مديرية التربية لولاية باتنه
ثانوية الاخوة العمراني

السنة الدراسية 2017/2016
المستوى : 3 رياضيات
المدة : 3 ساعات

اختبار الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول 7.5 ن

I ـ محلولان حمضيان S_1 . S_2 للحمضين A_1H. A_2H ان قيم الـ pH لهما على الترتيب 2 و 3.1 عند $T = 25°C$ لهما نفس التركيز المولي $c = 10^{-2}mol.L^{-1}$ احدهما قوي والاخر ضعيف

أ ـ اعط تعريف الحمض حسب بر ونشتد

ب ـ حدد من هو الحمض الضعيف ومن هو القوي مع التعليل

ج ـ احسب ثابت الحموضة k_a للثنائية التي ينتمي اليها الحمض الضعيف

د ـ نضع في كاس بشر حجما $V_1 = 5cm^3$ من محلول الحمض الضعيف ونضيف اليه حجما V_2 من الماء المقطر للحصول على محلول S_3 تركيزه المولي c_1 بحيث النسبة النهائية للتقدم هي $\tau_f = 0.2$

1 ـ اوجد عبارة الـ pH للمحلول S_3 بدلالة τ_f والـ pk_a ثم احسب قيمته

2 ـ اوجد قيمة c_1 مستنتجا قيمة الحجم V_2

II ـ ان الحمض القوي محلوله هو محلول حمض كلور الهيدروجين $H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$ نتابع زمنيا حركية التحول الكيميائي بينه وبين معدن المغنيزيوم Mg . المنمذج بالتحول التالي

$$Mg(s) + 2H_3O^+(aq) = Mg^{2+}(aq) + 2H_2O(\ell) + H_2(g)$$

لذالك نضع في بشر حجما $V = 400\,ml$ من هذا المحلول الحمضي ونضع بشر على مخلاط مغناطيسي ونغمر فيه مسبارجهاز الـ pH متر عند $T = 25°C$

عند اللحظة $t = 0$ نضيف كتلة $m = 35.66mg$ من معدن المغنيزيوم الى البشر ونشغل المخلاط المغناطيسي ونتابع زمنيا تطور الـ pH للمزيج وندون النتائج كما في الجدول

$t(\text{min})$	0	2	4	6	8	10	12
pH	2.00	2.24	2.44	2.54	2.57	2.58	2.59
$[H_3O^+](mol/L)$							

أ ـ حدد الثنائيتين Ox/Red المتفاعلتين

ب ـ اكمل الجدول وارسم البيان الذي يمثل تغيرات $[H_3O^+]$ بدلالة الزمن

ج ـ احسب نسبة التقدم عند اللحظة $t = 12\text{min}$ ماذا تستنتج

د ـ اعط تعريف زمن نصف التفاعل محددا قيمته بيانيا

3as.ency-education.com

هـ ـ احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 3min$

و ـ كيف تصبح قيمة السرعة المحسوبة سابقا في حالة استخدام مسحوق المغنيزيوم علل

$$M(Mg) = 24g.mol^{-1}$$

التمرين الثاني 7.5ن

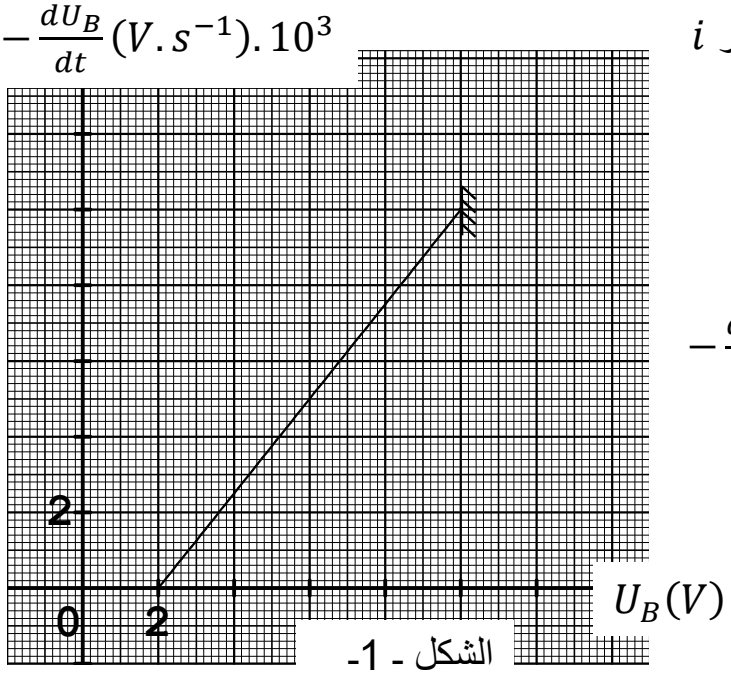
I ـ دارة كهربائية تتكون من العناصر التالية على التسلسل مولد مثالي قونه المحركة الكهربائية E قاطعة k وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 25\Omega$ ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$ نغلق القاطعة k عند $t = 0$

أ ـ ارسم شكل تخطيطي للدارة موضحا جهة التيار وباسهم التوتر بين طرفي كل ثنائي قطب

ب ـ بتطبيق قانون جمع التوترات اوجد عبارة التيار i بدلالة E . R والتوتر بين طرفي الوشيعة U_B

ج ـ بتطبيق قانون جمع التوترات اوجد المعادلة التفاضلية للدارة بدلالة U_B

د ـ مكنتنا برمجية من رسم البيان $-\frac{dU_B}{dt} = f(U_B)$ فتحصلنا على البيان الشكل ـ 1ـ



الشكل ـ 1ـ

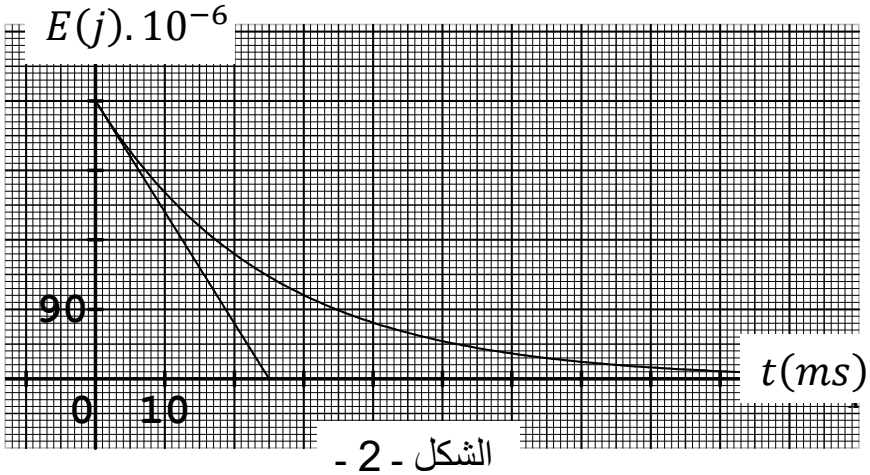
بالاعتماد على البيان والمعادلة التفاضلية اوجد قيم كل من τ . L . I_{max} . E

II ـ في الدارة السابقة نفتح القاطعة ثم نستبدل الوشيعة بمكثفة سعتها C ونستبدل المولد السابق باخر مثالي وقوته المحركة الكهربائية $E = 12V$

نغلق القاطعة ونشحن المكثفة تماما

أ ـ كم قيمة التوتر بين طرفي المكثفة $U_{C_{max}}$ عند نهاية الشحن

ب ـ ننزع المكثفة ونربطها على التسلسل مع القاطعة k و ناقل اومي مقاومته R_1 عند $t = 0$ نغلق القاطعة k يعطى بيان تناقص الطاقة بدلالة الزمن الشكل ـ 2 ـ



الشكل ـ 2 ـ

1 ـ ماهي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث

2 ـ اكتب عبارة الطاقة بدلالة الزمن t و $U_{C_{max}}$. R_1 . C

3as.ency-education.com

3 ـ اوجد علاقة بين $t_{1/2}$ زمن تناقص الطاقة الى النصف والثابت الزمني τ

4 ـ اعتمادا على البيان اوجد قيم كل من R_1 . C

5 ـ بين دون برهان ان المماس للبيان عند $t = 0$ يقطع محور الأزمنة عند $t = \frac{\tau}{2}$

<u>التمرين الثالث 5ن</u>

أطلق القمر الصناعي الجزائري الأول " ألسات 1" (Alsat1) في تاريخ 28 نوفمبر 2002، من القاعدة الفضائية الروسية بليستاك، الواقعة 600 كلم شمال شرق موسكو. و يزن القمر الصناعي الصغير" ألسات 1" 100 كلغ و وضع في مدار يبلغ ارتفاعه $h = 686\ \text{Km}$ من سطح الارض

1 – اعط تعريف المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر الصناعي

2 - بفرض أن القمر الصناعي (Alsat1) يدور حول الأرض وفق مسار دائري بحركة دائرية منظمة على ارتفاع h من سطحها

أ – مثل على الرسم قوة جذب الأرض لهذا القمر الصناعي

ب ـ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على القمر الصناعي بين ان شدة القوة التي تطبقها الأرض على القمر الصناعي ثابته

ج – استعن بقانون الجذب العام لنيوتن وبين ان قيمة السرعة المدارية للقمر الصناعي تتغير بتغير الارتفاع h من سطح الأرض ثم احسب قيمة السرعة المدارية للقمر الصناعي (Alsat1)

د - عرف الدور T وأكتب عبارته بدلالة R_T . h . M_T . G وبين ان قانون كبلر الثالث محقق

هـ ـ احسب قيمة الدور بالدقائق

3 ـ استعن بقانون الجذب العام لنيوتن ثم اوجد عبارة الجاذبية الأرضية على ارتفاع معين g_h بدلالة الجاذبية على سطح الأرض g_0 و R_T . h

$G = 6.67\times10^{-11}SI$. $M_T = 6\times10^{24}Kg$. $R_T = 6.38\times10^{3}Km$

3as.ency-education.com

ثانوية حاشي عبد الرحمان مسعد
المدة : 2 سا

التاريخ : 01 مارس 2017
المستوى : 3 ع ت – 3 ر – 3 هك

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

أولا: 1ـ حدد مكونات نواة اليورانيوم : $\left({}^{235}_{92}U\right)$.

2ـ أعط تعبيرا للنقص الكتلي Δm **لنواة اليورانيوم** 235 **بدلالة :** m_P , m_n , m_U .

3ـ أعط تعبيرا لطاقة الربط لنواة اليورانيوم235 .

4ـ تعتمد محطة نووية في إنتاج الطاقة الكهربائية على انشطار اليورانيوم235 **حسب المعادلة :**

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{x}_{54}Xe + ^{94}_{y}Sr + 3\,^{1}_{0}n$$

ـ أحسب قيمتي x **و** y **وأعط تعبيرا للطاقة الناتجة عن هذا التفاعل النووي بدلالة** m_{Xe} , m_{Sr} , m_n , m_U .

ثانيا:

نواة السيزيوم $\left({}^{137}_{55}Cs\right)$ **تتفكك بالنمط** β^- **وذات نصف عمر يقدر ب:** $t_{1/2} = 30\ ans$.

أـ عرّف النواة المشعة واكتب معادلة هذا التفكك علما أن النواة المتولدة هي البيلوم Ba .

ـ عرّف نصف العمر $t_{1/2}$ **لنواة مشعة و بيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة :**

$$m(t) = m_0\, e^{-\lambda t}$$

بحيث $m(t)$ **: كتلة السيزيوم المتبقية عند اللحظة** t .

بـ بيّن أنه عند اللحظة $t = n\, t_{1/2}$ **فإن :** $\dfrac{m(t)}{m_0} = 2^{-n}$.

جـ استنتج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم137 **تساوي** 0,1 % **من الكتلة الابتدائية.**

التمرين الثاني:

1ـ " قوة جذب الشمس لكوكب نبتون" .

يعتبر نبتون من أبعد الكواكب الغازية العملاقة عن الشمس. كتلته $m_N = 1{,}0 \times 10^{26}\ kg$ **وكتلة الشمس** $m_S = 2{,}0 \times 10^{30}\ kg$. **نعتبر مسار حركة كوكب نبتون حول الشمس دائريا، نصف قطره المتوسط** $R_N = 4{,}5 \times 10^{9}\ km$.

1.1- ما هي عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون ؟

2.1 ـ مثل بشكل الشمس وكوكب نبتون و قوة جذب الشمس لهذا الكوكب .

3.1 ـ ما هي شدة هذه القوة ؟.

2ـ " قوانين نيوتن و دور حركة كوكب نبتون حول الشمس " .

1.2ـ أوجد عبارة السرعة المدارية V لكوكب نبتون حول الشمس بالاعتماد على قوانين نيوتن.

2.2 ـ بين أنه يمكن التعبير عن دور حركة الكوكب حول الشمس بالعلاقة :

$$T_N = 2\pi\sqrt{\frac{R_N^{\,3}}{G.m_S}}$$

حيث: G ثابت التجاذب العام لنيوتن و يقدر بـ $6{,}67 \times 10^{-11}$ **S.I**

3as.ency-education.com

3.2 ـ أحسب قيمة الدور T_N بالثانية ثم باليوم، وقارنه بدور حركة الأرض حول الشمس T_T .

التمرين التجريبي :

يوجد الفيتامين C (حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$) في العديد من الفواكه و الخضر مفيد للوقاية من الزكام ، الصداع و حتّى بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين $C500$ ، نريد دراسة بعض ميزات حمض الأسكوربيك الذي نرمز له اختصارا بـ HA و لأساسه المرافق بـ A^-

I – نحضر محلولا لحمض الأسكوربيك تركيزه المولي $C = 0,01\ mol/L$.

1 . أكتب معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء .

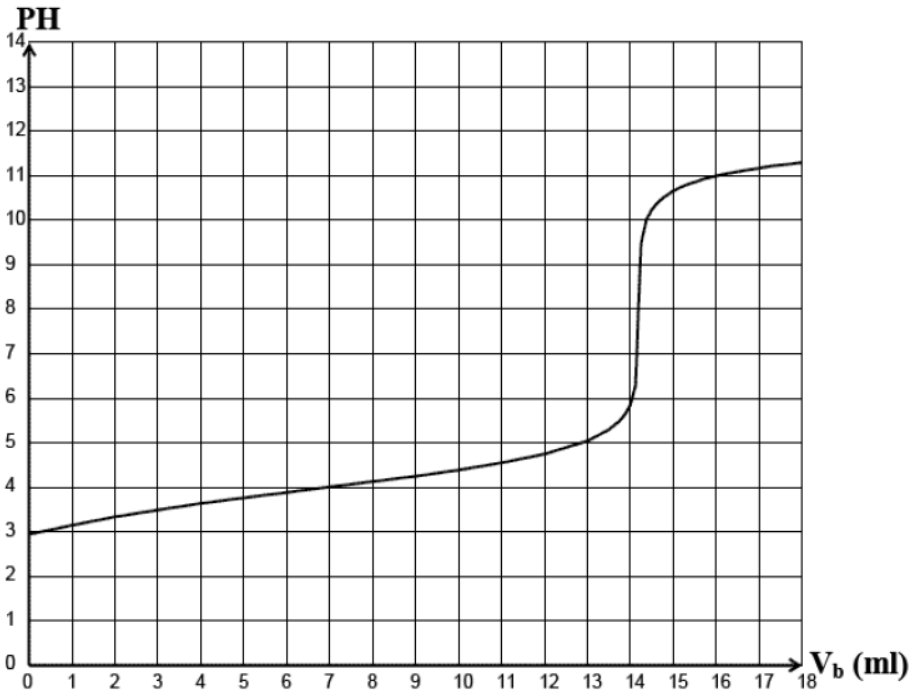
2 . احسب درجة الحموضة pH لهذا المحلول إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل . : $\tau_f = 10\%$.

3 . قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك له نفس التركيز المولي و له $pH=3,4$

II – نذيب قرص من الفيتامين C في حجم $V = 200\ mL$ من الماء المقطر و نقوم بمعايرة حجم $V_a=20mL$ من هذا المحلول بواسطة هيدروكسيد الصديوم تركيزه المولي : $C_b = 0,02\ mol/L$ وذلك بقياس pH المزيج و استخدام كاشف مناسب فنتحصل على البيان $pH=f(V_b)$ (لاحظ الشكل المعطى)

1 . مثل التركيبة التجريبية التي تمكننا من إجراء هذه العملية .

2 . أكتب معادلة التفاعل الحادث .



3 . عين احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي C_a

4 . احسب بـ mg كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

5 . ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين $C500$ " ؟

6 . حدّد الكاشف المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف الملونة التالية :

- أحمر الميثيل (4,2 – 6,2) .
- أزرق البروموتمول (6,7 – 7,6) .
- احمر الكريزول (7,2 – 8,8)

تعطى الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك : $M(C_6H_8O_6) = 176 g/mol$

موفقون إن شاء الله

3as.ency-education.com

التصحيح

التمرين الأول:

أولا: 1- تحديد مكونات نواة اليورانيوم : $\left({}^{235}_{92}U\right)$.

1

تتكون من : 92 بروتون $(Z=92)$ و 143 نترون $(N=A-Z=143)$

2- عبارة النقص الكتلي $|\Delta m|$ **لنواة اليورانيوم** 235 **بدلالة :** m_U ، m_n ، m_P .

0.5

$\Delta m=\left(Z\ m_P+(A-Z)m_N\right)-m_U$ **ومنه :** $\Delta m=(92\ m_P+143m_N)-m_U$

3- عبارة طاقة الربط لنواة اليورانيوم 235 .

0.5

$E_l=\Delta m\,c^2$ **ومنه :** $E_l=\left((92\ m_P+143m_N)-m_U\right)c^2$

4- تحديد قيمتي x **و** y .

1

من قانوني انحفاظ الكتلة و الشحنة : $235+1=x+94+3\Rightarrow \boxed{x=139}$ ، $92=54+y\Rightarrow \boxed{y=38}$

0.5

- الطاقة النهائية : $E_{lib}=Q=\Delta m\,c^2$ **ومنه** $E_{lib}=\left(m_U-m_{Xe}-m_{Sr}-2m_n\right)c^2$

ثانيا : أ- النواة المشعة هي نواة غير مستقرة تصدر إشعاعات α ، β ، γ .

0.5

1

- معادلة التفكك : ${}^{137}_{55}Cs\rightarrow {}^{137}_{56}Ba+\beta^-$

0.5

- نصف العمر $t_{1/2}$ **لنواة مشعة هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية المشعة الابتدائية .**

- تبيّن أن قانون التناقص الإشعاعي للسيزيوم يكتب بالعلاقة : $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$.

لدينا عبارة كمية المادة $n=\frac{m}{M}=\frac{N}{N_A}\Rightarrow N=\frac{m\,N_A}{M}$.

و لدينا من قانون التناقص الإشعاعي : $N(t)=N_0\,e^{-\lambda t}$ **ومنه** $\frac{m(t)N_A}{M}=\frac{m_0N_A}{M}\,e^{-\lambda t}$

فنجد : $m(t)=m_0\,e^{-\lambda t}$

1

ب- تبيين أنه عند اللحظة $t=n\,t_{1/2}$ **فإن :** $\frac{m(t)}{m_0}=2^{-n}$

لدينا من العلاقة : $\frac{m(t)}{m_0}=e^{-\lambda t}$ **ولدينا** $\left\{t=n\,t_{1/2}\ ,\ \lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}\right\}$

$\Rightarrow \frac{m(t)}{m_0}=e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}}n\,t_{1/2}}$

1

إذا : $\frac{m(t)}{m_0}=e^{-n\ln 2}\Rightarrow \frac{m(t)}{m_0}=e^{-\ln 2^n}$ **ومنه** $\frac{m(t)}{m_0}=-2^n$

ج- استنتاج الزمن اللازم الذي تكون فيه الكتلة المتبقية من السيزيوم 137 **تساوي** 0,1 % **من الكتلة الابتدائية:**

أي من أجل $\frac{m(t)}{m_0}=0{,}1\%$ **ومنه** $2^{-n}=0.001=10^{-3}\Rightarrow \ln 2^{-n}=\ln 10^{-3}\Rightarrow -n\ln 2=\ln 10^{-3}$

ومنه $n=\frac{\ln 10^3}{\ln 2}\Rightarrow n=10$

1

ومن العلاقة : $t=n\,t_{1/2}$ **نجد أن** $t=10\times 30$ **ومنه :** $t=\boxed{300\ ans}$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:

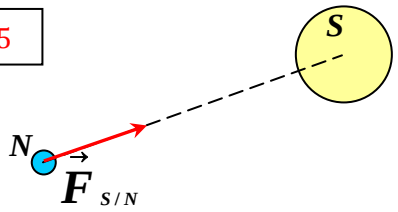
1ـ 1.1ـ عبارة قوة التجاذب بين الشمس و كوكب نبتون.

0.5

$$F = G\frac{m_N.m_S}{R_N^{\,2}}$$

2.1 ـ التمثيل بالشكل.

0.5



3.1 ـ شدة القوة.

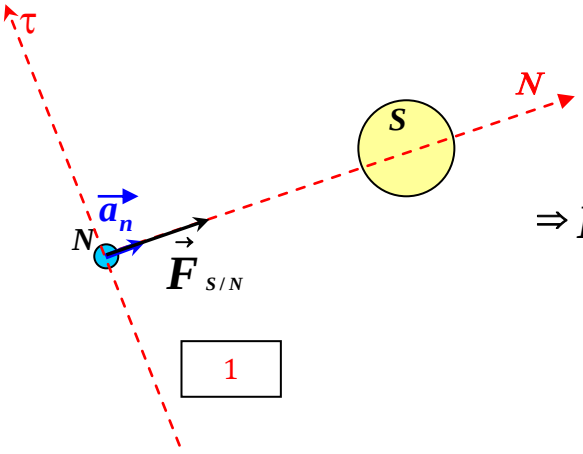
0.5

$$F = \frac{6,67.10^{-11}.10^{26}.2.10^{30}}{\left(4,5.10^{12}\right)} = \boxed{6,58.10^{20}\,N}$$

2ـ 1.2ـ عبارة السرعة المدارية.

نطبق القانون الثاني لنيوتن على الجملة كوكب نبتون في المرجع الغاليلي (المرجع الهيليومركزي):

$$\sum \vec{F}_{ext} = m_N \cdot \vec{a}_G$$



بالإسقاط على المحور الناظمي لمعلم فريني نجد:

$$\vec{F} = m_N \cdot \vec{a}_n$$

$$\Rightarrow F = m_N \cdot a_n \Rightarrow G.\frac{m_N.m_S}{R_N^{\,2}} = m_N \cdot \frac{V^2}{R_N}$$

فنجد في الأخير:

$$V = \sqrt{\frac{G.m_S}{R_N}}$$

1

2.2 ـ التعبير عن دور حركة الكوكب حول الشمس.

$$T = \frac{2\pi.R}{V}$$

بتعويض عبارة السرعة في علاقة الدور حيث $R = R_N$, $T = T_N$ نجد:

$$T_N = 2\pi\sqrt{\frac{R_N^{\,3}}{G.m_S}}$$

3.2 ـ حساب قيمة الدور T_N بالثانية ثم باليوم:

$$T_N = 2\pi.\sqrt{\frac{(4,5\times10^{12})^3}{6,67\times10^{-11}.2,0\times10^{30}}}$$

1.5

$$T_N = 5,2\times10^{9}\,s$$
$$T_N = 6,0\times10^{4}\,j$$

3as.ency-education.com

0.5

- المقارنة بدور حركة الأرض حول الشمس T_T .

يكون دور حركة كوكب نبتون حول الشمس T_N أكبر من دور حركة الأرض حول الشمس T_T .

التمرين التجريبي :

I – 1 . معادلة انحلال حمض الأسكوربيك في الماء : 0,5

$$HA + H_2O = A^- + H_3O^+$$

2 . حساب نسبة التقدم النهائي τ_f :

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_f V}{CV} = \frac{10^{-PH}}{C}$$ 1

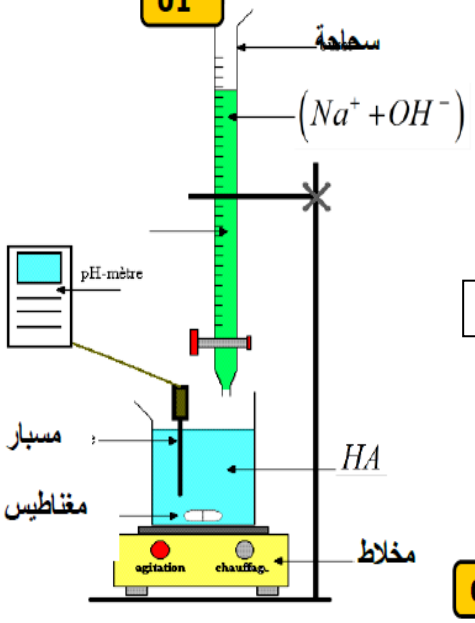
و منه $pH = -\log(\tau_f \times C) = 3$.

3 . مقارنة قوة حمض الأسكوربيك مع حمض الايثانويك :

$$\tau_f' = \frac{10^{-3.4}}{C} = 0,04 = 4\%$$ 0,5

و بالتالي : $\tau_f' < \tau_f$ حمض الاسكوربيك أقوى من حمض الايتانويك . 0,5

01



II – 1 . البروتوكول التجريبي :

2 . معادلة التفاعل الحادث : 0,5

$$HA + OH^- = A^- + H_2O$$

3 . احداثيي نقطة التكافؤ و استنتاج التركيز المولي C_a :

1

باستعمال طريقة المماسات المتوازية نجد : $E(14,25mL - 8)$

← عند التكافؤ نجد إذن : $C_a = \frac{C_b \times V_{bE}}{V_a} = 0,01425\,mol/L$ 0,5

4 . حساب كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C

$$m = n_a \times M = C_a \times V \times M = C_a \times 200 \times M = 501,6mg$$ 0,5

5 . ماذا يقصد الصانع بكلمة " فيتامين *C500* " ؟

هذه الكتابة تعني إذن أن القرص يحتوي على 500mg من حمض الأسكوربيك . 0,5

6 . تحديد الكاشف المناسب لهذه المعايرة :

الكاشف المناسب هو أحمر الكريزول حيث يشمل مجال تغيره اللوني قيمة PH_E . 0,5

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية مستغانم — **ثانوية عشعاشة** (حمدي شريف عبد القادر)

امتحان الفصل الثاني — **السنة الدراسية :** 2016/ 2017

الشعبة : **رياضيات** — **المستوى :** السنة الثالثة

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — **المدة : 03 ساعات** ونصف

ملاحظة : على التلميذ ، تحرير إجابته بقلم أزرق أو أسود

الجزء الأول :14 نقطة

التمرين الأول : (04,0 نقطة)

يَخضع اليورانيوم – 235 للتفاعل النووي التالي :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{Z}Xe + Y\,^{1}_{0}n \ldots\ldots\ldots (1)$$

يحرر تفاعل نواة واحدة من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ طاقة قدرها E_{lib} = 198,7 MeV .

1- حدد اسم هذا التفاعل وحدد قيمتي Z و Y .

2- أحسب $E_{\ell 1}$ ، $E_{\ell 2}$ طاقتي الربط النووي لـ $^{235}_{92}U$ و $^{94}_{38}Sr$ على الترتيب .

3- مثل مخطط الطاقة لهذا التفاعل النووي واستنتج $E_{\ell 3}$ طاقة الربط للنواة $^{139}_{Z}Xe$.

4- نواتج هذا التفاعل النووي مشعة وتتحول إلى نوى أخرى مشعة من هذه البقايا ، نجد السترانسيوم $^{90}_{38}Sr$ والسيزيوم $^{137}_{55}Cs$ حيث النواتين $^{90}_{38}Sr$ و $^{137}_{55}Cs$ إشعاعيتا النشاط β^- .

نرمز لزمن نصف العمر للنواة $^{90}_{38}Sr$ $(t_{½})$ ، و زمن نصف العمر للنواة $^{137}_{55}Cs$ $(t'_{½})$، حيث $t'_{½} = \frac{4}{3}t_{½}$

نتوفر عند لحظة t = 0 على عينة تحتوي 10mg من $^{90}_{38}Sr$ و 10mg من $^{137}_{55}Cs$.

أ- أكتب معادلة التفكك النووي لكل من النواتين $^{90}_{38}Sr$ و $^{137}_{55}Cs$.

ب- أحسب النشاط الإشعاعي لعينة كتلتها 10mg من السترانسيوم $^{90}_{38}Sr$.

ج- احسب نسبة كتلة $^{90}_{38}Sr$ على كتلة $^{137}_{55}Cs$ عند اللحظة t = 200ans .

معطيات :

$t_{½}$ = 25ans

$m(^{235}_{92}U)$ = 235,0134 u ، $m(^{94}_{38}Sr)$ = 93,894 u ، $m(^{139}_{Z}Xe)$ = 138,8882 u ، $M(^{90}_{38}Sr)$ = 90 g/mol .

$1u$ = 1,66.$10^{-27}kg$ ، $1u$ = 931,5 $MeV.C^{-2}$ ، 1 eV = 1,6 . $10^{-19}J$ ، m_p = 1,0073 u ، m_n = 1,0087 u .

من الجدول الدوري				
$_{56}$Ba	$_{55}$Cs	$_{39}$Y	$_{38}$Sr	$_{37}Rb$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : 04 نقط

خلال لعبة يُحاول فيها المتبارون إرسال كرة كتلتها $m = 200g$ من نقطة A توجد في أسفل مستوى AB مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 45°$ طوله $\ell = 1{,}5\ m$ ، يميل بسرعة ابتدائية v_A وذلك بهدف اسقاط الكرة بعد مغادرتها الموضع B في إحدى الحفر: T_1 ، T_2 ، T_3 ، ..... ، T_n.

ندرس حركة G مركز عطالة الكرة في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا و نُهمل تأثير الهواء على الكرة .

- تعطى شدة تسارع الجاذبية الأرضية $g = 9{,}80 m.s^{-1}$.

I- دراسة حركة الكرة على الجزء AB :

خلال حركة الكرة نعتبر قوة الاحتكاك بين السكة والكرة ثابتة شدتها $f = 0{,}2\ N$.

في هذه الحالة ندرس حركة الكرة في المعلم $(A, \vec{i}, \vec{j})$ المرتبط بالمرجع السطحي الأرضي كما هو مبين في الشكل **(1)** .

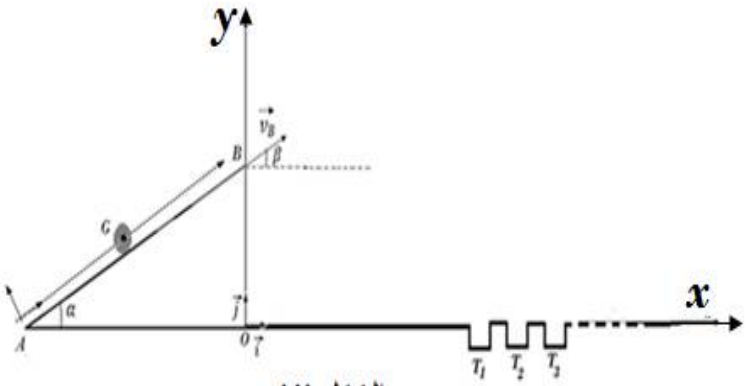
1- أحص ومثل القوى المطبقة على الكرة .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة x_{1G} لحركته .

3- أحسب القيمة a_1 لتسارع مركز عطالة الكرة ثم حدد طبيعة الحركة .

4- اكتب المعادلتين الزمنيتين للسرعة $v_1(t)$ وللفاصلة $x_1(t)$.

5- باعتمادك على المعادلتين الزمنيتين $x_1(t)$ و $v_1(t)$ ، بيّن أن السرعة التي يصل بها الكرة إلى الموضع B تكتب بالشكل : $v_B = \sqrt{v_A^2 + 2a_1\ell}$



الشكل (1)

II - دراسة حركة الكرة بعد مغادرتها الموضع B :

تغادر الكرة الطريق AB عند وصولها الموضع B بسرعة v_B يصنع حامل شعاعها الزاوية $\beta = \alpha = 45°$ مع الخط الأفقي الموازي للمستوى الأفقي ، لتواصل حركتها في المستوى الشاقولي (oxy) المرتبط بالمعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$.

1- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الكرة ،أوجد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$.

ب- بيّن أنّ معادلة مسار G تكتب بالشكل : $y = -Ax^2 + Bx + C$ ، محددا عبارات كل من الثوابت A ، B و C .

2- لكي يحصل المتباري على اكبر عدد من النقاط يجب أن تسقط الكرة في أقصى حفرة توجد على المحور ox حيث تبعد عن النقطة O بالمسافة $OT_n = 3{,}35m$ (n تساوي 1، 2، .....) .

أ- أحسب قيمة السرعة v_B .

ب- استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_A اللازم إعطائها للكرة لكي يحصل المتباري على أكبر عدد من النقاط.

3as.ency-education.com

التمرين الثالث : 06 نقط **ملاحظة :** كل المحاليل المائية مأخوذة عند درجة الحرارة 25°C .

I-دراسة محلول ايثانوات الصوديوم :

نذيب كتلة قدرها $m = 205\,mg$ من بلورات ايثانوات الصوديوم $CH_3CO_2Na_{(s)}$ في الماء المقطر للحصول على محلول مائي (S_B) حجمه $V = 250mL$ ، قياس الـ pH للمحلول (S_B) أعطى القيمة $pH_1 = 8,4$.

1) أكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال $CH_3CO_2Na_{(s)}$ في الماء ثم أحسب التركيز المولي C_B .

2) أكتب المعادلة (1) لتفاعل أيون $CH_3CO_{2(aq)}^-$ مع الماء ،مبيّنا طبيعة $CH_3CO_{2(aq)}^-$ حسب برونستد .

3) أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

4) أ- عبّر عن τ_{1f} للتفاعل السابق بدلالة pH_1 ، pK_e و C_B . أحسب τ_{1f} . ماذا تستنتج ؟

ب- بيّن النتيجة المتحصل عليها بطريقة أخرى .

5) أعط ثابت التوازن K الموافق لتفاعل أيونات $CH_3CO_{2(aq)}^-$ مع الماء ثم عبّر عنه بدلالة τ_{1f} و C_B . أحسب K .

6) استنتج قيمة الثابت a للثنائية $CH_3CO_2H_{(aq)}/CH_3CO_{2(aq)}^-$.

معطيات : الكتلة المولية لملح ايتانونات الصوديوم : $M = 82\,g/mol$ ، الجداء الأيوني للماء $K_e = 10^{-14}$.

II- تفاعل محلول ايثانوات الصوديوم مع محلول حمض كلور الماء :

نمزج حجما $V_B = 40mL$ من المحلول المائي (S_B) مع حجم $V_A = 20mL$ من محلول مائي (S_A) لحمض كلور الماء $(H_3O_{(aq)}^+, Cl_{(aq)}^-)$ تركيزه المولي $C_A = C_B$ ، نقيس الـ pH_2 للمزيج فنجد $pH_2 = 4,8$.

1) أنجز جدولا لتقدم التفاعل (2)المنمذج لتطور الجملة الكيميائية $[CH_3CO_{2(aq)}^- + H_3O_{(aq)}^+]$.

2) أ- أثبت أنّ نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل يحقق العلاقة : $\tau_{2f} = 1 - 10^{-pH_2} \cdot \frac{(V_A+V_B)}{C_A.V_A}$. أحسب τ_{2f} ماذا تستنتج ؟ .

III- دراسة خليط محلولين مائيين :

نُحضر مزيجا حجمه $V = 50mL$ مؤلفا من $n_1 = 2,5\,mmol$ من محلول لحمض الميثانويك $HCO_2H_{(aq)}$ و $n_2 = 5,0\,mmol$ من إيثانوات الصوديم $(CH_3CO_2Na_{(s)})$.

يُنمذج التحول الحادث في المحلول بالمعادلة : $HCO_2H_{(aq)} + CH_3CO_{2(aq)}^- = HCO_{2(aq)}^- + CH_3CO_2H_{(aq)}$

1) أكمل جدول تقدم التفاعل واستنتج عبارة التركيز المولي $[CH_3CO_2^-]_f$ بدلالة $[HCO_2^-]_f$ و x_f و V .

معادلة التفاعل	$HCO_2H_{(aq)} + CH_3CO_{2(aq)}^- = HCO_{2(aq)}^- + CH_3CO_2H_{(aq)}$			
الحالة الابتدائية	n_1	n_2		
الحالة النهائية				

2) أ- بيّن أن الناقلية النوعية للمحلول في الحالة النهائية (التوازن) تكتب بالشكل : $\sigma_f = 0,910 + 1,37.10^{-3}[HCO_2^-]_f$.

نُهمل تركيز شوارد الهيدرونيوم وشوارد الهيدروكسيد.

نعطي الناقلية المولية الشاردية بـ $(S.m^2.mol^{-1})$: $\lambda_{CH_3CO_2^-} = 4,1.10^{-3}$ ، $\lambda_{Na^+} = 5,0.10^{-3}$ ، $\lambda_{HCO_2^-} = 5,46.10^{-3}$

ب- علما أن : $\sigma_f = 0,97S.m^{-1}$ ، أحسب $[HCO_2^-]_f$ ثم $[CH_3CO_2^-]_f$.

3) أحسب pH المزيج عند التوازن

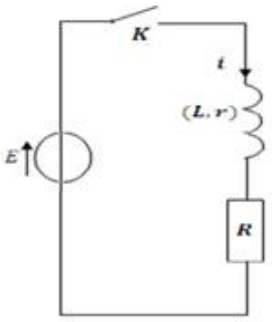
3as.ency-education.com

الجزء الثاني : 06 نقط تمرين التجريبي :

يهدف التمرين إلى تحديد معامل التحريض الذاتي لوشيعة بطريقتين .

الطريقة الأولى : نعتبر التركيب المبين في الشكل (2) والمتكون من :

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r = 20\Omega$.
- ناقل أومي مقاومته $R = 70\Omega$.
- مولد مثالي للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 10V$.
- قاطعة للتيار الكهربائي K .



الشكل-2

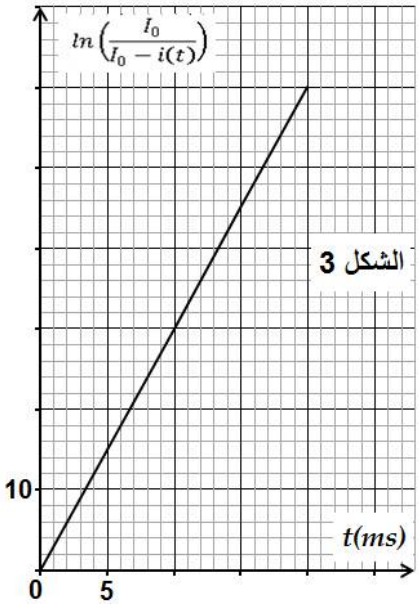
نغلق القاطعة عند لحظة $t = 0$.

1-1- أوجد عبارة المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$.

2-1- يكتب حل المعادلة على الشكل $i(t) = I_0(1 - e^{\propto t})$.

حدّد عبارة الثابتين I_0 و $\propto$ بدلالة : E ، r ، R و L .

3-1- مكنتنا القياسات التجريبية من إنشاء المنحنى البياني $f(t) = ln\left(\frac{I_0}{I_0 - i(t)}\right)$ ، الشكل (3) .



أوجد العبارة النظرية لـ $f(t) = ln\left(\frac{I_0}{I_0 - i(t)}\right)$ ثم بالاعتماد على البيان أوجد قيمة L .

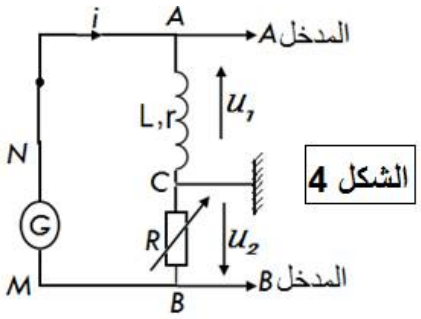
الطريقة الثانية : التأكد من قيمة المقاومة الداخلية و تحديد ذاتية الوشيعة .

1- الدراسة النظرية :

G مولد للتوتر المتغير **(الشكل 4)** .

1-1- أعط عبارتي التوترين $U_1(t)$ و $U_2(t)$ بدلالة $i(t)$.

2-1- بيّن أن عبارة المقاومة r تكتب بالشكل : $r = -\frac{1}{U_2}\left(L.\frac{dU_2}{dt} + RU_1\right)$.

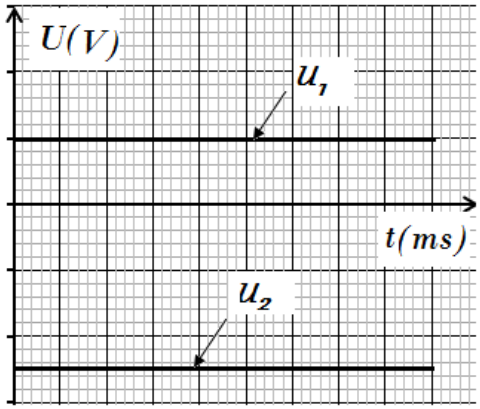


2- تحديد قيمة r :

G مولد للتوتر المستمر .

نضبط R على القيمة $R = 100\Omega$ ونُعَاين التوترين $U_1(t)$ و $U_2(t)$ على راسب الاهتزاز المهبطي لنحصل على المنحنيين في **الشكل (5)**

- الحساسية على المدخلين :
  - بالنسبة للمدخل A : $1\,V/div$
  - بالنسبة للمدخل B : $2\,V/div$
- المسح الأفقي : $1ms/div$



الشكل(5)

- أوجد العبارة الجديدة للمقاومة r ثم أحسب قيمتها.

3as.ency-education.com

3- تحديد قيمة معامل التحريض الذاتي L:

G مولد للتواترت المنخفضة (GBF).

نضبط R على القيمة $R = r$ فنحصل على المنحنى $U_2(t)$ في **الشكل (6)**

- الحساسية على المدخلين : $2\,V/div$.

- المسح الأفقي : $1ms/div$

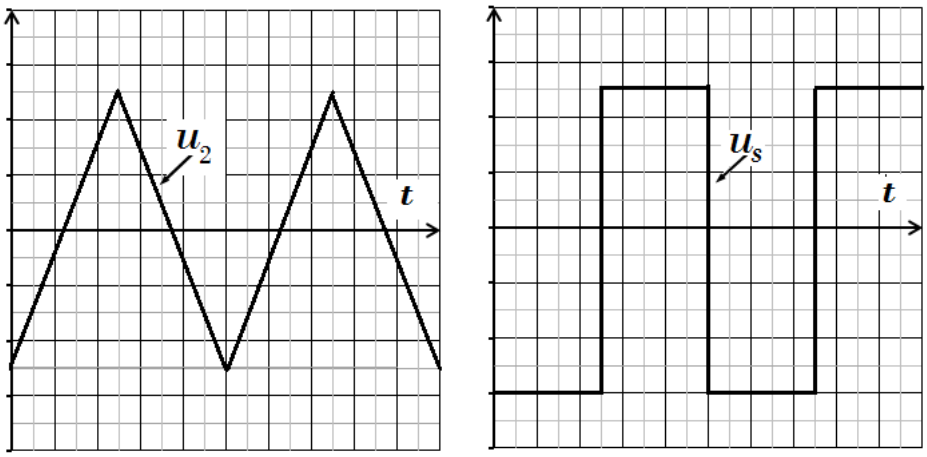
3-1- أوجد تواتر مولد GBF .

3-2- نضغط على الزُر (ADD)لراسم الاهتزازالمهبطي ليظهر على شاشته المنحنى البياني الممثل لتغيرات التوتر $U_s = U_1 + U_2$.

يمثل **الشكل (6)** تغيرات U_s بدلالة الزمن .

أ- عبّر عن U_s بدلالة L ، r و $\frac{dU_2}{dt}$.

ب- حدد قيمتي المقدارين U_s و $\frac{dU_2}{dt}$ في نفس المجال الزمني $[0 - 2{,}5\,ms]$ ثم أحسب قيمة L .



الشكل (6)

3as.ency-education.com

مديرية التربية لولاية خنشلة

المؤسسة : متقن أولاد رشاش — الاستاذ : موساوي محمد

المادة: علوم فيزيائية — التاريخ : 02-03-2017 .

الشعبة: (ريا + تر) — امتحان الثلاثي الثاني — المدة :03 ساعات ونصف.

الجزء الأول :

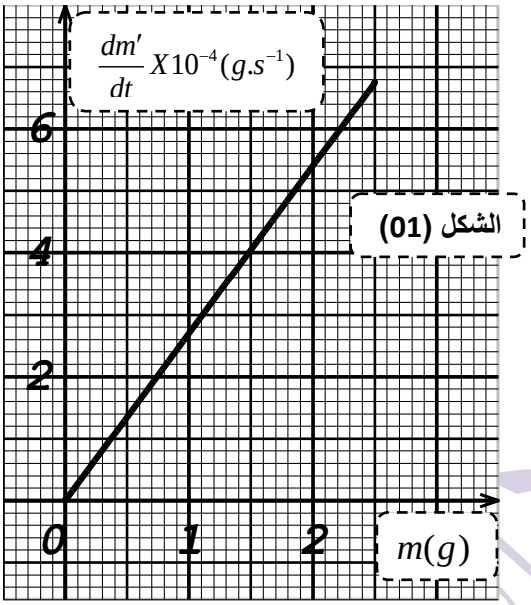
التمرين الأول : (04 نقاط) (المدة المحددة 42 دقيقة)

I. تتحول نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ الى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$.

1 - اكتب معادلة التفاعل النووي محددا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التفكك.

2 - احسب قيمة طاقة الربط $E_l(^{210}_{84}Po)$ لنواة $^{210}_{84}Po$ ، ثم قارن بين النواتين : $^{210}_{84}Po$ و $^{206}_{82}Pb$ من حيث الاستقرار (مع التعليل)

3 - استنتج قيمة الطاقة المحررة E_{lib} من هذا التفكك .



الشكل (01)

II. تحتوي عينة من $^{210}_{84}Po$ عند اللحظة $t_0 = 0$ على كتلة $m_0 = 10(g)$

مع الزمن تتفكك كتلة m' وتبقى كتلة m من الكتلة الابتدائية m_0.

1 - اوجد عبارة m' بدلالة : m_0 و λ و t .

2 - اوجد العلاقة النظرية بين : $\frac{dm'}{dt}$ و m و λ .

3 - يمثل الشكل(01) منحنى الدالة : $\frac{dm'}{dt} = f(m)$.

- اوجد قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ.
- احسب قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

4 - احسب عدد انوية البولويوم : $N_0(^{210}_{84}Po)$ عند اللحظة الابتدائية ،ثم اوجد قيمة n التي من اجلها يكون عدد انوية البولونيوم المتبقية هو $N(t = n.t_{1/2}) = 3,58.10^{21} noy$

معطيات

$N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}; E_l(^{206}_{82}Pb) = 1526,63Mev; 1u = 931,5Mev/C^2$

$m(^4_2He) = 4,002u; m(^{210}_{84}Po) = 210,0482u; m_n = 1,0087u; m_p = 1,0073u$

التمرين الثاني :(04 نقاط) (المدة المحددة 42 دقيقة)

يدور كوكب المشتري كتله M_J حول الشمس في مدار نعتبره دائريا نصف قطره r ومركزه (O) منطبق على مركز عطالة الشمس

1 - ماهو المرجع المناسب لهذه الدراسة مبينا الفرضية التي يجب ان يحققها حتى نطبق القانون الثاني لنيوتن ؟

2 - اعط العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{S/J}$ المطبقة من الشمس على المشتري بدلالة : M_J ، M_S ، G ، r وشعاع الوحدة $\vec{n}$.

3as.ency-education.com

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن وبإهمال تأثيرات الكواكب الأخرى بين ان حركة الكوكب دائرية منتظمة .

4 - اوجد عبارة السرعة المدارية لكوكب المشتري V_{orb} بدلالة : M_S ، G ، r ،ثم استنتج عبارة الدور .

5 - بين ان قانون كبلر الثالث محقق .

6 - احسب قيمة نصف قطر المدار r ثم استنتج قيمة V_{orb} السرعة المدارية للمشتري

7 - اوجد قيمة g_S الجاذبية الشمسية عند مدار المشتري .

معطيات : كتلة الشمس : $M_S = 2.10^{30}(Kg)$ ، ثابت الجذب العام $G = 6,67.10^{-11}(SI)$، دور الكوكب حول الشمس $T_J = 11,8(ans)$

التمرين الثالث :(06 نقاط) (المدة المحددة 63 دقيقة)

I. اولا: دراسة انحلال حمض في الماء

حضرنا محلولا (S) لحمض AH انطلاقا من محلول تجاري (S_0) تركيزه المولي C_0 ،بطاقته تحمل المعلومات التالية كثافته $d = 1,07$ ،درجة النقاوة $P = 98\%$.

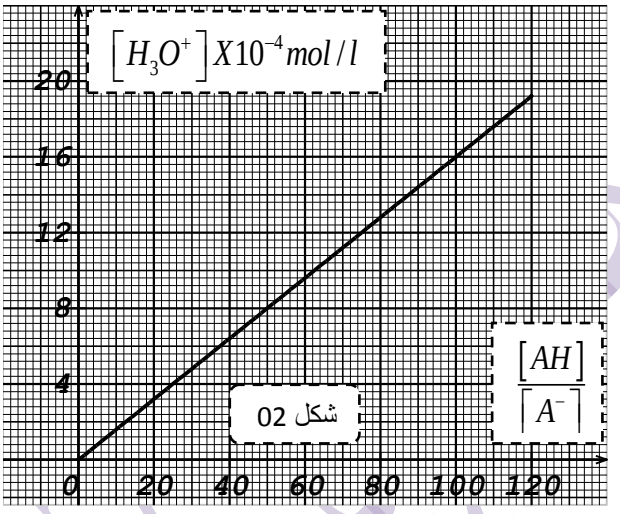
- البروتوكول التجريبي لتحضير (S) تركيزه المولي $C = 0,1(mol/l)$ بواسطة ماصة عيارية اخذنا حجما $V_0 = 5,7(ml)$ من المحلول التجاري (S_0) وسكبناه في حوجلة عيارية سعتها $1000(ml)$ ثم اضفنا الماء المقطر الى غاية خط العيار .

1 1 احسب قيمة التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري (S_0) .

1 2 احسب قيمة الكتلة المولية للحمض AH M_{AH} .

1 3 انشئ جدول تقدم التفاعل الموافق لانحلال الحمض في الماء .

1 4 اكتب عبارة ثابت التوازن K للتفاعل ، ماذا يمثل في هذه الحالة ؟



2 عند قياس قيم الـ PH لمحاليل مختلفة التراكيز للحمض AH تحصلنا على البيان $[H_3O^+] = f\left(\frac{[AH]}{[A^-]}\right)$ الموضح في الشكل (02) .

2 1 اكتب العبارة البيانية للمنحنى .

2 2 اوجد قيمة ثابت الحموضة $K_{a(AH/A^-)}$ للثنائية (AH/A^-) ،ثم استنتج قيمة الـ PK_a .

2 3 اوجد قيمة الـ PH من اجل $\frac{[AH]}{[A^-]} = 100$ ، ثم حدد الصفة الغالبة عندها .

II. ثانيا : متابعة زمنية لتحول كيميائي

نمزج عند اللحظة $t = 0$ حجما V_1 من محلول مائي لبيروكسيدكبريتات البوتاسيوم $(2K^+_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)})$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2 = 200ml$ من محلول مائي ليود البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$ تركيزه المولي C_2 ،نتابع تغيرات كمية مادة (I^-) المتبقية في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة فتحصلنا على البيان الموضح في الشكل (3) .

3as.ency-education.com

- معادلة تفاعل الاكسدة و الارجاع المنمذجة للتحول الكيميائي الحاصل هي: $2I^-_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)} = I_{2(aq)} + 2SO^{2-}_{4(aq)}$

1-1 : استنتج C_2 التركيز المولي لمحلول يود البوتاسيوم .

2 1 : باعتبار التفاعل تام حدد المتفاعل المحد ،ثم استنتج قيمة x_{Max} التقدم الاعظمي .

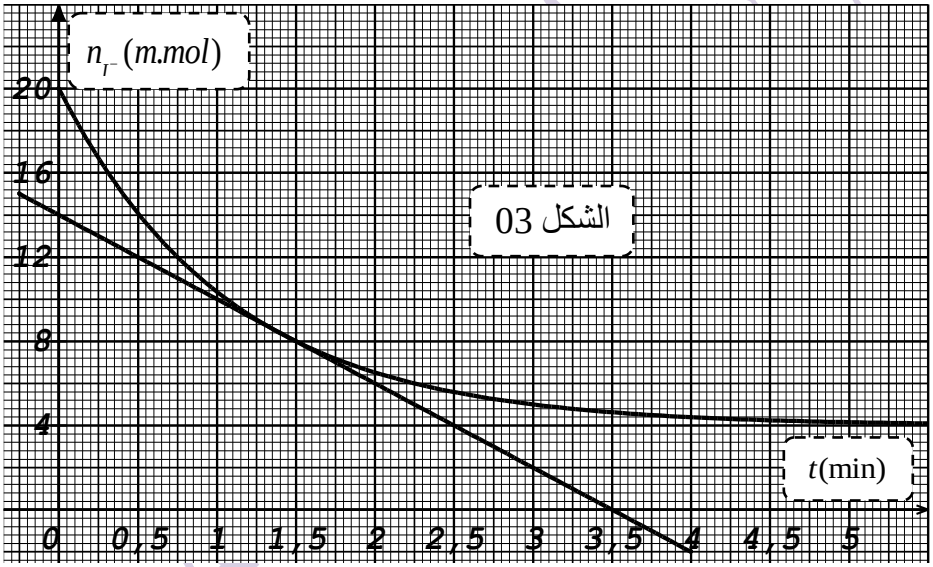
1-2 : احسب v_{I^-} قيمة سرعة اختفاء شوارد اليود عند اللحظة : $t = 1,5\,\text{min}$

2-2 : اوجد قيمة V_T حجم للوسط التفاعلي علما ان قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة هي : $v_{vol} = 5.10^{-3}\,mol/l.\text{min}$

3-2 : استنتج V_1 قيمة الحجم لمحلول بيروكسيدكبريتات البوتاسيوم و C_1 تركيزه المولي .

1-3 : بين ان كمية مادة شوارد اليود عند اللحظة $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $n_{t_{1/2}}(I^-) = \dfrac{n_0(I^-) + n_f(I^-)}{2}$.

2-3 : استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا .



الجزء الثاني: (06 نقاط) (المدة المحددة 63 دقيقة)

لتعيين طبيعة ثلاثة عناصر كهربائية (ثنائيات أقطاب) مجهولة وهي ناقل اومي مقاومته R' ،مكثفة سعتها C ، وشيعة مقاومتها الداخلية r وذاتيتها L نربط في كل مرة احد ثنائيات الاقطاب السابقة بين النقطتين (A) و (C) من الدارة الكهربائية التي تحتوي على التسلسل ناقل اومي مقاومته $R = 25\Omega$ ومولد ذو توتر كهربائي مستمر قوته المحركة الكهربائية E الشكل (04) .

I. 1- الدارة (RC) (نربط المكثفة (C)):

1-1 بتطبيق قانون جمع التوترات اكتب المعادلة التفاضلية المحققة بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$.

1 2 تأكد من انها تقبل حلا من الشكل : $U_C = E(1-e^{-t/\tau})$ ثم استنتج العبارة اللحظية للتوتر بين طرفي الناقل الاومي $U_R(t)$.

2- الدارة (RL) (نربط الوشيعة (r,L)): تعطى عبارة شدة التيار المارة في الدارة بالشكل التالي $i(t) = \dfrac{E}{R+r}(1-e^{-t/\tau})$

1-2 استنتج المعادلة التفاضلية المحققة بدلالة شدة التيار $i(t)$ دون الاعتماد على قانون جمع التوترات .

2 2 استنتج العبارة اللحظية للتوتر بين طرفي الناقل الاومي $U_R(t)$ في هذه الحالة .

3as.ency-education.com

3 - الدارة (RR') (نربط الناقل الاومي (R')):

بالاعتماد على قانون جمع التوترات اوجد العبارة التالية : $R' = \frac{E}{I} - R$ حيث: I شدة التيار المارة في الدارة (RR')

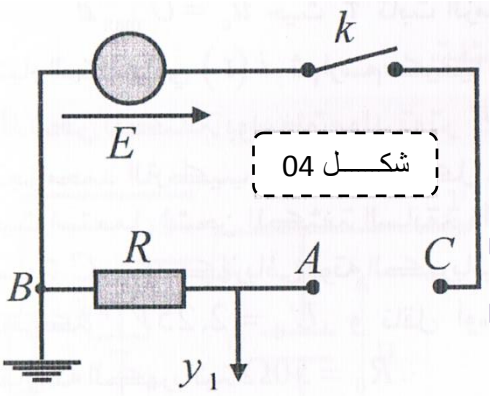
II. نوصل جهاز راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $U_{AB} = f(t)$ التوتر بين طرفي النقطتين (A) و (B) فنحصل في كل مرة على احد المنحنيات الموضحة في الاشكال (5) ،(6)، (7).

1 - ارفق كل منحنى بياني بالدارة الموافقة له (مع تعليل الإرفاق لمنحنيين على الاقل).

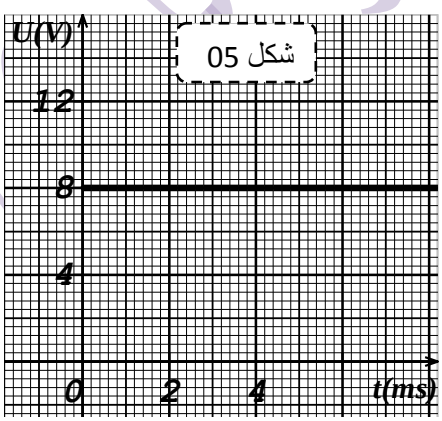
2 - بالاعتماد على المنحنيات البيانية استنتج مايلي : E ، C ، r ، L و R' .

3 - نريد استغلال الطاقة المخزنة في احد هذه العناصر في دارة اخرى (لتشغيل محرك كهربائي مثلا) حدّد العنصر المناسب مع الشرح .

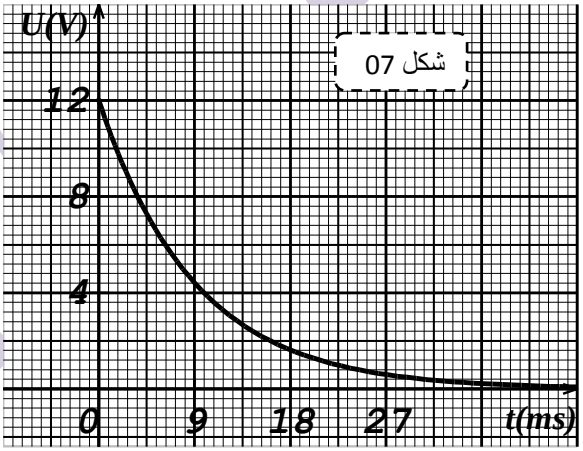
4 - نريد جعل زمن شحن المكثفة في الدارة (RC) يساوي زمن وصول التيار الى قيمته الاعظمية في الدارة (RL) وذلك باضافة مكثفة اخرى سعتها C' في الدارة (RC) - بين كيفية ربطها في الدارة، ثم احسب قيمتها .



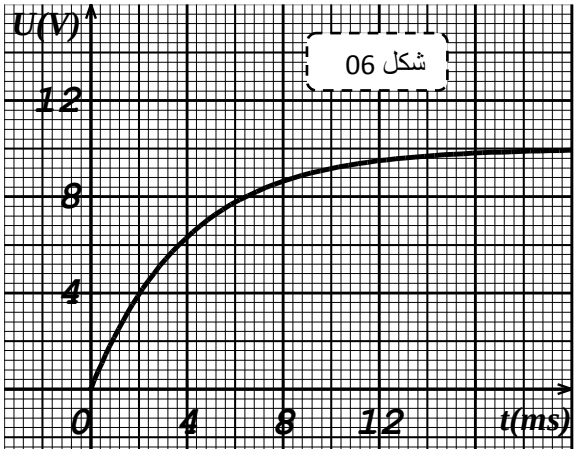
شكـــل 04



شكل 05



شكل 07



شكل 06

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية العقيد عثمان -غليزان

الاختبار الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب: 3 تقني رياضي – 3 رياضي — **المدة:** 4 ساعات

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

~ الموضوع الأول ~

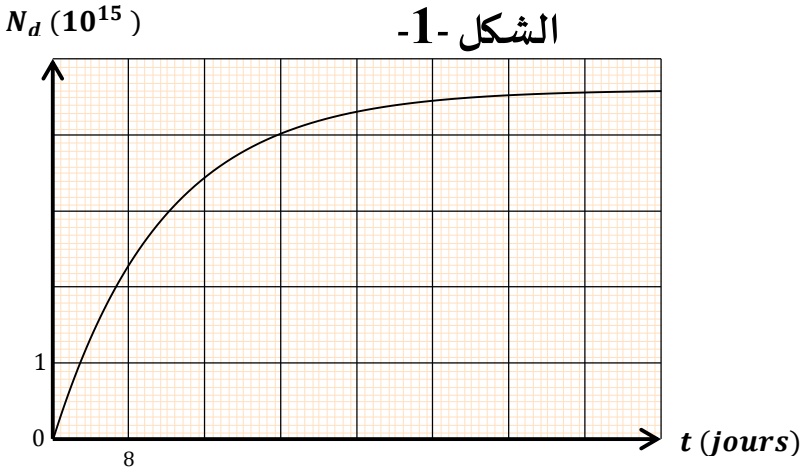
التمرين الأول: (04 نقاط)

تنتج الغدة الدرقية هرمونات أساسية لوظائف مختلفة للجسم انطلاقا من اليود المحصل عليه بالتغذية.

للتحقق من شكل واشتغال هذه الغدة بحقن المريض بجرعة من اليود المشع 131 وينجز له التصوير بالإيماض عند لحظة نتعبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$. حضر ممرض عينة من اليود 131 نشاطها الاشعاعي $A_0 = 9{,}28 \times 10^9\ Bq$، وعند اللحظة $t_1 = 4\ h$ أخذ الممرض جرعة أولى من العينة وحقنها لمريض أول، واحتفظ بباقي العينة ليحقنه لاحقا لمريض ثاني.

يمثل منحنى الشكل (1) التغيرات بدلالة الزمن لعدد أنوية اليود 131 المتفككة في الجرعة الأولى.

الشكل -1-



1. تتفكك نواة اليود 131 منتجتا نواة الكزينون $^{131}_{54}Xe$. اكتب معادلة التفكك مع تحديد نوع النشاط الاشعاعي.
2. احسب الطاقة المحررة عند تفكك نواة اليود 131.
3. عين زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة اليود 131.
4. احسب نشاط الجرعة الأولى لحظة حقنها للمريض الأول.
5. أراد الممرض أن يحقن الجرعة المتبقية لمريض ثاني، وكان عليه أن ينتظر اللحظة t_2 التي يصبح فيها للجرعة المتبقية نفس نشاط الجرعة الأولى عند اللحظة t_1. أحسب قيمة t_2

المعطيات:

$$m(^{131}_{53}I) = 130{,}8773\ u \quad m(^{131}_{54}Xe) = 130{,}8753\ u \quad m(^{A}_{Z}X) = 0{,}00055\ u \quad 1\ u = 931{,}5\ \frac{MeV}{c^2}$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

وضع جوهانس كيبلر (1571م – 1630م) القوانين الثلاثة التي تمكن من وصف حركة الكواكب والأقمار الطبيعية. تخضع كذلك حركة الأقمار الاصطناعية حول الأرض خارج الغلاف الجوي إلى قوانين كيبلر.

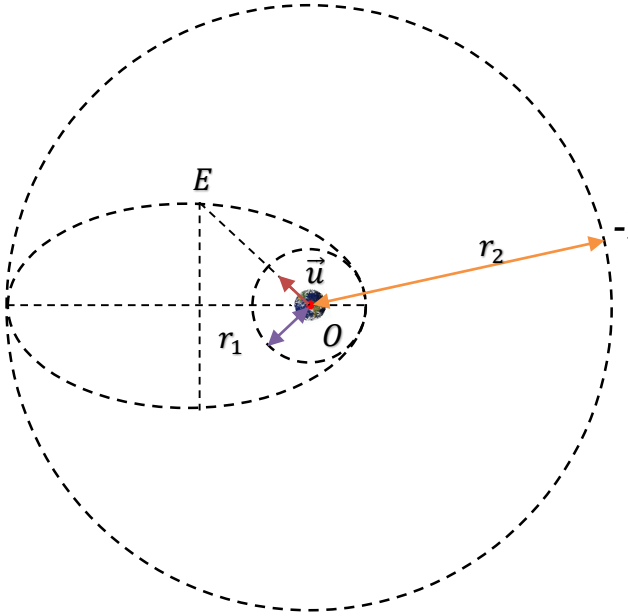
يتم انجاز انتقال قمر اصطناعي أرضي (S) على مدار دائري منخفض نصف قطره r_1 نحو مدار دائري مرتفع نصف قطره r_2 مرورا بمدار إهليجي مماس للمدارين الدائريين كما يبين الشكل (2). يكون المركز O للأرض إحدى بؤرتي المدار الإهليجي.

نذكر بخاصة إهليج بؤرتاه O وO' ونصف محوره الكبير a: $OM + O'M = 2a$ بحيث M نقطة من الإهليج.

نعتبر القمر الاصطناعي (S) نقطيا ويخضع فقط لجاذبية الأرض وأن الأرض تنجز دورة كاملة حول محور دورانها خلال $24\ h$. ندرس حركة (S) في المرجع الجيومركزي.

3as.ency-education.com

1. باستعمال التحليل البعدي، حدد بعد ثابت التجاذب الكوني G.
2. نرمز بـ T_1 لدور حركة القمر (S) على المدار المنخفض وبـ T_2 لدور حركة (S) على المدار المرتفع.
   أ- عبر عن T_1 بدلالة r_1، r_2 و T_2.
   ب- أحسب قيمة T_1 بالساعة علما أن (S) ساكن بالنسبة للأرض على المدار المرتفع.
3. نعتبر النقطة E التي تنتمي إلى المحور الصغير للمدار الإهليجي والمعرفة بـ $\overrightarrow{OE} = OE.\vec{u}$ حيث $\|\vec{u}\| = 1$.
   أ- اعط عبارة شعاع التسارع $\vec{a}_S$ للقمر (S) عند E بدلالة G، M_T و OE.
   ب- أحسب قيمة $\|\vec{a}_S\|$ عند النقطة E.



الشكل -2-

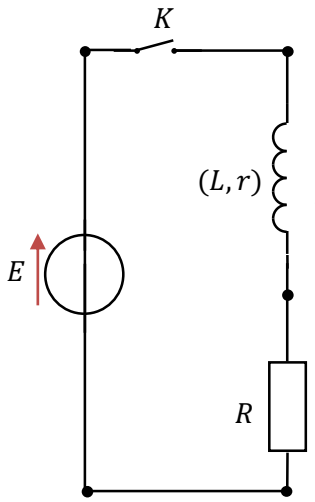
المعطيات:

$G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ SI$ $\quad M_T = 6{,}0 \times 10^{24}\ Kg$ $\quad r_2 = 42200\ km$ $\quad r_1 = 6700\ km$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

دارة كهربائية تشمل على التسلسل الأجهزة التالية وشيعة (L, r)، ناقل أومي مقاومته $R = 16\ \Omega$، مولد ذو توتر مستمر قوته المحركة الكهربائية $E = 6\ V$ وقاطعة K.

الشكل (3).

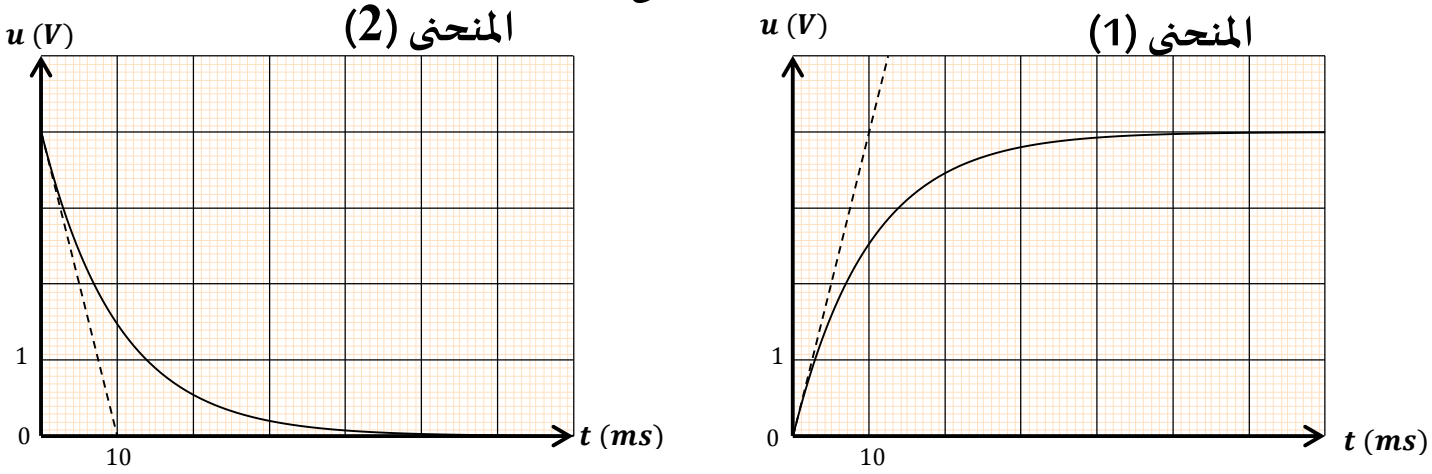


الشكل -3-

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

1. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_R(t)$ التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي.
2. نعاين على شاشة راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة التوتر $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي.
   - حدد، معللا إجابتك، من بين المنحنيين (الشكل (4)) رقم المنحنى الممثل لتغيرات التوتر $u_R(t)$.
3. تحقق أن قيمة I_0 شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم هي: $I_0 = 0{,}25\ A$.
4. قيمة التوتر بين طرفي الوشيعة في النظام الدائم هي $u_b = 2\ V$، أحسب قيمة r.
5. عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ، ثم بين أن $L = 0{,}24\ H$.

الشكل -4-



3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

يوجد حمض البنزويك C_6H_5COOH على شكل مسحوق أبيض يستعمل كمادة حافظة في الصناعة الغذائية.

1. نذيب كتلة m من حمض البنزويك في الماء المقطر، فنحصل على محلول S حجمه $V = 200\ mL$ وتركيزه $C = 10^{-2}\ mol/L$، نقيس الناقلية النوعية للمحلول المحصل عليه فنجد $\sigma = 29\ mS.m^{-1}$.

أ- أحسب قيمة الكتلة m.

ب- أكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء.

جـ- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل الحاصل.

د- أوجد عبارة pH المحلول S بدلالة C وτ، ثم احسب قيمته.

هـ- استنتج قيمة ثابت الحموضة K_a للثنائية $(C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-)$.

2. لتحديد درجة نقاوة مسحوق حمض البنزويك، نضيف كتلة $m' = 1\ g$ من مسحوق حمض البنزويك إلى حجم $V_B = 20\ mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه $C_B = 1\ mol/L$ بحيث تكون شوارد OH^- أكثر بكثير من جزيئات الحمض C_6H_5COOH، نرمز لكمية مادة الحمض البنزويك الابتدائية بـ n_0.

- اكتب عبارة كمية مادة شوارد OH^- المتبقية بدلالة V_B، C_B وn_0 عند نهاية التفاعل.

3. نعاير فائض الشوارد OH^- بواسطة محلول حمض الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه $C_A = 0{,}5\ mol/L$، نستخدم لذلك جهاز قياس الـ pH فنتحصل على البيان $pH = f(V_A)$ الممثل في الشكل (5).

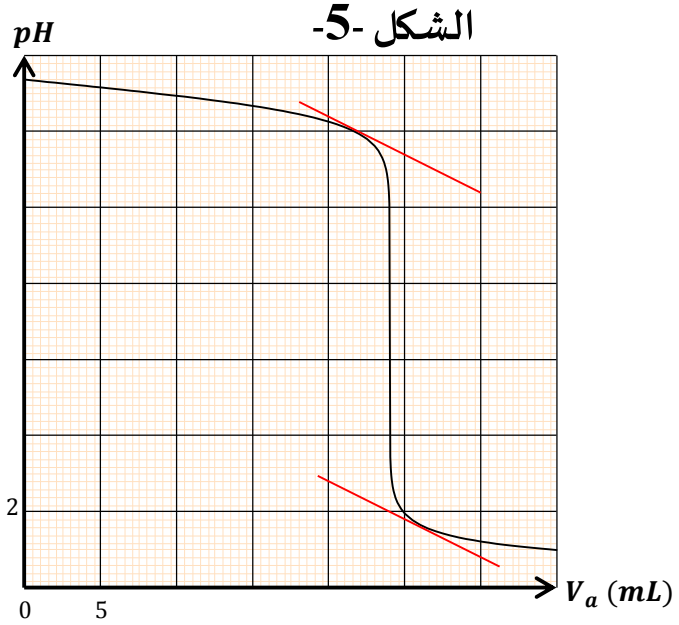
أ- أكتب معادلة تفاعل معايرة شوارد الهيدروكسيد المتبقية.

ب- أحسب كمية مادة شوارد الهيدروكسيد المتبقية.

جـ- احسب n_0.

د- استنتج النسبة الكتلية لحمض البنزويك الخالص في المسحوق.

الشكل -5-



المعطيات:

- الكتلة المولية لحمض البنزويك: $M = 122\ g.mol^{-1}$.
- الناقلية النوعية المولية الشاردية عند $25°C$:

$$\lambda(H_3O^+) = 35\ mS.m^2.mol^{-1}$$
$$\lambda(C_6H_5COO^-) = 3{,}25\ mS.m^2.mol^{-1}$$

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

~ الموضوع الأول ~

التمرين الأول: (04 نقاط)

1. **معادلة التفكك:**

$$^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^{A}_{Z}X$$

حسب قانوني الانحفاظ (صودي):

$$\begin{cases} 131 = 131 + A \\ 53 = 54 + Z \end{cases}$$

ومنه:

0,5

$$\boxed{A = 0 \quad Z = -1}$$

إذن:

0,25

$$^{131}_{53}I \rightarrow ^{131}_{54}Xe + ^{0}_{-1}e$$

نوع النشاط الإشعاعي: β^-

2. **حساب الطاقة المحررة E_{Lib}:**

0,75

$$E_{Lib} = \Delta m.c^2 = \left(m_{\text{متفاعلات}} - m_{\text{نواتج}}\right).c^2$$
$$E_{Lib} = \left[m(^{131}_{53}I) - \left(m(^{131}_{54}Xe) + m(^{0}_{-1}e)\right)\right].c^2$$
$$E_{Lib} = [130{,}8773 - (130{,}8753 + 0{,}00055\ )] \times 931{,}5 = 1{,}35\ Mev$$
$$\boxed{E_{Lib} = 1{,}35\ Mev}$$

3. **تحديد زمن نصف العمر $t_{1/2}$:**

0,75

$$N_d(t_{1/2}) = \frac{N_d(t_f)}{2} = \frac{4{,}6 \times 10^{15}}{2} = 2{,}3 \times 10^{15}\ noyaux$$

بالإسقاط على البيان، نجد:

$$\boxed{t_{1/2} = 8\ jours}$$

4. **حساب نشاط الجرعة الأولى:**

حسب قانون النشاط الاشعاعي:

0,75

$$A(t_1) = A_0.e^{-\lambda t_1} = 9{,}28 \times 10^9 \times e^{-\left(\frac{\ln 2}{8\times 24}\times 4\right)} = 9{,}14 \times 10^9\ Bq$$

إذن:

$$\boxed{A(t_1) = 9{,}14 \times 10^9\ Bq}$$

5. **حساب قيمة t_2:**

$$A(t_2) = A(t_1)$$

ومنه:

01

$$t_2 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \times \ln\left(\frac{A_0}{A(t_1)}\right) = \frac{0{,}69}{8 \times 24} \times \ln\left(\frac{9{,}28 \times 10^9}{9{,}14 \times 10^9}\right) = 4{,}23\ h$$

إذن:

$$\boxed{t_2 = 4h13\ \text{min}\ 48\ s}$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1. **تحديد بعد ثابت التجاذب الكوني G:**

حسب قانون التجاذب الكوني:

0,25

$$F = G.\frac{M_T.M_S}{r^2}$$

3as.ency-education.com

ومنه:

$$G = \frac{F.r^2}{M_T.M_S}$$

إذن:

$$[G] = [F].[L]^2.[M]^{-2} \dots (1)$$

ولدينا من القانون الثاني لنيوتن:

$$F = M_S.a_S$$

إذن:

$$[F] = [M].[L].[T]^{-2} \dots (2)$$

0,75

بتعويض (2) في (1)، نجد:

$$[G] = [M].[L].[T]^{-2}.[L]^2.[M]^{-2}$$

إذن:

$$\boxed{[G] = [L]^3.[T]^{-2}.[M]^{-1}}$$

وحدة الثابت G هي: $\boldsymbol{m^3.s^{-2}.kg^{-1}}$

2. أ- عبارة T_1:

بتطبيق القانون الثالث لكيبلر على المدار المنخفض والمدار المرتفع، نجد:

$$\begin{cases} {T_1}^2 = K.{r_1}^3 \\ {T_2}^2 = K.{r_2}^3 \end{cases}$$

0,75

ومنه:

$$T_1 = T_2.\sqrt{\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3}$$

ب- حساب قيمة T_1:

بما أن القمر (S) ساكن بالنسبة للأرض على المدار المرتفع، إذن: $T_2 = 24\ h$

منه:

0,75

$$T_1 = 24.\sqrt{\left(\frac{6700}{42200}\right)^3} = 1{,}52\ h$$

إذن:

$$\boxed{T_1 = 1{,}52\ h}$$

3. أ- عبارة التسارع $\vec{a}_S$ عند النقطة E:

- الجملة المدروسة: القمر (S).
- مرجع الدراسة: جيومركزي.

0,25

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

0,25

$$\sum \vec{F}_{ext} = M_S.\vec{a}_s$$

أي:

$$-G\frac{M_S.M_T}{OE^2}.\vec{u} = M_S.\vec{a}_s$$

إذن:

0,25

$$\boxed{\vec{a}_S = -G\frac{M_T}{OE^2}.\vec{u}}$$

ب- حساب قيمة $\vec{a}_S$ عند النقطة E:

بما أن النقطة E تنتمي إلى المحور الصغير إذن: $OE = O'E$

حسب خواص الإهليج:

3as.ency-education.com

$$\begin{cases} OE + O'E = 2a \\ r_1 + r_2 = 2a \end{cases}$$

ومنه:

0,25 $$OE = \frac{r_1 + r_2}{2}$$

إذن:

$$a_s = G.\frac{M_T}{\left(\frac{r_1 + r_2}{2}\right)^2} = 4G.\frac{M_T}{(r_1 + r_2)^2} = 4 \times 6{,}67 \times 10^{-11} \times \frac{6{,}0 \times 10^{24}}{((42200 + 6700) \times 10^3)^2} = 0{,}67\ m.s^{-2}$$

0,5 $$\boxed{a_s = 0{,}67\ m.s^{-2}}$$

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1. إثبات المعادلة التفاضلية بدلالة $u_R(t)$:

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$$u_b + u_R = E$$

ومن جهة أخرى، لدينا:

$$\begin{cases} u_b = L.\frac{di}{dt} + r.i \ldots (1) \\ u_R = R.i \ldots (2) \end{cases}$$

ومنه:

$$L.\frac{di}{dt} + r.i + u_R = E \ldots (3)$$

ومن العبارة (2)، لدينا: 01,5

$$i = \frac{u_R}{R} \ldots (4)$$

باشتقاق العبارة (4):

$$\frac{di}{dt} = \frac{1}{R}.\frac{du_R}{dt} \ldots (5)$$

ومنه بتعويض (4) في(5) في (3)، نجد:

$$L.\frac{1}{R}.\frac{du_R}{dt} + r.\frac{u_R}{R} + u_R = E$$

إذن:

$$\boxed{\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}.u_R = \frac{RE}{L}}$$

2. تحديد المنحنى البياني:

المنحنى (1) هو المنحنى الممثل لتغيرات $u_R(t)$، لأنه عند $t = 0$ يكون $i(0) = 0\ A$، ونعلم أن:

0,75 $$u_R = R.i$$

منه:

$$u_R(0) = 0V$$

3. التحقق من قيمة I_0:

في النظام الدائم:

$$u_R(max) = R.I_0$$

ومنه:

0,75 $$I_0 = \frac{u_R(max)}{R} = \frac{4}{16} = 0{,}25\ A$$

إذن:

$$\boxed{I_0 = 0{,}25\ A}$$

3as.ency-education.com

4. **التحقق من قيمة u_b:**

لدينا:

0,75 $$u_b = E - R.I_0 = 6 - (4 \times 0{,}25) = 2\ V$$

إذن:

$$\boxed{u_b = 2\ V}$$

- حساب قيمة المقاومة r:

$$u_b = r.I_0$$

ومنه:

0,75 $$r = \frac{u_b}{I_0} = \frac{2}{0{,}25} = 8\ \Omega$$

إذن:

$$\boxed{r = 8\ \Omega}$$

5. **تعيين ثابت الزمن τ والذاتية L:**

من المنحنى البياني:

0,75 $$\boxed{\tau = 10\ ms}$$

نعلم أن:

$$\tau = \frac{L}{R + r}$$

ومنه:

0,75 $$L = \tau(R + r) = 10 \times (16 + 8) = 240\ mH$$

إذن:

$$\boxed{L = 240\ mH}$$

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

1. **أ- حساب قيمة الكتلة m:**

0,5 $$m = C \times M \times V = 0{,}01 \times 122 \times 0{,}2 = 0{,}244\ \text{g}$$

إذن:

$$\boxed{m = 0{,}244\ \text{g}}$$

ب- كتابة معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء:

0,25 $$C_6H_5COOH + H_2O = C_6H_5COO^- + H_3O^+$$

ج- جدول تقدم التفاعل:

0,25

معادلة التفاعل		C_6H_5COOH +	H_2O	= $C_6H_5COO^-$ +	H_3O^+
الحالة	التقدم	$n(C_6H_5COOH)$	$n(H_2O)$	$n(C_6H_5COO^-)$	$n(H_3O^+)$
النهائية	0	$n_0 = C.V$		0	0
الوسطية	x	$n_0 - x$		x	x
النهائية	x_f	$n_0 - x_f$		x_f	x_f

- حساب قيمة τ_f:

لدينا:

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]}{C}$$

منه:

$$[H_3O^+] = [C_6H_5COO^-] = \tau_f.C \ldots (1)$$

لدينا عبارة ناقلية المحلول:

0,75 $$\sigma = \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+] + \lambda_{C_6H_5COO^-}.[C_6H_5COO^-]$$

3as.ency-education.com

من العبارة (1)، نجد:

$$\sigma = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_6H_5COO^-}).\tau_f.C$$

إذن:

$$\tau_f = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_6H_5COO^-}).C} = \frac{29}{(3{,}25 + 35) \times 0{,}01 \times 10^3} = 7{,}58 \times 10^{-2}$$

$$\boldsymbol{\tau_f = 7{,}58 \times 10^{-2}}$$

د- عبارة pH بدلالة τ و C:

نعلم أن:

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

من العبارة (1)، نجد:

0,5

$$\boldsymbol{pH = -\log(\tau_f.C)}$$

$$pH = -\log(7{,}58 \times 10^{-2} \times 0{,}01) = 3{,}12$$

إذن:

$$\boldsymbol{pH = 3{,}12}$$

2. **استنتاج قيمة K_a:**

نعلم أن:

0,75

$$K_a = \frac{[C_6H_5COO^-].[H_3O^+]}{[C_6H_5COOH]} = \frac{{\tau_f}^2.C}{1-\tau_f} = \frac{(7{,}58 \times 10^{-2})^2 \times 0{,}01}{1 - 7{,}58 \times 10^{-2}} = 6{,}2 \times 10^{-5}$$

$$\boldsymbol{K_a = 6{,}2 \times 10^{-5}}$$

3. **كتابة عبارة كمية المادة لشوارد OH^- المتبقية:**

لدينا:

$$n'(OH^-) = C_b.V_b - x_f \ldots (1)$$

بما أن شوارد الهيدروكسيد أكبر بكثير من جزيئات الحمض، إذن المتفاعل المحد هو حمض البنزويك، ومنه نكتب:

$$n'(C_6H_5COOH) = n_0 - x_f = 0$$

إذن:

0,75

$$n_0 = x_f \ldots (2)$$

من العبارتين (1) و(2)، نجد:

$$\boldsymbol{n'(OH^-) = C_b.V_b - n_0}$$

4. **أ- كتابة معادلة تفاعل المعايرة:**

0,5

$$H_3O^+ + OH^- = 2H_2O$$

ب- حساب كمية شوارد OH^- المتبقية:

- حجم التكافؤ من الشكل (4): $\boldsymbol{V_E = 24\ mL}$ 0,25

عند نقطة التكافؤ، لدينا:

$$n'(OH^-) = C_A.V_E = 0{,}5 \times 24 \times 10^{-3} = 1{,}2 \times 10^{-2}\ mol$$

إذن:

0,5

$$\boldsymbol{n'(OH^-) = 1{,}2 \times 10^{-2}\ mol}$$

جـ- حساب كمية المادة n_0:

لدينا، سابقا:

$$n_0 = C_b.V_b - n'(OH^-) = 1 \times 20 \times 10^{-3} - 1{,}2 \times 10^{-2} = 8 \times 10^{-3}\ mol$$

إذن:

0,5

$$\boldsymbol{n_0 = 8 \times 10^{-3}\ mol}$$

3as.ency-education.com

د- استنتاج النسبة الكتلية لحمض البنزويك:

$$P = \frac{m_0}{m'} \times 100 = \frac{n_0 \times M \times 100}{m'} = \frac{8 \times 10^{-3} \times 122 \times 100}{1} = 97{,}6\ \%$$

إذن:

0,5

$$\boxed{P = 97{,}6\ \%}$$

~ الموضوع الثاني ~

التمرين الأول: (04 نقاط)

1. تعريف الاندماج النووي وتحديد A وZ:

0,25

- **الاندماج النووي:** هو تفاعل نووي مفتعل يتم خلاله التحام نواتين خفيفتين لتشكيل نواة أكثر ثقلا ويسمح هذا التفاعل بتحرير طاقة كبيرة.

حسب قانوني الانحفاظ (صودي):

$$\begin{cases} 2 + 3 = A + 1 \\ 1 + 1 = Z + 0 \end{cases}$$

0,5

ومنه:

$$\boxed{A = 4 \quad Z = 2}$$

2. حساب الطاقة المحررة E_{Lib}:

$$E_{Lib} = \Delta m.c^2 = \left(m_{\text{متفاعلات}} - m_{\text{نواتج}}\right).c^2$$

0,75

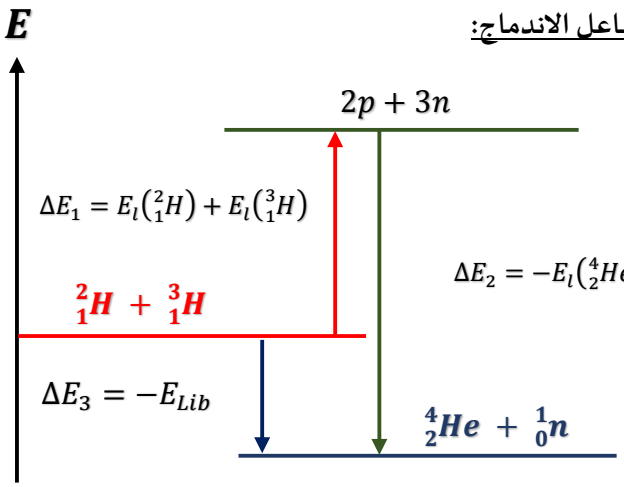
$$E_{Lib} = \left[m(^2_1H) + m(^3_1H) - \left(m(^4_2He) + m(^1_0n)\right)\right].c^2$$

$$E_{Lib} = [2{,}01355 + 3{,}01550 - (4{,}00150 + 1{,}00866)] \times 931{,}5 = 17{,}6\ Mev$$

$$\boxed{E_{Lib} = 17{,}6\ Mev}$$

3. تمثيل الحصيلة الطاقوية لتفاعل الاندماج:

01



4. أ- حساب ثابت التفكك λ:

لدينا حسب قانون النشاط الاشعاعي:

$$A(t_1) = A_0.e^{-\lambda.t_1}$$

منه:

01

$$\lambda = \frac{1}{t_1}.\ln\left(\frac{A_0}{A(t_1)}\right) = \frac{1}{4}.\ln\left(\frac{2 \times 10^6}{1{,}6 \times 10^6}\right) = 5{,}58 \times 10^{-2}\ ans^{-1}$$

إذن:

$$\boxed{\lambda = 5{,}58 \times 10^{-2}\ ans^{-1}}$$

ب- حساب النشاط الاشعاعي $A(t_2)$:

لدينا:

$$A(t_2) = 2 \times 10^6 \times e^{-(5{,}58 \times 10^{-2} \times 12{,}4)} = 4{,}03 \times 10^6\ Bq$$

0,5

3as.ency-education.com

إذن:

$$\boldsymbol{A(t_2) = 4,03 \times 10^6\ Bq}$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1. **الشكل التوضيحي:**
2. **العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{J/E}$:**

$$\boldsymbol{\vec{F}_{J/E} = -G.\frac{M_E \times M_J}{r^2}.\vec{u}}$$ 0,25

3. **إثبات أن الحركة منتظمة:**

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext} = M_E.\vec{a}_E$$ 0,25

ومنه:

$$-G.\frac{M_E \times M_J}{r^2}.\vec{u} = M_E.\vec{a}_E$$ 0,25

إذن:

$$\vec{a}_E = -G.\frac{M_J}{r^2}.\vec{u} \dots (1)$$

منه نستنتج أن تسارع الحركة ثابت.

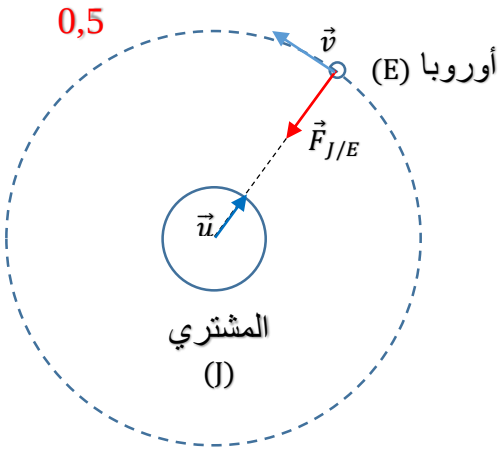
ومن جهة أخرى لدينا، عبارة التسارع في معلم فريني:

$$\vec{a}_E = \frac{dv}{dt}.\vec{t} - \frac{v^2}{r}.\vec{u} \dots (2)$$ 0,25

بمطابقة العبارتين (1) و(2)، نجد:

$$\begin{cases} \vec{a}_E = \vec{a}_n = -\dfrac{v^2}{r}.\vec{u} \\ \vec{a}_t = \dfrac{dv}{dt} = 0 \end{cases}$$ 0,5

منه نستنتج أن $v = C^{ste}$ ، إذن حركة القمر E هي حركة منتظمة.



4. **كتابة عبارة السرعة v:**

لدينا:

$$\begin{cases} \vec{a}_E = -\dfrac{v^2}{r}.\vec{u} \\ \vec{a}_E = -G.\dfrac{M_J}{r^2}.\vec{u} \end{cases}$$

ومنه:

$$\frac{v^2}{r} = G.\frac{M_J}{r^2}$$

إذن:

$$\boldsymbol{v = \sqrt{G.\frac{M_J}{r}}}$$ 0,5

$$v = \sqrt{6,67 \times 10^{-11}.\frac{1,9 \times 10^{27}}{6,7 \times 10^5 \times 10^3}} = 1,38 \times 10^4\ m/s$$ 0,25

$$\boldsymbol{v = 1,38 \times 10^4\ m/s}$$

5. **استنتاج عبارة الدور T:**

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2 \times 3,14 \times 6,7 \times 10^5 \times 10^3}{1,38 \times 10^4} = 3,06 \times 10^5\ s$$ 0,25

3as.ency-education.com

إذن:

$$\boldsymbol{T = 3,06 \times 10^5\ s}$$

6. **اثبات القانون الثالث لنيوتن: K:**

لدينا سابقا:

$$\begin{cases} T = \dfrac{2\pi r}{v} \\ v = \sqrt{G.\dfrac{M_J}{r}} \end{cases}$$

منه:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{G.M_J}}$$

بتربيع العبارة السابقة نجد:

$$T^2 = 4\pi^2\frac{r^3}{G.M_J}$$

إذن:

0,5

$$\boldsymbol{\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_J}}$$

7. **تحديد نصف القطر r_{Io}:**

لدينا:

0,75

$$\frac{{T_{Io}}^2}{{r_{Io}}^3} = \frac{T^2}{r^3}$$

ومنه:

$$r_{Io} = r.\sqrt[3]{\frac{{T_{Io}}^2}{T^2}} = 6,7 \times 10^5 \times \sqrt[3]{\frac{(42 \times 3600 + 18 \times 60)^2}{(3,05 \times 10^5)^2}} = 4,22 \times 10^5\ km$$

إذن:

التمرين الثالث: (06 نقاط)

1. **التحقق من قيمة التركيز المولي C:**

لدينا:

$$\sigma_0 = \lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+] + \lambda_{Cl^-}.[Cl^-] = \left(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}\right) \times C$$

منه:

$$C = \frac{\sigma_0}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}} = \frac{8,5}{(35 + 7,5) \times 10^{-3}} = 200\ mol/m^3$$

إذن:

0,5

$$\boldsymbol{C = 0,2\ mol/L}$$

2. **ايجاد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}:**

لدينا:

$$\sigma_f = 8,5 - 290.x_{max}$$

ومنه:

0,5

$$x_{max} = \frac{8,5 - \sigma_f}{290} = \frac{8,5 - 5,6}{290} = 0,01\ mol$$

إذن:

$$\boldsymbol{x_{max} = 0,01\ mol}$$

3as.ency-education.com

- المتفاعل المحد هو $CaCO_3$ لأن:

$$x_{max}(HCl) = \frac{C.V}{2} = \frac{0,2 \times 0,2}{2} = 0,02\ mol$$

0,25

$$x_{max}(HCl) \neq x_{max}$$

3. **حساب نسبة كربونات الكالسيوم في المسحوق:**

لدينا:

$$P(\%) = \frac{m'}{m} \times 100 = \frac{M(CaCO_3) \times x_{max}}{m} \times 100 = \frac{100 \times 0,0,1}{1,3} \times 100 = 76,9\ \%$$

إذن:

0,5

$$P = 76,9\ \%$$

4. **عبارة السرعة الحجمية للتفاعل:**

لدينا عبارة السرعة الحجمية للتفاعل:

0,25

$$v_{vol} = \frac{1}{V} . \frac{dx}{dt} \dots (1)$$

ومن جهة أخرى نعلم أن:

$$\sigma = 8,5 - 290.x$$

ومنه:

$$x = \frac{8,5 - \sigma}{290}$$

باشتقاق عبارة x، نجد:

$$\frac{dx}{dt} = -\frac{1}{290} . \frac{d\sigma}{dt} \dots (2)$$

بتعويض العبارة (1) في (2)، نجد:

0,5

$$v_{vol} = -\frac{1}{290.V} . \frac{d\sigma}{dt}$$

- تطبيق عددي:

$$v_{vol} = -\frac{1}{290.V} . \frac{d\sigma}{dt}\Big|_{t=100\ s} = -\frac{1}{290 \times 0,2} \times \frac{6,4 - 7,6}{100 - 0} = 2,07 \times 10^{-4}\ mol/L.s$$

إذن:

0,5

$$v_{vol} = 2,07 \times 10^{-4}\ mol/L.s$$

5. **حساب قيمة التركيز المولي لشوارد الكالسيوم:**

لدينا عند $t = t_{1/2}$:

$$\sigma(t_{1/2}) = 8,5 - 290.x_{1/2} = 8,5 - 290 \times \left(\frac{0,01}{2}\right) = 7,05\ S/m$$

بالإسقاط على المنحنى البياني، نجد:

01

$$t_{1/2} = 65\ s$$

عند $t = 2t_{1/2}$::

$$x' = \frac{8,5 - \sigma\left(2t_{\frac{1}{2}}\right)}{290} = \frac{8,5 - 6,2}{290} = 7,9 \times 10^{-3}\ mol$$

ومنه:

$$[Ca^{2+}] = \frac{x'}{V} = \frac{7,9 \times 10^{-3}}{0,2} = 4 \times 10^{-2}\ mol/L$$

إذن:

01

$$[Ca^{2+}] = 4 \times 10^{-2}\ mol/L$$

3as.ency-education.com

6. **حساب قيمة الـ pH للمزيج التفاعلي:**

لدينا:

$$[H_3O^+] = C - 2\frac{x'}{V} = 0{,}2 - \frac{2 \times 7{,}9 \times 10^{-3}}{0{,}2} = 0{,}121\ mol/L$$

منه: 01

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(0{,}121) = 0{,}91$$

إذن:

$$\boxed{pH = 0{,}91}$$

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

1. **عبارة السعة المكافئة C_e:**

بما أن المكثفتين C_1 و C_2 مربوطتان على التسلسل إذن:

$$\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

ومنه: 0,5

$$\boxed{C_e = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}}$$

2. **المعادلة التفاضلية بدلالة u_2:**

بتطبيق قانون جمع التوترات:

0,25 $$u_1 + u_2 + u_R = E \ldots (1)$$

ونعلم أن:

0,5 $$\begin{cases} u_R = R.C_2 \dfrac{du_2}{dt} \\ u_1 = \dfrac{C_2}{C_1} u_2 \end{cases}$$

بالتعويض في العبارة (1)، نجد:

$$\frac{C_2}{C_1} u_2 + u_2 + R.C_2 \frac{du_2}{dt} = E$$

منه:

0,25 $$\left(\frac{C_1 + C_2}{C_1}\right).u_2 + R.C_2 \frac{du_2}{dt} = E \ldots (2)$$

بقسمة العبارة (2) على $(R.C_2)$، نجد:

$$\frac{du_2}{dt} + \left(\frac{C_1 + C_2}{C_1}\right).\frac{1}{R.C_2}\ u_2 = \frac{E}{R.C_2}$$

إذن:

$$\boxed{\frac{1}{R.C_e} u_2 + \frac{du_2}{dt} = \frac{E}{R.C_2}}$$

3. **عبارتي A و τ:**

باشتقاق عبارة $u_2(t)$:

0,25 $$\frac{du_2(t)}{dt} = \lambda A.e^{-\lambda t} \ldots (1)$$

بتعويض عبارة $u_2(t)$ والعبارة (1) في المعادلة التفاضلية السابقة، نجد:

$$\frac{1}{R.C_e}.A\left(1 - e^{-\lambda t}\right) + \lambda A e^{-t/\tau} = \frac{E}{R.C_2}$$

منه: 0,25

3as.ency-education.com

$$Ae^{-t/\tau}\left(\frac{1}{R.C_e}-\lambda\right)+A.\frac{1}{R.C_e}=\frac{E}{R.C_2}$$

نستنتج:

$$\begin{cases}\dfrac{1}{R.C_e}-\lambda=0\\ A.\dfrac{1}{R.C_e}=\dfrac{E}{R.C_2}\end{cases}$$

ومنه نجد أن:

0,5 $\boxed{\lambda=\frac{1}{R.C_e}}$ $\boxed{A=E\frac{C_e}{C_2}}$

4. أ- تحديد المنحنيات:

- البيان (1): يمثل $u_2(t)$.
- البيان (2): يمثل $u_R(t)$.

01

عند $t=0$، لدينا:

$$u_1(0)=0\,V \quad u_2(0)=0\,V$$

لأنه المكثفات غير مشحونات.

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$$u_1+u_2+u_R=E$$

منه نجد:

$\boxed{u_R=E}$

ب- تحديد قيمة E وτ:

0,5 $\boxed{E=12\,V}$ $\boxed{\tau=4\,ms}$

جـ- استخراج قيمة u_2 وu_1 في النظام الدائم:

من البيان (1):

0,25 $\boxed{u_2=8\,V}$

في النظام الدائم، لدينا: $u_R=0\,V$

منه:

$$u_1=E-u_2=12-8=4\,V$$

إذن:

0,5 $\boxed{u_1=4\,V}$

د- إيجاد قيمة السعة C_1:

لدينا:

$$C_1=\frac{u_2}{u_1}C_2=\frac{8}{4}.2=4\,\mu F$$

إذن:

0,75 $\boxed{C_1=4\,\mu F}$

5. حساب الطاقة المخزنة في الدارة:

لدينا:

$$E_C=\frac{1}{2}C_e.(u_{C_e})^2=\frac{1}{2}\times\frac{C_1.C_2}{C_1+C_2}\times(u_1+u_2)^2=\frac{1}{2}\times\frac{4\times2}{4+2}\times10^{-6}\times(8+4)^2=9{,}6\times10^{-5}\,J$$

إذن:

0,5 $\boxed{E_C=9,6\times10^{-5}\,J}$

3as.ency-education.com

التمرين الأول: (04 نقاط)

تكوّن الهيليوم انطلاقا من الدوتيريوم والتريسيوم (نظيرا الهيدروجين) هو تفاعل اندماج نووي يحدث تلقائيا وباستمرار في قلب النجوم محررا طاقة هائلة. وقد حاول الانسان إحداث هذا التفاعل في المختبر من أجل استغلال الطاقة المحررة والتحكم في استعمالها عند الضرورة. لكن الطريق لا زال طويلا للتغلب على مختلف العوائق التقنية.

ننمذج هذا التفاعل النووي بالمعادلة التالية:

$$^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \rightarrow ^{A}_{Z}He + ^{1}_{0}n$$

1. عرف تفاعل الاندماج النووي، ثم حدد A وZ لنواة الهيليوم.
2. احسب بالوحدة MeV الطاقة المحررة E_{Lib} خلال هذا التفاعل النووي.
3. مثل مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل الاندماج المدروس.
4. تحتوي عينة من التربة على عنصر التريسيوم المشع. عند اللحظة $t = 0$ يكون النشاط الاشعاعي لهذه العينة هو $A_0 = 2 \times 10^6\ Bq$، ويكون نشاطها الاشعاعي $A(t_1) = 1{,}6 \times 10^6\ Bq$ عند اللحظة $t_1 = 4\ ans$.

   أ- احسب ثابت التفكك λ.

   ب- احسب النشاط الاشعاعي $A(t_2)$ للعينة المدروسة عند اللحظة $t_2 = 12{,}4\ ans$.

المعطيات:

$$m(^{A}_{Z}He) = 4{,}00150\ u \quad m(^{2}_{1}H) = 2{,}01355\ u \quad m(^{3}_{1}H) = 3{,}01550\ u \quad m(^{1}_{0}n) = 1{,}00866\ u \quad 1\ u = 931{,}5\ \frac{MeV}{c^2}$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يتوفر كوكب "المشتري" $Jupiter$ على أربعة أقمار تدور حوله وهي: $Gallisto$، $Ganymène$، $Europe$ وIo.

ندرس حركة القمر $Europe$ الذي نعتبر مساره دائريا.

1. انجز شكلا توضيحيا يبين كوكب المشتري والقمر $Europe$ على مداره ثم مثل القوة التي يؤثر بها المشتري على هذا القمر.
2. أعط العبارة الشعاعية لهذه القوة $\vec{F}_{j/E}$ بدلالة M_E كتلة القمر $Europe$ ، M_J، G وr.
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على القمر $Europe$، بين أن حركته منتظمة.
4. اكتب عبارة السرعة v، ثم احسبها بالنسبة للقمر $Europe$.
5. استنتج الدور T لحركة القمر $Europe$.
6. بين أن القانون الثالث لكبلر يكتب كما يلي:

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_J}$$

7. دور حركة القمر Io هو $T_{Io} = 1j\ 18h\ 18min$. حدد نصف قطر مدار القمر r_{Io}.

المعطيات:

- ثابت الجذب العام: $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ SI$
- كتلة كوكب المشتري: $M_J = 1{,}9 \times 10^{27}\ Kg$
- نصف قطر مدار القمر $Europe$: $r = 6{,}7 \times 10^5\ km$

3as.ency-education.com

التمرين الثالث: (06 نقاط)

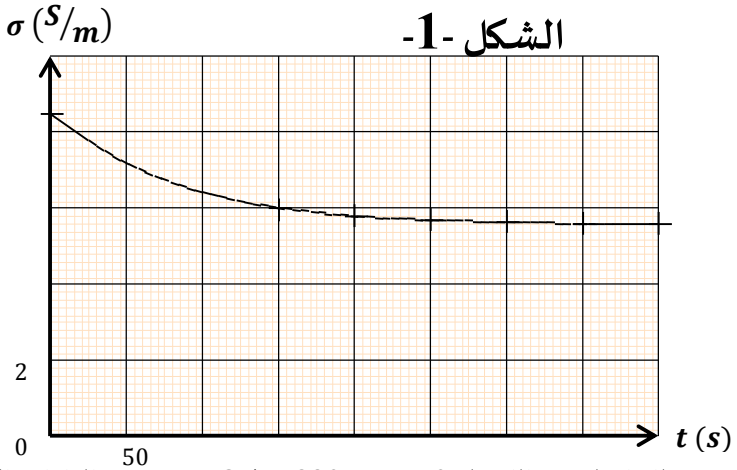
كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(S)}$ مركب يوجد في الكلسيات مثل الطباشير والرخام وهو المكون الأساس لصدفات الحيوانات البحرية. يمكن إبراز وجوده في الصخور بإضافة حمض كلور الهيدروجين فتتكون فقاعات.

نضع كتلة $m = 1{,}3\ g$ من مسحوق يحتوي على كربونات الكالسيوم في كأس بيشر، وعند اللحظة $t = 0$ نصب في الكأس حجما $V = 200\ mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي C، فيحدث تفاعل كيميائي وحيد بطيء وكلي معادلته:

$$CaCO_{3(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$$

يمثل المنحنى (الشكل 01) تغيرات الناقلية النوعية للخليط بدلالة الزمن.

الشكل -1-



بحيث تعطى عبارة الناقلية النوعية للخليط عند اللحظة $t = 0$ بـ $\sigma = 8{,}5 - 290x$ مع σ الناقلية النوعية $(S.m^{-1})$ وx تقدم التفاعل (mol).

1. تحقق أن قيمة التركيز المولي C لمحلول حمض كلور الهيدروجين هي $0{,}02\ mol/L$.
2. أوجد قيمة التقدم الأعظمي x_{max}، واستنتج المتفاعل المحد.
3. احسب نسبة كربونات الكالسيوم في المسحوق.
4. عبر بدلالة الناقلية النوعية عن السرعة الحجمية للتفاعل، ثم احسب قيمته عند اللحظة $t = 100\ s$.
5. احسب قيمة التركيز المولي لشوارد الكالسيوم Ca^{2+} عند اللحظة $t = 2t_{1/2}$، حيث $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل.
6. احسب قيمة pH المزيج التفاعلي عند اللحظة $t = 2t_{1/2}$.

المعطيات:

$$\lambda(H_3O^+) = 35\ mS.m^2.mol^{-1} \quad \lambda(Cl^-) = 7{,}5\ mS.m^2.mol^{-1} \quad \lambda(Ca^{2+}) = 12\ mS.m^2.mol^{-1}$$
$$M(C) = 12\ g.mol^{-1} \quad M(Ca) = 40\ g.mol^{-1} \quad M(O) = 16\ g.mol^{-1}$$

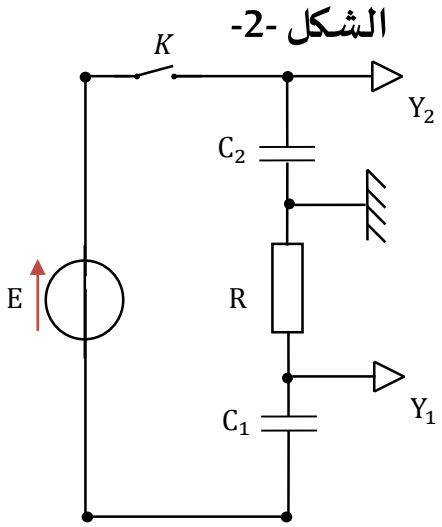
التمرين التجريبي: (06 نقاط)

ننجز الدارة الممثلة في الشكل (2) والمكونة من:

- ناقل أومي R حيث $R = 3\ k\Omega$.
- مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E.
- مكثفتين غير مشحونتان سعتاهما C_1 و $C_2 = 2\ \mu F$.
- قاطعة K.

نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.

الشكل -2-



3as.ency-education.com

1. بين أن عبارة السعة المكافئة هي من الشكل التالي:

$$C_e = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$$

2. بين أن المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر $u_2(t)$ بين طرفي المكثفة C_2 هي:

$$\frac{1}{R.C_e}u_2 + \frac{du_2}{dt} = \frac{E}{R.C_2}$$

3. يكتب حل هذه المعادلة على الشكل: $u_2(t) = A(1 - e^{-\lambda t})$. أوجد عبارتي كل من الثابتين A وλ بدلالة مميزات الدارة.

4. يمثل الشكل (3) تطور التوترين $u_2(t)$ و$u_R(t)$. بالاعتماد على الشكل (2):

أ- حدد المنحنى الذي يمثل $u_2(t)$، والمنحنى الذي يمثل $u_R(t)$ مع التعليل.

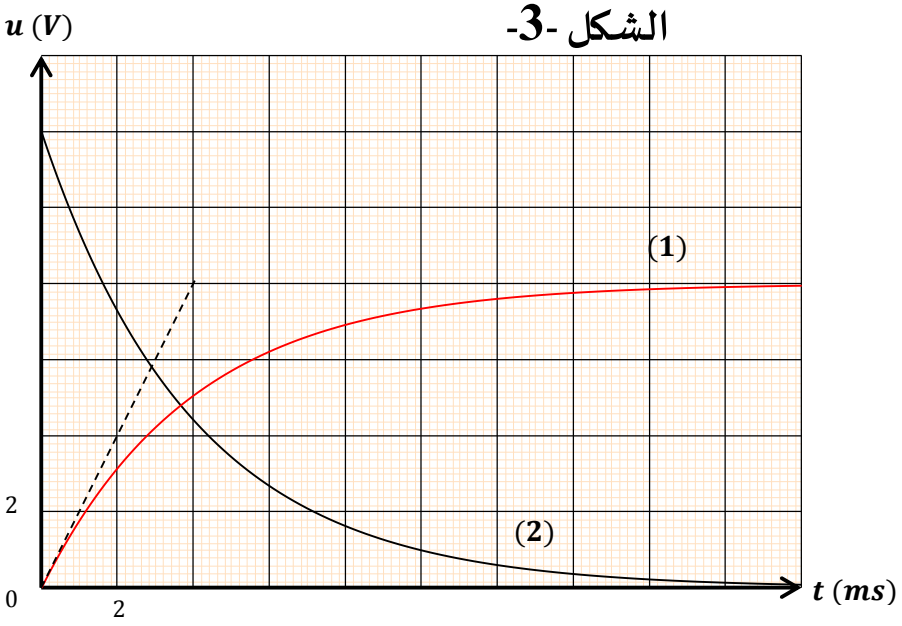
ب- حدد قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية للمولد E و ثابت الزمن τ.

جـ- استخرج قيمة كل من $u_2(t)$ و$u_1(t)$ في النظام الدائم.

د- أوجد قيمة سعة المكثفة C_1.

5. أحسب الطاقة المخزنة في الدارة عند نهاية عملية الشحن.

الشكل -3-



انتهى الموضوع الثاني

بالتوفيـــــــــــــق

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية تيارت

ثانوية أحمد مدغري – تيارت — إمتحان الثلاثي الثاني

الشعبة : رياضيات + تقني رياضي — دورة : مارس 2017

إختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 04 ساعات

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

الجزء الأول : (فيزياء) (14 نقطة)

التمرين الأول: (04 نقاط)

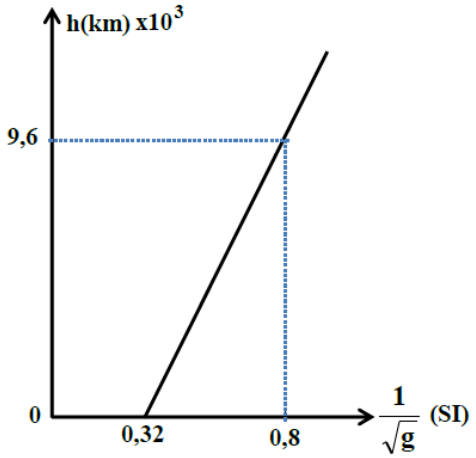
يدور قمر إصطناعي كتلته m على إرتفاع h من سطح الأرض نصف قطرها R_T و كتلتها M_T و يتحرك بسرعة v .

1- أعط العبارة الحرفية لقوة جذب الأرض للقمر الإصطناعي بدلالة m ، M_T ، h ، R_T ، G .

2- إستنتج العبارة الحرفية للجاذبية الأرضية g بدلالة R_T ، M_T ، h ، G .

3- بيّن أن عبارة الإرتفاع h تُكتب على الشكل : $h = A\frac{1}{\sqrt{g}} + B$ ، حيث A و B ثابتين يطلب تحديد عبارتيهما .

4- البيان المقابل يمثل : $h = f(\frac{1}{\sqrt{g}})$.



أ- أحسب كتلة الأرض M_T و نصف قطر الأرض R_T .

ب- جِدْ قيمة تسارع الجاذبية g_0 على سطح الأرض .

5- إذا كانت الجاذبية الأرضية في مدار هذا القمر : $g = 0,25\ (SI)$.

أ- جِدْ إرتفاع القمر الإصطناعي عن سطح الأرض و سرعته .

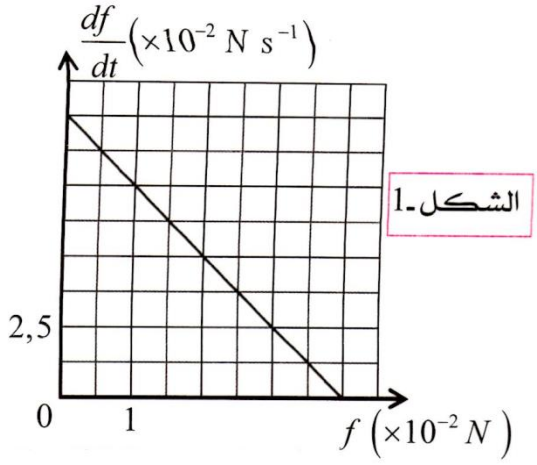
ب- هل هذا القمر الإصطناعي جيو مستقر ؟ علّل .

يُعطى : ثابت الجذب العام : $G = 6,67\times10^{-11}\ SI$ ، $\frac{\sqrt{5}}{7} = 0,32$.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

كريتان متماثلتان ، كتلة كل منهما $m = 4,0\ g$ و نصف قطرهما هو $r = 2,0cm$ ، نترك الأولى تسقط شاقوليا في الهواء بدون سرعة إبتدائية ، و عند نفس المستوي الأفقي و في نفس اللحظة نقذف الثانية بسرعة إبتدائية شدتها v_0 . تخضع الكريتان إلى قوة إحتكاك مع الهواء ننمذجها بقوة عبارتها $\vec{f} = -k.\vec{v}$.

الدراسة التجريبية مكنّت من رسم المنحنى البياني $\frac{df}{dt} = h(f)$ الخاص بالكرية الأولى و المبيّن في الشكل-1 ، و المنحنى $v_2 = g(t)$ الخاص بالكرية الثانية و المبيّن في الشكل-2 .



الشكل-1

1- بيّن أن دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ مهملة أمام الثقل $\vec{P}$.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بيّن أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة قوة الإحتكاك المؤثرة على الكرية الأولى ، تُكتب على

3as.ency-education.com

الشكل : $\frac{df}{dt} + A.f = B$ ، مستنتجا عبارة A و B .

3- بالإعتماد على التحليل البعدي ، حدّد وحدة الثابت k .

4- بالإعتماد على بيان الشكل-1 ، جِدْ قيمة كل من ثابت الزمن τ_1 و الثابت k و السرعة الحدية v_{lim1} .

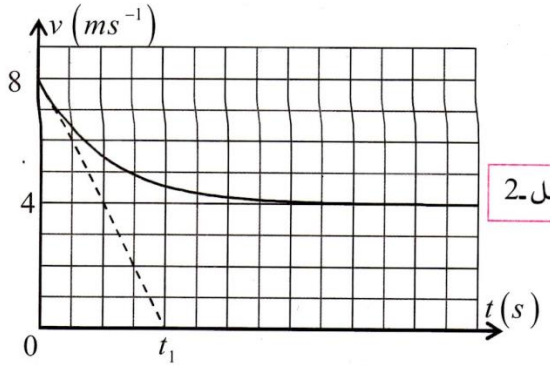
5-أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، جِدْ المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة v بالنسبة للكرية الثانية .

ب- في المنحنى البياني المبيّن في الشكل-2 ، ماذا تمثّل القيم 8 و 4 ؟

جـ- ماذا تمثّل القيمة t_1 ؟ جِدْ قيمتها .

4- أرسم كيفيا المنحنى $v_1 = h(t)$ الخاص بالكرية الأولى مع المنحنى $v_2 = g(t)$.

يُعطى : $g = 10m.s^{-2}$ ، $\rho_{air} = 1{,}3kg.m^{-3}$ ، حجم الكرة : $V = \frac{4}{3}\pi r^3$.



الشكل-2

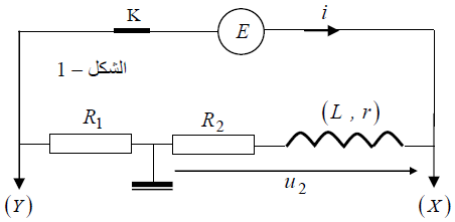
التمرين الثالث: (06 نقاط)

تضم دارة كهربائية العناصر التالية :

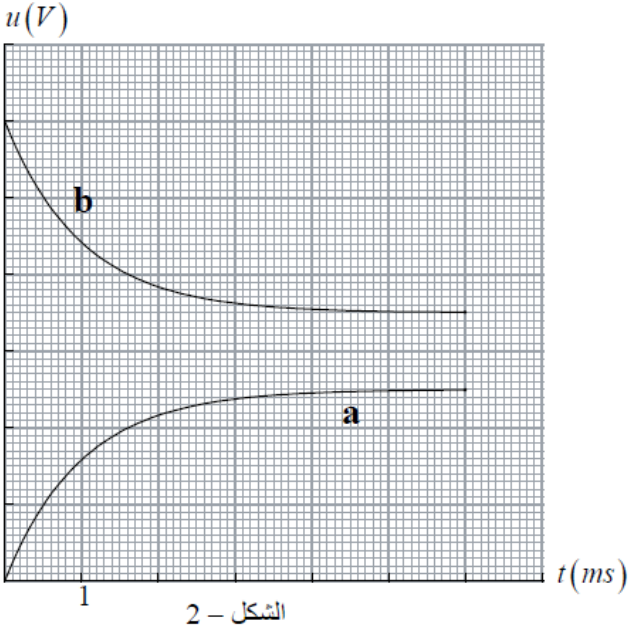
- مولدا مثاليا للتوترات ، قوته المحركة الكهربائية E
- وشيعة مقاومتها r و ذاتيتها L
- ناقلين أوميين مقاومتاهما $R_1 = R_2$

نربط راسم إهتزاز ذي مدخلين للدارة كما هو موضح في الشكل-1 .

و بعد غلق القاطعة في اللحظة t = 0 ، نشاهد على شاشة راسم الإهتزاز البيانين الممثلين في الشكل-2 بعد الضغط على الزر *(INV)* لأحد المدخلين .



الشكل – 1



الشكل – 2

1- أكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار في الدارة ، ثم إستنتج عبارة شدة التيار (I) في النظام الدائم بدلالة E ، R_1 ، R_2 ، r .

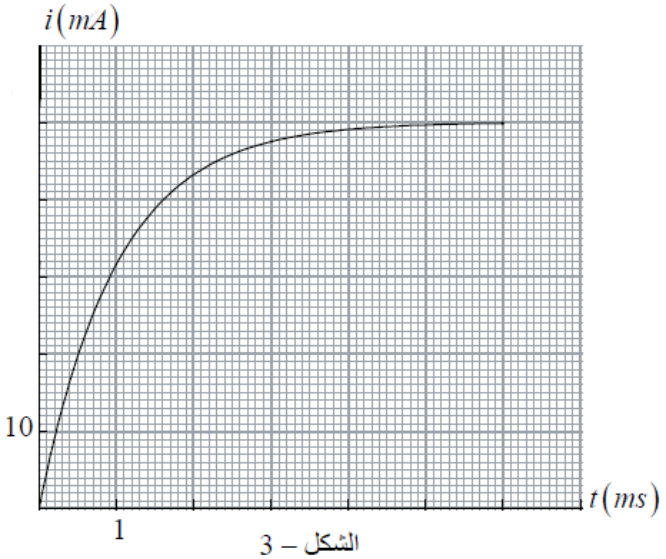
2- إن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $i = I(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، أكتب العبارة الزمنية للتوتر $u_2(t)$ ، ثم بيّن أن $u_2(0) = E$.

3- بيّن أن البيان (a) يوافق المدخل (Y) .

4- أكتب عبارتي التوترين (U_X) و (U_Y) المشاهدين على الشاشة في النظام الدائم ، و ذلك بدلالة ثوابت الدارة .

5- بواسطة تجهيز خاص حصّلنا على البيان $i = f(t)$ (الشكل-3) . بإستعمال البيانات الثلاثة ، أوجد قيم : R_1 ، R_2 ، r ، E ، L .

6- ما هي قيمة الطاقة المخزنة في الوشيعة في اللحظة $t = 2ms$ ؟ و ما هي قيمة التوتر بين طرفيها حينذاك بطريقتين ؟



الشكل – 3

3as.ency-education.com

7- أعدنا نفس التجربة ، و إستبدلنا فقط الوشيعة السابقة بوشيعة أخرى مقاومتها مهملة ، و ذاتيتها $L' = 2L$. مثّل بشكل تقريبي مع البيان (a) السابق البيان الجديد (a') .

الجزء الثاني : (06 نقاط)

التمرين التجريبي : (كيمياء)

محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-) تركيزه المولي $C_0 = 1mol/L$ ، نُحضّر منه محلولا (S) تركيزه المولي $C_a = 5\times10^{-2}\ mol/L$ و حجمه $V = 200mL$. لدينا محلول مائي (S') حجمه $V' = 500mL$ للإيثان أمين $C_2H_5NH_2$ حضّرنا عليه بحلّ كمية من هذا الأمين كتلتها m في الماء المقطر . نُجري تجربتين :

التجربة الأولى : نأخذ في بيشر من المحلول (S') حجما $V_b = 10mL$ ، و نملأ سحاحة مدرجة حتى التدريجة – صفر بالمحلول (S) . نغمر مقياس pH في البيشر بعد ضبطه . نسجل pH المزيج بعد كل إضافة من السحاحة و نمثّل بيانيا pH بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف . (الشكل-4)

التجربة الثانية : نأخذ في بيشر حجما $V'_b = 10mL$ من المحلول (S') و نضيف له $30mL$ من الماء المقطر و بعض القطرات من أحمر الميثيل ، ثم نضيف له حجما V'_a من المحلول (S) . نقوم بقياس pH المحلول فنجده 10,7 .

1- أكتب معادلة التفاعل الحادث في التجربتين موضحا الثنائيتين المتفاعلتين ، ثم أذكر طريقة تحضير المحلول (S) .

2- عيّن نقطة التكافؤ في التجربة الأولى ، ما هي طبيعة المزيج عند هذه النقطة ؟ علّل السبب .

3- ما هي الإحتياطات الواجب إتباعها عند إجراء المعايرة ؟

4- إستنتج من البيان pK_a الثنائية $C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$.

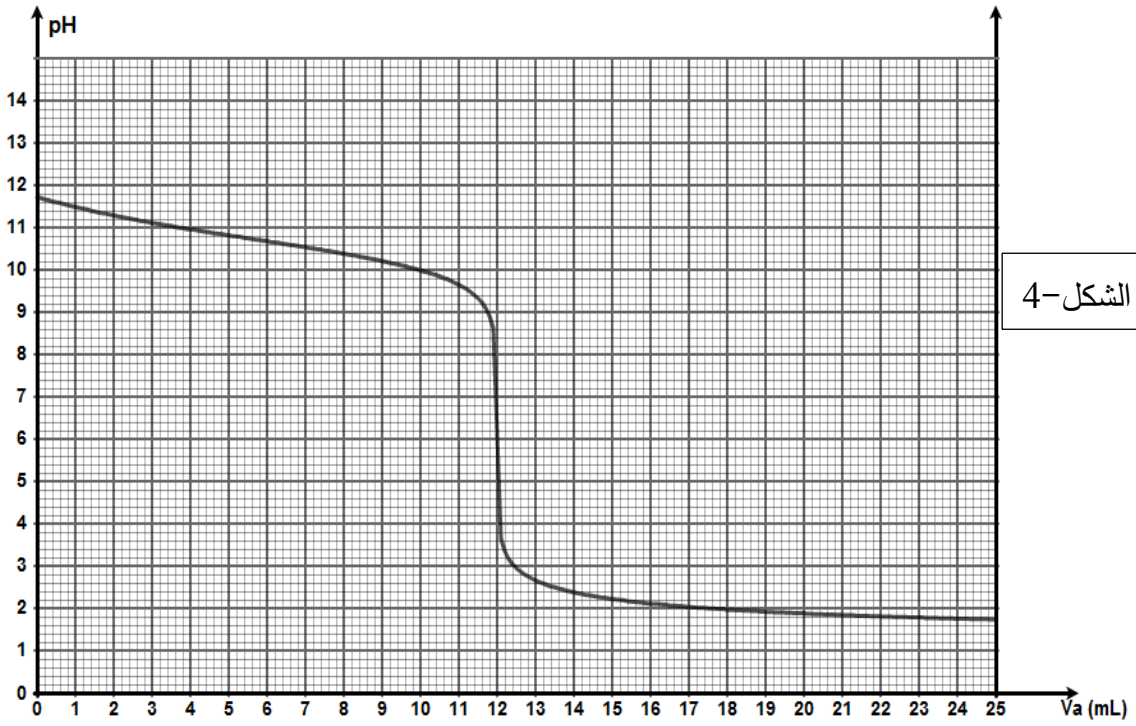
5- هل نحتاج في التجربة الثانية لنفس حجم المحلول الحمضي للحصول على التكافؤ ؟ أحسب قيمة V'_a .

6- هل تغيّر لون المزيج في التجربة الثانية ؟ علّل .

7- مثّل مخطط تغلب فردي الثنائية $C_2H_5NH_3^+ / C_2H_5NH_2$ في التجربة الأولى قبل بدء المعايرة .

8- أحسب قيمة الكتلة m . **يُعطى :** $N = 14\ g/mol$ ، $O = 16\ g/mol$ ، $C = 12\ g/mol$ ، $H = 1\ g/mol$

مجال تغير لون أحمر الميثيل : ***[4,2 – 6,2]*** .



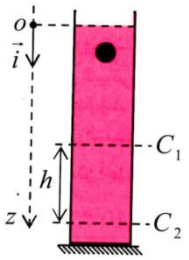
الشكل-4

3aseney-education.com

الموضوع الثاني

الجزء الأول : (14 نقطة)

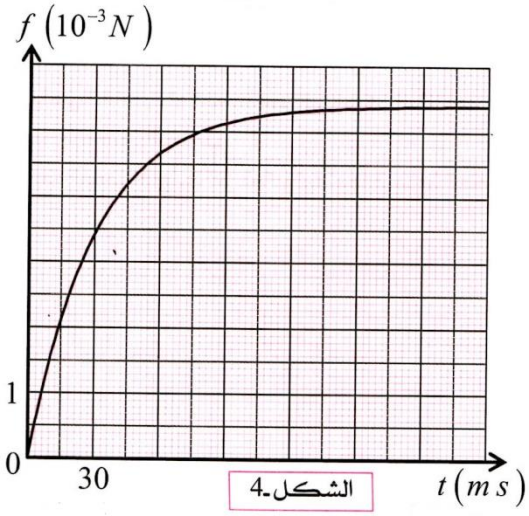
التمرين الأول: (04 نقاط) (فيزياء)



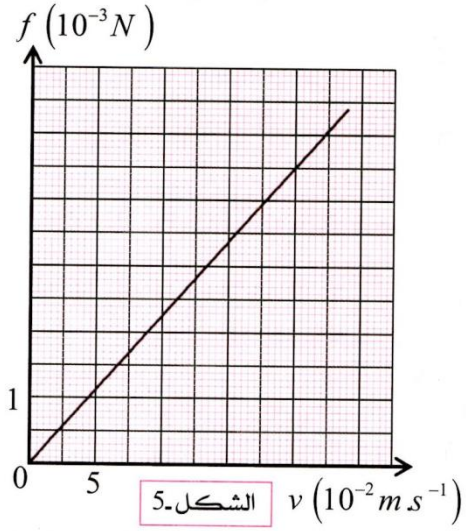
ندرس حركة السقوط الشاقولي لكرية كتلتها m و نصف قطرها $r = 0{,}5cm$ و كتلتها الحجمية $\rho_S = 7{,}8\ g.cm^{-3}$ ، داخل أنبوب مملوء بسائل كتلته الحجمية $\rho_f = 1{,}6\ g.cm^{-3}$. تخضع الكرية أثناء سقوطها لدافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ و قوة الإحتكاك $\vec{f}$ ، و ثقلها $\vec{P}$. عند اللحظة $t = 0$ ، نترك الكرية تسقط من النقطة O بدون سرعة إبتدائية داخل السائل ، و بواسطة لاقطين للحركة C_1 و C_2 سجلنا سرعة ثابتة للكرة خلال مدة زمنية قدرها $\Delta t = 1{,}67s$ بين C_1 و C_2 . (أنظر الشكل المقابل)

بالإعتماد على طريقة التصوير المتعاقب و برنامج إعلام آلي مناسب تمكنا من رسم المنحنى البياني $f = g(t)$ المبين في الشكل-4

و المنحنى $f = h(v)$ المبين في الشكل-5 .



الشكل-4



الشكل-5

1- مثّل القوى الخارجية المؤثرة على الكرية أثناء سقوطها .

2- أكتب العبارات الشعاعية لكل من $\vec{P}$ و $\vec{\pi}$ و $\vec{f}$ في المعلم $(O\ ,\vec{i})$.

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بيّن أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة قوة الإحتكاك تُكتب على الشكل التالي : $\frac{df}{dt} + A.f = B$ ، حيث A و B ثابتين يطلب تحديد عبارتيهما بدلالة m ، g ، ρ_f ، ρ_S و k ثابت الإحتكاك مع المائع .

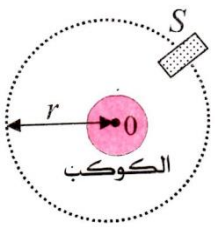
4- بالإستعانة بالبيانين ، جِدْ قيمة السرعة الحدية v_{lim} ، ثم أحسب الإرتفاع h .

5- أحسب قيمة تسارع الكرة عند النقطة O .

تُعطى : $g = 10m.s^{-2}$.

التمرين الثاني: (04 نقاط) (فيزياء)

يدور قمر إصطناعي حول كوكب في مرجع نفرضه عطاليا حيث يرسم مسارا دائريا مركزه هو مركز الكوكب و نصف قطره r كما يبينه الشكل-8 .



الشكل-8

1- في أي مرجع تدرس حركة هذا القمر الإصطناعي ؟

2- مثّل قوة جذب الكوكب على هذا القمر الإصطناعي ، ثم أعط عبارتها الشعاعية .

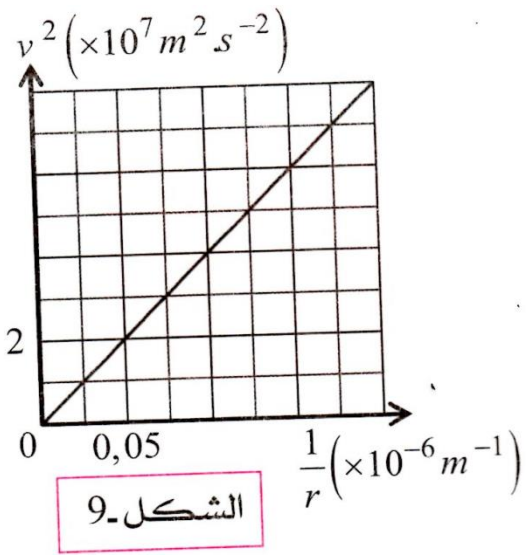
3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بيّن أن حركة القمر الإصطناعي حول الكوكب هي حركة دائرية منتظمة .

4- أعطت الدراسة التجريبية الإفتراضية لمربع سرعة القمر الإصطناعي v^2 حول الكوكب السابق بدلالة نصف قطر المسار r ، البيان الموضح بالشكل-9 .

3as.ency-education.com

- بإستغلال جواب السؤال-3 و عبارة البيان ، حول أي كوكب يدور هذا القمر الإصطناعي ؟

5- أذكر نص القانون الثالث لكبلر ، و بيّن أنه يمكن التعبير عن الثابت K بالعبارة التالية : $K = \frac{4\pi^2}{v^2.r}$.



الشكل-9

6- يبدو هذا القمر الإصطناعي ثابتا بالنسبة لمحطة على سطح الكوكب عندما تكون سرعته $v = 3067\ m.s^{-1}$.

- إستنتج نصف قطر المسار r ، و دور هذا القمر الإصطناعي T .

يُعطى : ثابت الجذب الكوني : $G = 6{,}67\times10^{-11}\ SI$.

الكوكب	الأرض	المريخ	زحل
الكتلة (kg)	$5{,}99\times10^{24}$	$6{,}4\times10^{23}$	$1{,}91\times10^{27}$

التمرين الثالث: (06 نقاط) (كيمياء)

محلولان مائيان (S_1) و (S_2) لحمضين ضعيفين HA_1 و HA_2 ، حجماهما $V_1 = 40mL$ و $V_2 = 60mL$ ، لهما نفس التركيز المولي $C_1 = C_2$. نقيس pH كل محلول فنجد $pH_1 = 2{,}9$ و $pH_2 = 3{,}4$. كل المحاليل مأخوذة في الدرجة $25°C$.

1- قارن قوّتي الحمضين HA_1 و HA_2 .

2- الحمض HA_1 هو حمض الميثانويك $(HCOOH)$.

أ/ أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء بعد إبراز الثنائيتين (أساس/حمض) المتفاعلتين .

ب/ بيّن أن نسبة التقدّم النهائي لتفاعل حمض الميثانويك مع الماء تُكتب على الشكل : $\tau_f = \frac{1}{1+10^{\,pKa-pH}}$ ، حيث Ka هو ثابت الحموضة الخاص بالثنائية $(HCOOH\,/\,HCOO^-)$.

جـ/ أحسب قيمة pKa للثنائية $(HCOOH\,/\,HCOO^-)$ علما أن : $\tau_f = 0{,}125$.

د/ أحسب قيمة C_1 .

3- نضيف للمحلول (S_1) $60\ mL$ من الماء المقطّر، فنحصل على محلول له $pH = 3{,}05$ ، أحسب نسبة التقدّم النهائي الجديدة . ماذا تستنتج ؟

4- المحلول (S_2) هو محلول لحمض الإيثانويك (CH_3COOH) . نمزج المحلول (S_2) مع محلول (S_3) لميثانوات الصوديوم $(HCOONa)$ حجمه $V_3 = 60mL$ و تركيزه المولي بشاردة الميثانوات $[HCOO^-]_0 = C_3 = 2\times10^{-2}\ mol/L$.

أ/ أكتب معادلة التفاعل بين CH_3COOH و $HCOO^-$.

ب/ أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل ، ثم عبّر عن ثابت توازن هذا التفاعل بدلالة نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل .

جـ/ بيّن أن ثابت التوازن لهذا التفاعل يُكتب كذلك بالشكل : $K = 10^{\,pK_a - pK_a'}$ ، حيث pK_a' خاص بالثنائية $(CH_3COOH\,/\,CH_3COO^-)$ و pK_a خاص بالثنائية $(HCOOH\,/\,HCOO^-)$.

د/ علما أن ثابت التوازن لهذا التفاعل $K = 0{,}1$ ، أحسب قيمة pK_a' .

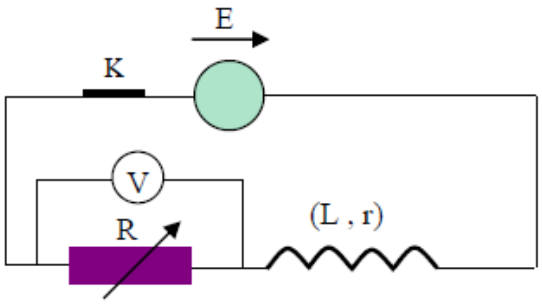
3as.ency-education.com

هـ/ بيّن بإستعمال العلاقة الموجودة في السؤال 4- ب ، أن نسبة التقدّم النهائي للتفاعل هي $\tau_f = 0{,}333$ ، ثم بإستعمال جدول التقدم السابق ، أحسب pH المزيج عند التوازن .

و/ بيّن على مخطط مجالات التغلّب للأفراد المتغلّبة في هذا المزيج عند التوازن من بين الأفراد : CH_3COOH ، $HCOOH$ ، CH_3COO^- ، $HCOO^-$.

الجزء الثاني : (06 نقاط)

التمرين التجريبي : (فيزياء)



I- تضم الدارة الممثلة في الشكل :

- وشيعة مقاومتها r و ذاتيتها L
- ناقل أومي مقاومته R قابلة للتغيير (معدّلة)
- مولد مثالي للتوترات قوّته المحركة الكهربائية $E = 12V$
- مقياس فولط-متر (V) مربوط لطرفي المعدّلة .

نغلق القاطعة عند اللحظة t = 0 ، فيُطبّق تيار كهربائي في الدارة عبارته الزمنية : $i = I(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، حيث τ هو ثابت الزمن للدارة RL . أجرينا عدة تجارب بقيم مختلفة لمقاومة الناقل الأومي ، و في كل تجربة نحسب المدّة الزمنية Δt لكي يُطبّق التيار بنسبة 99,33% . يشير مقياس الفولط-متر للقيمة $8V$ في التجربة الأولى في نهاية تطبيق التيار .

1- بيّن أن هذه المدّة تقدّر بـ $\Delta t = 5\tau$.

2- حصّلنا على جدول القياسات التالي :

$\Delta t\ (ms)$	8,3	5,0	3,6	2,3	1,2	0,6
$I\ (mA)$	200	120	85,7	54,5	28,6	14,6

أ/ مثّل بيانيا $\Delta t = f\ (I)$.

ب/ بإستعمال البيان ، أحسب : ذاتية الوشيعة ، و مقاومة الوشيعة .

II- نجري الآن بنفس المولد و المعدّلة السابقين و أربع وشائع بعض التجارب ، بحيث في كل تجربة نستعمل وشيعة واحدة فقط على التسلسل مع المعدّلة .

نتائج التجارب مدوّنة على الجدول التالي :

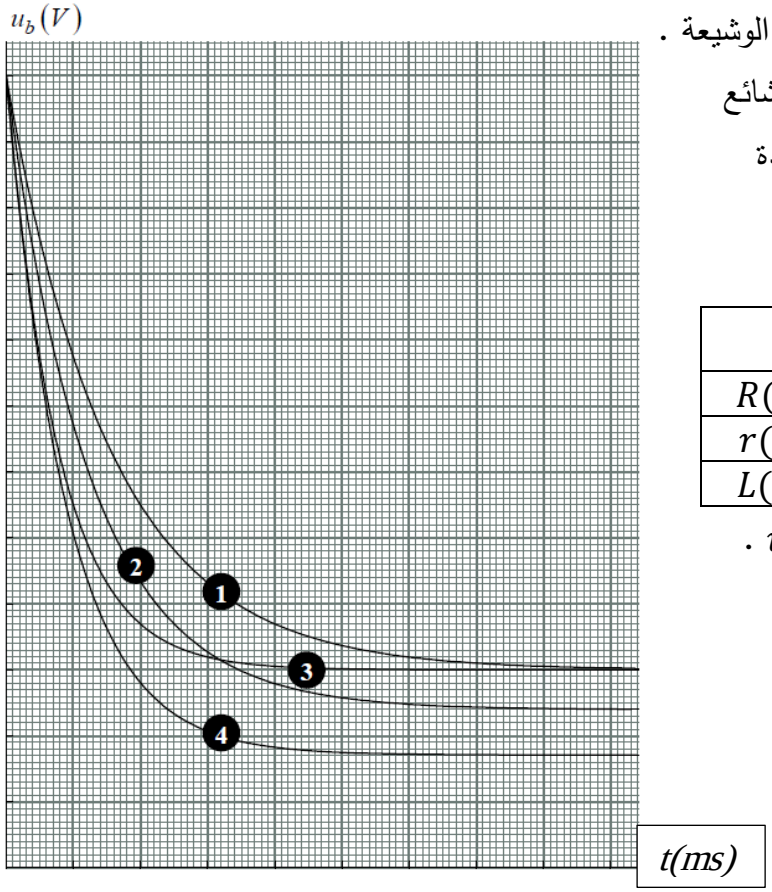
	التجربة A	التجربة B	التجربة C	التجربة D
$R(\Omega)$	80	120	120	120
$r(\Omega)$	20	20	40	40
$L(H)$	0,1	0,1	0,1	0,2

1- أكتب العبارة الزمنية للتوتر بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$.

2- بيّن أن هذه العبارة الزمنية هي حل للمعادلة التفاضلية : $\frac{du_b}{dt} + \frac{u_b}{\tau} = \frac{rE}{L}$.

3- مثّلنا $u_b(t)$ في كل تجربة من التجارب السابقة ،

- أُنسب مع التعليل كل تجربة للبيان الموافق.



3as.ency-education.com