الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي التجريبي **الموضوع الموحد - تيبازة-**

الشعبة: علوم تجريبية ماي2024

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية **المدة:03سا و 30د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

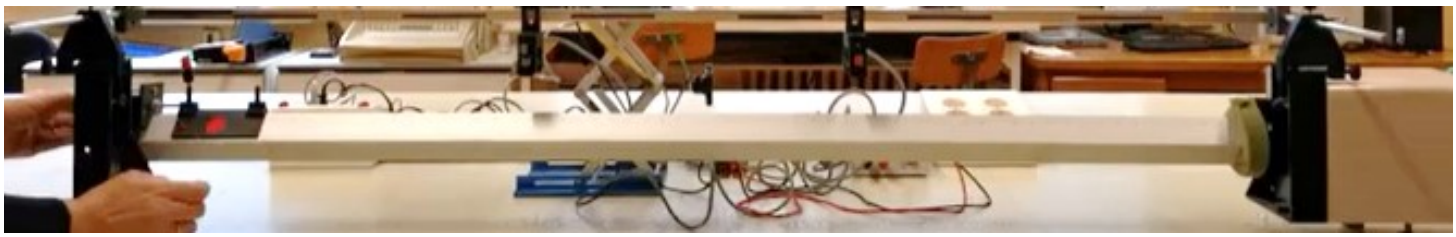
الموضوع الأول: 20 نقطة

يحتوي الموضوع على 5 صفحات من الصفحة 1من 9 إلى الصفحة 5 من 9

الجزء الأول: 13 نقطة

التمرين الأول:(07 نقاط)

الطاولة الهوائية هي جهاز علمي يستخدم لدراسة الحركة على مستو منخفض الإحتكاك ، يأخذ اسمه من هيكله بحيث يضخ الهواء على طول مسار مجوف يحتوي على ثقوب ،هذه الثقوب تمرر الهواء من خلالها وتسمح لعربة مخصصة بالانزلاق على المسار حيث تصبح قوى الإحتكاك مهملة .



الجزء 1: يهدف لدراسة الحركة على الطاولة

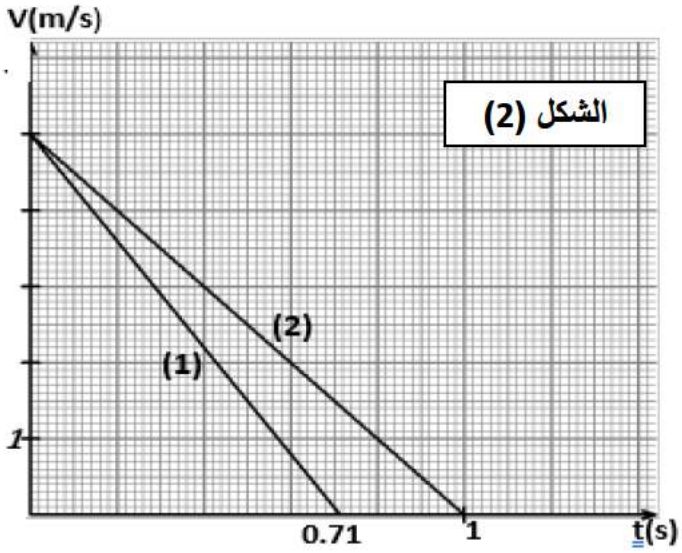
جسم صلب **(S)** نعتبره نقطة مادية كتلته **m= 100 g**، بواسطة هذا الجسم و طاولة هوائية نجري التجارب التالية :

I- في التجربة (a) : نميل الطاولة الهوائية علي المستوى الأفقي بزاوية **α** و نشغل المضخة الهوائية للتخلص من قوة الاحتكاك ثم نقذف الجسم **(S)** بسرعة ابتدائية **(الشكل (1))**.

في التجربة (b) : نعيد نفس التجربة (a) لكن بدون تشغيل المضخة الهوائية ونعتبر في هذه الحالة قوة الاحتكاك **f** مكافئة لقوة واحدة ثابتة معاكسة لجهة الحركة. نمثل من اجل كل تجربة سرعة الجسم بدلالة الزمن **V(t)** **(الشكل (2))**.

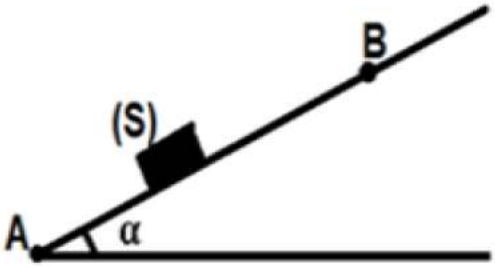
1) مثل القوى المؤثرة على الجسم **(S)** بين النقطتين **A** و**B** في كل تجربة.
2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد عبارة التسارع في كل تجربة .
3) بدون حساب أرفق كل بيان بالتجربة الخاصة به مع التعليل.
4) استنتج من البيانين المسافة المقطوعة في كل تجربة لحظة توقف الجسم.
5) احسب قيمتي **f** و **α**.

www.dzexams.com



الشكل (2)

الشكل(1)

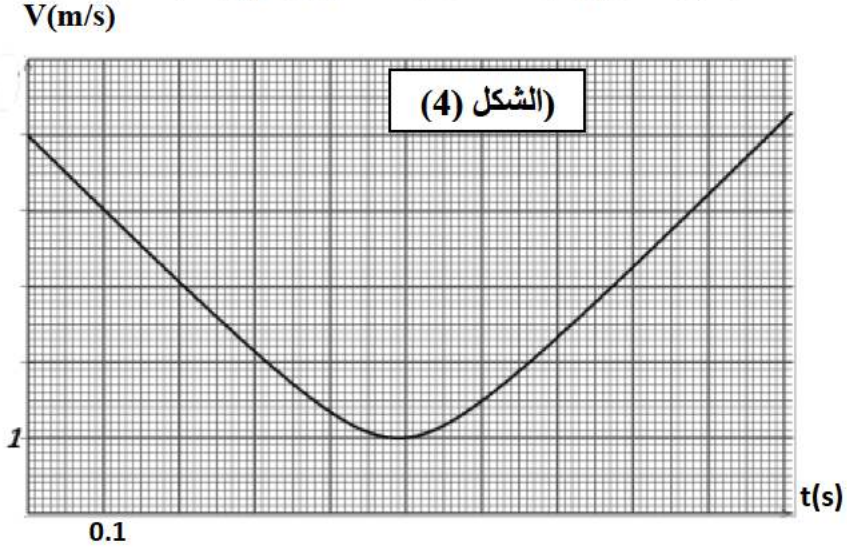


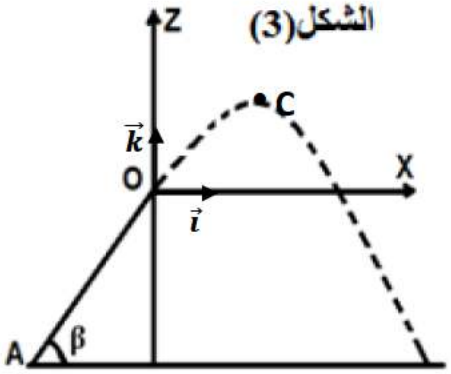
الجزء 2: يهدف لدراسة حركة الجسم بعد مغادرته للطاولة

نضبط الطاولة على زاوية ميل أخرى **β** و نهمل قوى الاحتكاك و نعطي للجسم **(S)** سرعة ابتدائية في النقطة **A**

وعندما يصل إلى النقطة **O** يصبح خاضعا لقوة ثقله فقط. ندرس الحركة في المعلم **(ox, oz)** بحيث نعتبر اللحظة الابتدائية **t =0** لحظة و جوده عند **O** **(الشكل (3)).**

يمثل **الشكل (4)** منحنى تطور سرعة مركز عطالة الجسم بعد مروره بالنقطة **O** بدلالة الزمن **V=f(t)**





1) جد عبارة شعاع تسارع مركز عطالة الجسم وعبارة شعاع سرعته اللحظية بعد مغادرته النقطة O بدلالة β

2) استنتج عبارة مركبتي شعاع الموضع **x(t)** و **z(t)** .

3) بالاعتماد على البيان الشكل 4، جد قيمة الزاوية **β**.

4) احسب أعلى ارتفاع يصله الجسم فوق **O**.

5) تحقق من قيمة الإرتفاع بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة جسم(S) بين النقطة **O** وأعلى موضع (C).

تعطى : $g = 10m/s^2$

التمرين الثاني:(06 نقاط)

للتحولات النووية تطبيقات كثيرة أهمها في الطب الذي تطور كثيرا بعد إدخال بعض المركبات المشعة في تشخيص وعلاج الأمراض وكذلك في انتاج الطاقة.

www.dzexams.com

يهدف هذا التمرين إلى دراسة بعض تطبيقات التحولات النووية .

I- دراسة النشاط الإشعاعي للوتيسيوم 177

Lutathera هو دواء يستعمل في علاج الأورام السرطانية مثل أورام الغدد العصبية، سرطان البروستات و بعض أنواع الأورام اللمفاوية ويتم توفيره على شكل قارورات موجهة للإستعمال في المستشفيات المتخصصة.

يتكون أساسا من الأنوية المشعة للوتيسيوم $^{177}_{71}Lu$ التي تعتبر من الانوية المشعة النادرة في الكون ، لديه 33 نظيرا معروفا منها نظيران مستقران .

يتفكك $^{177}_{71}Lu$ بإصدار جسيمة β^- ، وله زمن نصف عمر يقدر بـ ***6,65 jours***

1) أعط تعريفا للمصطلحات التالية: النواة المشعة، التفكك β^- ، النظير المستقر، زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$.

2) أعط تركيب نواة $^{177}_{71}Lu$.

3) اكتب معادلة التفكك الإشعاعي للنواة $^{177}_{71}Lu$.

4) عند تصنيع قارورة الدواء المحتوية على كتلة ***0,12 mg*** من اللوتيسيوم المشع، كتب عليها ما يلي:

تاريخ الإنتاج: **2020/05/06** في الساعة **14:30** تاريخ انتهاء الصلاحية :**2020/05/28** في الساعة **16:40**

أ- حدد عدد الأنوية الإبتدائية N_0 الموجودة في العينة لحظة صنعها.

ب- احسب ثابت النشاط الإشعاعي **λ** .

ج- استنتج قيمة النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 للعينة.

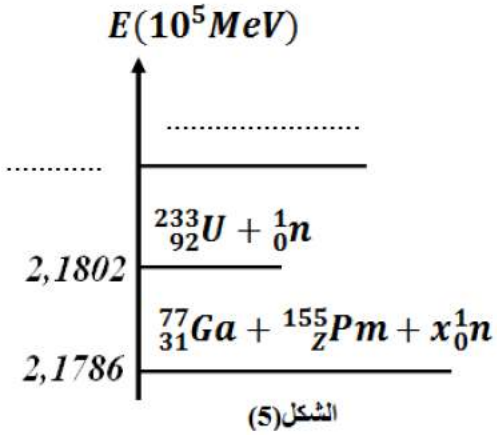
د- اكتب العبارة الزمنية للنشاط الإشعاعي ***A(t)*** بدلالة النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 و ثابت التفكك **λ** .

5) بالإعتماد على المعلومات المدونة على قارورة الدواء استنتج النسبة المئوية لنشاط العينة الذي من أجله يعتبر المنبع الاشعاعي فعالا للاستعمال في العلاج.

6) في **2020/05/06** وفي الساعة **17:00** مساءا قام تقني الصحة بحقن مريض بجرعة من الدواء. ما هي المدة الزمنية اللازمة حتى يخلو جسم المريض من الإشعاع الناتج عن الدواء؟ نعتبر ان جسم المريض أصبح خاليا من الإشعاع إذا تناقصت قيمة النشاط الإشعاعي للدواء المحقون في جسم المريض بـ 99% من قيمته الابتدائية.

II - الطاقة المحررة من انشطار نواة اليورانيوم 233

تطمح الدول المتقدمة لإنتاج الطاقة مستقبلا من خلال تفاعل الإنشطار النووي لنظائر اليورانيوم مثل $^{233}_{92}U$ قليلة التواجد على الكرة الأرضية . يتم على مستوى نوع من المفاعلات النووية المعروف بمفاعل التوليد المغذى ذاتيا، حيث يتم إنتاج نواة $^{233}_{92}U$ انطلاقا من امتصاص نواة التوريوم **232** لنترون.
إن الأنوية الناتجة تنشطر بقذفها بنترون حراري مما يؤدي إلى تحرير طاقة .
مخطط الحصيلة الطاقوية للتفاعل الحادث موضح في **(الشكل(5)).**



الشكل(5)

بالاستعانة بمخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل الانشطار النووي:

1) أكمل الفراغات في المخطط.

2) لماذا يسمى هذا النوع بمفاعل التوليد المغذى ذاتيا؟ وعلى أي شكل تظهر الطاقة المحررة من الانشطار؟

www.dzexams.com

3) استنتج الطاقة المحررة من تفاعل انشطار نواة واحدة من $^{233}_{92}U$.

4) يستهلك المفاعل يوميا كتلة من $^{233}_{92}U$ قدرها **3Kg.** احسب بوحدة : $joule$ الطاقة المحررة من انشطار هذه الكتلة.

المعطيات: الكتلة المولية للوتيسيوم 177: $M(^{177}_{71}Lu) = 177g.mol^{-1}$، ولليورانيوم 233: $M(^{233}_{92}U) = 233g.mol^{-1}$

- عدد **Avogadro :** $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$
- $1eV = 1,6 \times 10^{-19} J$ ، $1u = 931.5\ MeV/C^2$
- **رموز بعض العناصر:** $_{70}Yb$; $_{72}Hf$; $_{73}Ta$
- **كتلة النترون:** $m_n = 1.00866(u)$; **كتلة البروتون:** $m_p = 1.00728(u)$

الجزء الثاني: 7 نقاط

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

الأمينات مركبات مشتقة من الأمونياك، تستخدم في مجموعة متنوعة من الكيماويات الزراعية و المبيدات الحيوية كما أن لها تطبيقات متنوعة في الكيماويات المستخدمة في صناعة المطاط . تعد الأمينات مركبات عضوية أساسية لاحتوائها على ذرة الأزوت. يهدف هذا التمرين إلى تحديد التركيز المولي الابتدائي لمحلول محضر من أحد الامينات وقيمة pk_a للثنائية (أساس/حمض) التي ينتمي إليها هذا الأمين.

I- دراسة تفاعل الأمين في الماء:

محلول مائي لأمين B صيغته العامة $C_nH_{2n+1}NH_2$، تركيزه المولي بالشوارد HO^- يساوي $3,16 \times 10^{-3} mol/L$ و نسبة التقدم النهائية لتفاعله مع الماء هي: $\tau_f = 13,73\ \%$.

1) احسب pH هذا المحلول و بين طبيعته (محلول حمضي أو أساسي).

2) بيّن التحليل الكمي لهذا الأمين أن النسبة $\frac{\text{عدد ذرات الفحم}}{\text{عدد ذرات الهيدروجين}} = \frac{1}{5}$.جد قيمة n واكتب الصيغة المجملة لهذا المركب B

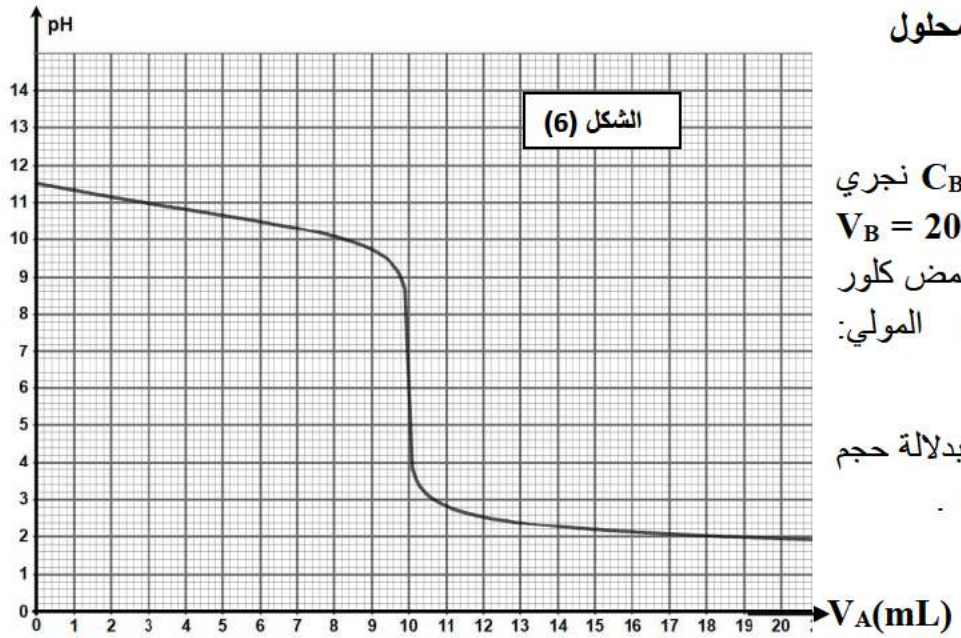
3) اكتب معادلة تفككه في الماء ثم حدد الثنائيتين الداخلتين في التفاعل .

4) أنجز جدولا لتقدم التفاعل.

5) أثبت أن نسبة التقدم النهائي τ_f يمكن كتابتها على الشكل $\tau_f = \frac{Ke}{C_B \cdot [H_3O^+]_f}$ ، ثم أحسب قيمة C_B.

6) احسب ثابت الحموضة K_a للثنائية (أساس/حمض) التي ينتمي إليها هذا الأمين، و استنتج قيمة pK_a.

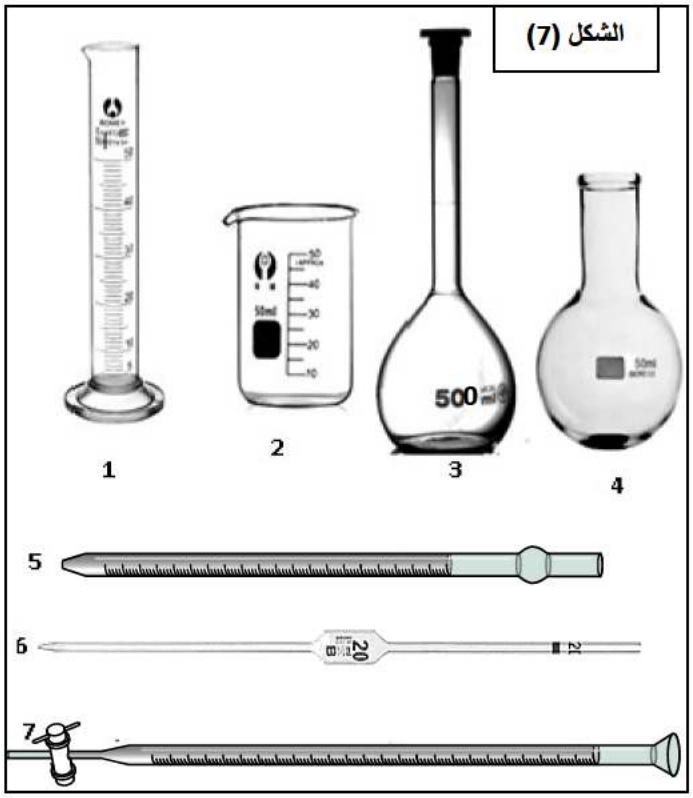
II- التأكد من قيمة C_B التركيز المولي للمحلول الأميني



للتأكد من قيمة التركيز المولي السابق C_B نجري معايرة pH مترية لحجم قيمته $V_B = 20,0\ mL$ من محلول المركب B بواسطة محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه المولي: $C_A = 4,6 \times 10^{-2}\ mol/L$

فكان البيان الممثل لتغيرات pH المزيج بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف (**الشكل (6)**) .

www.dzexams.com



1) .يمثل الشكل (7) مجموعة من الزجاجيات الممكن استعمالها في المخبر مرقمة من 1 إلى 7

أ- اذكر اسم كل زجاجية

ب- لأخذ الحجم من المحلول الأميني يمكن استعمال الزجاجية 1 أو 2 أو 5أو 6 .رتبها حسب دقتها .أيها تختار لذلك؟

ج- ماهي الزجاجيات المستعملة في عملية المعايرة ؟ ضع رسما تخطيطيا للتجهيز المستعمل.

2) اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث أثناء المعايرة .

3) جد من البيان:

أ- إحداثيتي نقطة التكافؤ ، و احسب قيمة C_B.

ب- قيمة pK_a و قارنها بالقيمة المحسوبة سابقا.

4) احسب ثابت التوازن لتفاعل المعايرة ، ماذا تستنتج ؟

5) إذا أردنا القيام بمعايرة لونية لمحلول من الأمين (B) ما هو الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف الآتية :

الكاشف	أخضر البروموكريزول	احمر الميثيل	فينول فيتالين
مجال التغير اللوني	3.8 - 5.4	4.8 - 6.3	8.2 - 10

III- حساب درجة النقاوة لمحلول حمض كلور الماء التجاري

محلول حمض كلور الماء المستعمل في المعايرة السابقة (S) تم تحضيره بعملية التمديد لمحلول تجاري لـكلور الهيدروجين HCl تركيزه المولي C_0 ، حيث مددناه **100 مرة** للحصول علي **500 ml** من (S) .

1) أحسب تركيز المحلول التجاري (S_0).

2) احسب حجم المحلول التجاري V_0 الواجب أخذه للحصول علي المحلول (S).

3) اشرح طريقة العمل المتبعة لتحضير (S) انطلاقا من المحلول التجاري (S_0) مع ذكر الزجاجيات اللازمة لهذه العملية (من الزجاجيات السابقة)

4) أحسب درجة نقاوة p هذا المحلول التجاري إذا علمت أن تركيزه يعطي بالعلاقة التالية :

$$C_0 = 10\,\frac{d \cdot p}{M}$$ حيث : $d=1,2$ وهي تمثل كثافة هذا المحلول بالنسبة للماء و M الكتلة المولية الجزيئية

.

تعطى: $M_{Cl}=35.5g/mol$ ، $M_H=1g/mol$ ، $M_C=12g/mol$ ، $M_N=14g/mol$ ، $pk_e=14$

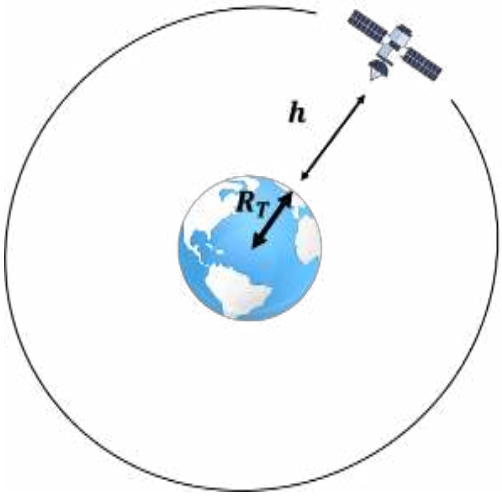
انتهى الموضوع الأول

www.dzexams.com

الموضوع الثاني: 20 نقطة

يحتوي الموضوع الثاني على4 صفحات (من الصفحة 6 من 9 الى الصفحة 9 من 9)

التمرين الاول : (6 نقاط)



ألكوم سات1 (Alcomsat1)، قمر اصطناعي جزائري يوفر خدمات الاتصالات و الأنترنت وبث القنوات الاذاعية التلفزيونية.

نعتبر هذا القمر نقطة مادية (S) كتلتها $m_s = 5225kg$ يتحرك في نفس جهة دوران الارض على ارتفاع $h = 36000km$ من سطح الارض في مسار دائري نصف قطره r يقع في نفس المستوي مع خط الإستواء وهو يخضع فقط لقوة جذب الارض له شدتها $F_{T/S} = 1163N$.

I. دراسة حركة الكوم سات 1:

معطيات

- نعتبر الأرض كروية الشكل متجانسة، ،مركزها O ونصف قطرها $R_T = 6380km$.
- تنجز الأرض دورة كاملة حول محورها خلال مدة زمنية $T_0 = 24h$.

1) مثّل كيفيا شعاع القوة $\vec{F}_{T/S}$ التي تطبقها الأرضT على القمر الاصطناعي (S).

2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن و في مرجع مناسب ، جد عبارة التسارع الناظمي a_n للقمر ابدلالة G ثابت الجذب الكوني ،M_T كتلة الارض ،الارتفاع h ونصف قطر الارض R_T ثم استنتج طبيعة الحركة .

3) أحسب تسارع الجاذبية الأرضية g عند نقطة من مدار القمر الاصطناعي ألكوم سات 1 .

4) أحسب السرعة المدارية للقمر الاصطناعي(S) واستنتج دور حركته T .

5) كيف نسمي هذا النوع من الأقمار الاصطناعية ؟علّل

II. بطارية نووية :

تستمد الأقمار الاصطناعية طاقتها من الالواح الشمسية المزودة بها أو عن طريق بطارية نووية .

تحتوي بطارية القمر ألكوم سات 1 على كتلة m من البلوتونيوم $^{238}_{94}Pu$ حيث تقدم خلال مدة اشتغالها استطاعة كهربائية متوسطة قدرها $P_e = 1kW$ بمردود $r = 55\%$.

1) أكتب معادلة تفكك $^{238}_{94}Pu$ الى نواة اليورانيوم $^{A}_{Z}U$ مصدرا الاشعاع a.
2) أحسب الطاقة المتحررة من تفكك نواة واحدة للبلوتنيوم $^{238}_{94}Pu$ب MeV ثم بالجول .
3) اذا كان العمر الافتراضي للقمر الاصطناعي ألكوم سات 1 هو 15 سنة فما هي كتلة البلوتنيوم $^{238}_{94}Pu$ اللازمة للبطارية المناسبة .

يعطى: $m(^{238}_{94}Pu)=238.04768u$ ، $m(^{A}_{Z}U)=234.04095u$ ، $m(He)=4.00150\ u$
$1u=931.5\ MeV/C^2$ ، $1MeV=1.6\times10^{-13}\ J$ ، $N_A = 6.02\times10^{23}\ mol^{-1}$

www.dzexams.com

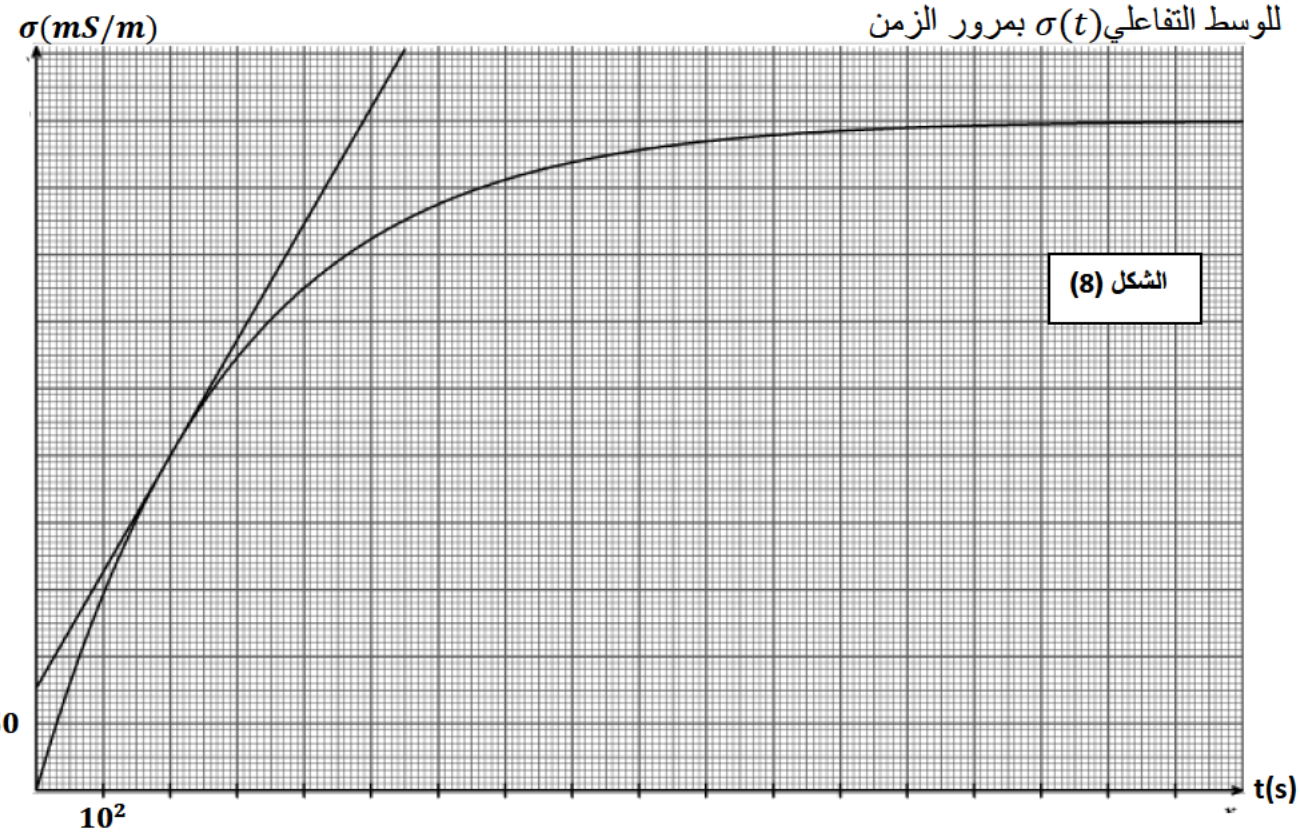
التمرين الثاني: (7 نقاط)

حمض الميثانويك المعروف أيضا بحمض النمل صيغته الجزيئية $HCOOH$ يمكنه القيام بعدة تحولات كيميائية. الهدف من هذا التمرين دراسة حركية أحد التحولات الكيميائية البطيئة التي يقوم بها هذا الحمض.

يمكن ان يحدث تحول كيميائي تام عند مزج حمض الميثانويك HCOOH مع ثنائي البروم Br_2 ننمذجه بتفاعل أكسدة-إرجاع معادلته: $HCOOH_{(aq)} + Br_{2_{(aq)}} = 2Br^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + CO_{2_{(g)}}$. كل الأفراد الكيميائية المميهة عديمة اللون ماعدا ثنائي البروم فهو يتميز بلون أحمر مسمر.

في لحظة نعتبرها t=0 نمزج حجما V_1=50ml من محلول حمض الميثانويك تركيزه المولي C_1=14mmol/l مع حجم $V_2=V_1$ من محلول ثنائي البروم تركيزه C_2 حيث في درجة حرارة ثابتة قدرها θ=25°C

1) حدّد الثنائيات (Ox /Red) المشاركة في التفاعل و تأكد من صحة المعادلة المعطاة.
2) أنجز جدولا لتقدم هذا التفاعل.
3) نتابع هذا التحول عن طريق قياس الناقلية النوعية
   أ- كيف يمكن الاستدلال تجريبيا على أن هدا التحول الكيميائي بطيء؟
   ب- ارسم شكلا تخطيطيا يوضح التجهيز التجريبي المستعمل.
4) المتابعة الزمنية لهذا التفاعل مكنت من رسم المنحنى الممثل في الشكل (8) والذي يمثل تطور الناقلية النوعية للوسط التفاعلي $\sigma(t)$ بمرور الزمن



5) أ- جد، باستعانتك بجدول تقدم التفاعل، عبارة قيمة تقدم التفاعل $x(t)$ في لحظة t بدلالة الناقلية النوعية للمحلول $\sigma(t)$، حجم الوسط التفاعلي V وقيم الناقلية المولية الشاردية للشوارد الموجودة فيه
   ب- بيّن أن التركيز المولي لحمض الميثانويك يعطى في كل لحظة بالعبارة: $[HCOOH] = \frac{C_1}{2} - \frac{\sigma(t)}{2.(\lambda_{H^+}+\lambda_{Br^-})}$
   جـ- بالاعتماد على المنحنى وهذه العبارة، بيّن أن حمض الميثانويك ليس محدا.

www.dzexams.com

د- احسب قيمة C_2 .

6) أ-عرّف زمن نصف التفاعل و عيّن قيمته من البيان مع توضيح كيفية ذلك

ب - احسبّ السرعة الحجمية التفاعل في اللحظة t=200s واستنتج سرعة اختفاء حمض الميثانويك في نفس اللحظة

7) أ- لو أعدنا نفس التجربة وغيّرنا فقط درجة الحرارة إلى 60°C. حدد المقادير التي تتغير قيمها من بين المقادير التالية:

التقدم النهائي، الناقلية النوعية النهائية، سرعة التفاعل الابتدائية، زمن نصف التفاعل مع التعليل.

ب – ارسم بشكل كيفي على نفس المعلم السابق منحنى تطور الناقلية النوعية في هذه الحالة.

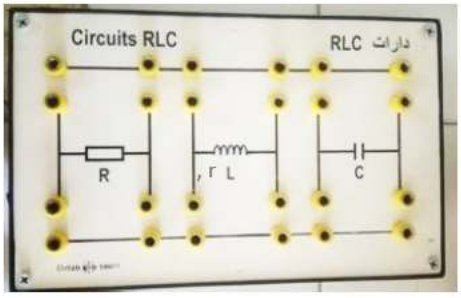
معطيات: الناقلية المولية الشاردية عند الدرجة 25°C :

$$\lambda_{H^+} = 35mS.m^2.mol^{-1};\ \lambda_{Br^-} = 7.8mS.m^2.mol^{-1}$$

الجزء الثاني: (7نقاط)

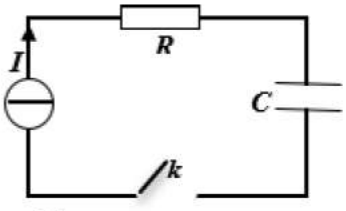
التمرين التجريبي: (7نقاط)

الشكل (9)



أحضرت إلى مؤسسة علبة تحتوي على : ناقل أومي مقاومته R، مكثفة سعتها C ووشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r (انظر الشكل(9)). وفي دليل الاستخدام لا توجد أية معلومات عن القيم سوى أن المكثفة لا تتحمل التوترات الكهربائية الأكثر من 180V. أردنا أن نعرف قيم الثوابت المميزة لثنائيات القطب الموجودة في العلبة من أجل ذلك قمنا بما يلي :

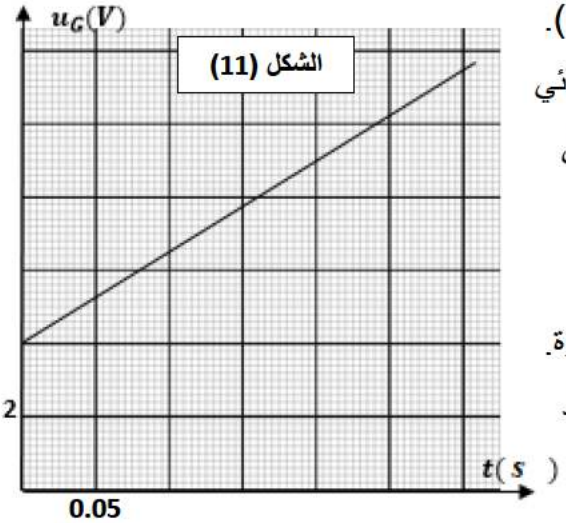
الشكل (10)



I. **تعيين السعة C للمكثفة و المقاومة R للناقل الأومي**: ركبنا على التسلسل كل من : الناقل الأومي ، المكثفة ، قاطعة ومولد للتيار الثابت يعطي تيارا كهربائيا شدته ثابتة $I=50mA$ كما يمثله مخطط الدارة في الشكل(10).

ربطنا بين طرفي المولد راسم اهتزاز ذو ذاكرة لمتابعة تطور التوتر الكهربائي بين طرفيه $u_G(t)$ وفي لحظة اعتبرناها t=0، غلقنا القاطعة فحصلنا على شاشة راسم الاهتزاز المنحنى الممثل في الشكل(11).

الشكل (11)



1) وضّح على مخطط الدارة كل من جهة التيار الكهربائي المار فيها والأسهم الممثلة للتوترات الكهربائية بين طرفي كل ثنائي قطب في الدارة.

2) بتطبيق قانون جمع التوترات، بيّن أن التوتر الكهربائي بين طرفي المولد $u_G(t)$ يُعطى بالعبارة : $u_G(t) = \frac{I}{C}.t + R.I$

3) بالاعتماد على المنحنى، جد قيمتي C وR

4) ما هي المدة الزمنية التي يجب ان لا نتجاوزها والقاطعة مغلقة حتى لا تتلف المكثفة؟

www.dzexams.com

II. تعيين ذاتية الوشيعة L ومقاومتها r:

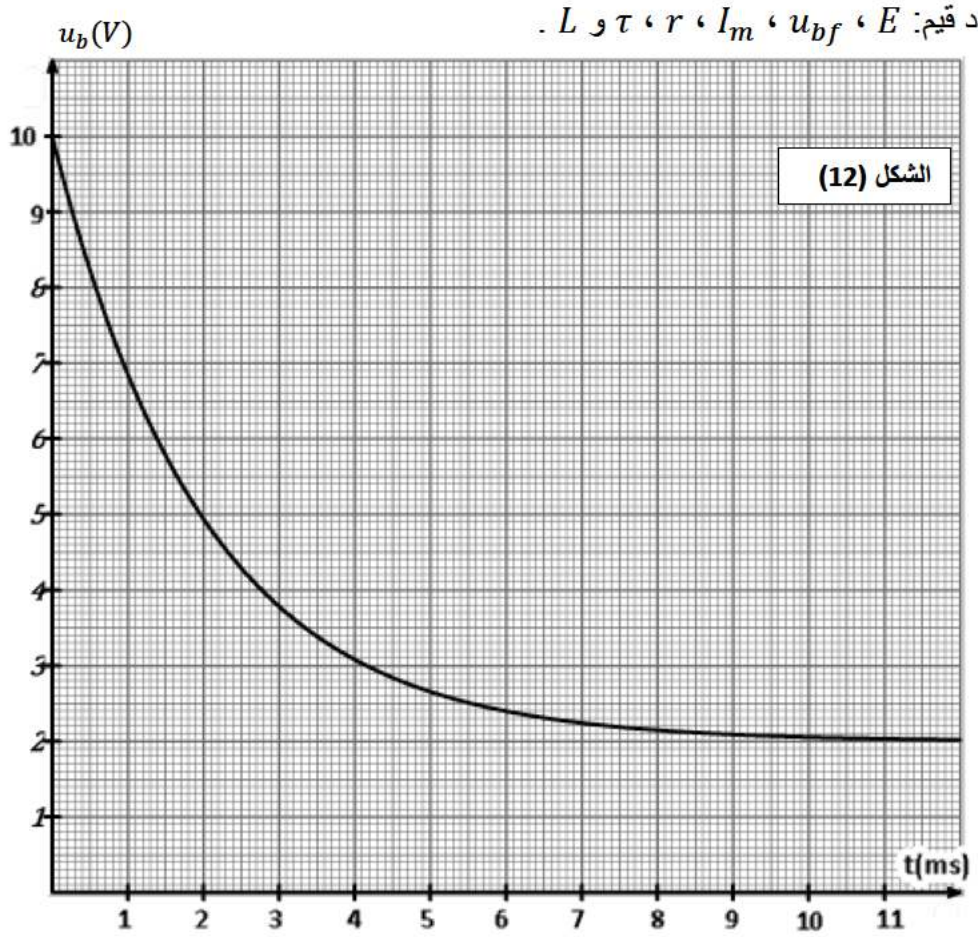
نربط ، على التسلسل ، الناقل الاومي السابق مع الوشيعة ومولد التوتر الثابت الذي نعتبره مثاليا و قوته المحركة الكهربائية E وقاطعة . في لحظة نعتبرها t=0 من جديد نغلق القاطعة ونتابع تطور التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة $u_b(t)$ باستعمال راسم اهتزاز ذي ذاكرة فنحصل على البيان الممثل في الشكل(12)

1) ارسم مخطط الدارة ووضح عليه كيفية توصيل أقطاب راسم الاهتزاز ذي الذاكرة.
2) جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي المار في الدارة.
3) إن حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل: $i(t) = I_m\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$

حيث I_m و τ ثابتين يُطلب ايجاد عبارتيهما بدلالة r، R، L و E

4) جد عبارة التوتر الكهربائي$u_b(t)$ ثم استنتج عبارة$u_b(0)$ وكذلك عبارة u_{bf} (التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة في النظام الدائم)

5) باستغلال البيان حدد قيم: E ، u_{bf} ، I_m ، r ، τ و L .



انتهى الموضوع الثاني

www.dzexams.com