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:

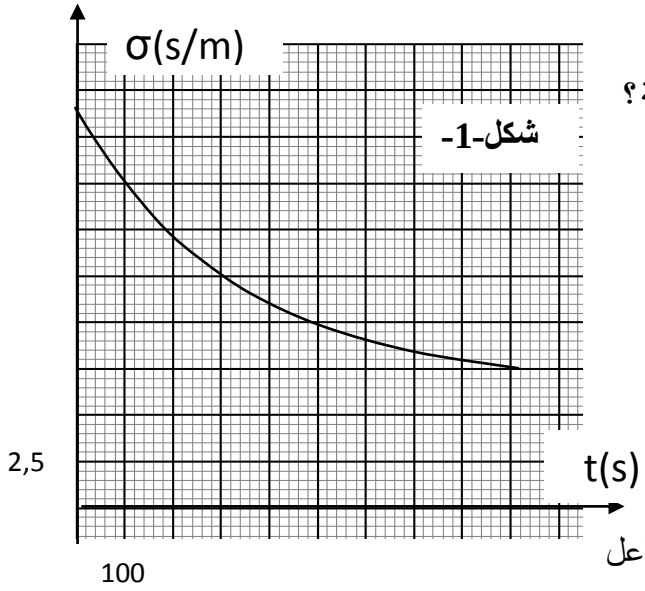
الموضوع الأول

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 .

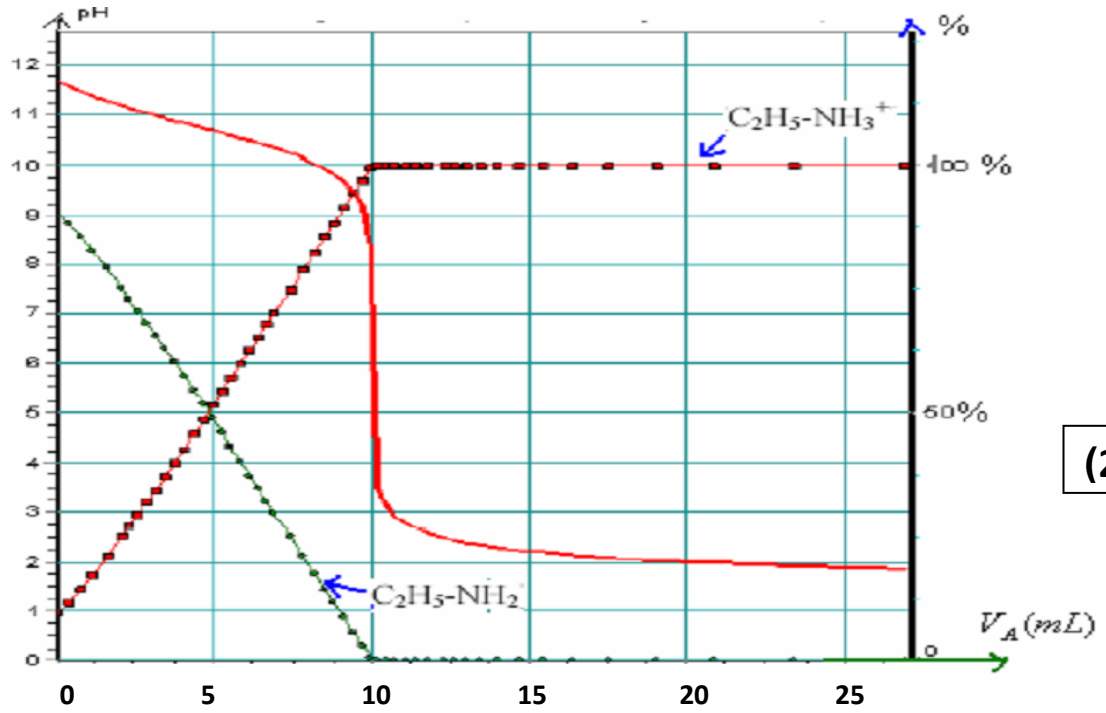
4 - نبخر المحلول المتحصل عليه عند التكافؤ .

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

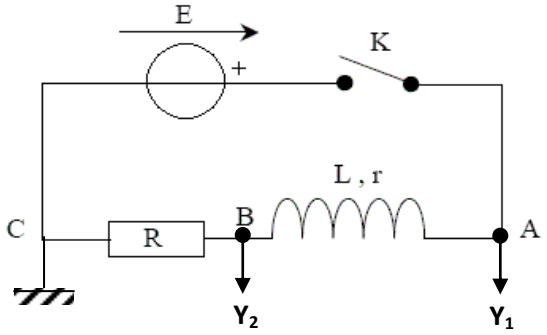
I/ القاطعة k مفتوحة: ما هي قيم التوترات U_{AC} , U_L , U_R

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)



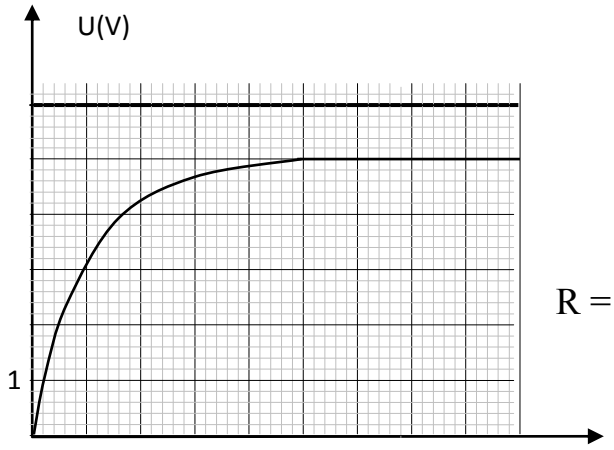
الشكل(3)

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

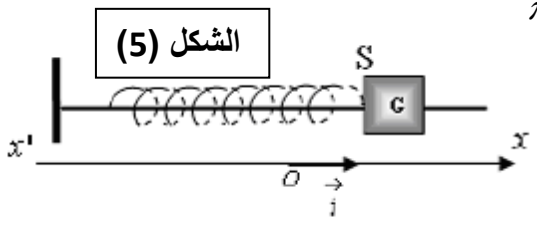
ج/ استنتج قيمة كل من r و L

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)

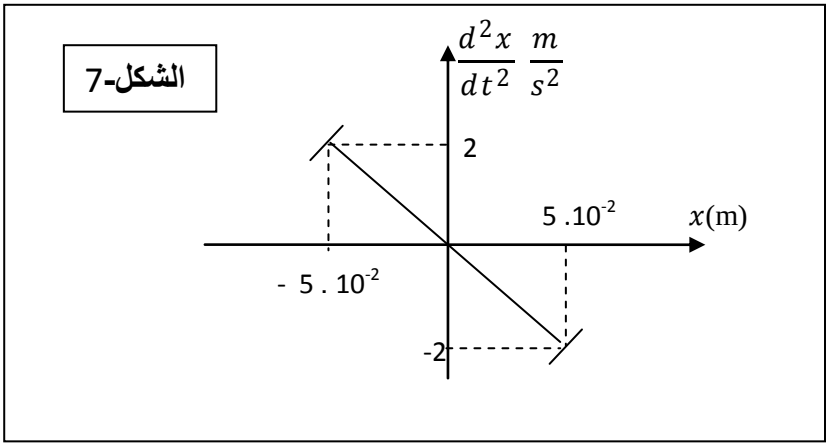
هـ) أحسب قيمة الكتلة m للجسم الصلب.

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

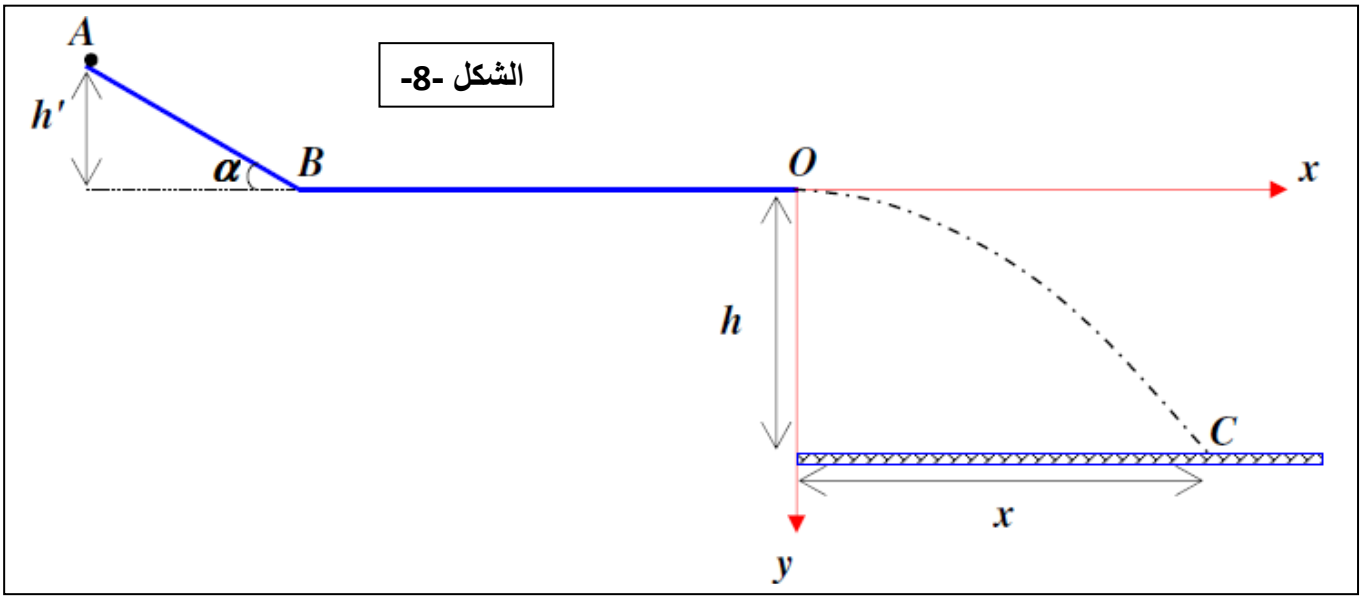


التمرين الخامس (04 نقاط)

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 :

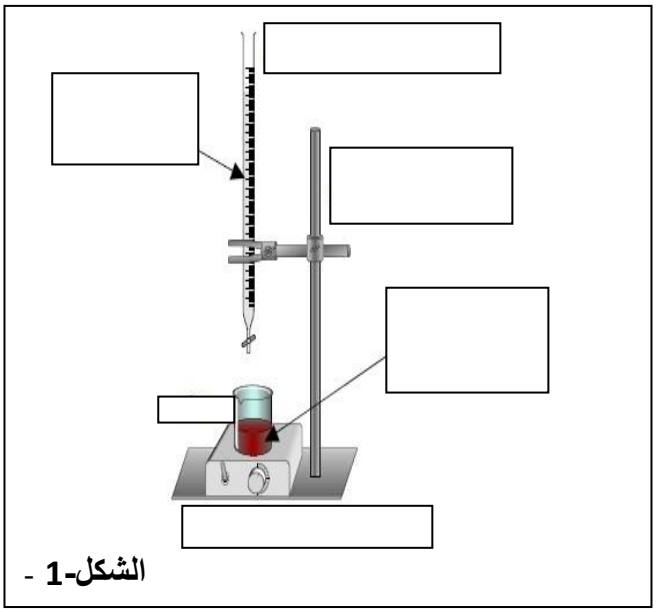
نفرض في هذه الحالة أن الكرية تتوقف عند النقطة (O) بسبب وجود قوة احتكاك حاملها موازي للمستوي (BO) جهتها معاكسة لجهة الحركة ، وقيمتها ثابتة خلال الانتقال من(B) إلى (O) ، باعتبار V_B^2=10 m/s

- 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 .

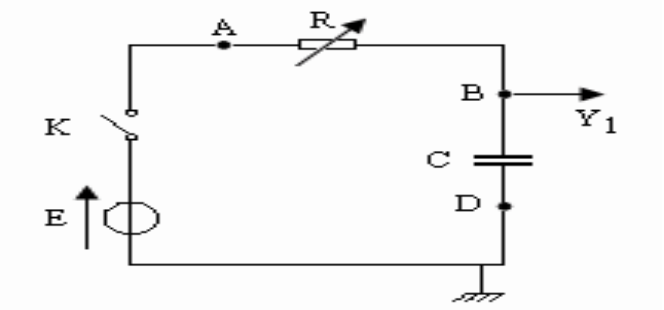
أ) ما عمر القطعة الخشبية القديمة ؟

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

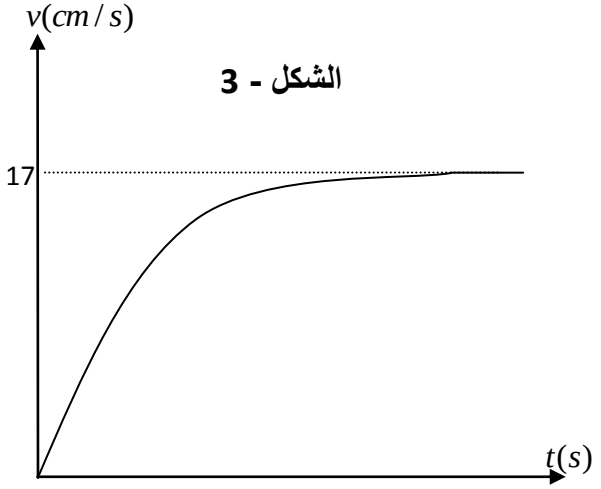
التمرين الرابع : (04 نقاط)

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 .

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — إمتحان تجربي التعليم الثانوي

مديرية التربية لولاية تيارت المقاطعة –3- — الشعبة : علوم تجريبية

دورة : ماي 2016

تصحيح اختبار مادة : **العلوم الفيزيائية**

الموضوع الأول

التمرين الأول : (04 نقاط)

1- يمكن متابعة هذا التحول الكيميائي بطريقة قياس الناقلية لوجود شوارد H_3O^+ و Zn^{2+} . 0.25

2- تتناقص الناقلية النوعية للمزيج لأن : $\lambda_{H_3O^+} > \lambda_{Zn^{2+}}$. 0.25

3- كمية المادة الابتدائية لكل متفاعل

$$n_0 = C.V = 0.5.10^{-3} = 2\,.10^{-2}\ mol$$ 0.25

$$n'_0 = \frac{m}{V} = \frac{1}{65.4} = 1{,}5\,.10^{-2}\ mol$$ 0.25

4- جدول تقدم التفاعل :

المعادلة		$Z_n + 2H_3O^+ = Z_n^{2+} + H_2 + 2H_2O$				
الحالة	التقدم	كـــــمية المـــــادة بالمـــول				
ابتدائية	0	n'_0	n_0	0	0	بزيادة
انتقالية	x	$n'_0 - x$	$n_0 - 2x$	x	x	بزيادة
نهائية	x_{max}	$n'_0 - x_{max}$	$n_0 - 2x_{max}$	x_{max}	x_{max}	بزيادة

0.5

التقدم الأعظمي : $\mathrm{x_{max}} = \frac{2.10^{-2}}{2} = 10^{-2}\ \mathrm{mol}$ 0.25

المتفاعل المحد : H_3O^+ . 0.25

5- عبارة الناقلية للمزيج :

$$\sigma(x) = [H_3O^+].\lambda_{H_3O^+} + [Zn^{2+}].\lambda_{Zn^{2+}} + [Cl^-].\lambda_{Cl^-}.$$ 0.25

$$\sigma(x) = \frac{n_0 - 2x}{V}.\lambda_{H_3O^+} + \frac{x}{V}.\lambda_{Zn^{2+}} + c\,.\lambda_{Cl^-}$$

$$\sigma(x) = \frac{2.10^{-2}\,.35{,}5}{40.10^{-3}} + 0{,}5.\ 7{,}5 - x\ (\frac{2.\ 35{,}5-9}{40.10^{-3}})$$

$$\sigma(x) = -1550x + 21.5 \quad (\frac{S}{m})$$ 0.25

قيمة الناقلية عند اللحظة $t = t_{1/2}$

$$\mathrm{x}\left(\mathrm{t}_{1/2}\right) = \frac{\mathrm{x_{max}}}{2} = \frac{10^{-2}}{2} = 0{,}5\,.10^{-2}\ \mathrm{mol}$$ 0.25

$$\sigma(x) = -1550.(0{,}5\,.10^{-2}) + 21.5$$

$$(x) = 13{,}75\ (\frac{S}{m})$$ 0.25

قيمة $t_{1/2}$: بالإسقاط في البيان نجد: $t_{1/2} = 240\ \text{sec}$ 0.25

6- استنتاج العلاقة بين الناقلية النوعية $\sigma(x)$ والسرعة الحجمية للتفاعل:

$$\frac{d\sigma}{dt} = -1550\frac{dx}{dt} + 21.5 \qquad V_{vol} = \frac{1}{V_s}.\frac{dx}{dt}$$ 0.5

$$\frac{1}{V_s}.\frac{dx}{dt} = \frac{-1}{V_S.1550}.\frac{d\sigma}{dt}$$

$$\frac{1}{V_s}.\frac{dx}{dt} = \frac{-1}{V_S.1550}.\tan\alpha$$

استنتاج قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 300(s)$

$$V_{vol} = \frac{-1}{40\ .\ 10^{-3}.\ 1550}.1{,}66\ .\ 10^{-2}$$

$V_{vol} = 2{,}65\ .\ 10^{-4}\ mol/l.s$ نأخذ المجال $(2-3)\ .\ 10^{-4}\ mol/l.s$ 0.25

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1- أ) إحداثيتي نقطة التكافؤ : $(V_{AE} = 10\ ml\ ;\ \ PH_E = 6)$ 0.25

ب) التركيز C_B للمحلول S_B : $C_a\ .\ V_{aE} = C_b.V_b$

$$C_b = \frac{C_a\ .V_{aE}}{V_b} = \frac{2{,}5\ .10^{-2}.\ 10}{50} = 5.10^{-3}\ \text{mol/L}$$ 0.25

استنتاج الكتلة m المذابة : $m = C.V.M = 5.10^{-3}\ .0{,}1\ .45 = 22{,}5\ mg$ 0.25

2- أ) أيجاد عبارة:

لدينا $\text{pH} = \text{pKA} + \log\frac{[C_2H_5-NH_2]}{[C_2H_5-NH_3^+]}$ اذن $\frac{[C_2H_5-NH_2]}{[C_2H_5-NH_3^+]} = 10^{\text{pH}-\text{pKA}}$ (1) 0.25

ب) قيمة pK_A الثنائية : عند نصف التكافؤ : $V_a = \frac{V_{aE}}{2} = 5\ \text{ml}$ ومنه $\text{pH} = \text{pKA} = 10{,}7$ 0.25

ت) لا صفة غالبة لأن : $\frac{[C_2H_5-NH_2]}{[C_2H_5-NH_3^+]} = 10^{\ 10{,}7-10{,}7} = 1$ و $[C_2H_5-NH_2] = [C_2H_5-NH_3^+]$ 0.25

3 - أ) جدول تقدم تفاعل المعايرة

المعادلة		$C_2H_5NH_2 + H_3O^+ = C_2H_5NH_3^+ + H_2O$			
الحالة	التقدم	كـــــمية المـــــادة بالمـــول			
ابتدائية	0	C_bV_b	C_aV_a	0	بزيادة
نهائية	x_f	$C_bV_b - x_f$	$C_aV_a - x_f$	x_f	بزيادة

0.25

$C_aV_a - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = 1{,}25.10^{-4}\ mol$ المتفاعل المحد هو : H_3O^+ 0.25

التفاعل تام لأن:

من العلاقة 1 و الجدول :

$$[C_2H_5 - NH_2] = \frac{C_bV_b - x_f}{V_T}$$

$$[\ C_2H_5 - NH_3^+] = \frac{x_f}{V_T}$$

0.25 $\frac{C_bV_b-x_f}{x_f}=1 \Rightarrow\ 2x_f=C_bV_b \Rightarrow\ x_f=\frac{C_bV_b}{2}=\frac{5.10^{-3}\ .50}{2}\qquad x_f=1{,}25.10^{-4}mol$

ب_ حساب تراكيز مختلف الأنواع الكيميائية المتواجدة في الخليط عند إضافة الحجم V_A=5mL :.

الأفراد الكيميائية : $C_2H_5NH_2\ ;\ H_3O^+\ ;\ C_2H_5NH_3^+\ ,Cl^-$

0.25 $[H_3O^+]=10^{-pH}=\ 10^{-10,7}=1{,}99\ .10^{-11}\ mol/L$

0.25 $[HO^-]=10^{-14+pH}=\ 10^{-3,3}=5\ .10^{-4}\ mol/L$

0.25 $[\mathrm{C_2H_5-NH_2}]=\frac{C_bV_b-x_f}{V_T}=\frac{5.10^{-3}.\ \ 5.10^{-3}-1{,}25.10^{-4}}{(50+5).\ 10^{-3}}=\ 2{,}27\ .10^{-3}\ mol/L$

0.25 $[\ \mathrm{C_2H_5-NH_3^+}]=\frac{x_f}{V_T}=\ \frac{1{,}25.10^{-4}}{(50+5).\ 10^{-3}}=\ 2{,}27\ .10^{-3}\ mol/L$

0.25 $[Cl^-]=\ \frac{n}{V}=\frac{C_aV_a}{V_T}=\ \frac{2{,}5.10^{-2}\ .5.10^{-3}}{(50+5).\ 10^{-3}}=2{,}27\ .10^{-3}\ mol/L$

4 -. أ) طبيعة هذا المحلول عند التكافؤ : حمضي $pH\ <7$ 0.5

ب) حساب كتلة الراسب المتحصل عليه : الملح الناتج: $C_2H_5NH_3\ Cl$

0.25 $\mathrm{m=C.V.M=2{,}27\ .10^{-3}\ .\ \ 55\ .10^{-3}\ .\ \ 81.5=\ \ 0{,}01\ g=10\ mg}$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

I/القاطعة k مفتوحة: عدم مرور التيار $\mathrm{i=0}\ \ .\ \ U_L=0\ ;\ U_R=o\ ,\ U_{AC}=E$

II/ نغلق القاطعة في اللحظة t = 0: 0.75

1- أ/ $U_{BC}=U_R=\mathrm{R\ i(t)}$

ب/ $U_{AB}=U_b=\mathrm{L.\frac{di}{dt}+r\ i}$ و $U_{AB}=U_b=E-U_R$ 0.75

2- أ/ أيجاد المعادلة التفاضلية بدلالة i(t): $U_R+U_b=E$

$$\mathrm{R\ i+L.\frac{di}{dt}+r\ i}=E$$

0.25 $$\frac{\mathrm{di}}{\mathrm{dt}}+\frac{\mathrm{R+r}}{\mathrm{L}}\ \mathrm{i}=\frac{E}{L}$$

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

$$\frac{\mathrm{di}}{\mathrm{dt}}=\frac{E}{L}\ e^{-\frac{t}{\tau}}$$

نعوض في المعادلة فنجد: $\frac{E}{L}=\frac{E}{L}$ وهو المطلوب 0.25

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

$$U_{AB}=U_b=\mathrm{L.}\left(\frac{E}{L}\ e^{-\frac{t}{\tau}}\right)+\mathrm{r}\ (\frac{E}{R+r}.\left(1-e^{-\frac{(R+r)t}{L}}\right))$$

0.25 $$U_{AB}=\frac{r\ .E}{R+r}+\frac{R\ \ .E}{R+r}.e^{-\frac{t}{\tau}}$$

0.25 $$U_{BC} = R\,\frac{E}{R+r}.\left(1 - e^{-\frac{(R+r)t}{L}}\right)$$

ب/ كل لحظة يكون:

$$U_{AB} + U_{BC} = \frac{r\,.E}{R+r} + \frac{R\ .E}{R+r}.e^{-\frac{t}{\tau}} + R\,\frac{E}{R+r}.\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = \quad E$$

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

أ/ $\tau = 10\,m\,sec \qquad E = 6\ Volt \qquad I_0 = \frac{5}{50} = 0{,}1\ A$

01 $$r = \frac{E - U_R}{I_0} = \frac{6-5}{0{,}1} = 10\ \Omega$$

ب/ ج/ $L = \tau.R_T = 10.10^{-3}\ .(50+10) = 0{,}6\ \mathrm{H}$ 0.25

د/ عبارة الطاقة اللحظية المخزنة بالوشيعة:

$$E(t) = \frac{1}{2}.L.i^2(t) = \frac{1}{2}.L.I^2\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$$

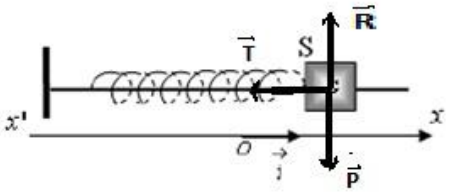
هـ/ في النظام الدائم ؟ عند : $t=\infty$

0.25 $$E_{max} = \frac{1}{2}.L.{I_0}^2 = \frac{1}{2}.0{,}6.(0{,}1)^2 = 3.10^{-3}\ joul$$

التمرين الرابع (04 نقاط)

1-أ) تمثيل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم الصلب:

0.5



ب)المعادلة التفاضلية لفاصلة (مطال) G : $\sum F_{ext} = ma^{\rightarrow}$

$$-\mathrm{T} = \mathrm{m}\,.\,\mathrm{a}$$

$$\mathrm{a} + \frac{\mathrm{K}}{\mathrm{m}}.\ \mathrm{x} = 0$$

0 .5 $$\frac{\mathrm{d}^2\mathrm{x}}{\mathrm{dt}^2} + \frac{\mathrm{K}}{\mathrm{m}}.\mathrm{x} = 0$$

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

0.5 $$x''(t) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}x_0\cos\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right) = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}.x(t)$$

د) بالمطابقة مع المعادلة التفاضلية

ببانيا : $T_0 = 2\pi\sqrt{K/m} = 1\ sec$ 0.5

$X_0 = 5.10^{-2}\ m \quad , \quad \varphi = 0$ 0.5

هـ) حساب قيمة الكتلة m للجسم الصلب:

$m = \frac{k.T_0^2}{4\pi^2} = \frac{8.(1)^2}{4(10)} = 0{,}2\ Kg$ 0.25

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

أ) المنحنى خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته : $y = -a.\mathrm{x}^2$ حيث $a = \tan\alpha = \frac{2}{5.10^{-2}} = 40$ 0.25

$y = -40.\mathrm{x}^2$ بالمطابقة مع المعادلة التفاضلية نجد: $\frac{\mathrm{d}^2\mathrm{x}}{\mathrm{dt}^2} = -40.\mathrm{x}^2$ 0.25

$\frac{4\pi^2}{T_0^2} = 40$ 0.5

ب) نعم من البيان قيمة الدور الذاتي T_o تتفق مع تلك التي استخرجت في السؤال1- د

$T_0 = \sqrt{\frac{4\pi^2}{40}} = 1\ sec$ 0.25

التمرين الخامس (04 نقاط)

I. المستوي الأفقي (BO) أملس تماما

1-

y (m)	2	4	6	8	10
x (m)	2 ,0	2 ,8	3,5	4,0	4,5
$x^2(m^2)$	4	7,84	12,25	16	20,25

0 .25

2- ارسم البيان ($y = f(x^2$

البيان عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ 0 .25

نستنتج أن مسار الحركة قطع مكافىء فالحركة منحنية 0 .25

3- المرجع المختار سطحي أرضي نعتبره عطاليا نزوده بمعلم مستوي (o,i,j) 0 .25

دراسة الحركة: $\sum F_{ext} = ma^{\rightarrow}$

على المحور ox : $a_x = 0\ ,\ V_x = V_0 = Cte \quad ,\ x(t) = V_O.t$ 0.25

الحركة مستقيمة منتظمة

على المحور oy : $P = m.a \Rightarrow m\,g = m\,a \Rightarrow \quad a_y = g$

0.25 الحركة مستقيمة متسارعة $V_y = g.t \quad , \quad y(t) = \frac{1}{2}\, g\, t^2$

4- معادلة المسار $y(t) = \frac{g}{2}.(\frac{x}{V_0})^2 = \frac{g\,.x^2}{2.V_0^2}$ 0.25

5- بالمطابقة نجد $0{,}5 = \frac{g}{2.V_0^2} \Rightarrow V_0 = \sqrt{\frac{10}{0{,}5\,.2}} = \sqrt{10}\ m/s$ 0.25

6- طبيعة حركة الكرية في الجزء (BO) : $\sum F_{ext} = ma^{\rightarrow}$

0.25 فالحرك مستقيمة منتظمة $0 = m\,a_G\,; \quad a_G = 0\,; \quad V = Cte$

استنتاج قيمة السرعة VB : $V_O^2 - V_B^2 = 2.(0).(OB) = 0 \Rightarrow V_O = V_B = \sqrt{10}\, m/S$ 0.25

7- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة:

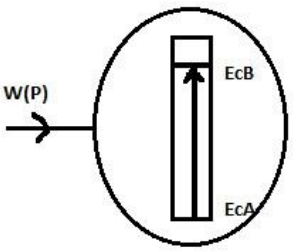
- للجملة (جسم) في الجزء (AB) ، استنتاج قيمتي (h')و (α):

$$Ec_A + W(p) = Ec_B \Rightarrow Ec_A + mgh' = Ec_B \quad ; (Ec_A = 0)$$

O.5 $mgh' = \frac{1}{2}\, m\, V_B^2$

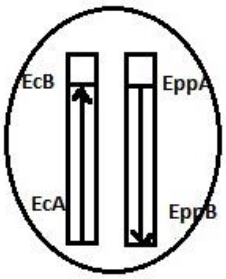
0.25 $h' = \frac{V_B^2}{2g} = \frac{10}{2\,.\,10} = 0{,}5\ m$

$\sin\alpha = \frac{h'}{AB} = \frac{0{,}5}{1} = 0{,}5 \Rightarrow \alpha = 30°$



0.25

- للجملة (جسم+ أرض) في الجزء (AB) ، استنتاج قيمتي (h')و (α)



$$Ec_A + Epp_A = Ec_B + Epp_B \Rightarrow mgh' = \frac{1}{2}\, m\, V_B^2 \quad ; (Ec_A = 0\ ;\ Epp_B = 0)$$

نحصل على نفس النتائج

II. المستوي الأفقي (BO) خشن :

وجود قوة احتكاك : $-f = m\,a^{\rightarrow} \Rightarrow a = \frac{-f}{m} = Cte$

$$V_O^2 - V_B^2 = 2.a\,.(OB)$$

$$0 - V_B^2 = 2.a\,.(OB)$$

0.25 $-V_B^2 = 2.\left(\frac{-f}{m}\right).(OB) \Rightarrow f = \frac{m.V_B^2}{2.OB} = \frac{50.10^{-3}.10}{2.2} = 0{,}125\ N$

الموضوع الثاني

التمرين الأول : (04 نقاط).

1-تسمية الأدوات في الشكل(1): سحاحة , حامل, بيشر , مخلاط , H_2O_2 محمض (K^+, MnO_4^-) 0.75

2- الثنائيتين: MnO_4^- /Mn^{2+} ، O_2 /H_2O_2

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

$$2 * (MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = M_n^{2+} + 4H_2O)$$
$$5 * (H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-)$$
$$2\ MnO_4^- + 5\ H_2O_2 + 6H^+ = 2M_n^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$$ 0.75

ب) نتعرف على حصول التكافؤ باختفاء اللون البنفسجي 0.25

3 - جدول تقدم تفاعل المعايرة :

المعادلة		$2\ MnO_4^- + 5\ H_2O_2 + 6H^+ = 2M_n^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$					
الحالة	التقدم	كمية المادة بالمول					
ابتدائية	0	$n' = C'V_E$	$n = C\ V$	بزيادة	0	0	بزيادة
نهائية	x_E	$C'V_E - 2\ x_E$	$C\ V - 5\ x_E$	بزيادة	$2\ x_E$	$5\ x_E$	بزيادة

0.5

4- استنتاج العلاقة بين C ، V ، C' ، V_E : عند التكافؤ (الشروط ستوكيومترية)

$$\begin{cases} n' - 5\ x_E = 0 \\ n - 2\ x_E = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_E = \frac{n'}{5} \\ x_E = \frac{n}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{C'V_E}{2} = \frac{C\ V}{5}$$ 0.5

5- حساب قيمة C :

$$C = \frac{5\ C'.V_E}{2V} \quad ; \quad C = 0{,}045\ \frac{mol}{L}$$ 0.25

6-

أ) حساب التركيز المولي C_0 للمحلول التجاري :

$$C_0V_1 = C\ V \Rightarrow C_0 = \frac{C\ V}{V_1} = \frac{0{,}045\ .100}{5} = 0{,}9\ mol/L$$ 0.5

ب) المحلول (S_0)هو محلول 10حجوم (10 V) لأن حسب معادلة التفكك الذاتي :

$$2H_2O_{2(aq)} = O_{2\,(g)} + 2H_2O_{(l)}$$
$$n_0 \quad 0 \quad /$$
$$n_0 - 2x_{max} \quad x_{max} \quad /$$

$$n(O_2) = x_{max} = \frac{n_0}{2} = \frac{0{,}9\ .5\ .10^{-3}}{2} = 2{,}25\ .10^{-3} mol$$
$$n(O_2) = \frac{V_{O_2}}{V_M} \Rightarrow V_{O_2} = 0{,}05O4\ L$$

وحسب تعريف 10V : $1L \longrightarrow 10\ V\ O_2$ 0.5

$$5\ .10^{-3} L \longrightarrow V\ O_2 = 0{,}05L$$

اذن المحلول 10V

التمرين الثاني : (04 نقاط)

1- معادلة التفكك النووي لـ $^{14}_{6}C$ محددا : $^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{A}_{Z}Y + {}^{0}_{-1}e + \gamma$ 0.5

$$\begin{cases} 14 = A + 0 \\ 6 = Z - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 14 \\ Z = 7 \end{cases} \Rightarrow {}^{A}_{Z}Y \equiv {}^{14}_{7}N$$ 0.5

2 - أ) تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$: هو الزمن الازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية للنواة المشعة 0.5

ب)أستنتاج العلاقة : $N\left(t_{1/2}\right) = N_0\, e^{-\lambda.t_{1/2}}$

$$\frac{N_0}{2} = N_0\, e^{-\lambda.t_{1/2}} \Rightarrow \ln\frac{1}{2} = \ln e^{-\lambda.t_{1/2}} \Rightarrow t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$ 0.5

جـ) أوجد عبارة الكتلة m للكربون $^{14}_{6}C$ الموجودة في عينة من مادة عضوية عند اللحظة $t = 2t_{1/2}$:

$$N(t) = N_0\, e^{-\lambda.t}$$
$$N(t) \longrightarrow m(t)$$
$$N_0 \longrightarrow m_0$$

$$\frac{N(t)}{N_0} = \frac{m(t)}{m_0} = e^{-\lambda.t}$$ اذن $m(t) = m_0\, e^{-\lambda.t}$ 0.25

$$m(t) = m_0\, e^{-\lambda.t} \Rightarrow m(t') = m_0\, e^{-\lambda.2.t_{1/2}} \Rightarrow m(t') = m_0\, e^{-\ln 2^2} = \frac{m_0}{e^{\ln 2^2}} = \frac{m_0}{4}$$ 0.25

د) $\frac{m(t_1)}{m_0} = e^{-\lambda.t_1} = 0{,}79 \Rightarrow t_1 = \frac{\ln 0{,}79}{\ln 2} = 1870\ ans$ 0.5

3 –

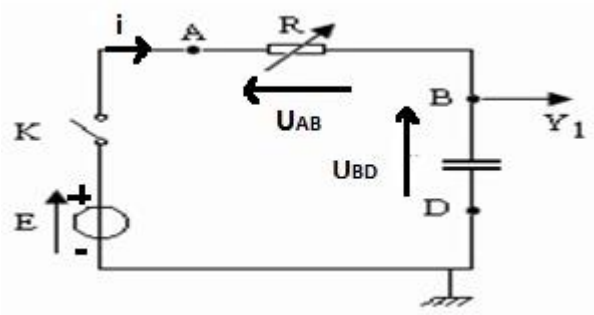
أ) عمر القطعة الخشبية القديمة:

$$A(t) = A_0\, e^{-\lambda.t} \Rightarrow \mathrm{t} = \frac{-\ln {}^{A}/_{A_0}}{\lambda} = \ln\frac{A_0}{A}.\frac{t_{1/2}}{\ln 2} = 15{,}27\,.\,10^3 ans$$ 0.5

التمرين الثالث : (04 نقاط)

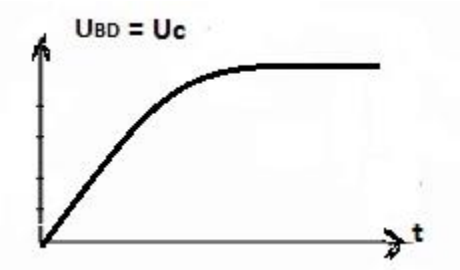
1. :

2. :



0.5

3. تطور التوتر الكهربائي u_{BD} الذي نشاهد على المدخل Y_1 لراسم الاهتزاز المهبطي:



0.25

4. المعادلة التفاضلية التي تحققها u_{BD} (t):

$$U_C(t) + U_R(t) = E$$

$$U_C(t) + Ri(t) = E$$

$$U_C(t) + RC\frac{dU_C}{dt} = E$$

$$\frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{RC}U_C = \frac{E}{RC}$$ 0.75

5. هذه المعادلة تقبل حل لها: $u_{BD}=E(1-e^{-t/\tau})$

عبارة τ: $\frac{dU_C}{dt} = \frac{E}{\tau}\, e^{-t/\tau}$ نعوض في المعادلة التفاضلية: $\frac{E}{\tau}\, e^{-t/\tau} + \frac{E}{RC} - E\, e^{-t/\tau} = \frac{E}{RC}$

يجب أن يكون : $\tau = RC$ 0.5

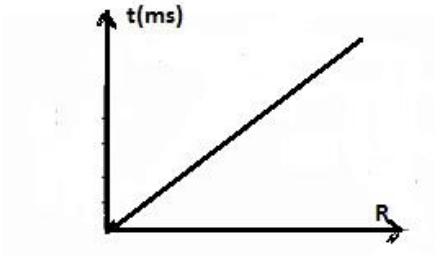
6. يناسب τ مع المقاومة R تناسبا طرديا

7. أ/ اكمال الجدول :

R (Ω)	100	200	300	400	500
τ (ms)	10	20	30	40	50

ب/ البيان $\tau = f(R)$

0.5



معادلةالبيان: $a = \tan\theta = 10^{-4}$; $\tau = a.R$ 0.25

جـ/ استنتاج قيمة السعة C للمكثفة: بالمطابقة $C = = 10^{-4}\, F$ 0.25

د/ حساب الطاقة المخزنة في المكثفة في اللحظة t=τ : $E(t) = \frac{1}{2}\, C\, U_C^2(t)$

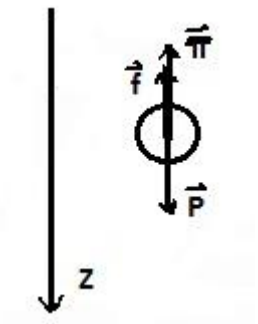
$E(\tau) = \frac{1}{2}\, C\, (0{,}63E)^2 = 7{,}14.10^{-4}\, j$ 0.5

تعريف τ : هو زمن شحن $63\%\ q_0$ 0.25

التمرين الرابع : (04 نقاط)

1- تمثيل القوى المطبقة على الكرية خلال المرحلة الانتقالية:

0.5



0.25

2- المعادلة التفاضلية: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\sum F_{ext} = ma^{\rightarrow}$$

$$P + \pi + f = ma^{\rightarrow}$$

بالاسقاط على (OZ) : $mg - Mg - k\,v = m\,\frac{dv}{dt}$ 0.25

$\frac{dv}{dt} = \left(1 - \frac{M}{m}\right)g - \frac{k}{m}\,v$ 0.25

2* 0.25 $$\begin{cases} \mathrm{A} = \left(1 - \frac{M}{m}\right) g = \left(1 - \frac{\rho . V}{m}\right) g \\ \mathrm{B} = \frac{k}{m} \end{cases}$$

0.25 3- حساب A : $\mathrm{A} = \left(1 - \frac{0{,}91 \,.33{,}5}{35}\right) 9{,}81 = 1{,}265\ m/s^2$

4- أ) استنتاج عبارة السرعة الحدية v_L :

0,5 نعوض في المعادلة التفاضلية: $\begin{cases} \frac{dv}{dt} = 0 \\ \mathrm{v} = v_L \end{cases}$ فنجد: $0 = A - B.v_L$ اذن $v_L = \frac{A}{B}$

ب) حساب قيمة تسارع الحركة a عند اللحظة $t = 0$:

0.5 $\begin{cases} \frac{dv}{dt} = a_0 \\ \mathrm{v} = 0 \end{cases}$ $a_0 = A = 1{,}265\ m/s^2$

جـ) قيمة السرعة الحدية v_L : من البيان $v_L = 17\,\frac{cm}{s} = 0{,}17\,\frac{m}{s}$

استنتاج قيمة الثابت K : $v_L = \frac{A}{B} = \frac{a_0}{k/m}$

0.5 $k = \frac{a_0 m}{v_L} = 0{,}26\ kg/s$

د) تحديد لزوجة الزيت : $k = 6\pi . \eta . R$

0.5 $\eta = \frac{k}{6\pi R} = 0{,}69\ \ S.I$

و نوعه : عادي .

التمرين الخامس (04 نقاط)

0.25 1- أ) التحول الكيميائي الحادث هو تفاعل أسترة ,

0.5 خصائصه: محدود, لاحراري, عكوس, بطيء

0.25 اسم المركب الناتج: ميثانوات بروبيل-1

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

0.25 $n_a = C_b . V'_{bE}$

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

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

n_a	+	n_{al}	=	0	+ 0
$n_a - x$	+	$n_{al} - x$	=	x	+ x
$n_a - x_f$	+	$n_{al} - x_f$	=	x_f	+ x_f

0.25

ب) اكمال الجدول المعطى سابقا بحساب كمية مادة الأستر المُتشكّل :

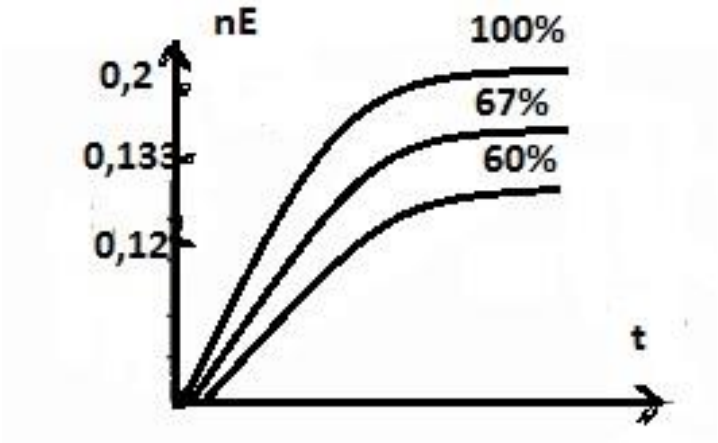
$$n_0 = n_E + n_a \quad \longrightarrow \quad n_E = n_0 - n_a$$

t(h)	0	1	2	3	4	5	6	7
V'_{bE}(mL)	200	114	84	74	68	67	67	67
$n_{أستر}$(mol)	0	0,086	0,116	0,126	0,132	0,133	0,133	0,133

0.5

جـ)المنحنى البياني: $n(\text{استر}) = f(t)$

0,75



د)نسبة التقدم النهائيτ_f : $\tau_f = \frac{E}{n_0} = \frac{0,133}{0,2} = 0,665 < 1$ التفاعل محدود غير تام

0.5

هـ) عبارة ثابت التوازن K : $K = \frac{[Ester].[eau]}{[Acide].[Alcol]} = \frac{0,133 \,.\, 0,133}{0,067 \,.\, 0,067} \approx 4$ 0.5

و) سرعة التفاعل عند: t=3h : $v = \tan\alpha = 0,008 \frac{mol}{h}$ 0.25

مجال الاجابة الصحيحة: (0,007 – 0,009)

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 .

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **ثانوية العقيد عثمان -غليزان**

امتحان تجريبي لشهادة البكالوريا دورة مـــاي 2016

الشعبة علوم وتجريبيـة

المادة: علـوم فيزيائيـة — **المدة: 3 ساعات ونصف**

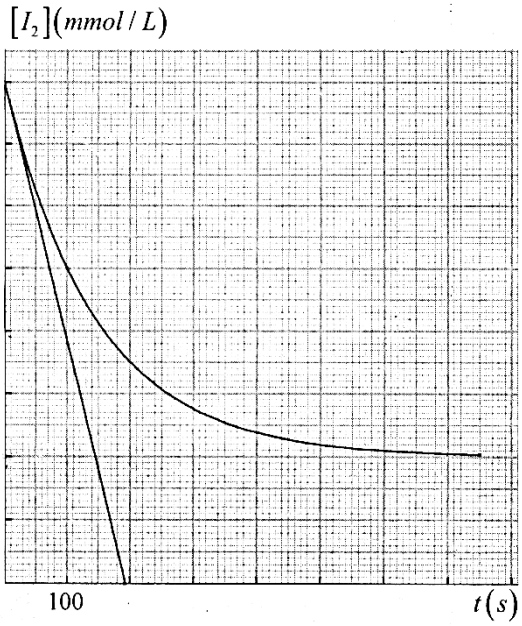
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

المـوضوع الأول

التمرين الأول: (4 نقاط)

صفيحة كتلتها $m = 1{,}3\ \text{g}$ من التوتياء (Zn) غير النقي (يحتوي على شوائب لا تؤثر على التفاعل). نغمرها في اللحظة $t = 0$ في محلول مائي لثنائي اليود (I_2) حجمه $V = 100\ mL$ وتركيزه المولي $C = 0{,}2\ mol/L$.

الثنائيتان المتفاعلتان هما Zn^{2+}/Zn و I_2/I^-.



1. اكتب معادلة هذا التفاعل، وأنشئ جدول التقدم.
2. إن متابعتنا لهذا التحول الكيميائي التام مكنتنا من تمثيل البيان $[I_2] = f(t)$.
   أ). هل نعتبر هذا التفاعل سريعا؟ علل.
   ب). احسب قيمة التقدم الأعظمي.
3. احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$.
4. بين أن التركيز المولي لثنائي اليود عند اللحظة $t = t_{1/2}$ يكتب بالشكل: $[I_2]_{(t_{1/2})} = \frac{C+[I_2]_f}{2}$، ثم استنتج من البيان قيمة $t_{1/2}$.
5. أوجد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = t_{1/2}$.
6. أوجد درجة نقاوة صفيحة التوتياء. $M(Zn) = 65{,}4\ \text{g}/mol$

التمرين الثاني: (4 نقاط)

الرادون $^{226}_{88}Rn$ هو غاز خامل عديم اللون والطعم والرائحة، كما أنه مشع للجسيمات α فينتج عنه نواة بولونيوم $^{A}_{Z}Po$. للرادون زمن نصف عمر هو $3{,}825\ jour$.

1. أ- اكتب معادلة تفكك الرادون.
   ب- يحتوي مصباح على 2cm^3 من الرادون على شكل غاز في لحظة نعتبرها $t = 0$، أوجد عدد الأنوية المشعة N_0ثم أحسب نشاطه الابتدائي A_0. علما أن $V_M = 25\ L/mol$.
   جـ- حدد النشاط الاشعاعي بعد 100يوم ثم احسب التغير النسبي لعدد الأنوية المتفككة خلال هذه المدة.
2. تنتج الأشعة α أيضا في الشمس التي تعتبر مركزا لتفاعلات اندماج عدة، نجد بها عدة نظائر من الهيدروجين والهليوم. أحد هذه التفاعلات يتم وفق المعادلة التالية: $2\,^3_2He \rightarrow {}^4_2He + 2\,^1_1H$
   أ- ما المقصود بـ: نظائر، تفاعل اندماج.
   ب- احسب طاقة الربط لكل نوية بالنسبة لنواتي الهليوم 4 والهليوم3. أي النواتين اكثر استقرارا؟
   جـ- احسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل بـ MeV والجول.
   د- استنتج الطاقة المحررة عن اندماج 1g من الهليوم3.

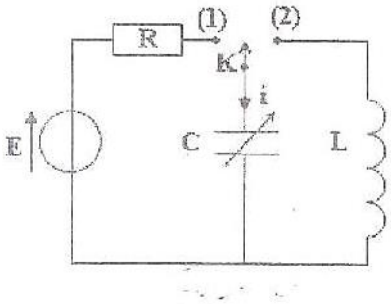
المعطيات:

$$_{2}^{3}He = 3{,}0072u \quad _{2}^{4}He = 4{,}0015u \quad _{0}^{1}n = 1{,}0087u \quad _{1}^{1}H = 1{,}0073u$$
$$N_A = 6{,}02x10^{23} \quad 1u = 931{,}5\ MeV/c^2 \quad 1MeV = 1{,}602x10^{-13}J$$

التمرين الثالث: (4 نقاط)

لدراسة تصرف ثنائيات القطب (RC) و(LC)، ننجز الدارة الكهربائية المبينة في الشكل (1) والمكونة من مولد ذو توتر ثابت $E = 4V$، موصول مع ناقل أومي مقاومته $R = 100\Omega$، ومكثفة سعتها C قابلة للضبط ووشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية مهملة مع قاطعة K.

عند اللحظة $t = 0$، نضع القاطعة في الوضع (1)، فتشحن المكثفة.



الشكل1

1. أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين طرفي المكثفة تكتب كاللآتي:

$$\frac{du_c}{dt} + \frac{1}{RC}u_c = \frac{E}{RC}$$

2. حل المعادلة التفاضلية هو $u_c = A(1 - e^{-t/\tau})$. أوجد عبارتي A وثابت الزمن τ بدلالة عناصر الدارة.
3. يمثل منحنى الشكل (2) تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن بالنسبة للسعتين C_1 وC_2 لسعة المكثفة حيث $C_2 > C_1$.

أ- حدد المنحنى الموافق لكل سعة.

ب- عين قيمة ثابت الزمن τ_1 الموفق للسعة C_1. ثم استنتج قيمة C_1.

جـ- أحسب قيمة شدة التيار الكهربائي المار في الدارة عند بداية شحن المكثفة.

4. نضبط سعة المكثفة السابقة على القيمة $C = 10\mu F$ ونشحنها كليا، ثم نغير موضع القاطعة للوضع (2)، فتتفرغ المكثفة في الوشيعة. يمثل منحنى الشكل (3) تغيرات $q(t)$ شحنة المكثفة بدلالة الزمن.

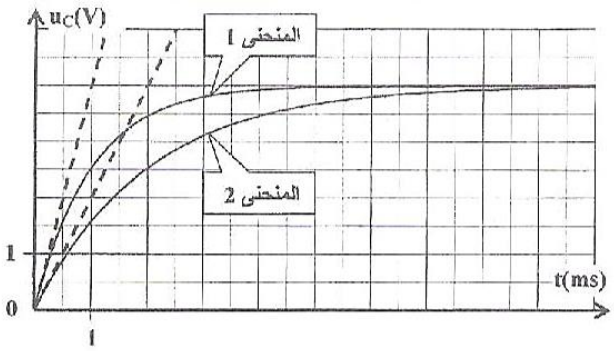
أ. حدد نمط الاهتزازات في الدارة. مع التعليل.

ب. عين قيمة T_0 الدور الذاتي.

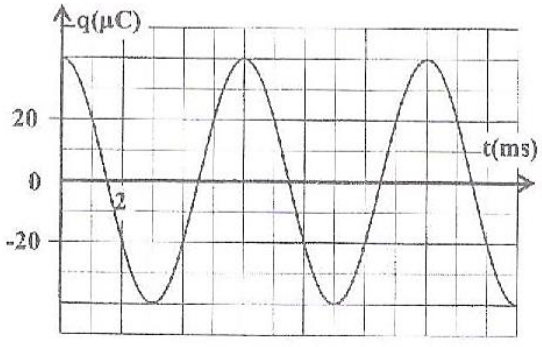
جـ. تحقق أن $L = 9.10^{-2}H$ (نأخذ $\pi^2 = 10$)

د. أوجد قيمة E_e الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة عند اللحظة $t = 0$.

هـ. أحسب قيمة E_m الطاقة المغناطيسية المخزنة في الوشيعة عن اللحظة $t_1 = 7{,}5\ ms$.



الشكل 2



الشكل 3

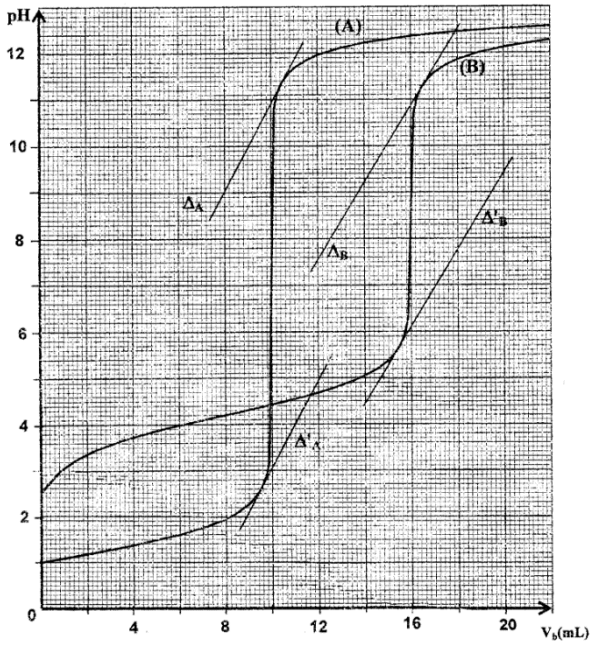
التمرين الرابع: (4 نقاط)

حضر تقني المختبر محلولين أحدهما (S_1) لحمض كربوكسيلي $RCOOH$ والآخر (S_2) لحمض بيركلوريك $HClO_4$ ووضع كلا منهما في قنينة، إلا أنه نسي تسجيل اسمي المحلولين على القنينتين.

1. للتعرف على المحلولين وتحديد تركيزهما، قام تقني المختبر بمعايرة كل منهما بواسطة محلول (S_b) لهيدروكسيد الصوديوم. أخذ نفس الحجم $V = 10mL$ من المحلولين (S_1) وعايرهما بواسطة نفس محلول هيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز $C_b = 0{,}1mol/L$.

مكنه تتبع تطور الـ pH أثناء المعايرة من الحصول على المنحنيين (A) و(B) الممثلين لتغيرات الpH بدلالة الحجم V_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف.

أ- اكتب معادلة تفاعل كل حمض مع الماء. مع العلم أن $\tau_f = 1$ لتفاعل حمض البيركلوريك مع الماء.



ب- اكتب معادلة تفاعل المعايرة بالنسبة لكل حمض.

جـ- باستعمال المماسات، حدد pH الخليط عند التكافؤ بالنسبة لكل منحنى مع ذكر الطريقة المتبعة واستنتج، معللا جوابك المنحنى الموافق لمعايرة المحلول (S_1).

د- حدد تركيز كل من المحلولين (S_1) و(S_2).

هـ- اعتمادا على جدول تقدم تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الماء، حدد قيمة ثابت الحموضة pK_a للثنائية أساس/حمض لهذا الحمض.

2. لتصنيع استر انطلاقا من الحمض الكربوكسيلي $RCOOH$، قام تقني المختبر بتسخين خليط مكون من $8{,}2 \times 10^{-3} mol$ من الحمض الكربوكسيلي و $1{,}7 \times 10^{-2} mol$ من الإيثانول، فحصل على الاستر بنزوات الإيثيل.

عند نهائية التفاعل قام بتخفيض درجة حرارة الخليط التفاعلي، ثم عاير الحمض الكربوكسيلي $RCOOH$ المتبقي فوجد $n_r = 2{,}4 \times 10^{-3} mol$.

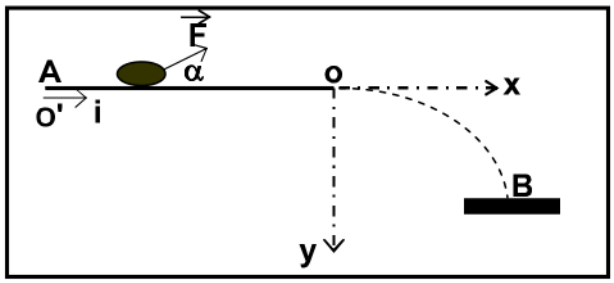
أ- حدد الصيغة نصف المنشورة للحمض الكربوكسيلي $RCOOH$.

ب- حدد كمية مادة الإستر المتكون عند نهاية التفاعل.

جـ- احسب مردود هذا التصنيع.

التمرين الخامس: (4 نقاط)

يمثل الشكل 1 مسار أفقي AO طوله $5m$ ويبعد عن الأرض بمسافة $H = 2m$. نهمل تأثير الهواء ونأخذ: $g = 10 m.s^{-2}$



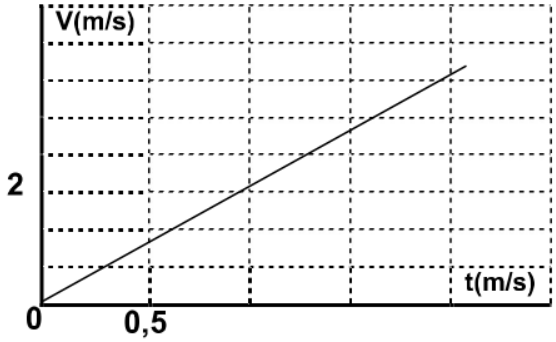
شكل1

عند لحظة $t = 0$ نطلق جسما كتلته m من A بدون سرعة ابتدائية تحت تأثير قوة ثابته الشدة $F = 8N$ ويصنع حاملها مع الأفق زاوية $\alpha = 60°$. ندرس حركة G مركز عطالة الجسم في معلم مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا.

يخضع الجسم خلال الحركة لاحتكاكات مكافئة لقوة وحيدة منحاها معاكس لمنحى الحركة وشدتها $f = 1N$.

1. مثل القوى المطبقة على الجسم خلال حركته فوق المسار المستقيم AO.
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، عبر عن الكتلة m بدلالة F وf وα وa_G تسارع مركز عطالة الجسم؟
3. يمثل الشكل 2 تغيرات سرعة مركز عطالة الجسم G بدلالة الزمن خلال الحركة.

شكل2



أ. عين بيانيا قيمة تسارع الحركة؟

ب. استنتج قيمة الكتلة m؟

جـ. اكتب المعادلة الزمنية للحركة واستنتج سرعة وصول الجسم إلى O.

4. عند النقطة O تحذف القوة F المطبقة ويغادر الجسم المسار المستقيم في لحظة نعتبرها مبدءا للأزمنة ليسقط عند النقطة B على سطح الأرض.

أ. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين الزمنيتين للحركة $x = f(t)$ و$y = f(t)$.

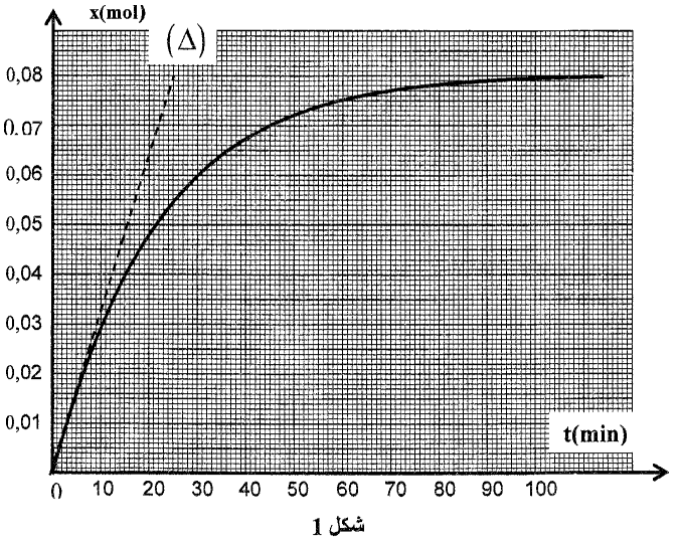
ب. استنتج معادلة المسار؟ جـ أوجد احداثيات النقطة B، ثم احسب المدة الزمنية المستغرقة من A إلى B؟

المـوضوع الثاني

التمرين الأول: (4 نقاط)

نمزج في حوجلة حجما $V_A = 11mL$ من الحمض (A) مع $0{,}12mol$ الكحول (B)، نضيف إلى الخليط بعض قطرات حمض الكبريت المركز، يتكون مركب عضوية (E) كتلته المولية $M(E) = 158g.mol^{-1}$.

يعطى البيان $x = f(t)$ تطور التقدم للتفاعل بدلالة الزمن t (شكل1).



شكل 1

1. أعط تعريف زمن نصف التفاعل وحدد قيمته.
2. احسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t = 0$.
3. اكتب معادلة اصطناع المركب (E) انطلاقا من الحمض (A) والكحول (B)، مع إعطاء اسم المركب (E) الناتج.
4. احسب كمية المادة الابتدائية للحمض (A).
5. احسب قيمة ثابت التوازن K الخاصة بمعادلة تفاعل اصطناع المركب (E).
6. نمزج $0{,}12mol$ من الحمض (A) و$0{,}24mol$ من الكحول (B).

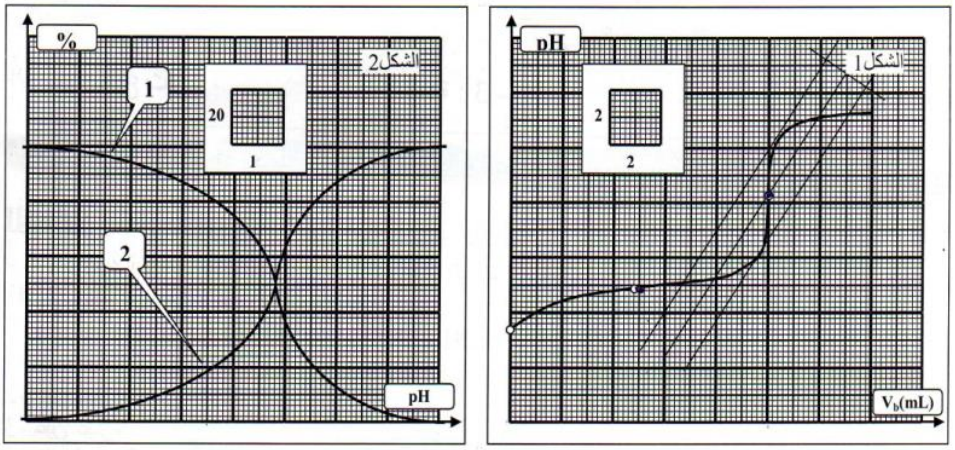
أ- احسب التقدم النهائي للتفاعل الحاصل.

ب- احسب مردود هذا التفاعل.

المركب العضوي	التسمية	الكتلة المولية بـ $g.mol^{-1}$	الكتلة الحجمية بـ $g.mL^{-1}$
الحمض (A)	حمض 2-ميثيل بروبانويك	88	0,956
الكحول (B)	3-ميثيل بوتان-1-أول	88	0,810

التمرين الثاني: (4 نقاط)

نضع في كأس بيشر $V_A = 10mL$ من حمض الإيثانويك تركيزه المولي C_A، ثم نضيف له تدريجيا بواسطة سحاحة محلول $NaOH$ تركيزه المولي $C_B = 10^{-2}mol/L$. الدراسة التجريبية لهذه المعايرة أعطت البيانين التاليين:



1. أكتب معادلة التفاعل الحادث أثناء المعايرة مبينا الثنائيات (أساس/حمض) الداخلة في التفاعل.
2. من الشكل -2-أي البيانين (1)، (2) يعبر عن الصفة الأساسية وأيهما يعبر عن لصفة الحمضية. علل.
3. اعتمادا على الشكلين:

أ- حدد إحداثيتي نقطة التكافؤ (V_{bE}, pH_E) ثم استنتج تركيز الحمض C_A.

ب- استنتج ثابت الحموضة K_a للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-).

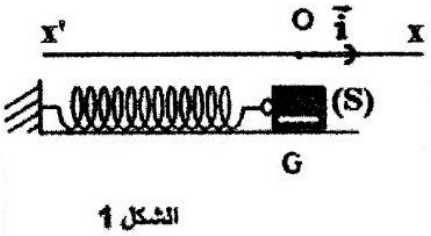
جـ- حدد مجال الـ pH الذي يتغلب الحمض على أساسه المرافق.

د- استنتج النسبة المئوية للصفة الحمضية وكذا النسبة المئوية للصفة الأساسية عند إضافة $V_B = 6mL$ من الصود.

4. من بين الكواشف الملونة المذكورة في الجدول الآتي، ما هو الكاشف المناسب لهذه المعايرة.

الكاشف	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهيليانتين
مجال تغير الـ pH	6,2-7,6	8-10	3,1-4,4

التمرين الثالث: (4 نقاط)



الشكل 1

تتكون جملة ميكانيكية مهتزة من جسم صلب (S) مركز عطالته G وكتلته m، مثبت بطرف نابض أفقي حلقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة وثابت مرونته k. الجسم (S) قابل للانزلاق بدون احتكاك على نضد هوائي أفقي (الشكل (1)).

تمتح إزاحة الجسم (S) أفقيا عن وضع توازنه بالمسافة x_{max} في المنحى الموجب للمعلم وتحريره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$.

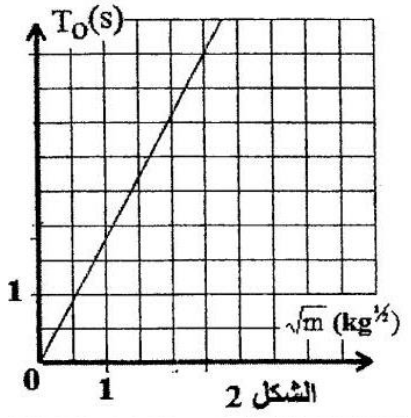
1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.
2. يكتب حل المعادلة التفاضلية كالتالي: $x(t) = x_{max}.\cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$

أوجد عبارة T_0 الدور الذاتي.

3. لدراسة تأثير الكتلة على قيمة الدور الذاتي، قمنا بقياس T_0 بالنسبة للأجسام ذات كتل m مختلفة. مكنت النتائج التجريبية المحصلة من تمثيل تغيرات T_0 بدلالة $\sqrt{m}$ الشكل (2).

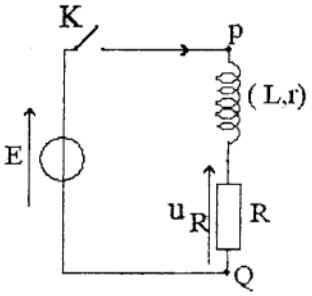
حدد قيمة ثابت مرونة النابض k.

4. حدد قيمة الصفحة الابتدائية φ.



الشكل 2

التمرين الرابع: (4 نقاط)



الشكل 1

لتحديد المقدارين المميزين للوشيعة (معامل التحريض L والمقاومة الداخلية r)، أنجز التلاميذ التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1).

عند اللحظة $t = 0$، تم غلق القاطعة K وتتبع بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة تغيرات كل من التوتر $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي ذي المقاومة $R = 100\Omega$ والتوتر $u_{PQ}(t)$ بين طرفي المولد الكهربائي ذو التوتر E، فتم الحصول على المنحنيين 1و 2 الممثلين في الشكل (1).

1. انقل على ورقة الاجابة الشكل (1) ومثل عليه كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي.
2. أي من المنحنيين يمثل التوتر $u_R(t)$.
3. عين بيانيا قيمة كل من:

أ- توتر المولد E.

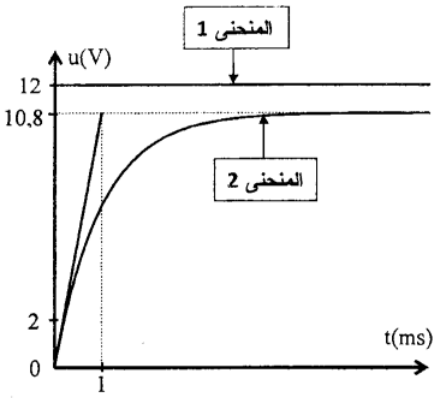
ب- التوتر u_{max} بين طرفي الناقل الأومي في النظام الدائم.

جـ- ثابت الزمن τ.

4. أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تحققها $i(t)$ شدة التيار الكهربائي المار في الدارة تكتب: $\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}.i = \frac{E}{L}$
5. بين أن عبارة r هي كالآتي: $r = R\left(\frac{E}{u_{max}} - 1\right)$

أحسب قيمتها.

6. تحقق أن قيمة ذاتية الوشيعة هي $L \approx 111mH$.



الشكل 2

التمرين الخامس: (4 نقاط)

لدراسة حركة سقوط جسم صلب (S) كتلته m شاقوليا في الهواء، استعملت كاميرا رقمية، عولج شريط الفيديو ببرمجية في جهاز الإعلام الآلي فتحصلنا على النتائج التالية:

$t\ (ms)$	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
$v\ (m/s)$	0	0,6	0,9	1,02	1,08	1,1	1,12	1,13	1,14	1,14

1. أ- ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات السرعة v بدلالة الزمن.$(1cm \rightarrow 0{,}2\ m/s \quad 1cm \rightarrow 0{,}1\ s)$

ب- عين قيمة السرعة الحدية v_{lim}.

جـ- احسب تسارع حركة (S) في اللحظة $t = 0$.

2. تعطى المعادلة التفاضلية لحركة (S) بالعبارة $\frac{dv}{dt} + A.v = C\left(1 - \frac{\rho.V}{m}\right)$ حيث ρ الكتلة الحجمية للهواء. V حجم (S).

أ- مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة (S).

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة (S) بدلالة السرعة v ذلك في حالة السرعات الصغيرة، وبين أن $A = \frac{K}{m}$ و $C = \mathrm{g}$ حيث K ثابت يتعلق بقوى الاحتكاك.

جـ- استنتج قيمة دافعة أرخميدس وقيمة الثابت K.

يعطى: $m = 19\mathrm{g} \quad \mathrm{g} = 9{,}8\ N/Kg$

تصحيح بكالوريا تجريبي الموضوع 1

التمرين الأول: (4 نقاط)

1. معادلة التفاعل: $Zn + I_2 = Zn^{2+} + 2I^-$ **0,25**

المعادلة		Zn	+	I_2	=	Zn^{2+}	+	$2I^-$
الحالة	التقدم							
ابتدائية	0	$n_{Zn} = \frac{m(Zn)}{M(Zn)}$		$n_{I_2} = C.V$		0		0
انتقالية	x	$n_{Zn} - x$		$n_{I_2} - x$		x		$2x$
نهائية	x_{max}	$n_{Zn} - x_{max}$		$n_{I_2} - x_{max}$		x_{max}		$2x_{max}$

0,25

2. أ- لا يمكن اعتبار هذا التفاعل سريع لأنه استغرق فتة زمنية معتبرة. **0,25**

ب- حساب التقدم الأعظمي:

من البيان: $[I_2]_f = \frac{x_{max}}{V}$

منه:

$$x_{max} = V.(C - [I_2]_f) = 0{,}1(200 - 50) = 15mmol$$ **0,25**

3. حساب السرعة الحجمية:

$$v = -\frac{d[I_2]}{dt} = -\frac{0 - 200}{190 - 0} = 1{,}05\ mmol/L.s$$ **0,25**

4. إيجاد عبارة $[I_2]_{1/2}$:

عند اللحظة $t = t_{1/2}$: $[I_2]_{1/2} = \frac{n_{I_2} - x_{1/2}}{V}$

عند اللحظة $t = t_f$: $[I_2]_f = \frac{n_{I_2} - x_f}{V}$ **0,75**

ونعلم أن: $x_{1/2} = \frac{x_{max}}{2}$

ومنه: $\boxed{[I_2]_{1/2} = \frac{C + [I_2]_f}{2}}$

من البيان: $[I_2]_{1/2} = 125\ mmol/L$

بالإسقاط على البيان: $t_{1/2} = 100s$ **0,25**

5. إيجاد التركيب المولي للمزيج:

$$n_{I_2}\left(t_{1/2}\right) = CV - x_{\frac{1}{2}} = 0{,}2 \times 0{,}1 - 0{,}0075 = 1{,}25 \times 10^{-2}\ mol$$

$$n_{Zn}\left(t_{1/2}\right) = \frac{m}{M} - x_{\frac{1}{2}} = \frac{0{,}981 \times 1000}{65{,}4} - 7{,}5 = 7{,}5\ mmol$$ **4x0,25**

$$n_{Zn^{2+}}\left(t_{1/2}\right) = x_{1/2} = 15\ mmol$$

$$n_{I^-}\left(t_{1/2}\right) = 2x_{1/2} = 30\ mmol$$

6. درجة النقاوة: $P(\%) = \frac{m'}{m} \times 100$

من البيان نستنتج أن Zn هو المتفاعل المحد، منه:

$$n_{Zn} - x_{max} = 0$$

منه:

$$m' = x_{max}.M = 15 \times 10^{-3} \times 65{,}4 = 0{,}981$$ **0,75**

إذن:

$$P(\%) = \frac{0{,}981}{1{,}3} \times 100 = 75{,}46\%$$

التمرين الثاني: (4 نقاط)

1. أ- معادلة التفكك:

$$\begin{cases} 88 = Z + 2 \\ 226 = A + 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z = 86 \\ A = 222 \end{cases}$$

$$\boxed{{}^{226}_{88}Rn \rightarrow {}^{222}_{86}Po + {}^{4}_{2}He} \quad \textbf{0,5}$$

ب- عدد الأنوية المشعة N_0 والنشاط الابتدائي A_0:

$$N_0 = \frac{V.N_A}{V_M} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 6{,}02 \times 10^{23}}{25} = 4{,}81 \times 10^{19} \quad \textbf{0,25}$$

$$A_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} N_0 = \frac{\ln 2}{3{,}825 \times 24 \times 3600} \times 4{,}81 \times 10^{19} = 10^{14} Bq \quad \textbf{0,25}$$

ج- تحديد النشاط الاشعاعي A:

$$A = A_0 e^{-\frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} \times t} = 10^{14} \times e^{-\frac{\ln 2}{3{,}825} \times 100} = 1{,}34 \times 10^{7} Bq \quad \textbf{0,25}$$

التغير النسبي:

$$r = \frac{A_0 - A}{A_0} \times 100 = \frac{10^{14} - 1{,}34 \times 10^{7}}{10^{14}} \times 100 \approx 100\% \quad \textbf{0,25}$$

2. أ- تعريفات:

النظائر: أنوية لها نفس العدد الشحني وتختلف في العدد الكتلي. **0,25**

تفاعل اندماج: التحام نواتين خفيفتين لإعطاء نواة أثقل أكثر استقرار مع تحرير طاقة. **0,25**

ب- حساب طاقة الربط لكل نواة:

نواة الهليوم 4:

$$E_l({}^{4}_{2}He) = \left(Z.m_P + N.m_P - m({}^{4}_{2}He)\right).c^2 = (2 \times 1{,}0073 + 2 \times 1{,}0087 - 4{,}0015) \times 931{,}5 = 28{,}41 MeV$$

$$\frac{E_l({}^{4}_{2}He)}{A} = \frac{28{,}41}{4} = 7{,}1 MeV/nuc \quad \textbf{0,5}$$

نواة الهليوم 3:

$$E_l({}^{4}_{2}He) = \left(Z.m_P + N.m_P - m({}^{4}_{2}He)\right).c^2 = (2 \times 1{,}0073 + 1 \times 1{,}0087 - 3{,}0072) \times 931{,}5 = 14{,}99 MeV$$

$$\frac{E_l({}^{4}_{2}He)}{A} = \frac{14{,}99}{3} = 4{,}99 MeV/nuc \quad \textbf{0,5}$$

النواة الأكثر استقرار هي: ${}^{4}_{2}He$ **0,25**

ج- الطاقة المحررة من التفاعل:

$$E_{lib} = \left|E_l({}^{4}_{2}He) - 2E_l({}^{3}_{2}He)\right| = |28{,}41 - 30| = 1{,}58\ MeV = 2{,}52 \times 10^{-13} J \quad \textbf{0,25}$$

د- الطاقة المحررة من واحد غرام:

$$E = \frac{N}{2} \times E_{lib} = \frac{m \times N_A \times E_{lib}}{2M} = \frac{2{,}006 \times 10^{23}}{2} \times 2{,}52 \times 10^{-13} = 2{,}54 \times 10^{10} J \quad \textbf{0,5}$$

التمرين الثالث: (4 نقاط)

1. المعادلة التفاضلية:

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$$u_C + u_R = E \quad \textbf{0,25}$$

ونعلم أن: $u_R = RC.\frac{du_C}{dt}$

ومنه: **0,25**

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

بقسمة المعادلة السابقة على RC نجد:

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

2. إيجاد عبارتي A و τ:

لدينا حل المعادلة التفاضلية: $u_C = A - A.e^{-t/\tau}$

باشتقاق الحل نجد: **0,25**

$$\frac{du_C}{dt} = \frac{A}{\tau}e^{-t/\tau}$$ **0,25** **0,25**

بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $A = E$ و $\tau = RC$

3. أ- تحديد المنحنيات: المنحنى(1) $\rightarrow C_1$ المنحنى(2) $\rightarrow C_2$ **0,25**

ب- تعيين قيمة τ_1 و C_1: **0,25**

من البيان: $\tau_1 = 1ms$ **0,25**

$$C_1 = \frac{\tau_1}{R} = \frac{10^{-3}}{100} = 10^{-5}F$$ **0,25**

جـ- حساب شدة التيار عند بداية الشحن:

$$I_0 = \frac{E}{R} = \frac{4}{100} = 0{,}04A$$ **0,25**

4. أ. تحديد نمط الاهتزازات:

اهتزازات حرة غير متخامدة لأن الشحنة الأعظمية ثابتة مع مرور الزمن من خلال الشكل(3). **0,25**

ب- تعيين الدور الذاتي T_0: $T_0 = 6ms$ **0,25**

جـ- التحقق من L:

$$L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{(6\times10^{-3})^2}{4\times10\times10^{-5}} = 0{,}09H$$ **0,25**

د- إيجاد قيمة E_e:

$$E_e = \frac{1}{2}.\frac{Q_m^2}{C} = \frac{(40\times10^{-6})^2}{10^{-5}} = 8\times10^{-5}J$$ **0,25**

هـ- إيجاد قيمة E_m:

عند $t_1 = 0$: $q = 0$

ومنه: $E_e = 0\,J$

ونعلم أن: $E = E_m + E_e$ **0,25**

إذن: $E = E_m = 8\times10^{-5}J$

التمرين الرابع: (4 نقاط)

1. أ- معادلة تفاعل كل حمض مع الماء: **4x0,25**

$$RCOOH + H_2O = RCOO^- + H_3O^+$$
$$HClO_4 + H_2O \rightarrow ClO_4^- + H_3O^+$$

ب- معادلة تفاعل المعايرة بالنسبة لكل حمض:

$$RCOOH + OH^- \rightarrow RCOO^- + H_2O$$
$$HClO_4 + OH^- \rightarrow ClO_4^- + H_2O$$

جـ- تحديد pH الخليط عند التكافؤ بالنسبة لكل منحنى:

بالنسبة للمنحنى (A): $pH_E(A) = 7$، بالنسبة للمنحنى (B): $pH_E(B) = 8{,}5$ **2x0,25**

بما أن $pH_E(B) > 7$، فإن المنحنى (B) هو الموافق لمعايرة المحلول (S_1). **0,25**

د- تحديد تركيز كل من المحلولين:

$$C_a = \frac{C_b.V_{bE}}{V_a}$$ **0,25** **0,25**

ت.ع: $C_a(B) = 0{,}16mol/L$ $C_a(A) = 0{,}1mol/L$

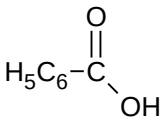
هـ- تحديد قيمة الـ pK_a:

حسب المنحنى(B)، عند $V_b = 0mL$ فإن pH المحلول هو: $pH = 2{,}5$ **0,25**

0,25 $K_a = \frac{[H_3O^+]^2{}_f}{C - [H_3O^+]_f} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}} = \frac{10^{-(2\times 2,5)}}{0,16 - 10^{-2,5}} = 6,38 \times 10^{-5}$ 0,25

منه: $pK_a = -\log K_a = -\log(6,38 \times 10^{-5}) = 4,2$

2. أ- تحديد الصيغة النصف المنشورة:



0,25

ب- تحديد كمية الإستر المتشكل عند نهاية التفاعل:

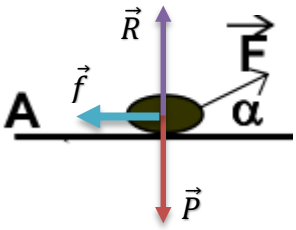
- كمية الإستر المتشكل عند نهاية التفاعل هي: $n_f(E) = x_{eq}$ 0,25
- كمية الحمض الكربوكسيلي المتبقية عند نهاية التفاعل هي: $n_f(A) = n_r = 8,2 \times 10^{-3} - x_{eq}$

إذن: $n_f(E) = 5,8 \times 10^{-3} mol$ 0,25

جـ- حساب مردود هذا التفاعل: $r = \frac{x_{eq}}{x_{max}} \times 100 = \frac{5,8\times 10^{-3}\times 100}{8,2\times 10^{-3}} = 70,7\%$ 0,25

التمرين الخامس: (4 نقاط)

1. تمثيل القوى:



0,25

2. عبارة الكتلة:

- الجملة المدروسة: الجسم 0,25
- المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليليا.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم: $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$

من الشكل: $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} = m.\vec{a}_G$ 0,25

بإسقاط العبارة الشعاعية على المحور الموجه$(x'x)$: $F_x - f = m.a_G$ 0,25

منه: $F.\cos\alpha - f = m.a_G$

إذن: $m = \frac{F.\cos\alpha - f}{a_G}$ 0,25

3. أ- تحديد تسارع الجسم: $a_G =$ الميل $= 2,22\ m.s^{-2}$ 0,25

ب- قيمة الكتلة: $m = 1,35\ kg$ 0,25

جـ- المعادلة الزمنية للحركة:

$a_G = \frac{F.\cos\alpha - f}{m} \xrightarrow{\text{التكامل}} v(t) = a_G.t \xrightarrow{\text{التكامل}} \boxed{x(t) = 1,11 \times t^2}$ 0,25

- حساب السرعة عند النقطة O: $v_O = \sqrt{2ax} = \sqrt{2 \times 2,22 \times 5} = 4,71\ m.s^{-1}$ 0,25

4. أ- المعادلات الزمنية $x = f(t)$ و$y = f(t)$:

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم: $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$

من الشكل: $\vec{P} = m.\vec{a}_G$ 0,25

بإسقاط العبارة الشعاعية على المحورين الموجهين (Ox) و(Oy):

$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = 10 \end{cases} \xrightarrow{\text{التكامل}} \begin{cases} v_x = 4,71 \\ v_y = 10.t \end{cases} \xrightarrow{\text{التكامل}} \begin{cases} x = 4,71.t \\ y = 5.t^2 \end{cases}$ 0,25

ب- معادلة المسار: $\boxed{y = 0,22x^2}$ 0,25

جـ- احداثيات B: $\boxed{y_B = H = 2m}$ منه: $\boxed{x_B = 3m}$ 0,25 0,25

- زمن الحركة:

$t = \sqrt{\frac{x_{OA}}{1,11}} + \sqrt{\frac{y_B}{5}} = \sqrt{\frac{5}{1,11}} + \sqrt{\frac{2}{5}} = 2,75s$ 0,5

انتهـــى

تصحيح بكالوريا تجريبي الموضوع 2

التمرين الأول: (4 نقاط)

1. تعريف: هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي $x_{1/2}=\frac{x_f}{2}$ ومنه: $t_{1/2}=15min$ **0,5**
2. حساب قيمة السرعة الحجمية:

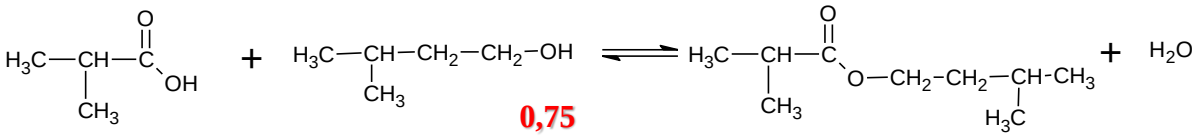
- حساب حجم الكحول:

$$V_B=\frac{n_B.M(B)}{\rho_B}=\frac{0,12\times 88}{0,810}=13mL \quad \textbf{0,25}$$
$$V_T=V_A+V_B=11+13=24mL \quad \textbf{0,25}$$

ونعلم أن:

$$v=\frac{1}{V_T}.\frac{dx}{dt}=\frac{1}{24\times 10^{-3}}.\frac{0,08}{25}=0,13\ mol/L.min \quad \textbf{0,25}$$

3. معادلة اصطناع المركب (E):



0,75

2-ميثيل بروبانوات 3-ميثيل البوتيل

0,25

4. حساب كمية المادة الابتدائية للحمض:

$$n_A=\frac{\rho_A.V_A}{M(A)}=\frac{0,956\times 11}{88}=0,12mol \quad \textbf{0,25}$$

5. حساب قيمة ثابت التوازن K:

$$K=\frac{[E]_f.[H_2O]_f}{[A]_f.[B]_f}=\frac{{x_f}^2}{(n_A-x_f)^2}=\frac{0,08^2}{(0,12-0,08)^2}=4 \quad \textbf{0,25}$$

6. أ- حساب التقدم النهائي للتفاعل:

$$K=\frac{[E]_f.[H_2O]_f}{[A]_f.[B]_f}=\frac{{x_f}^2}{(n_A-x_f)(n_B-x_f)}$$
$$3{x_f}^2-1,44x_f+0,1152=0\ ...(*)$$

- حساب المميز: **1**

$$\Delta=0,6912$$

المعادلة $(*)$ تقبل حلين: $x_{f2}=0,28mol$ (مرفوض) $x_{f1}=0,1mol$ (مقبول)

ومنه: $x_f=0,1mol$

ب- حساب مردود التفاعل: **0,25**

$$r=\frac{x_f}{x_{max}}\times 100=\frac{0,1}{0,12}\times 100=83,3\%$$

التمرين الثاني: (4 نقاط)

1. كتابة معادلة تفاعل المعايرة: $CH_3COOH+OH^-\rightarrow CH_3COO^-+H_2O$ **0,5**
2. تحديد البيانات: الصفة الحمضية ← (1) الصفة الأساسية ← (2) **2x0,25**

كلما زادت قيمة الـpH كلما تناقصت الصفة الحمضية وتتزايد الصفة الأساسية. **0,25**

3. أ- تحديد احداثي نقطة التكافؤ وC_A: من الشكل (1) نجد $E(10;8,2)$ **0,5**

$$C_A=C_B.\frac{V_{BE}}{V_A}=\frac{0,01\times 10}{10}=0,01\ mol/L \quad \textbf{0,25}$$

ب- ثابت الحموضة K_a: من الشكل (1) نجد $pH = pK_a = 4,8$ **0,25**

إذن: $K_a = 10^{-pK_a} = 10^{-4,8} = 1,58 \times 10^{-5}$ **0,25**

جـ- تحديد الصفة الغالبة:

عندما يكون $pH < 4,8$ نجد أن: $[CH_3COOH] > [CH_3COO^-]$ **0,5**

د- النسبة المئوية:

عند إضافة $V_b = 6mL$ نجد أن $pH = 5$ **0,25**

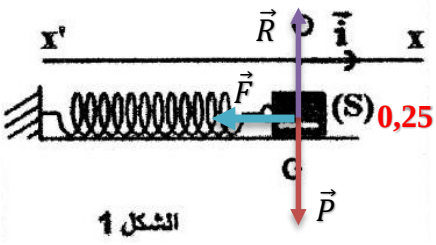
من الشكل (2) نجد: $HA(\%) = 36\%$ و $A^-(\%) = 64\%$ **2x0,25**

4. تحديد الكاشف الملون: بما أن $pH_E = 8,2$ منه الكاشف المستخدم في هذه المعايرة هو "الفينول فتالين". **0,25**

التمرين الثالث: (4 نقاط)

1. المعادلة التفاضلية للحركة:

- الجملة المدروسة: الجسم (S).
- المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليليا. **0,25**



الشكل 1 **0,25**

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S): $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$ **0,25**

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

بإسقاط العبارة الشعاعية على محور الحركة $(x'x)$ نجد: $-F = m.a$ **0,25**

ونعلم أن: $F = k.x$ و $a = \frac{d^2x}{dt^2}$

منه تصبح المعادلة من الشكل: $\boxed{\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}.x = 0}$ **0,25**

2. عبارة الدور الذاتي T_0:

لدينا حل المعادلة التفاضلية: $x(t) = x_{max}.\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$

باشتقاق الحل مرتين نجد:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{4\pi^2}{T_0^2}.x_{max}\cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$$ **0,25**

منه تصبح المعادلة من الشكل:

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{4\pi^2}{T_0^2}.x(t) = 0$$ **0,25**

بالمطابقة مع المعادلة التفاضلية نجد أن: $\boxed{T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}}$ **0,25**

3. تحديد ثابت المرونة k:

عبارة البيان: $T_0 = a.\sqrt{m}$ **0,25**

بالمطابقة مع العبارة السابقة للدور الذاتي نجد: الميل $= a = \frac{2\pi}{\sqrt{k}}$ **0,25**

- حساب الميل a: $a = 1,8$ ومنه $\boxed{k = 12,34\ N/m}$ **0,25**

4. تحديد قيمة φ:

عند $t = 0$ نجد: $x(0) = +x_{max}$ **0,25**

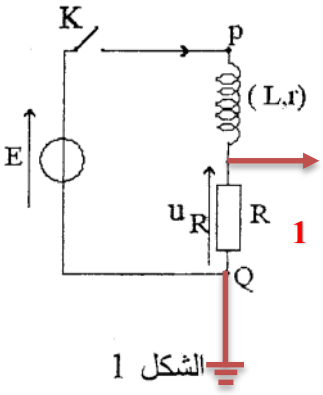
ومنه: $\cos(\varphi) = 1$ إذن $\varphi = 0$ **0,25**

ومن جهة أخرى بما أن الجسم ترك بدون سرعة ابتدائية فإن: $v(0) = -x_{max}\frac{2\pi}{T_0}.\sin(\varphi) = 0$

منه $\sin(\varphi) = 0$ أي $\varphi = 0$ أو $\varphi = \pi$ **2x0,25**

إذن: $\boxed{\varphi = 0}$ **0,25**

التمرين الرابع: (4 نقاط)



الشكل 1 **1**

1. رابط راسم الاهتزاز المهبطي:
2. تحديد البيان u_R:

لدينا المنحنى (1) $u_{PQ} = E = C^{ste}$ **0,25**

منه المنحنى (2) يمثل التوتر بين طرفي الناقل الأومي u_R. **0,25**

3. أ- توتر المولد E: $E = 12V$ **0,25**

ب- التوتر u_{max}: $u_{max} = 10{,}8V$ **0,25**

ج- ثابت الزمن τ: $\tau = 1ms$ **0,25**

4. المعادلة التفاضلية التي يحققها $i(t)$:

بتطبيق قانون جمع التوترات:

$$u_b + u_R = E \quad \textbf{0,25}$$

ومنه:

$$L.\frac{di}{dt} + (R+r)i = E \quad \textbf{0,25}$$

بالقسمة على L:

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

5. إيجاد عبارة r:

في النظام الدائم: $u_{max} = Ri$ و $\frac{di}{dt} = 0$ **0,25**

منه: **0,25**

$$\frac{(R+r)}{L}.\frac{u_{max}}{R} = \frac{E}{L} \quad \textbf{0,25}$$

إذن:

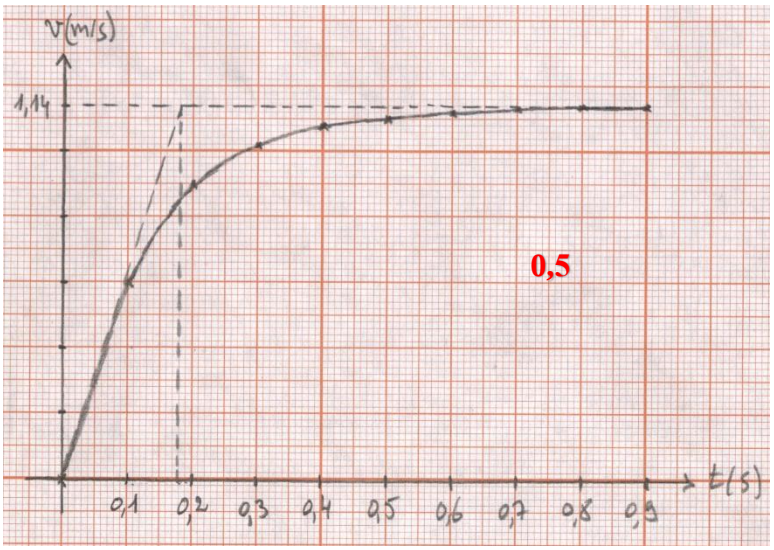
$$r = R\left(\frac{E}{u_{max}} - 1\right) = 100\left(\frac{12}{10{,}8} - 1\right) = 11{,}1\Omega \quad \textbf{0,25}$$

6. التأكد من قيمة L: **0,25**

$$L = \tau(R+r) = 10^{-3}(100 + 11{,}1) = 111mH$$

التمرين الخامس: (4 نقاط)

1. أ- رسم المنحنى البياني:



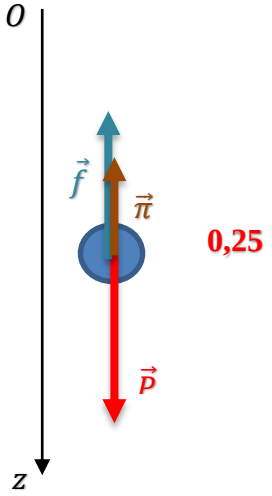
0,5

ب- قيمة السرعة الحدية: $v_{lim} = 1{,}14\ m/s$ **0,25**

جـ- تسارع حركة (S):

$$a = \frac{dv}{dt}\Big|_{t=0} = \frac{1{,}14}{0{,}18} = 6{,}33\ m.s^{-2}$$ **0,25**

2. أ- تمثيل القوى المؤثرة على الجسم (S):



0,25

ب- المعادلة التفاضلية:

- الجملة المدروسة: الجسم (S) **0,25**
- المرجع: سطحي أرضي نعتبره غاليليا.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S): $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$

منه: $\vec{P} + \vec{f} + \vec{\pi} = m.\vec{a}_G$ **0,25**

بإسقاط العبارة الشعاعية على المحور (Oz) نجد: $P - f - \pi = m.a$ **0,25**

$$m.\mathrm{g} - k.v - \rho.V.\mathrm{g} = m.\frac{dv}{dt}$$

منه:

$$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = \mathrm{g}\left(1 - \frac{\rho.V}{m}\right)$$

بالمطابقة نجد:

$\boxed{A = \frac{k}{m}}$ **0,25** و $\boxed{C = \mathrm{g}}$ **0,25**

جـ- استنتاج قيمتي π و k:

في الشروط الابتدائية: $a_0 = 6{,}33 m.s^{-2}$ و $v_0 = 0 m.s^{-1}$ **0,25**

منه: **0,25**

$$\pi = m(\mathrm{g} - a_0) = 19 \times 10^{-3}(9{,}8 - 6{,}33) = 65{,}93 \times 10^{-3} N$$ **0,25**

في النظام الدائم: $v_{lim} = 1{,}14 m.s^{-1}$ و $\frac{dv}{dt} = 0$ **0,25**

$$k = \frac{mg - \pi}{v_{lim}} = \frac{19 \times 10^{-3} \times 9{,}8 - 65{,}93 \times 10^{-3}}{1{,}14} = 0{,}105\ kg.m^{-1}$$ **0,25**

انتهـــى

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — دورة: ماي 2016

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — ثانوية الشهيد داسي خليفة بالجديدة

الشعبة:علوم تجريبية — الأستاذ:ملكي علي

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

على المترشّح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

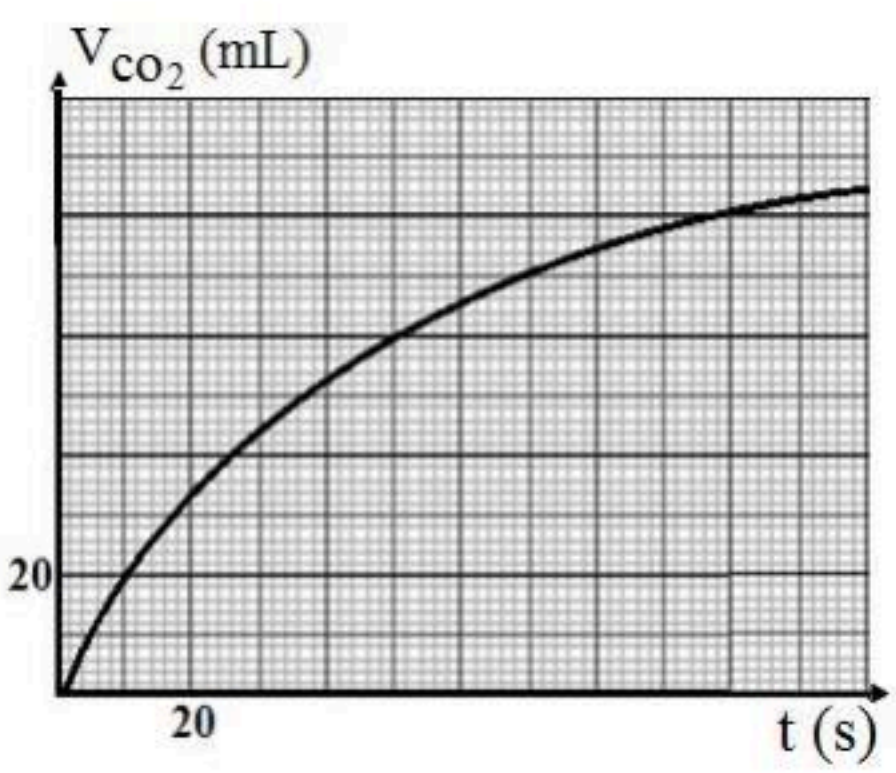
الموضوع الأول

التمرين الأول :(04 نقاط)

حوجلة تحتوي على حجم V = 100 mL من محلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-) تركيزه المولي C=0,1mol/L عند درجة حرارة 25°C ، في اللحظة t = 0 نضيف إليها كتلة $m_0 = 2g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ فيحدث تحول كيميائي تام ينمذج بمعادلة التفاعل التالية :

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

بمرور الزمن نقيس حجم غاز CO_2 المنطلق تحت ضغط ثابت $P = 1,02.10^5$ Pa، فنحصل على المنحنى التالي:



1- أ/ أحسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات .

ب/ أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ، و حدد قيمة التقدم الأعظمي .

2- أ/ عبر عن تقدم التفاعل x بدلالة V_{CO2}، T ، P ، R .

ب/ ما قيمة حجم غاز CO_2 التي يمكن الحصول عليها في التجربة

ج/ حدد قيمة زمن نصف التفاعل .

د/ أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة t = 20 s

3- يمكن متابعة تطور التحول السابق بقياس الناقلية النوعية σ .

أ/ برر تناقص الناقلية النوعية للوسط التفاعلي بمرور الزمن .

ب/ أحسب الناقلية النوعية للوسط التفاعلي عند اللحظة t =0 .

ج/ بين أن الناقلية النوعية للوسط التفاعلي في اللحظة t تعطى بالعلاقة: $\sigma = 4,25 - 580.x$ حيث x تقدم التفاعل.

د/ أحسب قيمة الناقلية النوعية عند نهاية التفاعل .

المعطيات: C = 12 g/mol, O = 16 g/mol , Ca = 40g/mol, R = 8, 31 SI, P = 1, 02. 10^5 Pa

$\lambda(Cl^-) = 7,5$ mS.m²/mol, $\lambda(Ca^{2+}) = 12$ mS.m²/mol, $\lambda(H_3O^+) = 35$mS.m²/mol

التمرين الثاني: (04نقاط)

يستعمل خليط من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ كوقود لمفاعل غواصة نووية .

I- تنتج الطاقة المستهلكة من طرف الغواصة من إنشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ إثر تصادمها بنوترونات و ذلك حسب معادلة التفاعل النووي التالي: $^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{94}_{Z}Sr + {}^{139}_{54}Xe + y\,{}^{1}_{0}n$

1 - أوجد Z و y في المعادلة النووية السابقة .

2 -أحسب الطاقة المحررة بالـ Mev من هذا التفاعل .

3 - مثل الحصيلة الطاقوية باستعمال مخطط الطاقة .

4 - أوجد الطاقة المحررة من كتلة $m = 1g$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ ثم أوجد المدة الزمنية التي يستهلك خلالها من طرف المفاعل النووي للغواصة علما أن إستطاعته 15 MW .

II- يمكن للنوترونات المنبعثة عن إنشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ و التي لم تخفف سرعتها أن تحول اليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ إلى يورانيوم $^{239}_{92}U$ (المشع كذلك) حسب المعادلة التالية : $^{1}_{0}n + {}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{239}_{92}U$

بعد دراسة النشاط الإشعاعي لليورانيوم 239 ، نجد أن قيمته تصبح $\frac{1}{8}$ من قيمته الإبتدائية بعد مرور 69 min عن بداية تفككه. - أحسب نصف عمر اليورانيوم 239 .

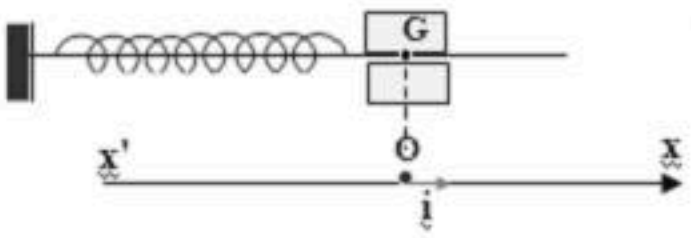
المعطيات : $m(^{235}_{92}U) = 234{,}99345\ u$ ، $m(^{1}_{0}n) = 1{,}00866u$

$1u = 931{,}5\ Mev/c^2$ ، $m(^{139}_{54}Xe) = 138{,}88917\ u$ ، $m(^{94}_{Z}Sr) = 93{,}89451\ u$

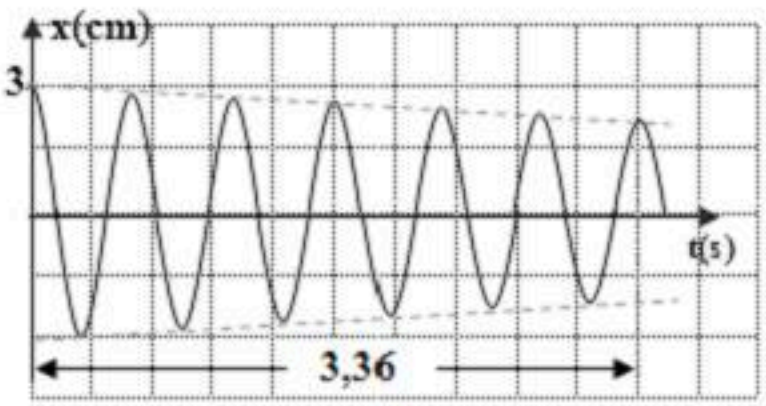
$P(watt) = E(joul)/\ t(s)$، $1Mev = 1{,}6.10^{-13}\ J$ ، $N_A = 6{,}02.10^{23} mol^{-1}$

التمرين الثالث: (04نقاط)

مهتز ميكانيكي عبارة عن جسم صلب (S) كتلته $m = 100\ g$ ، مركز عطالته G ،بإمكانه الحركة على ساق أفقية ونابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $k = 13\ N/m$ كتلته مهملة أمام m .



عند اللحظة $t = 0$ يكون في حالة توازن ويكون G منطبقاً على النقطة O (مبدأ الفواصل).عند لحظة t تمر النقطة G من نقطة فاصلتها x بسرعة v. بواسطة تجهيز خاص يمكن متابعة تغيرات الفاصلة x بدلالة الزمن t نحصل على البيان المقابل :



I- الدراسة البيانية:

1 - ما هو نمط الاهتزازات؟

2 - أحسب قيمة شبه الدور T للاهتزازات ؟

II- الدراسة النظرية: (نهمل الاحتكاك)

1 - مثل القوى المؤثرة على الجسم S في لحظة ما.

2 - بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجملة (جسم) أثبت طبيعة الحركة وبين أن $x(t) = X_m \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi)$ حل لهذه المعادلة التفاضلية .

3 - بين أن عبارة الدور الذاتي T_0 متجانسة مع الزمن وأحسب قيمة قيمته وقارن النتيجة مع قيمة T .

التمرين الرابع: (04نقاط)

I- نحضر محلولا مائيا (S_1) لغاز النشادر NH_3 تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2} mol/l$، نقيس عند التوازن في الدرجة 25^0c ناقليته النوعية فنجدها $\sigma = 0.011\ S.m^{-1}$.

معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث هي :

$$NH_{3\,(aq)} + H_2O_{\,(L)} = NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

1 - بين أن هذا التحول الكيميائي هو تحول حمض- أساس.

2 - أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3 - أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول (S_1) عند التوازن.

4 - أوجد النسبة النهائية τ_{f_1} لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج؟

5 - أحسب كسر التفاعل عند التوازن $Q_{r_{éq}}$. يسمى هذا المقدار أيضا ثابت التوازن الكيميائي، علل هذه التسمية.

II- نعتبر محلولا مائيا (S_2) لأساس اسمه ميثيل أمين CH_3NH_2 تركيزه المولي $C_2 = 10^{-2} mol/l$، نقيس عند التوازن في الدرجة $250c$ الـ pH له فنجد $pH = 11.2$.

1 - أوجد النسبة النهائية τ_{f_2} لتقدم التفاعل الحادث بين ميثيل أمين و الماء.

2 - استنتج مما سبق أي من الأساسين NH_3 و CH_3NH_2 أقوى.

3 - ليكن K_{a_1} ثابت الحموضة للثنائية (NH_4^+/NH_3) و K_{a_2} ثابت الحموضة للثنائية $(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2)$ قارن بين K_{a_1} و K_{a_2} .مع التعليل.

تعطى : الناقلية النوعية المولية الشاردية: $\lambda_{NH_4^+} = 7.35\ ms.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{OH^-} = 19.9\ ms.m^2.mol^{-1}$

الجداء الشاردي للماء في الدرجة 250C : $K_e = 10^{-14}$

التمرين التجريبي: (04نقاط)

نقترح دراسة حركة قطرة مطر، كتلتها m وحجمها V، في حالتين بسيطتين.

1- ندرس حركة القطرة في حالة سقوط شاقولي في الهواء في جوّ هادئ (عدم وجود رياح). عبارة قوة الاحتكاك المؤثرة على القطرة هي: $f = K.v$ حيث v شعاع سرعة مركز عطالة القطرة، و K ثابت.

1.1 - أعط عبارة دافعة أرخميدس Π، وبين أنها مهملة أمام ثقل القطرة P.

2.1 - ندرس حركة سقوط القطرة على محور شاقولي (OZ) موجه نحو الأسفل، بإهمال دافعة أرخميدس، بين أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $\frac{dv}{dt} = A.v + B$ وأعط عبارة الثابتين بدلالة B, A .

3.1- المنحنى المرافق شكل (2) يعطي تغيرات سرعة سقوط القطرة بمرور الزمن .

أ) كيف يتغير تسارع القطرة بمرور الزمن؟ علّل.

ب) ما هي قيمة التسارع عند بلوغ النظام الدائم؟ قارن عندئذ قيم القوى المؤثرة على القطرة.

جـ) أوجد العبارة الحرفية للسرعة في النظام الدائم v_L .

د) حدّد، بيانياً، قيمة v_L ، ثمّ استنتج قيمة كل من B, A .

2- نعتبر الآن أنّ قوة الاحتكاك ودافعة أرخميدس مهملتان أمام ثقل القطرة. عندما كانت القطرة تسقط شاقولياً، تعرضت فجأة إلى هبّة ريح مدّتها قصيرة جدّاً، أكسبتها سرعة أفقية $\vec{v_x}$ في لحظة نعتبرها مبدأ للزمن $t = 0$ إضافة إلى سرعتها الشاقولية $\vec{v_z}$ ، عندها بدأت القطرة تسلك مساراً مختلفاً عن مسارها الشاقولي , أنظر(الشكل 1) .

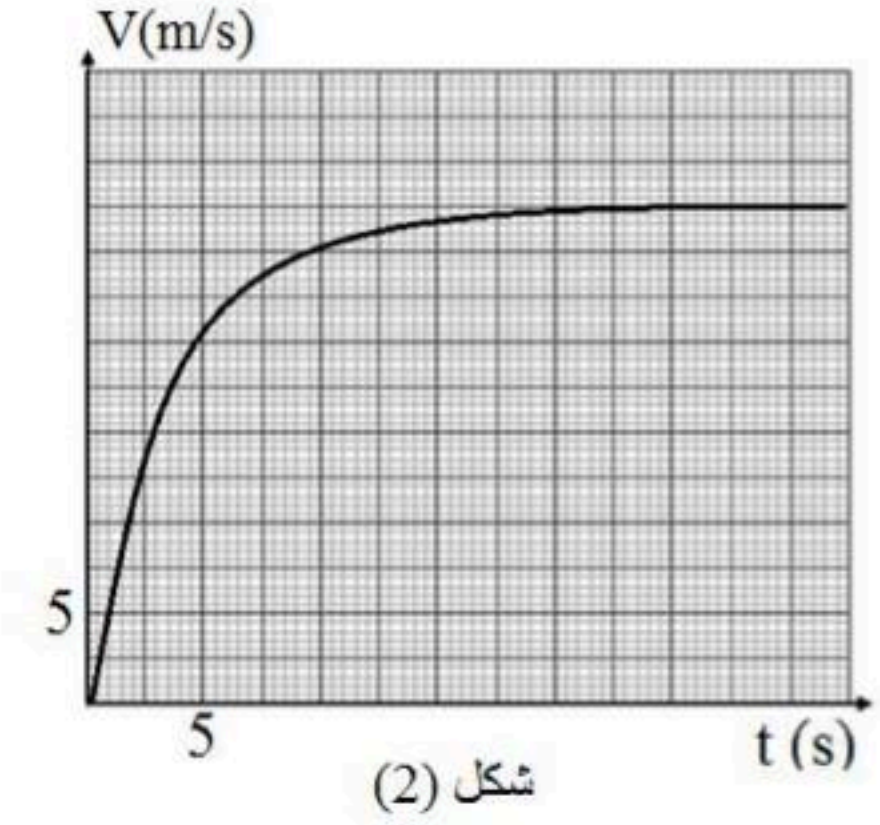
1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلتين الزمنيتين لحركة القطرة $x(t)$ و$Z(t)$ في المعلم المستوي (OxZ) حيث O هو موضع القطرة في اللحظة $t=0$

2.2- أوجد معادلة مسار القطرة، وحدّد طبيعته.

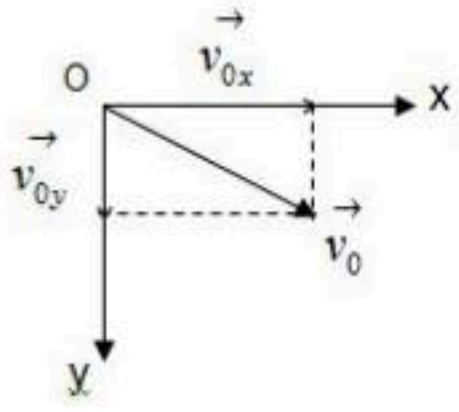
معطيات: تسارع الجاذبية الأرضية: $g = 10\ m.s^{-2}$

الكتلة الحجمية للماء: $\rho_1 = 1000\ kg.m^{-3}$

الكتلة الحجمية للهواء: $\rho_2 = 1{,}3\ kg.m^{-3}$



شكل (2)



شكل (1)

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (04نقاط)

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأوكسجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت نعتبر التحول تاما . معادلة التفاعل المنمذج للتحول المدروس تكتب:

$$H_2O_2 + 2I^- + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$$

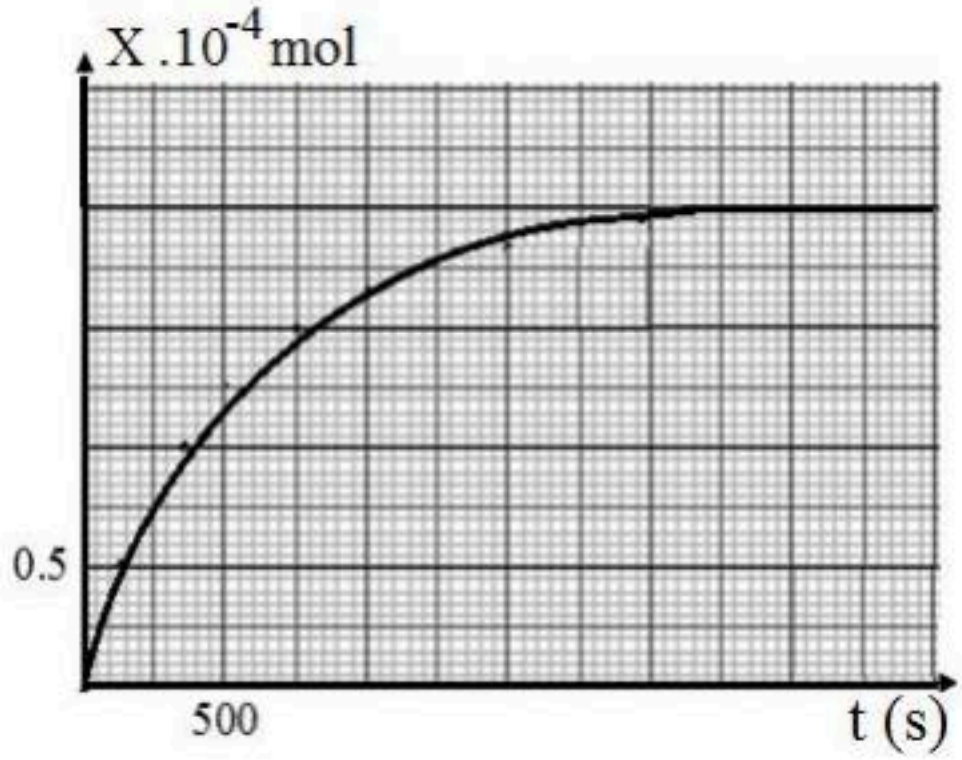
1/ الدراسة النظرية للتفاعل :

أ - عرف المؤكسد والمرجع .

ب -ما هما الثنائيتان (Ox/Red) الداخلتان في التفاعل ؟.

2/ متابعة التحول الكيميائي:

في اللحظة t=0 نمزج 20.0 ml من محلول يود البوتاسيوم ذي التركيز المولي $0.1\ mol.L^{-1}$ المحمض بحمض الكبريت الموجود بزيادة مع 8.00 ml من الماء و 2.00 ml من الماء الأوكسجيني تركيزه المولي $0.10\ mol.L^{-1}$ مكنتنا طريقة تجريبية معينة من قياس التركيز [I_2] لثنائي اليود المتشكل خلال أزمنة معينة، حصلنا على نتائج تقدم التفاعل بدلالة الزمن في البيان التالي:



أ - هل المزيج الابتدائي يحقق الشروط الستيكيومترية ؟

ب -أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي .

جـ- أوجد العلاقة بين [I_2] والتقدم x للتفاعل.

د- عين التقدم الأعظمي ثم استنتج القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود المتشكل في نهاية التفاعل

3/ يمثل البيان المرفق تغيرات التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن

أ - ما تركيب المزيج المتفاعل عند اللحظة t=300 s ؟

ب -كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل ؟ علل.

ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير ؟

جـ- أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم عينه.

التمرين الثاني: (04نقاط)

لمعرفة عمر تشكل قطعة جليدية نستخدم الكلور المشع $^{36}_{17}Cl$ و الذي يتواجـــــد في الميـاه السطحية مع ديمومة تجدده و بقائه ثابتا مع مرور الزمن ، هذه الأخيرة يمكن اعتبارها مرجع لقياس الزمن .

من أجل قطعة جليدية موجودة على ارتفاعات كبيرة من سطح الأرض فلا توجد تلك الديمومة مما يؤدي إلى تناقص نسبة الكلور المشع مع مرور الزمن . إن معرفة نصف عمر $^{36}_{17}C\ell$ $\left(t_{1/2} = 3.08.10^5\ ans\right)$ و كميتـه فـي قطعة الجليد يمكن تحديد عمرها.

1 – أعط مكونات نواة الكلور 36 .

2 – أعط تعريف النظائر و ما معنى نواة مشعة ؟

3 – إن تفكك نواة الكلور 36 يعطي نواة أرغون مستقرة رمزها $^{36}_{18}Ar$.

أ - أكتب معادلة تفكك نواة الكلور 36 مذكرا بقوانين الانحفاظ المستعملة .

ب – أذكر اسم الدقيقة المنبعثة .

4 – أذكر قانون التناقص الإشعاعي.

5 – أحسب ثابت النشاط الإشعاعي (λ) .

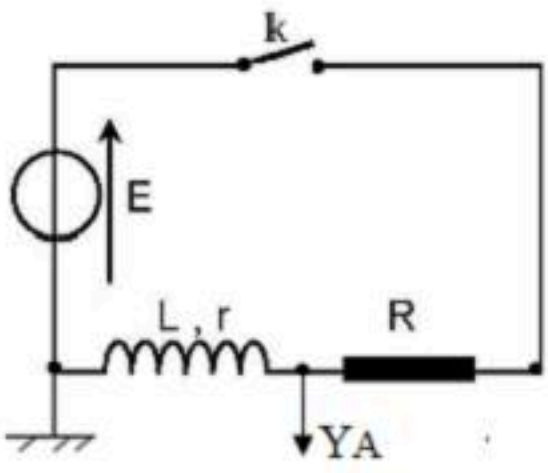
6 – من أجـــل إيجاد عمر قطعة جليدية (t_1)ذات كتلة (m)مستخرجـة من جبل جليـدي حيـث لا تحتوي إلا على(75%) من أنوية الكلور 36 بالنسبة لقطعة جليدية حديثة لها نفس الكتلة .

أ – أوجد النسبة $\frac{N(t_1)}{N_0}$ من أجل القطعة الجليدية المدروسة.

ب – باستعمال قانون التناقص الإشعاعي أثبت أن زمن (t_1)للقطعة الجليدية المدروسـة يمكـــن كتابتـــها بالشكل التالي : $t_1 = -\frac{1}{\lambda}\ln\left(\frac{N(t_1)}{N_0}\right)$ ، ثم أحسب قيمته .

التمرين الثالث: (04نقاط)

نعتبر التركيب الموضح في الشكل المقابل ، حيث : $L = 1\ H$ ، $r = 10\ \Omega$.



عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة .

1 -اعتمادا على البيانين الموضحين في الوثيقة (1)

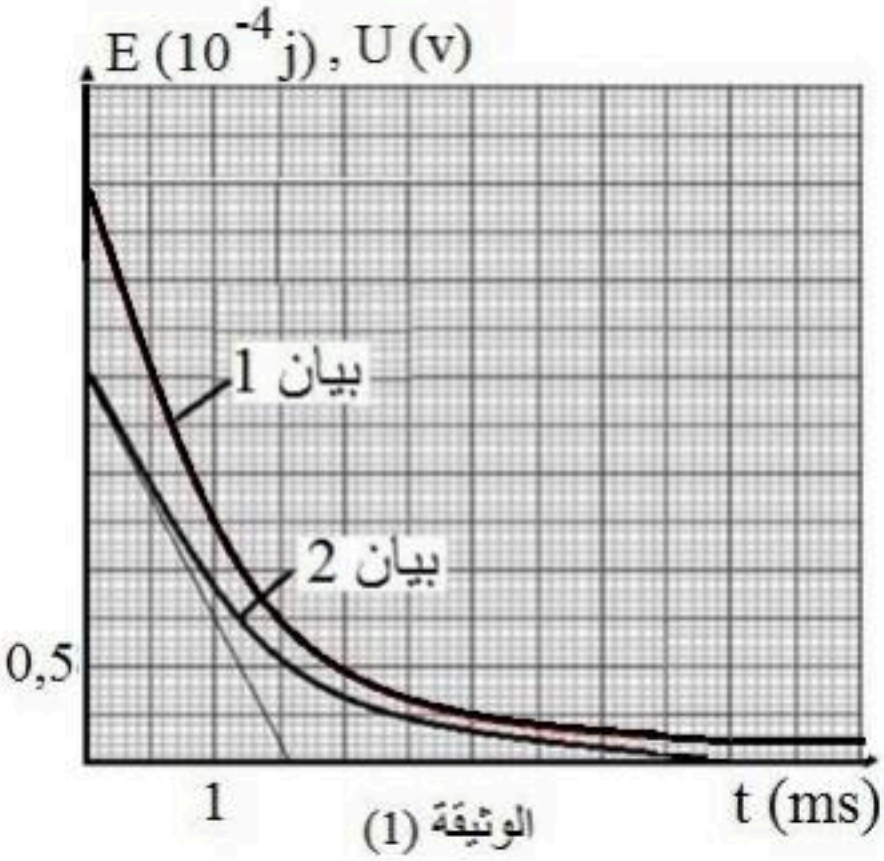
أ - استخرج البيان الذي يظهر على المدخل Y_A وأوجد من خلاله قيمة التوتر الكهربائي E.

ب - شدة التيار المار في الدارة في النظام الدائم .

2 - نفتح القاطعة و نسجل منحنى تطور الطاقة الكهربائية المخزنة في الوشيعة بدلالة الزمن كما هو موضح في الوثيقة(1) .

أ - بإستخدام قانون جمع التوترات أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار و أثبت أن حلها $i(t) = I_0\ e^{-t/\tau}$.

ب - عبر عن الطاقة $E_{(L)}$ المخزنة في الوشيعة في اللحظة t بدلالة t، L، τ، I_0 .



جـ- إعتمادا على البيان المتبقي أوجد : كل من ثابت الزمن τ، وتأكد من قيمة شدة التيار لحظة فتح القاطعة I_0 .

د- أوجد المقاومة R للناقل الأومي .

التمرين الرابع: (04نقاط)

على محزي بكرتين مهملتا الكتلة تدوران بحرية حول محورا دورانهما الأصلي(Δ) يمر خيط مهمل الكتلة غير مرن يحمل في في أحد طرفيه جسما S_1 وبطرفه الأخر جسم S_2 لهما نفس الكتلة $m_1 = m_2 = 100\,g$ و نضع فوق S_1 جسم أخر S_3 تحرر الجملة $S_1\ S_2\ S_3$ من السكون دون سرعة ابتدائية نمثل في البيان التالي تغيرات سرعة حركة الجملة بدلالة الزمن .وثيقة 1

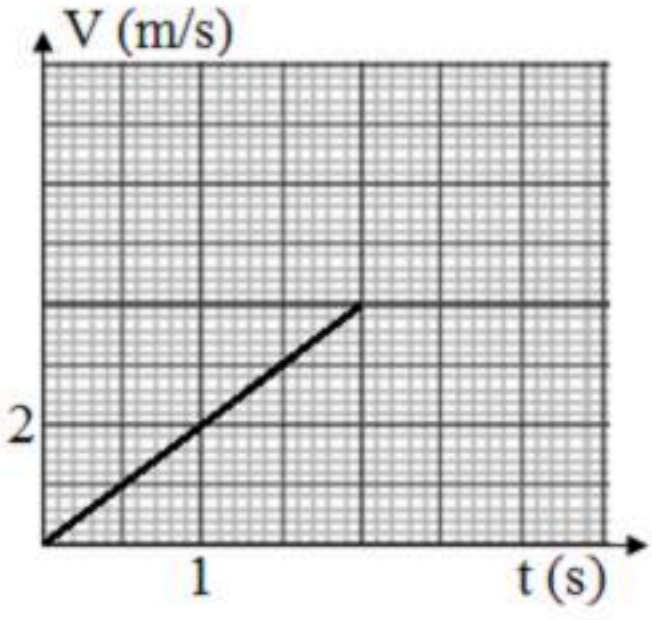
1- أ – مثل جميع القوى المؤثرة على الجملة.

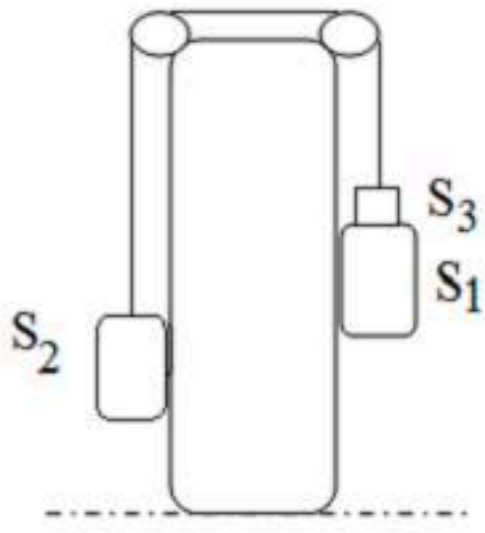
ب/ من البيان استنتج طبيعة الحركة و أحسب قيمة التسارع.

2- أحسب المسافة d المقطوعة من طرف الجسم S_1 بطريقتين مختلفتين.

3- بتطبيق قانون نيوتن الثاني أوجد عبارة التسارع وأحسبه.

4- مما سبق استنتج قيمة الكتلة m_3 .





التمرين التجريبي: (04نقاط)

انطلاقا من مزيج متكافئ مكون من الماء وميثانوات الميثيل ($HCOOCH_3$) وبمراقبة كمية الإستر في المزيج نتحصل على منحنى تغير كمية الإستر المتبقية بدلالة الزمن $n(ester) = f(t)$ كما في الشكل أسفله .

1- أ- أكتب معادلة التفاعل المنمذجة لهذا التحول , وبما يسمى ؟

ب- أعط إسم المركبات الناتجة عن هذا التحول .

جـ- ماهي خصائص هذا التحول .

2- بعد مدة زمنية وعند اللحظة (t_{eq}) نتحصل على مزيج (M) في حالة توازن كيميائي .

أ- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

ب- حدد التركيب المولي للمزيج (M) عند التوازن الكيميائي .

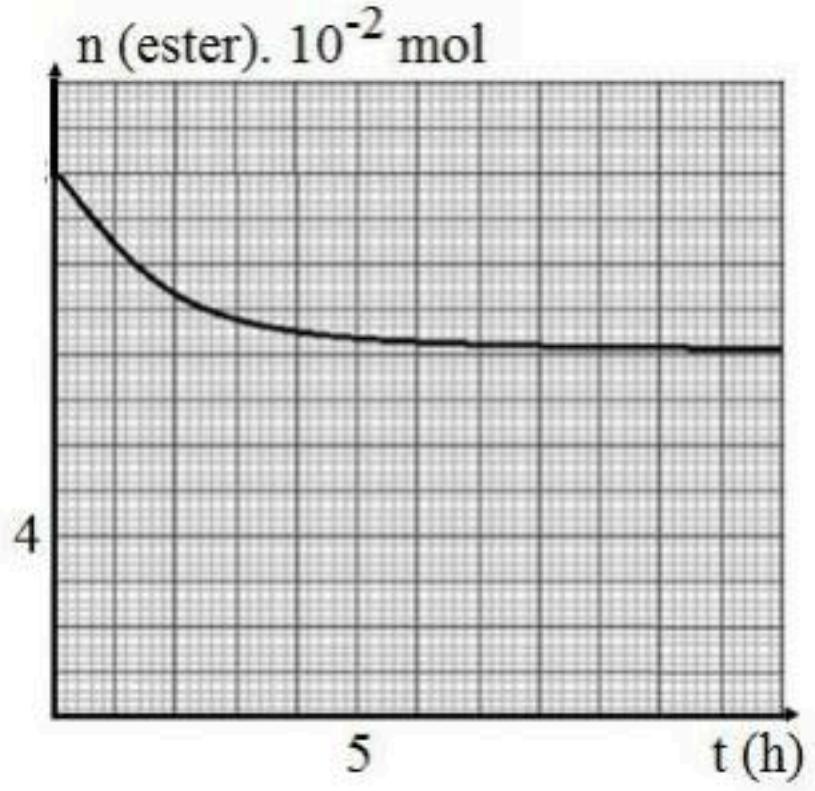
جـ- أحسب ثابت التوازن K لهذا التحول الكيميائي.

د- أحسب النسبة النهائية للتقدم τ_f.

3- عند اللحظة t_{eq} نضيف للمزيج (M) ،0,02 mol من الكحول و 0,02 molمن الحمض.

أ- بين في أي إتجاه تتطور الجملة الكيميائية تلقائيا مع التعليل .

ب- عين التركيب المولي للمزيج عند التوازن الجديد .



التمرين الأول (4نقاط):

السؤال	الإجابة	العلامة
س1-أ-	حساب كمية المادة الإبتدائية للمتفاعلات : $n(H_3O^+) = C.V = 0,1\ .\ 0,1 = 10^{-2}mol$ ، $n_0(CaCO_3) = \frac{m}{M} = \frac{2}{100} = 2.10^{-2}mol$	0,25
س ب-	إنجاز جدول تقدم التفاعل :	0 ,5

المعادلة		$CaCO_3 + 2H_3O^+ \rightarrow Ca^{2+} + 3H_2O + CO_2$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول				
ح.ا	0	n_0	n	0	بوفرة	0
ح.و	x	$n_0 - x$	$n - 2x$	x	بوفرة	x
ح.ن	x_f	$n_0 - x_f$	$n - 2x_f$	x_f	بوفرة	x_f

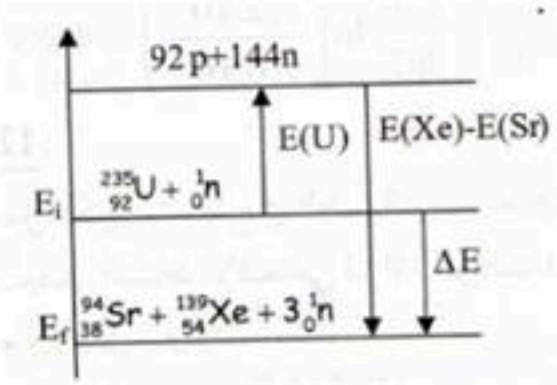
تحديد قيمة التقدم الأعظمي :

$n_0 - x = 0,\ n - 2x = 0 \rightarrow x = n_0 = 2.10^{-2}$ mol, $x = n/2 = 10^{-2}/2 = 5.10^{-3}$ mol

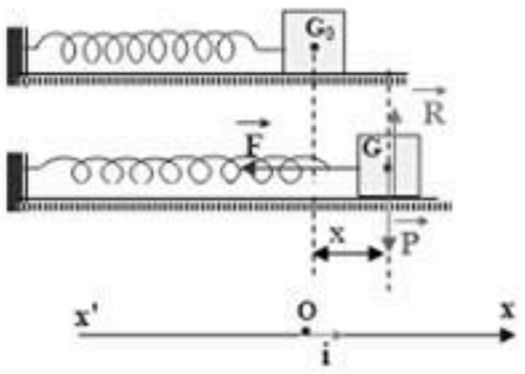
المتفاعل المحد هو H_3O^+ يوافق القيمة الصغرى لـ $x_{max} = 5.10^{-3}$ mol

س2- أ-	التعبير عن تقدم التفاعل x بدلالة R,P,T : من القانون العام للغازات المثالية : $P.V_{CO2} = n_{CO2}.R.T$ ، $n_{CO2} = x$ و منه : $x = \frac{P.V_{CO2}}{R.T}$	0,25
س ب-	قيمة حجم غاز CO_2 التي يمكن الحصول عليها :من العلاقة السابقة نجد $V_{CO_2} = \frac{x_f.R.T}{P} = \frac{5.10^{-3}.8,31\ .298}{1,02.10^5} = 0,12\ L = 1,2\ .10^{-4}m^3$ حيث: $T = 25°C + 273 = 298°K$	0,5
س جـ-	تحديد قيمة زمن نصف التفاعل : زمن نصف التفاعل هو الزمن اللازم الموافق لـ $V_{(CO2)f}/2$ حيث: $V_{(CO2)f} = 0,\ 12\ L$ و من خلال البيان نجد : $t_{1/2} = 50\ s$	0,25
س د-	حساب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند $t = 20\ s$: $v_{vol} = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt} = \frac{1}{V}.\frac{P}{R.T}\frac{dV_{CO2}}{dt} = \frac{P}{V.R.T}\frac{\Delta V_{CO2}}{\Delta t} = \frac{P}{V.R.T}.tg\alpha = \frac{1,02.10^5.\ 0,00125}{0,1.8,31.298}$ $v_{vol} = 0,514\ mol/L.s$	0,5
س3- أ-	تبرير تناقص الناقلية النوعية بمرور الزمن : بسبب أن الناقلية النوعية المولية للشوارد المختفية H_3O^+ أكبر من الناقلية النوعية المولية للشوارد الناتجة Ca^{2+} أي : $\lambda_{H3O+} > \lambda_{Ca2+}$ إضافة إلى أنه يختفي 2 مول من H_3O^+ ليتشكل 1 مول من Ca^{2+} .	0,5
س ب-	حساب الناقلية النوعية في اللحظة $t = 0$: $\sigma = \lambda_{Cl-}[Cl^-] + \lambda_{H3O+}[H_3O^+]$ ، $C = [H_3O^+] = [Cl^-]$ و منه: حيث: $C = 0,\ 1\ mol/L = 0,\ 1.10^3\ mol/m^3 = 100\ mol/m^3$ $\sigma = C\ (\lambda_{H3O+} + \lambda_{Cl-})$ $\sigma = 100(7,5 + 35) = 4250\ mS/m = 4,25\ S/m$	0,5
س جـ-	بيان أن الناقلية النوعية في اللحظة t تعطى بالعلاقة : $\sigma = 4,25 - 580.x$ لدينا: $\sigma(t) = \lambda_{Ca2+}[Ca^{2+}] + \lambda_{Cl-}[Cl^-] + \lambda_{H3O+}[H_3O^+]$ باستعمال جدول التقدم الخانة الانتقالية نجد $\sigma = 4,25 - 580.x$	0,5
س د-	حساب الناقلية النوعية في نهاية التفاعل : لدينا: $\sigma_f = 4,25 - 580.x_f = 4,\ 25 - 580.5.10^{-3} = 1,35\ mS/m$	0,25

التمرين الثاني: (4نقاط)

السؤال	الإجابة	العلامة
س I-1-	إيجاد قيم Z و y في المعادلة النووية : حسب قوانين الإنحفاظ : $235 + 1 = 94 + 139 + y \rightarrow y = 3$ $92 = Z + 54 \rightarrow Z = 38$ إذن: $^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{139}_{54}Xe + 3^{1}_{0}n$	**0,5**
س2	حساب الطاقة المحررة بالـ Mev : $E_{lib} = (m_i - m_f).C^2 = [m(U) - 2m(n) - m(Xe) - m(Sr)].C^2$ $E_{lib} = (234,99345 - 2.1,00866 - 138,88917 - 93,89451).931,5 = 179,27$ Mev	**0,5**
س3	3- مخطط الطاقة :(أنظر الشكل المقابل). 	**0,5**
س4	حساب المدة الزمنية التي يستهلك خلالها كتلة m = 1g من اليورانيوم 235 : حساب عدد الأنوية: $N_A = N.(m/M) = (1/235)\ 6,02.10^{23} = 2,562.10^{21}$ noyaux.	**0,5**
	حساب الطاقة المحررة من 1g من اليورانيوم: $E = N.E_{lib} = 2,562.10^{21}.\ 179,27 = 4,593.10^{23}$Mev	**0,5**
	$E = 4,593.10^{23}\ .1,6\ .10^{-13} = 7,349.10^{10}$ J	**0,5**
	حساب المدة الزمنية $t = E/P = 4899,3$ S	**0,5**
س II-	حساب زمن نصف العمر : $A = A_0 e^{-\lambda.t}$ $\frac{A_0}{8} = A_0 e^{-\lambda.t} \rightarrow 8 = e^{\lambda.t} = e^{t.\ln 2/t1/2}$ $\ln 8 = \frac{ln\,2}{t_{1/2}}.t \rightarrow t_{1/2} = \frac{ln\,2}{ln\,8}.\ 69 = 23$ min	**0,5**

التمرين الثالث (4نقاط)

س -1	I - الدراسة البيانية: نمط الاهتزازات : حرة متخامدة و النظام المتحصل عليه شبه دوري .	0,5
س2-	حساب قيمة شبه الدور T للاهتزازات من البيان نلاحظ : $6\,T = 3{,}36\,s$ و منه $T = 0{,}56\,s$	0,5
س -1-	II- الدراسة النظرية: (نهمل الاحتكاك) تمثيل القوى المؤثرة على الجسم S في لحظة ما.  	0,5
س2-	المعادلة التفاضلية للحركة بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الجملة (جسم) ينتج : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m \cdot \vec{a}_G$ بالإسقاط الجبري على المحور $(x'\,O\,x)$ نجد : $-F_x = m \cdot a_G \quad \Rightarrow \quad -k \cdot x = m \cdot a_G$ منه ينتج : $m \cdot \frac{d^2x}{dt^2} + k \cdot x = 0$ وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية و حلها جيبي من الشكل $x(t) = X_m \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi)$ إذن فالحركة اهتزازية دورية جيبية غير متخامدة	0,5 0,5
س2-	نبين أن $x(t) = X_m \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi)$ حل لهذه المعادلة التفاضلية لدينا $\frac{d^2x}{dt^2} = -X_m \cdot \omega_0^2 \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi)$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد : لدينا: $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$ $-m \cdot X_m \cdot \omega_0^2 \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi) + k \cdot X_m \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi) = 0$ ، بالتعويض نجد : $-m \cdot X_m \cdot \frac{k}{m} \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi) + k \cdot X_m \cos(\omega_0 \cdot t + \varphi) = 0 \Rightarrow 0 = 0$ و بالتالي هذه المعادلة الزمنية هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة .	0,5
س3-	نبين أن عبارة الدور الذاتي T_0 متجانسة مع الزمن $[T_0] = \sqrt{\frac{[m]}{[k]}} \quad \Rightarrow \quad [T_0] = \sqrt{\frac{(kg)}{(N/m)}} = \sqrt{\frac{(kg)}{(kg \cdot m \cdot s^{-2}/m)}} = (s)$ حساب قيمة T_0 لدينا: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{0{,}1}{13}} = 0{,}55\,s$ * مقارنة القيمتين $T = 0{,}56\,s$ و $T_0 = 0{,}55\,s$ ، القيمتان متقاربتان .	1

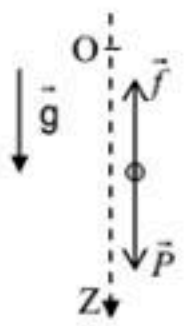
التمرين الرابع (4نقاط)

1-I	في التحول الكيميائي حمض- أساس تشارك ثنائيتين (أساس/ حمض) حدث تبادل بين البروتونات (NH_4^+/NH_3) ,(H_2O/OH^-)	0.25
2-I	جدول التقدم	0.5

الحالة	التقدم X	$NH_3 + H_2O = NH_4^+ + OH^-$				
الإبتدائية t=0	0mol	$C_1.V$ (mol)	بوفرة	0mol	0mol	
الإنتقالية t	x	$C_1.V-x$		x	x	
التوازن $t_{éq}$	$x_{éq}$	$C_1.V-x_{éq}$		$x_{éq}$	$x_{éq}$	

3-I	التراكيز المولية للأنواع الكيميائية $[NH_4^+]_{éq} = [OH^-]_{éq} = \frac{\sigma}{(\lambda_{OH^-} + \lambda_{NH_4^+})} = \frac{0.011}{(19.9 + 7.35) \times 10^{-3}} = 4 \times 10^{-1} mol/m^3$ $[NH_4^+]_{éq} = [OH^-]_{éq} = 4 \times 10^{-4} mol/l$ $[NH_3]_{éq} = C_1 - [OH^-] = 10^{-2} - 4 \times 10^{-4} = 9.9 \times 10^{-3} mol/l$	0.75
4-I	النسبة النهائية τ_{f_1} لتقدم التفاعل $\tau_{f_1} = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[OH^-]_{éq}}{C_1} = \frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-2}} = 4 \times 10^{-2}$ $\tau_{f_1} = 4\%$ نستنتج أن هذا التحول الكيميائي(انحلال النشادر في الماء) غير تام أي أن هذا الأساس ضعيف.	0.5
5-I	كسر التفاعل عند التوازن $Q_{r_{éq}}$ $Q_{r_{éq}} = \frac{[NH_4^+]_{éq} \times [OH^-]_{éq}}{[NH_3]_{éq}} = \frac{(4 \times 10^{-4})^2}{9.9 \times 10^{-3}} = 1.61 \times 10^{-5}$ يسمى هذا المقدار ثابت التوازن الكيميائي لأنه لا يتعلق بالحالة الإبتدائية فهو مقدار ثابت يتعلق فقط بدرجة الحرارة.	0.5
1-II	النسبة النهائية τ_{f_2} لتقدم التفاعل $[OH^-]_{éq} = \frac{K_e}{[H_3O^+]_{éq}} = \frac{10^{-14}}{10^{-11.2}} = 1.58 \times 10^{-3} mol/l$ $\tau_{f_2} = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[OH^-]_{éq}}{C_1} = \frac{1.58 \times 10^{-3}}{10^{-2}} = 1.58 \times 10^{-1}$ $\tau_{f_2} = 15.8\%$	0.5
2-II	أي من الأساسين NH_3 و CH_3NH_2 أقوى. بما أن تركيزي المحلولين متساويين فإنه يمكن الإعتماد على نسبة التقدم النهائي للتفاعل للمقارنة بين قوتي الأساسين ومنه $\tau_{f_1} < \tau_{f_2}$ أي أن الميثيل أمين أقوى من النشادر.	0.5
3-II	نعلم انه يكون الأساس أقوى كلما كان الـ K_a للثنائية التي ينتمي إليها أصغر ومنه $K_{a_2} < K_{a_1}$	0.5

التمرين التجريبي(4نقاط)،

س1.1-	عبارة دافعة أرخميدس: $\Pi = \rho_2.V.g$ $\frac{P}{\Pi} = \frac{mg}{\rho_2.V.g} = \frac{\rho_1.V.g}{\rho_2.V.g} = \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1000}{1,3} = 770$ ، ثقل القطرة أكبر 770مرة من دافعة أرخميدس فيمكن إهمالها	0,5
س2.1-	المعادلة التفاضلية للحركة بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على القطرة في المعلم الأرضي الذي نعتبره غاليلياً: $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$ ، بالإسقاط على المحور OZ نجد: $P - f = m.a$ ومنه: $mg - K.v_G = m.\frac{dv_G}{dt}$ إذن: $\boxed{\frac{dv_G}{dt} = -\frac{K}{m}.v_G + g}$ وهي من بالشكل: $\frac{dv_G}{dt} = A.v_G + B$ حيث: $B = g$ و $A = -\frac{K}{m}$ 	0,5
س3.1-أ)	كيف يتغير تسارع القطرة : تسارع القطرة $a_G = \frac{dv_G}{dt}$ يتناقص بمرور الزمن لأنّ $\frac{dv_G}{dt}$ ميل مماس المنحنى $v_G(t)$ يتناقص حتى ينعدم	0,5
س ب)	قيمة التسارع :عند بلوغ النظام الدائم يصبح $a_G = 0$ (المماس يصبح أفقياً وميله ينعدم) عندئذ يكون: $P - f = 0$ أي: $P = f$	0,5
س جـ)	العبارة الحرفية للسرعة في النظام الدائم تصبح المعادلة التفاضلية: $-\frac{K}{m}.v_L + g = 0$ ومنه : $v_L = \frac{m.g}{k}$	0,5
س د)	من البيان نجد $v_L = 25m/s$ ،ومنه: $A = -\frac{K}{m} = -\frac{g}{v_{lim}} = -\frac{10}{25} = -0,4s^{-1}$ ، $B = g = 10m/s^2$	0,5
س 2. 1	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\vec{P} = m\vec{a}_G \Leftrightarrow m\vec{g} = m\vec{a}_G \Leftrightarrow \vec{a}_G = \vec{g}$ بالاسقاط في المعلم المستوي (Oxy) نجد: $\vec{a}_G \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases}$ بالتكامل نجد: $\vec{v}_G \begin{cases} v_x = v_2 \\ v_y = g.t + v \end{cases}$ وبالتكامل مرة أخرى نجد: $\overrightarrow{OG} \begin{cases} x = v_2.t \\ y = \frac{1}{2}g.t^2 + v.t \end{cases}$ ملاحظة : رمزت لقيمتي مركبتا السرعة على المحورين بـ: V_2 و V للتسهيل فقط	0,5
س2.2-	معادلة مسار القطرة: لدينا: $t = \frac{x}{v_2}$ بالتعويض في عبارة y نجد: $y(x) = \frac{1}{2}.g\left(\frac{x}{v_2}\right)^2 + v.\left(\frac{x}{v_2}\right)$ ومنه: $y(x) = \left(\frac{g}{2v_2^2}\right).x^2 + \left(\frac{v}{v_2}\right).x$ إذن: المسار عبارة عن قطع مكافئ.	0,5

التمرين الأول (4نقاط):

السؤال	الإجابة	العلامة
س1 أ -	المؤكسد: هو كل مركب يمكنه تثبيت إلكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي المرجع: هو كل مركب يمكنه فقد إلكترون أو أكثر خلال تحول كيميائي	0,5
س1 ب	الثنائيتان (Ox / Red) الداخلتان في التفاعل هما: (I_2/I^-) و (H_2O_2/H_2O)	0,5
س2 أ	- حتى يكون المزيج الابتدائي في نسبة ستيكيومترية يكفي أن يكون : $n(H_2O_2) = \frac{n(I^-)}{2}$ لدينا $n(I^-) = C_1.V_1 = 0,1.\ 20.10^{-3} = 2.10^{-3}$ mol $n\ (H_2O_2) = C_2.V_2 = 0,1.\ 2.10^{-3} = 2.10^{-4}$ mol $\frac{n(I^-)}{2} = 10^{-3}$ ومنه نجد $n(H_2O_2) \neq \frac{n(I^-)}{2}$ فالمزيج لايحقق الشروط الستيكيومترية	0,5
س ب-	جدول التقدم للتفاعل المدروس $2I^- + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow I_2 + 2H_2O$ المعادلة الحالة | التقدم x | كميات المادة بـ (mol) حالة ابتدائية | 0 | $n\ (I^-)$ | $n\ (H_2O_2)$ | 0 | + حالة وسطية | x | $n\ (I^-) -2\ x$ | $n\ (H_2O_2) -x$ | x | + حالة نهائية | x_{max} | $n\ (I^-) -2\ x_{max}$ | $n\ (H_2O_2) -x_{max}$ | x_{max} | +	0,5
س جـ-	العلاقة بين $[I_2]$ و x لدينا $n\ (I_2) = x$ ومنه نجد $[I_2] = \frac{x}{v}$	0,5
س د-	التقدم الأعظمي : يوافق اختفاء المتفاعل المحد كليا - إذا كان I^- متفاعل محد فان $n\ (I^-) - 2x_{max} = 0$ ومنه نجد $x_{max} = 10^{-3}$ mol - إذا كان H_2O_2 متفاعل محد فان $n\ (H_2O_2) - x_{max} = 0$ ومنه نجد $x_{max} = 2.10^{-4}$ mol وعليه يكون التقدم الأعظمي $x_{max} = 2.10^{-4}$ mol ويكون $[I_2] = \frac{2.10^{-4}}{30.10^{-3}} = 6.7.10^{-3} mol.l^{-1}$.	
س3/ أ-	تركيب المزيج عند اللحظة t=300 s t =300 s | I^- | H_2O_2 | I_2 كمية المادة بـ mol | $1.8.10^{-3}$ | $7.02.10^{-4}$ | $0.98.10^{-4}$	0,5
س ب-	تتناقص السرعة الحجمية للتفاعل بمرور الزمن ، الميل للماس يقل بزيادة الزمن - العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير هو تراكيز المتفاعلات	0 ,5
س جـ -	زمن نصف التفاعل : هو الزمن اللازم ليصبح التقدم مساويا نصف تقدمه الأعظمي $X = X_{max} = \frac{1}{2}\ 10^{-4}$ mol وهذا يوافق $t_{1/2} = 300s$	0,5

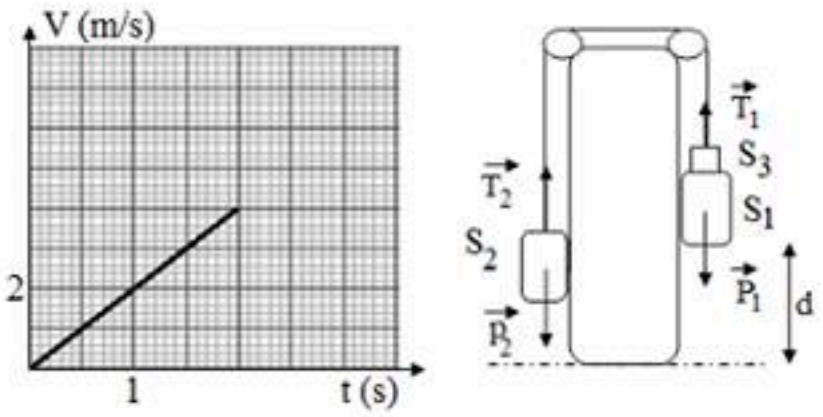
التمرين الثاني: (4نقاط)

س1	مكونات نواة الكلور. $^{36}_{17}Cl$, Z = 17 protons et N = A – Z = 36 – 17 = 19 neutrons.	0,5
س2	النظائر هي عناصر نواتيهما تتشابه في العدد الذري و تختلف في عدد النيترونات نواة المشعة هي نواة غير مستقرة يمكن أن تفكك معطية نواة مستقرة و دقائق	0,5
س3	أ ـ معادلة التفكك: $^{36}_{17}Cl \rightarrow {}^{36}_{18}Ar + {}^{A}_{Z}X$ إنحفاظ العدد الكتلي $36 = 36 + A$ $A = 0$ انحفاظ العدد الذري $17 = 18 + Z$ $Z = -1$ $^{36}_{17}Cl \rightarrow {}^{36}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}X$	0,5
	ب ـ الدقيقة المنبعثة هي إلكترون β^- $^{36}_{17}Cl \rightarrow {}^{36}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e$	0.5
س4	قانون التناقص الإشعاعي $\boxed{N(t) = N_0.e^{-\lambda.t}}$ $N(t)$ عدد الانوية المتبقية عند اللحظة (t) N_0 عدد الانوية الابتدائية λ ثابت النشاط الإشعاعي	0,5
س5	حساب ثابت النشاط الإشعاعي: لدينا : $\lambda = \frac{\ln 2}{3,08\times10^5\times365,25\times24\times3600} = 7,13\times10^{-14}\ s^{-1}$ $(\lambda = \frac{\ln 2}{3,08\times10^5} = 2,25\times10^{-6}\ an^{-1})$	0,5
س6	أ ـ ايجاد النسبة $\frac{N(t_1)}{N_0}$ $N(t_1) = \frac{75}{100}.N_0 = 0,75.N_0$ $\frac{N(t_1)}{N_0} = 0,75$	0,5
	ب ـ عبارة الزمن و قيمته : حسب قانون التناقص الاشعاعي $N(t_1) = N_0.\ e^{-\lambda.t_1}$ $\frac{N(t_1)}{N_0} = e^{-\lambda.t_1}$ $\boxed{t_1 = -\frac{1}{\lambda}.\ln\left(\frac{N(t_1)}{N_0}\right)}$ $\ln\left(\frac{N(t_1)}{N_0}\right) = -\lambda.t_1$ $t_1 = -\frac{1}{2,25\times10^{-6}}\times\ln(0,75) = 1,28\times10^5$ ans	0,5

التمرين الثالث(4نقاط)

س 1	- يمثل البيان الذي يظهر على المدخل Y_A (البيان 1) التوتر بين طرفي الوشيعة . قيمة E : من البيان (1) لدينا : $t = 0 \rightarrow u = u_L = 6\ V$ و لدينا: $t = 0 \rightarrow u_L = E$ و منه : $u_L = E = 6\ V$ - شدة التيار في النظام الدائم : من البيان (1) لدينا : $u_{L(\infty)} = 0,2\ V$ في النظام الدائم يكون : $i = I_0$ ، $\frac{di}{dt} = 0$ $u_{L(\infty)} = rI_0 = 0,2\ V \rightarrow I_0 = \frac{u_{L(\infty)}}{r} = \frac{0,2}{10} = 0,02\ A$	1
س 2-أ-	المعادلة التفاضلية: حسب قانون جمع التوترات: $u_L + u_R = 0 \rightarrow L\frac{di}{dt} + (R+r)\,i = 0$ $\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = 0$، و هي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى. - إثبات أن: $i = I_0e^{-t/\tau}$ هو حل للمعادلة التفاضلية: نعوض العبارة في المعادلة التفاضلية نجد: $0 = 0 \rightarrow \frac{R+r}{L}\frac{E}{R+r}e^{-t/\tau} + -\frac{E}{L}e^{-t/\tau} = 0$ إذن الحل المعطى هو حل للمعادلة التفاضلية .	1
	ب- عبارة الطاقة المخزنة : $E_{(L)} = \frac{1}{2}L\,i^2 = \frac{1}{2}L\,(I_0e^{-t/\tau})^2 = \frac{1}{2}L\,I_0^2e^{-2t/\tau}$	0,5
	- ثابت الزمن: من البيان (2) لدينا $\tau = 1,66\ .10^{-3}\ s$	0,5
	- شدة التيار لحظة فتح القاطعة : بتعويض $t = 0$ في عبارة $E_{(L)}$: $E_{L(0)} = \frac{1}{2}LI_0 \rightarrow I_0 = \sqrt{\frac{2E_{L(0)}2}{L}}$ $t = 0 \rightarrow E_{(L)} = E_{L(0)} = 2\ .10^{-4}\ J$: من البيان (2) $I_0 = \sqrt{\frac{2\ .2.10^{-4}}{1}} = 0,02\ A$	0,5
	- مقاومة الناقل الأومي : $I_0 = \frac{E}{R+r} \rightarrow R + r = \frac{E}{I_0} \rightarrow R = \frac{E}{I_0} - r = \frac{6}{2\ .10^{-2}} - 10 = 290\ \Omega$	0,5

التمرين الرابع(4نقاط)

س1 ـ أ	أ- تمثيل القوى المؤثرة على الأجسام  	0,5
س ب-	تحديد طبيعة الحركة. $t \in [0,2]$ (s) نلاحظ أن البيان $v = f(t)$ خط مستقيم مائل قيم السرعة كلها موجبة و ميله موجب (يمثل الميل تسارع الحركة) ومنه $a > 0$ و $v > 0$ إذن : $a \cdot v > 0$ فالحركة مستقيمة متسارعة بانتظام .	0,5
س-	حساب قيمة التسارع: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4-0}{0-2} = 2\ m.s^{-2}$	0,5
س2-	حساب المسافة d : بيانياً: تمثل المسافة d مساحة المثلث المخطط في الشكل $d = \frac{4 \times 2}{2} = 4\ m$ حسابياً: بما أن الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام إذا $y = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + y_0$ بتعويض $t = 2\ s$ نجد : $d = y - y_0 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 + 0 = 4m$	1
س3-	كتابة عبارة التسارع المرجع : سطح الأرض و هو غاليلي الجملة: جسمان $(S_3 \ ، \ S_1)$	0,25
	القوى المؤثرة على الجملة : $\overrightarrow{P_1}$ ، $\overrightarrow{T_1}$	
	بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد : $\overrightarrow{P_1} + \overrightarrow{T_1} = (m_1 + m_3) \cdot \vec{a}$	0,25
	بالإسقاط الجبري على محور الحركة ينتج : (1) ... $P_1 - T_1 = (m_1 + m_3) \cdot a$ * الجملة : جسم (S_2)	
	بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد : $\overrightarrow{P_2} + \overrightarrow{T_2} = m_2 \cdot \vec{a}$	0,25
	بالإسقاط الجبري على محور الحركة ينتج : (2) ... $-P_2 + T_2 = m_2 \cdot a$ البكرة مهملة الكتلة إذن : $T_1 = T_2$	
	بجمع العلاقتين (1) و (2) نجد : $P_1 - P_2 = (m_1 + m_2 + m_3) \cdot a \Rightarrow a = \frac{m_3}{m_1 + m_2 + m_3} g$	0,25
س4-	حساب m :لدينا : $a = \frac{m_3}{m_1 + m_2 + m_3} g = 2\ m \cdot s^{-2}$	0,25
	و منه : $m_3 = \frac{a(m_1 + m_2)}{g - a} = \frac{2\ (0,1 + 0,1)}{10 - 2} = 0,05\ kg$	0,25

التمرين التجريبي: (4نقاط)

س1أ	معادلة التفاعل: $HCOOCH_3 + H_2O = HCOOH + CH_3OH$	0,25
س1أ	تفاعل إماهة الأسترة	0,25
س ب-	المركبات الناتجة هي : حمض الميثانويك$HCOOH$ و الميثانول (كحول أولي) CH_3OH	0,25
س جـ	خصائص تفاعل الإماهة : بطيئ– غير تام (محدود) –لاحراري–عكوس .	0,25
س 2 أ-	جدول التقدم :	0,25

		$HCOOCH_3$	+ H_2O =	$HCOOH$	+ CH_3OH
t = 0	0	12.10^{-2}	12.10^{-2}	0	0
t	x	12.10^{-2}- x	12.10^{-2}- x	x	x
t_f	x_f	8.10^{-2}	8.10^{-2}	4.10^{-2}	4.10^{-2}

س2ب-	التركيب المولي للمزيج عند التوازن : كمية الإستر = كمية الماء = 8.10^{-2} mol، كمية الحمض = كمية الكحول = 4.10^{-2} mol	0,25
س2جـ	ثابت التوازن: $K = \frac{n_{f(HCOOH)} \cdot n_{f(CH3OH)}}{n_{f(HCOOCH3)} \cdot n_{f(H2O)}} = \frac{(4.10^{-2})^2}{(8.10^{-2})^2} = \frac{1}{4}$	0,5
س2 د-	النسبة النهائية للتقدم: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ لدينا: $x_{max} = n_{0(HCOOCH3)} = 12.10^{-2}$ mol ، $x_f = n_{f(HCCOH)} = 4.10^{-2}$ mol $\tau_f = \frac{4.10^{-2}}{12.10^{-2}} = 0,33$	0, 5
س3 أ-	عند الإضافة يصبح تركيب المزيج : كمية الإستر = كمية الماء = 8.10^{-2} mol ، كمية الحمض = كمية الكحول = 6.10^{-2} mol كسر التفاعل : $Q_{req} = \frac{n_{eq(HCOOH)} \cdot n_{eq(CH3OH)}}{n_{eq(HCOOCH3)} \cdot n_{eq(H2O)}} = \frac{(6.10^{-2})^2}{(8.10^{-2})^2} = 0,56$ $Q_{req} < K$ الجملة تتطور تلقائيا نحو الإتجاه المعاكس للإماهة أي نحو الأسترة.	0,5
س3ب-		0,5

		$HCOOCH_3$	H_2O	$HCOOH$	CH_3OH
t_f	x_f	$8.10^{-2} + x_f$	$8.10^{-2} + x_f$	$6.10^{-2} - x_f$	$6.10^{-2} - x_f$

$$K = \frac{(6.10^{-2} - xf)^2}{(8.10^{-2} + xf)^2} = \frac{1}{4} \rightarrow 4(6 - x_f)^2 = (8 + x_f)^2$$

$$4(x_f^2 - 12x_f + 36) = x_f^2 + 16x_f + 64 \rightarrow 3x_f^2 - 64\,x_f + 80 = 0$$

$x_{f1} = 20.10^{-2}$ mol , $x_{f2} = 1,33.10^{-2}$mol (مرفوض لأنه أكبر من x_{max})

تركيب المزيج :

$HCOOCH_3$	H_2O	$HCOOH$	CH_3OH
8.10^{-2} + $1,33.10^{-2}$ = $9,33.10^{-2}$ mol	$8.10^{-2} + 1,33.10^{-2}$ = $9,33.10^{-2}$ mol	6.10^{-2} - $1,33.10^{-2}$ = $4,67.10^{-2}$ mol	6.10^{-2} + $1,33.10^{-2}$ = $4,67.10^{-2}$ mol

أسرة العلوم الفيزيائية تتمنى لكافة تلاميذها النجاح في شهادة البكالوريا

يإذن الله كلكم في الجامعة العام المقبل ان شاء الله و عطلة سعيدة ☺

وزارة التربية الوطنية
امتحان البكالوريا التجريبي للتعليم الثانوي
الشعبة : علوم تجريبية – تقني رياضي

الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية
دورة ماي 2016

ثانوية حرزال سليمان (ع/وسارة)

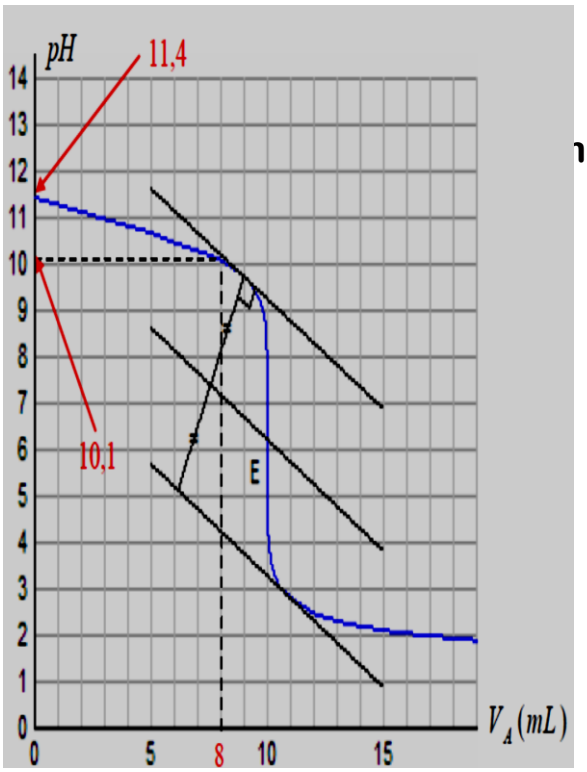
اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **3** سا و **30** د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

➢ التمرين الأول:

نحلّل في الماء المقطر كمية من الميثيل أمين (CH_3NH_2) كتلتها **m** ، و نحضر بذلك محلولا أساسيا حجمه **V = 200 mL** نأخذ منه حجما **V_B = 50 mL** و نعايره بواسطة محلول حمض كلور الهيدروجين **(H_3O^+,Cl^-)** تركيزه المولي **C_A = 0,1mol/L**، نمثل البيان **pH = f(V_A)** .



1- ما الذي يدل على أن الميثيل أمين أساس ؟

2- أحسب التركيز المولي **C_B** للمحلول الأساسي ، ثم أحسب قيمة الكتلة **m**

3- أكتب معادلة تفاعل الميثيل أمين مع الماء ، ثم بيّن بطريقتين مختلفتين أن CH_3NH_2 هو أساس ضعيف في الماء .

4- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

5-أ/ أحسب النسبة $\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}$ عندما يكون حجم المزيج **58 mL**.

ب/ أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة ، ثم عبّر عن النسبة السابقة بدلالة **C_B**، **V_B** و التقدم **x_f**، ثم أحسب قيمة **x_f**.

ج/ أحسب التقدم الأعظمي **x_{max}** ، ثم إستنتج نسبة التقدم النهائي τ_f ،و إستنتج أن تفاعل المعايرة تام .

يُعطى : $pK_a(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2)$ **= 10,7**

C = 12 g/mol ، **H = 1 g/mol** ، **N = 14 g/mol**

➢ التمرين الثاني :

1. لقياس ذاتية وشيعة **L** ومقاومتها الداخلية **r** تربط على التسلسل مع ناقل اومي مقاومته **R=100Ω** ومولد قوته المحركة **E** وقاطعة **K** وتغلق القاطعة عند اللحظة **t=0**

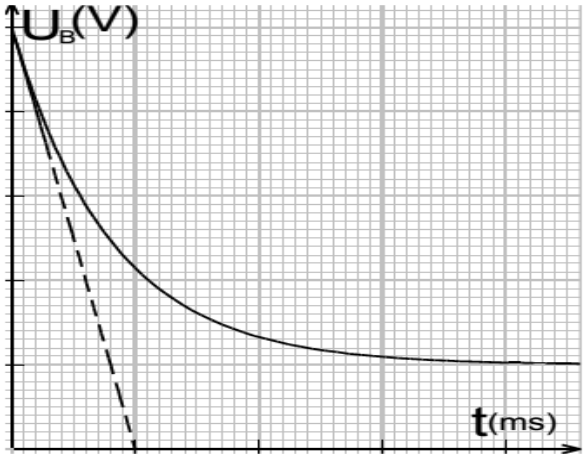
أ) مثل رسما تخطيطيا للدارة وحدد عليه جهة التيار **i** وباسهم التوترات بين طرفي كل ثنائي قطب

ب) بين ان المعادلة التفاضلية للتوتر **U_b** بين طرفي الوشيعة تعطى بالعلاقة: $\frac{dU_b}{dt} + \frac{1}{\tau} U_b = \frac{rE}{L}$ حيث **τ** ثابت الزمن

ج) تحقق ان حل المعادلة هو $U_b=(E-ri_0)e^{-(1/\tau)t}+ri_0$ حيث **i_0** شدة التيار في النظام الدائم

2. لمتابعة تطورالتوتر **U_b** نصل طرفي الوشيعة باحد مدخلي راسم اهتزاز مهبطي فنشاهد على شاشته البيان المقابل بتوظيف البيان استنتج :

أ. قيمة **E** وبين ان **R=4r** ثم احسب قيمة **r**



ب. بين ان المماس للبيان عند **t=0** يقطع محور

ت. الازمنة عند اللحظة τ($\frac{R+r}{R}$)**t=** وعين قيمة τ

ج) احسب قيمة **L**

د) بتوظيف المعادلة المعطاة في السؤال –ج –

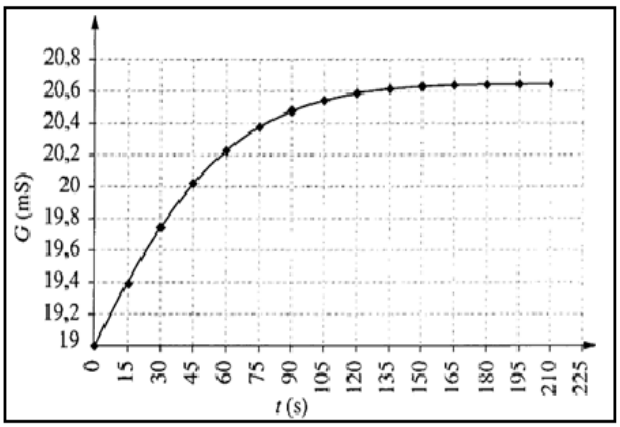
ماهو سلوك الوشيعة في النظام الدائم بين ان مردودها في الطاقة اقل منه في المكثفة.

➢ التمرين الثالث :

تفاعل أكسدة و إرجاع بين شوارد بيروكسوديكبريتات $S_2O_8^{-2}(aq)$ و شوارد اليود $I^-(aq)$ في محلول مائي.

المعطيات: الثنائيات (مر/مؤ): $S_2O_8^{-2}(aq)/SO_4^{-2}(aq)$ ، $I^-(aq)/I_2(aq)$

ندخل في كأس، حجما $V_1=40mL$ لمحلول مائي من بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+(aq)+S_2O_8^{2-}(aq))$ ذي التركيز المولي $C_1=1,0\times10^{-1}\,mol/L$. في اللحظة **t=0** نضيف حجما $V_2=60\,mL$ من محلول ليود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ ذي التركيز المولي $C_2=1,5.10^{-1}\,mol/L$.



بواسطة جهاز قياس الناقلية مرتبط بنضام لرصد المعطيات و الذي يمكن من تتبع تطور ناقلية المحلول خلال الزمن. المنحنى المحصل عليه هو كالتالي:

1– أكتب المعادلتين النصفيتين للثنائيتين الداخلتين في التفاعل .

2– أكتب معادلة التفاعل أكسدة–إرجاع للتفاعل الكيميائي الحادث.

3– أنجز جدول تقدم التفاعل ثم أكتب عبارة تراكيز مختلف الأفراد الكيميائية المتواجدة في المزيج بدلالة التقدم **x** و الحجم **V** للمزيج.

4– بين ان العلاقة بين الناقلية **G** و التقدم **x** للتفاعل يكتب على الشكل: $G=\frac{1}{V}(A+Bx)$ حيث أن **V** هو الحجم الكلي للمحلول، و هو ثابت خلال التجربة.

تعطى: $A=1,9mS/l$ و $B=42mS.l.mol^{-1}$

4 .1– عرف السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة التقدم **x** . و إستنتج تعبيرها بدلالة الناقلية **G** .

4 .2– من البيان، أحسب قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة **t=1min** .

4 .3– حدد قيمة التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل.

4 .4– بإستغلال نتيجة السؤال السابق، حدد من البيان اللحظة التي يمكن إعتبار التفاعل منتهيا.

التمرين الرابع :3,5ن

نترك جسما **s** كتلته **m = 500g** في النقطة **A** لينزلق على سكة **ABCD**(أنظر الشكل)بدون سرعة بدئية. يكتسب الجسم طاقة حركية في النقطة **B** قدرها : $E_{cB}=1J$

$\alpha=30^\circ$; $h=AA'=1m$

1- بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقةاحسب عمل قوة الاحتكاك ثم استنتج قيمة قوة الاحتكاك بين السكة والجسم على الجزء**AB**.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب عبارة التسارع ثم احسب قيمته العددية على الجزء **AB**.

3- اكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم **s** من **A** إلى **B** باعتبار **A** مبدأ للفواصل و الأزمنة.

4-يواصل الجسم حركته في باقي المسار بدون احتكاك و يصل إلى النقطة **D** بسرعة $V_D = ½.V_B$

$OC = OD = 2m$; $g = 10\ ms^{-2}$

4-1-بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة بين الموضعين **(A –B)** أوجد قيمة الزاوية **(COD)**=β.

***4*-2**-أوجد شدة القوة التي تؤثر بها السكة **CD** على الجسم **s** عند الموضع **D**.

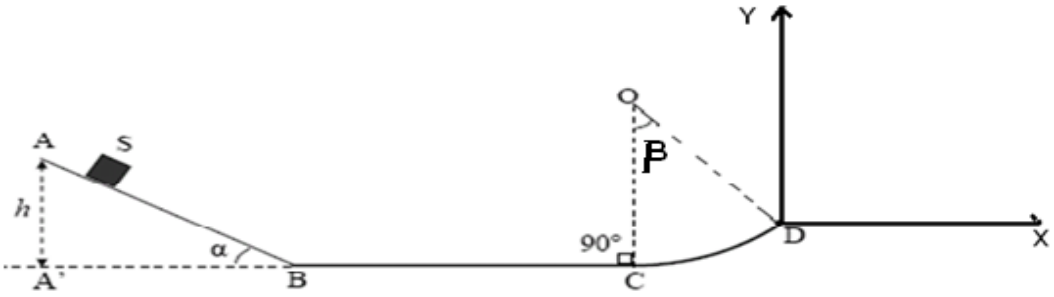
5-يغادر الجسم **s** السكة عند **D** ليبقى تحت تأثير ثقله فقط عند لحظة نختارها مبدأ للازمنة .

5-1-أوجد معادلة المسار **y(x)** لحركة الجسم فى المعلم **(D,x,y)**.

5-2-أحسب احداثيات قمة المسار **H**

5-3-أحسب لحظة واحداثيات سرعة اصطدام الجسم بالمحور **Dx**.

تعطى :$g=9.8m/s^2$



<u>التمرين الخامس :</u>

لتحضير إستر يتميز برائحة التفاح ،يسمى بوتانوات المثيل،نستعمل خليطا يتكون من حمض كربوكسيلى وكحول.

1-إعط الصيغة النصف منشورة للإستر المراد تحضيره ثم استنتج الصيغة النصف منشورة للحمض الكربوكسيلى والكحول اللازم استعمالهما لتحضير الإستر.

2-أكتب معادلة التفاعل ،مستعملا الحمض الكربوكسيلى والكحول ؟

3- لاجراء التجربة نقوم بمزج **0,1mol** من الكحول مع. **0,1mol** من الحمض مع قطرات من حمض الكبريتيك المركز وباستعمال التسخين بالارتداد يكون في النهاية مردود التصنيع **0,67**

3-1-حدد من بين التركيبين التجريبيين التاليين،التركيب المناسب لإنجاز التجربة وحدد الفائدة من استعماله.

3-2-ما إسم التركيب الآخر والى مادا يصلح.

3-3-ما دور حمض الكبريتيك فى هده التجربة؟

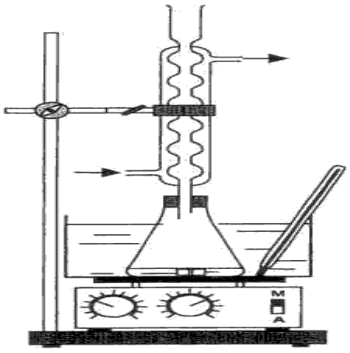
3-4-أحسب كتلة الإستر المحصل عليها عند نهاية التجربة.

4-المجموعة فى حالة توازن حيث **Qr éq=K**.

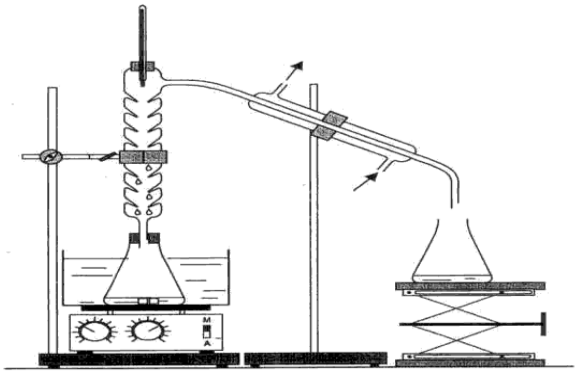
4-1-ما جهة تطور المجموعة عند إضافة الماء للخليط؟علل إجابتك.

4-2- نفس السؤال عند إضافة الكحول.

M(H)=1g/m M(C)=12g/mol M(O)=16g/mol



التركيب –أ-



التركيب – ب -

التمرين السادس (خاص بقسمي الرياضيات وتقني رياضي)

ننجز عمودا باستعمال كأسين ، يحتوي الأول على صفيحة من الرصاص $Pb_{(S)}$ مغمورة جزئيا في محلول مائي لنترات الرصاص $\left(Pb^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_1 = 0.1mol/L$ وحجمه $V_1 = 200mL$ والثاني مكون من سلك فضة $Ag_{(S)}$ مغمور جزئيا في محلول من نترات الفضة $\left(Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_2 = 5\times10^{-2}mol/L$ وحجمه $V_2 = 200mL$. نوصل المحلولين بواسطة جسر شاردي لنترات البوتاسيوم . يشير جهاز الفولط عند تركيبه بين طرفي العمود أن القطب الموجب هو سلك الفضة .

نعطي قيمة ثابت التوازن للتفاعل داخل العمود $K = 6.8\times10^{28}$

1/أ- ضع تمثيلا لهذا العمود وأعط رمزه ؟

ب-أ كتب المعادلات النصفية الالكترونية التي تحدث عند المسريين وكذلك معادلة تفاعل الأكسدة و الارجاع؟

2/ احسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} ثم حدد جهة التطور التلقائي للعمود؟

3/ نوصل بين طرفي العمود ناقل أومي و نقيس شدة التيار المار خلال مدة زمنية $\Delta t=60min$ فنجد $I = 100m$

أ- احسب كمية الكهرباء المارة عبر الناقل الأومي خلال هذه المدة ؟

ب- أنشئ جدول لتقدم التحول ، حدد تركيز الأنواع الكيميائية خلال ساعة من اشتغال العمود ؟

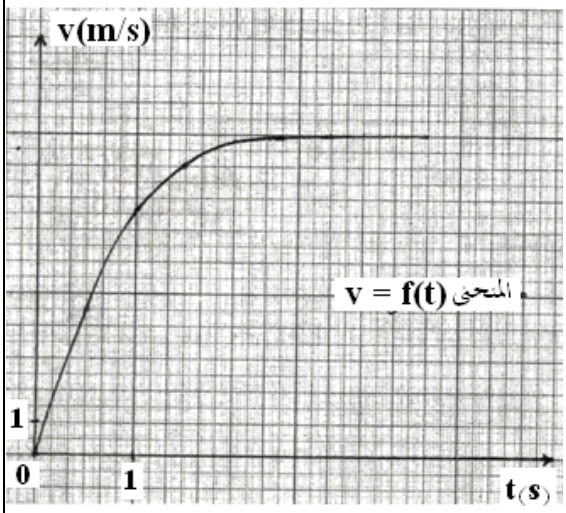
ج- احسب كتلة المعدن الناتج و كتلة المعدن المختفي ؟ نعطي : $N_A= 6.02x10^{23}\ mol^{-1}$ ، $|e|= 1.6x10^{-19}C$

$Pb = 206g\times mol^{-1}$, F=96500 C , $Ag = 108g\times mol^{-1}$

الموضوع الثاني

❖ **التمرين الأول :**

كرية كتلتها $m = 65\ g$ وحجمها $V = 147\ cm^3$ تسقط شاقوليا في الهواء دون سرعة إبتدائية .



1- مثل القوى المؤثرة على الكرية في الحالتين التاليتين :

أ – في اللحظة $t = 0\ s$.

ب – في اللحظة t .

2- إذا كانت الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{air} = 1.29 \times 10^{-3}\ g\ .\ cm^{-3}$.

أ – أحسب شدة دافعة أرخميدس

ب – أحسب النسبة بين القوتين $\left(\frac{P}{\Pi}\right)$.

وماذا يمكن القول عن قوة الدافعة أرخميدس

3 – لشكل يبن المنحني البياني $V = f(t)$ لحركة الكرية أثناء السقوط – عين بيانيا : أ – السرعة الحدية – ب – الزمن المميز

4 – اعتمادا على السؤال – **2** – ب وبإعتبار قوة الإحتكاك المعيقة التي يؤثر بها الهواء على الكرية لها قيمة $f = Kv^2$. أوجد المعادلة التفاضلية لحركة الكرية

5 –أعط العبارة الحرفية للسرعة الحدية V_L بدلالة $m\ .\ g\ .\ k$ ثم أستنتج قيمة الثابت k .

تعطى $g = 9.8\ m / s^2$

❖ **التمرين الثاني (.03 نقاط)**

مصباح يحتوي على : $v=2\ cm^3$ من غاز مشع وهو الرادون ،نصف عمره $t_{1/2} = 3.8\ j$

معطيات : – الضغط في المصباح $P= 10^4\ pa$ – درجة الحرارة $\theta = 30°\ C$

– ثابت الغازات المثالية $R = 8,32\ SI$ – $N_A= 6, 02.\ 10^{+23}\ mol^{-1}$

1/ باستعمال قانون الغازات المثالية تأكد من أن كمية المادة الموجودة في المصباح هي: $n_0= 7.9\ 10^{-6}\ mol$

2/ استنتج عدد الأنوية المشعة N_0

3/ أوجد النشاط الإشعاعي عند اللحظة الإبتدائية A_0 .

4/ أوجد النشاط الإشعاعي عند $100\ J$

❖ **التمرين الثالث :**

يحتوي مخبر ثانويتنا على قارورة لحمض كلور الماء المركز كتب عليها المعلومات الآتية :

$M=36.5\ g/mol$. درجة النقاوة : $33\ \%$. الكتلة الحجمية :$\rho_0=1160\ g/L$. هذا المحلول نسميه S_0 . تريد معرفة التركيز C_0 لهذا المحلول .

في خطوة أولى نمدد المحلول S_0 بـ 1000 مرة نحصل عندئذ على محلول S_1 تركيزه C_1 .

و في الخطوة الثانية نأخذ حجما $V_1= 100.0\ ml$ من المحلول S_1 و نعايره عن طريق قياس ناقليته بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ذو التركيز $C_B=1.00.10^{-1}\ mol/L$. تطور ناقلية المحلول بدلالة حجم الأساس المسكوب ممثل بالبيان أسفله.

1- أكتب معادلة التفاعل بين هيدروكسيد الصوديوم و حمض كلور الماء.

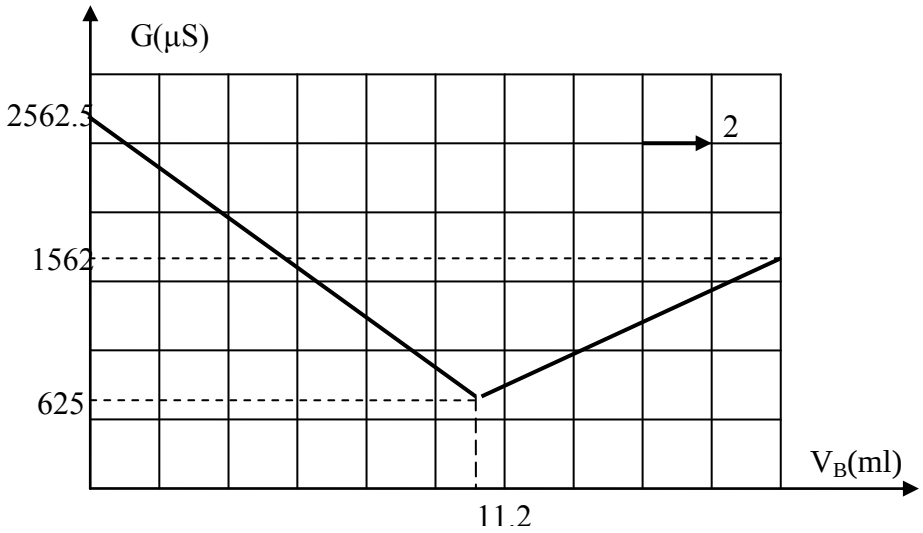
2- عين بيانيا الحجم V_{BE} عند التكافؤ .

3- أكتب العلاقة بين , C_1 , C_B , V_{BE} و V_1 . ثم احسب التركيز C_1 لمحلول حمض الكلوريدريك S_1 الممدد .

4- استنتج التركيز C_0 .للمحلول المركز S_0.

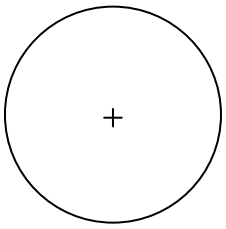
5- أحسب كتلة كلور الهيدروجين m_0 المذابة في **1L** من المحلول . استنتج كتلة **1L** من المحلول S_0 .

6- أكسب النسبة الكتلية (درجة النقاوة) للمحلول S_0 . هل تتفق مع ما هو مكتوب على القارورة؟

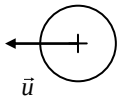


❖ **<u>التمرين الرابع : (03 نقاط)</u>**

المعطيات



Soleil



Terre

كتلة الأرض : $M_T = 5{,}98.10^{24}$ **Kg**

كتلة الشمس : $M_S = 1{,}98.10^{30}$ **Kg**

ثابت التجاذب الكوني : $G = 6{,}67.10^{-11}$

البعد بين مركز الأرض ومركز الشمس : $r = 1{,}5 .10^{11}$ **m**

في نظام المجموعة الشمسية ، تدور الأرض حول الشمس ، نفرض أن حركتها دائرية منتظمة **(الشكل)**

1 – بتطبيق قانون الجذب العام ، أكتب العبارة الشعاعية للقوة التي تؤثر بها الشمس على الأرض

2 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أكتب العبارة الشعاعية للقوة المطبقة على الأرض .

3 – أوجد عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة **G** ، M_S ، **r**

4 – أكتب عبارة التسارع الناظمي a_n بدلالة : **V** ، **r** في حالة دوران الأرض حول الشمس بحركة دائرية منتظمة .

5 – أوجد عبارة سرعة دوران الأرض حول الشمس ، ثم أحسب قيمتها .

6 – أعط عبارة الدور **T** للأرض حول الشمس ، ثم أحسب قيمته

7 – بيّن لماذا لا توافق هذه القيمة للدور ، القيمة الحقيقية لدور الأرض حول الشمس .

❖ **<u>التمرين الخامس</u>(04 نقاط)**

متزحلق كتلته **m=80 kg** يسحب بحبل بواسطة زورق (الحبل يوازي سطح الماء) شدة قوة الحبل **F** ثابتة ينطلق المتزحلق دون سرعة إبتدائية من الموضع **A** ليصل إلى **B** بسرعة V_B**=90 km/h**

توجد على هذا الجزء **AB =200m** ، قوى إحتكاك معاكسة لجهة الحركة وثابتة شدتها **f=100 N** .

يتخلى المتزحلق عند الموضع **B** عن الحبل ويكمل مساره على صفيحة ملساء ترتفع عن سطح الماء **h=2 m** وتميل عن الأفق بزاوية **α=30°** ليصل الموضع **C** بسرعة **Vc=70Km/h** تهمل على هذه الصفيحة كل الإحتكاكات .

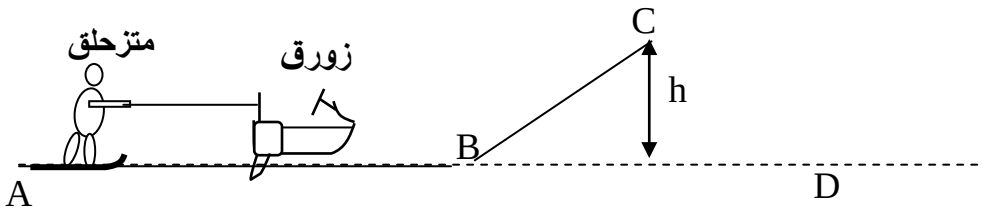
1- باستعمال القانون الثاني لنيوتن , إستنتج طبيعة حركة المتزحلق على الجزء **AB**

2- ما قيمة قوة شد الحبل **F**

3- يغادر المتزحلق الصفيحة عند **C** ليسقط في الماء عند **D** ، أدرس حركة المتزحلق باعتباره خاضع إلا لثقله وذلك بالنسبة لمعلم يطلب تعيينه .

أ – أوجد معادلة مسار حركته .

ب- أحسب الزمن الذي يستغرقه للوصول إلى **D**



❖ التمرين السادس : (خاص بقسمي : الرياضي و التقني رياضي)

يتألف نواس مرن أفقي من جسم صلب كتلته **m = 100 g** مركز عطالته **G** و من نابض مرن حلقاته غير متلاصقة كتلته مهملة ثابت مرونته **k = 10 N / m** بامكان الجسم **S** الحركة على ساق افقية (الشكل – 5 –)

نسحب الجسم **S** من وضع توازنه بالمقدار **X_0** و نتركه حرا دون سرعة ابتدائية عند اللحظة **t = 0** ، تُدرس الحركة بالنسبة للمعلم (**x'ox**) باهمال الاحتكاك في هذه الحالة :

1 – مثّل القوى المطبقة على الجسم **S** في لحظة ما .

2 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة ، ماطبيعة حركة الجملة ؟

3 – بيّن أن المعادلة التفاضلية تقبلا حلا من الشكل : **$x(t) = X_0 \cos(\omega t + \varphi)$** ،استنتج عبارة الثابت ω ؟

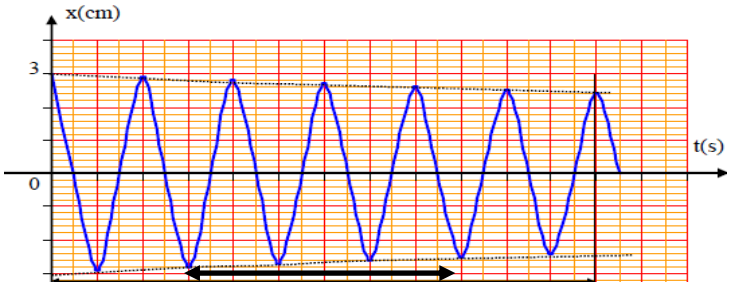
4 – أكتب عبارة الدور الذاتي للحركة **T_0** بدلالة : **K** ، **m** و أحسب قيمته .

5 – أكتب المعادلة الزمنية للسرعة

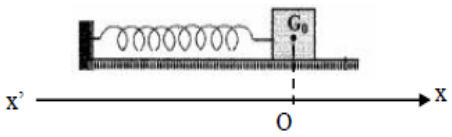
5 – في الحقيقة تمت متابعة تغيرات الفاصلة **x** بدلالة الزمن **t** بواسطة تجهيز خاص فحصلنا على البيان التالي

أ / ما نوع الاهتزازات في هذه الحالة ؟

ب / أحسب قيمة شبه الدور **T** لهذه الاهتزازات ، و قارنه بالدور الذاتي **T_0** ، ماذا تستنتج ؟



t = 1,88 s



الشكل – 5 –

ليست الحياة سهلة لأي منا .. ولكن .. ما معنى هذا ؟ .. معناه .. أنه لابد وأن نكون مثابرين .. صابرين .. والأهم .. أنه لابد وأن نثق في أنفسنا .. أن الله قد خلقنا لتحقيق شيء ما .. ولابد من تحقيق الهدف من وجودنا في هذه الحياة .. مهما كلفنا ذلك من مشاق (ماري كوري)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **ثانوية طاهري ميلود (سيدي خطاب)**

امتحان بكالوريا تجريبي تعليم ثانوي — **دورة : ماي 2016**

الشعب : علوم تجريبية

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

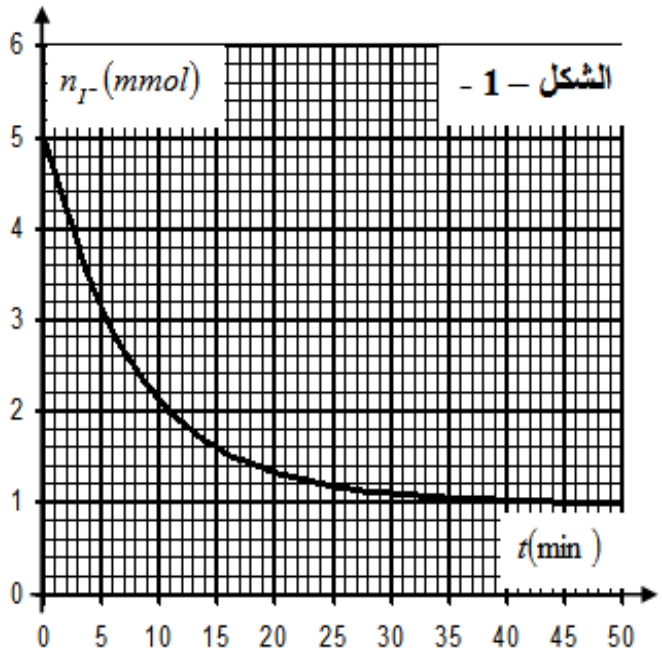
على المترشح ان يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

التمرين الأول : (04 نقاط)

من أجل دراسة التفاعل بين شوارد البيروكسيد $S_2O_8^{2-}$ و شوارد اليود I^- .نمزج في اللحظة $t=0$ حجما قدره $V_1=50mL$ من محلول يود البوتاسيوم$\left(K^+ + I^-\right)$ تركيزه $C_1=0.1mol/l$ مع حجما قدره $V_2=50mL$ من محلول لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $\left(2K^+ + S_2O_8^{2-}\right)$ تركيزه C_2 مجهول .

1. أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج المعادلة الإجمالية . الثنائيات $\left(I_2/I^-\right)$ $\left(S_2O_8^{-2}/SO_4^{-2}\right)$
2. مثل جدول تقدم التفاعل .
3. الشكل 1 المقابل يمثل تغيرات كمية المادة لشوارد I^- بدلالة الزمن $n_{I^-}=f(t)$ ، بالاعتماد على البيان حدد:
   أ. المتفاعل المحدد؟ مع التعليل .
   ب. التقدم الأعظمي x_{max} .
4. استنتج قيمة التركيز C_2 .
5. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$؟ ثم حدد قيمته بيانيا.
6. أكتب العلاقة بين كمية مادة شوارد اليود n_{I^-} وتقدم x .
7. أ- أحسب سرعة اختفاء شوارد اليود I^- عند $t=10\min$
8. اعط العلاقة بين كمية مادة شوارد $S_2O_8^{2-}$ و كمية المادة لشوارد I^-
9. ارسم كيفيا تغيرات كمية مادة شوارد $S_2O_8^{2-}$ بدلالة الزمن $n_{S_2O_8^{-2}}=f(t)$. مع توضيح القيم الابتدائية والنهائية



الشكل – 1 -

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1. ما المقصود بالعبارات التالية: **أ/** طاقة ربط النواة **ب/** وحدة الكتلة (u).

2. اكتب عبارة طاقة ربط النواة X بدلالة كتلة النواة m_x و m_n و m_p و A و Z وسرعة الضوء في الفراغ c.
3. احسب طاقة ربط النواة لليورانيوم 235 بالوحدة (MeV).
4. إليك جدوّل لمعطيات عن بعض أنوية الذرات:

أنوية العناصر	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{2}He$	$^{14}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{94}_{38}Sr$	$^{140}_{54}Xe$	$^{235}_{92}U$
$M(u)$ كتلة النواة	2,0136	3,0155	4,0015	14,0065	14,0031	93,8945	139,8920	234,9935
$E(MeV)$ طاقة ربط النواة	2,23	8,57	28,41	99,54	101,44	810,50	1164,75	.....
$E/A(MeV)$ طاقة الربط لكل نيوكليون	1,11	.....	7,10	.....	7,25	8,62	.....	.....

5. أكمل فراغات الجدوّل السابق.
6. ما اسم النواة (من بين المذكورة في الجدوّل السابق) الأكثر استقرارا؟ علل.
7. إليك التحوّلات النووية لبعض العناصر من الجدوّل السابق:

أ/ يتحوّل $^{14}_{6}C$ إلى $^{14}_{7}N$.

ب/ ينتج $^{4}_{2}He$ ونيترون من نظيري الهيدروجين.

جـ/ قذف $^{235}_{92}U$ بنيترون يعطي $^{140}_{54}Xe$ ، $^{94}_{38}Sr$ و نيترونين.

1. عبّر عن كل تحوّل بمعادلة نووية كاملة وموزونة.
2. صنف التحولات السابقة إلى : انشطارية ، اندماجية ، إشعاعية (تفككية).
3. احسب الطاقة المحررة من تفاعل الانشطار ومن تفاعل الاندماج بالوحدة (MeV) .

المعطيات: $m_n=1,0087u$; $m_p=1,0073u$; $m_e=0,00055u$; $c=3\times10^8 m/s$; $1u=931MeV/c^2$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

نريد معرفة سلوك وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r ، لذا نشكل دارة كهربائية تتكون من الوشيعة على التسلسل مع مولد قوته المحركة الكهربائية ثابتة E= 12V و ناقل أومي مقاومته R = 12Ω و قاطعة K .

1 – ارسم مخطط الدارة الكهربائية و بيّن عليه الجهة الاصطلاحية للتيار و الأسهم الممثلة للتوترات الكهربائية بين طرفي كل ثنائي قطب : U_L , U_R , E .

2 – نغلق القاطعة K عند اللحظة t = 0 :

أ / أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي التوتر U_R بين طرفي الناقل الأومي .

ب / بيّن أن المعادلة التفاضلية الناتجة تقبل العبارة : $U_R(t) = A\,(1 - e^{-t/B})$ حلاً لها ما هو المدلول الفيزيائي للثابتين A و B ؟

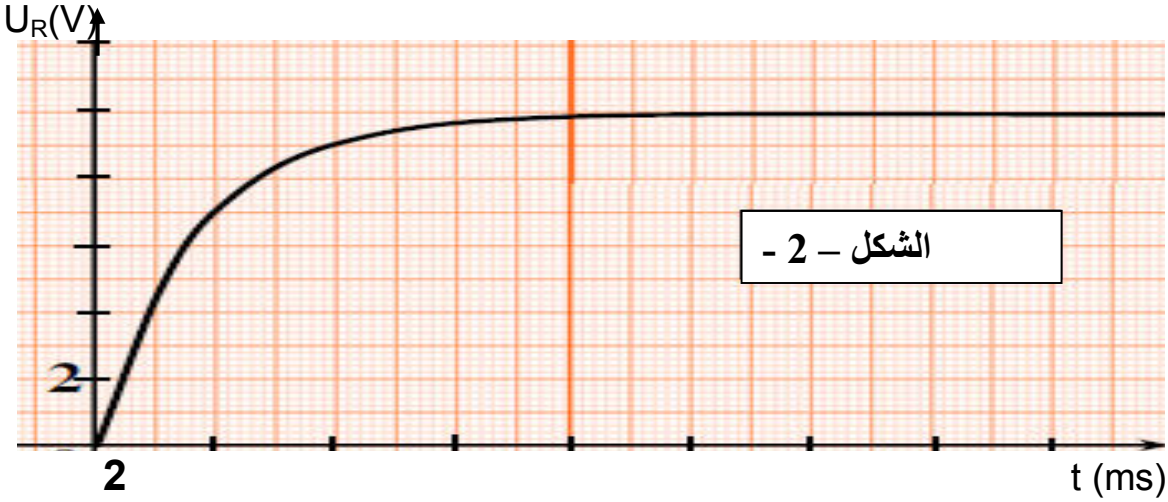
جـ / نريد مشاهدة التوتر U_R بين طرفي الناقل الأومي باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذو ذاكرة ، بيّن على المخطط السابق كيفية ربطه لتحقيق ذلك ؟

3 – بالاعتماد على المنحنى المشاهد على شاشة راسم الاهتزاز و المعطى على الشكل – 2 – استنتج :

أ / قيمتي الثابتين A و B .

ب / المقاومة الداخلية للوشيعة r و ذاتيتها L .

4 – اكتب عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعة بدلالة الزمن t ، استنتج قيمتها عند اللحظة t = 14s .



الشكل – 2 -

التمرين الرابع: (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_{acid} (mmol)	100	75	64	52	44	36	35	34	33	33
x(mmol)										
τ										

1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحادث في كل أنبوبة ؟ ما هو إسم الأستر الناتج ؟
2. لما ذا تبرد الحبابة قبل معايرة الحمض المتبقي ؟ كيف تبرد الحبابة ؟
3. ـ مثل جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج التقدم الأعظمي x_{max} ؟
4. ـاملئ الجدول السابق التقدم x للتفاعل في كل حبابة ؟ ثم نسبة تقدم التفاعل τ ؟
5. أرسم البيان $\tau = f(t)$ ؟ ثم إستنتج النسبة النهائية لتقدم التفاعل و كذلك مردود التحول ؟
6. إعتمادا على البيان : حدد خاصيتين تميزان التحول ؟
7. لو اضفنا 0.02 mol من الماء ، كيف يتغير اتجاه تطور التحول الكيميائي , مع التعليل ؟

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

تستعمل الطائرات المروحية في بعض الحالات لإيصال مساعدات إنسانية تتحرك طائرة مروحية على ارتفاع $h_0 = 405m$ من سطح الأرض بسرعة أفقية $V_0 = 50\ m.s^{-1}$ ثابتة ، و تُسقط صندوق نعتبره نقطي عند اللحظة $t = 0$ انطلاقا من النقطة $A\ (450m\ ,\ 0)$ فيرتطم بالأرض عند النقطة T .

ندرس حركة الصندوق في معلم متعامد ومتجانس $R\ (O\ ,\ \vec{i}\ ,\ \vec{j})$ المرتبط بالأرض و الذي نعتبره غاليليا (شكل-3-)

I. نهمل في هذا الجزء تأثيرات الهواء :

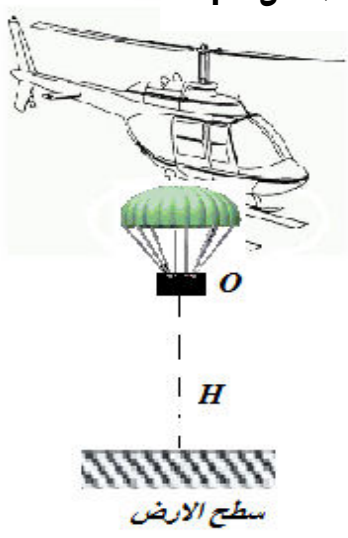
1. أدرس طبيعة الحركة وأوجد المعادلتين الزمنيتين $X(t)$ و $Y(t)$ في المعلم $(O\ ,\ \vec{i}\ ,\ \vec{j})$.
2. بيّن أن معادلة المسار تعطي بالشكل : $Y(x) = 2.10^{-2}\ X^2 - 1.8\ X + 405$
3. أحسب لحظة ارتطام الصندوق بالأرض .
4. ما هي قيمة سرعة الصندوق لحظة ارتطامه بالأرض ؟

II. دراسة حركة السقوط الشاقولي في الهواء :

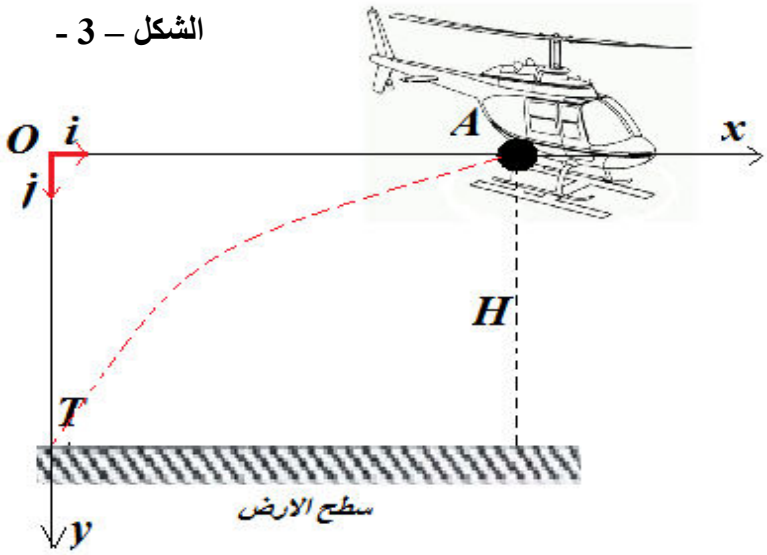
حتى لا تتلف محتويات الصندوق عند الارتطام بسطح الأرض تمّ ربطه بمظلة تمكنه من النزول ببطء ، حيث تبقى المروحية ساكنة على نفس الارتفاع h_0 عند النقطة A .(الشكل- 4 -) يسقط الصندوق مع مظلته شاقوليا دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ ، يطبق الهواء قوى احتكاك يعبر عنها بالعلاقة : $f = -100\ v$ ، نهمل دافعة أرخميدس أثناء السقوط . تعطى كتلة الصندوق مع مظلته : $m = 150kg$

1. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز العطالة للمجموعة (صندوق + مظلة) .
2. استنتج السرعة الحدية V_{Lim} و الزمن المميز للسقوط τ .
3. أعط قيمة تقريبية لمدة النظام الانتقالي . $g = 10\ m.s^{-2}$

الشكل – 4 -



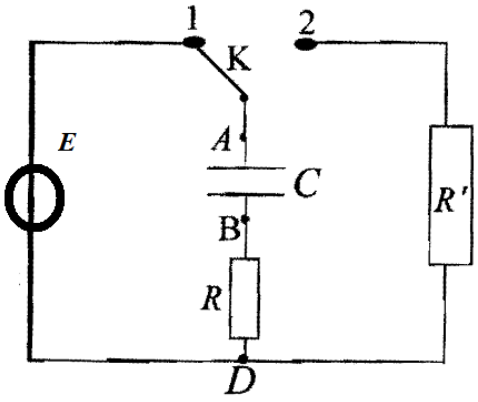
الشكل – 3 -



الموضوع الثاني

التمرين الأول : (04 نقاط)

نحقق التركيب الكهربائي التجريبي المبين في الشكل المقابل باستعمال التجهيز مكثفة سعتها C غير مشحونة.



- ناقلين أوميين مقاومتيهما $R=R'=4.7k\Omega$.
- مولد ذي توتر ثابت E.
- بادلة k، أسلاك توصيل.

I. نضع البادلة عند الوضع 1 في اللحظة $t=0$.

1. بيّن على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم مثل بالأسهم التوترين U_R ، U_C.مع كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي
2. عبر عن U_R و U_C بدلالة شحنة المكثفة q ثمّ أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q.
3. تقبل هذه المعادلة حلا من الشكل $q(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$.عبر عن A و α بدلالة C ، R ، E.
4. إذا كانت قيمة التوتر الكهربائي عند نهاية الشحن بين طرفي المكثفة $5\ V$، استنتج قيمة *التيار I_0 الابتدائي .*
5. عندما تشحن المكثفة كليا تخزن طاقة $E_C=25\ uj$. استنتج سعة المكثفة C. وثابت الزمن τ
6. *ارسم كيفيا تغيرات للتوتر ، U_C مع توضيح القيم الابتدائية و النهائية؟*

II. نجعل البادلة الآن عند الوضع 2:

1. ماذا يحدث للمكثفة ؟
2. اعط عبارة τ ثم احسبه .
3. *ارسم كيفيا تغيرات للتوتر ، U_C مع توضيح القيم الابتدائية و النهائية؟*

التمرين الثاني: (04 نقاط)

تتفكك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ معطية نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ في حالة غير مثارة .

1. عرف النواة المشعة.
2. أكتب معادلة التفكك مع تحديد نوع التفكك.
3. تحصلنا على الجدول التالي وذلك بحساب النسبة بين عدد النوية المتبقية (الغير متفككة) وعدد الأنوية الابتدائية $\frac{N}{N_0}$.

أ- املئ الجدول ثم ارسم المنحنى البياني : $-\ln(\frac{N}{N_0}) = f(t)$ باستعمال سلم رسم مناسب .

t (jours)	0	30	60	90	120	150
$\frac{N}{N_0}$	1	0.86	0.74	0.64	0.55	0.47
$-\ln(\frac{N}{N_0})$						

ب- عين بيانيا كل من : - ثابت النشاط الإشعاعي λ

- ثابت الزمن τ

- زمن نصف العمر $t_{2/1}$.

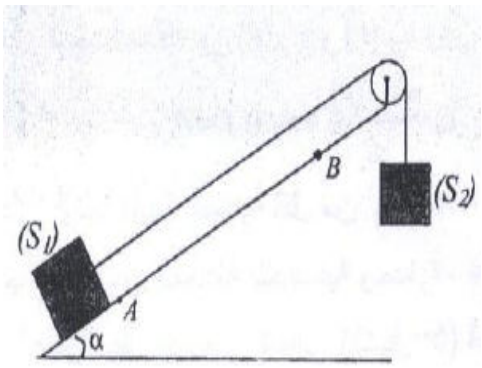
4. أحسب عدد الأنوية الغير متفككة في اللحظة t = 140 jours مع العلم أننا استعملنا كتلة قدرها m=10 g

التمرين الثالث: (04 نقاط)

يجر جسم صلب (S_2) كتلته $m_2 = 600g$ بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة ، عربة (S_1) كتلتها $m_1 = 800g$ تتحرك على مستو يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$. في وجود قوى احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة ولا تتعلق بسرعة العربة. في اللحظة $t = 0s$ تنطلق العربة من النقطة A دون سرعة ابتدائية، فتقطع مسافة $AB = x$، كما هو موضح في (الشكل . نأخذ كمبدأ للفواصل النقطة A.

1 – أعد رسم الشكل ، ومثّل عليه القوى الخارجية المؤثرة على كل من (S_1) و (S_2).

2 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S_1) و (S_2).



أ – بيّن أن المعادلة التفاضلية للفاصلة x تعطى بالعلاقة التالية: $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{(m_2 - m_1 sin\alpha)}{m_1+m_2} g - \frac{f}{m_1+m_2}$.

ب – استنتج طبيعة حركة الجسم (S_1).

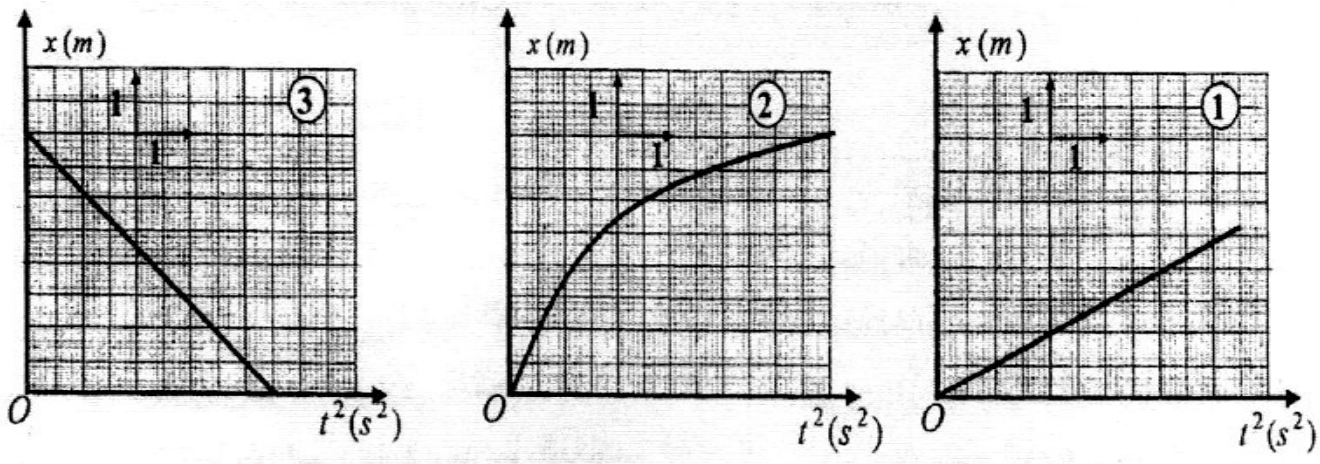
ج – باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية السابقة.

3 – من أجل قيم مختلفة لـ x كررنا التجربة السابقة عدة مرات فتحصلنا على منحنى يلخص طبيعة حركة الجسم (S_1).

أ – من بين البيانات ① ، ② ، ③ ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية السابقة؟ علل.

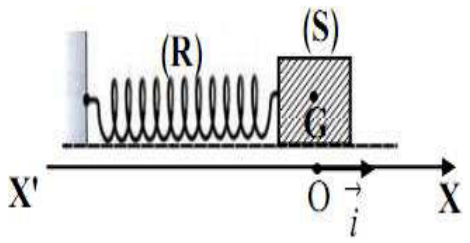
ب – احسب من البيان قيمة التسارع a.

ج – استنتج قيمة كل من قوة الاحتكاك f وتوتر الخيط T. علما أن $g = 9,80\ m.s^{-1}$.



التمرين الرابع: (04 نقاط)

يتكون نواس مرن أفقي من جسم صلب (S) كتلته m=250g مثبت بطرف نابض (R) حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته K وكتلته مهملة.



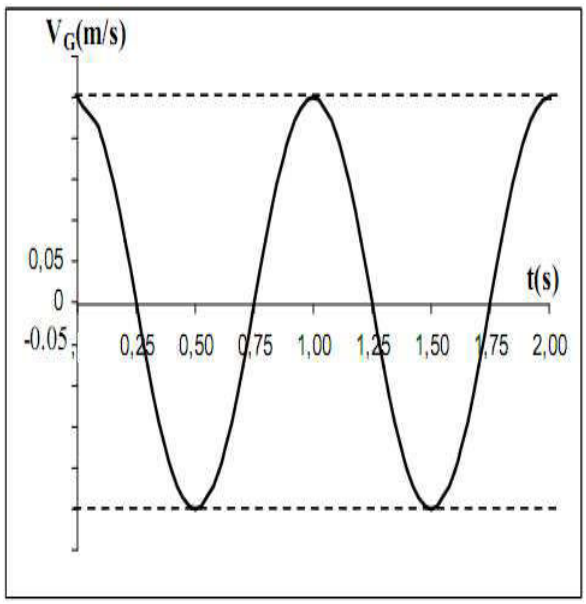
نحدد مواضع الجسم (S) عند كل لحظة بالفواصل x لمركز عطالته G (xox') حيث عند التوازن ينطبق G مع مبدأ المعلم O كما يوضحه الشكل المقابل:

نزيح (S) عن وضع توازنه في إتجاه (O ,i) الذي نعتبره الإتجاه الموجب ثم نتركه بدون سرعة إبتدائية ، نهمل جميع الإحتكاكات .

1- أ/ باستعمال القانون الثاني لنيوتن أوجد طبيعة حركة الجسم (S)

ب/أوجد عبارة الدور الذاتي للحركة.

2- نسجل بواسطة تجهيز مناسب تغيرات سرعة مركز عطالة الجسم (S) V_G بدلالة الزمن t



لنتحصل على المنحنى المقابل: باعتبار أن المعادلة الزمنية لحركة(S)

تكتب على الشكل التالي: $x=x_m\cos((2\pi/T_0)t+\varphi)$

بأخذ $\pi^2 = 10$ واعتمادا على المنحنى البياني أوجد:

أ/ قيمة T_0 ،واستنتج قيمة ثابت مرونة النابض.

ب/ قيمة x_m و φ

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

تؤخذ كل المحاليل في الدرجة *25°C*.الإيبوبروفين حمض كربوكسيلي صيغته الجزيئية الإجمالية $C_{13}H_{18}O_2$ ، دواء يعتبر من المضادات للالتهابات، شبيه بالأسبرين، مسكن للآلام ومخفض للحرارة. تباع مستحضرات الإيبوبروفين في الصيدليات على شكل مسحوق في أكياس تحمل المقدار *200 mg* يذوب في الماء. في كل هذا النشاط نرمز لحمض الإيبوبروفين بـ $RCOOH$ ولأساسه المرافق بالرمز $RCOO^-$. يعطى: $M(RCOOH) = 206\ g/mol$.

أولا: نذيب محتوى كيس الإيبوبروفين *200 mg* من الحمض في بيشر به ماء فنحصل على محلول مائي S_0 تركيزه المولي C_0 وحجمه V_0 =500 ml.

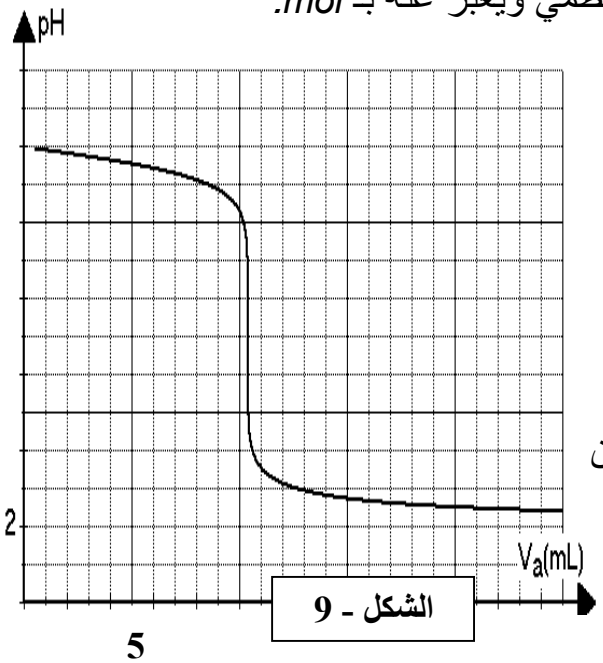
1. تأكد من أن : $C_0 = 0.002\ mol/l$.

أعطى قياس *pH* المحلول S_0 القيمة *pH =3,5*.

2. تحقق باستعانتك بجدوّل التقدم أن تفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء محدود.
3. اكتب كسر التفاعل Q_r لهذا التحوّل.
4. بيّن أن عبارة Q_r عند التوازن تكتب على الشكل: $Q_{r.éq} = \frac{X_{max}.\tau_f^2}{V_0.(1-\tau_f)}$.

حيث τ_f : نسبة التقدم النهائي للتفاعل و X_{max} : التقدم الأعظمي ويعبر عنه بـ *mol*.

5. استنتج قيمة ثابت التوازن *K*.



الشكل - 9

ثانيا: للتحقق من صحة المقدار المسجل على الكيس ، نأخذ حجما V_b=100 ml من محلول مائي S_b لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$. تركيزه المولي C_b=0.02 mol/l ونذيب فيه كليا محتوى الكيس فنحصل على محلول مائي S (نعتبر أن حجم المحلول S هو V_b). نأخذ *20 ml* من المحلول S ونضعه في بيشر ونعايره بمحلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C_a = 0.02\ mol/l$ فنحصل على المنحنى البياني الشكل – 9 ، معادلة تفاعل المعايرة هي:

$H_3O^+(aq) + HO^-(aq) = 2H_2O(\ell)$.

1. ارسم بشكل تخطيطي عملية المعايرة.
2. عرّف نقطة التكافؤ، ثمّ حدد إحداثيتي هذه النقطة E.
3. جد كمية المادة لشوارد $HO^-(aq)$ التي تمت معايرتها.
4. جد كمية المادة الأصلية لشوارد $HO^-(aq)$ ، ثم استنتج تلك التي تفاعلت مع الحمض *RCOOH* المتواجد في الكيس.
5. احسب m كتلة الحمض المتواجدة في الكيس. ماذا تستنتج؟

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية الشهيد بومدين محمد - حاسي ماماش- **مديرية التربية لولاية مستغانم**

امتحان بكالوريا تجريبية **الشعبة: علوم تجريبية** **دورة: ماي 2016**

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

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأوّل

التمرين الأوّل: (04 نقاط)

1- لقياس ذاتية وشيعة L ومقاومتها الداخلية r تربط على التسلسل مع ناقل اومي مقاومته $R=100\Omega$ ومولد قوته المحركة E وقاطعة K وتغلق القاطعة عند اللحظة t=0.

أ- مثل رسما تخطيطيا للدارة وحدد عليه جهة التيار i وبأسهم التوترات بين طرفي كل ثنائي قطب.

ب-بيّن ان المعادلة التفاضلية للتوتر $U_B(t)$ بين طرفي الوشيعة تعطى بالعلاقة :

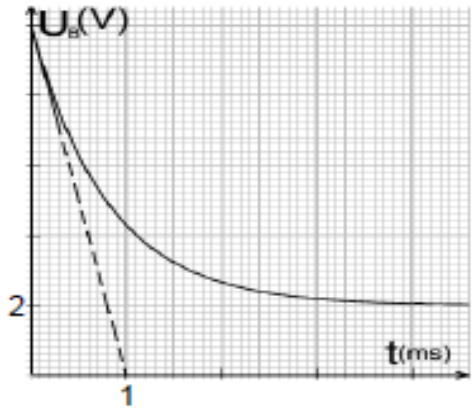
$$\frac{dU_B(t)}{dt}+\frac{1}{\tau}U_B(t)=\frac{rE}{L}$$

ج- تحقق ان حل المعادلة هو:

$$U_B(t)=(E-ri_0)e^{-(1/\tau)t}+ri_0$$

حيث i_0 شدّة التيار في النظام الدائم.

2- لابرازالتطور الزمني للتوتر $U_B(t)$ نصل طرفي الوشيعة بأحد مدخلي راسم اهتزاز مهبطي فنشاهد على شاشته البيان المقابل:



أ- بتوظيف البيان استنتج قيمة E و بيّن أنّ R=4r ثمّ احسب قيمة r.

ب- بين ان المماس للبيان عند t=0 يقطع محور الازمنة عند اللحظة $t=[(R+r)/R]\tau$ واستنتج قيمة τ .

ج- احسب قيمة L .

د- احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في النظام الدائم.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يحدث في المفاعلات النووية تفاعل انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$، حث يتم قذف هذه النواة بواسطة نترون بطيء حسب المعادلة:

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

1- ماهي أسباب عدم إستقرار نواة؟ لماذا لا نستعمل بروتون بدل نترون الانشطار؟

2- احسب طاقة الربط للأنوية: $^{235}_{92}U$; $^{94}_{38}Sr$; $^{140}_{54}Xe$.ماهي النواة الأكثر استقرار من بين هذه الأنوية؟

3- احسب الطاقة المحررة E_0 عن هذا التفاعل.

4- إنّ مثل هذه التفاعلات تسمى تفاعلات انشطارية تسلسلية ما المقصود بهذا؟

5- تتزود غواصة بالطاقة الناتجة عن الانشطار السابق في مفاعلها الذي يقدّم استطاعة قدرها $p=25*10^{6}W$ تستهلك هذه الغواصة كمية من اليورانيوم 235 كتلتها $m=868g$ للقيام بمهمة. احسب المدّة اللازمة لاستهلاك هذه الكمية من اليورانيوم.

$$m\left({}^{1}_{0}n\right)=1,00866u \;،\; m\left({}^{140}Xe\right)=139,9252u \;،\; m\left({}^{94}Sr\right)=93,9154u \;،\; m\left({}^{235}U\right)=235,0439u$$

$$N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1} \text{ عدد أفوقادرو} \;،\; 1u=931,5MeV/c^2 \quad m\left({}^{1}_{1}p\right)=1,00727u$$

$$1Mev = 1.6*10^{-13}J$$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

1- حضّرنا محلول (S_1) لحمض HA إنطلاقا من محلول تجاري (S_0) باحترام شروط الأمن اللازمة، بطاقته تحمل المعلومات التالية:

كثافته $d=1.07$، درجة نقاوته $P=98\%$ و صيغته المجملة $C_nH_{2n+1}COOH$

البروتوكول التجريبي لتحضير (S_1) تركيزه المولي $C_1=10^{-1}mol/l$ و بواسطة ماصة عيارية أحذنا حجما من $V_0=5.7ml$ من المحلول التجاري و سكبنا في حوجلة عيارية سعتها $V_1=1000ml$ ثمّ أضفنا الماء المقطر حتى خط العيار.

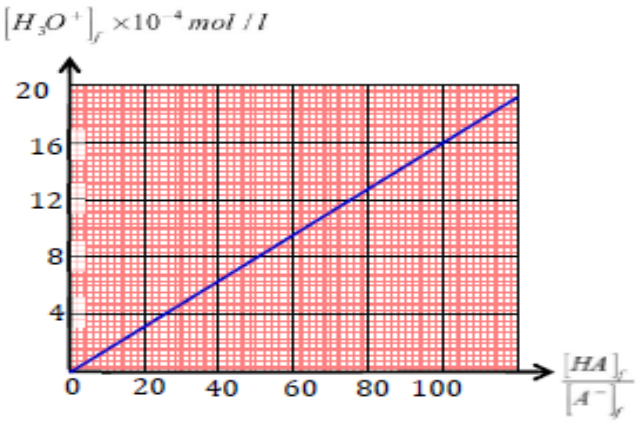
أ- أثبت أنّ: $C_0=17.5mol/l$

ب- استنتج الصيغة الجزيئية للحمض HA.

2- أ- اكتب معادلة التفاعل بين HA و الماء ثمّ أنشء جدول تقدم التفاعل.

عند قياس ال pH عند $25°C$ لمحاليل مختلفة التراكيز تحصلنا على البيان التالي:

$$[H_3O^+]=f\left(\frac{[HA]_f}{[A^-]_f}\right)$$



ب- اكتب عبارة ثابت التوازن K و ماذا يمثّل؟

3-أ- اكتب العلاقة البيانية للمنحنى.

ب- أوجد بيانيا ثابت التوازن K .

ج- استنتج pKa للثنائية (HA/A^-).

د- أوجد بطريقتين قيمة ال pH من أجل:

$$\frac{[HA]_f}{[A^-]_f}=100$$

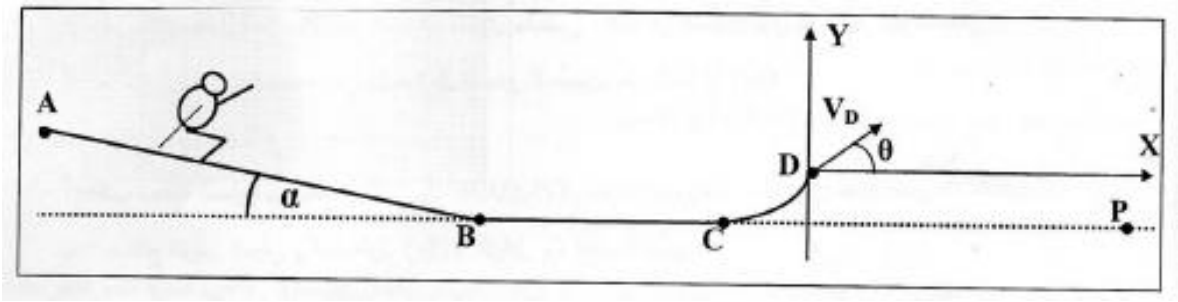
ه- عيّن الصفة الغالبة عند تلك النسبة.

التمرين الرابع: (04 نقاط)

تعتبر رياضة التزحلق على الجليد من الرياضات الشتوية الأكثر انتشارا في المناطق الجبلية، حيث يسعى ممارسو هذه الرياضة إلى تحقيق نتائج إيجابية و تحطيم أرقام قياسية. تتكون حلبة التزحلق الممثلة في الشكل من ثلاثة أجزاء:

- جزء AB=82.7m مستقيم يميل بزاوية $\alpha=14°$ بالنسبة للمستوي الأفقي.
- جزء BC مستقيم أفقي طوله L=100m

- جزءCD دائري



ننمدج المتزحلق و لوازمه بجسم صلب (S)كتلته m=65Kg، نأخذ $g=10m/s^2$. يمر المتزحلق أثناء حركته من المواضع A, B , C وDالمبينة في الشكل. عند اللحظة t=0ينطلق المتزحلق من الموضع Aدون سرعة ابتدائية فينزلق دون احتكاك على الجزءAB.

1-أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع الحركة بدلالة g و α ثمّ حدد طبيعة الحركة مع التعليل؟

ب- اعتمادا على المعادلات الزمنية للحركة، أوجد قيمة السرعة V_B لحظة مروره بالموضع B؟

2- يواصل المتزحلق حركته على الجزء BCحيث يخضع لقوة احتكاك ثابتة الشدّة و معاكسة لجهة الحركة.

أ- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أوجد عبارة شدّة قوة الإحتكاك f بدلالة كلm, L, V_B و V_Cمن سرعة المتزحلق لحظة مروره بالموضع C ثمّ احسب قيمتها إذا علمت أنّ $V_c=12m/s$.

ب- عند مغادرته الحلبة، يمر المتزحلق بالموضع D بسرعة $V_D=10.6m/s$، يصنع حاملها مع المستوي الأفقي زاوية θ فيسقط المتزحلق في الموضع p، بإهمال تأثير الهواء أثناء الحركة:

- ادرس طبيعة حركة مركز عطالة المتزحلق في المعلم (DX ;DY)، ثمّ شكّل المعادلات الزمنية و استنتج معادلة المسار.

ج- أوجد القيم الممكنة للزاوية θ علما أنّ احداثيتي نقطة السقوط p هي (15m ;- 5m)

<u>التمرين التجريبي:</u> (04 نقاط)

في إطار بحث جيولوجي، أراد تلاميذ السنة الثالثة ثانوي زيارة مغارة، حيث توجد خطورة استنشاق غاز CO_2 الذي يمكن أن يتسرب. إنّ غاز CO_2 يتشكل بسبب تأثير المياه الباطنية الجارية و الحمضية على كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ المتواجدة في الصخور، من أجل ذلك اقترح الأستاذ عليهم دراسة هذا التفاعل.

المعطيات:

درجة حرارة المخبر عند إجراء التجارب 25°C،

الضغط الجوي$P=1.031*10^5pa$ ،

قانون الغاز المثالي: PV=nRTحيثR=8.31،

الكتل المولية الذرية:

M(H)=1g/mol ; M(O)=16g/mol ; M(C)=12g/mol ; M(Ca)=40g/mol

كثافة غاز بالنسبة للهواء d=M/29حيث Mالكتلة المولية للغاز.

نضع في بالونة كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$ ومحلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ فينتج غازCO_2 خلال التفاعل و الذي يمكن تجميعه في مخبار مدرج.

يضع أحد التلاميذ في بالونة حجما V=100mL من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي 0.1mol/l و 2.0g من كربونات الكالسيوم بينما تلميذ اخر يشغل الكرونومتر، عند اللحظة t=0. يسجل التلاميذ $V(CO_2)$ الناتج في لحظات مختلفة حيث الضغط يبقى ثابت.

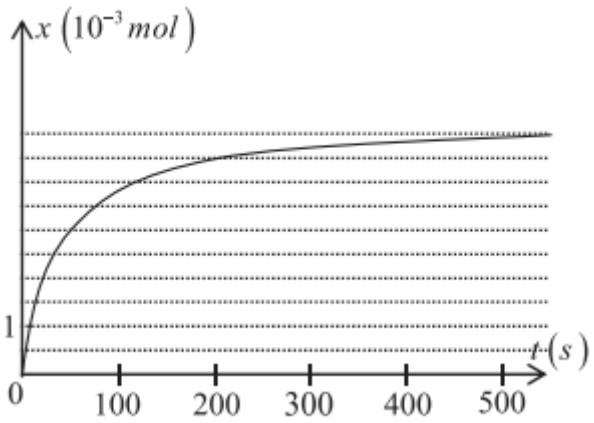
t(s)	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
$V(CO_2)$(mL)	0	29	49	63	72	79	84	89	93	97	100	103

t(s)	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
$V(CO_2)$(mL)	106	109	111	113	115	117	118	119	120	120	120

التحول الكيميائي الحادث في بالونة ينمذج بتفاعل معادلته:

$$CaCO_3 + 2H_3O^+ = Ca^{2+} + CO_2 + 3H_2O$$

1- احسب كثافة غاز CO_2 بالنسبة للهواء. في أي مناطق من المغارة يمكن لهذا الغاز أن يتكاثف؟
2- عيّن كمية المادة الإبتدائية لكل متفاعل.
3- قدّم جدولا لتقدم التفاعل و استنتج x_{max} . من هو المتفاعل المحد؟
4- أ- عبّر في اللحظة t عن التقدّم x بدلالة $V(CO_2)$،درجة الحرارة T ، الضغط Pو ثابت الغاز المثالي R ثمّ احسب قيمته عند اللحظة t=20s
ب- احسب الحجم الأعظمي لغاز CO_2 الذي يمكن حجزه في الشروط التجريبية.
5- بعد حساب التقدم x في اللحظات السابقة رسم التلاميذ البيان x=f(t)كالتالي:



أ- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة x و حجم الوسط التفاعلي V_s. كيف تتغير هذه السرعة؟
ب- عرف زمن نصف التفاعل ثمّ عيّن قيمته من البيان.
6- إذا كانت درجة حرارة المغارة المراد استكشافها أقل من 25°C:

أرسم كيفيا مع البيان السابق شكل المنحنى x=g(t)

7- يمكن للتحول السابق أن يتابع بواسطة قياس ناقلية الوسط التفاعلي في كل لحظة.
أ- ما هي الشوارد المتواجدة في الوسط التفاعلي؟
ب- نلاحظ تجريبيا تناقص في الناقلية النوعية للوسط التفاعلي، برر هذه الملاحظة حيث عند25°C:
$\lambda(Cl^-)=7.5 mS.m^2/mol$; $\lambda(H_3O^+)=35.0\ mS.m^2/mol$; $\lambda(Ca^{2+})=12.0\ mS.m^2/mol$

ج- احسب σ عند اللحظة t=0.

د- أوجد العلاقة بين σ و التقدم x.

ه- احسب σ من أجل التقدم الأعظمي x_{max}.

الموضوع الثاني

التمرين الأوّل: (04 نقاط)

البولونيوم عنصر مشع و نادر الوجود في الطبيعة. اكتشفت عام 1889 م في احد الخامات، النظير الوحيد الموجود في الطبيعة هو $^{210}_{84}Po$.

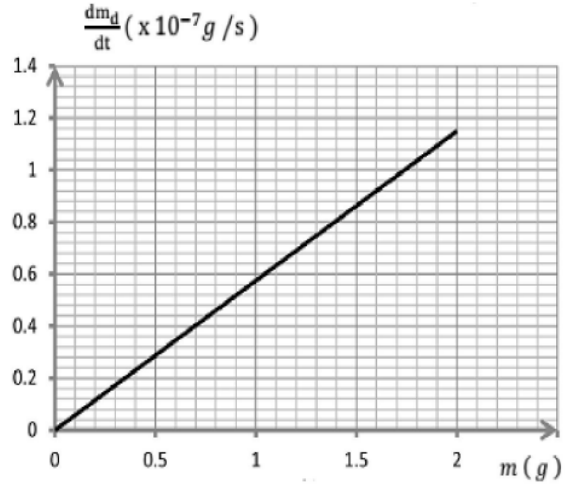
1- يتفكك البولونيوم $^{210}_{84}Po$ معطيا نواة الرصاص المثارة $^{206}_{82}Pb$.
أ- حدد تركيب النواة $^{210}_{84}Po$.
ب- اكتب معادلة التفكك النووي الحادث مع توضيح كل الإشعاعات.

2- تحوي عينة من عنصر مشع $^{A}_{Z}X$ عند اللحظة t=0 كتلة m_0 ، عند اللحظة t تتفكك الكتلة m_d و تبقى الكتلة m دون تفكك
أ- أوجد عبارة قانون التناقص الإشعاعي للكتلة بدلالة m_0 , λ و t.
ب- أوجد عبارة m_d بدلالة m_0 , λ و t.

ج- أوجد العلاقة التي تربط dm_d/dt , m و τ .

3- بواسطة وسيط معلوماتي تمكنا من رسم المنحنى الممثل جانبا

$$\frac{dm_d}{dt} = f(m)$$



بالاعتماد على العلاقة البيانية و العلاقة النظرية في السؤال السؤال 2-ج.

أ- أوجد قيمة ثابت الزمن τ.
ب- عرّف زمن نصف العمر و حدد قيمته.

ج- تعرف على النواة المشعة $^{A}_{Z}X$.

4- نعتبر كتلة هذه العينة معدومة عندما تصبح مساوية ل 1% من قيمتها الابتدائية.

أ- احسب المدة الزمنية اللازمة لانعدام كتلة العينة. ماذا تستنتج؟
ب- هل يمكن تعميم هذه النتيجة لكل نواة مشعة. علل؟

المعطيات:

الجدول المستخرج من الجدول الدوري للعناصر.

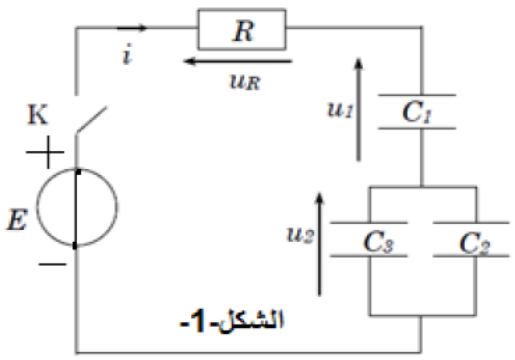
النواة	$_{83}Bi$	$_{53}I$	$_{84}Po$
الزمن $t_{1/2}$	60min	8jours	138,9jours

التمرين الثاني: (04 نقاط)

ننجز الدارة الممثلة في الشكل -1 - والمكونة من:

ناقل أومي R حيث $R= 1K\Omega$، مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E، ثلاث مكثفات غير مشحونة حيث $C_1 = 2C_2 = C_3$ ، قاطعة K.

نغلق القاطعة عند اللحظة t=0



الشكل-1-

1- بين أن العلاقة بين التوتر u_1 و u_2 تكتب على الشكل:

$$u_2 = \frac{C_1}{C_2 + C_3} u_1$$

2- بيّن أن المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر u_1 بين طرفي المكثفة C_1 هي:

$$u_1 + \frac{3RC_1}{5}\frac{du_1}{dt} = \frac{3}{5}E$$

3- يكتب حل هذه المعادلة على شكل:

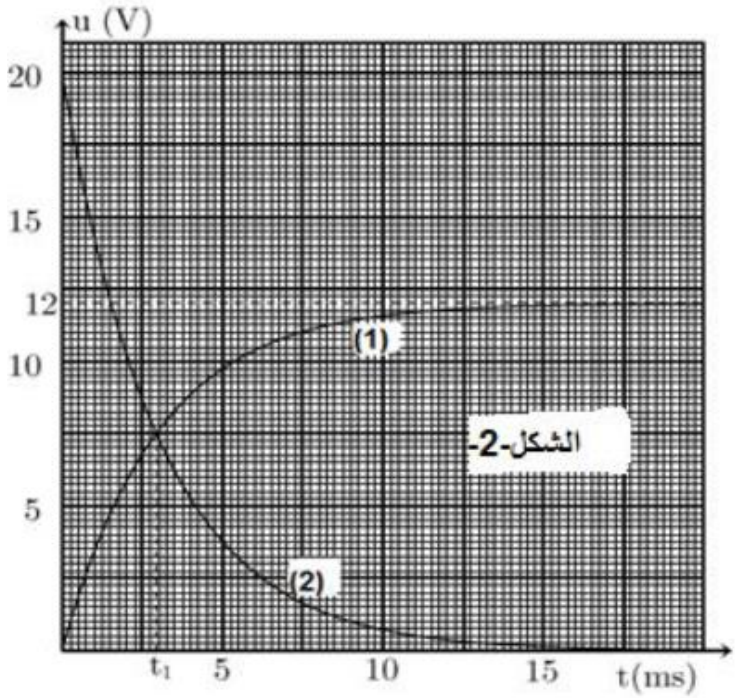
$$u_1(t) = A(1 - e^{-\lambda t})$$

اوجد عبارتي كل من الثابتين A و λ بدلالة مميزات الدارة . ماهو المدلول الفيزيائي للثابت A .

4- بين أن التوتر بين طرفي الناقل الأومي يكتب على الشكل:

$$u_R(t) = Ee^{-\lambda t}$$

5- نتابع بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي التوتر بين طرفي المكثفة $u_1(t)$ و التوتر بين طرفي الناقل الأومي $u_R(t)$ فنحصل على المنحنيين الممثلين في الشكل2 -



الشكل-2-

أ- حدد المنحنى الذي يمثل $u_1(t)$ و المنحنى الذي يمثل $u_R(t)$ مع التعليل.

ب- اعد رسم الدارة ثم وضح عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $u_1(t)$ و $u_R(t)$

ج- حدد بيانيا قيمتي A وE

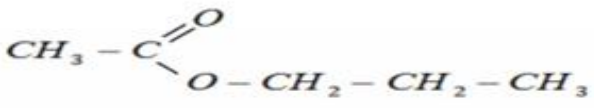
د- بيّن أن اللحظة t_1 التي يتقاطع فيها المنحنيان تحقق العبارة:

$$t_1 = \tau \ln(\frac{8}{3})$$

و- علما أن: $t_1 = 2.9425ms$ احسب قيمة ثابت الزمن ثم استنتج قيمة كل من C_1 و C_2 و C_3

التمرين الثالث: (04 نقاط)

يحتوي العديد من الفواكه على استرات ذات نكهة متميزة، فمثلا نكهة الإجاص تعزي الى أسيتات البروبيل، و هو أستر ذو الصيغة نصف المنشورة التالية:



نحصل على m=102g من أستر (E) مصنع مماثل للاستر الطبيعي المستخرج من الإجاص بواسطة التسخين بالارتداد لخليط مكون من 1.5 mol من حمض (A) و 1.5 mol من كحول (B)، بوجود حمض الكبريتيك المركز.

1- باعتماد طريقة تسمية الاسترات، اعط اسما اخر لأسيتات البروبيل.
2- اكتب صيغة الحمض (A) مع تسميته وصيغة الكحول (B) مع تسميته محددا صنف هذا الأخير.
3- اكتب معادلة تفاعل هذه الأسترة باستعمال الصيغ نصف المنشورة.
4- اعتمادا على جدول التقدّم لتفاعل لأسترة، أوجد:
أ- التقدم النهائي للتفاعل.
ب- ثابت التوازن K لتفاعل هذه الأسترة.

ج- المردود r لهذا التفاعل.

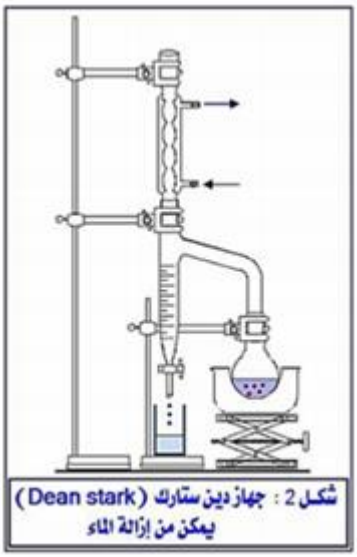
5- فيما يلي بعض الإقتراحات لتحسين مردود التفاعل:
أ- انجاز التحول نفسه، انطلاقا من خليط مكون من 1.5mol من حمض الايثانويك (A) و 2.4mol من الكحول (B)

شكل 1 : عملية تقطير الإستر

ب- إضافة حمض الكبريتيك المركز.

ج- إنجاز التجربة الممثلة في الشكل (1) أسفله.

د- إنجاز التجربة الممثلة في الشكل (2) أسفله.

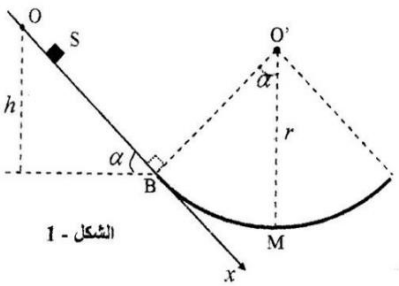

شكل 2 : جهاز دين ستارك (Dean stark) يمكن من إزالة الماء

- حدد معللا جوابك كل اقتراح صحيح من بين الإقتراحات السابقة.

6- يتفاعل أسيتات البروبيل مع محلول الصودا ($Na^+ + OH^-$).
أ- ما اسم هذا التفاعل؟ و ما هي مميزاته؟
ب- اكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف المنشورة، محددا أسماء المتفاعلات و النواتج.

المعطيات: M(H)=1g/mol ; M(C)=12g/mol ; M(O)=16 g/mol

<u>التمرين الرابع:</u> (04 نقاط)



الشكل - 1

يتكون مسار جسم متحرك (S)كتلته m=200gمن جزأين:

- جزء يمثّل خط الميل الأعظم لمستوى مائل بزاوية α=45°عن المستوى الأفقي، وهو عبارة عن وسادة هوائية، يمكن أن نلغي الاحتكاك على المستوى المائل بتشغيل مضخة الوسادة الهوائية...h=70.7cm
- جزء يمثل قوس من دائرة توجد في مستو شاقولي مركزه (O')و نصف قطره r=1m(الشكل -1).

نهمل تأثير الهواء في كل التمرين و نجري تجربتين:

I. **<u>الحركة على المستوى المائلOB :</u>**

التجربة الأولى: نشغل المضخة و ندفع الجسم من النقطة (O) بسرعة v_0 موازية لخط الميل الأعظم، و بواسطة تجهيز مناسب يمكن تحديد فواصل الجسم (S)على المحور OXفوق المستوي المائل في اللحظات الزمنية الموافقة.

التجربة الثانية: نقوم بنفس التجربة السابقة، لكن بدون تشغيل المضخة.

نعتبر الاحتكاك على المستوي المائل قوة ثابتة شدتها f .

نمثّل بيانيا مربع سرعة الجسم v^2 بدلالة x في كل تجربة (الشكل-2)

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي، أوجد العبارة الحرفية لتسارع (S) في كل تجربة، ثمّ اكتب العلاقة التي تربط بين v^2 و x في كل تجربة.

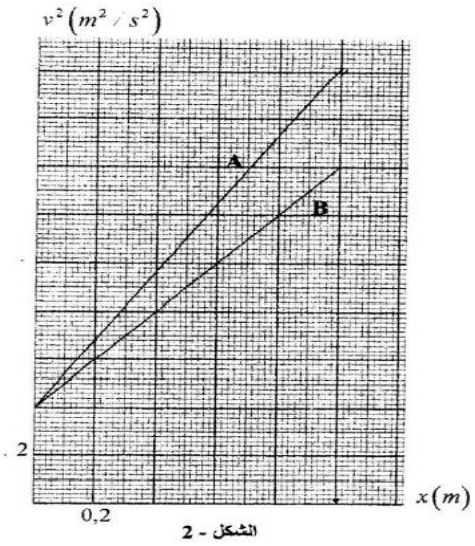
2- انسب كل بيان للتجربة الموافقة مع التعليل.

3- اعتمادا على البيانين أوجد:

- السرعة الابتدائية v_0
- شدّة التسارع الأرضي g
- شدّة قوة الإحتكاك f

II. الحركة على المسار الدائري AB

1- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين B و M، احسب سرعة الجسم في النقطة M أسفل نقطة في المسار الدائري، و ذلك في التجربة الأولى.



الشكل - 2

2- احسب في التجربة الأولى قوّة رد فعل الطريق على الجسم في M.

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

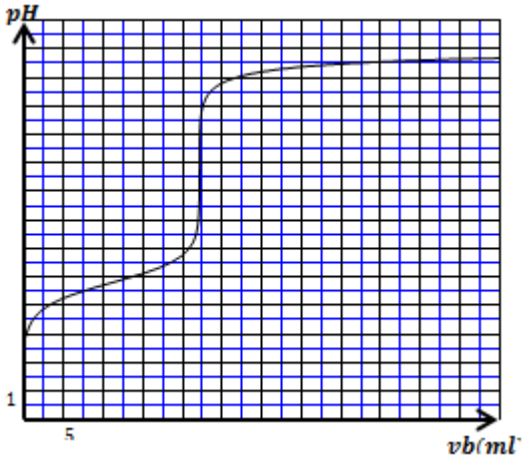
معايرة الخل الأبيض بنكهة الليمون. شمس هو الاسم الذي يسوق به حمض الخل للتبتيل والمنتج من طرف شركة شمسبتيارت درجة نقاوته المصرح بها هي 4°

المرحلة التحضيرية :

1. احسب تركيز حمض الخل .
2. نريد الحصول على محلول تركيزه $0{,}1\ mol.L^{-1}$, كم مرة يجب تمديده ؟
3. ما الحجم الواجب اخذه من المحلول التجاري لتحضير 250ml بتركيز $0{,}1\ mol.L^{-1}$ ؟
4. ماهي الزجاجية العيارية التي تسمح لنا بأخذ هذا الحجم ؟

المرحلة العملية :الاختبار والتحقق :

بمخبر الثانوية وبعد تحضيرات جادة ودقيقة , وبواسطة التجهيز المدعم بالحاسوب تمّ معايرة حجم قدره20mlمن المحلول المخفف بواسطة هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_b = 0.1\ mol.L^{-1}$تم الحصول على المنحنى التالي :



1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2- عين احداثيتي نقطة التكافؤ .

3- أيّ الكواشف تختار لمعرفة نقطة التكافؤ لونيا ؟

4- عيّن حجم نصف التكافؤ واستنتج pKa الثنائية .

5- احسب ثابت توازن تفاعل المعايرة Kو ماذا تستنتج؟

6- احسب تركيز حمض الخل المعايَر في ظروف التجربة و استنتج تركيز المحلول الأصلي.

7- احسب درجة نقاوة الحمض.

8- احسب الارتياب النسبي بين درجة النقاوة المقاسة تجريبا المصرح بها في المنتوج المذكورة سابقا .

9- أصدر حكما عن هذه النتيجة.

المعطيات: M_C=12 g/mol ; M_H=1g/mol ; M_O=16g/mol , $K_e=10^{-14}$, d=1.05

حمض الخل: CH_3COOH

الكاشف	مجال التغير
فينول فتالين	8,0 – 10,0
ازرق البروموتيمول	6,0 – 7,6
الهليانتين	2,9 – 4,4

بالتوفيق أساتذة المادة

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

ثانوية محمد خوجة الدويرة

الإمتحان التجريبي لشهادة البكالوريا

الشعبة :علوم تجريبية

المدة : 3 سا و 30 د

﴿ اختبار في مادة العلوم الفيزيائية﴾

دورة ماي 2016

ملاحظة :أجب على أحد الموضوعين فقط

﴿الموضـــوع الأول﴾

التمرين الأول: (4نقاط)

I. تتفاعل شاردة البروم $Br^-_{(aq)}$ مع شاردة البرومات $BrO_3^-{}_{(aq)}$ في وسط حمضي ، ننمذج التفاعل الحاصل بالمعادلة التالية :

$$BrO_3^-{}_{(aq)} + 5Br^-_{(aq)} + 6H^+_{(aq)} = 3Br_{2(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

نصب في بيشر عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 100ml$ من محلول مائي لبرومات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + BrO_3^-{}_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_1 = 0{,}2mol/l$ وحجما لمحلول $V_2 = 200ml$ مائي لبروم البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + Br^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_2 = 0{,}05mol/l$ ، وقطرات من حمض الكبريت المركز .

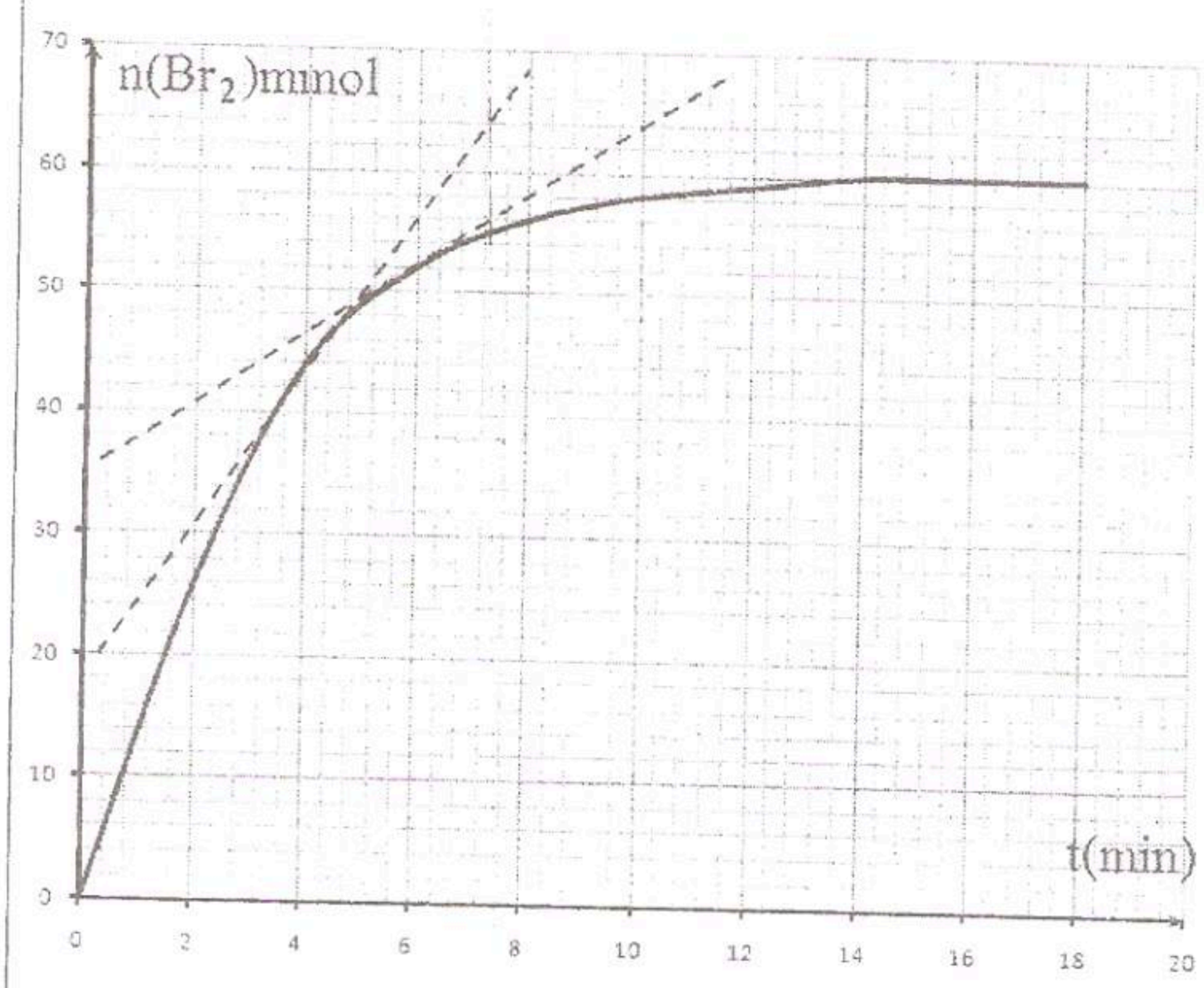
1) اعتمادا على معادلة التفاعل الإجمالية للأكسد – الإرجاع ، إستخرج الثنائية (ox/red) الداخلة في التفاعل ؟

2) أحسب كمية المادة الإبتدائية لكل من شوارد البروم $Br^-_{(aq)}$ و شوارد البرومات $BrO_3^-{}_{(aq)}$ ، هل المزيج التفاعلي ستكيومتري ؟

3) أنشئ جدول تقدم التفاعل ؟

4) حدد المتفاعل المحد و التقدم الأعظمي X_{max} ؟

II. التفاعل الحاصل تام و بطيء ، نحدد بطريقة مناسبة كمية المادة Br_2 المتشكلة في حالة المزيج ستكيومتري في لحظات مختلفة ، المنحنى إلموالي يمثل تغيرات كمية المادة Br_2 بدلالة الزمن .



1) عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم أوجد قيمته بيانيا ؟

2) عرف السرعة الحجمية للتفاعل V_{vol} ؟

3) بين أنها يمكن كتابتها بالشكل $V_{vol} = \frac{1}{3.V_{(s)}} \cdot \frac{dn(Br_2)}{dt}$ ، حجم المزيج $V_{(S)}$؟

4) أحسب قيمتها عند اللحظتين $t_2 = 6\,\text{min}; t_1 = 4\,\text{min}$ ؟

التمرين الثاني:(4نقاط)

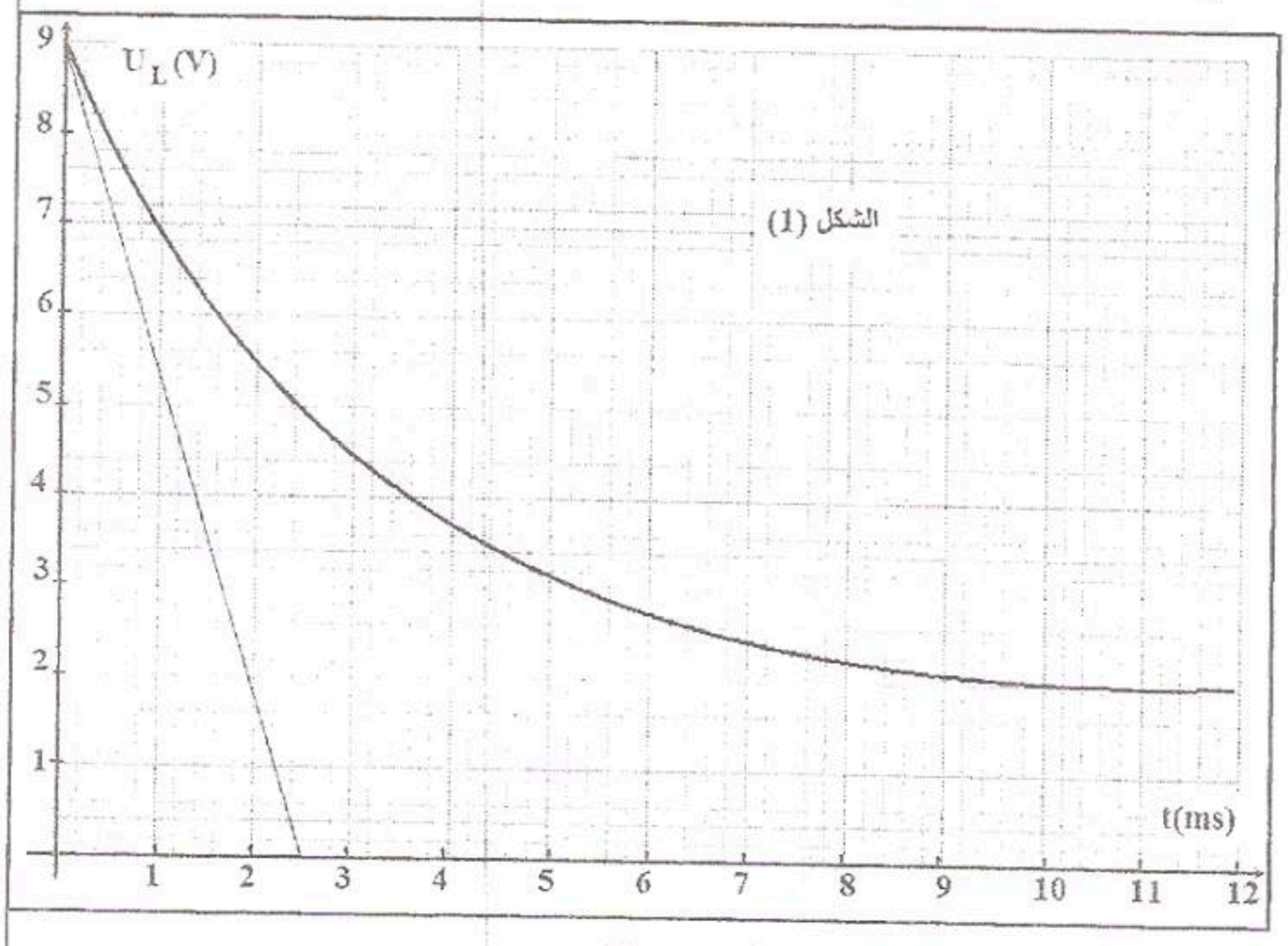
لا يوجد البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ في الطبيعة ، وللحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة $^{238}_{92}U$ في مفاعل نووي بعدد x من النترونات. حيث يمكن نمذجة التحول النووي بتفاعل معادلته : $^{238}_{92}U + x.^{1}_{0}n \rightarrow ^{241}_{94}Pu + y.^{0}_{-1}e$

1) عين قيمتي x و y مبينا القوانين المستخدمة ؟
2) تصدر نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ أثناء تفككها جسيمات β^- و نواة الأمريكيوم $^{A}_{Z}Am$.
   أ. ما طبيعة الجسيم المنبعث ؟
   ب. أكتب معادلة التفكك للبلوتونيوم المنبعث و حدد قيمتي A و Z ؟
3) أحسب طاقة الربط لكل نوية مقدرة بـ Mev لنواة $^{241}_{94}Pu$ ؟
4) إذا علمت أن طاقة الربط لكل نوية الأمريكيوم هي $\frac{E_\ell(^{A}_{Z}Am)}{A} = 7,6\,Mev/nucleon$ إستنتج :
   أ. أي نواتين أكثر إستقرار ؟
5) أحسب الطاقة المحررة نتيجة تفكك نواة واحدة من $^{241}_{94}Pu$ ، على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟
6) أحسب الطاقة المحررة من تفكك $2g$ من عينة لأنوية $^{241}_{94}Pu$ ؟
7) مثل مخطط الحصيلة الطاقوية لهذا التحول ؟

معطيات: $m(^{A}_{Z}Am) = 241,00457\ u; m(^{241}Pu) = 241,00514\ u; m(n) = 1,00866\ u; 1u = 931,5\,Mev/c^2$
$m(p) = 1,00728\ u; m(\beta^-) = 0,00055\ u; M(^{241}_{94}Pu) = 241\,g/mol; N_A = 6,02.10^{23}\,mol^{-1}$

التمرين الثالث:(4نقاط)

دارة كهربائية تضم على تسلسل مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته $R = 35\Omega$ ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r ، قاطعة K . نتابع تغيرات التوتر U_L بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن (الشكل1) بواسطة راسم الإهتزاز المهبطي ذي الذاكرة و الذي يظهر على شاشته البيان التالي :



1) مثل الدارة الكهربائية مبينا كيفية توصيل راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة البيان ؟
2) هل الدراسة في حالة فتح أم غلق القاطعة – علل
3) بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية للتيار المار بالوشيعة ؟ .
4) تقبل المعادلة السابقة حلا من الشكل $i(t) = A.(1 - e^{-t/\tau})$ ، أوجد عبارة كل من A و τ ، ما هو المدلول الفيزيائي لهما ؟
5) أوجد المقاومة الداخلية للوشيعة r ؟
6) أثبت أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب بالعلاقة من الشكل : $U_L = \frac{r.E}{r+R} + \frac{R.E}{r+R}.e^{-t/\tau}$
7) برهن أن مماس المنحنى عند اللحظة $t = 0$ يقطع المستقيم $U_L = U_{L(\infty)}$ في اللحظة $t = \tau$ ثم إستنتج قيمة τ و L ؟
8) برهن أن زمن وصول الطاقة المخزنة في الوشيعة إلى النصف هو : $t_{1/2} = \tau.\ln(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}-1})$ ثم أحسبه

التمرين الرابع:(4نقاط):

تحتوي الأزهار نبات ملكة البراري على حمض ساليسيليك ذي الخصائص المضادة للإلتهاب و مسكن لآلام المفاصل صيغته العامة HOC_6H_4COOH و نرمز له بـ AH بحيث أساسه المرافق A^- يمثل $HOC_6H_4COO^-$

نحضر محلول لحمض ساليسيليك تركيزه المولي $C_a = 10^{-2} mol/l$ و حجمه $V_a = 100ml$ ، نقيس الـ PH فنجدها 2,5

1) أكتب معادلة التفاعل حمض ساليسيليك مع الماء ؟
2) أنشئ جدول تقدم التفاعل ؟
3) عرف ثم أحسب نسبة التقدم النهائي ، ماذا تستنتج .
4) أحسب ثابت التوازن K ، هل يتعلق بالشروط الإبتدائية ؟
5) نريد التأكد من التركيز لحمض ساليسيليك تجاري مكتوب على علبته $(100g/l)$ لهذا نمدده 10 مرات ثم نأخذ حجم $20ml$ من المحلول الممدد و نعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 10^{-1} mol/l$ فنحصل على النتائج التالية :

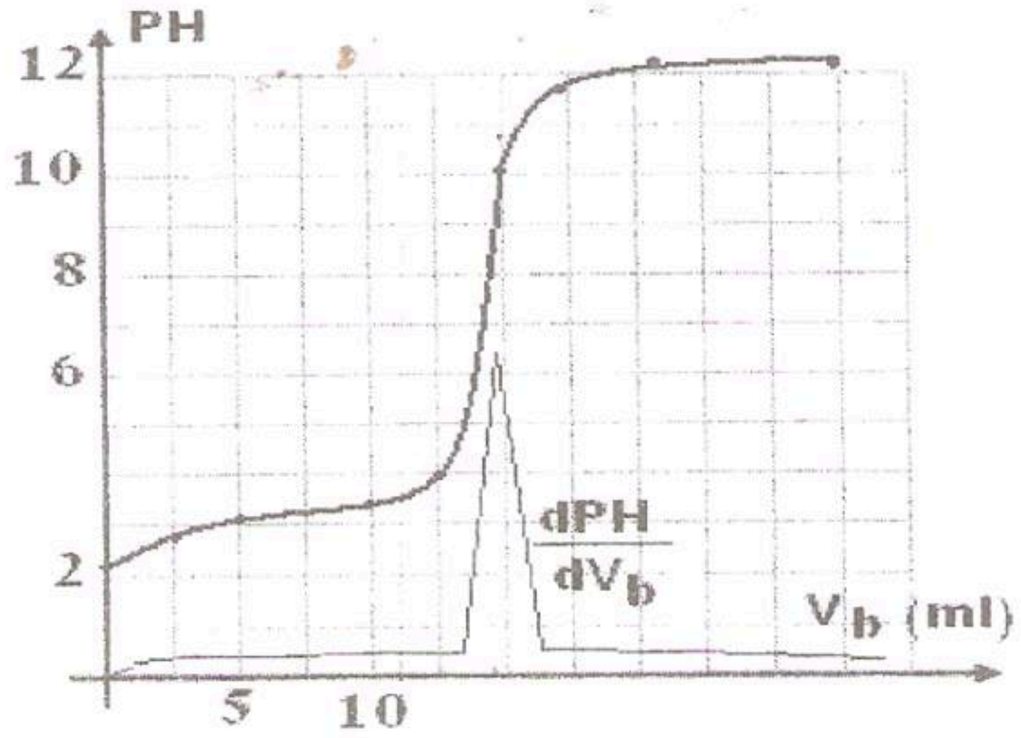
$M(AH) = 138 g/mol.$

أ. اكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟

ب. عين إحداثيات نقطة التكافؤ ؟

ج. أحسب التركيز الحمض الممدد C_a' ثم استنتج التركيز المحلول الأصلي C_a ، هل الكتابة $(100g/l)$ صحيحة؟

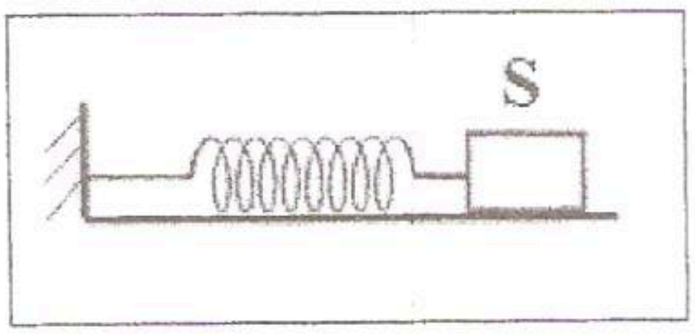
د. اختر من بين الكواشف الملونة التالية الكاشف المناسب لهذه المعايرة ؟



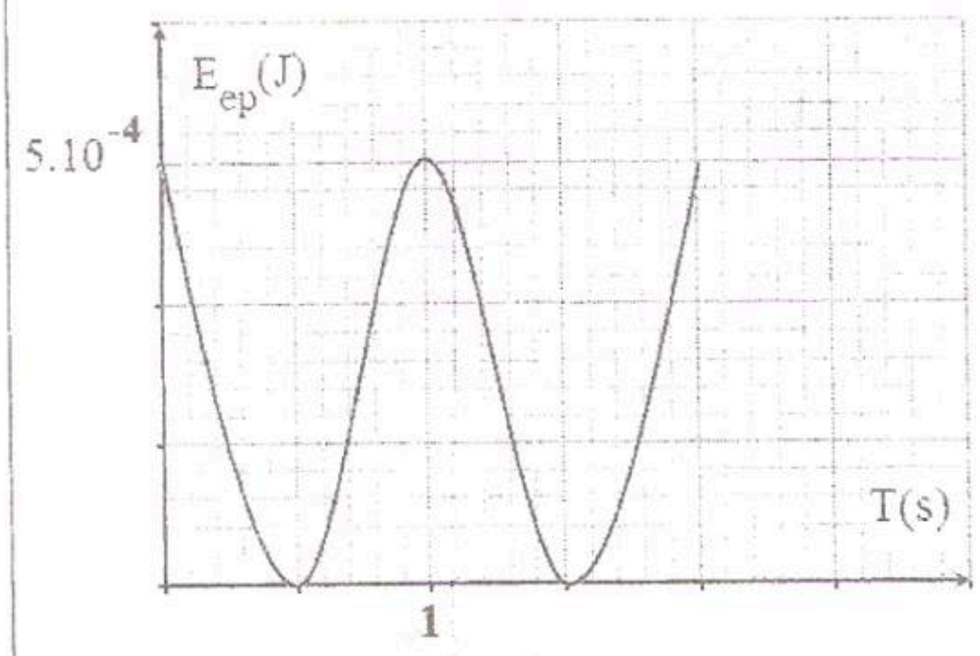
الكاشف	مجال تغير اللوني
هليانتين	[3,1;4,4]
فينول فتالين	[8,2;10]
أحمر الكريزول	[7,8;8,8]
أزرق البروموتيمول	[6;7,6]

التمرين الخامس:(4نقاط)

نثبت نهاية نابض مرن أفقي، حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته K ونهايته الأخرى مثبت بها جسم صلب (S) كتلته m ينتقل أفقيا على طاولة هوائية بدون إحتكاك (الشكل) . نزيح الجسم (S) عن موضع توازنه في اتجاه تمدد النابض نعتبره الإتجاه الموجب للحركة، بمسافة $2cm$ و نتركه بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$.



1) حدد القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) ؟
2) بتطبيق قانون نيوتن الثاني ، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة ؟
3) الشكل الموالي يمثل تغيرا ت الطاقة الكامنة المرونية بدلالة الزمن $E_{ep} = f(t)$ ، اعتمادا على هذا المخطط :



أ. أحسب دور الحركة ؟
ب. أحسب قيمة ثابت المرونة النابض K و الكتلة للجسم m ؟
ج. أكتب المعادلة الزمنية للحركة $x = f(t)$ ثم مثل مخطط الحركة ؟

﴿ الموضـــوع الثاني ﴾

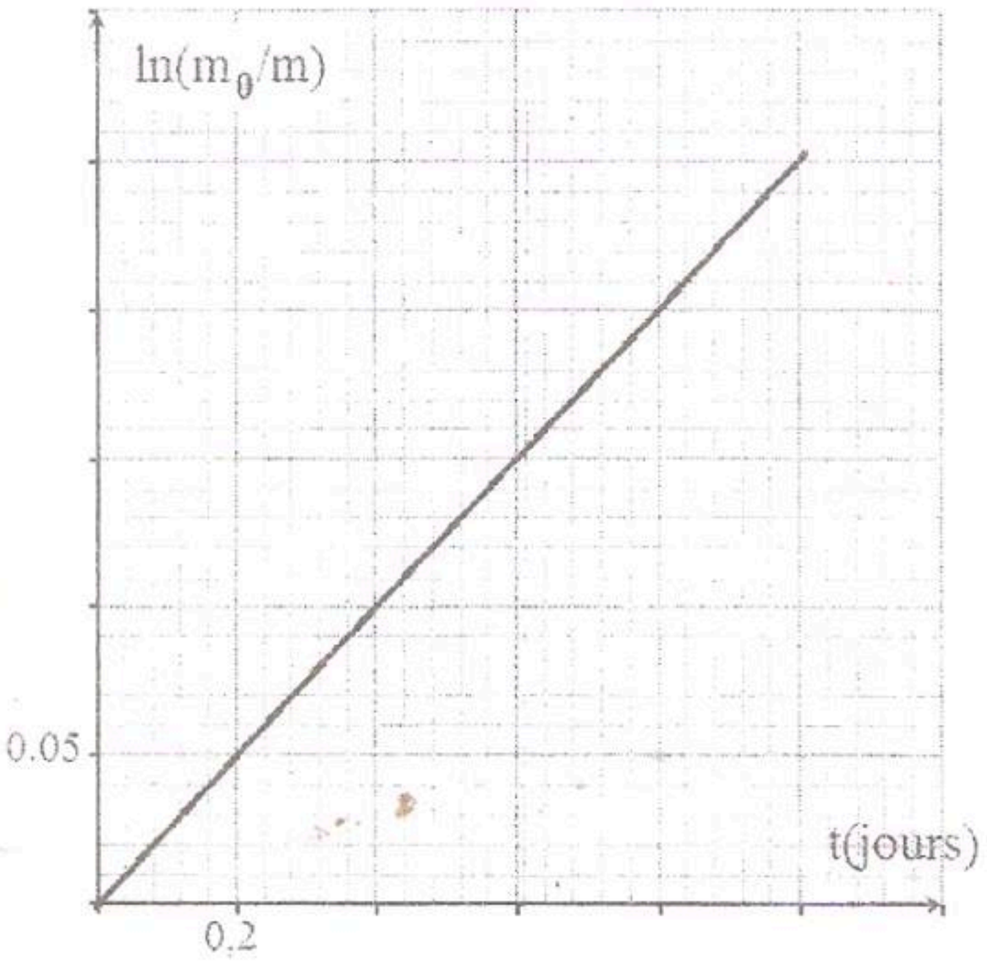
التمرين الأول:(4نقاط)

نواة النبتونيوم $^{239}_{93}Np$ تصدر إشعاع β^- حيث تتحول إلى البلوتونيوم $^{A}_{Z}Pu$.

1) أكتب معادلة التفكك النووي محددا قيمتي الأعداد A, Z ؟
2) أكتب قانون التناقص الإشعاعي بالنسبة للعدد النويات ؟
3) استنتج قانون التناقص الإشعاعي بالنسبة للكتلة ؟
4) أثبت العلاقة : $\ln(\frac{m_0}{m}) = \lambda.t$

حيث m_0 : كتلة المادة المشعة في البداية . m :كتلة المادة المشعة عند اللحظة t . λ : ثابت النشاط الإشعاعي .

5) يمثل المنحنى الموالي تغيرات $\ln(\frac{m_0}{m})$ بدلالة الزمن .

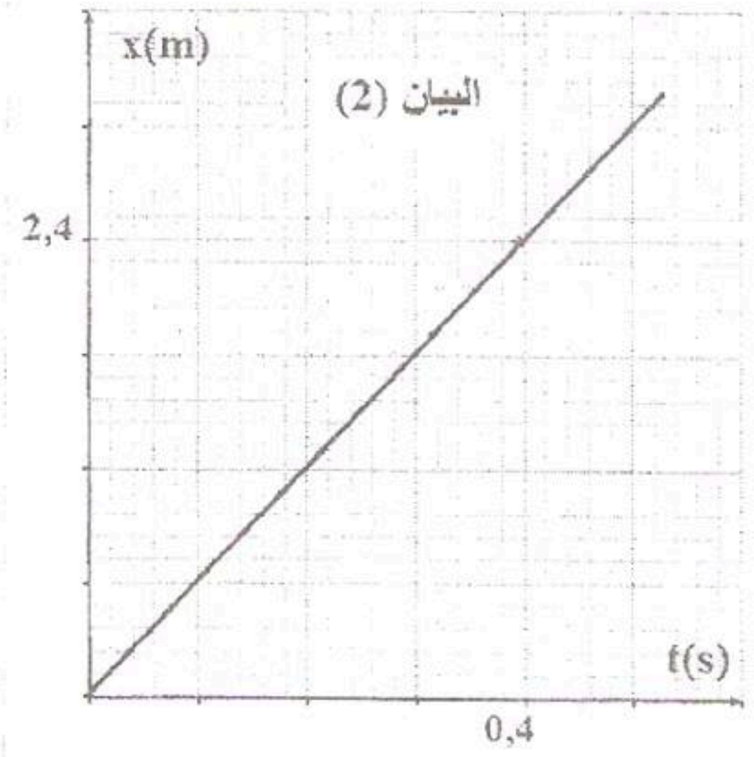


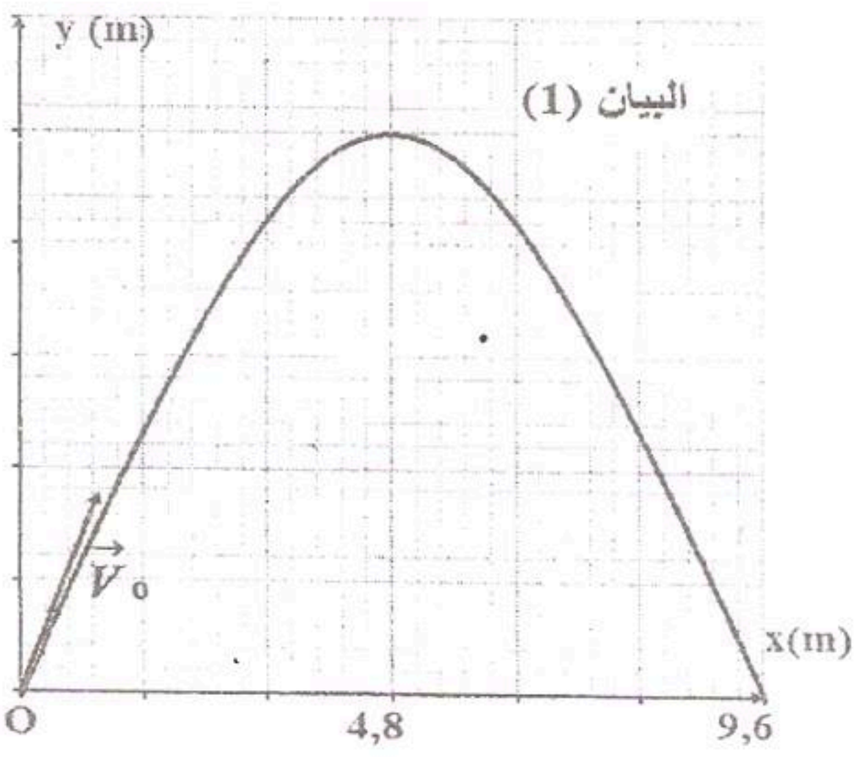
حدد بيانيا λ ، و استنتج $t_{1/2}$ للنواة $^{239}_{93}Np$ ؟

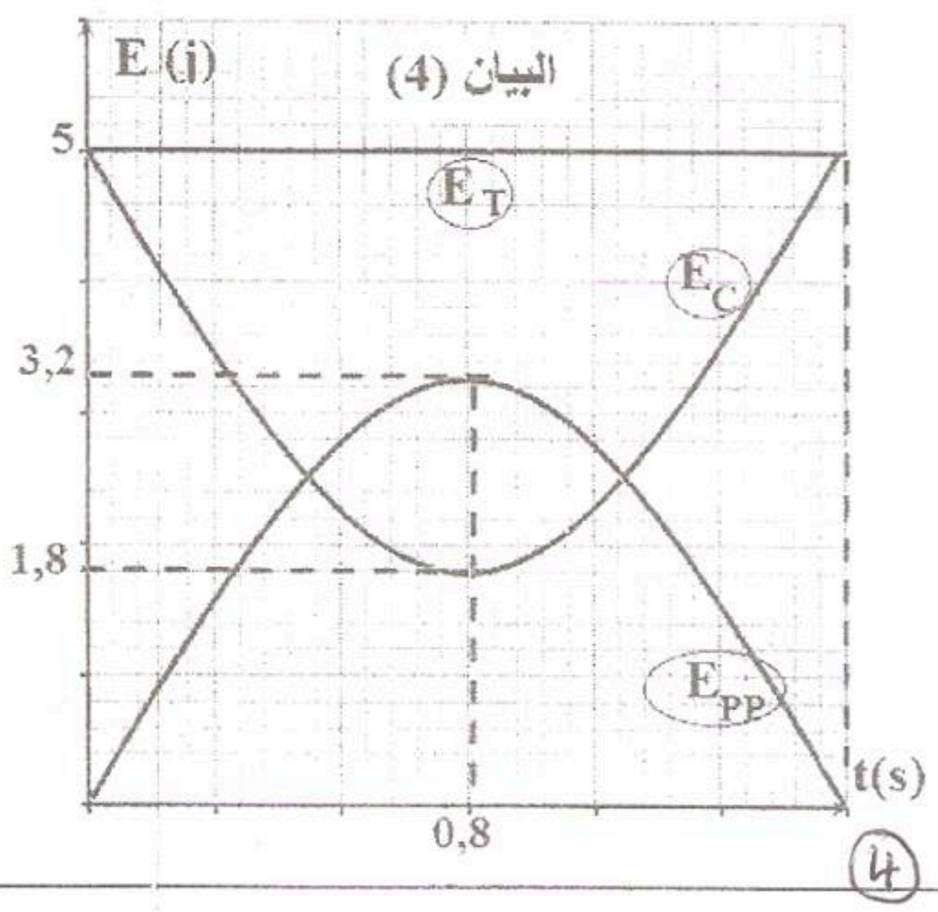
6) حدد اللحظة t_1 التي تكون فيها كتلة العينة المتبقية هي $m = \frac{m_0}{100}$

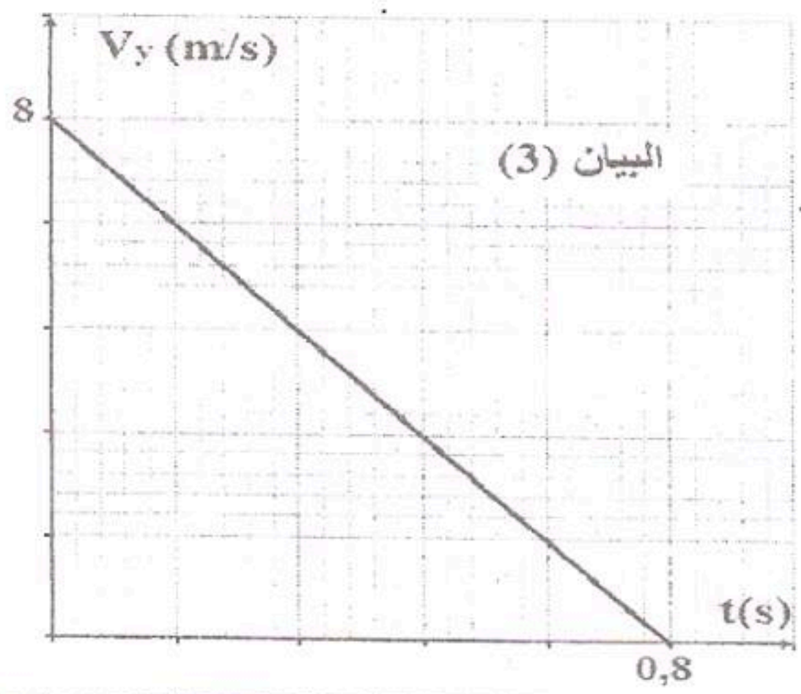
التمرين الثاني:(4نقاط)

1) يقذف جسم كتلته m ينطلق من النقطة (O) مبدأ المعلم $(O;\vec{i};\vec{j})$ ، بسرعة إبتدائية $(\vec{V}_0)$ يصنع حاملها الزاوية α مع المحور الأفقي (OX) ، سمحت الدراسة التجريبية بتمثيل المنحنيات البيانية التالية :









4

1) أوجد المعادلات الزمنية لحركة الجسم المقذوف وفق المحورين (OX) و (OY) ؟

2) اعتمادا على ما سبق و المنحنيات أوجد ما يلي :

أ. شدة شعاع السرعة الإبتدائية ؟

ب. زاوية القذف α ؟

ج. أقصى ارتفاع تبلغه القذيفة (الذروة) – أحسب الهدف الأفقي ؟

د. الكتلة m للجسم ؟

ه. سرعة إصطدام الجسم بالأرض ؟ نأخذ $(g = 10\ N/Kg)$

التمرين الثالث:(4نقاط)

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH في الصناعة الغذائية كمادة حافظة رمزه $E210$ ، عند درجة الحرارة **25°C** حالته الفيزيائية صلبة ، كتلته المولية الجزيئية $M = 122g/mol$.

نحضر محلولا مائيا مشبعا لحمض البنزويك وذلك بإذابة كتلة m منه في $250ml$ من الماء المقطر عند 25°C.نذكر أنه للحصول على محلول مشبع من هذا الحمض يلزم إذابة $2g$ منه في 1ℓ من الماء .

1) عين الكتلة m التي يجب أن نستعملها للحصول على هذا المحلول .

2) نأخذ حجما $V_1 = 20,0\ ml$ من هذا المحلول ونعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_B = 2,50\times10^{-2}mol/\ell$ ، من خلال القياسات المحصل عليها نمثل تغيرات PH المزيج بدلالة الحجم المضاف V_B ، ثم نمثل البيان $\frac{dPH}{dV_B} = g(V_B)$

أ. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

ب. أنشئ جدول تقدم تفاعل المعايرة ، ثم استنتج التركيز المولي C_A لمحلول حمض البنزويك.

ج. أوجد الكتلة المستعملة m للحصول على المحلول المائي لحمض البنزويك ، ماذا تستنتج ؟

د. من خلال البيان حدد PH محلول حمض البنزويك المعاير ، بين أن تفاعله مع الماء غير تام ؟

3) نضيف الحجم $V_B = 6ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .

أ. أحسب قيمة التقدم x لتفاعل المعايرة عند هذه الإضافة ؟

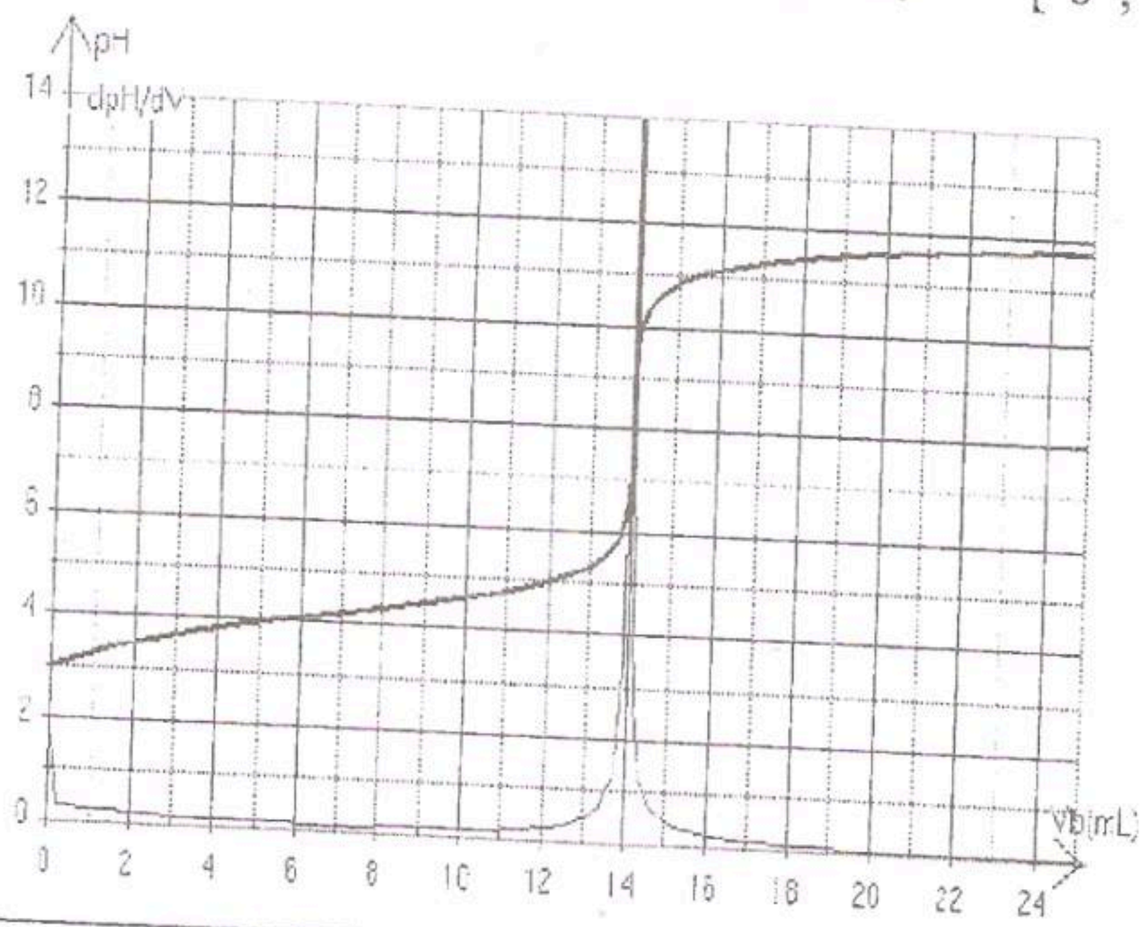
ب. حدد قيمة التقدم الأعظمي X_{max} لهذا التفاعل ؟

ج. استنتج نسبة التقدم τ لتفاعل المعايرة عند هذه الإضافة ؟

د. أحسب قيمة ثابت التوازن K للثنائية المشاركة في التفاعل ؟

4) ماهو الكاشف المناسب من بين الكواشف التالية :

أزرق بروموتيمول : [6 , 7 ; 6] ، هيليانتين : [4 , 4 ; 3 , 1] فنول فتاليين : [10 ; 8]



التمرين الرابع:(4نقاط):

أستر إيتانوات إيزوبنتيل ذو الصيغة نصف المفصلة الآتية $CH_3COOC_5H_{11}$ يدخل في تركيب عطر الموز المستعمل في الصناعة الغذائية، لتركيب هذا الاستر نحضر خليط متساوي المولات يتكون من $0,1mol$ من الحمض الكربوكسيلي و $0,1mol$ من الكحول $R-OH$.

1) أعط الصيغ نصف المفصلة لكل من الحمض و الكحول المستعملين في تحضير عطر الموز. ثم اكتب معادلة التفاعل الموافقة ؟
2) عين التقدم الأعظمي للتفاعل ؟
3) نتابع تقدم التفاعل خلال الزمن بمعايرة الحمض المتبقي في كل لحظة النتائج مدونة في الجدل الآتي :

t (min)	0	5	10	15	20	30	45	60	75	90
$x(10^{-2}\ mol)$	0	3.7	5.0	5.6	6.0	6.3	6.6	6.7	6.7	6.7

أ. مثل بيانيا تغيرات التقدم x بدلالة الزمن .
ب. عرف سرعة التفاعل و كيف تتطور هذه السرعة خلال الزمن ؟ علل.
ج. ما قيمة التقدم النهائي للتفاعل .
د. استنتج مردود تحضير هذا الاستر . كيف يمكن وصف هذا التفاعل .

التمرين الخامس:(4نقاط)

I. تم إرسال أول قمر صناعي Galileo للبرنامج GIOVEA في 28 ديسمبر 2005 , نعتبر أن القمر الصناعي جسما نقطيا S لا يخضع إلا لقوة جذب الأرض له, يرسم مدارا دائريا على ارتفاع $h = 23,6.10^3\ km$ عن سطح الأرض.
(يعطى نصف قطر الأرض : $R_T = 6,38.10^3\ km$)

1) مثل كيفيا الأرض ,القمر الصناعي و مساره ثم القوة المطبقة من طرف الأرض على القمر الصناعي ؟
2) ما هو المرجع الذي تدرس فيه الحركة ؟
3) لتطبيق القانون الثاني لنيوتن ما هي الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع ؟
4) أعط مميزات شعاع التسارع a للنقطة S في المرجع السابق ؟
5) اوجد عبارة سرعة الحركة بدلالة G, h, R_T, M_T
6) باستعمال المعطيات السابقة : أعط عبارة دور الحركة ثم أوجد قانون كبلر الثالث.

II. مقارنة حركة القمر الصناعي بحركة أقمار صناعية أخرى: الجدول التالي يعطي دور و نصف قطر مدارات بعض الأقمار الصناعية:

القمر	R(km)	T(s)	R^3	T^2
GPS	$20.2.10^3$	$2.88.10^4$		
GLONASS	$25.5.10^3$	$4.02.10^4$		
METEOSAT	$42.1.10^3$	$8.58.10^4$		

1) أكمل الجدول ثم ارسم البيان: $T^2 = f(R^3)$ باستعمال سلم $R^3.1cm \rightarrow 10^{13}\ km^3 ; T^2.1cm \rightarrow 20.10^8\ S^2$
2) اكتب معادلة المستقيم الناتج و تأكد أن البيان يتوافق مع قانون كبلر الثالث ؟
3) استنتج كتلة الأرض M_T
4) باستعمال البيان اوجد دور القمر الصناعيGalileo ثم احسب سرعته و تسارعه.

$G = 6,67.10^{-11}\ si$

بالتوفيق في شهادة البكالوريا (2016-2015) أساتذة المادة

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية : مالك بن نبي -سيوب- سعيدة — **الموسم الدراسي** 2015-2016 م

الشعبة : علوم تجريبية — **المدة** : 3 ساعات و نصف

الإمتحان التجريبي لشهادة البكالوريا

﴿ اختبار في مادة العلوم الفيزيائية ﴾

ملاحظة : أجب على أحد الموضوعين فقط (**الموضـــوع الاول**)

التمرين الأول : (04 نقاط)

في درجة حرارة ثابتة يتفاعل المحلول S_1 لبيروكسوديكبريتات الصوديوم ($2Na^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}{}_{(aq)}$) مع المحلول S_2 ليود البوتاسيوم ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) . في اللحظة الإبتدائية ($t = 0$) مزجنا حجما $V_1 = 50mL$ من المحلول S_1 تركيزه بشوارد $S_2O_8^{2-}$ يساوي $C_1 = 0,2\ mol/L$ مع حجم $V_2 = 50\ mL$ من المحلول S_2 تركيزه بشوارد / يساوي $C_2 = 0,4mol/L$

الجدول التالي يوضح تطور أحد المتفاعلات بدلالة الزمن .

$t(mn)$	0	5	10	15	20	25	30
$n(I^-)$	/	16.60	14.10	12.30	10.80	9.80	8.80
$x(m.mol)$							

1/ أوجد عدد المولات الإبتدائية(I^-) n_0 ، $n_0(S_2O_8^{2-})$

2/ أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحاصل ، تعطى الثنائيتان ox/red : I_2 / I^- ، $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$

3/أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم بين أن الكميات الإبتدائية تحقق الشروط الستوكيومترية.

4/ بين أنه في كل لحظة t تعطى عبارة التقدم x بالشكل : $x = \frac{1}{2}\left[n_0(I^-) - n(I^-)\right]$

حيث $n(I^-)$ عدد المولات في اللحظة t .

5/ أكمل الجدول ثم أرسم البيان $x = f(t)$ السلم : $x : 1cm$ ، $2m.mol \rightarrow t : 1cm\ 5mn \rightarrow$

6/ اوجد السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 15mn$

7/ عرف زمن نصف العمر وعين قيمته .

التمرين الثانـــي: (04 نقاط)

اصبح الطب النووي من بين اهم الأختصاصات في عصرنا الحالي. فهو يستعمل في تشخيص الأمراض وفي العلاج. من بين التقنيات المعتمدة العلاج بالاشعاع النووي (radiothérapie) حيث يستعمل الاشعاع النووي في تدمير الأورام السرطانية حيث يقذف الورم او النسيج المصاب بالاشعاع المنبعث من الكوبالت ^{60}Co . تصبح عينة الكوبالت غير فعالة عندما تتحقق النسبة التالية : $\frac{A_t}{A_0} = 0,25$

حيث A_t نشاط العينة عند اللحظة t و A_0 نشاط العينة عند اللحظة الابتدائية. يفسر النشاط الاشعاعي لـ $^{60}_{27}Co$ بتحول ^1_0n الى بروتون ^1_1p .

يمثل المنحنى أسفله تغيرات كتلة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ المتبقية خلال الزمن.

1/ حدد نمط النشاط الاشعاعي للكوبالت مع التعليل ؟

2/ اكتب معادلة هذا النشاط الاشعاعي وتعرف على النواة المتولدة من بين النواتين $^{28}_{26}Fe$ و $^{28}_{28}Ni$ ؟

3/ بين ان قانون التناقص الاشعاعي للكوبالت يكتب على الشكل : $m_t = m_0e^{-\lambda t}$ حيث m_t :كتلة عينة الكوبالت المتبقية عند

اللحظة t ، m_0: كتلة عينة الكوبالت الابتدائية (t=0) ، λ : ثابت النشاط الاشعاعي.

4/ حدد m_0 قيمة كتلة عينة الكوبالت الابتدائية ؟

5/ عرف زمن نصف العمر : $t_{1/2}$ وبين انه عند اللحظة : $t=nt_{1/2}$ تكون عبارة m_1 هي : $m_1=\frac{m}{2}$ حيث n : عددصحيح .

6/ بالنسبة لـ n=1 حدد قيمة m_1 ؟ ثم استنتج $t_{1/2}$ ؟

7/ بين ان عبارة λ تعطى بالشكل : $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}$. واحسب قيمته ؟

8/ أوجد عبارة A_0 بدلالة : ($m_0, M_{(Co)}, N_A, \tau$) .؟ واحسب قيمته ؟ علما: $N_A=6,023\times10^{23}\ mol^{-1}$

τ : ثابت الزمن , $M_{(Co)}=60g/mol$

9/ استنتج قيمة N_0 عدد انوية عينة الكوبالت عند اللحظة t=0 ؟

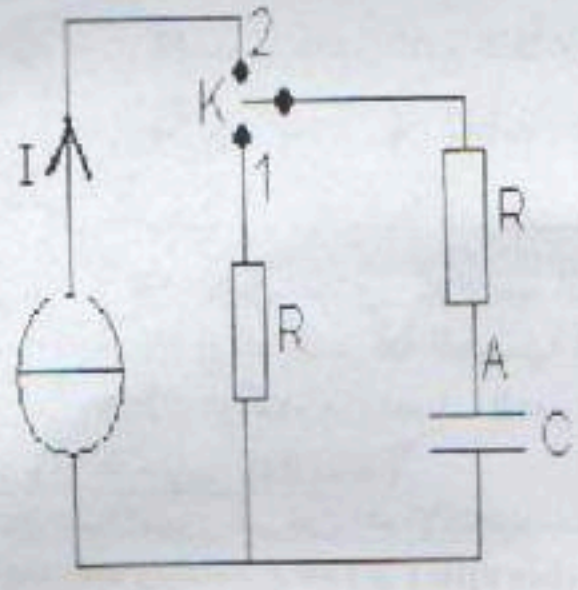
10/ حدد المدة الزمنية التي يجب فيها تزويد المستشفى بعينة جديدة من الكوبالت ؟ .

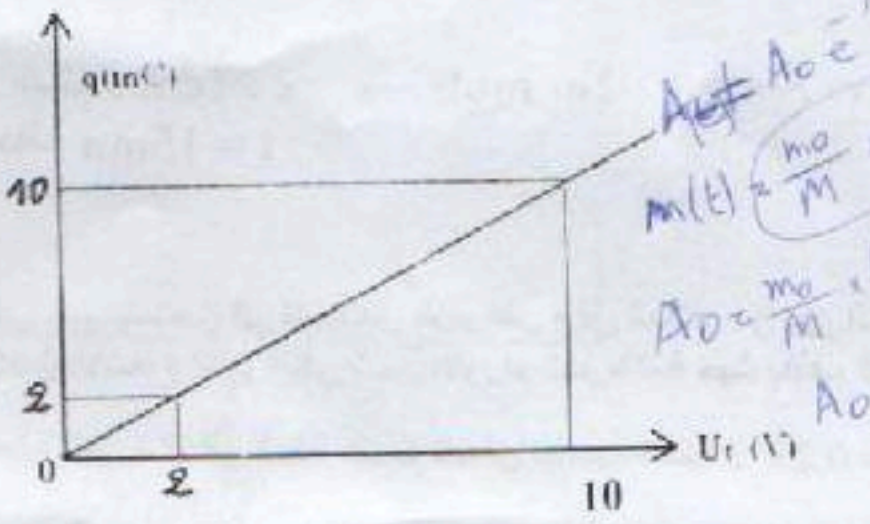
التمرين الثالث :04(نقاط)

لدراسة شحن وتفريغ مكثفة عبر ناقل أومي $R_{tot}=2R$ نحقق التركيب التجريبي التالي .

I- شحن المكثفة

يسري المولد في الدارة تيارا شدته $I=0.33mA$ ، البيان التالي يمثل تغيرات شحنة المكثفة q بدلالة التوتر بين طرفيها u_c .





1- أوجد من البيان قيمة سعة المكثفة c .

2- إن القيمة المعطاة من طرف الصانع هي $c=1mF$ بدقة 20% .

- هل القيمة المتحصل عليها تتوافق مع ما أعطاه الصانع ؟

3- قارن بين الطاقة المخزنة من طرف المكثفة خلال نفس المدة $7,5s$ وهذا عندما نشحنها بتيار شدته $I=0.330mA$ و $I'=0.165mA$

II- تفريغ لمكثفه

عندما يصل التوتر بين طرفي المكثفة الى القيمة $u = u_0 = 6.4V$ ، نغير وضع البادلة من 2 الى 1 نأخذ هذه اللحظة كمبدأ جديد للأزمنة.

1- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة خلال الشحن.

2- أوجد المعادلة التفاضلية التالية.

$$\frac{du}{dt} + \frac{1}{2RC}u_c = 0$$

3- إعتمادا على ما درسته ، أعط حل لهذه المعادلة.

4- ما قيمة التوتر بين طرفي المكثفة عند $\tau = \tau_1$ ؟

5- نريد تفريغ المكثفة بسرعة ، أيجب علينا استخدام ناقل مقاومته كبيرة أو صغيرة

التمرين الرابع :4نقاط

* نحضر محلول مائي (S) لغاز النشادر (NH_3)،ثم نصف لـ ($20cm^3$) منه تدريجيا محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي ($1.0.10^{-2}$ mol/L) مع بعض قطرات من كاشف معين ، يتغير لون الكاشف بعد سكب حجم ($S1$) من المحلول الحمضي .الشكل - 1- يمثل تغيرات النسبة بين التركيز المولي لمحلول النشادر المتبقي[B] و التركيز المولي لحمضه المرافق $[BH^+]$ بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف.

1 - أوجد :

أ- حجم المحلول الحمضي ($S1$)؟

ب استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول (S_0)؟

2- استنتج ال Pka للثنائية حمض(A/B) علما أن pH المحلول (S_0)هو 10.6عند $25^\circ C$.

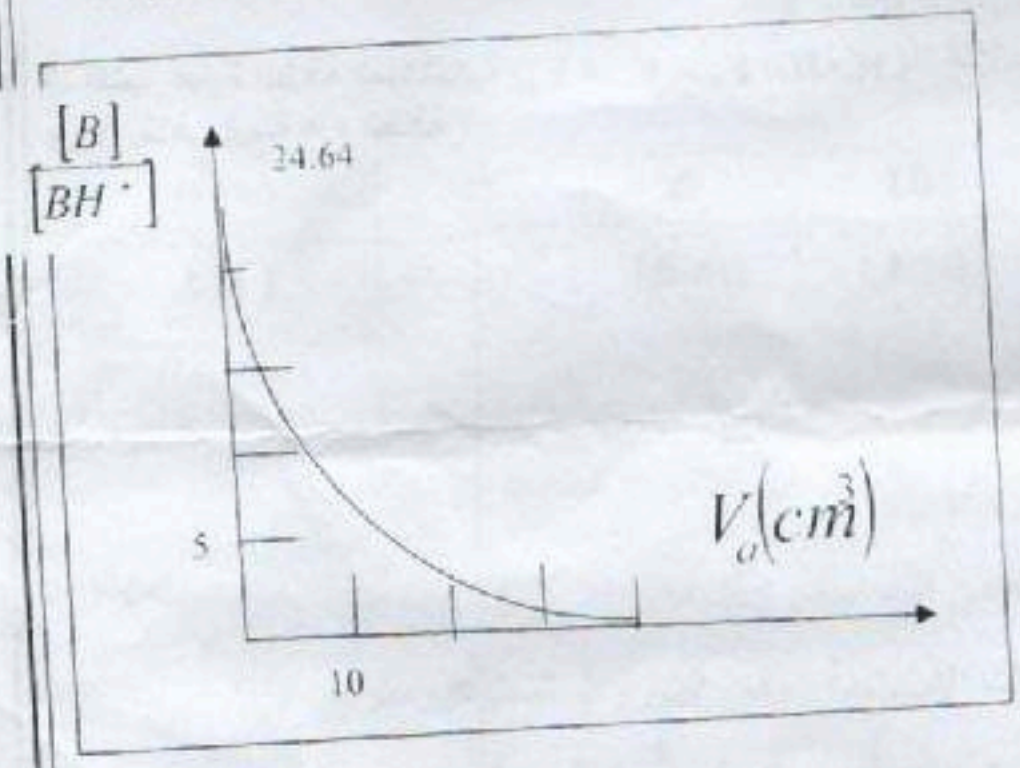
**عند استعمال جهاز ال: pH متر في المعايرة السابقة ، تحصلنا على منحنى تغيرات ال pH بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف الشكل -2-

1- أكتب معادلة التفاعل الحادث ؟.

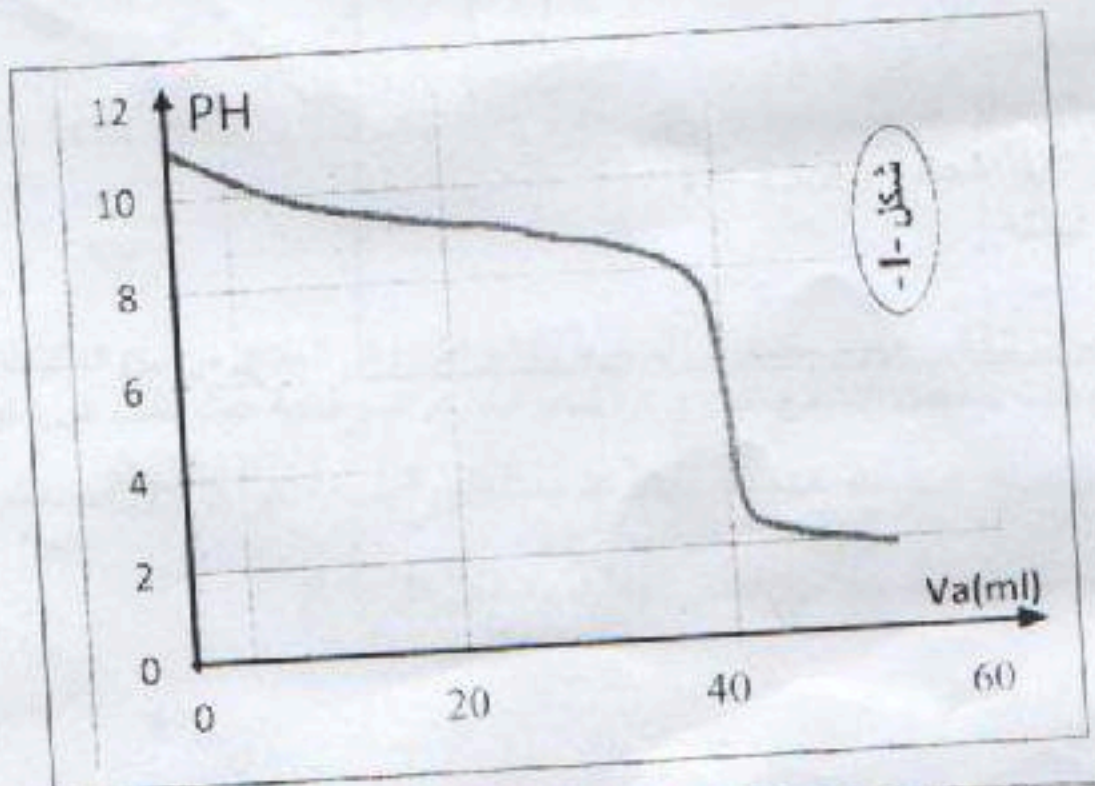
2- استنتج احداثيات نقطة التكافؤ ؟.

3- استنتج ال pka الموافقة للثنائية الخاصة بالنشادر ,هل تساوي القيمة السابقة ؟.

4- أحسب تراكيز الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول و هذا عند إضافة حجم من الحمض حجمه $20cm^3$.



5- من بين الكواشف التالية ماهو الكاشف المناسب ؟



الكاشف	ازرق البروموتيمول	الفينول فتالين	أحمر بروموفينول	الهليانتين
مجال تغير اللون	6.2 - 7.6	8.2 - 10	5.2 – 6.8	3.1 - 4.4

التمرين الخامس (لمنقط)

يتشكل هزاز مرن من نابض مهمل الكتلة ، حلقاته غير متلاصقة وثابت مرونته K . يستلقي هذا النابض على مستوى افقي ، احد طرفيه مثبت بنقطة ثابتة ويتصل بطرفه الاخر جسم صلب كتلته $m=170g$ ويمكنه ان يقوم بحركة انسحابية افقية .

1- نزيح الجسم عن وضع توازنه بمقدار X_0 ونتركه لحاله دون سرعة ابتدائية .

1-ا – مثل القوى المؤثرة على الجسم في اللحظة $t=0$.

1- ب – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة x

1- جـ - اثبت ان حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل $X(t) = Xocos(\omega ot + \varphi)$ مع تحديد عبارة النبض الذاتي ωo واستنتاج عبارة الدور الذاتي T_0 .

2- يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل المطال $X=f(t)$ لمركز عطالة الجسم والممثل في البيان التالي :

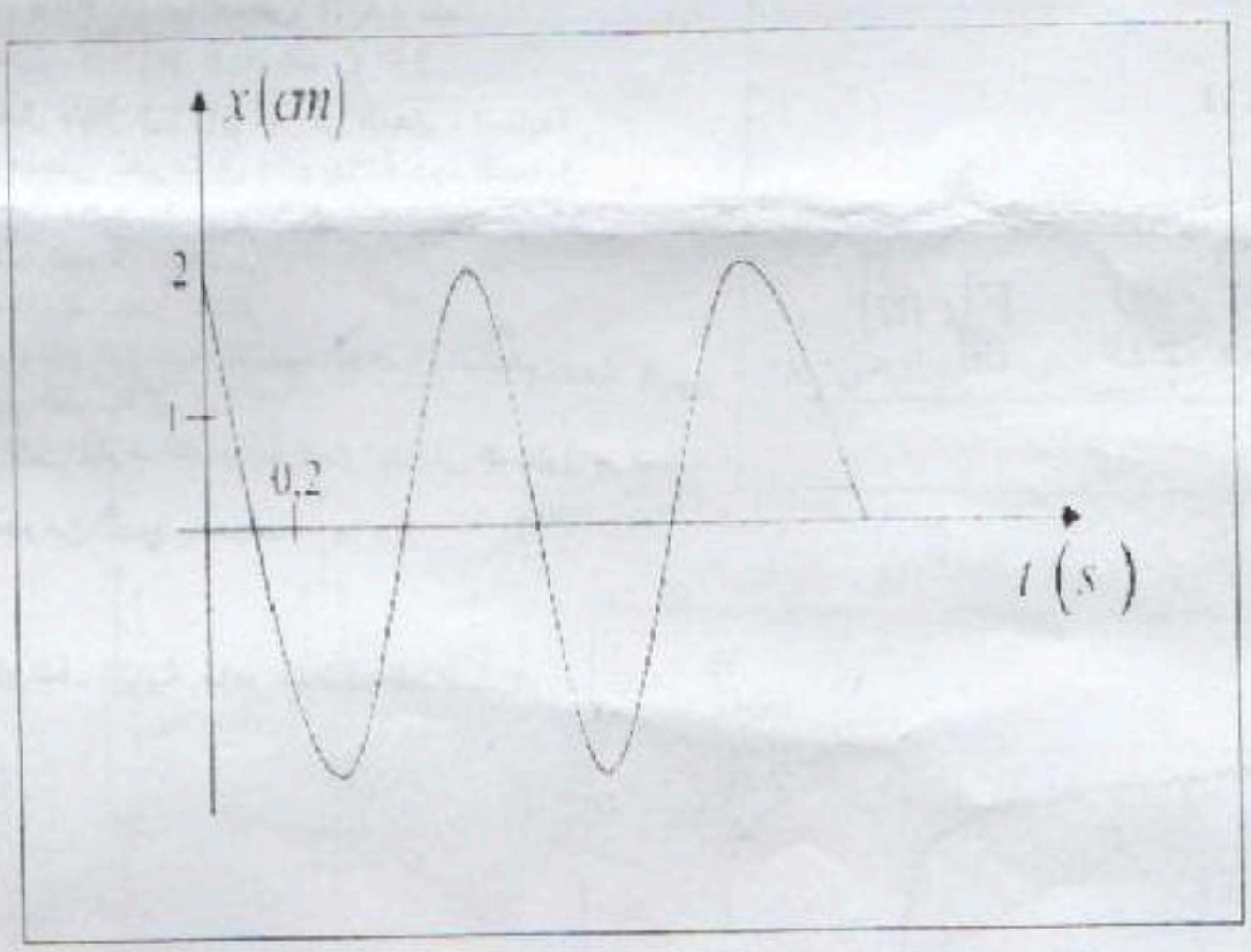
2-أ – عين بيانيا سعة الاهتزازات X_0

ب- ماهي قيمة الدور الذاتي لهذا الهزاز ؟

جـ - استنتج قيمة ثابت المرونة K .

د – اكتب المعادلة الزمنية للحركة

3- أكتب عبارة الطاقة الميكانيكية $E_m = E_c + E_{pe}$ بدلالة K وX_0 .ماهي قيمة هذه الطاقة ؟



﴿ موضوع أصلي ﴾

التمرين الاول :04(نقاط)

في بالون حجمه يقارب 1 l نسكب 60 ml من محلول حمض الايثانويك تركيزه $C = 1,00 \text{ mol/l}$ و نحضر في نفس الوقت كتلة $m = 2,5 \text{ g}$ من هيدروجينوكربونات الصوديوم $NaHCO_3$ نعلق حجم البالون بواسطة خيط مرن موصول بسلك معدني موصول الى جهاز يمكنه نقد الضغط التفاضلي للغاز المتطور

يتفاعل حمض الايثانويك مع هيدروجينوكربونات الصوديوم وفق المعادلة

$$CH_3COOH_{(aq)} + HCO_{3\,(aq)}^- = CO_{2(g)} + CH_3COO_{(aq)}^- + H_2O_{(l)}$$

بدون ضغط غاز CO_2 الناتج في البالون بدلالة الزمن فنحصل على البيان المقابل

1 - هل التحول بطيء او سريع ؟

2 - عين باستعمال البيان كمية المادة n_f من غاز CO_2 المنطلقة في نهاية التجربة علما ان التجربة تمت عند درجة

حرارة قدرها $T = 298 \text{ K}$

وحجم البالون $V = 1.35 \text{ L}$

(القانون العام للغازات : $PV = nRT$)

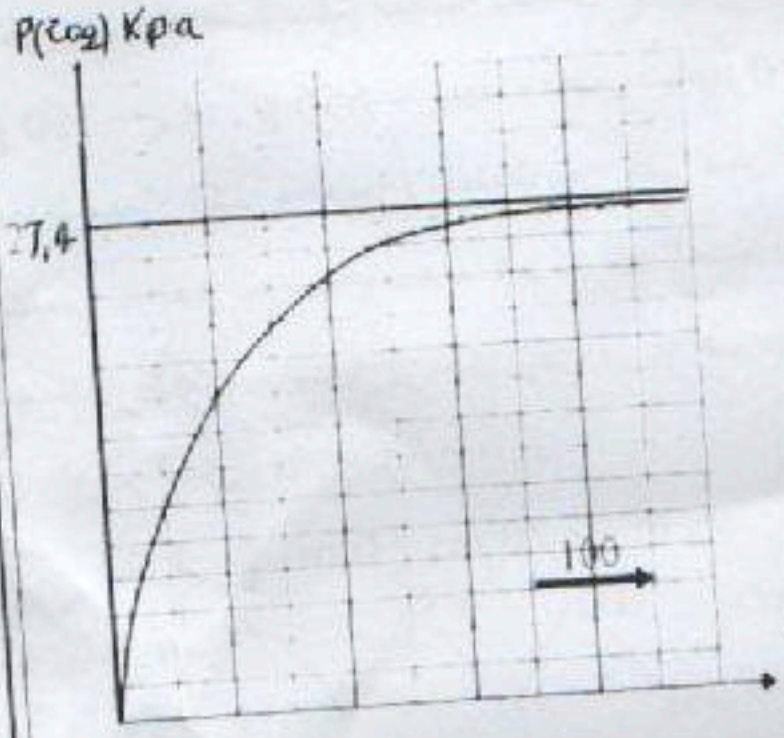
3- أحسب كمية مادة المتفاعلات في الحالة الابتدائية .

4- أعط جدول تقدم التفاعل ، و استنتج التقدم الاعظمي و المتفاعل المحد .

5- استنتج كمية مادة CO_2 النظرية المتحررة في نهاية التجربة . قارنها مع القيمة المعينة باستعمال البيان ماذا تستنتج ؟

6- أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 100 \text{ s}$ ، كيف تتطور السرعة خلال هذا التحول ؟

يعطى : $R = 8.32 \text{ S I}$ ، $M(NaHCO_3) = 84 \text{ g/mol}$ ، $1 \text{ Kpa} = 1000 \text{pa}$



التمريـــن الثاني :4نقاط

اردنا أن نتحقق من قيمة مقاومة وشيعة (r) ذاتيتها $L = 0.25 \text{ H}$ ، وذلك بتركيبين مختلفين :

التركيب الاول : الشكل 1 .

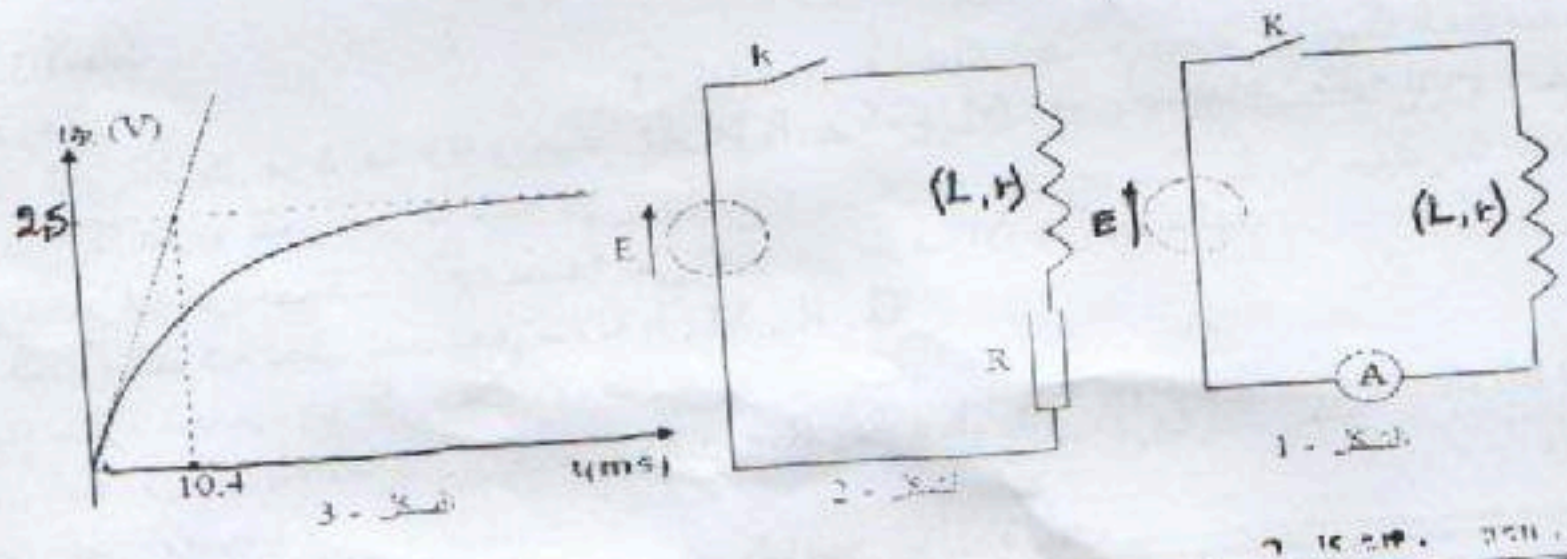
مقاومتا الأمبير متر ومولد التوتر مهملتان ، $E = 6 \text{ v}$.

بعد غلق القاطعة K قرأ طالب في النظام الدائم على الأمبير متر القيمة $I = 430 \text{ mA}$.

التركيب الثاني : الشكل 2 .

أضاف التلميذ ناقلا أوميا مقاومته $R = 10\Omega$ على التسلسل مع الوشيعة.

بواسطة وصل الدارة براسم الاهتزاز المهبطي وبعد غلق القاطعة حصل الطالب على البيان $U_R(t)$ (الشكل 03).



الشكل - 1 — الشكل - 2 — الشكل - 3

1- أ- ماهي قيمة r التي حصل عليها التلميذ في التركيب الأول ؟

ب – اوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن في هذا التركيب .

2- كيف يجب وصل الدارة ليراسم الاهتزاز لمشاهدة $u_R(t)$ ؟

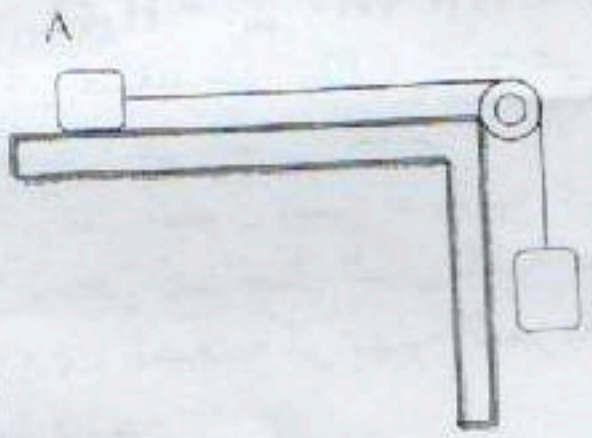
3- هناك طريقتان لحساب r في التركيب الثاني ، استعملهما و احسب r .

4- حدد بواسطة التحليل البعدي وحدة τ .

5- مثل شكلا تقريبيا للتوتر بين طرفي الوشيعة في المجال الزمني | 0 ، 52 ms | .

التمرين الثالث :4نقاط

تتكون الجملة الميكانيكية الممثلة بالشكل من جسمين (A) و(B) كتلتاهما $m_A = 350\ g$ ، $m_B = 650\ g$ ، نعتبر $g = 10\ m/s^2$. الجسمان متصلان بخيط مهمل الكتلة وعديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة



سمحت دراسة تجريبية بحساب قيم سرعة الجسم (A) عند لحظات زمنية مختلفة (t) فكانت النتائج التالية:

t(ms)	0	40	80	120	160	200
v (m/s)	?	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40

1- ارسم البيان $v = f(t)$

سلم الرسم $1cm \rightarrow 20\ ms$, $1cm \rightarrow 0.2\ m/s$

2- باستغلال البيان:

أ/ استنتج طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (A) ، ثم حدد قيمة تسارعه

ب/ هل بدأت الحملة حركتها من السكون أم بسرعة ابتدائية؟

3- يخضع الجسم (A) على المستوى الافقي لقوة احتكاك f نعتبرها ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة الحركة.

أ/ حدد ومثل القوى الخارجية المؤثرة على الجملة

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أحسب شدة قوة الاحتكاك f.

4- ينقطع الخيط الرابط بين الجسمين في اللحظة $t = 200\ s$:

أ/ ادرس طبيعة حركة الجسمين بعد انقطاع الخيط

ب/ ماهي المسافة التي يقطعها الجسم (A) حتى يتوقف؟

ج/ أرسم مخطط التسارع للجسم (B) قبل وبعد انقطاع الخيط

التمرين الرابع 03 نقاط

I- تحديد كتلة الأرض

نعتبر أن الأرض كروية الشكل مركزها O ، نصف قطرها R و كتلتها M . قمر اصطناعي كتلته m موجود على ارتفاع h من سطح الأرض و يدور بسرعة ثابتة v .

1 – أعط العبارة الحرفية لقوة التجاذب $\vec{F}$ المطبقة على القمر من طرف الأرض ثم مثلها.

2 – أ – أوجد العبارة الحرفية لحقل الجاذبية g بدلالة G , R , M , h

ب – استنتج عبارة الجاذبية g_0 على سطح الأرض

ج – أحسب كتلة الأرض M علما أن $R = 6.38 \cdot 10^3\ km$ ، $G = 6.67 \cdot 10^{-11}\ m^3/Kg/s^2$ ، $g_0 = 9.80\ m/s^2$

II- دراسة مسار القمر الاصطناعي

الجدول التالي يحدد خصائص المدارات لثلاثة أقمار اصطناعية تدور حول الأرض

	قمر رقم 1 (Meteosat)	قمر رقم 2 (spot)
الدور T(min)	$1.43\ 10^3$	101
نصف قطر المدار r (Km)	$4.21\ 10^4$	$7.20.10^3$

1 - أحسب من أجل كل قمر النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ ماذا تستنتج ؟

2 – أعط عبارة السرعة بدلالة G , M , r .

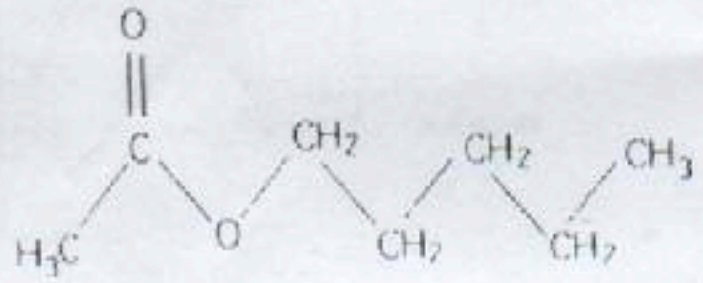
3 – في حالة الأقمار الاصطناعية الأرضية اثبت ان النسبة $\frac{T^2}{r^3}$ تعطى بالعلاقة $\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$

4 – استنتج كتلة الأرض ثم قارنها بالنتيجة السابقة

ا- اوجد نصف قطر المدار r لقمر اصطناعي جيومستقر

التمرين التجريبي (4نقاط)

يعرف ايثانوات البنتيل أو عطر الأجاص باسم اسيتات الاميل تحصل عليه بتفاعل حمض ايثانويك مع كحول اميلي تم استخلاصه قديما من البطاطا صيغته نصف مفصلة



1- أعط اسم المجموعة المميزة الموجودة في هذا الجزيء

2- اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل للحصول على ايثانوات البنتيل

3- عند اللحظة $t=0$ نمزج $0.5mol$ من الحمض و $0.5mol$ من الكحول

ثم نضيف كمية قليلة من حمض الكبريت نحافظ على الخليط في درجة حرارة ثابتة $25°$ الحجم الكلي للخليط المتفاعل هو $v=83ml$

نحدد خلال كل $5min$ كمية المادة n لايثانوات البنتيل المتكون فنحصل على الجدول التالي

t(min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
n(mol)	0,00	0,14	0,21	0,25	0,275	0,295	0,31	0,32	0,325	0,33	0,33	0,33

3- 1 ارسم المنحنى $n=f(t)$

2-3 انشئ جدول تقدم التفاعل

3-3 ماهي العلاقة بين n و التقدم x

4-3 ما اسم الحالة التي توجد عليها المجموعة ابتدا من اللحظة $t=45min$

5-3 حدد في هذه الحالة تركيب المزيج و استنتج قيمة ثابت التوازن

6-3) ماهو مردود العملية

4- أحسب قيمة السرعة اللحظية عند اللحظة $t=20min$

5 -1- عند التوازن نضيف $0.1\ mol$ من الكحول حدد جهة تطور الجملة ؟

5-2- حدد التركيب المولي للمزيج عند نقطة التوازن الجديدة

انتهى بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا *****أساتذة المادة *****

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الـــدفـــاع الـــوطنـــي **السنة الدراسية: 2016/2015**

أركان الجيش الوطني الشعبي **دورة ماي 2016**

دائرة الإستعمـــال و التحضير

مديريـــة مدارس أشبال الأمة

إمتحان البكـالوريـا التجـريبـي

الشعبة :علوم تجريبية

اختبار مادة العلوم الفيزيائية **المدة : 3ساعات و نصف**

الموضوع الاول

التمرين الاول: (4نقاط)

لدراسة حركية تطور التحول الكيميائي - إماهة 2-كلور،2-مثيل البروبان $(CH_3)_3C-Cl$ - نضع في بيشر حجما $V_1 = 2ml$ من محلول $(CH_3)_3C-Cl$ تركيزه الكتلي $t = 2.6g/l$ ، في اللحظة $t = 0$ نضيف الى هذا المحلول $V_2 = 76ml$ من الماء المقطر و $V_3 = 4ml$ من الاستون .ننمذج التحول الكيميائي الحاصل بمعادلة التفاعل :

$$(CH_3)_3C-Cl_{(aq)} + H_2O_{(l)} = (CH_3)_3C-OH_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$$

1 - أ) لماذا نضيف الاستون للمزيج التفاعلي ؟

ب)احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات .

ج)أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

2- بالمتابعة الزمنية للتحول الكيميائي عن طريق قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°c$ نتحصل على جدول القياسات التالي .

t(s)	0	10	30	60	90	110	140	190	240
$\sigma(ms/m)$	0	5.28	9.93	16.1	20.5	22.6	24.8	27.3	28.6

أ)علل دون حساب سبب تزايد الناقلية النوعية للمزيج .

ب) أرسم البيان الممثل لـ $\sigma = f(t)$ باستعمال سلم مناسب .

3- أ) بين ان الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي عند كل لحظة تعطى بالعبارة : $\sigma(t) = 519.8 \times x(t)$.

ب) عرف السرعة الحجمية للتفاعل .

ج) بين ان عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة : $v_{vol} = \frac{1}{519.8V}\frac{d\sigma}{dt}$ واحسب قيمتها عند $t = 80s$.

د)عرف زمن نصف التفاعل $t_{(\frac{1}{2})}$ ثم حدد قيمته بيانيا .

4- إذا أجريت التجربة عند درجة حرارة $\theta = 50°c$ ،مثل كيفيا في نفس المعلم المنحنى $\sigma = f(t)$ مع التعليل .

المعطيات : $Cl = 35.5g/mol$ $C = 12g/mol$ $H = 1g/mol$

$\lambda_{Cl^-} = 7.63ms.m^2/mol$ $\lambda_{H_3O^+} = 35ms.m^2/mol$

التمرين الثاني (4نقاط) :

يستعمل الكوبالت المشع في الطب النووي لمعالجة أمراض السرطان , يفسر النشاط الإشعاعي لنواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ بتحول نترون إلى بروتون .

1) – أ) إعتمادا على معادلة تحول نترون إلى بروتون حدد نوع النشاط الإشعاعي لنواة الكوبالت .

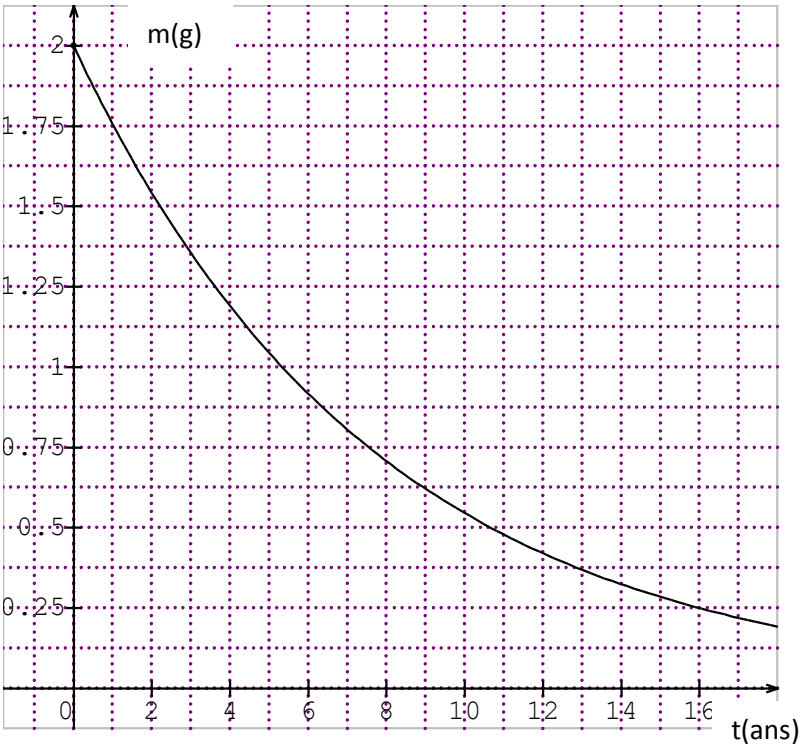
ب) أكتب معادلة التفكك الإشعاعي لنواة الكوبالت وتعرف على النواة الناتجة من بين النواتين ^{28}Ni و ^{26}Fe

ج) أكتب عبارة طاقة الربط للنواة ($^{A}_{Z}X$) ثم أحسبها بالنسبة لنواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$.

2) - يستقبل مركز طبي عينة من "الكوبالت 60" كل مدة زمنية .

يمثل المنحنى البياني تغيرات كتلة هذه العينة المشعة من "الكوبالت 60" بدلالة الزمن $(m = f(t))$

أ) - أكتب قانون التناقص الإشعاعي ثم بين أنه يمكن كتابته من الشكل $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ حيث $m(t)$ كتلة عينة الكوبالت 60 في اللحظة t , m_0 كتلة هذه العينة في اللحظة $t = 0$, λ ثابت النشاط الإشعاعي للكوبالت .



ب)- بين أن $\tau = \frac{1}{\lambda}$ ثم عينه من البيان

ج) – أحسب عدد الأنوية المتفككة عند اللحظة $t = \tau$ وإستنتج عدد الإشعاعات المنبعثة من الكوبالت عند هذه اللحظة .

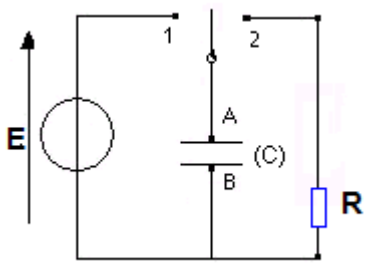
3) – إذا كان نشاط العينة المشعة ينتهي عندما يصبح يقدر بـ 1% من نشاطها الإبتدائي

* متى يظطر المركز الطبي لإستقبال عينة جديدة من "الكوبالت 60" .

يعطى : $1u = 931.5Mev/C^2$ ، $M(Co) = 60g/mol$ ، $N_A = 6.023\times10^{23}mol^{-1}$ ، $m(n) = 1.00866u$ ، $m(p) = 1.00728u$ ، $m(Co) = 59.9190u$

التمرين الثالث:(4نقاط)

عند عجز القلب عن القيام بوظيفته ،تسمح الجراحة اليوم بوضع منشط قلبي اصطناعي في الصدر ،يسمى (pacemaker) يجبر القلب على النبض بانتظام وذلك عن طريق ارسال اشارات كهربائية .يتمثل المنشط في الواقع بالدارة الكهربائية المنمذجة والمبينة في الشكل المقابل .



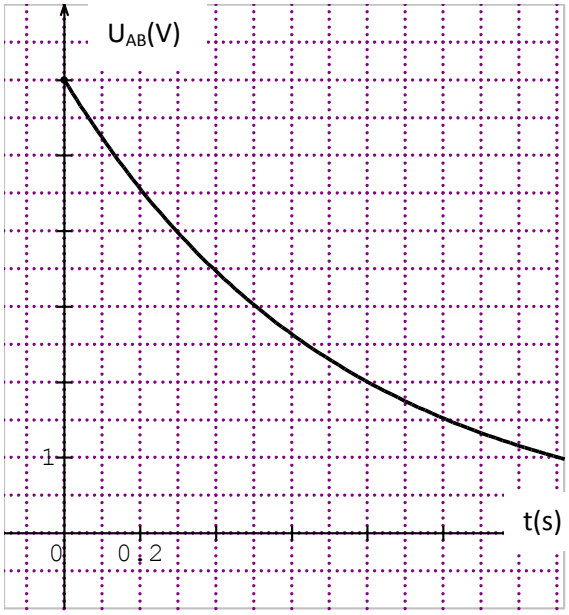
نستعمل مكثفة سعتها $C = 470nF$ ومولد توتره $E = 6V$

I) دراسة تطور الشحنة q للصفيحة A للمكثفة :

1- I) اكتب العلاقة بين الشحنة q والتوتر u_{AB} بين طرفي المكثفة

ب) اكتب العلاقة بين شدة التيار الكهربائي i والشحنة الكهربائية q .

2 - I) بين انه عندما تكون البادلة في الوضع (2)،تحقق الشحنة الكهربائية q المعادلةالتفاضليةالتي تكتب بالشكل : $\frac{dq}{dt} = -\alpha q$



ب)اعط عبارة الثابت α بدلالة معاملات الدارة ثم حدد وحدته

ج)بين ان الدالة $q(t) = Q_0 e^{-\alpha t}$ حل للمعادلة التفاضلية .

د) حدد العبارة الحرفية لـ Q_0 بدلالة معاملات الدارة ثم احسب قيمها.

II) استغلال المنحنى $u_{AB}(t)$ في الوضع (2)للبادلة .

البادلة عبارة عن تجهيز الكتروني ،يتحول آليا من الوضع (2) الى الوضع (1) عندما يصبح التوتر u_{AB} بين طرفي المكثفة يساوي 36.8% من قيمته الابتدائية .فينجر عن ذلك إصدار إشارة كهربائية تتسبب في تقلص العضلة القلبية

إليك منحنى تطور التوتر بين طرفي المكثفة $u_{AB}(t)$ عندما تكون البادلة في الوضع (2) .

في هذا المنحنى ،اللحظة t_0 توافق لحظة مرور البادلة من الوضع (1)الى الوضع (2).

1- حدد اللحظة t_1 التي تنزاح فيها البادلة من الوضع (2) الى الوضع (1).

2-بين كيف يمكن إيجاد بيانيا ثابت الزمن τ للدارة .إستنتج قيمة المقاومة R للناقل الموضوع في الجهاز .

3- ان الاشارات الكهربائية المتسببة في التقلص العضلي دورية و دورها (قيمة مدة تكرارها) يساوي : $\Delta t = t_1 - t_0$

حدد عدد تقلصات القلب في الدقيقة المفروضة من طرف الجهاز.

4- ما قيمة الطاقة المحررة من طرف المكثفة خلال اشارة كهربائية واحدة .

يعطى: $1nF = 10^{-9} F$

التمرين الرابع:(4نقاط)

نعتبر في كل التمرين ان درجة الحرارة تساوي $25^{\circ}c$.

الايبوبروفين (*ibuprofene*) مستحضر دوائي يباع في الصيدليات على شكل مسحوق في اكياس مكتوب عليها (200*mg*) من خصائص هذا الدواء انه مضاد للالتهاب ،مسكن للألم و مخفض للحرارة . التركيبة الكيميائية لهذا الدواء عبارة عن حمض كربوكسيلي صيغته $C_{13}H_{18}O_2$ نرمز للإيبوبروفين بالرمز $RCOOH$ واساسه المرافق $RCOO^-$.

I) لأجل تحديد ثابت التوازن للتحول الكيميائي بين الدواء والماء ،نذيب محتوى كيس في كمية من الماء فنحصل على محلول (S_0) حجمه $V_0 = 100ml$ و تركيزه المولي C_0 ،حيث أعطى قياس PH هذا المحلول القيمة 3.17.

1- أحسب قيمة C_0

2- أكتب معادلة تفكك هذا الدواء في الماء .

3- أ) أنشئ جدولا لتقدم التفاعل

ب) تأكد أن هذاالدواءلايتفكك كليا في الماء .

4- أ) أكتب عبارة كسر التفاعل Q_r لهذا التحول .

ب) بين أن عبارة كسر التفاعل عند التوازن تكون من الشكل $Q_{r(eq)} = \frac{x_{\max} \cdot \tau^2}{V_0(1-\tau)}$

ج) أستنتج قيمة ثابت التوازن K الموافق لهذا التحول .

II) للتحقق من صحة المعلومة المكتوبة على الكيس ($200mg$)، نذيب محتوى كيس أخر في حجم $V_b = 60ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C_b = 3.10^{-2} mol/l$ فنحصل على محلول (S).

1- بين أن كمية مادة شوارد (OH^-) الابتدائية أكبر من كمية مادة حمض الايبوبروفين الابتدائية (نعتبر المعلومة صحيحة)

2- أكتب معادلة تفاعل حمض الايبوبروفين مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .

3- لأجل معرفة كمية مادة شوارد (OH^-) المتبقية في المحلول (S) نأخذ $20ml$ منه ونعايرها بمحلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$ تركيزه المولي $C_a = 10^{-2} mol/l$. حجم الحمض المضاف للحصول على نقطة التكافؤ هو $V_a = 27.7ml$.

أ) أستنتج كمية مادة شوارد (OH^-) المتفاعلة مع حمض الايبوبروفين .

ب) أحسب كتلة محتوى الكيس .هل تتوافق مع القيمة المكتوبة عليه؟

المعطيات $O = 16g/mol \quad C = 12g/mol \quad H = 1g/mol$

التمرين الخامس:(4نقاط)

تسقط حبة بَرد كتلتها $m = 15g$ بدون سرعة إبتدائية من نقطة (o) إرتفاعها $1400m$ والتي نختارها كمبدا للمحور $(\overrightarrow{oz})$ والموجه نحو الاسفل . نعتبر حبة البرد كرة قطرها $d = 2cm$

I) نعتبر السقوط حرا.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب المعادلات الزمنية للسرعة والموضع لمركز عطالة حبة البَرد بدلالة زمن السقوط .

2- احسب السرعة التي تصل بها حبة البَرد الى الارض .

II) في الحقيقة تخضع حبة البَرد خلال سقوطها الى قوتين هما:

- دافعة ارخميدس $\vec{\pi}$.
- قوة إحتكاك الهواء $\vec{f}$ حيث $f = k.v^2$.

1- باستعمال التحليل البعدي حدد وحدة معامل الاحتكاك k في النظام الدولي .

2-أعط عبارة π ثم احسب قيمتها وقارنها مع قيمة الثقل . ماذا تستنتج ؟

3- باهمال قوة دافعة ارخميدس :

أ)اكتب المعادلة التفاضلية لحركة السقوط ،بين انه يمكن كتابتها على الشكل : $\frac{dv}{dt} = A - Bv^2$ حيث A و B ثابتين يوجب تحديدهما

ب) أعط عبارة السرعة الحدية v_L التي تبلغها حبة البَرد بدلالة A و B ثم احسب قيمتها من أجل $A = 9.8(SI)$ و $B = 1.56 \times 10^{-2}(SI)$

المعطيات : حجم الكرة : $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ، الكتلة الحجمية للهواء : $\rho_{air} = 1.3kg/m^3$ ، $g = 9.8m/S^2$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الـــدفـــاع الـــوطنـــي — **السنة الدراسية: 2016/2015**

أركان الجيش الوطني الشعبي — **دورة ماي 2016**

دائرة الإستعمـــال و التحضير — **الشعبة : علوم تجريبية**

مديريـــة مدارس أشبال الأمة

التصحيح النموذجي للموضوع الأول في مادة العلوم الفيزيائية

الاجابة النموذجية وسلم التنقيط

عناصر الاجابة (الموضوع الاول)	العلامة المجزءة	العلامة مجموع

<u>التمرين الاول</u>:

1-أ) نضيف الاسيتون لتسهيل ذوبان $(CH_3)_3C-Cl$ في الماء — 0.25

ب) $n_0((CH_3)_3C-Cl)=\left[(CH_3)_3C-Cl\right]$ ، $V=\frac{T}{M}\equiv V=\frac{2.6\times 2\times 10^{-3}}{92.5}=0.056mol$ — 0.25

ج) جدول التقدم : — 0.25

التقدم	$(CH_3)_3C-Cl+H_2O\longrightarrow(CH_3)_3C-OH+H_3O^++Cl^-$				
t=0	n_0	بوفرة	0	0	0
t	n_0-x	بوفرة	x	x	x
tf	n_0-x_f	بوفرة	x_f	x_f	x_f

2- أ)تتزايد الناقلية النوعية بسبب تزايد شوارد H_3O^+ ، Cl^- في المحلول — 0.25 — 04ن

ب) رسم المنحنى: في اخر التمرين — 0.5

3-أ) $\sigma(t)=\lambda_{H_3O^-}.\left[H_3O^+\right]+\lambda_{Cl^-}\left[Cl^-\right]$ — 0.25

من جدول التقدم $\left[H_3O^+\right]=\left[Cl^-\right]=\frac{x(t)}{V}$ ومنه $\sigma(t)=\frac{\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{Cl^-}}{V}.x(t)$ بالتعويض نجد: — 0.25

$\sigma(t)=519.8x$

ب) تعريف السرعة الحجمية : هي مشتق التقدم بالنسبة للزمن في وحدة الحجم $v=\frac{1}{V}\cdot\frac{dx}{dt}$ — 0.25

ج) $v=\frac{1}{V\times 519.8}\times\frac{d\sigma}{dt}$ ، $\frac{1}{V}\cdot\frac{dx}{dt}=\frac{1}{V\times 519.8}\times\frac{d\sigma}{dt}$ ، $x(t)=\frac{\sigma(t)}{519.8}$ — 0.25

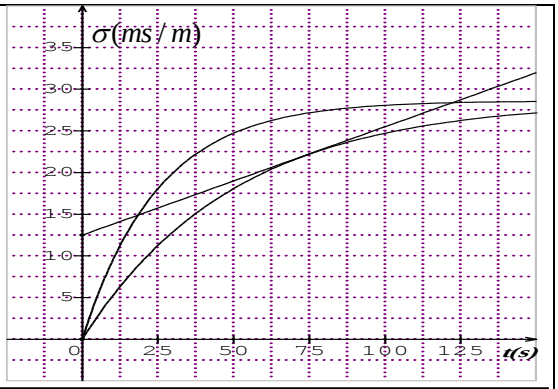
$v=\frac{1}{V\times 519.8}\times\frac{d\sigma}{dt}=3.5\times 10^{-3}mol/s.l$ — 0.25

د) زمن نصف التفاعل $t_{(1/2)}$ هو الزمن اللازم لبلوغ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية — 0.25

لدينا $\sigma_{t_{(½)}}=519.8\times\frac{x_{max}}{2}$ ومن جدول التقدم لدينا $n_0=x_{max}=0.056mol$ — 0.25

ومنه $t_{(½)}=50s$ ، و بالاسقاط على المنحنى نجد $\sigma_{t_{(½)}}=519.8\times\frac{0.056}{2}=14.55(mS/m)$ — 0.25

4- التعليل : زيادة درجة الحرارة تزيد من قيمة الناقلية و تزيد من سرعةالتفاعل +رسم منحنى المنحنى: — 0.25+0.25



التمرين الثاني :

1/ أ) نوع الإشعاع : ${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-1}e$ ومنه الإشعاع هو β^- — 0.25

ب) معادلة التفكك : ${}^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + {}^{0}_{-1}e$ — 0.25

ج) عبارة E_l : $E_l = \left[Zm_p + Nm_n - m({}^{A}_{Z}X) \right] \times C^2$ — 0.25

حسابها : $E_l(Co) = 524.75121Mev$ — 0.25

2/ أ) قانون التناقص : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ ، $N(t) = \frac{m \cdot N_A}{M}$ ولدينا $N_0 = \frac{m_0 \cdot N_A}{m}$ — 0.25+0.25

بالتعويض نجد $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$ — 0.25

ب) إثبات أن $\tau = \frac{1}{\lambda}$

لما $t = \tau$ فان $m(t) = 0.37 m_0$ بتعويض نجد $\tau = \frac{1}{\lambda}$ — 0.5

تعيين τ : من البيان $\tau = 7.6ans$ — 0.5

ج) حساب عدد الأنوية المتفككة لما $t = \tau$ لدينا $N'(\tau) = N_0(1 - e^{-\tau/\tau})$ — 0.25+0.25

و منه الإشعاعات المنبعثة هو الشعاع $N' = 1.26 \cdot 10^{22} noy$ — 0.25

3/ حساب مدة إنتهاء نشاط العينة :

لدينا : $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ حيث $A(t) = 0.01 A_0$ نجد $t = 4.6\tau \cong 35ans$ — 0.5

يمكن الإجابة بطريقة أخرى : نشاط العينة ينتهي لما $t = 5\tau = 38ans$

04ن

التمرين الثالث:

ا1-أ) العلاقة: $q_{AB} = C \cdot U_{AB}$ ، ب) $i = \frac{dq}{dt}$ — 0.25+0.25

2-أ)البادلة في الوضع -2- : دارة تفريغ

من قانون التوترات : $U_C + U_R = 0$ ، $\frac{q(t)}{C} + R\frac{dq}{dt} = 0$ ، $\frac{1}{RC} \cdot q(t) + \frac{dq}{dt} = 0$ ، $\frac{dq}{dt} = -\frac{1}{RC} \cdot q(t)$ — 0.25+0.25

$\alpha = \frac{1}{RC}$ — 0.25

ب) تحديد وحدة المقدار $\alpha = \frac{1}{RC}$ ، $U = RI$

$[R] = \frac{[U]}{[I]}$ ، $[R] \cdot [C] = \frac{[U]}{[I]} \cdot \frac{[I] \cdot [T]}{[U]} = [T] \Leftarrow$ اذن $[C] = \frac{q}{U} = \frac{I \cdot t}{U} = \frac{[I] \cdot [T]}{[U]}$ — 0.25

$\alpha = \frac{1}{RC} = [s^{-1}]$

ج) اثبات ان $Q(t) = Q_0 e^{-\alpha t}$ حلا للمعادلة التفاضلية : $\frac{dq}{dt} + \alpha q = 0$ .....-1-

ولدينا : $\frac{dq}{dt} = -\alpha Q_0 e^{-\alpha t}$

بالتعويض في المعادلة -1- : $-\alpha Q_0 e^{-\alpha t} + \alpha Q_0 e^{-\alpha t} = 0$ اذن هي حلا .

0.25 د) تحديد Q_0 : $Q_0 = C \cdot E \Leftarrow Q_0 = 470 \cdot 10^{-9} \cdot 6$ اذن $Q_0 = 2820 \cdot 10^{-9} C$

0.25 II) 1- اللحظة t_1 :

$u_C(t_1) = Ee^{-t_1/\tau}$ ، $0.368E = Ee^{-t_1/\tau}$ ، $\ln 0.368 = -\frac{t_1}{\tau}$ ، $0.999 = \frac{t_1}{\tau}$ ، و منه : $t_1 \cong \tau$

0.25 2- ثابت الزمن: هو الزمن اللازم لبلوغ U_C قيمة 37% من $U_{C\max}$

0.25 $U_C(\tau) = 2.2V$ وبعملية الاسقاط نجد : $\tau = t_1 = 0.73s$

0.25 *حساب R : $R = \frac{\tau}{C} = \frac{0.73}{470 \cdot 10^{-9}}$ ومنه $R = 1553.191K\Omega$

0.25 3- $\Delta t = (t_1 - t_0) = 0.73s$

0.25 *عدد التقلصات خلال الدقيقة : تقلص $n = \frac{t}{\Delta t} = 82.19$

0.25 4- الطاقة المحررة :

$\xi = 1/2 C \cdot u_C^2$ ، $\xi = 1/2 C \left(E \cdot e^{-t/\tau}\right)^2$ ،

0.5 خلال اشارة كهربائية واحدة $t = \tau$ و منه $\xi = 1/2 \cdot C \cdot E^2 \cdot e^{-2} = 1142.1 \square 10^{-9} j$

التمرين الرابع :

0.25 1- حساب C_0 : $C_0 = \frac{n}{V_0} = \frac{m}{M \cdot V_0} = \frac{200 \cdot 10^{-3}}{206 \cdot 0.1} = 10^{-2} mol/l$

0.25 2- معادلة التفكك: $RCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \square RCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

3-أ) جدول التقدم :

0.25+0.25

معادلة	$RCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \square RCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				التقدم
ح.ا	C_0V_0	بوفرة	0	0	0
ح.و	$C_0V_0 - x(t)$	بوفرة	$x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
ح.ن	$C_0V_0 - x_f$	بوفرة	x_f	x_f	x_f

0.25 بما ان الماء بزيادة فان المتفاعل المحد هو الحمض:

ب) $C_0V_0 - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = C_0V_0$ ، $x_{\max} = 10^{-3} mol$

04ن $\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = 6.67 \square 10^{-2} = 6.67\%$: و منه $x_f = \left[H_3O^+\right]V_0 = 10^{-pH} \cdot V_0 = 6.76 \cdot 10^{-5} mol$

ومنه الدواء لا يتفكك كليا في الماء

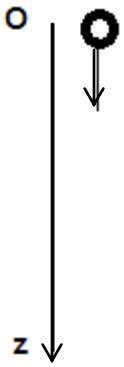
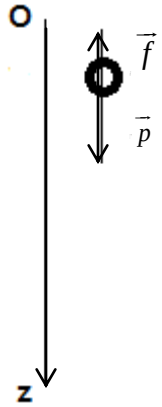
0.25 4- عبارة Q_r : $Q_r = \frac{\left[H_3O^+\right] \cdot \left[RCOO^-\right]}{\left[RCOOH\right]}$ ، $Q_{rf} = \frac{\left[H_3O^+\right]_f \cdot \left[RCOO^-\right]_f}{\left[RCOOH\right]_f}$

0.25+0.25 من جدول التقدم : $\left[H_3O^+\right]_f = \left[RCOO^-\right]_f = \frac{x_f}{V_0}$ و $\left[RCOOH\right]_f = \frac{C_0V_0 - x_f}{V_0}$

0.25 $Q_{rf} = \frac{x_f^2}{\left(C_0V_0 - x_f\right)V_0} \Leftarrow Q_{rf} = \frac{\tau_f^2 \cdot x_{\max}}{V_0(1-\tau)}$

$K = Q_{rf} = 4.9 \cdot 10^{-5}$

II)1- اثبات ان $n\left(OH^-\right) > n(RCOOH)$

	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25	$n(RCOOH)=\frac{m}{M}=1\cdot10^{-3}mol$ ، $n\left(OH^-\right)=C_b\cdot V_b=3\cdot10^{-2}\times0.06=1.8\cdot10^{-3}mol$ ومنه $(1.8\cdot10^{-3}>1\cdot10^{-3})mol$ 2- المعادلة : $RCOOH_{(aq)}+OH^-_{(aq)}\rightarrow RCOO^-+H_2O_{(l)}$ أ) عند نقطة التكافؤ: $n(OH^-)=n(H_3O^+)$ ، $n(OH^-)=C_a\cdot V_a$ ، $n(OH^-)=27.7\cdot10^{-5}mol$ كمية مادة (OH^-) المتبقية في الحجم $60ml$ هي: $n(OH^-)=3\times2.77\cdot10^{-4}mol$ اذن $n(OH^-)=8.31\cdot10^{-4}mol$ ومنه كمية مادة (OH^-) المتفاعلة مع الدواء هي $n(OH^-)=1.8\cdot10^{-3}-0.83\cdot10^{-3}$ اذن كمية (OH^-) المتفاعل مع الدواء $n(OH^-)=9.69\cdot10^{-4}mol$ ب)كتلة محتوى الكيس : $m=n(OH^-)\cdot M$ ومنه $m=9.69\cdot10^{-4}\times206=199.6mg$ اذن $m\approx200mg$ توافق القيمة المكتوبة على الكيس
04ن	0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25 0.25+0.25	**التمرين الخامس:** I)1-السقوط حرا: $\sum\vec{F}=m\cdot\vec{a}$  $\vec{p}=m\cdot\vec{a}$ بالاسقاط على محور الحركة $\vec{p}$ $mg=ma\Rightarrow\frac{dv}{dt}=g$ تقبل حلا: $v(t)=gt$ حركة السقوط الحر مستقيمة متسارعة بانتظام معادلتها: $z(t)=\frac{1}{2}gt^2$ 2- حساب السرعة : $v^2-v_0^2=2gz$ ومنه $v=\sqrt{2gz}=165.6m/s$ II)1- وحدة k بالتحليل البعدي : $[f]=[k]\cdot[v^2]\rightarrow[k]=\frac{[M][L][t]^{-2}}{[L]^2[t]^{-2}}=[M][L]^{-1}$ و منه وحدة k هي: kg/m 2- حساب π : $\pi=\rho_{air}\cdot V\cdot g=1.3\cdot\frac{4}{3}\pi\left(\frac{d}{2}\right)^3\cdot9.8$ و منه $\pi=53.34\cdot10^{-6}N$ شدة قوة الثقل : $P=mg=1.5\cdot10^{-1}N$ المقارنة : $\frac{P}{\pi}=\frac{1.5\cdot10^{-1}}{53.34\cdot10^{-6}}=2812$ $P>>>\pi$ لذا يمكننا اهمال دافعة ارخميدس امام ثقل حبة البرد  3- المعادلة التفاضلية : $\sum\vec{F}=m\cdot\vec{a}$ $\vec{p}+\vec{f}=m\cdot\vec{a}$ بالاسقاط $mg-f=m\frac{dv}{dt}$ ومنه $\frac{dv}{dt}=g-\frac{KV^2}{m}$ بالمطابقة $\frac{dv}{dt}=A-BV^2$ $B=\frac{k}{m}$ و $A=9.8m/s^2=g$

	0.25 0.25	4- عبارة v_L : أي $\frac{dv}{dt}=0$ و منه $A-Bv_L^2=0\Rightarrow v_L=\sqrt{A/B}$ $v_L=25m/s$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الـــدفـــاع الـــوطنـــي — **السنة الدراسية: 2016/2015**

أركان الجيش الوطني الشعبي — **دورة ماي 2016**

دائرة الإستعمـــال و التحضير

مديريـــة مدارس أشبال الأمة

امتحان البكـالوريـا التـجـريبـي

الشعبة :علوم تجريبية

اختبار مادة العلوم الفيزيائية — **المدة :3ساعات و نصف**

على الشبل اختيار أحد الموضوعين

الـمـوضـوع الثـانـي

التمرين الأول : (4 ن)

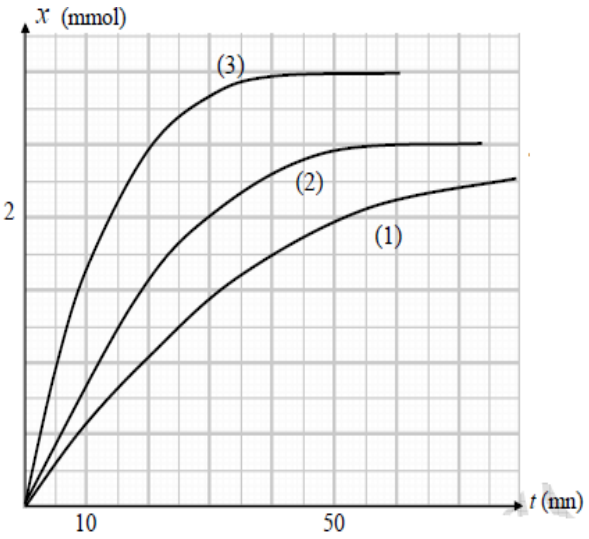
نقوم بأكسدة شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ بواسطة الماء الأكسوجيني في وسط حامضي , الثنائيتان المتفاعلتان هما :

$I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$ ، $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(\ell)}$.

نكون ثلاثة خلائط A ,B ,C وفق الجدول التالي :

	محلول الماء الأكسجيني $C_O=5,0.10^{-2}mol/L$	محلول يود البوتاسيوم $C_R=2,0.10^{-1}mol/L$
A	50,0 ml	100,0 ml
B	60,0 ml	100,0 ml
C	50,0 ml	100,0 ml+50,0ml(ماء مقطر)

تابعنا تطور هذا التحول الكيميائي الحادث في الخلائط الثلاثة بطريقة ملائمة . النتائج المحصل عليها مكنتنا بتمثيل تغيرات التقدم x بدلالة الزمن t $x = f(t)$ والممثلة في الشكل (1)



الشكل (1)

1- قارن بين سرعة التفاعل في اللحظة t=0 في البيانات الثلاثة.

2- أ ـ أكتب معادلة التفاعل وأنشئ جدول التقدم .

ب ـ حدد التقدم الأعظمي في الخلائط الثلاثة

3- هل انتهى التفاعل في الخلائط الثلاثة في اللحظة t=80mn؟

4-ماهما الخليطان اللذان يمكن مقارنة تطور التفاعل فيهما اعتمادا على عامل حركي يطلب ذكره؟ علل لذلك.

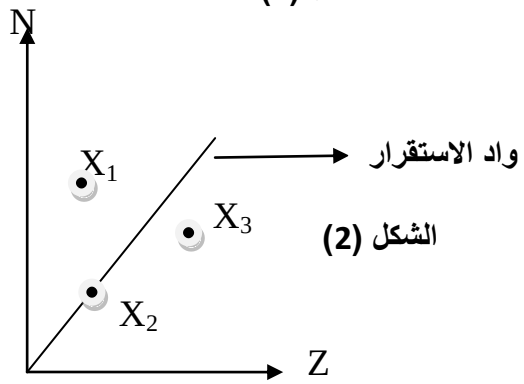
5- أرفق بكل بيان المزيج الموافق.

التمرين الثاني:(4 ن)

يمثل الشكل 2 المقابل جزءا من مخطط سوقري.

1- ماهي العبارات الصحيحة مما يلي؟

- تحتوي النواة X_1 على فائض من البروتونات بالنسبة لنظائرها المستقرة.
- تحتوي النواة X_3 على نقص في النوترونات بالنسبة لنظائرها المستقرة
- X_1 و X_2 نظيران.



الشكل (2)

2- نواة البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ مشعة بالنمط β^-

أ) في أي منطقة من مخطط سيقري يجب وضعها؟ علل ؟

ب) أكتب معادلة تفككها بالإستعانة بالجدول التالي

		$^{40}_{18}Ar$

ج) أحسب بالميغا إلكترون فولط الطاقة المحررة من تفكك 1mg من البوتاسيوم $^{40}_{19}K$.

3- يمكن لنواة البوتاسيوم 40 أن تشع كذلك بنمط β^+ .

ماهي النواة البنت؟

4– يستعمل هذا التفكك لتأريخ البراكين بواسطة الصخور الموجودة فيها, و ذلك لإحتواء هذه الأخيرة على البوتاسيوم 40. تكون الصخور منصهرة عند انفجار البركان, و عندما تتجمد الصخور فإن كل غاز الأرغون الناتج عن التفكك يبقى محجوزا داخلها.

بعد تحليل عينة من صخرة وجد فيها $\frac{N_{Ar}}{N_K} = 0,46$.

أ) بين أن عمر هذه الصخرة يعطى بالعلاقة $t = \frac{1}{\lambda}\ln(1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$, حيث λ هو الثابت الإشعاعي للبوتاسيوم 40.

ب) احسب عمر هذه الصخرة.

5-تحتوي الصخور كذلك على الكربون 14 على شكل غاز ثاني أكسيد الكربون محجوز داخلها . بيِّن أنه يستحيل تأريخ الصخرة السابقة بواسطة تفكك الكربون المشع ^{14}C .

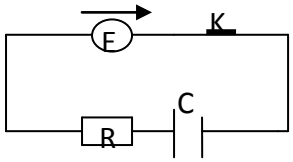
عدد أفوقادرو $N_A=6,02\times 10^{23}$. $m(^{40}_{19}K)=39,95357u$. $m(^{40}_{18}Ar)=39,95251u$.

$m(^{40}K) = 1,3 \times 10^9 ans$, $m(Ca) = 39,95162u$, $m(e) = 5,5 \times 10^{-4}u$

$1u = 931,5MeV/C^2$, $t_{½}(^{14}C) = 5730ans$

التمرين الثالث:(4 ن)

نحقق التركيب التجريبي المكون من مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E و مقاومته الداخلية مهملة ، مكثفة فارغة سعتها C ناقل أومي $R=100\Omega$، قاطعة K كما في الشكل (3).عند اللحظة t =0 نغلق القاطعة K .



الشكل (3)

1 – بين على الشكل جهة التيار ثم مثل بسهم التوترين U_R،U_C.

2 – أعط إشارة كل لبوس مع التبرير.

3 – أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بين طرفي المكثفة .

4 – تأكد أن حل هذه المعادلة من الشكل ($U_C(t)=A(1 - e^{\frac{-t}{\tau}})$ حيث A ثابت يطلب تعيينه و τ هو ثابت الزمن لثنائي القطب RC .

أ) بين أن : $\ln(E - U_C) = -\frac{1}{\tau}t + \ln E$

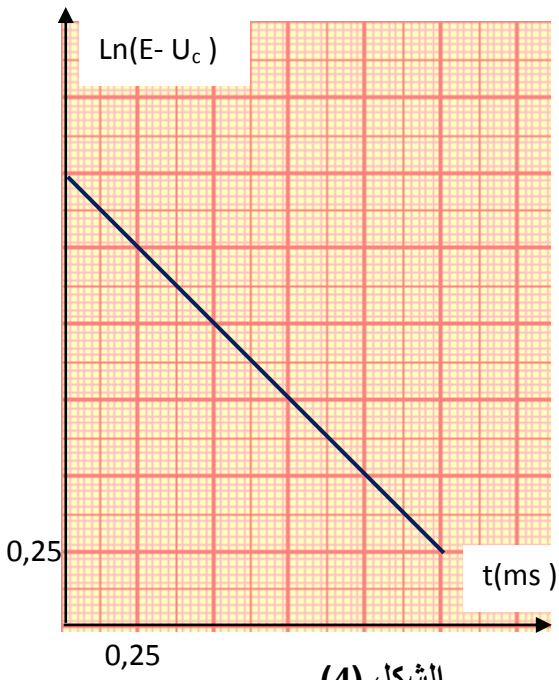
5 – يعطي المنحنى الممثل في الشكل (b) تغيرات المقدار $\ln(E - U_C)$ بدلالة الزمن t.

ب) بإستغلال المنحنى أوجد E وτ ثم إستنتج سعة المكثفة C .

6- نرمز بـ $E_{C(\tau)}$ للطاقة المخزنة في المكثفة في اللحظة $t = \tau$ و نرمز $E_{C(max)}$ الطاقة العظمى التي تخزنها المكثفة.

ت) أحسب النسبة $\frac{E_{C(\tau)}}{E_{C(max)}}$

7– أحسب قيمة السعة C' للمكثفة التي يجب ربطها مع المكثفة السابقة في الدارة لكي تصبح قيمة ثابت الزمن $\tau' = \frac{\tau}{3}$ مبررا كيفية ربطهما مع بعض



الشكل (4)

التمرين الرابع: (4 ن)

1– عند الدرجة 25°c نذيب $n_0= 1,0 \times 10^{-2}$ mol من غاز النشادر في الماء المقطر للحصول على محلول مائي (S) حجمه $V_S=1,0L$ و قيمة ال pH له تساوي 10,6 .

أ - أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث بين غاز النشادر و الماء.

ب – أحسب كمية مادة شوارد الهيدروكسيد الموجودة في المحلول (S) .

هل تفاعل إنحلال غاز النشادر في الماء تام؟ علل.

ج – أحسب ثابت التوازن المرافق لمعادلة التفاعل في السؤال (أ) و كذا ثابت الحموضة K_a للثنائية NH_4^+/NH_3 .

2 - في شروط التجربة الموالية لدينا المعطيات التالية : درجة الحرارة : 25°c

$pKa\ (CH_3CO_2H\ /CH_3CO_2^-) = 4,8$; $pKa(NH_4^+/NH_3) = 9,2$.

نضع في بيشرحجما $V_A= 100,0$ ml من محلول حمض الإيتانويك تركيزه المولي $C_A= 1,0. 10^{-1}$mol /L و حجما $V_B=40,0$ml من المحلول المائي (S) تركيزه المولي $C_B = 5,0. 10^{-1}$ mol /L .

و نقيس pH المزيج فنجده : pH=9,2 .

ينمذج التحول الكيميائي الحادث بالتفاعل ذي المعادلة:

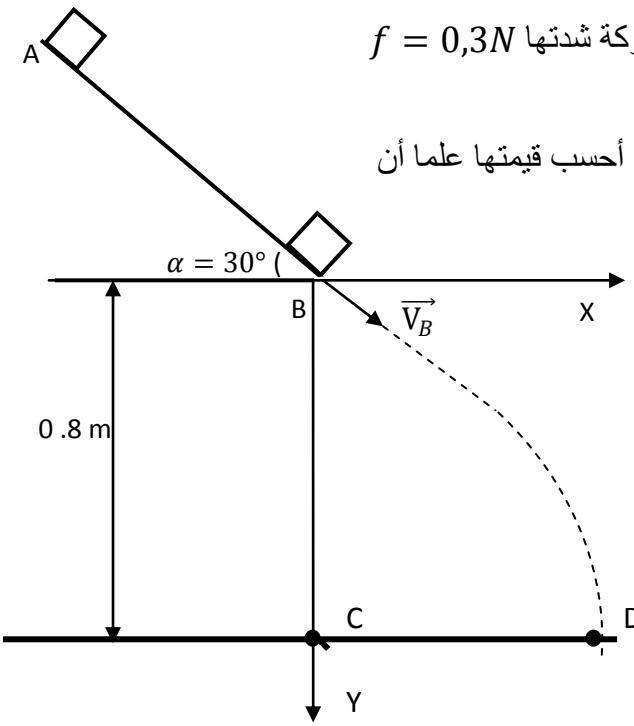
$$CH_3CO_2H_{(aq)} + NH_{3(aq)} = CH_3CO_2^-{}_{(aq)} + NH_4^+{}_{(aq)}$$

أ – أحسب كسر التفاعل للجملة الكيميائية في الحالة الإبتدائية ثم في حالة التوازن. ماذا تستنتج فيما يخص جهة تطور الجملة ؟

ب –استنتج العلاقة بين التراكيز: $[NH_3]_{(éq)}$ و $[NH_4^+]_{(éq)}$ في المزيج المدروس

التمرين الخامس :(4 ن)

ينزلق جسم صلب و متجانس (S) كتلته m=100g على المستوي الخشن $AB = 1m$ يميل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ المستوي انطلاقا من نقطة (A) في اللحظة $t = 0$ بدون سرعة ابتدائية .



1 –ننمذج قوة الإحتكاك في الجزء (AB) بقوة $\vec{f}$معاكسة لجهة الحركة شدتها $f = 0,3N$

أ ـ بتطبيق قانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع وأحسب قيمته .

ب ـ بين أن عبارة السرعة في النقطة (B) : $V_B = \sqrt{2aAB}$, و أحسب قيمتها علما أن

2 –يغادر (S) المسار (AB) عند النقطة (B) ليسقط في

الهواء بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S) .

- أوجد معادلة المسار في المعلم (Bx ,By) بإعتبار مبدأ الأزمنة لحظة مرور الجسم (S) بالنقطة (B)
- أحسب مدى القذف (CD)حيثD نقطة إصطدام (S)بالأرض و BC=0.8 m . سطح الأرض

نعتبر : $g = 10m/s^2$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الـــدفـــاع الـــوطنـــي — **السنة الدراسية: 2016/2015**

أركان الجيش الوطني الشعبي — **دورة ماي 2016**

دائرة الإستعمـــال و التحضير — **الشعبة :علوم تجريبية**

مديريـــة مدارس أشبال الأمة

التصحيح النموذجي للموضوع الثاني في مادة العلوم الفيزيائية المدة :3 ساعات و نصف

التمرين الأول: (4ن)

1 - سرعة التفاعل هي مشتق التقدم بالنسبة للزمن. و تمثل ميل المماس عند لحظة ما . — 0.25

عند t=0 ، البيان (3) يوافق أكبر ميل للمماس ، و بالتالي: — 0.25

$v_3 > v_2 > v_1$

2 – معادلة التفاعل : — 0.50

$H_2O_{2\,(aq)} + 2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2H_2O_{(\ell)}$

نحسب كمية المادة لكل متفاعل من العلاقة : n=c.v

	المزيج A	المزيج B	المزيج C
$n\Gamma$ (mol)	0,02	0,02	0,02
nH_2O_2 (mol)	$2,5 \cdot 10^{-3}$	3.10^{-3}	$2,5 \cdot 10^{-3}$

من جدول التقدم : — 0.25

	$H_2O_{2(aq)}$	+ 2Γ	= $I_{2(aq)}$	+ $2H_2O_{(L)}$
بوفرة	n_{ox}	n_r	0	
بوفرة	$n_{ox} - x$	$n_r - 2x$	x	
بوفرة	$n_{ox} - x_{max}$	$n_r - 2x_{max}$	x_{max}	

- في المزيج A :

نفرض أن : $n_r - 2x_{max} = 0$

و منه نجد : $x_{max} = 10^{-2}$ mol

او

$n_{ox} - x_{max} = 0$

و منه نجد : $x_{max} = 2,5 \cdot 10^{-3}$ mol

و منه:

المتفاعل المحد هو H_2O_2 — 0.25

في المزيج B : $x_{max} = 3 \cdot 10^{-3}$ mol — 0.25

في المزيج C : $x_{max} = 2,5 \cdot 10^{-3}$ mol — 0.25

في كل المزائج نلاحظ أن المتفاعل المحدّ هو H_2O_2 .

3 – على البيانات نلاحظ أنه فقط بالنسبة للمزيجين الموافقين للبيانين (3) و (2) أن التفاعل ينتهي قبل اللحظة t= 80mn . — 0.25

4 – المزيجان A و C : يمكن مقارنة تطور التفاعل فيهما (أي معرفة مدة إنتهاء كل تفاعل) ، لأن فيهما نجد نفس التقدم الأعظمي — 0.75

العامل الحركي الذي إعتمدنا عليه هو التركيز المولي الإبتدائي لكل متفاعل في المزيج . لأن المزيج C مددناه بالماء المقطر .

5 – المزيج B : يوافق البيان (3) (اعتمادا على قيمة x_{max}) .

المزيجان A و C :أحدهما يوافق البيان (1) و الآخر يوافق البيان (2) ، و بما أن سرعة التفاعل تتناسب مع التركيز المولي ، إذن البيان (1) يوافق المزيج C و البيان (2) يوافق المزيج A . — 0.50

التمرين الثاني:(4ن)

1–العبارتان الثانية و الثالثة صحيحتان.(النظائر لها نفس الرقم Z) — 0.25

2 – — 0.25

أ) الإشعاع β^- معناه نوترون يتحول إلى بروتون . إذن النواة توجد على يسار الوادي. — 0.25

ب) $^{40}_{19}K \longrightarrow {}^{40}_{20}Ca + {}^{0}_{-1}e$ — 0.25

ج) الطاقة المحررة عن نواة واحدة :

$E_{lib} = (m_K - m_{(Ca)} - m_e) . C^2$

$E_{lib} = (39,95357 - 39,95162 - 5,5.10^{-4}).931,5 = 1,3Mev$ — 0.25

الطاقة المحررة عن 1mg : — 0.25

$E'_{lib} = \frac{m}{M} . N_A . E_{lib}$ — 0.25

$E'_{lib} = 1,3 . 6,02 .10^{23} . \frac{10^{-3}}{40} = 1,9. 10^{19}Mev$ — 0.25

3 - $^{40}_{19}K \longrightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{-1}e$

4 - أ) $N_K = N_{0K} . e^{-\lambda t}$ — 0.25

$N_{0K} = N_K + N_{Ar}$ — 0.25

$N_K = (N_K + N_{Ar}) e^{-\lambda t}$

بالقسمة على N_K بعد النشر :

$1 = e^{-\lambda t} + \frac{N_{Ar}}{N_K} \times e^{-\lambda t}$

$1 = e^{-\lambda t} (1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$ — 0.25

$e^{+\lambda t} = (1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$

و بإدخال اللوغاريتم على الطرفين نكتب :

$\lambda t = \ln(1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$ — 0.25

و منه : $t = \frac{1}{\lambda} \ln (1 + \frac{N_{Ar}}{N_K})$

ب) عمر الصخرة : — 0.25

$t = \frac{1}{\frac{0,69}{1,3\times10^9}} \ln 1,46 = 7,1 \times 10^8 ans$

5 – نحسب النسبة $\frac{N(^{14}C)}{N_{0(^{14}C)}}$ في اللحظة : — 0.25

$t = 7,1\times 10^8 ans$

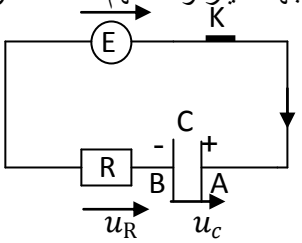
$\frac{N(^{14}C)}{N_{0(^{14}C)}} = e^{-\lambda t}$

$\frac{N(^{14}C)}{N_{0(^{14}C)}} = e^{-\frac{0,69\times7,1\times10^8}{5730}} \approx 0$ — 0.25

معنى هذا أنه لا يوجد في هذه اللحظة أنوية ل ^{14}C . — 0.25

التمرين الثالث : 4 نقاط

1 – تمثيل على الدارة جهة التيار و الأسهم الممثلة للتوترين u_c و u_R **0.50**



2 – إشارة اللبوس A موجب (+) و إشارة اللبوس B سالب (-) **0.25**
حركة الإلكترونات عكس الجهة الإصطلاحية للتيار الكهربائي

3 – المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_c
بتطبيق قانون جمع التوترات

$u_R + u_c = E$ **0.25**

لدينا : $u_R = Ri$ و $i = \frac{dq}{dt}$

و أيضا $q = Cu_c$ و منه $u_R = RC\frac{du_c}{dt}$ **0.25**

و منه $u_c + RC\frac{du_c}{dt} = E$

إذا $\frac{du_c}{} + \frac{1}{RC}u_c = \frac{E}{RC}$ **0.25**

4 – التأكد أن حل المعادلة التفاضلية من الشكل

$u_c(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية :

بما أن τ ثابت الزمن للثنائي القطب RC و عليه $\tau = RC$ **0.50**

ومنه $\frac{A}{RC} = \frac{E}{RC}$ ومنه $A = E$ وعليه : $u_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

- البرهان على العلاقة : $u_c = E - Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

$E - u_c = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

$\ln(E - u_c) = lnEe^{-\frac{t}{\tau}}$ **0.50**

ومنه $\ln(E - u_c) = -\frac{1}{\tau}t + lnE$

العلاقة البيانية : $\ln(E - u_c) = at + b$

بالمطابقة نجد : $lnE = b \Longrightarrow E = e^b$

و $a = -\frac{1}{\tau} \Longrightarrow \tau = -\frac{1}{a}$ **0.50**

و منه $E = 4{,}5V$ و أيضا $\tau = 1ms$ **0.25**

حساب C $C = \frac{\tau}{R} = 10^{-5}F = 10\mu F$

6 – لدينا $_c = \frac{1}{2}Cu_c{}^2$

$E_c(t = \tau) = \frac{1}{2}Cu_c{}^2(t = \tau) = \frac{1}{2}C(0{,}63E)^2$ **0.25**

$= 0{,}4 \times \frac{1}{2}CE^2$

علما أن $_{c_{max}} = \frac{1}{2}CE^2$

و منه $\frac{E_c}{E_{c_{max}}} = 0{,}4 = 40\%$

7 – حساب السعة $_1$

بما أن سعة المكثفة المكافئة أصغر من سعة المكثفة الأولى إذا طريقة الربط على التسلسل **0.25**

$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C_1} \Longrightarrow \frac{1}{C_1} = \frac{3}{C} - \frac{1}{C} \Longrightarrow C_1 = \frac{C}{2}$=5$\mu F$ **0.25**

لدينا ثابت الزمن الجديد $' = \frac{\tau}{3}$ علما أن $\tau' = RC'$

$C' = \frac{C}{3}$ و منه $RC' = \frac{RC}{3}$ إذا $C' < C$ **0.25**

التمرين الرابع : 4 نقاط

1 أ ـ المعادلة :

$NH_3 + H_2O = NH_4{}^+ + HO^-$ **0.25**

ب كمية مادة شوارد الهيدروكسيد في المحلول (s)

لدينا $[HO^-] = 10^{pH-14}$ **0.50**

و أيضا $n(HO^-) = [HO^-] \times V_s$ **0.25**

و منه $n_{(HO^-)} = V_s \times 10^{pH-14}$

بماأن $n_{(HO^-)} < n_0$ فإن التفاعل غير تام **0.25**

ج – **ثابت التوازن** : $K = \frac{[NH_4{}^+]\times[HO^-]}{[NH_3]}$

جدول تقدم التفاعل :

	$NH_3 + H_2O = NH_4{}^+ + HO^-$			
t	n_0		0	0
t	$n_0 - x$		x	x
	$n_0 - x_f$		x_f	x_f

0.25

حسب جدول التقدم

$[HO^-] = [NH_4{}^+] = 10^{pH-14}$ **0.25**

$[HO^-] = [NH_4{}^+] = 3{,}98 \times 10^{-4}mol/L$ **0.25**

و عليه $K = 1{,}65 \times 10^{-5}$

ثابت الحموضة K_A : $K_A = \frac{[H_3O^+][NH_3]}{[NH_4{}^+]} = \frac{K_e}{K}$ **0.25**

K

2 – أ ـ كسر التفاعل **0.25**

$CH_3CO_2H + NH_3 = CH_3CO_2{}^- + NH_4{}^+$

كسر التفاعل الابتدائي $Q_{ri} = 0$ **0.25**

كسر التفاعل عند التوازن :

Q

$Q_{rf} = \frac{10^{-pKa1}}{10^{-pKa2}} = 10^{pKa2-pKa1} = 2{,}5.10^4$ **0.25**

بما أن $Q_{ri} < Q_{rf}$ فإن الجملة تتطور في الاتجاه المباشر . **0.25**

ب – استنتاج العلاقة بين $[NH_3]_{eq}$و $[NH_4{}^+]$ في المزيج المدروس

لدينا في حالة التوازن pH = 9,2 و لدينا أيضا

p

إذا $pKa = pH$

علما أن $pH = pKa + log\frac{[H_3]}{[NH_4{}^+]}$

و منه $\log\left(\frac{[NH_3]}{[NH_4{}^+]}\right) = 0$ **0.25**

التمرين الخامس : 4 نقاط 1 – أ – طبيعة حركة الجسم بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع غاليلي	0.25	الحركة وفق المحور oy حركة مستقيمة متغيرة بانتظام $a_y = g = cste$ $\frac{dV_y}{dt} = g \implies V_y = g.t + V_0 sin\alpha$
		$\frac{dy}{dt} = g.t + V_0 sin\alpha$ 0.25
		$y(t) = \frac{1}{2}gt^2 + V_0 sin\alpha.t$ (2)
		معادلة المسار $y = f(x)$
بالاسقاط الجبري على المحور $(\overrightarrow{x,x'})$ نجد :	0.25	من (1) $t = \frac{x}{V_0 cos\alpha}$
	0.25	بالتعويض في (2) نجد :
		0.25
		0.25 y
بما أن a =cte و $v.a > 0$ فإن الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام .	0.25	y
ب) – عبارة السرعة في النقطة (B)		0.25 ب حساب مدى القذيفة (CD)
لدينا $V_0^{\,2} - 2a(x - x_0)$	0.25	لدينا BC =y = 0,80m بالتعويض في معادلة المسار
		نجد : $x = CD = 0{,}54m$
2 – أ معادلة المسار في المعلم (Bx, By)		
بتطبيق قانون الثاني لنيوتن في مرجع غاليلي	0.25	$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$
		$\vec{P} = m\vec{a} \Longrightarrow \vec{a} = \vec{g}$
الشروط الابتدائية عند اللحظة t = 0		
	0.50	$\vec{a}\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = +g \end{cases}$, $\overrightarrow{V_0}\begin{cases} V_{0x} = V_0 cos\alpha \\ V_{oy} = V_0 sin\alpha \end{cases}$ $\overrightarrow{OM}\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases}$
الحركة وفق المحور ox مستقيمة منتظمة $a_x = 0$	0.25	
$\frac{dV_x}{dt} = 0 \implies V_x = cste = V_0 cos\alpha$	0.25	
$\frac{dx}{dt} = V_x \implies x(t) = V_0 cos\alpha.t$ (1)		