_3COOH/CH_3COO^-) : $pK_{A1} = 4,8$.
- ثابتة الحمضية للمزدوجة (NH_4^+/NH_3) : $pK_{A2} = 9,2$.
- الكتلة المولية للكحول ROH : $M(ROH) = 154\ g.mol^{-1}$.
- الكتلة المولية للإستر E : $M(E) = 196\ g.mol^{-1}$.

1- دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الأمونياك

نحضر خليطا (S) حجمه V بمزج $n_1 = 10^{-3}mol$ من حمض الإيثانويك و $n_2 = 10^{-3}mol$ من الأمونياك في الماء المقطر ، فيحصل تحول كيميائي ننمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftharpoons}} CH_3COO^-_{(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)}$$

0,5 1.1- أنشئ الجدول الوصفي لتطور هذا التفاعل .

1 1.2- أوجد تعبير خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,eq}$ بدلالة pK_{A1} و pK_{A2} ثم أحسب قيمته.

1 1.3- أوجد نسبة التقدم النهائي τ وتحقق أن التحول كلي .

2- دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الكحول ROH

لتحضير إستر E (إيثانوات الليناليل) ، نسخن بالارتداد خليطا متساوي المولات مكونا من حمض الإيثانويك والكحول ROH بوجود حفاز ملائم .

0,5 2.1- ما فائدة التسخين بالارتداد ؟

0,5 2.2- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الكيميائي الحاصل بين حمض الإيثانويك والكحول ROH.

2.3- تم إنجاز التفاعل انطلاقا من الكتلة $m_A = 38,5g$ للكحول ROH ، فتكونت عند نهاية التفاعل الكتلة $m_E = 2g$ للإستر E .

1 2.3.1- أوجد المردود r لهذا التفاعل.

0,5 2.3.2- اقترح طريقتين مختلفتين تمكّنان من الرفع من مردود هذا التفاعل.

الجزء الثاني: دراسة العمود نحاس- زنك

تم اختراع أول عمود كهربائي من طرف العالم فولطا Volta في نهاية القرن الثامن عشر ، وذلك باستعمال النحاس والزنك وورق مبلل بالماء المالح؛ منذ ذلك الحين تم تصنيع وتطوير أنواع مختلفة من الأعمدة الكهركيميائية .

نقترح ، في هذا الجزء، دراسة مبسطة للعمود نحاس - زنك .

ننجز العمود المكون من المزدوجتين $Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}$ و $Zn^{2+}_{(aq)}/Zn_{(s)}$ وذلك بغمر إلكترود النحاس في الحجم $V=200mL$ من محلول كبريتات النحاس $Cu^{2+}_{(aq)}+SO^{2-}_{4(aq)}$ تركيزه البدئي $[Cu^{2+}_{(aq)}]_i=10^{-2}\ mol.L^{-1}$ وإلكترود الزنك في الحجم $V=200mL$ من محلول كبريتات الزنك $Zn^{2+}_{(aq)}+SO^{2-}_{4(aq)}$ تركيزه البدئي $[Zn^{2+}_{(aq)}]_i=10^{-2}\ mol.L^{-1}$ نصل محلولي مقصورتي العمود بقنطرة ملحية .

أثناء اشتغال العمود ، يحدث تحول كيميائي ننمذجه بالمعادلة التالية: $Zn_{(s)}+Cu^{2+}_{(aq)} \underset{2}{\overset{1}{\rightleftarrows}} Zn^{2+}_{(aq)}+Cu_{(s)}$

المعطيات:

- ثابتة التوازن المقرونة بالتحول الكيميائي المدروس هي: $K=5.10^{36}$
- ثابتة فرادي: $F=9,65.10^4\ C.mol^{-1}$

0,5 1- حدد ، معللا جوابك ، منحى التطور التلقائي للمجموعة الكيميائية المكوّنة للعمود .

0,5 2- مثل التبيانة الاصطلاحية للعمود المدروس .

1 3- يمر في الدارة تيار كهربائي شدته ثابتة $I=75mA$ خلال اشتغال العمود؛ أوجد تعبير Δt_{max} المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود بدلالة $[Cu^{2+}_{(aq)}]_i$ و V و F و I ثم أحسب Δt_{max} .

الفيزياء النووية (3 نقط) :

لتأريخ أو تتبع تطور بعض الظواهر الطبيعية ، يلجأ العلماء إلى طرائق وتقنيات مختلفة تعتمد أساسا على قانون التناقص الإشعاعي.

من بين هذه التقنيات تقنية التأريخ بواسطة الأورانيوم - الرصاص .

المعطيات:

- كتلة نواة الأورانيوم 238 : $m(^{238}U)=238,00031\ u$.
- كتلة نواة الرصاص 206 : $m(^{206}Pb)=205,92949\ u$.
- كتلة البروتون : $m_p=1,00728u$.
- كتلة النوترون : $m_n=1,00866u$.
- وحدة الكتلة الذرية : $1\,u=931,5\ MeV.c^{-2}$.
- الكتلة المولية للأورانيوم 238 : $M(^{238}U)=238g.mol^{-1}$.
- الكتلة المولية للرصاص 206 : $M(^{206}Pb)=206g.mol^{-1}$.
- طاقة الربط بالنسبة لنوية الرصاص 206 : $\xi(Pb)=7,87\ MeV/nucléon$
- عمر النصف لعنصر الأورانيوم 238 : $t_{1/2}=4,5.10^9 ans$.

تتحول نويدة الأورانيوم 238 الإشعاعية النشاط إلى نويدة الرصاص 206 عبر سلسلة متتالية من إشعاعات α وإشعاعات β^-.

ننمذج هذه التحولات النووية بالمعادلة الحصيلة : $^{238}_{92}\mathrm{U} \rightarrow {}^{206}_{82}\mathrm{Pb} + x\ {}^{0}_{-1}e + y\ {}^{4}_{2}\mathrm{He}$.

1- دراسة نواة الأورانيوم $^{238}_{92}U$:

0,5 1.1- بتطبيق قانوني الانحفاظ ، حدد كل من العددين الصحيحين x و y المشار إليهما في المعادلة الحصيلة.

0,5 1.2- أعط تركيب نواة الأورانيوم 238 .

1 1.3- احسب طاقة الربط بالنسبة لنوية $^{238}_{92}U$ ثم تحقق أن نواة $^{206}_{82}Pb$ أكثر استقرارا من النواة $^{238}_{92}U$.

2- تأريخ صخرة معدنية بواسطة الأورانيوم - الرصاص :

نجد الرصاص والأورانيوم بنسب مختلفة في الصخور المعدنية حسب تاريخ تكوّنها .

نعتبر أن تواجد الرصاص في بعض الصخور المعدنية ينتج فقط عن التفتت التلقائي للأورانيوم 238 خلال الزمن.

نتوفر على عينة من صخرة معدنية تحتوي عند لحظة تكونها ، التي نعتبرها أصلا للتواريخ $(t=0)$ ، على عدد من نوى الأورانيوم $^{238}_{92}U$.

تحتوي هذه العينة المعدنية ، عند لحظة t، على الكتلة $m_U(t)=10g$ من الأورانيوم 238 والكتلة $m_{Pb}(t)=0,01g$ من الرصاص 206 .

0,75 2.1- أثبت أن تعبير عمر الصخرة المعدنية هو: $t=\frac{t_{1/2}}{\ln 2}.\ln\left(1+\frac{m_{Pb}(t).M(^{238}U)}{m_U(t).M(^{206}Pb)}\right)$.

0,25 2.2- احسب t بالسنة .

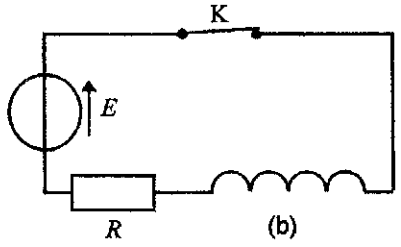
الكهرباء (4,5 نقط) :

في إطار إنجاز مشروع علمي ، طالبت أستاذة موطرة بنادي علمي مجموعة من التلاميذ أن يتحققوا من معامل التحريض L و المقاومة r لوشيعة (b) ومن مدى تأثير هذه المقاومة على الطاقة الكهربائية الكلية لدارة متوالية RLC حرة .

الجزء الأول : استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة

أنجزت المجموعة التركيب الممثل في الشكل 1 والمكوّن من :

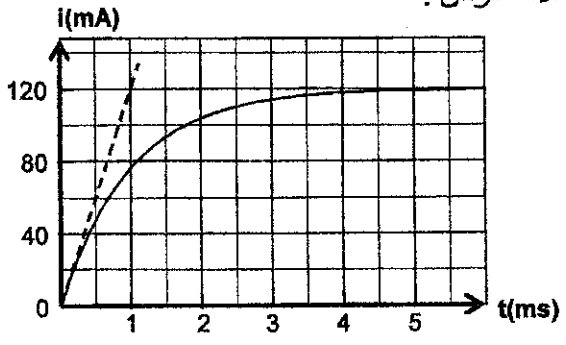
- الوشيعة (b) ؛
- موصل أومي مقاومته $R=92\Omega$ ؛
- مولد قوته الكهرمحركة $E=12\,V$ ومقاومته الداخلية مهملة ؛
- قاطع التيار K .



الشكل 1

0,5 1- انقل على ورقة التحرير الشكل 1 ومثل عليه التوتر u_R بين مربطي الموصل الأومي والتوتر u_b بين مربطي الوشيعة في الاصطلاح مستقبل .

2- استعان التلاميذ بعدة معلوماتية ملائمة ، فحصلوا تجريبيا على منحنى الشكل2 الذي يمثل تغيرات شدة التيار الكهربائي i المار في الدارة بدلالة الزمن .



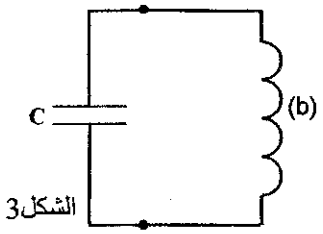
الشكل 2

0,5 2.1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

0,5 2.2- حل المعادلة التفاضلية هو $i(t)=A(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ ؛ أوجد تعبيري الثابتتين A و τ بدلالة برامترات الدارة.

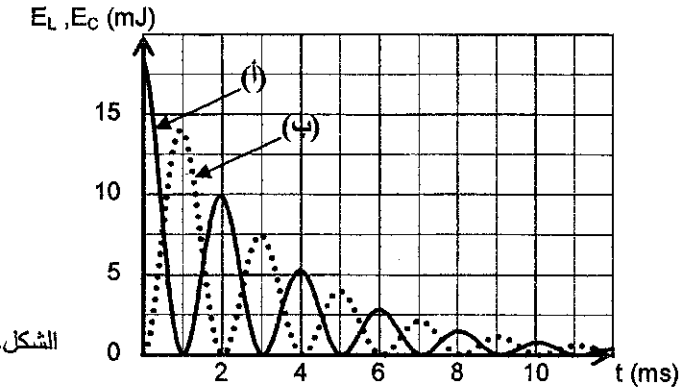
1 2.3- حدد قيمتي r و L .

الجزء الثاني : تأثير المقاومة الكهربائية على الطاقة الكلية لدارة متوالية RLC حرة



الشكل3

للتعرف على تأثير المقاومة r للوشيعة (b) على الطاقة الكلية لدارة متوالية RLC حرة ، ركّب التلاميذ ، عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ، مكثفا سعته C مشحونا كليا مع هذه الوشيعة كما هو مبين في الشكل3.
بواسطة عدة معلوماتية ملائمة ، تمت معاينة التغيرات الممثلة في الشكل 4 لكل من الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف والطاقة الكهربائية المخزونة في الوشيعة بدلالة الزمن.

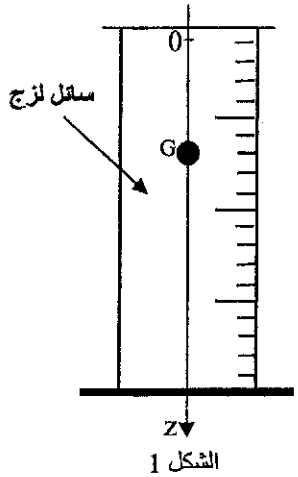


الشكل4

0, 5 | 1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q(t) للمكثف.
0,25 | 2- حدد ، من بين المنحنيين (أ) و (ب) ، المنحنى الموافق للطاقة الكهربائية المخزونة في الوشيعة (b) .
3- نرمز للطاقة الكلية المخزونة في الدارة عند لحظة t بالرمز E_T ويمثل مجموع الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف والطاقة الكهربائية المخزونة في الوشيعة عند نفس اللحظة t .
0, 5 | 3.1- اكتب تعبير الطاقة الكلية E_T بدلالة C و L و q و $\frac{dq}{dt}$.
0,5 | 3.2- بيّن أن الطاقة الكلية E_T تتناقص مع الزمن حسب العلاقة $dE_T = -ri^2dt$ ثم فسّر سبب هذا التناقص .
0,25 | 4- حدد الطاقة المبددة في الدارة بين اللحظتين $t_1 = 2ms$ و $t_2 = 3ms$.

الميكانيك (5,5 نقط) :

تُمكّن دراسة سقوط جسم صلب متجانس في سائل لزج من تحديد بعض المقادير الحركية ولزوجة السائل المستعمل.



الشكل 1

نملأ أنبوبا مدرجا بسائل لزج وشفاف كتلته الحجمية ρ ثم نُسقط فيه كرية متجانسة كتلتها m ومركز قصورها G بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t=0$.
ندرس حركة G بالنسبة لمعلم أرضي نعتبره غاليليا .

نعلم موضع G عند لحظة t بالأنسوب z على محور $\overrightarrow{Oz}$ رأسي موجّه نحو الأسفل (الشكل1).

نعتبر أن موضع G منطبق مع أصل المحور $\overrightarrow{Oz}$ عند أصل التواريخ وأن دافعة أرخميدس $\vec{F}$ غير مهملة بالنسبة لباقي القوى المطبقة على الكرية.

ننمذج تأثير السائل على الكرية أثناء الحركة بقوة احتكاك $\vec{f} = -k\vec{v}_G$ ، حيث $\vec{v}_G$ متجهة سرعة G عند لحظة t و k معامل ثابت موجب .

المعطيات :

- شعاع الكرية : $r=6,00.10^{-3}m$ ؛
- كتلة الكرية : $m=4,10.10^{-3}\ kg$.

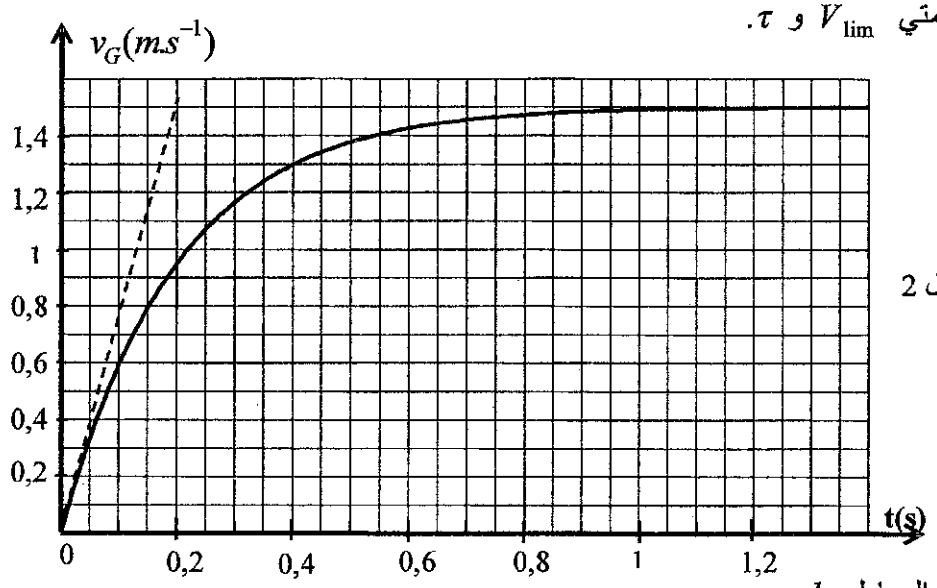
نذكر أن شدة دافعة أرخميدس تساوي شدة وزن الحجم المزاح للسائل.

1 | 1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بيّن أن المعادلة التفاضلية لحركة G تكتب على الشكل $\frac{dv_G}{dt}+A.v_G=B$ محدّدا تعبير A بدلالة k و m وتعبير B بدلالة شدة الثقالة g و m و ρ و V حجم الكرية.

0,75 | 2- تحقق أن التعبير $v_G(t)=\frac{B}{A}(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية ، حيث $\tau=\frac{1}{A}$ الزمن المميز للحركة .

0, 5 | 3- اكتب تعبير السرعة الحدية V_{lim} لمركز قصور الكرية بدلالة A و B .

1 | 4- نحصل بواسطة عدة معلوماتية ملائمة على منحنى الشكل 2 ، الذي يمثل تغير السرعة v_G بدلالة الزمن ؛ حدد مبيانيا قيمتي V_{lim} و τ.



الشكل 2

1 | 5- أوجد قيمة المعامل k .

0,25 | 6- يتغير المعامل k مع شعاع الكرية و معامل اللزوجة η للسائل وفق العلاقة التالية : $k=6\pi\eta r$.
حدد قيمة η للسائل المستعمل في هذه التجربة .

1 | 7- تكتب المعادلة التفاضلية لحركة G كالتالي : $\frac{dv_G}{dt}=7,57-5\ v_G$ ؛ باعتماد طريقة أولير ومعطيات الجدول أوجد قيمتي a_1 و v_2 .

t (s)	v ($m.s^{-1}$)	a ($m.s^{-2}$)
0	0	7,57
0,033	0,25	a_1
0,066	v_2	5,27

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية – مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

الكيمياء

1) الجزء I : تحديد ثابتة التوازن لتفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء:

1.1- حساب التركيز C_0 :

نعلم أن: $C_0=\frac{n_i(RCOOH)}{V_0}$ و $n_i(RCOOH)=\frac{m}{M(RCOOH)}$ ، ومنه: $\underline{C_0=\frac{m}{M(RCOOH).V_0}}$

ت.ع: $C_0=\frac{0,2}{206\times 0,1}=\underline{9,7.10^{-3}\ mol.L^{-1}}$

1.2.1- تفاعل الإيبوبروفين مع الماء تفاعل محدود:

* الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل	$RCOOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows RCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة (mol)			
الحالة البدئية	$x=0$	0	0	وفير	$n_i(ac)=C_0.V_0$
حالة التوازن	$x=x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	وفير	$C_0.V_0-x_{éq}$
تحول كلي	$x=x_m$	x_m	x_m	وفير	$C_0.V_0-x_m$

* تعبير كل من x_m و $x_{éq}$ عند التوازن:

- إذا كان التحول كليا، فالحمض هو المتفاعل المحد، إذا: $C_0.V_0-x_m=0$ ، ومنه: $\underline{x_m=C_0.V_0}$

- من الجدول نجد: $n_{éq}(H_3O^+)=x_{éq}\Rightarrow [H_3O^+]_{éq}=\frac{x_{éq}}{V_0}\Rightarrow \underline{x_{éq}=[H_3O^+]_{éq}.V_0}$

* تعبير τ نسبة تقدم التفاعل:

$$\tau=\frac{x_{éq}}{x_m}=\frac{[H_3O^+]_{éq}.V_0}{C_0V_0}\Rightarrow \tau=\frac{[H_3O^+]_{éq}}{C_0}\ (*)\Rightarrow \underline{\tau=\frac{10^{-pH}}{C_0}}$$

- ت.ع: $\tau=\frac{10^{-pH}}{C_0}=\frac{10^{-3,17}}{9,7.10^{-3}}\approx \underline{6,7.10^{-2}}$

* استنتاج: $\tau=6,7.10^{-2}\prec\prec 1$: تفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء تفاعل محدود.

2.2.1- تعبير خارج التفاعل Q_r لهذا التحول:

$$Q_r=\frac{[H_3O^+]\times[RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

3.2.1- إثبات التعبير: $Q_{r,éq}=\frac{x_m\tau^2}{(1-\tau).V_0}$

من الجدول الوصفي السابق، نحدد تعابير التراكيز للأنواع الواردة في تعبير خارج التفاعل:

- من العلاقة (*): $[RCOO^-]_{éq}=[H_3O^+]_{éq}=C_0.\tau$

- $[RCOOH]_{éq}=\frac{n(RCOOH)}{V_0}=\frac{C_0V_0-x_{éq}}{V_0}=C_0-[H_3O^+]_{éq}=C_0(1-\tau)$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية – مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

$Q_{r,éq}=\dfrac{[H_3O^+]_{éq}^{\ 2}}{[RCOOH]_{éq}}=\dfrac{C_0^2.\tau^2}{C_0.(1-\tau)}=\dfrac{C_0.\tau^2}{(1-\tau)}$ ، و لدينا أيضا: $x_m=C_0.V_0$ أو $C_0=\dfrac{x_m}{V_0}$

نستنتج أخيرا التعبير المطلوب: $Q_{r,éq}=\dfrac{x_m\tau^2}{(1-\tau).V_0}$.

4.2.1- استنتاج قيمة ثابتة التوازن K_A :

عند التوازن نكتب $K_A=Q_{r,éq}$ ، ومنه: $K_A=\dfrac{9,7.10^{-4}\times(6,7.10^{-2})^2}{(1-6,7.10^{-2})\times 0,1}\approx \underline{6,97.10^{-6}}$

2) الجزء II : التحقق من صحة المقدار المسجل على كيس الإيبوبروفين

1.2. كتابة المعادلة الكيميائية: $RCOOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow RCOO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

2.2. - نحسب الكمية $n_i(HO^-)$ المتواجدة في المحلول (S_B) :

$n_i(HO^-)=C_BV_B=3.10^{-2}\times 60.10^{-3}=\underline{1,8.10^{-3}\ mol}$

- نحسب $n_i(RCOOH)$ كمية مادة الحمض المذابة:

$n_i(RCOOH)=\dfrac{m}{M}=\dfrac{0,2}{206}=\underline{9,7.10^{-4}\ mol}$

- نقارن الكميتين: $n_i(HO^-)=1,8.10^{-3}\ mol > n_i(RCOOH)=9,7.10^{-4}\ mol$

1.3.2- إيجاد كمية مادة الأيونات HO^- التي تفاعلت مع الحمض $RCOOH$ المتواجد في الكيس:

- كمية مادة الأيونات HO^- المعايرة: $n_E(HO^-)=C_AV_{AE}=10^{-2}\times 27,7.10^{-3}=2,77.10^{-4}\ mol$

- كمية مادة الأيونات HO^- الموجودة في الحجم $V_B=60\,mL$ هي:

$n_{V_B}(HO^-)=3\times n_E(HO^-)=3\times 2,77.10^{-4}=8,31.10^{-4}\ mol$

- كمية مادة الأيونات HO^- التي تفاعلت مع الحمض $RCOOH$ المتواجد في الكيس هي:

$n(HO^-)=n_i(HO^-)-n_{V_B}(HO^-)=18.10^{-4}-8,31.10^{-4}=\underline{9,7.10^{-4}\ mol}$

2.3.2- * حساب الكتلة m لحمض الإيبوبروفين المتواجد في الكيس:

نطبق العلاقة: $m=n(RCOOH).M(RCOOH)=9,7.10^{-4}\times 206=0,2\,g=\underline{200\,mg}$

نستنتج أن القيمة $200\,mg$ هي المسجلة علي كيس الإيبوبروفين تحت الرقم 200.

الفيزياء

تمرين 1: التحولات النووية – تطبيقات في مجال الطب

1.1- * معادلة تفتت نويدة الصوديوم 24 : بتطبيق قانوني صودي نجد: $^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}e$

* نويدة الصوديوم 24 إشعاعية النشاط β^-.

2.1- حساب ثابتة النشاط الإشعاعي λ لهذه النويدة: $\lambda=\dfrac{Ln2}{t_{1/2}}=\dfrac{Ln2}{15\times 3600}=\underline{1,28.10^{-5}\ s^{-1}}$

www.physique-lycee.c.la mk.1957@hotmail.com

1.2- تحديد n_1 كمية مادة الصوديوم المتبقية عند اللحظة $t_1 = 3h$:

- كمية المادة البدئية n_0 عند اللحظة $t_0 = 0$ هي: $n_0 = C_0 V_0 = 10^{-3} \times 5.10^{-3} = 5.10^{-6}\ mol$

- كمية مادة الصوديوم المتبقية عند اللحظة $t_1 = 3h$:

$$n_1(t_1) = n_0 . e^{-\lambda . t_1} = 5.10^{-6} \times e^{-(1,28.10^{-5} \times 3 \times 3600)} = \underline{4,35.10^{-6}\ mol}$$

2.2- حساب نشاط هذه العينة عند هذه اللحظة $t_1 = 3h$:

نعلم أن: $a_1 = \lambda . N_1$ و $N_1 = N_A . n_1$ ، ومنه:

$$a_1 = \lambda . N_A . n_1 = 1,28.10^{-5} \times 6,02.10^{23} \times 4,35.10^{-6} = \underline{3,35.10^{11}\ Bq}$$

3.2- استنتاج الحجم V_p للدم المفقود:

حسب المعطيات، فإن الصوديوم موزع بكيفية منتظمة، إذا: $\frac{n_2}{V_2} = \frac{n_1}{V_{reste}} \Rightarrow \frac{n_2}{V_2} = \frac{n_1}{5 - V_{perdu}} \Rightarrow V_p = 5 - \frac{n_1}{n_2} V_2$

ت.ع:

$$V_p = 5 - \frac{4,35.10^{-6}}{2,1.10^{-9}} \times 2.10^{-3} = \underline{0,857\ L}$$

تمرين 2: الكهرباء – استعمالات المكثف

1) الجزء I : شحن مكثف

1.1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$:

- قانون إضافية التوترات: $u_R + u_C = E$ (*)

- في اصطلاح المستقبل : قانون أوم للموصل الأومي : $u_R = R.i$ و $q = C.u_C$ و $i = \frac{dq}{dt}$

- لدينا : $u_R = R.i = R.\frac{dq}{dt} = R.\frac{d(Cu_C)}{dt} = RC.\frac{du_C}{dt}$

- يصبح تعبير المعادلة (*) هو: $\underline{RC.\frac{du_C}{dt} + u_C = E}$

2.1- التحقق من الحل: $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ ، نضع $\tau = RC$

- يكتب الحل كذلك : $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ ، وبالتالي فإن: $\frac{du_c}{dt} = \frac{d}{dt}[E(1 - e^{-t/RC})] = \frac{E}{RC} . e^{-t/RC}$

- نحسب التعبير $RC.\frac{du_C}{dt} + u_C$:

$$\begin{aligned} RC.\frac{du_C}{dt} + u_C &= RC.\frac{E}{RC} . e^{-t/RC} + E(1 - e^{-t/RC}) \\ &= E.e^{-t/RC} + E - E.e^{-t/RC} \\ &= E \end{aligned}$$

3.1- * تعبير ثابتة الزمن هو $\tau = RC$.

* بُعد ثابتة الزمن: $[\tau] = [RC] = [R] \times [C] = \frac{[u]}{I} \times \frac{[q]}{[u]} = \frac{[q]}{I} = \underline{T}$

4.1- * تعيين ثابتة الزمن من المبيان: نستعمل المستقيم المماس للمنحنى عند أصل التواريخ $t_0=0$: $\underline{\tau=1\,s}$

* استنتاج قيمة سعة المكثف C : $C=\frac{\tau}{R}=\frac{1}{10.10^3}=10^{-4}\,F=\underline{100\,\mu F}$

5.1- حساب الطاقة الكهربائية التي يختزنها المكثف في النظام الدائم:

نطبق العلاقة: $\xi_e=\frac{1}{2}Cu_C^2(\infty)=\frac{1}{2}C.E^2=0,5\times10^{-4}\times12^2=\underline{7,2.10^{-3}\,J}$

2) الجزء II : تفريغ مكثف

1.2- إيجاد قيمة المقاومة r :

- يتغير التوتر $u_c(t)$ وفق المعادلة: $u_c(t)=U\,e^{-t/\tau'}$ مع $\tau'=r.C$

- حسب المعطيات $u_c(t_1)=U\,e^{-t1/\tau'}=U_1$ ، مع $U_1=132,45V$ و $t_1=2.10^{-3}\,s$

$$U\,e^{-t1/\tau'}=U_1 \Rightarrow e^{t1/\tau'}=\frac{U}{U_1} \Rightarrow \frac{t_1}{\tau'}=Ln(\frac{U}{U_1}) \Rightarrow \tau'=\frac{t_1}{Ln(\frac{U}{U_1})}$$

$$\Rightarrow rC=\frac{t_1}{Ln(\frac{U}{U_1})} \Rightarrow r=\frac{t_1}{C.Ln(\frac{U}{U_1})}=\frac{2.10^{-3}}{10^{-4}\times Ln(\frac{360}{132,45})}=\underline{20\Omega}$$

2.2- لضمان تفريغ أسرع للمكثف، ينبغي أن تكون قيمة ثابتة الزمن $\tau'=r.C$ صغيرة، أي قيمة المقاومة r صغيرة كذلك.

تمرين 3 : الميكانيك – دراسة سقوط جسم صلب في مجال الثقالة المنتظم

1) الجزء I : دراسة السقوط الحر

1.1- إيجاد المعادلتين الزمنيتين:

- تخضع المجموعة أثناء سقوطها لوزنها فقط .

- في مرجع أرضي، نطبق القانون الثاني لنيوتن: $\vec{P}=m\vec{a}_G \Rightarrow m\vec{g}=m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G=\vec{g}$

* الإسقاط على المحور Ox : $a_x=0 \Rightarrow v_x=Cte=-v_0 \Rightarrow x(t)=\underline{-v_0.t+x_A}$

ت.ع : $x(t)=-50.t+450$ $\underline{(1)}$ (x بـ m، t بـ s)

* الإسقاط على المحور الرأسي Oy :

$a_y=+g \Rightarrow v_y=g.t$ $(v_{y_0}=0) \Rightarrow y(t)=\underline{\frac{1}{2}g.t^2}$ $(y_0=0)$

ت.ع : $y(t)=5.t^2$ $\underline{(2)}$

2.1- تحديد t_1 لحظة ارتطام الصندوق بسطح الأرض:

- عند موضع الارتطام $T(x_T=0;y_T=H=405m)$ ، يتحقق $x(t_1)=-v_0.t_1+x_A=0$

ومنه: $t_1=\frac{x_A}{v_0}=\frac{450}{50}=\underline{9s}$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية – مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

3.1- إيجاد معادلة المسار: من المعادلة (1) نستنتج : $t=9-\frac{x}{50}$ ، ويعوض في العلاقة (2):

$$y(t)=5.t^2 \Rightarrow y(x)=5.(9-\frac{x}{50})^2 \Rightarrow \underline{y(x)=2.10^{-3}.x^2-1,8.x+405}$$

2) الجزء II : دراسة السقوط باحتكاك

1.2- أيجاد المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة $v(t)$:

* المجموعة المدروسة: {الصندوق + المظلة}

* جرد القوى المطبقة على هذه المجموعة: - وزنها $\vec{P}$ - تأثير قوة الاحتكاك $\vec{f}=-100.\vec{v}$ * نهمل تأثير دافعة أرخميدس

* تطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع أرضي: $\sum\vec{F}=m.\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P}+\vec{f}=m.\vec{a}_G$ (*)

* الإسقاط على المحور Ox الموجه نحو الأسفل: $P_x+f_x=m.a_x$ أو : $m.g-100.v=m.\frac{dv}{dt}$

ت.ع: $150\times10-100.v=150.\frac{dv}{dt} \Rightarrow \underline{\frac{dv}{dt}=10-\frac{2}{3}.v}$

2.2- * تحديد السرعة الحدية: من المبيان نجد $\underline{v_{\ell im}=15\,m.s^{-1}}$

* تحديد الزمن المميز للسقوط:

- التسارع البدئي a_0 حيث $v_0=0$ ، من المعادلة التفاضلية نجد: $a_0=(\frac{dv}{dt})_0=10-\frac{2}{3}.v_0 \Rightarrow a_0=10\,m.s^{-2}$

- نطبق العلاقة: $\tau=\frac{v_{\ell im}}{a_0}=\frac{15}{10}=\underline{1,5\,s}$

3.2- مدة النظام البدئي: $\Delta t\approx 5.\tau=5\times1,5=\underline{7,5\,s}$

4.2- تحديد قيمتي السرعة v_4 والتسارع a_4 : بصفة عامة لدينا العلاقة: $v_{i+1}=v_i+a_i.\Delta t$

- $v_4=v_3+a_3.\Delta t=2,80+8,12\times0,1=\underline{3,61\,m.s^{-1}}$

- $v_5=v_4+a_4.\Delta t \Rightarrow a_4=\frac{v_5-v_4}{\Delta t}=\frac{4,37-3,61}{0,1}=\underline{7,6\,m.s^{-2}}$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

الكيمياء

1) دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء:

1.1. الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل	$AH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة (mol)			
الحالة البدئية	$x=0$	0	0	وفير	$n_i(AH)=C_A.V_A$
حالة التوازن	$x=x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	وفير	$C_A.V_A-x_{éq}$

2.1. * تعبير تقدم التفاعل $x_{éq}$ عند التوازن:

- حسب الجدول نجد : $n_{éq}(H_3O^+)=x_{éq} \Rightarrow [H_3O^+]_{éq}=\frac{x_{éq}}{V} \Rightarrow \underline{x_{éq}=[H_3O^+]_{éq}.V}$

3.1. * تعبير τ نسبة تقدم التفاعل:

$$\tau=\frac{x_{éq}}{x_m}=\frac{[H_3O^+]_{éq}.V}{C_AV_A} \Rightarrow \tau=\frac{[H_3O^+]_{éq}}{C_A} \Rightarrow \underline{\tau=\frac{10^{-pH}}{C_A}}$$

* قيمة τ :

$$\tau=\frac{10^{-pH}}{C_A}=\frac{10^{-3,41}}{10^{-2}} \approx \underline{3,9.10^{-2}}$$

* استنتاج: $\tau=3,9.10^{-2} \prec\prec 1$: تفاعل حمض البوتانويك مع الماء تفاعل محدود.

4.1. * تعبير K_A : حسب الجدول:

$$[AH]_{éq}=\frac{n(AH)}{V}=\frac{C_AV_A-x_{éq}}{V}=C_A-[H_3O^+]_{éq}$$

$$[A^-]_{éq}=[H_3O^+]_{éq}=C_A.\tau$$

$$K_A=\frac{[H_3O^+]_{éq}\times[A^-]_{éq}}{[AH]_{éq}}=\frac{[H_3O^+]_{éq}^{\,2}}{C_A-[H_3O^+]_{éq}}$$

$$\Rightarrow K_A=\frac{(C_A.\tau)^2}{C_A-(C_A.\tau)} \Rightarrow \underline{K_A=\frac{C_A.\tau^2}{1-\tau}}$$

* قيمة pK_A : لدينا

$$pK_A=-LogK_A=-Log\left(\frac{C_A.\tau^2}{1-\tau}\right)$$

$$=-Log\frac{10^{-2}\times(3,9.10^{-2})^2}{1-(3,9.10^{-2})}$$

$$=\underline{4,8}$$

2) دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول:

1.2. * اسم المجموعة : الإسترات * اسم الإستر E : بوتانوات الميثيل

2.2. * فائدة الماء المثلج: إيقاف التفاعل * دور حمض الكبريتيك: تسريع التفاعل

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

3.2. إثبات العلاقة : $x(mol) = 0,1 - 10.C.V_{BE}$

- حسب تفاعل المعايرة: + كمية مادة الحمض المتبقي في عينة عند اللحظة t، هي: $n_r(AH) = C_B.V_{BE}$

+ كمية مادة الحمض المتبقي في الخليط عند اللحظة t، هي: $n_r(AH) = 10.C_B.V_{BE}$ (1)

- حسب تفاعل الأسترة: + كمية مادة الحمض المتبقي في الخليط عند اللحظة t، هي: $n_r(AH) = n_1 - x$ (2)

من العلاقتين (1) و(2) نجد: $n_1 - x = 10.C_B V_{BE} \Rightarrow \underline{x = 0,1 - 10.C_B V_{BE}}$ $(n_1 = 0,1 mol)$

1.4.2. * تعبير السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة t : $v(t) = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$

* حساب $v(0)$:

$$v(t) \approx \frac{1}{V}\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{0,4}\frac{6,6.10^{-2} - 0}{5 - 0} \approx \underline{3,5.10^{-2}\, mol.L^{-1}.mn^{-1}}$$

* حساب $v(50mn)$:

$$\Delta x = 0 \Rightarrow v(50mn) = \underline{0}$$

2.4.2. زمن نصف التفاعل:

$$x_m = 6,7.10^{-2}\, mol \text{ و } x(t_{1/2}) = \frac{x_m}{2} \Rightarrow t_{1/2} \approx \underline{3,5\, mn}$$

3.4.2. خارج التفاعل: حسب الجدول الوصفي لتفاعل الأسترة:

$$Q_{r,éq} = \frac{[ester]_{éq} \times [eau]_{éq}}{[acide]_{éq}[alcool]_{éq}} = \frac{x_{éq}^{\,2}}{(0,1 - x_{éq})^2}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{0,067^2}{(0,1 - 0,067)^2} = \underline{4}$$

الفيزياء

التحولات النووية:

1) تفتت نويدة الكلور 36 :

1.1. تركيب النويدة: * عدد البروتونات هو: $P = Z = 17$ * عدد النوترونات هو: $N = A - Z = 36 - 17 = 19$

2.1. طاقة الربط:

$$\begin{aligned} E_\ell &= [Zm_p + (A - Z)m_n - m(^{36}_{17}C\ell)].c^2 \\ &= [17 \times 1,0073 + 19 \times 1,0087 - 35,9590].u.c^2 \\ &= 0,3304.u.c^2 \quad (u.c^2 = 931,5\, MeV) \\ &= 0,3304 \times 931,5\ MeV \\ &= \underline{307,8\ MeV} \end{aligned}$$

3.1. * معادلة التفتت : بتطبيق قانوني صودي $^{36}_{17}C\ell \rightarrow {}^{36}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e$

* نوع النشاط الإشعاعي هو: β^-

2) تأريخ فرشة مائية ساكنة:

تحديد t_1 عمر الفرشة المائية الجوفية : حسب المعطيات $a(0) = a_1$ و $a(t_1) = a_2$ ونعلم أن: $a(t_1) = a(0).e^{(-\lambda.t_1)}$

$$e^{(-\lambda.t_1)} = \frac{a(t_1)}{a(0)} \Rightarrow e^{(\lambda.t_1)} = \frac{a_1}{a_2} \Rightarrow \lambda.t_1 = Ln(\frac{a_1}{a_2}) \Rightarrow \frac{Ln2}{t_{1/2}}.\lambda.t_1 = Ln(\frac{a_1}{a_2}) \Rightarrow t_1 = \frac{Ln(\frac{a_1}{a_2})}{Ln2}.t_{1/2}$$

$$t_1 = \frac{Ln(\frac{11,7.10^{-6}}{1,19.10^{-6}})}{Ln2}.3,01.10^5 = \underline{9,93.10^5\ ans}$$

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

الكهرباء:

1.1. * المعادلة التفاضلية: $u_b + u_R = E \Rightarrow L.\frac{di}{dt} + r.i + R.i = E \Rightarrow L.\frac{di}{dt} + (r+R).i = E$

2.1. التحقق من الحل: في النظام الدائم $\frac{di}{dt} = 0$، وحسب المعادلة السابقة، نجد: $I_0 = \frac{E}{r+R}$ ونضع $\tau = \frac{L}{r+R}$

يكتب الحل: $i(t) = \frac{E}{r+R}(1 - e^{-\frac{r+R}{L}.t})$، وبالتالي فإن: $\frac{di}{dt} = \frac{d}{dt}[\frac{E}{r+R}(1 - e^{-\frac{r+R}{L}.t})] = \frac{E}{L}.e^{-\frac{r+R}{L}.t}$

نحسب التعبير: $L.\frac{di}{dt} + (r+R).i$:

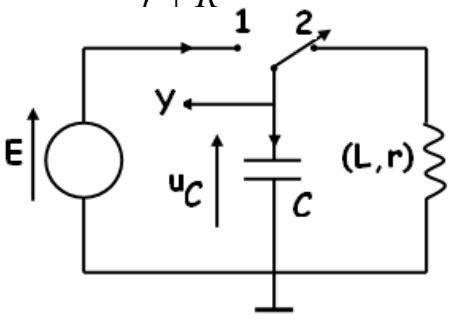
$$L.\frac{di}{dt} + (r+R).i = L.\frac{E}{L}.e^{-\frac{r+R}{L}.t} + (r+R).\frac{E}{r+R}(1 - e^{-\frac{r+R}{L}.t}) = E.e^{-\frac{r+R}{L}.t} + E - E.e^{-\frac{r+R}{L}.t} = E$$

3.1. * $I_0 = 60\,mA = \underline{0{,}06\,A}$ * $I_0 = \frac{E}{r+R} \Rightarrow r + R = \frac{E}{I_0} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R = \frac{6}{0{,}06} - 50 = \underline{50\Omega}$

4.1. ثابتة الزمن: $\tau = 10\,ms = \underline{0{,}01\,s}$

5.1. معامل تحريض الوشيعة: $\tau = \frac{L}{r+R} \Rightarrow L = \tau.(r+R) = 0{,}01 \times (50+50) = \underline{1\,H}$

1.2. تبيانة التركيب: (انظر الشكل جانبه)



2.2. يحصل خمود التذبذبات بسبب مقاومة الدارة الكهربائية.

3.2. * شبه الدور $T = 20\,ms = \underline{0{,}02\,s}$

* معامل تحريض الوشيعة:

$$T = T_0 = 2.\pi.\sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T^2}{4.\pi^2.C} = \frac{0{,}02^2}{40.10^{-5}} = \underline{1\,H}$$

4.2. نوع الطاقة المخزونة في الدارة عند اللحظة $t = 25\,ms$:

حسب المبيان، عند هذه اللحظة ينعدم التوتر بين مربطي المكثف ($u_c = 0$)، إذا تنعدم الطاقة الكهربائية: $Ee = \frac{1}{2}Cu_c^{\,2} = 0$

وتكون بذلك الطاقة المخزونة في الدارة هي طاقة مغنطيسية.

5.2. قيمة مقاومة الوشيعة: حسب تبيانة التركيب بعد إضافة جهاز الصيانة:

$$u_b + u_C = u_g \Rightarrow L.\frac{di}{dt} + r.i + \frac{q}{C} = k.i \Rightarrow L.\frac{d^2q}{dt^2} + (r-k).\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$$

تكون الدارة مقر تذبذبات جيبية غير مخمدة عندما يكون معامل $\frac{dq}{dt}$ منعدما، أي: $r - k = 0$، ومنه $r = k = \underline{50\Omega}$

الميكانيك:

1) دراسة الحركة المستقيمية للمجموعة:

1.1. حسب المبيان، فإن دالة السرعة $v = f(t)$ هي دالة تآلفية، فحركة G على القطعة AB حركة مستقيمية متغيرة بانتظام.

2.1. قيمة التسارع: $v = f(t) = a.t + v_0 \Rightarrow a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20-10}{5-0} = \underline{2\,m.s^{-2}}$

3.1. حساب AB : تكتب المعادلة الزمنية: $x(t) = \frac{1}{2}a.t^2 + v_0.t + x_0 \Rightarrow x(t) = t^2 + 10.t + x_A$ $(v_0 = 10\,m.s^{-1})$

عند اللحظة تاريخها $t_1 = 9{,}45\,s$، نجد: $AB = x(t_1) - x_A = (9{,}45)^2 + 10.(9{,}45) = \underline{183{,}8\,m}$

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

4.1. شدة قوة الدفع $\vec{F}$:

* المجموعة المدروسة: {السائق + السيارة}

* جرد القوى المطبقة على هذه المجموعة: - وزنها $\vec{P}$ - تأثير قوة الدفع $\vec{F}$ - تأثير السطح المائل $\vec{R}$ حيث $\vec{R}=\vec{f}+\vec{R}_n$

* تطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع أرضي: $\sum\vec{F}=m.\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P}+\vec{F}+\vec{f}+\vec{R}_n=m.\vec{a}_G$ (*)

* الإسقاط على المحور المائل الموجه نحو الأعلى: $-mg\sin(\alpha)+F-f+0=ma$

$$\Rightarrow F=m(a+g\sin(\alpha))+f$$
$$F=1200(2+9{,}8.\sin(10))+500=\underline{4942\,N}$$

2) دراسة حركة المجموعة في مجال الثقالة المنتظم:

1.2. كتابة المعادلتين الزمنيتين: يمكن اعتبار سقوط المجموعة سقوطا حرا لأنها تصبح خاضعة لوزنها فقط عندما تغادر السطح المائل: في مرجع أرضي، نطبق القانون الثاني لنيوتن: $\vec{P}=m\vec{a}_G \Rightarrow m\vec{g}=m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G=\vec{g}$

* الإسقاط على المحور Ox : $a_x=0\Rightarrow v_x=Cte=v_0\cos(\alpha)\Rightarrow x(t)=\underline{v_0\cos(\alpha).t}\ \ (x_0=0)$

ت.ع : $x(t)=30\times\cos(10).t=\underline{29{,}54.t}\ \ (1)$

* الإسقاط على المحور الرأسي Oy :

$$a_z=-g\Rightarrow v_z=-g.t+v_0\sin(\alpha)\Rightarrow z(t)=\underline{-\frac{1}{2}g.t^2+v_0\sin(\alpha).t}\ \ (z_0=0)$$

ت.ع : $z(t)=-\frac{1}{2}9{,}8.t^2+30\sin(10).t=\underline{-4{,}9.t^2+5{,}21.t}\ \ (2)$

2.2. * معادلة المسار: من العلاقة (1) نجد $t=\frac{x}{29{,}54}$ ، ونعوض في العلاقة (2):

$$z(x)=-\frac{1}{2}9{,}8.(\frac{x}{29{,}54})^2+30\sin(10).\frac{x}{29{,}54}=\underline{-5{,}61.10^{-3}.x^2+0{,}176.x}$$

* إحداثيتا قمة المسار F : عند قمة المسار يتحقق : $\frac{dz}{dx}_{(x_F)}=0\Rightarrow\frac{d(-5{,}61.10^{-3}x^2+0{,}176.x)}{dx}_{(x_F)}=0$

$$(-5{,}61.10^{-3}\times 2.x+0{,}176)_{(x_F)}=0\Rightarrow -11{,}22.10^{-3}.x_F+0{,}176=0\Rightarrow x_F=\frac{0{,}176}{11{,}22.10^{-3}}=\underline{15{,}7\,m}$$
$$z_F=z(x_F)=-5{,}61.10^{-3}.(15{,}7)^2+0{,}176.(15{,}7)=\underline{1{,}38\,m}$$

3.2. تحديد الارتفاع h :

$$h=-z(x_E)=-5{,}61.10^{-3}.{x_E}^2+0{,}176.x_E$$
$$\Rightarrow h=-z(43\,m)=-5{,}61.10^{-3}.(43)^2+0{,}176.(43)$$
$$\Rightarrow h=\underline{2{,}8\,m}$$

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

الكيمياء

الجزء الأول: دراسة حلمأة إستر في وسط قاعدي

1.1- جرد الأيونات المتواجدة في الخليط:

- أيونات الصوديوم: $Na^+_{(aq)}$ - أيونات الهيدروكسيد: $HO^-_{(aq)}$ - أيونات الميثانوات: $HCOO^-_{(aq)}$

ملحوظة: أيونات الأوكسونيوم $H_3O^+_{(aq)}$ متواجدة كذلك، لكنها أقلية في الخليط القاعدي.

1.2. الجدول الوصفي لتطور التحول:

* كمية المادة البدئية للمتفاعلين: $n_i(HCO_2H) = n_i(HO^-) = C_B.V = 10\times 2.10^{-4} = \underline{2.10^{-3}\ mol}$

* الجدول:

معادلة التفاعل	$HCO_2H_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow HCO_2^-{}_{(aq)} + CH_3OH_{(aq)}$				
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة (mol)			
الحالة البدئية	$x=0$	0	0	2.10^{-3}	2.10^{-3}
حالة وسيطية	x	x	x	$2.10^{-3}-x$	$2.10^{-3}-x$
حالة نهائية	$x=x_m$	x_m	x_m	$2.10^{-3}-x_m$	$2.10^{-3}-x_m$

2.1. إثبات أن المواصلة G عند لحظة t ، تحقق العلاقة التالية: $\underset{(S)}{G} = -0,72.\underset{(mol)}{x} + 2,5.10^{-3}$

* يكتب تعبير المواصلة: $G = K.(\lambda_{Na^+}\times[Na^+] + \lambda_{HO^-}\times[HO^-] + \lambda_{HCOO^-}\times[HCOO^-])$

* وباعتماد الجدول الوصفي تكتب تراكيز الأيونات المتواجدة في الخليط عند لحظة t (الحالة الوسيطية):

$$[HO^-] = \frac{n(HO^-)}{V} = \frac{2.10^{-3}-x}{V} \quad \text{و} \quad [HCOO^-] = \frac{n(HCOO^-)}{V} = \frac{x}{V}$$

* أيونات الصوديوم لم تتدخل في هذا التفاعل: $[Na^+] = \frac{n(Na^+)}{V} = \frac{C_B.V}{V} = C_B$

مما سبق تكتب المواصلة على الشكل: $G = K.\left(\lambda_{Na^+}C_B + \lambda_{HO^-}\frac{2.10^{-3}-x}{V} + \lambda_{HCOO^-}\frac{x}{V}\right)$

نعوض في هذا التعبير $V = 2.10^{-4}\ m^3$ و $C_B = 10\ mol.m^{-3}$ ، وقيم λ_X :

$$G = 0,01.\left(5,01.10^{-3}\times 10 + 19,9.10^{-3}\times\frac{2.10^{-3}-x}{2.10^{-4}} + 5,46.10^{-3}\times\frac{x}{2.10^{-4}}\right)$$

$$= \underline{-0,72.x + 2,5.10^{-3}}$$

4.1- تعليل تناقص الموصلية أثناء التفاعل:

أثناء التفاعل، تختفي الأيونات $HO^-_{(aq)}$ ، وتحل محلها الأيونات الناتجة $HCOO^-_{(aq)}$ ذات موصلية مولية أيونية أقل، أي:

$$\lambda_{HCOO^-} = 5,46.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1} < \lambda_{HO^-} = 19,9.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$$

5.1- إيجاد $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل:

حسب تعريف زمن نصف التفاعل: $x(t_{1/2}) = \frac{x_m}{2}$ ، وحسب الجدول الوصفي $x_m = 2.10^{-3}\ mol$ ، ومنه: $x(t_{1/2}) = 10^{-3}\ mol$

$$G(t_{1/2}) = -0,72.x(t_{1/2}) + 2,5.10^{-3}$$

نعوض في تعبير المواصلة: $\underset{(S)}{G} = -0,72.\underset{(mol)}{x} + 2,5.10^{-3}$ ، أي:

$$= -0,72\times 10^{-3} + 2,5.10^{-3}$$

$$= \underline{1,78.10^{-3}\ S = 1,78\ mS}$$

وباستغلال المبيان، نجد: $t_{1/2} \approx \underline{12\ mn}$

الجزء الثاني: دراسة عمود ذي محروق

2.1- تحديد المعاملين a و b:

عند أحد الإلكترودين يحدث تحول ينمذج بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$CH_3OH + H_2O \xrightarrow{\text{اكسدة}} CO_2 + a.H^+ + b.e^-$$

بتطبيق انحفاظ عنصر الهيدروجين H، نجد $a=6$ ، والتعادل الكهربائي للشحن يستلزم $b=6$.

2.2- * يحدث هذا التحول عند الإلكترود A ، لأن منحى الإلكترونات في الدارة الخارجية (الشكل2) من A نحو B (عكس منحى التيار الكهربائي المبيّن على نفس الشكل)، ولأن النوع الكيميائي CH_3OH هو الذي يفقد هذه الإلكترونات(المعادلة الكيميائية).

2.3- * المعادلة المنمذجة للتحول الحاصل عند الإلكترود الآخر:

$$O_2 + 4.H^+ + 4.e^- \rightarrow 2H_2O$$

* الإلكترود A هي الأنود (يقع بجوارها الأكسدة) ، و الإلكترود B هي الكاثود (يقع بجوارها الاختزال)

2.4- إيجاد V حجم الميثانول المستهلك خلال المدة الزمنية $\Delta t = 1h30\,\text{min}$:

* الجدول الوصفي للتحول عند الأنود، باعتبار عدد الإلكترونات المتبادل بين المختزل والمؤكسد:

معادلة التفاعل	$2CH_3OH + 2H_2O \rightarrow 2CO_2 + 12.H^+ + 12.e^-$					
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة (mol)				كمية مادة الإلكترونات المتبادلة
الحالة البدئية	$x=0$	0	0	n_i	n_i'	0
حالة وسيطية	$x(1h30\,\text{min})=x_1$	x_1	x_1	$n_i - 2.x_1$	$n_i' - 2.x_1$	$12.x_1$

* كمية مادة الإلكترونات المتبادلة: $n(e^-) = 12.x_1$ و $n(e^-) = \dfrac{I.\Delta t}{\text{F}}$ ، ومنه: $x_1 = \dfrac{I.\Delta t}{12.\text{F}}$.

* تغير كمية مادة الميثانول هي: $\Delta n(CH_3OH) = n(CH_3OH)_{t=1h30\text{min}} - n(CH_3OH)_{t=0}$

وحسب الجدول الوصفي:

$$\begin{aligned}\Delta n(CH_3OH) &= (n_i - 2.x_1) - n_i \\ &= -2.x_1 \\ &= -\frac{I.\Delta t}{6.\text{F}} \quad (1)\end{aligned}$$

ونعلم أن: $\Delta n(CH_3OH) = \dfrac{\Delta m(CH_3OH)}{M(CH_3OH)} = \dfrac{\rho.\Delta V(CH_3OH)}{M(CH_3OH)}$ (2)

ومن العلاقتين (1)و(2)، نستنتج:

$$\Delta V(CH_3OH) = -\frac{M(CH_3OH).I.\Delta t}{6.\rho.F}$$

$$= -\frac{32\times 45.10^{-3} \div 5400}{6\times\text{^}0{,}79\times 96500}$$

$$= -0{,}017\ cm^3$$

فيكون حجم الميثانول المستهلك هو: $V = \underline{0{,}017\ cm^3}$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

الفيزياء النووية

1- تفتت نويدة الأورانيوم $^{238}_{92}U$:

1.1- تركيب نويدة الرادون $^{222}_{86}Rn$:

* عدد البروتونات هو: $P = Z = \underline{86}$ * عدد النوترونات هو: $N = A - Z = 222 - 86 = \underline{136}$

1.2- حساب طاقة الربط للنواة $^{222}_{86}Rn$:

$$E_\ell = [Zm_p + (A-Z)m_n - m(^{222}_{86}Rn)].c^2$$
$$= [86 \times 1{,}0073 + 136 \times 1{,}0087 - 221{,}9703].u.c^2$$
$$= 1{,}8407\ u.c^2 \quad (u.c^2 = 931{,}5\ MeV)$$
$$= 1{,}8407 \times 931{,}5\ MeV$$
$$= \underline{1714{,}6\ MeV}$$

1.3- تحديد عدد التفتتات α و β^- الناتجة عن التحول:

* معادلة التحول النووي: $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + x.^4_2He + y.^0_{-1}e$

* تطبيق قانوني صودي: $\begin{cases} 238 = 222 + 4.x + 0 \times y \\ 92 = 86 + 2.x + (-1).y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 16 = 4.x \\ 6 = 2.x - y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ y = 2 \end{cases}$

عدد التفتتات α (نوى الهيليوم) هو 4 ، وعدد التفتتات β^- (انبعاث إلكترونات) هو 2.

2- التحقق من جودة الهواء داخل مسكن:

2.1- تحديد m_0 كتلة الرادون المتواجد في هذا المسكن عند اللحظة t_0 :

نعلم أن: (1) $a_0 = \lambda.N_0$ و (2) $N_0 = N_A.\frac{m_0}{M}$ و (3) $\lambda = \frac{\ell n2}{t_{1/2}}$ ، ومن هذه العلاقات نستنتج:

$$m_0 = \frac{M.a_0.t_{1/2}}{\ell n(2).N_A}$$
$$= \frac{222 \times 5.10^3 \times 3{,}9 \times 86400}{\ell n(2) \times 6{,}02.10^{23}}$$
$$= \underline{8{,}96.10^{-13}\ g}$$

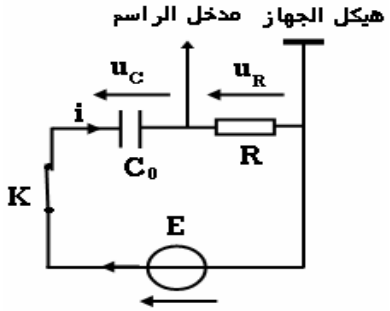
2,2- حساب عدد الأيام t_1 اللازمة لكي تصبح قيمة النشاط الإشعاعي داخل المسكن تساوي $a_1 = 300\ Bq/m^3$

حسب قانون النشاط الإشعاعي $a(t_1) = a_1 = a_0.e^{-\lambda.t_1}$ ، ومنه: $e^{-\lambda.t_1} = \frac{a_1}{a_0}$ أو: $e^{\lambda.t_1} = \frac{a_0}{a_1}$

وباستعمال الدالة اللوغريتم النبيري، نجد: $t_1 = t_{1/2}\frac{\ell n(\frac{a_0}{a_1})}{\ell n(2)} = 3{,}9 \times \frac{\ell n(\frac{5000}{300})}{\ell n(2)} = \underline{15{,}8\ j}$

الكهرباء

الجزء الأول: شحن مكثف بواسطة مولد مؤمثل للتوتر



1.1- رسم تبيانة التركيب التجريبي مع تمثيل كل من التوترين u_C و u_R :

1.2- كيفية ربط جهاز راسم التذبذب لمعاينة التوتر u_R

www.physique-lycee.c.la mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة العادية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

1.3- إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$:

- قانون إضافية التوترات: $u_R + u_C = E$

- قانون أوم للموصل الأومي في الاصطلاح مستقبل $u_R = R.i$ و $i = \frac{dq}{dt}$ إذا: $u_R = R.\frac{dq}{dt}$

- لدينا العلاقة: $u_C = \frac{q}{C_0}$ بالنسبة للمكثف في الاصطلاح مستقبل.

تكتب المعادلة التفاضلية: $R.\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C_0} = E$ أي : $\underline{RC_0.\frac{dq}{dt} + q = EC_0}$

2.1. تحديد تعبير كل من الثابتتين α و A :

يكتب الحل: $q(t) = A.(1 - e^{-\alpha.t})$ ، وبالتالي فإن: $\frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt}[A.(1-e^{-\alpha.t})] = \alpha.A.e^{-\alpha.t}$

تكتب المعادلة التفاضلية: $RC_0.\alpha.A.e^{-\alpha.t} + A.(1-e^{-\alpha.t}) = EC_0$ أو: $A.e^{-\alpha.t}(RC_0.\alpha - 1) + (A - EC_0) = 0$

تتحقق المعادلة الأخيرة مهما يكن t ، وبالتالي ينبغي: $(A - EC_0 = 0)$ و $(RC_0.\alpha - 1 = 0)$ ، فنستنتج:

$$\underline{A = EC_0} \quad \text{و} \quad \alpha = \frac{1}{RC_0}$$

فيكتب الحل النهائي على الشكل التالي: $q(t) = EC_0.(1 - e^{-t/RC_0})$

1.5- تعبير شدة التيار المار في الدارة:

انطلاقا من العلاقة $i(t) = \frac{dq(t)}{dt}$ ، نكتب: $i(t) = \frac{d}{dt}\left[EC_0.(1-e^{-t/RC_0})\right]$ ، فنستنتج التعبير: $\underline{i(t) = \frac{E}{R}.e^{-t/RC_0}}$

بالمطابقة مع التعبير $i(t) = \frac{E}{R}.e^{-t/\tau}$ ، نجد $\underline{\tau = R.C_0}$.

1.6- بُعد الثابتة τ : $[\tau] = [R \times C] = [R] \times [C] = \frac{[u]}{[i]} \times \frac{[q]}{[u]} = \frac{[q]}{[i]} = T$ $\quad (q = i.\Delta t)$

نستنتج أن للثابتة τ بُعد الزمن.

1.7- تحديد المقاومة R والسعة C_0 باعتماد المبيان $i = f(t)$:

* من المبيان نجد: (1) $\tau = 13\ ms = 13.10^{-3}\ s$ ، وشدة التيار عند اللحظة $t = 0$ هي (2) $i(0) = 2\ mA = 2.10^{-3}\ A$

* ولدينا: (1') $\tau = R.C_0$ و (2') $i(0) = \frac{E}{R}$

- من (2) و(2') نستنتج أن: $R = \frac{E}{i(0)} = \frac{9}{2.10^{-3}} = \underline{4500\ \Omega}$

- من (1) و(1') نستنتج أن: $C_0 = \frac{\tau}{R} = \frac{13.10^{-3}}{4500} = \underline{2{,}89.10^{-6}\ F}$

الجزء الثاني: إنجاز راديو بسيط AM:

2.1- * دور المركبة Y : إزالة تضمين الإشارة المستقبلة (كاشف الغلاف)

* دور المركبة Z : حذف المركبة المستمرة للتوتر (مرشح للترددات العالية)

2.2. يحصل خمود التذبذبات بسبب مقاومة الدارة الكهربائية.

3.2. المركبة X تمكن من التقاط المحطة الإذاعية ذات التردد $f = 540\ kHz$:

* نعلم أن المركبة X دارة انتقاء للموجة ذات التردد: $f = \frac{1}{2.\pi.\sqrt{L.C}}$

* نحسب التردد f_1 الذي يوافق دارة الانتقاء (LC_1) :

$$f_1=\frac{1}{2.\pi.\sqrt{L.C_1}}=\frac{1}{2.\pi.\sqrt{5,3.10^{-3}\times 13,1.10^{-12}}}=6,04.10^5\ Hz=\underline{604\ kHz}$$

* نحسب التردد f_2 الذي يوافق دارة الانتقاء (LC_2) :

$$f_2=\frac{1}{2.\pi.\sqrt{L.C_2}}=\frac{1}{2.\pi.\sqrt{5,3.10^{-3}\times 52,4.10^{-12}}}=3,02.10^5\ Hz=\underline{302\ kHz}$$

* نلاحظ أن التردد $f=540\ kHz$ ينتمي إلى مجال الترددات $[302\ kHz;604\ kHz]$، وبالتالي فإن المركبة X تمكن من التقاط المحطة الإذاعية ذات التردد $f=540\ kHz$.

الميكانيك

1- دراسة الحركة على السكة AB: تطبيق القانون الثاني لنيوتن

1.1- تحديد إحداثيي التسارع في المعلم $\Re_1(A,\vec{i}_1,\vec{j}_1)$

* المجموعة المدروسة: $\{$ الجسم $(S)\}$

* جرد القوى المطبقة على هذه المجموعة:

- وزنها المقرون بالقوة $\vec{P}$ - تأثير السطح المائل المقرون بالقوة $\vec{R}$ حيث $\vec{R}=\vec{R}_n$

* تطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم $\Re_1(A,\vec{i}_1,\vec{j}_1)$:

$$\sum\vec{F}=m.\vec{a}_G\Rightarrow\vec{P}+\vec{R}_n=m.\vec{a}_G$$

* الإسقاط على المحور Ax_1 : $P_x+R_x=m.a_x\Rightarrow mg\sin(\alpha)+0=m.a_x$

ومنه:

$$a_x=\frac{dv_x}{dt}=g\sin(\alpha)$$
$$=9,8\times\sin(20°)=\underline{2,35\ m.s^{-2}}$$

* بما أن حركة G مركز قصور الجسم (S) لا تتم على المحور Ay_1 ، فإن: $a_y=\frac{dv_y}{dt}=\underline{0}$

1.2- تحديد سرعة G في النقطة B v_B :

- لدينا $a_x=\frac{dv_x}{dt}=g\sin(\alpha)$ ، وعن طريق التكامل نجد: $v_x(t)=g\sin(\alpha).t+(v_x)_0$

وحسب الشروط البدئية $(v_x)_0=0$ ، نكتب: $\frac{dx}{dt}=v_x(t)=g\sin(\alpha).t$ ، فنكتب باختصار $\underline{v=g\sin(\alpha).t}$ (1)

- وعن طريق التكامل مرة ثانية نجد : $x(t)=\frac{1}{2}g\sin(\alpha).t^2+x_0$

وحسب الشروط البدئية $x_0=0$ ، نكتب: $x(t)=\frac{1}{2}g\sin(\alpha).t^2$ ، فنكتب باختصار $\underline{x=\frac{1}{2}g\sin(\alpha).t^2}$ (2)

نقصي المتغير t بين (1) و(2)، ونستنتج التعبير التالي: $v=\sqrt{2.x.g.\sin(\alpha)}$

- عندما يمر الجسم (S) من النقطة B ، فإن $x_B=AB$ ، ومنه:

$$v_B=\sqrt{2.AB.g.\sin(\alpha)}$$
$$=\sqrt{2\times 2,4\times 9,8\times\sin(20°)}$$
$$\approx\underline{4\ m.s^{-1}}$$

1.3- تحديد R شدة القوة التي يطبقها السطح (AB) على الجسم (S)

بإسقاط العلاقة المتجهية $\vec{P}+\vec{R}_n=m.\vec{a}_G$ على المحور Ay_1 : $P_y+R_y=m.a_y \Rightarrow -mg\cos(\alpha)+R=0$

ومنه $R=mg\cos(\alpha)=70\times 9{,}8\times\cos(20°)=\underline{645\,N}$

2- دراسة حركة G في الهواء:

2.1- إيجاد تعبير v_x عند لحظة تاريخها t ، بدلالة m و v_C و f_1 و t

* المجموعة المدروسة: { الجسم (S) }

* جرد القوى المطبقة على هذه المجموعة:

- وزنها المقرون بالقوة $\vec{P}=-m.g.\vec{j}$ - تأثير الرياح الاصطناعية المقرون بالقوة $\vec{f_1}$ حيث $\vec{f_1}=-f_1.\vec{i}$

* تطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم $\Re(O,\vec{i},\vec{j})$: $\sum\vec{F}=m.\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P}+\vec{f_1}=m.\vec{a}_G$

* الإسقاط على المحور الأفقي OX : $P_x+f_{1x}=m.a_x \Rightarrow 0-f_1=m.a_x=m.\frac{dv_x}{dt}\Rightarrow \frac{dv_x}{dt}=\frac{-f}{m}=Cte$

* وعن طريق التكامل نجد : $v_x=\frac{-f}{m}.t+(v_x)_0$ ، وحسب الشروط البدئية $(v_x)_0=v_C$ ، إذا: $\underline{v_x(t)=\frac{-f}{m}.t+v_C}$

2.2- أ – حساب f_1 شدة القوة $\vec{f_1}$:

عند النقطة D ، تحقق العلاقة $v_x(t_D)=0$ ، أي: $\frac{-f}{m}.t_D+v_C=0\Rightarrow f=\frac{m.v_C}{t_D}=\frac{70\times 4{,}67}{0{,}86}=\underline{380\,N}$

ب – تحديد الارتفاع h للنقطة C عن سطح الماء:

* الإسقاط على المحور الأفقي OY الموجه نحو الأعلى: $P_y+f_{1y}=m.a_y\Rightarrow -m.g+0=m.\frac{dv_y}{dt}\Rightarrow\frac{dv_y}{dt}=-g=Cte$

* عن طريق التكامل نجد : $v_y=-g.t+(v_y)_0$ ، وحسب الشروط البدئية $(v_y)_0=0$ ، إذا: $\frac{dy}{dt}=v_y(t)=-g.t$

* وعن طريق التكامل مرة ثانية نجد : $y(t)=-\frac{1}{2}g.t^2+y_0$ ، وحسب الشروط البدئية $y_0=h$ ، إذا: $\underline{y(t)=-\frac{1}{2}g.t^2+h}$

* عندما يمر G من النقطة D ، يتحقق $y(t_D)=0$ ، ومنه:

$$0=-\frac{1}{2}g.t_D{}^2+h\Rightarrow h=\frac{1}{2}g.t_D{}^2=0{,}5\times 9{,}8\times 0{,}86^2\approx\underline{3{,}62\,m}$$

3- دراسة الحركة الرأسية للنقطة G في الماء:

3.1- التحقق من المعادلة التفاضلية التالية: $\frac{dv}{dt}-2.v^2+0{,}7=0$

* المجموعة المدروسة: { الجسم (S) }

* جرد القوى المطبقة على هذه المجموعة:

- وزنها المقرون بالقوة $\vec{P}=-m.g.\vec{j}$

- تأثير قوة الاحتكاك المائع المقرون بالقوة $\vec{f}$ حيث $\vec{f}=140.v^2.\vec{j}$

- تأثير دافعة أرخميدس المقرون بالقوة $\vec{F_A}$ حيث $\vec{F_A}=637.\vec{j}$

* تطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم $\Re(O,\vec{i},\vec{j})$: $\sum\vec{F}=m.\vec{a}_G\Rightarrow\vec{P}+\vec{f}+\vec{F_A}=m.\vec{a}_G$

* الإسقاط على المحور الرأسي OY الموجه نحو الأعلى: $P_y+f_y+F_{Ay}=m.a_y\Rightarrow -m.g+f+F_A=m.\frac{dv_y}{dt}$

أو $\frac{dv_y}{dt}-\frac{f}{m}-\frac{F_A}{m}+g=0$ ومنه $\frac{dv}{dt}-\frac{140}{70}.v^2-\frac{637}{70}+9,8=0$ ، أي: $\underline{\frac{dv}{dt}-2.v^2+0,7=0}$

3.2- إيجاد قيمة السرعة الحدية v_ℓ :

* تأخذ سرعة G القيمة الحدية في النظام الدائم، عندما يصبح $\left(\frac{dv_y}{dt}\right)_{t\to\infty}=0$

* باستغلال المعادلة التفاضلية السابقة: $-2.(v_y)_\infty^{\,2}+0,7=0$ أي: $\left(\frac{dv_y}{dt}\right)_\infty-2.(v_y)_\infty^{\,2}+0,7=0$

وبالتالي: $(v_y)_\infty^{\,2}=\frac{0,7}{2}=0,35$ ، ومنه $(v_y)_\infty=-\sqrt{0,35}=-0,59\ m.s^{-1}$

* نستنتج السرعة الحدية : $v_\ell=\left|(v_y)_\infty\right|=\left|-0,59\ m.s^{-1}\right|=\underline{0,59\ m.s^{-1}}$

3.3- تحديد القيمتين a_{i+1} و v_{i+2} :

- تحديد a_{i+1} باستغلال المعادلة التفاضلية: $a=\frac{dv}{dt}=2.v^2-0,7$

$$a_{i+1}=2.v_{i+1}^2-0,7=2\times(-1,80)^2-0,7=\underline{5,78\ m.s^{-2}}$$

- تحديد v_{i+2} باستعمال طريقة أولير: $v_{i+2}=v_{i+1}+a_{i+1}\times\Delta t$

$$v_{i+2}=(-1,80)+5,78\times(0,195-0,18)=\underline{-1,71\ m.s^{-1}}$$

(1/8)

بسم الله الرحمن الرحيم

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد - الدورة العادية 2011

علوم تجريبية - مسلك العلوم الفيزيائية.

الكيمياء

الجزء I : تتبع تحول كيميائي بقياس الضغط 4,50

(1 المعادلة الكيميائية

$Zn_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

الحالة	تقدم التفاعل	كميات المادة (mol)			
البدئية	$x=0$	$n_i(Zn)$	$n_i(H_3O^+)$	0	0	وافر
خلال التحول	x	$n_i(Zn)-x$	$n_i(H_3O^+)-2x$	x	x	وافر
عند تحول كلي	$x=x_{max}$	$n_i(Zn)-x_m$	$n_i(H_3O^+)-2x_m$	x_m	x_m	وافر

0,50

(2

$n_i(H_3O^+) = [H_3O^+]_i \cdot V_a = 0,4 \times 75.10^{-3} = 3.10^{-2}$ mol

$n_i(Zn) = \frac{m}{M(Zn)} = \frac{0,6}{65,4} \approx 9,17.10^{-3}$ mol

1,00

(3 - إذا كان Zn متفاعل محد:

$n_i(Zn) - x_m = 0$

$x_m = n_i(Zn) = 9,17.10^{-3}$ mol

- إذا كان H_3O^+ متفاعل محد:

$n_i(H_3O^+) - 2x_m = 0$

$x_m = n_i(H_3O^+)/2 = 3.10^{-2}/2 = 15.10^{-3}$ mol

0,50

وبالتالي المتفاعل المحد هو: الزنك و المتقدم: $x_m = 9,17.10^{-3}$ mol

(4 * حسب الجدول الوصفي، عند اللحظة t: $x = n(H_2)$

* حسب معادلة الحالة للغازات الكاملة:

$PV = nRT$

مع n كمية مادة الغاز في الحوجلة عند اللحظة t حيث: $n = n_0 + n(H_2)$

و n_0 كمية الهواء في الحوجلة قبل انطلاق التفاعل

حيث: $P_0V = n_0RT$.

1,00

$PV = nRT \Rightarrow PV = [n_0 + n(H_2)]RT = n_0RT + xRT$

$\Leftrightarrow PV = P_0V + xRT \Leftrightarrow (P-P_0)V = RT.x$

ومنه $x = \frac{V.\Delta P}{RT}$ (*)

(5 حسب (*) $x_{max} = \frac{V\Delta P_{max}}{RT}$ و بالتالي $\frac{x}{x_{max}} = \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$

أي $x = x_m \cdot \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$

0,50

(6 $\Delta P = \Delta P_{max} \cdot \frac{x}{x_m} \Rightarrow \Delta P_{1/2} = \Delta P_{max} \cdot \frac{x_{1/2}}{x_m} = \Delta P_m \cdot \frac{1}{2} = 370$ hPa

1,00

حسب منحنى الدالة $\Delta P = f(t)$ نجد: $t_{1/2} \approx 43$ min

تمرين الكيمياء.

الجزء II : دراسة كمية لتحليل كهربائي 0,50

1) عند الأنود تتأكسد جزيئات الماء H_2O :

$2H_2O \rightleftarrows O_2 + 4H^+ + 4e^-$ أو : $H_2O \rightleftarrows \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^-$

عند الكاثود تختزل الأيونات Ag^+ : 1,00

$$Ag^+ + 1e^- \rightleftarrows Ag$$

2) حسب الجدول الوصفي : $\left(H_2O + 2Ag^+ \rightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2Ag\right)$

بما أن : كمية مادة الالكترونات المتبادلة : $n(e) = 2x$ مع $n(e^-) = \frac{I\Delta t}{F}$

وكمية مادة الفضة المتكونة : $n(Ag) = 2x$ مع $n(Ag) = \frac{m}{M(Ag)}$

وبالتالي : $n(e^-) = n(Ag)$ أي $\frac{m}{M(Ag)} = \frac{I\Delta t}{F}$ 1,00

ومنه : $m = M(Ag) \times \frac{I\Delta t}{F} = 108 \cdot \frac{0,5 \times 45 \times 60}{96500}$

$$m = 1,51\ g$$

3) حسب الجدول الوصفي، كمية أيونات Ag^+ المتبقية خلال المدة Δt هي $n(Ag^+) = CV - 2x$ ، بحيث : $n(Ag^+) = CV - 2x > 0$

وبالتالي : $CV > 2x$ 0,50 ونعلم أن : $2x = n(e^-) = \frac{I\Delta t}{F}$

أي $CV > \frac{I\Delta t}{F}$ ومنه : $C > \frac{I\Delta t}{V.F}$

$$C > \frac{0,5 \times 45 \times 60}{0,5 \times 96500} = 2,8.10^{-2}\ mol.L^{-1}$$

المحلول الذي يمكن من الحصول على الكتلة $m(Ag)$ هو S_2

لأن : $C_2 = 3.10^{-2}\ mol.L^{-1} > 2,8.10^{-2}\ mol.L^{-1}$

الفيزياء النووية 3,00

1) النشاط الإشعاعي للكربون 14 :

1.1) * معادلة التفتت : بتطبيق قانوني صودي نتوصل إلى المعادلة :

$$^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$$ 0,75

* نوع النشاط الإشعاعي : β^-

2.1) تتركب نواة $^{14}_{7}N$ من : 7 بروتونات و 7 نوترونات (14-7) 0,25

3.1) الطاقة ΔE :

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = \left[m\left(^{14}_{7}N\right) + m(e^-) - m\left(^{14}_{6}C\right)\right] c^2$$

$$= (13,9992 + 0,0005 - 13,9999) \cdot u \times c^2$$ 1,00

$$= -2 \cdot 10^{-4}\, u.c^2$$

$$= -2\,10^{-4} \times 931,5\ MeV.c^{-2} \times c^2$$

$$\Delta E = \underline{-0,186\ MeV}$$

2) التأريخ بالكربون 14

* حسب المعطيات عند اللحظة البدئية : $a_0 = 165\ Bq$

* وعند اللحظة t : $a = 135\ Bq$

* نطبق قانون النشاط الإشعاعي : $a = a_0 e^{-\lambda t}$

$$e^{\lambda t} = \frac{a_0}{a} \Rightarrow \ln(e^{\lambda t}) = \ln\left(\frac{a_0}{a}\right)$$

$$\Rightarrow \lambda t = \ln\left(\frac{a_0}{a}\right) \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda}\ln\left(\frac{a_0}{a}\right)$$ 1,00

مع : $\lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$ نتوصل إلى العلاقة :

$$t = t_{1/2} \cdot \frac{\ln(a_0/a)}{\ln(2)}$$

نع :

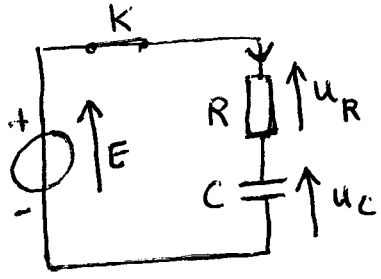
$$t = 5570 \cdot \frac{\ln(165/135)}{\ln(2)}$$

$$t = \underline{1612,5\ ans}$$

(4/8) 4,50

الكهرباء: دراسة مبدأ اشتغال مؤقت الإنارة

1) دراسة ثنائي القطب RC:



1.1) • حسب قانون إضافية التوترات

$$u_R + u_c = E$$

0,50

• حسب قانون أوم $u_R = Ri$

مع $i = \frac{dq}{dt}$ أي $i = \frac{d}{dt}(Cu_c) = C\frac{du_c}{dt}$

وبالتالي نتوصل إلى المعادلة التفاضلية:

$$RC\frac{du_c}{dt} + u_c = E \quad (*)$$

2.1) تعيين A و τ: الدالة $u_c = A(1-e^{-t/\tau})$ حل للمعادلة (*)

$$RC\frac{d}{dt}[A(1-e^{-t/\tau})] + A(1-e^{-t/\tau}) = E$$

0,75

وبالتالي، أو:

$$\frac{RC}{\tau}Ae^{-t/\tau} + A - Ae^{-t/\tau} = E$$

$$Ae^{-t/\tau}\left(\frac{RC}{\tau} - 1\right) + (A - E) = 0$$

لكي تتحقق هذه المعادلة بالنسبة لـ $t \geq 0$ ينبغي أن

يتحقق $A - E = 0$ و $\frac{RC}{\tau} - 1 = 0$

أي $\underline{A = E}$ و $\underline{\tau = RC}$

3-1) τ لها بُعد زمني:

0,25

$$[\tau] = [RC] = [R] \times [C]$$

$$= \left[\frac{u}{i}\right] \times \left[\frac{q}{u}\right] = \left[\frac{q}{i}\right] = \underline{T}$$

4-1) * حسابيا نجد:

$$\underline{A = E = 25\ V}$$

$$\underline{\tau = 40\ ms}$$

* 0,75 R ؟

$$R = \tau/C = \frac{40}{220.10^{-6}}$$

$$\underline{R = 1,82.10^5\ \Omega}$$

تتمة الكهرباء

2) تحديد مدة اشتغال المؤقت :

2-1) حسب السؤال : $u(t_s) = U_s$

وحسب حل المعادلة $u(t_s) = E(1 - e^{-t_s/\tau})$

ومنه : $E(1 - e^{-t_s/\tau}) = U_s$ أو $1 - e^{-t_s/\tau} = \frac{U_s}{E}$ 1,00

وفي الأخير نتوصل إلى التعبير :

$$t_s = \tau \ln\left(\frac{E}{E - U_s}\right)$$

2-2) $U_s = 15\,V$:

$$t_s = 40 \cdot \ln\left(\frac{25}{25-15}\right)$$ 0,50

$$t_s = 36,7\,s < \Delta t = 80\,s$$

لهذا ينطفئ المصباح قبل أن يصل أحد السكان إلى بيته.

2-3) القيمة الحدية R_s :

لكي يظل المصباح مضيئا يجب أن يتحقق الشرط

$$t_s > \Delta t$$ 0,75

أي

$$RC \ln\left(\frac{E}{E-U_s}\right) > \Delta t$$

ومنه :

$$R > \frac{\Delta t}{C \cdot \ln\left(\frac{E}{E-U_s}\right)}$$

نضع :

$$R_s = \frac{\Delta t}{C \cdot \ln\left(\frac{E}{E-U_s}\right)}$$

$$= \frac{80}{220.10^{-6} \ln\left(\frac{25}{25-15}\right)}$$

$$R_s = 3,97.10^5\,\Omega$$

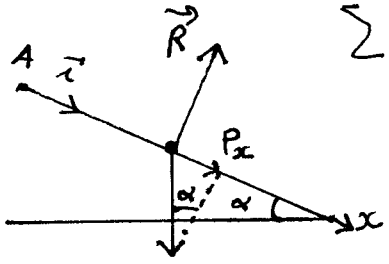
الميكانيك : دراسة حركة (رياضي) في مجال الثقالة المنتظم

1) دراسة الحركة على الجزء $A'B'$: 5/20

1.1) يخضع الجسم (الرياضي) والى : وزنه $\vec{P}$ والى تأثير الجزء $A'B'$ حيث $\vec{R}$: $\vec{R} = \vec{R_n}$ (انزلاق بدون احتكاك) 0,75

نطبق ق. ن لنيوتن في معلم أرضي $(A, \vec{i})$ نعتبره غاليليا.

$$\sum \vec{f}_{ext} = m\vec{a}_G \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R_n} = m\vec{a}_G$$



نسقط هذه العلاقة على المحور Ax :

$$mg\sin(\alpha) + 0 = ma_G$$

ومنه :

$$\underline{a_G = g\sin(\alpha)}$$

1.2) g و α مقداران ثابتان، أي : $a_G = cte$ 0,75

حركة G على الجزء $A'B'$: مستقيمية متغيرة بانتظام

1.3) قيمة v_B : من خلال طبيعة الحركة نكتب المعادلتين،

$$x = \frac{1}{2}a_G t^2 + v_0 t + x_0 \quad \text{و} \quad v = a_G t + v_0$$

حسب الشروط البدئية : $x_0 = 0$ و $v_0 = 0$

لتكن t_B لحظة مرور G من الموضع B :

$$x_B = \frac{1}{2}a_G t_B^2 \quad \text{و} \quad v_B = a_G t_B$$

$$AB = x_B - x_A = x_B - 0 \qquad (x_A = 0)$$

$$AB = \frac{1}{2}a_G t_B^2 = \frac{1}{2}a_G\left(\frac{v_B}{a_G}\right)^2 = \frac{1}{2}\frac{v_B^2}{a_G}$$

$$v_B = \sqrt{2 a_G AB} = \sqrt{2 g \sin(\alpha) \cdot AB}$$

$$v_B = \sqrt{2 \times 10 \times \sin(14°) \cdot 82{,}7}$$

$$\underline{v_B = 20\ m.s^{-1}}$$

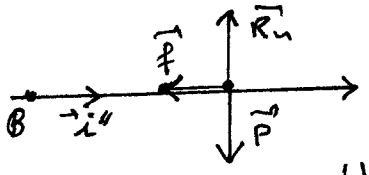
2) دراسة الحركة على الجزء $B'C'$:

2.1) يخضع الرياضي الى وزنه $\vec{P}$ والى تأثير الجزء $B'C'$ حيث $\vec{R}$

$\vec{R} = \vec{R_n} + \vec{f}$ (انزلاق باحتكاك) 0,50

نطبق ق. ن لنيوتن في معلم أرضي $(B, \vec{i''})$ نعتبره غاليليا :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R_n} + \vec{f} = m\vec{a}_G$$



نسقط هذه العلاقة على المحور الأفقي،

$$0 + 0 - f = ma_G$$

ومنه $a_G = -f/m = cte$

تكون حركة G مستقيمية متغيرة بانتظام.

تتمة الميكانيك

2.2) لتحديد تعبير التسارع a_G :
حسب طبيعة الحركة نكتب المعادلتين :

$$v = a_G t + v_B \quad \text{و} \quad x = \frac{1}{2} a_G t^2 + v_B t + x_B$$ 1,00

لتكن t_C لحظة مرور G من الموضع C :

$$v_C = a_G t_C + v_B \quad \text{و} \quad x_C = \frac{1}{2} a_G t_C^2 + v_B t_C + x_B$$

أو : $t_C = \frac{v_C - v_B}{a_G}$ و

$$x_C = \frac{1}{2} a_G \left(\frac{v_C - v_B}{a_G}\right)^2 + v_B \cdot \frac{v_C - v_B}{a_G} + x_B$$

$$BC = x_C - x_B = \frac{1}{2} a_G \frac{v_C^2 - 2v_C v_B + v_B^2}{a_G^2} + \frac{v_C v_B - v_B^2}{a_G}$$

$$BC = \frac{v_C^2 - 2v_B v_C + v_B^2}{2a_G} + \frac{2v_B v_C - 2v_B^2}{2a_G}$$

$$BC = \frac{v_C^2 - v_B^2}{2a_G} \Leftarrow a_G = \frac{v_C^2 - v_B^2}{2BC}$$

وحسب نتيجة السؤال السابق ،

$$f = -m a_G$$

$$f = \frac{m(v_B^2 - v_C^2)}{2BC}$$

$$f = \frac{65(20^2 - 12^2)}{2 \times 100} = 83{,}2\ N$$

3) دراسة الحركة في مجال الثقالة المنتظم

1.3) يخضع الرياضي إلى وزنه $\vec{P}$ ، وبتطبيق ق.ن لنيوتن في المعلم $(D, \vec{i}, \vec{j})$ نعتبره نقطة مادية : $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Leftarrow \vec{P} = m\vec{a}_G$ 1,00

بإسقاط العلاقة على المحورين Dx و Dy نجد :

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \quad \text{و} \quad a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g$$

بالتكامل مع الشروط البدئية :

$$\vec{G_0} = (x_0 = 0 ; y_0 = 0) \quad \text{و} \quad \vec{v_D} = \vec{v_0}(v_D \cos\theta ; v_D \sin\theta)$$

وبالتجاز تكاملنا مرتين نتوصل إلى المعادلتين ،

$$x = v_D \cos(\theta) \cdot t \quad \text{و} \quad y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_D \sin(\theta) \cdot t$$

فتكون معادلة المسار :

$$t = \frac{x}{v_D \cos(\theta)}$$

$$y = -\frac{g}{2 v_D^2 \cos^2(\theta)} \cdot x^2 + \tan(\theta) \cdot x$$

تتمة الميكانيك :

2-3) تحديد قيمة السرعة v_0 :

بما أن P ينتمي لمسار G فإن : $y_P = y(x_P)$ أي 1,00

$$y_P = -\frac{g}{2v_0^2\cos^2(\theta)}x_P^2 + \tan(\theta).x_P$$

$$\frac{g x_P^2}{2\cos^2(\theta).v_0^2} = x_P.\tan(\theta) - y_P$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{g x_P^2}{2\cos^2(\theta).[x_P\tan(\theta) - y_P]}}$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{10 \times 15^2}{2\cos^2(45)[15\tan(45) - (-5)]}}$$

$$v_0 = 10,6 \ m.s^{-1}$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني 2012
الدورة العادية - مسلك ع.ف.
الكيمياء

الجزء الأول:

① دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الأمونياك

1-1) إنشاء الجدول الوصفي لتطور التفاعل

المعادلة الكيميائية	$CH_3COOH_{aq} + NH_{3(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^- + NH_4^+$			
حالة المجموعة	تقدم التفاعل x (mol)	كميات المادة (mol)		
ع.ب	$x = 0$	$n_1 = 10^{-3}$	$n_2 = 10^{-3}$	0	0
التوازن	$x = x_{éq}$	$10^{-3} - x_{éq}$	$10^{-3} - x_{éq}$	$n_{éq}$	$n_{éq}$
التحول الكلي	$x = x_m$	$10^{-3} - x_m$	$10^{-3} - x_m$	x_m	x_m

1-2) * تعبير $Q_{r,éq}$:

$$Q_{r,éq} = \frac{[CH_3COO^-]_{éq}[NH_4^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}[NH_3]_{éq}} = \frac{[CH_3COO^-]_{éq}\cdot[H_3O^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}} \times \frac{[NH_4^+]_{éq}}{[NH_3]_{éq}[H_3O^+]_{éq}}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{K_{A1}}{K_{A2}} = \frac{10^{-pK_{A1}}}{10^{-pK_{A2}}} \longrightarrow \underline{Q_{r,éq} = 10^{pK_{A2}-pK_{A1}}}$$

ع.ت:

$$Q_{r,éq} = 10^{9,2-4,8} = \underline{2,5.10^4}$$

1

1-3) * إيجاد τ نسبة التقدم النهائي: نعلم أن: $\tau = \frac{x_{éq}}{x_m}$

- تحديد x_m التقدم الأقصى:

من الجدول الوصفي نجد: $10^{-3} - x_m = 0 \leftarrow x_m = 10^{-3}\,mol$

- تحديد $x_{éq}$ تقدم التفاعل:

$$Q_{r,éq} = \frac{[CH_3COO^-]_{éq}[NH_4^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}[NH_3]_{éq}} = \frac{x_{éq}^2}{(10^{-3}-x_{éq})^2}$$

1

$$\Longrightarrow \frac{x_{éq}^2}{10^{-6} - 2.10^{-3}x_{éq} + x_{éq}^2} = 2,5.10^4 \Longrightarrow x_{éq}^2 = 2,5.10^4\left(x_{éq}^2 - 2.10^{-3}x_{éq} + 10^{-6}\right)$$

$$\underbrace{(2,5.10^4 - 1)}_{=2,5.10^4}x_{éq}^2 - 2,5.10^4 \times 2.10^{-3}x_{éq} + 2,5.10^4 \times 10^{-6} = 0$$

نلاحظ أن 1 مهمل أمام $2,5.10^4$. تكتب المعادلة:

$$x_{éq}^2 - 2.10^{-3}x_{éq} + 10^{-6} = 0$$

وحلها هو:

$$x_{éq} = 10^{-3}\,mol$$

- حساب قيمة τ:

$$\tau = \frac{x_{éq}}{x_m} = \frac{10^{-3}}{10^{-3}} = \underline{1}$$

- التحول المدروس تحول كلي.

② دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الكحول ROH

1.2) فائدة التسخين بالارتداد: تفادي ضياع كميات مادة المتفاعلات والنواتج. 0,5

2.2) كتابة المعادلة الكيميائية:

$$CH_3COOH + ROH \rightleftharpoons CH_3COOR + H_2O$$ 0,5

1.3.2) إيجاد المردود r لهذا التفاعل:

- حسب تعريف المردود: $r = \frac{n_{exp}(E)}{n_{th}(E)} = \frac{x_E}{x_{max}}$

- حسب الجدول الوصفي والمعطيات:

$$x_E = n_{exp}(E) = \frac{m_E}{M(E)} = \frac{2}{196} = 1,02 \cdot 10^{-2}\ mol$$ 1

وكذلك: $n_i(ROH) - x_{max} = 0$ أي $n_i(ROH) = x_{max}$

$$x_m = n_i(ROH) = \frac{m_A}{M(ROH)} = \frac{38,5}{154} = 0,25\ mol$$

$$r = \frac{1,02.10^{-2}}{0,25} = 0,04 = 4\ \%$$

2.3.2) الطريقتان اللتان تمكنتان من رفع المردود:

أ- استعمال أحد المتفاعلين بوفرة؛

ب- استبدال حمض الإيثانويك بأندريد الإيثانويك. 0,5

ج- إزالة أحد النواتج عند تشكله.

3

تقنية الكيمياء

دراسة العمود نحاس - زنك

1) تحديد منحى التطور التلقائي للمجموعة:

- نحسب خارج التفاعل البدئي:

$$Q_{r,i} = \frac{[Zn^{2+}]_i}{[Cu^{2+}]_i} = \frac{10^{-2}}{10^{-2}} = 1$$

- نلاحظ أن $Q_{r,i} = 1 < K = 5.10^{36}$ 0,5

- تتطور المجموعة الكيميائية في المنحى المباشر رقم (1)

2) تمثيل التبيانة الاصطلاحية لهذا العمود:

- تحدث أكسدة لفلز الزنك Zn الذي يمثل المسرى الأسود أي القطب السالب للعمود. 0,5

- التبيانة الاصطلاحية هي: $\ominus\ Zn/Zn^{2+} \,//\, Cu^{2+}/Cu\ \oplus$

3) تعبير Δt_{max} المدة الزمنية القصوى:

- نعلم أن: $I\,\Delta t_{max} = Q_{max} = n_{max}(e^-)\cdot F$

- حسب الجدول كمية مادة الإلكترونات المتبادلة هي: $n_{max}(e^-) = 2x_{max}$

- بما أن الأيونات Cu^{2+} هي المتفاعل المحد:

$$n_i(Cu^{2+}) - x_m = 0 \Rightarrow x_m = n_i(Cu^{2+}) = [Cu^{2+}]_i \cdot V$$ 1

- مما سبق:

$$\Delta t_{max} = \frac{n_{max}(e^-)\times F}{I} = \frac{2.x_m.F}{I}$$

$$\Delta t_{max} = \frac{2[Cu^{2+}]_i \cdot V \cdot F}{I}$$

تطبيق عددي:

$$\Delta t_{max} = \frac{2\times 10^{-2}\times 0,2\times 9,65.10^4}{75.10^{-3}}$$

$$\Delta t_{max} = 5147\ s = 1h\ 25\ min\ 47\ s$$

4

3) الفيزياء النووية

① دراسة نواة الأورانيوم $^{238}_{92}U$

1-1) تحديد كل من العددين x و y :

$^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,{}^{0}_{-1}e + y\,{}^{4}_{2}He$

- قانون انحفاظ عدد الكتلة : $238 = 206 + 0\times x + 4\times y$
- ~ ~ ~ عدد الشحنة : $92 = 82 + (-1)\times x + 2\times y$

نتوصل إلى : $x = 6$ و $y = 8$ 0,5

2-1) تركيب نواة الأورانيوم 238 :

- عدد البروتونات Z هو 92
- عدد النوترونات $A-Z$ هو $(238 - 92 =) 146$ 0,5

3-1) طاقة الربط بالنسبة لنوية :

- طاقة الربط للنواة :

$$E_\ell(^{238}_{92}U) = [92 \times 1{,}00728\,u + 146 \times 1{,}00866\,u - 238{,}00031\,u] \times c^2$$
$$= 1{,}93381\,u \times c^2$$
$$= 1801{,}34\ MeV$$ 1

- طاقة الربط بالنسبة لنوية :

$$\mathcal{E}(U) = \frac{E_\ell}{A} = \frac{1801{,}34}{238} = 7{,}56\ MeV/nucléon$$

- بما أن $\mathcal{E}(Pb) > \mathcal{E}(U)$ فإن النواة ^{206}Pb أكثر استقرارا من ^{238}U

② تأريخ صخرة معدنية بواسطة الأورانيوم - الرصاص

1-2) إثبات تعبير عمر الصخرة المعدنية :

- حسب قانون التناقص الإشعاعي : ① $N_U(t) = N_U(0)\,e^{-\lambda t}$
- بما أن تواجد الرصاص ينتج فقط عن تفتت الأورانيوم فإن :

② $N_U(0) = N_U(t) + N_{Pb}(t)$

- من العلاقتين (1) و (2) :

$$e^{\lambda t} = \frac{N_U(0)}{N_U(t)} = \frac{N_U(t) + N_{Pb}(t)}{N_U(t)} = 1 + \frac{N_{Pb}(t)}{N_U(t)}$$

$$e^{\lambda t} = 1 + \frac{n_{Pb}(t)\cdot N_A}{n_U(t)\cdot N_A} = 1 + \frac{\frac{m_{Pb}(t)}{M(Pb)}}{\frac{m_U(t)}{M(U)}}$$ 0,75

$$e^{\lambda t} = 1 + \frac{m_{Pb}(t)\cdot M(U)}{m_U(t)\cdot M(Pb)}$$

$$\lambda t = \ln\left(1 + \frac{m_{Pb}(t)\cdot M(U)}{m_U(t)\cdot M(Pb)}\right) \quad ; \quad \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}\ln\left(1 + \frac{m_{Pb}(t)\cdot M(U)}{m_U(t)\cdot M(Pb)}\right)$$

2-2) تطبيق عددي :

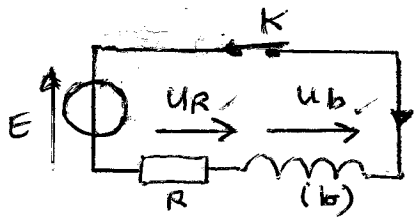
$$t = \frac{4{,}5\cdot 10^9}{\ln 2}\ln\left(1 + \frac{0{,}01\times 238}{10\times 206}\right)$$ 0,25

$$t = 8{,}50\cdot 10^6\ ans$$

الكهرباء 4,5

الجزء الأول : استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعد !

1) تمثيل u_R و u_b في الاصطلاح مستقبل



2-1) إثبات المعادلة التفاضلية : 0,5

$$u_b + u_R = E$$

$$\Rightarrow L\frac{di}{dt} + ri + Ri = E$$

$$L\frac{di}{dt} + (r+R)i = E \Rightarrow \frac{L}{R+r}\frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R+r}$$ 0,5

2-2) تعيين A و τ :

$$\frac{L}{R+r}\frac{d}{dt}\left[A(1-e^{-t/\tau}\right] + A - Ae^{-t/\tau} = \frac{E}{R+r}$$

$$\Rightarrow \frac{LA}{\tau(R+r)}e^{-t/\tau} - Ae^{-t/\tau} + A - \frac{E}{R+r} = 0$$ 0,5

$$\Rightarrow Ae^{-t/\tau}\left(\frac{L}{(R+r)\tau} - 1\right) + \left(A - \frac{E}{R+r}\right) = 0$$

$$\frac{L}{(R+r)\tau} - 1 = 0 \text{ و } A - \frac{E}{R+r} = 0 \Rightarrow \tau = \frac{L}{R+r} \text{ و } A = \frac{E}{R+r}$$

2-3) تحديد قيمة كل من r و L :

- في النظام الدائم :

$$I_\infty = A = \frac{E}{r+R}$$

$$I_\infty = 120\,mA = 0,12A$$

- مبيانيا :

$$r + R = \frac{E}{I_\infty} \rightarrow r = \frac{E}{I_\infty} - R = \frac{12}{0,12} - 92 = \underline{8\,\Omega}$$ 1

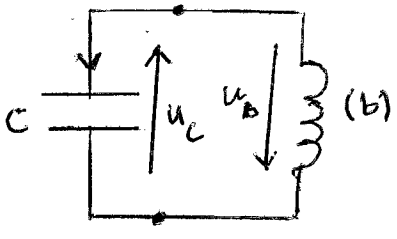
- مبيانيا ثابتة الزمن : $\tau = 1\,ms = 10^{-3}s$

- ونعلم أن : $\tau = \frac{L}{R+r}$ ومنه :

$$L = \tau\cdot(R+r) = 10^{-3}(92+8) = \underline{0,1\,H}$$

الجزء الثاني : تأثير المقاومة على الطاقة الكلية.

1) إثبات المعادلة التفاضلية لـ $q(t)$:



$$u_b + u_C = 0$$

$$L\frac{di}{dt} + ri + \frac{q}{C} = 0$$ 0,5

$$L\frac{d^2q}{dt^2} + r\frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0$$

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{r}{L}\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = 0$$

2) تحديد المنحنى الموافق للطاقة الكهربائية :

المنحنى الموافق هو (ب) لأن عند اللحظة $t=0$:

$$E_L = \frac{1}{2}Li(0)^2 = 0 \text{ و } E_C(0) = \frac{1}{2C}q(0)^2 \neq 0$$ 0,25

لأن $i(0) = 0$, $q(0) \neq 0$

تتمة الكهرباء

3-1) تعبير الطاقة الكلية E_T :

$$E_T = E_C + E_L$$
$$\Rightarrow E_T = \frac{1}{2C} q^2 + \frac{1}{2} L i^2 \quad \left(i = \frac{dq}{dt}\right)$$
$$\Rightarrow E_T = \frac{1}{2C} q^2 + \frac{1}{2} L \left(\frac{dq}{dt}\right)^2$$

3-2) تناقص الطاقة الكلية مع الزمن :

$$\frac{dE_T}{dt} = \frac{1}{2C} \frac{d}{dt}(q^2) + \frac{1}{2} L \frac{d}{dt}\left(\frac{dq}{dt}\right)^2$$
$$= \frac{1}{2C}\left[2 q \dot{q}\right] + \frac{1}{2} L \left[2 \frac{dq}{dt} \frac{d}{dt}\left(\frac{dq}{dt}\right)\right]$$
$$= \frac{1}{2C}\left[2 q \cdot \frac{dq}{dt}\right] + \frac{1}{2} L \left[2 \frac{dq}{dt} \cdot \frac{d^2q}{dt^2}\right]$$
$$\frac{dE_T}{dt} = \frac{dq}{dt}\left[\frac{q}{C} + L \frac{d^2q}{dt^2}\right] = L \frac{dq}{dt}\left[\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q\right]$$

وحسب المعادلة التفاضلية : $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = -\frac{r}{L} \frac{dq}{dt}$

$$\frac{dE_T}{dt} = L \frac{dq}{dt} \times \left(-\frac{r}{L} \frac{dq}{dt}\right) = -r \left(\frac{dq}{dt}\right)^2 = -r \cdot i^2$$

ومنه :

$$dE_T = -r \cdot i^2 dt$$

نلاحظ أن $dE_T < 0$ ومنه E_T دالة تناقصية بسبب مقاومة الوشيعة r .

4) تحديد الطاقة المبددة في الدارة :

- نلاحظ عندما تكون E_C قصوية أي u_C قصوية أو q قصوية فإن E_L تكون معدومة (منعدمة) لأن $i = \frac{dq}{dt}$ تكون معدومة والعكس صحيح .

- عند $t_1 = 2\,ms$:

$$E_T(t_1) = E_C(t_1) + E_L(t_1)$$
$$= 10\,mJ + 0\,mJ = 10\,mJ$$

- عند $t_2 = 3\,ms$:

$$E_T(t_2) = E_C(t_2) + E_L(t_2)$$
$$= 0 + 7{,}5\,mJ = 7{,}5\,mJ$$

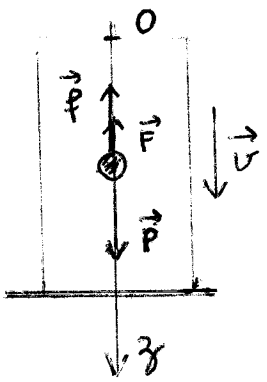
- الطاقة المبددة :

$$|\Delta E_T| = |7{,}5 - 10|$$
$$= \underline{2{,}5\,mJ}$$

الميكانيك

7

1) إثبات المعادلة التفاضلية :



- تخضع الكرية أثناء سقوطها في السائل إلى $\vec{P}$ وزنها و $\vec{F}$ دافعة أرخميدس و $\vec{f}$ قوة الاحتكاك
نطبق القانون الثاني لنيوتن في المعلم $(O,\vec{k})$ الذي نعتبره غاليليا :

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{F} = m\vec{a}_G$$

- تسقط العلاقة على المحور الرأسي Oz :

$$+mg - f - F_A = m a_z$$

$$mg - Kv_G - \rho g V = m\frac{dv_G}{dt}$$

$$\Rightarrow (1)\ \frac{dv_G}{dt} + \frac{K}{m}v_G = g\left(1 - \frac{eV}{m}\right) \quad \overset{(1)}{\Rightarrow} A = \frac{K}{m}$$

$$(2)\ \frac{dv_G}{dt} + A\,v_G = B \quad \overset{(2)}{\Rightarrow} B = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right)$$

2) التحقق من أن التعبير $v_G(t) = \frac{B}{A}(1 - e^{-t/\tau})$ حل للمعادلة :

$$\frac{dv_G}{dt} + A\,v_G = \frac{d}{dt}\left[\frac{B}{A}\left(1 - e^{-t/\tau}\right)\right] + A \times \frac{B}{A}\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$$

$$= \frac{B}{A}\frac{d}{dt}\left(1 - e^{-t/\tau}\right) + B - Be^{-t/\tau}$$

$$= \frac{B}{A}\left(+\frac{1}{\tau}\right)e^{-t/\tau} - Be^{-t/\tau} + B$$

$$= \frac{B}{A} \cdot A\,e^{-t/\tau} - Be^{-t/\tau} + B$$

$$= Be^{-t/\tau} - Be^{-t/\tau} + B$$

$$= B$$

3) تعبير السرعة الحدية v_{lim} :

- في النظام الدائم $dv_G/dt = 0$ و $v_G = v_{lim}$
- نعوض في المعادلة التفاضلية :

$$\left(\frac{dv_G}{dt}\right)_{lim} + A\,v_{G\,lim} = B$$

$$0 + A\,v_{lim} = B$$

$$v_{lim} = \frac{B}{A}$$

4) تحديد v_{lim} و τ مبيانيا :

- السرعة الحدية : $v_{lim} = 1{,}50\ m.s^{-1}$
- الزمن المميز : $\tau = 0{,}20\ s$

تتمة الميكانيك

5) إيجاد المعامل K :

$$K = m \cdot A = \frac{m}{\tau}$$

$$K = \frac{4,10 \cdot 10^{-3}}{0,20} = 2,05 \cdot 10^{-2}\ kg \cdot s^{-1}$$

6) تحديد قيمة η لزوجة السائل :

$$K = 6\pi\eta r \Rightarrow \eta = \frac{K}{6\pi r} = \frac{2,05 \cdot 10^{-2}}{6 \times \pi \times 6,00 \cdot 10^{-3}}$$

$$\eta = 0,181\ kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$$

7) إيجاد كل من : v_2 , a_1

$$a_1 = 7,57 - 5v_1$$
$$= 7,57 - 5 \times 0,25$$
$$= 6,32\ m \cdot s^{-2}$$

$$v_2 = v_1 + a_1 \cdot \Delta t$$
$$= 0,25 + 6,32 \times 0,033$$
$$\approx 0,46\ m \cdot s^{-1}$$

C: RS28

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
كتابة الدولة المكلفة بالتعليم المدرسي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
-الدورة الاستدراكية 2008-
الموضوع

المادة:	الفيزياء والكيمياء	المعامل:	7
الشعب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	مدة الإنجاز:	3س

يسمح باستعمال الحاسبة غير القابلة للبرمجة

تعطى الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

مكونات الموضوع

الكيمياء (7 نقط):

❋ **دراسة الخل التجاري**

الفيزياء (13 نقطة):

تمرين 1: (3 نقط)

❋ **الموجات** – قياس قطر خيط رفيع

تمرين 2: (4,5 نقط)

❋ **الكهرباء** – مبدأ إحداث شرارة في محرك السيارة

تمرين 3: (5,5 نقط)

❋ **الميكانيك** – دراسة حركة قمر اصطناعي في مجال الثقالة المنتظم

أجزاء جميع التمارين مستقلة

المـــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـــب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

الكيمياء : **دراسة الخل التجاري**

يعتبر الخل التجاري محلولا مائيا لحمض الإيثانويك (CH_3COOH) ، ويتميز بدرجة حمضية (°X) ، و التي تمثل الكتلة X بالغرام (g) لحمض الإيثانويك الموجودة في 100 g من الخل.

المعطيات:

- تمت جميع العمليات عند 25°C .
- الكتلة الحجمية للخل : $\rho = 1\ g/mL$.
- الكتلة المولية لحمض الإيثانويك : $M(CH_3COOH) = 60\ g.mol^{-1}$.
- الموصلية المولية للأيون H_3O^+ : $\lambda_{H_3O^+} = 3,49.10^{-2}\ S.m^2.mol^{-1}$.
- الموصلية المولية للأيون CH_3COO^- : $\lambda_{CH_3COO^-} = 4,09.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$.

* تذكير:

- تكتب الموصلية σ بدلالة التراكيز الفعلية للأنواع الأيونية X_i في المحلول والموصليات المولية الأيونية λ_i لهذه الأنواع كما يلي: $\sigma = \sum_i \lambda_i.[X_i]$.

1) الجزء I- دراسة ذوبان حمض الإيثانويك في الماء:

نتوفر على محلولين مائيين (S_1) و (S_2) لحمض الإيثانويك:

- المحلول(S_1) تركيزه المولي $C_1 = 5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ وموصليته $\sigma_1 = 3,5.10^{-2}\ S.m^{-1}$
- المحلول(S_2) تركيزه المولي $C_2 = 5.10^{-3}\ mol.L^{-1}$ وموصليته $\sigma_2 = 1,1.10^{-2}\ S.m^{-1}$

نعتبر ذوبان حمض الإيثانويك في الماء تفاعلا محدودا.

1.1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لذوبان حمض الإيثانويك في الماء. **(0,75 ن)**

1.2- أوجد تعبير التركيز المولي الفعلي $[H_3O^+]_{eq}$ لأيونات الأوكسونيوم عند التوازن بدلالة σ و $\lambda_{H_3O^+}$ و $\lambda_{CH_3COO^-}$. **(0,75 ن)**

1.3- احسب $[H_3O^+]_{eq}$ في كل من (S_1) و (S_2) . **(0, 5 ن)**

1.4- حدد نسبتي التقدم النهائي τ_1 و τ_2 لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء في كل محلول؛ واستنتج تأثير التركيز البدئي للمحلول على نسبة التقدم النهائي. **(1 ن)**

1.5- حدد ثابتة التوازن لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء بالنسبة لكل من (S_1) و (S_2) . ماذا تستنتج ؟ **(1 ن)**

2) الجزء II - التحقق من درجة حمضية الخل التجاري:

نأخذ حجما $V_0 = 1\ mL$ من خل تجاري درجة حمضيته (7°) و تركيزه المولي C_0 ، ونضيف إليه الماء المقطر لتحضير محلول مائي (S) تركيزه المولي C_S وحجمه $V_S = 100\ mL$.

نعاير الحجم $V_A = 20\ mL$ من المحلول (S) بمحلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{aq} + HO^-_{aq})$ تركيزه $C_B = 1,5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

نحصل على التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{BE} = 15,7mL$ من المحلول (S_B).

2.1- اكتب المعادلة المنمذجة للتفاعل حمض- قاعدة. (0,75 ن)

2.2- احسب C_S . (0,75 ن)

2.3- حدد درجة الحمضية للخل المدروس، واستنتج هل تتوافق هذه النتيجة مع القيمة المسجلة على الخل التجاري . (1,5 ن)

الفيزياء:

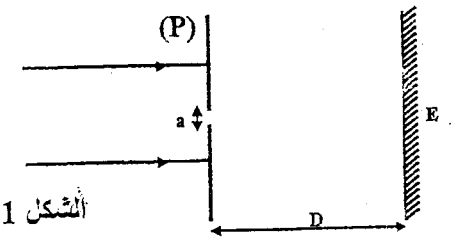
تمرين 1- الموجات - قياس قطر خيط رفيع:

تستعمل أشعة اللازر في مجالات متعددة نظرا لخاصياتها البصرية والطاقية، ومن بين هذه الاستعمالات توظيفها لتحديد الأبعاد الدقيقة لبعض الأجسام.

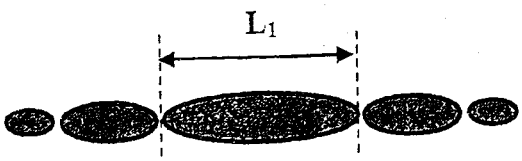
لقياس القطر d لخيط رفيع نُجز التجربتين التاليتين:

1) التجربة 1 :

نضيء صفيحة (P) بها شق عرضه a_1 بضوء أحادي اللون طول موجته λ منبعث من جهاز اللازر، ثم نضع شاشة E على المسافة $D = 1,6\ m$ من الشق (الشكل 1)، فنشاهد على الشاشة E مجموعة من البقع الضوئية، بحيث يكون عرض البقعة المركزية $L_1 = 4,8\ cm$ (الشكل 2).



الشكل 1



الشكل 2

1.1- انقل الشكل (1) وأتمم مسار الأشعة الضوئية المنبثقة من الشق؛ وأعط اسم الظاهرة التي يبرزها الشكل (2) على الشاشة E . (0,5 ن)

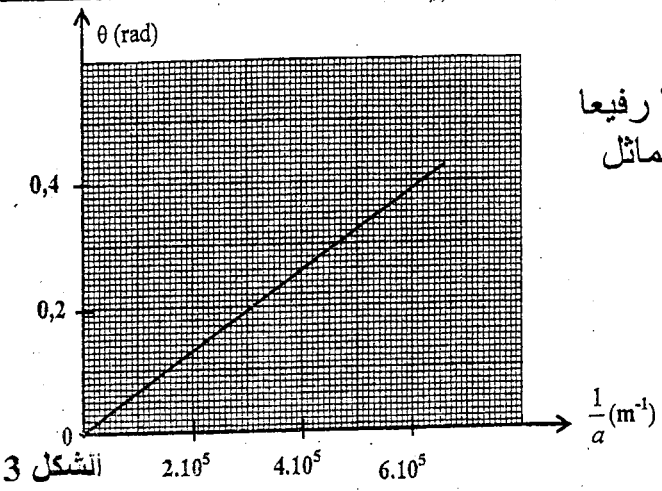
1.2- اذكر الشرط الذي ينبغي أن يحققه عرض الشق a لكي تحدث هذه الظاهرة. (0,25 ن)

1.3- اكتب تعبير الفرق الزاوي θ بين وسط البقعة الضوئية المركزية وأحد طرفيها بدلالة L_1 و D . (0,25 ن)

1.4- يمثل منحنى الشكل (3) (الصفحة4) تغيرات θ بدلالة $\frac{1}{a}$.

1.4.1- كيف يتغير عرض البقعة المركزية مع تغير a ؟ (0,5 ن)

1.4.2- حدد مبيانيا λ واحسب a_1 . (1 ن)



الشكل 3

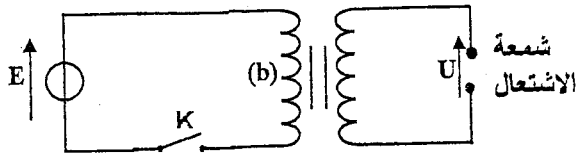
2) التجربة 2:

نزيل الصفيحة (P) و نضع مكانها بالضبط خيطا رفيعا قطره d مثبت على حامل، فنحصل على شكل مماثل للشكل (2) بحيث يكون عرض البقعة المركزية $L_2 = 2,5$ cm. حدد d . **(0,5 ن)**

تمرين 2- الكهرباء - مبدأ إحداث شرارة في محرك السيارة:

يعتمد نظام إحداث شرارة في محرك سيارة على دارتين كهربائيتين: دارة أولية تتكون من وشيعة معامل تحريضها الذاتي L ومقاومتها r تغذيها بطارية السيارة، و دارة ثانوية تتكون من وشيعة أخرى وشمعة الاشتعال(Bougie d'allumage) . يؤدي فتح الدارة الأولية إلى ظهور شرارة تنبعث بين مربطي شمعة الاشتعال وينتج عنها احتراق الخليط هواء- بنزين. تظهر هذه الشرارة عندما تتعدى القيمة المطلقة للتوتر بين مربطي شمعة الاشتعال $U = 10000$ V .

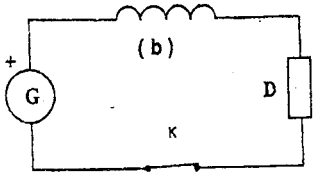
ننمذج نظام إحداث شرارة في محرك سيارة بالتركيب الممثل في الشكل1 .



الشكل 1

الجزء I- إقامة التيار الكهربائي في الدارة الأولية:

ننمذج الدارة الأولية بالتركيب الممثل في الشكل 2 حيث:



الشكل 2

- G بطارية السيارة والتي نماثلها بمولد مؤمثل لتوتر مستمر $E = 12V$.
- (b) وشيعة معامل تحريضها الذاتي L ومقاومتها $r = 1,5\ \Omega$.
- D يمثل موصلا أوميا مكافئا لباقي عناصر الدارة مقاومته $R = 4,5\ \Omega$.
- K قاطع التيار.

1- نغلق قاطع التيار K عند اللحظة $t = 0$ فيمر في الدارة تيار كهربائي i(t) .

1.1-انقل تبيانة الشكل2 ومثل عليها التوترات في الاصطلاح مستقبل. **(0,5 ن)**

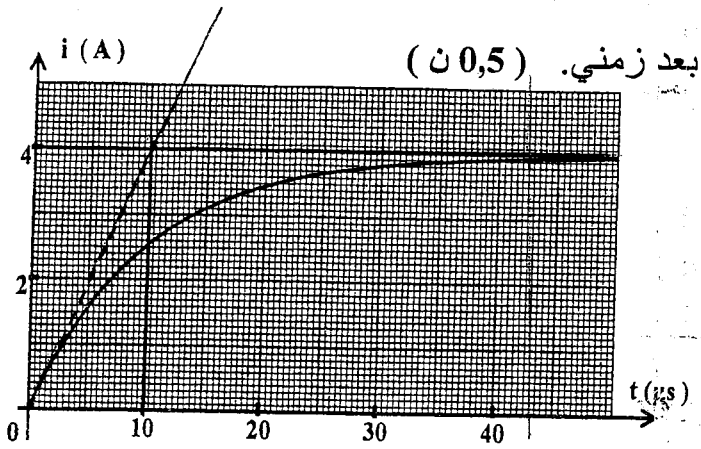
1.2- بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i(t) تكتب على الشكل $\frac{di}{dt} + \frac{i}{\tau} = A$ محددا تعبيري الثابتتين τ و A. **(1 ن)**

1.3- بيّن، باعتماد معادلة الأبعاد ، أن الثابتة τ لها بعد زمني. (0,5 ن)

1.4- يمثل الشكل 3 منحنى تغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن.

1.4.1- عيّن مبيانيا ثابتة الزمن τ وشدة التيار I_0 في النظام الدائم. (0,5 ن)

1.4.2- استنتج معامل التحريض الذاتي L للوشيعة (b) . (0,5 ن)



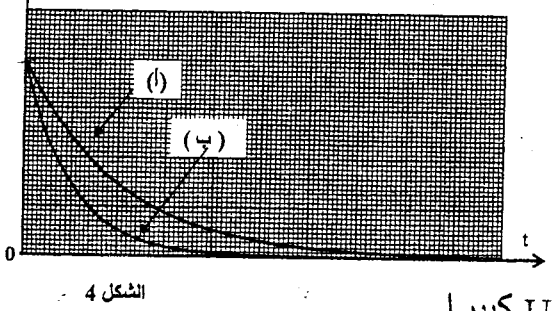
الشكل 3

الجزء II - انعدام التيار في الدارة الأولية:

2- نفتح الدارة الأولية عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ ($t = 0$) . فتتناقص شدة التيار $i(t)$ المار في الدارة وتظهر شرارة بين مربطي الشمعة في الدارة الثانوية.

2.1- حدد من بين التعبيرين التاليين ل $i(t)$ ، التعبير الموافق لهذه الحالة. علل جوابك. (0,5 ن)

$i(t) = B.(1-e^{\frac{-t}{\tau}})$ ؛ $i(t) = B.e^{\frac{-t}{\tau}}$ حيث B ثابتة.



الشكل 4

2.2- يمثل الشكل 4 المنحيين (أ) و(ب) تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن بالنسبة لوشيعتين (أ) و(ب) لهما نفس المقاومة r ومعاملي تحريض ذاتي مختلفين .

علما أن التوتر U في الدارة الثانوية يتناسب إطرادا مع $\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right|$ وأن اشتعال الشمعة يتم بكيفية جيدة كلما كان التوتر U كبيرا .

حدد الوشيعة التي يتم بواسطتها اشتعال الشمعة بكيفية أفضل. (1 ن)

تمرين 3- الميكانيك - دراسة حركة قمر اصطناعي في مجال الثقالة المنتظم:

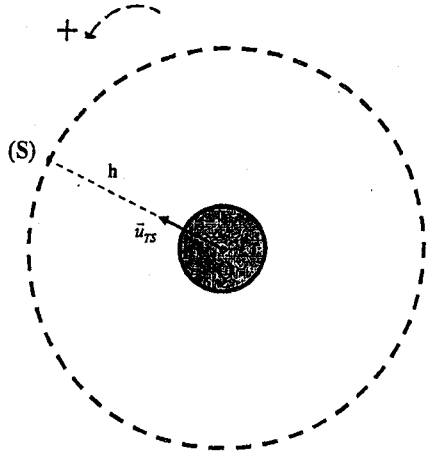
زرقاء اليمامة، قمر اصطناعي مغربي يقوم بمهام مراقبة الحدود الجغرافية للمملكة وبالتواصل والاستشعار عن بعد. وقد أنجز هذا القمر من طرف خبراء المركز الملكي للاستشعار البُعدي الفضائي بتعاون مع خبراء دوليين.
تم وضع زرقاء اليمامة في مداره يوم 10 دجنبر 2001 على ارتفاع h من سطح الأرض.
ينجز هذا القمر الأصطناعي (S) حوالي 14 دورة حول الأرض في اليوم الواحد.

نفترض مسار (S) دائريا، وندرس حركته في المرجع المركزي الأرضي.
نعتبر الأرض ذات تماثل كروي لتوزيع الكتلة.
نهمل أبعاد (S) أمام المسافة الفاصلة بينه وبين مركز الأرض.

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
(الدورة الاستدراكية 2008)
الموضوع

C: RS28

المـــادة :	الفيزياء والكيمياء
الشعـــب(ة):	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية



الشكل 1

المعطيات:

ثابتة التجاذب الكوني: $G = 6{,}67.10^{-11}$ (SI) .

شعاع الأرض: $r_T = 6350$ km .

شدة مجال الثقالة على سطح الأرض: $g_0 = 9{,}8$ m.s^{-2} .

الدور T للأرض حول المحور القطبي: $T = 84164$ s .

الارتفاع h : $h = 1000$ km .

$\vec{u}_{TS}$: متجهة واحدية موجهة من O نحو S .

1- انقل تبيانة الشكل 1 ومثل عليها متجهة السرعة $\vec{V}_S$ للقمر الاصطناعي (S) ومثل كذلك متجهة قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض على (S). **(0,5 ن)**

2- أعط التعبير المتجهي لقوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض على (S) . **(0,25 ن)**

3- اكتب في أساس فريني، تعبير متجهة التسارع لحركة (S). **(0,5 ن)**

4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز قصور القمر الاصطناعي (S) :

4.1- بين أن حركة (S) دائرية منتظمة. **(0,75 ن)**

4.2- اكتب تعبير V_S بدلالة g_0 و r_T و h ؛ واحسب قيمتها. **(0,75 ن)**

5- بين أن كتلة الأرض هي $M_T \approx 6.10^{24}$ kg . **(0,5 ن)**

6- بين أن القمر الاصطناعي (S) لا يبدو ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي. **(0,75 ن)**

7- يقوم قمر اصطناعي (S') بالدوران حول الأرض بسرعة زاوية ω بحيث يبدو ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي ويرسل صورا إلى الأرض تُعتمد في التوقعات الجوية.

7.1- أثبت العلاقة: $\omega^2.(r_T + z)^3 = Cte$ ؛ حيث z المسافة الفاصلة بين سطح الأرض والقمر الاصطناعي. **(0,75 ن)**

7.2- أوجد قيمة z . **(0,75 ن)**

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

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2009
الموضوع

C:RS28

المـــــادة:	الفيزياء والكيمياء	المعامل:	7
الشعـــب(ة) أو المسلك :	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	مدة الإنجاز:	3

يسمح باستعمال الحاسبة غير القابلة للبرمجة

الكيمياء (7 نقط):

دراسة محلول ماء جافيل

الفيزياء (13 نقطة):

تمرين 1: (3 نقط)

الموجات – دراسة الموجات على سطح الماء

تمرين 2: (4,5 نقط)

الكهرباء – دراسة دارة كهربائية RLC

تمرين 3: (5,5 نقط)

الميكانيك – دراسة متذبذب ميكانيكي

تعطى الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العدديـة

<u>أجزاء جميع التمارين مستقلة</u>

الكيمياء: (7 نقط)

يعتبر غاز ثنائي الكلور (Cl_2) من الغازات الأساسية التي تدخل في صناعة عدد كبير من المركبات الكيميائية ومن بينها ماء جافيل.
يتميز ماء جافيل بدرجته الكلورومترية (D° Chl) والتي تمثل حجم غاز ثنائي الكلور ، باللتر، الموجود في 1L من ماء جافيل. يحدد هذا الحجم في الشروط النظامية لدرجة الحرارة والضغط، حيث الحجم المولي $V_m = 22,4\ L.mol^{-1}$.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة:
- تحضير غاز ثنائي الكلور بواسطة التحليل الكهربائي.
- تحديد الدرجة الكلورومترية (D° Chl) لمحلول ماء جافيل المحضر.
- الخصائص الحمض-قاعدية لماء جافيل.

المعطيات:
- الكتلة المولية لكلورور الصوديوم: $M(NaCl) = 58,5\ g.mol^{-1}$.
- ثابتة فاردي: $1F = 96500\ C$.
- يعبر عن الدرجة الكلورومترية لماء جافيل بالعلاقة: $(D°Chl) = [ClO^-]_0.V_m$ ، حيث $[ClO^-]_0$ تمثل التركيز البدئي لأيونات تحت الكلوريت (ClO^-) في محلول ماء جافيل المدروس.
- عند $25°C$ ، الجداء الأيوني للماء $K_e = 10^{-14}$.
- ثابتة التوازن K الموافقة لتفاعل ClO^- مع الماء: $K = 3,16.10^{-7}$.

1- دراسة تحضير غاز ثنائي الكلور:

ننجز التحليل الكهربائي لمحلول مائي مركز لكلورور الصوديوم $(Na^+_{aq} + Cl^-_{aq})$ خلال المدة $\Delta t = 30\,min$ بواسطة تيار كهربائي مستمر شدته $I = 57,9A$.
بيّنت التجربة انبعاث:
- غاز ثنائي الكلور (Cl_2) عند أحد الإلكترودين.
- غاز ثنائي الهيدروجين (H_2) وتكوّن أيونات الهيدروكسيد (HO^-) عند الإلكترود الآخر.

ننمذج هذا التحليل الكهربائي بالمعادلة الكيميائية الحصيلة التالية:

$$2H_2O_{(\ell)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightleftarrows H_{2(g)} + Cl_{2(g)} + 2HO^-_{(aq)} \quad (1)$$

0,5 1.1- حدد المزدوجتين (مختزل/مؤكسد) المتدخلتين في هذا التفاعل.
0,5 1.2- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل الذي حدث بجوار الكاثود.
0,75 1.3- أنشىء الجدول الوصفي للتحول الحاصل عند الأنود.
0,75 1.4- أوجد تعبير كمية المادة n للجسم المتكوّن عند الأنود بدلالة I و Δt و F . احسب n.

2- تحديد الدرجة الكلورومترية $(D°Chl)$ لماء جافيل:

نحضر محلولا (S_0) لماء جافيل تركيزه C_0 بتفاعل غاز ثنائي الكلور(Cl_2) مع أيونات الهيدروكسيد (HO^-) وفق تحول كيميائي نعتبره كليا وسريعا وننمذجه بالمعادلة التالية:

$$Cl_{2(g)} + 2HO^-_{(aq)} \longrightarrow ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \quad (2)$$

نضيف لحجم من المحلول (S_0) الماء المقطر لتحضير محلول مائي (S) تركيزه المولي $C=\frac{C_0}{10}$.
نأخذ حجما $V=10mL$ من المحلول (S) ونضيف إليه كمية وافرة من محلول محمّض ليودور البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)}+I^-_{(aq)}\right)$، وقطرات من محلول النشا.
تؤكسِد أيونات تحت الكلوريت ClO^- ، في وسط حمضي، أيونات اليودور I^- وفق المعادلة الكيميائية التالية:

$$ClO^-_{(aq)}+2I^-_{(aq)}+2H^+_{(aq)} \longrightarrow I_{2(aq)}+Cl^-_{(aq)}+H_2O_{(\ell)} \quad \textbf{(3)}$$

نعاير ثنائي اليود المتكون بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+_{(aq)}+S_2O_3{}^{2-}_{(aq)}\right)$ذي التركيز $C_2=0,1mol.L^{-1}$. يكون حجم محلول الثيوكبريتات المضاف عند التكافؤ هو $V_E=10,8mL$.
ننمذج تفاعل المعايرة بالمعادلة التالية:

$$I_{2(aq)}+2S_2O_3{}^{2-}_{(aq)} \longrightarrow 2I^-_{(aq)}+S_4O_6{}^{2-}_{(aq)} \quad \textbf{(4)}$$

2.1- اعتمادا على الجدول الوصفي لتطور المعايرة، حدد كمية المادة $n(I_2)$ لثنائي اليود المتواجد في الخليط. — 1
2.2- علما أن $n(I_2)$ تمثل كمية مادة ثنائي اليود الناتجة عن التفاعل **(3)** ، استنتج كمية المادة $n(ClO^-)$ لأيونات تحت الكلوريت المتواجدة في الحجم V. — 0,5
2.3- حدد التركيز C واستنتج التركيز C_0. — 0,75
2.4- أوجد الدرجة الكلوروميترية (D°Chl) للمحلول (S_0). — 0,75

3- الخصائص الحمضية- قاعدية لماء جافيل:
يمثل الأيون تحت الكلوريت ClO^- ، العنصر النشيط لماء جافيل، القاعدة المرافقة لحمض تحت الكلوروز HClO، القابلة للتفاعل مع الماء.
3.1- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل المنمذج لهذا التحول علما أنه محدود. — 0,5
3.2- حدد الثابتة K_A للمزدوجة $(HClO/ClO^-)$ ، علما أن ثابتة التوازن الموافقة للمعادلة الكيميائية لتفاعل ClO^- مع الماء هي $K=3,16.10^{-7}$. — 1

الفيزياء (13 نقطة) :

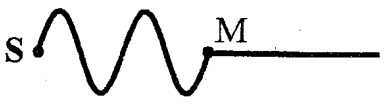
تمرين 1 : الموجات(3 نقط)

تُحدث الرياح في أعالي البحار أمواجا تنتشر نحو الشاطىء.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة هذه الأمواج .

نعتبر أن الموجات المنتشرة على سطح البحر متوالية وجيبية دورها $T=7\ s$.
1- هل الموجة المدروسة طولية أم مستعرضة؟ علل جوابك. — 0, 5
2- احسب v سرعة انتشار الموجة علما أن المسافة الفاصلة بين ذروتين متتاليتين هي $d=70\ m$. — 0, 5

3- يعطي الشكل 1 مقطعا رأسيا لمظهر سطح الماء عند لحظة t .
نهمل ظاهرة التبدد، ونعتبر S منبعا للموجة و M جبهتها التي تبعد عن S بالمسافة SM .

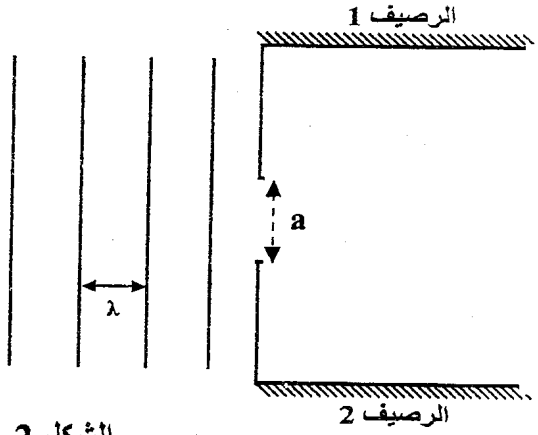
3.1- اكتب، باعتمادك على الشكل 1 ، تعبير τ التأخر الزمني لحركة M بالنسبة لحركة S بدلالة طول الموجة λ. احسب قيمة τ . — 0,5



الشكل 1

3.2- حدد ، معللا جوابك ، منحى حركة M لحظة وصول الموجة إليها. — 0,5

4- تصل الأمواج إلى بوابة ،عرضها a = 60 m ، توجد بين رصيفي ميناء (الشكل 2).
انقل الشكل 2 ومثل عليه الموجات بعد اجتيازها البوابة ، وأعط اسم الظاهرة الملاحظة. — 1



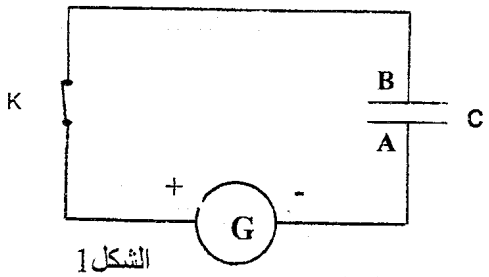
الشكل 2

تمرين 2 : الكهرباء (4,5 نقط)

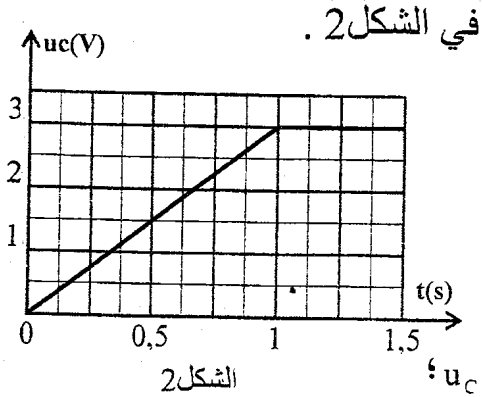
تستعمل المكثفات لتخزين الطاقة الكهربائية بهدف استرجاعها قصد توظيفها في الدارات الإلكترونية والكهربائية.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة شحن مكثف وتفريغه عبر وشيعة.

1) الجزء الأول: شحن مكثف بواسطة مولد مؤمثل للتيار

ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 1 حيث G مولد يزود الدارة بتيار كهربائي شدته ثابتة .
نغلق عند اللحظة t=0 قاطع التيار K فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته I=0,3A وندرس تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن؛ فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل2 .



الشكل1



الشكل2

1.1- حدد اللبوس الذي يحمل الشحن الكهربائية السالبة. — 0,25

1.2- اعتمادا على منحنى الشكل2، اذكر معللا جوابك هل كان المكثف مشحونا أو غير مشحون عند اللحظة t=0. — 0,25

1.3- بيّن أن تعبير التوتر u_C بين مربطي المكثف يكتب على الشكل : $u_C = \frac{I.t}{C}$ بالنسبة ل $u_C < u_{Cmax}$. — 0,5

1.4-أعط تعبير $u_C = f(t)$ انطلاقا من المنحنى بالنسبة ل $u_C < u_{Cmax}$ ؛ وتحقق أن قيمة سعة المكثف هي : $C = 0,1\ F$. — 0,5

1.5- بيّن أن تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف

عند لحظة t يكتب على الشكل: $E_e = \frac{1}{2}C.u_C^2$ واحسب قيمتها القصوية $E_{e\,max}$. نذكر بتعبير القدرة اللحظية $\mathcal{P}$: $\mathcal{P} = \frac{dW}{dt}$.

2) الجزء الثاني: تحديد معامل التحريض L لوشيعة

ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 3 المكون من:

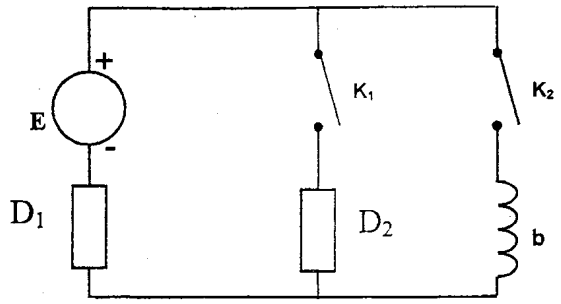
– مولد كهربائي قوته الكهرمحركة: $E = 6V$ ومقاومته الداخلية مهملة.

– موصل أومي D_1 مقاومته $R_1 = 48\Omega$.

– موصل أومي D_2 مقاومته R_2 .

وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها $r = R_2$.

– قاطعي التيار K_1 و K_2 .



الشكل3

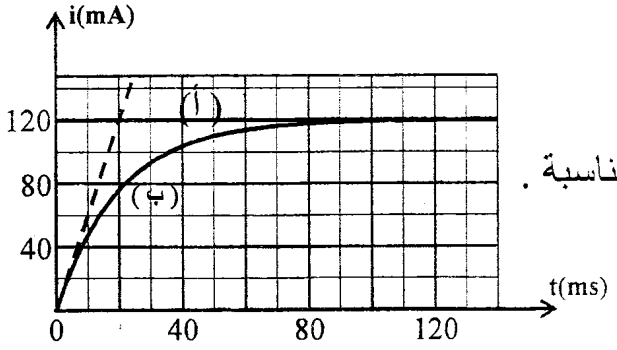
في مرحلة أولى: نحتفظ ب K_2 مفتوحا ونغلق K_1 ،

وفي مرحلة ثانية نحتفظ ب K_1 مفتوحا ونغلق K_2 .

يمثل الشكل4 المنحنيين (أ) و (ب) لتغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بالنسبة لكل مرحلة على حدة.

2.1- أقرن معللا جوابك كل منحنى بالمرحلة الموافقة له. 0,5

2.2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي i(t) المار في الدارة خلال المرحلة التي مكنت من الحصول على المنحنى (ب). 0,25



الشكل4

2.3- يكتب حل هذه المعادلة على الشكل:

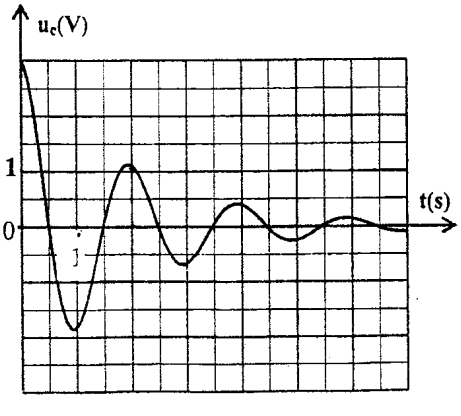
$i(t) = A.e^{-\lambda t} + B$ ؛ حيث A و B و λ ثوابت.

2.3.1- حدد تعبيركل من λ و B و A بدلالة المقادير المناسبة . 0,75

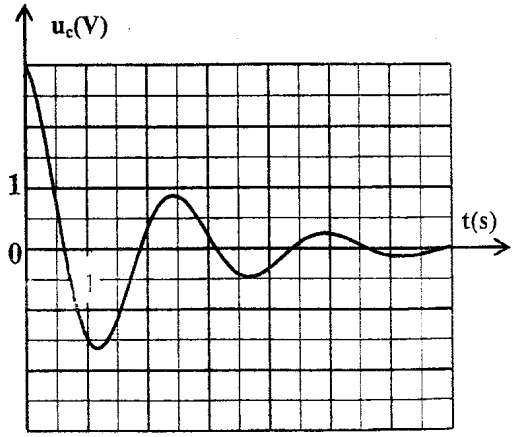
2.3.2- استنتج L . 0, 5

3- نشحن كليا المكثف السابق ونفرغه عبر الوشيعة (b) . نعاين تغيرات u_C بدلالة الزمن فنحصل على أحد المنحنيين الممثلين أسفله. 0,5

حدد معللا جوابك المنحنى الموافق لهذه التجربة، علما أن شبه الدور يساوي الدور الخاص للمتذبذب.



(ج)



(د)

تمرين 3 : الميكانيك (5,5 نقط)

تستعمل المتذبذبات الميكانيكية في مجالات صناعية مختلفة و بعض الأجهزة الرياضية واللعَب وغيرها. ومن بين هذه المتذبذبات الأرجوحة التي نعتبرها كنواس .

يتأرجح طفل بواسطة أرجوحة مكونة من عارضة يستعملها كمقعد، معلقة بواسطة حبلين مشدودين إلى حامل ثابت.

ننمذج المجموعة { الطفل + الأرجوحة } بنواس بسيط يتكون من حبل ، غير مدود كتلته مهملة وطوله ℓ، وجسم صلب (S) كتلته m .

النواس قابل للدوران حول محور أفقي (Δ) ثابت ومتعامد مع المستوى الرأسي. عزم قصور النواس بالنسبة للمحور (Δ) هو $J_\Delta = m.\ell^2$.

المعطيات :

شدة الثقالة : $g = 9,8\ m.s^{-2}$ ؛ طول الحبل : $\ell = 3\ m$ ؛ كتلة الجسم (S): $m = 18\ kg$.

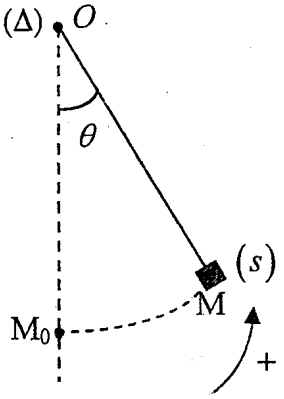
نأخذ في حالة التذبذبات الصغيرة: $\sin\theta \approx \theta(rad)$ و $\cos\theta \approx 1-\frac{\theta^2}{2}(rad)$

نهمل أبعاد (S) بالنسبة لطول الحبل و جميع الاحتكاكات.

1- الدراسة التحريكية للنواس:

نزيح النواس عن موضع توازنه المستقر بزاوية $\theta_m = \frac{\pi}{20}rad$ في المنحى الموجب ونحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة t=0 .

نمعلم موضع النواس عند لحظة t بالأفصول الزاوي θ الذي يكوّنه النواس مع الخط الرأسي المار من النقطة O حيث $\theta = (\overrightarrow{OM_0}, \overrightarrow{OM})$ (انظر الشكل)



0,75 | 1.1- بيّن، بتطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران حول محور ثابت، أن المعادلة التفاضلية لحركة النواس، في معلم غاليلي مرتبط بالأرض ، تكتب على الشكل:

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{\ell}\theta = 0 .$$

0,5 | 1.2- احسب الدور الخاص T_0 للنواس.

0,75 | 1.3- اكتب المعادلة الزمنية لحركة النواس.

1, 5 | 1.4- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في أساس فريني، أوجد تعبير الشدة T لتوتر الحبل عند لحظة t بدلالة m و g و θ و ℓ و v السرعة الخطية للنواس. احسب قيمة T عند اللحظة $t = \frac{T_0}{4}$.

2- الدراسة الطاقية:

نزود ، عند لحظة t=0 ، النواس السابق الذي يوجد في حالة سكون في موضع توازنه المستقر بطاقة حركية قيمتها $E_C = 264,6\ J$ فيدور في المنحى الموجب.

1 | 2.1- نختار المستوى الأفقي الذي تنتمي إليه النقطة M_0 مرجعا لطاقة الوضع الثقالية (انظر الشكل). اكتب تعبير طاقة الوضع الثقالية E_P للنواس عند لحظة t بدلالة θ و m و ℓ و g .

1 | 2.2- باعتماد الدراسة الطاقية، حدد القيمة القصوية θ_{max} للأفصول الزاوي.

المملكة المغربية

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

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الإستدراكية 2010
الموضوع

الصفحة 1 / 6

المادة:	الفيزياء والكيمياء	RS28	المعامل:	7
الشعب(ة) أو المسلك:	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية		مدة الإنجاز:	3

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

يتضمن الموضوع أربعة تمارين : تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء : (7 نقط)

- **دراسة الأسبريـــن.**

الفيزياء : (13 نقطة)

* **الموجات (3 نقط):**
  - **دراسة انتشار موجة ضوئية في قلب ليف بصري.**

* **الكهرباء (4,5 نقط):**
  - **دراسة دارة مثالية LC .**
  - **تضمين إشارة جيبية .**

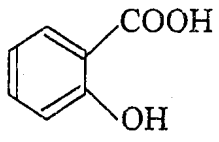
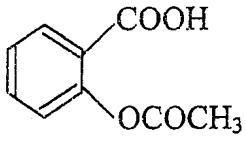
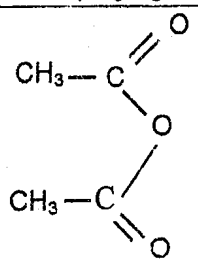
* **الميكانيك (5,5 نقط) :**
  - **تحديد بعض المقادير الفيزيائية المميزة لكوكب المريخ .**

الكيمياء: (7 نقط)

الأسبرين أو حمض الأستيلسليسليك (acide acétylsalicylique) من الأدوية الأكثر استعمالا في العالم، فهو مسكن للآلام و مقاوم للحمى...
نقترح من خلال هذا التمرين دراسة طريقة تحضير الأسبرين و تفاعله مع الماء.

المعطيات:

- تمت جميع القياسات عند 25 °C .
- يعطي الجدول التالي أسماء الأجسام المتفاعلة والنواتج وبعض القيم المميّزة لها:

الإسم	حمض السليسليك	حمض الأستيلسليسليك	حمض الإيثانويك	اندريد الإيثانويك
الصيغة العامة	$C_7H_6O_3$	$C_9H_8O_4$	$C_2H_4O_2$	$C_4H_6O_3$
الصيغة نصف المنشورة			CH_3-COOH	
الكتلة المولية ($g.mol^{-1}$)	138	180	60	102
الكتلة الحجمية ($g.mL^{-1}$)	–	–	–	1,08

- نرمز لحمض الأستيلسليسليك بالرمز AH ولقاعدته المرافقة بالرمز A^- .
- ثابتة الحمضية للمزدوجة (AH/A^-) : $pK_A = 3,5$.
- ثابتة التوازن لتفاعل حمض الإيثانويك مع حمض السليسليك : $K = 7,0.10^{-3}$

1- تحضير الأسبرين:

لتحضير الأسبرين أو حمض الأستيلسليسليك AH ، قامت مجموعتان من التلاميذ بإنجاز تجربتين مختلفتين:

1.1- التجربة الأولى:

تم تحضير الأسبرين AH بتفاعل حمض الإيثانويك مع المجموعة المميزة هيدروكسيل HO لحمض السليسيليك الذي نرمز له ب ROH .

أنجزت المجموعة الأولى التسخين بالارتداد لخليط حجمه V ثابت، و يتكون من كمية المادة $n_1 = 0,2$ mol لحمض الإيثانويك وكمية المادة $n_2 = 0,2$ mol من حمض السليسليك ، بإضافة قطرات من حمض الكبريتيك المركز.

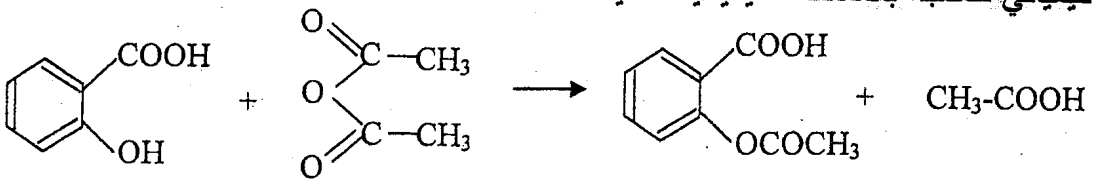
1.1.1- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذا التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة وأعط اسمه. **(0,5 ن)**

1.1.2- اعتمادا على الجدول الوصفي ، أثبت العلاقة : $K = \left(\frac{x_{eq}}{0,2 - x_{eq}}\right)^2$ ؛ حيث x_{eq} يمثل تقدم التفاعل عند التوازن. **(1 ن)**

1.1.3 – حدد المردود r_1 لهذا التفاعل. **(1 ن)**

1.2- التجربة الثانية:

لتحضير الكتلة $m_1 = 13,8\ g$ من الأسبرين ، أنجزت المجموعة الثانية خليطا مكونا من الكتلة $m(AH) = 15,3\ g$ من حمض السليسليك والحجم $v = 19,0\ mL$ من أندريد الإيثانويك بإضافة قطرات من حمض الكبريتيك المركز، فحدث تفاعل كيميائي ننمذجه بالمعادلة الكيميائية التالية:



أوجد المردود r_2 لهذا التحول باعتماد الجدول الوصفي. **(0,75 ن)**

1.3 – حدد التجربة الأكثر ملاءمة للتصنيع التجاري للأسبرين ، علل جوابك. **(0,5 ن)**

2- دراسة تفاعل الأسبرين مع الماء:

نذيب الكتلة 'm من الأسبرين AH في الماء الخالص لتحضير محلول مائي (S) تركيزه C وحجمه $V = 443\ mL$ و ذي $pH = 2,9$.

ننمذج هذا التحول الكيميائي بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$AH_{aq} + H_2O_\ell \rightleftharpoons A^-_{aq} + H_3O^+_{aq}$$

2.1 – بيّن أن تعبير نسبة التقدم τ هو : $\tau = \frac{1}{1+10^{pK_A - pH}}$. **(1,5 ن)**

2.2- استنتج التركيز C واحسب الكتلة 'm . **(1 ن)**

2.3- حدد النوع المهيمن من المزدوجة (AH/A^-) في معدة شخص تناول قرصا من الأسبرين علما أن قيمة pH لعينة من عصارة معدته هي $pH = 2$: **(0,75 ن)**

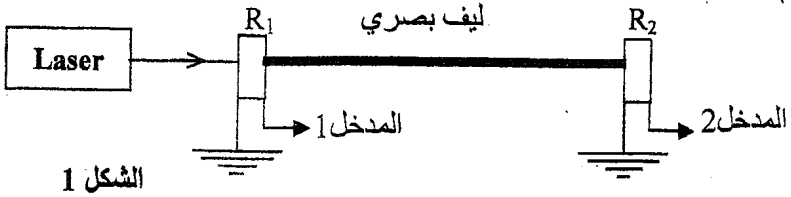
الموجات : (3 نقط)

تستعمل الألياف البصرية في مجالات متعددة أهمها ميدان نقل المعلومات والإشارات الرقمية ذات الصبيب العالي.

تتميز هذه الألياف بكونها خفيفة الوزن (مقارنة مع باقي الموصلات الكهربائية) و مرنة و تحافظ على جودة الإشارة لمسافات طويلة. يتكون قلب الليف البصري من وسط شفاف كالزجاج لكنه أكثر نقاوة.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد سرعة انتشار موجة ضوئية في قلب ليف بصري و إلى تحديد معامل انكساره.

لتحديد سرعة انتشار موجة ضوئية في ليف بصري طوله $L = 200m$ ، تم إنجاز التركيب التجريبي الممثل في الشكل(1) حيث يمكّن اللاقطان R_1 و R_2 ، المركبان في طرفي الليف البصري، من تحويل الموجة الضوئية إلى موجة كهربائية نعاينها على شاشة راسم التذبذب. (الشكل2)



الشكل 1

نعطي : الحساسية الأفقية هي $0,2\mu s/div$.

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

نقرأ على لصيقة منبع اللازر:

طول الموجة في الفراغ : $\lambda_0 = 600\,nm$.

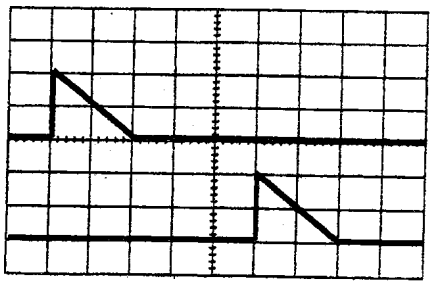
1- باستغلال الشكل 2 :

1.1 – حدد التأخر الزمني τ المسجل بين R_1 و R_2 . **(0,5 ن)**

1.2 – احسب سرعة انتشار الموجة الضوئية في قلب الليف البصري. **(0,5 ن)**

1.3 – استنتج معامل الانكسار n للوسط الشفاف الذي يُكون قلب الليف البصري. **(0,5 ن)**

1.4 – احسب طول الموجة الضوئية λ في قلب الليف. **(0,5 ن)**



الشكل 2

2- الليف البصري وسط شفاف يتغير معامل انكساره مع طول الموجة الواردة وفق العلاقة:

$$n = 1{,}484 + \frac{5{,}6.10^{-15}}{\lambda^2}$$ في النظام العالمي للوحدات.

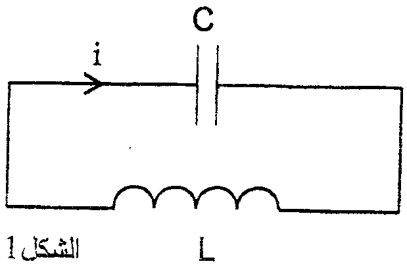
نعوض المنبع الضوئي بمنبع آخر أحادي اللون طول موجته في الفراغ $\lambda'_0 = 400\,nm$ ؛ بدون تغيير أي شيء في التركيب التجريبي السابق، أوجد التأخر الزمني τ' الملاحظ على شاشة راسم التذبذب. **(1ن)**

الكهرباء : (4,5 نقطة)

المكثف و الوشيعة خزانان للطاقة؛ عند تركيبهما معا في دارة كهربائية يتم تبادل الطاقة بينهما. نقترح من خلال هذا التمرين دراسة دارة مثالية LC ودراسة تضمين إشارة جيبية.

1- التذبذبات الحرة في دارة مثالية LC :

قامت مجموعة من التلاميذ بالشحن الكلي لمكثف سعته C تحت توتر مستمر U ، وبتركيبه مع وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها الداخلية مهملة (الشكل 1).



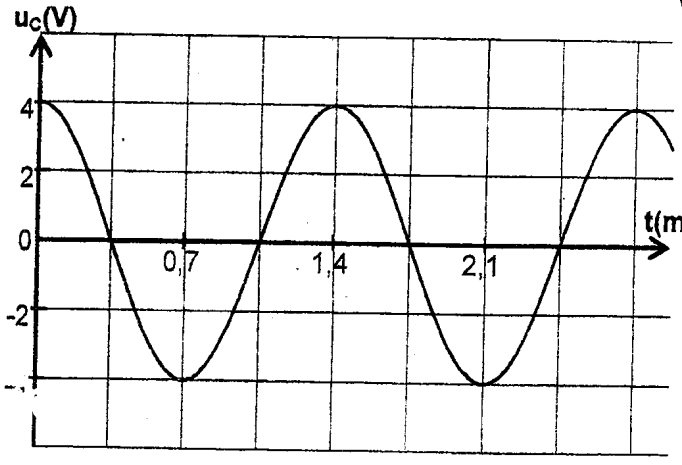
الشكل 1

1.1– انقل على ورقة التحرير الشكل 1 ومثل عليه، في الاصطلاح مستقبل، التوتر u_C بين مربطي المكثف والتوتر u_L بين مربطي الوشيعة **(0,25 ن)**

1.2 – أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C . **(0,25 ن)**

1.3 – يمثل الشكل 2 تغيرات التوتر u_C بدلالة الزمن.

باستغلال المنحنى، اكتب التعبير العددي للتوتر $u_C(t)$. **(0,5 ن)**



الشكل2

1.4 – تتغير الطاقة المغنطيسية E_m المخزونة في الوشيعة بدلالة الزمن وفق المنحنى الممثل في الشكل 3 .

1.4.1– بيّن أن الطاقة E_m تكتب كما يلي :

$$E_m(t) = \frac{1}{4} C U^2 \left(1 - \cos\frac{4\pi}{T_0} t\right)$$ **(0,5 ن)**

نذكر أن : $\sin^2 x = \frac{1}{2}(1 - \cos 2x)$

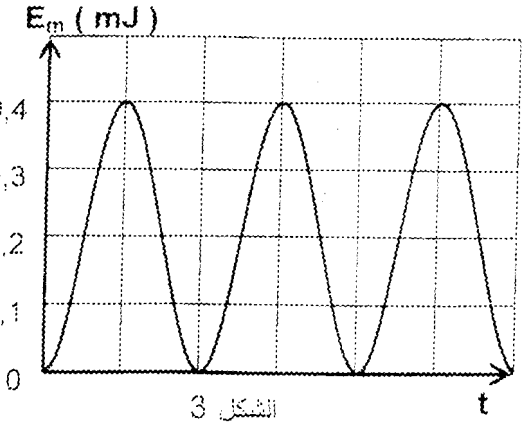
1.4.2– استنتج تعبير القيمة القصوية E_{mmax} للطاقة المغنطيسية بدلالة C و U . **(0,5 ن)**

1.4.3- باعتماد المنحنى $E_m = f(t)$ ، حدد السعة C للمكثف المستعمل. **(0,5 ن)**

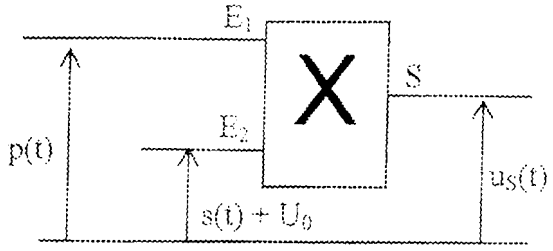
1.5 – أوجد معامل التحريض L للوشيعة (b) . **(0,5 ن)**

2- تضمين إشارة :

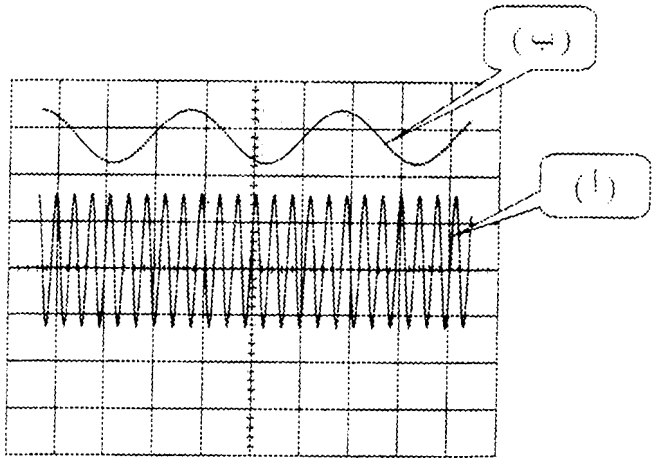
لإرسال إشارة جيبية $s(t)$ ذات تردد f_s ، أنجزت المجموعة السابقة من التلاميذ في مرحلة ثانية، التركيب الممثل في الشكل 4؛ وطبقت التوتر $p(t) = P_m \cos 2\pi F_p t$ على المدخل E_1 والتوتر $s(t) + U_0 = S_m \cos 2\pi f_s t + U_0$ على المدخل E_2 (U_0 المركبة المستمرة للتوتر) ؛ وعاينت على شاشة راسم التذبذب التوترين $p(t)$ و $s(t) + U_0$ ثم التوتر $u_S(t)$ عند مخرج الدارة المتكاملة ؛ فحصلت على المنحنيات الممثلة في كل من الشكلين 5 و 6 .



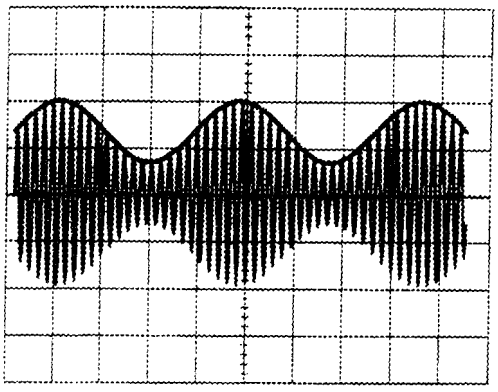
الشكل 3



الشكل 4



الشكل 5


الشكل 6

2.1 – ما الشرط الذي يجب أن يحققه التردد f_s و F_p للحصول على تضمين جيد ؟ **(0,25 ن)**

2.2- أقرن كل منحنى من الشكلين 5 و 6 بالتوتر المناسب له. **(0,75 ن)**

2.3 – حدد نسبة التضمين m علما أن الحساسية الرأسية لراسم التذبذب هي1V/div. ماذا تستنتج ؟ **(0,5 ن)**

الميكانيـــــك: (5,5 نقط)

المريخ وقمراه

المريخ هو أحد كواكب النظام الشمسي الذي يمكن رصده بسهولة في السماء بسبب إضاءته ولونه الأحمر ، وله قمران طبيعيان هما فوبوس و ديموس .
اهتم العلماء بدراسته منذ زمن بعيد وأرسلت إليه في العقود الأخيرة عدة مركبات فضائية استكشافية مكنت من الحصول على معلومات هامة حوله.
يقترح هذا التمرين تحديد بعض المقادير الفيزيائية المتعلقة بهذا الكوكب.

المعطيات :

- كتلة الشمس: $M_S = 2.10^{30}\ kg$
- شعاع المريخ: $R_M = 3400\ km$
- ثابتة التجاذب الكوني: $G = 6,67.10^{-11}$ (SI)
- دور حركة المريخ حول الشمس: $T_M = 687\ jours$ ؛ $1jour = 86400\ s$
- شدة الثقالة على سطح الأرض : $g_0 = 9,8\ N.kg^{-1}$

نعتبر أن للشمس وللمريخ تماثلا كرويا لتوزيع الكتلة .

1 – تحديد شعاع مسار حركة المريخ وسرعته:

نعتبر أن حركة المريخ في المرجع المركزي الشمسي دائرية ، سرعتها V وشعاع مسارها r (نهمل أبعاد المريخ أمام المسافة الفاصلة بينه وبين مركز الشمس، كما نهمل القوى الأخرى المطبقة عليه أمام قوة التجاذب الكوني التي تطبقها الشمس).

1.1– مثل على تبيانة القوة التي تطبقها الشمس على المريخ . **(0,5 ن)**

1.2– اكتب بدلالة G و M_S و M_M و r تعبير الشدة $F_{S/M}$ لقوة التجاذب الكوني التي تطبقها الشمس على المريخ .
(M_M تمثل كتلة المريخ) **(0,5 ن)**

1.3– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن :

1.3.1– حركة المريخ حركة دائرية منتظمة. **(0,5 ن)**

1.3.2– العلاقة بين الدور والشعاع هي : $\frac{T_M^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$ ؛ و أن قيمة r هي : $r \approx 2,3.10^{11} m$. **(1 ن)**

1.4– أوجد السرعة V . **(0,5 ن)**

2– تحديد كتلة المريخ وشدة الثقالة على سطحه :

نعتبر أن القمر فوبوس يوجد في حركة دائرية منتظمة حول المريخ على المسافة $z = 6000\ km$ من سطحه .
دور هذه الحركة هو $T_p = 460\ min$ (نهمل أبعاد فوبوس أمام باقي الأبعاد).
بدراسة حركة فوبوس في مرجع أصله منطبق مع مركز المريخ ، والذي نعتبره غاليليا، أوجد :

2.1– الكتلة M_M للمريخ . **(1 ن)**

2.2– شدة الثقالة g_{0M} على سطح المريخ وقارنها بالقيمة $g_{Mex} = 3,8\ N.kg^{-1}$ التي تم قياسها على سطحه باعتماد أجهزة متطورة . **(1,5 ن)**

المملكة المغربية

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

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2011
الموضوع

الصفحة 1 / 7

المادة	الفيزياء والكيمياء	RS28	المعامل	7
الشعب(ة) او المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية		مدة الإنجاز	3

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

تعطى التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية

يتضمن الموضوع أربعة تمارين : تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء : (7 نقط)

- **دراسة محلول حمض الميثانويك.**
- **تطور مجموعة كيميائية .**

الفيزياء : (13 نقطة)

* **الموجات (2,5 نقط)**
  - **تحديد سرعة انتشار موجة فوق صوتية في الهواء .**
  - **تحديد سمك طبقة جوفية من النفط .**

* **الكهرباء (5 نقط)**
  - **ضبط نوتة موسيقية ذات تردد معين باستعمال ثنائي قطب RLC متوالي.**

* **الميكانيك (5,5 نقط)**
  - **دراسة تحريكية لرافعة .**
  - **دراسة متذبذب ميكانيكي.**

الكيمياء : (7 نقط)

الجزء I: دراسة محلول حمض الميثانويك

يعتبر حمض الميثانويك من الأدوية الناجعة لمحاربة بعض الطفيليات التي تهاجم النحل المنتج للعسل.

يهدف هذا الجزء إلى دراسة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء ومع محلول هيدروكسيد الصوديوم.

معطيات:

- تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة $25°C$.
- الجداء الأيوني للماء : $K_e = 10^{-14}$.
- يعطي الجدول التالي بعض الكواشف الملونة ومناطق انعطافها.

الكاشف الملون	الهيليانتين	أحمر المثيل	الفينول فتالين
منطقة الانعطاف	3,1 – 4,4	4,2 – 6,2	8,2 - 10

1. تفاعل حمض الميثانويك مع الماء

نعتبر محلولا مائيا (S_a) لحمض الميثانويك حجمه V وتركيزه $C_a = 10^{-2} mol.L^{-1}$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH = 2,9$.

ننمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك والماء بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(liq)} \rightleftarrows HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

1.1. أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل . **(0,5 ن)**

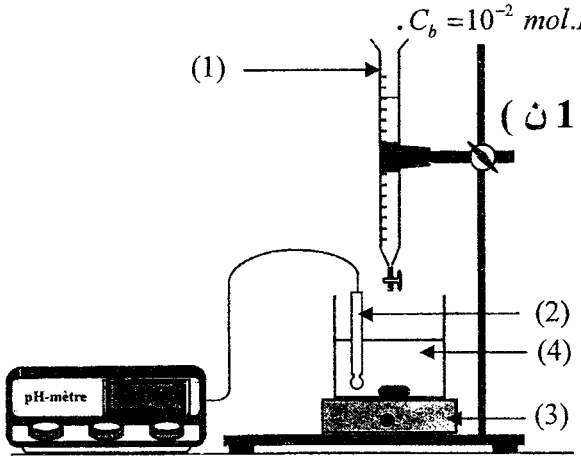
1.2. بيّن أن نسبة التقدم النهائي τ لهذا التحول تكتب كما يلي : $\tau = \frac{10^{-pH}}{C_a}$ ؛ أحسب τ واستنتج . **(1ن)**

1.3. أوجد تعبير خارج التفاعل $Q_{r,éq}$ عند التوازن بدلالة C_a و τ . **(0,5 ن)**

1.4. حدد قيمة الثابتة pK_A للمزدوجة $(HCOOH_{(aq)} / HCOO^-_{(aq)})$. **(0,5 ن)**

2. تفاعل حمض الميثانويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

نستعمل التركيب التجريبي المبين في الشكل جانبه لمعايرة الحجم $V_a = 20\,mL$ من المحلول السابق (S_a) بواسطة المحلول (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز $C_b = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.



2.1. أعط أسماء عناصر التركيب التجريبي الموافقة للأرقام (1) و(2) و(3) واسم المحلول الموافق للرقم (4) . **(1 ن)**

2.2. يأخذ pH الخليط القيمة $pH = 3,74$ عند إضافة الحجم $V_b = 10\,mL$ من المحلول (S_b) . اعتمادا على الجدول الوصفي ، تحقق بحساب نسبة التقدم النهائي τ أن التفاعل كلي. **(0,5 ن)**

2.3. أوجد الحجم V_{bE} اللازم إضافته للمحلول (S_a) للحصول على التكافؤ. **(0,5 ن)**

2.4. حدد ، معللا جوابك ، من بين الكواشف المبينة في الجدول أعلاه الكاشف الملائم لهذه المعايرة. **(0,5 ن)**

الجزء II : دراسة العمود نيكل- زنك

ننجز العمود المُكون من المزدوجتين $Ni^{2+}_{(aq)}/Ni_{(s)}$ و $Zn^{2+}_{(aq)}/Zn_{(s)}$ وذلك بغمر إلكترود النيكل في الحجم $V=150\,mL$ من محلول كبريتات النيكل $Ni^{2+}_{(aq)}+SO^{2-}_{4(aq)}$ تركيزه البدئي $[Ni^{2+}_{(aq)}]_i=10^{-2}\,mol.L^{-1}$ وإلكترود الزنك في الحجم $V=150\,mL$ من محلول كبريتات الزنك $Zn^{2+}_{(aq)}+SO^{2-}_{4(aq)}$ تركيزه البدئي $[Zn^{2+}_{(aq)}]_i=10^{-2}\,mol.L^{-1}$.
نصل محلولي مقصورتي العمود بقنطرة أيونية.

معطيات:

- ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل : $Zn^{2+}_{(aq)} + Ni_{(s)} \rightleftharpoons Zn_{(s)} + Ni^{2+}_{(aq)}$ هي : $K=10^{18}$.
- $1\,F=9{,}65.10^{4}\,C.mol^{-1}$

1. حدد ، بحساب خارج التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة البدئية ، منحى التطور التلقائي للمجموعة المكوّنة للعمود . **(0,5 ن)**
2. أعط التبيانة الاصطلاحية للعمود المدروس. **(0,5 ن)**
3. يمر في الدارة تيار كهربائي شدته $I=0{,}1A$ خلال اشتغال العمود. أوجد تعبير Δt_{max} المدة الزمنية القصوى لاشتغال العمود بدلالة $[Zn^{2+}_{(aq)}]_i$ و V و F و I . أحسب Δt_{max} . **(1 ن)**

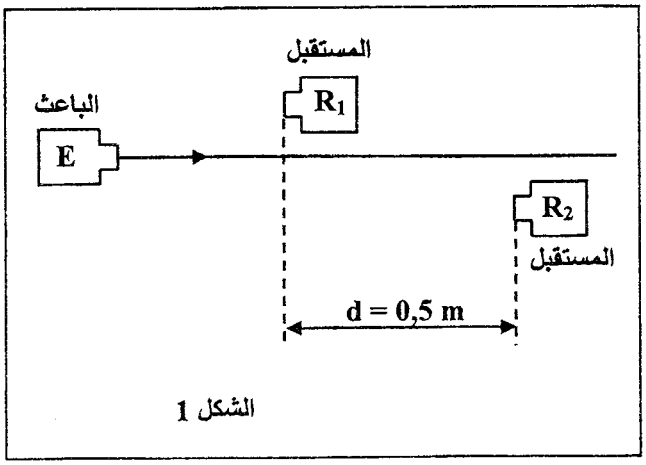
الموجات: (2,5 نقط)

يعتبر الكشف بالصدى الذي تستعمل فيه الموجات فوق الصوتية طريقة لتحديد سمك الطبقات الجوفية .
يهدف التمرين إلى تحديد سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء و تحديد سمك طبقة جوفية للنفط.

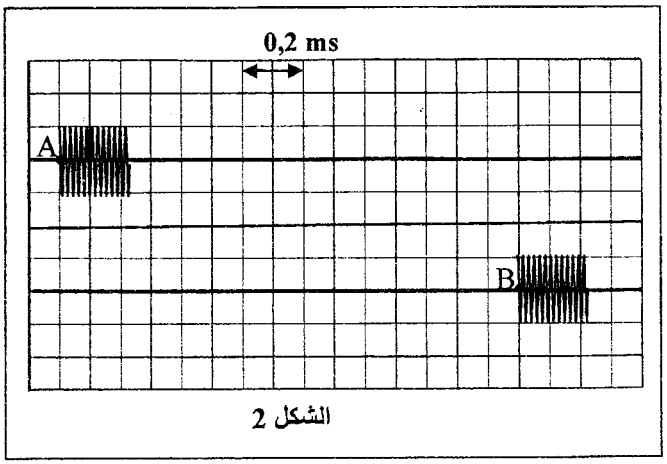
1. تحديد سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء

نضع على استقامة واحدة باعثا E للموجات فوق الصوتية ومستقبلين R_1 و R_2 تفصلهما المسافة $d=0{,}5m$ (الشكل1).

نعاين على شاشة كاشف التذبذب في المدخلين Y_1 و Y_2 الإشارتين المستقبلتين بواسطة R_1 و R_2 ، فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2 . تمثل A بداية الإشارة المستقبلة من طرف R_1 و B بداية الإشارة المستقبلة من طرف R_2 .



الشكل 1



الشكل 2

1.1. اعتمادا على الشكل 2، حدد قيمة τ التأخر الزمني بين الإشارتين المستقبلتين بواسطة R_1 و R_2. **(0,5 ن)**

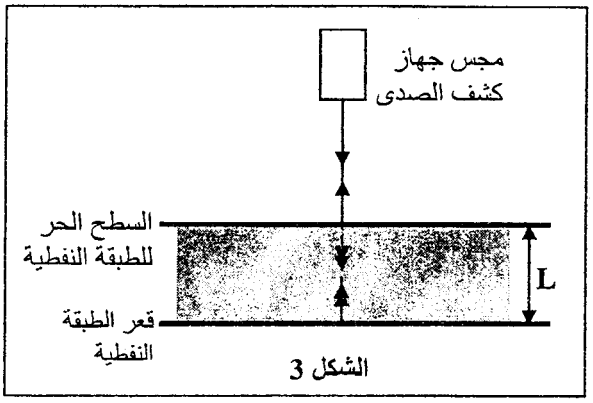
1.2. حدد قيمة V_{air} سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء. **(0,5 ن)**

1.3. أُكتب تعبير الاستطالة $y_B(t)$ للنقطة B عند لحظة t بدلالة استطالة النقطة A . **(0,5 ن)**

2. تحديد سمك طبقة جوفية من النفط

لتحديد السمك L لطبقة جوفية من النفط ، استعمل أحد المهندسين مجس جهاز الكشف بالصدى .

يرسل المجس عند اللحظة $t_0 = 0$ إشارة فوق صوتية مدتها جد وجيزة ، عموديا على السطح الحر للطبقة الجوفية من النفط .

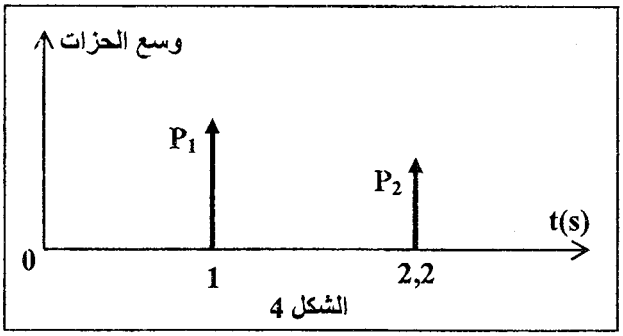


الشكل 3

ينعكس على هذا السطح جزء من الإشارة الواردة بينما ينتشر الجزء الآخر في الطبقة الجوفية لينعكس مرة ثانية عند القعر، ثم يعود إلى المجس حيث يتحول إلى إشارة جديدة مدتها جد وجيزة كذلك. (الشكل 3)

يكشف المجس عند اللحظة t_1 عن الحزة $\mathbf{P_1}$ الموافقة للموجة المنعكسة على سطح الطبقة الجوفية من النفط ، وعند اللحظة t_2 عن الحزة $\mathbf{P_2}$ الموافقة للموجة المنعكسة على قعر الطبقة النفطية.

يمثل الشكل (4) رسما تخطيطيا للحزتين الموافقتين للإشارتين المنعكستين.



الشكل 4

أوجد قيمة L سمك الطبقة النفطية علما أن قيمة سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في النفط الخام هي $v = 1,3\,km.s^{-1}$. **(1 ن)**

الكهرباء: (5 نقط)

تصدر آلة البيانو مجموعة من نوتات موسيقية تتدرج وفق سلم موسيقي مكوّن من سبع نوتات أساسية.

تعتبر كل نوتة موسيقية موجة صوتية تتميز بتردد معين.

يوضح الجدول التالي الترددات الموافقة للنوتات الموسيقية الأساسية :

النوتة	Do	Ré	Mi	Fa	Sol	La	Si
التردد (Hz)	262	294	330	349	392	440	494

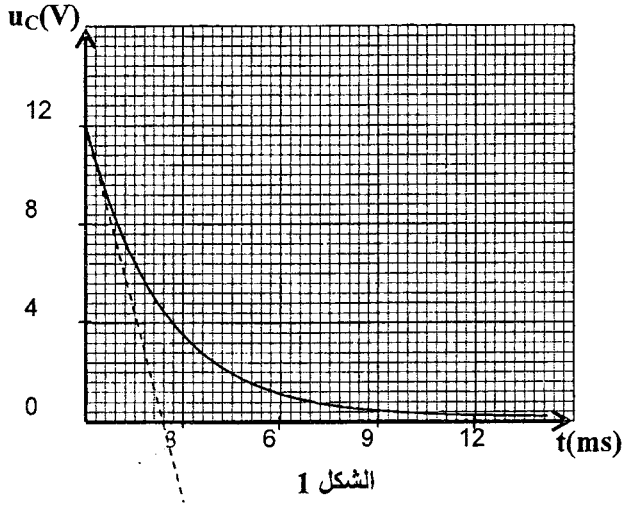
يهدف التمرين إلى ضبط نوتة موسيقية ذات تردد معين باستعمال ثنائي قطب RLC متوالي.

لتحديد تردد النوتة المتوخاة أنجزت مجموعة من التلاميذ تجربة في مرحلتين :

- المرحلة الأولى: تحديد سعة مكثف C باعتماد تركيب تجريبي ملائم.
- المرحلة الثانية: ضبط تردد النوتة باستعمال ثنائي قطب RLC متوالي.

1. تحديد سعة مكثف

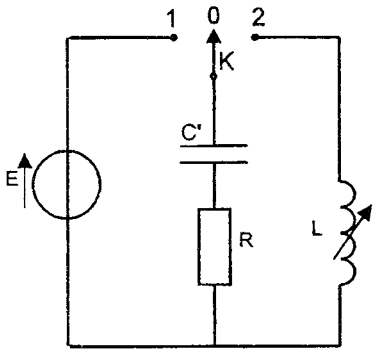
عند أصل التواريخ ، قام التلاميذ بتفريغ مكثف سعته C مشحون بدئيا في موصل أومي مقاومته $R = 200\ \Omega$.
يمثل الشكل 1 منحنى تغيرات التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف.



الشكل 1

1.1. مثل تبيانة الدارة الكهربائية التي تمكن من إنجاز هذه التجربة . **(0,5 ن)**
1.2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف خلال التفريغ. **(0,5 ن)**
1.3. تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو $u_C = U_0.e^{-\frac{t}{RC}}$ ، حيث U_0 ثابتة. **(0,5 ن)**
1.4. باستعمال معادلة الأبعاد ، بين أن الجداء RC له بعد زمني. **(0,5 ن)**
1.5. حدد مبيانيا ثابتة الزمن τ واستنتج القيمة C لسعة المكثف المدروس. **(0,5 ن)**

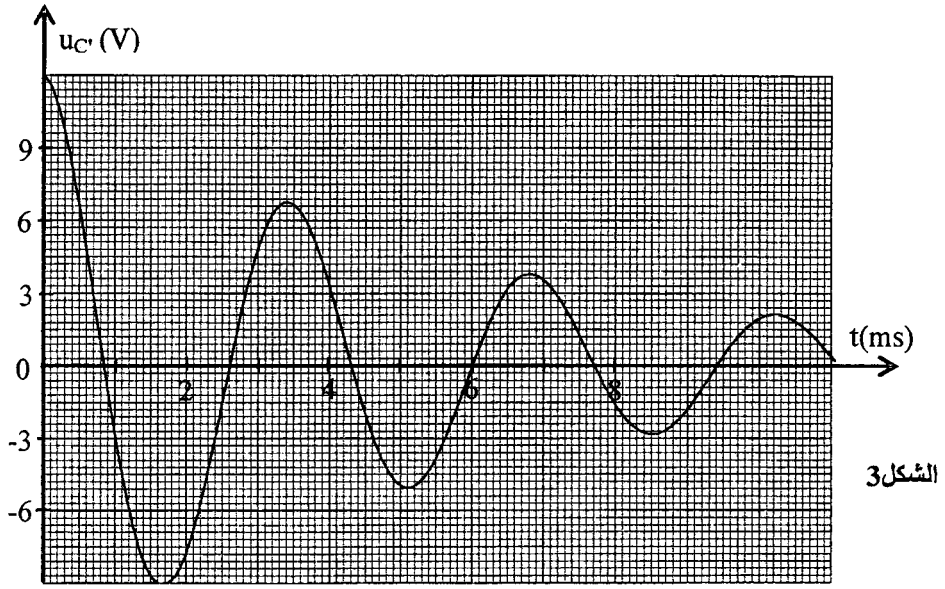
2. ضبط تردد النوتة الموسيقية



الشكل2

أنجز التلاميذ التركيب التجريبي الممثل في الشكل 2 والمكون من :
- مولد ذي قوة كهرمحركة E=12 V ومقاومة داخلية مهملة.
- موصل أومي مقاومته R= 200 Ω .
- وشيعة معامل تحريضها L قابل للضبط ومقاومتها الداخلية مهملة .
- مكثف سعته $C' = 0,5\ \mu F$.
- قاطع تيار K ذي موضعين .

بعد شحن المكثف ، أرجح التلاميذ قاطع التيار الكهربائي إلى الموضع (2) عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ، فحصلوا بواسطة وسيط معلوماتي على المنحنى الممثل في الشكل 3 .



الشكل3

2.1. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_{C'}$ بين مربطي المكثف بدلالة الزمن. **(0,5 ن)**

2.2. حدد مبيانيا قيمة شبه الدور T . **(0,25 ن)**

2.3. نعتبر أن قيمة T تساوي قيمة الدور الخاص T_0 للمتذبذب LC . استنتج قيمة L. **(0,5 ن)**

2.4. احسب قيمة الطاقة الكلية المخزونة في الدارة عند اللحظة $t = 3,4\ ms$. **(0,5 ن)**

3. أضاف التلاميذ للتركيب RLC' السابق جهازا لصيانة التذبذبات ، وربطوا الدارة المتذبذبة بمكبر للصوت يُحول الموجة الكهربائية ذات التردد N_0 إلى موجة صوتية لها نفس التردد .

3.1. ما دور جهاز الصيانة من منظور طاقي ؟ **(0,25 ن)**

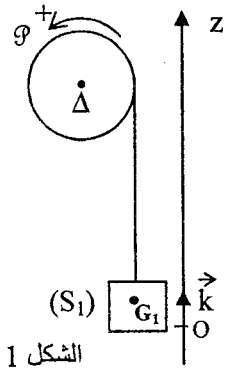
3.2. باعتماد جدول تردد النوتات ، حدد النوتة الموسيقية التي يصدرها مكبر الصوت . **(0,5 ن)**

الميكانيك : (5,5 نقط)

تمكن الدراستين التحريكية والطاقية لمجموعات ميكانيكية في وضعيات مختلفة من تحديد بعض المميزات المتعلقة بخصائص المجموعة المدروسة والتعرف على تطورها الزمني .

يهدف هذا التمرين إلى دراسة وضعيتين ميكانيكيتين مستقلتين.

نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $g = 10\ m.s^{-2}$.



الشكل 1

الوضعية الأولى :

تلعب البكرة دورا أساسيا في مجموعة من الآلات الميكانيكية والكهرميكانيكية ، من بينها رافعة الحمولات التي لا يستطيع الإنسان رفعها يدويا أو بوسائل بدائية.

ننمذج رافعة ببكرة ($\mathcal{P}$) متجانسة شعاعها $r = 20\ cm$ قابلة للدوران حول محور أفقي (Δ) ثابت منطبق مع محور تماثلها ، وجسم صلب (S_1) كتلته $m_1 = 50\ kg$ مرتبط بالبكرة ($\mathcal{P}$) بواسطة خيط غير مدود كتلته مهملة يمر في مجرى البكرة ولا ينزلق عليها أثناء الحركة .

يرمز J_Δ لعزم قصور البكرة ($\mathcal{P}$) بالنسبة لمحور الدوران Δ .

تدور البكرة ($\mathcal{P}$) تحت تأثير محرك يطبق عليها مزدوجة محركة عزمها ثابت $\mathcal{M}=104,2\,m.N$ ، فينتقل الجسم (S_1) بدون سرعة بدئية نحو الأعلى.

نمعلم حركة مركز القصور G_1 للجسم (S_1) عند لحظة t بالأنسوب z في المعلم $(O,\vec{k})$ الذي نعتبره غاليليا (الشكل1) .

يكون G_1 منطبقا مع أصل المعلم O عند اللحظة $t_0=0$.

1.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن والعلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران على المجموعة (بكرة - (S_1) - خيط) ، بيّن أن تعبير التسارع a_{G1} لحركة G_1 هو : $a_{G1}=\frac{\mathcal{M}.r-m_1.g.r^2}{m_1.r^2+J_\Delta}$. **(1,5 ن)**

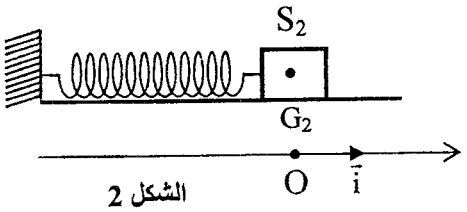
1.2. مكنت الدراسة التجريبية لحركة G_1 من الحصول على المعادلة الزمنية $z=0,2t^2$ ، حيث z بالمتر و t بالثانية. حدد عزم القصور J_Δ . **(0,75 ن)**

الوضعية الثانية :

نربط جسما صلبا (S_2) ، كتلته $m_2 = 182\ g$ ، بنابض لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K ، ونثبت الطرف الآخر للنابض بحامل ثابت (الشكل 2) .

الجسم (S_2) قابل للانزلاق على مستوى أفقي.

نزيح الجسم (S_2) عن موضع توازنه بالمسافة X_m ثم نحرره بدون سرعة بدئية.



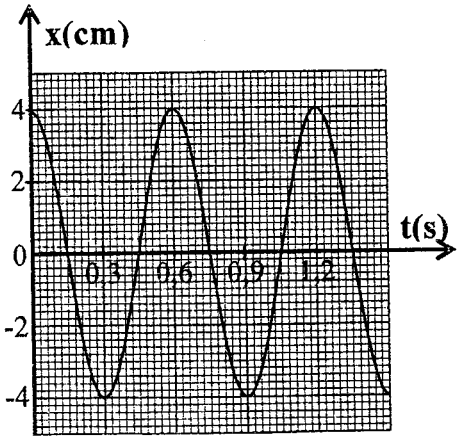
الشكل 2

لدراسة حركة مركز القصور G_2 للجسم (S_2) ، نختار معلما غاليليا $(O,\vec{i})$ حيث ينطبق موضع G_2 عند التوازن مع الأصل O .

نمعلم موضع G_2 عند لحظة t بالأفصول x في المعلم $(O,\vec{i})$.

تُكتب المعادلة التفاضلية لحركة G_2 كالتالي :

$\ddot{x}+\frac{K}{m_2}x=0$ ويكون حلها هو $x(t)=X_m.\cos(\frac{2\pi t}{T_0}+\varphi)$.



الشكل3

مكنت الدراسة التجريبية لحركة G_2 من الحصول على المنحنى الممثل في الشكل 3 .

2.1. حدد باستغلال المنحنى المقادير التالية :

الوسع X_m والدور الخاص T_0 والطور φ عند أصل التواريخ . **(0,75 ن)**

2.2. استنتج قيمة الصلابة K للنابض. **(0,75 ن)**

2.3. نختار المستوى الأفقي الذي يشمل موضع G_2 عند التوازن مرجعا لطاقة الوضع الثقالية والحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه مرجعا لطاقة الوضع المرنة .

2.3.1. بيّن أن الطاقة الحركية E_c للجسم (S_2) تكتب كما يلي : $E_C=\frac{K}{2}(X_m^2-x^2)$. **(0,75 ن)**

2.3.2. أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية E_m للمجموعة (الجسم (S_2) - نابض) بدلالة X_m و K واستنتج السرعة v_{G2} عند مرور G_2 بموضع التوازن في المنحى الموجب. **(1 ن)**

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2012
الموضوع

الصفحة 1 / 6

المادة	الفيزياء والكيمياء	RS28	المعامل 7
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية		مدة الإنجاز 3

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

تعطى التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية

يتضمن الموضوع أربعة تمارين: تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء : (7 نقط)

- التحليل الكهربائي لمحلول برومور النحاس II.
- الدراسة الحركية لحلمأة إستر.

الفيزياء : (13 نقطة)

- الموجات (2,5 نقط): دراسة ظاهرة حيود الضوء.
- الكهرباء (5 نقط): دراسة الدارة المثالية LC .
  استقبال موجة مضمنة الوسع وإزالة التضمين.
- الميكانيك (5,5 نقط): تطبيق قوانين كيبلر في حالة مسار دائري.

سلم التنقيط

الكيمياء: (7 نقط)

الجزءان مستقلان

الجزء الأول (3 نقط) : التحليل الكهربائي لمحلول بروموز النحاس II

يعتبر التحليل الكهربائي من التقنيات الأساسية المعتمدة في العمل المخبري والصناعي ، حيث يمكن من تحضير بعض الفلزات ومركبات كيميائية أخرى تستعمل في الحياة اليومية.

يهدف هذا الجزء من التمرين إلى تحضير ثنائي البروم Br_2 و فلز النحاس بواسطة التحليل الكهربائي.

المعطيات:

- الكتلة المولية للنحاس : $M(Cu) = 63,5\ g.mol^{-1}$.
- ثابتة فرادي : $F = 9,65.10^4\ C.mol^{-1}$

ننجز التحليل الكهربائي لمحلول بروموز النحاس II ذي الصيغة $Cu^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)}$ باستعمال إلكترودين E_1 و E_2 من الغرافيت ، فيتكون ثنائي البروم $Br_{2(l)}$ على مستوى E_1 ويتوضع فلز النحاس على مستوى E_2.

1- مثل تبيانة التركيب التجريبي لهذا التحليل الكهربائي محددا الكاثود والأنود. — 1

2- اكتب نصف معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود . — 1

3- استنتج المعادلة الكيميائية الحصيلة المنمذجة للتحول الذي يحدث أثناء التحليل الكهربائي. — 0,25

4- يزود مولد كهربائي الدارة بتيار كهربائي شدته ثابتة $I = 0,5A$ خلال المدة $\Delta t = 2h$. — 0,75

حدد الكتلة m للنحاس الناتج خلال مدة اشتغال المحلل الكهربائي.

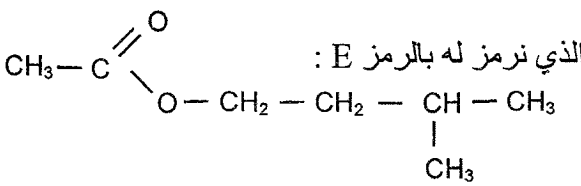
الجزء الثاني (4 نقط) : الدراسة الحركية لحلمأة إستر

يتميز المركب العضوي إيثانوات 3 - مثيل بوتيل برائحة زكية تشبه رائحة الموز؛ ويضاف كمادة معطرة في بعض الحلويات و المشروبات و الياغورت .

يهدف هذا الجزء من التمرين إلى الدراسة الحركية لتفاعل حلمأة إيثانوات 3 - مثيل بوتيل وتحديد ثابتة التوازن لهذا التفاعل.

المعطيات :

- الصيغة نصف المنشورة لإيثانوات 3- مثيل بوتيل الذي نرمز له بالرمز E :



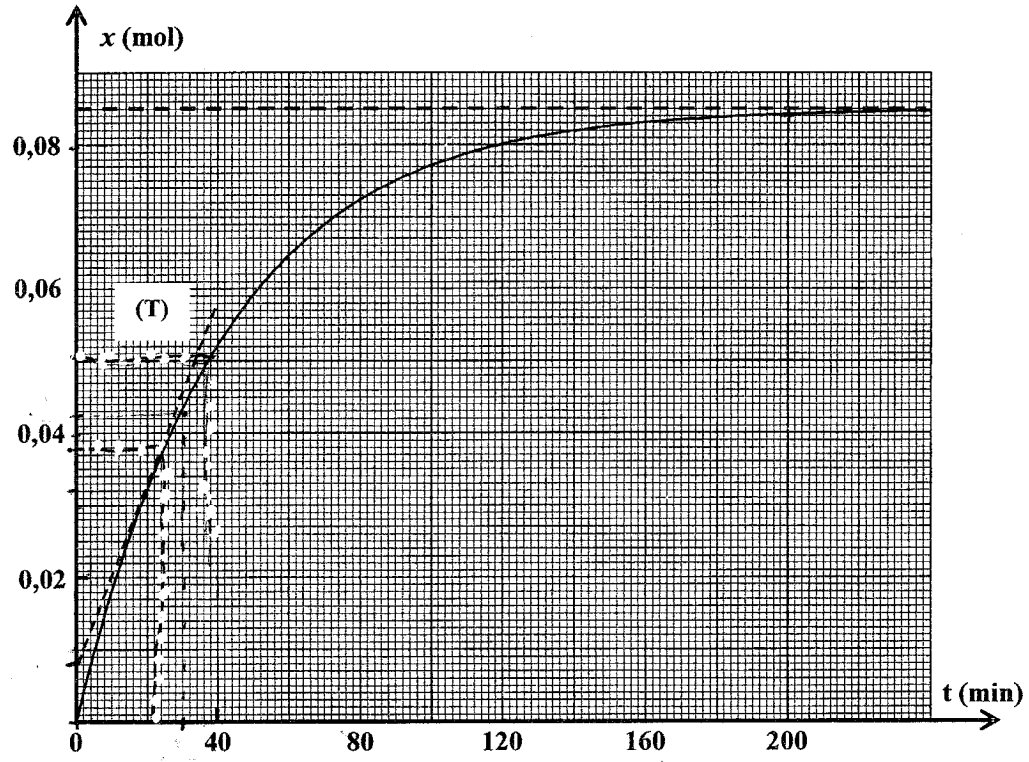
- الكتلة المولية للمركب E : $M(E) = 130 g.mol^{-1}$ ؛
- الكتلة الحجمية للمركب E : $\rho(E) = 0,87 g.mL^{-1}$ ؛
- الكتلة المولية للماء : $M(H_2O) = 18 g.mol^{-1}$ ؛
- الكتلة الحجمية للماء : $\rho(H_2O) = 1 g.mL^{-1}$.

نصب في حوجلة الحجم $V(H_2O)=35\,mL$ من الماء المقطر ونضعها في حمام مريم درجة حرارته ثابتة ثم نضيف إليها الحجم $V(E)=15\,mL$ من المركب (E) ، فنحصل على خليط حجمه $V=50\,mL$.

0,25 1- حدد المجموعة المميزة للمركب (E).

0,75 2- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لحلمأة المركب (E) باستعمال الصيغ نصف المنشورة .

3- نتتبع تطور تقدم التفاعل $x(t)$ بدلالة الزمن ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل التالي .



0, 5 3.1- يُعبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بالعلاقة $v=\frac{1}{V}\frac{dx(t)}{dt}$ ، حيث V الحجم الكلي للخليط ، احسب بالوحدة $mol.L^{-1}.\min^{-1}$ قيمة السرعة عند اللحظة $t=20\min$. (يمثل المستقيم (T) مماس المنحنى في النقطة ذات الأفصول $t=20\min$)

0,5 3.2- حدد مبيانيا ، التقدم النهائي x_f للتفاعل و زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

1,5 4- أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية ثم أوجد تركيب الخليط عند التوازن.

0,5 5- حدد ثابتة التوازن K الموافقة لحلمأة المركب (E).

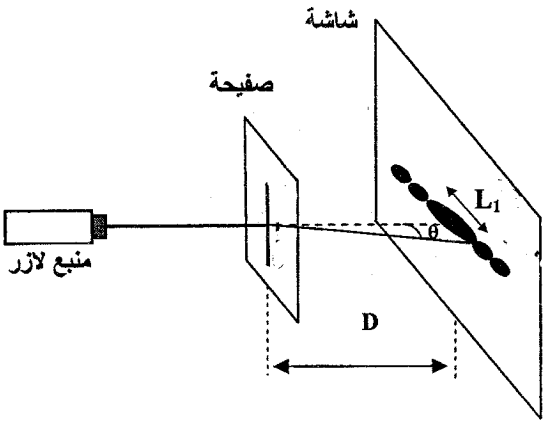
الفيزياء (13 نقطة)

الموجات (2,5 نقط): دراسة ظاهرة حيود الضوء

تُستعمل أشعة اللازر في مجالات متعددة كالصناعة المعدنية و طب العيون والجراحة... وتوظف كذلك لتحديد الأبعاد الدقيقة لبعض الأجسام .

يهدف التمرين إلى تحديد طول موجة كهرمغنطيسية وتحديد قطر سلك معدني رفيع باعتماد ظاهرة الحيود.

نسلط ، بواسطة منبع لازر، حزمة ضوئية أحادية اللون طول موجتها λ على صفيحة بها شق رأسي عرضه $a = 0,06\,mm$ ، فنشاهد ظاهرة الحيود على شاشة رأسية توجد على المسافة $D = 1,5\,m$ من الصفيحة.



يعطي قياس عرض البقعة الضوئية المركزية القيمة $L_1 = 3,5\,cm$. (الشكل جانبه)

0,5 1- اذكر الشرط الذي ينبغي أن يحققه عرض الشق a لكي تحدث ظاهرة الحيود.

0,5 2- ما هي طبيعة الضوء التي تبرزها هذه التجربة ؟

0,75 3- أوجد تعبير λ بدلالة L_1 و D و a ثم احسب λ. (نعتبر $\tan\theta \approx \theta$ بالنسبة لزاوية θ صغيرة)

0,75 4- نزيل الصفيحة ونضع مكانها بالضبط سلكا معدنيا رفيعا قطره d مثبتا على حامل ، فنعاين على الشاشة بقعا ضوئية كالسابقة ، حيث عرض البقعة المركزية في هذه الحالة هو $L_2 = 2,8\,cm$. حدد القطر d .

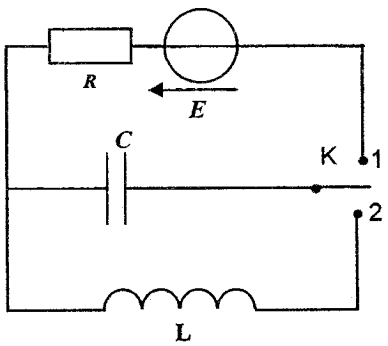
الكهرباء (5 نقط) :

تلعب المكثفات والوشيعات دورا هاما في عملية بث واستقبال الموجات الكهرمغنطيسية .
يهدف هذا التمرين إلى دراسة الدارة المثالية LC وإلى دراسة استقبال موجة مضمّنة وإزالة تضمينها.

الجزءان مستقلان

الجزء الأول : دراسة الدارة LC

ننجز التركيب المبين في الشكل1 المكون من :



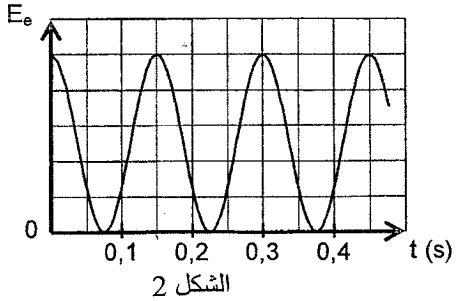
الشكل 1

- مولد كهربائي قوته الكهرمحركة $E = 12\,V$ ومقاومته الداخلية مهملة ؛
- مكثف سعته $C = 4,7.10^{-3}\,F$ ؛
- موصل أومي مقاومته $R = 200\,\Omega$ ؛
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة ؛
- قاطع التيار K ذي موضعين .

نضع القاطع K في الموضع 1 إلى أن يُشحن المكثف كليا ثم نؤرجحه إلى الموضع 2 عند لحظة $t_0 = 0$ نعتبرها أصلا للتواريخ.

0,5 1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q للمكثف .

0,25 2- أوجد تعبير الدور الخاص T_0 للمتذبذب بدلالة L و C لكي يكون التعبير $q(t) = Q_m.\cos(\frac{2\pi}{T_0}t)$ حلا لهذه المعادلة التفاضلية.



الشكل 2

0,25 3- تحقق أن للدور T_0 بعد زمني .

0,5 4- احسب القيمة القصوى Q_m لشحنة المكثف .

5- يعطي الشكل 2 تغيرات الطاقة الكهربائية E_e المخزونة في المكثف بدلالة الزمن .

0,25 5.1- علما أن الدور T للطاقة E_e هو $T=\frac{T_0}{2}$ ، حدد قيمة T_0 .

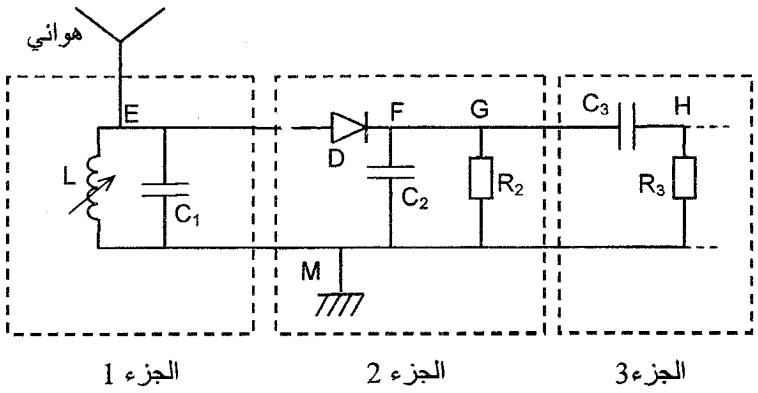
0,5 5.2- استنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة المستعملة .

0,75 6- نذكر بأن الطاقة الكلية E_T للدارة هي ، في كل لحظة ، مجموع الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف والطاقة المخزونة في الوشيعة . بيّن أن الطاقة E_T ثابتة واحسب قيمتها .

الجزء الثاني: استقبال موجة مضمّنة الوسع وإزالة التضمين

لاستقبال موجة منبعثة من محطة إذاعية ، نستعمل الجهاز المبسط والمكوّن من 3 أجزاء كما هو ممثل في الشكل 3 .

الشكل 3



1- يتكون الجزء 1 من هوائي و وشيعة معامل تحريضها قابل للضبط مقاومتها مهملة ومكثف سعته $C_1=4,7.10^{-10}\,F$ ، مركبين على التوازي .

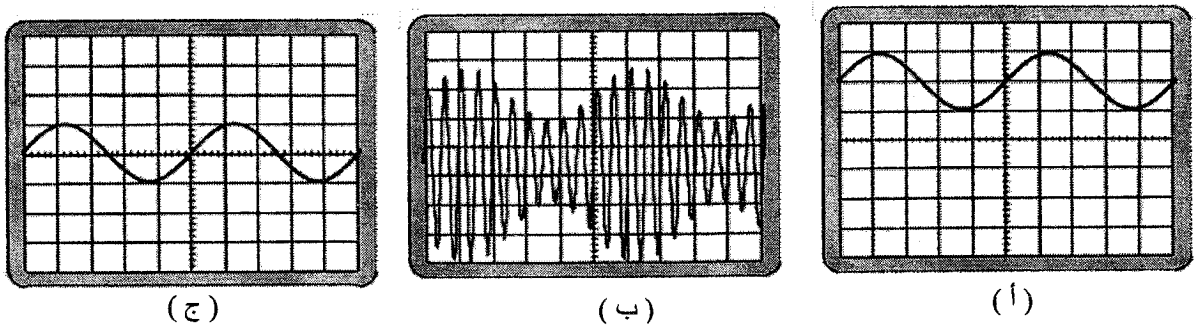
0,25 1.1- ما هو الدور الذي يلعبه الجزء 1 ؟

0,5 1.2- لاستقبال موجة AM ذات التردد $f=160\,kHz$ ، نضبط معامل التحريض للوشيعة على القيمة L_1 .

احسب L_1 .

0, 5 2- يمكّن الجزءان 2 و3 من إزالة تضمين الإشارة المستقبَلة . ما دور كل من الجزئين 2 و 3 في عملية إزالة التضمين ؟

0,75 3- نعاين على راسم التذبذبات التوترات u_{EM} و u_{GM} و u_{HM} ، فنحصل على المنحنيات التالية :


(أ) (ب) (ج)

أقرن كل منحنى من المنحنيات الثلاثة (أ) و (ب) و (ج) بالتوتر الموافق له ؛ علل جوابك .

الميكانيك (5,5 نقط) :

يعتبر كوكب المشتري (Jupiter) أكبر كواكب المجموعة الشمسية ، ويمثل لوحده عالما مصغرا داخل هذه المجموعة، حيث يدور في فلكه حوالي ستة و ستون قمرا طبيعيا.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة المشتري حول الشمس وتحديد بعض المقادير الفيزيائية المميزة له.

المعطيات :

- كتلة الشمس : $M_S = 2.10^{30}\,kg$ ؛
- ثابتة التجاذب الكوني : $G = 6,67.10^{-11}\,(SI)$ ؛
- دور حركة المشتري حول الشمس : $T_J = 3,74.10^8\,s$.

نعتبر أن للشمس وللمشتري تماثلا كرويا لتوزيع الكتلة ونرمز لكتلة المشتري بالرمز M_J.
نهمل أبعاد كوكب المشتري أمام المسافة الفاصلة بينه وبين مركز الشمس ، كما نهمل جميع القوى الأخرى المطبقة عليه أمام قوة التجاذب الكوني بينه وبين الشمس .

1- تحديد شعاع مسار حركة المشتري وسرعته

نعتبر أن حركة كوكب المشتري في المرجع المركزي الشمسي دائرية شعاع مسارها r .

0,5 | 1.1- اكتب تعبير شدة قوة التجاذب الكوني بين الشمس والمشتري بدلالة M_J و M_S و G و r .

1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

1,25 | 1.2.1- اكتب إحداثيتي متجهة التسارع في أساس فريني ، واستنتج أن حركة المشتري حركة دائرية منتظمة .

1 | 1.2.2- بيّن أن القانون الثالث لكيبلر يكتب كما يلي $\frac{T_J^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$.

0,75 | 1.3- تحقق أن $r \approx 7,8.10^{11}\,m$.

1 | 1.4- أوجد قيمة السرعة V للمشتري خلال دورانه حول الشمس .

1 | **2- تحديد كتلة المشتري**

نعتبر أن القمر "إيو" Io ، أحد أقمار كوكب المشتري التي اكتشفها العالم غاليلي ، يوجد في حركة دائرية منتظمة حول مركز المشتري شعاعها $r' = 4,2.10^8\,m$ و دورها $T_{Io} = 1,77\,jours$.
نهمل أبعاد "إيو" أمام باقي الأبعاد كما نهمل جميع القوى الأخرى المطبقة عليه أمام قوة التجاذب الكوني بينه وبين المشتري .
بدراسة حركة القمر "إيو" في مرجع أصله منطبق مع مركز المشتري الذي نعتبره غاليليا ، حدد الكتلة M_J للمشتري .

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

الكيمياء

الجزء الأول: دراسة ذوبان حمض الإيثانويك في الماء

1.1- كتابة معادلة ذوبان حمض الإيثانويك في الماء.

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

1.2. إيجاد تعبير التركيز المولي الفعلي لأيونات الأوكسونيوم H_3O^+ :

- يكتب تعبير الموصلية للمحلول:

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+] + \lambda_{CH_3COO^-} \times [CH_3COO^-]$$

- إنشاء الجدول الوصفي لتطور التحول:

معادلة التفاعل	$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة (mol)			
حالة بدئية	$x=0$	0	0	وفير	$C.V$
حالة وسيطية	x	x	x	وفير	$C.V-x$
حالة نهائية	$x=x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	وفير	$C.V-x_{éq}$

- من الجدول الوصفي نتوصل إلى: $n(CH_3COO^-) = n(H_3O^+) = x_{éq}$

ومنه: $[CH_3COO^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V}$

- تكتب موصلية المحلول: $\sigma = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}).[H_3O^+]_{éq}$

- نستنتج تعبير التركيز المولي: $[H_3O^+]_{éq} = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{CH_3COO^-}}$

3.1. حساب $[H_3O^+]_{éq}$ في كل من المحلولين المائيين (S_1) و (S_2) :

- في المحلول المائي (S_1) : $[H_3O^+]_{éq(1)} = \frac{3,5.10^{-2}}{3,49.10^{-2} + 4,09.10^{-3}} = 0,99 mol/m^3 = \underline{9,9.10^{-4}\ mol.L^{-1}}$

- في المحلول المائي (S_2) : $[H_3O^+]_{éq(2)} = \frac{1,1.10^{-2}}{3,49.10^{-2} + 4,09.10^{-3}} = 0,31 mol/m^3 = \underline{3,1.10^{-4}\ mol.L^{-1}}$

4.1- تحديد نسبتي التقدم النهائي:

- التوصل إلى تعبير نسبة التقدم النهائي τ :

حسب الجدول نجد : $n_{éq}(H_3O^+) = x_{éq} \Rightarrow [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V} \Rightarrow \underline{x_{éq} = [H_3O^+]_{éq}.V}$

$CV - x_m = 0 \Rightarrow \underline{x_m = C.V}$

$\tau = \frac{x_{éq}}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_{éq}.V}{CV} \Rightarrow \underline{\tau = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C}}$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

- بالنسبة للمحلول المائي (S_1) :

$$\tau_{(1)}=\frac{\left[H_3O^+\right]_{éq(1)}}{C_1}=\frac{9,9.10^{-4}}{5.10^{-2}}\approx \underline{2.10^{-2}=2\%}$$

- بالنسبة للمحلول المائي (S_2) :

$$\tau_{(2)}=\frac{\left[H_3O^+\right]_{éq(2)}}{C_2}=\frac{3,1.10^{-4}}{5.10^{-3}}\approx \underline{6,2.10^{-2}=6,2\%}$$

- نستنتج كلما قل التركيز البدئي للمحلول الحمضي (تخفيف المحلول)، كلما زادت نسبة التقدم النهائي τ للمحلول (تفكك المحلول أكثر في الماء).

5.1- تحديد K ثابتة التوازن لتفاعل الحمض مع الماء:

- نبحث عن تعبير K بدلالة النتائج المحصل عليها:

* حسب التعريف، يكتب تعبير K على النحو التالي:

$$K=\frac{\left[H_3O^+\right]_{éq}\times\left[CH_3COO^-\right]_{éq}}{\left[CH_3COOH\right]_{éq}}$$

* من الجدول الوصفي:

$$\left[H_3O^+\right]_{éq}=\left[CH_3COO^-\right]_{éq}$$

$$n_{éq}(CH_3CO_2H)=C.V-x_{éq}$$

$$\Rightarrow \left[CH_3CO_2H\right]_{éq}=\frac{C.V-x_{éq}}{V}$$

$$\Rightarrow \left[CH_3CO_2H\right]_{éq}=C-\frac{x_{éq}}{V}$$

$$\Rightarrow \left[CH_3CO_2H\right]_{éq}=C-\left[H_3O^+\right]_{éq}$$

-

* فيكون تعبير الثابتة K هو:

$$K=\frac{\left[H_3O^+\right]^2_{éq}}{C-\left[H_3O^+\right]_{éq}}$$

* تطبيق عددي:

- بالنسبة للمحلول المائي (S_1) :

$$K_{(1)}=\frac{(9,9.10^{-4})^2}{5.10^{-2}-9,9.10^{-4}}\approx \underline{2.10^{-5}}$$

- بالنسبة للمحلول المائي (S_2) :

$$K_{(2)}=\frac{(3,1.10^{-4})^2}{5.10^{-3}-3,1.10^{-4}}\approx \underline{2.10^{-5}}$$

- نستنتج أن الثابتة K لا تتعلق بالتركيز البدئي C للمجموعة الكيميائية.

الجزء الثاني: التحقق من درجة حمضية الخل التجاري:

1.2- كتابة المعادلة المنمذجة لتفاعل المعايرة بين النوعين $CH_3COOH_{(aq)}$ و $HO^-_{(aq)}$:

$$CH_3COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

2.2- حساب C_S تركيز المحلول التجاري المخفف (S) :

- عند نقطة التكافؤ نطبق :

$$C_S.V_A=C_B.V_{BE}\Rightarrow C_S=\frac{C_B.V_{BE}}{V_A}$$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

- ت.ع :

$$C_S = \frac{1,5.10^{-2} \times 15,7}{20} = \underline{1,18.10^{-2}\ mol.L^{-1}}$$

3.2- تحديد درجة الحمضية للخل المدروس:

- نحسب أولا التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري:

نطبق علاقة التخفيف: $C_0.V_0 = C_S.V_S$ ومنه $C_0 = \frac{C_S.V_S}{V_0} = \frac{1,18.10^{-2} \times 100}{1} = 1,18\ mol.L^{-1}$

- نحسب m كتلة حمض الإيثانويك الموجودة في المحلول التجاري ذي الحجم $V_0 = 1mL$:

$$\begin{aligned} m &= n(CH_3CO_2H).M(CH_3CO_2H) \\ &= C_S.V_S.M(CH_3CO_2H) \\ &= 1,18 \times 10^{-3} \times 60 \\ &\approx 7,08.10^{-2}\ g \end{aligned}$$

- في المحلول التجاري حجمه $V_0' = 100\ mL$، وكتلته $m_0 = \rho.V_0' = 1 \times 100 = 100\,g$، توجد كتلة حمض الإيثانويك:

$$\begin{aligned} m' &= 7,08.10^{-2} \times 100 \\ &= \underline{7,08\ g} \end{aligned}$$

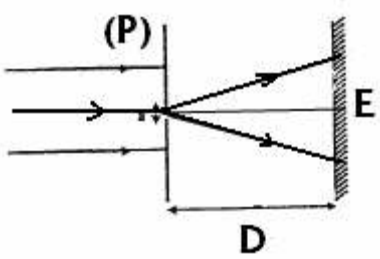
فيتأكد أن درجة حمضية الخل التجاري هي 7° .

الفيزياء

تمرين 1- الموجات – قياس قطر خيط رفيع:

1) التجربة1 :

1.1- إتمام مسار الأشعة الضوئية المنبثقة من الشق:



الظاهرة التي يبرزها الشكل(2)، تسمى ظاهرة حيود الموجة الضوئية.

2.1- لكي تحدث هذه الظاهرة، ينبغي أن يحقق عرض الشق الشرط: $a < \lambda$، مع λ طول الموجة الضوئية الواردة على الصفيحة.

3.1- تعبير الفرق الزاوي θ:

باستغلال الشكلين(1) و(2)، نتوصل إلى العلاقة: $\tan(\theta_1) = \frac{L_1/2}{D} = \frac{L_1}{2.D}$ ، وبما أن الزاوية صغيرة، نستعمل التقريب $\tan(\theta_1) \approx \theta_1\,(rad)$ ، ومنه

$$\theta_1 = \underline{\frac{L_1}{2.D}} \quad (*)$$

4.1 - يمثل الشكل(3) تغيرات θ بدلالة $1/a$:

1.4.1 – تغيرات عرض البقعة المركزية مع تغير a :

بالنسبة لموجة ضوئية $\lambda = Cte$، كلما قل عرض الشق a، يزداد الفرق الزاوي $\theta = \frac{\lambda}{a}$، فيزداد عرض البقعة المركزية

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

حسب العلاقة (*).

2.4.1 – * تحديد λ مبيانيا:

- منحنى الدالة $\theta=f(1/a)$، عبارة عن مستقيم معادلته: $\theta=K.\frac{1}{a}$، حيث المعامل الموجه للمستقيم.

- من العلاقة $\theta=\frac{\lambda}{a}$ والمعادلة السابقة، نستنتج أن: $\lambda=K$، وقيمتها هي:

$$\lambda=\frac{\Delta\theta}{\Delta(1/a)}=\frac{0,26-0}{4.10^{5}-0}\approx \underline{6,5.10^{-7}\ m}=0,65\,\mu m$$

* حساب عرض الشق a_1:

لدينا $\theta_1=\frac{L_1}{2.D}$ و $\theta_1=\frac{\lambda}{a_1}$، ومنه: $a_1=\underline{2.D.\frac{\lambda}{L_1}}$ (*)

$$a_1=2\times1,6\times\frac{6,5.10^{-7}}{4,8.10^{-2}}=\underline{4,3.10^{-5}\ m}=43\ \mu m$$

2) التجربة2 :

تحديد d قطر الخيط الرفيع:

في العلاقة (*) نعوض المقدار a_1 بـ d : $d=\underline{2.D.\frac{\lambda}{L_2}}$

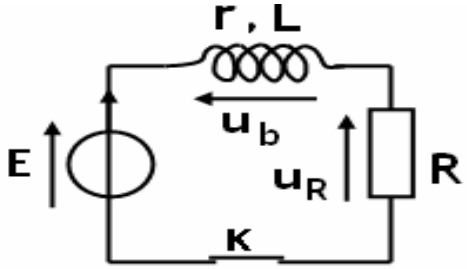
ت.ع: $d=2\times1,6\times\frac{6,5.10^{-7}}{2,5.10^{-2}}=\underline{8,3.10^{-5}\ m}=83\ \mu m$

<u>تمرين 2- الكهرباء – مبدأ إحداث شرارة في محرك السيارة:</u>

الجزء الأول: إقامة التيار الكهربائي في الدارة الأولية

1- عند اللحظة $t=0$، نغلق قاطع التيار فيمر في الدارة تيار كهربائي:

1.1- رسم تبيانة التركيب مع تمثيل كل من التوترين u_b و u_R في الاصطلاح مستقبل.



1.2- إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$:

- قانون إضافية التوترات: $u_b+u_R=E$ (1)

- قانون أوم للموصل الأومي في الاصطلاح مستقبل : $u_R=R.i$ (2)

- يكتب التوتر u_b بالنسبة للوشيعة في الاصطلاح مستقبل: $u_b=L.\frac{di}{dt}+r.i$ (3)

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

- تعوض (2) و (3) في (1)، فنحصل على المعادلة التفاضلية:

$$\frac{di}{dt}+\frac{(r+\mathcal{R})}{L}.i=\frac{\mathcal{E}}{L}$$

- بمطابقة هذه المعادلة مع المعادلة المعطاة في النص: $\frac{di}{dt}+\frac{1}{\tau}.i=\mathcal{A}$ ، نستنتج التعبيرين التاليين:

$$\tau=\frac{L}{r+\mathcal{R}} \quad و \quad \mathcal{A}=\frac{\mathcal{E}}{L}$$

1.3- بُعد الثابتة τ:

$$[\tau]=\left[\frac{L}{R}\right]=\frac{[L]}{[R]}=\frac{\frac{[u]}{[di/dt]}}{\frac{[u]}{I}}=\frac{\frac{[u]}{I}.T}{\frac{[u]}{I}}=T$$

نستنتج أن للثابتة τ بُعد الزمن.

1.4- يمثل الشكل3 منحنى تغيرات $i=f(t)$:

1.1.4- مبيانيا نجد: $\tau=10\ \mu s$ و $I_0=4\ A$

2.1.4- استنتاج معامل التحريض الذاتي للوشيعة:

- لدينا $\tau=\frac{L}{r+R}$ ، ومنه: $L=(r+R).\tau$

- ت.ع: $L=(1,5+4,5)\times 10.10^{-6}=6.10^{-5}\ H$

الجزء الثاني: انعدام التيار الكهربائي في الدارة الأولية

2- عند اللحظة $t=0$، نفتح الدارة الأولية فتتناقص شدة التيار الكهربائي، وتظهر شرارة بين مربطي الشمعة في الدارة الثانوية:

1.2- تحديد التعبير الموافق:

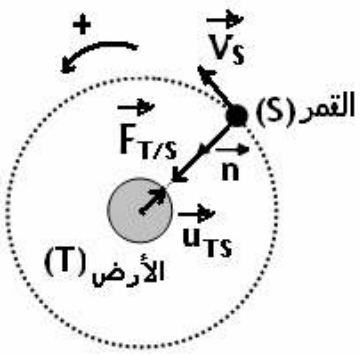
- عند اللحظة $t=0$، تكون شدة التيار الكهربائي غير منعدمة وقيمتها $i(0)=I_0$، فيكون التعبير الموافق هو:

$$i(t)=B.e^{-t/\tau}$$

2.2- تحديد الوشيعة التي يتم بواسطتها اشتعال الشمعة بكيفية أفضل:

لكي تشتعل الشمعة بكيفية أفضل، يجب أن يظهر توتر U كبير جدا بين مربطي الشمعة في الدارة الثانوية، وبما أن هذا التوتر يتناسب اطراديا مع النسبة $\left|\frac{\Delta i}{\Delta t}\right|$ الذي يعبر عن المعامل الموجه لمنحنى الدالة $i=f(t)$ عند اللحظة $t=0$، فيكون المنحنى الموافق هو (ب).

تمرين 3- الميكانيك – دراسة حركة قمر اصطناعي في مجال الثقالة المنتظم:



1- تمثيل $\vec{V_S}$ متجهة سرعة القمر الاصطناعي، و $\vec{F_{T/S}}$ قوة التجاذب الكوني.

2- التعبير المتجهي لقوة التجاذب الكوني التي تطبقها الأرض (T) على القمر (S):

$$\vec{F_{T/S}}=-G.\frac{m.M_T}{(r_T+h)^2}.\vec{u_{TS}}$$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

3- كتابة، في أساس فريني $(G,\vec{u},\vec{n})$، تعبير متجهة التسارع $\overrightarrow{a_G}$ لحركة القمر (S):

$$\overrightarrow{a_G}=a_t.\vec{u}+a_n.\vec{n} \quad (*) \quad \text{، مع} \quad a_t=\frac{dV}{dt} \quad \text{و} \quad a_n=\frac{V^2}{R}$$

4- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز قصور القمر الاصطناعي:

1.4- إثبات أن حركة (S) دائرية منتظمة:

- المتجهتان الواحديتان $\overrightarrow{u_{TS}}$ و $\vec{n}$ مستقيميتان ومتعاكستان: $\overrightarrow{u_{TS}}=-\vec{n}$ ، حيث $\vec{n}$ المتجهة المنظمية في أساس فريني $(G,\vec{u},\vec{n})$

- يكتب التعبير المتجهي لقوة التجاذب الكوني: $\overrightarrow{F_{T/S}}=G.\frac{m.M_T}{(r_T+h)^2}.\vec{n}$ (1)

- نطبق القانون الثاني لنيوتن في المعلم المركزي الأرضي، فنكتب: $\overrightarrow{F_{T/S}}=m.\overrightarrow{a_G}$ (2)

- من العلاقتين (1) و (2)، نستنتج: $\overrightarrow{a_G}=G.\frac{M_T}{(r_T+h)^2}.\vec{n}$

- يتبين من العلاقة المتجهية الأخيرة أن متجهة التسارع $\overrightarrow{a_G}$ مركزية انجذابية، وحسب العلاقة (*) فإن $a_t=\frac{dv}{dt}=0$

أي أن سرعة مركز قصور القمر الاصطناعي ثابتة، فتكون حركة (S) منتظمة.

- لدينا $a_n=\frac{V^2}{R}$ و $a=G.\frac{M_T}{(r_T+h)^2}$ ، ومنه $a=\frac{V^2}{R}=G.\frac{M_T}{R^2}$ ، حيث R شعاع مسار القمر الاصطناعي. تعبيره:

$R=G.\frac{M_T}{V^2}=Cte$ ، فنستنتج أن حركة (S) دائرية شعاعها $R=r_T+h$

2.4- * كتابة تعبير V_S بدلالة g_0 و r_T و h.

- مما سبق لدينا $r_T+h=G.\frac{M_T}{V_S^2}$ ، ومنه $V_S=\sqrt{\frac{G.M_T}{r_T+h}}$

- على سطح الأرض يكتب تعبير التسارع: $\overrightarrow{g_0}=G.\frac{M_T}{r_T^2}.\vec{n}$ ، ومنه $G.M_T=g_0.r_T^{\ 2}$

- أخيرا يكتب تعبير السرعة: $V_S=\sqrt{\frac{g_0.r_T^{\ 2}}{r_T+h}}$

* حساب قيمة السرعة: $V_S=\sqrt{\frac{9,8\times(6350.10^3)^2}{6350.10^3+1000.10^3}}=\underline{7,3.10^3\ m.s^{-1}=7,3\ km/s}$

5- نبين أن كتلة الأرض هي $M_T=6.10^{24}\ kg$

من العلاقة $r_T+h=G.\frac{M_T}{V_S^2}$ ، نستنتج تعبير كتلة الأرض:

$$M_T=\frac{(r_T+h).V_S^{\ 2}}{G}$$
$$=\frac{(6350.10^3+1000.10^3).(7,3.10^3)^2}{6,67.10^{-11}}$$
$$=\underline{5,87.10^{24}\ kg}$$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

6- القمر (S)، لا يبدو ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي:

- نحسب الدور المداري للقمر (S):

$$T_S = \frac{2.\pi.(r_T + z)}{V_{S'}}$$
$$= \frac{2.\pi.(6350.10^3 + 1000.10^3)}{7{,}3.10^3}$$
$$= \underline{6323\ s}$$

- نلاحظ أن الدور T_S أصغر بكثير من الدور T للأرض، ونستنتج أن القمر (S) لا يبدو ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي.

7- يقوم قمر اصطناعي (S') بالدوران حول الأرض، وله نفس الدور T للأرض حول محورها القطبي.

1.7- إثبات العلاقة: $\omega^2.(r_T + z)^3 = Cte$

- حركة القمر الاصطناعي دائرية منتظمة، دورها هو:

$$T = \frac{2.\pi}{w} = \frac{2.\pi.(r_T + z)}{V_{S'}} = 2.\pi.(r_T + z).\sqrt{\frac{r_T + z}{G.M_T}}$$

أي: $\frac{1}{w} = \sqrt{\frac{(r_T + z)^3}{G.M_T}}$ ، ومنه $\omega^2.(r_T + z)^3 = G.M_T = Cte$

2.7- أيجاد قيمة المسافة z:

- نحسب السرعة الزاوية w : $w = \frac{2.\pi}{T} = \frac{2.\pi}{84164} = 7{,}46.10^{-5}\ rad.s^{-1}$

- من العلاقة $w^2.(r_T + z)^3 = G.M_T = Cte$ ، نستنتج أن:

$$z = \sqrt[3]{\frac{G.M_T}{w^2}} - r_T$$
$$= \sqrt[3]{\frac{6{,}67.10^{-11} \times 6.10^{24}}{(7{,}46.10^{-5})^2}} - 6350.10^3$$
$$\approx \underline{4{,}3.10^7\ m} = 43000\ km$$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

الكيمياء

1) دراسة تحضير غاز ثنائي الكلور:

1.1- المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل هما: H_2O/H_2 و $C\ell_2/C\ell^-$.

2.1- كتابة معادلة التفاعل الذي يحدث بجوار الكاثود:

- يقع اختزال عند الكاثود للنوع الكيميائي " المؤكسد " وهي جزيئات الماء :

$$2H_2O_{(\ell)}+2e^- \rightleftarrows H_{2(g)}+2HO^-_{(aq)}$$

3.1- الجدول الوصفي للتحول الحاصل عند الآنود:

معادلة التفاعل	$2C\ell^-_{(aq)} \rightleftarrows C\ell_{2(g)} + 2e^-$		
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة (mol)	
الحالة البدئية	$x=0$	0	$n_i(C\ell^-)$
حالة وسيطة	x	$2x$	$n_i(C\ell^-)-x$

4.1- * تعبير كمية المادة n لثنائي الكلور المتكون عند الآنود:

- من الجدول كمية مادة الإلكترونات المتبادلة بين النوع المختزل والنوع المؤكسد هي: $n(e^-)=2x$

- نعلم أن كمية الكهرباء Q التي تجتاز الدارة خلال المدة الزمنية Δt هي: $Q=n(e^-)\times F=I\times\Delta t$

أي: $2x\times F=I\times\Delta t$ ، ومنه: $x=\dfrac{I\times\Delta t}{2.F}$

- حسب الجدول الوصفي، نجد: $n=n(C\ell_2)=x$ ، وبالتالي: $\underline{n=\dfrac{I\times\Delta t}{2.F}}$

* حساب كمية المادة n : $n=\dfrac{I\times\Delta t}{2.F}=\dfrac{57,9\times30\times60}{2\times96500}=\underline{0,54\,mol}$

2) تحديد الدرجة الكلورومترية $(D°Ch\ell)$ لماء جافيل:

1.2- تحديد كمية المادة $n(I_2)$ لثنائي اليود المتواجد في الخليط:

- الجدول الوصفي لتطور المعايرة:

معادلة التفاعل	$I_{2(aq)}+2S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow 2I^-_{(aq)}+S_4O_6^{2-}{}_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة (mol)		
الحالة البدئية	$x=0$	0	0	$C_2.V_{versé}$	$C.V$
الحالة عند التكافؤ	$x=x_E$	x_E	$2x_E$	$C_2.V_E-2x_E$	$C.V-x_E$

- حسب الجدول الوصفي، كمية المادة $n(I_2)$ لثنائي اليود هي: $n(I_2)=C.V$

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

- عند التكافؤ يختفي النوعان: المعايَر والمعاير، أي: $C.V-x_E=0$ و $C_2.V_E-2x_E=0$ ومنه: $C.V=x_E$ و $x_E=\frac{C_2.V_E}{2}$

- نستنتج: $n(I_2)=C.V=\underline{\frac{C_2V_E}{2}}$

- ت.ع: $n(I_2)=\frac{C_2V_E}{2}=\frac{0,1\times 10,8.10^{-3}}{2}=\underline{5,4.10^{-4}\,mol}$

2.2- استنتاج $n(C\ell O^-)$ كمية مادة أيونات تحت الكلوريت المتواجدة في الحجم V:

حسب الجدول الوصفي للتحول الكلي رقم (3)، فإن: $n(C\ell O^-)=n(I_2)=\underline{5,4.10^{-4}\,mol}$

3.2- * تحديد التركيز C:

من العلاقة السابقة $n(I_2)=C.V$، نجد: $C=\frac{n(I_2)}{V}=\frac{5,4.10^{-4}}{10.10^{-3}}=\underline{5,4.10^{-2}\,mol.L^{-1}}$

* استنتاج التركيز C_0:

حسب المعطيات فإن: $C_0=10\times C$، أي: $C_0=10\times 5,4.10^{-2}=\underline{0,54\,mol.L^{-1}}$

4.2- إيجاد الدرجة الكلوروميترية:

من خلال التعريف: $(D°Ch\ell)=\left[C\ell O^-\right]_0\times V_m$، إذا: $(D°Ch\ell)=0,54\times 22,4\approx\underline{12°}$

3) الخصائص الحمضية- قاعدية لماء جافيل:

1.3- كتابة معادلة التفاعل: $C\ell O^-_{(aq)}+H_2O_{(\ell)}\rightleftarrows HC\ell O_{(aq)}+HO^-_{(aq)}$

2.3- تحديد الثابتة K_A للمزدوجة $HC\ell O/C\ell O^-$:

تكتب ثابتة التفاعل السابق: $K=\frac{\left[HC\ell O\right]_{éq}\times\left[HO^-\right]_{éq}}{\left[C\ell O^-\right]_{éq}}=\frac{\left[HC\ell O\right]_{éq}\times\left[HO^-\right]_{éq}}{\left[C\ell O^-\right]_{éq}}\times\frac{\left[H_3O^+\right]}{\left[H_3O^+\right]}$

أي: $K=\underbrace{\frac{\left[HC\ell O\right]_{éq}}{\left[C\ell O^-\right]_{éq}\times\left[H_3O^+\right]_{éq}}}_{1/K_A}\times\underbrace{\left[HO^-\right]_{éq}.\left[H_3O^+\right]_{éq}}_{K_e}=\frac{K_e}{K_A}$

ومنه: $K_A=\frac{K_e}{K}=\frac{10^{-14}}{3,16.10^{-7}}\approx\underline{3,16.10^{-8}}$

الفيزياء

تمرين 1 : الموجات

1- الموجة المدروسة مستعرضة، لأن اتجاه انتشار الموجة عمودي على اتجاه حركة نقط وسط الانتشار(جزيئات ماء البحر).

2- حساب v سرعة انتشار الموجة:

- المسافة الفاصلة بين ذروتين متتاليتين هي كذلك طول الموجة، أي: $\lambda=d=70\,m$

- نطبق العلاقة: $\lambda=v.T$، ومنه: $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{70}{7}=\underline{10\,m.s^{-1}}$

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

1.3- * تعبير التأخر الزمني τ :

$$\tau=\frac{SM}{v}=\frac{2.\lambda}{v}=\frac{2.\lambda}{10}\Rightarrow \underline{\tau=\frac{\lambda}{5}}$$

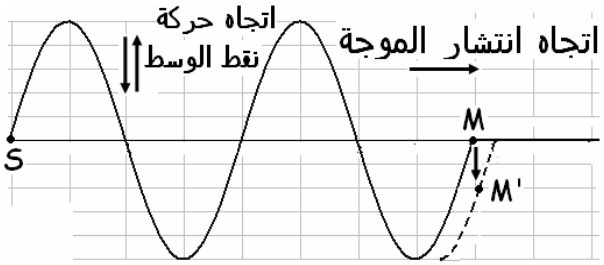
* حساب قيمة τ :

$$\tau=\frac{\lambda}{5}=\frac{70}{5}=\underline{14\,s}$$

2.3- تحديد منحى حركة M :

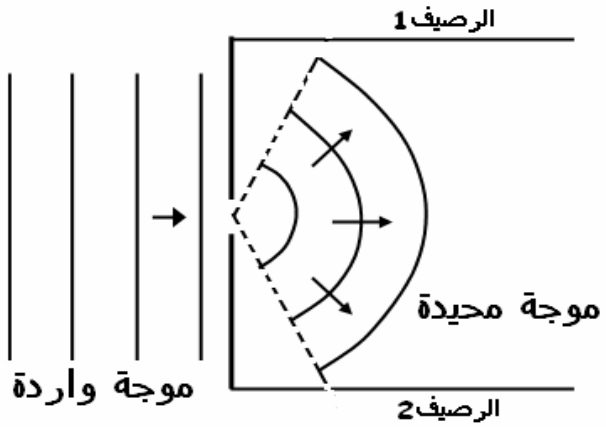
توجد النقطة M على مسافة $SM=2.\lambda$ من المنبع S ، إذا تهتز M على توافق في الطور مع S ، الذي يتحرك مع النقطة M نحو الأسفل لحظة وصول مقدمة الموجة إلى النقطة M .

(انظر الرسم جانبه).



4- * اسم الظاهرة: حيود الموجة.

* تمثيل الموجة المحيدة: تقع ظاهرة الحيود لتحقق الشرط: $a=60\,m<\lambda=70\,m$ ، في هذه الحالة تتصرف البوابة كمنبع وهمي لموجات دائرية.



تمرين 2 : الكهرباء

1) الجزء الأول: شحن مكثف بواسطة مولد مؤمثل

1.1- اللبوس A يحمل الشحن الكهربائية السالبة.

2.1- عند اللحظة $t=0$ ، يوجد المكثف غير مشحون، لأن مبيانيا $u_c(0)=0$ و $q(0)=C.u_c(0)=C\times 0=\underline{0}$

3.1- إثبات العلاقة: $u_c=\frac{I.t}{C}$ ⌋ $u_c<u_{c_{max}}$

- في حالة التيار المستمر $I=\frac{q}{\Delta t}=\frac{q}{t}$ ، أي: $q=I.t$ (1)

- يكتب التوتر بين مربطي المكثف: $u_c=\frac{q}{C}$ (2)

- من العلاقتين (1) و(2) نستنتج العلاقة المطلوبة: $u_c=\frac{I.t}{C}=\underline{\frac{I}{C}.t}$ (3) ⌋ $u_c<u_{c_{max}}$

4.1- * تعبير $u_c=f(t)$ ⌋ $u_c<u_{c_{max}}$:

الدالة $u_c=f(t)$ خطية معادلتها هي: $u_c=k.t=\frac{3-0}{1-0}.t=\underline{3.t}$ (4)

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

* التحقق من القيمة $C=0,1F$:

بمطابقة العلاقتين (3) و(4)، نستنتج: $\frac{I}{C}=k$ ، أي: $C=\frac{k}{I}=\frac{3}{0,3}=\underline{0,1F}$

1.5- * تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف:

- القدرة الكهربائية الممنوحة للمكثف هي: $P=u_c\times i$

- لدينا $i=\frac{dq}{dt}=\frac{d(Cu_c)}{dt}$ $\Leftarrow$ $P=u_c\times\frac{d(Cu_c)}{dt}$ $\Leftarrow$ $P=\frac{d}{dt}(\frac{1}{2}Cu_c^{\,2})$ ،(1)

- نعلم أن القدرة اللحظية : $P=\frac{dW}{dt}=\frac{dE_e}{dt}=\frac{d}{dt}(E_e)$ (2)

- بمطابقة (1) و(2)، تكون بذلك الطاقة المخزونة في المكثف هي: $\underline{E_e=\frac{1}{2}Cu_c^{\,2}}$

* حساب القيمة القصوية: $E_{e_{\max}}=\frac{1}{2}Cu_{c_{\max}}^{\,2}=\frac{1}{2}\times 0,1\times 3^2=\underline{0,45J}$

2) الجزء الثاني: تحديد معامل التحريض L لوشيعة

1.2- في المرحلة الأولى، تحتوي الدارة الموافقة على موصلين أوميين مع المولد، فتكون شدة التيار ثابتة: $I_0=\frac{E}{R_1+R_2}$

(قانون بويي)، فيكون المنحنى الموافق هو **(أ)**.

- في المرحلة الثانية، يسبب إضافة الوشيعة في الدارة تأخيرا زمنيا للحصول على النظام الدائم، فيكون المنحنى الموافق هو **(ب)**.

2.2- المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$ المار في الوشيعة:

- قانون إضافية التوترات: $u_L+u_R=E$ (*)

- في اصطلاح المستقبل : قانون أوم للموصل الأومي : $u_R=R.i$ و $i=\frac{dq}{dt}$

- في اصطلاح المستقبل: التوتر بين طرفي الوشيعة: $u_L=L.\frac{di}{dt}$

- تكتب المعادلة (*) : $L.\frac{di}{dt}+R.i=E$ أو: $\underline{\frac{L}{R}.\frac{di}{dt}+i=\frac{E}{R}}$

3.2- يكتب حل المعادلة على الشكل التالي : $i(t)=A.e^{-\lambda t}+B$

1.3.2- تحديد تعابير الثوابت λ و A و B.

* تحديد λ و B بتعويض تعبيري $i=Ae^{-\alpha t}+B$ و $\frac{di}{dt}=-\lambda Ae^{-\lambda t}$ في المعادلة التفاضلية:

$\frac{L}{R}(-\lambda Ae^{-\lambda t})+(Ae^{-\lambda t}+B)=\frac{E}{R}$ أي : $(1-\lambda\frac{L}{R})Ae^{-\lambda t}=\frac{E}{R}-B$

لكي تتحقق هذه المعادلة مهما كانت قيمة t ($A\neq 0$)، يجب أن يكون معامل $e^{-\lambda t}$ منعدما: $1-\lambda\frac{L}{R}=0$ ،أي : $\underline{\lambda=\frac{R}{L}}$

وبالتالي: $\underline{B=\frac{E}{R}}$ ، ومنه: $i(t)=Ae^{-\lambda.t}+\frac{E}{R}$

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

* تحديد A باستعمال الشروط البدئية:

عند $t=0$ ، تكون شدة التيار منعدمة أي $i=0$.

نعوض في حل المعادلة: $i(0)=0=A+\frac{E}{R}$ ، يعني $\underline{A=-\frac{E}{R}}$.

وهكذا يصبح حل المعادلة التفاضلية هو: $\underline{i(t)=\frac{E}{R}(1-e^{-t/\tau})}$ مع $\tau=\frac{L}{R}$

2.3.2- استنتاج L :

- يمكن المبيان من تعيين ثابتة الزمن τ : $\tau=20ms=2.10^{-2}\,s$

- لدينا $\tau=\frac{L}{R}$ ، ومنه: $L=R.\tau=(R_1+R_2).\tau=\frac{E}{I_0}.\tau=\frac{6}{0,12}\times 2.10^{-2}$ ، لأن: $I_0=\frac{E}{R_1+R_2}$

نجد: $\underline{L=1\,H}$

3- نحسب الدور الخاص T_0 للدارة (LC) الحرة غير المخمدة:

نطبق العلاقة: $T_0=2.\pi.\sqrt{L.C}$. ت.ع: $T_0=2.\pi.\sqrt{1\times 0,1}=\underline{1,98\,s}$

- المنحنى الموافق لهذه التجربة هو **(ج)**، لأن: $T\approx T_0=\underline{1,98\,s}$.

تمرين 3 : الميكانيك

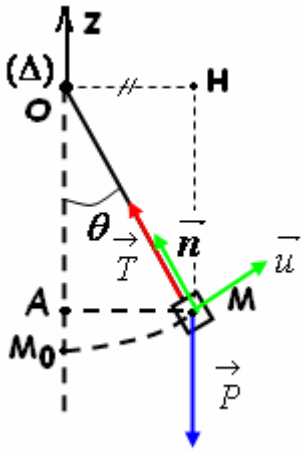
1) الدراسة التحريكي للنواس:

1.1- المعادلة التفاضلية:

- المجموعة المدروسة : { الطفل + الأرجوحة}

- تخضع المجموعة إلى التأثيرات التالية:

وزنها $\vec{P}$ - تأثير الحبل $\vec{T}$



- نطبق على المجموعة العلاقة الأساسية للديناميك: $M_\Delta(\vec{P})+M_\Delta(\vec{T})=J_\Delta\ddot{\theta}$ (*)

* بما أن اتجاه $\vec{T}$ يقطع المحور (Δ) ، فإن: $M_\Delta(\vec{T})=0$

* حسب الشكل جانبه: $M_\Delta(\vec{P})=-mg\,OH=-mg.\ell\sin(\theta)$

تكتب المعادلة (*) : $-mg.\ell\sin(\theta)=J_\Delta\ddot{\theta}=m\ell^2\ddot{\theta}$ أو: $-g.\sin(\theta)=\ell\ddot{\theta}$

وبالتالي: $\ddot{\theta}+\frac{g}{\ell}.\sin(\theta)=0$

- في حالة التذبذبات الصغيرة، نستعمل التقريب: $\sin(\theta)\approx\theta(rad)$ $\vec{n}$

نحصل على المعادلة التفاضلية التالية: $\underline{\ddot{\theta}+\frac{g}{\ell}.\theta=0}$

2.1- حساب الدور الخاص T_0 للنواس:

نطبق العلاقة: $T_0=2.\pi.\sqrt{\frac{\ell}{g}}=2.\pi\sqrt{\frac{3}{9,8}}=\underline{3,47\,s}$

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة الاستدراكية

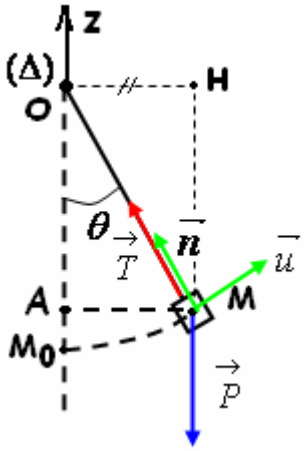
أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

3.1- كتابة المعادلة الزمنية:

تقبل المعادلة حلا على الشكل التالي: $\theta(t)=\theta_m\cos(\frac{2\pi}{T_0}t+\varphi)$

عند أصل التواريخ: $\theta(0)=\theta_m=\frac{\pi}{20}rad$ و $\theta(0)=\theta_m\cos(\varphi)$، ومنه: $\theta(0)=\theta_m\cos(\varphi)=\theta_m$

أي: $\cos(\varphi)=1$، وبالتالي: $\varphi=0$



نستنتج تعبير المعادلة الزمنية: $\theta(t)=\frac{\pi}{20}\cos(0{,}57\pi.t)$

4.1- * تعبير الشدة T توتر الحبل عند اللحظة t:

- المجموعة المدروسة : { الطفل + الأرجوحة}
- تخضع المجموعة إلى التأثيرات التالية:

وزنها $\vec{P}$ - تأثير الحبل $\vec{T}$

- نطبق على المجموعة القانون الثاني لنيوتن: $\vec{P}+\vec{T}=m.\vec{a_G}$
- نسقط العلاقة المتجهية في أساس فريني $(M;\vec{u};\vec{n})$، على المحور الموجه بالمتجهة $\vec{n}$:

$P_n+T_n=m.a_n$ أو: $-mg\cos(\theta)+T=m.\frac{v^2}{\ell}$ ، ومنه: $\underline{T=m.(\frac{v^2}{\ell}+g.\cos(\theta))}$

* قيمة الشدة T عند اللحظة $t=\frac{T_0}{4}$:

- لدينا: $\theta(\frac{T_0}{4})=\theta_m\cos(\frac{2\pi}{T_0}\frac{T_0}{4})=\theta_m\cos(\frac{\pi}{2})=0$

- ولدينا $\theta(t)=\theta_m\cos(\frac{2\pi}{T_0}t)$، ومنه السرعة الزاوية: $\dot{\theta}(t)=-\frac{2\pi}{T_0}\theta_m\sin(\frac{2\pi}{T_0}t)$ والسرعة الخطية:

$$v(t)=\ell.\dot{\theta}(t)=-\frac{2\pi}{T_0}\ell.\theta_m\sin(\frac{2\pi}{T_0}t)$$

- عند اللحظة $t=\frac{T_0}{4}$:

$$v(\frac{T_0}{4})=-\frac{2\pi}{T_0}\ell.\theta_m\sin(\frac{2\pi}{T_0}\frac{T_0}{4})=-\frac{2\pi}{T_0}\ell.\theta_m$$
$$\Rightarrow v^2(\frac{T_0}{4})=\frac{4.\pi^2\ell^2{\theta_m}^2}{T_0^2}=\frac{4.\pi^2\ell^2{\theta_m}^2}{4.\pi^2\ell/g}=\ell g{\theta_m}^2$$

- يكتب تعبير الشدة:

$$T=m.(\frac{v^2}{\ell}+g.\cos(\theta))=m.(\frac{\ell g{\theta_m}^2}{\ell}+g.\cos(\theta))$$
$$T=mg({\theta_m}^2+\cos(\theta))=18\times9{,}8\times((\pi/20)^2+\cos(0))=\underline{180{,}7\,N}$$

2) الدراسة الطاقية:

2.1- تعبير طاقة الوضع الثقالية E_{pp}:

- نعلم أن : $E_{pp}(z)=mgz+Cte$ (*)، حيث المحور M_0z موجه نحو الأعلى

وحسب الحالة المرجعية ($z(M_0)=0$) $E_{pp}(0)=0$، تكتب العلاقة (*): $E_{pp}(z)=mgz$

mk.1957@hotmail.com

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2009 – الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية – تمارة

- من الشكل السابق يكون تعبير الأنسوب z للنقطة M هو: $z=OM_0-OA=\ell-\ell.\cos(\theta)=\ell.(1-\cos(\theta))$

يصبح تعبير طاقة الوضع الثقالية E_{pp} هو: $\underline{E_{pp}(\theta)=mg\,\ell.(1-\cos(\theta))}$

2.2- تحديد القيمة القصوى $\theta_{\max}$ للأفصول الزاوي:

خلال حركة النواس تنحفظ الطاقة الميكانيكية، ونكتب:

$$E_m=\underbrace{E_{pp}(0)}_{=0}+\underbrace{E_c(0)}_{E_c}=\underbrace{E_{pp}(\theta_{\max})}_{=mg\,\ell.(1-\cos(\theta_{\max}))}+\underbrace{E_c(\theta_{\max})}_{=0}$$

$$\Rightarrow\quad mg\,\ell.[1-\cos(\theta_{\max})]=E_c$$

$$\Rightarrow\quad \cos(\theta_{\max})=1-\frac{E_c}{mg\,\ell}$$

$$\Rightarrow\quad \cos(\theta_{\max})=1-\frac{264{,}6}{18\times 9{,}8\times 3}=0{,}5$$

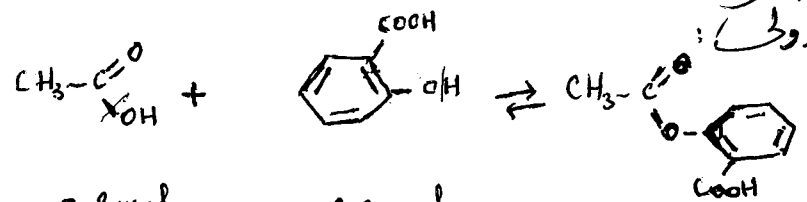
$$\Rightarrow\quad \theta_{\max}=\underline{60^\circ}$$

mk.1957@hotmail.com

7pts : كيمياء

1- تحضير الأسبيرين :

1-1 التجربة الأولى :



1-1-1 — 0,50

$x=0$	$0,2\ mol$	$0,2\ mol$	0	0	1-1-2
$x=x_{eq}$	$0,2-x_{eq}$	$0,2-x_{eq}$	x_{eq}	x_{eq}	

1,00

$$K=\frac{[AH][H_2O]}{[CH_3COOH][ROH]}=\frac{n_{eq}/V \times n_{eq}/V}{0,2-n_{eq}/V \times 0,2-n_{eq}/V}=\left(\frac{n_{eq}}{0,2-n_{eq}}\right)^2 \quad (*)$$

1-1-3 — من العلاقة (*) نستنتج :

$$n_{eq}=\frac{0,2\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$$

$$n_{eq}=\frac{0,2\sqrt{0,007}}{1+\sqrt{0,007}}\simeq\frac{1,67.10^{-2}}{1,084}=1,54.10^{-2}\ mol.$$

1,00

$$r_1=\frac{x_f}{x_m}=\frac{1,54.10^{-2}}{0,2}=7,7.10^{-2}=7,7\ \%$$

1-2 التجربة الثانية :

$$n_i(AH)=\frac{15,3}{180}=8,5.10^{-2}\ mol,\quad n_i(ROH)=\frac{13,8}{138}=0,1\ mol\ ;\quad n_i(\text{الميثانول})=\frac{1,08\times 19}{102}=0,201\ mol$$

$$x_{eq}=n_f(AH)=8,5.10^{-2}\ mol\ ;\quad x_{max}=0,1\ mol$$

0,75

$$r_2=x_{eq}/x_m=8,5.10^{-2}/0,1=0,85=85\ \%.$$

1-3 — التجربة الأكثر ملاءمة للتصنيع التجاري : التجربة الثانية لأن $r_2 \gg r_1$. 0,50

2- دراسة تفاعل الأسبيرين مع الماء .

$$pH=pK_A+\log\frac{[A^-]}{[AH]}\Rightarrow pK_A-pH=-\log\frac{[A^-]}{[AH]},\ \log\frac{[AH]}{[A^-]}=10^{pK_A-pH}=\frac{[AH]}{[A^-]}$$ — 2-1

$$K_A=\frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}=\frac{[H_3O^+]\cdot[H_3O^+]}{C-[H_3O^+]}\ ;\quad \frac{[AH]}{[A^-]}=\frac{[H_3O^+]}{K_A}=\frac{C-[H_3O^+]}{[H_3O^+]}=\frac{1-\tau}{\tau}$$

1,50

$$10^{pK_A-pH}=\frac{1-\tau}{\tau}\Rightarrow\tau(1+10^{pK_A-pH})=1\Rightarrow\tau=\frac{1}{1+10^{pK_A-pH}}$$

$$\tau=\frac{1}{1+10^{3,5-2,9}}=0,2=\frac{[H_3O^+]}{C}$$ * — 2-2

$$c=10^{-pH}/\tau=10^{-2,9}/0,2=6,29.10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

1,00

$$c=\frac{n}{V}=\frac{m'}{M.V}\Rightarrow m'=C.M.V=6,29.10^{-3}\times 180\times 0,443$$ *

$$m'=0,501\ g=501\ mg$$

2-3 — النوع المهيمن : AH ، لأن $pH=2<pK_A=3,5$; 0,75

الموجات : 3 نقط

1.1 - التأخر الزمني τ : 0,50

$\tau = 5 \text{ div} \times 0{,}2 \text{ µs/div} = 1 \text{ µs} = 10^{-6} \text{ s}$

1.2 - السرعة V : 0,50

$V = \frac{L}{\tau} = \frac{200}{10^{-6}} = 2.10^{8} \text{ m.s}^{-1}$

1.3 - معامل الانكسار : 0,50

$n = \frac{c}{V} = \frac{3.10^{8}}{2.10^{8}} = 1{,}5$

1.4 - طول الموجة λ : 0,50

$n = \frac{\lambda_0}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{600}{1{,}5} = 400 \text{ nm}$

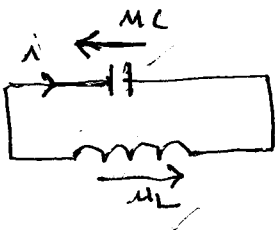
2 -

$n = 1{,}484 + \frac{5{,}6.10^{-15}}{\lambda^2}$

$n'(400 \text{ nm}) = 1{,}484 + \frac{5{,}6.10^{-15}}{(4.10^{-7})^2} = 1{,}519.$

$\tau' = \frac{L}{V'} = \frac{L}{c/n'} = n'.\frac{L}{C} = 1{,}519.\frac{200}{3.10^{8}} = 1{,}013.10^{-6} \text{ s}$! 1,00

الكهرباء : 4,5 نقط



1- التذبذبات الحرة في دارة مثالية :

1.1- تمثيل u_C و u_L في الاصطلاح مستقبل 0,25

1.2- $u_L + u_C = 0 \Rightarrow L\frac{di}{dt} + u_C = 0$

$LC\, d^2u_C/dt^2 + u_C = 0$ 0,25

1.3- $T_0 = 1,4\,ms$; $u_C(t) = 4\cos\left(\frac{2\pi}{1,4}.10^3.t\right)$ 0,50

1.4.1- $E_m = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}LC^2\left(\frac{du_C}{dt}\right)^2 = \frac{1}{2}LC^2\left[-\frac{2\pi}{T_0}U\sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)\right]^2$

$E_m = \frac{1}{2}L.C^2.\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2U^2\sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$; $\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{1}{LC}$ 0,50

$E_m = \frac{1}{4}.CU^2\left(1-\cos\frac{4\pi}{T_0}t\right)$.

1.4.2- تكون E_m قصوية عندما يتحقق $\cos\left(\frac{4\pi}{T_0}t\right) = -1$; $E_{m_{max}} = \frac{1}{2}C.U^2$ 0,50

1.4.3- $E_{m_{max}} = 0,4\,mJ$; صيانة $C = \frac{2E_{m_{max}}}{U^2} = \frac{2\times0,4.10^{-3}}{4^2} = 5.10^{-5}\,F$ 0,50

1.5- $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2LC \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2C} = \frac{(1,4.10^{-3})^2}{4\times\pi^2\times5.10^{-5}}$

$L = 9,8\,10^{-4}\,H = 0,98\,mH$. 0,50

2- تضمين إشارة :

2.1- للحصول على تضمين جيد : $F_p > 10\,f_s$ 0,25

2.2- • المدخل (أ) : التوتر $p(t)$

• المدخل (ب) : التوتر $s(t) + U_0$ 0,75

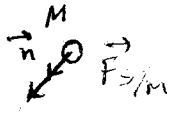
• المدخل على الشاشة : التوتر $u_s(t)$

2.3- $m = \frac{U_{m_{max}} - U_{m_{min}}}{U_{m_{max}} + U_{m_{min}}} = \frac{2 - 0,6}{2 + 0,6} = 0,54$ *

* $m < 1$: تضمين ذو جودة. 0,50

الميكانيك : 5,5 نقطة

1- تحديد شعاع مسار حركة المريخ وسرعته :



1.1 - تمثيل القوة $\vec{F}_{S/M}$: 0,50

1.2 - $F_{S/M} = G.\frac{M_M M_S}{r^2}$ 0,50

1.3 - تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

1.3.1 - $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow M_M.\vec{a} = G.\frac{M_M M_S}{r^2}\vec{n}$

$\vec{a} = \frac{GM_S}{r^2}\vec{n}$: الشعاع مركزي الجذابي

$\vec{a} = \vec{a}_n$ $(a_T = 0)$: $\frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow v = cte$: حركة منتظمة 0,50

$\frac{GM_S}{r^2} = \frac{v^2}{r} \Rightarrow r = \frac{GM_S}{v^2} = cte$: حركة دائرية

1.3.2 - $T_M = \frac{2\pi r}{v} \Rightarrow T_M^2 = 4\pi^2\frac{r^2}{v^2} = 4\pi^2.r^2.\frac{r}{GM_S} = 4\pi^2\frac{r^3}{GM_S}$ *

$T_m^2/r^3 = 4\pi^2/G.M_S$ 1,00

$r^3 = \frac{G.M_S.T_M^2}{4\pi^2} = \frac{6,67.10^{-11}\times 2.10^{30}\times(687\times 86400)^2}{4\pi^2} = 1,17.10^{34}\ m^3$ *

$r = 2,3.10^{11}\ m$.

1.4 - السرعة V :

$v = \frac{2\pi r}{T_M} = \frac{2\times\pi\times 2,3.10^{11}}{687\times 86400} = 24334\ m.s^{-1}$ 0,50

$v = 24,34\ km.s^{-1}$

2- تحديد كتلة المريخ وشدة الثقالة على سطحه :

2.1 - حسب نتيجة السؤال 1.3.2 - $\frac{4\pi^2}{GM_M} = \frac{T_P^2}{r^3}$

$M_M = \frac{4\pi^2(r+R_M)^3}{G.T_P^2} = \frac{4.\pi^2(6000.10^3+3400.10^3)^3}{6,67.10^{-11}\times(460\times 60)^2}$ 1,00

$M_M = 6,53.10^{23}\ kg$

2.2 - $g_{h_M} = \frac{GM_M}{(R_M+h)^2}$; $g_{0_M} = \frac{GM_M}{R_M^2}$ $(h=0)$ *

$g_{0_M} = \frac{6,67.10^{-11}\times 6,53.10^{23}}{(3400.10^3)^2} = 3,76\ N.kg^{-2}$ 1,50

$g_{0M} \simeq g_{Mex}$ *

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا.
مسلك العلوم الفيزيائية - الدورة الاستدراكية.
2011

الكيمياء 07

الجزء I : دراسة محلول حمض الميثانويك.

1 - تفاعل حمض الميثانويك مع الماء.

1.1 -

	$HCOOH$	+ H_2O	⇄	$HCOO^-$	+ H_3O^+
	cV	وفير		0	0
	$cV - x_{éq}$	وفير		$x_{éq}$	$x_{éq}$
	$cV - x_m$	~		x_m	x_m

0,5

2.1 - *

$$\tau = \frac{x_{éq}}{x_m} = \frac{[H_3O^+] \times V}{c \times V} = \frac{10^{-pH}}{c}$$

*

$$\tau = \frac{10^{-2,9}}{10^{-2}} = 0,126 = 12,6\%$$

1

* $\tau < 1$: التفاعل محدود.

3.1 -

$$Q_{r,éq} = \frac{[H_3O^+]_{éq}[HCOO^-]_{éq}}{[HCOOH]_{éq}} = \frac{(\tau . c)^2}{c - \tau c} = \frac{\tau^2 c}{1 - \tau}$$

0,5

4.1 -

$$pK_A = -\log K_A = -\log \frac{\tau^2 c}{1-\tau} = -\log \frac{(0,126)^2 . 10^{-2}}{1 - 0,126} = 3,74$$

0,5

2 - تفاعل حمض الميثانويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

1.2 - (1): كأس - (2): سحاحة - (3): محرك - (4): مجس - (5): المعايير (pH)

1

2.2 - *

	$HCOOH$	+ HO^-	→	$HCOO^-$	+ H_2O
	cV_a	$c_b V$		0	0
	$cV_a - x_f$	$c_b V_f - x_f$		x_f	x_f
	$cV_a - x_m$	$c_b V_b - x_m$		x_m	x_m

0,5

$$\tau = \frac{x_f}{x_m} = \frac{cV_a/2}{c_b V_b} = 1$$

* $[HCOOH] = [HCOO^-] \leftrightarrow pH = pK_A$

$cV_a - x_f = x_f \; (=) \; n_f = \frac{cV_a}{2}$

3.2 - عند التكافؤ :

$$c_b V_{bE} = c . V_a \rightarrow V_{bE} = \frac{c . V_a}{c_b}$$

$$= \frac{10^{-2} \times 20}{10^{-2}} = 20\,mL$$

0,5

4.2 - الكاشف الملون المناسب هو: الفينول فتالين

لأن pH نقطة التكافؤ E يكون أكبر من 7.

0,5

الجزء II : دراسة العمود نيكل - زنك

$Q_{r,i} = \frac{[Zn^{2+}]_i}{[Ni^{2+}]_i} = \frac{10^{-2}}{10^{-2}} = 1 < K = 10^{18}$ * -1 0,5

* يكون منحى التطور التلقائي هو المنحى المباشر

$\ominus\ Zn/Zn^{2+}\ //\ Ni^{2+}/Ni\ \oplus$ -2 0,5

$n(e^-)_{max} = 2x_m = 2[Zn^{2+}]_i \cdot V$ و $I\Delta t_{max} = n(e^-)_{max} \cdot F$ -3

$\Delta t_{max} = \frac{2[Zn^{2+}]_i \cdot V \cdot F}{I} = \frac{2 \times 10^{-2} \times 0,15 \times 9,65 \cdot 10^4}{0,1} = 2895\ s$ 1

ن 2,5

الموجات

1- تحديد سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء.

$\tau = 7,5 \times 0,2 = 1,5\ ms$ -1.1 0,5

$V_{air} = \frac{d}{\tau} = \frac{0,5}{1,5 \cdot 10^{-3}} = 333\ m.s^{-1}$ -2.1 0,5

$y_B(t) = y_A(t - \tau)$ -3.1 0,5

2- تحديد سمك طبقة جوفية من النفط

نطبق العلاقة: 1

$2L = v \cdot \Delta t = v \cdot (t_2 - t_1)$

$2L = 1,3\ km/s \times (2,2 - 1)\ s$

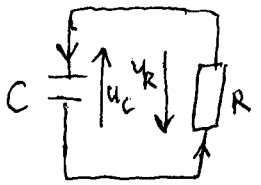
$2L = 1,56\ km$.

$L = 780\ m$

الكهرباء

1. تحديد سعة مكثف

1.1 - تمثيل التبيانة



2.1 - $u_R + u_C = 0 \rightarrow Ri + u_C = 0$

$\rightarrow R \cdot \frac{d(Cu_C)}{dt} + u_C = 0 \rightarrow RC\frac{du_C}{dt} + u_C = 0$

3.1 - $RC\left(-\frac{U_0}{RC}e^{-t/RC}\right) + U_0 e^{-t/RC} = -U_0 e^{-t/RC} + U_0 e^{-t/RC} = 0$

4.1 - $[RC] = [R]\cdot[C] = \frac{[u]}{I}\cdot\frac{[q]}{[u]} = \frac{[q]}{I} = T$

* 5.1 - $C = \tau/R = \frac{2,4.10^{-3}}{200} = 1,2.10^{-5}\ F$; $\tau = 2,4\ ms$

2 - ضبط تردد النوتة الموسيقية

1.2 - $u_L + u_R + u_{C'} = 0 \rightarrow \frac{d^2u_{C'}}{dt^2} + \frac{R}{L}\frac{du_{C'}}{dt} + \frac{1}{LC}u_{C'} = 0$

2.2 - $T = 3,4\ ms$

3.2 - $T = T_0 = 2\pi\sqrt{LC'} \Leftrightarrow L = \frac{T^2}{4\pi^2 C'} = \frac{(3,4.10^{-3})^2}{4\times10\times0,5.10^{-6}} = 0,59\ H$

4.2 - $\mathcal{E}(3,4\ ms) = \mathcal{E}_e(t=T) + \mathcal{E}_m(t=T) = \frac{1}{2}Cu_{C'}^2(T) + 0$

$= \frac{1}{2}\times0,5.10^{-6}\times(6,75)^2 = 1,14.10^{-5}\ J.$

1.3 - جهاز الصيانة يعوض الطاقة المفقودة بمفعول Joule

* 2.3 - $N_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{3,4.10^{-3}} = 294\ Hz$

* النوتة الموسيقية هي : Ré

← الوضعية الأولى :

1.1 - المجموعة (S_1) تخضع إلى : $\vec{P}$ و $\vec{T}$: $\vec{P}+\vec{T}=m_1\vec{a}_{G_1}$: (1) $-m_1 g + T = m_1 a_{G_1}$

المجموعة (P) تخضع إلى : $\vec{P}'$ و $\vec{R}$ و $\vec{T}'$ ، مجموع عزوم القوى : $M_\Delta(\vec{P}')+M_\Delta(\vec{R})+M(\vec{T}')+M = J_\Delta \ddot{\theta}$

$\rightarrow M - T' r = J_\Delta \ddot{\theta}$ (2) $\quad T' = T$ (3) $\quad \ddot{\theta} = \frac{a_{G_1}}{r}$ (4)

(1)، (2)، (3)، (4) :

$$-m_1 g + \frac{M}{r} - J_\Delta \frac{a_{G_1}}{r^2} = m_1 a_{G_1}$$

$$a_{G_1} = \frac{M/r - m_1 g}{m_1 + J_\Delta / r^2} = \frac{M - m_1 g r^2}{m_1 r^2 + J_\Delta} \quad (*)$$

2.1 - من العلاقة (*) نجد :

$$J_\Delta = \frac{M - m_1 g r^2}{a_{G_1}} - m_1 r^2 \quad ; \quad 0,75$$

$$= \frac{104,2 \times 0,2 - 50 \times 10 \times (0,2)^2}{0,4} - 50 \times (0,2)^2 = 0,1 \ kg.m^2$$

← الوضعية الثانية :

عند $t=0$ ($x_m \cos\varphi = x_m \rightarrow \cos\varphi = 1$) $\varphi = 0$ و $T_0 = 0,6\ s$ و $x_m = 4\ cm$ 1.2 (0,75)

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{K}} \Leftrightarrow K = \frac{4\pi^2 m_2}{T_0^2} = \frac{4 \times 10 \times 0,182}{0,6^2} = 20 \ N.m^{-1}$$ 2.2 (0,75)

$$E_c = \frac{1}{2} m_2 \dot{x}^2 = \frac{1}{2} m_2 \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 x_m^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) = \frac{1}{2} m_2 \frac{K}{m_2} x_m^2 \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right)$$ 1.3.2

$$E_c = \frac{1}{2} K x_m^2 \left[1 - \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right)\right] = \frac{1}{2} K \left[x_m^2 - x_m^2 \cos^2\left(2\pi/T_0 \, t\right)\right]$$ (0,75)

$$E_c = \frac{1}{2} K \left(x_m^2 - x^2\right)$$

$$E_m = E_c + E_{pp} + E_{pe}$$ * 2.3.2

$$= \frac{1}{2} K (x_m^2 - x^2) + 0 + \frac{1}{2} K x^2$$

$$= \frac{1}{2} K x_m^2$$ 1

* عند مرور G_2 من O في المنحى الموجب : $E_{pe} = 0$

$$E_c = E_m \rightarrow \frac{1}{2} m_2 v_{G_2}^2 = \frac{1}{2} K x_m^2$$

$$v_{G_2} = x_m \sqrt{\frac{K}{m_2}} = 4 \cdot 10^{-2} \sqrt{\frac{20}{0,182}} = 0,42 \ m.s^{-1}$$

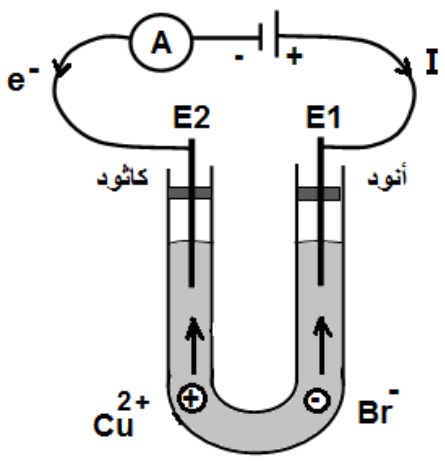
المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	1

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2012 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

الكيمياء

الجزء الأول: التحليل الكهربائي لمحلول برومور النحاس II



1- تمثيل التركيب التجريبي للتحليل المدروس:

- الأنود هي الإلكترود E_1 المرتبطة بالقطب الموجب للمولد
- الكاثود هي الإلكترود E_2 المرتبطة بالقطب السالب للمولد

2- كتابة نصف معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود:

- الكاثود يحدث عندها اختزال النوع المؤكسد Cu^{2+}:

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2.e- \rightleftarrows Cu_{(s)} \quad (1)$$

- الأنود يحدث عندها أكسدة النوع المختزل Br^-:

$$2Br^-_{(aq)} \rightleftarrows Br_{2(aq)} + 2.e- \quad (2)$$

3- استنتاج المعادلة الكيميائية الحصيلة:

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)} \rightleftarrows Cu_{(s)} + Br_{2(aq)} \quad \Leftarrow (1)+(2)$$

4- تحديد الكتلة m للنحاس الناتج خلال مدة التحليل $\Delta t = 2h$:

- ننشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل:

معادلة التفاعل	$Cu^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)} \rightleftarrows Cu_{(s)} + Br_{2(aq)}$					كمية مادة الإلكترونات المتبادلة : $n(e^-)$
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة				
الحالة البدئية	0	0	0	$n_i(Br^-)$	$n_i(Cu^{2+})$	0
الحالة عند $\Delta t = 2h$	x	x	x	$n_i(Br^-)-2x$	$n_i(Cu^{2+})-x$	$2x$

- من الجدول الوصفي، كمية مادة الإلكترونات المتبادلة بين النوع المختزل والنوع المؤكسد هي: $n(e^-) = 2x$

- نعلم أن كمية الكهرباء Q التي تجتاز الدارة خلال المدة الزمنية Δt هي: $Q = n(e^-) \times F = I \times \Delta t$

أي: $2x \times F = I \times \Delta t$ ، ومنه: $x = \dfrac{I \times \Delta t}{2.F}$

- من الجدول أيضا نكتب كمية مادة النحاس الناتج: $n(Cu) = x$

- الكتلة m للنحاس الناتج:

$$m = n(Cu) \times M(Cu)$$
$$= x \times M(Cu)$$
$$= \frac{I \times \Delta t}{2.F} \times M(Cu)$$

- تطبيق عددي :

$$m = \frac{0,5 \times 2 \times 3600 \times 63,5}{2 \times 9,65.10^4} = 1,18\ g$$

المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك العلوم الفيزيائية 2

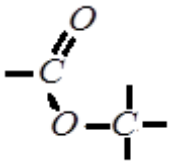
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2012 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

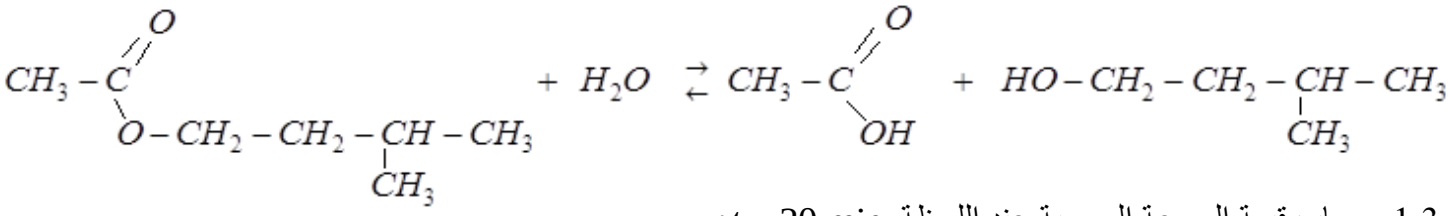
الجزء الأول: الدراسة الحركية لحلمأة إستر

1- تحديد المجموعة المميزة للمركب (E):

هي مجموعة إستر صيغتها:



2- كتابة المعادلة الكيميائية لحلمأة المركب (E):



1.3- حساب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 20\ \text{min}$:

$$v(20\ \text{min}) \approx \frac{1}{V}.\frac{\Delta x}{\Delta t} \approx \frac{1}{(35+15).10^{-3}} \times \frac{0,032-0,008}{20-0} = \underline{2,4.10^{-2}\ mol.L^{-1}.\text{min}^{-1}}$$

2.3- * تحديد مبيانيا التقدم النهائي x_f : $\underline{x_f = 0,085\ mol}$

* تحديد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: حسب التعريف $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} = \frac{0,085}{2} = 0,0425\ mol$

عن طريق الإسقاط نجد مبيانيا : $t_{1/2} \approx \underline{28\ \text{min}}$

4- * إنشاء الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية:

- كمية مادة الإستر البدئية هي: $n_i(E) = \frac{m}{M(E)} = \frac{\rho(E) \times V(E)}{M(E)} = \frac{0,87 \times 15}{130} \approx 0,1\ mol$

- كمية مادة الماء البدئية هي: $n_i(H_2O) = \frac{m}{M(H_2O)} = \frac{\rho(H_2O) \times V(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{1 \times 35}{18} \approx 1,9\ mol$

معادلة التفاعل	$E + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows CH_3COOH + CH_3CH(CH_3)(CH_2)_2OH$				
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة (mol)			
الحالة البدئية	$x=0$	0	0	1,9	0,1
الحالة عند التوازن	$x=x_f$	x_f	x_f	$1,9-x_f$	$0,1-x_f$
تحول كلي	$x=x_m$	x_m	x_m	$1,9-x_m$	$0,1-x_m$

* إيجاد تركيب الخليط عند التوازن:

- حسب نتيجة السؤال 2.3- فإن : $x_f = 0,085\ mol$

- عند التوازن يكون تركيب الخليط كما يلي:

$$n_f(E) = 0,1-x_f = 0,1-0,085 = 0,015\ mol$$
$$n_f(H_2O) = 1,9-x_f = 1,9-0,085 = 1,815\ mol$$
$$n_f(acide) = n_f(alcool) = x_f = 0,085\ mol$$

4- تحديد ثابتة التوازن K :

$$K=\frac{[acide]_f\times[alcool]_f}{[ester]_f\times[eau]_f}=\frac{0,085^2}{0,015\times1,815}\approx \underline{0,26}$$

الفيزياء

الموجات : دراسة ظاهرة حيود الضوء

1- الشرط اللازم لحدوث ظاهرة حيود الضوء: $10.\lambda\le a\le 100.\lambda$

2- تبرز هذه الظاهرة أن الضوء ذو طابع موجي.

3- * إيجاد تعبير λ :

- تعبير الفرق الزاوي θ الموافق للبقعة المركزية خلال الحيود بواسطة شق عرضه a هو: (1) $\theta=\frac{\lambda}{a}$

- حسب الشكل، لدينا العلاقة: $\tan(\theta)=\frac{L_1/2}{D}$ أي $\tan(\theta)=\frac{L_1}{2D}$ ، وبما أن الفرق الزاوي صغير، فإن: $\tan(\theta)\approx\theta$

وبالتالي: (2) $\theta=\frac{L_1}{2D}$

- من العلاقتين(1) و(2) نستنتج: (3) $\theta=\frac{\lambda}{a}=\frac{L_1}{2D}$ ، ومنه تعبير طول الموجة: $\underline{\lambda=\frac{L_1}{2D}.a}$

* تطبيق عددي: $\lambda=\frac{3,5.10^{-2}}{2\times1,5}\times0,06.10^{-3}=\underline{7.10^{-7}\,m=0,7\ \mu m}$

4- تحديد القطر d للسلك المعدني:

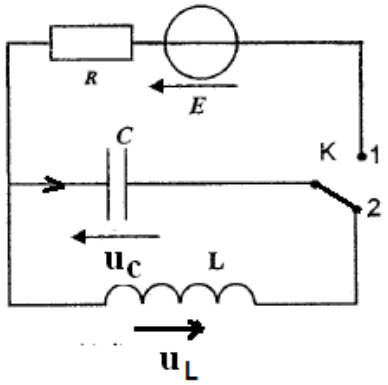
عندما نضع السلك المعدني مكان الصفيحة، نشاهد نفس الظاهرة على الشاشة الرأسية. نطبق العلاقة الأخيرة

$\lambda=\frac{L_2}{2D}.d$ ، ومنه $\underline{d=\frac{2\lambda.D}{L_2}}$

ت.ع: $d=\frac{2\times7.10^{-7}\times1,5}{2,8.10^{-2}}=\underline{7,5.10^{-5}\,m=75\ \mu m}$

الكهرباء :

الجزء الأول: دراسة الدارة LC



- إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q للمكثف.

- يكتب قانون إضافية التوترات: (*) $u_L+u_c=0$

- في اصطلاح المستقبل : $u_L=L.\frac{di}{dt}$ و $u_C=\frac{q}{C}$

- لدينا : $i=\frac{dq}{dt}$ و $\frac{di}{dt}=\frac{d^2q}{dt^2}$ ، ومنه $u_L=L.\frac{d^2q}{dt^2}$

تكتب المعادلة (*) : $L.\frac{d^2q}{dt^2}+\frac{q}{C}=0$ ، ومنه المعادلة التفاضلية $\underline{\frac{d^2q}{dt^2}+\frac{1}{LC}q=0}$

2- إيجاد تعبير الدور الخاص T_0 للتذبذبات:

- حل هذه المعادلة يكتب على الشكل التالي: $q(t)=Q_m\cos(\frac{2.\pi}{T_0}.t)$ و $\frac{d^2q}{dt^2}=-(\frac{2.\pi}{T_0})^2.Q_m.\cos(\frac{2.\pi}{T_0}.t)$

- نعوض تعبير كل من q و $\frac{d^2q}{dt^2}$ في المعادلة التفاضلية الأخيرة:

$$-(\frac{2.\pi}{T_0})^2.Q_m\cos(\frac{2.\pi}{T_0}.t)+\frac{1}{LC}.Q_m\cos(\frac{2.\pi}{T_0}.t)=0$$

$$\Rightarrow\left[-(\frac{2.\pi}{T_0})^2+\frac{1}{LC}\right].\underbrace{Q_m\cos(\frac{2.\pi}{T_0}.t)}_{\neq 0}=0$$

من هذه المعادلة نستنتج أن: $-(\frac{2.\pi}{T_0})^2+\frac{1}{LC}=0$ ، ومنه نحصل على التعبير: $\underline{T_0=2.\pi\sqrt{LC}}$

4- حساب الشحنة القصوى Q_m:

عند اللحظة $t=0$، تتحقق العلاقة: $Q_m=q(0)=C.u_c(0)=C.E$

$$=4{,}7.10^{-3}\times 12=\underline{5{,}64.10^{-2}\,C}$$

1.5- تحديد قيمة الدور الخاص T_0:

- مبيانيا الدور T للطاقة هو: $T=0{,}15\ s$

- حسب المعطيات $T=\frac{T_0}{2}$ ، ومنه $T_0=2.T=2\times 0{,}15=\underline{0{,}3\ s}$

1.5- استنتاج معامل التحريض L:

$$T_0=2.\pi.\sqrt{LC}\Rightarrow L=\frac{T_0^2}{4.\pi^2.C}\approx\frac{(0{,}3)^2}{4\times\pi^2\times 4{,}7.10^{-3}}=\underline{0{,}485\ H}$$

6- * نبين أن الطاقة الكلية E_T للدارة ثابتة:

- يكتب تعبير كل من الطاقة الكهربائية Ee المخزونة في المكثف والطاقة Em في الوشيعة عند اللحظة t.

الطاقة الكهربائية Ee : $\underline{Ee=\frac{1}{2C}q^2=\frac{1}{2C}Qm^2\cos^2(\frac{2\pi}{T_0}.t)}$

الطاقة المغنطيسية Em:

$$Em=\frac{1}{2}.L.i^2=\frac{1}{2}.L.\left[\frac{dq}{dt}\right]^2=\frac{1}{2}.L\left[-(\frac{2.\pi}{T_0}).Q_m.\sin(\frac{2.\pi}{T_0}.t)\right]^2=\frac{1}{2}L.(\frac{2.\pi}{T_0})^2Qm^2\sin^2(\frac{2.\pi}{T_0}.t)$$

مع $(\frac{2.\pi}{T_0})^2=\frac{1}{L.C}$ ، يصبح تعبير الطاقة المغنطيسية Em: $\underline{Em=\frac{1}{2C}Qm^2\sin^2(\frac{2\pi}{T_0}.t)}$

- يكتب تعبير الطاقة الكلية E_T للدارة:

$$E_T = Ee + Em$$
$$= \frac{1}{2C}Qm^2\cos^2(\frac{2\pi}{T_0}.t) + \frac{1}{2C}Qm^2\sin^2(\frac{2\pi}{T_0}.t)$$
$$= \frac{1}{2C}Qm^2.\left[\underbrace{\cos^2(\frac{2\pi}{T_0}.t)+\sin^2(\frac{2.\pi}{T_0}.t)}_{=1}\right]$$

ومنه التعبير النهائي: $\underline{E_T = \frac{1}{2C}Qm^2 = Cte}$

* تطبيق عددي: $E_T = \frac{1}{2\times 4{,}7.10^{-3}}\times(5{,}64.10^{-2})^2 = \underline{0{,}338\ J}$

الجزء الثاني: استقبال موجة مضمنة الوسع وإزالة التضمين

1.1- يقوم الجزء 1 بانتقاء الموجة التي يلتقطها الهوائي.

2.1- حساب معامل تحريض الوشيعة L_1:

- يحقق تردد الموجة التي ينتقيها الجزء 1 العلاقة التالية: $f = \frac{1}{2.\pi.\sqrt{L_1.C_1}}$

- نستنتج تعبير معامل تحريض الوشيعة: $\underline{L_1 = \frac{1}{4.\pi^2.f^2.C_1}}$

- ت.ع: $L_1 = \frac{1}{4\times\pi^2\times(160.10^3)^2\times 4{,}7.10^{-10}} \approx \underline{2{,}1.10^{-3}\ H}$

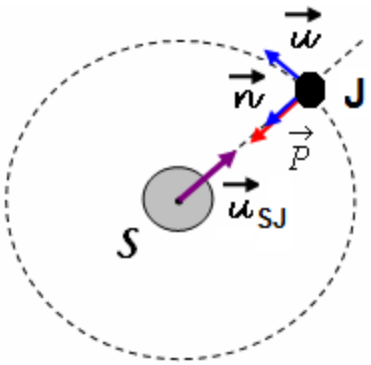
2- * الجزء 2 (كاشف الغلاف) يقصي الموجة الحاملة ذات التردد العالي $f = 160\,KHz$

* الجزء 3 يقصي توتر الإزاحة أو التوتر المستمر U_0.

3- * u_{EM} هو التوتر الذي يلتقطه الهوائي، ويوافق المنحنى (ب)

* u_{GM} هو التوتر المعاين بعد حذف الموجة ذات التردد العالي، ويوافق المنحنى (أ)

* u_{HM} هو التوتر المعاين بعد حذف التوتر المستمر، ويوافق المنحنى (ج)



الميكانيك :

1- تحديد شعاع مسار حركة المشتري وسرعته:

1.1- تعبير شدة قوة التجاذب الكوني بين الشمس S والمشتري J :

$$\underline{F_{S/J} = G.\frac{M_S.M_J}{r^2}}$$

1.2.1- * كتابة إحداثيتي متجهة التسارع في أساس فريني $(J,\vec{u},\vec{n})$:

- المجموعة المدروسة : { كوكب المشتري }

- تخضع المجموعة إلى قوة التجاذب الكوني $\vec{F}_{S/J}$

- نطبق القانون الثاني لنيوتن في المعلم المركزي الشمسي الذي نعتبره غاليليا: $\sum \vec{F}_{ext} = M_J.\vec{a}$

أي: $M_J.\vec{a} = \vec{F}_{S/J} = -G.\frac{M_S.M_J}{r^2}\vec{u}_{SJ}$ ، ومنه $\vec{a} = -G.\frac{M_S}{r^2}.\vec{u}_{SJ}$ مع $\vec{u}_{SJ} = -\vec{n}$

نحصل على تعبير متجهة التسارع: $\vec{a} = \frac{G.M_S}{r^2}\vec{n}$ (1)

- في معلم فريني $(S,\vec{u},\vec{n})$، يكتب تعبير متجهة التسارع : $\vec{a} = a_T.\vec{u} + a_N.\vec{n}$ (2)

- بمطابقة (1) و(2) نستنتج إحداثيتي متجهة التسارع : $\underline{a_T = 0}$ (3) و $\underline{a_N = \frac{G.M_S}{r^2}}$ (4)

* استنتاج طبيعة حركة المشتري:

- من العلاقة (3): $\frac{dv}{dt} = a_T = 0 \Leftarrow \underline{v = Cte}$: حركة المشتري **منتظمة**

- من العلاقة (4): $\frac{v^2}{r} = a_N = \frac{G.M_S}{r^2} \Leftarrow \underline{r = \frac{G.M_S}{v^2} = Cte}$: حركة المشتري **دائرية**

نستنتج أن حركة المشتري **دائرية منتظمة** في المعلم المركزي الشمسي شعاعها هو $r = \frac{G.M_S}{v^2}$.

2.2.1- إثبات قانون كيبلر:

- حركة المشتري دائرية منتظمة، دورها هو: $T_J = \frac{2.\pi.r}{v}$ ، ومنه $T_J^{\,2} = \frac{4.\pi^2.r^2}{v^2}$

- حسب تعبير الشعاع فإن: $\frac{1}{v^2} = \frac{r}{G.M_S}$ ، فيكتب تعبير مربع الدور المداري: $T_J^{\,2} = 4.\pi^2.r^2 \times \frac{r}{G.M_S}$

أو أيضا $T_J^{\,2} = \frac{4.\pi^2.r^3}{G.M_S}$ ، ومنه قانون كيبلر الثالث: $\underline{\frac{T_J^{\,2}}{r^3} = \frac{4.\pi^2}{G.M_S}}$

3.1- التحقق من قيمة الشعاع:

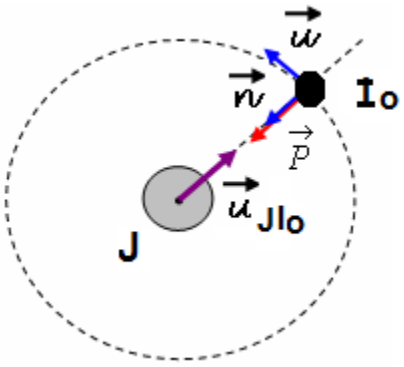
- من قانون كيبلر نستنتج تعبير الشعاع: $\underline{r = \sqrt[3]{\frac{G.M_S.T_J^{\,2}}{4.\pi^2}}}$

- تطبيق عددي: $r = \sqrt[3]{\frac{6{,}67.10^{-11} \times 2.10^{30} \times (3{,}74.10^{8})^2}{4.\pi^2}} \approx \underline{7{,}8.10^{11}\ m}$

4.1- قيمة سرعة المشتري v :

$$v = \frac{2.\pi.r}{T_J} = \frac{2 \times \pi \times 7{,}8.10^{11}}{3{,}74.10^{8}} = \underline{13100\, m.s^{-1} = 13{,}1\ Km/s}$$

2- تحديد كتلة المشتري:



- بدراسة حركة القمر Io حول المشتري J ، وباستغلال نتائج الأسئلة السابقة نكتب قانون كيبلر على الشكل:

$$\frac{T_{Io}^{\ 2}}{r'^3}=\frac{4.\pi^2}{G.M_J}$$

ومنه تعبير كتلة المشتري:

$$M_J=\frac{4.\pi^2.r'^3}{G.T_{Io}^{\ 2}}$$

- تطبيق عددي:

$$M_J=\frac{4\times\pi^2\times(4{,}2.10^8)^3}{6{,}67.10^{-11}\times(1{,}77\times24\times3600)^2}\approx \underline{1{,}28.10^{27}\ Kg}$$