الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية : لولاية النعامة — الاستاذ :شيبوب عبد الواحد

ثانوية : قرين احمد — بكالوريا 2017

شعبة : علوم تجريبية +تقني رياضي — **بكالوريا تجريبي**

المادة : العلوم الفيزيائية — المدة :3ســاعة و30دقيقة

الموضوع الاول

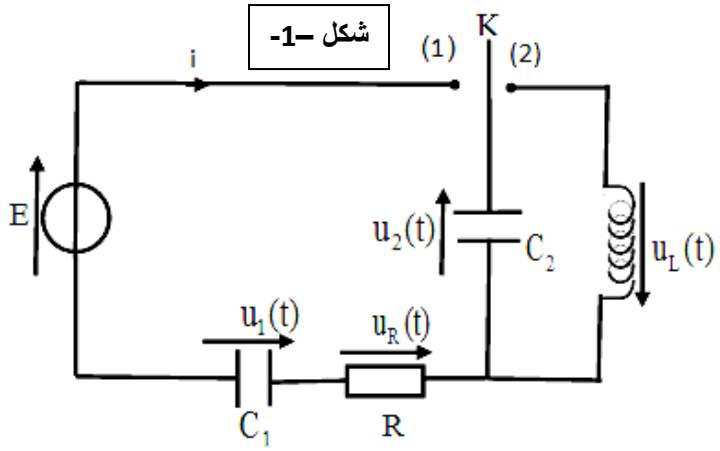
الجزئ الاول : على 13 نقطة (الفيزيـــــــاء)

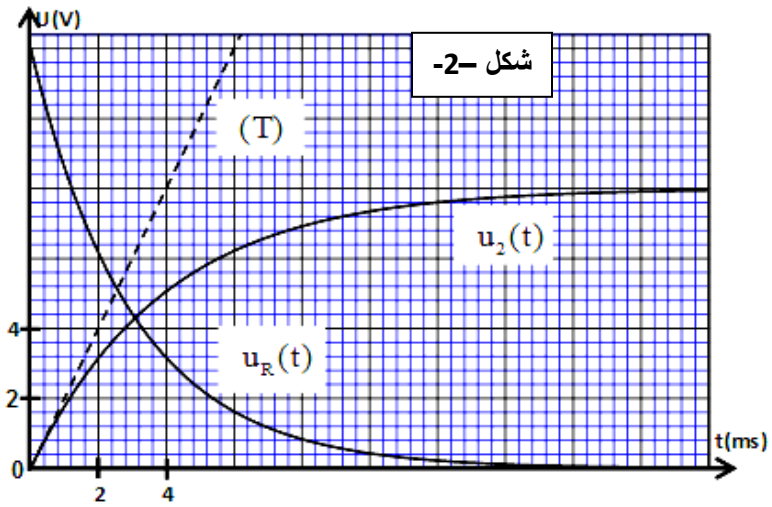
التمرين الاول :(07 نقطة)

تعتبر الكهرباء في وقتنا حالي من اهم الضروريات حيث ان الاجهزة الكهربائية تتكون من دارات تحتوي على ثنائي قطب -RC- RL- LC - سندرس ثنائي القطب RC و LC انظر **الشكل -1-**

عناصر كهربائية مستعملة في التركيب :

- مولد مثالي قوته محركة كهربائية E .
- مكثفتين سعتهما C_1 و $C_2=2\mu F$.
- ناقل اومي مقاومته $R=3K\Omega$.
- وشيعة صافية ذاتيتها L .





I. دراسة ثنائي قطب RC : (04 نقاط)

نضع قاطعة في وضع 1 :

1) بين ان سعة مكثفة مكافئ يعطى من شكل $C_e = \frac{C_1C_2}{C_1+C_2}$

2) بين ان معادلة التفاضلية لتطورات توتر مكثفة $U_2(t)$ هو : $\frac{dU2(t)}{dt} + \frac{1}{RC_e}.U2(t) = \frac{E}{RC_2}$

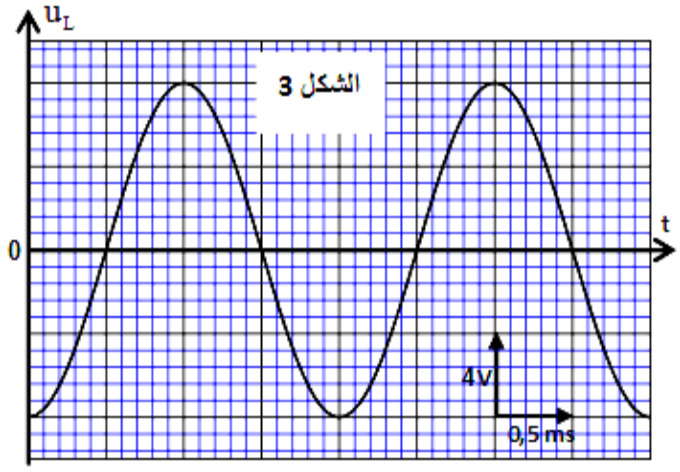
3) يعطى حل معادلة من شكل : $U2(t) = A(1 - e^{\alpha t})$
اعط عبارة ثوابت A و α بدلالة ثوابت دارة كهربائية ؟

4) يعطى راسم اهتزاز مهبطي منحنى تطورات توتر بين طرفي مكثفة 2 و مقاومة R **شكل-2-**
باستغلال البيان اوجد :
- قيمة E ؟
- قيمة ثابت زمن دارة τ ؟
- قيمة C_1=..... ؟

3as.ency-education.com

II. دراسة ثنائي القطب LC:(03 نقاط)

عندما نصل لنظام الدائم نغير وضع القاطعة الى وضع 2 ونعتبره مبدا ازمنة t=0 s.



1) اكتب معادلة تفاضلية لتوتر بين طرفي المكثفة UL(t)

2) يعطى حل معادلة من شكل :

$$UL(t) = U_0 COS(\omega t)$$

بين انها حل للمعادلة تفاضلية مع اعطاء عبارة و ω .

3) يمثل **شكل -3-** تغيرات توتر بين طرفي وشيعة

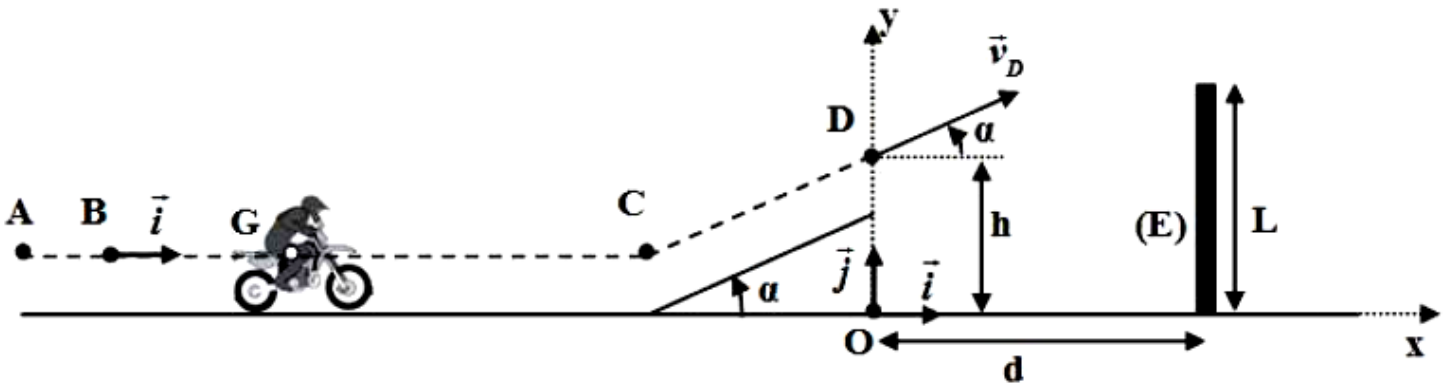
باستغلال بيان اوجد :

- قيمة دور الحركة T .
- قيمة النبض ω .
- استنتج قيمة ذاتية وشيعة L .

التمرين الثاني :(06 نقطة)

يعتبر القفز بواسطة الدراجات النارية من الرياضات المشوقة والتي فيها تجاوز لحواجز الطبيعة . يهدف هذا تمرين الى دراسة حركة مركز عطالة دراج مع دراجته G

تتكون الحلبة من سباق جزئ مستقيم مائل بزاوية ∝ بالنسبة للافق .ومنطقة السقوط بها حاجز E علوه L يوجد على مسافة d من المحور الراسي المار من نقطة D انظر **الشكل -4-**.



شكل –4-

معطيات تمرين :

- جميع الاحتكاكات مهملة على المسار .
- m=190kg , L=10m , d=20m , ∝= 26^0

3as.ency-education.com

I. حركة دراج على مسار افقي : (03 نقاط)

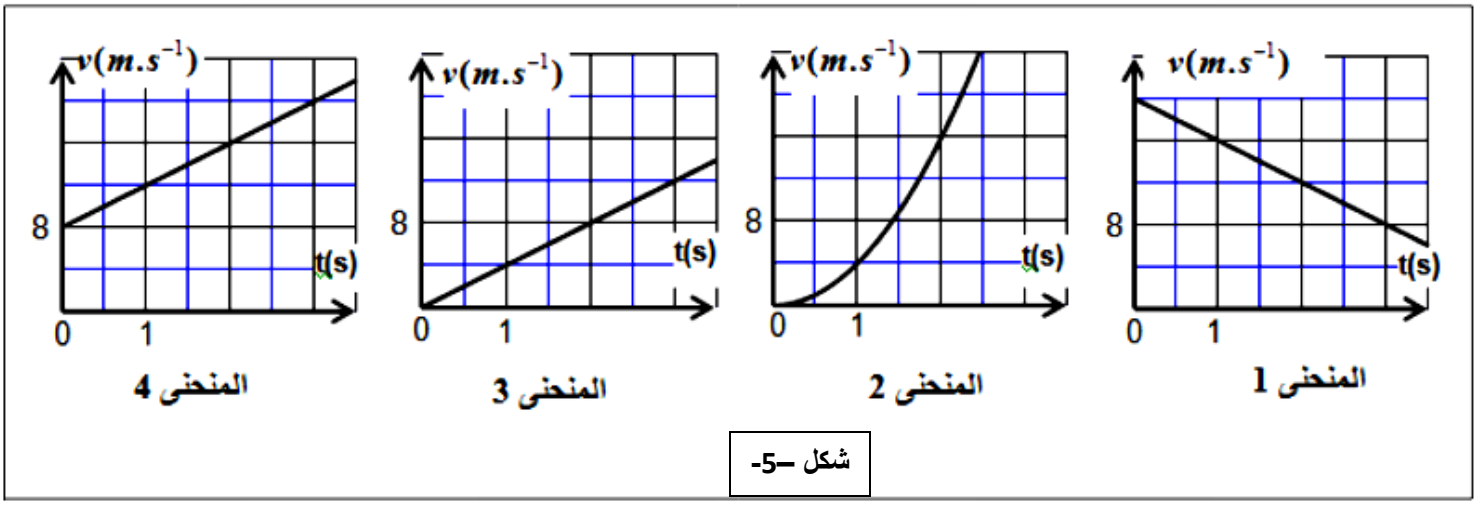
ينطلق دراج من نقطة A فيمر عبر نقطة B بسرعة V_0 عند اللحظة t=0 s حيث ان الجملة تخضع لقوة F افقية لها نفس منحى مع الحركة .

لدراسة حركة G نختار معلم كما هو موضح في شكل .

1) باستعمال قانون ثاني لنيوتن اوجد عبارة تسارع a_G . استنتج طبيعة حركة G.

2) نعبر عن سرعة اللحظية لحركة G بـ $V_G(t)= a_G.t+V_0$

- اي منحنى هو بيان هذه السرعة من **شكل -5-**



شكل –5-

3) استنتج قيمة كل من السرعة الابتدائية V_0 و التسارع a_G لمركز عطالة G .

4) احسب شدة القوة F .

II. حركة دراج اثناء القفز: (03 نقاط)

يصل الدراج الى النقطة D ليقفز على قصد تجاوز الحاجز E .انظر **الشكل -4-**

نعتبر مبدا الازمنة عند النقطة D هو t=0 s و السرعة الابتدائية هي V_D .

1) بين ان : $\begin{cases} \frac{dX_G}{dt} = V_D \cos \propto \\ \frac{dY_G}{dt} = -gt + V_D \sin \propto \end{cases}$

2) يعطى $X_G(t) = 22.5\ t$
$Y_G(t) = -5t^2 + 11t + 5$

- اوجد قيمة ارتفاع h وقيمة السرعة الابتدائية V_D
- نعتبر القفزة ناجحة اذا كان $Y_G > L + 0.6$ هل سينجح في القفز ام لا ؟ علل .

3as.ency-education.com

الجزئ الثاني : على (7 نقاط) (الكميـــــــــــــــــاء)

التمرين الثالث :

يستعمل بنزنوات صوديوم في صناعات الغذائية كمادة حافضة وذالك لخصائصه المضادة للبكتيريا .

سنتطرق الى دراسة تصنيع الاستر من بنزنويك وتفاعل ايضا البنزنوات الصوديوم مع حمض ايثانويك .

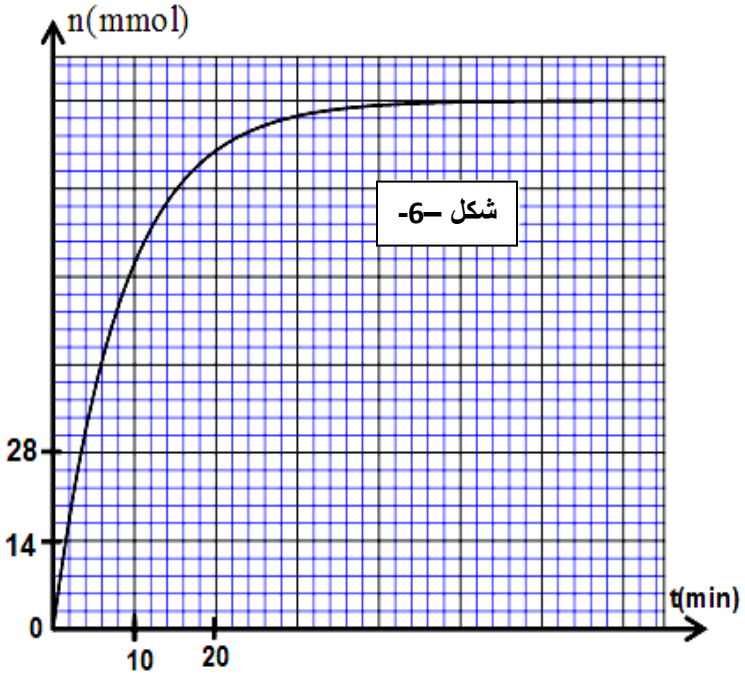
نقدم لكم خصائص المواد كميائية المستعملة:

- عند $T=25^0$ $PK_{A1}(C_6H_5COOH/\ C_6H_5COO^-)=4.2$ و $PK_{A2}(CH_3COOH/\ CH_3COO^-)=4.8$
- الكتلة الحجمية للميثانول: $\rho = 0.8\ g.ml^{-1}$
- الكتلة المولية للميثانول: $M(CH3OH) = 32\ g.mol^{-1}$
- الكتلة المولية لحمض البنزنويك: $M(C6H5COOH) = 122\ g.mol^{-1}$

I. تصنيع الاستر :(03.5 نقاط)

لتصنعيع استر نمزج في حوجلة كمية من حمض بنزنويك C_6H_5COOH كتلتها $m=12.2g$ وحجمها $v=8ml$ من الميثانول CH_3OH نضيف قطرات من حمض كبريت وبعض حصى الخفان , ثم نسخن الخليط بالارتداد عند درجة حرارة T .

1) لماذا نسخن بالارتداد .علل؟
2) اكتب معادلة الحاصلة وسم مركب الناتج ؟
3) يثمل **الشكل-6-** المقابل تطورات كمية المادة المتشكلة من الاستر خلال الزمن .



شكل –6-

3-1- احسب السرعة الحجمية عند $t=10min$ ؟

3-2- حدد زمن نصف تفاعل مع اعطاء تعريف له ؟

3-3- احسب مردود التفاعل للاستر ؟

3-4- اعط عبارة ثابت توازن بدلالة المردود لتفاعل ؟ اعط قيمته ؟

II. تفاعل بنزنوات صوديوم مع حمض :(03.5 نقاط)

نمزج عند درجة 25 حجما من محلول مائي لبنزنوات الصوديوم $C_6H_5COO^- + Na^+$ تركيزه C_1 مع حجم $V_1=V_2$ من محلول مائي لحمض الايثانويك تركيزه المولي $C_2=C_1$

1) اكتب معادلة المنمذجة للتفاعل الذي يحدث .
2) احسب ثابت توازن k التفاعل الحاصل ؟
3) عبر عن نسبة التقدم τ لتفاعل بدلالة ثابت توازن K ؟
4) احسب قيمة PH تفاعل في عند التوازن ؟

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

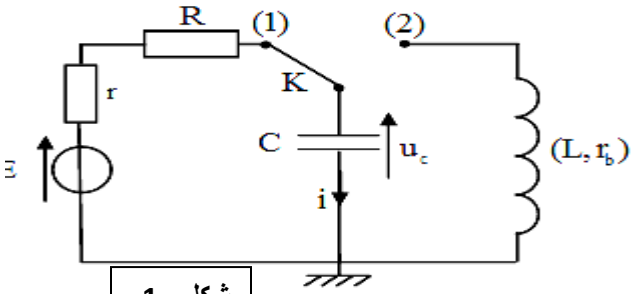
الجزئ الاول : على 13 نقطة (الفيزيـــــــاء)

التمرين الاول :(06 نقطة)

تعتبر الكهرباء في وقتنا حالي من اهم الضروريات حيث ان الاجهزة الكهربائية تتكون من دارات تحتوي على ثنائي قطب -RC- RL- LC - سندرس ثنائي القطب RC و LC انظر **الشكل -1-**

عناصر كهربائية مستعملة في التركيب :

- مولد حقيقي توتره E مقاومته داخلية $r=20\Omega$.
- مكثفة سعتهما C .
- ناقل اومي مقاومته R .
- وشيعة ذاتيتها L مقاومتها داخلية r_0 .



شكل –1-

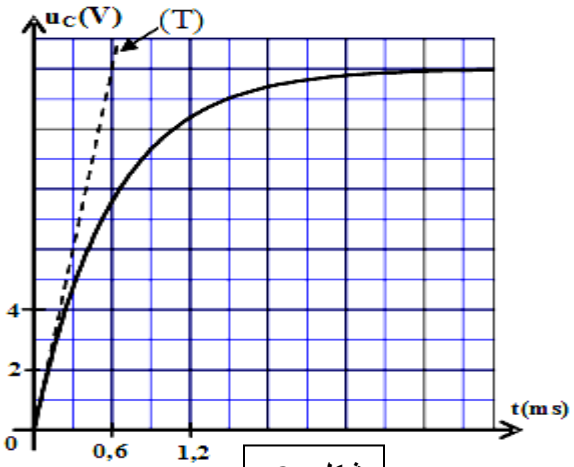
I. دراسة ثنائي قطب RC : (03 نقاط)

نضع قاطعة في وضع 1 :

1) بين ان معادلة التفاضلية لتطورات توتر مكثفة $U_c(t)$ هو : $\frac{dUc(t)}{dt} + \frac{1}{RC}.Uc(t) = \frac{E}{RC}$

2) يعطى حل معادلة من شكل : $Uc(t) = A(1 - e^{\alpha t})$ اعط عبارة ثوابت A و α بدلالة ثوابت دارة كهربائية ؟

3) يعطى راسم اهتزاز مهبطي منحنى تطورات توتر بين طرفي مكثفة **شكل-2-**



شكل –2-

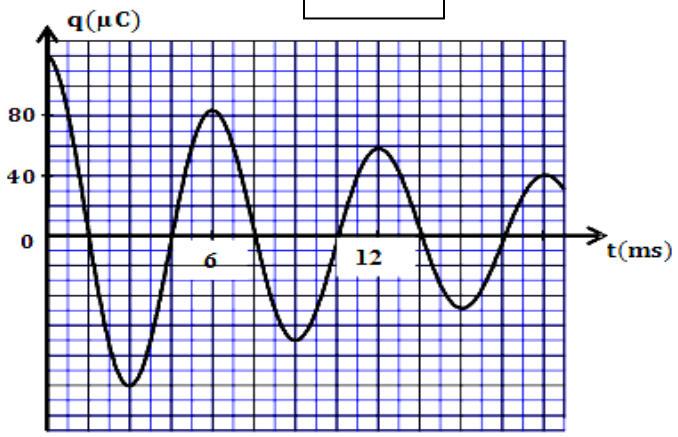
باستغلال البيان اوجد :

- قيمة E ؟
- قيمة ثابت زمن دارة τ ؟
- قيمة C=..... ؟

4) اعط عبارة تيار i(t) ؟ ماهي قيمته الابتدائية .

II. دراسة ثنائي القطب LC:(03 نقاط)

عندما نصل لنظام الدائم نغير وضع القاطعة الى وضع 2 ونعتبره مبدا ازمنة t=0 s.



شكل –3-

1) اكتب معادلة تفاضلية لتغيرات الشحنة q(t) في دارة ؟

2) حسب الشكل ماهو نمط الاهتزاز ؟ من سببه ؟

3) حسب الشكل اوجد :

- قيمة شبه دور الحركة T .
- قيمة النبض ω .
- بالاعتماد على مادرست استنتج قيمة ذاتية وشيعة L .

3as.ency-education.com

التمرين الثاني :(07نقطة)

I. تفكك نواة صوديوم : (02 نقاط)

تنتج نوات صوديوم $_{11}^{24}Na$ نوات مغنيزيوم $_{12}^{24}Mg$ وجسيم x

1) تعرف على نوع الجسيم x ؟

2) احسب الطاقة المحررة الناتجة من التفكك ؟

3) اعط قيمة طاقة ربط النواة $_{12}^{24}Mg$ ؟

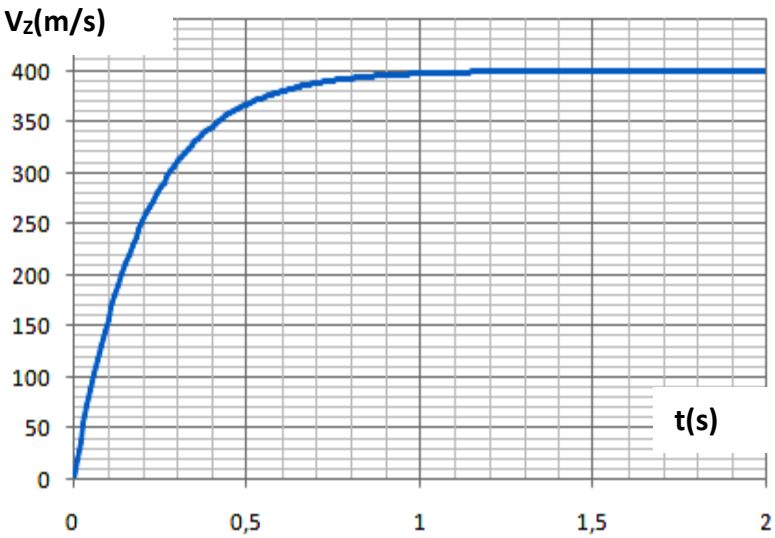
$m(_{12}^{24}Mg)=23.97846u$, $m(_{11}^{24}Na)=23.98493u$, $m(_{-1}^{0}e)=0.00055u$,

, $m(_{1}^{1}p)=1.00728u$, $m(_{0}^{1}n)=1.00866u$, $1u=931.5Mev$

II. دراسة حركة سقوط كرتين في الهواء: (05 نقاط)

اهتم العالم الايطالي غاليلي بدراسة حركة سقوط الاجسام مختلفة , للتحقق من بعض النتائج المتوصل اليها سندرس في هذا جزئ سقوط كرية داخل زيت .

تم تصوير السقوط الشاقولي لكرية داخل زيت . و بعد معالجة المعطيات بالإعلام الآلي ، تم الحصول على تطور السرعة $V_z(t)$ للكرية خلال الزمن . المحور(Oz) متجه نحو الأسفل .



شكل –4-

1) ـ مثل القوة المطبقة على الجسم .

2) ـ بين ان المعادلة التفاضلية للسرعة

$$\frac{dv_z}{dt} = g\left(1 - \rho_f \frac{v_s}{m}\right) - \frac{k}{m} v_z$$

3) ما هي عبارة :

- السرعة الحدية v_L للكرية ؟
- الزمن المميز للسقوط ؟
- التسارع الابتدائي ؟

4) ـ حدد بواسطة المنحنى قيمة السرعة الحدية v_L و التسارع الابتدائي و الزمن المميز للسقوط ؟

5) - إستنتج دافعة أرخميدس و قيمة k ؟

المعطيات : $m = 13.3\ g$ ، $g = 9.8\ N/kg$

3as.ency-education.com

الجزئ الثاني : على (7 نقاط) (الكميـــــــــــــــــاء)

التمرين الثالث :

يتميز حمض البوتانويك C_3H_7COOH له رائحة خاصة يؤدي تفاعله مع الميثانول CH3OH التي تكون مركب E رائحته طيبة وطعمه لذيذ ' يستعمل في صناعات اغذية والعطور .

نقدم لكم خصائص المواد كميائية المستعملة:

- قياسات اجريت عند $T=25^0$
- نرمز للحمض ب AH .
- ثابت تفكك ماء هو $Ke=10^{-14}$

II. تفكك حمض بوتانويك :(03 نقاط)

نحظر محلول مائي (SA) لحمض بوتانويك تركيزه $C_A=10^{-2}$ mol/L وحجمه V_A نقيس PH فوجدناه 3.41

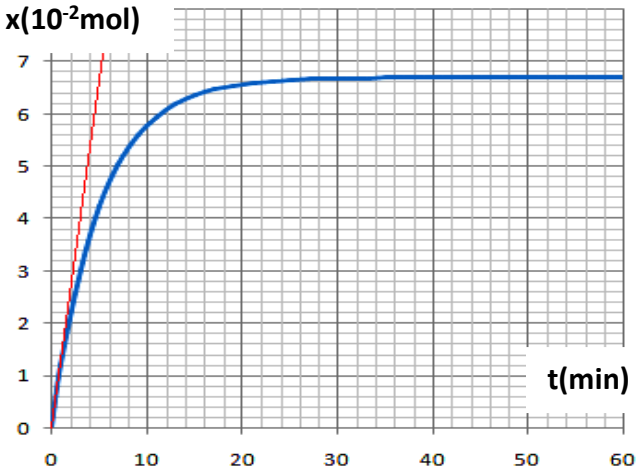
1) اكتب جدول تقدم تفاعل ؟
2) اعط عبارة تقدم نهائي Xf بدلالة V_A و $[H_3O^+]$ ؟احسبه ؟
3) اعط عبارة نسبة التقدم τ للمحلول عند التوازن بدلالة C_A و PH ثم احسبه ؟
4) احسب ثابت التوازن لحمض بوتانويك PK_A ؟

III. تفاعل حمض بوتانويك مع الميثانول :(04 نقاط)

تعطى معادلة انتاج مركب E :

$$C_3H_7COOH + CH_3OH = C_3H_7COOCH_3 + H_2O$$

1) كيف نسمي المركب والى اي عائلة ينتمي؟
2) نسكب في حوجلة بها ماء مثلج n1=0.1mol من حمض بوتانويك مع n2=0.1mol من الميثانول وقطرات من حمض الكبريت وقطرات من الفينول فيتالين ' فنحصل على خليط حجمه V=400ml
   - ماهو دور حمض كبريت ؟ ودور ماء المثلج ؟
3) لتتبع تطورات مزيج نسكب في 10 انابيب من محلول لها نفس الحجم ونضعها في حمام مائي عند t=0s نخرج في كل مرة انبوب ونعاير الحمض المتبقي مع مع هيدروكسيد صوديوم فنتحصل على المنحنى **شكل -5-**



شكل –5-

أ- اعتمادا على منحنى كم هي سرعة حجمية V_V عند t=0

ب- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ مع اعطاء تعريف له ؟

ت- مردود تفاعل r ؟

ث- ثابت توازن المعادلة K ؟

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية : لولاية ..... الاستاذ :.....

ثانوية : ..... يوم : 2017/05/15

شعبة : علوم تجريبية **بكالوريا بيضاء**

المادة : العلوم الفيزيائية المدة :3ســاعة

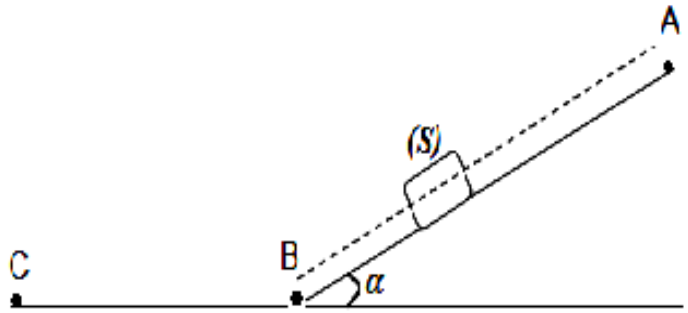
الموضوع 01

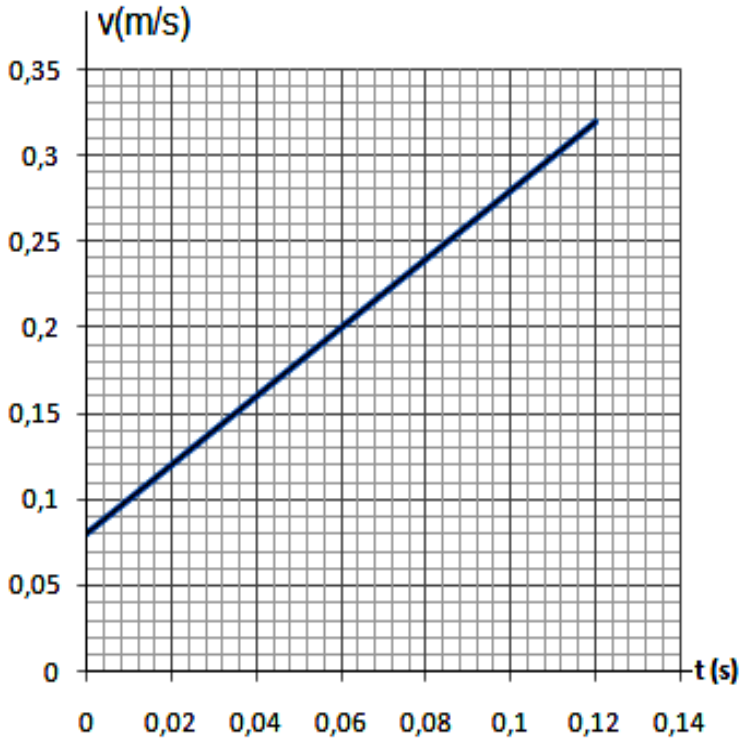
الجزئ الاول : على 13 نقطة (الفيزيـــــــاء)

التمرين الاول :(07 نقطة)

I. دراسة حركة جسم ينزلق على طريق مائلة :(05 نقاط)

ينزلق جسم صلب (S) كتلته $m = 100g$ على طول مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 20°$ وفق المحور $\overrightarrow{AB}$ (انظر الشكل). قمنا بالتصوير المتعاقب بكاميرا رقمية وعولج شريط الفيديو ببرمجية (Aviméca) بجهاز الإعلام الآلي وتحصلنا على رسم البيان $v=f(t)$.





1 – بالاعتماد على البيان:

أ – بين طبيعة حركة (S).

ب – استنتج القيمة التجريبية للتسارع a.

ج – استنتج قيمة السرعة v_0 في اللحظة $t=0$.

د – احسب المسافة المقطوعة بين اللحظتين:

$(t_1 = 0,04s$ و $t_2 = 0,08s)$.

2 – بفرض أن الاحتكاكات مهملة:

أ – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد العبارة الحرفية للتسارع a_0 ثم احسب قيمته.

ب – قارن بين a_0 و a؟

3- من سؤال 1 و سؤال 2 أوجد شدة القوة $\vec{f}$ المنمذجة للاحتكاكات على المستوي المائل.

3as.ency-education.com

II. دراسة حركة جسم على طريق افقي خشن :(02 نقاط)

يواصل الجسم السابق حركته على الطريق الافقي عند اللحظة t= 0.12 s من نقطة B الى النقطة C

1- كم هي الطاقة الحركية عند النقطة B ؟

2- مثل القوة المطبقة على الجسم على هذا الطريق ؟

3- اعط عبارة التسارع a ؟

4- اذا علمت ان الجسم يتوقف عند النقطة C ماهي قيمة قوة الاحتكاك الازمة لذلك ؟

يعطى: $g = 10\ m.s^{-2}$ ؛ $sin\ 20° = 0{,}34$.

التمرين الثاني :(06 نقطة)

I. دراسة طاقة محررة من تفاعل بين بين الدوتريوم والتريتيوم : (03 نقاط)

1- التفاعل بين الدوتريوم والتريتيوم ينتج نواة ^4_2He ونيترون وتحرير طاقة

أ- ما نوع التفاعل الحادث؟ عرفه.

ب- اكتب معادلة التفاعل الحادث.

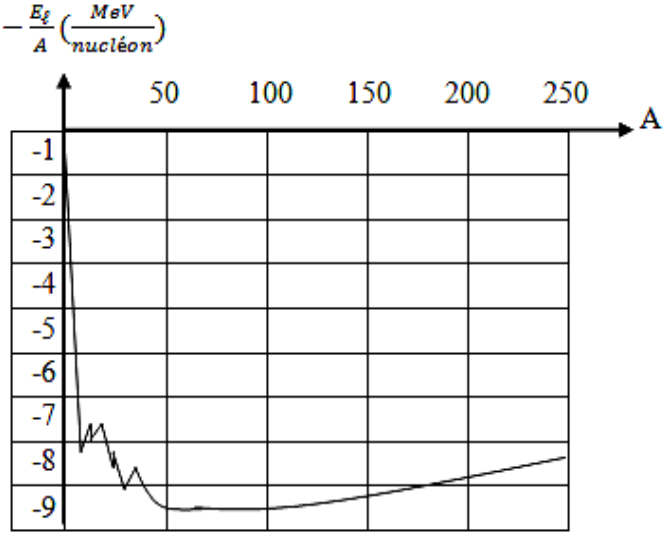
2- أ/ ماهو اسم المنحنى ؟ اعط تعريفه ؟

ب/ حدد من المنحنى السابق مجالات الأنوية القابلة للإندماج والأنوية المستقرة.

3- أ/ اكتب عبارة طاقة الربط E_ℓ لنواة ^A_ZX.

ب/ احسب قيمة الطاقة المحررة $|\Delta E|$ مقدرة بـ MeV.

احسب قيمة هذه الطاقة المحررة مقدرة بـ MeV.



المعطيات:

النواة	^2H	^3H	^4He
طاقة الربط (MeV)	2,22	8,48	28,29

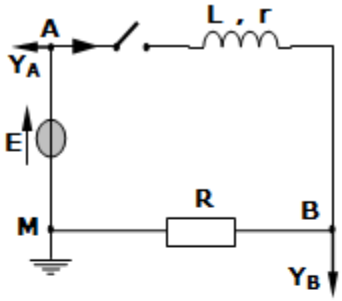
II. دراسة وشيعة في نظام دائم مع تحديد ذاتيتها L : (03 نقاط)

تستعمل الوشيعة في عدة مجالات اهمها صناعة المحركات او صناعة المحولات الكهربائية واتصالات لذلك يتم تحديد ذاتيتها L

نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:

مولد ذي توتر ثابت $E=12V$. وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r=10\Omega$ ناقل أومي مقاومته $R=110\Omega$.قاطعة k. انظر الشكل

3as.ency-education.com

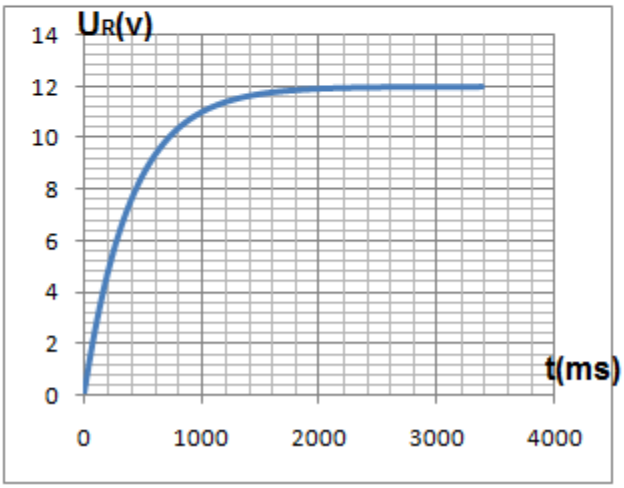


1) في اللحظة $t=0$ نغلق القاطعة k.

نربط راسم اهتزاز مهبطي بمدخلين Ya .Yb ماذا يمثل كل مدخل .

2) أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي **i(t)** في الدارة.

3) كيف يكون سلوك الوشيعة في النظام الدائم؟ وما هي عندئذ عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 الذي يجتاز الدارة؟



4) باعتبار العلاقة $i = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ.

5) بالاعتماد على منحنى توتر بين طرفي مقاومة اوجد قيمة ثابت زمن τ.

6) استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L ؟

7) ماهي قيمة الطاقة المخزنة في نظام دائم ؟

الجزئ الثاني : على (7 نقاط) (الكميـــــــــــــــاء)

التمرين الثالث :

I. دراسة ثابت توازن لحمض كربوكسيلي pK_a : (03 نقاط)

ننمذج التحول الكيميائي المحدود لحمض الايثانويك (حمض الخل) مع الماء بتفاعل كيميائي معادلته :

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \quad == \quad CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

1 ـ اعط تعريفا للحمض وفق نظرية برونشتد .

2 ـ أكتب الثنائيتين (أساس / حمض) الداخلتين في التفاعل الحاصل .

3 ـ أكتب عبارة ثابت التوازن (K) الموافق للتفاعل الكيميائي السابق .

II ـ نحضر محلولا مائيا لحمض الايثانويك حجمه $V = 100\ ml$ ، و تركيزه المولي $C = 2,7.\ 10^{-3}\ mol/l$ ، وقيمة الـ pH له في الدرجة 25^0C تساوي 3,7 .

1 ـ استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم في محلول حمض الايثانويك .

2 ـ انشئ جدولا لتقدم التفاعل ، ثم أحسب كلا من التقدم النهائي x_f و التقدم الأعظمي x_{max} .

3 ـ أحسب قيمة النسبة النهائية (τ_f) لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج ؟

3as.ency-education.com

4 ـ أحسب :

أ ـ التركيز المولي النهائي لكل من (CH_3COO^-) و (CH_3COOH) .

ب ـ قيمة pK_a للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) ، واستنتج النوع الكيميائي المتغلب في المحلول الحمضي .

II. صناعة الاستر :(04 نقاط)

أراد تلميذان إعادة التجارب التي حققها " بيرتولي " و " سان جيل " و التي تتعلق بتفاعل الأسترة إنطلاقا من حمض الإيثانويك و الإيثانول . قام التلميذان بتحضير 10 حبابات زجاجية ثم وضعا في كل منها 0.10 mol من كل متفاعل و في الأخير بعد سد الحبابات وضعها في حمام مائي درجة حرارته 100 °C عند اللحظة $t = 0$.

عند اللحظة t أخرجا الحبابة من الحمام المائي ، و بعد تبريدها بسرعة ، قاما بمعايرة حمض الإيثانويك المتبقي بواسطة محلول الصود بوجود الفينول فتالين . يبين الجدول التالي النتائج التي تحصلا عليها :

t (h)	0	4	10	20	40	100	150	200	250	300
n (حمض متبقي) (mmol)	100	75	64	52	44	36	35	34	33	33
τ										

1) ـ أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث في كل أنبوبة ؟ ما هو إسم الأستر الناتج ؟

2) ـ لما ذا تبرد الحبابة قبل معايرة الحمض المتبقي ؟ كيف تبرد الحبابة ؟

3) ـ قدم جدولا لتقدم التفاعل ثم إستنتج التقدم الأعظمي x_{max} ؟

4) ـ أحسب التقدم النهائي x_f للتفاعل في كل حبابة ؟

5) ـ بعد تذكير لتعريف نسبة تقدم التفاعل τ ، املئ الجدول ؟

6) ـ أرسم البيان $\tau = f(t)$ ؟ ثم إستنتج النسبة النهائية لتقدم التفاعل و كذلك مردود التحول ؟

7) ـ إعتمادا على البيان : حدد خاصيتين تميزان التحول ؟

8) ـ كيف يمكن تسريع التحول ؟ أرسم كيفيا شكل المنحنى $\tau = f(t)$ ؟

3as.ency-education.com

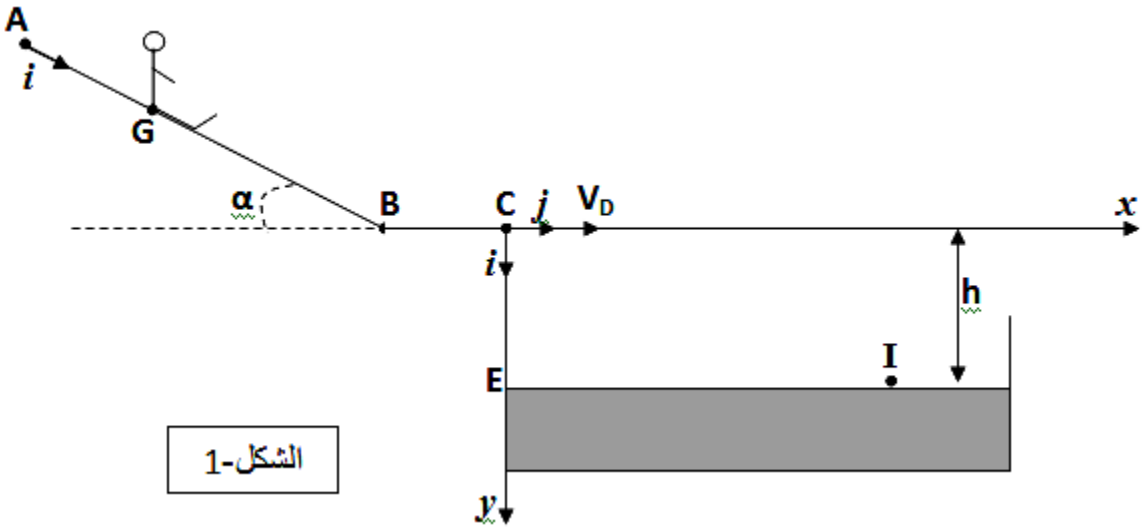
الموضوع 02

الجزئ الاول : على 13 نقطة (الفيزيـــــــاء)

التمرين الاول :(07 نقطة)

III. دراسة حركة طفل ينزلق على طريق مائلة :(04.5 نقاط)

ينزلق طفل مركز عطالته G وكتلته m فوق مزلقة مسبح مكونة من جزء AB مستو مائل عن الأفق بزاوية α وجزء BC مستو أفقي يوجد على الارتفاع h من سطح ماء المسبح (الشكل-1).



الشكل-1

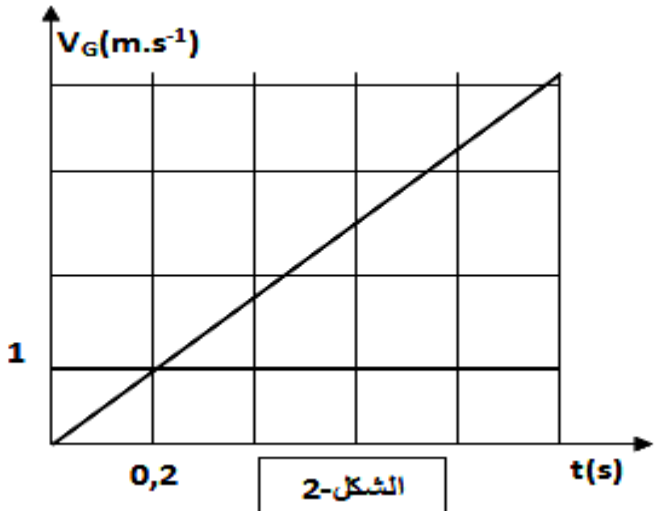
المعطيات: الاحتكاكات مهملة ، g=10(si) ، AB=10m ، CE=h=1,8m.

ينطلق الطفل عند اللحظة t=0 بدون سرعة ابتدائية من الموضع A، فينزلق على AB، لدراسة حركة G، نختار معلما $(A,\vec{i})$ مرتبطا بالأرض حيث $X_G=X_A=0$ عند (t=0).

1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة X_G لمركز عطالة الطفل تكتب كما يلي:

$\frac{d^2X_G}{dt^2} = g.\sin\alpha$. استنتج طبيعة حركة G.

2) بعد تصوير حركة الطفل بواسطة كاميرا رقمية ومعالجة المعطيات بواسطة برنامج مناسب تم الحصول على مخطط السرعة لمركز العطالة G (الشكل-2).



الشكل-2

أ. أوجد بيانيا قيمة التسارع a_G.

ب. حدد المدة الزمنية المستغرقة على الجزء AB.

3as.ency-education.com

IV. دراسة حركة طفل على شكل قذيفة: (02.5 نقاط)

يغادر مركز عطالة الطفل المزلقة في الموضع C بالسرعة $V_c=11\ m.s^{-1}$ عند لحظة نعتبر ها مبدأ الأزمنة ليسقط في ماء المسبح. ندرس حركة G في المعلم $(C,\vec{i},\vec{j})$.

1) بتطبيق قانون نيوتن الثاني، أوجد عبارة المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G. استنتج معادلة المسار.

2) يصل G إلى سطح الماء في الموضع I بالسرعة $\overrightarrow{v_I}$.

أ. تحقق أن لحظة وصول G إلى I هي $t_I=0,6s$.

ب. احسب قيمة v_I . حدد قيمة المسافة EI.

3) ينزلق طفل آخر كتلته m' أكبر من m على نفس المسار هل تتغير قيمة المسافة EI؟ علل.

التمرين الثاني :(06 نقطة)

III. دراسة النشاط الإشعاعي: (02 نقاط)

النشاط الإشعاعي ظاهرة عفوية لتفاعل نووي.

1) البيكرال هي وحدة القياس المستعملة في النشاط الإشعاعي، عرف البيكرال.

2) تفكك نواة الإيريديوم $^{192}_{77}Ir$ يعطي نواة البلاتين $^{192}_{78}Pt$ المشعة أيضا. يصاحب هذا التفكك إصدار للإشعاع γ.

- اكتب معادلة تفكك نواة الإيريديوم، موضحا النمط الإشعاعي الموافق لهذا التحوّل.
- فسّر إصدار الإشعاع γ خلال هذا التحوّل.

3) النشاط الإشعاعي لـ 1g من الإيريديوم هو $A=3,4\times10^{14}Bq$.

- جد عدد أنوية الإيريديوم N الموجودة في 1g من العينة.
- احسب $t_{1/2}$ نصف العمر للإيريديوم.

IV. دراسة خصائص مكثفة: (04 نقاط)

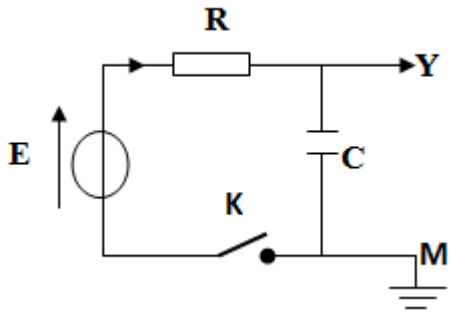
قصد معرفة سعة مكثفة نشحنها وهي تحتوي على قيمة 2V مشحونة بها من قبل ، سعتها (C)، نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية:

- مولد كهربائي ذو توتر ثابت E=5V مقاومته الداخلية مهملة.
- ناقل أومي مقاومته R=500 Ω - قاطعة K.

لإظهار التطور الزمني للتوتر الكهربائي $Uc(t)$ بين طرفي المكثفة.

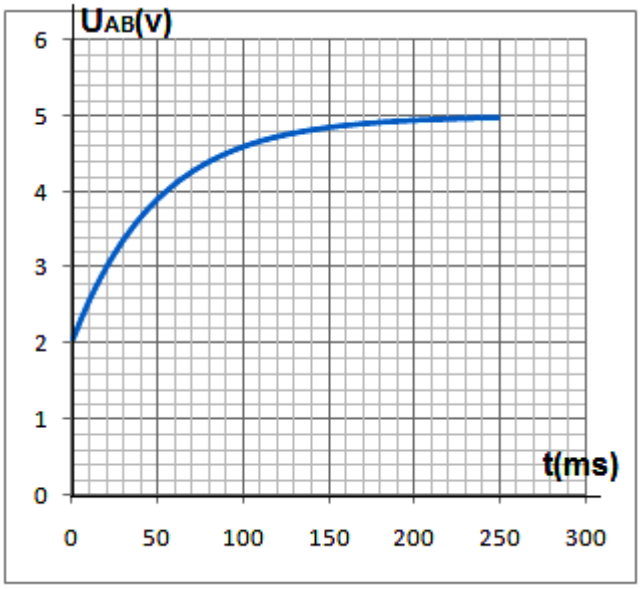
نصلها براسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة. الشكل-4.

نغلق القاطعة K في اللحظة $t=0$ فنشاهد على شاشة



3as.ency-education.com

راسم الاهتزاز المهبطي المنحنى $Uc(t)$ الممثل في الشكل-5.



1. اعط عبارة المعادلة التفاضلية التي تعبّر عن $Uc(t)$ توتر بين طرفي المكثفة ؟
2. يعطى حل المعادلة التفاضلية السابقة بالعبارة

$$U_c(t) = A\left(1 - e^{-\frac{t}{a}}\right) + B$$

استنتج العبارة الحرفية للثابت A و B و a ؟

-1 عيّن بيانيا قيمة τ واستنتج السعة (C) للمكثفة.

-2 بعد غلق القاطعة (في اللحظة $t=0$):

- اعط شدة التيار I_0 المار في الدارة.
- نفرض ان مكثفة كانت فارغة اعط اعط شدة التيار I_0 المار في الدارة.
- اذا علمت ان ان مقاومة تفسد عند مرور تيار قيمته I=6 mA اي حالات صالح لمعرفة قيمة سعة مكثفة .
  - حالة مكثفة مشحونة ب 2v عند بداية .
  - حالة مكثفة فارغة عند بداية .

الجزئ الثاني : على (7 نقاط) (الكميـــــــــــــــاء)

التمرين الثالث :

II. دراسة ثابت توازن لحمض كربوكسيلي :(04 نقاط)

نعتبر محلولا لحمض الإيثانويك تركيزه المولي C_0 .

1) ـ أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء ؟

2) ـ عبر عن $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ بدلالة C_0 و النسبة النهائية τ لتقدم التفاعل ؟

3) ـ إستنتج $[CH_3COOH]_f$ بدلالة C_0 و τ ؟

4) ـ بين أن ثابت الحموضة للثنائية $K_A = C_0 \frac{\tau^2}{1 - \tau}$

5) ـ من أجل قيم مختلفة لـ C_0 نعين عن طريق قياس الناقلية قيمة τ .

أ ـ أكمل الجدول التالي ؟

C_0 (mol / L)	1×10^{-2}	5×10^{-3}	1×10^{-3}	5×10^{-4}

3as.ency-education.com

τ	4×10^{-2}	5.6×10^{-2}	12.5×10^{-2}	16×10^{-2}
$x = \frac{1}{C_0}$				
$y = C_0 \frac{\tau^2}{1 - \tau}$				

ب -

أرسم البيان $y = f(x)$ ؟ جـ - إستنتج قيمة K ؟

II. صناعة الاستر :(03 نقاط)

الاسترات توجد في حياتنا اليومية : في المعطرات ، في المواد الغذائية .... يمكن الحصول عليها من النبات كما يمكن إصطناعها في المخابر

يصطنع الاستر الذي نريد دراسته إنطلاقا من تحول كيميائي للجملة (حمض البنزويك ، الميثانول) . من أجل ذلك نمزج $m_1 = 12.2\ g$ من حمض البنزويك مع حجم $V_2 = 30\ mL$ من الميثانول بوجود قطرات من حمض الكبريت المركز نسخن بالتقطير المرتد لمدة 60 min بعد التبريد نسكب محتوى البالونة في حبابة تحتوي على (ماء + جليد) لنحصل على طورين مختلفين . نعزل الطور الذي يحتوي على الإستر لنحصل في الأخير على كتلة 9.52 g من الاستر .

المعطيات :

النوع الكيميائي	الصيغة	الكتلة المولية ($g.mol^{-1}$)	الكتلة الحجمية ($g.L^{-1}$)
حمض البنزويك	C_6H_5COOH	122	1.3
الميثانول	CH_3-OH	32	0.80
الاستر مراد دراسته		136	1.1

التجربة :

1 - عين كمية المادة لحمض البنزويك و كمية المادة للميثانول المستعمل ؟

2 - عين العوامل الحركية التي أستعملت لتسريع التفاعل ؟

3 - لماذا أستعمل التسخين مع التقطير المرتد ؟

4 - أكتب معادلة تفاعل إصطناع الاستر ؟ اعط اسمه ؟

5 - اعط خصائص هذا التحول ؟

6 - عرف ثم أحسب مردود التفاعل ؟

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية. مديرية التربية لولاية المدية

إمتحان بكالوريا تجريبيي التعليم الثانوي دورة: ماي 2017

الشعبة: علوم تجريبية.

إختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — **المـــــدة**: 3 ساعات

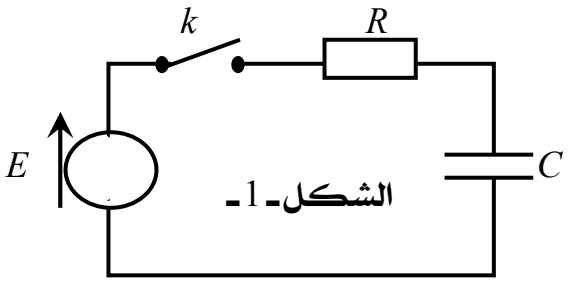
ملاحظة هامة: على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضـــــوع الأول: (20نقطة)

الجزء الأول: (13نقطة)

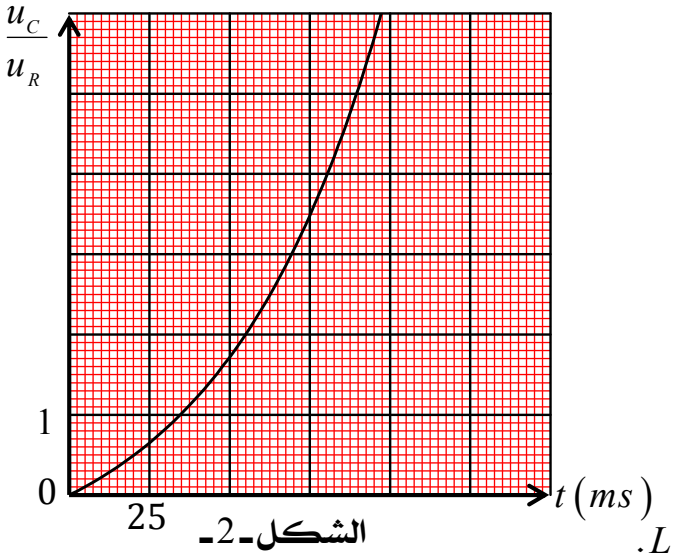
التمرين الأول: (06نقاط)

I ـ نحقق التركيب التجريبي التالي: مولد لتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 6\,V$ ناقل أومي مقاومته R، مكثفة فارغة سعتها $C = 500\,\mu F$، قاطعة K (الشكل ـ 1 ـ)، نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ وبواسطة برنامج معلوماتي حصلنا على



الشكل ـ 1 ـ

البيان $\frac{u_C}{u_R} = f\left(t\right)$ (الشكل ـ 2 ـ).



الشكل ـ 2 ـ

1 ـ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C\left(t\right)$ بين طرفي المكثفة.

2 ـ أعط عبارة حل هذه المعادلة التفاضلية.

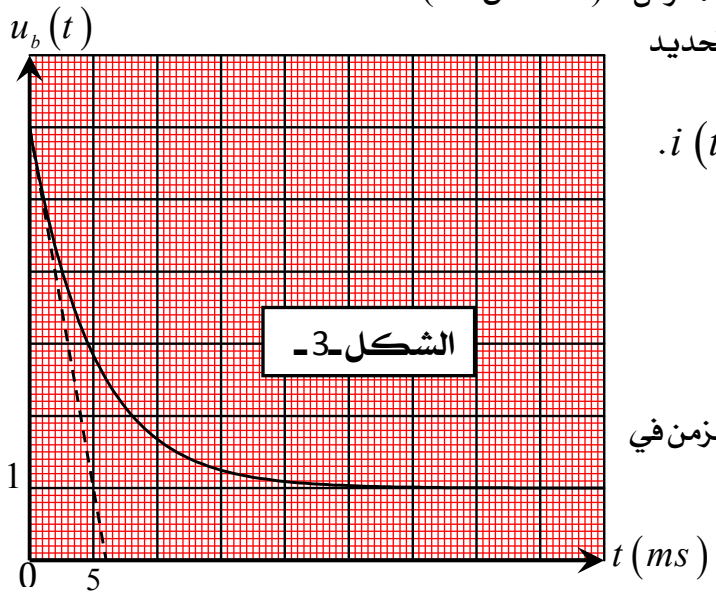
3 ـ اوجد النسبة $\frac{u_C}{u_R}$ بدلالة τ و t.

4 ـ استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC.

5 ـ أوجد قيمة R. والشدة العظمى لتيار الشحن.

II ـ في الدارة السابقة استبدلنا المكثفة بوشيعة مقاومتها r وذاتيتها L وهذا لغرض معرفة قيمة كل من r و L.

ـ نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$. باستعمال برنامج خاص تحصلنا على: البيان الممثل لتغيرات التوتر بين طرفي الوشيعة u_b بدلالة الزمن t (الشكل ـ 3 ـ).



الشكل ـ 3 ـ

1 ـ أرسم الدارة الموصوفة والتي تحتوي على الوشيعة، مع تحديد جهة التوتر و التيار الكهربائي المار في الدارة.

2 ـ أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i\left(t\right)$.

3 ـ أعط عبارة حل هذه المعادلة.

4 ـ بيّن ان عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة هي:

$$u_b\left(t\right) = rI_0 + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}.$$

5 ـ أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن τ.

6 ـ بين أن المماس للبيان في اللحظة $t = 0$ يقطع محور الزمن في اللحظة: $t' = \left(\frac{R+r}{R}\right)\tau$.

7 ـ أوجد قيمة كل من: r و L.

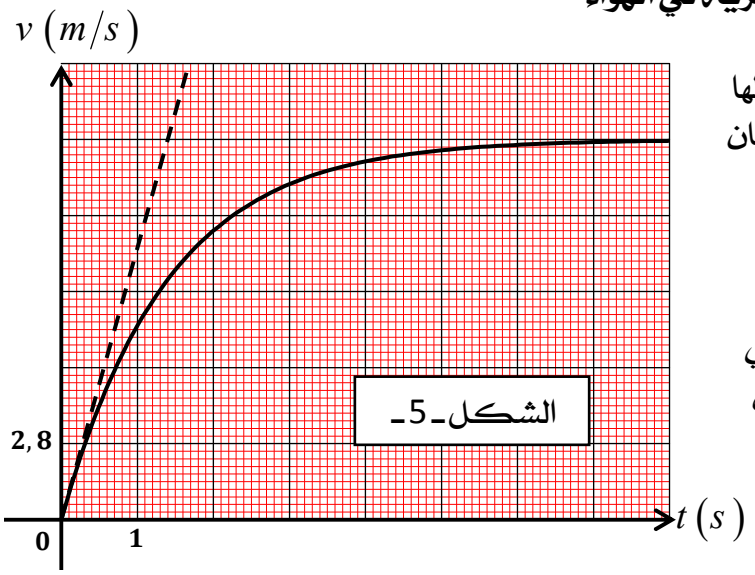
3as.ency-education.com

التمرين الثاني:(07نقاط)

كرية (S) كتلتها m مجهولة لتحديد قيمتها قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين:

المجموعة الأولى:اقترحت دراسة سقوط شاقولي للكرية في الهواء

تسقط كرية شاقولياً بدءا من نقطة O بالنسبة لمعلم أرضي دون سرعة ابتدائية في الهواء تعيق حركة سقوطها قوة إحتكاك عبارتها من الشكل $f = k\,v$ يمثل البيان (الشكل-5-)تغيرات السرعة بدلالة الزمن.



يعطى:معامل الإحتكاك $k = 3,57.10^{-2}\,kg\,s^{-1}$

$g = 10m\,s^{-2}$.

1-ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة هذا الجسم وما هي الفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن.

2-حدد قيمة السرعة الحدية v_L ثم احسب قيمة التسارع الابتدائي a_0 وماذا تستنتج؟

3-أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل:

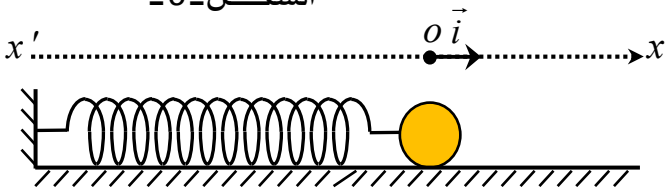
$$\frac{dv(t)}{dt} = -\frac{k}{m}v(t) + g$$.

4-أحسب قيمة كتلة الكرية m.

المجموعة الثانية:اقترحت دراسة جملة مهتزة نابض-كرية (حركة إهتزازية).

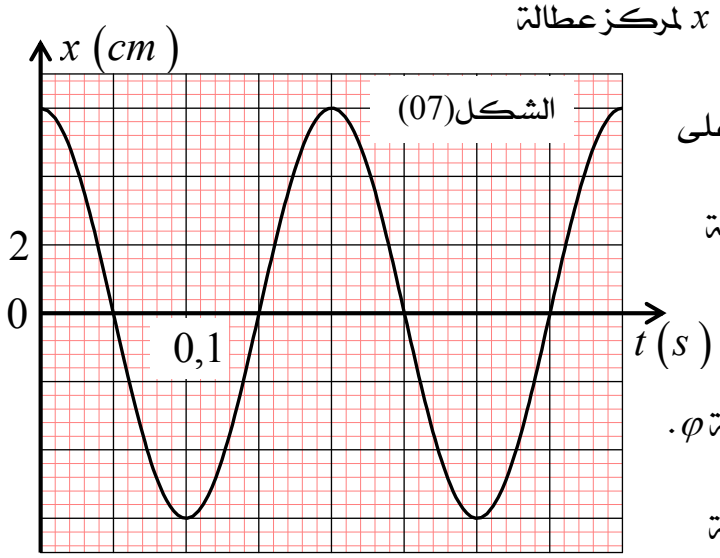
تثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50N/m$ كما هو موضح بالشكل-6-

الشكل-6-



نزيح الكتلة (m) عند اللحظة $(t=0)$ عن وضع التوازن بمقدار $(+X_0)$ ونتركها دون سرعة ابتدائية (الإحتكاكات مهملة).

يسمح تجهيز مناسب الحصول على تسجيل المطال $x(t)$ لمركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t والممثل في الشكل-7-:



1-مثل في لحظة كيفية (t) القوى الخارجية المؤثرة على الكرية.

2-بتطبيق القانون الثاني لنيوتن،جد المعادلة التفاضلية للحركة.

3-هل حركة الهزاز متخامدة؟ برر إجابتك.

4-أوجد المقادير المميزة التالية:

الدور الذاتي T_0، سعة الإهتزازات X_0، الصفحة الإبتدائية φ.

4-أكتب المعادلة الزمنية للحركة.

5-أحسب كتلة الكرية m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا.

يعطى: $\pi^2 \approx 10$.

3as.ency-education.com

الجزء الثاني: التمرين التجريبي(07نقطة)

1ـ محلول الماء الأكسجيني $\left(H_2O_{2(aq)}\right)$ تركيزه المولي C_0 ،تم تمديده F مرة ليصبح تركيزه المولي C_1،نأخذ حجما قدره $V_1 = 20mL$ من المحلول الممدد ونعايره بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)}\right)$ الذي تركيزه المولي $C_2 = 10^{-2} mol.L^{-1}$. نحصل على حالة التكافؤ بعد إضافة $V_2 = 20mL$ من محلول $\left(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)}\right)$.

المعادلة المنمذجة للتحول الكيميائي الحادث هي:

$$a\ MnO^-_{4(aq)} + b\ H_2O_{2(aq)} + 6H^+_{(aq)} = c\ Mn^{2+}_{(aq)} + 5O_{2(g)} + 8H_2O_{(\ell)}$$

1ـ1ـ جدّ قيمة المعاملات الستوكيومترية a ؛ b ؛ C.

1ـ2ـ أنجز جدولا لتقدم هذا التفاعل.

1ـ3ـ جدّعبارة التركيز C_1 بدلالة C_2 و V_1 و V_2، ثم احسب قيمته.

2ـ الماء الأكسجيني يتفكك ببطء شديد،معادلة التفاعل المنمذج لهذا التفكك هي:

$$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$$

عند اللحظة $t = 0$ نضيف لحجم $V_0 = 80mL$ من الماء الأكسجيني الذي تركيزه المولي C_0 قطرات من محلول كلور الحديد الثلاثي الذي يسرع التفاعل. الدراسة التجريبية مكنت من رسم المنحنى $V_{O_2} = f\ (t)$ والمنحنى $n\left(H_2O_2\right) = f\ \left(n\left(O_2\right)\right)$ المبينين في الشكلين8 و9 على التوالي.

2ـ1ـ أنجز جدول تقدم التفاعل.

2ـ2ـ بالإعتماد على جدول التقدم والمنحنى $n\left(H_2O_2\right) = f\ \left(n\left(O_2\right)\right)$:

أ ـ استنتج التركيز المولي C_0 للماء الأكسجيني ،ثم قيمة معامل التمديد F.

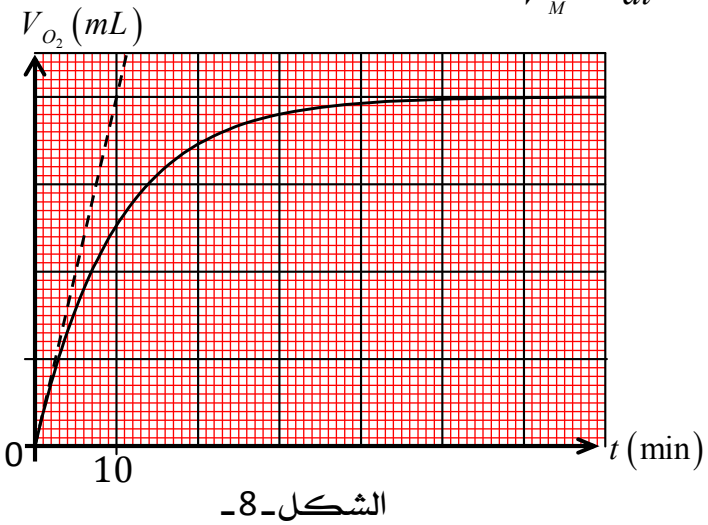
ب ـ استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.

2ـ3ـ استنتج سلما لمحور ترتيب المنحنى $V_{O_2} = f\ (t)$.

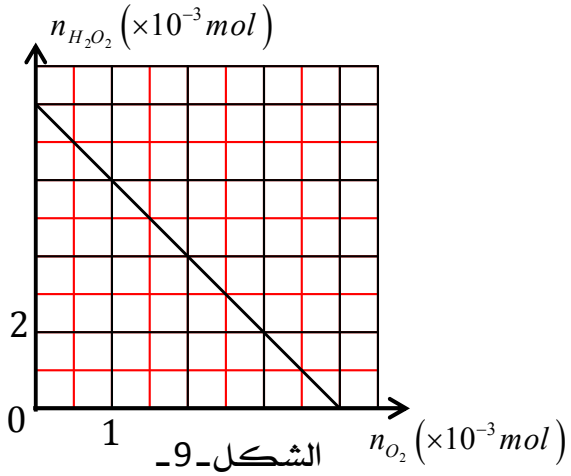
2ـ4ـ بيّن أن: $V_{O_2}\left(t_{1/2}\right) = \dfrac{V_f\left(O_2\right)}{2}$،ثم استنتج قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

2ـ5ـ بيّن أن سرع التفاعل تكتب بالعلاقة التالية: $v\ (t) = \dfrac{1}{V_M}\dfrac{dV_{O_2}(t)}{dt}$،ثم حدّد قيمتها عند اللحظة $t = 0$.

يعطى: $V_M = 24L.mol^{-1}$.



الشكل ـ8ـ



الشكل ـ9ـ

إنتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضـــــوع الثاني:(20نقطة)

الجزء الأول:(13نقطة)

التمرين الأول:(06نقاط)

البلوتونيوم 239 هو أحد نظائر البلوتونيوم وهو من المواد التي تستخدم كوقود نووي في المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة الكهربائية،يتم انتاجه انطلاقا من اليورانيوم 238 وفق المعادلة التالية:

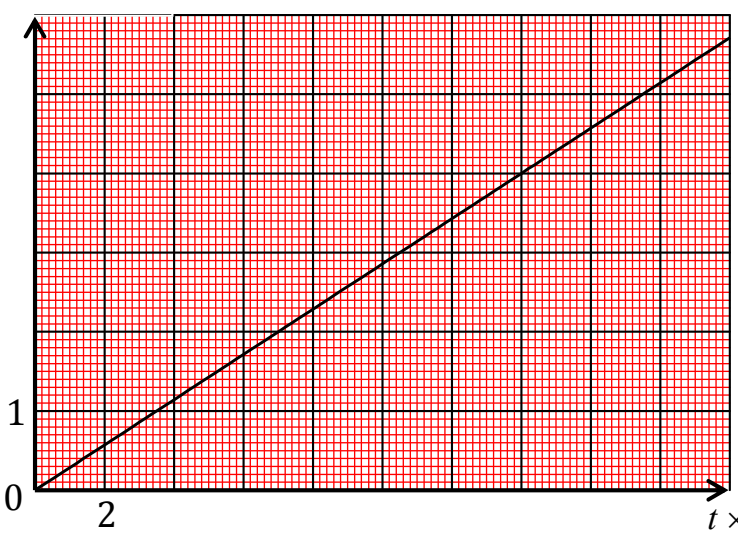
$$^{238}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{239}_{94}Pu + 2\beta^-$$

I ـ البلوتونيوم 239 يتفكك تلقائيا مصدرا لجسيمات α.

1 ـ أ ـ عرف كلا من:النظير و α.

ب ـ اكتب معادلة التفكك النووي للبلوتنيوم 239 علما ان النواة الناتجة هي أحد نظائر اليورانيوم $^{A}_{Z}U$.

2 ـ عينة من البلوتونيوم 239 كتلتها $m_0 = 1g$ بواسطة برنامج محاكاة لنشاطها الإشعاعي تمكّنا من الحصول على البيان في الشكل ـ 1 ـ المقابل:



الشكل ـ 1 ـ

أ ـ من العلاقات التالية: ماهي العلاقة التي تعبر عن كتلة الأنوية المتبقية في العينة: $m_0 = m.e^{\lambda t}$ ؛ $m = m_0.(1-e^{-\lambda t})$ ؛ $m_0 = m.e^{-\lambda t}$.

ب ـ أكتب عبارة البيان ثم استنتج ثابت النشاط الإشعاعي.

جـ ـ أحسب النشاط الإشعاعي الإبتدائي للعينة السابقة.

II ـ ينمذج أحد التفاعلات الممكنة لإنشطار $^{239}_{94}Pu$ بالمعادلة:

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3\,^{1}_{0}n$$

1 ـ عرّف تفاعل الإنشطار النووي.

2 ـ أ ـ ماهي النواة الأكثر استقرارا من بين النوى الواردة في معادلة تفاعل الإنشطار.

ب ـ هل النتيجة تتوافق مع التعريف؟

3 ـ أحسب الطاقة المتحررة عن انشطار نواة واحدة من البلوتنيوم239.

4 ـ أحسب النقص الكتلي الموافق لتفاعل انشطار البلوتونيوم239.

5 ـ أ ـ أحسب بالجول الطاقة المحرّرة من العينة السابقة $m = 1g$.

ب ـ تستعمل الطاقة السابقة في توليد الكهرباء في مفاعل نووي استطاعته الكهربائية $P = 30MW$ بمردود طاقوي $\rho = 30\%$. احسب المدة اللازمة لاستهلاك الكتلة السابقة.

6 ـ ضع مخططا يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة البلوتونيوم239.

معطيات: المردود الطاقوي: $\rho = \frac{E_e}{E}$ (E_e الطاقة الكهربائية ، E الطاقة المحررة).

$$\frac{E_\ell}{A}\left(^{239}_{94}Pu\right) = 7,5MeV\ /\ nucléon\ ;\ \frac{E_\ell}{A}\left(^{102}_{42}Mo\right) = 8,6MeV\ /\ nucléon\ ;\ \frac{E_\ell}{A}\left(^{135}_{52}Te\right) = 8,3MeV\ /\ nucléon$$

$$1Mev = 1,6\times10^{-13}J\ ;\ N_A = 6,02\times10^{23}mol^{-1}\ ;\ 1u = 931,5MeV\ /C^2.$$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:(07نقاط)

يتميز حمض البوتانويك ذو الصيغة نصف المنشورة $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ برائحة خاصة،يؤدي تفاعله مع الميثانول CH_3OH إلى تشكل مركب عضوي E رائحته طيبة وطعمه لذيذ،يستعمل في صناعات الغذائية والعطرية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء وتفاعله مع الميثانول.

المعطيات:

تمت القياسات عند درجة الحرارة $\theta = 25^0C$.

- نرمز للحمض بالرمز HA والأساس بـ A^-.
- الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$.

I ـ 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 للمحلول (S_A) فنجد $pH = 3,41$.

1 ـ أنشئ جدول لتقدم التفاعل الكيميائي.

2 ـ عبر عن تقدم التفاعل $x_{èq}$ عند التوازن بدلالة V_A و $[H_3O^+]_{èq}$.

3 ـ عبر عن نسبة تقدم التفاعل النهائي τ_f بدلالة pH و C_A، ثم احسب قيمته. ماذا تستنتج؟

4 ـ أكتب عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية (HA/A^-) بدلالة τ_f و C_A، ثم استنتج قيمة pK_a.

II ـ دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول:

نمزج $n_{01} = 0,1mol$ من حمض البوتانويك مع $n_{02} = 0,1mol$ الميثانول مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز،لتشكيل خليطا حجمه $V_T = 400mL$.

1 ـ أكتب معادلة التفاعل.

2 ـ أعط اسم المركب (الأستر) الناتج.

3 ـ ماهو دور حمض الكبريت المركز؟

4 ـ استنتج مردود الاسترة.

5 ـ حدّد التركيب المولي للمزيج عند التوازن ثم أحسب ثابت التوازن K.

6 ـ كيف يمكن تحسين مردود اهذا التفاعل.

III ـ للتبع تطور هذا التفاعل نفرغ في 10 أنابيب نفس الحجم من الخليط ونغلها بإحكام ونضعها في حمام مائي درجة حرارته (85^0C)،ثم نشغل الميقاتية عند اللحظة $t = 0$.

لتحديد تقدم الكيميائي بدلالة الزمن. نخرج الأنابيب من الحمام المائي واحد تلوى الآخر ونضعها في ماء بارد، ثم نعاير الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_b = 1mol.L^{-1}$.

1 ـ أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2 ـ بيّن أنه يمكن التعبير عن التقدم $x(t)$ لتفاعل الأسترة في اللحظة بالعلاقة التالية:

$$x(t) = 0,1 - 10.C_b V_{bE}.$$

حيث: V_{bE} حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ في كل أنبوب.

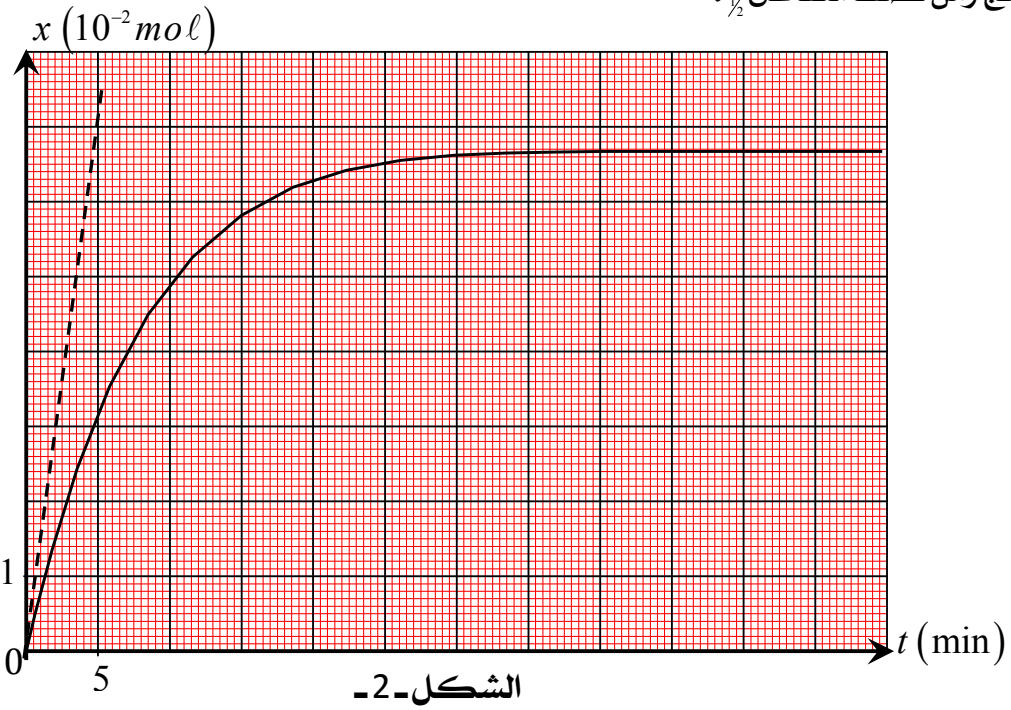
3as.ency-education.com

3ـ أدت نتائج الدراسة التجريبية لهذه المعايرة إلى رسم الشكل ـ 2 ـ الممثل لتغيرات التقدم $x(t)$ لتفاعل الأسترة بدلالة الزمن t:

ـ اعتمادا على الشكل ـ 02 ـ::

أ ـ أحسب سرعة التفاعل عند اللحظتين $t=0(\min)$ و $t=15(\min)$ ، ماذا تستنتج؟

ب ـ استنتج زمن نصف التفاعل $t_{½}$.



الشكل ـ 2 ـ

الجزء الثاني: التمرين التجريبي(07 نقطة)

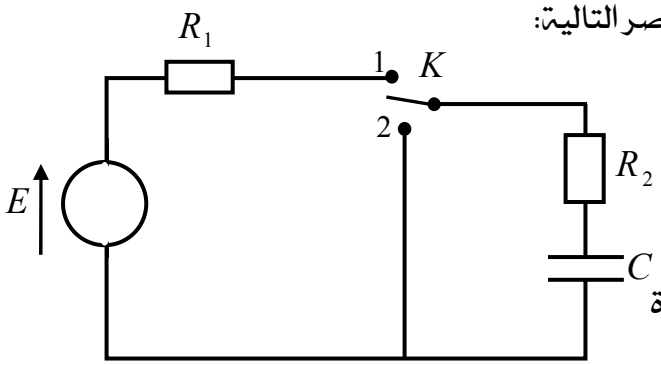
تتكون الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل ـ 3 ـ من العناصر التالية:

ـ مولد مثالي للتوتر قوته المحركة E.

ـ ناقلان أوميان مقاومتيهما على الترتيب $R_1 = 75\Omega$ و R_2 مجهولة.

ـ مكثفة سعتها C غير مشحونة.

ـ بادلة K.



الشكل ـ 3 ـ

1ـ عند اللحظة $t=0$ نضع البادلة على الوضع 1 أعد رسم الدارة موضحا عليها جهة التوترات الكهربائية بأسهم وجهة التيار الكهربائي

أ ـ استخرج المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور شدة التيار الكهربائي في الدارة واستنتج منها تلك المعبرة عن u_{R_2} بين طرفي الناقل الأومي R_2.

ب ـ حل المعادلة التفاضلية بدلالة u_{R_2} يمكن كتابته بالشكل $u_{R2} = k\, e^{-\beta t}$ عبر عن k و β بدلالة مميزات عناصر الدارة.

جـ ـ استنتج عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c(t)$.

2ـ يسمح راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة بمعاينة التوترين السابقين u_{R_2} و u_C (الشكل ـ 4 ـ)

أ ـ وضح برسم كيفية وصل الدارة لمعاينة u_C على المدخل y_1.

و u_{R2} على y_2 مع ذكر الاحتياطات التجريبية.

ب ـ أنسب لكل مدخل التوتر الموافق.

3as.ency-education.com

جـ ـ اعتمادا على الشكل حدد قيم كل من: $E;R_2$ و C.

3 ـ عندما تصبح المكثفة مشحونة ننقل البادلة الى الوضع2 في لحظة نعتبرها مبدأ جديد للزمن ،تصبح العبارة اللحظية: $u_{R_2}(t)=-Ee^{-\frac{t}{\tau_2}}$

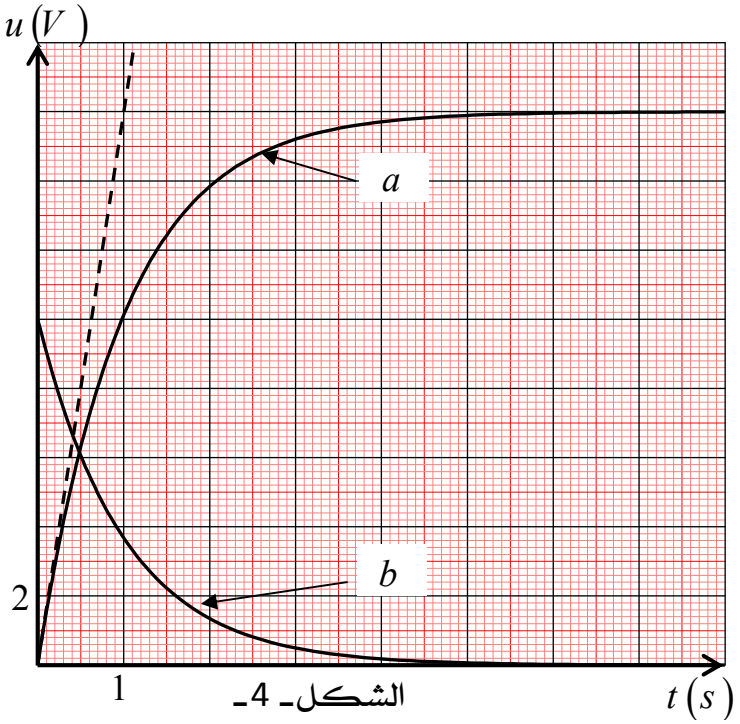
أ ـ كيف تفسر اشارة التوتر u_{R_2}.

ب ـ في هذه الحالة وضح على الشكل توجيه كل من شدة التيار والتوتر الكهربائي.

جـ ـ حدد قيمة اللحظة t_1 التي تصبح فيها الطاقة المحولة بمفعول جول في الناقل الأومي R_2 هي: $W_e=0.32J$.

دـ نريد أن تصبح قيمة النسبة: $\frac{\tau_2}{\tau_1}=\frac{R_2}{R_1}$ ،حيث: τ_1 و τ_2 ثابتي الزمن الجديدين لدارة شحن وتفريغ للدارة الكهربائية المحصل عليها بنفس العناصر الكهربائية السابقة مع تغيير بسيط لترتيب هذه العناصر.

ـ اقترح مخططا يوافق هذه الحالة.



الشكل ـ 4 ـ

إنتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع

الجـــــــــــزء الأول:

التمرين الأول: (06نقاط)

I ـ الدارة RC:

1 ـ المعادلة التفاضلية: بتطبيق قانون جمع التوترات نجد:

$$u_C(t)+u_R(t)=E \Rightarrow u_C(t)+Ri(t)=E$$ — 0,25

ومنه: $$u_C(t)+RC.\frac{du_C(t)}{dt}=E \Rightarrow \frac{du_C(t)}{dt}+\frac{1}{RC}u_C(t)=\frac{E}{RC}$$ — 0,25 — 0,5

2 ـ حل المعادلة التفاضلية: $u_C(t)=E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ — 0,5 — 0,5

كما يمكن استنتاج العبارة: $u_R(t)=E\,e^{-\frac{t}{\tau}}$

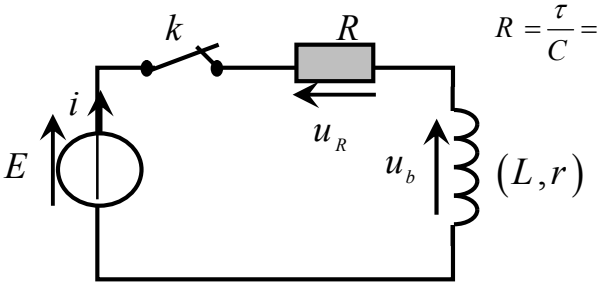
3 ـ النسبة $\frac{u_C}{u_R}$ بدلالة τ و t: $\frac{u_C(t)}{u_R(t)}=\frac{E\left(1-e^{-t/\tau}\right)}{E\,e^{-t/\tau}}=e^{\frac{t}{\tau}}-1$ — 0,75 — 0,75

من البيان قيمة ثابت الزمن τ لثنائي القطب RC: $\frac{u_C}{u_R}=\frac{0,63E}{0,37E}=1,7$ وعليه: $\tau=50ms$ — 0,5 — 0,5

5 ـ من العلاقة $\tau=RC$ نجد: $R=\frac{\tau}{C}=\frac{50\times10^{-3}}{500\times10^{-6}}=100\Omega$ — 0,5 — 0,5

II ـ الدارة RL:

1 ـ رسم الدارة الكهربائية: — 0,5 — 0,5



2 ـ المعادلة التفاضلية:

$$\frac{di(t)}{dt}+\frac{(R+r)}{L}i(t)=\frac{E}{L}$$ — 0.5 — 0.5

3 ـ حل المعادلة التفاضلية: $i(t)=I_0\left(1-e^{-t/\tau}\right)$ — 0.25 — 0.25

4 ـ الإثبات: $u_b(t)=ri(t)+L\frac{di(t)}{dt} \Rightarrow u_b(t)=rI_0(1-e^{-\frac{t}{\tau}})+\frac{LI_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ — 0.25 — 0.25

ولدينا: $\tau=\frac{L}{R+r}$ ومنه: $\frac{L}{\tau}=R+r$ وبالتعويض نجد: $u_b(t)=rI_0+RI_0e^{-\frac{t}{\tau}}$ — 0.5 — 0,25

5 ـ قيمة ثابت الزمن من الشكل ـ 5 ـ: $\tau=5ms$ — 0,5 — 0,5

6 ـ معادلة المماس عند اللحظة $t=0$: $u_b(t)=\left(\frac{du_b(t)}{dt}\right)_{t=0}.t+u_b(t=o)$ — 0,25

$\frac{du_b(t)}{dt}=-\frac{RI_0}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$ ومنه: $\left(\frac{du_b(t)}{dt}\right)_{t=0}=-\frac{RI_0}{\tau}$ و $u_b(t=0)=E$ — 0,5

تصبح معادلة المماس عند اللحظة $t=0$: $u_b(t)=-\frac{RI}{\tau}t+E$ عندما يقطع المماس محور الزمن

يكون $u_b(t)=0$ ومنه: $-\frac{RI_0}{\tau}.t+E=0 \Rightarrow t=\frac{\tau.E}{RI_0} \Rightarrow t=\left(\frac{R+r}{R}\right).\tau$ — 0,25

7 ـ لدينا $\tau=5ms$ والمماس للبيان في اللحظة $t=0$ يقطع محور الزمن في اللحظة $t=6ms$ نجد: — 0,5 — 0,5

$L=\tau(R+r)=5\times10^{-3}(120)=600mH$ و $6=\left(\frac{100+r}{100}\right)5 \Rightarrow r=20\Omega$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (07نقاط)

I ـ المجموعة الأولى:

1 ـ المرجع المناسب لدراسة حركة الكرية هو المرجع السطحي الأرضي: والفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن لابد أن يكون عطاليا (غاليليا) ولكي يتحقق ذلك يجب أن تكون المدة الزمنية للحركة المدروسة أقل بكثير من دوران الأرض حول نفسها. — 0,5 — 0,5

2 ـ تحديد قيمة السرعة الحدية: v_L من البيان نجد: $v_L = 14\,m/s$ — 0,25

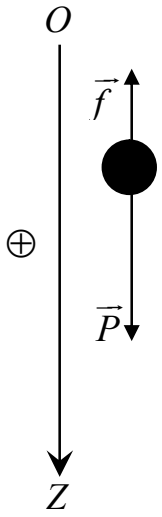
التسارع الإبتدائي: $a_0 = \left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0} = \frac{v_\ell}{\tau} = \frac{14}{1,4} = 10\,m/s$ — 0,25 — 0,75

بما أن: $a_0 = g = 10\,m.s^{-1}$ نستنتج أن دافعة أرخميدس مهملة. — 0,25

3 ـ إثبات أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $\frac{dv(t)}{dt} = -\frac{k}{m}v(t) + g$ بتطبيق — 0,25

القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{f} + \vec{p} = m\vec{a}$$



بالإسقاط على المحور OZ الموجهة في جهة الحركة نجد: — 0,25 — 01

$$-f + P = ma \Rightarrow -k\,v + mg = m\frac{dv}{dt}$$

$$\Rightarrow -\frac{k}{m}v(t) + g = \frac{dv(t)}{dt}$$

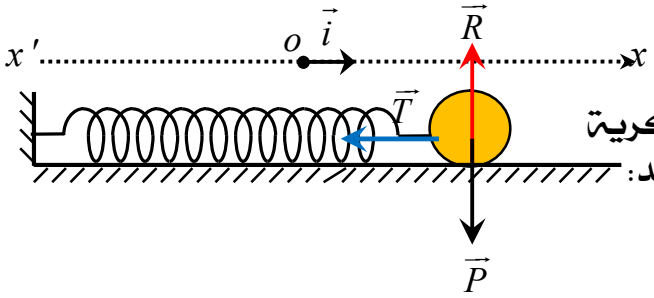
4 ـ حساب قيمة كتلة الكرية m: — 0,25

في النظام الدائم يكون $\left(\frac{dv}{dt} = 0\right)$ وبالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: — 0,25

$$-\frac{k}{m}v_\ell + g = 0 \Rightarrow m = \frac{k\,v_\ell}{g} = \frac{3,57\times10^{-2}\times14}{10}$$

ومنه: $m = 4,99\times10^{-2}\,Kg \approx 50g$ — 0,5 — 0,25

II ـ المجموعة الثانية:



1 ـ تمثيل القوى:

2 ـ بتطبيق القانون الثاني للنيوتن على الكرية في مرجع سطحي أرضي نعتبره عطاليا نجد: — 0,25

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{f} + \vec{p} + \vec{T} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور الموجه (XX') نجد: — 0,25 — 0,75

ومنه: $-T = m.\frac{dv}{dt} \Rightarrow -k\,x = m\frac{d^2x}{dt^2}$

$$\frac{d^2x(t)}{dt^2} + \frac{k}{m}x(t) = 0 \quad \ldots (I)$$ — 0,25

وهي معادلة تفاضلية لـ $x(t)$ من الرتبة الثانية حلها من الشكل: $x(t) = X_0\cos(\omega_0 t + \varphi)$

3 ـ الحركة ليست متخامدة، وذلك لأن السعة ثابتة. — 0,5 — 0,5

4 ـ المقادير المميزة:

ـ الدور الذاتي: $T_0 = 0,1\times2 = 0,2s$. — 0,25

ـ سعة الإهتزازات: $X_0 = 6cm$. — 0,25

ـ إيجاد الصفحة الإبتدائية φ: لدينا: $x(t=0) = X_0$ وبالتعويض في: $x(t=0) = X_0\cos\varphi$ — 0,25 — 0,75

نجد: $X_0 = X_0\cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1$ وعليه: $\varphi = 0$.

5 ـ كتابة المعادلة الزمنية للحركة: $x(t) = 0,06\cos\left(\frac{2\pi}{0,2}t\right) \Rightarrow x(t) = 0,06(10\pi t)$ — 0,5 — 0,5

حيث: $X(m); t(s)$

3as.ency-education.com

6ـ حساب الكتلة m :

$$m=\frac{(0,2)^2.50}{4.10}=5.10^{-2}Kg=50g \text{ وعليه: } T_0=2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}\Rightarrow T_0^2=4\pi^2.\frac{m}{K}\Rightarrow m=\frac{T_0^2.K}{4\pi^2}$$

المقارنة: قيمة الكتلة تتوافق مع القيمة محسوبة سابقا.

0,5 0,5 — 01

الجـــزء الثاني :التمرين التجريبي:(07نقاط)

1 ـ 1ـ قيمة المعاملات الستوكيومترية a ؛ b ؛ C:

م.ن .للأكسدة: $5.\left(H_2O_{2(aq)}=O_{2(g)}+2H^+_{(aq)}+2\grave{e}\right)$ — 0,25

م.ن. للإرجاع: $2.\left(MnO^-_{4(aq)}+8H^+_{(aq)}+5\grave{e}=2Mn^{2+}_{(aq)}+4H_2O_{(\ell)}\right)$ — 0,25 — 0,75

وعليه معادلة الأكسدة الإرجاعية:

$$2\ MnO^-_{4_{(aq)}}+5\ H_2O_{2(aq)}+6H^+_{(aq)}=2\ Mn^{2+}_{(aq)}+5O_{2(g)}+8H_2O_{(\ell)}$$ — 0,25

إذن: $a=2\ ;b=5\ ;c=2$.

1 ـ 2ـ جدول تقدم التفاعل:

كمية المادة الإبتائية للماء الأكسجيني: $n_{01}=C_1V_1$

كمية المادة الإبتدائية لشوارد البرمنغنات: $n_{02}=C_2V_2=10^{-2}\times20.10^{-3}=2.10^{-4}mol$

معادلة التفاعل		$2\ MnO^-_{4_{(aq)}}+5\ H_2O_{2(aq)}+6H^+_{(aq)}=2\ Mn^{2+}_{(aq)}+5O_{2(g)}+8H_2O_{(\ell)}$					
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمـــــــــول (mol)					
ح. ابتدائية $(t=0)$	$x=0$	n_{02}	n_{01}	بوفرة	0	0	بوفرة
ح.انتقالية (t)	$x(t)$	$n_{02}-2x(t)$	$n_{01}-5x(t)$	بوفرة	$2x(t)$	$5x(t)$	بوفرة
ح. نهائية	x_f	$n_{02}-2x_f$	$n_{01}-5x_f$	بوفرة	$2x_f$	$5x_f$	بوفرة

0,25 — 0,25 — 0,5

1 ـ 3ـ عند التكافؤ:

$$\frac{n_{01(H_2O_2)}}{5}=\frac{n_{02(MnO_4^-)}}{2}\Rightarrow\frac{C_1V_1}{5}=\frac{C_2V_2}{2}$$

$$\Rightarrow C_1=\frac{5C_2V_2}{2V_1}=\frac{5\times10^{-2}\times20}{2\times20}=2,5\times10^{-2}mo\ell$$

0,5 — 0,5 — 01

2 ـ 1ـ جدول التقدم:

معادلة التفاعل		$2H_2O_{2(aq)}=O_{2(g)}+2H_2O_{(\ell)}$		
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة بالمـــــــــول		
ح. ابتدائية $(t=0)$	$x=0$	$n_0=C_0V_0$	0	بوفـــــرة
ح.انتقالية (t)	$x(t)$	$n_0-2x(t)$	$x(t)$	بوفـــــرة
ح. نهائية	x_f	n_0-2x_f	x_f	بوفـــــرة

0,25 — 0,5 — 0,25

2 ـ 2ـ أ ـ من جدول التقدم وفي الحالة الإنتقالية (t):

لدينا: $\begin{cases}n_{O_2}=x(t)\\ n_{H_2O_2}=n_0-2x(t)\end{cases}\Rightarrow n_{H_2O_2}(t)=n_0-2.n_{O_2}(t)$ ومنه:لما: $t=0$ يكون: — 0,25 — 0,25

$n_{H_2O_2}(t=0)=n_0\Rightarrow C=\frac{n_0}{V_0}$ وعليه: $C_0=\frac{8.10^{-3}}{8.10^{-2}}=0,1mol.L^{-1}$. — 0,25 — 01,25

ـ معامل التمديد F : $F=\frac{C_0}{C_1}=\frac{0.1}{2,5.10^{-2}}=4$ — 0,25 — 0,25

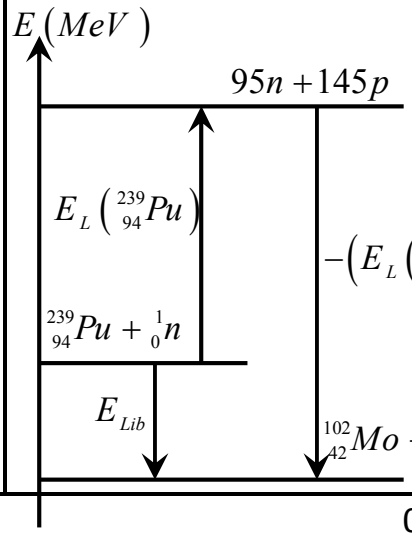
ب ـ قيمة التقدم الأعظمي x_{max}: من الشكل ـ9 ـ: $x_{max}=\frac{n_0}{2}=4.10^{-3}mol$ — 0,5 — 0,5

3as.ency-education.com

0,5	0,5	2ـ 3ـ سلم الرسم: لدينا: $V_f(O_2) = X_{max} V_M = 4.10^{-3} \times 24 = 96ml$ وعليه السلم هو: $1cm \rightarrow 24mL$
		2ـ 4ـ إثبات أن: $V_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{V_f(O_2)}{2}$، ثم استنتاج قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:
	0,25	من جدول التقدم وفي الحالة الإنتقالية: $V_{O_2}(t_{1/2}) = X(t_{1/2}) V_M \ldots (1)$ ولدينا: $x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2}$
	0,25	من جدول التقدم وفي الحالة النهائية: $V_f(O_2) = X_{max} V_M \ldots (2)$
01	0,25	وعليه: من العلاقة (1) و (2) نجد: $V_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{V_f(O_2)}{2}$.
	0,25	ـ زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: $V_{O_2}(t_{1/2}) = \frac{V_f(O_2)}{2} = \frac{96}{2} = 48mL$ بالإسقاط على محور الزمن نجد $t_{1/2} = 7\min$.
		2ـ 5ـ إثبات أن: $v(t) = \frac{1}{V_M} \frac{dV(O_2)}{dt}$ ثم تحديد قيمتها الأعظمية.
	0,75	لدينا من جدول التقدم وفي الحالة الإنتقالية: $V_{O_2}(t) = X(t) V_M \Rightarrow \frac{dV_{O_2}(t)}{dt} = V_M \cdot \frac{dx(t)}{dt}$
01		ومنه: $v(t) = \frac{1}{V_M} \frac{dV_{O_2}(t)}{dt}$
	0,25	ـ قيمتها عند اللحظة: $(t=0)$: $v(t=0) = \frac{1}{24} \frac{(96-0).10^{-3}}{(10-0)} = 4.10^{-4} mol.L^{-1}.\min^{-1}$
		إنتهى تصحيح الموضوع الأول

3as.ency-education.com

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
الجـــــــــــزء الأول:		
التمرين الأول: (06نقاط)		
I ـ 1 ـ أ ـ النظير: هي أنوية ذرات لنفس العنصر الكيميائي لها نفس العدد الشحني Z وتختلف في العدد الكتلي A.	0,25	
ـ الجسيمات α: هي عبارة عن نواة الهيليوم ^4_2He منبعثة من نواة مشعة (غير مستقرة).	0,25	01
ب ـ معادلة التفكك: $^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{A}_{z}U + {}^{4}_{2}He$	0,25	
بتطبيق قانونا الإنحفاظ نجد: $\begin{cases} 239 = A + 4 \\ 94 = Z + 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 235 \\ Z = 92 \end{cases}$	0,25	
إذن: $^{239}_{94}Pu \rightarrow {}^{235}_{92}U + {}^{4}_{2}He$		
2 ـ أ ـ العلاقة التي تعبر عن كتلة الأنوية المتبقية في العينة هي: $m_0 = m\,e^{\lambda.t} \Rightarrow m = m_0 e^{-\lambda t}$	0,5	
ب ـ عبارة البيان: المحنى البياني خط مستقيم يمر من المبدأ معادته:		
حيث: a معامل التوجيه. $\ln\left(\frac{m_0}{m}\right) = a\,t \ldots (1)$		
(نظريا) $m(t) = m_0 e^{-\lambda.t} \Rightarrow \ln\left(\frac{m_0}{m}\right) = \lambda t \ldots (2)$	0,25	01,5
ـ ثابت النشاط الإشعاعي λ (ثابت التفكك):		
بالمطابقة نجد: $a = \lambda = \frac{(4-0)}{(14-0).10^4} = 2,85 \times 10^{-5}\, ans^{-1}$	0,25	
جـ ـ حساب A_0: $A_0 = \lambda.N_0 = \lambda.\frac{N_A.m_0}{M} \Rightarrow A_0 = 9,05 \times 10^{-13}.\frac{6,02.10^{23} \times 1}{239} = 2,28.10^9\, Bq$	0,5	
II ـ		
1 ـ تفاعل الإنشطار: هو تفاعل نووي مفتعل يتم فيه قذف نواة ثقيلة ب نيترون لتنشطر إلى نواتين أخف وأكثر استقرا مع انبعاث لنيترونات وتحرير طاقة.	0,25	0,25
2 ـ أ ـ النواة الأكثر استقرار هي: $^{102}_{42}Mo$ التعليل: $\begin{cases} \frac{E_\ell}{A}\left(^{102}_{42}Mo\right) > \frac{E_\ell}{A}\left(^{102}_{42}Te\right) \\ \frac{E_\ell}{A}\left(^{102}_{42}Mo\right) > \frac{E_\ell}{A}\left(^{239}_{94}Pu\right) \end{cases}$	0,75	0,75
ب ـ نعم النتيج تتوافق مع التعريف.		
3 ـ حساب: $E_{lib} = \left\| \left(\frac{E_L}{A}\left(^{239}_{94}Pu\right).239 - \left(\frac{E_L}{A}\left(^{102}_{42}MO\right).102 + \frac{E_L}{A}\left(^{135}_{52}Te\right).135\right)\right) \right\|$	0,5	0,5
وعبيه: $E_{lib} = 205,2MeV$		
4 ـ حساب Δm: لدينا $E_{Lib} = 931,5.\Delta m \Rightarrow \Delta m = 0.22u$	0,5	0,5
5 ـ أ ـ حساب بالجول الطاقة المحررة من العينة السابق $m = 1g$:		
$E_{Lib}' = E_{Lib}.N = E_{Lib}.\frac{N_A.m}{M} \Rightarrow E_{Lib}' = 7,15.10^{23}\, MeV$	0,5	
بالتحول نجد: $E_{Lib}' = 8,26.10^{10}\, J$		01
ب ـ حساب المدة اللازمة لاستهلاك الكتلة السابقة:	0,5	
$\rho = \frac{E_e}{E} = \frac{P.\Delta t}{E_{Lib}'} \Rightarrow \Delta t = \frac{\rho.E_{Lib}'}{P} = \frac{0,3 \times 8,26.10^{10}}{30.10^6} = 826s$		
6 ـ مخطط الحصيلة الطاقوية:	0,5	0,5



3as.ency-education.com

التمرين الثاني:(07نقطة)

I-1-دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء:

1- **جدول التقدم:**

معادلة التفاعل		$HA_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} = A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ mol			
الإبتدائية	$x=0$	$n_0 = C_A V_A$	بزيادة	0	0
الإنتقالية	$x(t)$	$n_0 - x(t)$	بزيادة	$x(t)$	$x(t)$
النهائية	$x_{éq}$	$n_0 - x_{éq}$	بزيادة	$x_{éq}$	$x_{éq}$

2- **تعبير عن تقدم التفاعل** $x_{éq}$ **عند التوازن بدلالة** V_A **و** $[H_3O^+]$:

من جدول التقدم وفي الحالة الإنتقالية: $x_{éq} = [H_3O^+]_{éq} V_A$

3- $\tau_f = \dfrac{x_{éq}}{x_{\max}} = \dfrac{[H_3O]_{éq} V_A}{C_A V_A} = \dfrac{[H_3O]_{éq}}{C_A} \Rightarrow \tau_f = \dfrac{10^{-pH}}{C_A}$

- **قيمته:** $\tau_f = \dfrac{10^{-3,41}}{10^{-2}} = 3,89.10^{-2} = 3,89\%$.

الإستنتاج: نستنتج أن هذا التفاعل غير تام (محدود) والحمض ضعيف.

4- **عبارة ثابت الحموضة** K_A **للثنائية** (HA/A^-) **بدلالة** τ_f **و** C_A**، ثم استنتج قيمة** pK_A.

لدينا: $K_A = \dfrac{[H_3O^+]_{éq}.[A^-]_{éq}}{[HA]_{7éq}}$ **ولدينا أيضا من جدول التقدم:** $\begin{cases} [H_3O^+]_{éq} = [A^-]_{éq} = \tau_f . C_A \\ [HA]_{éq} = (1-\tau_f).C_A \end{cases}$

بالتعويض نجد: $K_A = \dfrac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)}.C_A ...(1)$

بالتعويض في العلاقة (1) نجد: $K_A = \dfrac{\tau_f^2}{(1-\tau_f)}.10^{-2} = 1,57.10^{-5}$

- **قيمة** pK_A : $pK_A = -\log K_a = 4,8$

II-دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول:

1- **معادلة التفاعل:**

$$C_3H_7COOH + CH_3-OH = C_3H_7COOCH_3 + H_2O$$

2- **اسم الأستر الناتج: بوتانوات الميثيل.**

3- **دور حمض الكبريت المركز: هو تسريع التفاعل.**

4- **مردود الأستر: بما أن المزيج متساوي في كمية المادة وصنف الكحول أولي إذن:** $r = 67\%$

5- **التركيب المولي: لدينا:** $x_f = \tau_f . n_0 = 0.67 \times 0,1 = 0,067 mol$ **وعليه:**

التركيب المولي للمزيج عند التوازن	ماء	أستر	كحول	حمض
	0,067	**0,067**	**0,033**	**0,033**

- **ثابت التوازن** K : $K = Q_{rf} = \dfrac{[H_2O]_f.[C_3H_7COOCH_3]_f}{[C_3H_7COOH]_f.[CH_3OH]_f} = 4$.

6- **يمكن تحسن مردود هذا التفاعل:**

- **نزع الماء أونزع الأستر.**
- **مزيج إبتدائي غير متكافئ في كمية المادة(زيادة أحد المتفاعلات).**

	0,25	
0,5		
	0,25	
0,25	0,25	
	0,5	
0,75		
	0,25	
	0,25	
0,75		
	0,25	
	0,25	
0,5	0,5	
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,5	0,5	
	0,5	
01		
	0,5	
0,5	0,5	

3as.ency-education.com

II ـ أ ـ معادلة المعايرة: $C_3H_7COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow C_3H_7COO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$

2 ـ لدينا كمية الحمض المتبقية: $n(acid) = n_0 - x(t) \ldots (1)$

و عند التكافؤ: (10أنابيب): $n(acid) = 10.C_b V_{bE} \ldots (2)$

من العلاقة (1) و (2) نجد: $x(t) = 0,1 - 10.C_b V_{bE}$

3 ـ أ ـ حساب $v(t=0)$ و $v(t=15\min)$:

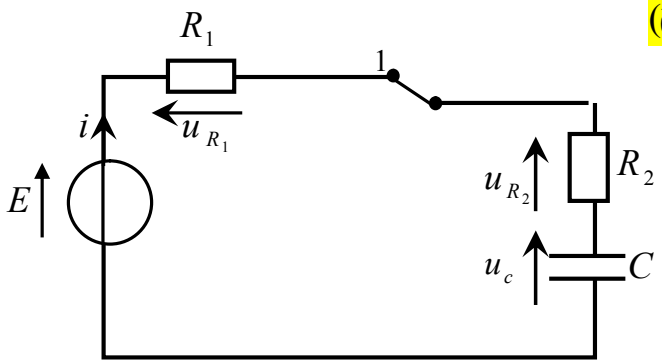
لدينا: $v(t) = \dfrac{dx(t)}{dt} \Rightarrow \begin{cases} v(t=0) = \dfrac{(7-0).10^{-2}}{(5-0)} = 1,4.10^{-2} mol.\min^{-1} \\ v(t=15\min) = \dfrac{(6,4-5,1).10^{-2}}{(15-0)} = 8,6.10^{-4} mol.\min^{-1} \end{cases}$

الإستنتاج: نستنتج أن سرع التفاعل تتناقص بمرور الزمن وهذا راجع إلى نقص التصادمات الفعالة.

ب ـ زمن نصف التفاعل: من البيان نجد: $t_{1/2} = 3\min$

التمرين التجريبي (07نقطة)

1 ـ رسم الدارة الكهربائية:



أ ـ المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$:

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد: $u_C(t) + u_{R_1}(t) + u_{R_2}(t) = E$

ومنه نجد: $(R_1 + R_2) i(t) + \dfrac{q(t)}{C} = E \Rightarrow \dfrac{di(t)}{dt} + \dfrac{1}{(R_1+R_2).C} i(t) = 0 \ldots (1)$

لدينا: $u_{R_2}(t) = R_2.i(t) \Rightarrow i(t) = \dfrac{1}{R_2}.\dfrac{du_{R_2}(t)}{dt}$

بالتعويض في المعادلة (1) نجد:

الإستنتاج: $\dfrac{du_{R_2}(t)}{dt} + \dfrac{1}{(R_1+R_2).C} u_{R_2}(t) = 0 \ldots (2)$

ب ـ تعين k و β: بالتعويض في (2) نجد: $\beta = \dfrac{1}{(R_1+R_2).C} = \dfrac{1}{\tau}$ و $k = R_2 I_0 = R_2.\dfrac{E}{R_1+R_2}$.

وعليه الحل هو: $u_{R_2} = R_2.I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} = R_2.\dfrac{E}{R_1+R_2} e^{-\frac{t}{\tau}}$

جـ ـ عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c(t)$:

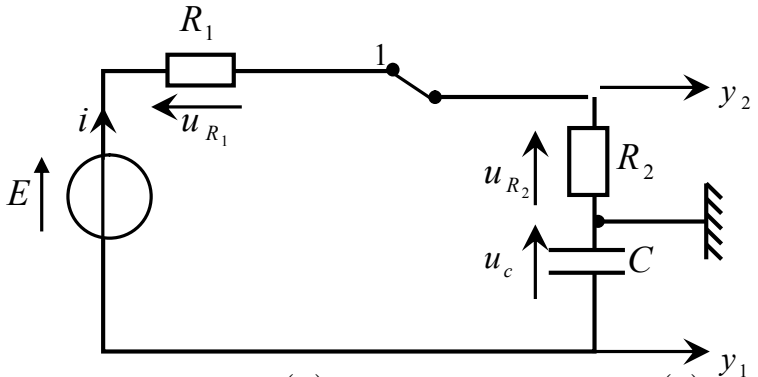
$u_c(t) = E\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$

0,25	0,25	
	0,25	
0,5		
	0,25	
	0,25	
01		
	0,25	
	0,25	
	0,25	
	0,5	
	0,5	
	0.5	
03		
	0,25	
	0,25	
	0.25	
	0,25	
	0,5	

3as.ency-education.com

2-

أ-التركيب:



0,5

ب-المدخل y_1 يوافق المنحنى (a) . والمدخل y_2 يوافق المنحنى (b).

01,75 | 0,25

التعليل: لما $t=0$ يكون: $u_C(t=0)=0$ و $u_{R_2}(t=0)=R_2.\dfrac{E}{R_1+R_2}=R_2.I_0$.

0,25

جـ-قيمة كل من: $E;R_2$ و C.

$E=16\,V$ ؛ لدينا: $I_0=\left(\dfrac{u_{R_1}}{R_1}\right)_0=\dfrac{(E-u_{R_2})}{R_1}=\dfrac{6}{75}=0,08A$ ؛ وعليه: $R_2=\dfrac{(u_{R_2})_0}{I_0}=\dfrac{10}{0,08}=125\Omega$

0,25
0,25
0,25

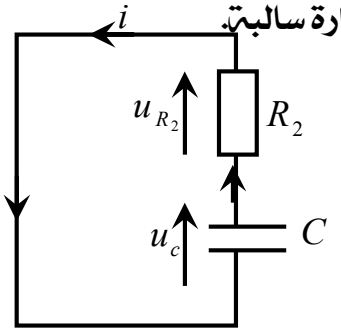
و $\tau=(R_1+R_2).C\Rightarrow C=5000\mu F$

3-أ-إشارة التوتر u_{R_2}:

0,5 | 0,5

لدينا: $i(t)=\dfrac{dq(t)}{dt}\rangle 0$ إذن: $u_{R_2}(t)=R_2.i(t)$ وعليه $u_{R_2}(t)$ إشارة سالبة.

ب-الشكل:



0,5 | 0,5

جـ-قيمة اللحظة t_1:

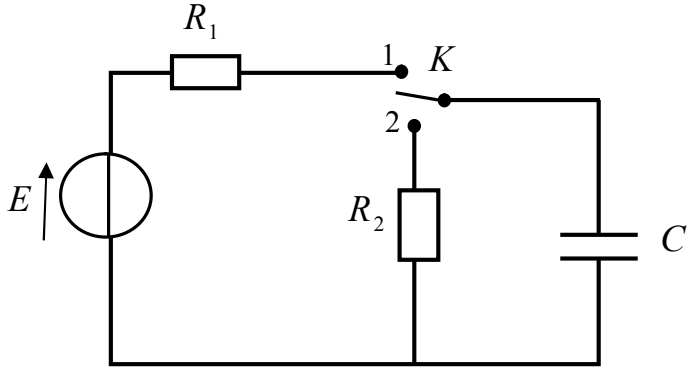
الطاقة المقدمة من طرف المولد(الطاقة الأعظمية)=الطاقة المخزنة في مكثفة +الطاقة المحولة بمفعول جول.

وعليه: $W_e+E_C(t)=E_{C\max}\Rightarrow E_{C\max}.e^{-2\frac{t_1}{\tau_2}}=E_{C\max}-w_e$ | 0,25

حيث: $E_{C\max}=E_C(t=0)=\dfrac{1}{2}.C.E^2=0,64J$ | 0,75 | 0,25

ومنه: $t_1=\dfrac{\tau_2}{2}.\ln\left(\dfrac{E_{C\max}}{E_{C\max}-W_e}\right)\Rightarrow t_1=\dfrac{\tau_2}{2}.\ln 2=0,215(s)$ | 0,25

د-المخطط الموافق:



0,5 | 0,5

إنتهى تصحيح الموضوع الثاني

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية – سطيف – وزارة التربية الوطنية

امتحان البكالوريا التجريبية ثانويات سطيف المقاطعة 01

الشعبة: علوم تجريبية دورة ماي 2017

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية المدة: 03 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التّاليين:

الموضوع الأول:(20 نقطة)

التمرين الأول(06 نقاط):

1- نقذف جسما (S) نعتبره نقطة مادية من نقطة A تقع أسفل مستوي أملس يميل عن الأفق بزاوية α وفق خط الميل الأعظمي بسرعة v_A فيصل إلى النقطة O بسرعة قدرها v_0 كما هو مبين في الشكل – 1 .

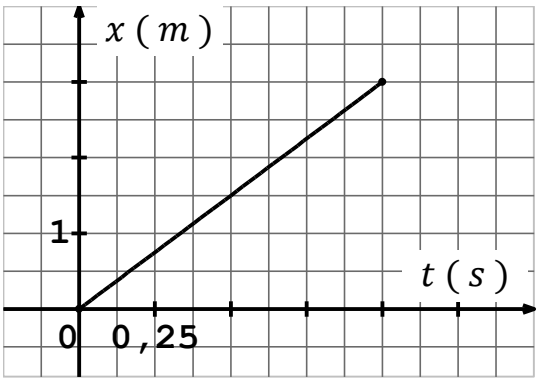
أ – مثّل القوى المؤثرة على الجسم (S) .

ب – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) أوجد عبارة تسارع الحركة على المسار AO .

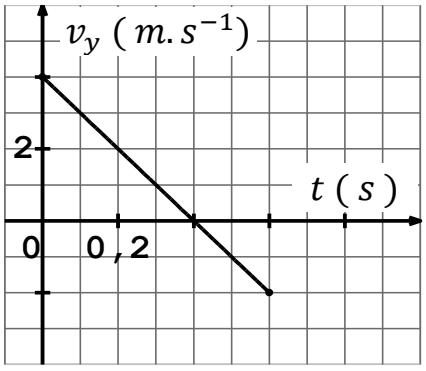
جـ – ما طبيعة الحركة على المسار AO ؟علل إجابتك.

2 – حركة الجسم بعد النقطة O : يمثل البيان(أ) تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن، و يمثل البيان(ب) تغيرات المركبة v_y لسرعة القذيفة .

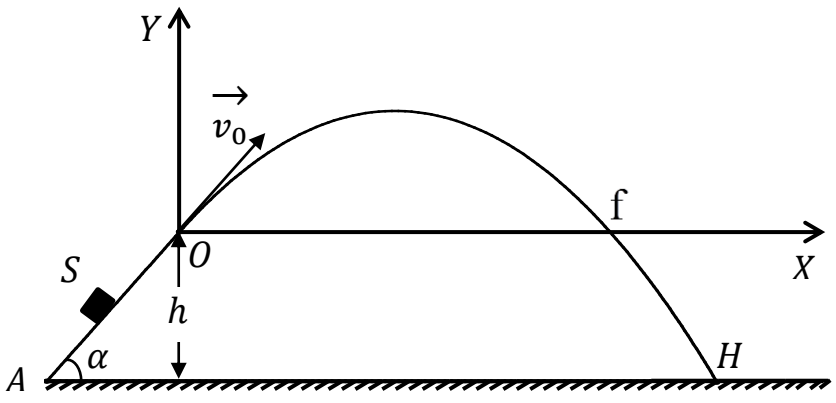
على المحور OY بدلالة الزمن:



البيان(أ)



البيان(ب)



الشكل – 1

أ – مستعينا بالبيانين ( )و (( )) استنتج v_{0y} و v_{0x} مركبتي شعاع السرعة $\vec{v_0}$ ، ثم أحسب طويلته.

3as.ency-education.com

ب – أحسب قيمة الزاوية α .

3 – بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض)، أحسب سرعة الجسم عند الموضع A علما أن $AO = 1{,}5m$

4– باعتبار اللّحظة التي يصل فيها الجسم (S) إلى الموضع O مبدأ للأزمنة $t = 0$ ، و بإهمال تأثير الهواء.

أ – أوجد معادلة مسار مركز عطالة الجسم (S) في المعلم $(O\ ;\ OX\ ;\ OY)$.

ب - حدّد بعد النقطة f عن النقطة O (المدى الأفقي للقذيفة).

جـ - أوجد إحداثيي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض يعطى: $g = 10m.s^{-2}$

التمرين الثاني(07 نقاط):

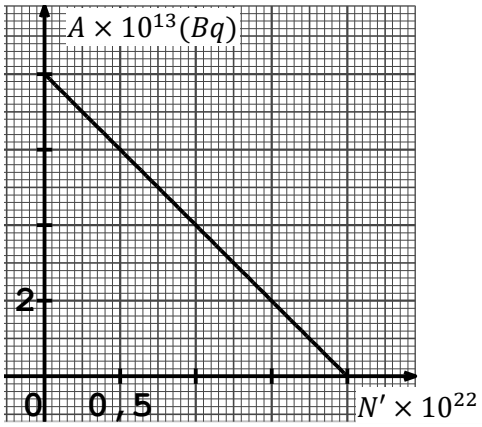
يعتبر الطب النووي من أهم الاختصاصات ، إذ يستعمل في تشخيص الأمراض وفي علاجها. من بين التقنيات المعتمدة (radiothérapie) حيث يستعمل الإشعاع النووي في تدمير الأورام السرطانية إذ يقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت $^{60}_{27}\mathrm{Co}$.

يفسر النشاط الإشعاعي لـ Co بتحول نترون n إلى بروتون p .يمثل منحنى الشكل– 2 تغيرات النشاط A لعينة من الكوبالت بدلالة N' عدد الأنوية المتفككة خلال الزمن t.

1– أ– حدد نمط النشاط الإشعاعي للكوبالت مع التعليل؟

ب–اكتب معادلة التفاعل النووي الموافق ثم تعرف على النواة الابن من بين النواتين $_{28}Ni$ ، $_{26}Fe$.

ت–اكتب قانون التناقص الإشعاعي ، ثم العلاقة النظرية التي تربط النشاط الإشعاعي A بعدد الأنوية المتفككة N' .



الشكل–2

2– باستغلال البيا ن حدد:

أ– النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة .

ب– ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة الكوبالت 60.

جـ – عدد الأنوية الابتدائية N_0 للعينة و كتلتها m_0.

3– يمكن اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال إذا اصبحت النسبة $\frac{\mathrm{N}'}{\mathrm{N}} = 3$ حيث N عدد الأنوية المتبقية .

أ– بين أنه يمكن كتابة النسبة $\frac{\mathrm{N}'}{\mathrm{N}}$ بالعلاقة التالية $\frac{\mathrm{N}'}{\mathrm{N}} = (e^{\lambda t} - 1)$

ب–استنتج المدة الزمنية التي يمكن فيها اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال.

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى: المتابعة الزمنية لتحول كيميائي ومعايرة محلول تجاري.

ملاحظة :

- كل المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة $25°C$.
- الكتلة المولية لمعدن المغنيزيوم : $M = 24{,}3\ g.mol^{-1}$.
- الجداء الشاردي للماء : $Ke = 10^{-14}$.

I- المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي الحادث بين حمض كلور الماء ومعدن المغنيزيوم.

نضع في بيشر حجما $V = 50\ mL$ من محلول (S) لحمض كلور الماء ($H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$) تركيزه المولي c ، وندخل فيه مسرى مقياس الـ pH.

عند اللحظة $t = 0$ ، نضيف إلى البيشر كمية من مسحوق المغنيزيوم $Mg(s)$ كتلتها $m_0 = 0{,}243\ g$ ، فيحدث تحول كيميائي ينمذج بتفاعل معادلته:

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

يعتبر هذا التحول تام .نعتبر حجم الجملة الكيميائية $V = 50\ mL$.

1- بين أن التحول الحادث للجملة (حمض – معدن) عبارة عن تفاعل أكسدة – إرجاع مع تحديد الثنائيتان المشاركتان في التفاعل.

2- نتائج متابعة تطور pH المحلول خلال لحظا ت زمنية كانت كما في الجدول التالي:

$t(min)$	0	1	2	3	5	7	10	12	14
pH	0,22	0,32	0,40	0,46	0,57	0,64	0,70	0,70	0,70

2-1- استنتج التركيز المولي c لمحلول حمض كلور الماء المستعمل.

2-2- أحسب التقدم الأعظمي x_{max} ثم حدد المتفاعل المحد .

2-3- بين أن عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل في لحظة t تكتب على الشكل: $x(t) = \frac{1}{2}V(c - 10^{-pH})$.

2-4- تأكد فعلا أن هذا التحول تام.

2-5- حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

2-6- أحسب السرعة المتوسطة الحجمية للتفاعل $v_{V.m}$ بين اللحظتين: $t_1 = 1min$ و $t_2 = 2min$.

II - معايرة المحلول التجاري للأمونياك.

نتوفر على محلول تجاري S_0 من الأمونياك NH_3 تركيزه المولي c_0 ، يستعمل بعد تخفيفه كمادة للتنظيف أو كمادة لإزالة البقع . لتعيين التركيز c_0 لهذا المحلول ، نمدده 1000 مرة ، فنتحصل على محلول S_1 تركيزه المولي c_1.

3as.ency-education.com

نجري معايرة pH مترية لحجم $V_1 = 20\ mL$ من المحلول S_1 بمحلول S_2 لحمض كلور الماء $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$ تركيزه المولي $c_2 = 2{,}0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ والمتحصل عليه من المحلول S

بعد تمديده 30 مرة ، فنحصل على البيان الممثل في الشكل-3.

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول معايرة.

2- أ-عرف نقطة التكافؤ ثم استنتج إحداثييها.

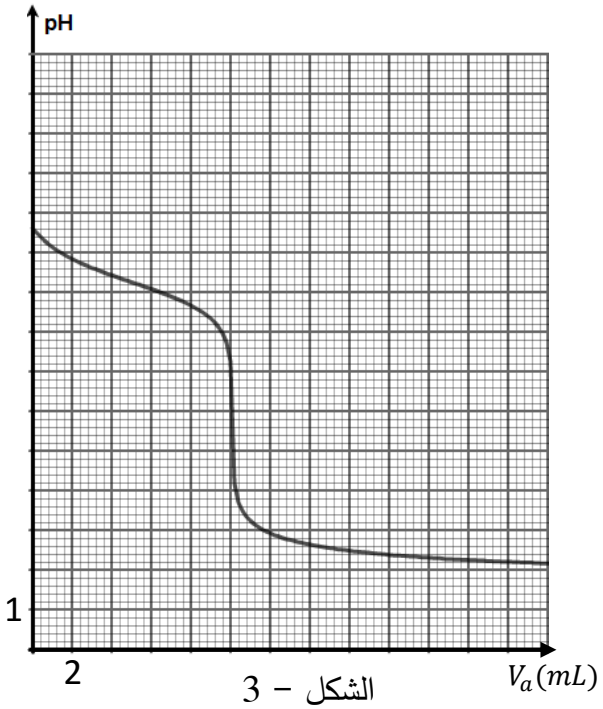
ب- أحسب التركيز المولي c_1 للمحلول S_1 ثم

استنتج التركيز المولي c_0 للمحلول S_0.

ج- ما طبيعة المحلول الناتج ؟ كيف تفسر ذلك ؟

3- أ- أوجد من البيان قيمةالـpH من أجل $V = 5\ mL$.

أ- بالاعتماد على هذه القيمة، بيّن أنّ تفاعل المعايرة تحول تام.



الشكل - 3

انتهى الموضوع الأول

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني:(20 نقطة)

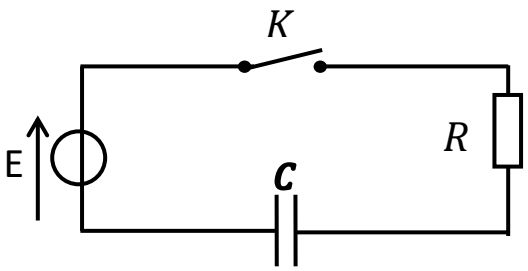
التمرين الأول(06 نقاط):

في حصة للأعمال المخبرية أحضر أستاذك ناقل أومي مقاومته R مجهولة ووشيعة ذاتيها (L) و مقاومتها (r) ثم قام بتفويج التلاميذ الى مجموعتين . من أجل تحديد قيمة كل من R, L, r . وفر الأستاذ ما يلي:

* مولد للتوتر الثابت قوته المحركة $E = 6V$* فولط متر رقمي * أمبير متر رقمي * قاطعة

*مكثفة فارغة سعتها $C = 500\mu F$ * راسم اهتزاز ذو ذاكرة .

*حاسوب * أسلاك توصيل .اقترح الأستاذ على المجموعتين ما يلي :



الشكل – 4

I- المجموعة الأولى: إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R:

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل-4 وغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$:

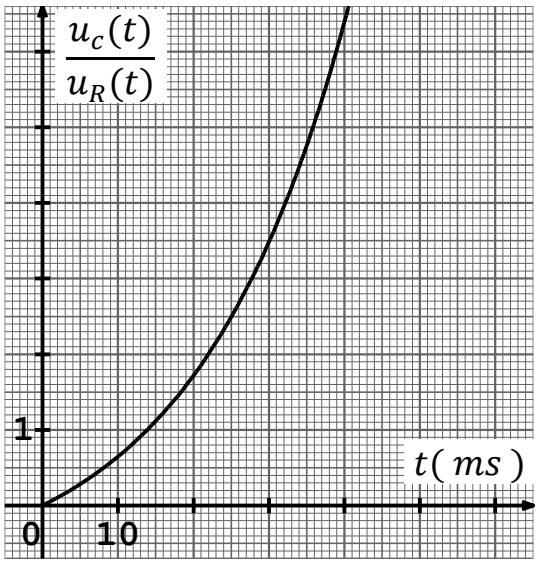
1- اقترح طريقة تجريبية تمكنك من متابعة تطور كل من التوتر $uc\,(t)$ بين طرفي المكثفة وشدة التيار $i(t)$ المار في الدارة .

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $uc\,(t)$ بين طرفي المكثفة .

3- إذا علمت أن العبارة $uc(t) = A + Be^{\alpha t}$ حل للمعادلة، جد عبارة كل من A، B، α.

1- أكتب عبارة $uc\,(t)$ ثم استنتج عبارة $uR(t)$.

2- بواسطة برمجية خاصة ندرس تغيرات : $\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = f(t)$ فنتحصل على المنحنى الشكل-5.



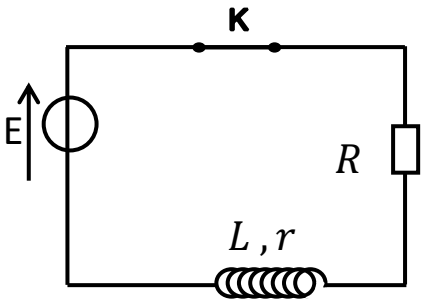
الشكل – 5

أ- أثبت أن: $\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = e^{\frac{t}{\tau_1}} - 1$

ب- استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب(RC) ثم تحقق أن : $R = 40\Omega$

6- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية عملية الشحن.

3as.ency-education.com



الشكل – 6

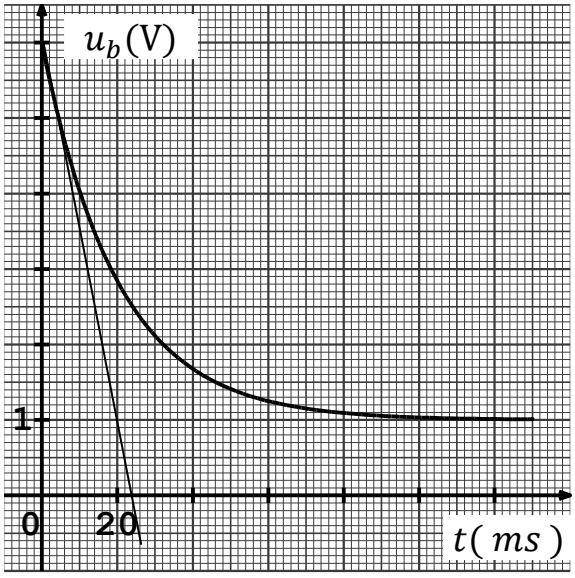
II – المجموعة الثانية :

إيجاد قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة :

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل–6 ، وغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

تحصلت المجموعة على البيان الممثل لتغيرات التوتر $ub\ (t)$ بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن .

1- ما هو الجهاز المناسب لذللك ؟ بين طريقة توصيله في الدارة للحصول على المنحنى الشكل- 7.



الشكل – 7

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i\ (t)$.

3- أثبت أن العبارة : $i\ (t) = I_0(1-e^{-t/\tau 2})$ حل للمعادلة التفاضلية حيث I_0 قيمة شدة التيار في النظام الدائم).

4- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب على الشكل: $u_b(t) = RI_0e^{\frac{-t}{\tau_2}} + rI_0$. أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن $_2$.

5- أثبت أن : $r = \frac{R\,(t'-\tau_2)}{\tau_2}$ حيث t' فاصلة نقطة تقاطع المماس عند اللحظة $t = 0$ مع محور الأزمنة.

أحسب قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L.

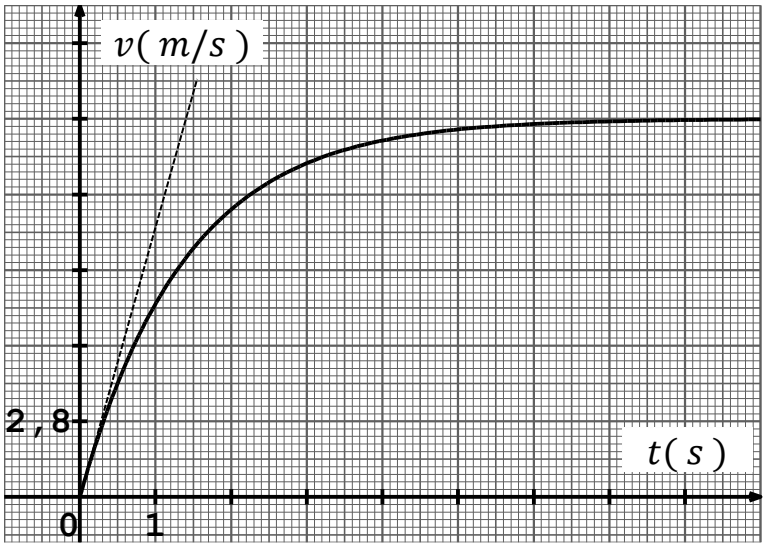
التمرين الثاني:(07 نقاط)

كرية (S) كتلتها m مجهولة لتحديد قيمتها نقترح .

I- الطريقة الأولى: دراسة حركة السقوط الشاقولي للكرية في الهواء:

تسقط الكرية دون سرعة ابتدائية في الهواء ابتداء من النقطة O مبدأ احداثيات معلم الدراسة ، تعيق حركتها قوة احتكاك عبارتها من الشكل : $f = Kv$. (نهمل دافعة أرخميدس)

يمثل البيان الشكل-8 تغيرات سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن.



الشكل – 8

يعطى: $K = 3.57\times10^{-2}Kg/s$ ، $g = 10m/s^2$.

1-ما هو المرجع المناسب لدراسة هذه الحركة ؟

- ما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع و التي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟.

2- باستغلال البيان أوجد:

أ- قيمة السرعة الحدية v_L .

3as.ency-education.com

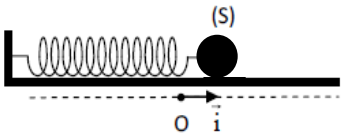
ب- ثابت الزمن τ المميز للحركة.

جـ - قيمة التسارع الابتدائي a_0 ، ما ذا تستنتج ؟

3- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة و بين أنها تكتب على الشكل $\frac{dv}{dt} = Av + B$ حيث A و B ثوابت يطلب إيجاد عبارتيهما

4-أحسب قيمة كتلة الكرية m .

II - الطريقة الثانية : دراسة حركة جملة مهتزة (نابض – كرية) أي (نواس مرن أفقي):



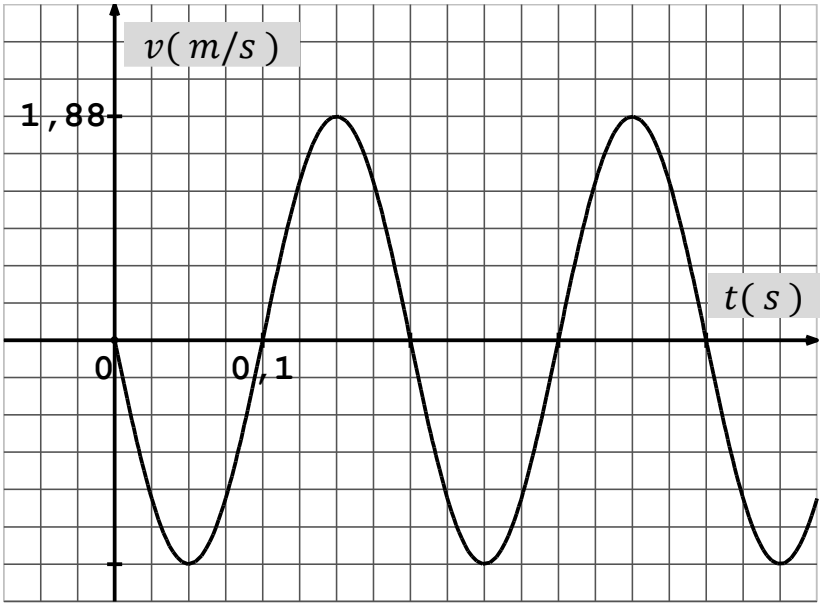
الشكل – 09

نثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50\ N/m$

كما هو موضح في الشكل– 9.

نزيح الكرية عن وضع التوازن بالمقدار $(+X_m)$و نتركها عند اللحظة $t = 0$ دون سرعة ابتدائية .

يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t والممثل في البيان الشكل (10).



الشكل – 10

1– مثل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة $(x > 0)$.

2– هل حركة الجملة متخامدة أم لا ؟ علل .

3– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة الفاصلة x.

4– باستغلال البيان أوجد المقادير المميزة للحركة:

- الدور الذاتي للحركة T_0 .
- نبض الحركة ω_0.
- سعة الاهتزازات X_m .
- الصفحة الابتدائية φ.

5– أحسب كتلة الكرية m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا. يعطى: $\pi^2 = 10$

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

يعتبر حمض الميثانويك $HCOOH$ (حمض النمل) من وسائل الدفاع للنمل . نريد دراسة بعض خواص محلوله المائي .

I– نضع حجما $V_0 = 2mL$ من حمض النمل ذي التركيز المولي c_0 في حوجلة عيارية ذات سعة $V = 100mL$ ثم الحجم بالماء المقطر إلى خط العيار. نرج المحلول جيدا فنحصل على محلول (S_A) ذي تركيز المولي c_A عند قياس ناقليته النوعية نجد $\sigma = 0{,}25\ S/m$.

يعطى : $\lambda_{HCOO^-} = 5{,}46\times10^{-3}\ S.m^2/mol$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35{,}00\times10^{-3}\ S.m^2/mol$

3as.ency-education.com

1- أكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء .

2- أوجد جد العلاقة بين c_0 و c_A.

3- أحسب قيمة pH المحلول (S_A) .

4- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f للتحول الحاصل لحمض النمل مع الماء في المحلول (S_A) بدلالة $_0$.

II- نريد دراسة التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و كحول صيغته الجزيئية المجملة $C_4H_{10}O$. نضع في ثمانية أنابيب اختبار مرقمة من 01 إلى 08 نفس المزيج المتكون من $0{,}2\ mol$ من الحمض و $0{,}2\ mol$ من الكحول ثم ندخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته $(180°C)$ و بعد كل ساعة نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من 01 إلى 08 ثم نعاير الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ، $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$. النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

رقم الأنبوب	01	02	03	04	05	06	07	08
$t\ (heure)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$n(\text{حمض})mol$	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
$n(\text{أستر})mol$								

1- أكمل الجدول أعلاه .

2- أرسم المنحنى البياني $n(\text{أستر}) = f\ (t)$. وفق السلم : $1cm \rightarrow 0{,}01\ mol$ وَ $1cm \rightarrow 1h$)

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل بين الحمض $HCOOH$ و الكحول $C_4H_{10}O$.

4- استنتج من البيان :

أ - سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2h$.

ب - حدد اللحظة الموافقة لنهاية هذا التحول ؟

جـ - مردود الأسترة .

- استنتج صنف الكحول المستعمل و صيغه نصف المفصلة الممكنة.

5- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل بين الحمض و الكحول ذي الصيغة المتفرعة . مع تسمية الأستر الناتج

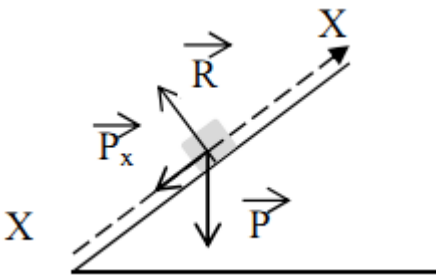
6- نخرج الأنبوب رقم 07 عند اللحظة $t = 6\ h$ ثم نضيف له مباشرة $0{,}2mol$ من الأستر .

- في أي جهة تتوقع تطور الجملة الكيميائية ؟ علل.

انتهى الموضوع الثاني

3as.ency-education.com

الإجابة النموذجية المقترحة لموضوع امتحان البكالوريا التجريبية- دورة 2017-

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
التمرين الأول:(06نقاط)		
1-أ- عبارة تسارع الحركة على المسار AO :		
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (جسم) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:		
$\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$ و منه: $\vec{P} + \vec{R} = m.\vec{a}$	0,25	
	0,25 الشكل (0,25)	1
بالإسقاط وفق محور الحركة الموجه و أخذ القيم الجبرية نجد:		
$-P_x = m.a \Rightarrow -P\sin\alpha = m.a$	0,25	
أي: $-\cancel{m}\, g\sin\alpha = \cancel{m}\, .a$ ، و منه:		
$a = -g\sin\alpha = C^{te}$.	0,25	0,25
ب-طبيعة الحركة على المسار AO مع التعليل : المسار مستقيم و التسارع مقدار ثابت، فالحركة مستقيمة متغيرة بانتظام (متباطئة).		
2-أ-مركبتي شعاع السرعة $\vec{v}_0$ وطويلته:		
•من البيان(أ): $v_{0x} = v_x = \frac{dx}{dt} = \frac{3-0}{1-0} = 3m.s^{-1}$	0,25	
•من البيان(ب): $v_{0y} = 4m.s^{-1}$	0,25	0,75
و منه: $v_{0x} = \|\vec{v}_0\| = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} = \sqrt{3^2+4^2} = 5m.s^{-1}$	0,25	
ب- حساب قيمة الزاوية α: $\sin\alpha = \frac{v_{0y}}{v_{0y}} = \frac{4}{5} = 0,8$ و منه: $\alpha = 53,13^\circ$	0,25	0,25
3- حساب السرعة عند الموضع A : بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض) بين الموضعين O و A، و باعتبار المستوي الأفقي المار من النقطة A مرجع لحساب الطاقة الكامنة الثقالية نجد:		
$E_A = E_O \Rightarrow E_{C_A} + \cancel{E_{PP_A}} = E_{C_O} + E_{pp_O}$	0,25	
$E_{C_A} = E_{C_O} + E_{pp_O} \Rightarrow \frac{1}{2}\cancel{m}v_A^2 = \frac{1}{2}\cancel{m}v_O^2 + \cancel{m}gh_O$		
حيث: $h_O = AO\sin\alpha$		
$v_A^2 = v_O^2 + 2gAO\sin\alpha \Rightarrow v_A = \sqrt{v_O^2 + 2gAO\sin\alpha}$	0,25	0,75
و منه: $v_A = \sqrt{5^2 + (2.10.1,5.0,8)}$		
$v_A = 7m.s^{-1}$	0,25	
4-أ- معادلة مسار مركز عطالة الجسم (S) في المعلم $(O;\vec{i},\vec{j})$:		
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (جسم) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:		
$\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$ و منه: $\vec{P} = m.\vec{a}$ أي: $\vec{a} = \vec{g}$	0,25	
بالإسقاط في المعلم $(O;\vec{i},\vec{j})$:و أخذ القيم الجبرية نجد: $\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$ بمكاملة الطرفين نجد:	0,25	1,25
$\begin{cases} x(t) = v_0.\cos\alpha.t \ldots\ldots\ldots(1) \\ y(t) = -\frac{1}{2}g.t^2 + v_0.\sin\alpha.t \ldots\ldots\ldots(2) \end{cases}$ بمكاملة الطرفين نجد: $\begin{cases} v_x = v_0.\cos\alpha \\ v_y = -g.t + v_0.\sin\alpha \end{cases}$	0,25	

3as.ency-education.com

	0,25	من (1) نجد: $t=\frac{x}{v_0\cos\alpha}$ ، وبالتعويض في (2) نجد:
	0,25	$y=-\left(\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}\right)x^2+(\tan\alpha)x$
	0,25	**ب-**تحديد بعد النقطة f عن النقطة O: $y_f=-\left(\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}\right)x_f^2+(\tan\alpha)x_f=0$
0,75	0,25	و منه: $\left(\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}\right)x_f^2=(\tan\alpha)x_f$ أي: $\left(\frac{g}{2v_0^2\cos^2\alpha}\right)x_f=(\tan\alpha)$
		تطبيق عددي: $x_f=\frac{2v_0^2\cos^2\alpha(\tan\alpha)}{g}=\frac{v_0^2\sin(2\alpha)}{2}=\frac{5^2\sin(106,26)}{2}$
	0,25	$x_f=2,4m$
	0,25	**ت-** إحداثيي النقطة H: لدينا: $y_H=-h=-AO\sin\alpha$ و منه: $y_H=-1,2m$
		بالتعويض في معادلة المسار نجد: $-1,2=-0,55x_H^2+1,33x_H$
	0,25	$0,55x_H^2-1,33x_H-1,2=0$
1		$\Delta=(1,33)^2-(4.0,55.(-1,2))=4,41$ و منه: $\sqrt{\Delta}=2,1$
	0,25	أو: $x_{H_1}=\frac{1,33+2,1}{2.0,55}=3,18m$ (مرفوض) $x_{H_2}=\frac{1,33-2,1}{2.0,55}=-0,58m$
	0,25	و منه احداثيات النقطة H هي: $H(3,18;-1,2)$.
		التمرين الثاني:(07نقاط)
	0,25	1 – أ-إشعاع B^- لأن :
	0,25	$^1_0n\rightarrow{}^1_1p+{}^0_{-}e$ $^{60}_{27}Co\rightarrow{}^A_ZY+{}^0_{-1}e$
		ب-من قانوني الإنحفاظ:
	0,5	$\begin{cases}A=60\\Z=28\end{cases}$
		ومنه المعادلة من الشكل :
	0,5	$^{60}_{27}Co\rightarrow{}^{60}_{28}Ni+{}^0_{-1}e$
	1,25	ت-قانون التناقص الإشعاعي: $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$
		$A=\lambda N(t)=\lambda(N_0-\grave{N})$ .....(1)
	0,5	$A=A_0-\lambda\grave{N}$
	1,25	2- أ- من البيان: $A_0=8*10^{13}$ Bq ب- البيان معادلته من الشكل : $A=-k\grave{N}+B$
		حيث : $K=tg\alpha=4*10^{-9}$
		$B=8*10^{13}=A_0$
		اذن المعادلة من الشكل : $A=-4*10^{-9}\grave{N}+8*10^{13}$.....(2)
	0,5	بمطابقة المعادلة (1)مع المعادلة (2) نجد: $\lambda=4*10^{-9}\ s^{-1}$
		ت - $N_0=\frac{A_0}{\lambda}=2*10^{20}noyaux$
	1	3 - أ - $\frac{\grave{N}}{N}=\frac{N_0-N_0e^{-\lambda t}}{N_0}=\frac{1}{e^{-\lambda t}}-1=e^{\lambda t}-1$
		ب - $\frac{\grave{N}}{N}==e^{\lambda t}-1=3$
	1	$\ln e^{\lambda t}-\ln 1=3$ $\lambda t=3$ $t=\frac{3}{\lambda}=\frac{3}{4*10^{-9}}=7,5\times10^8s$

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي:(07نقاط)

I-المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي الحادث بين الحمض ومعدن المغنيزويوم:

1- أ- تبيان أن التحول الحادث للجملة (حمض - معدن) عبارة أن تفاعل أكسدة-إرجاع:

تفاعل الإرجاع : $2H_3O^+_{(aq)} + 2é = H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$ 0,25

تفاعل الأكسدة: $Mg_{(\ )} = Mg^{2+}_{(aq)} + 2é$ 0,25 0,75

المعادلة الإجمالية الأيونية : 0,25

$$2H_3O^+_{(aq)} + Mg_{(s)} = H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$$

1-2- استنتاج التركيز المولي C لمحلول حمض كلور الماء المستعمل :

إن حمض كلور الماء حمض قوي : $C = [H_3O^+]_0 = 10^{-pH_0}$ ، حيث $10^{-pH_0} = 0.22$ 0,25

وعليه $C = 0{,}60\ mol.L^{-1}$ 0,5 0,25

2-2- تعيين المتفاعل المحد ثم حساب التقدم الأعظمي :

$\frac{n}{2} = \frac{c.V}{2} = 1{,}5.20^{-2}\ mol > \frac{n_0}{1} = 10^{-2}\ mol$ و عليه المتفاعل المحد هو معدن المغنيزيوم والتقدم 0,25

الأعظمي $x_m = 10^{-2}\ mol$ 0,5 0,25

3-2-عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل في اللحظة t بدلالة : C , V و pH :

بالاستعانة بجدول التقدم: $2H_3O^+_{(aq)} + Mg_{(s)} = H_{2(g)} + Mg^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

بوفرة	x	x	$n_1 - x$	$n - 2x$

$\forall t \geq 0$ فإن: $n(t) = n - 2x(t)$ حيث : $n(t) = V.10^{-pH}$ و $n = c.V$ 0,5 0,25

و عليه : $(*)\ x(t) = \frac{1}{2}V(c - 10^{-pH})$ 0,25

4-2- التأكد من أن فعلا هذا التحول تام :

لما $t \geq t_f$ فإن : $pH = 0.70$ و من العلاقة (*) ، نجد : 0,25 0,25

$x_f = 10^{-2}\ mol = x_m$ و عليه فعلا هذا التحول تام

5-2- تحديد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: 0,25

لدينا من تعريف زمن التفاعل : $t = t_{1/2} \Rightarrow x_{1/2} = \frac{1}{2}x_m$ 0,5

من العلاقة (*) نجد :

$$10^{-pH_{1/2}} = c - \frac{2x_{1/2}}{V} = 0{,}4mol.L^{-1} = [H_3O^+]_{1/2}$$ 0,25

ومنه: $pH_{1/2} = 0{,}4$ وعليه : $t_{1/2} = 2\ min$

6-2- حساب السرعة المتوسطة الحجمية للتفاعل $v_{v.m}$ بين اللحظتين $t_1 = 1\text{min}$ و $t_2 = 2\text{min}$

من تعريف السرعة المتوسطة للتفاعل : $v_{Vm} = \frac{1}{V}\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{V}\left(\frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}\right)$ 0,25

حيث : $x_i = \frac{1}{2}(c - 10^{-pH_i})$ مع $(i = 1,2)$ 0,5 0,25

وعليه: $v_{Vm} = \frac{1}{2}(10^{-pH_1} - 10^{-pH_2}) = 0{,}039\ mo.mol^{-1}mn^{-1}$

II : معايرة المحلول التجاري للأمونياك:

1- كتابة المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة:

$$NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = NH^+_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$ 0,25 0,25

2- أ- تعريف نقطة التكافؤ : 0,25 0,75

هي تلك النقطة التي يكون فيها المتفاعلان بنسب ستكيومترية. 0,5

- استنتاج إحداثيتيها: $E(\ _{aE} = 10\ mL\ , pH_E = 5{,}7\ )$

ب- حساب التركيز المولي $_1$ للمحلول S_1 : 0,25

عند التكافؤ : $C_1.V_1 = C_2.V_E$ و عليه : $C_1 = 1{,}0.10^{-2}mol.L^{-1}$ 0,5

*- استنتاج التركيز المولي $_0$ للمحلول S_0 : 0,25

$$C_0 = 1000C_1 = 10\ mol.L^{-1}$$

ج- طبيعة المحلول الناتج : 0,25

$pH_E < 7$ و عليه فالمحلول ملحي حامضي (محلول كلور الأمونيوم) 0,5

- التفسير : 0,25

$$NH^+_{4(aq)} + H_2O_{(l)} = NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

تواجد شوارد $H_3O^+_{(aq)}$ دلالة على أن الوسط حامضي .

3- أ- إيجاد من البيان قيمة pH من أجل $V = 5\ mL$: 0,25 0,25

$$V = 5\ mL \Rightarrow pH = 9{,}3$$

ب- تبيان ان تفاعل المعايرة تام :

ط-1- : حساب ثابت التوازن للجملة المدروسة:

3as.ency-education.com

0,75	0,25 0,25 0,25	$K = \frac{[NH_4^4]_f}{[NH_3]_f.[H_3O^+]_f} = \frac{1}{Ka} = 10^{pKa}$ لدينا : $V = 5\,mL = \frac{1}{2}V_E$ فإنه : $pH = pKa = 9{,}3$ ومنه : $K = 2.10^9 > 10^4$ وعليه تفاعل المعايرة تفاعل تام .
		ط-2- : حساب نسبة التقدم النهائي : لدينا : $\tau_f = \frac{x_f}{x_m}$ بالاستعانة بجدول التقدم : $NH_{3(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = NH^+_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$ $n_1 - x_f \quad n_2 - x_f \qquad x_f \qquad$ بوفرة *- x_m =? : $V < V_E$ و منه المتفاعل المحد هو حمض كلور الماء و عليه $x_m = n_2 = C_2.V$ *- x_f =? : $x_f = n_2 - 10^{-PH}(V_1 + V)$ و منه : $n_f(H_3O^+) = n_2 - x_f$ و أخيرا : $\tau_f = \frac{C_2.V - 10^{-PH}(V_1+V)}{C_2.V} \approx 1$ وعليه فهذا التحول تام
0,5	0,25 0,25	**4-** المعيار الذي نعتمده في اختيار أحسن كاشف ملون في حالة إجراء المعايرة اللونية : - قيمة pH_E تنتمي إلى مجال التغير اللوني للكاشف . - مجال التغير اللوني للكاشف أصغري .

3as.ency-education.com

التصحيح النموذجي للموضوع الثاني

التنقيط	عناصر الحل

التمرين 01 : 07/ 07

I – ايجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R :

0.25 1-1-ط1: نربط فولط متر على التفرع مع المكثفة و أمبير متر على التسلسل في الدارة.

0.25 ط2: باستعمال راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة حيث : المدخل Y_1 بين طرفي المكثفة و المدخل Y_2 بين طرفي الناقل الأومي.

ط3 : بإستعمال EXAO حيث نربط لاقط التوتر بين طرفي المكثفة و نربط لاقط التيار على التسلسل مع الدارة .

1-2- من قانون جمع التوترات :

$$u_c(t)+u_R(t)=E$$
$$u_c(t)+Ri(t)=E$$
$$u_c(t)+RC\frac{du_c(t)}{dt}=E$$

0.25
$$\frac{du_c(t)}{dt}+\frac{1}{RC}u_c(t)=\frac{E}{RC}$$

1-3- لدينا:

0.25 $\begin{cases} u_c(t)=A+Be^{\alpha t} \\ \dfrac{du_c(t)}{dt}=\alpha Be^{\alpha t} \end{cases}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد:

$$\alpha Be^{\alpha t}+\frac{1}{RC}(A+Be^{\alpha t})=\frac{E}{RC}$$

ومنه :

$$Be^{\alpha t}\left(\alpha+\frac{1}{RC}\right)+\frac{A}{RC}-\frac{E}{RC}=0$$

0.25 $$\alpha+\frac{1}{RC}=0\Rightarrow\alpha=-\frac{1}{RC}=-\frac{1}{\tau_1}$$

0.25 $$\frac{A}{RC}-\frac{E}{RC}=0\Rightarrow A=E$$

0.25 B نستنتجه من الشروط الإبتدائية حيث: $u_c(0)=0\Rightarrow A+B=0\Rightarrow B=-A=-E$

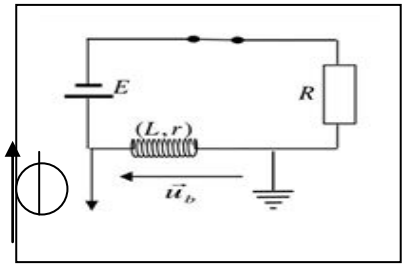
0.25 4- $u_c(t)=E(1-e^{-t/\tau_1})$ ومنه : $u_R(t)=E-u_c(t)=E-E(1-e^{-t/\tau_1})=Ee^{-t/\tau_1}$

0.25 5- أ/
$$\frac{u_c(t)}{u_R(t)}=\frac{E(1-e^{-t/\tau_1})}{Ee^{-t/\tau_1}}=e^{t/\tau_1}(1-e^{-t/\tau_1})=e^{t/\tau_1}-1$$

0.25 ب/ من العبارة السابقة : $\frac{u_c(\tau_1)}{u_R(\tau_1)}=e^{\tau_1/\tau_1}-1=e-1=1.71$ بالإسقاط على البيان نجد :

0.25
$$\tau_1=20ms$$

0.25 لدينا : $\tau_1=RC=20ms\Rightarrow R=\frac{20.10^{-3}}{500.10^{-6}}=40\Omega$



0.25 6 - $E_c=\frac{1}{2}CE^2=\frac{1}{2}.500.10^{-6}.6^2=9.10^{-3}\ joule$

II –ايجاد قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L :

0.25 1- الجهاز هو راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة.

طريقة التوصيل :

3as.ency-education.com

التنقيط	عناصر الحل
0.25	$u_b(t)+u_R(t)=E$
0.25	2-المعدلة التفاضلية : من قانون جمع التوترات : $ri(t)+L\frac{di}{dt}+Ri(t)=E$
0.25	$\frac{di}{dt}+\frac{(r+R)}{L}i(t)=\frac{E}{L}$
	3- $i(t)=I_0(1-e^{-t/\tau_2})$ حل للمعادلة التفاضلية : بالاشتقاق و التعويض في المعادلة التفاضلية نجد :
0.25	$\frac{I_0}{\tau_2}e^{-t/\tau_2}+\frac{(R+r)}{L}I_0(1-e^{-t/\tau_2})=\frac{E}{L}$
	$\frac{I_0}{\tau_2}e^{-t/\tau_2}+\frac{(R+r)}{L}I_0-\frac{(R+r)}{L}I_0e^{-t/\tau_2}=\frac{E}{L}$
0.25	$\frac{E}{L}=\frac{E}{L}$
	4- لدينا :
0.25	$ub(t)=ri(t)+L\frac{di}{dt}$
0.25	$ub(t)=rI_0+RI_0e^{-t/\tau 2}$
	5- $\tau_2=20ms$
0.25	6-معادلة المماس $ub(t)=at+b$ حيث $\begin{cases}a=\left[\frac{du_b(t)}{dt}\right]_{t=0}=-\frac{RI_0}{\tau_2}\\ b=ub(t=0)=(R+r)I_0=E\end{cases}$ ومنه : $ub(t)=-\frac{RI_0}{\tau_2}t+E$
0.25	
0.25	لما $t=t'$ يكون $u_b(t')=0$
0.25	$u_b(t')=-\frac{RI_0}{\tau_2}t'+(R+r)I_0=0$
	$\frac{RI_0}{\tau_2}t'=(R+r)I_0\Rightarrow Rt'=\tau_2(R+r)$
0.25	$\Rightarrow r=\frac{R(t'-\tau_2)}{\tau_2}$
0.25	7 – من البيان: $t'=24.10^{-3}s$ ومنه : $r=\frac{40(24-20)}{20}=8\Omega$.
0.25	$\tau_2=\frac{L}{(R+r)}=20ms\Rightarrow L=48.20.10^{-3}=0,96H$
	التمرين الثاني: 06/06
	المجموعة الأولى : دراسة حركة السقوط الشاقولي لجسم صلب في الهواء :
0.25	1- المرجع المناسب لدرسة حركة الكرية : سطحي أرضي
0.25	الفرضية :معلم غاليلي ساكن أو يتحرك حركة مستقيمة منتظمة .
0.25	2- أ- قيمة $v_L=14m/s$ ، ب- ثابت الزمن $\tau=1.4s$:
0.25	التسارع الابتدائي $\left(\frac{dv}{dt}\right)_{t=0}=a_0=\tan(\alpha)=\left(\frac{14-0}{1.4-0}\right)=10m/s^2$.
0.25	نستنتج أن : $a_0=g=10m/s^2$

3as.ency-education.com

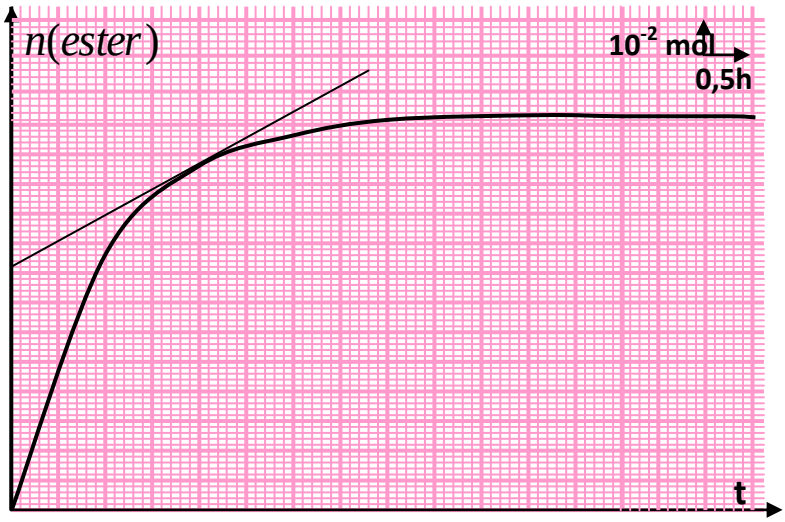
التنقيط	عناصر الحل
0.25	3-المعادلة التفاضلية : حسب القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{Fext} = m\overrightarrow{a_G}$
0.25	$\vec{P} + \vec{f} = m\overrightarrow{a_G}$
0.25	بالإسقاط على المحور $(x'x)$ نجد : $-Kv + mg = ma = m\frac{dv}{dt} \Rightarrow \frac{dv}{dt} = -\frac{K}{m}v + g$
0.25	حيث : $\begin{cases} A = -\frac{K}{m} \\ B = g \end{cases}$
0.25	5-إيجاد قيمة الكتلة m : $\tau = \frac{m}{K}$
0.25	بالتعويض نجد : $m = \tau.K = 1.4 \times 3.57 \times 10^{-2} = 0.05kg = 50g$
0.25	II – المجموعة الثانية : دراسة حركة جملة مهتزة (نابض – كرية) .
0.25	1-تمثل القوة المؤثرة على الكرية عند الفاصلة (x).
0.25	2-حركة الهزاز غير متخامدة ، التبرير: سعة الهزاز ثابتة مع مرور الزمن.
	3- المعادلة التفاضلية لحركة الهزاز :
0.25	حسب القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{Fext} = m\overrightarrow{a_G}$
0.25	$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\overrightarrow{a_G}$ بالاسقاط على المحور الموجه (x'x) نجد :
0.25	$0 + 0 - Kx = m\frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$
0.25	3-الدور الذاتي للحركة $T_0 = 0.2s$ ، نبض الحركة : $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{0.2} = 10\pi = 31.4rad/s$ ،
0.25	الصفحة الابتدائية :من الشروط الابتدائية : من معادلة المطال x(t) من أجل t=0 نجد : $\cos(\varphi_0) = 1 \Rightarrow \varphi_0 = 0$
0.25	أو من معادلة السرعة v(t) من أجل t=0 نجد : $\sin(\varphi) = 0 \Rightarrow \varphi = 0$
0.25	4-ايجاد قيمة الكتلة m : $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{K}{\omega_0^2} = \frac{50}{10^2\pi^2} = \frac{50}{1000} = 50.10^{-3}Kg = 50g$
0.25	و هي نفس القيمة المحسوبة سابقا تقريبا في حدود أخطاء القياس.
0.5	**التمرين التجريبي 07/07**
0.25	1 – 1) معادلة التفاعل : $HCOOH + H_2O = HCOO^- + H_3O^+$
0.25	2 – 1) العلاقة بين C_0 و C_A :لدينا من قانون التمديد : $C_0V_0 = C_AV \Rightarrow \frac{C_0}{C_A} = \frac{V}{V_0} = \frac{100}{2} = 50 \Rightarrow \frac{C_0}{C_A} = 50$
0.25	3 – 1)حساب قيمة pH المحلول S_A :لدينا : $pH = -\log[H_3O^+]_f \rightarrow (1)$
	و لدينا : $\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]_f + \lambda_{HCOO^-}[HCOO^-]_f \rightarrow (2)$
	$[H_3O^+]_f = [HCOO^-]_f$ و بالتعويض في العلاقة (2) : $\sigma = [H_3O^+]_f(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-})$
0.25	و منه : $[H_3O^+]_f = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-})} = \frac{0.25}{(35+5.46)\times10^{-3}} = 6.18mol/m^3 = 6.18x10^{-3}mol/L$
0.25	

3as.ency-education.com

التنقيط	عناصر الحل
	و من العلاقة (1) نجد : $pH = -\log(6.18x10^{-3}) \approx 2.2$
	1 – 4) نسبة التقدم النهائي :
0.25	لدينا : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} \Rightarrow \frac{[H_3O^+]_f \times V}{C_A V} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_A}$
0.25	و حيث أن : $C_A = \frac{C_0}{50}$ ، فإن : $\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f \times 50}{C_0}$
0.25	2- 1)إتمام الجدول : (حمض متبقي) n – 0 ,200 =0 (أستر متشكل)n = (حمض متفاعل)n

رقم الأنبوب	01	02	03	04	05	06	07	08
t (heure)	0	1	2	3	4	5	6	7
n (حمض)(mol)	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
n(أستر)	0	0,086	0,116	0,126	0,132	0,133	0,133	0,133

2-) رسم المنحنى (أستر)n = f (t).



0.5

3- جدول التقدم

) إنشاء حدول التقدم :

معادلة التفاعل	$HCOOH + R-OH = HCOO-R + H_2O$			
الحالةالابتدائية	2.10^{-1}	2.10^{-1}	0	0
الحالةالانتقالية	$2.10^{-1}-x$	$2.10^{-1}-x$	x	x
الحالةالنهائية	$2.10^{-2}-x_f$	$2.10^{-1}-x_f$	x_f	x_f

0.5

4)استنتاج من البيان : أ) سرعة التفاعل V(t=2h)

0.25

من جدول التقدم : $x = n(ester)$: $v = \frac{dx}{dt} = \frac{dn(ester)}{dt}$ **حيث** $\frac{dx}{dt}$ **يمثل ميل المماس للمنحنى عند اللحظة المعتبرة .**

0.25

$$v = \frac{(11,6-8.2).10^{-2}}{(4-0).0,5} = 1.7\times10^{-2} mol.h^{-1}$$

3as.ency-education.com

التنقيط	عناصر الحل
0.25	**ب) اللحظة التي يمكن أن نعتبر فيها أن التحول قد انتهى هي : t = 5h**
	جـ) مردود الأسترة :
	لدينا $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0,133}{0,2} = 0,665 \approx 0,67$
0.25	و منه $R\% = \tau_f .100 = 67\%$
0.25	**د) صنف الكحول : حسب قيمة مردود الأسترة ، الكحول المستعمل أولـي .**
0.25	**الصيغ نصف المفصلة للكحول الأولي المستعمل هي :**
0.25	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ ، $CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-OH$
	5) كتابة معادلة التفاعل :
0.5	$HCOOH + CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-OH = H\text{-}C(=O)\text{-}O\text{-}CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3 + H_2O$
0.25	**ميثانوات 2- ميثيل بروبيل**
	6) توقع جهة تطور الجملة:
	ـ لدينا المزيج الابتدائي متساوي المولات و الكحول أولي إذن ثابت التوازن :
0.25	$K = Qr_f = \frac{0,133^2}{0,067^2} \approx 4$
	عند الإضافة يكون :

معادلة التفاعل	الحمض	+	الكحول	=	الأستر	+	الماء
الحالةالابتدائية	0,067 mol		0,067 mol		(0,133 + 0,2)mol		0.133mol

0.25 لحسب كسر التفاعل الابتدائي : $Qr_i = \frac{(0,133+0,2).0,133}{0,067^2} \approx 9,87$

0.25 نلاحظ أن $Qr_i \succ K$ و منه نستنتج أن الجملة تتطور باتجاه إمـــاهة الأستر.

3as.ency-education.com

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية قسنطينة

امتحان البكالوريا التجريبي الموحد — دورة **17** ماي **2017**

الشعبة : علوم تجريبية

اختبار تجريبي في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **3** ساعة و **30** د

على المترشح اختيار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 4 صفحات (من الصفحة 1 من 7 إلى 4 من 7)

الجزء الأول :

التمرين الأول : (7 نقاط)

يستعمل حمض الإيثانويك CH_3COOH في تعليب اللحوم و الأسماك و في دباغة الجلود و صناعة النسيج و تصنيع الكثير من المواد العطرية و المذيبات .....

بغرض دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع كل من الماء و كحول صيغته العامة R-OH نتبع طريقتين :

I - تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء :

1- نحضر محلولا (S) لحمض الإيثانويك حجمه V تركيزه المولي $C = 10^{-2}\ mol/L$ ، نقيس ناقليته النوعية في درجة الحرارة 25°C فنجد : $\sigma = 16.0\ mS/m$.

أ- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي انحلال الحمض في الماء .

ب- أوجد عبارة $\left[H_3O^+\right]_f$ في المحلول (S) بدلالة σ و $\lambda_{CH_3COO^-}$ ، $\lambda_{H_3O^+}$ ثم أحسب قيمته .

جـ- أوجد قيمة pH المحلول (S) .

د- أحسب قيمة ثابت الحموضة K_a للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) ثم استنتج قيمة الـ pK_a .

II - دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الكحول :

2- لتحضير مركب عضوي (E) ، نسخن بالارتداد مزيجا متساوي المولات من حمض الإيثانويك و الكحول R-OH و قطرات من حمض الكبريت المركز .

أ- ما اسم التحول الكيميائي الحادث بين المتفاعلين مع ذكر خواصه .

ب- ما الفائدة من التسخين المرتد ؟ و ما دور حمض الكبريت ؟

جـ- أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الكيميائي الحاصل بين حمض الإيثانويك و الكحول R-OH .

3- ننجز التفاعل انطلاقا من كتلة $m_A = 30\ g$ من الكحول R-OH فيتشكل عند نهاية التفاعل كتلة $m_E = 30.6\ g$ من المركب (E) .

أ- أنشئ جدول تقدم التفاعل و استنتج عبارة كسر التفاعل Q_r بدلالة تقدم التفاعل x عند اللحظة t .

ب- حدد التقدم x_{eq} عند التوازن علما أن ثابت التوازن $K = 2.25$.

جـ- أحسب مردود التفاعل ثم استنتج صنف الكحول المستعمل .

د- اكتب الصيغة نصف المفصلة للمركب E و أعط اسمه .

هـ- اقترح طريقتين لرفع مردود التفاعل .

المعطيات :

$M(R\text{-}OH) = 60\ g/mol$ ، $M(C) = 12\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$

$\lambda_{H_3O^+} = 35.5\ mS.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{CH_3COO^-} = 4.09\ mS.m^2.mol^{-1}$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني : (6 نقاط)

1- المركبة الفضائية أبولو (Apollo) حملت فريق رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة 1968 ، هذا الفريق أتى بصخور من القمر ، أعطى التحليل الكمي لعينة من هذه الصخور حجما قدره $8.1 \cdot 10^{-3}$ mL من غاز الأرغون $^{40}_{18}Ar$ في الشروط النظامية و كتلة $1.67 \cdot 10^{-6}$ g من البوتاسيوم $^{40}_{19}K$.

أ- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و عبر عنه بدلالة ثابت التفكك λ .

ب- أكتب معادلة تفكك البوتاسيوم K إلى الأرغون Ar محددا نمطه ، قارن بين البوتاسيوم و الأرغون من حيث الاستقرار مع التعليل.

جـ- بتطبيق قانون التناقص الإشعاعي أثبت أن :

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} . \ln\left(1 + \frac{N(Ar)}{N(K)}\right)$$

د- حدد عمر هذه الصخور . علما أن زمن نصف عمرها هو : $t_{1/2} = 1.3.10^9$ ans .

هـ- هل يمكن التأريخ بواسطة الكربون 14 ؟ علل .

2- المركبة الفضائية أبولو (Apollo) حلقت حول مركز القمر وفق مدار نعتبره دائري على ارتفاع ثابت $h_A = 1.10 . 10^5$ m .

أ- ما اسم المرجع المناسب لدراسة حركة المركبة الفضائية أبولو حول مركز القمر .

ب- نفرض أن المركبة الفضائية أبولو (Apollo) تخضع إلى تأثير قوة الجذب العام بين القمر و المركبة الفضائية (Apollo) التي نعبر عن شدتها بدلالة كتلتها m_A و شدة الجاذبية g في نقطة M من الفضاء المجاور للقمر بالعلاقة : $F = m_A.g$ ، أثبت العلاقة التالية :

$$g = G\frac{M_L}{(R+h)^2}$$

حيث : M_L هي كتلة القمر ، G : ثابت الجذب العام .

R : نصف قطر القمر ، h ارتفاع النقطة M عن سطح القمر .

جـ- أحسب شدة الجاذبية g_0 على سطح القمر .

د- أثبت أن عبارة الجاذبية g تعطى بالعلاقة :

$$g = g_0\frac{R^2}{(R+h)^2}$$

هـ- أحسب شدة الجاذبية في مدار المركبة الفضائية أبولو (Apollo) .

و- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، عبر عن سرعة مركز عطالة المركبة الفضائية أبولو (Apollo) بدلالة g_0 ، R ، h .

ي- عبر عن الدور T_A لحركة المركبة الفضائية أبولو (Apollo) بدلالة R ، h ، g_0 . أحسب قيمته العددية .

3- تحقق من قانون كبلر الثالث . نعتبر r = R + h نصف قطر مدار المركبة الفضائية (Apollo) .

المعطيات :

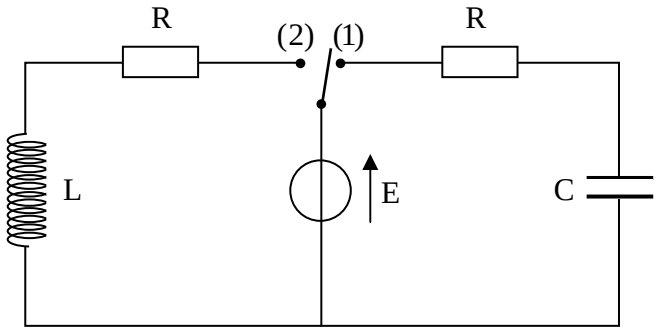
- ثابت الجذب العام : $G = 6.67 . 10^{-11}$ $N.m^2.kg^{-2}$.
- كتلة القمر : $M_L = 7.34 . 10^{22}$ kg .
- نصف قطر القمر : $R = 1.74 . 10^6$. m .
- عدد أفوقادرو : $N_A = 6.02 . 10^{23}$ mol^{-1} .
- زمن نصف عمر الكربون 14 : $t_{1/2} = 5730$ ans .
- الحجم المولي : $V_M = 22.4$ L/mol .

3as.ency-education.com

الجزء الثاني :

التمرين التجريبي : (7 نقاط)

بهدف تحديد مميزات مكثفة (C) و وشيعة صرفة (L) نحقق التركيب المبين في (الشكل-1) ، حيث $R = 50\ \Omega$ ، و المكثفة غير مشحونة .



I- البادلة في الوضع (1) :

1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها $u_C(t)$.

2- إذا كان حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل : $u_C(t) = A\,(1 - e^{-\alpha t})$ أكتب عبارتي A و α بدلالة المقادير المميزة للدارة .

II- البادلة في الوضع (2) :

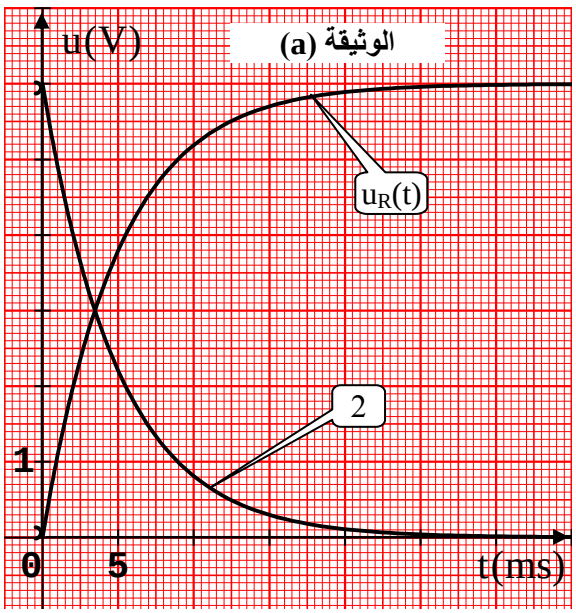
1- بين أن المعادلة التفاضلية بدلالة u_L تكتب على الشكل : $\frac{du_L}{dt} + \lambda\, u_L = 0$ حيث λ ثابت يطلب كتابه عبارته .

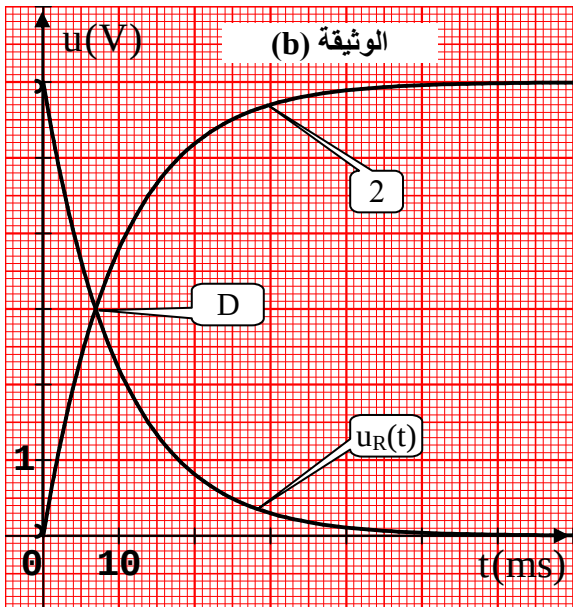
2- إن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا لها من الشكل : $u_L(t) = B\, e^{-\lambda t}$ ، أكتب عندئذ عبارة الثابت B .

III- الدراسة التجريبية :

بواسطة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي ذي مدخلين Y_1 ، Y_2 و المزود ببطاقة معلومات أمكن تسجيل الوثيقتين (a) ، (b) أسفله حيث :

- حالة البادلة في الوضع (1) نشاهد المنحنيين $u_R(t)$ و $u_C(t)$.
- حالة البادلة في الوضع (2) نشاهد المنحنيين $u_R(t)$ و $u_L(t)$.





1- أعد رسم مخطط الدارة مبينا كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي في كل حالة .

2- أنسب للمكثفة و الوشيعة المنحنى الموافق في كل وثيقة مع التعليل .

3as.ency-education.com

3- اعتمادا على الوثيقتين (a) و (b) أوجد :

- ثابت الزمن τ_1 للدارة RC .
- ثابت الزمن τ_2 للدارة RL .
- القوة المحركة الكهربائية E للمولد .
- شدة التيار الأعظمية في الدارة RL .
- سعة المكثفة C .
- ذاتية الوشيعة L .

4- تمثل D نقطة تقاطع المنحنيين في الوثيقة (b) . أثبت أن : $t_D = \tau_1.\ln 2$.

يعطى : $u_R(t) = E\, e^{-t/\tau_1}$

3as.ency-education.com

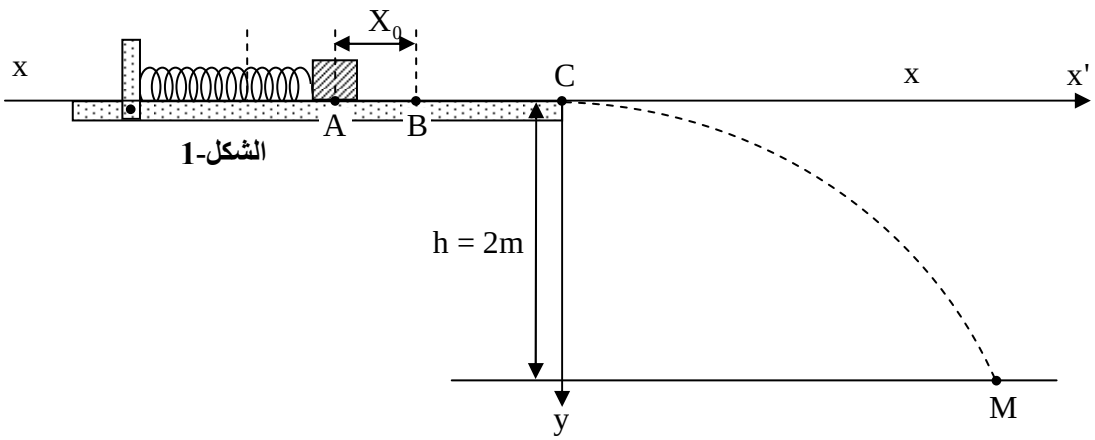
الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 4 صفحات (من الصفحة 5 من 7 إلى 7 من 7)

الجزء الأول :

التمرين الأول : (7 نقاط)

يتكون نواس مرن من جسم صلب نقطي (S) كتلته m = 200 g يمكنه الحركة دون احتكاك على مستوي أفقي ، و من نابض مهمل الكتلة حلقاته غير متلاصقة ، ثابت مرونته k (الشكل-1) . عند التوازن يكون الجسم (S) عند النقطة (A) نعتبرها مبدأ للفواصل . يعطى $g = 10\ m/s^2$ ، $\pi^2 = 10$.



الشكل-1

I- نزيح الجسم (S) عن وضع توازنه حتى الموضع B بمسافة X_0 = AB ثم نتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t = 0$.

1- مثل مختلف القوى الخارجية المؤثرة على الجسم (S) عندما يزاح إلى وضع فاصلته x(t) .

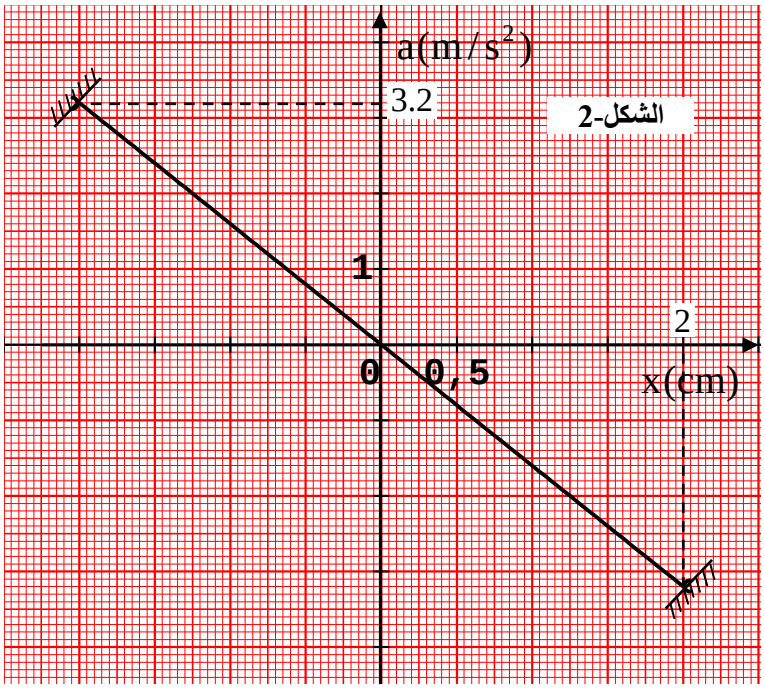
2- اذكر نص القانون الثاني لنيوتن .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المعلم السطحي الأرضي الغاليلي ، بين أن المعادلة التفاضلية للحركة التي تحققها x(t) من الشكل :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2\, x = 0$$

4- أعط العبارة الحرفية للنبض الذاتي ω_0 .

5- بواسطة برمجية مناسبة تمكنا من رسم المنحنى a = f(x) الموضح في (الشكل-2) .



الشكل-2

3as.ency-education.com

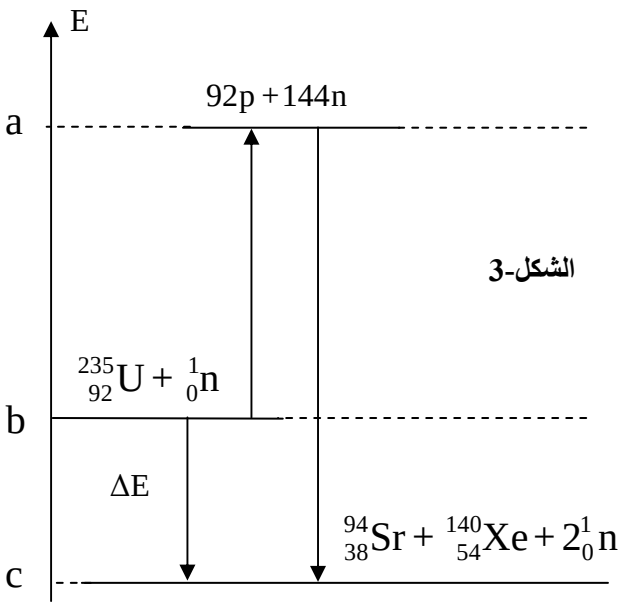
أ- اعتمادا على هذا البيان حدد : النبض الذاتي للحركة ω_0 و دورها الذاتي T_0 .
ب- أكتب المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ ، $v(t)$.
جـ- أرسم المنحنى البياني $v(t)$.
د- استنتج ثابت مرونة النابض k .
II- لحظة مرور الجسم (S) بوضع التوزان في الاتجاه الموجب للحركة ينفصل عن النابض ليغادر بعد ذلك المستوي الأفقي في النقطة C .
1- بين أن $v_C = v_B$ و أحسب قيمتها .
2- أدرس حركة الجسم (S) في المعلم $(\vec{cx}, \vec{cy})$ ، باعتبار مبدأ الأزمنة لحظة مغادرة الجسم (S) للنقطة c ثم استنتج معادلة المسار $y(x)$ (نهمل الاحتكاك مع الهواء و دافعة أرخميدس) .
4- أوجد احداثيات النقطة M (نقطة ارتطام (S) بالأرض) و كذا قيمة السرعة V_M عندئذ .

التمرين الثاني : (6 نقاط)

في مفاعل نووي يحدث انشطار اليورانيوم 235 حسب المعادلة :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n = ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{54}Xe + 2^{1}_{0}n$$

1- عرف الانشطار و الاندماج النووي .
2- لماذا نحتاج إلى طاقة كبيرة لدمج الأنوية .
3- يمثل (الشكل-3) المخطط الطاقوي للتفاعل النووي الحادث .



الشكل-3

أ- أوجد المقادير a ، b ، c المبينة على المخطط .
ب- استنتج من المخطط :
- طاقة الربط لكل نكليون للنواتين ^{235}U ، ^{94}Sr .
- الطاقة المحررة عن انشطار 1 mol من أنوية اليورانيوم 235 .

4- ينتج المفاعل النووي استطاعة كهربائية قدرها P = 900 MW (900 ميغاواط) بمردود طاقوي $\eta = 30\%$.
أ- أحسب عدد الإنشطارات في الثانية الواحدة من هذا التفاعل .
ب- أحسب كتلة اليورانيوم 235 التي يستهلكها المفاعل النووي خلال سنة .

المعطيات : $m(^{235}U) = 234.9934\,u$ ، $m(^{94}Sr) = 93.8945\,u$ ، $m(^{140}Xe) = 139.8919\,u$ ،
$m(p) = 1.0073\,u$ ، $m(n) = 1.0086\,u$ ، $\frac{E_\ell}{A}(^{140}Xe) = 8.29\,MeV/nuc$ ، $1\,an = 365.25\,j$ ،
$1u = 931.5\,MeV/c^2$ ، $N_A = 6.02 . 10^{23}\,mol^{-1}$ ، $1\,u = 1.66 . 10^{-27}\,kg$

3as.ency-education.com

الجزء الثاني :

التمرين التجريبي : (7 نقاط)

في حصة للأعمال المخبرية ، أراد فوج من التلاميذ دراسة التحول الكيميائي الذي يحدث للجملة (ألمنيوم صلب ، محلول حمض كلور الهيدروجين) ، وضع أحد التلاميذ مسحوق ألمنيوم كتلته m_0 في دورق ، ثم أضاف إليه حجما $V = 60\ mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين ذي التركيز المولي $C = 0.3\ mol/L$ ، و سد الدورق بعد أن أوصله بتجهيز يسمح بحجز الغاز المنطلق و قياس حجمه من لحظة لأخرى ، يمثل الجدول الآتي نتائج القياسات التي حصل عليها الفوج :

$t\ (s)$	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
$V(H_2)\ mL$	0	30	54	72	90	105	120	132	144	156	162
$[Al^{3+}].10^{-2}(mol/L)$	0.00		2.50		4.17		5.60		6.70		7.50

1- مثل مخطط للتجربة مع شرح الطريقة التي تسمح للتلاميذ بحجز الغاز المنطلق و قياس حجمه .

2- عرف التفاعل التام .

3- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي التام الحادث علما أن الثنائيتين المشاركيتن هما :

$(H_3O^+_{(aq)}/H_{2(g)})$ ، $(Al^{3+}_{(aq)}/Al_{(s)})$.

4- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

5- بين أنه يمكن التعبير عن التركيز المولي لشوارد الألمنيوم Al^{3+} بالعلاقة :

$$[Al^{3+}] = \frac{2V(H_2)}{3V_M.V}$$

حيث الحجم المولي في شروط التجربة : $V_M = 24\ L/mol$.

6- أكمل الجدول السابق ثم أرسم المنحنى $[Al^{3+}] = f(t)$ بأخذ سلم الرسم التالي :

$1\ cm \rightarrow 10^{-2}\ mol/L$ ، $1\ cm \rightarrow 50\ s$

7- أ- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 0$ ، كيف تتطور هذه السرعة مع الزمن ؟ مع التعليل .

8- في نهاية التفاعل نعاير شوارد H_3O^+ المتبقية بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي $C_b = 0.15\ mol/L$ بوجود كاشف ملون مناسب ، فيتغير لون المزيج عند إضافة حجم $V_{bE} = 20\ mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .

أ- ما هو الهدف من استخدام الكاشف الملون .

ب- أوجد كمية مادة H_3O^+ المتبقية من التفاعل السابق (H_3O^+ مع Al) ثم حدد قيمة التقدم النهائي x_f .

جـ- أحسب كتلة الألمنيوم m_0 المستعملة في التجربة .

9- أوجد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم حدد أهميته .

يعطى : $M(Al) = 27\ g/mol$.

3as.ency-education.com

التمرين الأول

I- 1- أ- معادلة التفاعل:

$$CH_3COOH + H_3O^+ = CH_3COO^- + H_3O^+$$

ب- عبارة $[H_3O^+]_f$ بدلالة σ ، $\lambda(CH_3COOH)$ ، $\lambda(H_3O^+)$:

يحتوي الوسط التفاعلي على النوعين (H_3O^+ ، CH_3COO^-) مع اهمال HO^- لذا يكون:

$$\sigma = \lambda(CH_3COO^-)[CH_3COO^-]_f + \lambda(H_3O^+)[H_3O^+]_f$$

وحيث أن: $[CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f$ يصبح

$$\sigma = \lambda(CH_3COO^-)[H_3O^+]_f + \lambda(H_3O^+)[H_3O^+]_f$$

$$\sigma = \left(\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(H_3O^+)\right)[H_3O^+]_f$$

$$[H_3O^+]_f = \frac{\sigma}{\lambda(CH_3COO^-) + \lambda(H_3O^+)}$$

$$[H_3O^+]_f = \frac{16.10^{-3}}{4,09.10^{-3} + 35.10^{-3}} = 0,41\ mol/m^3 = 4,1.10^{-4}\ mol/L$$

ج- قيمة الـ pH :

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

$$pH = -\log(4,1.10^{-4}) = 3,4$$

د- ثابت الحموضة Ka :

$$Ka = \frac{[CH_3COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$$

3as.ency-education.com

• $[H_3O^+]_f = 4,1.10^{-4}\ mol/L$

• $[CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f = 4,1.10^{-4}\ mol/L$

• $[CH_3COOH]_f = C - [H_3O^+]_f = 10^{-2} - 4,1.10^{-4} = 9,59.10^{-3}\ mol/L$

إذن :

$$K_a = \frac{4,1.10^{-4} \times 4,1.10^{-4}}{9,59.10^{-3}} = 1,75.10^{-5}$$

- قيمة الـ pka :

$$pK_a = -\log K_a \approx 4,8$$

II - 2 - ب - اسم التحول الكيميائي الحادث : استرة ، يتميز بالخواص التالية :
- محدود (غير تام)
- لاحراري
- بطيء جدا .

ب - الفائدة من التسخين المرتد هو تفادي ضياع الماء عند التسخين و اعادته إلى المزيج .
- دور حمض الكبريت المركز هو تسريع التفاعل .

ج - معادلة تفاعل الايثانوئيك مع R-OH :

$$CH_3COOH + R\text{-}OH = CH_3COO\text{-}R + H_2O$$

د - 2 - جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$CH_3\text{-}COOH$ +	$R\text{-}OH$ =	$CH_3COO\text{-}R' + H_2O$	
الابتدائية	$x=0$	0,5	0,5	0	0
الانتقالية	x	$0,5-x$	$0,5-x$	x	x
النهائية	x_{eq}	$0,5-x_{eq}$	$0,5-x_{eq}$	x_{eq}	x_{eq}

• $n_{0A} = \frac{m_A}{M} = \frac{30}{12+(3\times1)+12+(2\times16)+1} = 0,5\ mol = n_{0B}$

- عبارة كسر التفاعل بدلالة x :

$$Q_r = \frac{[CH_3\text{-}COO\text{-}R]_f [H_2O]_f}{[CH_3COOH]_f [R\text{-}OH]} = \frac{n_f(CH_3COO\text{-}R') \cdot n_f(H_2O)}{n_f(CH_3COOH) \cdot n_f(R\text{-}OH)}$$

(يختزل الحجم)

3as.ency-education.com

احمادًا على جدول التقدم:

$$Q_r = \frac{x \times x}{(0,5-x)(0,5-x)} \rightarrow Q_r = \frac{x^2}{(0,5-x)^2}$$

د- قيمة x_{eq} عند التوازن:

$$Q_{rf} = K = \frac{x_{eq}^2}{(0,5-x_{eq})^2}$$

$$\left(\frac{x_{éq}}{0,5-x_{éq}}\right)^2 = 2,25 \rightarrow \frac{x_{eq}}{0,5-x_{eq}} = \sqrt{2,25}$$

$$x_{eq} = 0,5\sqrt{2,25} - \sqrt{2,25}\, x_{eq}$$

$$\left(1+\sqrt{2,25}\right) x_{eq} = 0,5\sqrt{2,25}$$

$$x_{éq} = \frac{0,5\sqrt{2,25}}{1+\sqrt{2,25}} = 0,3 \text{ mol}$$

ج- مردود التفاعل:

$$r = \frac{x_{eq}}{x_{max}} \times 100$$

بفرض أن التفاعل تام واحمادًا على جدول التقدم:

$$0,5 - x_{max} = 0 \rightarrow x_{max} = 0,5 \text{ mol}$$

وجدنا سابقًا: $x_{eq} = 0,3 \text{ mol}$ إذن:

$$r = \frac{0,3}{0,5} \times 100 = 60\%$$

- صنف الكحول:

بما أن المزيج الابتدائي متساوي المولات و $r = 60\%$ فإن صنف الكحول هو ثانوي.

د- الصيغة نصف المفصلة للمركب العضوي E:

- نحسب أولا الكتلة المولية للاستر (E)

- لدينا $m_{Eéq} = 30,6\text{g}$ ومن جدول التقدم:

$$n_{Eéq} = x_{éq} = 0,3 \text{ mol}$$

3as.ency-education.com

من جهة أخرى :

$$n_{Eeq} = \frac{m_{Eeq}}{M} \rightarrow M = \frac{m_{Eeq}}{n_{Eeq}}$$

$$M = \frac{30,6}{0,3} = 102 \ g/mol$$

صيغة الاستر (E) هي من الشكل :

$$CH_3-COO-R \longrightarrow CH_3-COO-C_nH_{2n+1}$$

ومنه

$$M = 12+(3\times1)+12+(2\times16)+12n+2n+1 = 14n+60$$

إذن :

$$14n+60 = 102 \rightarrow n = \frac{102-60}{14} = 3$$

ومنه الصيغة الجزيئية المجملة للاستر هي $CH_3-COO-C_3H_7$

وكون أن الكحول ثانوي تكون الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للأستر (E) تكون كما يلي :

$$CH_3-COO-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{CH}}-CH_3$$

اسمه : إيثانوات ميثيل إيثيل .

هـ- طريقتين لرفع مردود التفاعل :

- استعمال مزيج ابتدائي غير متساوي الحولات .
- نزع أحد النواتج كالماء أو الاستر

3as.ency-education.com

التمرين الثاني

1 - P تعريف زمن نصف العمر :

هو الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الانوية الابتدائية ، يعبر عنه بدلالة ثابت التفكك λ كما يلي :

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

ب- معادلة تفكك البوتاسيوم :

$$^{40}_{19}K \longrightarrow ^{40}_{18}Ar + ^{A}_{Z}X$$

بتطبيق قانوني الانحفاظ :

$$40 = 40 + A \longrightarrow A = 0$$
$$19 = 18 + Z \longrightarrow Z = -1$$

اذن $^{A}_{Z}X$ هو $^{0}_{-1}e$ وهنه نمط التفكك هو β^- والمعادلة تصبح كما يلي :

$$^{40}_{19}K \longrightarrow ^{40}_{18}Ar + ^{0}_{-1}e$$

- المقارنة بين الارغون والبوتاسيوم من حيث الاستقرار :

في التفكك النووي تكون النواة البنت الناتجة أكثر استقرارا من النواة الأم المتفككة وبالتالي الأرغون Ar أكثر استقرارا من البوتاسيوم K .

جـ- اثبات العلاقة :

بتطبيق قانون التناقص الاشعاعي :

$$N(K) = N_0(K)\, e^{-\lambda t}$$
$$N(K) = \left(N(K) + N(Ar)\right) e^{-\lambda t}$$
$$e^{-\lambda t} = \frac{N(K)}{N(K) + N(Ar)}$$

3as.ency-education.com

$$-\lambda t = \ln\left(\frac{N(K)}{N(K)+N(Ar)}\right)$$

$$-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t = \ln\left(\frac{N(K)}{N(K)+N(Ar)}\right)$$

$$\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t = -\ln\left(\frac{N(K)}{N(K)+N(Ar)}\right)$$

$$\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t = \ln\left(\frac{N(K)+N(Ar)}{N(K)}\right)$$

$$t = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \ln\left(1+\frac{N(Ar)}{N(K)}\right)$$

د- عمر الصخور:

- $\frac{N(Ar)}{N_A} = \frac{V(Ar)}{V_M} \rightarrow N(Ar) = \frac{N_A \cdot V(Ar)}{V_M}$

$$N(Ar) = \frac{6,02.10^{23} \times 8,1.10^{-6}}{22,4} = 2,18.10^{17}$$

- $\frac{N(K)}{N_A} = \frac{m(K)}{M} \rightarrow N(K) = \frac{N_A \cdot m(K)}{M}$

$$N(K) = \frac{6,02.10^{23} \times 8,67.10^{-6}}{40} = 2,51.10^{16}$$

بتطبيق العلاقة السابقة:

$$t = \frac{1,3.10^{9}}{\ln 2} \ln\left(1+\frac{2,18.10^{17}}{2,51.10^{16}}\right) = 4,4.10^{9} \text{ ans}$$

ه- امكانية التأريخ بالكربون 14:

لا يمكن التأريخ بالكربون 14 لأن زمن نصف عمره يقدر بآلاف السنين في حين أن زمن نصف عمر صخور القمر يقدر بملايير السنين.

3as.ency-education.com

2-2- المرجع المناسب لدراسة حركة المركبة الفضائية (أبولو) حول القمر هو مرجع منطبق على مركز القمر (مركزي قمري) نعتبره غاليلي.

ب- اثبات $g = \frac{G.M}{(R+h)^2}$:

من جهة : $F = m_A g$

ومن جهة أخرى وحسب قانون الجذب العام :

$F = \frac{G m_A . M}{(R+h)^2}$

بالمطابقة :

$m_A g = \frac{G.m_A.M}{(R+h)^2} \rightarrow g = \frac{G.M}{(R+h)^2}$

ج- شدة الجاذبية g على سطح القمر :

على سطح القمر يكون $h=0$ ومن العبارة السابقة يكون :

$g_0 = \frac{GM}{R^2} = \frac{6,67.10^{-11} \times 7,34.10^{22}}{(1,74.10^6)^2} = 1,62 \ m/s^2$

د- عبارة g بدلالة g_0 :

مما سبق :

$g = \frac{GM}{(R+h)^2}$

$g_0 = \frac{GM}{R^2}$

بقسمة g على g_0 :

$\frac{g}{g_0} = \frac{\frac{GM}{(R+h)^2}}{\frac{GM}{R^2}} = \frac{R^2}{(R+h)^2} \rightarrow \boxed{g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}}$

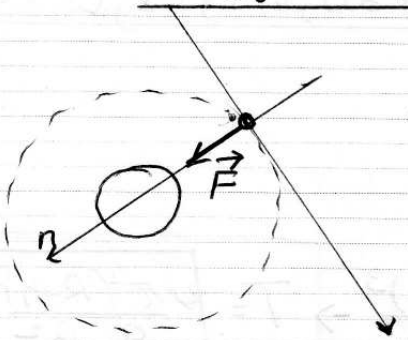
ه- شدة الجاذبية في مدار المركبة الفضائية :

من خلال العلاقة الأخيرة :

$g = 1,62 . \frac{(1,74.10^6)^2}{(1,74.10^6 + 1,10.10^5)} = 1,43 \ m/s^2$

3as.ency-education.com

9- سرعة مركز عطالة الحركة الفضائية بدلالة : h ، R ، g_0



- الجملة المدروسة : مركبة فضائية
- مرجع الدراسة : مركزي قمري نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية : القوة $\vec{F}$.
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

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

$$\vec{F} = m\vec{a}_G$$

بالاسقاط على المحور الناظمي :

$$F = m_A a_n$$

$$m_A g = m_A \frac{v^2}{r}$$

$$m_A g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2} = m_A \cdot \frac{v^2}{(R+h)} \rightarrow v = \sqrt{\frac{g_0 R^2}{R+h}}$$

عبارة T_A بدلالة : g_0 ، h_0 ، R

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g_0 R^2}{R+h}}} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R+h}{g_0 R^2}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{(1,74 \cdot 10^6 + 1,1 \cdot 10^5)^3}{1,62 (1,74 \cdot 10^6)^2}} = 1,14 \cdot 10^3 \, s$$

$$\simeq 1,98 h.$$

4- التحقق من قانون كبلر الثالث :

من عبارة السرعة السابقة :

$$T^2 = \frac{4\pi^2 (R+h)}{g_0 R^2}$$

$$\frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{(R+h)^3}{g_0 R^2}$$

3as.ency-education.com

5- عبارة دور الحركة الضائية بدلالة g_0 ، h ، R

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi(R+h)}{\sqrt{\frac{g_0 R^2}{R+h}}}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)^2}{\frac{g_0 R^2}{R+h}} = \frac{4\pi(R+h)^3}{g_0 R^2} \rightarrow \boxed{T = \sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^3}{g_0 R^2}}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2(1,74.10^6 + 1,1.10^5)^3}{1,62.(1,74.10^6)^2}} = 1,14.10^3 s \approx 1,98 h$$

4- التحقق من قانون كبلر الثالث :

لدينا من عبارة الدور السابقة :

$$T^2 = \frac{4\pi^2(R+h)^3}{g_0 R^2} \rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{g_0 R^2}$$

$$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{g_0 R}$$

π ، g_0 ، R ثوابت ومنه النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ثابتة ، إذن قانون كبلر الثالث محقق

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي

I-1- المعادلة التفاضلية التي تحققها $u_C(t)$:

حسب قانون جمع التوترات :

$$u_R + u_C = E$$

$$Ri + u_C = E$$

$$R\frac{dq}{dt} + u_C = E$$

$$R\frac{d(Cu_C)}{dt} + u_C = E$$

$$RC\frac{du_C}{dt} + u_C = E \rightarrow \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C = \frac{E}{RC}$$

2- عبارة A و α :

- $u_C = A(1 - e^{-\alpha t})$
- $\frac{du_C}{dt} = A(0 - (-\alpha e^{-\alpha t})) = \alpha A e^{-\alpha t}$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية

$$\alpha A e^{-\alpha t} + \frac{1}{RC} A(1 - e^{-\alpha t}) = \frac{E}{RC}$$

$$\alpha A e^{-\alpha t} + \frac{A}{RC} - \frac{A}{RC}e^{-\alpha t} = \frac{E}{RC}$$

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

لكي تتحقق المساواة

- $\alpha - \frac{1}{RC} = 0 \rightarrow \alpha = \frac{1}{RC}$
- $\frac{A}{RC} = \frac{E}{RC} \rightarrow A = E$

3as.ency-education.com

II - 1 - المعادلة التفاضلية بدلالة $u_L(t)$:

حسب قانون جمع التوترات :

$$u_L + u_R = E$$

$$u_L + Ri = E$$

نشتق الطرفين بالنسبة للزمن :

$$\frac{du_L}{dt} + R\frac{di}{dt} = 0$$

لدينا :

$$u_L = L\frac{di}{dt} \rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{u_L}{L}$$

ومنه يصبح :

$$\frac{du_L}{dt} + \frac{R}{L}u_L = 0$$

- عبارة B :

حسب قانون جمع التوترات :

$$u_L + u_R = E$$

وعلمت أن $u_L = Be^{-\lambda t}$ يكون : $u_R = Ri$

$$Be^{-\lambda t} + Ri = E$$

من خصائص ثنائي القطب RL قد غلقت القاطعة :

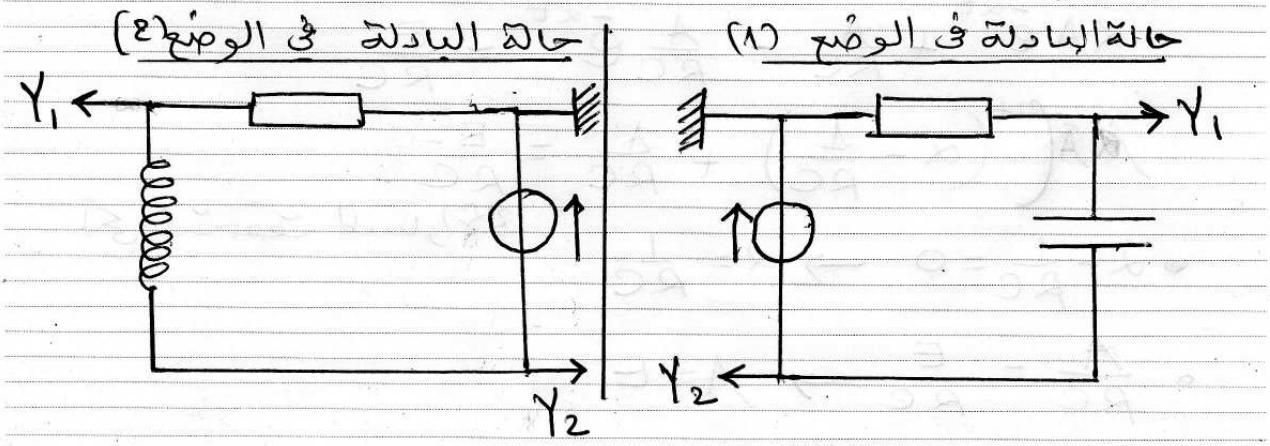
$$t = 0 \rightarrow i = 0$$

بالتعويض :

$$Be^{-\lambda(0)} + R(0) = E \rightarrow B = E$$

III - الدراسة التجريبية :

1 - كيفية وصل راسم الاهتزاز المهبطي :



3as.ency-education.com

- المنحنى الموافق للمكثفة والمنحنى الموافق للوشيعة :

* المكثفة :

من خصائص ثنائي القطب RC عند التشحن (مكثفة غير مشحونة) :

$t=0 \rightarrow q=0 \rightarrow u_c=0$

وهذا يتفق مع المنحنى (2) في الوشيعة b .

* الوشيعة :

حسب قانون جمع التوترات

$u_b + u_R = E$

$u_b + Ri = E \rightarrow u_b = E - Ri$

من خصائص ثنائي القطب RL عند غلق القاطعة :

$t=0 \rightarrow i=0 \rightarrow u_b = E - R(0) = E \neq 0$

وهذا يتفق مع المنحنى (2) في الوشيعة (a) .

- ثابت الزمن τ_1 للدارة RC :

اعتمادا على المنحنى (2) في الوشيعة (b) الموافق لـ $u_c(t)$

$t=\tau_1 \rightarrow u_c = 0{,}63\, u_{cmax}$

$u_c = 0{,}63 \cdot 6 = 3{,}78\,V$

بالاسقاط : $\tau_1 = 10\,ms$.

- ثابت الزمن τ_2 للدارة RL :

من المنحنى (2) في الوشيعة (b) الموافق لـ $u_L(t)$.

$t=\tau_2 \rightarrow u_L = 0{,}37\, u_{Lmax}$

$u_L = 0{,}37 \cdot 6 = 2{,}2\,V$

بالاسقاط : $\tau_2 = 5\,ms$

- القوة المحركة الكهربائية للمولد :

من الوشيعة (b) الموافقة للدارة (RC) وحسب قانون جمع التوترات :

$E = u_{R(t)} + u_{c(t)}$

من الو

$t=0 \rightarrow \begin{cases} u_R = 6V \\ u_c = 0 \end{cases} \rightarrow E = 6 + 0 = 6V$

3as.ency-education.com

- التشرة الاعظمية للتيار في الدارة RL :

$U_R = R i$

في النظام الدائم إذن $i = I_0$ نكتب :

$U_{Rmax} = R I_0 \rightarrow I_0 = \frac{U_{Rmax}}{R}$

$I_0 = \frac{E}{50} = 0,12\ A$

- سعة المكثفة C :

$\tau_1 = RC \rightarrow C = \frac{\tau_1}{R}$

$C = \frac{10 \cdot 10^{-3}}{50} = 2 \cdot 10^{-4}\ F$

- ذاتية الوشيعة L :

$\tau_2 = \frac{L}{R} \rightarrow L = \tau_2 R$

$L = 5 \cdot 10^{-3} \times 50 = 0,25\ H$

4- اثبات أن $t_D = \tau_1 \ln 2$

عند اللحظة t_D في الوثيقة b يكون :

$U_R = U_C$

$E e^{-t_D/\tau_1} = E(1 - e^{-t_D/\tau_1})$

$e^{-t_D/\tau_1} = 1 - e^{-t_D/\tau_1}$

$2e^{-t_D/\tau_1} = 1 \rightarrow e^{-t_D/\tau_1} = \frac{1}{2}$

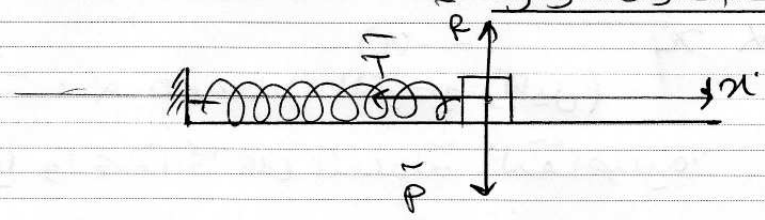
$-\frac{t_D}{\tau_1} = \ln \frac{1}{2}$

$-\frac{t_D}{\tau_1} = -\ln 2 \longrightarrow t_D = \tau_1 \ln 2$

3as.ency-education.com

التمرين الأول

I- تمثيل مختلف القوى المؤثرة :



2- نص قانون نيوتن الثاني :

" في مرجع غاليلي، مجموع القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة جملة ميكانيكية في لحظة t مساوي لجداء كتلة هذه الجملة في تسارع مركز عطالتها عند هذه اللحظة "

أي :

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

3- المعادلة التفاضلية :

- الجملة : جسم نقطي (S)
- مرجع الدراسة : سطح أرض نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$، قوة الرد الفعل $\vec{R}$، قوة التوتر $\vec{T}$
- تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ex} = m\vec{a}_G$$

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m\vec{a}_G$$

بالاسقاط على المحور (ox)

$$-T = ma$$

$$-Kx = m\frac{d^2x}{dt^2}$$

$$m\frac{d^2x}{dt^2} + Kx = 0$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$$

3as.ency-education.com

4- عبارة ω_0 :

بتطبيق المعادلة التفاضلية بالمعادلة التفاضلية المحققة نجد :

$$\omega_0^2 = \frac{K}{m} \longrightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$$

5- P- النبض الذاتي ω_0 :

بيانيا: المنحنى $a(x)$ عبارة عن مستقيم يمر من المبدأ (ميله سالب) معادلته الرياضية من الشكل:

$$a = k\,x \quad ----(1)$$

حيث: k هو معامل التوجيه (الميل)

نظريا واعتمادا على المعادلة التفاضلية:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega_0^2 x$$

$$a = -\omega_0^2 x \quad ---(2)$$

بمطابقة العلاقتين (1) و (2) الرياضية والنظرية:

$$-\omega_0^2 = k \longrightarrow \omega_0 = \sqrt{-k}$$

من البيان:

$$k = -\frac{3,2}{2\cdot 10^{-2}} = -160$$

إذن:

$$\omega_0 = \sqrt{-(-160)} = \sqrt{160} = \sqrt{16\times 10}$$

$$\omega_0 = \sqrt{16\pi^2} \longrightarrow \omega_0 = 4\pi \text{ rad/s}$$

قيمة T_0 :

$$T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$$

$$T_0 = \frac{2\pi}{4\pi} = 0,5\,s$$

3as.ency-education.com

ب- اطعار لبث $x(t)$ و $v(t)$:

* $x = X_0 \cos(\omega_0 t + \varphi)$

- $X_0 = 2.10^{-2}\ m$ (من البيان)
- $\omega_0 = 4\pi\ rad/s$

ومن الشروط الابتدائية :

$t = 0 \longrightarrow x = +X_0$

بالتعويض :

$+X_0 = X_0 \cos(\omega_0 (0) + \varphi)$

$\cos(\varphi) = 1 \longrightarrow \varphi = 0$

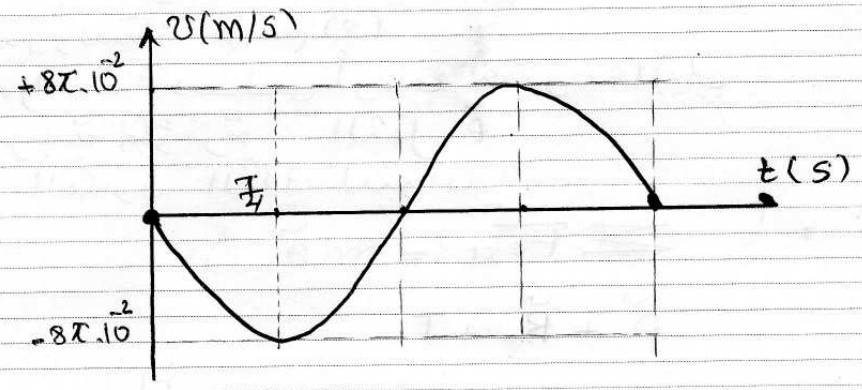
اذن

$x = 2.10^{-2} \cos(4\pi t)$.

* $v = \frac{dx}{dt} = -4\pi . 2.10^{-2} \sin(4\pi t)$

$v = -8\pi.10^{-2} \sin(4\pi t)$

جـ- اطنحنى $v(t)$:



د- ثابت مرونة النابض :

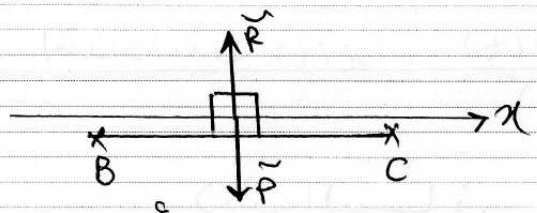
مما سبق :

$\omega_0^2 = \frac{K}{m} \longrightarrow K = \omega_0^2 m$

$K = (4\pi)^2 . 0{,}02 = 32\ N/m$

تصحيح : $m = 200\ g$

3as.ency-education.com



II - إثبات : $v_C = v_B$

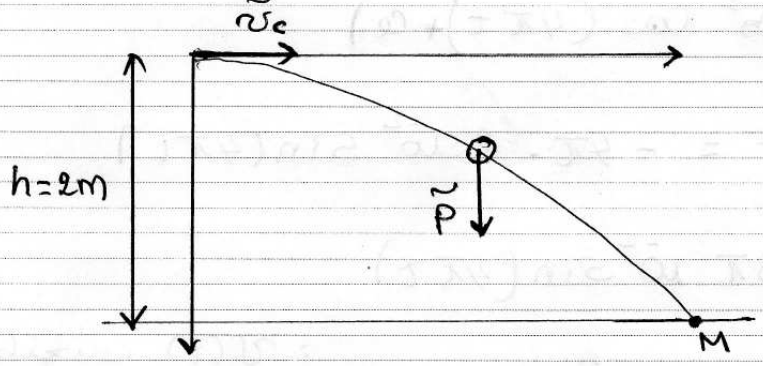
أثناء انتقال (S) يخضع إلى تأثير قوتين $\vec{P}$ ، $\vec{R}$ مسقطهما على المحور ox معدوم ، وحسب مبدأ العطالة تكون حركة (S) على المحور ox مستقيمة منتظمة .

- قيمة v_C :

أثناء الحركة الاهتزازية لـ (S) كانت السرعة عند وضع التوازن أعظمية وتبقى على حالة بعد انفصال (S) عن النابض بمعنى :

$$v_C = v_B = \omega_0 X_0 = 4\pi \times 2.10^{-2} = 0,25 m/s$$

ب- دراسة حركة (S) بعد مغادرة (C) :



- الجملة المدروسة : جسم (S)
- مرجع الدراسة : سطحي أرضي نعتبره غاليلي
- القوى الخارجية المؤثرة : الثقل $\vec{P}$.
- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على المحورين ox ، oy :

$$\begin{cases} 0 = ma_x \\ P = ma_y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 = ma_x \\ mg = ma_y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases}$$

3as.ency-education.com

* تنبيه :
• مسقط حركة (S) على المحور ox مستقيمة منتظمة
• مسقط حركة (S) على المحور oy مستقيمة متغيرة بانتظام

- تكامل طرفي $a_x(t)$ ، $a_y(t)$ بالنسبة للزمن :

$$\begin{cases} v_x = c_1 \\ v_y = gt + c_2 \end{cases}$$

من الشروط الابتدائية :

$t=0 \rightarrow v_x = v_c \rightarrow c_1 = v_c$

$v_y = 0 \rightarrow c_2 = 0$

ومنه :

$$\begin{cases} v_x = v_c \\ v_y = gt \end{cases}$$

تكامل الطرفين بالنسبة للزمن :

$$\begin{cases} x = v_c t + c_1' \\ y = \frac{1}{2} g t^2 + c_2' \end{cases}$$

من الشروط الابتدائية :

$t=0 \rightarrow \begin{cases} x=0 \rightarrow c_1' = 0 \\ y=0 \rightarrow c_2' = 0 \end{cases}$

ومنه :

$$\begin{cases} x = v_c t \\ y = \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

- معادلة المسار :

من المعادلة : $x(t)$ نستخرج $t = \frac{x}{v_c}$ بالتعويض في : $y(t)$

$$y = \frac{1}{2} g \left(\frac{x^2}{v_c^2} \right) \rightarrow y = \frac{g}{2 v_c^2} x^2$$

3as.ency-education.com

4- احداثيات M (نقطة الارتطام بالأرض):

عند الموضع M لدينا: $y_M = h = 2m$

بالتعويض في معادلة المسار:

$$y_M = \frac{g}{2v_c^2} x_M^2 \rightarrow x_M = \sqrt{\frac{2v_c^2 . y_M}{g}}$$

$$x_M = \sqrt{\frac{2.(0,25)^2 . 2}{10}} = 0,16\,m$$

اذن الاحداثيات:

$(x_M = 0,16\,m \ ; \ y_M = 2\,m)$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني

1- تعريف الانشطار والاندماج :

- الانشطار النووي هو تفاعل نووي مستحدث (مفتعل) تنشطر فيه نواة ثقيلة عند قذفها بنترون بطيء لنحطى نواتين خفيفتين نسبيا أكثر استقرار.

- الاندماج النووي هو تفاعل نووي مستحدث، تندمج فيه نواتين خفيفتين ليحطى نواة ثقيلة نسبيا أكثر استقرار.

2- نحتاج إلى طاقة كبيرة جدا لدمج الانوية للتغلب على قوى التنافر الكبيرة جدا بين بروتونات النواتين المندمجتين

3-أ- المقادير a، b، c :

- $a = (92\, m(p) + 144\, m(n))\, c^2$

$a = ((92 \times 1,0073) + (144 \times 1,0086)) \cdot 931,5 = 221613,17\ MeV$

- $b = (m(U) + m(n))\, c^2$

$b = (234,9934 + 1,0086) \cdot 931,5 = 219835,86\ MeV$

- $c = (m(Sr) + m(Xe) + 2m(n))$

$= (93,8945 + 139,8919 + (2 \times 1,0086)) \cdot 931,5$

$= 219651,05\ MeV$

ب- طاقة الربط لكل نكليون للنواة $^{235}_{92}U$

$E_e(^{235}U) = a - b = 221613,17 - 219651,05 = 1962,12\ MeV$

$\frac{E_e(^{235}U)}{A} = \frac{1962,12}{235} = 8,35\ MeV/nuc$

3as.ency-education.com

- طاقة الربط لكل نكليون للنواة ^{94}Sr :

من المخطط :

- $E_e(^{94}Sr) + Ee(Xe) = a - c$

$Ee(^{94}Sr) = a - c - Ee(Xe)$

$Ee(^{94}Sr) = a - c - \left(\frac{Ee(Xe)}{A} \cdot A\right)$

$Ee(^{94}Sr) = 22\,1613,17 - 219651,05 - (\quad \times 140)$

$= 801,51$

- $\frac{Ee(Sr)}{A} = \frac{801,51}{94} = 8,53$ MeV/nuc.

- الطاقة المحررة من انشطار 1mol من نويدة اليورانيوم 235 :

- حساب أولا الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235 :

- انجاز على المخطط :

$Eeib = b - c$

$Eeib = 219835,86 - 219651,05 = 184,81$ MeV

- عدد النويدة في 1mol هو $6,02 \cdot 10^{23}$ (حسب تعريف المول) وعليه الطاقة المحررة الكلية :

$E_{eibT} = 6,02 \cdot 10^{23} \times 184,81 = 1,11 \cdot 10^{26}$ MeV

- P-4 عدد الانشطارات في الثانية الواحدة :

- نحسب الطاقة الكهربائية الناتجة في الثانية الواحدة :

$P = \frac{Ee}{\Delta t} \rightarrow Ee = P \cdot \Delta t$

$Ee_{(1s)} = 900 \cdot 10^6 \times 1 = 9 \cdot 10^8$ J

- نحسب الطاقة النووية المحررة في الثانية الواحدة :

$r = \frac{Ee_{(1s)}}{E_{eib(1s)}} \times 100 \rightarrow E_{eib(1s)} = \frac{Ee(1s) \times 100}{r}$

3as.ency-education.com

$$E_{erb(1s)} = \frac{9.10^8 \times 100}{30} = 3.10^9$$

- نحسب الآن عدد الانشطارات في الثانية الواحدة:

$$N_{(1s)} = \frac{E_{erb(1s)}}{E_{erb}}$$

$$N_{(1s)} = \frac{3.10^9}{184,81 \times 1,6.10^{-13}(J)} = 10^{20}$$

ب- كتلة اليورانيوم المستهلكة في المفاعل النووي خلال سنة:

كون أنه في كل تفاعل انشطار تنشطر نواة واحدة، يكون عدد أنوية اليورانيوم 235 المنشطرة في كل ثانية مساوي لعدد الانشطارات في كل ثانية وعليه:

$$N_{(1s)}(^{235}U) = N_{(1s)} = 10^{20}$$

نحسب الآن الكتلة الموافقة لعدد الأنوية المنشطرة خلال 1s:

$$\frac{m_{(1s)}}{M} = \frac{N(^{235}U)}{N_A} \rightarrow m_{(1s)} = \frac{M.N(^{235}U)}{N_A}$$

$$m_{(1s)} = \frac{235.10^{20}}{6,02.10^{23}} \simeq 0,04\ g$$

- نحسب الآن الكتلة المنشطرة خلال سنة:

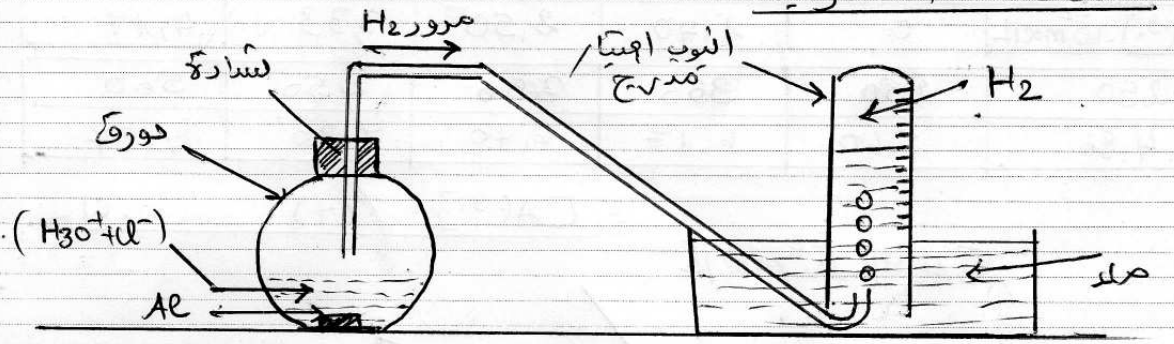
$$m_{(1an)} = 365,25 \times 24 \times 3600 \times 0,04 = 1,26.10^6\ g$$

$$= 1,26\ Tonne$$

3as.ency-education.com

التمرين التجريبي

1- مخطط التجربة :



- تشرح الطريقة التي تسمح بحجر الغاز المنطلق وقياس حجمه : نملأ أنبوب اختبار مدرج بالماء وننكسه على حوض مملوء بالماء وعند انطلاق الغاز يبدأ مستوى الماء في الأنبوب بالنزول ، حيث يمكن في كل لحظة قياس حجم الغاز بقراءة تدريجة مستوى الماء في الأنبوب .

2- معادلة التفاعل :

$$2\times\left|\ Al = Al^{3+} + 3e^-\right.$$
$$3\times\left|\ 2H_3O^+ + 2e^- = H_2 + 2H_2O\right.$$
$$2Al + 3H_2O = 2Al^{3+} + 3H_2 + 6H_2O$$

4- جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$2Al + 3H_2O = 2Al^{3+} + 3H_2 + 6H_2O$				
ابتدائية	$x=0$	$n_0(Al) = \frac{m}{M}$	$n_0(H_3O^+) = CV$	0	0	وفرة
انتقالية	x	$n_0(Al) - 2x$	$n_0(H_3O^+) - 3x$	$2x$	$3x$	
نهائية	x_m	$n_0(Al) - 2x_m$	$n_0(H_3O^+) - 3x_m$	$2x_m$	$3x_m$	

5- إثبات $[Al^{3+}] = \frac{2V(H_2)}{3V_M \cdot V}$ انطلاقا من جدول التقدم :

- $n(Al^{3+}) = 2x$ --- (1)
- $n(H_2) = 3x$ --- (2)

3as.ency-education.com

من (2) $x = \frac{n(H_2)}{3}$ بالتعويض في (1) :

$n(Al^{3+}) = 2\,\frac{n(H_2)}{3}$

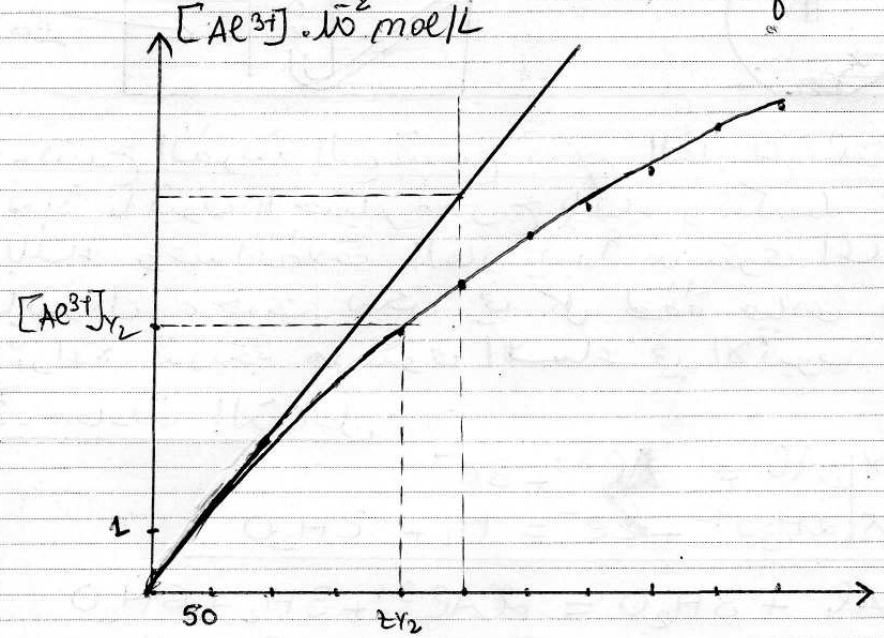
$[Al^{3+}]V = \frac{2}{3}\,\frac{V(H_2)}{V_M} \rightarrow [Al^{3+}] = \frac{2V(H_2)}{3V_M.V}$

ج- إكمال الجدول :

t(s)	0	50	100	150	200
$[Al^{3+}].10^{-2}$ mol/L	0	1,140	2,50	3,33	4,17

250	300	350	400	450	500
4,86	5,60	6,17	6,70	7,30	7,57

- المنحنى : $[Al^{3+}] = f(t)$



د- P-7 السرعة الحجمية للتفاعل عند $t=0$:

- نكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة ميل المماس $\frac{d[Al^{3+}]}{dt}$:

- حسب تعريف السرعة الحجمية للتفاعل :

$v_{vol} = \frac{1}{V}\,\frac{dx}{dt}$

$[Al^{3+}] = \frac{2x}{V}$

من جدول التقدم ؟

3as.ency-education.com

$$\frac{d[Al^{3+}]}{dt} = \frac{2}{V}\frac{dx}{dt} \rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{V}{2}\frac{d[Al^{3+}]}{dt}$$

بالتعويض في عبارة السرعة الحجمية :

$$v_{vol} = \frac{1}{V}\cdot\frac{V}{2}\frac{d[Al^{3+}]}{dt} \rightarrow v_{vol} = \frac{1}{2}\frac{d[Al^{3+}]}{dt}$$

من البيان وعند اللحظة $t=0$:

$$\frac{d[Al^{3+}]}{dt} = \frac{6,5\times10^{-2}}{5\times50} = 2,6\cdot10^{-4}$$

اذن :

$$v_{vol} = \frac{1}{2}\left(2,6\cdot10^{-4}\right) = 1,3\cdot10^{-4}\ mol/L.s$$

8- P- الهدف من استخدام الكاشف الملون هو تحديد الحجم اللازم للتكافؤ V_{bE} لحظة تغير لون الوسط التفاعلي .

ب- كمية مادة H_3O^+ المتبقية عند التكافؤ :

$$n_f(H_3O^+) = C_b V_{bE}$$

$$n_f(H_3O^+) = 0,15\times20\cdot10^{-3} = 3\cdot10^{-3}\ mol.$$

- التقدم النهائي x_f :

انجازا على جدول التقدم :

$$n_f(H_3O^+) = CV - 6x_f$$

$$6x_f = CV - n_f(H_3O^+) \rightarrow x_f = \frac{CV - n_f(H_3O^+)}{6}$$

$$x_f = \frac{(0,3\times60\cdot10^{-3}) - (3\cdot10^{-3})}{6} = 2,5\cdot10^{-3}\ mol$$

ج- كتلة الالمنيوم المستهلكة :

التفاعل تام و في نهاية التفاعل لم تختفي H_3O^+ كليا ، وبالتالي يكون حتما Al هو المتفاعل الوحد ، وعليه يكون انجازا على جدول التقدم :

$$n_0(Al) - 2x_f = 0$$

$$n_0(Al) = 2x_f = 2\times2,5\cdot10^{-3} = 5\cdot10^{-3}\ mol$$

3as.ency-education.com

$n_0(Al) = \frac{m_0(Al)}{M} \rightarrow m_0(Al) = n_0(Al) \cdot M$

$m_0(Al) = 5.10^{-3} \times 27 = 0,135g$

وهي كتلة الالمنيوم المستهلكة في التجربة .

9- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية أي :

$t = t_{1/2} \rightarrow x_{1/2} = \frac{x_f}{2} = \frac{2,5.10^{-3}}{2} = 1,25.10^{-3}$

حساب $[Al^{3+}]_{1/2}$:

اعتمادا على جدول التقدم :

$[Al^{3+}]_{1/2} = \frac{2x_{1/2}}{V} = \frac{2 \times 1,25.10^{-3}}{0,06} = 0,042 mol/L$

بالاسقاط مع الأخذ بعين الاعتبار سلم الرسم نجد :

$t_{1/2} = 4 \times 50 \rightarrow t_{1/2} = 200.S$

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية الشلف — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان تجريبي لبكالوريا التعليم الثانوي — دورة : ماي2017

الشعبة : علوم تجريبية — ثانوية العقيد لطفي بوقادير

اختبار في مادة : علوم فيزيائية — المدة : 03 سا و 30د

على المترشح أن يعالج أحد الموضوعين على الخيار

الموضوع الأول

الجزء الأول(13 نقطة)

التمرين الأول : (6نقاط)

I– يمثل القمر الطبيعي الوحيد للكرة الأرضية بالإضافة إلى انه خامس أكبر قمر طبيعي في المجموعة الشمسية ..يدور القمر الطبيعي (L) حول الأرض وفق مسار نعتبره دائريا مركزه الأرض, نصف قطرها هذا المدار r ودوره T_L

1– مثّل بيانيا القوة التي تطبقها الأرض على القمر.

2– أكتب العبارة الشعاعية لهذه القوة $\overrightarrow{F_{T/L}}$ بدلالة $\vec{u}, G, m_L, M_T$ و r

3– ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة هذا القمر؟

4– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ– بيّن أن حركة القمر دائرية منظمة

ب– أثبت العلاقة التالية : $\frac{T_L^2}{r^3}=\frac{4\pi^2}{GM_T}$

جـ– جد كتلة الأرض M_T

المعطيات :

G: ثابت الجذب العام $G=6,67\times10^{-11}SI$, دور حركة القمر حول الأرض $T_L=28\ jours$

نصف قطر مسار القمر حول الأرض $r=3,84\times10^5\ km$

II– لتأريخ عمر القمر يلجأ العلماء إلى عدّة طرق من بينها الإعتماد على قانون التناقص الإشعاعي.

– تتحول نواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ المشعة إلى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ عبر سلسلة متتالية من إشعاعات α و إشعاعات β^-

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

1– بإستعمال قانوني صودي أوجد قيمتي x و y

2– أعط تركيب نواة اليورانيوم 238

3– أحسب طاقة الربط لنواة اليورانيوم $^{238}_{92}U$ ثم بيّن أن النواة $^{206}_{82}Pb$ أكثر إستقرار من النواة $^{238}_{92}U$

III– جمعت أبولو عينات من صخور القمر, هذه الأخيرة تحتوي على الرصاص واليورانيوم, نعتبر أن الرصاص ينتج فقط عن التفكك التلقائي لليورانيوم 238 خلال الزمن.

تحتوي عينة من صخر القمر عند اللحظة t, على الكتلة $m_U(t)=10g$ من اليورانيوم والكتلة $m_{Pb}(t)=0,01g$

3as.ency-education.com

1- بيّن أن عمر القمر يُعطى بالعلاقة : $t = \frac{t_{1/2}}{Ln2} Ln\left(1 + \frac{m_{Pb} \cdot M\left(^{238}U\right)}{m_U \cdot M\left(^{206}Pb\right)}\right)$

2- أحسب عمر القمر t بالسنوات

المعطيات

$$m\left(^{238}U\right) = 238,00031u \quad , \quad m\left(^{206}Pb\right) = 205,92949u \quad , \quad m_p = 1,00728u$$

$$m_n = 1,00866u \quad , \quad 1u = 931,5MeV / c^2 \quad , \quad M\left(^{238}U\right) = 238g / mol$$

$$M\left(^{206}Pb\right) = 206g / mol \quad , \quad \frac{E_l\left(^{206}Pb\right)}{A} = 7,87MeV / nuc \quad , \quad t_{1/2} = 4,5 \times 10^9 ans$$

التمرين الثاني : (7نقاط)

نريد في تجربة أولى دراسة تفاعل حمض البوتانويك C_3H_7COOH مع الماء وفي تجربة ثانية ندرس تفاعله مع الميثانول .

المعطيات :

- تمت القياسات في درجة حرارة $25^\circ C$.
- نرمز لحمض البوتانويك بالرمز AH ولأساسه المرافق بالرمز A^- .
- الجداء الشاردي للماء $K_e = 10^{-14}$.

الحالة الأولى:

نحضر محلولا مائيا (S_A) لحمض البوتانويك تركيزه المولي $C_A = 1,0 \times 10^{-2} mol / L$ وحجمه V_A .

نقيس pH المحلول (S_A) فنجد $pH = 3,41$.

1- أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء .

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل .

3- أكتب عبارة تقدم التفاعل x_f عند التوازن بدلالة V_A و $\left[H_3O^+\right]_f$.

4- أكتب عبارة τ_f نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة pH و C_A ، ثم أحسب قيمته . ماذا تستنتج ؟

5- جد عبارة ثابت الحموضة $K_A\left(AH / A^-\right)$ بدلالة τ_f و C_A ، ثم استنتج قيمة الـ $pK_A\left(AH / A^-\right)$.

الحالة الثانية:

يتفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول وينتج نوع كيميائي عضوي E والماء ، ننمذج معادلة التفاعل لهذا التحول بالمعادلة :

$$CH_3-CH_2-CH_2-COOH_{(\ell)} + CH_3-OH_{(\ell)} = CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_{3(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$$

1- ما هي المجموعة الوظيفية التي ينتمي إليها النوع E ، أعط اسمه .

2- نسكب في حوجلة ، موضوعة في ماء مثلج ، $n_1 = 0,1mol$ من حمض البوتانويك و $n_2 = 0,1mol$ من الميثانول وقطرات من حمض الكبريت المركز وقطرات من الفينول فتالين ، فنحصل على مزيج حجمه $V = 400mL$.

- ما دور الماء المثلج ؟

3- لتتبع تطور هذا التفاعل نسكب في **10** أنابيب نفس الحجم من المزيج ، ونحكم إغلاقها ونضعها في حمام مائي درجة حرارته $\left(100^\circ C\right)$ ثم نشغل الكرونومتر عند اللحظة ***t=0*** .

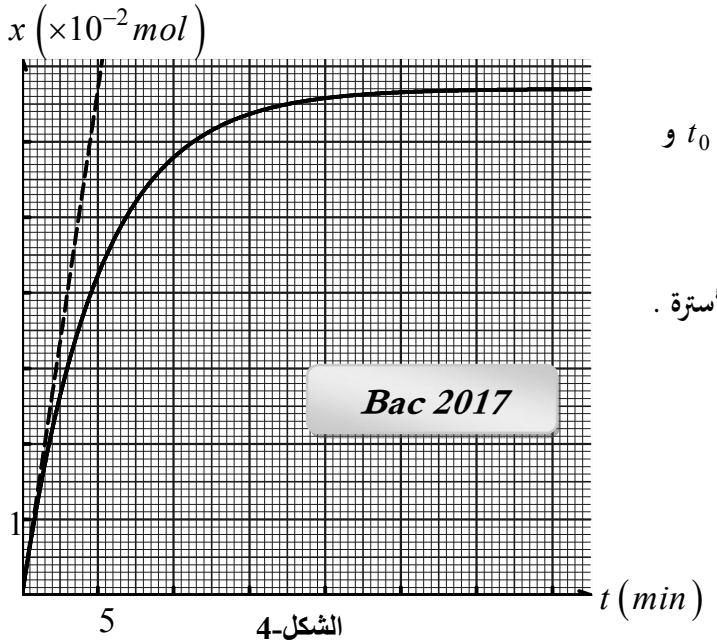
لتحديد تقدم التفاعل بدلالة الزمن ، نخرج الأنابيب من الحمام واحدا تلو الأخر ونضعها في ماء مثلج . ثم نعاير الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+, OH^-\right)$ تركيزه المولي $C = 1,0mol / L$.

3as.ency-education.com

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث .

ب-بين أن عبارة التقدم x لتفاعل الأسترة في لحظة t تعطى بالعلاقة : $x\,(mol)=0,1-(10.C.V_{BE})$ ، حيث : V_{BE} : حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ في كل أنبوب .

4- أدت نتائج الدراسة التجريبية لهذه المعايرة إلى رسم البيان $x=f(t)$ الممثل لتغيرات التقدم x لتفاعل الأسترة بدلالة الزمن (الشكل-4).



الشكل-4

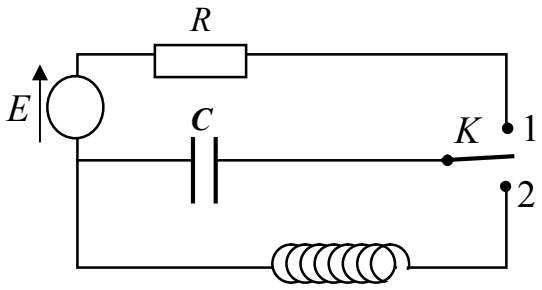
أ- اعتمادا على البيان حدد :

- السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_0=0$ و اللحظة $t_1=50\,min$.
- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.
- كسر التفاعل عند التوازن Q_{rf} لتفاعل الأسترة .

الجزء الثاني(7نقاط)

التمرين التجريبي:

في حصة للأعمال التطبيقية أقترح أستاذ على تلاميذه مخطط الدارة الممثل في (الشكل-1) وذلك لتعيين خصائص ثنائيات القطب التالية :



الشكل-1

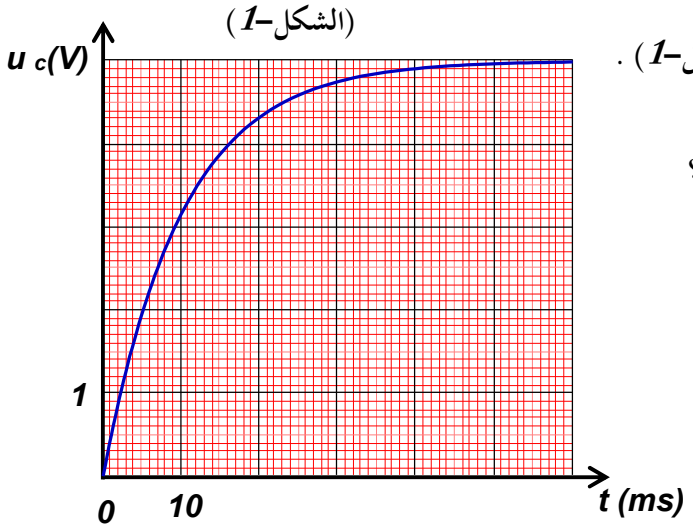
- مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية (E) .
- مكثفة سعتها (C) .
- وشيعة ذاتيتها (L) مقاومتها الداخلية مهملة
- ناقل أومي مقاومته $R=5\times 10^3\,\Omega$.

التجربة الأولى :

نجعل البادلة K في الوضع (1) في اللحظة $t=0$.

1- ماذا يحدث للمكثفة ؟

2- راسم الاهتزاز المهبطي يعطي البيان $u_C(t)$ الممثل في (الشكل-1) .



أ- بين بسهم إتجاه التيار وباسهم التوترات بين طرفي كل عنصر .

ب-بين كيف يتم توصيل راسم الاهتزاز لمشاهدة البيان $u_C(t)$ ؟

جـ-أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ تكتب على الشكل : $\dfrac{du_C}{dt}+\dfrac{1}{RC}u_C=\dfrac{E}{RC}$

د-استنتج قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد (E)

-هـ قيمة ثابت الزمن τ وأحسب سعة المكثفة (C).

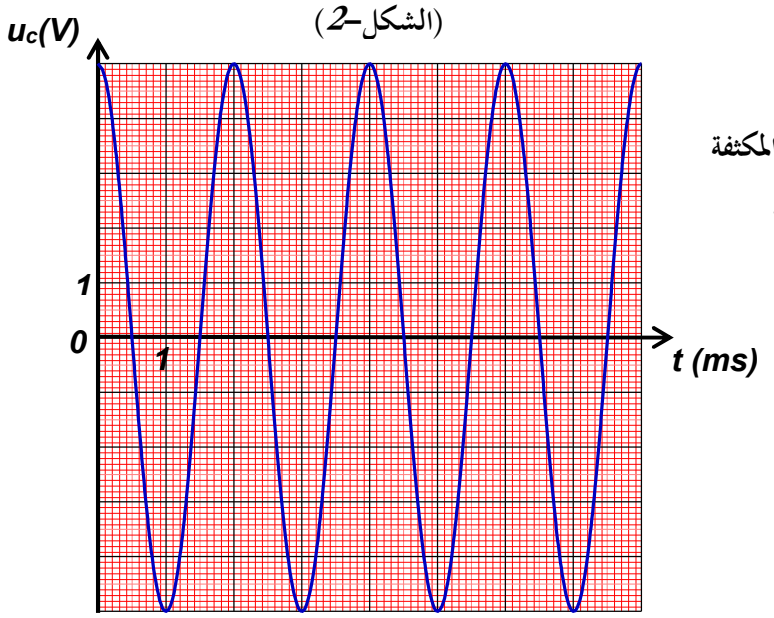
التجربة الثانية :

3as.ency-education.com

بعد وصول الدارة إلى حالة النظام الدائم ننقل البادلة K إلى الوضع(2) .

يسمح راسم الاهتزاز المهبطي السابق بإظهار البيان $u_C(t)$ الممثل في (الشكل-2) .

(الشكل-2)



1- ما نمط الإهتزازات الحاصلة؟

2- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة

3- حدد قيمة الدور الذاتي T_0.وأكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة.

4- أوجد قيمة ذاتية الوشيعة تعطى : $\pi^2 \approx 10$

-أرسم على ورقة الإجابة شكل البيان لو استبدلنا الوشيعة السابقة بوشيعة أيضا مثالية ذاتيتها $L' = 4L$ ؟

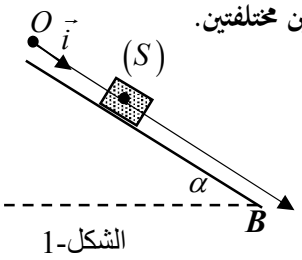
3as.ency-education.com

Maameri Houcine
Colonel Lotfi-Boukadir

الجزء الأول (13 نقطة)

التمرين الأول: (7نقاط)

تمكننا التجهيزات الحديثة من تسجيل بيانات السرعة وكذا بيانات الطاقة لبعض حركات الأجسام الصلبة ، والتي بواسطتها نتمكن من تحديد طبيعة الحركة ومعرفة بعض المقادير المميزة لها . الهدف من هذ التمرين إيجاد كتلة m لجسم صلب بطريقتين مختلفتين.



الشكل-1

الجزء الأول:(دراسة حركة الكرية على المستوى المائل)

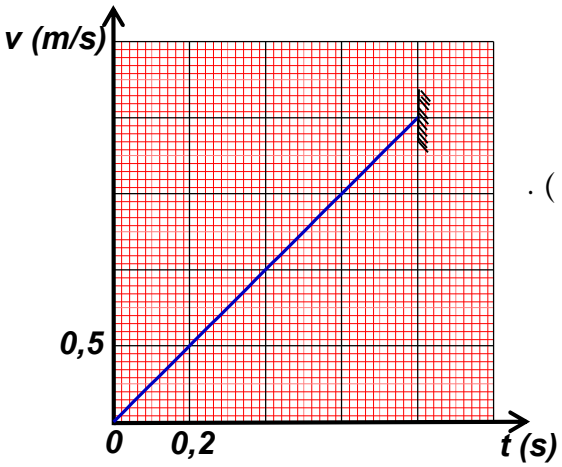
نترك بدون سرعة ابتدائية من النقطة O عند اللحظة $t=0$ جسما صلبا (S) كتلته m فوق مستوي مائل بالزاوية $\alpha=30^{\circ}$ بالنسبة للمستوي الأفقي (الشكل-1) . يخضع الجسم أثناء حركته لاحتكاكات مطبقة من طرف المستوي المائل OB ننمذجها بقوة $\vec{f}$ ثابتة وفي عكس جهة الحركة شدتها $f=0,50N$.

لدراسة حركة مركز عطالة الجسم نختار معلما $(O,\vec{i})$ مرتبطا بسطح الأرض .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

- بيّن أن عبارة التسارع لمركز عطالة الجسم هي : $a=g.\sin\alpha-\frac{f}{m}$.

2- مكنت الدراسة التجريبية من الحصول على مخطط السرعة $v(t)$ (الشكل-2) .



-باستغلال البيان أوجد :

أ- المسافة المقطوعة OB

ب-التسارع a بطريقتين مختلفتين, ثم استنتج قيمة m

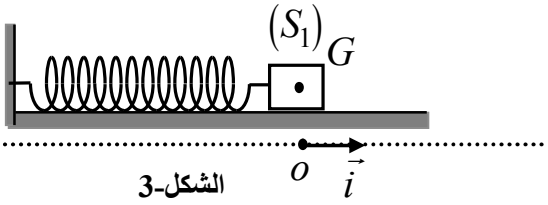
تعطى : $g=10m/s^2$.

الجزء الثاني:(دراسة جملة مهتزة نابض+كرة)

نثبت الجسم (S) السابق بنابض أفقي حلاقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة وثابت مرونته k ، فنحصل على جملة مهتزة (جسم صلب + نابض) (الشكل-3)

.عند التوازن ينطبق مركز عطالة الجسم مع مبدأ الفواصل للمعلم $(O,\vec{i})$.

نزيح الجسم عن موضع توازنه في الاتجاه الموجب بالمسافة $+X_m$ ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$. نعتبر الاحتكاكات مهملة .



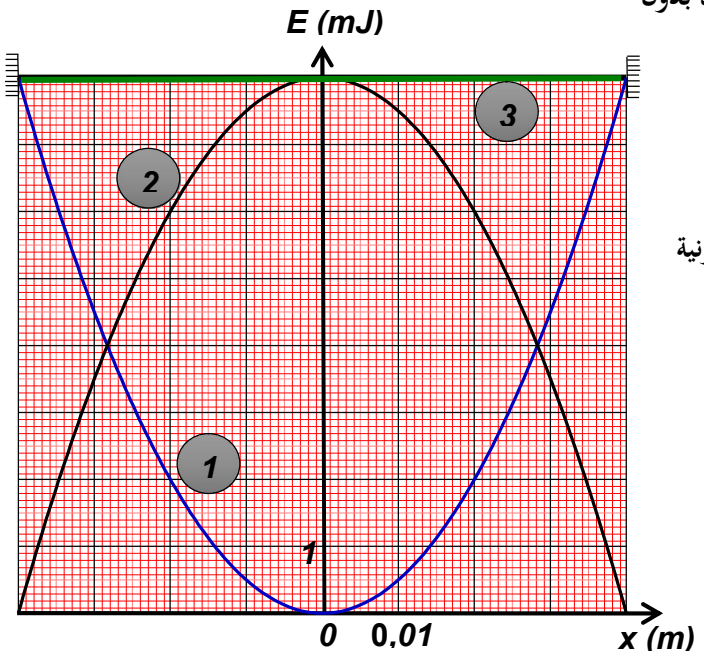
الشكل-3

1-أ- مثّل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم الصلب

ب-جد المعادلة التفاضلية لمركز العطالة G تُكتب $\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{k}{m}x=0$

جـ-أعط عبارة الطاقة الحركية $E_C(t)$ بدلالة m,v والطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} بدلالة k,x ثم بيّن أن : $E_T=\frac{1}{2}kX_m^2$

2- يمثل الشكل-4 مخططات الطاقة الحركية E_C و الطاقة الكامنة المرونية E_{Pe} والطاقة الكلية E_T للجملة المدروسة .



أ- أنسب ، معللا جوابك ، كل منحنى بالطاقة الموافقة له .

ب- جد بيانيا X_m ثم إستنتج قيمة k

3-إذا علمت أن زمن 10 اهتزازات هو $\Delta t=8,9s$.

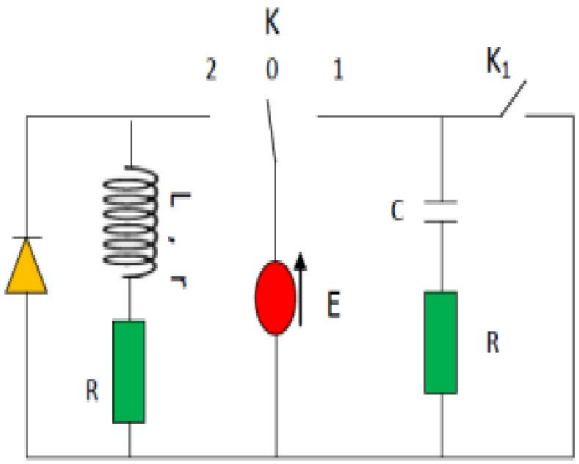
- جد الدور T_0 ثم إستنتج قيمة كتلة الكرية m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا

3as.ency-education.com

4–ماهي قيمة الطاقة الحركية والسرعة عند المرور بالموضع $x = 0,02m$ ؟

التمرين الثاني : (6نقاط)

دارة الشكل $-1-$ تسمح بشحن وتفريغ مكثفة سعتها C وأيضا تسمح بظهور وإنقطاع التيار في الوشيعة (L,r) بواسطة مولد توتر ثابت $E = 12V$ مع وجود ناقل أومي في كل دارة مقاومته $R = 80\Omega$



1–لدراسة ظاهرة تفريغ مكثفة لابد ن شحنها أولا :

أ–كيف يمكن شحن هذه المكثفة من خلال هذه الدارة؟

ب–ماهو الوضع المناسب للقاطعتين k و k_1 الذي يسمح بتفريغ هذه المكثفة؟

جـ–أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة $u_c(t)$ خلال تفريغها

د–بيّن أن $u_c(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة

هـ–إستنتج العبارة اللحظية لـ $u_R(t)$

2–دراسة ظاهرة ظهور وإنقطاع التيار في الوشيعة

نضع القاطعة k في الوضع 2 لمدة كافية ثم نفتحها

أ–أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي $i(t)$, بعد فتح القاطعة, يعطى حلها من الشكل : $i(t) = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$

ب–أوجد العبارة اللحظية لـ $u_R(t)$

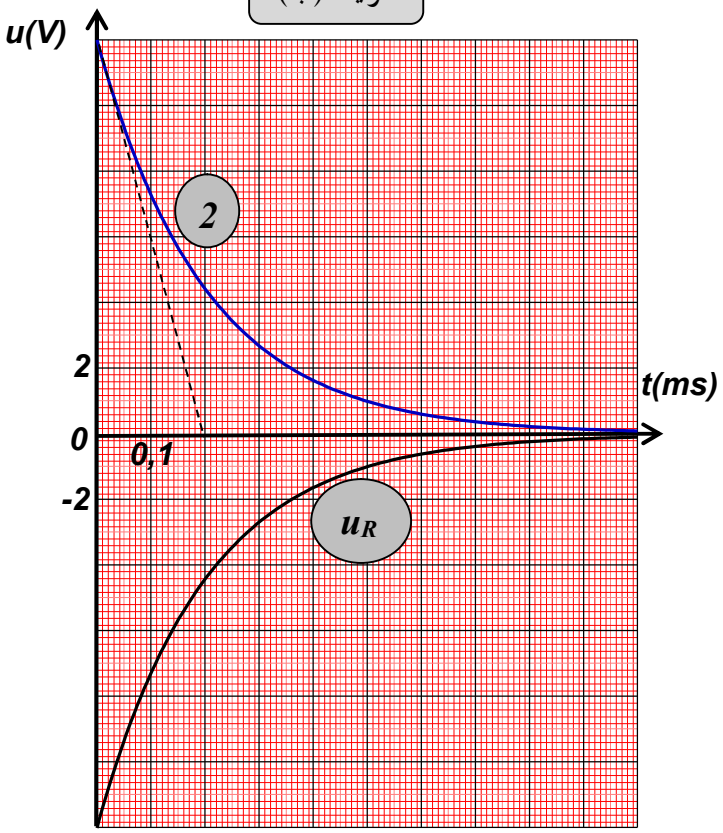
جـ–إستنتج العبارة اللحظية لـ $u_L(t)$

3–الدراسة البيانية

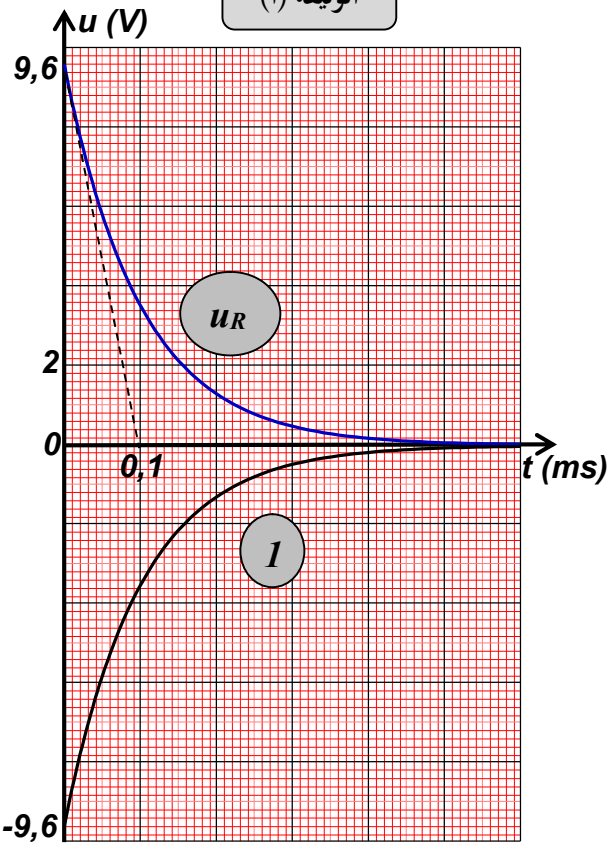
عن طريق ربط راسم الإهتزاز المهبطي في كل دارة تحصلنا على بياني الوثيقتين (أ) و(ب) التاليتين :

–وثيقة تمثل الدارة RC في حالة تفريغ المكثفة و الوثيقة الأخرى تمثل الدارة RL في حالة إنقطاع التيار

الوثيقة (ب)



الوثيقة (أ)



3as.ency-education.com

أ–أنسب كل وثيقة إلى الدارة المناسبة وتعرف على البيانيين (1) و (2) مع التعليل

ب–من خلال الوثيقتين(ا) و(ب) : أحسب شدة التيار الأعظمي I_0 الذي يمر في كل دارة,ثم أحسب قيمة r

جـ–جد τ_1 ثابت الزمن للدراة RC , وجد τ_2 ثابت الزمن للدارة RL

–إستنتج كل من : سعة المكثفة C و ذاتية الوشيعة L

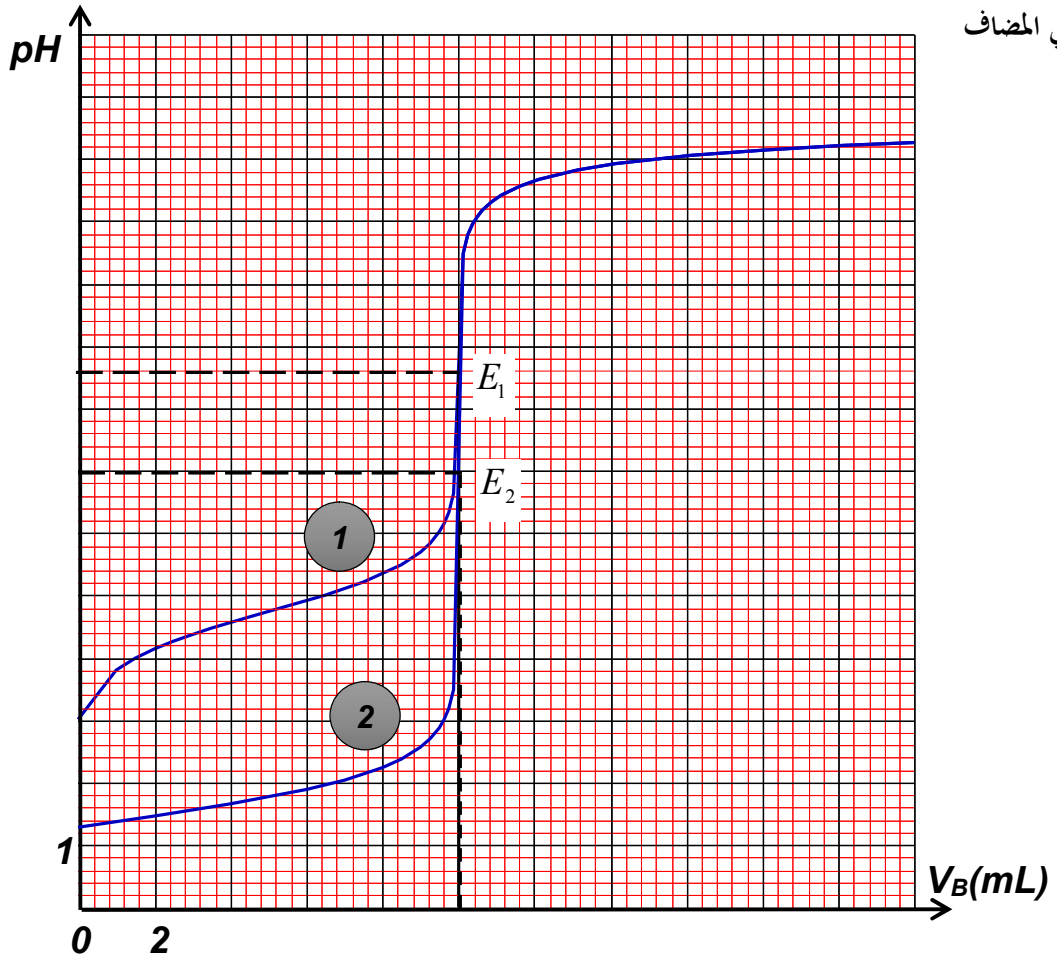
الجزء الثاني (7 نقاط)

التمرين التجريبي

حضّر تقني المختبر محلولين مائيين حمضيين لهما نفس التركيز المولي C , المحلول الأول (S_1) لحمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$(حمض قوي) والثاني (S_2) لحمض الإيثانويك CH_3COOH إلا أنه نسي تسجيل إسمي المحلولين على الزجاجتين و للتعرف على المحلولين و تحديد تركيزهما قام تقني المختبر بمعايرة نفس الحجم $V_A = 10\,mL$ من المحلولين (S_1) و (S_2) بواسطة هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_B = 0,05 mol/L$.

أولا نقوم بتمديد كل محلول 10 مرات. ونحصل على محلولين مائيين حمضيين لهما نفس التركيز المولي C_a

و بطريقة المعايرة الـ pH متربة تمكنا من الحصول على المنحنيين (1) و (2) ومثلنا البيان $pH = f(V_B)$ حيث V_B هو حجم المحلول الأساسي المضاف



1 – أكتب معادلة تفاعل المعايرة لكل حمض

2 –عيّن إحداثيتي نقطة التكافؤ لكل منحنى ثم أحسب التركيز المولي لكل محلول حمضي ممدد C_a ثم إستنتج التركيز المولي C

3–بيّن أن المنحني (2) يوافق معايرة محلول حمض كلور الماء بطريقتين مختلفتين

4– أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء CH_3COOH ثم بيّن أن حمض الإيثانويك حمض ضعيف

5–جد بيانيا قيمة pka ثم إستنتج قيمة الـ ka للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-)

II–للتأكد من قيمة التركيز المولي

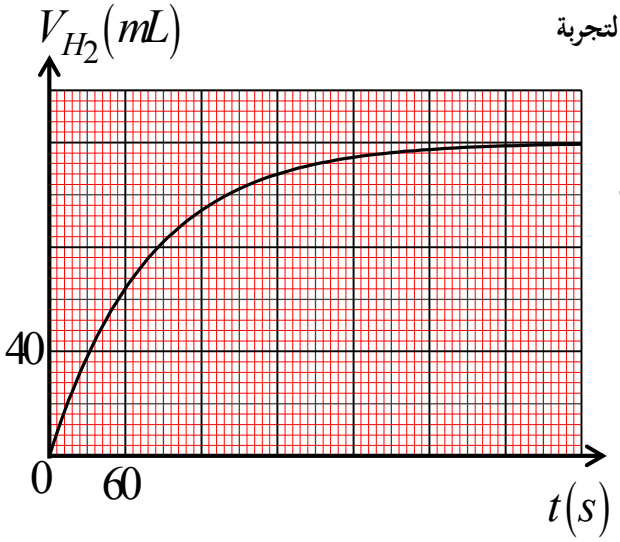
3as.ency-education.com

نضع قطعة من االمغنزيوم Mg كتلتها $m = 0,17g$ في حوجلة ، تحتوي على حجم $V = 20mL$ من محلول السابق لحمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+, Cl^-\right)$ تركيزه المولي C. يُعطى الثنائيتين المشاركتين في التفاعل : $\left(Mg^{2+}/Mg\right)$, $\left(H_3O^+/H_2\right)$

1–بيّن أن معادلة التفاعل الحادث تُكتب على : $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

2–أذكر طريقتين التي يمكن أن نتابع بها هذا التفاعل التام ,ثم أرسم مخطط لهذه التجربة

3–نُمثل بيانيا في الشكل المقابل حجم غاز الهيدروجين المنطلق بدلالة الزمن



أ– أنشئ جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

ب–حدّد المتفاعل المحد ثم أحسب قيمة C ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا

جـ– حدّد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

د–بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية :

$V_{vol} = \frac{1}{V_M \times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}$ ثم أحسب قيمتها الأعظمية

يُعطى : $V_M = 24\,L/mol$ $\quad M\left(Mg\right) = 24g/mol$

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان البكالوريا التجريبي دورة ماي 2017

الشعبة : العلوم التجريبية — ثانويات مقاطعة ميلة 1

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة : 03 ساعات و نصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول (20 نقطة)

الجزء الأول (13نقطة)

التمرين الأول:(07 نقاط)

يتميز حمض البوتانويك ذو الصيغة الجزيئية نصف مفصلة $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH$ برائحة خاصة يؤدي تفاعله مع الميثانول $CH_3\text{-}OH$ الى تكون مركب عضوي E رائحته طيبة و طعمه لذيذ، يستعمل في الصناعات الغذائية و العطرية.

المعطيات:

- كل القياسات تمت عند 25°C و الجداء الشاردي للماء $K_e=10^{-14}$
- نرمز لحمض البوتانويك بـ AHو اساسه المرافق بـ A^-.

1- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء:

نحضر محلولا مائيا(S_A) لحمض البوتانويك تركيزه $C_A=10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و حجمه V_A. نقيس pH المحلول (S_A) فنجده pH=3.41.

1-1 - انقل على ورقة الاجابة جدول تقدم التفاعل التالي و اكمله:

المعادلة الكيميائية		$AH + H_2O = H_3O^+ + A^-$			
حالة الجملة	تقدم التفاعل(mol)	كميات المادة (mol)			
ح. إ	$x = 0$		بوفرة		
ح . و	x				
عند التوازن	$x_{(eq)}$				

2-1 - اعط عبارة تقدم التفاعل x_{eq} عند التوازن بدلالة V_A و $[H_3O^+]_{eq}$ (تركيز شوارد الهيدرونيوم عند التوازن).

3-1 - اوجد عبارة τ_f نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة pH و C_A،ثم احسب قيمتها.ماذا تستنتج ؟

4-1 - اكتب عبارة ثابت الحموضة K_A للثنائية (AH/A^-) بدلالة τ_f وC_A ، ثم استنتج قيمة pK_A .

2- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول $CH_3\text{-}OH$:

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

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COOH + CH_3\text{-}OH = CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COO\text{-}CH_3 + H_2O$$

3as.ency-education.com

1-2 - اذكر اسم المجموعة التي ينتمي اليها المركب E و اعط اسمه.

2-2 - نسكب في حوجلة ، موضوعة في ماء مثلج $n_1=0.1\ mol$ من حمض البوتانويك و $n_2=0.1\ mol$ من الميثانول و قطرات من حمض الكبريت المركز و قطرات من الفينول فتالايين ، فنحصل على خليط حجمه $V=400mL$.

- لماذا نستعمل الماء المثلج ، ما هو دور حمض الكبريت في هذا التفاعل ؟

3-2 - لتتبع تطور هذا التفاعل نسكب في 10 أنابيب نفس الحجم من الخليط ، و نحكم إغلاقها و نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $(100°C)$. في اللحظة $t=0$ نخرج الأنبوب الأول ونضعه في ماء مثلج ثم نعاير الحمض المتبقي في الأنبوب بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $c = 1mol/l$ وهكذا مع باقي الأنابيب في لحظات مختلفة .

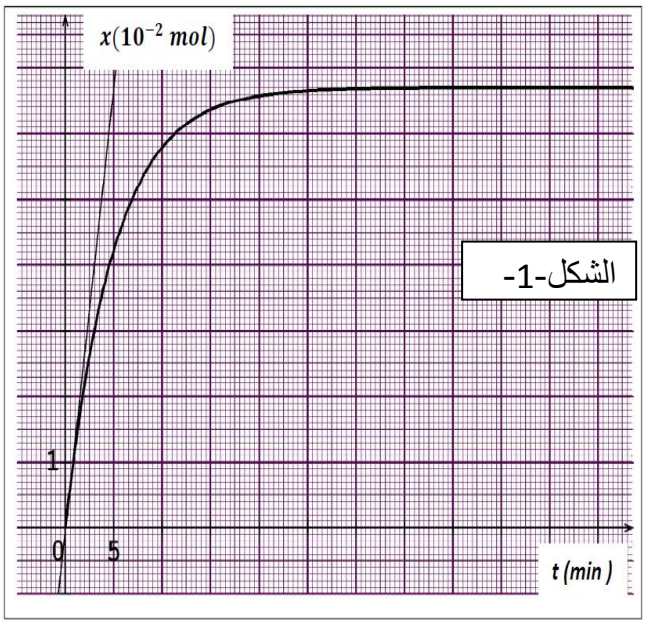
تكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للمعايرة كما يلي :

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

- بين أنه يمكن التعبير عن تقدم تفاعل الأسترة في كل لحظة بالعلاقة:

$x(mol) = 0.1 - 10.C.V_{Beq}$ حيث V_{Beq} : حجم هيدروكسيد الصوديوم اللازم للتكافؤ في كل أنبوب.

4-2 - المنحنى البياني- الشكل1- يمثل تغيرات التقدم x لتفاعل الاسترة بدلالة الزمن.



الشكل-1-

اعتمادا على المنحنى :أوجد

1-4-2 - التقدم النهائي x_f ثم احسب مردود الاسترة.

2-4-2 - زمن نصف تفاعل الاسترة $t_{1/2}$.

3-4-2 - السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين $t=0$ ثم $t=50\ min$.ماذا تستنتج

التمرين الثاني : (06 نقاط)

I/ المريخ (M) Mars هو الكوكب الرابع في البعد عن الشمس ويعتبر كوكبا صخريا شبيها بالأرض و يدعى كذلك بالكوكب الأحمر نسبة إلى أكسيد الحديد الثلاثي الموجود على سطحه وفي جوه.

يملك كوكب المريخ قمران: **ديموس وفوبوس** يدوران حوله في حركة دائرية ، و لإعتقاد العلماء أن هذا الكوكب يحتوي على الماء قاموا بوضع محطة لأجهزة الاتصالات مع الأرض على أحد أقمار هذا الكوكب وهو **فوبوس phobos (p).**

1- ماهو المرجع المناسب لهذه الدراسة ؟عرفه .

2- مثل على الشكل القوة التي يطبقها كوكب المريخ M على **قمر فوبوس p** .

3as.ency-education.com

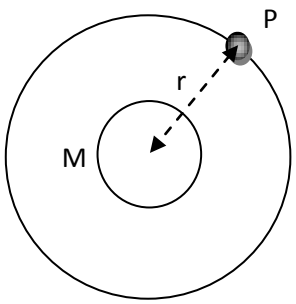
3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن حركة مركز عطالة هذا القمر دائرية منتظمة.

4- استنتج عبارة سرعة دوران القمر p حول المريخ M.

5- جد عبارة دور حركة القمر T_p حول المريخ بدلالة المقادير r ، G و m_M

6- أذكر نص القانون الثالث لكبلر و بين أن النسبة :

$\frac{T_p{}^2}{r^3} = 9{,}21 \times 10^{-13} s^2.m^{-3}$ ثم استنتج قيمة T_p .



7- أين يجب وضع محطة الاتصالات (S) لتكون مستقرة بالنسبة للمريخ؟ وما قيمة T_S دور المحطة في مدارها حينئذ؟

II/ قصد معرفة عمر البحيرة الجوفية المتجمدة الموجودة في باطن المريخ أحضر رواد المركبة صخورا تحتوي على أنوية البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ المشعة طبيعيا نصف عمرها $t_{1/2} = 1{,}3 \times 10^9 ans$ والتي تتحول إلى أنوية الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

أ- عرف النواة المشعة.

ب-أكتب معادلة التفكك النووي الحادث لنواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ محددا نمط التفكك.

ج- حدد قيمة λ ثابت النشاط الإشعاعي للبوتاسيوم.

د- تحليل عينة من هذه الصخور عند لحظة t وجد أنها تحتوي على $N_K = 4{,}49 \times 10^{19}$ نواة من البوتاسيوم و $N_{Ar} = 1{,}29 \times 10^{17}$ نواة من الأرغون حيث : $N_0 = N_K + N_{Ar}$

حدد قيمة t عمر صخور هذه البحيرة.

يعطى: كتلة المريخ : $m_M = 6{,}44 \times 10^{23} kg$ ، المسافة بين المريخ والقمر $r = 9{,}38 \times 10^3 km$

ثابت التجاذب الكوني $G = 6{,}67 \times 10^{-11} N.m^2.kg^{-2}$ ، دور حركة المريخ $T_M = 24h37min22s$

الجزء الثاني :(07نقاط)

التمرين تجريبي:

1- تقدم فوج من التلاميذ لدراسة الظاهرة الرتيبة المتمثلة في ظاهرة شحن مكثفة مستعملين الوسائل والأجهزة التالية:- مولد كهربائي مثالي قوته المحركة الكهربائية E - مكثفة غير مشحونة سعتها C - ناقل أومي مقاومته R - فولت متر رقمي - كرونومتر- قاطعة و أسلاك توصيل .

أ- مثل برسم تخطيطي الدارة التي ركبها التلاميذ ووضح عليها بأسهم جهة التوترات بين طرفي كل من: المولد ، المكثفة ، الناقل الأومي وذلك بعد غلق القاطعة .

ب- أكتب المعادلة التفاضلية لتطور التوتر بين طرفي المكثفة u_C .

ج- تقبل المعادلة التفاضلية حلا من الشكل $U_C = A(1 - e^{-Bt})$. عين بدلالة ثوابت الدارة عبارة الثابتين B و A وماهي وحدة كل ثابت ؟ و مدلوله الفيزيائي؟.

2- بعد القياسات تحصل الفوج على النتائج المدونة في الجدول:

3as.ency-education.com

t(s)	00	10	20	40	60	80	100	120
U_c(v)	0,00	4,72	7,56	10,37	11,40	11,78	11,88	12,00

أ-أرسم البيان $U_C = f(t)$.

ب-هل حقق التلاميذ الهدف من دراسة (الظاهرة الرتيبة)؟

ج- عين بيانيا ثابت الزمن τ موضحا الطريقة المتبعة.

د - بيانيا عين التوتر بين طرفي كل من المكثفة والناقل الأومي عند اللحظة $t = \tau$ وتحقق من قانون جمع التوترات.

هـ - تحمل العناصر التي استعملها الفوج الأرقام التالية $R = 20K\Omega$,$C = 1000\mu F$

$E = 12V$

✓ هل تتوافق هذه الأرقام مع ما تحصل عليه الفوج تجريبيا ؟ - بين ذلك .

3 - ذكر أحد أعضاء الفوج أن مدة الشحن هي 5τ وتوافق نسبة شحن قدرها99% .

✓ هل هو محق ؟ مع التعليل .

الموضوع الثاني

الجزء الأول (13 ن)

التمرين الأول : (6 نقاط)

يقفز مظللي من طائرة على ارتفاع قريب من سطح الأرض(نعتبره نقطة مادية) دون أن يفتح مظلته و بدون سرعة إبتدائية . عندما بقيت له مسافة 850 m عن سطح الارض فتح مظلته و يكون عندها قد قطع مسافة 2650 m .

1- نهمل قوة إحتكاك الهواء $\vec{f}$ و دافعة ارخميدس $\vec{\pi}$ أمام ثقل المظللي ومظلته $\vec{P}$.

أ- بتطبيق القانون الثاني نيوتن ادرس طبيعة حركة المظللي .

ب- كيف نسمي هذا السقوط ؟

ت- اكتب المعادلات الزمنية للحركة باعتبار اللحظة $t = 0$ لحظة مغادرته لمبدأ المحور (OZ) .

ث- أحسب الزمن المستغرق لقطع المسافة بين الارتفاعين المذكورين ،ثم استنتج سرعته عند هذه اللحظة .

2- في الواقع تعطى قوة احتكاك الهواء $\vec{f}$ قبل فتح المظلة بالعلاقة التالية $f = kv^2$.

أ- مثل القوى المؤثرة على مركز عطالة المظللي في لحظة t .

ب- ما هو الشرط الأساسي اللازم توفره لاعتبار معلم الدراسة عطالي .

ت- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم عطالي ، جد المعادلة التفاضلية التي تعطي تطور سرعة المظللي (نهمل دافعة ارخميدس).

3as.ency-education.com

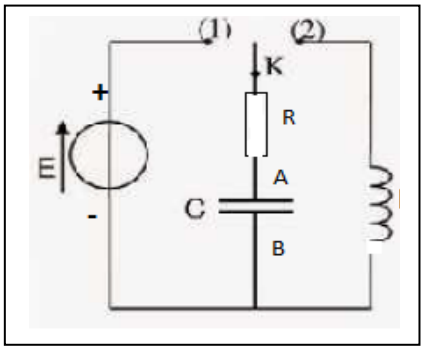
3- إذا علمت أنه عند فتح المظلة، إستقرت السرعة عند القيمة $180\ km/h$.
أ- كيف تسمى هذه السرعة .
ب- استنتج قيمة الثابت k علما أن كتلة المظللي ومظلته $(90\ kg)$.
ت- أحسب الفترة الزمنية لقطع هذه المرحلة .
- تعطى قيمة الجاذبية الارضية $g = 9.8\ m.s^{-2}$

التمرين الثاني : (07 نقاط)

أرادت مجموعة من التلاميذ إنجاز جهاز موسيقي إلكتروني بحيث يصدر مجموعة من النغمات الموسيقية (notes) وبالضبط النوطة La (نوطة من مجموعة النوطات الثمانية) .

الدارة التي تمكن من الحصول على توتر جيبي (الشكل -1-) يتكون من :

- مولد ذي توتر $E = 12V$.
- ناقل اومي مقاومته $R = 1000\Omega$.
- وشيعة ذاتيتها L قابلة للتغيير و مقاومتها الداخلية مهملة (r = 0) .
- مكثفة سعتها $C = 1\mu F$.



الشكل -1-

النوطات	Do	Re	Mi	Fa	Sol	La
التواتر(Hz)	262	294	330	349	392	440

الجدول يمثل التواترات لمختلف النوطات الموسيقية .

A- شحن المكثفة :

البادلة في الوضع 1.

1. انقل الشكل -1- و بين عليه كيفية ربط راسم الإهتزاز المهبطي لمعاينة التوتر U_{AB} والتوتر بين طرفي المولد E.
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_{AB}(t)$.
3. تحقق أن $u_{AB}(t) = E(1 - e^{\frac{-t}{RC}})$ حل للمعادلة التفاضلية السابقة .
4. ماذا يمثل المقدار $\tau = RC$ بالنسبة لشحن المكثفة ؟ أعط إسمه ثم حدد وحدته بإستعمال التحليل البعدي.
5. يمثل الشكل -2- تغيرات $U_{AB}(t)$ بدلالة الزمن، حدد بيانيا قيمة τ .

B- تفريغ المكثفة في الدارة RL:

عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع 2، الشكل -3- يمثل تغيرات $U_{AB}(t)$ بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن .

1. ما نظام الاهتزازات في هذه الحالة ؟علل.
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_{AB}(t)$.
3. نظام الاهتزازات جعل التلاميذ يقتنعون أن هذه الدارة لا يمكن إستعمالها لتحديد النوطة La، علل

C- ضبط النوطة الموسيقية:

1- تفطن التلاميذ إلى انه هناك طريقة لتعويض طاقة الضائعة كيف يتم ذلك.

3as.ency-education.com

2- نعتبر نفس المقادير المستعملة في الدارة، مثل تغيرات $U_{AB}(t)$ بدلالة الزمن بعد تعويض الطاقة الضائعة.

3- أعط عبارة الدور الذاتي T_0.

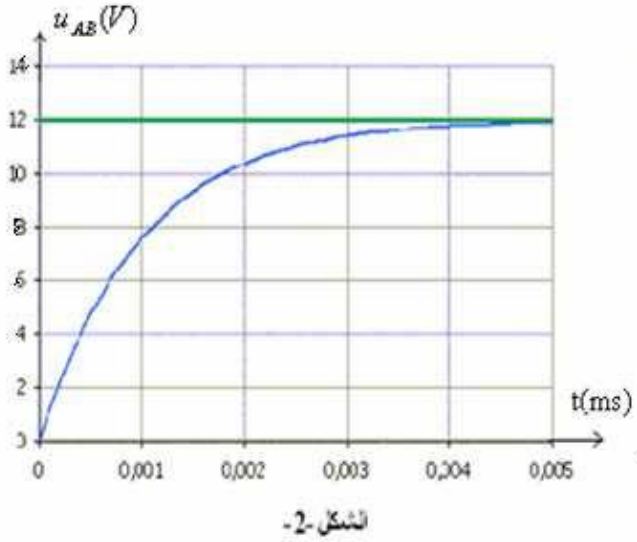
4- الدارة المهتزة مرتبطة بمكبر الصوت الذي يحول الموجة الكهربائية إلى موجة صوتية ذات التواتر f_0 الذي نعتبره هو تواتر الاهتزازات الكهربائية.

أ- أحسب f_0، هل يوافق هذا التواتر النوطة La . نعطي $L = 0.1\ H$.

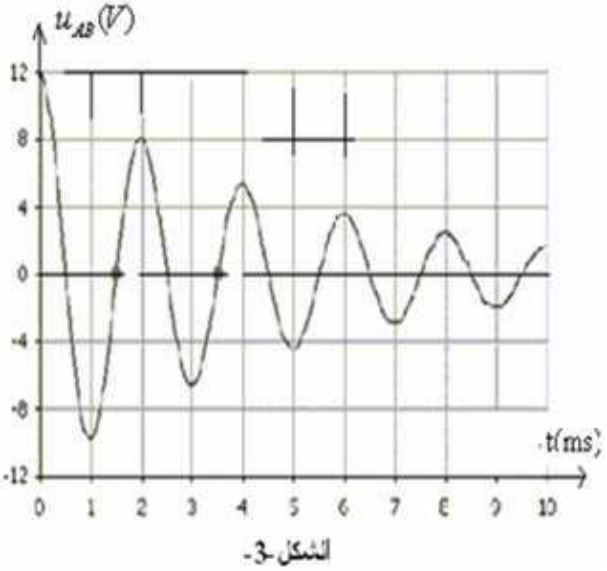
ب- ما هو العنصر الكهربائي الذي يمكن ضبطه للحصول على النوطة La ؟علل إجابتك .

ت- نضبط L عند القيمة 232 mH، ما النوطة الموسيقية الصادرة عن الجهاز .

- تعطى عبارة تواتر الإهتزازات بالعلاقة $f = \frac{1}{T_0}$



الشكل-2-



الشكل-3-

الجزء الثاني (07 ن)

التمرين التجريبي:

حمض السليسليك هو حمض كربوكسيلي عطري عديم اللون يستخلص طبيعيا من بعض النباتات ، له عدة فوائد حيث يستعمل في علاج بعض الامراض الجلدية و كدواء لتخفيف صداع الرأس و كمخفض لدرجة حرارة الجسم. نرمز لحمض السليسليك بـ AH و اساسه المرافق بـ A^- .

المعطيات

- تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C.
- الناقلية النوعية الشاردية :

$\lambda_{A^-} = 3.62\ .10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35\ .10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$

- نهمل تأثير الشوارد OH^- على ناقلية المحلول.
- ثابت الحموضة للثنائية (AH/A^-) هو $PKa = 3$.

- جدول مجال التغير اللوني لبعض الكواشف الملونة

3as.ency-education.com

الكاشف الملون	الهيلياتين	أحمر المثيل	أحمر الكريزول
مجال التغير	3 – 4,4	5,2 – 6,8	7,2 – 8,8

1- دراسة تفاعل حمض السليسليك مع الماء:

نعتبر محلولا مائيا (S) لحمض السليسليك تركيزه المولي $C = 5.10^{-3} mol/l$ وحجمه $V = 100\,mL$ أعطي قياس الناقلية النوعية للمحلول (S) القيمة $\sigma = 7.18 . 10^{-2} sm^{-1}$.

1-1 أنقل جدول تقدم التفاعل على ورقة الإجابة و ا كمله.

المعادلة الكيميائية		$AH + H_2O = H_3O^+ + A^-$			
حالة الجملة	تقدم التفاعل(mol)	كميات المادة (mol)			
ح. إ	$x = 0$		بوفرة		
ح . و	x				
عند التوازن	$x_{(eq)}$				

1-2- أوجد عبارة x_{eq} تقدم التفاعل عند التوازن بدلالة λ_{A^-} و $\lambda_{H_3O^+}$ و σ و V، ثم أحسب قيمة x_{eq}.

1-3- بين أن القيمة التقريبية لـ pH للمحلول (S) هي 2,73.

1-4- أحسب كسر التفاعل عند التوازن $Q_{r.éq}$.

2- معايرة حمض السليسليك بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم:

نعاير بتتبع قياس pH الحجم $V_a = 15\ mL$ الماخود من محلول مائي لحمض السليسليك AH، تركيز، C_a، بواسطة محلول مائي (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$) ذي التركيز $C_B = 0{,}2\ mol.l^{-1}$.

2.1- لديك المعدات التالية : بياشر 200ml , 100ml , 50ml

- ماصات 100ml , 20ml ,5ml , 10 ml - سحاحة 50ml - حامل سحاحة
- حوجلات 200ml , 100ml ، 500ml - مخلاط مغناطيسي - ميزان حساس

إشرح البروتوكول التجريبي اللازم لعملية المعايرة و أعط رسم تخطيطي له معينا أسماء المعدات والمحاليل.

2.2- أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل أثناء هذه المعايرة.

2.3- يمثل المنحنى – شكل4- تغير pH الخليط بدلالة الحجم V للمحلول (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم المضاف.

2.3.1- حدد الإحداثيتين V_{eq} و PH_{eq} لنقطة التكافؤ.

2.3.2- أحسب التركيز C_a .

3as.ency-education.com

2.3.3- بالرجوع إلى الجدول الوارد ضمن المعطيات ، عين الكاشف الملون الملائم لإنجاز هذه المعايرة في غياب جهاز pH متر، علل جوابك.

2.3.4- حدد الصفة الغالبة عند إضاف الحجم $v_b = 6mL$ من المحلول (S_b) للخليط التفاعلي.

3- دراسة تفاعل حمض السليسليك مع حمض الإيثانويك:

لإنجاز تفاعل الأسترة بين حمض السليسليك والبروبانول ، نسخن بالارتداد خليطا حجمه V ثابت يتكون من كمية المادة $n_1 = 0,5\ mol$ من البروبانول و $n_2 = 0,5\ mol$ من حمض السليسليك بعد إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز .

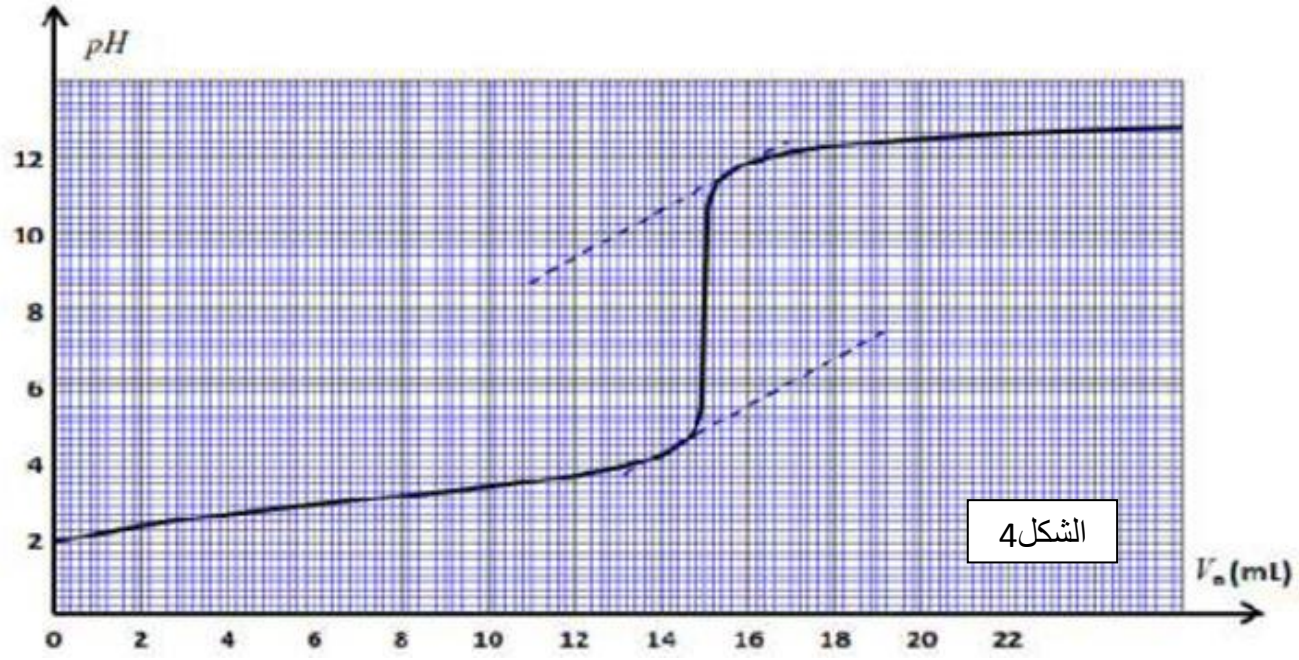
3.1- باستعمال الصيغ الكيميائية، اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذا التفاعل.

3.2- ما دور كل من التسخين المرتد ، وحمض الكبريت المركز؟

3.2- نحصل عند التوازن على كمية مادة من الاستر المتكون $n_{es} = 3.85\ .10^{-2}mol$.

- أحسب المردود r لتفاعل الأسترة.

3.3- أذكر طريقتين للرفع من مردود هذا التفاعل بالحفاظ على نفس المتفاعلات.



الشكل4

وفقكم الله

أساتذة مقاطعة ميلة 1 يتمنون لكم التوفيق والسداد في شهادة البكالوريا

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
مديرية التربية : لولاية جزائر غرب
ثانوية : العقيد عميروش ايت حمودة اسطاوالي

المدة : ساعات ونصف
شعبة : علوم تجريبية

بكالوريا تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية ماي 2017

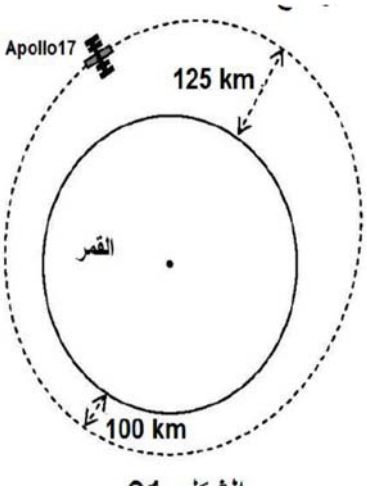
الموضوع الاول

الجزئ الاول : على 13 نقطة (الفيزيـــــــاء)

التمرين الاول :(07 نقطة)

I 3.5 نقاط**

خلال رحلة أبولو 17 تم النزول على سطح القمر و.اقتربت المركبة الفضائية من القمر وأنجزت مدارا حوله على ارتفاع محصور بين $100km$ و $125km$, الشكل 01 يمثل رسما مبسطا لحركة المركبة .



الجزء الأول : دراسة حركة المركبة أبولو 17 حول القمر :

1- حسب الشكل ما هو مسار أبولو 17 حول القمر ؟ وماذا يمثل مركز القمر بالنسبة لهذا المسار؟

2-نعتبر حركة أبولو 17 دائرية على ارتفاع متوسط ثابت $h = 110km$ من سطح القمر

أ- مثل قوة جذب القمر للمركبة واكتب عبارتها بدلالة : كتلة القمر M_L ، G ،كتلة المركبة m ،نصف قطر القمر R_L , h.

ب- بتطبيق قانون نيوتن الثني بين أن عبارة السرعة المدارية تكتب : $v = \sqrt{\frac{G \times M_L}{R_L + h}}$

ج- ذكر بقانون كبلر الثالث , وبين أن $\frac{T^2}{(R_L + h)^3} = K$.حيث K ثابت يطلب حسابه

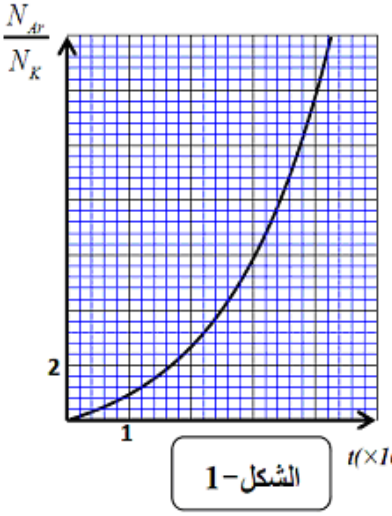
د- استنتج قيمة دور المركبة T حول القمر .

المعطيات : $G = 6.67 \times 10^{-11} SI$ ، كتلة القمر $M_L = 7{,}34.10^{22} kg$ ، نصف قطر القمر $R_L = 1{,}74.10^3 km$

الجزء الثاني : دراسة صخرة قمرية مشعة بعد عودة المركبة :

أخذت عينة من صخرة قمرية وجدت على سطح القمر , نعلم أن البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ الموجود في الصخور يتفكك تلقائيا إلى غاز الأرغون $^{40}_{18}Ar$ والذي يبقى محجوزا داخل الصخور (لايتفكك) ,

بعد الدراسة التحليليةعلى الصخرة وجد أن $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 10$



الشكل-1

1-أ- ماذا نقصد بـــ : نواة مشعة , الاشعاع β^+ .

ب- اكتب معادلة التفكك الحادث , محددا نمط الاشعاع .

2- أ- ذكر بقانون التناقص الاشعاعي .

ب- ليكن N_{Ar} عدد الأنوية المتكونة عند اللحظة t , اختر الاقتراح الصحيح :

1- $N_{Ar} = N_0 e^{-\lambda t}$. 2- $N_{Ar} = N_0 \cdot (1 - e^{-\lambda t})$. 3- $N_{Ar} = N_0 \cdot (e^{-\lambda t} - 1)$

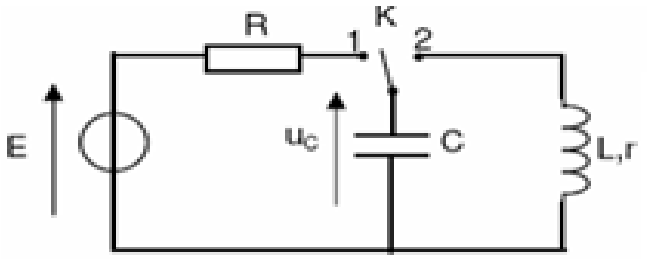
3- مثلنا بيانيا منحنى تغيرات عدد أنوبة البوتاسيوم N_K وانوية الأرغون N_{Ar}.)

أ- بين أن : $\frac{N_{Ar}}{N_K} = e^{\lambda . t} - 1$, واستنتج ثابت الزمن بيانيا . ب- حدد بيانيا عمر الصخرة .

3as.ency-education.com

التمرين الثاني 6نقاط

تحتوي دارة كهربائية على مولد توتر مستمر E= 12v مقاومته مهملة،
مقاومة R=100Ω ، بادلة K ،مكثفة سعتها C ووشيعة ذاتيتها L
ومقومتها الداخلية r كما في الشكل :



I/ شحن مكثفة.

المكثفة غير مشحونة، عند اللحظة t=0 نضع البادلة في الوضع1 وبواسطة راسم إهتزاز مهبطي نتحصل على منحنى تغيرات التوتر بين طرفي كل من المولد والمكثفة كما في المنحنى (1)

1/وضح في مخطط التركيب كيفية توضع أقطاب راسم الإهتزاز المهبطي للحصول على المنحنى

2/ أوجد المعادلة التفاضلية لدارة الشحن بدلالة U_c

3/ برهن أن حل هذه المعادلة من الشكل $U_c=U(1-e^{-t/\tau})$ حيث يطلب تعيين عبارة كل من U و τ

4/ أوجد بيانيا قيمة τ ثم إستنتج قيمة سعة المكثفة

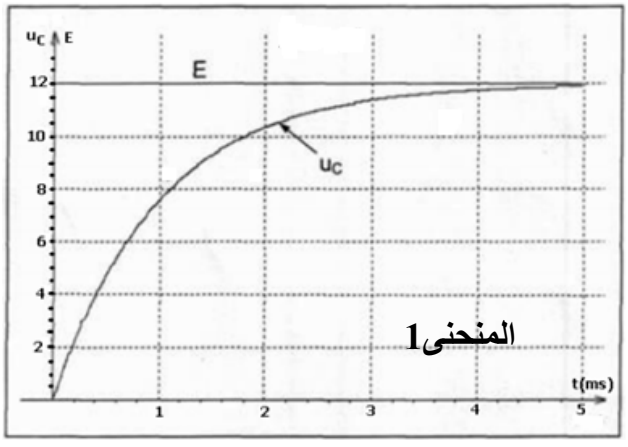
II/ تفريغ مكثفة في وشيعة:

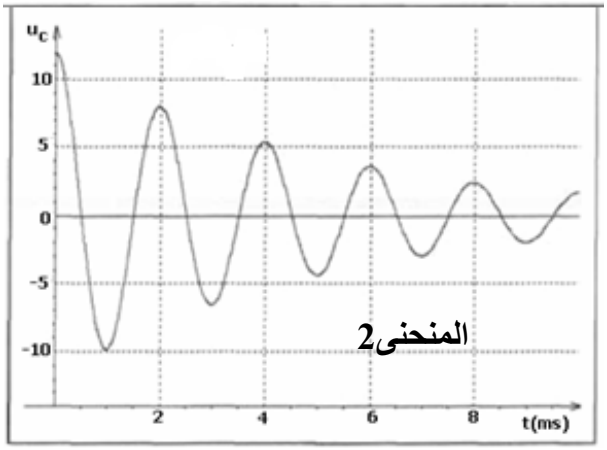
المكثفة مشحونة، نضع البادلة في الوضع 2 بحيث نعتبر t=0 لحظة وضع البادلة وبواسطة راسم إهتزاز مهبطي نسجل تغيرات التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة فنحصل على المنحنى(2)

1/ ما هي الظاهرة الملاحظة

2/ أكتب عبارة شبه الدور المميز للظاهرة واستنتج قيمة ذاتية الوشيعة L

3/ أحسب الطاقة الضائعة من الجملة (L,C) بفعل جول عند اللحظة t= 2ms





-

3as.ency-education.com

الجزئ الثاني : على (7 نقاط) (الكميـــــــــــــــــاء)

التمرين الثالث :

الجزء الاول

الأنواع الكيميائية المسؤولة عن الرائحة المنبعثة من السمك نتيجة عدم طراوته هي مركبات ازوتية(الأمينات), كثلاثي مثيل أمين $(CH_3)_3N$ تنتج هذه الأنواع نتيجة تحلل بروتينات السمك بواسطة ميكروبات ، للتخلص من هذه الروائح المنبعثة من السمك يمكن إضافة الليمون أو الخل للسمك.

يهدف هذا التمرين أولا لمعرفة سلوك ثلاثي مثيل أمين في الماء وثانيا فائدة إضافة الخل في ماء طهي السمك ، ثم أخيرا معايرة الخل المستعمل في الطهي ، نعتبر أن الرائحة الكريهة للسمك ناتجة فقط عن ثلاثي مثيل أمين.

المعطيات: الجداء الشاردي للماء عند الدرجة $25C°$: $K_e = 10^{-14}$

- pK_A للثنائية $(CH_3COOH\ /CH_3\ COO^-)$ عند الدرجة $25C°$: $pK_A = 4,8$
- pK_A للثنائية $((CH_3)_3NH^+\ /(CH_3)_3N)$ عند الدرجة $25C°$: $pK_A = 9,8$

I- تفاعل ثلاثي مثيل أمين في الماء:

نأخذ حجما $V = 50(ml)$ من محلول مائي لثلاثي مثيل أمين تركيزه المولي $c = 10^{-2}(\frac{mol}{l})$ ، نقيس pH هذا المحلول فنجد: $p = 10,9$.

1- **1) اكتب معادلة انحلال ثلاثي مثيل أمين في الماء ، وأنشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل .

**2) اعط عبارة ثابت التوازن K لهذا التفاعل ، هل يمكن أن نكتب : $K = K_A$ ؟ علل جوابك؟

3- حدد النوع الكيميائي الغالب في المحلول عند $pH = 10,9$.

II- فائدة إضافة الخل إلى ماء طهي السمك:

نضيف الخل إلى المحلول المائي لثلاثي مثيل امين ، فينقص pH المزيج ليأخذ القيمة $pH = 6,5$.

**1) ما هو النوع الكيميائي الغالب للثنائية $((CH_3)_3NH^+\ /(CH_3)_3N)$ عند $pH = 6,5$ ؟

**2)ما الفائدة من إضافة الخل لماء طهي السمك؟

III- معايرة حمض الايثانويك:

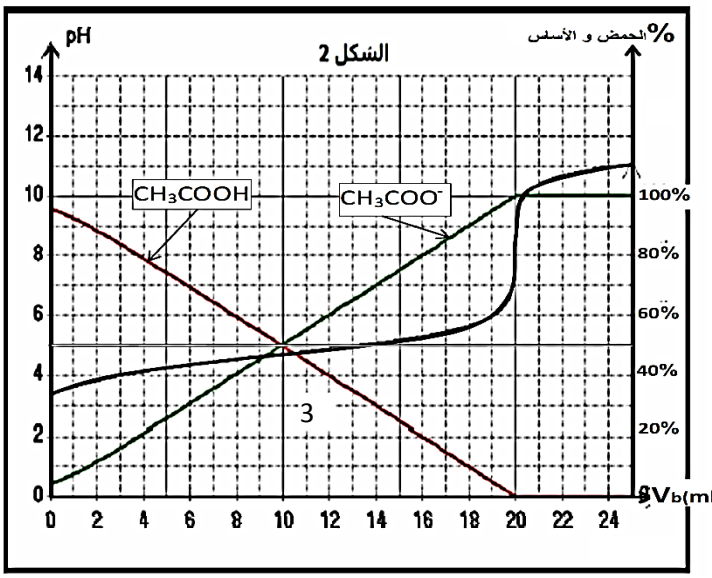
**)نريد تحضير $50(ml)$ من محلول (S_2) تركيزه $C_2 = 10^{-2}(\frac{mol}{l})$ قيمة الـPH لـه هي:

1) ماذا نسمي هذه العملية ؟ اقترح بروتوكولا تجريبيا لها.

نسكب $20(ml)$ من (S_2) في كأس ثم نعايرها بواسطة محلول الصودا تركيزه المولي $C_b = 10^{-2}(\frac{mol}{l})$

نرسم بيان الشكل 2 والممثل لتغيرات الـ pH بدلالة حجم الصودا المضاف ، وكذا النسبة المئوية

2) حدد احداثيات نقطة التكافؤ، ثم احسب التركيز المولي C_2 .



3) اوجد قيمة ثابت الحموضة pK_A للثنائية $(CH_3COOH\ /CH_3\ COO^-)$ موضحا الطريقة المتبعة.

4)حدد حدد بطريقتين مختلفتين pH للمزيج عند إضافة الحجم $V = 8(ml)$.

3as.ency-education.com

5)احسب كمية المادة $n(HO^-)$ التي تمت إضافتها عند الحجم $V =$ ، وكمية المادة المتبقية $n(HO^-)_r$ في المحلول بعد الإضافة

6) استنتج كل من قيمة التقدم الاعظمي x_{max} والتقدم النهائي x_{max} ، ماذا تستنتج؟

الجزء الثاني

يتواصل النحل فيما بينه بعدة طرق من بينها إرسال مركبات في الهواء تسمى الفيرومونات ($Les\ phèromones$ أحد هذه المركبات هو فيرومون يستعمل للتحذير من الخطر ,نرمز له بالرمز (P) تمكنا من تركيبه إنطلاقا من حمض كربوكسيلي (A) وكحول (B) .

الصيغة نصف المفصلة لهذ الفيرومون $CH_3 - COO - CH_2 - CH_2 - CH(CH_3) - CH_3$

من أجل ذلك مزجنا في أرلينة ماير حجما $V_A = 14.3ml$ من الحمض Aوكتلة $m_B = 22g$ من الكحول Bمع $1ml$ من حمض الكبريت المركز ونركب على فوهته مبرد مائي ونسخن المزيج التفاعلي في حمام مائي حرارته 100 . إن 4 ساعات من التسخين هي مدة كافية لوصول التحول الكيميائي إلى حالته النهائية عندها نفصل المركب (P) عن المزيج فنجد أن كتلته $m_P = 21.7g$.

معطيات:

المركب	الكتلة المولية الجزيئية (g/mol)	الكتلة الحجمية (g/ml)
Acide(A)	60	1.05
Alcool(B)	88	0.81
Eau	18	1.00
Phèromone(p)	130	0.87

1/ أ) – أحسب الكمية الإبتدائية n_{A0} و n_{B0} لكل من الحمض A والكحول B .

ب) – أذكر أهم الخصائص التي تميز هذا التحول .

جد) – ما أهمية التسخين المرتد .

2/ أ) – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث وأعط إسم الفيرومون (P) .

ب) – أنشىء جدول التقدم .

3/ أ) – أحسب مردود التفاعل .

ب) – أكتب عبارة ثابت التوازن K بدلالة n_{A0} , n_{B0} و x_f ثم أحسب قيمته .

4/ عند حالة التوازن نظيف للمزيج $0.25mol$ من الحمض A .

ا* حدد جهة تطور الجملة الكيميائية ؟علل حسابيا .

ب* أذكر الطرق المتبعة لتحسين مردود التفاعل .

بالتوفيق

4/4

3as.ency-education.com

الجمهوريــة الجزائريــة الديمقراطيــة الشعبيــة

وزارة التربيــة الوطنيــة
ثانوية امالو

مديرية التربية لولاية بجاية
المستوى: 3 علوم تجريبية

امتحان البكالوريا التجربية دورة ماي2017 | العلوم الفيزيائية | المدة: 3ساعة ونصف

عاى المترشح ان يختار احد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

التمرين الأول (07 نقاط):

يعتبر سباق السرعة على الجليد من أهم مسابقات الألعاب الأولمبية الشتوية، حيث يطمح كل متسابق إلى قطع مسافة النزول خلال أقل مدة زمنية ممكنة.

ينزلق متسابق كتلته m ومركز عطالته G، فوق منحدر نعتبره مستقيما يصنع زاوية α مع المستوى الأفقي.

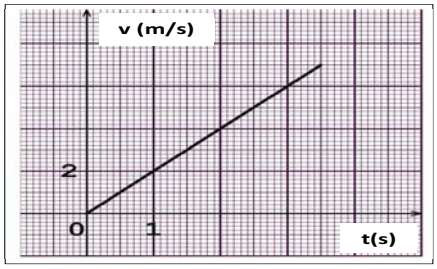
ينطلق المتسابق عند اللحظة t = 0 حيث ينطبق G مع نقطة الانطلاق A ، ويتابع حركته وفق المسار AB يخضع خلالة لاحتكاكات ننمذجها بقوة $\vec{f}$ ثابتة. ندرس الحركة بالنسبة للمعلم $(A,\vec{\imath})$ (الشكل – 1).

1. – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت العبارة : $\frac{dv}{dt} = g.\sin\alpha - \frac{f}{m}$.
2. – يمثل الشكل-2 مخطط سرعة مركز عطالة المتزحلق. حدد قيمة التسارع a للحركة.
3. – استنتج شدة قوة الاحتكاك.
4. – اكتب المعادلة الزمنية x (t) لحركة مركز العطالة.
5. – يمر مركز عطالة المتسابق من الموضع B بالسرعة $v_B = 28\ m/s$. حدد قيمة المسافة AB.
6. – يغادر المتسابق الموضع B بالسرعة v_B . عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة . ندرس الحركة في معلم نعتبره عطاليا $(B,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ (الشكل – 3).

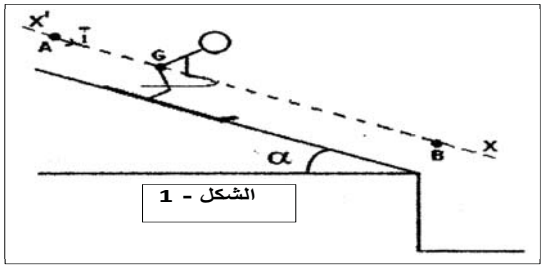
أ- أثبت أن معادلة مسار حركة مركز العطالة في المعلم $(B,\vec{\imath},\vec{\jmath})$ تكتب: $y = \frac{g}{2v_B^2.cos^2\alpha}.x^2 + tan\alpha.x$.

ب – يمر G من الموضع M عند اللحظة t = 0,2 s . حدد قيمة السرعة v_M في الموضع M.

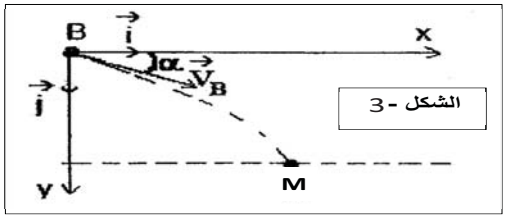
المعطيات: g=10 (si) ، m = 80 kg ، $\alpha = 30^0$.



الشكل - 2



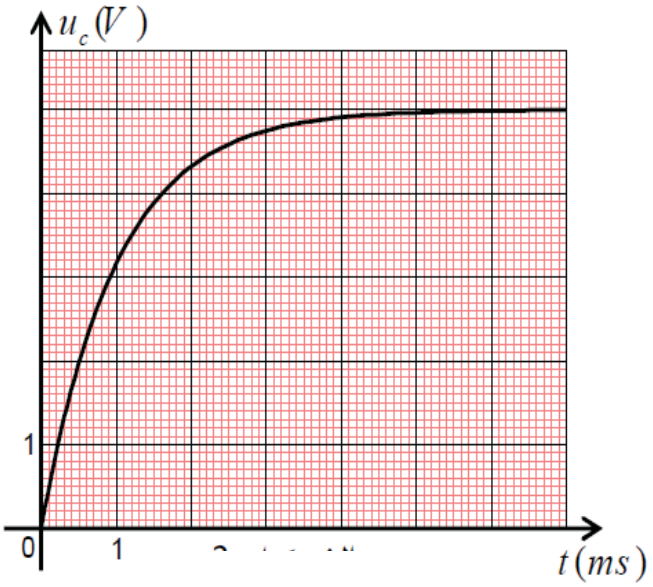
الشكل - 1



الشكل - 3

3as.ency-education.com

التمرين الثاني 6 نقاط



نحقق دارة كهربائية على التسلسل تتكون من :

- ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$ – قاطعة K .
- مولد كهربائي توتره ثابت $E = 5V$.
- مكثفة سعتها C.

نوصل طرفي المكثفة A و B الى واجهة دخول لجاز اعلام آلي وعولجت المعطيات ببرمجية ميكروسوفت اكسال وتحصلنا على المنحنى البياني $u_c(t) = u_{AB}(t) = f(t)$.

1- اقترح مخططا للدارة موضحا اتجاه التيار ثم مثل بسهم كلا من u_c و u_R .

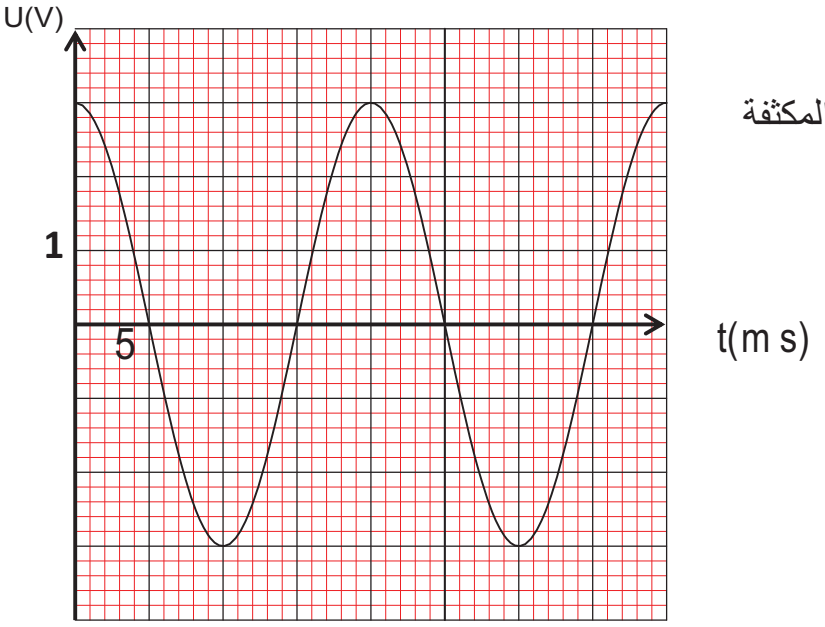
2- عين قيمة ثابت الزمن τ للدارة وما مدلوله الفيزيائي ؟ استنتج قيمة C .

3- احسب شحنة المكثفة عند بلوغ الدارة للنظام الدائم .

4- لو استبدلنا المكثفة السابقة بمكثفة أخرى سعتها $C` = 2C$ ، ارسم كيفيا في نفس المعلم السابق شكل المنحنى $u_{c`}(t) = g(t)$ الذي يمكن مشاهدته على شاشة الجهاز مع التعليل.

5- نربط الان المكثفة السابقة مع وشيعة كهربائية ذاتيها L مقاومتها الداخلية مهملة

مكنت دراسة تغيرات توترها بدلالة الزمن من رسم المنحنى التالى:



أ-اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة

ب-باستغلال البيان :

- اوجد دور الجملة المهتزة
- ذاتية الوشيعة
- المعادلة الزمنية للتوتر U

نعتبر $\pi^2=10$

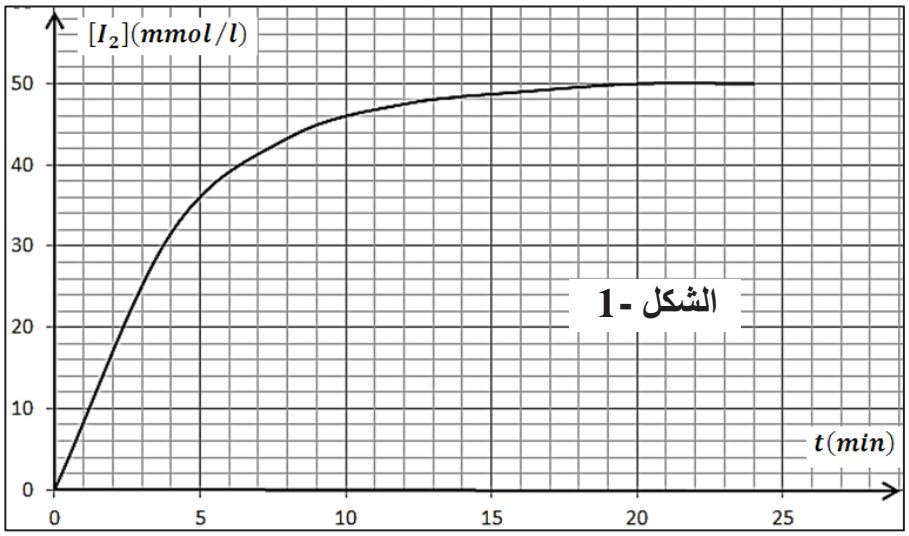
BATOUCHE
3as.ency-education.com

التمرين التجريبي: (7 نقاط)

نضع في بيشر حجما $V_1 = 50ml$ من ماء الجافيل الذي يحتوي على شوارد الهيبوكلوريت ClO^- تركيزها المولي $C_1 = 0.56\,mol/l$ ونضيف اليه حجما $V_2 = 50ml$ من محلول KI يود البوتاسيوم تركيزه $C_2 = 0.20\,mol/l$ مع قطرات من حمض . المعادلة المنمذجة للتفاعل الحادث:

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$$

لمتابعة هذا التفاعل البطيء والتام نأخذ عند لحظات زمنية مختلفة بواسطة ماصة $V = 10ml$ من المزيج نسكبه في بيشر ونظيف اليه الماء والجليد ، ثم نعاير محتوى البيشر بواسطة محلول تيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+ + {S_2O_3}^{2+}\right)$ تركيزه $C_0 = 0.04\,mol/l$. النتائج أعطت المنحنى الشكل-1:



الشكل - 1

1- انجز جدولا لتقدم التفاعل الحادث بين شوارد الهيبوكلوريت وشوارد اليود.

2- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 5min$ و $t = 10min$. كيف تتطور السرعة مع الزمن ؟

ما هو العامل الحركي المسؤول عن ذلك؟

3- عرف زمن نصف التفاعل ثم احسب قيمته.

4- الثنائيات الداخلة في تفاعل المعايرة هي : I_2/I^- ، ${S_4O_6}^{2-}/{S_2O_3}^{2-}$.

أ- اكتب معادلة تفاعل المعايرة وأعط خصائصه.

ب- لماذا نظيف الماء البارد والجليد؟

ج- عرف التكافؤ ، ثم جد العبارة الحرفية الموافقة للتركيز المولي لثنائي اليود $\left[I_{2(aq)}\right]$ بدلالة الحجم V والحجم V_E والتركيز c المولي لتيوكبريتات الصوديوم .

د- ما هو حجم التكافؤ اللازم اضافته عند اللحظة $t = 5min$.

BATOUCHE
3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

التمرين الاول: (7 نقاط)

نهدف في هذا التمرين إيجاد كتلة القمر و عمره

I. المركبة الفضائية Apollo التي حملت رواد الفضاء الى سطح القمر سنة 1968 حلقت في مدار دائري حول القمر على ارتفاع h=110km من سطحه

1. في أي مرجع تدرس حركة Apollo حول القمر
2. ارسم قوة جذب القمر للمركبة Apollo
3. اكتب نص قانون الثالث لكبلر
4. اذا كان دور حركة Apollo حول القمر هو 2h اوجد كتلة القمر

يعطى:

$G = 6,67.10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$ و نصف قطر القمر $r_L = 1737$ km

أحضر رجال الفضاء لرحلة " Apollo " أحجارا قمرية ، حاول علماء الفلك تحديد عمرها بطريقة البوتاسيوم أرغون .

إن نظير البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ مشع له نصف عمر : $t_{1/2} = 1,265.10^9$ ans ، يتفكك ليعطي الأرغون الغازي $^{40}_{18}Ar$ و الذي يبقى محبوسا في الجيوب الصخرية.

1- أ) عرّف: نواة مشعة ، نظائر.

ب) أكتب معادلة التفكك و حدد نمط الإشعاع .

2- عينة من الحجر المحضر من القمر كتلتها $m = 1,0g$ تحتوي $8,20.10^{-3}$ mL من الأرغون 40 مقاسه في الشرطين النظاميين و $1,66.10^{-6}$ g من البوتاسيوم 40.

نفرض أن كل الأرغون الموجود في العينة مصدره تفكك البوتاسيوم40.

أ) أحسب كل من عدد أنوية البوتاسيوم 40 و عدد أنوية الارغون40 في العينة .

ب)أحسب عمر القمر

ثابت أفوقادرو: $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$. $V_M = 22,4$ L/mol . الكتلة المولية للبوتاسيوم 40 : $M = 39,96$ g/mol

BATOUCHE

3as.ency-education.com

I) 1. بوتانوات المثيل معطر غذائي له رائحة التفاح صيغة الجزيئة :

CH_3-CH_2-CH_2-$COOCH_3$

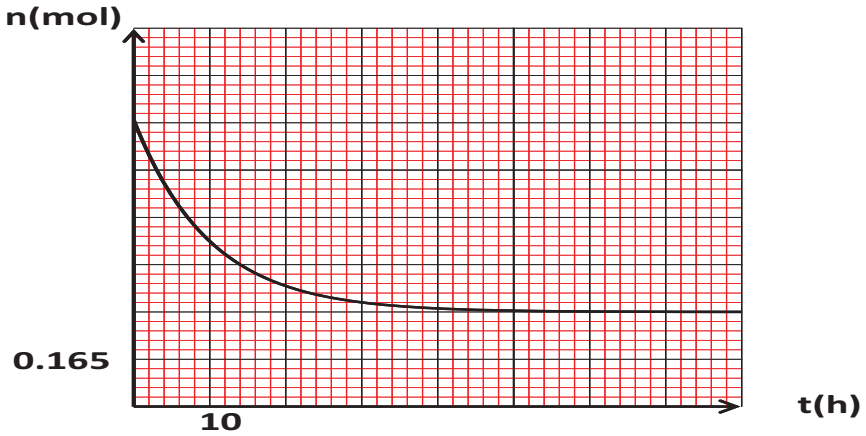
يمكن اصطناع بوتانوات المثيل من حمض كربوكسيلي (A) و كحول(B)

ما هي الصيغة النصف المفصلة و اسم كل من (A و B)

2. في اللحظة t=0 نمزج 1mol من A و 1mol من B

- اكتب معادلة تحول الحادث ثم أنشئ جدول تقدمه

3. القياسات التجريبية سمحت بتحديد كمية مادة الحمض الكربوكسيلي ورسم المنحنى التالى



أ-احسب نسبة تقدم التحول المدروس ثم مردوده

ب-ما هي خواص هذا التحول البارزة في هذه الدراسة

ج. اقترح طريقة لتقليص مدة التحول دون تغيير طبيعة المتفاعلات

II) لتعيين كمية مادة الحمض الكربوكسيلي المتبقي في نهاية التفاعل الذي سنرمز له AH ، نأخذ عينة حجمها V يساوي عشر $(\frac{1}{10})$ حجم المزبج ، ونعايرها بمحلول الصود $(Na^+ + OH^-)$ تركيـــــــزه $C_b = 2,0mol/l$. حجم محلول الصود المضاف لبلوغ التكافؤ $V_{b,E} = 17,0mL$

. اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

. عرّف التكافؤ في المعايرة. اقترح طريقة لتحديد حالة التكافؤ.

. استنتج كمية مادة الحمض $n(AH)$ المتبقي في نهاية تفاعل

✓ هل هذه النتيجة موافقة للمنحنى البياني لتطور كمية مادة الحمض الكربوكسيلي؟

3as.ency-education.com

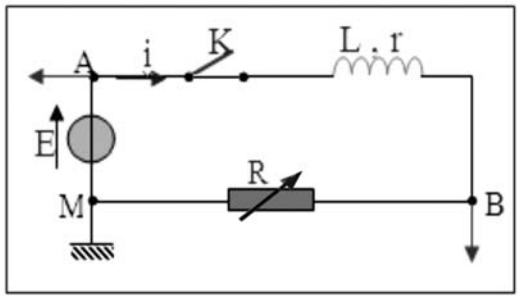
التمرين التجريبي: (07 نقاط)

إيجاد تجريبيا خصائص وشيعة:

في مخبر الفيزياء وجد تلميذ وشيعة وأراد تعيين خصائصها رفقة فوجه وبتوجيه من أستاذه.

الأجهزة المتوفرة: مولد للتوتر $E = 6\ V$، مقاومة متغيرة R، وشيعة (L,r)، أسلاك توصيل، قاطعات، راسم اهتزاز مهبطي.

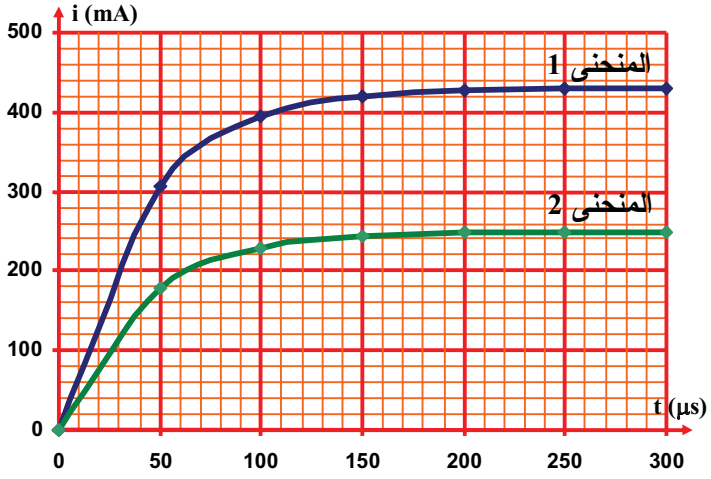
الجزء أ: تعيين مقاومة الوشيعة r:



الشكل 1

نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل 1: نضبط R عند القيمة $10\ \Omega$، وفي اللّحظة $t = 0$ نغلق القاطعة، باستخدام راسم الاهتزاز المهبطي نسجل منحنى تغيرات فرق الكمون بين طرفي المقاومة مع الزمن $U_R = f(t)$، ثمّ نحصل بعد ذلك على المنحنى 1 (الشكل 2).

1- أعط العلاقة التي تمكننا من الحصول على المنحنى 1 (الشكل 2).



الشكل 2

2- ما هي شدّة التيار المار بالدارة عند بلوغ النظام الدائم؟

3- بيّن أنّ عبارة شدّة التيار في النظام الدائم تعطى بالعلاقة: $I_0 = \dfrac{E}{R+r}$

4- أوجد قيمة r للوشيعة.

الجزء ب: تعيين ذاتية الوشيعة L:

5- انطلاقا من المنحى 1 الشكل 2 حدّد ثابت الزمن τ موضحا الطريقة المتبعة.

6- أعط عبارة τ بدلالة مميزات الدارة ثم استنتج قيمة ذاتية الوشيعة L.

الجزء ج: الدراسة النظرية:

7- بيّن أنّ المعادلة التفاضلية لشدّة التيار المار في الدارة من الشكل: $\dfrac{di}{dt} = A - B.i(t)$.

8- بواسطة التحليل البعدي حدّد وحدة B.

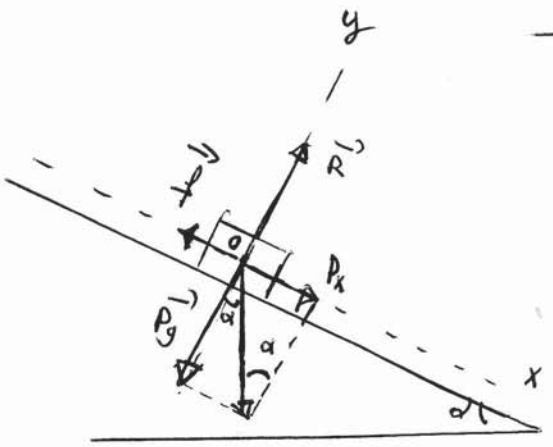
9- قام الأستاذ بتغيير مقدار أحد مميزات الدارة فتحصل الفوج على المنحنى 2 (الشكل 2).

- ما هو المقدار الّذي غيّره الأستاذ مع التعليل؟

BATOUCHE
3as.ency-education.com

الموضوع الاول

التمرين الاول



1) - المرجع غالليلي

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} + \vec{f} + \vec{R} = m\vec{a}$$

بالاسقاط على محور الحركة نجد :

$$P_x = mg\sin\alpha \quad , \quad P_x - f = ma$$

$$a = \frac{dv}{dt} \quad , \quad mg\sin\alpha - f = ma$$

$$\frac{dv}{dt} = g\sin\alpha - \frac{f}{m}$$

2- من البيان $a = \frac{dv}{dt} = tg\beta$ (β هو ميل المنحنى)

$$a = \frac{2-0}{1-0} = 2\,m/s^2$$

3. استنتاج f

$$f = mg\sin\alpha - ma$$
$$= m(g\sin\alpha - a)$$
$$= 80(10\sin 30 - 2)$$
$$f = 240N$$

4- كتابة المعادلة الزمنية للحركة :

طبيعة الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام $a =$ ثابتة

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \quad , \quad x_0 = 0 \ , \ V_0 = 0$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}.2t^2$$

$$x = t^2\,(m)$$

5. ايجاد المسافة AB

$$V^2 = 2a(AB)$$

$$AB = \frac{V^2}{2a} = \frac{(28)^2}{4} = 196\,m.$$

BATOUCHE
3as.ency-education.com

6- أ)

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

$$\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$$

$$\vec{P} = m\vec{a}$$

بالإسقاط على المحور Bx نجد:

$$0 = ma_x \Rightarrow a_x = 0$$

الحركة مستقيمة منتظمة

$$v_x = V_B \cos\alpha$$

$$x = V_B \cos\alpha \, t \quad \ldots (1)$$

بالإسقاط على المحور By:

$$P = ma_y$$

$mg = ma_y$ = ثابت

الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام

$$y = \frac{1}{2} g t^2 + V_B \sin\alpha \, t \quad \ldots (2)$$

من (1) لدينا $t = \frac{x}{V_B \cos\alpha}$، نعوض في (2) نجد

$$y = \frac{1}{2} g \frac{x^2}{V_B^2 \cos^2\alpha} + \frac{V_B \sin\alpha \cdot x}{V_B \cos\alpha}$$

$$y = \frac{g}{2V_B^2 \cos^2\alpha} x^2 + x \tan\alpha$$

ايجاد V_M

$$V_{Mx} = V_B \cos\alpha = (28) \times \cos\alpha$$

$$= 28 \times 0{,}86 = 24 \text{ m/s}$$

$$V_{My} = gt + V_B \sin\alpha$$

$$= 10(0{,}2) + 28 \cdot 0{,}5$$

$$V_{My} = 16 \text{ m/s}$$

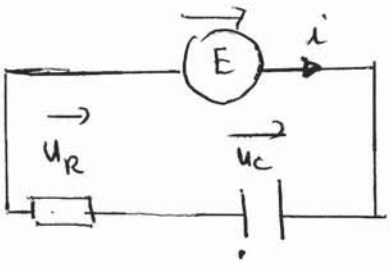
$$V_M = \sqrt{V_{Mx}^2 + V_{My}^2} = \sqrt{24^2 + 16^2}$$

$$V_M = 28{,}84 \text{ m/s}.$$

BATOUCHE

3as.ency-education.com

التمرين 2 :



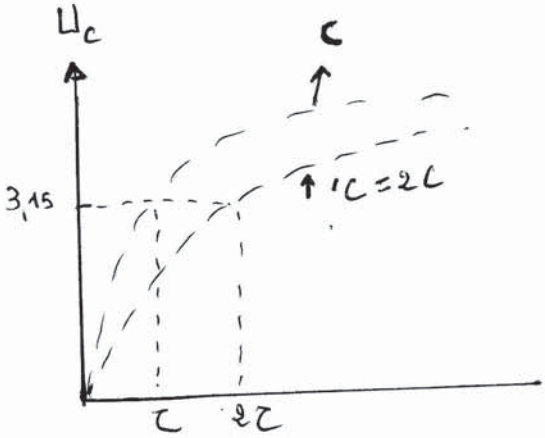
1. حساب τ : τ هو قاطع $0,63E$

أي $0,63 \times 5 = 3,15V$ إذن $\tau = 1ms$

- المدلول الفيزيائي لـ τ : هو الزمن الموافق لشحن المكثفة بنسبة 63%

- استاج C : لدينا $\tau = RC \Leftarrow C = \tau/R$

$$C = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5}F$$



3. حساب شحنة المكثفة في النظام الدائم

$$q = Q_0 = EC = 5.10^{-5}C$$

4. عند $C' = 2C$ نجد $\tau' = 2\tau$

5- أ) المعادلة التفاضلية لشحنة المكثفة q :

$$u_C + u_L = 0 \quad ، \quad u_C = \frac{q}{C} \; , \; u_L = L\frac{di}{dt}$$

$$i = \frac{dq}{dt} \; ، \; \frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$$

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

$$\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{LC} = 0$$

ب) . دور T_0

$$T_0 = 5 \times 4 = 20ms$$

- دائما الوسيلة : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

$$T_0^2 = 4\pi^2 LC$$

$$L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{(20.10^{-3})^2}{40.10^{-5}} = 1H$$

المعادلة الزمنية للتوتر u_C

BATOUCHE
3as.ency-education.com

$$U = U_{c_0} \cos(\omega_0 t + \phi)$$

من البيان $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{20.10^{-3}} = 100\pi \text{ rad/s}$ ، $U_{c_0} = 3\text{ V}$

وعند $t=0$ $\quad u_c = u_{c_0}$

$$U_{c_0} = U_{c_0} \cos\phi \Rightarrow \cos\phi = 1$$

$$\phi = 0$$

المعادلة الزمنية للتوتر u_c :

$$u_c = 3 \cos 100\pi t \quad (V)$$

التمرين التجريبي :-

1 - جدول التقدم :

الحالة	التقدم	ClO^-	$+ 2I^-$	$+ 2H^+$	$= Cl^-$	$+ I_2$	$+ H_2O$
حالة ابتدائية	0	C_1V_1	C_2V_2	+	0	0	+
حالة انتقالية	x	$C_1V_1 - x$	$C_2V_2 - 2x$	+	x	x	+
حالة نهائية	x_f	$C_1V_1 - x_f$	$C_2V_2 - 2x_f$	+	x_f	x_f	+

2 - السرعة الحجمية للتفاعل

$$v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$$

$$n_{I_2} = [I_2] \cdot V = x$$

$$v = \frac{V}{V}\frac{d[I_2]}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt} = tg\alpha$$

$$v_1(t=5) = 4 \text{ mmol/min}$$

$$v_2(10) = 1 \text{ mmol/min}$$

- تتناقص السرعة الحجمية للتفاعل مع مرور الزمن
- العامل الحركي هو تناقص تركيز المتفاعلات

3as.ency-education.com

3- زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي

من البيان $t_{\frac{1}{2}}$ هو فاصلة $\frac{[I_2]_f}{2}$

$$t_{\frac{1}{2}} = 3\,min$$

4- أ) معادلة المعايرة :

$$2S_2O_3^{-2} = S_4O_6^{-2} + 2e^-$$

$$I_2 + 2e^- = 2I^-$$

$$2S_2O_3^{-2} + I_2 = S_4O_6^{-2} + 2I^-$$

خصائص تفاعل المعايرة : تام وسريع .

ب- نضع الماء البارد والجليد لايقاف التفاعل .

ج- التكافؤ : هي اللحظة التي يكون المزيج الابتدائي للوسط التفاعلي في شروط ستكيومترية .

عند التكافؤ :

$$\frac{C_0 \cdot V_E}{2} = [I_2]V$$

$$[I_2] = \frac{C_0 \cdot V_E}{2V}$$

$$V_E = \frac{2V[I_2]}{C_0}$$

في اللحظة $t = 5\,min$

من البيان $[I_2] = 0{,}036\,mol/l$

$$V_E = \frac{2 \cdot 10 \cdot 10^{-3} \cdot 0{,}036}{0{,}04} = 18 \cdot 10^{-3}\,l$$

$$= 18\,ml .$$

BATOUCHE

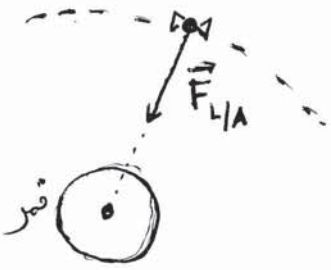
3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

التمرين الاول :

1 - المرجع هو قمري مركزي .

2 -



3 - $\frac{T^2}{(r_L+h)^3} =$ ثابت

4 - $\frac{T^2}{(r_L+h)^3} = \frac{4\pi^2}{M_L \cdot G} \Rightarrow$

$$M_L = \frac{(r_L+h)^3 \cdot 4\pi^2}{T^2 \cdot G}$$

$$M_L = \frac{(1737.10^3 + 110.10^3)^3 \cdot 40}{(2 \times 3600)^2 \times 6{,}67 \cdot 10^{-11}} = 7{,}3 \times 10^{22} \text{ Kg}$$

الجزء 2 -

1 - أ) نواة مشتة هي نواة غير مستقرة تتفكك لتعطي نواة اكثر استقرار مع اصدارها لاشعاعات .

النظائر : هي ذرات لنفس العنصر لها نفس العدد الشحني وتختلف في العدد الكتلي .

ب - معادلة التفكك :

$$^{40}_{19}K \longrightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{1+}e$$

نمط الاشعاع هو β^+

3as.ency-education.com

2- أ - حساب عدد نوى البوتاسيوم والارغون في العينة

$$N_K = \frac{m \cdot N_A}{M} = \frac{1,66 \cdot 10^{-6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{39,96} = 2,5 \cdot 10^{16}$$ نواة

$$N_{Ar} = \frac{V(Ar)}{V_M} \times N_A = = \frac{8,20 \cdot 10^{-6} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{22,4} = 2,2 \cdot 10^{17}$$ نواة

1 لإيجاد عمر الفخر: عمر الصخرة هو نفسه عمر الفخر

لدينا $N_{(K)} = N_{(t)}$

$$N_0 = N_{(K)} + N_{(Ar)} = 2,5 \cdot 10^{16} + 2,2 \cdot 10^{17}$$

$$N_{(t)} = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$-\lambda t = \ln \frac{N_{(t)}}{N_0}$$

$$t = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{N_{(t)}}{N_0} = -\frac{t_{\frac{1}{2}}}{\ln 2} \cdot \ln \frac{N(t)}{N_0}$$

$$t = -\frac{1,265 \cdot 10^9}{\ln 2} \cdot \ln \frac{2,5 \cdot 10^{16}}{(2,5 \cdot 10^{16} + 2,2 \cdot 10^{17})}$$

$$t = 4,16 \cdot 10^9 \text{ ans}$$

BATOUCHE

3as.ency-education.com

التمرين -2-

الصنع المنصلة لـ A و B

A : حمض طريوكسيلي $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ هو حمض البوتانويك

B : كحول CH_3-OH هو الميثانول.

2 - معادلة التحول

الحالة	التقدم	$CH_3-OH + CH_3-CH_2-CH_2-OH = CH_3-CH_2-CH_2-COOCH_3 + H_2O$			
حالة ابتدائية	0	n_0	n_0	0	0
حالة انتقالية	x	n_0-x	n_0-x	x	x
حالة نهائية تجريبية	x_f	n_0-x_f	n_0-x_f	x_f	x_f
حالة نهائية نظرية	x_{max}	n_0-x_{max}	n_0-x_{max}	x_{max}	x_{max}

أ) حساب التقدم النهائي τ_f والمردود:

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} \quad (1$$

$$x_{max} = n_0 = 1mol$$

$$n_{f_{ester}} = n_0 - x_f \Rightarrow x_f = n_0 - n_{ester_f} = 1 - 0,33 = 0,67$$

مردود التحول:

$$r = \tau_f \cdot 100 = 0,67 \cdot 100 = 67,1\% \quad (2$$

ب - خصائص التحول البارزة في الدراسة

- $\tau_f < 1$ $\Rightarrow$ تفاعل غير تام (محدود)
- التفاعل يدوم عدة ساعات (ذو الطنجن) إذن بطيء.

ج - طريقة لتقليص مدة التحول أي تسريعه:

إضافة حمض الطيرنيك بإضافة المزيج أو تسخين المزيج

BATOUCHE

3as.ency-education.com

الجزء ب-

- معادلة تفاعل المعايرة :

$$CH_3-CH_2-CH_2-COOH + OH^- \longrightarrow CH_3-CH_2-CH_2-COO^- + H_2O$$

- التكافؤ هو النقطة التي يكون فيها المزيج الابتدائي في نسب ستكيومترية

$$C_a V_a = C_b V_{bE}$$ أي

- طريقة تحديد نقطة التكافؤ في انشاء كواشف سلولة او طريقة المماسات بجدرس المنحنى $pH = f(V_b)$

- $n_{(AH)_{\text{معاير}}} = 10\, n_{\text{قص}}$

$$n_{\text{قص}} = C_b V_{bE} = 2\times10^{-3}\times17 = 0,034$$

$$n_{AH.} = 10 \times 0,034 = 0,34\ mol$$

$$n_{AH.} \approx n_{\text{قص}}$$

النتيجة متوافقة مع النسبة المعطاة في المنحنى .

BATOUCHE
3as.ency-education.com

التمرين التجريبي : - الجزء (أ)

1 - العلاقة التي تمكننا من الحصول على المنحنى (1)

$$i = \frac{U_R}{R}$$

2 - شدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم

$$I_0 = 430\,mA = 0,43\,A .$$

3 -

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

في النظام الدائم : $i = I_0$ ، $\frac{di}{dt} = 0$

$$(R+r)I_0 = E$$
$$I_0 = \frac{E}{R+r}$$

4 حساب قيمة r : من العلاقة السابقة

$$r = \frac{E}{I_0} - R = \frac{6}{0,43} - 10$$

$$r = 3,95\,\Omega .$$

الجزء ب - 5 - τ هو فاصل $0,63I_0 = 0,27\,A$

أي $\tau = 40\,ms$

6 -

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

$$L = \tau(R+r) = 40.10^{-6}.13,95$$
$$= 0,56\,mH$$

الجزء ج :

$$U_R + U_L = E$$

$$Ri + ri + L\frac{di}{dt} = E \quad / \frac{(R+r)}{L}i + \frac{di}{dt} = E$$

$$\frac{di}{dt} = E - \frac{(R+r)}{L}i$$

من التحليل $\frac{di}{dt} = A - Bi$ حيث $A = E$ ، $B = \frac{R+r}{L}$

BATOUCHE
3as.ency-education.com

8- تحديد وحدة B

$$B = \frac{r+R}{L} = \frac{1}{C}$$

$$[B] = \frac{1}{[T]} = [T^{-1}]$$

9- عند تغيير احد المقادير اصبح $I_0 = 250mA$ ، $\tau = 40ms$ اي τ لم تتغير

لكن $I_0 = \frac{E}{R+r}$ حدث تغير في E

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية لولاية بجاية

امتحان البكالوريا التجريبي — دورة ماي : 2017

ثانوية ايت اسماعيل

الشعبة : علوم تجريبية

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

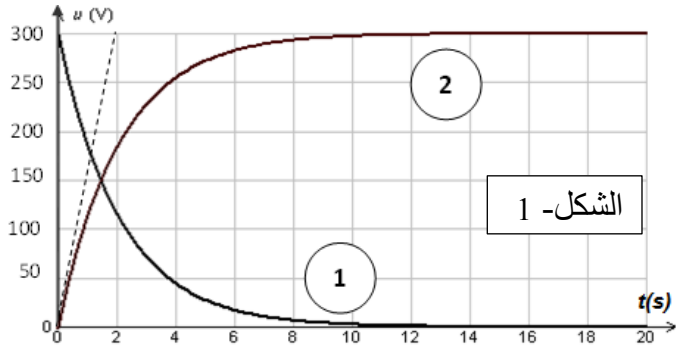
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

التجربة الأولى: مكثفة غير مشحونة تحمل البيانات التالية " $330V$, $160\ \mu f$ " لكي نتأكد من قيمة سعة هذه المكثفة C نصلها على التسلسل مع ناقل أومي قيمة مقاومته $R= 12500\ \Omega$ ثم نشحنها بمولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E=300V$ نسجل تطورات U_C بين طرفي المكثفة و U_R بين طرفي الناقل الأومي بواسطة جهاز إعلام آلي فنحصل على البيانين(1)،(2) في الشكل- 1:



الشكل- 1

I/1- ما هو البيان الذي يمثل $U_C = f(t)$ علل؟

2- باستعمال التحليل البعدي، بين أن المقدار $\tau = RC$ متجانس مع الزمن.

II/ 1- أرسم الدارة الكهربائية السابقة.مع تحديد اتجاه التوترات والتيار.

2- أوجد المعادلة التفاضلية لتطور U_C .

3- أثبت أن حل هذه المعادلة يكتب بالشكل التالي: $U_C = E(1-e^{-t/\tau})$

III/ إذا كان التوتر بين طرفي الناقل الأومي هو: $U_R = E\ e^{-t/\tau}$

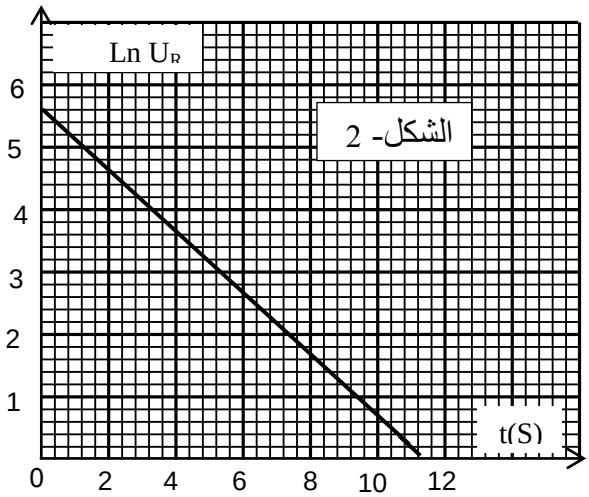
1- بين أنه يمكن كتابة العبارة التالية: $ln\ U_R = at + b$

أوجد قيم b,a بدلالة E ,τ

2- يمثل البيان التالي (الشكل-2) تغيرات $ln\ U_R = f(t)$

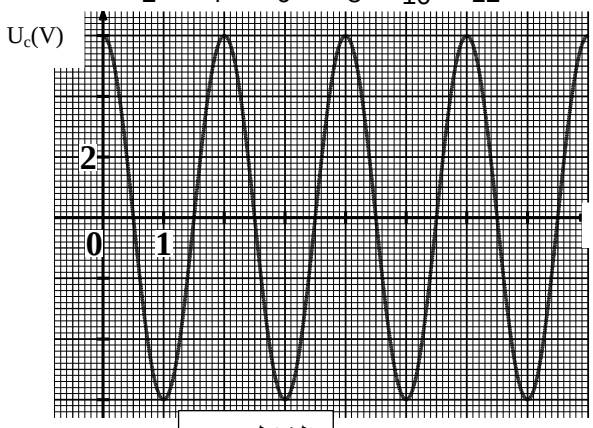
أ/ أكتب معادلة هذا المستقيم.

ب/ أوجد من البيان قيمة C سعة المكثفة، هل هذه النتيجة تتوافق مع البيانات المسجلة من طرف الصانع على المكثفة.



الشكل- 2

التجربة الثانية : بعد الانتهاء من التجربة الأولى قمنا بشحن مكثفة سعتها $C = 10\,\mu F$ كليا بواسطة مولد آخر. ثم تفريغها في وشيعة $(L\ ,r)$، فأظهر راسم الاهتزاز المهبطي البيان (الشكل-3) الممثل لتغير التوتر بين طرفي المكثفة $u_C(t)$ بدلالة الزمن .



الشكل- 3

1- أرسم مخطط الدارة الموافقة لتفريغ المكثفة في الوشيعة

2- هل مقاومة الوشيعة مهملة؟ علل.

3- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$

4- حدد قيمة الدور الذاتي T_0.وأكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة

5- أوجد قيمة ذاتية الوشيعة. تعطى : $\pi^2 \approx 10$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (07 نقاط)

I/ - البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ من النواتج الحتمية للتفاعل النووي داخل المفاعل النووي ،حيث ينتج عن أصطدام النوترونات السريعة بأنوية اليورانيوم ^{238}U دون انشطارها .

- ينشطر البلوتونيوم عند قذفه بنترون منتجا اللانتان $^{145}_{57}La$ و الريبيديوم $^{92}_{37}Rb$ ونترونات.

1- أعط تعريف الانشطار النووي.

2- أكتب معادلة التفاعل.

3- أحسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل إذا اعتبرنا أن النواتج لا تصدر اشعاعات α, β, γ ، بوحدة ال MeV و الجول.

4- يولد التفاعل السابق الظروف الملائمة للاندماج النووي ،حيث يحدث الاندماج بين نواتي الديتريوم $^{2}_{1}H$ و التريتيوم $^{3}_{1}H$ وينتج عن ذلك نواة الهليوم $^{4}_{2}He$.

أ- أكتب معادلة التفاعل .

ب- أحسب الطاقة المحررة في هذه الحالة .

المعطيات: $1MeV = 1{,}6.10^{-13} J$ و $1u = 931{,}5MeV/c^2$

$m_{^{239}_{94}Pu} = 239{,}052u$ ، $m_{^{145}_{57}La} = 144.912743u$ ، $m_{^{1}_{0}n} = 1{,}00866u$

$m_{^{92}_{37}Rb} = 91{,}905038u$ ، $m_{^{2}_{1}H} = 2{,}01410u$ ، $m_{^{3}_{1}H} = 3{,}01602u$ ، $m_{^{4}_{2}He} = 4{,}002603u$

II/ من نقطة A تقع في أسفل مستوي أملس تماما يميل عن الأفق بزاوية (α) نقذف جسما (S) نعتبره نقطة مادية وفق خط الميل الأعظمي بسرعة V_A فيصل الى النقطة O بسرعة قدرها v_0 عند اللحظة $t = 0$ كما هو مبين في الشكل-4

يمثل البيان- 1- تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن ، ويمثل البيان- 2- تغيرات سرعة القذيفة على محور التراتيب بدلالة الزمن.

1- أدرس حركة الجسم (S) على المستوي المائل .

2- استنتج من البيانين 1 و 2 مركبتي شعاع السرعة $\vec{V_O}$ ، ثم أحسب طويلته.

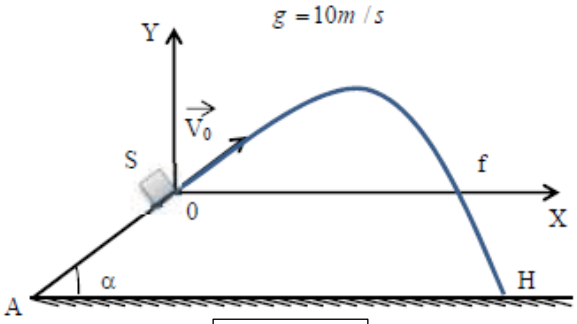
3- أحسب قيمة الزاوية α .

4- اذا كان AO=1,5 m ، أحسب السرعة عند الموضع A .

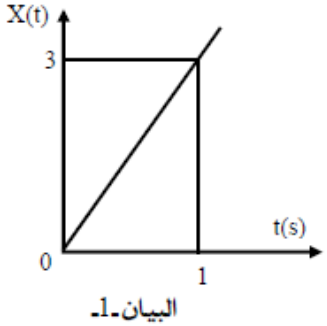
5- أوجد معادلة المسار $y = f(x)$ للجسم بعد مغادرة المستوي المائل في المعلم (OXY)

6- أحسب المسافة (المدى الأفقي للقذيفة).

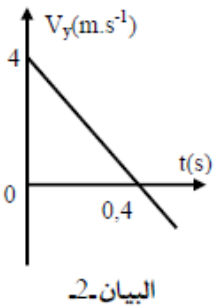
7- أوجد إحداثيتي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض.



الشكل- 4



البيان-1-



البيان-2-

3as.ency-education.com

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي:

نضع في كأس بيشر V_a = 20 ml من محلول حمض الإيثانويك $CH3COOH_{(aq)}$ ، تركيزه المولي C_a . لتعيين هذا التركيز ، نتابع عن طريق الـ pH – متر معايرة هذا الحجم من المحلول الحمضي السابق بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$)، تركيزه المولي $C_b = 2x10^{-2}\ mol.l^{-1}$.

فنحصل على منحنى تغيرات pH بدلالة حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف V_b (الشكل-5) .

1 – أعط البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة، مع رسم تخطيطي مبسط.

2 – أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل وأنجز جدول التقدم للتفاعل.

3 – عرف نقطة التكافؤ ، ثم حدد إحداثياتها من البيان .

4 – أحسب التركيز المولي الابتدائي لمحلول حمض الإيثانويك .

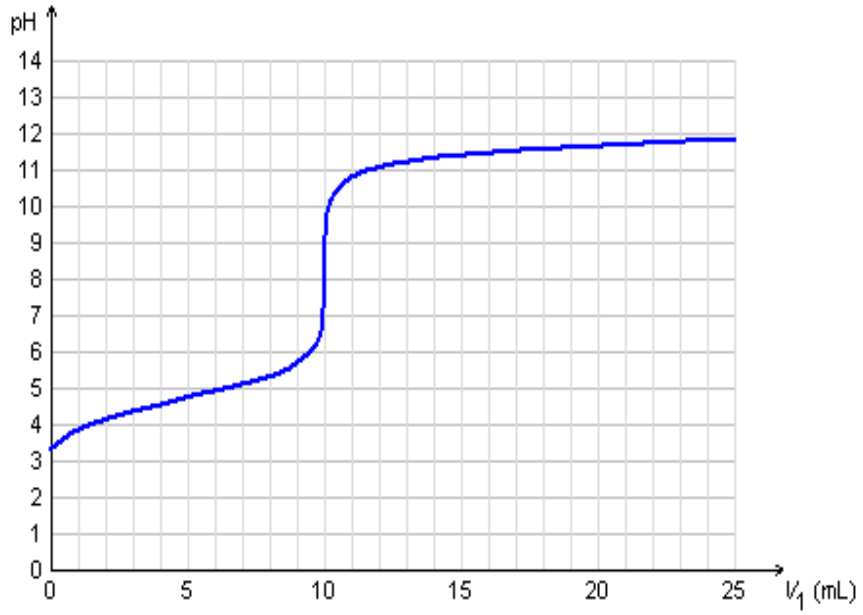
5 – عين من البيان نقطة نصف التكافؤ .

و استنتج قيمة pK_a للثنائية : ($CH3COOH_{(aq)}$ / $CH3COO^-_{(aq)}$) .

6 – أوجد التراكيز المولية للأفراد الكيميائية التالية :

$H_3O^+_{(aq)}$ ، $HO^-_{(aq)}$ ، $CH_3COO^-_{(aq)}$ ، $CH_3COOH_{(aq)}$ ، عند إضافة V_b= 5 ml .

وأحسب ثابت الحموضة K_a ثم تأكد من قيمة pK_a المحسوبة سابقا.



الشكل- 5

7 - في غياب جهاز ال pH متر ما هو الكاشف المناسب لهذا النوع من المعايرة ؟. علل .

يعطى:

الكاشف الملون	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهليانتين	أحمر المتيل
مجال التغير اللوني	6.2 - 7.6	8.2 - 10	3.1 - 4.4	4.2 - 6.2

3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

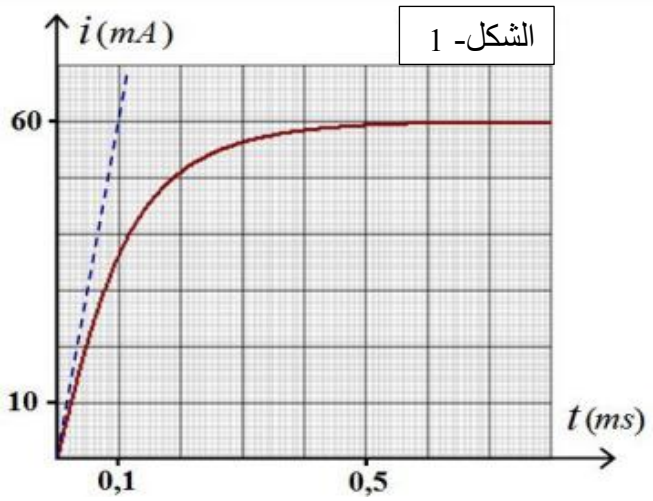
الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

I/ يتكون ثنائي قطب RL من ناقل اومي مقاومته $R = 100\Omega$ ووشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r مجهولة.

عند اللحظة $t = 0$, نصل مربطي ثنائي القطب RL بمولد قوته المحركة الكهربائية E=6v و مقاومته الداخلية مهملة و نعاين بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة تغيرات شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن.

فنحصل على المنحني التالي: شكل -1-



الشكل- 1

1/ اعط التركيب التركيب التجريبي المستعمل مبينا جهة التيار و التوترات.

2/ اثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i(t) .

3/ اذا علمت ان: $i(t) = I_0(1-e^{-t/\tau})$ حل للمعادلة .

استنتج عبارتي كل من : τ و I_0.

4/ اكتب عبارتي U_R و U_L في النظام الدائم. و عبر عن $\frac{U_R}{U_L}$ بدلالة R و r .

5/ حدد بيانيا قيمة I_0 , ثم احسب قيمة r , ماذا تستنتج؟

6/ حدد ثابت الزمن τ و استنتج قيمة L .

7/ علما ان الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة في النظام الدائم هي : $E_{Lmax}=1,8.10^{-5}$ J .

تحقق من قيمة L.

II/ أنوية اليورانيوم المخصب يحدث لها تفاعل انشطاري تسلسلي تنتج عنه طاقة هائلة تستخدم في الميدان السلمي حيث تحول لطاقة كهربائية ، كما تعتبر طاقة مدمرة تستعمل في صنع القنابل النووية .

نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ نواة انشطارية أثناء قذفها بنترون تنشطر حسب المعادلة النووية التالية :

$$^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \longrightarrow {}^{95}_{z}Zr + {}^{138}_{52}Te + x\,{}^{1}_{0}n + \gamma$$

1- أوجد العددين : x و z .

2- فسر باختصار ظهور الإشعاع γ.

3 - عرف تفاعل الانشطار ؟

4 - أحسب مقدار الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة معبرا عنها بـ Mev ثم بالجول (J) .

5- ما هي الطاقة المحررة الكلية الناتجة عن انشطار 1kg من اليورانيوم 235،معبرا عنها بالجول .

6 - أحسب كتلة البترول المنتجة لنفس كمية الطاقة علما أن احتراق 1kg من البترول ينتج طاقة حرارية قدرها 42 MJ .

يعطى : $m(n) = 1.00866\,u$ ، $m(U) = 234.99333\,u$ ، $m(Zr) = 94.88604\,u$

$N_A = 6,023 .10^{23}$ ، $m(Te) = 137.90067\,u$ ، $1\,u = 931.5\ Mev/C^2$

$1Mev = 1,6 .10^{-13}J$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (07 نقاط)

الجزء الأول: في عام 2005 أطلق المركز الفضائي Kourou قمر اصطناعي من الجيل II لاستعماله في مجال الأرصاد الجوية. إن تموضع القمر الاصطناعي ذو الكتلة $m=2.10^3Kg$ في مداره الجيومستقر النهائي يتم وفق ثلاثة مراحل كما هو مبين في الشكل-2:

I – في المرحلة الأولى : يوضع القمر على مدار دائري بسرعة ثابتة v_s على ارتفاع منخفض $h = 6{,}0.10^2 Km$ بالنسبة لسطح الأرض حيث يخضع لقوة جذب الأرض له فقط .باعتبار المعلم $(S,\vec{n})$ حيث:S مركز عطالة القمر الاصطناعي , $\vec{n}$ شعاع الوحدة للمحور الناظمي.

1- أعط العلاقة الشعاعية لقوة جذب الأرض للقمر $\vec{F}_{T/S}$ بدلالة المقادير الفيزيائية المعطاة. مثلها على رسم.

2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام G في الجملة الدولية (SI).

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر الاصطناعي.

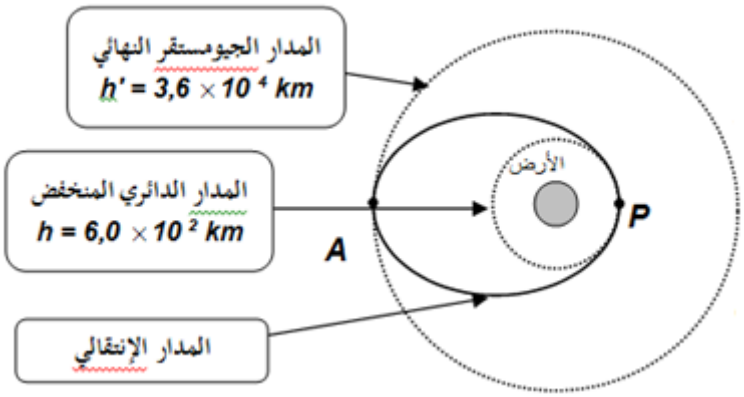
4- يمثّل T المدة الزمنية ليدور القمر الاصطناعي دورة واحدة حول الأرض ، بيّن أن: $T^2 = \frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{G.M_T}$

II- المرحلة الثانية: يحدث عمليا تحويل القمر الاصطناعي إلى مداره الجيومستقر عبر مدار انتقالي إهليجي عندما يكون القمر في النقطة P لمداره الدائري المنخفض تُرفع قيمة سرعته بصفة دقيقة ليُشكل مدار إهليجي انتقالي حيث تتوضع P في المدار الانتقالي والنقطة A في المدار الجيومستقر

1-أعط نص القانون الثاني لكبلر .

2- أثبت مستعينا برسم تخطيطي أن سرعة القمر ليست ثابتة في المدار الانتقالي ثم حدّد في نفس المدار النقطتين اللتان تكون فيهما

أ- السرعة أصغرية ب- السرعة أعظمية.



الشكل- 2

III-المرحلة الثالثة: القمر في مداره النهائي الجيومستقر على ارتفاع : $h' = 3{,}6 \times 10^4\ km$

1-عرّف القمر الجيومستقر ثم حدد خصائصه.

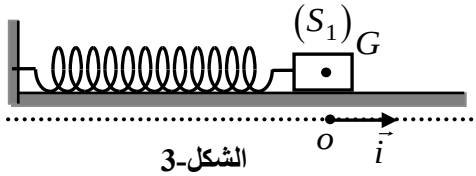
2-أحسب السرعة المدارية النهائية لهذا القمر.

يُعطى: $G=6{,}67.10^{-11}SI$, $R_T=6{,}4.10^3 Km$, $M_T=6{,}0.10^{24}Kg$,

دور الأرض حول نفسها $T = 23h56min$

الجزء الثاني:

نثبت جسم (S) ذي كتلة $m_1 = 0{,}2Kg$ بنابض أفقي حلاقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة وثابت مرونته k ، فنحصل على جملة مهتزة (جسم صلب + نابض) حيث ينزلق (S_1) بدون احتكاك على المستوى الأفقي (الشكل-3) .



الشكل-3

عند التوازن ينطبق مركز عطالة الجسم مع مبدأ الفواصل للمعلم $(O,\vec{i})$. نزيح الجسم عن موضع توازنه في الاتجاه الموجب بالمسافة $(+X_0)$ ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$. نعتبر الاحتكاكات مهملة .

1- مثّل القوى المؤثرة على الجسم عند الفاصلة $(+X_0)$.

2- بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة x لمركز العطالة G للجسم تكتب : $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m_1}.x = 0$

3- إذا علمت أن زمن 10 اهتزازات هو $\Delta t = 8{,}9s$.

أ- جد الدور الذاتي T_0 للاهتزازات . أحسب قيمة k .

ب- أكتب المعادلة الزمنية للحركة $X(t)$. أوجد قيمة الصفحة الابتدائية φ_0 .

3as.ency-education.com

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي:

نريد متابعة التحول الكيميائي الحاصل بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و الكحول C_3H_7-OH لدراسة تطوّر هذا التحول بدلالة الزمن نسكب في إناء موضوع داخل الجليد مزيج يتكون من $0,2mol$ من حمض الميثانويك و $0,2mol$ من الكحول . بعد رّج المزيج وتحريكه نُقسم المزيج على 10أنابيب اختبار يحتوي كل منها على نفس الحجم V_0 . نَسُدّ الأنابيب بإحكام ونضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ونشغل الميقاتية . في اللحظة $t=0$ نُخرج الأنبوب الأول ونضعه في الجليد ثم نُعايّر الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+,OH^-) تركيزه المولي $C_b=1mol/l$ فيلزم لبلوغ التكافؤ إضافة حجم V_{bE} من محلول هيدروكسيد الصوديوم لنستنتج بذلك الحجم اللازم لمعايرة الحمض المتبقي الكلي V'_{bE}
نُكرّر التجربة مع بقية الأنابيب في لحظات زمنية مختلفة فنحصل على النتائج التالية:

$t(h)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$V'_{bE}(ml)$	200	114	84	74	68	67	67	67
$n_{\text{أستر}}(mol)$								

1-أ-أكتب معادلة التفاعل الحادث .
ب- كيف يدعى هذا التحول الكيميائي الحادث . اذكر خصائصه. وسم المركب الناتج.
ج-أوجد العلاقة بين كمية مادة الحمض المتبقي (n_A) و(V'_{bE}) حجم الأساس اللازم لحدوث التكافؤ.
2- أنشئ جدول تقدم التفاعل .
3- أكمل الجدول المعطى سابقا بحساب كمية مادة الأستر المُتشكّل.
4- أرسم على ورق ملمتري المنحنى البياني n (أستر) $=f(t)$.
- جد سرعة التفاعل عند اللحظات: $t_1=1h$ $t_2=4h$
5-أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f.ماذا تستنتج؟ ثم عين مردود التفاعل.
- استنتج صنف الكحول المستعمل، أكتب صيغته الجزيئية نصف المفصلة مع تسميته.
6-أكتب عبارة ثابت التوازن K ثم أحسب قيمته.
7- أرسم على نفس المنحنى السابق البيان n (أستر) $=f(t)$ في الحالتين:
- ✓ مزيج يتكون من $0,2mol$ من بروبان-2-أول مع $0,2mol$ من حمض الميثانويك.
- ✓ مزيج يتكون من $0,2mol$ من بروبان-1-أول مع $0,2mol$من كلور الميثانويل.

3as.ency-education.com

سلم تصحيح البكالوريا التجريبي

الموضوع الأول:

محاور الموضوع	الاجابة	العلامة

التمرين الأول(06نقاط)

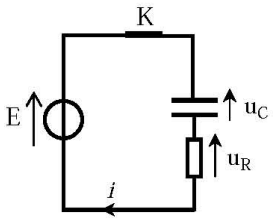
التجربة الأولى:

I/ 1- البيان(2) يمثل التوتر بين طرفي المكثفة حيث يتطور التوتر خلال عملية الشحن حيث يصل إلى قيمة ثابتة. — 0,25

2- $\tau = RC$ — 0,25

$[\tau] = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[I]}{[U]}[T] = [T]$ — 0,25

II/ 1- رسم الدارة — 0, 5



2 -

$u_R + u_C = E \Rightarrow u_C + R.i = u_C + RC.\frac{du_C}{dt} = E$ — 0,25

$\frac{1}{RC}u_C + \frac{du_C}{dt} = \frac{E}{RC}$ — 0,25

بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية نجد $\frac{E}{RC} = \frac{E}{RC}$ ومنه الحل محقق . — 0,25

III/1- $\ln u_R = -\frac{1}{\tau}t + \ln E$ — 0,25

$b = \ln E \qquad a = -\frac{1}{\tau}$ — 0,25

2-أ- $\ln u_R = at + b$ حيث a يمثل معامل توجيه المستقيم — 0,25

$\ln u_R = -0{,}5t + 5{,}6$

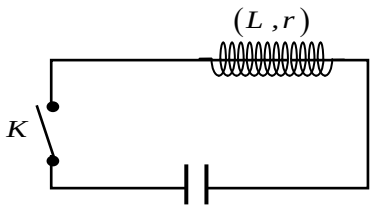
ب- $a = -\frac{1}{\tau} = -0{,}5$ — 0,25

$\tau = RC = \frac{1}{0{,}5}$ — 0,25

$C = \frac{1}{0{,}5R} = 160\mu f$ — 0,25

النتيجة متوافقة مع البيانات

التجربة الثانية:



1- مخطط الدارة — 0,25

2- مقاومة الوشيعة مهملة .

من الشكل 3 الاهتزازات حرة ذات نظام دوري غير متخامد — 0,25

3- المعادلة التفاضلية التي يحققها u_C

حسب قانون جمع التوترات $u_c + u_L = 0$

$u_c + LC\frac{d^2Uc}{d^2t} = 0$ — 0,25

$\frac{d^2Uc}{d^2t} + \frac{1}{LC}Uc = 0$ — 0,25

4- قيمة الدور الذاتي: **T_0= 2ms** — 0,25

عبارته : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ — 0,25

5- ذاتية الوشيعة : $T_0^{\,2} = 4\pi^2 LC \Rightarrow L = \frac{T_0^{\,2}}{4\pi^2 C} = 0{,}01H$ — 0,25

3as.ency-education.com

التمرين الثاني: (07نقاط)

I/ 1- تعريف الانشطار

تفاعل مفتعل يحدث عند قذف نواة ثقيلة بنترون فيحولها الى نواتين خفيفتين مع تحرير طاقة

2- معادلة الانشطار: $^{239}_{94}Pu+^{1}_{0}n\rightarrow^{145}_{57}La+^{92}_{37}Rb+3^{1}_{0}n$

3- الطاقة المحررة

$$\Delta E=\Delta mc^2=[\,m(^{239}_{94}Pu)+m(^{1}_{0}n)-m(^{145}_{57}La)-m(^{92}_{37}Rb)-3m(^{1}_{0}n)\,]c^2$$

$$\Delta E=0{,}216899c^2=202{,}04MeV$$

$$\Delta E=3{,}23.10^{-11}J$$

4- أ- معادلة الاندماج : $^{2}_{1}H+^{3}_{1}H\rightarrow^{4}_{2}He+^{1}_{0}n$

ب- الطاقة المحررة

$$\Delta E=\Delta mc^2=[\,m(^{2}_{1}H)+m(^{3}_{1}H)-m(^{4}_{2}He)-m(^{1}_{0}n)\,]c^2$$

$$\Delta E=0{,}01943c^2=18{,}1MeV$$

II/ -1

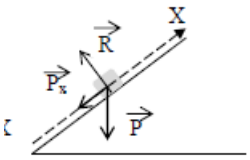
1- دراسة حركة الجسم (S) على المستوي المائل:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$$\sum\overrightarrow{F_{ext}}=m\overrightarrow{a}\quad\text{ومنه:}\quad\overrightarrow{P}+\overrightarrow{R}=m\overrightarrow{a}$$

بالإسقاط وفق محور الحركة نجد: $-P_X=ma\Rightarrow -P\sin\alpha=ma\Rightarrow -mg\sin\alpha=ma$

ومنه: $\boxed{a=-g\sin\alpha=C^{te}}$



المسار مستقيم ⇐ إذا الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام (متباطئة) $a=C^{te}<0$

2- مركبتي شعاع السرعة $\overrightarrow{V_0}$ وطويلته:

من البيان-1- : $V_{OX}=V_X=\frac{dX}{dt}=\frac{3-0}{1-0}=3\ m/s$

من البيان-2- : $V_{OY}=4\ m/s$

ومنه: $V_0=\left\|\overrightarrow{V_0}\right\|=\sqrt{V_{OX}^2+V_{OY}^2}=\sqrt{3^2+4^2}=5\ m/s$

3- قيمة الزاوية α: $\sin\alpha=\frac{V_{OY}}{V_O}=\frac{4}{5}=0{,}8$ ومنه: $\alpha=53{,}13°$

4- حساب السرعة عند الموضع A:

بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة (جسم + أرض) بين الموضعين A و O، و مرجع حساب الطاقة الكامنة الثقالية هو سطح الأرض نجد:

$$E_A=E_O\Rightarrow E_{C_A}+E_{PP_A}=E_{C_O}+E_{PP_O}$$

حيث: $E_{C_A}=E_{C_O}+E_{PP_O}\Rightarrow\frac{1}{2}mV_A^2=\frac{1}{2}mV_O^2+mgh\quad/\quad h=AO\sin\alpha$

$$V_A^2=V_O^2+2gAO\sin\alpha\Rightarrow V_A=\sqrt{V_O^2+2gAO\sin\alpha}$$

$$V_A=\sqrt{5^2+(2\ 10\ 1{,}5\ 0{,}8)}$$

$$V_A=\sqrt{49}=7\ m/s$$

5- معادلة المسار $Y=f(X)$ في المعلم (OXY):

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا نجد:

$$\sum\overrightarrow{F_{ext}}=m\overrightarrow{a}\quad\text{ومنه:}\quad\overrightarrow{P}=m\overrightarrow{a}\Rightarrow m\overrightarrow{g}=m\overrightarrow{a}\Rightarrow\overrightarrow{g}=\overrightarrow{a}$$

بالإسقاط وفق محور الحركة نجد: $\begin{cases}a_X=0\\a_Y=-g\end{cases}$ بمكاملة الطرفين نجد: $\begin{cases}V_X=V_0\cos\alpha\\V_Y=-gt+V_0\sin\alpha\end{cases}$

بمكاملة الطرفين نجد: $\begin{cases}X(t)=V_0\cos\alpha\,t\\Y(t)=-\frac{1}{2}gt^2+V_0\sin\alpha\,t\end{cases}\Leftarrow t=\frac{X(t)}{V_0\cos\alpha}$

$$Y(t)=-\frac{1}{2}g\left(\frac{X(t)}{V_0\cos\alpha}\right)^2+V_0\sin\alpha\left(\frac{X(t)}{V_0\cos\alpha}\right)$$

ومنه:

$$\boxed{Y(t)=-\left(\frac{g}{2V_0^2\cos^2\alpha}\right)X^2(t)+(\tan\alpha)X(t)}$$

3as.ency-education.com

0,25

6- أحسب المسافة Of (المدى الأفقي للقذيفة) :

0,25

$$Y_f = -\left(\frac{g}{2V_0^2 Cos^2\alpha}\right)X_f^2 + (\tan\alpha).X_f = 0$$

$$\left(\frac{g}{2V_0^2 Cos^2\alpha}\right)X_f^2 = (\tan\alpha).X_f$$ أي $Y_f = 0$ ومنه :

$$\left(\frac{g}{2V_0^2 Cos^2\alpha}\right)X_f = (\tan\alpha)$$

$$X_f = \left(\frac{2V_0^2 Cos^2\alpha(\tan\alpha)}{g}\right) = \frac{V_0^2 Sin(2\alpha)}{g} = \frac{5^2 Sin(106,26)}{10}$$

0,25

$$X_f = 2,40\ m$$

7- إحداثيي النقطة H نقطة إصطدام القذيفة بالأرض :

0,25

لدينا : $Y_H = -h = -AO\ Sin\alpha$ ومنه: $Y_H = -1,2\ m$

$$Y_H = -\left(\frac{g}{2V_0^2 Cos^2\alpha}\right)X_H^2 + (\tan\alpha).X_H$$

$$-1,2 = -0,55X_H^2 + 1,33\ X_H$$

$$0,55X_H^2 - 1,33\ X_H - 1,2 = 0$$

0,25 $$\Delta = (1,33)^2 - (4\times 0,55\times(-1,2)) = 4,41$$

0,25 $$\sqrt{\Delta} = 2,1$$

0,25 $$X_{H_1} = \frac{1,33+2,1}{2\times 0,55} = 3,18\ m$$

ومنه :

$$X_{H_2} = \frac{1,33-2,1}{2\times 0,55} = -0,58\ m$$ (مرفوضة)

ومنه إحداثيي النقطة H نقطة إصطدام القذيفة بالأرض هي : $H(3,18\ ;\ -1,2)$

الجزء الثاني:

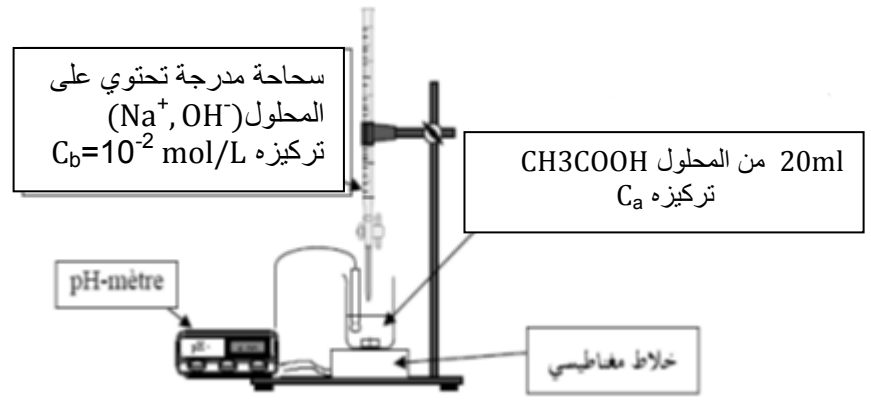
0,25

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

0,25

1- البروتوكول التجريبي

باستعمال ماصة عيارية (20mL) نأخذ حجما من المحلول الحمضي **CH_3COOH** ونضعها في بيشر. نضيف الماء المقطر حتى يغمر مسبار الpH–متر،نملأ السحاحة بالمحلول الأساسي **(Na^+,OH^-)**، نشغل المخلاط المغناطيسي ثم نسكب تدريجيا المحلول الأساسي ونسجل قيمة الpH الموافقة لكل اضافة .



0,25
0,25
0,25

3as.ency-education.com

0,25
0,25

2- معادلة التفاعل:

$$CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(L)}$$

معادلة التفاعل		$CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = C\,H_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(L)}$			
حالة الجملة	التقدم x	كمية المادة (mol)			
ابتدائية	0	Ca.Va	Cb.Vb	0	بزيادة
انتقالية	x	Ca.Va –x	Cb.Vb-x	x	بزيادة
نهائية	X_f	Ca.Va– X_E	Cb.Vb –x_E	X_E	بزيادة

0,25
0,25
0,25

3- تعريف نقطة التكافؤ: هي النقطة التي من أجلها تنفذ كل المتفاعلات ، ويكون عندها المزيج ستوكيومتري

احداثياتها: $Vb_E=10mL$ $pH_E=8,2$

0,25
0,25

4- عند التكافؤ $Ca.Va = Cb.Vb_E \rightarrow Ca = Cb.Vb_E/Va$

$Ca = 10^{-2}mol/L$

0,25
0,25

5- نقطة نصف التكافؤ توافق $Vb=Vb_E/2 = 5ml$

عندها يكون $pH=pKa=4,8$

0,25
0,25
0,25
0,25

6-التراكيز $V_T = 25\ ml$

$$[CH_3COOH_{(aq)}] = \frac{Ca.Va - C_b.V_b}{V_T} = 0,004 mol/l$$

$$[H_3O^+_{(aq)}] = 10^{-pH} = 10^{-4,8} = 1,6.10^{-5}\ \ mol/l$$

$$[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = 6,25.10^{-10} mol/l$$

$$[CH_3COO^-_{(aq)}] = \frac{C_b.V_b}{V_T} = 0,004 mol/l$$

0,25
0,25
0,25
0,25

حساب ثابت الحموضة: $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

$$Ka = \frac{[H_3O^+]_f [CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f} = 1,6.10^{-5}$$

$$pKa = -\log Ka = 4,8$$

0,25
0,25

ب- الكاشف المناسب هو الفينول فتالين

$pH_E=8,2$ تنتمي لمجال التغير اللوني للكاشف

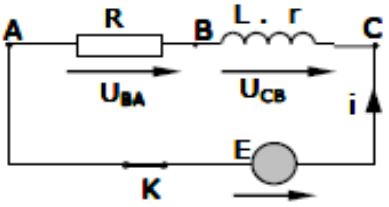
3as.ency-education.com

الموضوع الثاني:

محاور الموضوع	الاجابة	العلامة

الجزء الأول

التمرين الأول(06 نقاط)



0,5

I/ 1- التركيب التجريبي

0,25

2- المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$

0,25

0,25

$$u_R + u_L = E \Rightarrow u_R + u_r + L\frac{di}{dt} = E$$

لدينا :

$$u_R = Ri,\ u_r = r.i$$

0,25

0,25

بالتعويض نجد :

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

0,25

3- $i(t) = I_0(1-e^{-t/\tau})$

0,25

0,25

نعوض الحل في المعادلة التفاضلية نجد $\tau = \frac{L}{R+r}$ و $I_0 = \frac{E}{R+r}$

0,25

4- في النظام الدائم:

$$\left.\begin{matrix} U_R = RI_0 \\ U_L = rI_0 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{U_R}{U_L} = \frac{R}{r}$$

0,25

5- تحديد I_0 بيانيا : من النظام الدائم $I_0 = 60mA$

0,25

- حساب قيمة r :

$$I_0 = \frac{E}{R+r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_0} - R = 0\Omega$$

نستنتج أن الوشيعة مثالية (صرفة)

0,25

6- تحديد ثابت الزمن: بيانيا بطريقة المماس عند المبدأ نجد $\tau = 0{,}1ms$

استنتاج قيمة ذاتية الوشيعة:

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = \tau.(R+r) = 0{,}01H$$

0,25

7-في النظام الدائم

$$E_{L\max} = \frac{1}{2}LI_0^{\ 2} \Rightarrow L = \frac{2}{I_0^{\ 2}}E_{L\max} = 0{,}01H$$

القيمة متوافقة مع ما وجدناه سابقا

0,25

0,25

II/ 1- تعيين X و z : باستعمال قوانين الانحفاظ لصودي

1+235=95+138+x

92=z+52

منه x= 3 و z=40

0,25

0,25

2- سبب ظهور الاشعاع γ هو النواة البنت المثارة

3- تعريف الانشطار

0,25

تفاعل مفتعل يحدث عند قذف نواة ثقيلة بنترون فيحولها الى نواتين خفيفتين مع تحرير طاقة

4- حساب الطاقة المحررة

0,25

$$\Delta E = \Delta m.c^2 = (m(U) + m(n) - m(Zr) - m(Te) - 3m(n))c$$

$$\Delta E = (0{,}1893u)c^2 = 176{,}33MeV = 2{,}82.10^{-11}J$$

0,25

0,25

0,25

5- $E = N.\Delta E = n.N_A\Delta E = \frac{m}{M(U)}..N_A.\Delta E = 7{,}2.10^{13}J$

6- كتلة البترول

0,25

0,25

0,25

0,25

$1kg \rightarrow 42MJ = 42.10^6 J$

$m \rightarrow = 7{,}2.10^{13}J$

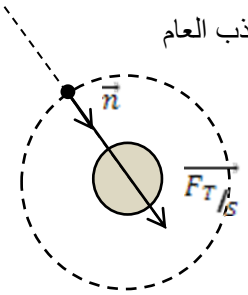
$m = 1{,}7.10^6 kg$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني:(07 نقاط)

الجزء الأول:

I/ 1- العبارة الشعاعية للقوة : باستخدام قانون الجذب العام



$$\overrightarrow{F_{T/S}} = G\frac{m.M_T}{(R_T+h)^2}\vec{n}$$

-2

من قانون الجذب العام:

$$G = \frac{F \times d^2}{m \times M}$$

$$[G] = \frac{[F]\times[L]^2}{[M]^2} = \frac{[M]\times[L]^3}{[T]^2\times[M]^2} = \frac{[L]^3}{[T]^2\times[M]}$$

ومنه وحدة G في النظام الدولي: $m^3.S^{-2}.Kg^{-1}$

-3

$$\sum\overrightarrow{F_{ext}} = m\times\overrightarrow{a_G}$$

$$\vec{F}_{T/s} = m\times\overrightarrow{a_G}$$

بما أن الحركة دائرية منتظمة: $a = a_n = \frac{v_G^2}{R_T+h}$ بالتعويض نجد عبارة سرعة مركز عطالة القمر الإصطناعي

$$v_G = \sqrt{\frac{GM_T}{R_T+h}}$$

-4 لدينا : $v_G = \frac{2\pi(R_T+h)}{T}$

$$T = \frac{2\pi(R_T+h)}{v_G} = 2\pi\sqrt{\frac{(R_T+h)^3}{G\times M_T}}$$

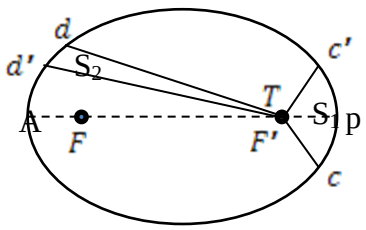
$$T^2 = 4\pi^2\frac{(R_T+h)^3}{G\times M_T}$$

II/ 1 -

نص القانون الثاني لكيبلر: نوظفه على حركة القمر الإصطناعي : الخط الرابط بين مركزي القمر و الأرض يمسح مساحات متساوية خلال مجالات زمنية متساوية.

-2

حسب القانون الثاني لكيبلر:



$S_1=S_2$ لكن $\overset{\frown}{cc'} \neq \overset{\frown}{dd'}$

$$\frac{\overset{\frown}{cc'}}{\Delta t} \neq \frac{\overset{\frown}{dd'}}{\Delta t}$$

أي أن السرعة ليست ثابتة.

تكون السرعة أصغرية في النقطة A

أعظمية في النقطة p.

III/ 1 -

القمر الجيو مستقر هو الذي يظهر ساكن بالنسبة لملاحظ مرتبط بسطح الأرض.

خصائصه:

- مداره ينتمي إلى مستوى خط الإستواء.
- جهة دورانه هي جهة دوران الأرض حول نفسها.

دوره هو دور الأرض حول نفسها أي T=23h56min=86160s.

3as.ency-education.com

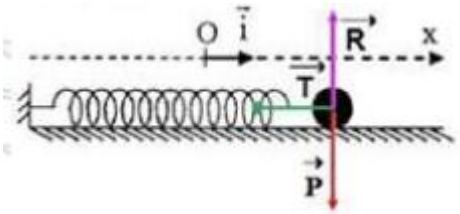
-2

$$v_G = \frac{2\pi(R_T + h)}{T} = \frac{2 \times 3.14(6400 + 36000) \times 1000}{86160} = 3090.4 m/s$$

الجزء الثاني:

1- تمثيل القوى:

0,25
0,25



2- المعادلة التفاضلية

0,25

$$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m \times \overrightarrow{a_G}$$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

0,25

$$-T = ma \Rightarrow -kx = m\frac{d^2x}{d^2t}$$

$$\frac{d^2x}{d^2t} + \frac{k}{m}x = 0$$

0,25

3- أ- إيجاد الدور الذاتي T_0:

$$T_0 = \frac{\Delta t}{10} = \frac{8.9}{10} \quad \rightarrow \quad T_0 = 0.89s$$

0,25

- حساب قيمة K:

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \quad \rightarrow \quad K = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4 \times 3.14^2 \times 0.2}{0.89^2}$$

$$K = 9.95\ N/m$$

0,25

1- ب- المعادلة الزمنية للحركة $X(t) = X_0\cos(\omega_0 t + \varphi)$

الصفحة الابتدائية

$x(0) = X_0$: لما $t = 0$ فإن

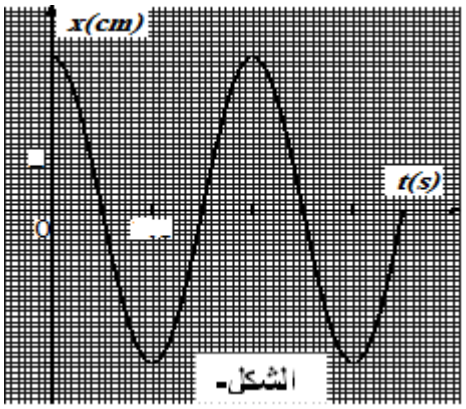
$$X(0) = X_0\cos(\omega_0 t + \varphi)$$

0,25

$$\Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$$

$$X(t) = X_0\cos(\omega_0 t)$$

الرسم



الشكل-

0,25

3as.ency-education.com

الجزء الثاني:

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

1- أ- المعادلة

$$HCOOH + C_3H_7-OH = HCOO-C_3H_7 + H_2O$$

- التفاعل هو تفاعل أسترة

خصائصه: عكوس ، لا حراري ، بطيء

- المركب الناتج: ميثانوات البروبيل

ب- العلاقة: حسب التكافؤ: $n_A = C_b.V'_{bE}$

2- أ- جدول التقدم للتفاعل

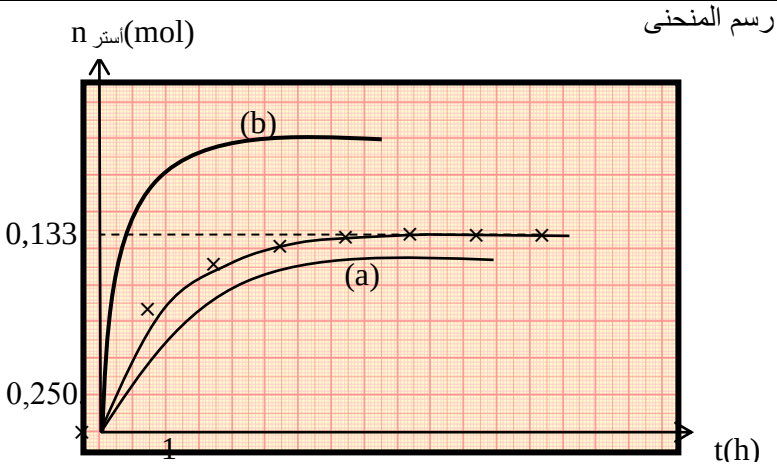
المعادلة		$HCOOH + C_3H_7-OH = HCOO-C_3H_7 + H_2O$			
ح. الجملة	التقدم	كميـــــــــــة المـــــــــــادة (mol)			
ح . ابتدائية	0	0,2mol	0,2 mol	0	0
ح. انتقالية	x	$0,2-x$	$0,2-x$	x	x
ح. نهائية	x_f	$0,2-x_f$	$0,2-x_f$	x_f	x_f

3-تكملة الجدول:

$n_{\text{أستر}} = X = 0.2 - n_{\text{الحمض المتبقي}} = 0.2 - C_b \times V'_{bE}$

t(h)	0	1	2	3	4	5	6	7
V'_{bE}(mL)	200	114	84	74	68	67	67	67
$n_{\text{أستر}}$ (mol)	0	0.086	0.116	0.126	0.132	0.133	0.133	0.133

4- رسم المنحنى



- سرعة التفاعل تمثل ميل المماس للمنحنى عند اللحظة t

$$v = \frac{dn}{dt}$$

5- حساب نسبة التقدم النهائي

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0.133}{0.2} = 0.665 < 1$$

نستنتج أن تفاعل الأسترة محدود غير تام

المردود 67%

منه الكحول أولي

الصيغة $CH_3-CH_2-CH_2-OH$

التسمية: بروبان-1-أول

6- عبارة ثابت التوازن وحساب قيمته

$$K = \frac{[\text{الأستر}]_{éq} \times [\text{الماء}]_{éq}}{[\text{الحمض}]_{éq} \times [\text{الكحول}]_{éq}} = \frac{n_{\text{الأستر}éq} \times n_{\text{الماء}éq}}{n_{\text{الحمض}éq} \times n_{\text{الكحول}éq}} = \frac{0.133^2}{0.067^2} \approx 4$$

7- المنحنى a يكون المردود أقل من المردود السابق

المنحنى b يكون قيمة المردود أكبر

3as.ency-education.com

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الولاية: غـــرداية

امتحان البكالوريا التجريبي — دورة: ماي2017

الشعبة: علوم تجريبية

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

الجزء الأول (13 نقطة)

التمرين الأول : (6 نقاط)

ظل تاريخ الطب النووي مرتبطا بما يحققه تطور الفيزياء النووية، ففي حالات متعددة يعتمد هذا النوع من الطب على حقن مواد مشعة في جسم مريض، ويعتبر النظير $^{99}_{43}Tc$ للتيكنيسيوم من بين الأنوية المستعملة في هذا المجال نظرا لقصر حياته حيث يقدر نصف عمره بـــ $t_{1/2} = 6h$، إضافة إلى تكلفته المنخفضة وكونه أقل خطورة.

1- من بين نظائر التيكنيسيوم نجد: $^{99}_{43}Tc$ و $^{97}_{43}Tc$.

عرِفْ النظير. أعط تركيب نواة النظير $^{99}_{43}Tc$.

2- يتم الحصول على النظير $^{97}_{43}Tc$ عن طريق قذف $^{96}_{42}Mo$ نواة الموليبدان بالديتيريوم.

معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول النووي هي : $^{96}_{42}Mo + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{97}_{43}Tc + ^{A}_{Z}X$

أ- هل هذا التحول النووي مفتعل أم تلقائي ؟علل .

ب-بذكر بقانوني صودي، أوجد قيمتي كل من A, Z.

ج-تَعرفْ على الجسيمة $^{A}_{Z}X$

3- يتم الحصول على النظير $^{99}_{43}Tc$ بتفكك $^{99}_{42}Mo$ تلقائياً.

أ- اكتب معادلة هذا التفكك مبينا نمط هذا النشاط الاشعاعي

4- حُقن مريض بحقنة تحتوي على النظير $^{99}_{43}Tc$ نشاطها الإشعاعي الابتدائي $A_0 = 555MBq$

أ- تحقق من أن ثابت النشاط الاشعاعي للتيكنيسيوم $^{99}_{43}Tc$ هو $\lambda = 3.21\times10^{-5}s^{-1}$.

ب-احسب عدد الأنوية الابتدائية N_0 التي حُقِن بها المريض .

ج- أوجد قيمة m_0 الكتلة الابتدائية $^{99}_{43}Tc$ التيكنيسيوم التي حقن بها المريض .

د- عند اللحظة t_1 تناقص نشاط العينة في جسم الشخص الى 63% من قيمته الابتدائية ، حدد اللحظة t_1 .

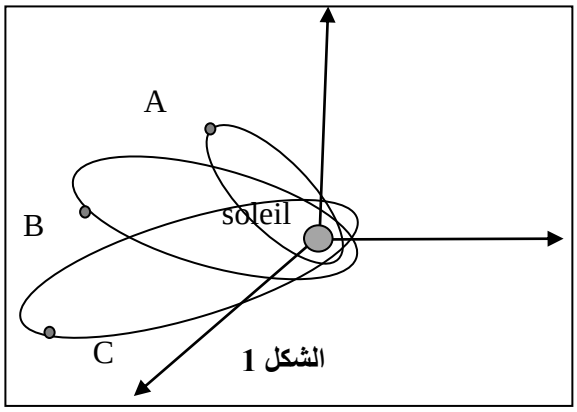
يعطى : $N_A = 6.02\times10^{23}mol^{-1}$

3as.ency-education.com

التمرين الثاني :(7 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 نموذجًا تقريبيًا لمدارات ثلاث كواكب $(A),(B),(C)$ من المجموعة الشمسية تدور حول الشمس في معلم هيليومركزي.



الشكل 1

1- ذَكِرْ بقوانين كبلر الثلاثة وهل القانون الأول محقق حسب ما يبينه الشكل -1- ؟ علل.

2- الجدول التالي يحتوي على معلومات تخص الكواكب الثلاث بعضها مجهول حيث T دور الكوكب حول الشمس ، a نصف طول القطر الكبير للاهليلج.

الكوكب	$T\ (10^7\ S)$	$a(10^8\ Km)$
A (الارض)	3,16	1,50
B(المريخ)	T_B	2,28
C(المشتري)	37,4	a_C

3- 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. يعطى قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة التالية: $F=G.\frac{m_1.m_2}{r^2}$.

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 كل من الشمس والكوكب).

ب-إذا علمت أن شدة قوة جذب الشمس للأرض هي: $F_{S/T}=3,56\cdot10^{22}\ N$.أوجد كتلة الشمس

تعطى: كتلة الأرض $M_T=6,0\cdot10^{24}\ Kg$ ، البعد بين مركزي الشمس والأرض $r=1,5\cdot10^{11}\ m$ ، $G=6,67\cdot10^{-11}(SI)$.

4- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة a_G تسارع مركز عطالة الأرض حول الشمس يعطى بالعلاقة: $a_G=\alpha\cdot\frac{1}{r^2}$

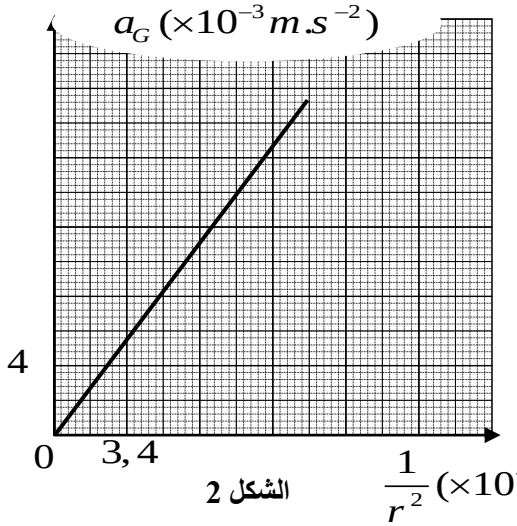
حيث α ثابت يطلب تعيين عبارته.

ب - البيان الموضح في الشكل- 2-يمثل تغيرات a_G بدلالة $\frac{1}{r^2}$.

أعط العبارة التي يترجمها البيان.

ج- بالاعتماد على العلاقتين النظرية والعملية استنتج كتلة الشمس.

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



الشكل 2

3as.ency-education.com

الجزء الثاني (07 نقاط)

التمرين التجريبي:(7 نقاط):

I- يحتل الماء والمحاليل المائية حيزاً مهما في حياتنا اليومية، حيث نقرأ على ملصقات بعض القارورات للمياه المعدنية والمشروبات الأخرى ومواد التنظيف، معلومات تخص تركيز الأفراد الكيميائيّة الموجودة فيها، ونفس الشيء على ملصقات المحاليل الصيدلانية.

قبل تحضير أي محلول كيميائي يجب قراءة البيانات المُعطاة على ملصقة العلب والقارورات الكيميائية.

1- ماهي الاحتياطات الأمنية الواجب اتخاذها عند تحضير محلول حمضي بتركيز معين انطلاقاً من المحلول التجاري؟

II- تحضير محلول حمض الايثانويك انطلاقاً من محلوم تجاري:

نحضر حجما $V_s = 500mL$ من محلول مائي (S) لحمض الإيثانويك CH_3COOH، بتركيز $C_a = 0,1mol.L^{-1}$، انطلاقا من محلول تُجاري لحمض الإيثانويك تركيزه المولي الابتدائي C_0 وكثافته $d = 1,05$ ودرجة نقاوته $p = 71,4\%$.

1- إذا علمت أن عبارة تركيز محلول تعطى بالعلاقة: $C_0 = 10 \cdot \frac{p.d}{M}$ حيث M الكتلة المولية الجزيئية.

بين أن حجم المحلول التجاري اللازم لتحضير المحلول (S) هو $V_0 = 4mL$.

2- ماذا نسمي هذه العملية ؟ أذْكر بروتوكولاً تجريبياً لها.

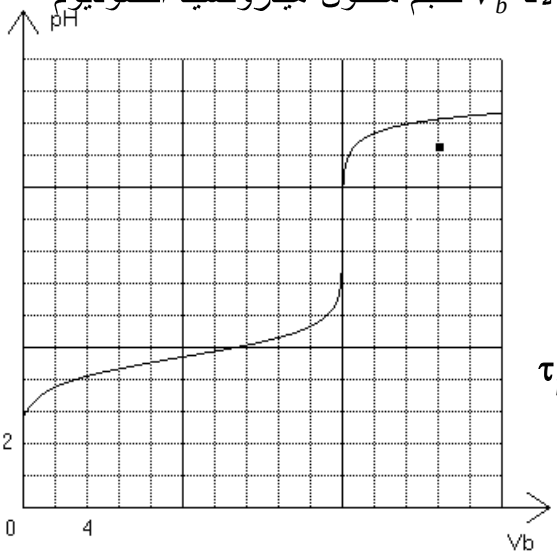
3- اكتب معادلة انحلال حمض الإيثانويك في الماء.

4- أنشئ جدولاً لتقدم هذا التفاعل.

5- أعْطَى قياس pH المحلول (S) عند الدرجة $25^\circ C$ القيمة 2,9، أحسب τ_f نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل. ماذا تستنتج؟

III- معايرة محلول حمض الإيثانويك المُحَضَّر

سمحت معايَرة حجما $V_a = 20mL$ من المحلول (S) بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+ + HO^-\right)$ ذي التركيز $C_b = 0,1mol.L^{-1}$، من رسم البيان الذي يعطي تغير قيمة pH المزيج بدلالة V_b حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف.



1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2- عين احداثيي نقطة التكافؤ، واستنتج عندئذ قيمة التركيز المولي للمحلول (S).

1- بعد إضافة الحجم $V_b = 10\ mL$، احسب كمية مادة شوارد HO^- في المزيج. واستنتج قيمتي التقدم النهائي x_f ونسبة التقدم النهائي τ_f لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج؟

4- عين بيانياً قيمة pka الثنائية $\left(CH_3COOH\ /CH_3COO^-\right)$

5- يعطى: الكتلة المولية لحمض الإيثانويك: $M = 60g/mol$، الكتلة الحجمية للماء: $\rho_{eau} = 10^3 g.L^{-1}$ ، $pK_e = 14$

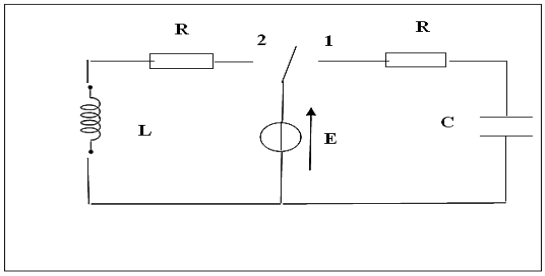
3as.ency-education.com

الموضوع الثاني

الجزء الأول: 13 نقطة

التمرين الأول:(06 نقاط)

بهدف تحديد مميزات مكثفة ووشيعة صرفة نحقق التركيب الموضح بالمخطط (الشكل1). يعطى : $R = 50\Omega$.



الشكل -1-

1. البادلة في الوضع (1) :

أ- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة U_C.

ب- تحقق أن حل المعادلة من الشكل : $u_c(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$

مع إيجاد عبارة كل من الثابتين A و α بدلالة مميزات الدارة .

2. البادلة في الوضع (2) :

أ- بين أن المعادلة التفاضلية بدلالة u_L تكتب على الشكل: $\frac{du_L}{dt} + \lambda u_L = 0$ حيث يطلب تعيين عبارة الثابت λ .

ب- تحقق أن حل هذه المعادلة هو من الشكل : $u_L(t) = Be^{-\lambda t}$.

الدراسة التجريبية:

بواسطة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي ذي مدخلين y_1 , y_2 و مزود ببطاقة معلومات أمكن تسجيل الوثيقتين (a) , (b).

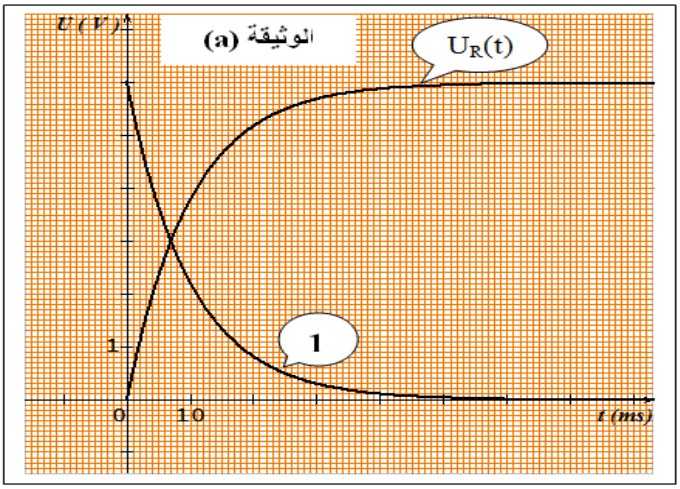
1. البادلة في الوضع (1) نشاهد المنحنيين $u_R(t)$ و $u_C(t)$.
2. البادلة في الوضع (2) نشاهد المنحنيين $u_R(t)$ و $u_L(t)$.

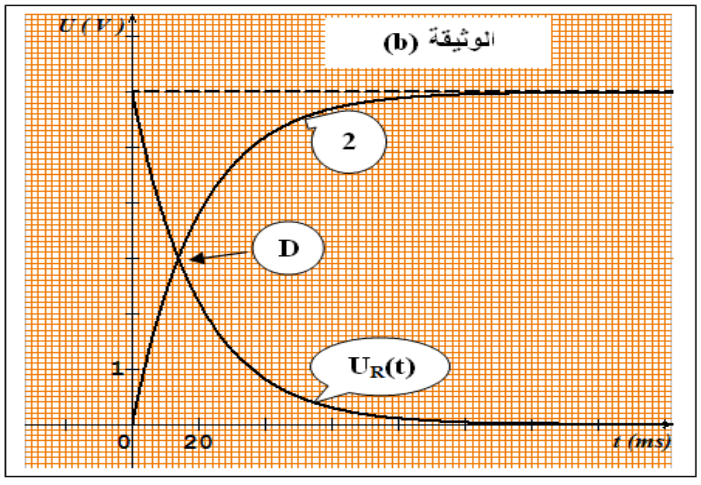
أ- أعد رسم مخطط الدارة مبينا كيفية ربط راسم الإهتزاز المهبطي في كل حالة.

ب-أنسب للمكثفة و الوشيعة المنحنى الموافق مع التعليل .

ت-عين بيانيا : τ_1 , τ_2 , E , I_0 , C , L .

ث-استنتج المعادلة التفاضلية بدلالة u_R (البادلة في الوضع (1)) ثم أكتب حلها.





3as.ency-education.com

التمرين الثاني:(07 نقاط) الجزء الأول والثاني مستقلين

جسم صلب متجانس S كتلته m مجهولة لتحديد قيمتها قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين

الجزء الأول: المجموعة الأولى اقترحت دراسة حركة الجسم S على مستوى أفقي

نقذف في اللحظة $(t=0)$ الجسم S على مستو أفقي بسرعة ابتدائية v_0 من النقطة A نحو النقطة B

يخضع الجسم أثناء حركته لقوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة معاكسة لجهة الحركة وثابتة الشدّة $f=1.2N$

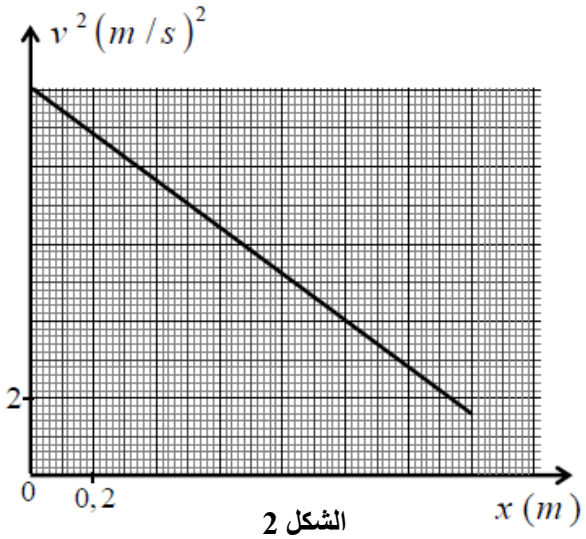
1. مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم S.
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع الجسم.
3. تعطى العلاقة النظرية لمربع سرعة الجسم v^2 بدلالة الانتقال x بالعبارة: $v^2=2ax+v_0^2$

المنحنى المقابل (الشكل5) يمثل تغيرات v^2 بدلالة x

بالاستعانة بالبيان والعلاقة النظرية أوجد:

أ- قيمة السرعة الابتدائية v_0

ب- كتلة الجسم m

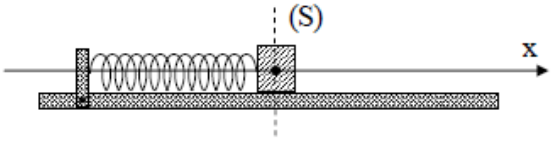


الشكل 2

الجزء الثاني: المجموعة الثانية اقترحت دراسة جملة مهتزة نابض-جسم

نثبت الجسم السابق S بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K=16N.m^{-1}$ كما هو موضح بالشكل 3

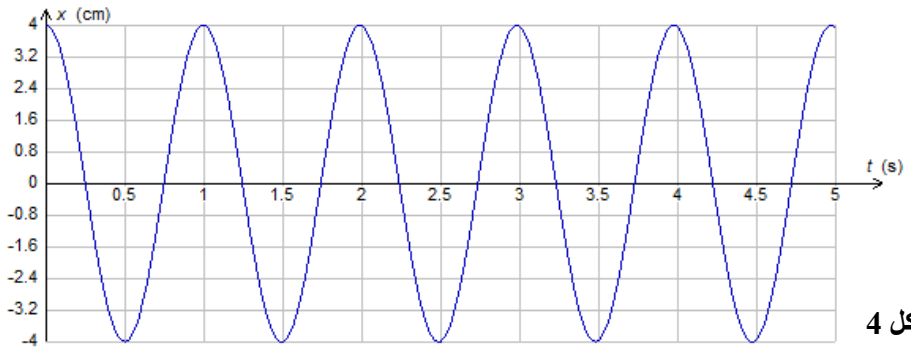
نزيح الجسم S عند اللحظة $(t=0)$ عن وضع توازنه بمقدار $(+X_0)$ ونتركه دون سرعة ابتدائية.



يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل المطال X لمركز عطالة الجسم بدلالة الزمن t والممثل في البيان (الشكل4)

1. مثل القوى المؤثرة على الجسم عند الفاصلة $(+X_0)$
2. أوجد المعادلة التفاضلية للحركة. واكتب عبارة حل المعادلة بدلالة: T_0، X_0، φ
3. أوجد المقادير المميزة التالية: الدور الذاتي T_0، سعة الاهتزازات X_0، الصفحة الابتدائية φ
4. احسب كتلة الجسم S ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا.
5. احسب الطاقة الكامنة المرونية الأعظمية للنابض.

يعطى: $\pi^2=10$ ، $g=10m.s^{-1}$



الشكل 4

3as.ency-education.com

الجزء الثاني: 07 نقاط

التمرين التجريبي(07 نقاط):

يستعمل ميثانوات الإيثيل $HCOOC_2H_5$ كمادة مذيبة للشحوم ولمشتقات السيليلوز، كما يستعمل في الصناعة الغذائية كمادة تضفي نكهة التوت على الأطعمة المصنّعة.

يحضر ميثانوات الإيثيل في المختبر بتفاعل حمض الميثانويك $HCOOH$ مع الإيثانول.

الجزء الأول: دراسة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء.

نعتبر محلولا مائيا حجمه V لحمض الميثانويك تركيزه المولي $C = 5.0mol.m^{-3}$ ، نقيس ناقلية المحلول عند درجة الحرارة $25℃$ فنجد $\sigma = 4.0\times10^{-2}S.m^{-1}$ (بإهمال تأثير OH^- على ناقلية المحلول)

1. أنشئ جدول تقدم تفاعل حمض الميثانويك مع الماء.
2. عبّر عن نسبة التقدم النهائي τ بدلالة: σ ، λ_{HCOO^-} ، $\lambda_{H_3O^+}$ ، C ثم احسب قيمته.
3. حدد قيمة PH هذا المحلول.
4. أوجد قيمة PK_A للثنائية $HCOOH / HCOO^-$.

يعطى: $\lambda_{H_3O^+} = 35.0\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$ $\lambda_{HCOO^-} = 5.46\times10^{-3}S.m^2.mol^{-1}$

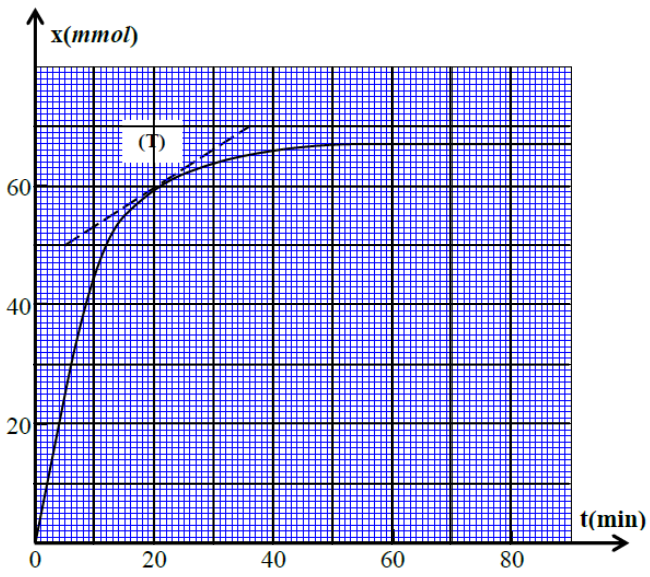
الجزء الثاني: تحضير ميثانوات الإيثيل

نصب في حوجلة كمية $n_0 = 100mmol$ من حمض الميثانويك ونضعها داخل حمام مائي درجة حرارته ثابتة ثم نضيف إليها كمية $n_0 = 100mmol$ من الإيثانول وبعض قطرات من حمض الكبريت المركز، فنحصل على خليط حجمه ثابت $V = 25ml$.

نتابع تطور التقدم X للتفاعل الحاصل بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى (الشكل 5)

1. اكتب باستعمال الصيغ نصف المنشورة المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل
2. ما هو دور حمض الكبريت المركز المضاف
3. حدد قيمة التقدم x_f للتفاعل عند التوازن، وزمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$
4. احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 20\min$ بالوحدة $mol.l^{-1}.\min^{-1}$
5. أوجد قيمة ثابت التوازن K لهذا التفاعل.
6. نمزج في نفس الشروط التجريبية السابقة كمية $n_1 = 150mmol$ من حمض الميثانويك مع $n_2 = 100mmol$ من الإيثانول.

أ- تحقق أن القيمة الجديدة لتقدم التفاعل عند التوازن هي $x_f = 78.5mmol$



الشكل 5

3as.ency-education.com

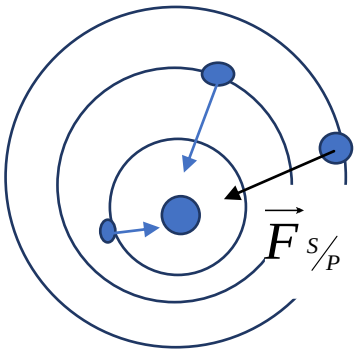
التمرين الاول 6نقاط الموضوع الأول

السؤال	عناصر الاجابة	المجزأ	المجموع
1	النظائر هي أنوية عناصر لها نفس العد الشحني Z وتختلف في العدد الكتلي A تركيب النظير $^{99}_{43}T$ هو عدد البروتونات: $Z=43$ وعدد النيترونات $N=56$	0,25 0, 5	
2 -أ)	التفاعل مفتعل لانه تم بواسطة قذف نواة بنواة الديتيريوم	0.25 0,25	
2-ب	قانون انحفاظ المادة $A_1+A_2=A_3+A_4$ قانون انحفاظ الشحنة $Z_1+Z_2=Z_3+Z_4$	0,25 0,25	
2-ج	لتعرف على الجسيم x $96+2=79+A$ ومنه $A=1$ و $42+1=43+Z$ ومنه $Z=0$ الجسيم xهو نيوترن ^1_0n	0,5 0,25	
3-أ)	معادلة التفكك: $^{99}_{42}M\rightarrow{}^{99}_{43}Tc+{}^{0}_{-1}e$ نمط الاشعاع هو β^-	0,25 0,25	
4-أ-	التحقق من ثابت النشاط الاشعاعي $t_{½}=\frac{\ln 2}{\lambda}$ ومنه $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{½}}$ $\lambda=3.21\times10^{-5}S^-$	0,5	
3 ب	حساب عدد الانوية الابتدائية $N_0=\frac{A_0}{\lambda}$ ومنه $N_0=172.9\times10^{11}noyo$	0,5	
3 -ج	إيجاد قيمة m_0 $N=\frac{m_0\times N_A}{M}$ ومنه $m_0=\frac{N_0\times M}{N_A}$ $m_0=28.45\times10^{-10}g$	1	
3 ب-4)	تحديد الزمن t_1 لحظة تناقص نشاط العينة الى 63% من قيمته الابتدائية تمثل : $t_1=\tau=\frac{1}{\lambda}=\frac{1}{3.21\times10^{-5}}=31152.6s=8.6h$	1	

التمرين الثاني 7 نقاط

1	القانون الأول : الكواكب تدور حول الشمس في مدارات بيضاوية (اهليجية) بحيث تمثل الشمس أحد محرقيه . القانون الثاني : الخط الذي يصل الكوكب بالشمس يمسح مساحات متساوية في أزمنة متساوية . القانون الثالث : مربع دور الكوكب حول الشمس يتناسب طردا مع مكعب نصف القطر الكبير (أو متوسط المسافة بين الكوكب والشمس). نعم محقق على حسب الصورة فان القانون الأول محقق لان ثلاث كواكب تدور في مدرات اهللجية والشمس تقع في احد بؤرتها	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	
2	2 بتطبيق القانون الثالث لكبلر		

3as.ency-education.com

	0.5 0.5 0.5	$K=\frac{T_A^2}{a_A^3}=\frac{T_B^2}{a_B^3}=\frac{T_C^2}{a_C^3}=2.96\times10^{-10}$ وبالحسابي نجد $T_B=5.92\times10^7\,S$ $a_c=7.8\times10^8\,Km$	
	0.25 0.5	 عبارة شدة القوة $F_{S/P}=\frac{G\times M_S\times m_p}{r^2}$	3 -أ
	0.25 0.25	حساب كتلة الشمس: $F_{S/P}=\frac{G\times M_S\times m_p}{r^2}$ ومنه $M_S=\frac{F_{S/P}\times r^2}{G\times\times m_p}$ $M_S=2\times10^{30}kg$	3-ب)
	0.5 0.5 0.25	تطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم هيلو مركزي $\sum\vec{F}=ma_G$ بالاسقاط على المحور الناظمي $\frac{G\times M_S\times m_p}{r^2}=m_P a_G$ $a_G=\frac{G\times M_S}{r^2}$ ومنه $\alpha=GM_S$	4 – أ
	0.25 0.5	البيان عبارة عن دالة خطية معادلتها من الشكل العام: $a_G=\alpha\frac{1}{r^2}$ $a_G=1.52\times10^{20}\frac{1}{r^2}$	4 – ب
	0.25 0.5	بالمطابقة بين العلاقتين النظرية والبيانية نجد: $1.52\times10^{20}=GM_S$ $M_S=2.0\times10^{30}Kg$	4 – ج
	0.25	تتوافق مع القيمة المحسوبة	4 – د

الجزء الثاني: التمرين التجريبي (7 نقاط)

	0.25 0.25	الاحتياطات الأمنية : (مطلوب على الأقل 2) 1. عدم تذوق أية مادة كيميائية وعدم شم أي غاز بتاتا 2. أثناء تحضير المحاليل الحمضية يمنع صب الماء على الحمض وإنما الحمض على الماء 3. يجب عدم أخذ المحاليل من الزجاجات مباشرة وإنما تسكب كمية مناسبة في الدورق 4. التعرف على المنتج جيداً 5. ارتداء ملابس واقية (نظارات، قفازات، مئزر...)	1 I
		حساب الحجم:	1-II

3as.ency-education.com

$$C_0V_0 = C_aV_S \Rightarrow V_0 = \frac{C_aV_S}{C_0}$$

$$V_0 = \frac{C_aV_SM}{10Pd} = \frac{0.1\times0.5\times60}{10\times71.4\times1.05} = 0.004L = 4ml$$

2-II — 0.25 / 0.5

- عملية تمديد (تخفيف) المحلول
- البروتوكول التجريبي:

نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجم 4ml من المحلول التجاري ونضعه في حوجلة عيارية حجمها 500ml ثم نكمل بالماء المقطر مع الرج للحصول على م م

3-II — 0.5

معادلة الانحلال

$$CH_3-COOH + H_2O \rightarrow CH_3-COO^- + H_3O^+$$

4-II — 0.25

جدول التقدم

الحالة	التقدم	$CH_3-COOH + H_2O \rightarrow CH_3-COO^- + H_3O^+$			
الابتدائية	X=0	CV	بكثرة	0	0
الانتقالية	x	$CV-x$		x	x
النهائية	X_f	$CV-x_f$		x_f	x_f

5-II — 0.25 / 0.25 / 0.25

حساب نسبة التقدم النهائي

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]}{C} = \frac{10^{-2.9}}{0.1}$$

$$\tau_f = 1.25\times10^{-2} = 1.2\%$$

نستنتج ان الحمض ضعيف لان $\tau_f < 0$ والتفاعل غير تام

1 - III — 0.5

معادلة التفاعل المعايرة

$$CH_3-COOH + OH^- \rightarrow CH_3-COO^- + H_2O$$

2 - III — 0.5 / 0.5

احداثيتي نقطة التكافؤ $V_E = 20ml$ $\quad PH_E = 8.5$

3 - III — 0.5

حساب التركيز: لدينا عند نقطة التكافؤ: $C_SV_S = C_bV_E$

$$C_S = \frac{C_bV_E}{V_S} = 0.1mol/L$$

4 – III — 0.25 / 0.25

حساب كمية مادة شوارد OH^-

عند إضافة $V_b = 10ml$ من البيان: $PH = 4.8$ ومنه $[H3O^+] = 1.58\times10^{-5}mol/L$

ومن الجداء الشاردي للماء $[OH^-] = \frac{Ke}{[H_3O^+]} = 6.31\times10^{-10}mol/l$

$$n_{(OH^-)} = [OH^-]\times V = 6.31\times10^{-10}\times30\times10^{-3} = 1.98\times10^{-11}mol$$

حساب التقدم النهائي X_f:

بالاستعانة بجدول التقدم وعند اضافة حجم V_b

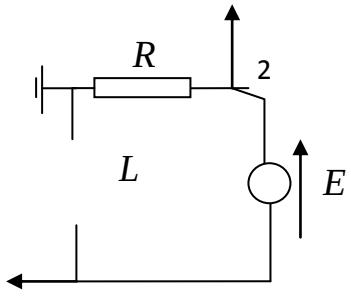
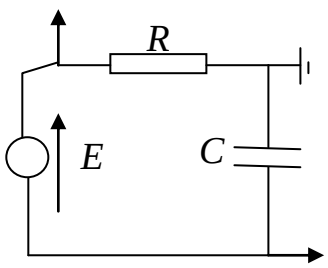
الحالة	التقدم	$CH_3-COOH + OH^- \rightarrow CH_3-COO^- + H_2O$			
الابتدائية	X=0	C_sV_s	C_bV_b	0	0
الانتقالية	x	C_sV_s-x	C_bV_b-x	x	x
النهائية	X_f	$C_sV_s-x_f$	$C_bV_b-x_f$	x_f	x_f

3as.ency-education.com

		$C_bV_b - x_f = n(OH^-) = 1.98\times10^{-11}mol$ $xf = 10^{-3}mol$ لإيجاد نسبة التقدم النهائي نحسب X_{max} وبما أن oH^- هو المتفاعل المحد إذن: $x_{max} = C_bV_b = 10^{-3}mol$ ومنه: $\tau_f = 1$ ومنه التفاعل تام	

الموضوع الثاني

التمرين الاول (6.5 نقاط)

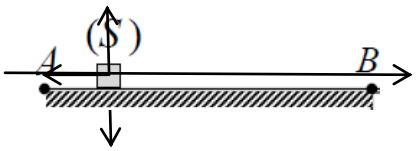
	عناصر الاجابة	المجزأ	المجموع
1-أ	المعادلة التفاضلية بدلالة U_C قانون جمع التوترات : $U_R + U_C = E$ $\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC}U_C = \frac{E}{RC}$	0,25 0.25	
1-ب	تحقق من حل المعادلة : $U(t) = A(1-e^{-\alpha t})$ بالاشتقاق نجد: $\frac{dU_C}{dt} = A\alpha e^{-\alpha t}$ بالتعويض نجد: $Ae^{-\alpha t}(\alpha - \frac{1}{RC}) + \frac{1}{RC}(A-E) = 0$ $A = E$, $\alpha = \frac{1}{RC}$ وبالتالي فالعبارة حل للمعادلة التفاضلية	0.25 0,25 0.25 0,25	
2-أ	المعادلة التفاضلية التي يحققها U_L : قانون جمع التوترات $U_R + U_L = E$ بالاشتقاق $R\frac{di}{dt} + \frac{dU_L}{dt} = 0$ $\frac{di}{dt} = \frac{U_L}{L}$ $\frac{dU_L}{dt} + \frac{R}{L}U_L = 0$ استنتج أن $\lambda = \frac{R}{L}$	0,25 0,25	
2-ب	التحقق من الحل: بالاشتقاق الحل نجد: $\frac{dU_L}{dt} = -\lambda Be^{-\lambda t}$ بالتعويض نجد $-\lambda Be^{-\lambda t} + \lambda Be^{-\lambda t} = 0$ منه محقق	0,25	
دراسة تجريبية أ-	كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي في الدارة  	0, 5	
ب	المنحنى (1) للوشيعة و المنحنى (2) للمكثفة	0.5	

3as.ency-education.com

	0.5	التعليل : بالتعويض في العبارتين السابقتين (t=0) والمطابقة مع البيانين	
ت	0,25 0,25 0,25 0,25	تعيين القيم من الوثيقتين - برسم المماس للمنحنى (1) أو باستعمال طريقة $0,37\times 6$ نجد $\tau_1 = 10\ ms$ - برسم المماس للمنحنى (2) أو باستعمال طريقة $0,63\times 6$ نجد $\tau_2 = 20\ ms$ - $E = 6V$ - شدة التيار: $I_0 = \frac{E}{R} = \frac{6}{50} = 0,12A$	
	0,25 0,25	- سعة المكثفة : $\tau_2 = RC \Rightarrow C = \frac{\tau_2}{R} = \frac{20\times 10^{-3}}{50} = 4\times 10^{-4}F$ - ذاتية الوشيعة: $\tau_1 = \frac{L}{R} \Rightarrow L = \tau_1 \times R = 10\times 10^{-3}\times 50 = 0,5H$	
ث	0.5 0.25	استنتاج المعادلة التفاضلية بدلالة U_R قانون جمع التوترات : $U_R + U_C = E$ بالاشتقاق نجد: $\frac{dU_C}{dt} + \frac{dU_R}{dt} = 0$ ومنه: $i = \frac{dq}{dt} = C\frac{dU_C}{dt} = \frac{U_R}{R} \Rightarrow \frac{dU_C}{dt} = \frac{U_R}{RC}$ ومنه $\frac{U_R}{RC} + \frac{dU_R}{dt} = 0$ حلها دالة أسية متناقصة من الشكل: $U_R(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$	

التمرين الثاني(6.5 نقاط)

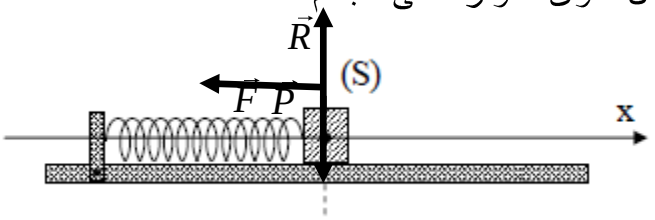
الجزء الأول:

.1	0.75	تمثيل القوى: 	
..2	0.25 0.25	عبارة التسارع: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي غاليلي $\Sigma\vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{p} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$ $-f = ma \Rightarrow \boxed{a = -\frac{f}{m}}$	
.3	0.5 0.5	معادلة البيان من الشكل: $v^2 = Ax + B$ حيث: A يمثل ميل البيان: $A = \frac{10-4}{0-1} = -6$ و $B = 10$ وبالمطابقة بين معادلة البيان والعلاقة النظرية المعطاة نجد: أ- السرعة الابتدائية: $B = v_0^2 = 10 \Rightarrow v_0 = \sqrt{10} = 3.16m/s$ ب- كتلة الجسم m:	

3as.ency-education.com

	0.5	$A = 2a = -6 \Rightarrow a = -3$ $a = -\frac{f}{m} \Rightarrow \frac{f}{m} = 3 \Rightarrow m = \frac{f}{3} = \frac{1.2}{3} = 0.4Kg$	

الجزء الثاني:

	0,75	1 تمثل القوى المؤثرة على الجسم 	
	0,25 0,25 0.5	2 ايجاد المعادلة التفاضلية بدلالة $x(t)$ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}$ $-K x = m \frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$ عبارة الحل: $x = X_0 \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$	
	0,25 0.25 0.5	3 - المقادير المميزة: من البيان : أ – دور الحركة الذاتي T_0 : $T_0 = 1s$ المطال الأعظمي : $X_0 = 4cm$ الصفحة الابتدائية: $t = 0 \Rightarrow x = X_0 \Rightarrow X_0 \cos\varphi = X_0$ $\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$	
	0.5	-3 ب – كتلة الجسم m : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 \frac{m}{K} \Rightarrow m = \frac{T_0^2 K}{4\pi^2} = \frac{1 \times 16}{4 \times 10} = 0.4Kg$ نلاحظ أنها نفس القيمة المحسوبة سابقا	

	0,5	4 حساب الطاقة الكامنة المرونية الأعظمية : $E_{Pe0} = \frac{1}{2} K X_0^2 = 1.28 \times 10^{-2} J$	

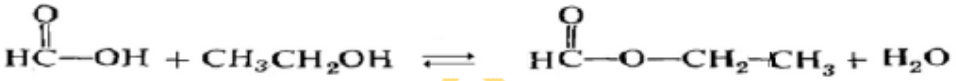
3as.ency-education.com

التمرين التجريبي (07 نقطة)

الجزء الأول:

1	جدول التقدم: $HCOOH + H_2O \rightarrow HCOO^- + H_3O^+$ الحالة: الابتدائية	0.5
	التقدم: X=0 — CV — بوفرة — 0 — 0	
	الانتقالية: x — $CV - x$ — بوفرة — x — x	
	النهائية: X_f — $CV - x_f$ — بوفرة — x_f — x_f	
2	نسبة تقدم التفاعل: $\tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f V}{CV}$ -----1	0.25
	ومن علاقة الناقلية النوعية للمحلول: $\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{HCOO^-}[HCOO^-]$	
	ومن جدول التقدم: $[HCOO^-] = [H_3O^+]$	
	ومنه: $[H_3O^+] = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-})}$	0.25
	وبالتعويض في العلاقة (1) نجد: $\tau = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-})C}$	
	حساب قيمته: $\tau = \frac{4\times10^{-2}}{(5.46+35)\times10^{-3}\times5} = 0.198 = 19.8\%$	0.25
3	تحديد قيمة PHالمحلول: لدينا :	
	$\tau = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C} \Rightarrow [H_3O^+]_{éq} = C.\tau$	0.25
	$pH = -\log(C.\tau) \Leftarrow \begin{cases} [H_3O^+]_{éq} = C.\tau \\ pH = -log[H_3O^+] \end{cases}$	
	ت.ع:	
	$pH = -\log(5.10^{-3} \times 0,198) = 3$	0.25
.4	قيمة PKa: $Ka = \frac{[A^-]_f [H_3O^+]_f}{[AH]_f} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f} = \frac{10^{-2PH}}{C - 10^{-PH}} \Rightarrow PKa = -\log(\frac{10^{-2x3}}{5x10^{-3} - 10^{-3}}) = 3.6$	0.25 0.25

الجزء الثاني:

1	معادلة التفاعل الحادث: 	0.5
2	يعتبر حمض الكبريت كوسيط لتسريع التفاعل	0.25
3	قيمة xf: من البيان نجد: $x_f = 67mmol$	0.25

3as.ency-education.com

0.5 — زمن نصف التفاعل : بالإسقاط في البيان $x_f = \frac{67}{2} = 33.5$ نجد: $x_{t_{1/2}}$ $t_{\frac{1}{2}} = 7\,\text{min}$

.4 حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة t=20min

$$v_{vol} = \frac{1}{V_T} \times \frac{dx}{dt}$$

نحسب ميل المماس للمنحنى في اللحظة t فنجد:

0.25 $$v_{vol} = \frac{1}{25\times10^{-3}} \times \frac{(60-47)\times10^{-3}}{20-0} = 2.6\times10^{-2}\,mol.l^{-1}.\text{min}^{1}$$

0.25

5 قيمة ثابت التوازن K

جدول التقدم:

0.5

	HCOOH	+	C_2H_3OH	=	C_2H_3COOH	+	H_2O
ح ابتدائية	n_0 =0.1 mol		n_0 =0.1 mol		0		0
ح انتقالية	n_0 -x		n_0 -x		x		x
ح نهائية	$n_0 - x_f$		$n_0 - x_f$		x_f		x_f

0.25 $$K = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2} = \frac{(0.67)^2}{(0.1-0.67)^2} \approx 4$$

0.25

6 التحقق من قيمة x_f:

جدول التقدم:

0.5

	HCOOH	+	C_2H_5OH	=	HCOO C_2H_5	+	H_2O
ح ابتدائية	n_0 =0.15 mol		n_0 =0.1 mol		0		0
ح انتقالية	n_0 -x		n_0 -x		x		x
ح نهائية	$n_0 - x_f$		$n_0 - x_f$		x_f		x_f

0.25 $$K = \frac{x_f^2}{(0.15-x_f)(0.1-x_f)} = 4 \Rightarrow 3x_f^2 - x_f + 0.06 \Rightarrow x_f = 0.07847mol = 78.5mmol$$

0.25 أو $x_f = 0.254mol = 254mmol \succ x_{\max}(100mmol)$

وهو مرفوض

إذن: $x_f = 78.5mmol$

3as.ency-education.com