الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — امتحان تجربي التعليم الثانوي

المفتشية العامة للبيداغوجيا — شعبة :العلوم التجريبية

المقاطعةالتفتيشية - تيارت –3 — دورة : ما ي 2016

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

على المترشح أن يختار احد الموضوعين التاليين:

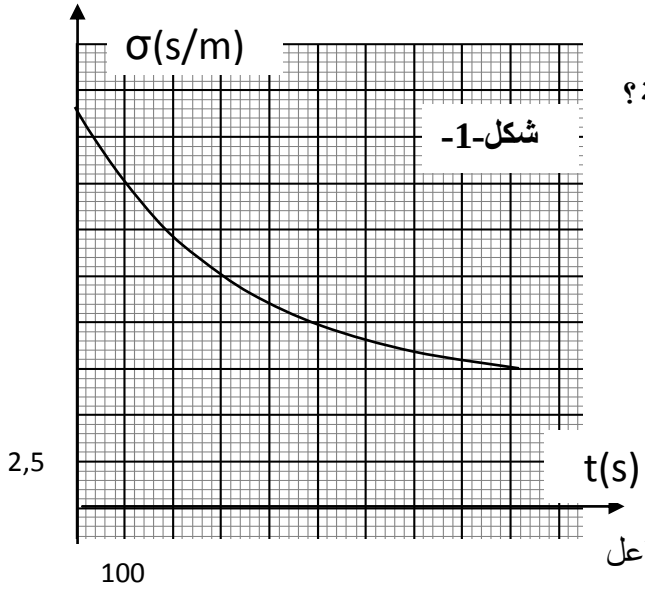
الموضوع الأول

التمرين الأول : (04 نقاط)

يتفاعل حمض كلور الماء $\left(H_3O^+ + c\ell^-\right)$ مع معدن الزنك وفق تحول تام ينمذج بالمعادلة التالية :

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

في اللحظة $t=0$ نضع كتلة $m=1g$ من الزنك في حوجلة ونضيف لها حجما $V=40\,ml$ من حمض كلور الماء $\left(H_3O^+ + c\ell^-\right)$ تركيزه المولي $C=0,5moL/L$.لمتابعة تطور التفاعل الكيميائي الحادث نقيس الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل ، النتائج المتحصل عليها مكنت من رسم البيان شكل-1 - .



1- برر لماذا يمكن متابعة هذا التحول الكيميائي بطريقة قياس الناقلية؟

2- لماذا تتناقص الناقلية النوعية للمزيج ؟

3- أحسب كمية المادة الابتدائية لكل متفلعل

4-أنجز جدولا لتقدم التفاعل وحدد المتفاعل المحد والتقدم الأعظمي .

5- بين أن عبارة الناقلية للمزيج تعطى بالعلاقة التالية :

$$\sigma(x) = -1550x + 21.5 \quad (\frac{S}{m})$$

أوجد قيمة الناقلية عند اللحظة $t=t_{\frac{1}{2}}$ ثم حدد قيمة $t_{\frac{1}{2}}$

6- استنتج العلاقة بين الناقلية النوعية $\sigma(x)$ والسرعة الحجمية للتفاعل ثم استنتج قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند$t=300(s)$.

المعطيات : $M\left(Zn\right)=65,4\left(g/moL\right)$

$$\lambda\left(Zn^{+2}\right)=9\left(ms.m^2.moL^{-1}\right) \quad , \lambda\left(c\ell^-\right)=7,5\left(ms.m^2.moL^{-1}\right) \quad , \quad \lambda\left(H_3O^+\right)=35,5\left(ms.m^2.moL^{-1}\right)$$

التمرين الثاني: (04 نقاط)

نذيب كتلة m من الإيثيل أمين (أساس صلب صيغته $C_2H_5\text{-}NH_2$) في الماء المقطر عند 25°C للحصول على محلول S_B حجمه V=100mL و تركيزه C_B

نأخذ عينة من المحلول S_B حجمه V_B=50mL و نعايرها بواسطة محلول S_A لحمض كلور الهيدروجين تركيزه $C_A=2,5.10^{-2}mol.L^{-1}$.

يبين المنحنى أسفله تغيرات pHالمزيج,وكذلك مخطط التوزيع للإيثيل أمين و أيون إيثيل أمونيوم $C_2H_5\text{-}NH_3^+$ بدلالة الحجم V_A من الحمض المضاف .

1- حدد بالاعتماد على المنحنى الشكل (2)

أ) إحداثيتي نقطة التكافؤ .

ب) التركيز C_B للمحلول S_B , و استنتج الكتلة m المذابة في 100mL من الماء المقطر .

2 -أ) أوجد عبارة النسبة $\frac{[C2H5-NH2]}{[C2H5-NH3+]}$ بدلالة pH و pK_A الثنائية $(C_2H_5\text{-}NH_3^+/C_2H_5\text{-}NH_2)$ ثم استنتج

ب) قيمة pK_A الثنائية $(C_2H_5\text{-}NH_3^+/C_2H_5\text{-}NH_2)$.

ت) حدد الصفة الغالبة في هذه الحالة .

3 - يشير الـ pH متر عند إضافة الحجم V_A=5mL إلى القيمة 10,7 .

أ) أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة , ثم بين أن التفاعل تام .

ب) أحسب تراكيز مختلف الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط عند إضافة الحجم V_A=5mL .

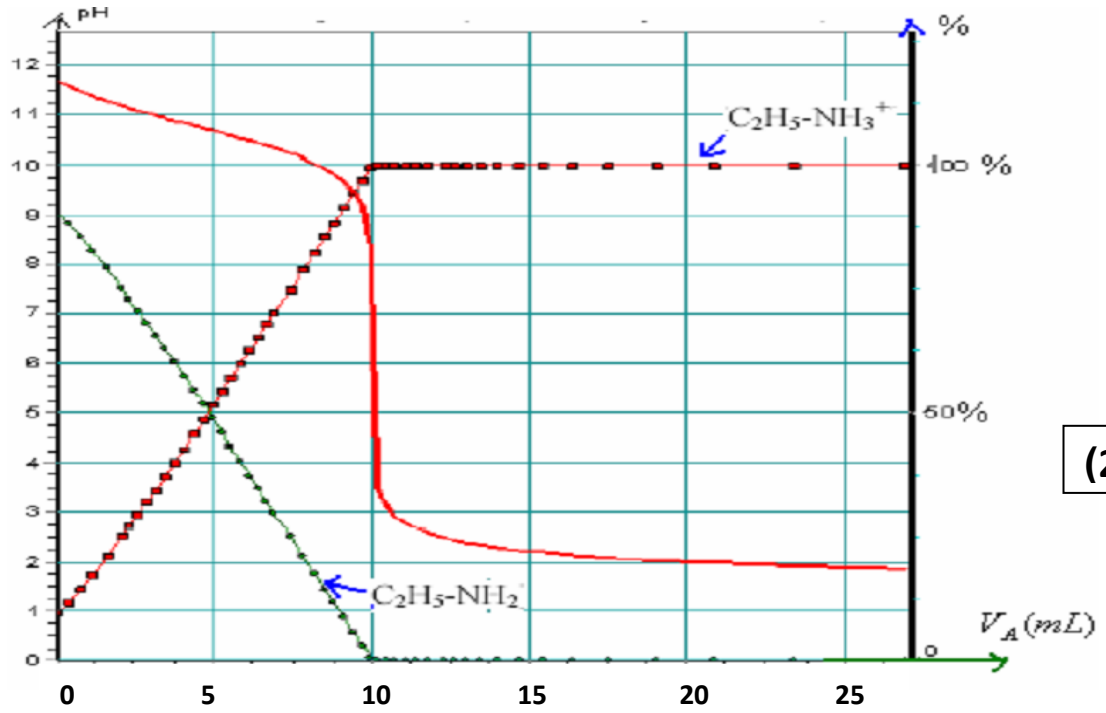
4 - نبخر المحلول المتحصل عليه عند التكافؤ .

أ) ما طبيعة هذا المحلول .

ب) أحسب كتلة الراسب المتحصل عليه .

يعطى : $M_{C\ell}$=35,5g.mol^{-1} ; M_N=14g.mol^{-1} ; M_C=12g.mol^{-1} ; M_H=1g.mol^{-1} Ke=10^{-14}

pH>7 : المحلول أساسي , pH<7 : المحلول حامضي , pH=7 : المحلول معتدل , $pH=pK_A$: المحلول نظامي .



الشكل (2)

التمرين الثالث: (04 نقاط)

تحتوي الدارة المبينة في الشكل -3- على مولد توتره الكهربائي ثابت (E)

ناقل أومي مقاومته R ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r

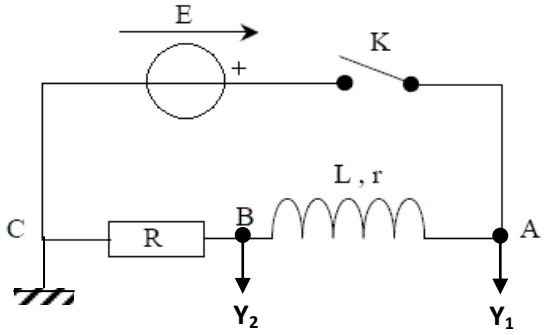
I/ القاطعة k مفتوحة: ما هي قيم التوترات U_{AC} , U_L , U_R

II/ نغلق القاطعة في اللحظة t = 0:

1- أ/ عبر عن U_{BC} بدلالة R و i

ب/ عبر عن U_{AB} بدلالة L , r و i ثم بدلالة E و U_{BC}

2- أ/ أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة i(t)



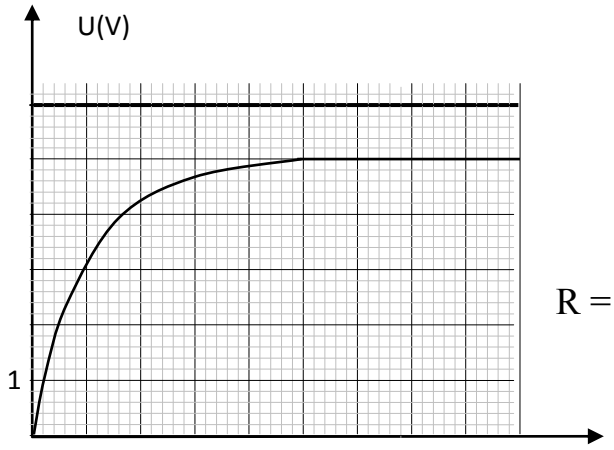
الشكل(3)

ب/ بين أن حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل $i(t) = \frac{E}{R+r}\ (1 - e^{-\frac{(R+r)t}{L}})$

3- أ/ باستعمال عبارة $i(t)$ أوجد عبارة كل من $U_{AB}(t)$ و $U_{BC}(t)$

ب/ بين أنه في كل لحظة يكون: $U_{AB}(t) + U_{BC}(t) = E$

4- نشاهد على شاشة راسم الاهتزازات البيانين الممثلين في الشكل -4-



الشكل-4-

أ/ اوجد بيانيا قيمتي E و τ ؟

ب/ أوجد قيمة شدة التيار المار بالدارة في النظام الدائم علما أن R = 50 Ω

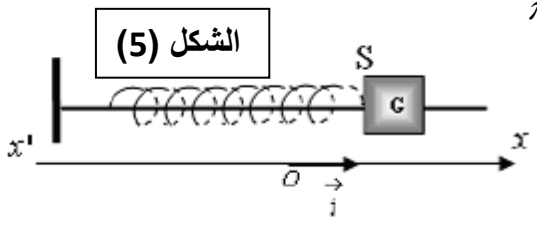
ج/ استنتج قيمة كل من r و L

د/اكتب عبارة الطاقة اللحظية المخزنة بالوشيعة

هـ/ احسب قيمتها في النظام الدائم ؟

التمرين الرابع (04 نقاط)

يتشكل نواس مرن أفقي من جسم نقطي (S) كتلته (m) مثبت إلى نابض مهمل الكتلة حلقات غير متلاصقة ثابت مرونته k=8 N /m ، يمكن (S) الحركة دون احتكاك على مستوي أفقي الشكل (5) ، نزيح (S) عن وضع توازنه في الاتجاه الموجب بمقدار (X_0) ثم نتركه لحاله دون سرعة ابتدائية .نأخذ $\pi^2 = 10$



الشكل (5)

1-أ) مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم الصلب.

ب) أوجد المعادلة التفاضلية لفاصلة (مطال) G .

ج)أوجد عبارة T_o لكي تقبل المعادلة التفاضلية كحل لها الدالة $x(t) = x_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$

د) نقوم بتسجيل تطور مطال مركز العطالة G بدلالة الزمن فنحصل على البيان التالي(الشكل -6-)

- أوجد ببانيا كل من X_0 ،T_o أوجد القيمة العددية للمقدار φ .

الشكل(6)

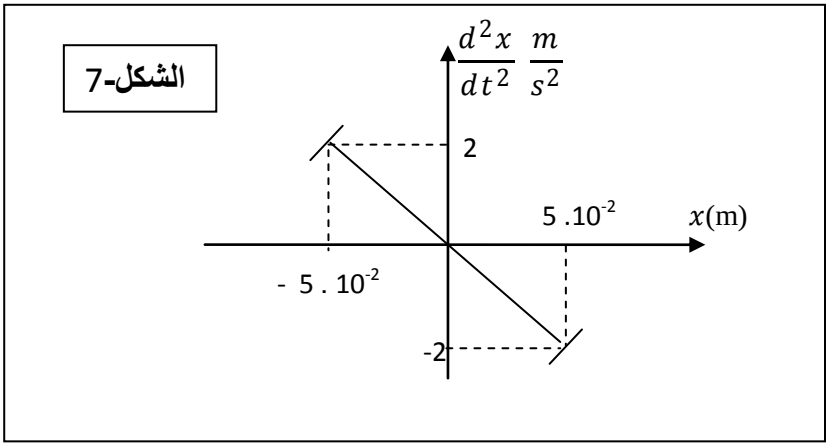
هـ) أحسب قيمة الكتلة m للجسم الصلب.

2- يمثل البيان المقابل الشكل(7) تغيرات تسارع مركز عطالة الجسم بدلالة فاصلته

أ) بين ان معادلة المنحنى تتفق مع المعادلة التفاضلية المستخرجة في السؤال 1- ب.

ب) أوجد من هذا البيان قيمة الدور الذاتي T_o .هل تتفق هذه القيمة مع تلك التي استخرجت في السؤال1- د ؟

الشكل-7

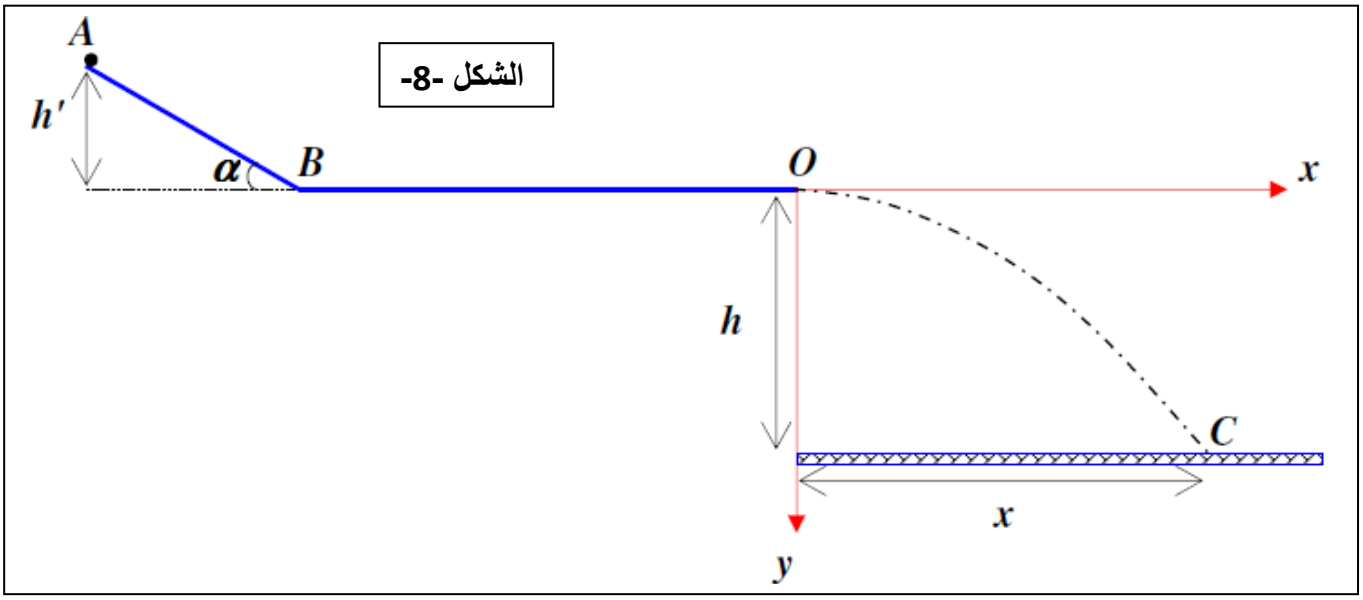


التمرين الخامس (04 نقاط)

من نقطة (A) اعلي مستو مائل طوله (AB=1m) نترك بدون سرعة ابتدائية كرة صغير (نعتبرها نقطية) ، كتلتها m=50g ، لتتحرك دون احتكاك على هذا المستوي ، ثم تلاقي بعد ذلك مستويا أفقيا طوله(BO=2m)

I. المستوي الأفقي (BO) أملس تماما

تغادر الكرية المستوي (BO) عند النقطة (O) بسرعة ابتدائية أفقية (v_0) لتسقط في الفضاء وتصدم ، في النقطة (C) ، مستويا أفقيا أخر يقع أسفل الأول بمسافة h . الشكل (8)



الشكل -8-

نعيد التجربة عدة مرات ونغير في كل مرة الارتفاع $(h = y)$ ونقيس فاصلة موقع السقوط (C) فنحصل على النتائج المدونة في الجدول الأتي :

y (m)	2	4	6	8	10
x (m)	2 ,0	2 ,8	3,5	4,0	4,5
$x^2(m^2)$					

1 - أكمل الجدول السابق ، ثم ارسم البيان ($y = f(x^2)$ باستعمال سلم رسم مناسب ،ماذا تستنتج ؟

2 - ادرس طبيعة حركة الكرية في المعلم المبين ، مع تحديد المرجع المختار ، وبأخذ مبدأ الأزمنة لحظة مغادرة الكرية النقطة (O) . تهمل مقاومة الهواء ودافعة ارخميدس.

- استنتج معادلة المسار $y = f(x)$

3 - اعتمادا على ما سبق ، اثبت أن $v_0 = \sqrt{10}\ m/s$، تؤخذ $g = 10m/s^{-2}$

4 - حدد طبيعة حركة الكرية في الجزء (BO) ، ثم استنتج قيمة سرعة V_B

5 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للجملة (المطلوب تحديدها) في الجزء (AB) ، استنتج قيمتي (h')و (α).

II. المستوي الأفقي (BO) خشن :

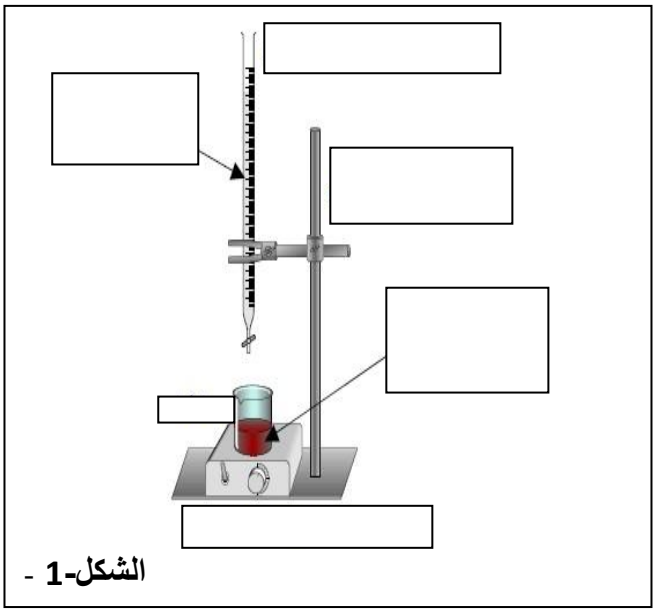
نفرض في هذه الحالة أن الكرية تتوقف عند النقطة (O) بسبب وجود قوة احتكاك حاملها موازي للمستوي (BO) جهتها معاكسة لجهة الحركة ، وقيمتها ثابتة خلال الانتقال من(B) إلى (O) ، باعتبار V_B^2=10 m/s

- اوجد قيمة قوة الاحتكاك f.

الموضوع الثاني

التمرين الأول : (04 نقاط)

نعايِر في وسط حمضي حجما $V=10mL$ من محلول عديم اللون للماء الأكسجيني ذي التركيز المولي C بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم تركيزه المول $C' = 0,01mol.L^{-1}$.



الشكل-1 -

1 -سم الأدوات مع ذكر المحاليل في الشكل(1).

2 -تعطى الثنائيتان مرجع/مؤكسد المشاركتان في التفاعل:

O_2 /H_2O_2 ، MnO_4^- /Mn^{2+}

أ)اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث بعد كتابة المعادلتين النصفيتين.

ب) كيف نتعرف على حصول التكافؤ؟

3- أنجز جدول تقدم تفاعل المعايرة ، نرمز بـ x_E لقيمة x_{max} عند التكافؤ .

4 -استنتج العلاقة بين C ، V ، C' ، V_E

5 -أحسب قيمة C علما أن حجم التكافؤ $V_E = 18mL$

(V_E حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم المنسكب عند التكافؤ)

6 -إن الحجم $V=10mL$ للماء الأكسجيني السابق (المعايِر) أُخذ من محلول مخفف (S) ، هذا المحلول حُضِر إنطلاقا من محلول تجاري(S_0) بأخذ حجم $V_1 =5mL$ منه ووضعها في حوجلة عيارية سعتها $100mL$ ثم الإكمال بالماء إلى غاية العلامة .

أ) أحسب التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري .

ب) بين أن المحلول (S_0)هو محلول 10حجوم (10 V) .

تعريف : المحلول 10 V للماء الأكسجيني يعني أن 1L من هذا المحلول يعطي عند تفككه الذاتي 10 L من غاز ثنائي الأكسجين في الشرطين النظاميين (حيث الحجم المولي $V_M = 22,4\ L/mol$)

معادلة التفكك الذاتي : $2H_2O_{2(aq)} = O_{2\,(g)} + 2H_2O_{(l)}$

التمرين الثاني : (04 نقاط)

يتوفر الكربون الذي يدخل في تركيب المواد العضوية على نسبة قليلة من الأنوية المشعة ${}^{14}_{6}C$ الذي يؤدي تفككها إلى انبعاث جسيمات β^- .

1 -أكتب معادلة التفكك النووي لـ ${}^{14}_{6}C$ محددا النواة البنت الجديدة Y من بين الأنوية التالية :

$_4Be$ ، $_5B$ ، $_6C$ ، $_7N$ ، $_8O$.

2 - تعطي العلاقة $N(t) = N_0 e^{-\lambda.t}$ عدد الأنوية المشعة الغير متفككة عن اللحظة الزمنية t .

أ) أعط تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ للنواة المشعة .

ب)أستنتج العلاقة $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ ، حيث λ تمثل ثابت التفكك الإشعاعي للنواة .

جـ) أوجد عبارة الكتلة m للكربون $^{14}_{6}C$ الموجودة في عينة من مادة عضوية عند اللحظة $t = 2t_{1/2}$ بدلالة m_0 كتلة الكربون $^{14}_{6}C$ التي كانت في نفس العينة عند اللحظة $t_0 = 0$.

د) في أية لحظة تكون النسبة $\frac{m}{m_0} = 0,79$ ؟

3 – تمتص النبتات الحية الكربون الموجود في الغلاف الجوي وعند موتها يتوقف هذا الامتصاص ، تعطي عينة من خشب جد قديم 197 تفكك في الدقيقة ، وتعطي عينة خشبية جديدة لها نفس كتلة العينة السابقة 1350 تفكك في الدقيقة .

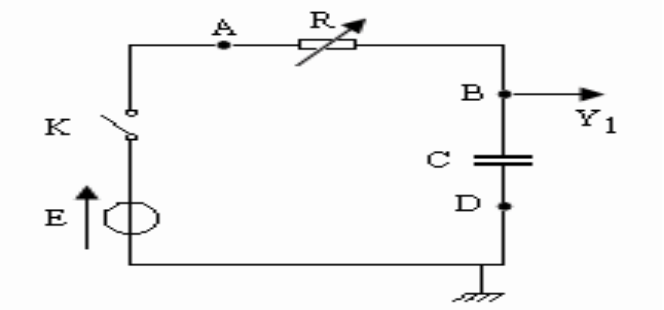
أ) ما عمر القطعة الخشبية القديمة ؟

ب) نعطي : زمن نصف العمر للكربون $^{14}_{6}C$ $t_{1/2} = 5,5.10^3 ans$

التمرين الثالث : (04 نقاط)

نريد تعيين سعة مكثفة ومن أجل هذا نحقق الدارة الكهربائية التالية الشكل (2):

الشكل (2)



تتكون هذه الدارة من مولد E=6V، مقاومة يمكن التغيير من قيمتها، مكثفة سعتها C مجهولة وقاطعة.

في اللحظة t=0 نغلق القاطعة.

1. مثل جهة التيار في هذه الدارة.
2. مثل أسهم التوترات التالية: u_{AB} وu_{BD}.
3. أرسم بشكل كيفي تطور التوتر الكهربائي u_{BD} الذي نشاهد على المدخل Y_1 لراسم الاهتزاز المهبطي.
4. باستعمال قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها u_{BD} (t).
5. نعتبر أن هذه المعادلة تقبل كحل لها الدالة:$u_{BD}=E(1-e^{-t/\tau})$ /وجد عبارة τ.
6. كيف يتناسب τ مع المقاومة R ؟
7. نحقق التجربة التالية:

- نأخذ المكثفة وهي فارغة. نعطي للمقاومة القيمة $R=100\Omega$ ثم نغلق القاطعة K ونتابع تطور التوتر الكهربائي u_{BD}. نرسم بعد ذلك البيان الذي يمثل تطور u_{BD} بدلالة الزمن ثم نعين المقدارτ.

أ/ أكمل الجدول التالي:

R (Ω)	100	200	300	400	500
τ (ms)	10				

ب/ أرسم البيان $\tau = f(R)$ ثم أعط معادلته.

جـ/ استنتج قيمة السعة C للمكثفة.

د/ أحسب الطاقة التي تكون مخزنة في المكثفة في اللحظة $t=\tau$ وهذا من أجل $R=200\Omega$.عرف τ

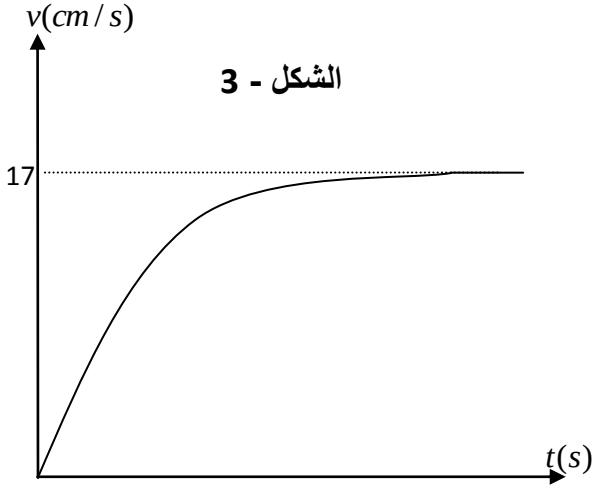
التمرين الرابع : (04 نقاط)

في محركات الاحتراق نقلل من احتكاك القطع الميكانيكية باستعمال الزيوت للحصول على احتكاك لزج، كلما كان الزيت كثيفا كانت لزوجته (η) عالية ، نريد أن نعين تجريبيا لزوجة زيت محرك (η).

من أجل ذلك نصور حركة سقوط كرية في زيت محرك بواسطة كاميرا رقمية (*Webcam*) ، ونعالج شريط الفيديو ببرمجية (*Avistep*) بجهاز الأعلام الآلي فنحصل على البيان $v = f(t)$ الذي يمثل تغيرات سرعة الكرية بدلالة الزمن الشكل – 3-

تعطى خصائص الكرة : الكتلة $m = 35,0g$ ، حجم الكرة $V = 33,5Cm^3$ ، نصف القطر $R = 2,00Cm$ ، الكتلة الحجمية للزيت $\rho = 0,91g.Cm^{-3}$.

بفرض قوة الاحتكاك تعطى شدتها بالعلاقة $f = Kv$ حيث $K = 6.\pi.\eta.R$ ، و $g = 9,81m.s^{-2}$.



الشكل - 3

1 -مثل القوى المطبقة على الكرية خلال المرحلة الانتقالية.

2 -بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد المعادلة التفاضلية للحركة وأكتبها على الشكل : $\frac{dv(t)}{dt} = A - B.v(t)$.

3 -أكتب عبارة كل من : A و B وأحسب قيمة A .

4 -أ) أستنتج عبارة السرعة الحدية v_L .

ب) أحسب قيمة تسارع الحركة a عند اللحظة $t = 0$.

جـ) عين قيمة السرعة الحدية v_L وأستنتج قيمة الثابت K .

د) حدد لزوجة الزيت وما نوعه ؟

لاحظ الجدول في التالي .

زيت ممتاز	زيت عادي	زيت ردئ
$\eta \geq 0,8$	$0,75 \geq \eta \geq 0,5$	$\eta \langle 0,4$

التمرين الخامس (04 نقاط)

ينمذج التحول الكيميائي الحاصل بين **حمض الميثانويك** و الكحول بروبانول-1 (Propane-1-ol)بالمعادلة:

$$HCOOH + CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH = HCOO-CH_2-CH_2-CH_3 + H_2O$$

لدراسة تطوّر هذا التحول بدلالة الزمن نسكب في إناء موضوع داخل الجليد مزيج يتكون من 0,2molمن حمض الميثانويك و0 ,2mol من **بروبان-1-أول .**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 مائيلهيدروكسيد 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 فنخصل على النتائج التالية:

t(h)	0	1	2	3	4	5	6	7
V'_{bE}(mL)	200	114	84	74	68	67	67	67
$n_{أستر}$ (mol)								

1- أ) تعرف على التحول الكيميائي الحادث . اذكر خصائصه. وسم المركب الناتج.

ب) أوجد العلاقة بين كمية مادة الحمض المتبقي (n) و(V'_{bE}) حجم الأساس اللازم لحدوث التكافؤ.

2- أ) أنشئ جدول تقدم التفاعل بين حمض الميثانويك و بروبانول-**1.**

ب) أكمل الجدول المعطى سابقا بحساب كمية مادة الأستر المُتشكّل **.**

جـ) أرسم على ورق ملمتري المنحنى البياني$n(\text{استر}) = f(t)$.

د) أحسب نسبة التقدم النهائيτ_f **.** ماذا تستنتج؟

هـ) أكتب عبارة ثابت التوازن K ثم أحسب قيمته.

و) أحسب سرعة التفاعل عند t=3h

3- أرسم على نفس المنحنى السابق البيان$n(\text{استر}) = f(t)$ في الحالتين:

أ) مزيج يتكون من 0,2mol **من بروبان-2-أول مع** 0,2mol من حمض الميثانويك **.**

ب) مزيج يتكون من 0,2mol **من بروبان-1-أول مع** 0,2mol من كلور الميثانويل .