

الموضوع الأول يتكون من جزأين

الجزء الأول (14 نقطة)

التمرين الأول : (4 نقاط)

نعرض صفيحة من الفضة لسيل من النترونات و التي تحتوي على ذرات الفضة 107. إن نواة الفضة ^{107}Ag يمكنها التقاط نترون و تتشكل نواة الفضة 108 مشعة و التي قد تتفكك بنشاط اشعاعي β^+ أو β^- . يُعطى الرقم الذري لكل عنصر كمايلي :

Rh $Z = 45$	Pd $Z = 46$	Ag $Z = 47$	Cd $Z = 48$	In $Z = 49$
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

1- التقاط نترون

1. ما هما القانونين اللذين يسمحان لك بكتابة معادلة تحول نووي ؟

2. أكتب معادلة التحول النووي التي تسمح بالتقاط نواة الفضة 107 لنترون .

2- تفكك نواة الفضة ^{108}Ag

1- ما طبيعة الجسيمات β^+ و β^- ؟

2- أكتب معادلة تفكك نواة الفضة 108 بالنشاط الاشعاعي β^- .

3- نشاط عينة من انوية الفضة 108

عينة من الفضة 108 تحتوي على N_0 عدد الانوية المشعة في اللحظة $t=0s$ ، N عدد الأنوية المشعة (المتبقية) عنداللحظة t . أعط عبارة N بدلالة N_0 و t و ثابت التفكك.

1- نسجل عدد التفككات n_1 خلال $\Delta t=20s$ في الجدول التالي :

$t(s)$	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
n_1	542	498	462	419	390	353	327	301	273	256	230	216

Groupe :

physique/chimie

1) أعط تعريف النشاط الإشعاعي لعينة ، برهن أن :

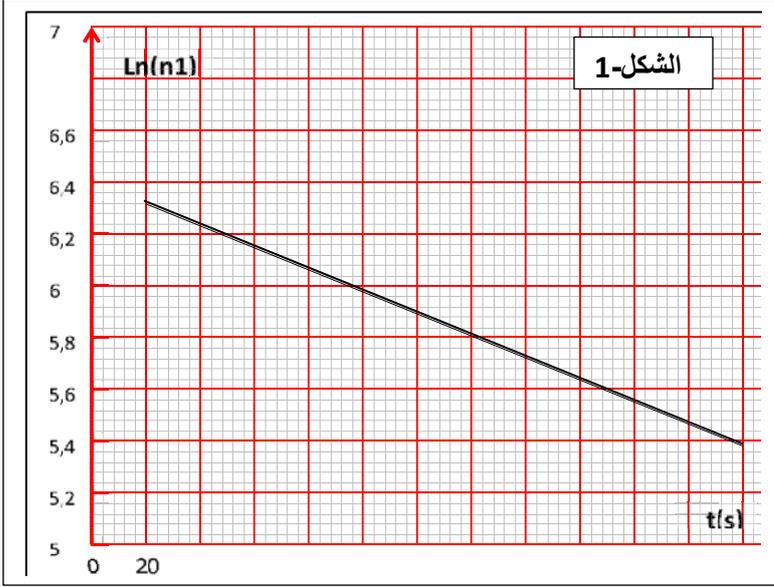
$$\ln(n_1(t)) = \ln A_0 + 3 - \lambda t$$

2) بواسطة برمجية رسمنا منحى $\ln(n_1)$ بدلالة الزمن الموضح في شكل - 3. أكتب معادلته.

3) اعتمادا على ما سبق حدد قيم كل من N_0 و λ .

4) بيانيا جد قيمة زمن نصف العمر .

5) أحسب قيمتي نشاط عينة و عدد الانوية المشعة و المتفككة في اللحظة $t=140s$.



التمرين الثاني (06 نقاط):

نعلق كرة مهملة الأبعاد كتلتها m بخيط مهمل الكتلة عديم الإمتطاط طوله $L = 80 \text{ cm}$ ،

نهايته العلوية مثبتة في نقطة p من محور شاقولي (\vec{OY})

نزوح الجملة عن وضع توازنها بزاوية $\theta_m = 10^\circ$

ثم تحرر بدون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0 \text{ s}$

فينجز اهتزازات في المستوى (\vec{Ox}, \vec{OY}) حول محور

ثابت (Δ) أفقي يمر من النقطة P نهمل جميع

الاحتكاكات، وندرس حركة النواس في حالة الاهتزازات الصغيرة السعة.

1 - ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة هذه الجملة و ما هي

الفرضية المتعلقة به؟

2 - اعتمادا على علاقة انحفاظ الطاقة أثبت أن المعادلة التفاضلية

التي

تحققها الزاوية θ هي :

$$\frac{d^2\theta(t)}{dt^2} + \frac{g}{L}\theta(t) = 0$$

3 - استنتج عبارة النبض الذاتي ω_0 و الدور الذاتي T_0 بدلالة g و

L .

4 - أكتب المعادلة الزمنية للحركة $\theta(t)$ محددًا قيمة الصفحة الابتدائية φ .

5 - جد قيمة سرعة الكرة لحظة مرورها بوضع التوازن .

6 - عند مرور الكرة بالنقطة A وضع التوازن متجهة نحو المطالات الموجبة ينقطع الخيط في اللحظة t_0 التي

نعتبرها مبدأ للأزمنة ، لتسقط الكرة على سطح الأرض في النقطة N .

يعطى ارتفاع النقطة A عن سطح الأرض $h = 1 \text{ m}$ $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

أ - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد :

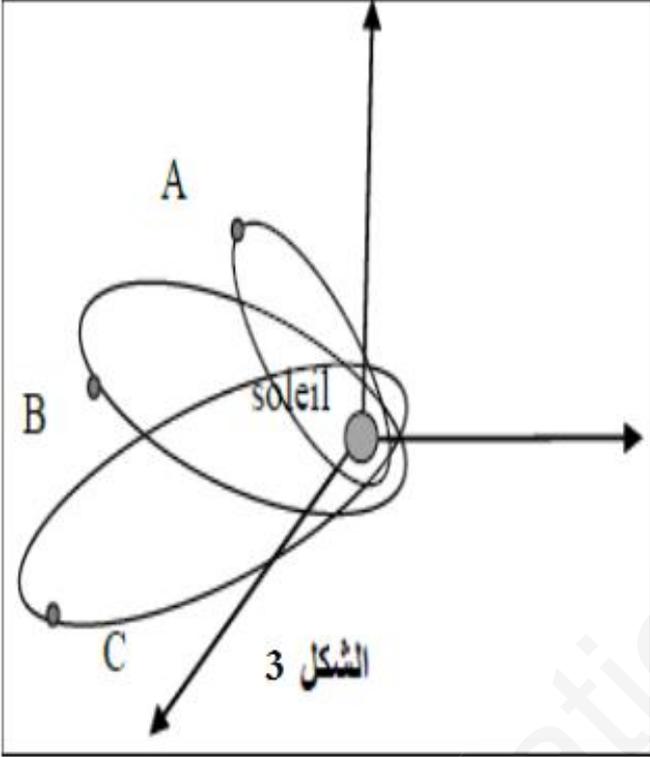
1 (العبارتين الحرفيتين للمعادلتين الزميتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة مركز العطالة G .

2) العبارة الحرفية لمعادلة المسار .

3) أحسب قيمة t_1 لحظة وصول الكرة الى سطح الأرض .

التمرين الثالث(4 نقاط)

أثبت العالم الفلكي يوهان كبلر في 1609 أن النظام الذي وضعه كوبرنيكوس عن مركزية الشمس هو الوحيد الذي يعكس الحقيقة بدقة وعن طريق عمليات حسابية معقدة ومتعددة، وضع كبلر القوانين الثلاث الهامة فيما يتعلق بحركة الكواكب.



الشكل (1) يعطي نموذجا تقريبا لمدارات ثلاث

كواكب (A), (B), (C), من المجموعة الشمسية تدور حول الشمس في معلم هيليو مركزي.

(a) اذكر قانون كبلر الاول وهل هو محقق حسبا بينه الشكل-3-؟ علل.

(b) الجدول التالي يحتوي على معلومات تخص الكواكب الثلاث

بعضها مجهول حيث T دور الكوكب حول الشمس، a نصف طول القطر الكبير للإهليلج.

الكوكب	$T(10^7 S)$	$a(10^8 Km)$
A(الأرض)	3.16	1.50
B(المريخ)	T_B	2.28
C(المشتري)	37.4	a_c

Groupe :
physique/chimie

(c) بالاعتماد على القانون الثالث لكبلر أوجد قيمتي كل من T_B, a_c .

نقبل من أجل تسهيل الدراسة أن حركة الكواكب الثلاث حول الشمس دائرية منتظمة نصف قطرها r وأنها لا تخضع إلا لتأثير الشمس فقط.

أ- مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الشمس على أحد الكواكب وأعط عبارة شدتها بدلالة G و M_s (كتلة الشمس) و m_p (كتلة الكوكب) و r (البعد بين مركزي الشمس والكوكب).

ب- إذا علمت أن شدة قوة جذب الشمس للأرض هي: $F_{S/T} = 3.56 \cdot 10^{22} N$ أوجد كتلة الشمس.

تعطى: كتلة الأرض $M_T = 6,0 \cdot 10^{24} Kg$ ، البعد بين مركزي الأرض و الشمس $r = 1.5 \cdot 10^{11} m$ ،

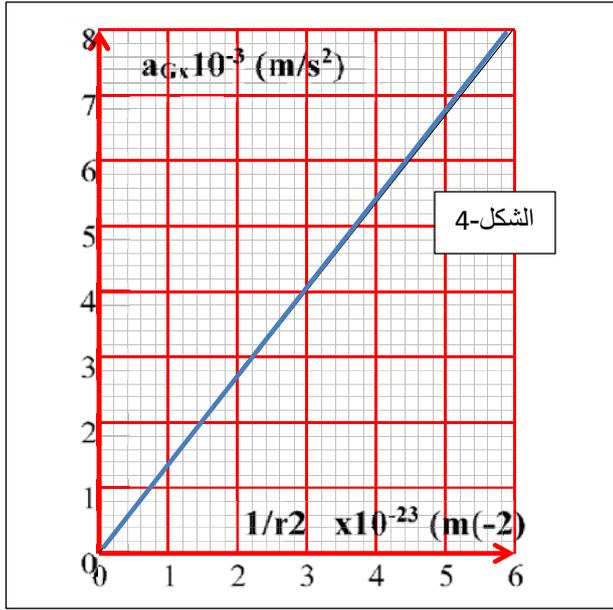
ثابت التجاذب الكوني $(SI) G = 6.67 \cdot 10^{-11}$

4-أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة a_G تسارع

مركز عطالة الأرض حول الشمس يعطى بالعلاقة:

$$a_G = \alpha \frac{1}{r^2}$$

حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته.



ب-البيان الموضح في الشكل -4- يمثل تغيرات :

$$a_G \text{ بدلالة } \frac{1}{r^2}$$

أعط العبارة التي يترجمها البيان.

ج- بالاعتماد على العلاقتين النظرية و العملية استنتج كتلة الشمس.

د- هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة سابقا (3-ب).

Groupe :

physique/chimie

الجزء الثاني: التمرين التجريبي (6نقاط)

ملاحظة: ثابت توازن الكحول الاولي 4 اما الكحول الثانوي 2,25 اما الثالثي من $2,77 \times 10^{-3}$ الى 0,81

اسم المركب	الصيغة المجملة	الكتلة المولية (g/mol)	الكتلة الحجمية (g/mL)	انحلاله في الماء
Menthol المنترول	C ₁₀ H ₂₀ O	156	0,89	كلي
Acide éthanoïque حمض الايثانويك	C ₂ H ₄ O ₂	60	1,05	شبه تام
Éthanoate de menthyle	C ₁₂ H ₂₂ O ₂	198	0,92	قليل

تحضير ايثانوات المنثيل éthanoate de menthyle

الموجودة في زيت النعناع يتم باستعمال مزيج يتكون من حمض الايثانويك و المنترول R-OH وفق المعادلة

التالية :.....تفاعل 1-



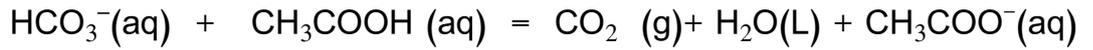
menthol (المنتول)

حمض الايثانويك

ايثانوات المنثيل

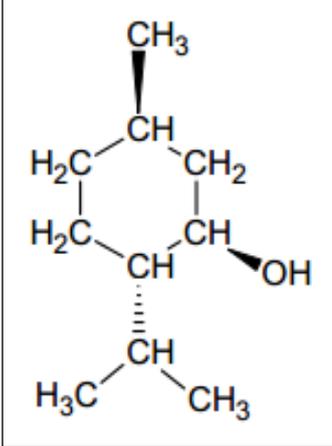
نضع في دورق كروي 15,6 g من المنترول و 1ml من حمض الايثانويك النقي و بعض قطرات من حمض الكبريت المركز و حجر الخفان في تجهيز التسخين المرتد لمدة 40 دقيقة.

نفصل الطبقة العضوية والتي تحتوي على (الاستر الناتج و الحمض و الكحول المتبقين و الماء) عن الطبقة المائية بإضافة محلول مشبع من كلور الصوديوم 100ml الى المزيج بقمع الفصل ، نغسل الطبقة العضوية بمحلول مشبع من هيدروجينوكربونات الصوديوم فينطلق غاز الفحم وفق المعادلة المرفقة و الموضحة فيتفاعل- 2:



ثم نقوم بمرحلة أخرى تدعى بتجفيف الاستر بإضافة ملعقتين من كبريتات المغنيزيوم. وبالترشيح تحصلنا على 12g من ايثانوات المنتيل .

الشكل-5



- 1- مثل التركيب التجريبي للتسخين المرتد موضحا البيانات . ما الغرض منه؟
 2- ما دور حمض الكبريت و حجر الخفان في هذه التجربة ؟
 3- لماذا تمت إضافة هيدروجينوكربونات الصوديوم ؟
 4- ما طبيعة التفاعل -2؟ محددًا الثنائيتين الموافقتين لذلك .
 5- ما الغرض من استعمال كبريتات المغنيزيوم ؟
 111. إن الصيغة النصف مفصلة لهذا الكحول موضحة في شكل - 5 ، حدد صنفه.

2 . حدد المتفاعل الموجود بزيادة .

3- أعط التركيب المولي للمزيج عند التوازن .

4 . احسب قيمة مردود التفاعل في هذه التجربة . هل اللحظة 40دقيقة هي لحظة بلوغ التوازن. علل .

5 - أذكر ثلاثة طرق تمكنك من تحسين هذا المردود .

انتهى الموضوع الأول

Groupe :

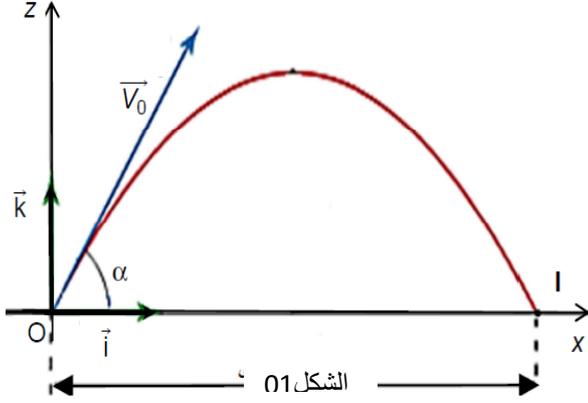
physique/chimie

الموضوع الثاني

الجزء الأول (4 نقطة):

التمرين الأول (4 نقاط):

1- نعتبر الجاذبية على سطح الأرض ثابتة قيمتها 9.81m/s^2 ننسب هذه الحركة إلى معلم مرتبط بسطح الأرض



- ما هو الشرط اللازم حتى يكون غاليليا؟

في اللحظة $t=0\text{s}$ قذف الرياضي الكرة بسرعة v_0 شعاعها

يصنع زاوية α مع الأفق (انظر الشكل (01))

2- إن دراسة حركة الكرة مكنتنا من الحصول على

المعادلتين الزمنيتين التاليتين:

$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cos(\alpha)t \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin(\alpha)t \end{cases}$$

- باستعمال المعادلتين الزمنيتين، بين أن الكرة تخضع لقوة وحيدة هي قوة تأثير الأرض على الكرة .

3- القذيفة:

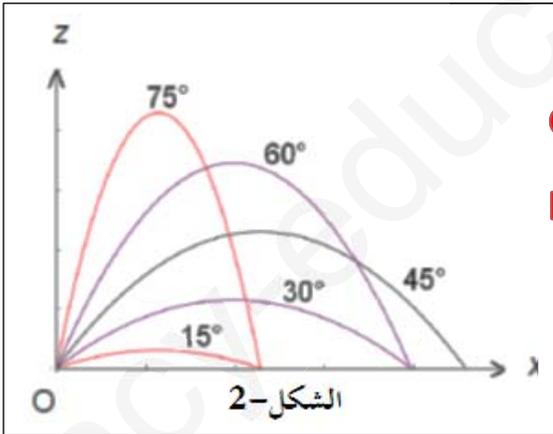
1- مدى القذيفة

1- عرف مدى قذيفة.

2- من أجل نفس القيمة لسرعة الكرة v_0 نغير زاوية القذف α نحصل على مسارات مختلفة للقذيفة كما هو موضح

في الشكل (02).

أ- أثبت أن عبارة المدى (x) تعطى على الشكل $x = \left(\frac{v_0^2}{g}\right) \sin(2\alpha)$ علما أن $\sin(2\alpha) = 2 \sin(\alpha) \cos(\alpha)$



ب- من الشكل (02) نلاحظ أن مدى القذيفة يكون أعظما من أجل

الزاوية $\alpha=45^\circ$. كيف تبرر ذلك ؟

Groupe :

physique/chimie

2- الذروة:

1- عرف الذروة .

ب- جد قيمة أقصى ارتفاع تبلغه الكرة من أجل $\alpha_1=15^\circ$ و $\alpha_2=75^\circ$

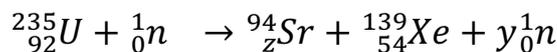
من أجل سرعة ابتدائية قدرها 14m/s .

ج- مثل شعاع السرعة في كل حالة عند الذروة .

التمرين الثاني (4 نقاط) :

1. يستعمل خليط من اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ واليورانيوم $^{238}_{92}\text{U}$ الخصب كوقود لمفاعل غواصة نووية ، تنتج الطاقة المستهلكة

من طرف الغواصة من انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ إثر تصادمها ببترونات وذلك حسب معادلة التفاعل النووي التالي:



1. جد Z و y في المعادلة النووية السابقة.

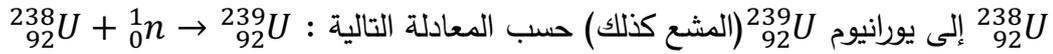
2. أحسب الطاقة المحررة بال MeV من هذا التفاعل.

3. مثل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة.

4. جد المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك كتلة $m=1g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ من طرف الغواصة علما أن استطاعته $15MW$ بمردود 30%.

5. أحسب كتلة البترول الواجب حرقها لإنتاج نفس كمية الطاقة الفعلية المستهلكة يوميا في المفاعل النووي علما أن: 1Kg من البترول يحرر طاقة قيمتها 42MJ ومردود العملية 25%.

6. يمكن للنترونات المنبعثة عن انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ والتي لم تخفف سرعتها أن تحول اليورانيوم الخصب



بعد دراسة النشاط الإشعاعي لليورانيوم 239 نجد أن قيمته تصبح $\frac{1}{8}$ من قيمته الابتدائية بعد مرور 69mois من بداية تفككه.

-أحسب نصف عمر اليورانيوم 239 .
المعطيات:

النواة	اليورانيوم 235	اكزنيون	سترونسيوم	نيوترون
الرمز	$(^{235}_{92}U)$	$(^{136}_{54}Xe)$	$(^{94}_{38}Sr)$	(^1_0n)
الكتلة a. m. u	234,99345	138,88917	93,89451	1.00866

وحدة الكتلة الذرية:	$1u=1.66054 \times 10^{-27}kg$
طاقة الكتلة لوحدة الكتلة الذرية:	$E=931.5MeV$
الإلكترون فولط	$1eV=1.6 \times 10^{-19}j$
سرعة الضوء في الفراغ:	$c=3 \times 10^8 m.s^{-1}$

التمرين الثالث (6 نقاط):

ثابت حموضة الثنائية $K_A(CH_3COOH/CH_3COO^-)=1,6 \times 10^{-5}$

لغرض حساب التركيز المولي C_a لمحلول حمض الايثانويك ، تمت

معايرة حجم $V_a = 10ml$ منه بمحلول الصودا $(Na^+ + HO^-)$

تركيزه $C_b = 0,2mol/l$ و بمتابعة تغيرات النسبة $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$ بدلالة

مقلوب تقدم التفاعل النهائي $\frac{1}{X_f}$ تحصلنا على المنحنى الموضح

في الشكل-3.

1-أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة موضحا الثنائيتان $acide / base$

المشاركيتين في التفاعل.

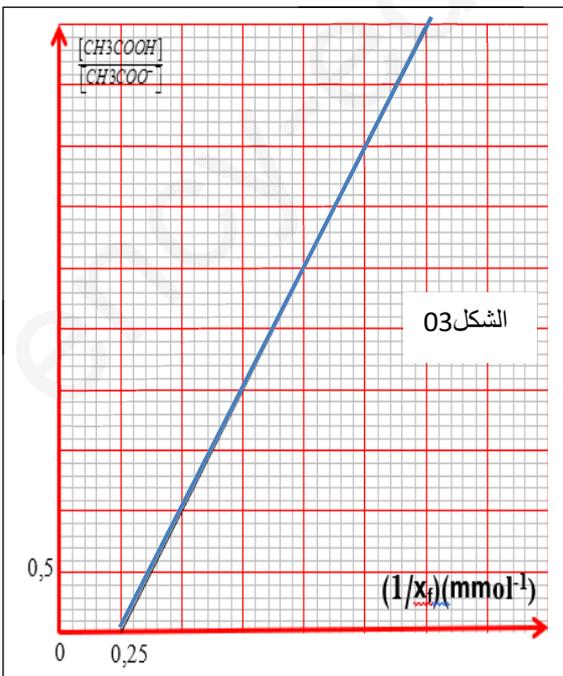
ب- أنجز جدول تقدم التفاعل.

Groupe :

physique/chimie

3as.ency-education.com

الصفحة 7



Groupe :

2-أ- اكتب عبارة ثابت توازن التفاعل ثم برهن أن هذا التفاعل شبه تام.

physique/chimie

ب - جد عبارة $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$ بدلالة V_a و C_a ، x_f .

ج - جد قيمتي التقدم النهائي بيانيا من اجل قيمتي النسبة $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$ التالية: 2، 0,5 على التوالي.

د - استنتج قيمة pH المزيج مما سبق ثم وضح الصفة الغالبة للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) في كل حالة
ز - ما قيمة النسبة من أجل $x_f = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ ، ماذا تستنتج؟

هـ - استنتج تركيز محلول حمض الايثانويك .

و - ما قيمة حجم محلول الصودا المضاف عند التكافؤ.

ي- ما هي قيمة pH المزيج عند التكافؤ لهذا النوع من التفاعل (اختر الإجابة الصحيحة ضمن هذه الاقتراحات مع التبرير) ؟

PH=5,2

PH=7

PH=8,2

استنتج الكاشف المناسب لهذا النوع من المعايرة من بين الكواشف المقترحة مع التعليل :

الكاشف	مجال تغير pH الكاشف
أحمر الميثيل	4,2 - 6,2
أحمر الكريزول	7,2 - 8,8
أزرق البروموتيمول	6,0 - 7,6

الجزء الثاني (6 نقاط):

التمرين التجريبي

إن الوشيجة والمكتفة والمقاومة تعتبر مركبات أساسية في العديد من الدارات الكهربائية، نهدف في هذه الدراسة إلى تحديد الدور الذي تلعبه الوشيجة وإبراز تأثير المقاومة في الدارة.

1- لمعرفة تصرف وشيجة ذاتيها L ومقاومتها الداخلية r في دارة كهربائية نربطها مع مصباحين متماثلين L_1

و L_2 ومولد ثابت التوتر كما يبين (الشكل -04-) نضبط قيمة المعدلة عند القيمة $R_0=r$ ثم نغلق القاطعة.

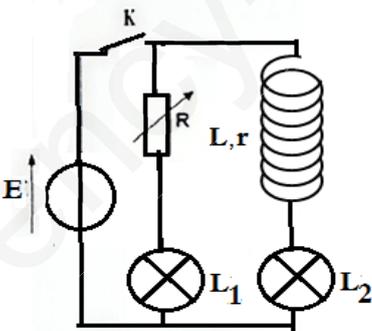
صف الظاهرة الحادثة بعد غلق القاطعة k . معطلا سلوك الوشيجة في الدارة الكهربائية ؟

2- باستعمال المولد السابق والوشيجة والمعدلة السابقة المضبوطة عند القيمة

$R_0 = 8\Omega$ نحقق الدارة المبينة في (الشكل -5-)، ثم نغلق القاطعة .

بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي، تمكنا من رسم المنحنيين $U_{AB}(t)$

و $U_{AM}(t)$ انظر (الشكل 6) .



الشكل - 4

Groupe :

physique/chimie

أ_ اعد رسم (الشكل-5) موضحا عليه كيفية ربط مدخلي راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة المنحنيين السابقين.

ب_ بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الدارة بدلالة U_R تعطى بالعلاقة

$$\frac{dU_R}{dt} + \alpha U_R = \beta$$

ج_ باستعمال التحليل البعدي بين أن $\frac{1}{\alpha}$ متجانس مع الزمن.

د_ اختر العبارة الصحيحة من بين العبارات التالية التي تمثل حل هذه المعادلة

التفاضلية مع التعليل:

$$U_R(t) = RI_0(1 - e^{-t/\tau}) \quad 1 \text{ العبارة-} \quad U_R(t) = RI_0 e^{-t/\tau} \quad 2 \text{ العبارة-} \quad U_R(t) = RI_0(1 - e^{t/\tau}) \quad 3 \text{ العبارة-}$$

العبارة-3

العبارة-2

العبارة-1

3- اعتمادا على الشكل -6 :

أ- انسب كل منحنى للتوتر $U(t)$ الموافق مع التعليل .

ب) استنتج كل من:

- القوة المحركة الكهربائية للمولد.

- شدة التيار I_0 في النظام الدائم.

- الزمن المميز للدارة τ .

- مقاومة الوشيعة r و ذاتية الوشيعة L .

4- نركب على الترتيب الوشيعة السابقة والمعدلة

و قاطعة ومكثفة سعتها C مشحونة مسبقا، ونربط

بين طرفيها راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة

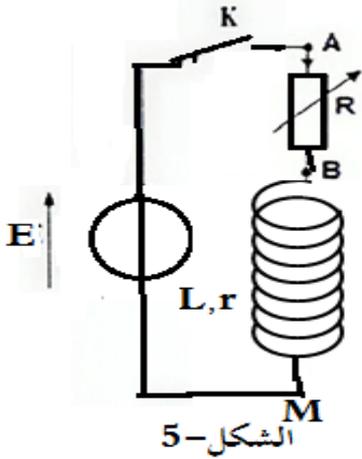
التوتر $U_C(t)$ من اجل قيمتين لمقاومة المعدلة :

$R_1 = 10 \Omega$ و $R_2 = 123 \Omega$ فنحصل على المنحنيين الموضحين في الشكلين (7,8).

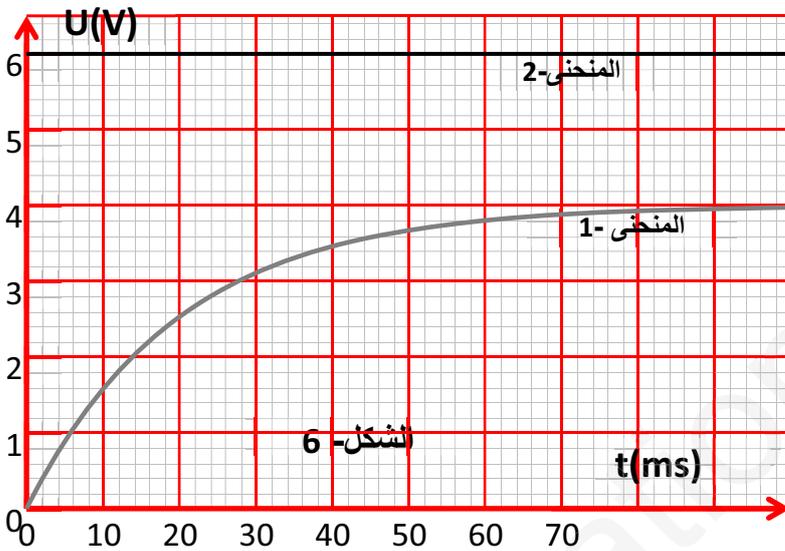
أ) حدد من أجل كل قيمة لـ R المنحنى الموافق مع تحديد نمط الاهتزاز.

ب) استنتج تأثير المقاومة على الدارة .

ت) اعتمادا على الشكلين حدد قيمة $U_C(0)$ وقيمة شبه الدور T ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C .



الشكل-5



Groupe :

physique/chimie

