الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **مديرية التربية باتنة/المقاطعة –2 فيزياء**

امتحان بكالوريا التجريبي التعليم الثانوي **دورة : مـاي 2016**

الشعب: رياضيات و تقني رياضـيات

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية **المدة: 04 سا و30 د**

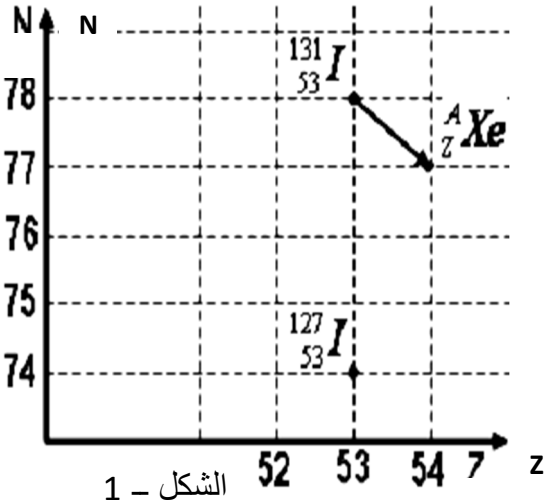
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأوّل

التمرين الأول: (03 نقاط)

يعمل عنصر اليود في جسم الإنسان على تكوين الهرمونات الدّرقيّة، ويتم امتصاصه على شكل شوارد اليود في الغدة الدرقية.

من بين نظائر اليود نظير طبيعي مستقر $^{127}_{53}I$ ، وآخر اصطناعي مشع $^{131}_{53}I$ ينتج عن تفككه نواة الكزينون $^{A}_{Z}Xe$.



الشكل – 1

1- باستعمال المخطط (N; Z) الموضح بالشكل – 1، اكتب معادلة تفكك اليود 131 مع تحديد A و Z ونمط هذا التفكك.

2- تستلزم عملية إجراء فحص طبي بالومضات للغدة الدرقية استعمال محلول اليود 131 عن طريق حقن المريض بعينة منه كتلتها $m_0 = 8.10^{-9} g$ في اللحظة $t_0 = 0$.

أ- احسب قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة اليود 131.

ب- جد عدد الأنوية N_0 الموجودة في هذه العينة عند $t_0 = 0$ ثم استنتج نشاطها A_0.

ج - بيّن أن قيمة النشاط لهذه العينة بعد 30 يوما من حقن المريض هي $A = 2{,}79.10^{6} Bq$ وما كتلة اليود 131 المتبقية في جسم المريض عندئذ؟

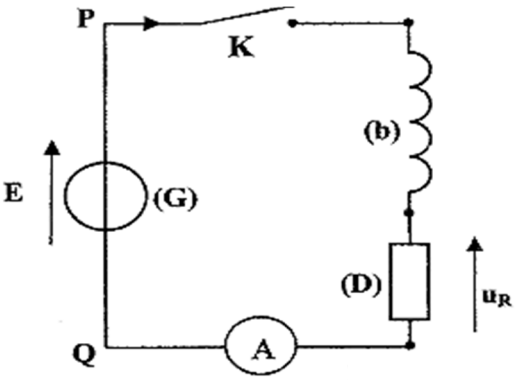
3- يعطى للسكان القاطنين بجوار المحطات النووية أقراص من اليود 127 على شكل يود البوتاسيوم قصد تناولها في حالة حدوث تسرب نووي لليود 131 ؛ علل هذا الاحتياط الوقائي .

يعطى : $N_A = 6{,}02.10^{23} mol^{-1}$ ؛ $M(^{131}I) = 131 g.mol^{-1}$

و زمن نصف العمر لليود 131 هو: $t_{1/2} = 8,1\,jours$

التمرين الثاني: (3,25 نقطة)

الوشائع والمكثفات كثيرة الاستعمال في الأجهزة و الأنظمة الكهربائية و الالكترونية المتداولة (لعب الأطفال ، الساعات الكهربائية ، أجهزة الإنذار و التحكم....).

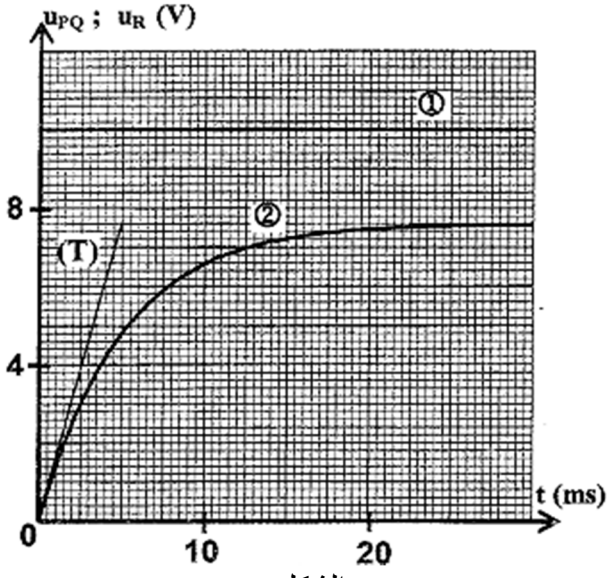


الشكل ـ 2

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل –2 والمتكون من:

وشيعة (b) ذاتيتها L و مقاومتها r وناقل أومي (D) مقاومته R و مولد توتر (G) قوته المحركة الكهربائية E وأمبير– متر مقاومته مهملة وقاطعة K.

نغلق القاطعة K في اللحظة $t=0$ ، ونعاين بواسطة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي ذي ذاكرة تغيرات كل من $u_{PQ}(t)$ التوتر بين طرفي المولد الكهربائي و التوتر $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي فنحصل على المنحنيين ① و ② الممثلين في الشكل – 3 ؛ يمثل المستقيم (T) مماسا للمنحنى ② عند $t=0$.



الشكل ـ 3

يشير الأمبير– متر في النظام الدائم إلى القيمة $I_0 = 0,1A$.

1ـ بيّن أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_R تكتب على الشكل: $\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}u_R - \frac{ER}{L} = 0$

2– إن حل المعادلة التفاضلية يعطى بالعبارة:

$u_R = U_0(1-e^{-\alpha t})$؛ جد عبارة كل من الثابتين U_0 و α.

3– جد عبارة r مقاومة الوشيعة بـ الشكل ـ 3 و U_0 ثم احسب قيمتها.

4 ـ عبّر عن $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0$ بدلالة E و U_0 و I_0 و L ثم استنتج قيمة L.

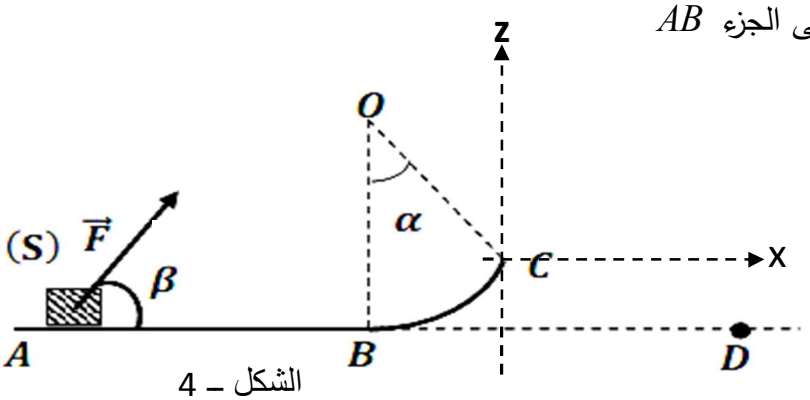
التمرين الثالث: (3,75 نقطة)

يتحرك جسم (S) كتلته $m = 400g$ على مسار ABC ، حيث يصل إلى النقطة A في اللحظة $t=0$ بسرعة $\vec{v}_A$ تحت

تأثير قوة $\vec{F}$ ثابتة يصنع حاملها مع المستوى الأفقي زاوية $\beta = 60°$ كما في الشكل-4.

يخضع الجسم أثناء حركته على الجزء AB لقوة احتكاك موازية للمسار ومعاكسة لجهة الحركة شدتها $f = 0,4N$.

يمثل الشكل- 5 مخطط السرعة لحركة هذا الجسم على الجزء AB

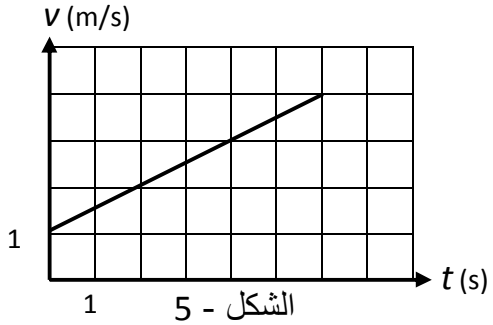


الشكل – 4

1 – اعتمادا على مخطط السرعة :

أ- ما طبيعة حركة (S) بين الموضعين A و B ؟ مع التعليل.

ب- احسب قيمة كل من تسارع الجسم (S) وسرعته v_A.



الشكل - 5

جـ - استنتج طول المسار AB .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S) بيّن أن عبارة F تكتب على الشكل: $F = \dfrac{m.a + f}{\cos\beta}$ و احسب قيمتها.

3 – يواصل الجسم (S) حركته على الجزء الدائري BC الذي نصف قطره r ليصل إلى C بسرعة $v_C = 2m.s^{-1}$

– بتطبيق معادلة انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم (S) + أرض) ، احسب r .

4- يغادر (S) النقطة C ليسقط على الأرض عند D بإهمال تأثيرات الهواء.

أ – ادرس حركة مركز عطالة الجسم (S) في المعلم (cx, cz) . واكتب معادلة المسار.

ب – احسب المسافة الأفقية بين شاقول النقطة C و النقطة D .

جـ – احسب سرعته عند الموضع D . **يعطى:** $g = 10m.s^{-2}$ ؛ $\alpha = 30°$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1- نحل كتلة m من حمض الميثانويك النقي في الماء المقطر، فنحصل على محلول (S_A) حجمه $V = 100mL$ وتركيزه $c = 10^{-2} mol.L^{-1}$. نقيس الناقلية النوعية للمحلول المتحصل عليه عند $25°C$ فنجد $\sigma = 49mS.m^{-1}$.

أ- احسب قيمة الكتلة m .

ب- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واحسب قيمة النسبة النهائية τ_f .

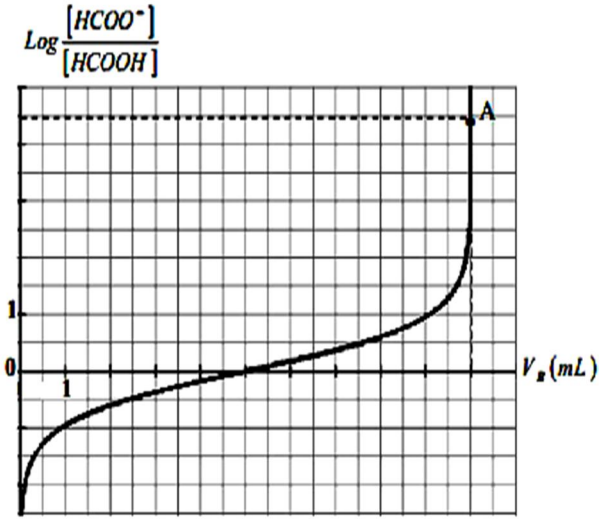
جـ - جد عبارة pH المحلول (S_A) بدلالة c و τ_f و احسب قيمته.

د- استنتج قيمة ثابت الحموضة K_a للثنائية $(HCOOH / HCOO^-)$.

2- نعاير الحجم $V_A = 10mL$ من المحلول (S_A) بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه المولي c_B .

نمثل في الشكل-6 البيان : $\log\left(\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}\right) = f(V_B)$.

أ-اُكتب معادلة تفاعل المعايرة.



الشكل - 6

ب - جد V_{B_E} حجم هيدروكسيد الصوديوم اللازم للتكافؤ، ثم اُحسب c_B.

جـ - احسب قيمة pH المزيج عند التكافؤ .

يعطى: $M(HCOOH) = 46g.mol^{-1}$

- الناقلية المولية الشاردية عند $25°C$:

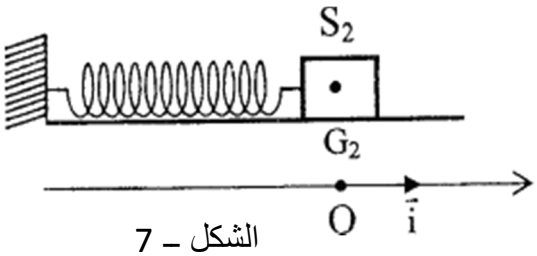
$\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$ ؛

$\lambda_{HCOO^-} = 5,46mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين الخامس: (03 نقاط)

نهمل جميع الاحتكاكات ، ونأخذ: $g = 10m.s^{-2}$.

تستعمل النوابض المرنة في بعض الآلات الميكانيكية وفي لعب الأطفال؛ وتتنو ع من آلة لأخرى، ومن بين وظائفها تخزين الطاقة ..

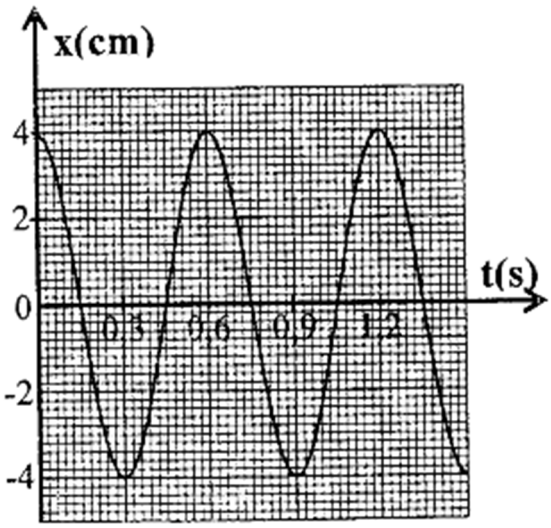


الشكل – 7

لدراسة الجملة المهتزة (جسم صلب+ نابض) ، ننجز التركيب الممثل في الشكل - 7 . نربط جسما صلبا (S) ، كتلته $m = 182g$ ، بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة, كتلته مهملة وثابت مرونته K ، والطرف الأخر للنابض مثبت.

نزيح الجسم (S) عن موضع توازنه بالمسافة X_m ثم نحرره دون سرعة ابتدائية.

لدراسة حركة مركز العطالة G للجسم (S)، نختار معلما غاليليا $(O,\vec{i})$ ونعتبر موضع التوازن مبدءا له.



الشكل ـ 8

يتحدد موضع G في اللحظة t بالفاصلة x.

تعطى المعادلة التفاضلية لحركة G كالتالي: $\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{K}{m}.x=0$

و حلها: $x(t)=X_m\cos(\frac{2\pi}{T_0}.t+\varphi)$.

مكنت الدراسة التجريبية لحركة G من الحصول على المنحنى البياني الممثل في الشكل– 8 .

سعة الحركة X_m ، الدور الذاتي للنواس المرن T_0، الصفحة الابتدائية للحركة φ.

2– استنتج قيمة K ثابت مرونة النابض نعتبر $(\pi^2=10)$.

3– نختار المستوى الأفقي الذي يشمل الموضع G مرجعا للطاقة الكامنة الثقالية والحالة التي يكون فيها النابض غير مشو ه مرجعا للطاقة الكامنة المرونية.

أ-بيّن أن الطاقة الحركية E_C للجسم (S) تكتب كما يلي : $E_C=\frac{K}{2}(X_m^2-x^2)$.

ب– جد عبارة الطاقة الكلية E للجملة (الجسم (S) +النابض) بدلالة X_m و K واستنتج السرعة v_G عند مرور G بموضع التوازن في الاتجاه الموجب.

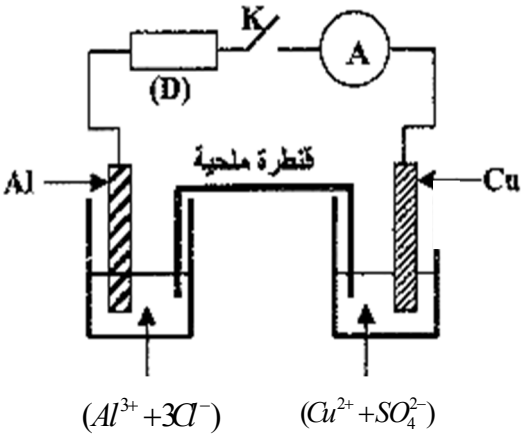
التمرين التجريبي: (03 نقاط)

لتشكيل العمود نحاس– ألمنيوم، خلال حصة للأعمال التطبيقية استعمل مجموعة من التلاميذ الأدوات و المحاليل التالية:

– كأس زجاجية تحتوي على محلول مائي لكبريتات النحاس II $(Cu^{2+}+SO_4^{2-})$ تركيزه المولي c_0 وحجمه $V=50mL$, وأخرى تحتوي على محلول مائي لكلور الألمنيوم $(Al^{3+}+3Cl^-)$ له نفس التركيز المولي c_0 ونفس الحجم V.

– صفيحة من النحاس و أخرى من الألمنيوم .

– جسر ملحي لكلور الأمونيوم $(NH_4^++Cl^-)$.



الشكل – 9

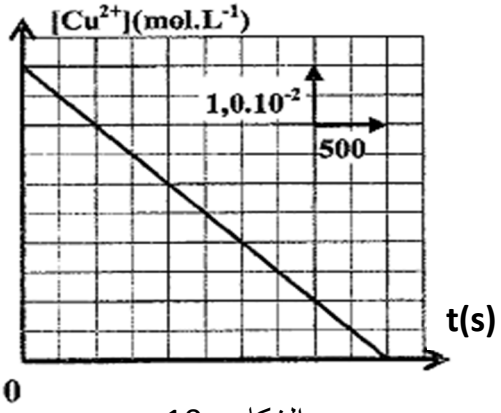
– أمبير – متر, مقاومة (D) و قاطعة K .

أنجز أحد التلاميذ الدارة الكهربائية المبينة في الشكل – 9 ، فلاحظ بعد غلق الدارة مرور تيار كهربائي شدته I ثابتة.

يمثل منحنى الشكل – 10 تغيرات التركيز $\left[Cu^{2+}\right]$ لشوارد النحاس II بدلالة الزمن t .

1 – أ حدد جهة تطور الجملة الكيميائية المكونة للعمود علما أن معادلة التفاعل هي:

$$3Cu(s)+2Al^{3+}(aq)=3Cu^{2+}(\text{aq})+2Al(s)$$



الشكل– 10

ب. أعط الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس.

2 – أعبّر عن التركيز $\left[Cu^{2+}\right]$ بدلالة $c_0,\ t,\ I,\ V$ و F.

ب. استنتج قيمة الشدة I للتيار الكهربائي المار في الدارة .

3– جد بدلالة t_c , F , I و M ، التغير Δm في كتلة صفيحة الألمنيوم عندما يستهلك العمود كليا في اللحظة t_c . احسب Δm .

يعطى:

$$1F=96500C.mol^{-1} \quad ; \quad M(Al)=27g.mol^{-1}$$

– ثابت التوازن الخاص بمعادلة التفاعل السابقة هو : $K=10^{-20}$.

الموضوع الثاني

التمرين الأول: (3,5 نقطة)

الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية هي $C_nH_{2n+1}COOH$؛ لتحضير محلول (S_A) لحمض كربوكسيلي نذيب في الماء المقطر كتلة $m = 450mg$ من هذا الحمض النقي , ونضيف إليه الماء المقطر للحصول على حجم $V_0 = 500mL$ من هذا المحلول ثم نأخذ حجما $V_A = 10mL$ من المحلول (S_A) ونعايره بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}\right)$ تركيزه المولي $C_B = 10^{-2}mol/L$؛ فنحصل على التكافؤ عند إضافة حجم $V_B = 15ml$ من المحلول (S_B) .

1- تحديد الصيغة الإجمالية للحمض الكربوكسيلي

أ . أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب- احسب التركيز المولي C_A للمحلول (S_A), ثم بين أن الصيغة الإجمالية له هي CH_3COOH

2- تحديد قيمة الـ PK_{a_1} للثنائية $\left(CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}\right)$.

نأخذ حجما V من المحلول (S_A) ونقيس قيمة الـ PH له عند $25°C$ فنجدها $PH = 3,3$

أ- اعتمادا على جدول تقدم انحلال الحمض في الماء، عبر عن التقدم النهائي X_f بدلالة V و PH،

ثم اثبت أن: $\frac{[CH_3COOH]_f}{[CH_3COO^-]_f} = c_A.10^{pH} - 1$

حيث : $[CH_3COOH]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ تركيز النوعين الكيميائيين عند التوازن.

ب – استنتج قيمة PK_{a_1}.

3 – دراسة تفاعل الحمض CH_3COOH مع الأساس NH_3 .

نأخذ من المحلول (S_A) حجما يحتوي على كمية مادة ابتدائية $n_i(CH_3COOH) = n_0 = 3.10^{-4}mol$

ونضيف إليه حجما من محلول الامونياك يحتوي على نفس كمية المادة الابتدائية $n_i(NH_3) = n_0$

أ- اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث بين CH_3COOH و NH_3

ب – احسب ثابت التوازن k للتفاعل.

جـ – بين أن نسبة التقدم النهائي τ_f لهذا التفاعل تكتب على الشكل $\tau_f = \frac{\sqrt{k}}{1+\sqrt{k}}$, ماذا تستنتج بخصوص هذا التفاعل.

المعطيات:

$pk_{a_2}(NH_4^+) = 9.2$ ؛ $M(H) = 1g/mol$ ؛ $M(O) = 16g/mol$؛ $M(C) = 12g/mol$

التمرين الثاني: (03 نقاط)

I- 1- انطلاقا من التفاعل ${}^{A_1}_{Z_1}X_1 \rightarrow {}^{A_2}_{Z_2}X_2 + {}^{A_3}_{Z_3}X_3$

بين أن: $E_{\ell ib} = \mathrm{E}_\ell(\mathrm{X}_2) + \mathrm{E}_\ell(\mathrm{X}_3) - \mathrm{E}_\ell(\mathrm{X}_1)$، حيث $\mathrm{E}_\ell(\mathrm{X}_1)$ و $\mathrm{E}_\ell(\mathrm{X}_2)$ و $\mathrm{E}_\ell(\mathrm{X}_3)$ هي طاقات الربط في الأنوية الواردة في المعادلة أعلاه.

2- تفاعل انشطار نواة اليورانيوم ينمذج بالمعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{93}_{40}Zr + {}^{140}_{Y}Te + x\ {}^{1}_{0}n$$

أ - أحسب x و Y .

ب - أحسب الطاقة المحررة من انشطار نواة اليورانيوم .

II - ندرس نشاط عينة تحتوي أنوية نظير مشع؛ ليكن N_0 و N عدد أنوية العينة في اللحظتين $t = 0$ و t على التوالي.

أ -أعط عبارة N بدلالة t وثابت النشاط الإشعاعي λ .

ب - يعبر عن النشاط الإشعاعي A بالعلاقة $A = -\dfrac{dN}{dt}$

بالاستعانة بهذه العلاقة والعلاقة السابقة اثبت ان: $A = \lambda N$ ثم استنتج العلاقة : $A = A_0 e^{-\lambda t}$.

III - إن يخضور النباتات الحية يمتص الكربون في وجود الضوء، وعند موتها تتوقف عملية الامتصاص، وتتناقص كمية الكربون ${}^{14}_{6}C$ فيها؛ نريد تعيين عمر قطعة خشب من العصر ما قبل التاريخ؛ ومن اجل ذلك نقيس النشاط الإشعاعي لـ ${}^{14}_{6}C$ لقطعة خشب مقطوعة حديثا ولقطعة الخشب القديمة واللتان لهما نفس الكتلة فنلاحظ أن النشاط الإشعاعي للخشبة الحديثة يكون 7مرات مما هو عليه للخشبة القديمة.

- أحسب العمر التقريبي للخشبة القديمة إذا علمت أن زمن نصف عمر الكربون ${}^{14}_{6}C$ هو $t_{1/2} = 5600\,ans$.

المعطيات : $E_L(U) = 1762\,Mev$, $E_L(Zr) = 799{,}8\,Mev$, $E_L(Te) = 1162\,Mev$,

التمرين الثالث: (3,5 نقطة)

I- نقق دار ة كهربائية على التسلسل باستعمال مكثفة سعتها $C = 100\mu F$، ناقل أومي مقاومته R، قاطعة K ومولد ذي توتر ثابت E.

في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة؛ نتابع عملية شحن هذه المكثفة بتسجيل منحنى التوتر الكهربائي بين طرفي الناقل الأومي بدلالة الزمن $U_R = f(t)$ الشكل (1)،بواسطة جهاز راسم الإهتزاز المهبطي.

1-مثّل الدارة الكهربائية موضحا كيفية ربطها بمداخل راسم الإهتزاز المهبطي للحصول على هذا المنحنى، ثبيّ ن على الرسم جهة التيار الكهربائي ومثل باسهم مختلف التوترات الكهربائية.

2 – بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة.

3– المعادلة: $U_c = A\left(1-e^{-\alpha t}\right)$ هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة عبر عن A و α بدلالة E , R , C .

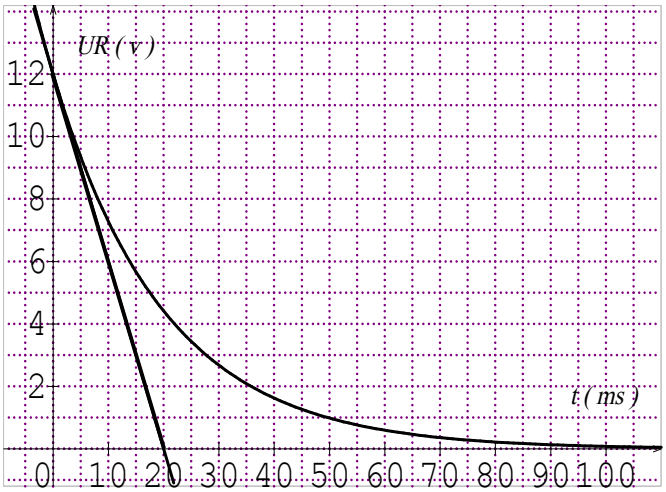
4– بالاستعانة بالشكل(1) حدد قيمة كل من A , α , R و I_0 (قيمة الشدة العظمى).

II – نستعمل مكثفة أخرى سعتها **C'** مشحونة مسبقا و ناقلا أوميا مقاومته $R = 10K\Omega$ ، موصولين على التسلسل .

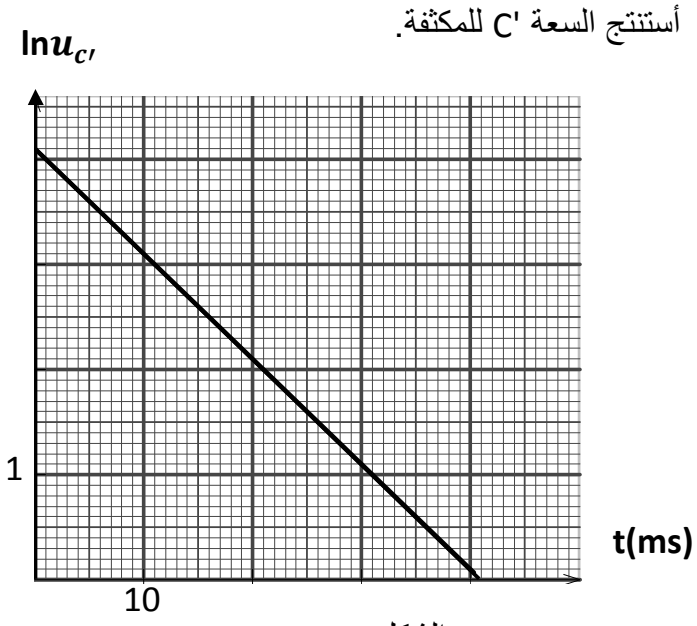
في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة ثم نقوم بتسجيل تغيرات $u_{C'}$ بدلالة الزمن فنتمكن من تمثيل المنحنى البياني : $Lnu_{C'} =$ $f(t)$ المبين بالشكل (2).

1- بتطبيق قانون جمع التوترات أكتب المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة.
2- تحقق أن: $u_{C'} = U_{C'max}.e^{-t/RC}$ هو حل للمعادلة التفاضلية السابقة.
3- أستنتج من البيان الشكل (2) قيمة كل من$U_{C'max}$ التوتر الأعظمي و τ ثابت الزمن .

أستنتج السعة 'C للمكثفة.



الشكل – 1



الشكل – 2

<u>التمرين الرابع:</u> (3,5 نقطة)

ندرس حركة كرة معدنية(S) كتلتها الحجمية ρ_s وكتلتها $m_s = 11,3g$ تسقط شاقوليا داخل إناء يحتوي على الزيت , الكتلية الحجمية للزيت $\rho_f = 860Kg/m^3$ نأخذ شدة شعاع الجاذبية الأرضية $g = 9,8N/Kg$

تنطلق الكرية من السكون في اللحظية $t = 0$ بتسارع ابتدائي قيمته $a_0 = 6,68m/s^2$, وابتداء من اللحظية t_1 تصبح سرعتها ثابتة v_ℓ .

تخضع الكرة أثناء سقوطها إلى قوة ثقلها P ودافعة ارخميدس $\prod$وقوة الاحتكاك f التي تتناسب مع سرعتهاv $(f = kv)$

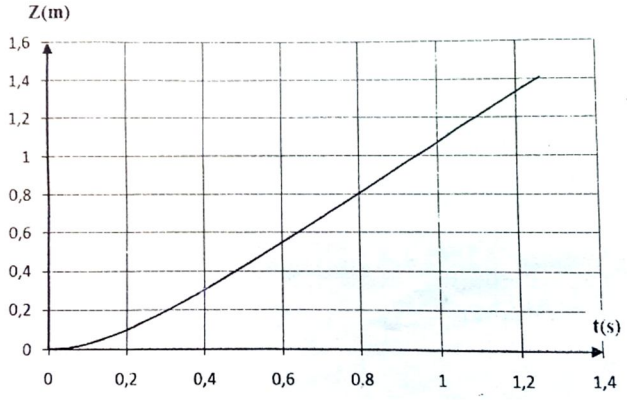
يمثل المنحى في الشكل (3) تغيرات الفاصلة z لمركز عطالة الكرة بدلالة الزمن t.

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن برهن أن المعادلة التفاضلية لسرعة الكرية من الشكل :

$\frac{dv}{dt}+C_1v=g\left(1-C_2\right)$ حيث C_1 ، C_2 ثابتان.

2 – استنتج عبارتي C_1 و C_2 بدلالة كل من k ، m_s ، ρ_f و ρ_s .

3 – بالاستعانة بالمنحنى (الشكل 4)، استنتج قيمة السرعة الحدية v_ℓ ثم احسب قيمة الثابتين C_1 و C_2 .



الشكل -3

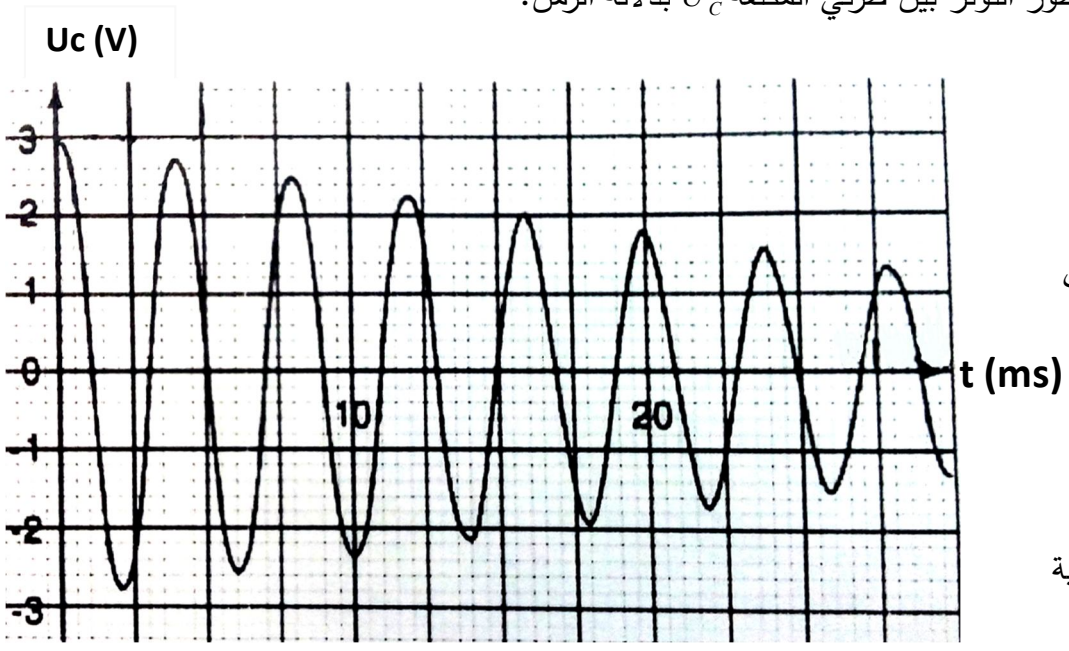
4 – استنتج قيمة كل من ρ_s و k .

5 – احسب شدة دافعة أرخميدس.

6 – جد قيمة اللحظة t_1 .

<u>التمرين الخامس</u>: (3 نقاط)

تتكون دارة كهربائية من مكثفة مشحونة سعتها $C=1.0\mu F$ و وشيعة ذاتيتها $L=0.40H$ ومقامتها مهملة وناقل أومي مقاومته R يمثل (الشكل 4) تطور التوتر بين طرفي المكثفة U_C بدلالة الزمن.



الشكل – 4

1 ـ حدد بيانيا شبه الدور T للاهتزازات.

2 ـ جد المعادلة التفاضلية التي يحققها $U_C\left(t\right)$ في الحالة التي تكون فيها المقاومة R مهملة.

3 يعطى حل للمعادلة التفاضلية بالعلاقة $U_C(t)=U_{C\max}\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t+\theta\right)$.

أ. جد عبارة الدور الذاتي T_0

ب ـ أحسب قيمة الدور الذاتي T_0 وقارنه مع شبه الدور T.

جـ ـ هل الحل المعطى يوافق المنحنى (شكل 4) ؟ كيف تفسر ذلك؟

التمرين التجريبي: (3,5 نقطة)

بغرض متابعة تطور التحول الكيميائي بين حمض الإيثانويك CH_3COOH والإيثانول C_2H_5OH نأخذ 8 أنابيب اختبار، وفي اللحظة $t=0$ نضع في كل أنبوب $n_0(mol)$ من حمض الإيثانويك و $n_0(mol)$ من الإيثانول.

ننمذج التحول الحاصل بين المركبين بمعادلة التفاعل التالية:

$$CH_3COOH(\ell)+C_2H_5OH(\ell)=CH_3COOC_2H_5(\ell)+H_2O(\ell)$$

نثبت درجة الحرارة ونقوم بمعايرة كمية مادة الحمض $n\ (mol)$ المتبقية في كل أنبوب باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ وندون نتائج بالجدول الآتي:

(h)t	0	2	4	6	8	10	12	14	16
$n\ (mol)$	2	1.22	0.90	0.76	0.70	0.68	0.66	0.66	0.66
$n'(mol)$									

1- أنشئ جدول تقدم التفاعل, ثم أحسب التقدم الأعظمي $x_{\max}$.

2- أذكر خصائص التحول الكيميائي السابق.

3- أكتب العلاقة التي تعطي كمية مادة الأستر المتشكل $n'(mol)$ بدلالة كمية مادة الحمض المتبقي $n(mol)$.

4- أكمل الجدول السابق ثم مثل على ورقة ميليمترية البيان المثل للدالة $n'=f(t)$.

يعطى سلم الرسم: $1cm \to 2h$: $1cm \to 0.2mol$

5 – كيف تتطور سرعة التفاعل مع الزمن ؟ ثم أحسب قيمتها العددية في اللحظة $t=6h$

6 – أحسب النسبة النهائية التقدم التفاعل τ_f. بررأن هذه النتيجة مرتقبة .

$M(O)=16g.mol^{-1}$ ، $M(H)=1g.mol^{-1}$ ، $M(C)=12g.mol^{-1}$

الاجابة المقترحة وسلم التنقيط

امتحان بكالوريا تجريبية — **دورة: ماي 2016**

المادة: علوم فيزيائية

الشعبة: رياضيات ، تقني رياضي

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
التمرين الأول:		
1- تحديد A و Z لنواة الكزينون المتولدة :	0,25	03
لدينا من المخطط(N;Z) : $Z=54$ و $A=N+Z=54+77=131$	0,25	
إذن النواة المتولدة هي: $^{131}_{54}Xe$		
معادلة التفكك : $^{131}_{54}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{0}_{-1}e$ ، نوع النشاط الاشعاعي هو : β^-	0,5	
2-أ- حساب قيمة λ :		
لدينا : $\lambda=\frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ، وحيث: $\lambda=8.1 jours=8.1*24*3600=699840S$		
ت.ع: $\lambda=\frac{0.693}{699840}=9.9*10^{-7}\,s^{-1}$	0,25	
ب- لدينا $N_0=n.N_A=\frac{m_0}{M}.N_A$	0,25	
ت.ع: $N_0=\frac{8.10^{-9}}{131}\times 6,02.10^{23}=3,676.10^{13}\,noyaux$	0,25	
استنتاج A_0 النشاط الاشعاعي الابتدائي:		
لدينا: $A_0=\lambda.N_0$		
ت.ع: $A_0=9,9.10^{-7}\times 3,676.10^{13}=3,64.10^{7}\,Bq$		
ج- إثبات أن $A=2,79.10^{6}\,Bq$ بعد مرور شهر:		
لدينا: $A=A_0e^{-\lambda.t}$ وحيث: $\begin{cases} t=1mois=30\times 24\times 3600=2592000s \\ \lambda.t=9,9.10^{-7}\times 2592000=2,57 \end{cases}$	0,5	
إذن: $A=3,64.10^{7}e^{-2,57}=2,79.10^{6}\,Bq$	0,25	
استنتاج كتلة اليود المتبقي:		
لدينا : $A=\lambda.N=\lambda\times\frac{m}{M}.N_A$ ومنه: $m=\frac{A.\mathrm{M}}{\lambda.N_A}$	0,25	
ت.ع: $m=\frac{2,79.10^{6}\times 131}{9,9.10^{-7}\times 6,02.10^{23}}=6,13.10^{-10}\,g$ (قيمة صغيرة جدا ، فالكمية أصبحت تقريبا غير مشعة بعد مرور شهر).	0,25	
3- تناول أقراص اليود 127 يؤدي إلى إشباع الغدة الدرقية باليود غير الاشعاعي وبذلك تفادي		

إمتصاص اليود 131 إشعاعي النشاط.

التمرين الثاني: 3 ,5

1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر :

0,25 لدينا حسب قانون جمع التوترات : $u_b + u_R = E.....(*)$

0,25 وحسب قانون أوم : $u_R = Ri$ و منه $i = \frac{u_R}{R}$

ولدينا أيضا : $u_b = L\frac{di}{dt} + ri$ أي: $u_b = L\frac{d\left(\frac{u_R}{R}\right)}{dt} + r\left(\frac{u_R}{R}\right)$

ومنه: $= \frac{L}{R}.\frac{du_R}{dt} + \frac{r}{R}.u_R$

0,25 بالتعويض في المعادلة (*) نجد : $\frac{L}{R}.\frac{du_R}{dt} + \frac{r}{R}.u_R + u_R = E$

أي : $\frac{L}{R}.\frac{du_R}{dt} + \left(\frac{R+r}{R}\right).u_R - E = 0$

0,25 وبضرب طرفي المعادلة في R والقسمة على L نجد : $\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}.u_R - \frac{E.R}{L} = 0$

2- إيجاد عبارة كل من الثابتين U_0 و λ :

حل المعادلة التفاضلية السابقة هو : $u_R = U_0(1 - e^{-\lambda t})$

0,25 فيكون المشتق: $\frac{du_R}{dt} = \lambda.U_0 e^{-\lambda t}$ وبالتعويض في المعادلة $\frac{du_R}{dt} + \frac{(R+r)}{L}.u_R - \frac{E.R}{L} = 0$ نجد:

$$\lambda.U_0 e^{-\lambda t} + \frac{(R+r)}{L}.U_0(1 - e^{-\lambda t}) - \frac{E.R}{L} = 0$$

0,25 ومنه : $\left[\underbrace{\lambda - \frac{(R+r)}{L}}_{=0}\right].U_0 e^{-\lambda t} + \underbrace{\frac{(R+r)}{L}.U_0 - \frac{E.R}{L}}_{=0} = 0$

حتى تتحقق المعادلة يجب أن يكون :

$$\begin{cases} \lambda - \frac{(R+r)}{L} = 0 \\ \frac{(R+r)}{L}.U_0 - \frac{E.R}{L} = 0 \end{cases}$$

0,25 ومنه نستنتج أن :

$$\begin{cases} \lambda = \frac{R+r}{L} \\ U_0 = \frac{E.R}{R+r} \end{cases}$$

3- عبارة المقاومة r :

0,25 في النظام الدائم يكون : $u_R = R.\frac{E}{R+r} = U_0$ وأيضا : $U_R = R\,I_0 = U_0$

	0,25	$I_0=\frac{E}{R+r}$ إذن : $r=\frac{E}{I_0}-R=\frac{E}{I_0}-\frac{U_0}{I_0}$ أي : $r=\frac{E-U_0}{I_0}$ وبالتالي :
	0,25	**تطبيق عددي :** من البيان نجد: $E=10V$ ؛ $U_0=7,6V$
	0,25	$r=\frac{10-7,6}{0,1}=24\Omega$
		4- التعبير عن $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0$ بدلالة E و U_0 و I_0 و L :
		عند اللحظة $t=0$ ، تكتب المعادلة التفاضلية السابقة بالشكل :
		$\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0+\frac{(R+r)}{L}.\underbrace{u_R(0)}_{0}-\frac{E.R}{L}=0$
	0,25	ومنه : $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0=\frac{E.R}{L}$ مع : $R=\frac{U_0}{I_0}$ إذن : $\boxed{\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0=\frac{U_0.E}{I.L}}$
		* استنتاج قيمة L :
		يمثل المقدار $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0$ ميل المنحنى ② عند اللحظة $t=0$
		وقيمته هي: $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0=\frac{4}{2,5.10^{-3}}=1,6.10^3V/s$
	0,25	ومن العلاقة السابقة للمقدار $\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0$ ، نستنتج عبارة L : $\boxed{L=\frac{U_0.E}{I_0.\left(\frac{du_R}{dt}\right)_0}}$
	0,25	بالتعويض العددي نجد : $L=\frac{7,6\times10}{0,1\times1,6.10^3}=0,48H$
		التمرين الثالث:
		1-أ. طبيعة حركة (S) على المسار ABC :
		مخطط السرعة عبارة عن مستقيم لا يمر من المبدأ (دالة تألفية) معادلته من الشكل :
	0,25	$v=a.t+v_0$.....(1) ، حيث a يمثل ميل المستقيم .
		باشتقاق المعادلة (1) نجد: $\frac{dv}{dt}=a=Cte$ ومنه : تسارع الحركة ثابت والمسار مستقيم .
3,75	0,25	إذن: حركة (S) مستقيمة متغيرة بانتظام.
		ب. قيمة a تسارع (S) وسرعته الإبتدائية:
	0,25 0,25	من البيان (الشكل4): $\begin{cases}a=\frac{4-1}{6-0}=0,5m.s^{-2}\\v_0=1m.s^{-1}\end{cases}$

ج- طول المسار AB :

باستخدام العلاقة المستقلة عن الزمن: $v^2 - v_0^2 = 2a.x$ حيث $x = AB$ ، نجد: $\boxed{AB = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}}$

ت.ع: $AB = \frac{4^2 - 1^2}{2 \times 0,5} = 0,75m$ **0,25**

2- عبارة F شدة قوة الجر :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$ **0,25**

أي : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} + \vec{f} = m.\vec{a}$

بإسقاط العلاقة الشعاعية وفق المحور (Ox) : $F_x - f = m.a.....(1)$ **0,25**

من الشكل (3) : $F_x = F\cos\beta$ بالتعويض في (1) نجد: $F\cos\beta - f = m.a.....(1)$

إذن: $\boxed{F = \frac{m.a + f}{\cos\beta}}$

حساب قيمة F : $\boxed{F = \frac{0,4 \times 0,5 + 0,4}{0,5} = 1,2N}$ **0,25**

3- حساب r نصف قطر المسار الدائري **0,25**

بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة (جسم (S) + أرض) ، وباعتبار المستوي المار بالنقطة B مرجعا لحساب E_{pp} :

$E_c(C) + E_{pp}(C) = E_c(B) + E_{pp}(B)$ وحيث : $E_{pp}(B) = 0$ فإن:

$E_{pp}(C) = E_c(B) - E_c(C)$ **0,25**

أي: $mgh_c = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_C^2$ ومنه: $h_c = \frac{v_B^2 - v_C^2}{2g}$

ت.ع: $h_c = \frac{4^2 - 2^2}{2 \times 10} = 0,6m$

من الشكل (3) ، نجد: $\cos\alpha = \frac{OB - h_C}{OC} \Rightarrow \cos\alpha = \frac{r - h_C}{r}$ ومنه: $\boxed{r = \frac{h_C}{1 - \cos\alpha}}$ **0,25**

ت.ع: $r = \frac{0,6}{1 - 0,87} = \boxed{4,6m}$

4-أ- معادلة مسار (S) بعد مغادرته النقطة C : **0,25**

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}$ ، أي : $\vec{P} = m.\vec{a}$

بإسقاط العلاقة الشعاعية وفق محاور المعلم (Cxy) :

مركبات التسارع: $\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases}$

الشروط الابتدائية : $v_0 \begin{cases} v_{Cx} = v_C\cos\alpha \\ v_{Cy} = v_C\sin\alpha \end{cases}$

بمكاملة مركبات التسارع ، نجد مركبات السرعة: $\begin{cases} v_x = v_{Cx} = v_C \cos\alpha \\ v_y = -g.t + v_C \sin\alpha \end{cases}$

بمكاملة مركبات السرعة ، نجد مركبات شعاع الموضع:

$$\begin{cases} x = v_C \cos(\alpha).t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1) \\ y = -g.t^2 + v_C \sin(\alpha).t + h_C \ldots.(2) \end{cases}$$

0,25

من(1) نجد: $t = \dfrac{x}{v_C \cos(\alpha)}$ وبالتعويض في (2) نجد:

$$y = -\frac{g}{v_C^2 \cos^2\alpha}.x^2 + \tan(\alpha).x + h_C$$

ت.ع: $y = -5.x^2 + 1,74x + 0,6$

0,25

2-المسافة الأفقية بين النقطة D والشاقول المار بالنقطة C:

عند النقطة D يكون: $y = 0$ ، وبالتالي:

$$-5.x^2 + 1,74x + 0,6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -0,56m \text{ (رفوض)} \\ x_2 = 0,21m \text{ (مقبول)} \end{cases}$$

ومنه : $\boxed{x_D = 0,21m}$

0,25

04

التمرين الرابع: (03 نقاط)

0,25

1-أ- لدينا: $C = \dfrac{n}{V} = \dfrac{m}{M.V}$ ومنه : $\boxed{m = C.V.M}$

0,25

بالتعويض العددي ، نجد: $m = 10^{-2} \times 100.10^{-3} \times 46$

$= 46mg$

ب- جدول تقدم التفاعل

0,5

المعادلة	$HCOOH(aq) + H_2O(l) = HCOO^-(aq) + H_3O^+(aq)$					
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمول				
الابتدائية	0	$C.V$	بزيادة		0	0
الانتقالية	x	$C.V - x$			x	x
النهائية	x_f	$C.V - x_f$			x_f	x_f

✓ بما أن الماء مستعمل بزيادة ، فإن $HCOOH(aq)$ هو المتفاعل المحد .

إذن: $C.V - x_{max} = 0$ ومنه: $\boxed{x_{max} = C.V}$

0,25

✓ تكتب عبارة الناقلية النوعية للمحلول بالشكل:

$\sigma = \lambda_{H_3O^+}.\left[H_3O^+\right]_f + \lambda_{HCOO^-}.\left[HCOO^-\right]_f$ ومن خلال جدول التقدم :

0,25

$$\left[HCOO^-\right]_f = \left[H_3O^+\right]_f = \frac{x_f}{V}$$

إذن : $\sigma = \frac{x_f}{V}\left(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)$ ومنه : $\boxed{x_f = \frac{\sigma.V}{\left(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)}}$

0,25

ولدينا : $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ أي : $\boxed{\tau_f = \frac{\sigma.V}{C.V.\left(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)} = \frac{\sigma}{C.\left(\lambda_{HCOO^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)}}$

0,25

بالتعويض العددي ، نجد: $\tau_f = \frac{49.10^{-3}}{10^{-2}.10^3.(5,46+35)\times 10^{-3}}$

$= 12,11\%$

0,25

ج- لدينا: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}}$ أي: $\tau_f = \frac{x_f}{C.V} = \frac{\left[H_3O^+\right]_f}{C} = \frac{10^{-pH}}{C}$

0,25

ومنه : $10^{-pH} = \tau_f.C$ وبإدخال log على الطرفين نجد: $-pH = \log(\tau_f.C)$

أي : $pH = -\log(12,11\times 10^{-2}) = 2,9$

0,25

د- لدينا : $K_a = \frac{\left[HCOO^-\right]_f.\left[H_3O^+\right]_f}{\left[HCOH\right]_f} = \frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{C.V - x_f}{V}\right)} = \frac{(\tau_f.C)^2}{C - \tau_f.C} = \frac{{\tau_f}^2.C}{1-\tau_f}$

0,25

بالتعويض العددي ، نجد: $K_a = \frac{(0,1211)^2.10^{-2}}{1-0,1211} = 1,67.10^{-4}$

0,25

2-أ. $HCOOH(aq) + HO^-(aq) = HCOO^-(aq) + H_2O(l)$

0,25

ب. من البيان ، عند نقطة نصف التكافؤ يكون لدينا: $\log\frac{\left[HCOO^-\right]}{\left[HCOOH\right]} = 0$ وبالتالي حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف $\frac{V_{B.E}}{2} = 5mL \Rightarrow \boxed{V_{B.E} = 10mL}$

0,25

✓ عند نقطة التكافؤ ، يكون : $C_a.V_a = C_B.V_{B.E} \Rightarrow \boxed{C_B = \frac{C_a.V_a}{V_{B.E}}}$

بالتعويض العددي ، نجد: $C_B = \frac{10^{-2}\times 10}{10} = 10^{-2}\,mol.L^{-1}$

0,25

ج- من البيان ، عند نقطة التكافؤ يكون لدينا: $\boxed{V_{B.E}=10mL}$ وبالاسقاط على محور التراتيب

$\left(\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}\right)$ نجد $\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}=4,5$.

ومن جهة أخرى: $\mathrm{pH}=\mathrm{pK}_a+\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}=-\log K_a+\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]}$

$$\mathrm{pH}=-\log 1,67.10^{-4}+4,5$$

$$\boxed{\mathrm{pH}\simeq 8,3}$$

0,25

التمرين الخامس

1- من المنحنى ، نجد: $\boxed{X_m=4cm}$ و $\boxed{T_0=0,6s}$ 0,5

عند $t=0$ يكون : $X_m\cos(\varphi)=X_m\Rightarrow\cos(\varphi)=1$ ومنه: $\boxed{\varphi=0}$ 0,25

2- قيمة K ثابت مرونة النابض:

لدينا: $T_0=2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ ومنه : $K=\frac{4\pi^2.m}{T_0^2}$ 0,25

ت.ع: $K=\frac{4\times 10\times 0,182}{(0,6)^2}=\boxed{20N.m^{-1}}$ 0,25

3-أ. 0,25

$$E_C=\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}m.\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$$

$$=\frac{1}{2}m.\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2X_m^2\sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}.t\right)$$

$$=\frac{1}{2}m.\frac{K}{m}X_m^2\sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}.t\right)$$

إذن: $E_C=\frac{1}{2}K.X_m^2\left[1-\cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}.t\right)\right]=\frac{1}{2}K.\left[X_m^2-\underbrace{X_m^2\cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}.t\right)}_{x^2}\right]$ 0,25

ومنه: $\boxed{E_C=\frac{K}{2}(X_m^2-x^2)}$

3-ب- عبارة الطاقة الكلية E_m للجملة(الجسم (S) +النابض): 0,25

$$E_m=E_C+E_{PP}+E_{Pe}=\frac{K}{2}(X_m^2-x^2)+0+\frac{1}{2}K.x^2$$

$$=\frac{1}{2}K.X_m^2$$ 0,5

03

عند مرور G من O في المنحى الموجب ، يكون: $E_{Pe}=0$

إذن : $E_C=E_m$ وبالتالي : $\frac{1}{2}mv_G^2=\frac{1}{2}K.X_m^2$ ومنه: $\boxed{v_G=X_m.\sqrt{\frac{K}{m}}}$ — 0,25

ت.ع: $v_G=0,04.\sqrt{\frac{20}{0,182}}=\boxed{0,42m.s^{-1}}$ — 0,25

التمرين التجريبي:

1-أ. جهة تطور الجملة الكيميائية المكونة للعمود:

$$Q_{r,i}=\frac{\left[Cu^{2+}\right]_i^3}{\left[Al^{3+}\right]_i^2}=\frac{(C_0)^3}{(C_0)^2}=C_0$$ — 0,25

من البيان ، نجد: $K=10^{-20}\ll C_0=5.10^{-2}$ ومنه فالجملة تتطور في الاتجاه المباشر (جهة تآكل صفيحة الألمنيوم). — 0,25

1-ب. الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس: $\ominus Al_{(s)}\ /\ Al_{(aq)}^{3+}\ //\ Cu_{(aq)}^{2+}\ /\ Cu_{(s)}\oplus$ — 0,25

2-أ. عبارة التركيز $\left[Cu^{2+}\right]$:

إنشاء جدول تقدم التفاعل — 0,25

المعادلة	$3Cu_{(aq)}^{2+}$ + $2Al_{(s)}$ = $3Cu_{(s)}$ + $2Al_{(aq)}^{3+}$				
الحالة	التقدم	كميات المادة بالمـــول			
الابتدائية	0	$C_0.V$	$n_i(Al)$	$n_i(Cu)$	$C_0.V$
الانتقالية	x	$C_0.V-3x$	$n_i(Al)-2x$	$n_i(Cu)+3x$	$C_0.V+2x$

- من جدول التقدم : $\left[Cu^{2+}\right]=\frac{C_0.V-3x}{V}=C_0-3.\frac{x}{V}$.....(*) — 0,25

- كمية مادة الإلكترونات المتبادلة بين المرجع و المؤكسد عند لحظة t هي: $n(e^-)=6.x$

أي: $x=\frac{n(e^-)}{6}$.....(1) — 0,25

لدينا العلاقة: $Q=I.\Delta t=n(e^-)\times \mathrm{F}$ وحيث : $\Delta t=t-0$

ومنه: $n(e^-)=\frac{I.\Delta t}{\mathrm{F}}=\frac{I}{\mathrm{F}}.t$.....(2) — 0,25

نعوض (1) و(2) في العلاقة (*) ، فنحصل على: $\boxed{\left[Cu^{2+}\right]==C_0-\frac{I}{2F.V}.t}$ — 0,25

2-ب. استنتاج قيمة الشدة I للتيار الكهربائي المار في الدارة:

نلاحظ أن البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ (دالة تآلفية) ، معادلته من الشكل:

$\left[Cu^{2+}\right] = a.t + b$ ،

0,25 حيث a ميل المستقيم ، وقيمته من البيان : $a = \frac{0 - 5.10^{-2}}{5 \times 500 - 0} = -2.10^{-5}\, mol.L^{1}.s^{-1}$

بالمطابقة بين عبارتي التركيز ، نجد: $a = -\frac{I}{2F.V}$ ومنه: $I = -2F.V.a$ **0,25**

تطبيق عددي: $I = -2 \times 96500 \times 0,05 \times (-2.10^{-5}) = \boxed{0,19\,A}$

3- التغير Δm في كتلة صفيحة الألمنيوم عندما يستهلك العمود كليا:

لدينا: $\Delta m(Al) = \Delta n(Al).M(Al).....(1)$

ومن جدول التقدم: $\Delta n(Al) = n_{t_c}(Al) - n_i(Al) = \left(n_i(Al) - 2x\right) - n_i(Al)$

$\Rightarrow \Delta n(Al) = -2x.....(2)$

حسب السؤال 2-أ.: $x = \frac{n(e^-)}{6} = \frac{I}{6F}.t_c.....(3)$

0,25 نعوض(2) و(3) في العلاقة(1) ، فنجد: $\boxed{\Delta m(Al) = -\frac{I}{3F}.t_c.M(Al)}$

تطبيق عددي: $\Delta m(Al) = -\frac{0,19}{3 \times 96500} \times (5 \times 500) \times 27$

0,25 $= -0,0443g$

$= \boxed{-44,3mg}$

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — **امتحان تجربي التعليم الثانوي**
المفتشية العامة للبيداغوجيا — **الشعبة : رياضيات-تقني رياضي**
المقاطعة التفتيشية تيارت– 3 — **دورة : ماي 2016**

اختبار في مادة : **العلوم ا لفيزيائية** — المدة : **04 ساعات ونصف**

على المترشح أن يختار احد الموضوعين التاليين:

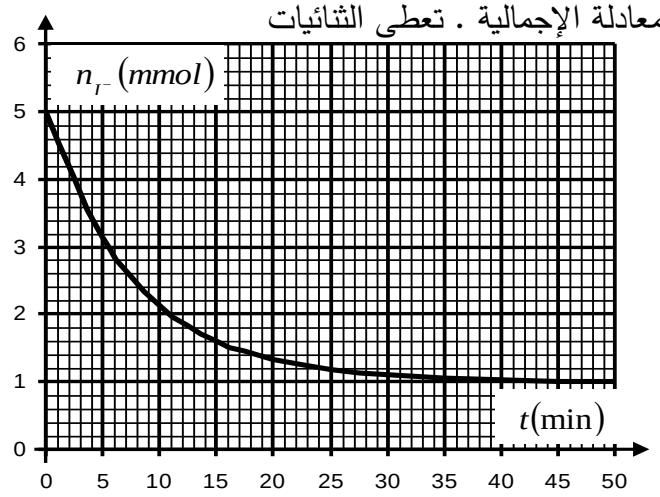
الموضوع الأول : (20)نقطة

التمرين الأول (03.5نقاط):

.من أجل دراسة التفاعل بين الماء الأكسيجيني H_2O_2 و شوارد اليود I^- .نمزج في اللحظة $t = 0$ حجما قدره $v_1 = 50\ mL$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه $C_1 = 0,1\ mol/L$ مع حجم قدره $v_2 = 50\ mL$ من الماء الأكسيجيني H_2O_2 تركيزه C_2 مجهول في وجود كمية كافية من حمض الكبريت .

1- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع ثم استنتج المعادلة الإجمالية . تعطى الثنائيات

(I_2 / I^-) ، (H_2O_2 / H_2O)



2- مثل جدول تقدم التفاعل .

3- البيان المقابل يمثل تغيرات كمية المادة لشوارد I^- بدلالة الزمن $n_{I^-} = f(t)$ ، بالاعتماد على البيان حدد:

أ – المتفاعل المحد؟ مع التعليل .

ب – التقدم الأعظمي x_{max} .

4- استنتج قيمة التركيز C_2 .

5- عرف زمن نصف التفاعل $t_{½}$ ؟ ثم حدد قيمته بيانيا.

6- أكتب العلاقة بين كمية مادة شوارد اليود n_{I^-} وتقدم التفاعل x.

7- أ– أحسب سرعة اختفاء شوارد اليود I^- عند اللحظة $t = 10\ min$

ب – استنتج سرعة التفاعل عند نفس اللحظة .

8- أ رسم على نفس البيان السابق البيان $n_{I^-} = f_1(t)$ وذلك عند أخذ قيمة التركيز $C_1 = 0,3\ mol/L$.

مع التعليل , ثم أرسم منحنى كمية مادة H_2O_2 بدلالة الزمن $n_{H_2O_2} = f_2(t)$

التمرين الثاني (03.5نقاط): .

ا.تنشطر نواة البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ اثر قذفها بنترونين فتنشطر الى النواتين $^{135}_{53}I$ و $^{102}_{41}Nb$ و عددا a من النيترونات .

1 / اكتب معادلة الانشطار النووي الحادث مبينا كيفية حساب العدد a .

يبين الجدول التالي قيم طاقة الربط للنوية الواحدة لأنوية مختلفة

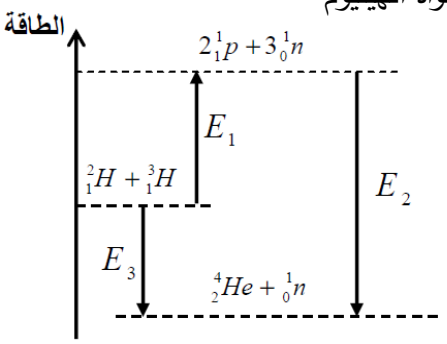
النواة	$\frac{E_l}{A}(Mev/n)$
$^{239}_{94}Pu$	7,556
$^{4}_{2}He$	7,074
$^{135}_{53}I$	8,383
$^{3}_{1}H$	2,826
$^{2}_{1}H$	1,112
$^{102}_{41}Nb$	8,504

2 / رتب الانوية المعطاة في الجدول حسب تناقص تماسكها.

3 / احسب الطاقة المحررة من طرف الانشطار النووي السابق بوحدة Mev .

4 / استنتج مقدار النقص الكتلي لهذا التفاعل بوحدة الكتلة الذرية u .

II.في تفاعل من نوع اخر تتفاعل نواة الديتيريوم $^{2}_{1}H$ مع نواة التريتيوم $^{3}_{1}H$ معطية نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$



1 / اكتب معادلة التفاعل مبينا ما نوعه؟

يبين الشكل المقابل المخطط الطاقوي لهذا التفاعل.

2/ ماذا تمثل كل من المقادير E_1, E_2, E_3 ؟ احسب قيمة كل منها

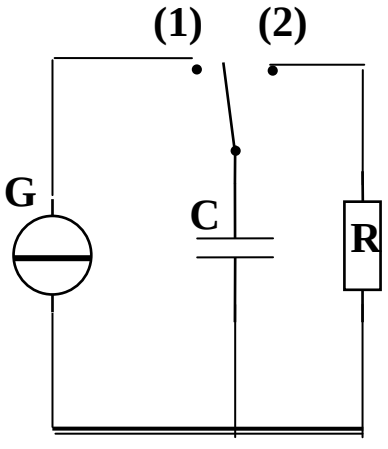
3 / احسب الطاقة المحررة الناتجة عن استعمال $1g$ من الديتيريوم في هذا التفاعل.

4/ احسب كتلة البترول التي تنتج نفس الطاقة السابقة علما ان $1Kg$ من البترول يعطي عند حرقه طاقة حرارية قدرها $42Mj$. ماذا تستنتج ؟

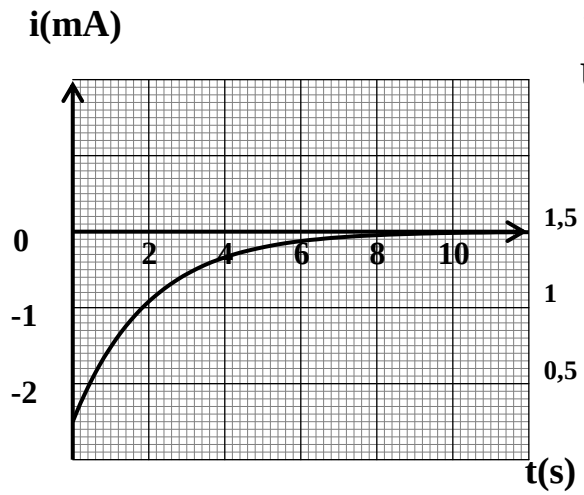
$1\ u = 931,5\ Mev/C^2$, $N_A = 6,02 . 10^{23}\ mol^{-1}$, $1\ Mev = 1,6 . 10^{-13}\ j$

التمرين الثالث(03نقاط):

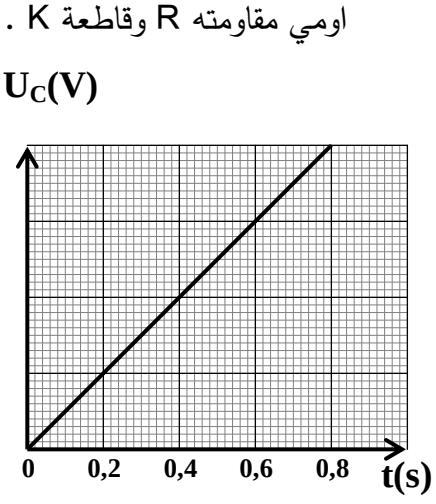
تستعمل المكثفات لتخزين الطاقة الكهربائية عند الشحن واسترجاعها عند التفريغ . قصد استعمالها في بعض التراكيب الالكترونية نجز التركيب الممثل في الشكل−1 والذي يتكون من مولد G لتيار ، مكثفة سعتها C و ناقل اومي مقاومته R وقاطعة K .



(الشكل-1)



(الشكل-3)



(الشكل-2)

1− شحن المكثفة : لدراسة تغيرات التوتر U_C بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن ، نجعل القاطعة K عنداللحظة $t=0$ في الوضع (1) فيمر في الدارة تيار شدته $I=2.5mA$. نمثل في الشكل−2 بيان تطور U_C بدلالة الزمن

أ/ بين أن عبارة U_C تكتب بالشكل : $U_C = \frac{I}{C}t$

ب/ استنتج قيمة السعة C للمكثفة

ج/ عين قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة عند اللحظة t= 0.4s

2- تفريغ المكثفة: بعد شحنها كليا ، نضع القاطعة K في الوضع(2) يمثل المنحنى (الشكل-3) تغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن .

أ/ بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار تكتب على الشكل : $\frac{di}{dt} + \alpha i = 0$ محددا عبارة الثابت α

ب/ تحقق من أن حل هذه المعادلة يكتب على الشكل : $i = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$ حيث A، τ ثابتان يطلب تحديد عبارتهما

ج/ أوجد قيمة المقاومة R .

التمرين الرابع (03نقاط):

تحضير نكهة الأناناص

تحتوي العديد من الفواكهة على أسترات ذات نكهة متميزة ، فمثلا نكهة الأناناص تعزى الى بوتانوات الإثيل و هو أستر صيغته النصف مفصلة :

$$C\,H_3 - CH_2 - CH_2 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O = CH_2 - CH_3$$

لتلبية متطلبات الصناعة الغذائية من هذا الاستر ،يستعمل استر مصنع مماثل للأستر الطبيعي المستخرج من الأناناص حيث يتم تصنيعه بسهولة وبتكلفة أقل.

المعطيات : $M(C) = 12\ g\ mol^{-}$, $M(O) = 16\ g\ mol^{-}$ $M(H) = 1\ g\ mol^{-}$

1-نحصل على بوتانوات الإثيل بواسطة تفاعل حمض كربوكسيلي A وكحول B بوجود حمض الكبريت المركز

حسب المعادلة الكيميائية التالية: $A_{(l)} + B_{(l)} = CH_3CH_2CH_2COOCH_2CH_{3\,(l)} + H_2O_{(l)}$

أ- اذكر مميزات هذا التحول

ب-عين الصيغة النصف مفصلة لكل من الحمض الكربوكسيلي A و الكحول B ,

3- نسخن بالارتداد خليطا متساوي المولات يحتوي على $n_0 = 0.30\ mol$ من الحمض A و $n_0 = 0.30$ mol من الكحول B بوجود حمض الكبريت .عند التوازن الكيميائي نحصل على 23.2g من بوتانوات الإثيل

بالاستعانة بجدول التقدم اوجد : أ- قيمة ثابت التوازن للتحول المدروس.

ب-قيمة مردود هذا التفاعل .

4- نضيف الى المزيج السابق ($n_0 = 0.30\ mol$ من الحمض A و $n_0 = 0.30\ mol$ من الكحول B) n mol من الحمض الكربوكسيلي A,

ا - في أي جهة يتطور التحول ,

ب-أحسب كمية مادة الحمض n المستعملة للحصول على مردود r= 80%

التمرين الخامس (03.5نقاط):

منطاد يحمل جهازا علميا لدراسة تركيب الغلاف الجوي. يهدف هذا التطبيق الى دراسة حركة المنطاد على ارتفاع منخفض , حيث نعتبر ان تسارع الجاذبية الارضية g وحجم المنطاد ولواحقه V_b والكتلة الحجمية للهواء ρ تبقى ثابتة. تعطى قوة الاحتكاك بالعبارة $f = Kv^2$ حيث K ثابت . ندرس حركة المنطاد في مرجع أرضي نعتبره غاليليا ،يرفق بمعلم محور موجه نحو الاعلى.

i. شرط اقلاع المنطاد : ينطلق المنطاد دون سرعة ابتدائية

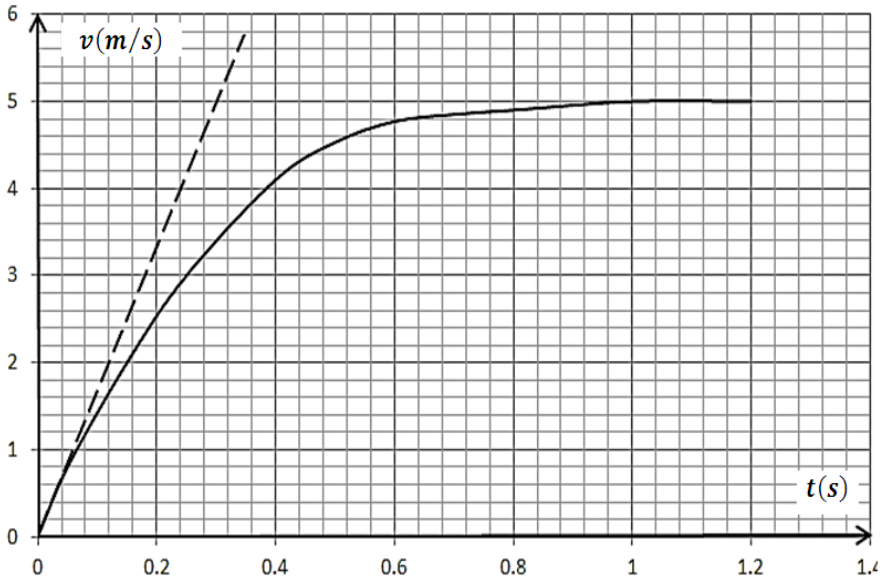
1- أحصي القوى المؤثرة على المنطاد أثناء صعوده نحو الاعلى و عين خصائصها.

2- لتكن m كتلة المنطاد ولواحقه :

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج الشرط الذي تحققه الكتلة m حتى يتمكن المنطاد من الاقلاع .

ب-هل يقلع المنطاد اذا علمت ان كتلته مع لواحقه هي: $m = 4.1kg$ ؟

معطيات: $\rho = 1.23\,kg/m^3$, $V_b = 9m^3$, $g = 9.8\,m/s^2$



ii. صعود المنطاد: المنحنى البياني في الشكل المقابل يمثل تغيرات سرعة المنطاد ولواحقه بدلالة الزمن .

1- بين ان المعادلة التفاضلية لحركة المنطاد تكتب من الشكل: $\frac{dv}{dt} + Av^2 = B$ حيث A و B ثابتان يطلب تعيين عبارتهما بدلالة: m , ρ , V_b , K و g .

2- ما هو المدلول الفيزيائي لـ B ثم احسب قيمته بطريقتين مختلفتين.

3- أعط العبارة الحرفية للسرعة الحدية v_l ثم عين قيمتها بيانيا .

4- بالتحليل البعدي أوجد وحدة الثابت K ثم احسب قيمته .

التمرين التجريبي (04 نقاط):

نعتبر عند درجة الحرارة 25°C محلولين أساسيين S_1 ، S_2 لهما نفس التركيز C_B . المحلول S_1 نحصل عليه بانحلال الأساس B_1 ، والمحلول S_2 بانحلال الأساس B_2 ، في الماء المقطر.

نعاير بشكل منفصل حجم $V_B = 10\ mL$ من كل محلول من المحلولين S_1 و S_2 بواسطة محلول لحمض كلور الهيدروجين (H^+_{aq}, CL^-_{aq}) تركيزه C_A و له $pH = 2.3$ ، نحصل على التكافؤ في كلتا المعايرتين من اجل حجم من الحمض المضاف يساوي الى $20\ mL$.

الجدول التالي يبين بعض القياسات خلال المعايرتين حيث V_A يمثل حجم الحمض المضاف .

V_A (mL)					
pH	المحلول S_1	10.6	9.2	5.5	2.7
	المحلول S_2	12.0	11.5	7	2.7

1-اذكر البروتوكول التجريبي لإنجاز المعايرتين السابقتين .

2-أحسب التركيز المولي C_A للمحلول الحمضي المستعمل

3-احسب التركيز المولي C_B للمحلولين الأساسين .

4-إذاعلمت ان احد الأساسين (B_1 أو B_2) قوي والأخر ضعيف . حددهما معللا اجابتك بطريقتين مختلفتين

5-اوجد pK_a للثنائية أساس/حمض الموافقة للأساس الضعيف .

6-الاساس الضعيف الذي حددته في السؤال 5 هو غاز النشادر NH_3.

- اكتب معادلة انحلاله في الماء ثم احسب تراكيز الأفراد المتواجدة في محلوله عدا الماء وتحقق من قيمة pK_a المحددة سابقا .

7- برر بالحساب قيمة pH المعطاة في الجدول من اجل $V_A = 40\ mL$.

يعطى $K_e = 10^{-14}$ عند درجة الحرارة .

الموضوع الثاني : (20)نقطة

التمرين الأول :(04.50)نقطة

1/-في اللحظة t=0 ندخل حجما قدره $v_1=20mL$ من محلول بيروكسوديسولفات ($S_2o_8^{-2}$)ذي التركيزالمولي C_1 في بيشرونضيف اليه حجما قدره $V_2=80mL$من محلول يود البوتاسيوم ($K^+ + I^-$)ذي التركيزالمولي$C_2=0.2moL/L$.

نقسم المزيج على أنابيب اختبار يحتوي كل أنبوب على 5mLمن المحلول الأصلي .ينمذج التحول بالمعادلة :

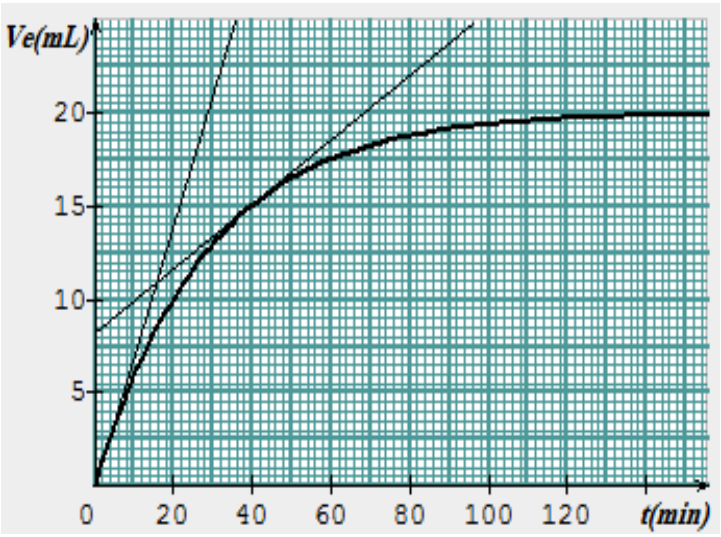
$$2I^-_{(aq)}+S_2O_8^{-2}{}_{(aq)}=I_{2(aq)}+2SO_4^{-2}{}_{(aq)}$$

أ/- أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الارجاع .

ب/- أنجز جدولا لتقدم التفاعل .

2/-في لحظة مختارة نأخذ أنبوب ونسكبه في بيشرمع اضافة ماء وقطع جليد و قطرات من صمغ النشاء .نعاير ثنائي اليود (I_2) المتشكل بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+ + S_2O_3^{-2}$) ذي التركيزالمولي $C_0=0.02moL/L$ونسجل الحجم المضاف v_eعند التكافؤمن محلول ثيوكبريتات وهكذا نتعامل مع جميع الأنابيب .فنحصل على البيان أسفله.

اذا علمت أن الثنائيات الداخلة في تفاعل المعايرة هي :($S_4O_6^{-2}/S_2O_3^{-2}$).(I_2/I^-) .



أ/- أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب/- أثبت أن التقدم x يعطى بالعلاقة :$X=10C_0V_E$

ثم استنتج التقدم الأعظمي و المتفاعل المحد .

ج/- استنتج التركيزC_1لمحلول بيروكسوديسولفات .

د/- أكتب عبارة السرعة الحجمية بدلالة C_0وV_EوV

حيث أن Vحجم الوسط التفاعلي

هـ/- أحسب السرعة الحجمية لهذا التفاعل عند t=0 .

وعندt=40min.فسر مجهريا هذا التغير.

و/- عرف زمن نصف التفاعل وأحسب قيمته .

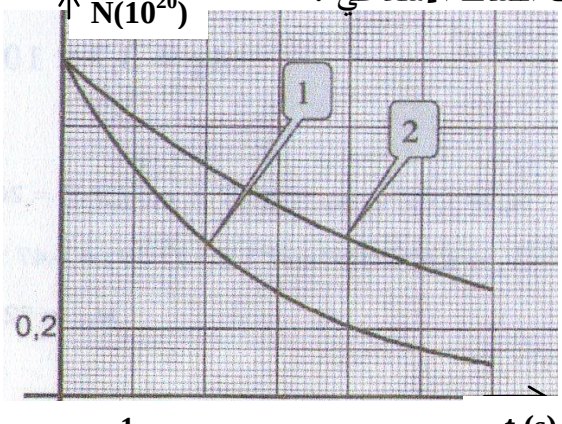
التمرين الثاني :(03.00)نقاط

لدينا عينتين مشعتين احدهما من الألمنيوم $^{30}_{13}Al$كتلتها m_1 والثانية من عنصر مجهول $^{A}_{Z}X$كتلتها$m_2=3mg$

تبين الوثيقة التالية تغير عدد الأنوية المشعة المتبقية لكل عينة بدلالة الزمن

1/-أ- أعط عبارة التناقص الاشعاعي

ب/- جد العلاقة التي تربط ($t_{1/2}$)زمن نصف العمر بدلالة (λ) ثابت النشاط الاشعاعي .



2/- اذا علمت أن ثابت النشاط الاشعاعي للألمنيوم $^{30}_{13}Al$

هو $\lambda_{Al}=0.19s^{-1}$.أرفق لكل عينة البيان الموافق لها .

3/- حدد العنصرالمجهول $^{A}_{Z}X$من بين العناصر التالية :

$^{13}_{7}N$.$^{30}_{14}Si$.$^{7}_{3}Li$.$^{18}_{9}F$.$^{18}_{10}Ne$.

4/- أحسب m_1كتلة الألمنيوم $^{30}_{13}Al$.

5/- أ- ماهو نمط تفكك كل من :$^{30}_{13}Al$ و$^{A}_{Z}X$؟ علل.

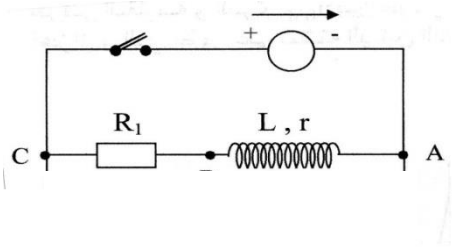
ب- أكتب معادلة تفكك كل من النواتين السابقتين .

6/- هل يمكن أن يكون للعينتين السابقتين نفس النشاط الاشعاعي في كل لحظة ؟ علل.

المعطيات : $N_A=6.03X10^{23}moL^{-1}$

التمرين الثالث :(03.00)نقاط

بواسطة مولد توترثابت قوته المحركة الكهربائية E.ناقل أومي مقاومته R.وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية $r=20\Omega$ قاطعةk نحقق الدارة المبينة في الشكل المقابل .



1/- نغلق القاطعة :

أ/- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة u_R(التوتر بين طرفي الناقل الأومي).

ب/- حل المعادلة التفاضلية هو $u_R=a(1-e^{-bt})$.أوجد عبارتي a و b

ج/- ما يمثل $\frac{1}{b}$.وماهو مدلوله الفيزيائي .

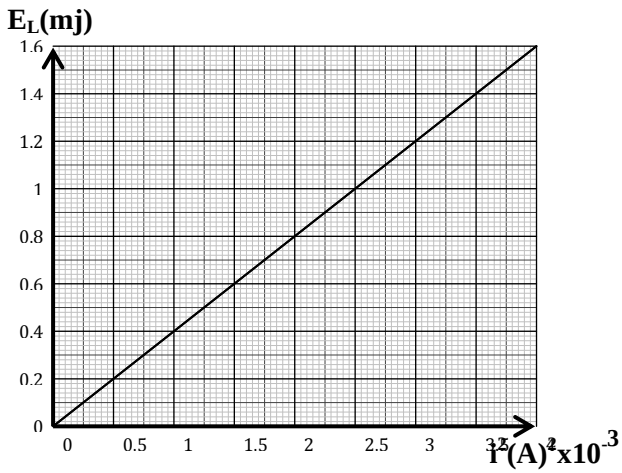
2/- نفتح القاطعة : الدراسة التجريبية لطاقة الوشيعة أعطت البيانين التاليين

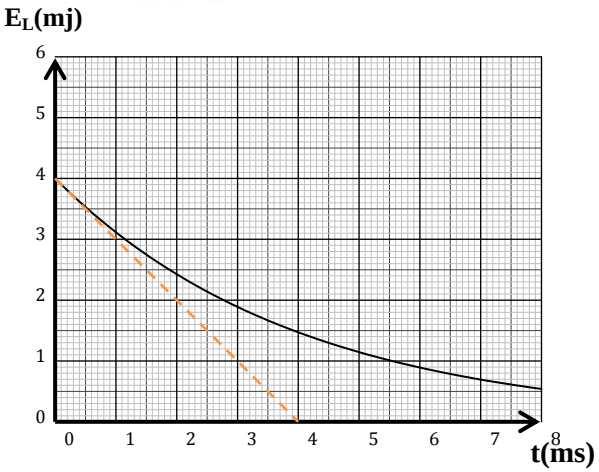
أ/- أكتب عبارة $E_L(t)$ الطاقة اللحظية المخزنة في الوشيعة

ب/- أثبت أن المماس عند t=0 للبيان $E_L(t)$يقطع محورالأزمنة عند $t=\frac{\tau}{2}$

ج/- اعتمادا على البيانين جد قيم كل من :L.I_0(الشدة العظمى في الدارة)

τ (ثابت الزمن للدارة RL) . E.R.

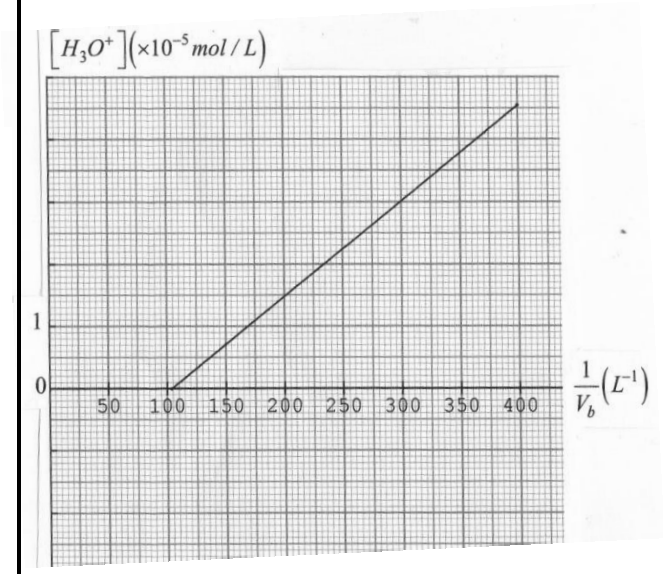




التمرين الرابع :(03.00)نقاط

نذيب كتلة m=1.44g من حمض كربوكسيلي صيغته $C_nH_{2n+1}COOH$في الماء.فنحصل على محلول حجمه V=1L وتركيزه المولي C_a.نأخذ منه حجما $V_a=20mL$.ونضيف له تدريجيا محلولا مائيا لهيدوكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^+)$ تركيزه المولي $C_b=0.05moL/L$.ليكن V_Eهو حجم المحلول اللازم للتكافؤ.

نسجل قيم الPHعند كل اضافة.ونمثل البيان
:$[H_3O^+]=f(\frac{1}{V_b})$.حيث V_b حجم الأساس المضاف.



1/- أكتب معادلة تشرد الحمض $C_nH_{2n+1}COOH$في الماء.

2/- أكتب عبارة ثابت الحموضة الخاص بالحمض الكربوكسيلي

3/- أكتب معادلة تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع شوارد OH^- لهيدروكسيد الصوديوم الذي نعتبره تاما .

4/- عبرعن ثابت الحموضة (k_a) للحمض الكربوكسيلي بدلالة $[H_3O^+].V_b.c_b.V_a.C_a$.ثم بين أن :

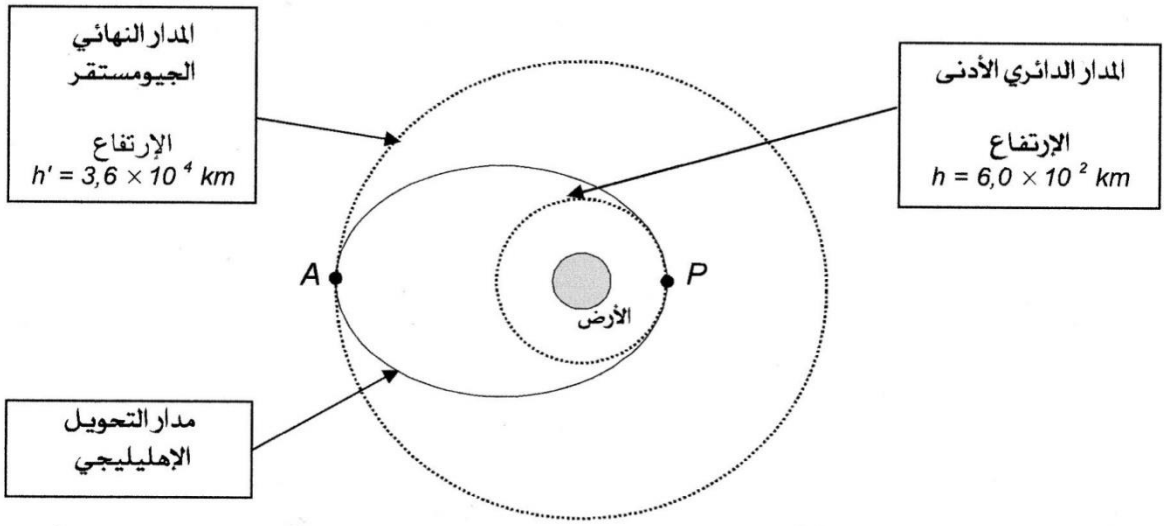
$$[H_3O^+]=k_aV_E\ X(\frac{1}{V_b})\ -k_a$$

5/- استنتج من البيان و العلاقة (1)قيمتي k_aوV_E.

6/- أحسب قيمة C_a.ثم أوجد الصيغة المجملة للحمض الكربوكسلي .

<u>التمرين الخامس :(03.00)نقاط</u>

ان زرع قمرجيومستقر–الشكل المقابل – كتلته $m=2.0X10^3kg$في مداره .يتم في مرحلتين :



<u>المرحلة الأولى :</u>وضع القمر الاصطناعي في مدار دائري أدنى :

يوضع القمر الاصطناعي في مداردائري أدنى بسرعة ثابتة $\vec{v_s}$ وعلى ارتفاع $h=6.0X10^2km$ حول الأرض .أين يكون خاضعا لقوة جذب الأرض فقط .حيث يكون شعاع الوحدة nعمودي على المساروموجها نحو مركز الأرض .

1/- أكتب العبارة الشعاعية لقوة الجذب $\vec{F_{T/S}}$ المطبقة من طرف الأرض على القمر الاصطناعي .

2/- بتطبيق قانون نيوتن الثاني جد العبارة الشعاعية $\vec{a_S}$ لتسارع مركز عطالة القمر الاصطناعي .

3/- عين عبارة السرعة v_Sلمركز عطالة القمر الاصطناعي ثم تحقق من أن قيمتها تساوي $v_S=7.6X10^3m.s^{-1}$

4/- ليكن T دورالقمرالاصطناعي حول الأرض تحقق من العلاقة : $T^2=\frac{4\pi^2(R_T+h)^3}{G.M_T}$

<u>المرحلة الثانية :</u>تحويل القمر الاصطناعي الى مدارجيومستقر.

بعد أن يستقرالقمرالاصطناعي على المدار الدائري الأدنى .ينتقل الى المدارالجيومستقرالنهائي وعلى ارتفاع كبير

$h=3.6X10^4km$.بالعبوربصفة انتقالية على مدار اهليجي يسمى مدارالتحويل ويتم ذلك بزيادة سرعته بدفعه بواسطة مفاعل نفاث للغازمتصل بالقمر الاصطناعي وبعد ذلك تضبط سرعته عند Aلكي يستقرعلى المدارالجيومستقر النهائي.

1/- أعط نص قانون كبلرالثاني .

2/- بين مستعاينا بشكل توضيحي أن سرعة القمرالاصطناعي على مدار التحويل ليست ثابتة .وحدد في أي نقطة تكون

أعظمية .وفي أي نقطة تكون أصغرية .

3/- عبرعن البعد AP بدلالة كل من R_Tوhوh'.وبين أن $AP=4.9X10^7m$

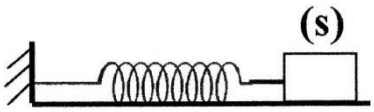
4/- اذ علمت أن دور القمر الاصطناعي $T=10h42min$.ماالمدة الزمنية Δtالتي تمكن القمر الاصطناعي من الانتقال من النقطة P الى النقطة A

يعطى:

تسارع الجاذبية الأرضية	$g=10m.s^{-2}$	نصف قطر الأرض	$R_T=6,4\times10^3km$
كتلة الأرض	$M_T=6,0\times10^{24}kg$	ثابت التجاذب العام	$G=6,67\times10^{-11}SI$

التمرين التجريبي (3.50)نقطة:

نثبت نهاية نابض مرن وأفقي ثابت مرونته k والنهاية الأخرى مثبت بها جسم (S) كتلته (m)ينتقل أفقيا على طاولة نضد هوائي (الشكل-2).نزيح الجسم (S)عن وضع توازنه في اتجاه تمدد النابض الذي نعتبره الاتجاه الموجب ب2cmونتركه بدون سرعة ابتدائية عن اللحظة $t=0$.



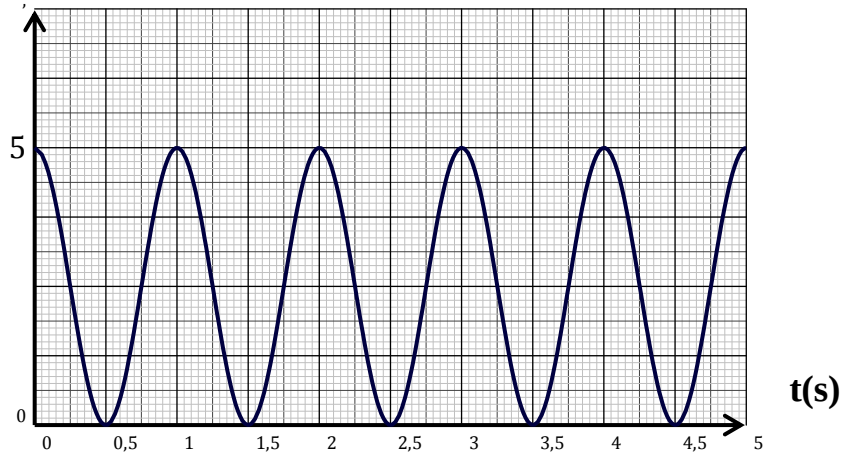
الشكل2

1/- مثل القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S).

2/- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) .أوجد المعادلة التفاضلية للحركة .

3/- يمثل (الشكل-3) تغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلالة الزمن .$E_{Pe}=f(t)$.

- اعتمادا على هذا المخطط :



أ/- أحسب دورالحركة .

ب/- أحسب كلا من قيمة ثابت المرونة (k) للنابض و الكتلة (m)للجسم (S) .

ج/- أكتب المعادلة الزمنية $X=f(t)$للحركة .

د/- مثل مخطط الحركة .

تمنياتينا لكم بالنجاح والتوفيق في شهادة البكالوريا

﴿ الموضوع الأول ﴾

مجزأة

التمرين الأول (03.5نقاط):

1--المعادلات النصفية لأكسدة و الارجاع و النعادلة الاجمالية :

0.25 $$2I^{-}_{(aq)} + 2\acute{e} = I_{2(aq)}$$

0.25 $$H_2O_{2(aq)} + 2I^{-}_{(aq)} + 2H^{+}_{(aq)} = 2I^{-}_{(aq)} + H_2O_{(aq)}$$

$$H_2O_{2(aq)} + 2H^{+}_{(aq)} + 2\acute{e} = 2H_20_{(aq)}$$

2 - جدول التقدم :

معادلة التفاعل		$H_2O_{2(aq)} + 2I^{-}_{(aq)} + 2H^{+}_{(aq)} = 2I^{-}_{(aq)} + H_2O_{(aq)}$			
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة mmol			
ح. ابتدائية	0	n	5	0	/
ح. انتقالية	X	n-x	5-2x	2x	/
ح. نهائية	X_f	$n-x_f$	$5-2x_f$	$2x_f$	/

0,25

3- أ- المتفاعل المحد هو I^- لأنه لم ينتهي بنهاية التفاعل :من البيان $nI_f^{-} = 1mmol$

0,25 ب-من جدول التقدم : $5 - 2x_{max} = 1mmol$

0.25 و منه نجد : $x_{max} = 2mmol$

4- قيمة C_2 : لدينا

0.25 $C_2V_2 - x_{max} = 0mmol$ و منه ونجد : $C_2 = \frac{x_{max}}{V_{\acute{e}}} = 4\times10^{-2}\,molL^{-}$

0.25 5- زمن نضف التفاعل : زمن بلوغ تقدم التحول نصف قيمته النهائية :

0.25 لما $t = t_{1/2}$ فإن $x = \frac{x_{max}}{2} = 1molL^{-}$ و $nI_f^{-} = 5 - 2\bullet1 = 3mmol$

0.25 من البيان : $t_{1/2} = 5\min$

0,25 6-حساب : $v_{I^-} = -\frac{dn_{I^-}}{dt} = 8{,}7\times10^{-5}\,mmol;\min^{-} =$

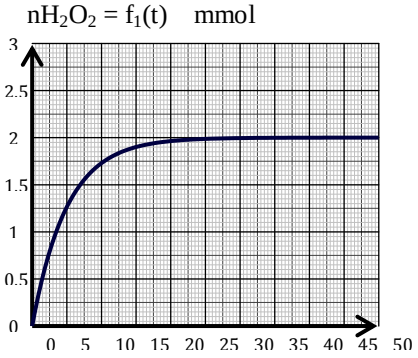
0.25 $$v = \frac{v_{I^-}}{2} = 4{,}4\times10^{-5}\,mmol,\min^{-}$$

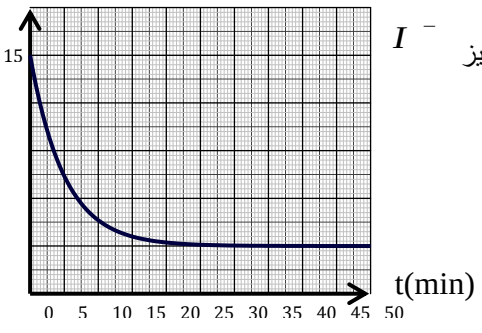
0.25 8-البيان :

من أجل : تركيز I^- $n_{I_f^-} = f(t)$

البيان : $nH_2O_2 = f_1(t)$

0,25x2





التمرين الثاني (03.5نقاط): .

I.

0.25 1 -معادلة الانشطار: $^{239}_{94}Pu+^{1}_{0}n\rightarrow^{102}_{41}Nb+^{135}_{53}I+a^{1}_{0}n$

0,25 حساب a : - انحفاظ عدد النيكليونات : $239+1=102+135+a$ و منه $a=3$

2-ترتيب الأنوية حسب تناقص تماسكها:

0,25x2

ة	$^{239}_{94}Pu$	$^{4}_{2}He$	$^{135}_{53}I$	$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$	$^{102}_{41}Nb$
$\frac{E_l}{A}(Mev/n)$	7,556	7,074	8,383	2,826	1,112	8,504
تيب	4	3	5	2	1	6

0,25 -الطاقة المحررة: $E_{lib}=\sum E_{lf}-\sum E_{li}$ .0.25

و منه : $E_{lib}=8.504\times102+8.383\times135-7.556\times239=193.229MeV$ 0.25

1- النقص في الكتلة : $\Delta m=0.207u \Leftrightarrow \Delta m=\frac{E_{lib}}{C^2}=\frac{193.229}{931.5}$ 0.25

II. 1- معادلة التحول: $^{3}_{1}H+^{2}_{1}H\rightarrow^{4}_{2}He+^{1}_{0}n$ 3x0,25

2- و منه : $E_3=-E_{lib},, E_{ل2}=-(E_{l^{135}I}+E_{l(^{102}Nb)}),, E_{ل1}=E_{l(^{239}Pu)}$

0,25 $E_3=-193,229MeV,, E_{ل2}=-1999,113MeV,, E_{ل1}=1805,884MeV$

3-لنحسب عدد أنوية $^{2}_{1}H$ الموجودة في 1g منه : $N=\frac{m}{M}\times N_A=3.010\times10^{23}$ 0.25

$E_T=NE_{lib}=5,816\times10^{25}MeV$ 0.25

4-كتلة البترول المكافئة: $m=\frac{5,816\times10^{25}\times1,6\times10^{-13}}{42\times10^{6}}=2,2\times10^{5}kg=2200tonne$.

التمرين الثالث(03نقاط):

1- أ- $u_c=\frac{q}{c}$ و $Q=It$ بالتعويض : $u_c=\frac{It}{c}$ 0.25

ب- من ميل البيان : $tg\alpha=\frac{I}{c}=2,5\Leftrightarrow c=1000\mu F$ 0,25

ج- $E_e=\frac{1}{2}cu_c^{\ 2}=7,8\bullet10^{-4}\ j$

2- أ- استنتاج المعادلة التفاضلية : 0.25

$u_C+u_R=0$ و ان $u_C=\frac{1}{C}q$ و $u_R=Ri$

و منه : $\frac{1}{C}\frac{dq}{dt}=\frac{du_c}{dt}=\frac{1}{c}i$ و : $R\frac{di}{dt}=\frac{du_R}{dt}$ 0,25

و منه : $R\frac{di}{dt}+\frac{1}{c}i=0$ $\frac{di}{dt}+\frac{1}{Rc}i=0$ 0,25

0.25

$\alpha = Rc$ بالمطابقة $\frac{di}{dt} + \alpha i = 0$

0,25

لدينا : $i = Ae^{\frac{-1\alpha}{\iota}t}$ بالاشتقاق $\frac{di}{dt} = -\frac{1}{\iota} Ae^{\alpha t}$

0,25x2

بالتعويض في1 نحد :

0.25

$$\frac{1}{\iota} Ae^{\alpha t} + \alpha Ae^{\alpha t} = 0$$

ج- حساب قيمة R

من البيان : $\tau = 2.4s$ $\tau = RC$

$R = 2.4k\Omega$

0.25

0,25

التمرين الرابع (03نقاط):

0,25

1- أ- مميوات التفاعل : بطيئ+ عكوس+ غير تام+ لاحراري

ب- صيغة الحمض النصف مفصلة : $C H_3 - C H_2 - C H_2 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - O - H$

صيغة الكحول النصف مفصلة : $C H_3 - C H_2 - OH$

-2

0,25x2

أ- $k = \frac{n(C_3H_7COOC_2H_{5l})_f \bullet n(H_2O_l)_f}{n(A)_f \bullet n(b)_f}$

$x_f = \frac{m}{M} = 0.2mol$ و $k = \frac{x_f \bullet x_f}{(0.3-x)_f \bullet (03-x)_f}$

ب- مردود التفاعل: $k=4$

0,25x2

معادلة التفاعل		$A_l + B_l = C_3H_7COOC_2H_{5l} + H_2O_l$			
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة mol			
ح. ابتدائية	0	0.3	0.3	0	0
ح. انتقالية	X	0.3-x	0.3-x	x	x
ح. نهائية	X_f	0.3-xf	0.3-xf	xf	xf

0.25

0.25

$r = \frac{x_f}{x_{max}} \bullet 100 = 67\%$

-3 يتطور التفاعل في الاتجاه المباشر ، $r = \frac{x_f}{x_{max}} \bullet 100 = 80\%$ و لدينا $x_{max} = 0.3mol$

0.25

0.25

$k = \frac{x_f \bullet x_f}{(0.3-x)_f \bullet (n'-x)_f}$ و $x_f = 0.24mol$ و $n' = 0.3 + n$

و منه نجد : $n' = 0.48mol$ و منه : $n = 0.18mol$

0.25

0.25

التمرين الخامس (03.5نقاط):

0,25x3

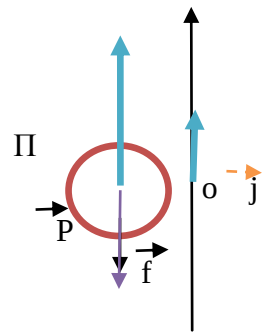
-2 القوى المؤثرة على المنطاد أثناء الصعود: $t > 0$

قوة الثقل : $\vec{P} = m\vec{g}$

دافعة أرخميدس: $\vec{\Pi} = \rho_{air} V\vec{g}$ $\vec{j}$

مقاومة الهواء: : $\vec{f} = -kv^2\vec{j}$

-3 $\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G$ و منه : $\vec{\Pi} + \vec{P} = m\vec{a}$ عند $t=0$ فإن $f = 0$



0,25 بالإسقاط على المحور(j , 0) نحصل على : $P = ma_0 - \Pi$ و منه $a_0 = \frac{\Pi - mg}{m}$

0.25 أ- حتى يصعد المنطاد : $a_0 > 0$ و عليه : $\frac{\Pi - mg}{m} > 0$ و منه نجد : $\frac{\Pi}{m} - g > 0$ و تحقق الكتلة الشرط : $m < \frac{\Pi}{g}$ أي $m < \rho V$

0,25 ب-اذا كان $m = 4.1kg$ لنحسب المقدار $\rho_{air} V$ نجد $\rho_{air} V = 1.23x9 = 11.07kg > m$

0.25 I. 1- $\vec{P} + \vec{\Pi} + \vec{f} = m.\vec{a}$ بالإسقاط على المحور($\vec{j}$, 0) نجد: $\Pi - f - P = m.a$

0,25x2 بالقسمة على m نجد : $\frac{\rho V g}{m} - \frac{kv^2}{m} - g = .\frac{dv}{dt}$ $\rho V g - kv^2 - mg = m.\frac{dv}{dt}$

0,25x2 بالمطابقة نجد : $\frac{dv}{dt} + \frac{kv^2}{m} = g(\frac{\rho V}{m} - 1)$. و $\frac{k}{m} = A$. و $B = g(\frac{\rho V}{m} - 1)$.

0,25 التسارع عند اللحظة $t = 0$ $B = a_0$ - حسابيا : $B = g(\frac{\rho V}{m} - 1) = 16.66\ ms^{-2}$.

0,25 - بيانيا : ميل المماس للبيان $v=f(t)$ عند $t= 0$ نجد: $B = a_0 = 16.5\ ms^{-2}$

التمرين التجريبي (03,5 نقاط):

1 – البروتوكول التجريبي .

0.25 2 – $[H_3O^+]_f$ الحمض قوي $Ca = [H_3O^+]_f = 10^{-pH}$ و منه $Ca = 10^{-2.3} = 5.0x10^{-3} mol/L$

0,25 3-عند التكافؤ : $C_a V_{aE} = C_b V_b$ و منه : $C_b = 1.0\ x10^{-2} mol\ L^-$

0.25 4- المحلول S_2 هو المحلول للأساسي القوي: أ- لدينا من أجل اساس قوي : $[OH^-]_f = C_b$ من الجدول لما $Va = 0$ فإن $pH=12$

0,25x2 $[OH^-]_f = 1.0\ x10^{-2} mol\ L^- = C_b$: و عليه $[OH^-] = K_e / [H_3O^+] = 10^{-14} / 10^{-pH}$

ب- نلاحظ من الجدول لما $Va = 20ml$ فقيمة ال pH تساوي 7 فالأساس الذي نعايره قوي,

0,25 5- من الجدول لما $Va = Va_E/2 = 10ml$ فإن $pH=9.2 = pKa$

0,25 6- $NH_{3(g)} + H_2O_{(l)} = NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

0,25 أ- الأفراد الكيميائية المتواجدة: $OH^-, H_3O^+, NH_3, NH_4^+$.

0,25 - $[H_3O^+]_f = 10^{-pH} = 10^{-10,6}$ و منه : $[H_3O^+]_f = 10^{-10,6} = 2,5x10^{-11} mol\ L^-$

- $[OH^-] = K_e / [H_3O^+] = 4.0x10^{-4} mol\ L^-$

0,25x4 - $[OH^-]_f = [NH_4^+]_{f=} 4.0x10^{-4} mol\ L^-$

- $[NH_3]_f = C_b - [NH_4^+]_f$ و عليه : $[NH_3]_f \approx 9.6x10^{-3} mol\ L^-$

0,25 - عبارة ثابت الحموضة Ka

$K_a = \frac{[H_3O^+]_f . [NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$ و منه $ka = 6x\ 10^{-10}$ و لدينا $pKa = -\log ka = 9.2$

0,25x2 7- pH المحلول عند اضافة حجم $Va = 40ml$ $[H_3O^+]_f = (C_a V_a - C_b V_b) / V_T$ و منه :

$pH = -\log[H_3O^+]_f = 2,7$: $[H_3O^+]_f = 5x10^{-3} x20 / 50 = 2,0\ 10^{-3}\ mol\ L^-$:

الاجابة النموذجية للموضوع الثاني:

التمرين الأول: (04.5 نقطة)

1/- أ- المعادلتين النصفيتين : $2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2e^-$ ..... $S_2O_8^{-2}{}_{(aq)} + 2e^- = 2SO_4^{-2}{}_{(aq)}$ 2x0,25

ب/- جدول التقدم : 2x0,25

المعادلة	$2I^-_{(aq)}$ +	$S_2O_8^{-2}{}_{(aq)}$ =	$I_{2(aq)}$ +	$2SO_4^{-2}{}_{(aq)}$
ح الجملة	التقدم	كميات المادة		
ح إ	X=0	0.016	C_1V_1	0	0
ح و	X	0.016-2X	C_1V_1-X	X	2X
ح ن	X= X_{max}	0.016-2X_{max}	C_1V_1-X_{max}	X_{max}	2X_{max}

2/-أ/- المعادلتين النصفيتين : $I_{2(aq)} + 2e^- = 2I^-_{(aq)}$ ..... $2S_2O_3^{-2}{}_{(aq)} = S_4O_6^{-2}{}_{(aq)} + 2e^-$

المعادلة الاجمالية : $I_{2(aq)} + 2S_2O_3^{-2}{}_{(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O_6^{-2}{}_{(aq)}$ 2x0,25

ب/- من السؤال 1- ب- $n(I_2)=X$ ومن جدول التقدم الخاص بتفاعل المعايرة . $n_0(I_2)=\frac{C_0V_E}{2}$

$V=100mL$ ..... X و $V_0=5mL$ ..... $n_0(I_2)$ ومنه: $X=10C_0V_E$...(01). 2x0,25

من البيان : $V_{E(max)}=20mL$. ومنه التقدم الأعظمي

$X_{max}=10X0.02X0.02=0.004mOL$..... 0,25

من جدول التقدم نجد ان المتفاعل المحد هو : $(S_2O_8^{-2})$ 0,25

ج/- $C_1=(X_{max})/V_1=0.004/0.02=0.2moL/L$ 0,25

د/- عبارة السرعة الحجمية : من العلاقة (01) وبالاشتقاق ثم الضرب في $(\frac{1}{V})$ نجد : $V_{VOL}=\frac{10C_{0d}V_E}{Vdt}$... 2x0,25

ه/- حساب السرعة الحجمية : $V_{VOL}=25\tan\alpha$ من البيان :نحسب $\tan\alpha$ عند t=0 و t=40min

عند t=0 $V_{VOL}=25(0.66)X10^{-3}=0.0165$ (moL/L.min) ... 0,25

وعند $V_{VOL}=25(\frac{10\times10^{-3}}{3\times20})$ t=40min)=0.00425 (moL/L.min)... 0,25

التفسير: السرعة في تناقص بسبب تناقص عدد التصدمات مابين الأفراد الكيميائية في المزيج التفاعلي .....

و/- تعريف زمن نصف التفاعل : هو زمن وصول التقدم (X) الى نصف قيمته الأعظمية $(\frac{X_{max}}{2})$..... 0,25

من البيان $t_{1/2}=12min$ 0,25

التمرين الثاني: (03.00 نقطة)

1/- أ- عبارة التناقص الاشعاعي : $N(t)=N_0e^{-\lambda t}$ 0,25

ب- من العلاقة السابقة : $Ln2=\lambda.t_{1/2}$ حيث $t_{1/2}$ زمن نصف العمر . 0,25

2/- نحسب زمن نصف العمر للألمنيوم $t_{1/2}(^{30}_{13}Al)=\frac{0.69}{0.19}$: =3.63(s) وهذا يوافق البيان (2) ..... .

البيان (1) يوافق عينة العنصر ^A_ZX 0.25

3/- نحسب الكتلة المولية للعنصر ^A_ZX من القانون : $M=\frac{m\times N_A}{N}$ من البيان 0,25

$N_0=0.2X5X10^{20}=10^{20}$..... ومنه : $M(^A_ZX)=18.09(moL/g)$ وهذا يوافق : $^{18}_{10}Ne=^A_ZX$.لأن $^{18}_9F$ أكثراستقرارحسب المخطط (N-Z) 0,25

4/- حساب كتلة الألمنيوم : $m=\frac{M\times N}{N_A}$ ومنه : $m_1=5mg$. 0,25

5/- أ- ايجاد نمط التفكك :

$^{30}_{13}Al$: Z=13 و N=17 اذن: N>Z التفكك من نوع β^-.

$^{18}_{10}Ne$: 10Z= و N=8 اذن : Z>N التفكك من نوع β^+. 0,25

ب- معادلة التفكك : $^{30}_{14}Si \rightarrow {}^0_{-1}\beta^- + {}^{30}_{13}Al$ و $^{18}_9F \rightarrow {}^0_{+1}\beta^+ + {}^{18}_{10}Ne$ 0,25

2x0,25 6/- لايمكن أن يكون لهما نفس النشاط الاشعاعي في نفس اللحظة لاختلافهما في ($t_{1/2}$) زمن نصف العمر

0,25 .....

التمرين الثالث :(03.00)نقطة

1/- القاطعة مغلوقة :

أ/- المعادلة التفاضلية :من قانون جمع التوترات $\frac{u_{R0}}{\tau}+\frac{u_R}{\tau}\frac{du_R}{dt}$ = .

2x0,25 ب/- بالاشتقاق الحل نجد أن $a=u_{R0}=RXI_0$ و$b=\frac{1}{\tau}$

2x0,25 ج/$\tau\frac{1}{b}$ = المدلول الفيزيائي : يمثل ثابت الزمن للدارة (RL) .

0,25 2/- القاطعة مفتوحة :

0,25 أ/- أو: $L(i)^2E(t)=\frac{1}{2}L(I_0)^2E_{L(0)}$: $E_L(t)$ من البيان :

ب/- من معادلة المماس عند $E_L(t)=E_{L(0)}$ تكافيء $y=ax+b$: + $E_L(t)=\frac{-2E_{L0}}{\tau}$ عند $E_L(t)=0$ نجد $t=\frac{\tau}{2}$.

2x0,25 ج/- حساب الذاتية (L) من البيان $E_L(i^2)$ ومنه $\frac{1}{2}L=tan\propto$ L=0.8H:

0,25 الشدة الأعظمية :من البيان : $E_L(t)=\frac{1}{2}L(I_0)^2E_{L(0)}$ بالتعويض : $0.004=0.4(I_0)^2$ومنه

0,25 .....$I_0=0.04(A)$:

من البيان $E_L(t)$: $\tau=8ms$ ومنه $(R+r)=\frac{L}{\tau}$. R=80Ω.نحسب E:4voLt $E=I_0(R+r)=(0.04)(100)=$.

2x0,25 ***التامرين الرابع :(03.00)نقطة***

1/- معادلة تشرد الحمض : $C_nH_{2n+1}COOH_{(aq)}+H_2O_{(L)}= C_nH_{2n+1}COO^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$.

.....

2/- عبارة ثابت الحموضة : $K_a=[C_nH_{2n+1}COO^-]_f[H_3O^+]_f/[C_nH_{2n+1}COOH]_f$

0,25 .....

3/- معادلة تفاعل المعايرة : $C_nH_{2n+1}\overrightarrow{COO}^-_{(aq)}+H_2O_{(L)}$ $C_nH_{2n+1}COOH_{(aq)}+OH^-_{(aq)}$

0,25 .....

4/- من عبارة k_a : $[H_3O^+]_f=\frac{ka(cb\times VE-cb\times Vb}{cb\times Vb}$ بالاختزال نجد $[H_3O^+]-ka_f=k_aXV_E(\frac{1}{v_b})$.

2x0,25 .....;

5/- نمدد البيان فتجد أن $k_a=1.6X10^5$.ثم نحسب الميل $a=1.53X10^{-7}$ مع العلم أن : $a=k_aXV_E$

2x0,25 .....

ومنه نجد قيمة $V_E=9.6mL$.

0,25 6/- من قانون المعايرة نحسب C_a : $C_aV_a=C_bV_E$بالتعويض نجد : $C_a=2.4X10^{-2}moL/L$.

0,25 .....

نحسب الكتلة المولية (M) لهذا الحمض $=\frac{1.44}{0.024\times1}$: $M=\frac{m}{ca\times V}$ ومنه M=60g/moL.

2x0,25 وعليه فانصيغة الحمض هي : CH_3COOH .

0,25 ***التمرين الخامس :(03.00)نقطة***

0,25 **المرحلة الأولى :**

1/- العبارة الشعاعية للقوة $\overrightarrow{nF_{T/S}}=\frac{GmM}{(R+h)^2}$.

0,25 2/- العبارة الشعاعية للتسارع $\vec{n}$ $\vec{a}=\frac{GM}{(R+h)^2}$

0,25 3/- $V_S=(G.M_T/R_T+h)^{1/2}$ بالتعويض نجد : $V_S=7.59X10^{+3}m/s$.

.....

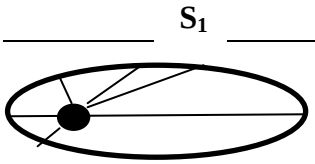
4/- نعوض في عبارة السرعة ب $V_S=\frac{2\pi(R+h)}{T}$ فنجد العلاقة المطلوبة .

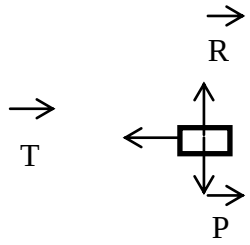
2x0,25 **المرحلة الثانية :**

1/- نص قانون كبلر الثاني (قانون المسحات):في مسار اهليجي تزداد سرعة الكوكب عندما يقترب من الكوكب المؤثر

وتتناقص عندما يبتعد عنه ...

0,25	2/- رسم توضيحي :من قنون المساحات: $S_1=S_2$ 3/- من البيان :$AP=2R+h+h$ بالتعويض نجد :$AP=4.94X\overline{10^{7}}m$ .....
2x0,25	4/- المدة الزمنية لقطع المسافة AP هي : $\Delta t=T/2=5h21\overline{min}$
2x0,25	**التمرين التجريبي :(03.5نقطة)** 1/- تمثيل القوى :
0,25	2/- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\frac{d2x}{dt^2}: x=0+\frac{k}{m}$
4x0,25	3/- أ- حساب الدور : $T_0=2s$.
0,25	ب/- من عبارة الطاقة الكامنة المرونية :$k=\frac{2\times5\times10^{-4}}{(0.02)^2}$ ومنه :$k=2.5(N/m)$. ومنه $m=\frac{k}{w^2}$ .m=0.25kg.
4x0,25	ج/- المعادلة الزمنية :$x(cm)=2(\pi t)$ د/- المخطط X(t)
4x0,25	





مديرية التربية لولاية تبسة
المستوى : الثالثة رياضيات ورياضيات تقنية

التاريخ : 12 / 05 / 2016
المدة : أربعة ساعات ونصف

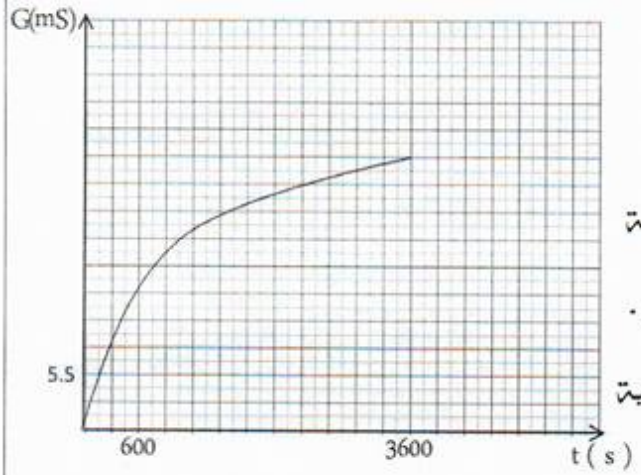
امتحان البكالوريا التجريبي الولائي ﴿ مقاطعة تبسة 02﴾
(اختبار في مادة العلوم الفيزيائية)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين .

الموضوع الأول

التمرين الأول : (3.5 نقاط)

من اجل المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق قياس الناقلية و عند درجة حرارة 25°C تم أخذ حجم قدره $2\ mL$ من المركب : 2 – كلور2-ميثيل بروبان (والذي يرمز له بالرمز $R-Cl$) بواسطة ماصة و وضعه في بيشر يحتوي على مزيج حجمه $222\ mL$ من الماء المقطر و الايثانول . وعن طريق جهاز قياس الناقلية ثابت خليته $K = 10^{-2}m$ تابعنا تطور الجملة الكيميائية فتحصلنا على المنحنى البياني : $G = f(t)$



1- أكمل جدول تقدم التفاعل وأحسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} علماً أنّ التفاعل بطيء و تام.

الحالة	التقدم	$R-Cl_{(l)} + 2H_2O_{(l)} = R-OH_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$				
الابتدائية	0	$n_0 = \cdots$	بوفرة			
الانتقالية	x		بوفرة			
النهائية	x_f		بوفرة			

2- أكتب العلاقة التي تعطي الناقلية G بدلالة تقدم التفاعل x ثم أكمل الجدول التالي :

الحالة	الابتدائية	(عند نصف التفاعل)	النهائية
$t(s)$	0	$t_{1/2}$	t_f
$G\,(mS)$			

3- هل انتهى التفاعل عند اللحظة 3600 s ؟ علّل جوابك.

4- أحسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. 5- تأكد من أن $x(t)$ يعطى بالعلاقة : $x(t) = \frac{n_0}{G_f} \times G(t)$

حيث : n_0 هي كمية المادة الابتدائية للمركب $R-Cl$ و G_f هي الناقلية النهائية للمحلول .

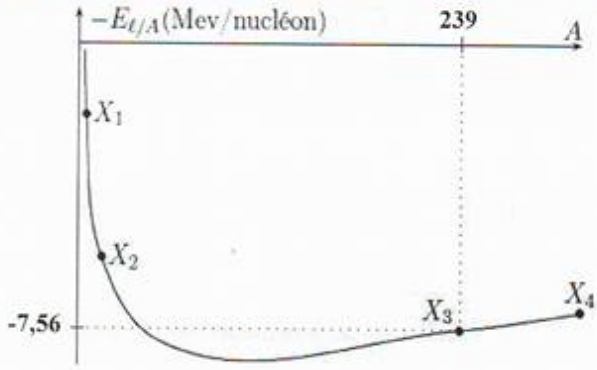
6- أحسب السرعة الحجمية لاختفاء المركب $R-Cl$ عند اللحظة $t = 2400\ s$ ، و استنتج قيمة السرعة الحجمية للتفاعل .

7- نعيد التجربة من أجل درجة حرارة 60°C و بنفس التركيب الابتدائي ، كيف تتغير المقادير التالية، أ/ زمن نصف التفاعل. ب / الناقلية النهائية . ج- التقدم الأعظمي. د- السرعة الحجمية للتفاعل.

المعطيات : $M(R-Cl) = 92{,}5\ g/mol$ ، $\rho(R-Cl) = 0{,}85\ g/mL$

$\lambda_{Cl^-} = 7{,}5\ mS.m^2mol^{-1}$ $\lambda_{H_3O^+} = 35\ mS.m^2mol^{-1}$

التمرين الثاني : (02.75 **نقاط**)



يدعى المخطط المقابل بمنحنى أستون ، تمّ التوصل إليه من طرف العالم Aston الذي تحصّل على جائزة نوبل سنة 1922 .

1 - وضّح أهمية هذا المنحنى مبيّنا ماذا يمثل ؟

2- رتّب الأنوية الأربعة الموضحة على المنحنى حسب تناقص استقرارها .

3- ان النواة X_3 نظير لعنصر البلوتونيوم $_{94}Pu$.

أ) اعط التركيب النووي لها . ب) أحسب قيمة كتلة هاته النواة بوحدة uma .

4- تقذف النواة السابقة بنترون فتنشطر إلى نواتي التكنيسيوم $^{111}_{43}Tc$ و الأنتيموان $^{126}_{51}Sb$ وتحرّر عددا من النيترونات . أ) أكتب معادلة الانشطار النووي الحادث .

ب) أحسب الطاقة التي يحرّرها التفاعل بوحدة Mev .

5- تمثل النواة X_4 في المخطط نواة الأينشتاينيوم $^{248}_{99}Es$ سمّيت تكريما للعالم ألبرت اينشتاين ، تمتاز بنشاط اشعاعي طبيعي حيث تتفكّك أي عيّنة منه إلى ربعها خلال مدّة قدرها $54mois$ معطية نواة الكاليفورنيوم $^{248}_{98}Cf$.

أ) ما هو نمط النشاط الأشعاعي المشار إليه ؟ علّل جوابك .

ب) أحسب ثابت التفكّك الاشعاعي لنواة الأينشتانيوم $^{248}_{99}Es$ و استنتج عدد الأنوية الحاضرة في عيّنة نشاطها $5,5\times10^5 Bq$.

المعطيات : $m_n = 1,0087uma$ ، $m_p = 1,0073uma$ ، $1uma = 931,5\,Mev/C^2$

$E_l\left(^{111}Tc\right) = 931,9Mev$ ، $E_l\left(^{126}Sb\right) = 1063Mev$

التمرين الثالث : (3.5 **نقاط**)

نحضّر أربع محاليل لحمض البنزويك C_6H_5COOH بتراكيز مولية مختلفة C و نقيس pH كل محلول .

ندوّن القياسات المتحصّل عليها في الجدول المرفق :

المحلول	(S_0)	(S_1)	(S_2)	(S_3)
$C\,(mmol/L)$	100	10	1	0.1
pH	2.6	3.1	3.6	4.1

1 - أ) أكتب معادلة تفكّك حمض البنزويك في الماء .

ب) بيّن باستعمال قياسات المحلول (S_0) ان حمض البنزويك حمض ضعيف .

جـ) أحسب التراكيز المولية لمختلف الأفراد الموجودة في المحلول (S_0) باستثناء الماء .

ثم استنتج قيمة pKa الثنائية المدروسة .

2 - أ) باعتبار $\left[H_3O^+\right]$ مهمل تماما أمام التركيز C .

اعط عبارة ثابت الحموضة Ka بدلالة المقدارين pH و C .

ب) بيّن صحة العبارة التالية : $pH = \frac{1}{2}(pKa - \log C)$.

جـ) أرسم في معلم مناسب و باستعمال القيم المقاسة في الجدول المعطى المنحنى البياني $pH = f(\log C)$.

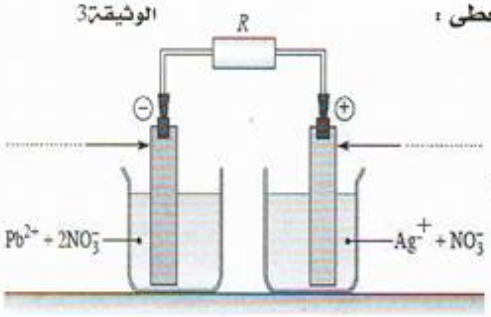
د) استنتج من البيان قيمة pKa الثنائية المدروسة . هل توافق القيمة التي وجدتها سابقا (س 1-جـ)

3- أ) أرسم سلّم توضح فيه الصفة الغالبة للثنائية المعنية .

ب) ما هو الفرد الذي يتميز بالصفة الغالبة في المحلول (S_2) ؟ علّل جوابك .

التمرين الرابع : (03.25 **نقاط**)

يمثل الشكل(**الوثيقة 3**) عمودا كهروكيميائيا حيث يعطى :



- تركيز محلول نترات الرصاص $C_1 = 0.2\ mol/L$
- تركيز محلول نترات الفضة $C_2 = 0.1 mol/L$

1 - أعط الرمز الإصطلاحي لهذا العمود.

2- ماذا ينقص الشكل حتى يمر التيار في الناقل الأومي ؟ بيّن ذلك على الشكل مع تكملته و توضيح اتجاه الالكترونات التي تجتاز الناقل .

3 - أكتب المعادلات النصفية الإلكترونية للتفاعلات التي تحدث عند المسرين ومعادلة التفاعل أكسدة - إرجاع.

4 - أحسب كسر التفاعل الإبتدائي، وعين جهة التطور التلقائي للجملة.

5 - نُفرّغ العمود في الناقل الأومي لمدّة قدرها $2\ h$ و نقيس شدة التيار فنجد $I = 50mA$.

أ - أحسب كمية الكهرباء التي تمر في الدارة.

ب- عين التراكيز في كل بيشر بعد هذه المدّة من الاشتغال .

المعطيات : ثابت توازن الجملة الكيميائية المدروسة $K = 6.8 \times 10^{28}$.

حجم كل محلول هو $V = 200\ mL$ ، 1فاراداي : $F = 96500 C.mol^{-1}$

التمرين الخامس : (3.5 **نقاط**)

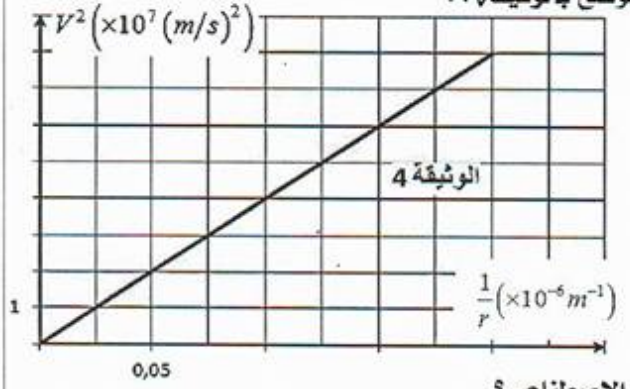
يدورقمراصطناعي حول كوكب في مرجع نفرضه غاليليا حيث يرسم مسارا دائريا مركزه مركز الكوكب و نصف قطره (r) .

1- في أي مرجع يدرس حركة هذا القمر الإصطناعي ؟.

2- مثل قوة جذب الكوكب على القمر الاصطناعي، ثم اعط عبارتها الشعاعية .

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

4- أعطت الدراسة التجريبية الافتراضية لمربع سرعة القمر الاصطناعي حول الكوكب السابق بدلالة نصف قطر المسار (r) البيان الموضح **بالوثيقة 4**:



إليك كتل بعض الكواكب:

الكوكب	الكتلة (kg)
الأرض	$5,99 . 10^{24}$
المريخ	$0,64 . 10^{24}$
زحل	$1,91 . 10^{27}$

باستغلال جواب السؤال الثالث و عبارة البيان، حول أي كوكب يدور هذا القمر الاصطناعي؟

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

6- يبدو هذا القمر الإصطناعي ثابتا بالنسبة لمحطة على سطح الكوكب عندما تكون سرعته $V=3067\,m/s$ ، - استنتج نصف قطر المسار و دور هذا القمر الإصطناعي .

التمرين التجريبي : (3.25 **نقاط**)

قصد شحن مكثفة مُفرغة سعتها (C) نربطها على التسلسل مع العناصر الكهربائية التالية : مولّد كهربائي ذو توتر ثابت E مقاومته الداخلية مهملة ، ناقل أومي مقاومته $R=10^4\Omega$ ، قاطعة K .

1- ارسم التركيب التجريبي الموافق .

2- نغلق القاطعة عند اللحظة $(t=0)$ ونتابع تطوّر شحنة المكثفة (q) بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى الموّضح **بالوثيقة(1)** ؛ أوجد المعادلة التفاضلية التي تُحققها شحنة المكثفة وبيّن أنها تُكتب على الشكل : $\frac{dq(t)}{dt}+Aq(t)=\mathrm{B}$ حيث A و B ثابتين يُطلب تحديد عبارتيهما.

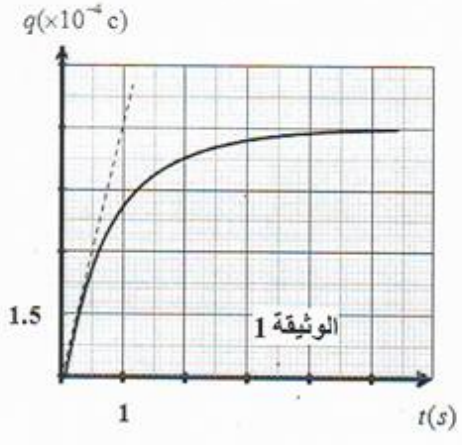
3- إستخرج بيانيا قيم كل من $\left(\frac{B}{A}\right)$ و $\left(\frac{1}{A}\right)$. ما هو مدلولهما الفيزيائي ؟

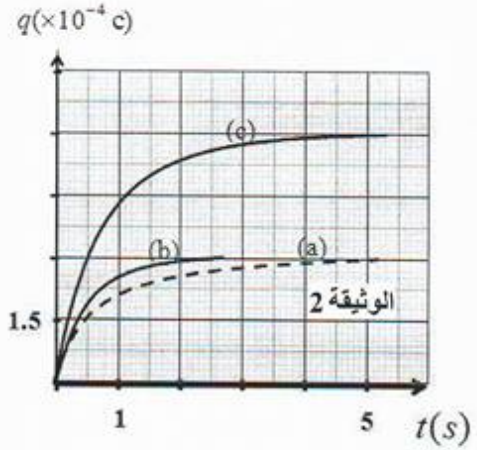
4- أوجد سعة المكثفة C وكذا توتر المولد E .

5- نُكرّر التجربة السابقة بتغيير المقادير المميّزة للدارة كما هوموضّح فيالجدول المقابل فتحصلنا على المنحنيات الموّضحة **بالوثيقة (2)** .

رقم التجربة	$R(K\Omega)$	$C(\mu F)$	$E(V)$
①	10	100	6
②	10	50	6
③	10	100	3

أنسب لكل منحنى التجربة الموافقة له مع التعليل ؟





بالتوفيق والنجاح — أساتذة المـادة تحت إشراف مفتش المادة

- الموضوع الثانـــي -

التمرين الأول: (03.5نقاط)

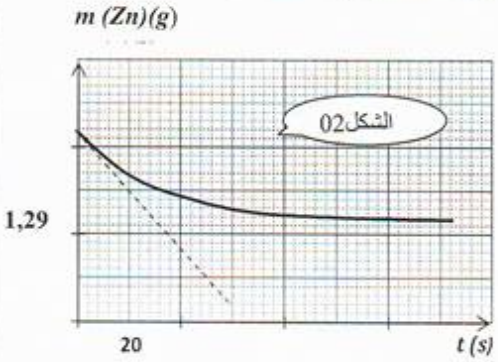
الليكول *Lugol* مادة مطهرة تباع عند الصيدليات مكونها الأساسي هـو اليود $I_2(aq)$.نغمر صفيحة من الزنك $Z_n(s)$ كتلتها m_0 في كأس يحتوي على حجم V_0 من الليكول حـيث التركيز الابتدائي لثنائي اليـود C_0 ، التحول الكيميائي بين الليكول و الزنك تحول بطيء وتام.

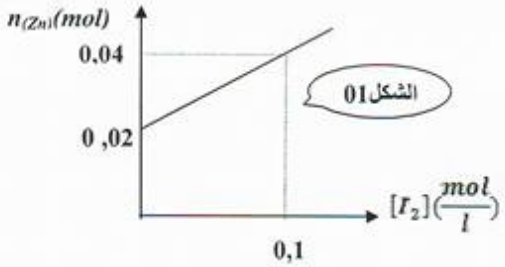
1- اكتب معادلة تفاعل الأكسدة- إرجاع الحادث ثم ضع جدولا لتقدم التفاعل .

تعطى الثنائيتين : (I_2/I^-) ، (Zn^{2+}/Zn)

2- اعتمادا على جدول التقدم بين أن: $n_{(Zn)} = V.[I_2] + \frac{m_0}{M_{(Zn)}} - C_0.V$

3- بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنيين البيانيين الممثلين بالشكلين (1) و(2)





اعتمادا على المنحنيين استنتج مايلي :

أ- المتفاعل المحد ؟ ثم حدد قيمة x_{max}

ب- قيمة كلا من: V و C_0 . جـ - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

4 / بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة التالية :

$v_{vol} = -\frac{1}{V.M_{(Zn)}} \times \frac{dm_{(Zn)}}{dt}$ ، ثم احسب قيمتها عند اللحظة t=0 . تعطى: $M(Zn)=64,5g/mol$

التمرين الثانـــي : (03.5 نقاط)

البولونيوم عنصر مشع له عدة نظائر يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم 210 الذي له نصف عمر 138.6 jours و هو عنصر سام جدا إذا تم ابتلاعه أو استنشاقه حيث 1µg منه كافية لقتل شخص .

إن الإشعاعات الصادرة من $^{210}_{84}Po$ تحطم الـ ADN في الخلايا مما يؤدي إلى قتلها أو تحويلها إلى خلايا سرطانية .

1- أ / ما المقصود بكل من : * عنصر مشع . * لا يوجد منها في الطبيعة . * نصف العمر .

ب / ما دلالة العددين : 210 و 84 في الرمز $^{210}_{84}Po$.

2- أحسب طاقة ربط نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ بـ Mev .

3- أكمل الجدول الآتي ثم رتب الأنوية من الأقل استقرارا إلى الأكثر استقرارا .

النواة	$^{210}_{84}Po$	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{85}At$
طاقة ربط النواة $E_l(Mev)$			1640.00
طاقة الربط لكل نوية E_l/A (Mev/noy)		7.90	

4- إن تفكك البولونيوم 210 يعطي إحدى النواتين الموجودتين في الجدول السابق .

أ- حدد هذه النواة مع التعليل .

ب- أكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج للتحول الحادث ، وما نمط الإشعاع الموافق لهذا التحول ؟.

5- حسب التقرير الطبي الأولي لخبراء الطب الشرعي يوم 05 /11 / 2013 حول وفاة الرئيس الفلسطيني ياسر عرفات ، توصل إلى أن سبب وفاته يعود إلى تسممه بالبولونيوم 210 اثر تلقيه جرعة منه كتلتها m_0 بتاريخ 12 / 10 / 2004 أدت إلى وفاته بتاريخ 11 / 11 / 2004 وتم الوصول إلى هذه النتيجة يوم 05 / 09 / 2013 باختبار عينات مختلفة من رفاته فوجد أن النشاط الإشعاعي المتوسط الناتج عن البولونيوم 210 هو 5×10^{-3} Bq لكل 1 g من رفاته .

إذا اعتبرنا أن البولونيوم موزع بانتظام في جسم الضحية .

أ/ احسب عدد انوية البولونيوم الموجودة في 1g من الرفاة لحظة اختبار العينات .

ب/ نعتبر لحظة تسممه مبدأ للأزمنة (t=0) ، احسب النشاط الاشعاعي لـ 1g من جسم الضحية يوم تسممه ، علما أن الاختبار أجري بعد 3245 jours من تسممه .

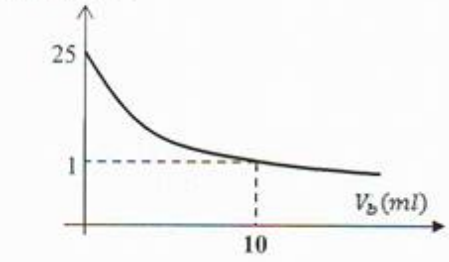
جـ/ اذا كانت كتلة الضحية هي 70 kg ، احسب عدد أنوية البولونيوم 210 الابتدائية الموجودة في جسم الضحية ، ثم استنتج الكتلة m_0 للبولونيوم 210 المستخدمة في تسمم الرئيس .

المعطيات : $1u = 931.5Mev/c^2$; $m_n = 1.0087\ u$; $m_p = 1.0073\ u$

$N_A = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$; $m(^{210}_{84}Po) = 209.9368u$

التمرين الثالث :(03.25)

نحضر محلولا لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي الإبتدائي C_a وله $PH_0 = 3,4$ عند الدرجة 25°C.



1/ أكتب معادلة انحلال هذا الحمض في الماء.

2/ أكتب العلاقة بين Ca و $[CH_3COOH]$ و $[CH_3COO^-]$

3/ نأخذ حجما V_a من المحلول السابق ونعايره بمحلول الصودا $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي $C_b = 10^{-2}mol/l$.

النتائج المتحصل عليها سمحت برسم البيان المرافق :

- اعتمادا على البيان :

أ – إستنتج قيمة V_{bE} حجم الأساس اللازم لبلوغ التكافؤ.

ب – أحسب قيمة PK_a للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .

جـ - بين أن : $C_a = 26.10^{-PH_0}$ ثم أحسب قيمته .

د- استنتج قيمة الحجم V_a لمحلول حمض الإيثانويك .

4/ - نمزج ابتدائيا حجما $Va=20ml$ من الحمض السابق مع كتلة $m=30,8g$ من كحول (B) بوجود قطرات من حمض الكبريت المركز والتسخين المرتد لمدة زمنية معتبرة نحصل على أستر عضوي (E) صيغته نصف المفصلة من الشكل : $CH_3\text{-}COO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH(CH_3)_2$

أ- هل المزيج الابتدائي متساوي في كمية المادة ؟

ب- استنتج الصيغة نصف المفصلة للكحول (B) وأذكر اسمه و صنفه .

جـ- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول الأسترة وأذكر إسم الأستر(E) .

د- بين ان مردود تفاعل الاسترة عند التوازن يعطى بالعلاقة : $r = \frac{\sqrt{k}}{1+\sqrt{k}}$ ، واحسب قيمته .

تعطى : الكتلة الحجمية لحمض الإيثانويك $(\rho = 1,05g/ml)$

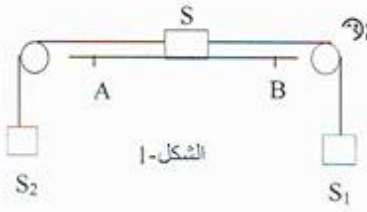
$M(O=16\ ,\ C=12\ ,\ H=1)\ g/mol$

التمرين الرابع :(03.25 نقاط)

I)- لتعيين الكتلة m لجسم صلب (S) وشدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ المعيقة لحركته على المستوي الأفقي التي نعتبرها ثابتة في الشدة ، نقوم بتوصيله بجسمين (S_1) و (S_2) بواسطة خيطين مهملي الكتلة وعديمي الإمتطاط يمران على محزي بكرتين مهملتي الكتلة تدوران حول محورين ثابتين

حيث : $m_1=2m_2=2m=0,4kg$ ، $g=10m/s^2$

نحرر الجملة من السكون A في اللحظة $t=0$ ليقطع الجسم (S) مسافة X=AB =1m خلال زمن قدره (t=2s).



الشكل-1

1/ أرسم الشكل ومثل عليه كل القوى المؤثرة على $(S),(S_1),(S_2)$

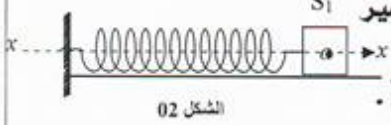
2/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة بين أن عبارة تسارع الحركة تعطى بالعلاقة : $a=\frac{(m_1-m_2)g-f}{m_1+m_2+m}$.

ثم استنتج طبيعة الحركة .

3/ أكتب المعادلة الزمنية للحركة وأستنتج قيمة تسارعها.

4/ عين قيمة كلا من شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ وشدة التوتر في الخيط $\vec{T}$.

II)- نفصل الجسم (S_1) عن المجموعة ونثبته بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة وكتلته مهملة ثابت مرونته k .(الشكل-2).

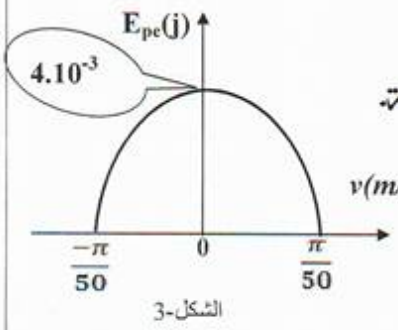


الشكل 02

عند التوازن يكون (S_1) عند النقطة O مبدأ الفواصل للمحور $\overline{xx'}$.

نزيح الجسم (S_1) عن وضع توازنه بمقدار $X_{max}=2cm$ في اتجاه $\overline{xx'}$ ونتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $t=0s$

(بفرض الاحتكاكات مهملة)



الشكل-3

1/ أوجد المعادلة التفاضلية للحركة، ثم حدد طبيعة الحركة.

2/ يمثل المنحنى (الشكل-3) بيان تغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلالة السرعة أي : $E_{Pe}=f(v^2)$

-إعتمادا عليه ،استنتج مايلي:

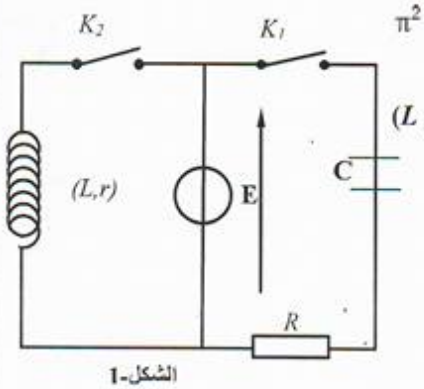
أ- ثابت مرونة الناض k .

ب- النبض الذاتي للحركة ω_0.

3/ أكتب المعادلة الزمنية للحركة $x=f(t)$ تعطى: $\pi^2 \approx 10$

التمرين الخامس :(03 نقاط)

لتحديد سعة مكثفة غير مشحونة سعتها C ومميزتي وشيعة $(L\ ,\ r)$ نحقق التركيب التجريبي الموضح بالشكل-1. حيث : $R=40\ \Omega$



الشكل-1

I)- عند اللحظة (t = 0) : K_1 (مغلقة) و K_2 (مفتوحة)

1-اعد رسم الدارة مع توجيهها بالنسبة لشدة التيار والتوترات.

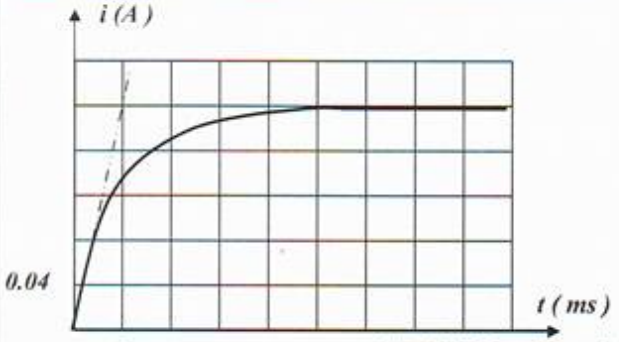
2-اوجد المعادلة التفاضلية للتوتر $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة.

3- (الشكل-2) ، يمثل بيان الدالة : $\frac{du_c}{dt}=f(u_c)$

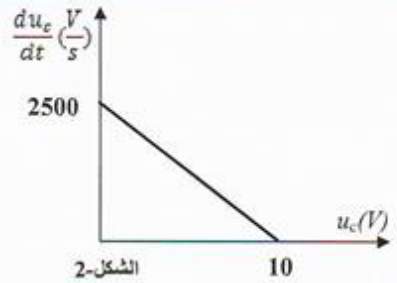
إعتمادا على الشكل-2 :

أ- استنتج قيمة كلا من : ثابت الزمن τ_1 ، و القوة المحركة الكهربائية E للمولد .

ب- أحسب سعة المكثفة C .



الشكل-3



الشكل-2

II)- نعتبر الآن عند اللحظة (t= 0) : K_1 (مفتوحة) و K_2 (مغلقة) .

(الشكل-3)، يمثل بيان الدالة: $i(t) = f(t)$ ، - اعتمادا على الشكل-3، استنتج مايلي :

1- ثابت الزمن τ_2 للدارة . 2- قيمة كلا من r و L للو شيعة .

III- نوصل على التسلسل المكثفة المشحونة سابقا مع الوشيعة السابقة .

1- ماهو نمط الإهتزازات الحاصلة ؟ أحسب دورها . 2- أرسم كيفيا المنحنى البياني: $u_c=f(t)$.

التمريـــن التجريبـــي :(03.5 نقاط)

لتحديد شدة الجاذبية الأرضية في المخبر طلب الأستاذ من فوجه اقتراح تجربة ، فاقترح الفوج استعمال نواس بسيط .

1- ماهي الأدوات المستعملة لانجاز الجملة " نواس بسيط " ، ثم أرسم الجملة الميكانيكية الموافقة في وضع التوازن .

2- باعتبار حركة النواس البسيط اهتزازية جيبية غير متخامدة من أجل اهتزازات صغيرة السعة .

- ماهي الطريقة المتبعة لقياس دوره الذاتي تجريبيا .

3- قام الفوج بعدة تجارب وذلك بتغيير طول الخيط l في كل مرة و ازاحة النواس عن وضع توازنه المستقر بسعة صغيرة (θ_0) ثم تركه دون سرعة ابتدائية عند اللحظة t=0 و قياس زمن 10 اهتزازات في كل مرة ، فتحصلوا على النتائج المدونة في الجدول التالي :

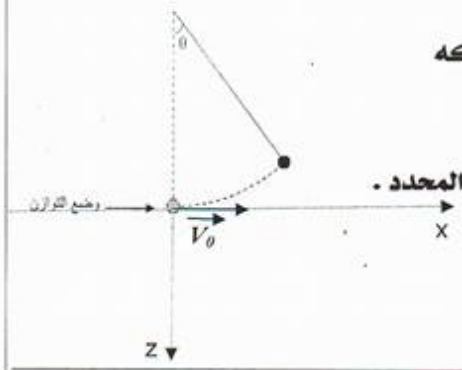
$l(m)$	31.00	50.00	80.00	100.0	120.0
$t(s)$	11.2	14.2	18.0	20.0	22.0
$T\ (s)$					
$T^2(s^2)$					

أ – أكمل الجدول .

ب – ارسم البيان $T^2 = f(l)$ ، واستنتج المعنى الفيزيائي للميل .

جـ – استنتج قيمة شدة تسارع الجاذبية الأرضية g بيانيا .

4- طلب الأستاذ من الفوج بازاحة كرية النواس بـ 60° وتركه يهتز ، ثم اقترح لو أن الكرية تنفصل عن الخيط عند مرورها بوضع التوازن ودعمهم بالشكل المقابل .



ب- ادرس حركة الكرية بعد مغادرتها الخيط في المعلم المحدد .

جـ - استنتج معادلة مسار الكرية .

يعطى : $m = 50g\ ,\ l = 60Cm\ ,\ g = ?$

بالتوفيق والنجاح — أساتذة المـادة تحت إشراف مفتش المادة

تصحيح امتحان البكالوريا التجريبي الولائي (رياضي - تقني رياضي)
(اختبار في مادة العلوم الفيزيائية) - الموضوع الأول

التمرين الأول : (04 نقاط)

1- إكمال جدول تقدم التفاعل، نحسب كمية المادة الابتدائية ل $R-Cl$ ،

$$n_0 = m/M = \frac{\rho(R-Cl).V(R-Cl)}{M(R-Cl)} = \frac{2\,.0{,}85}{92{,}5} = 1{,}84\times10^{-2}mol$$ 0.25

	$R-Cl_{(l)} + 2H_2O_{(l)} = R-OH_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$				التقدم	الحالة
	$1{,}84\times10^{-2}$	بوفرة	0	0	0	الابتدائية
0.25	$1{,}84\times10^{-2}-x(t)$	بوفرة	$x(t)$	$x(t)$	x	الانتقالية
	$1{,}84\times10^{-2}-x_f$	بوفرة	x_f	x_f	x_f	النهائية

- حساب قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ، بما أن التفاعل تام فإن $x_f = x_{max}$

$R-Cl$ هو المتفاعل المحد فإن ، $1{,}84\times10^{-2}-x_{max}=0$ اذن، $x_{max}=1{,}84\times10^{-2}\,mol$ 0.25

2- كتابة العلاقة التي تعطي الناقلية G بدلالة تقدم التفاعل x ثم اكمال الجدول التالي ،

لدينا $G=K.\sigma$ و $\sigma(t)=\lambda_{H_3O^+}.[H_3O^+]+\lambda_{Cl^-}.[Cl^-]$

من جدول التقدم نجد، $[H_3O^+]=[Cl^-]=\frac{x(t)}{V_T}$ و منه ، $\sigma(t)=(\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{Cl^-})\frac{x(t)}{V_T}$ 0.25

تطبيق عددي حيث، $V_T=224\,mL=2{,}24\,.10^{-4}\,m^3$ نجد، $\sigma(t)=190\times x(t)$

اذن،

$$G(t)=1{,}9\,.x(t)$$

- اكمال الجدول،

$$G(0)=1{,}9\,.x(0)=0$$

$$G(t_{1/2})=1{,}9\,.x(t_{1/2})=1{,}9\,.\frac{x_f}{2}=1{,}75\times10^{-2}S=17{,}5\,mS$$

$$G(t_f)=1{,}9\,.x_f=3{,}5\times10^{-2}S=35\,mS$$ 0.25

t(s)	0	$t_{1/2}$	t_f
G(mS)	0	17,5	35

0.25

3- هل انتهى التفاعل عند اللحظة $3600\,s$ ، من المنحنى نجد، $G(3600s)=27{,}5\,mS\neq G_f$

فالتفاعل لم ينته .

4- حساب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، وجدنا ، $G(t_{1/2})=17{,}5\,mS$ بالإسقاط على المنحنى 0.25

نجد، $t_{1/2}=1050\,s$

5- التأكد من أن $x(t)$ يعطى بالعلاقة ، $x(t)=\frac{n_0}{G_f}\times G(t)$ 0.25

من السؤال (2) وجدنا ، $G(t)=1{,}9\,.x(t)\ldots\ldots(*)$ باستعمال هذه العلاقة نجد كذلك،

$$G_f=1{,}9\,.x_f\ldots\ldots(**)$$

بقسمة العلاقتين (*) و (**) نجد، $\frac{G(t)}{G_f}=\frac{x(t)}{x_f}$ حيث ، $x_f=n_0$ نجد، $x(t)=\frac{n_0}{G_f}\times G(t)\ldots\ldots(***)$ 0.25

1- حساب السرعة الحجمية لاختفاء المركب $R-Cl$ عند اللحظة $t=2400\,s$،

تعطى السرعة الحجمية لاختفاء المركب $R-Cl$ بالعلاقة، $v_{R-Cl}(t)=-\frac{1}{V_T}\frac{dn(R-Cl)}{dt}$ 0.25

من جدول التقدم لدينا، $n(R-Cl)=n_0-x(t)$ باشتقاق الطرفين بالنسبة للزمن نجد، $\frac{dn(R-Cl)}{dt}=-\frac{dx}{dt}$

أي، $\frac{dx}{dt}=-\frac{dn(R-Cl)}{dt}$ من جهة اخرى نشتق العبارة (***) فنجد، $\frac{dx}{dt}=\frac{n_0}{G_f}\times\frac{dG(t)}{dt}$ بالتعويض نجد، 0.25

$$v_{R-Cl}(t)=\frac{1}{V_T}\frac{n_0}{G_f}\times\frac{dG(t)}{dt}$$ حيث ، $\frac{dG(t)}{dt}$ يمثل ميل المماس للمنحنى $G(t)$ عند اللحظة t

من أجل $t=2400\,s$ نرسم المماس و نحسب ميله فنجد، $\frac{dG(t=2400\,s)}{dt}=\frac{24{,}75-18{,}7}{2400-0}=2{,}52\,.10^{-3}$

ومنه، $v_{R-Cl}(t=2400\,s)=\frac{1}{0{,}224}\frac{1{,}84\times10^{-2}}{35}\times2{,}52\,.10^{-3}=5{,}28\,.10^{-6}\,mol.L^{-1}.s^{-1}$

استنتاج قيمة السرعة الحجمية للتفاعل، من السؤال السابق وجدنا $-\frac{dn(R-Cl)}{dt}=\frac{dx}{dt}$ بقسمة الطرفين على V_T نجد، 0.25

$$-\frac{1}{V_T}\frac{dn(R-Cl)}{dt}=\frac{1}{V_T}\frac{dx}{dt}$$ اذن، $v_{R-Cl}(t)=v_{vol}(t)$ و منه،

$$v_{vol}(t=2400\,s)=5{,}28\,.10^{-6}\,mol.L^{-1}.s^{-1}$$ 0.25

2- عندما نعيد اجراء التجربة من أجل درجة حرارة $60°$ فإن قيمة ،

أ- زمن نصف التفاعل، ينقص لأن سرعة التفاعل تزداد

ب- الناقلية النهائية، تزداد لأن الناقلية تتناسب طرديا مع درجة الحرارة.

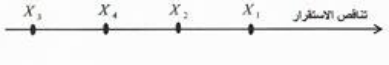
ج- التقدم الأعظمي، لا يتغير لأنه يتعلق بكمية المادة الابتدائية للمتفاعل المحد.

د- السرعة الحجمية للتفاعل تزداد لأن درجة الحرارة عامل حركي .

التمرين الثاني : (2,75 نقاط)

1- أهمية هذا المنحنى ، المنحنى يمثل تغيرات طاقة الربط للنوية الواحدة بدلالة العدد الكتلي A .
هذا المنحنى مكّن العلماء من التفسير في انجاز تحولات الانشطار النووي للأنوية الثقيلة و الاندماج النووي الحراري للأنوية الخفيفة . 0.25

2- ترتيب الأنوية الأربعة حسب تناقص استقرارها .



0.25

3- أ) التركيب النووي لنواة البلوتونيوم، عدد البروتونات $Z = 94$ ؛

عدد النيترونات $N = 239 - 94 = 145$ 0.5

ب) حساب كتلة النواة بوحدة uma :

$$\Delta m = \frac{E_l}{C^2} = \frac{7,56 \times 239}{931,5} = \frac{1806,84}{931,5} = 1,9397uma$$

ومنه : $m(Pu) = (94m_p + 145m_n) - \Delta m = 239,0080uma$ 0.25

4 - أ) معادلة الانشطار النووي الحادث :

$$^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{110}_{47}Ag + ^{126}_{51}Sb + 3^{1}_{0}n$$ 0.5

ب) حساب الطاقة التي يحررها التفاعل بوحدة Mev :

$$E_{lib} = \left(E_l(Sb) + E_l(Tc)\right) - E_l(Pu) = 1063 + 931,9 - 1806,84 = 188,06Mev$$ 0.25

5- أ) نمط النشاط الأشعاعي المشار إليه : النمط هو (β^+) ، $^{248}_{98}Ex \xrightarrow{(\beta^+)} ^{248}_{98}Cf + ^{0}_{+1}e$ 0.25

ب) ثابت التفكك الاشعاعي لنواة الأينشتانيوم :

$$\lambda = \frac{\ln 4}{t} = 0,0257mois^{-1} = 9,9 \times 10^{-9}s^{-1}$$ ومنه : $N = N_0 e^{-\lambda t} = \frac{N_0}{4}$ 0.25

يكون إذن عدد الأنوية المواقتة : $N = \frac{A}{\lambda} = 5,56 \times 10^{13}noy$ 0.25

التمرين الثالث : (3,5 نقاط)

1-1) معادلة تفكك حمض البنزويك في الماء : $C_6H_5COOH + H_2O = C_6H_5COO^- + H_3O^+$ 0.25

ب) طبيعة حمض البنزويك : $\tau_f = \frac{x_f}{x_m} = \frac{10^{-pH}}{C} = <1$ حمض البنزويك حمض ضعيف . 0.25

جـ) حساب التراكيز المولية و استنتاج قيمة pKa الثنائية المدروسة .

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 2,51 \times 10^{-3}\ mol/L$$

$$[OH^-] = Ke/10^{-pH} = 3,98 \times 10^{-12}\ mol/L$$

ومنه

$$[C_6H_5COO^-] = [H_3O^+] - [OH^-] = 2,51 \times 10^{-3}\ mol/L$$ 0.25

$$[C_6H_5COOH] = C - [C_6H_5COO^-] = 9,75 \times 10^{-3}\ mol/L$$

$$Ka = \frac{[H_3O^+] \times [C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = 6,46 \times 10^{-5}$$ 0.25

$$\longrightarrow pKa = -\log Ka = \boxed{4,2}$$ 0.25

2-1) عبارة ثابت الحموضة Ka بدلالة المقدارين pH و C :

$$Ka = \frac{10^{-pH} \times 10^{-pH}}{C - 10^{-pH}} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}} = \frac{10^{-2pH}}{C}$$ 0.25

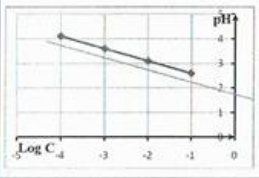
ب) صحة العبارة : من العلاقة السابقة و بإدخال اللوغاريتم العشري نجد :

$$\log Ka = -2pH - \log C$$ ومنه : $pH = \frac{1}{2}(pKa - \log C)$ 0.25

جـ) رسم المنحنى البياني : $pH = f(\log C)$. 0.25

د) استنتاج من البيان قيمة pKa :

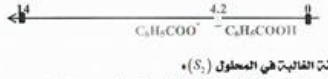
البيان عبارة عن مستقيم معادلته من الشكل $pH = a(\log C) + b$ 0.25



عند : $LogC = 0$ نجد : $pH = \frac{1}{2}pKa = 2,1$

ومنه : $\boxed{pKa = 4,2}$ إذن يوجد تواطق بين النتيجتين . 0.25

أ) سلّم الصفة القاعدية :



0.25

ب) الفرد الذي يتميز بالصفة القاعدية في المحلول (S_1) :

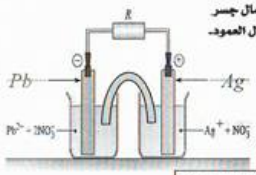
$pH_1 = 3,6 < pKa$ هذا معناه أن : الأغلب في المحلول هو الحمض : C_6H_5COOH 0.25

التمرين الرابع : (03,25 نقاط)

1 - الرمز الإصطلاحي للعمود : $\ominus\ Pb/Pb^{2+}\ //\ Ag^+/Ag\ \oplus$ 0.25

2- الجواب حتى يمر التيار في الناقل الأومي يجب استعمال جسر ملحي يضمن تحقيق الاعتدال الكهربائي و بالتالي اشتغال العمود. 0.25

3 - المعادلات النصفية الإلكترونية :



- الأكسدة : $Pb = Pb^{2+} + 2e^-$ 0.25
- الإرجاع : $Ag^+ + e^- = Ag$ 0.25

معادلة التفاعل لأكسدة-إرجاع : $\boxed{2Ag^+ + Pb = 2Ag + Pb^{2+}}$ 0.5

4 - حساب كسر التفاعل الإبتدائي، وتعيين جهة التطور التلقائي للجملة.

$Q_{r1} = \frac{[Pb^{2+}]}{[Ag^+]^2} = \frac{C_1}{C_2^2} = 20\ Q_{r1} < K$ ← 0.5 لتتطور الجملة في الاتجاه المباشر .

5 - أ) حساب كمية الكهرباء التي تمر في الدارة. $Q = I \times \Delta t = 0,1 \times 3600 = \boxed{360c}$ 0.5

ب- تعيين التراكيز في كل بيشر، كمية الالكترونات المتنقلة : $n_e = \frac{Q}{F} = 3,73mmol$ 0.25

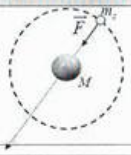
وبالتالي :

- كمية الشوارد المختفية : $n_{Ag^+} = n_e = 3,73mmol$ إذن : $[Ag^+] = C_2 - \frac{n_{Ag^+}}{V} = \boxed{0,081mol/L}$ 0.25
- كمية الشوارد الناتجة : $n_{Pb^{2+}} = \frac{n_e}{2} = 1,86mmol$ إذن : $[Pb^{2+}] = C_1 + \frac{n_{Pb^{2+}}}{V} = \boxed{0,21mol/L}$ 0.25

التمرين الخامس : (3,5 نقاط)

1/ المرجع المستعمل : مبدؤه مركز عطالة الكوكب و محاوره الثلاث تتجه نحو ثلاث نجوم مفترضة ثابتة . 0.5

2/ قوة جذب الكوكب على القمر الاصطناعي و عبارتها الشعاعية .



$\vec{F} = \frac{G.m_s.M}{r^2}.\vec{n}$ 0.5

3/ طبيعة الحركة ، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة نكتب، $\vec{F} = m_c \cdot \vec{a}$.

وبالاسقاط على الناظم نجد $\frac{G.m_c.M}{r^2} = m_c \cdot a_n = \frac{v^2}{r}$ وبالتالي ، $v = \sqrt{\frac{G.M}{r}} = cte$ ..... (1) 0.5

فالحركة دائرية منتظمة .

4/ الكوكب المقصود ، البيان عبارة عن مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الشكل ، $y = ax$ أي ، 0.25

$\boxed{v^2 = (tg\alpha) \times \frac{1}{r}}$ وهي علاقة تطابق العلاقة (I) حيث $\boxed{v^2 = \frac{G.M}{r} = (G.M)\frac{1}{r}}$ وبالمطابقة يمكن 0.25

حساب كتلة الكوكب ، $M = \frac{tg\alpha}{G} = \frac{40 \times 10^{15}}{6,67 \times 10^{-11}} = \boxed{6 \times 10^{24}\, Kg}$ إذن الكوكب المقصود هو كوكب 0.25

الأرض . (الجدول)

5/ نص قانون الثالث لكبلر و برهان العبارة، 0.25

النص ، " يتناسب مربع دور حركة كوكب حول الشمس طرديا مع مكعب البعد المتوسط لهذا الكوكب عن الشمس "

و بتطبيق طبعا هذا القانون على الحركة بالنسبة للأرض ، إذن ، $\frac{T^2}{r^3} = K = \frac{\left(\frac{2\pi r}{v}\right)^2}{r^3} = \frac{4\pi^2 r^2}{v^2 r^3} = \boxed{\frac{4\pi^2}{v^2 r}}$ 0.5

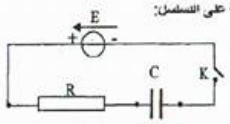
6/ نصف قطر المسار و دور هذا القمر الإصطناعي.

لدينا مما سبق ، $v^2 = \frac{G.M}{r}$ ومنه ، $r = \frac{G.M}{v^2} = \boxed{4,25 \times 10^7\, m}$ و $T = \frac{2\pi r}{v} = 87023s \square \boxed{24h}$ 0.5

التمرين التجريبي ، (3.25 نقاط)

1/ رسم التركيب التجريبي الموافق .

ـ على التسلسل: 0.5



2/ المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة ،

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد ، $U_c(t) + U_R(t) = E$

لدينا ، $U_R(t) = Ri(t) = R\frac{dq(t)}{dt}$ و $U_c(t) = \frac{q(t)}{C}$ بالتعويض و القسمة على R نجد ، 0.75

$\boxed{\frac{dq(t)}{dt} + Aq(t) = B}$ وهي معادلة من الشكل ، $\frac{dq(t)}{dt} + \frac{1}{RC}q(t) = \frac{E}{R}$

حيث ، $\boxed{A = \frac{1}{RC}}$ و $\boxed{B = \frac{E}{R}}$ 0.5

3/ القيم المطلوبة ، $\frac{B}{A} = E \times C = q_{max} = \boxed{6 \times 10^{-6}\, c}$ (الشحنة العظمى) ، $\frac{1}{A} = \tau = \boxed{1s}$ (ثابت الزمن) 0.5

4/ سعة المكثفة C و توتر المولد E ، $C = \frac{\tau}{R} = \underline{10^{-4}\, F}$; $E = \frac{q_{max.}}{C} = \underline{6V}$

5/ المنحنى الموافق لكل تجربة مع التعليل ، 0.5

للمنحنيين (a) و (b) نفس قيمة الشحنة العظمى تماما مثل التجربتين 2 و 3 حيث ($q_{max} = 3 \times 10^{-4}\, c$) ، 0.25

ولكن المنحنى (b) أسرع فهو يوافق التجربة 2 ($\tau_2 = 0,5s$) ، و المنحنى (a) يوافق التجربة 3 ، 0.25

و بالتالي يوافق (c) التجربة 1

بالتوفيق والنجاح — أساتذة المادة تحت إشراف مفتش المادة

تصحيح امتحان البكالوريا التجريبي الثاني (رياضي - تقني رياضي)
(اختبار في مادة العلوم الفيزيائية) - الموضوع الثاني

التمرين الأول (3.5 نقاط)

1- معادلة الأكسدة – إرجاع

أكسدة : $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ 0.25

إرجاع : $I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$ 0.25

أكسدة إرجاع : $Zn + I_2 = Zn^{2+} + 2I^-$ 0.25

- جدول التقدم :

المعادلة	$Zn + I_2 = Zn^{2+} + 2I^-$				
الحالة	$x(mol)$	$n(mol)$			
$t=0$	0	m_0/M	C_0V	0	0
t	x	$m_0/M-x$	C_0V-x	x	$2x$
t_f	x_f	$m_0/M-x_f$	C_0V-x_f	x_f	$2x_f$

0.25

2- اثبات العلاقة $n_{(Zn)} = V.[I_2] + \frac{m_0}{M_{(Zn)}} - C_0.V$

من جدول التقدم : $n(Zn) = \frac{m_0}{M} - x$ .....(1) 0.25

و $[I_2] = \frac{C_0V-x}{V}$

ومنه $x = C_0V - V[I_2]$ .....(2)

بتعويض (2) في (1)

نج : $n_{(Zn)} = V.[I_2] + \frac{m_0}{M_{(Zn)}} - C_0.V$ .....(3) 0.25

3-أ- تحديد المتفاعل المحد :

من الشكل-1 : $[I_2]_f = 0$ فإن $n_f(Zn) = 0,02mol$ 0.25

ومنه المتفاعل المحد هو I_2

تحديد x_{max} : التحول تام $x_f = x_{max}$

من جدول التقدم لدينا : $n_f(Zn) = \frac{m_0}{M} - x_f$

ومنه $x_f = \frac{m_0}{M} - n_f(Zn)$ 0.25

ومن الشكل-2 : لدينا $m_0 = 2,58g$

ومنه : $x_f = 2.10^{-2}mol$ 0.25

ب- استنتاج V و C_0 : إعتمادا على الشكل-1

البيان دالة تالفية معادلته من الشكل : $n_{(Zn)} = a.[I_2] + b$ .....(4)

حيث : $\begin{cases} a = المعامل = 0,2(l) \\ b = 0,02(g) \end{cases}$ 0.5

بمطابقة العلاقتين (3) و(4) نجد : $\begin{cases} V = 0,2(l) \\ C_0 = 0,1mol/l \end{cases}$

جـ - استنتاج $t_{1/2}$

من الترتيبة $m(t_{1/2}) = \frac{m_0+m_f}{2}$ نجد : $t_{1/2}=50s$ 0.25

4 / تبيين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة :

$v_{vol} = -\frac{1}{V.M_{(Zn)}} \times \frac{dm_{(Zn)}}{dt}$ 0.25

لدينا : $v_{vol} = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt}$.....(5)

من جدول التقدم : $x = \frac{1}{M_{Zn}}(m_0 - m)$ .....(6)

بتعويض (6) في (5) نجد : $v_{vol} = -\frac{1}{V.M_{(Zn)}} \times \frac{dm_{(Zn)}}{dt}$ 0.25

ميل المماس $t = 0 : v_{vol} = -\frac{1}{V.M_{(Zn)}} \times$

$v_{vol} = 1,33 \times 10^{-4}(mol \times l^{-1} \times s^{-1})$

التمرين الثاني (3.5 نقاط)

1-أ / عنصر مشع : عنصر أنويته غير مستقرة تتفكك تلقائيا لتعطي جسيمات أو اشعاعات 0.25

لا يوجد منها في الطبيعة : ليس له نظائر طبيعية . 0.25

نصف العمر : الزمن اللازم لتفكك نصف عدد الأنوية الابتدائية . 0.25

ب/ العدد 210 : يسمى العدد الكتلي (ويمثل عدد النيكليونات). 0.25

العدد 84 : يسمى العدد الشحني ويمثل عدد البروتونات في النواة . 0.25

2- طاقة ربط نواة $^{210}_{84}Po$ 0.25

$E_l = (84x1.0073 + 126x\ 1.0087 - 209.9368)\ 931.5 = 1651.18\ Mev$.

3- اكمال الجدول 0.5

	$^{210}_{84}Po$	$^{210}_{82}Pb$	$^{210}_{85}At$
	1651.18	1627.40	1640.00
	7.86	7.90	7.82

At ثم Po ثم Pb .

4-أ / النواة هي $^{206}_{82}Pb$ **لأن النواة البنت تكون أكثر استقرارا من النواة الأم .** 0.25

ب/ معادلة التفاعل $^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$ 0.25

نمط الاشعاع : α 0.25

5-أ / $A = \lambda.N$ **ومنه** $N = \frac{5x10^{-3}}{ln2} x138.6x24x3600 = 8.64 \times 10^{4}$ 0.25

ب/ $A = A_0 \times e^{-\lambda t}$ **ومنه** $A_0 = Ae^{\lambda t}$

$A_0 = 5.58 \times 10^{4}\ Bq$. 0.25

جـ/ $N_0 = A_0/\lambda = 9.64 \times 10^{11}$

عدد الأنوية الموجودة في 70Kg هي : 0.25

$N = 70x10^{3} \times 9.64 \times 10^{11} = 8.39x10^{17}$

و الكتلة : $N = m_0.N_A / M$ 0.25

$m_0 = 2.9 \times 10^{-4}\ g$

التمرين الثالث:(3,25 نقطة)

1 - معادلة الإنحلال :

$$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$$ 0.25

2- العلاقة: $Ca=[CH_3COOH]+[CH_3COO^-]$ 0.25

3- **استنتاج** V_{bE}:

من البيان: $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = 1$ تميز نقطة نصف التكافؤ (E') ومنه $V_{bE'}=10ml$ 0.25

ولدينا : $V_{bE}=2V_{bE'}=20ml$

ب- **حساب** PKa :

$$PKa=PH_0+\log\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$ 0.25

$$PKa=3,4+\log 25=4,8$$ 0.25

جـ- **تبيين أن** : $C_a = 26.10^{-PH_0}$

لدينا: $Ca=[CH_3COOH]+[CH_3COO^-]$

$$\begin{cases}[CH_3COO^-]=[H_3O^+]=10^{-PH_0}\\ [CH_3COOH\ ]=25[CH_3COO^-]\end{cases}$$

ومنه : $C_a = 26.10^{-PH_0}$ 0.25

$Ca=10^{-2}mol/l$

د- **استنتاج** Va ، عند التكافؤ:

$$V_a=\frac{C_b.V_{bE}}{C_a}$$

ومنه : $Va=20ml$ 0.25

4-i- **حساب كمية المادة الإبتدائية للمتفاعلات:**

$$t=0:\begin{cases}n_0(\text{حمض})=\frac{\rho.V}{M}=0,35mol\\ n_0(\text{كحول})=\frac{m}{M}=0,35mol\end{cases}$$ 0.25

ومنه المزيج متساوي المولات إبتدائيا .

ب- **الصيغة نصف المفصلة للكحول (B)**

$$(CH3)_2CH-CH_2-CH_2-OH$$ 0.25

3- ميثيل بوتان 1- أول(كحول أولي)

جـ- **معادلة التفاعل** : $CH_3COOH+C_5H_{11}-OH = C_7H_{14}O_2+H_2O$ 0.25

- اسم الأستر E : إيثانوات -1- ميثيل بوتيل 0.25

د- **تبيين أن** : $r=\frac{\sqrt{k}}{1+\sqrt{k}}$

لدينا: $K=Qr,f=\frac{[\text{نواتج}]^2_f}{[\text{متفاعلات}]^2_f}$

حجم الوسط التفاعلي ثابت :

$$K=\frac{x_f^2}{(x_{max}-x_f)^2}$$

$$\sqrt{K}=\frac{x_f}{x_{max}-x_f}$$

بقسمة البسط والمقام على x_{max} :

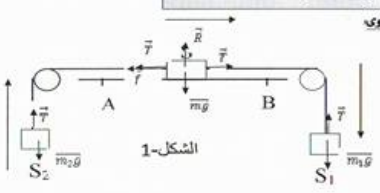
$$\sqrt{K}=\frac{r}{1-r}$$

ومنه: $r=\frac{\sqrt{k}}{1+\sqrt{k}}$ 0.25

الكحول أولي لان $K=4$ ومنه بالتعويض نجد: $r=0,67=67\%$ 0.25

التمرين الرابع : (3.25 نقاط)

1-(1- **تمثيل القوى**



الشكل-1 0.5

2- **تبيين العبارة**

حسب القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$

*بالنسبة لـ (S_1): $\vec{T}+\vec{P}_1=m_1\vec{a}_{(S_1)}$

بالاسقاط على محور الحركة: $m_1g-T=m_1a \ldots\ldots (1)$ 0.25

*بالنسبة لـ (S_2) ، $\vec{T}+\vec{P}_2=m_2\vec{a}$

بالاسقاط: $-m_2g+T=ma \ldots\ldots (2)$ 0.25

$\vec{f}+\vec{T}+\vec{R}+\vec{T}+\vec{P}=m\vec{a}$ ، (S) بالنسبة لـ

بالإسقاط، $-f-m.a\ldots\ldots(3)$

بجمع (1)و(2)و(3) نجد، $a=\frac{(m_1-m_2)g-f}{m_1+m_2+m}$ 0.5

التسارع ثابت ومنه الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام.

3- المعادلة الزمنية للحركة:

$x=\frac{1}{2}.a.t^2$

$a=\frac{2x}{t^2}=0,5(\frac{m}{s^2})$ 0.25

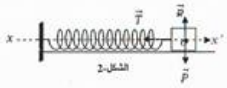
4- تعيين f و T:

حساب f: من العبارة النظرية للتسارع

$f=(m_1+m_2)g-a(m_1+m_2+m)=1,6N$ 0.25

حساب T: بالتعويض في(1) نجد، T=3,8N

II- 1- المعادلة التفاضلية للحركة:



الشكل-2

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، $\sum\vec{F}_{ext}=m.\vec{a_G}$

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

بالإسقاط على المحور $\overrightarrow{xx'}$، $-T=ma$

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

ومنه، $\frac{d^2x}{dt^2}+\frac{k}{m}x=0$ .....(1) 0.25

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية تقبل حلا جيبيا من الشكل،

$x=x_{max}\cos(\omega_0 t+\varphi)$

ومنه الحركة جيبية مستقيمة (اهتزازية حرة غير متخامدة)

2-i- استنتاج قيمة k:

من البيان، $Epe_{(max)}=4\times10^{-2}J$

لدينا، $Epe_{(max)}=\frac{1}{2}kx_{max}^2$

ومنه، $k=\frac{2Epe_{(max)}}{x_{max}^2}$ 0.25

$K=20N/m$

ب- استنتاج ω_0:

من البيان، $v_{max}=\mp\frac{\pi}{10}$

لدينا، $v_{max}=\mp\omega_0.x_{max}$ 0.25

ومنه، $\omega_0=\mp\frac{v_{max}}{x_{max}}$

$\omega_0=\pi$ (rad/s)

3- المعادلة الزمنية للحركة:

$x=x_{max}\cos(\omega_0 t+\varphi)$

* تحديد φ:

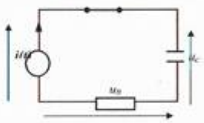
$t=0\begin{cases}x=x_{max}\\v=0\end{cases}$ 0.25

ومنه، $\varphi=0$ ومنه $\begin{cases}\cos\varphi=1\\\sin\varphi=0\end{cases}$

ومنه، $x=2\times10^{-2}\cos(\pi t)$

التمرين الخامس: (03 نقاط)

1)-1- رسم الدارة وتوجيهها:



0.25

2- المعادلة التفاضلية لتطور $u_c(t)$:

بتطبيق قانون جمع التوترات، $u_R(t)+u_c(t)=E$

$R.i(t)+u_c(t)=E$

$Rc.\frac{du_c(t)}{dt}+u_c(t)=E$

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

$\frac{du_c(t)}{dt}+\frac{1}{\tau_1}u_c(t)=\frac{E}{\tau_1}$

3-i- استنتاج τ_1 و E:

البيان دالة تالفية معادلته من الشكل، $\frac{du_c(t)}{dt}=a.u_c(t)+b$ 0.25

حيث، $\begin{cases}a=\text{المعامل}=-250(s^{-1})\\b=2500(V)\end{cases}$

بمطابقة العلاقتين النظرية والبيانية نجد،

$$\begin{cases} \tau_1 = -\frac{1}{a} = 4 \times 10^{-3}(s) \\ E = b \times \tau_1 = 10(V) \end{cases}$$ 0.25

ب- **حساب C :**

لدينا: $\tau_1 = RC$

ومنه : $C = \frac{\tau_1}{R} = 10^{-4}F$ 0.25

II)-أ- **استنتاج τ_2 :**

من الشكل-3: $\tau_2 = 2 \times 10^{-3}(s)$ 0.25

ب- **قيمة r :**

من الشكل-3 : $i_0 = 0,2(A)$

لدينا : $i_0 = \frac{E}{R+r}$

ومنه : $r = \frac{E}{i_0} - R = 10\Omega$ 0.25

- **قيمة L :**

لدينا : $\tau_2 = \frac{L}{R+r}$

ومنه $L = \tau_2(R+r) = 0,1H$ 0.25

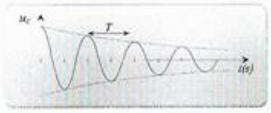
III)-أ- نمط الإهتزازات الحاصلة: 0.25

اهتزازات كهربائية حرة متخامدة شبه دورية 0.25

* دورها: $T \approx T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

$T = 4,44 \times 10^{-2}(s)$

ب- **رسم كيفي للبيان:** $u_C = f(t)$



0.25

التمرين التجريبي : (3.5 نقاط)

1 - الأدوات المستعملة :

- خيط عديم الامتطاط ومهمل الكتلة . - كرية فلزية معدنية . - حامل . - كرونومتر .

- رسم الجملة :

0.25

2- يمكن حساب الدور الذاتي للنواس البسيط تجريبيا باتباع الخطوات التالية :

- نزيح النواس عن وضع التوازن بسعة صغيرة ($\theta_0 < 10^\circ$) ونتركه لحاله دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t=0$.

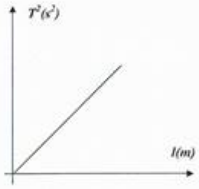
- نقيس زمن 10 اهتزازات مثلا .

- نحسب الدور الذاتي بالعلاقة : $T_0 / 10$ 0.5

3- **أ – اكمال الجدول :**

$T(s)$	1.12	1.42	1.80	2.00	2.20
$T^2(s^2)$	1.2544	2.0164	3.2400	4.0000	4.8400

ب- رسم المنحنى البياني : 0.5



0.5

- استنتاج المعنى الفيزيائي للميل :

بالاعتماد على العلاقة البيانية والنظرية نجد : $a = 4\pi^2 / g$ 0.25

جـ – استنتاج قيمة شدة تسارع الجاذبية :

$a = (4.84-0) / (1.2-0) = 4.03$ حيث : $g = 4\pi^2 / a$

ومنه : $g = 4\pi^2 / 4.03 = 9.8\ m/s^2$ 0.25

4- **ب- دراسة حركة الكرية بعد مغادرتها الخيط في المعلم المحدد :**

المقادير	وفق ox	وفق oz
$\sum \vec{F}_{ex} = \vec{P}$	0	+mg
$\vec{a} = \frac{\vec{P}}{m} = \vec{g}$	0	+g
$\vec{V}_0$	v_0	0
طبيعة الحركة	مستقيمة منتظمة	مستقيمة مسارعة بانتظام
المعادلة الزمنية	$x = v_0 t$	$z = 1/2\ g\ t^2$

0.5

حيث :

$v_0 = \sqrt{2.g.l(1-\cos\theta_0)}$

$v_0 = 0.173\ m/s$

- معادلة المسار

من X نجد $t = \frac{x}{v_0}$

بالتعويض في Z نجد : $z = \frac{1}{2}g(\frac{x^2}{v_0^2}) = \frac{g}{2v_0^2}x^2$ 0.25

وهي معادلة فرع من قطع مكافيء ومنه المسار منحني .

ثانوية ابن الهيثم – بلوزداد –	إمتحان الفصل الثالث في مادة العلوم الفيزيائية	التاريخ : 12 – 05 – 2016 المدة : 4 ساعات و نصف
القسم : 3 رياضي + 3 تقني رياضي		

الموضوع الأول

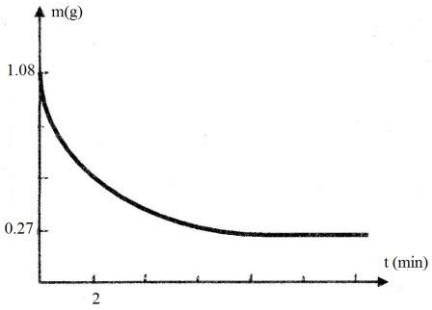
التمرين الأول :

لمتابعة تطور التحول الكيميائي التام الحادث بين معدن الألومنيوم $A\ell$ و محلول حمض كلور الهيدروجين ($H^+ + C\ell^-$) الذي ينمذج بمعادلة التفاعل الكيميائي التالي :

$$2A\ell_{(s)} + 6H^+_{(aq)} = 2A\ell^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)}$$

ندخل في اللحظة $t = 0$ صفيحة من الألومنيوم كتلتها $m_0 = 1.08g$ بواسطة خيط داخل محلول حمض كلور الهيدروجين حجمه $V = 90mL$ و تركيزه المولي C . و من لحظة إلى أخرى نخرج الصفيحة و نزنها ثم نعيدها إلى المحلول .

إن المنحنى البياني المقابل يمثل تغيرات كتلة صفيحة الألومنيوم بدلالة الزمن $m = f(t)$. نعتبر حجم الوسط التفاعلي ثابتا خلال مدة التحول و أن درجة الحرارة ثابتة .



1 / أكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين و حدد الثنائيتين (Ox / Red) الداخلتين في التفاعل .

2 / أنشأ جدولا لتقدم التفاعل .

3 / هل المزيج ستوكيومتري ؟ حدد المتفاعل المحد إذا لم يكن كذلك .

4 / أحسب التقدم الأعظمي X_{max} ثم استنتج قيمة التركيز المولي C .

5 / باستعمال جدول التقدم بين صحة العلاقة :

$$\frac{dm}{dt} = \frac{MV}{3}\frac{d[H^+]}{dt} = 0.81\frac{d[H^+]}{dt}$$

6 / أحسب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد H^+ في اللحظتين : 0 و 10min .

7 / عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم احسب عندئذ كلا من حجم الهيدروجين المنطلق و تركيز شوارد $A\ell^{3+}$.

يعطى : $M(A\ell) = 27g / mol$ و الحجم المولي $V_M = 24L / mo\ell$

التمرين الثاني :

البولونيوم عنصر مشع له عدة نظائر لا يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم 210 الذي نصف عمره 138.4 jours . و هو عنصر سام جدا إذا تم ابتلاعه أو استنشاقه حيث 1µg منه كافية لقتل شخص .

إن الاشعاعات الصادرة من $^{210}_{84}Po$ تحطم الـ ADN في الخلايا مما يؤدي إلى قتلها أو تحويلها إلى خلايا سرطانية .

1 – أ / ما المقصود بالعبارات الآتية : * عنصر مشع . * لا يوجد منها في الطبيعة * نصف العمر .

- ب / ما دلالة العددين : 210 و 84 ؟

2 / أحسب قيمة ثابت النشاط الاشعاعي λ بوحدتي $jours^{-1}$ و s^{-1} .

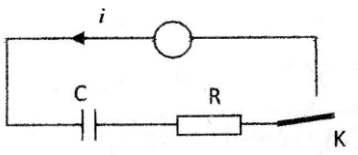
3 / أحسب طاقة الربط لنواة البولونيوم 210 بوحدة Mev .
4 / أكمل الجدول التالي ، ثم رتب الأنوية من الأقل استقرارا إلى الأكثر استقرارا .

النواة	$^{210}_{84}Po$	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{85}At$
طاقة ربط النواة El(Mev)			1640.00
طاقة الربط لكل نكليون (Mev/nucleon) $\frac{El}{A}$		7.90	

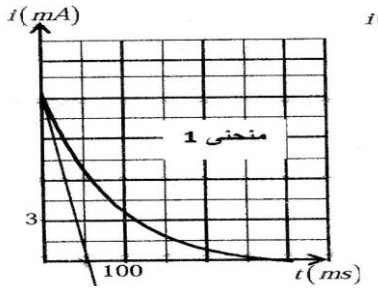
5 / إن تفكك البولونيوم 210 يعطي إحدى النواتين الموجودتين في الجدول السابق .
أ – حدد هذه النواة . علل .
ب – أكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج للتحول الحاصل . ما هو نمط الاشعاع الموافق لهذا التحول
6 / حسب التقرير الطبي الأولي لخبراء الطب الشرعي يوم (05 / 11 / 2013) حول وفاة الرئيس الفلسطيني ياسر عرفات ، توصل إلى أن سبب وفاته يعود إلى تسممه بالبولونيوم 210 اثر تلقيه جرعة منه كتلتها m_0 بتاريخ (12 / 10 / 2004) أدت إلى وفاته بتاريخ (11 / 11 / 2004) و تم الوصول إلى هذه النتيجة يوم (05 / 09 / 2013) باختبار عينات مختلفة من رفاته فوجد أن النشاط الاشعاعي المتوسط الناتج عن البولونيوم 210 هو 5×10^{-3}Bq لكل 1g من رفاته . إذا اعتبرنا أن البولونيوم موزع بانتظام في جسم الضحية .
أ – أحسب عدد أنوية البولونيوم الموجودة في من الرفاة لحظة اختبار العينات .
ب – نعتبر لحظة تسممه مبدأ للأزمنة (t = 0) . أحسب النشاط الاشعاعي لـ 1g من جسم الضحية يوم تسممه ، علما أن الاختبار أجري بعد 3245jours من تسممه .
جـ - إذا كانت كتلة الضحية هي 70kg ، أحسب عدد أنوية البولونيوم 210 الابتدائية الموجودة في جسم الضحية ، ثم استنتج الكتلة m_0 للبولونيوم 210 المستخدمة في تسمم الرئيس .
يعطى : $1u = 931.5Mev/c^2$, $m_n = 1.0087u$, $m_p = 1.0073u$
$m(^{210}_{84}Po) = 209.9368u$, $N_A = 6.02\times10^{23}\ mol^{-1}$

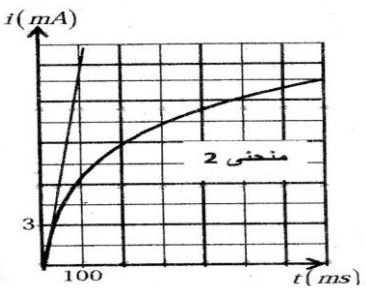
التمرين الثالث :

نحقق دارة على التسلسل تحتوي على العناصر التالية :
- مكثفة غير مشحونة سعتها C . – ناقل أومي مقاومته R = 0.5KΩ .
– مولد لتوتر ثابت قوته المحركة E . – قاطعة K .



نغلق القاطعة في اللحظة t = 0 .
1 / أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.
2 / تقبل المعادلة التفاضلية حلا من الشكل : $i(t) = A\ e^{-\alpha t}$
عبر عن A و α بدلالة E و R و C .
بواسطة برنامج فى الحاسوب موصول بالدارة تم الحصول على بيان من بين المنحنيين 1 و 2 .





3 / حدد المنحنى المناسب مع التعليل .
4 / اوجد قيمة كل من القوة المحركة الكهربائية E ، و ثابت الزمن τ ، و سعة المكثفة C .
5 / أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة في النظام الدائم .

التمرين الرابع :

I- نذيب كتلة قدرها $m = 0.046g$ من حمض الميثانويك (النمل) $HCOOH$ في $100mL$ من الماء المقطر . إن قياس الناقلية النوعية للمحلول أعطى : $\sigma = 0.049\ s/m$ عند الدرجة $25°\ C$

1- أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء و قدم جدولا لتقدم التفاعل .

2- أحسب التركيز المولي للمحلول C_A .

3- أحسب pH المحلول ثم أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f ، ماذا تستنتج ؟

4- أحسب ثابت التوازن K للتفاعل . ماذا يمثل ؟ استنتج pKa للثنائية ($HCOOH/HCOO^-$)

II- نعاير حجما $V_A = 10mL$ من المحلول السابق بمحلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيزه المولي C_b و نرسم البيان $\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = f(V_b)$ البيان -1-

1- أكتب معادلة تفاعل المعايرة . 2 - باستغلال البيان أوجد :

- حجم محلول NaOH اللازم للتكافؤ V_{BE} ثم استنتج قيمة C_B و قيمة pH المحلول عند التكافؤ

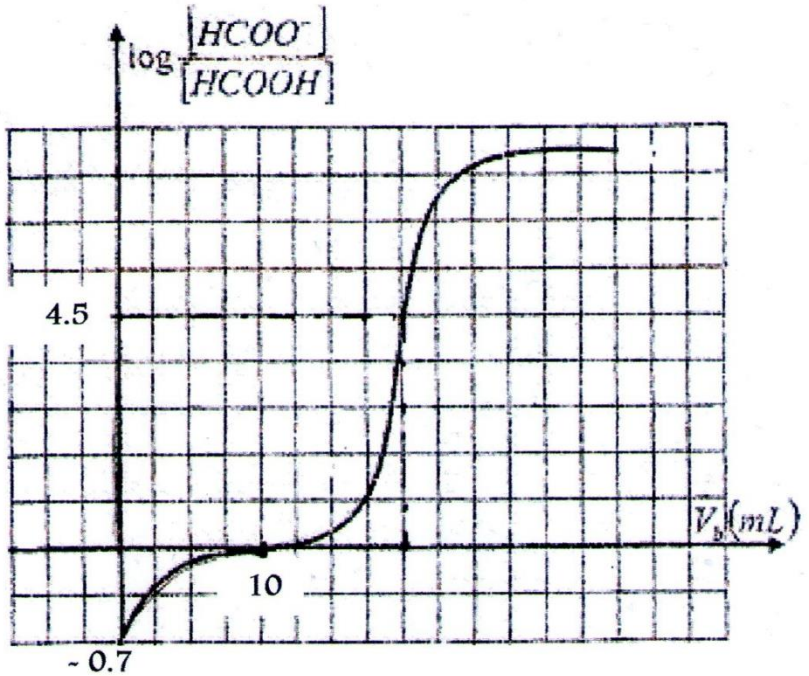
3- من بين الكواشف الملونة التالية بين الكاشف المناسب لهذه المعايرة مع التعليل .

الكاشف	الهليانتين	أحمر الكريزول	فينول فتالين
مجال التغير اللوني	3.1 - 4.4	7.2 - 8.8	8.2 - 10

يعطى : $C = 12g/mol$ $O = 16g/mol$ $H = 1g/mol$

$\lambda_{HCOO^-} = 5.46ms.m^2/mol$, $\lambda_{H3O^+} = 35ms.m^2/mol$

البيان -1-



التمرين الخامس :

تهمل قوى الاحتكاك ، ونأخذ $g=10\ m/s^2$.

يقذف جسم صلب (S) كتلته $m=0,5\ kg$ نحو الأعلى وفق خط الميل الأعظم [AB] لمستو يميل عن الأفق بزاوية $\alpha=30°$. تـعطى الفواصل x للمتحرك (S) في اللحظات الموافقة لها t كما هو مبين في الجدول التالي :

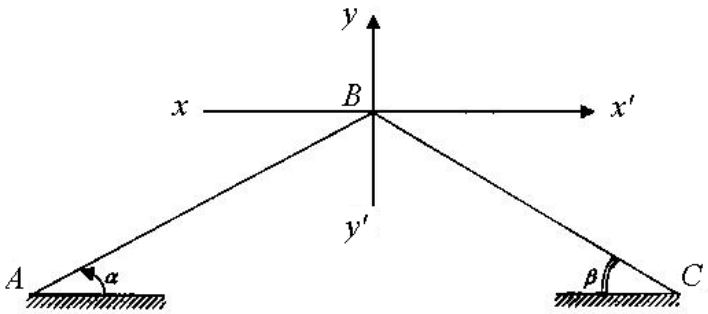
$t(s)$	0	0,1	0,2	0,3	0,4
$x(cm)$	0	57	108	153	192

1) بين أنَّ حركة (S) مستقيمة متغيرة بانتظام ، ثم أحسب تسارعها a .

2) أحسب قيمة v_0 السرعة الابتدائية التي قُذِف بها الجسم عند النقطة A .

3) اكتب المعادلة الزمنية لحركة (S) على المستوي المائل $[AB]$ ، حيث A مبدأ محور الفواصل .

4) يصل الجسم (S) إلى النقطة B بالسرعة $v_B=3\ m/s$ ، أحسب الطول AB .



5) يغادر (S) المستوي المائل $[AB]$ عند النقطة B ليسقط على مستوي مائل آخر $[BC]$ يميل عن الأفق بزاوية $\beta=45°$

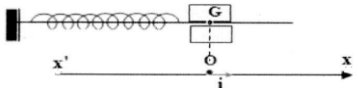
أ- أدرس حركة الجسم (S) بعد مغادرته المستوي المائل في المعلم (xBy) وأوجد معادلة مساره .

ب- عين إحداثيي نقطة سقوطه على المستوي $[BC]$.

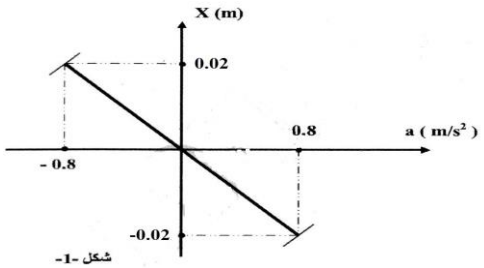
جـ- عين قيمة سرعته لحظة سقوطه على $[BC]$.

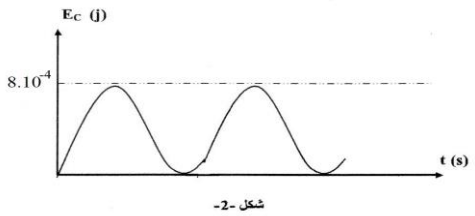
التمرين السادس :

يتألف نواس مرن أفقي من نابض مرن كتلته مهملة و حلقاته غير متلاصقة و ثابت قساوته K و من جسم (S) كتلته m .



يمثل البيان (1) تغيرات فاصلة مركز عطالة الجسم بدلالة تسارعه $x = f(a)$. و يمثل البيان (2) تغيرات الطاقة الحركية بدلالة الزمن $Ec = g(t)$.





1 / برهن أن الجسم يهتز بحرية دون تخامد .

2 / بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة .

3 / أكتب المعادلة الزمنية للحركة باعتبار مبدأ الزمن ($t = 0$) لحظة مرور المتحرك بالفاصلة الأعظمية السالبة .

4 / أكتب عبارة سرعة الجسم (S) بدلالة الزمن ثم عبارة الطاقة الحركية بدلالة الزمن .

5 / أوجد قيمة كل من : الكتلة m و ثابت القساوة K للنابض .

نعتبر : $\pi^2 = 10$

ثانوية ابن الهيثم – بلوزداد –	إمتحان الفصل الثالث في مادة العلوم الفيزيائية	التاريخ : 12 – 05 – 2016 المدة : 4 ساعات و نصف
القسم : 3 رياضي + 3 تقني رياضي		

الموضوع الثاني

التمرين الأول :

إيثانوات الصوديوم مركب كيميائي صيغته CH_3COONa قابل للذوبان في الماء ، يعتبر مصدرا لشوارد الايثانوات CH_3COO^- .

المعطيات : الكتلة المولية لايثانوات الصوديوم : $M(CH_3COONa) = 82g/mol$

ثابت الحموضة للثنائية : $K_{A1}(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 1.6 \times 10^{-5}$

الجداء الشاردي للماء : $K_e = 10^{-14}$

1 / نذيب كتلة $m = 410\ mg$ من بلورات ايثانوات الصوديوم في الماء المقطر للحصول على محلول (S_1) حجمه $V_1 = 500mL$ و تركيزه المولي C_1 . نقيس PH المحلول فنجد $PH = 8.4$.

أ – اكتب معادلة تفاعل شوارد الايثانوات مع الماء .

ب – اعتمادا على جدول التقدم عبر عن نسبة التقدم النهائي τ_{f1} بدلالة K_e و C_1 و PH .

أحسب قيمة τ_{f1} .

جـ - عبر عن ثابت التوازن K للتفاعل بدلالة C_1 و τ_{f1} . تحقق أن قيمته هي $K = 6.3 \times 10^{-10}$

2 / نمزج الآن حجما $90mL$ من محلول مائي لايثانوات الصوديوم تركيزه $C_1 = 10^{-2}\ mol/L$ مع $10mL$ من محلول مائي لحمض الميثانويك HCOOH له نفس تركيز المحلول الأول . ننمذج التحول الحاصل بمعادلة التفاعل :

$$CH_3COO^- + HCOOH = CH_3COOH + HCOO^-$$

يعبر عن الناقلية النوعية σ للمحلول عند اللحظة t بالعلاقة : $\boldsymbol{\sigma = 81.9 + 13.7x}$

حيث σ بوحدة $ms.m^{-1}$ و التقدم x بوحدة $m\ mol$.

نقيس الناقلية النوعية للمزيج عند التوازن فنجد : $\sigma_f = 83.254\ ms/m$

أ – تحقق أن قيمة ثابت التوازن للتفاعل هي : $K = 10$

ب – استنتج ثابت الحموضة K_{A2} للثنائية $(HCOOH / HCOO^-)$

جـ - أحسب PH المزيج عند التوازن ، و استنتج الصفة الغالبة من بين الأنواع الكيميائية التالية :

$$CH_3COO^- \quad , \quad HCOOH \quad , \quad CH_3COOH \quad , \quad HCOO^-$$

التمرين الثاني :

تحتوي دارة كهربائية على مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية E ، و وشيعة صافية (B_1) ذاتيتها L ، و ناقل أومي مقاومته $R = 50\Omega$ ، و قاطعة K .

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة و باستعمال برمجية مناسبة تحصلنا على البيان (الشكل 1) : $\mathrm{Ln}U_b = f(t)$.

1 / أرسم الدارة مبينا جهة التيار الكهربائي و مثل التوترات بالأسهم .

2 / بتطبيق قانون جمع التوترات ، بين أنه يمكن كتابة المعادلة التفاضلية التي يحققها $u_b(t)$ من الشكل :

$$\frac{d\,u_b}{dt} + \frac{R}{L}\,u_{b(t)} = 0$$

3 / أثبت أن حل هذه المعادلة من الشكل : $u_{b\,(t)} = E\,e^{-\frac{t}{\tau}}$

4 / أوجد من البيان :

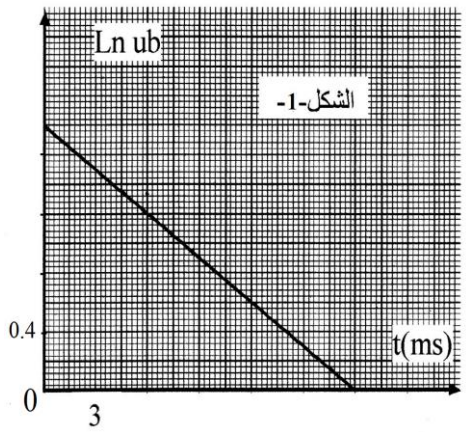
أ – القوة المحركة E و ثابت الزمن τ .

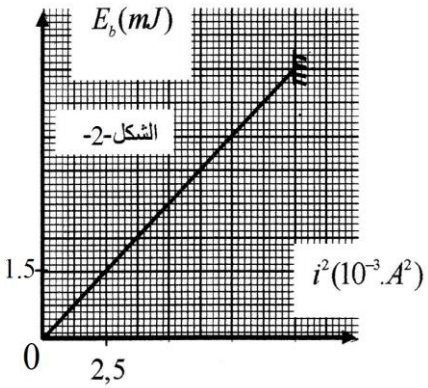
ب – استنتج قيمة الذاتية L و شدة التيار في النظام الدائم I_0 .

5 / نستبدل الوشيعة (B_1) بوشيعة أخرى ذاتيتها L' و مقاومتها الداخلية r . عند غلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ تخزن الوشيعة الطاقة حتى تصل في النظام الدائم القيمة $E_b(max) = 6mJ$.

مثلنا في الشكل 2 الطاقة الكهرومغناطيسية المخزنة في الوشيعة بدلالة الزمن $E_b = g(t)$.

عين من البيان كلا من : الشدة الأعظمية I_0 ، ذاتية الوشيعة L' ، المقاومة r . واستنتج ثابت الزمن τ'





التمرين الثالث :

فوبوس (Phobos) و ديموس (Deimos) قمران يدوران حول كوكب المريخ وفق مسارات تعتبر دائرية .

دور الأول (Phobos) : T_1 و نصف قطر مداره r_1 ، دور الثاني (Deimos) : T_2 و نصف قطر مداره r_2 . يعطى : $\frac{r_2}{r_1} = 2.5$ و $T_1 = 7h\ 39min$

ثابت الجذب العام $G = 6.67\times10^{-11}$ S.I ، نصف قطر كوكب المريخ : $R_M = 3400$ km

1 / اذكر القانون الثالث لكبلر .

2 / أحسب الدور T_2 للقمر ديموس مقدرا بالساعات و الدقائق .

3 / أكتب عبارة التسارع لكل قمر بدلالة r ، M ، G .

4 / علما أن $r_1 + r_2 = 32840$ km . أحسب نصف قطر مدار القمر فوبوس r_1 مقدرا بالكيلومتر .

5 / أكتب عبارة دور كل قمر بدلالة r ، M ، G .

6 / استنتج كتلة كوكب المريخ M_M مقدرة بالكيلوغرام (kg) .

7 / في سنة 1999 أرسل المصبار MGS ليدور حول كوكب المريخ وفق مسار دائري و دوره $T_S = 2h$.

أحسب ارتفاع هذا المصبار بالنسبة لسطح المريخ ، ثم احسب سرعته v_s بوحدة (km / h) .

التمرين الرابع :

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

t(ms)	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900
v(m.s^{-1})	0	0,60	0,90	1,02	1,08	1,10	1,12	1,13	1,14	1,14

1- أ/ أرسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات السرعة v بدلالة الزمن : $v = f(t)$.

(السلم : $1cm \rightarrow 0{,}1s$, $1cm \rightarrow 0{,}20$ m.s^{-1}) .

ب/ عيّن قيمة السرعة الحدية v_{lim} .

جـ/ كيف يكون الجسم الصلب (S) متميزا للحصول على حركة مستقيمة شاقولية انسحابية في نظامين انتقالي و دائم ؟

د/ أحسب تسارع حركة (S) في اللحظة t = 0 .

2- تُعطى المعادلة التفاضلية لحركة (S) بالعبارة : $\frac{dv}{dt} + A\,v = C\,(1 - \frac{\rho V}{m})$

حيث : ρ الكتلة الحجمية للهواء و V حجم (S) .

أ/ مثّل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة (S) .

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

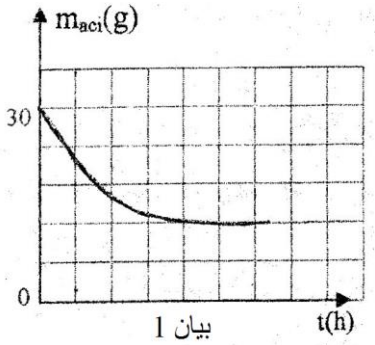
جـ/ استنتج قيمة دافعة أرخميدس و قيمة الثابت k .

تُعطى : $m = 19g$, $g = 9{,}8$ N.kg^{-1} .

التمرين الخامس :

نمزج n_0 mol من حمض عضوي RCOOH مع n_0 mol من كحول R-OH في شروط مناسبة . عند الوصول إلى حالة التوازن نحتاج لمعايرة الحمض المتبقي حجما $V_B = 200mL$ من محلول الصودا ($Na^+ + HO^-$) تركيزه المولي $C_B = 1mol / L$.

يمثل البيان (1) تطورات كتلة الحمض المتبقي خلال الزمن .



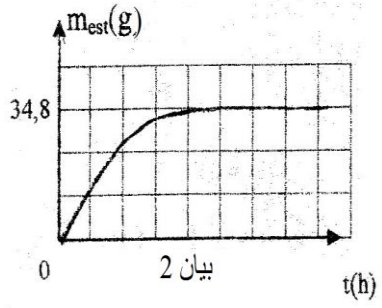
1 / أكتب معادلة تفاعل المعايرة و شكل جدول التقدم .

2 / عرف نقطة التكافؤ .

3 / أحسب الكتلة المولية للحمض و استنتج صيغته الجزيئية المجملة .

4 / أحسب مردود تفاعل الأسترة و استنتج صنف الكحول المستعمل .

5 / يمثل البيان (2) تطورات كتلة الأستر الناتج بدلالة الزمن .



أ – أوجد الكتلة المولية للأستر الناتج و استنتج صيغته الجزيئية المجملة .

ب – استنتج الصيغة المجملة و نصف المفصلة للكحول المستعمل .

جـ - أكتب الصيغة نصف المفصلة للأستر الناتج و اذكر اسمه

د – أحسب قيمة ثابت التوازن لتفاعل الأسترة .

$H = 1$, $C = 12$, $O = 16$

التمرين السادس :

يتكون نواس بسيط من كرة نقطية كتلتها m و خيط خفيف طوله ℓ . يقوم هذا النواس باهتزازات صغيرة السعة .

1 / أوجد المعادلة التفاضلية للحركة و بين أن النبض الذاتي ω_0 للحركة يعطى بالعلاقة $\omega_0^2 = \frac{g}{\ell}$

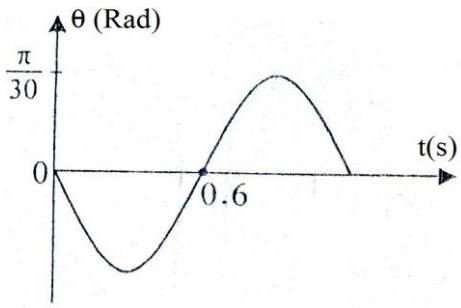
حيث : g هي الجاذبية الأرضية و ℓ طول النواس .

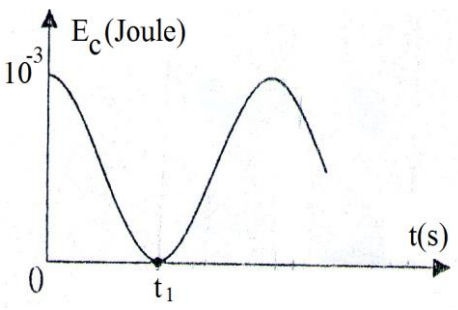
2 / يعطى مخطط الفاصلة الزاوية θ و مخطط الطاقة الحركية E_c لهذا النواس بدلالة الزمن .

أ – أكتب المعادلة الزمنية للحركة $\theta = f(t)$.

ب – عين اللحظة t_1 و جهة الحركة في اللحظة $t_2 = 1.5\ t_1$.

جـ - أحسب قيمة ℓ و m .





التمرين ① : (ن 13)

1/ $Al = Al^{3+} + 3\bar{e}$ $\quad (Al^{3+}/Al)$

$2H^+ + 2\bar{e} = H_2$ $\quad (H^+/H_2)$

2/ $n_{Al} = \frac{1,08}{27} = 0,04\ mol$

$2Al$	$+ 6H^+$	$=$	$2Al^{3+}$	$+ 3H_2$
0,04	CV		0	0
$0,04-2x$	$CV-6x$		$2x$	$3x$
$0,04-2x_m$	$CV-6x_m$		$2x_m$	$3x_m$

3/ المزيج ليس ستوكيومتري لأنه تبقت كمية من Al (بيانيا).

المتفاعل المحد هو : شوارد H^+.

4/ $x_m = ??$

$0,04 - 2x_m = n_{Al} \rightarrow n_{Al} = \frac{0,27}{27} = 0,01$

$0,04 - 2x_m \neq 0,01 \rightarrow x_{max} = 0,015\ mol$

$C = ??$

$CV - 6x_{max} = 0 \rightarrow C = 1\ mol/L$

5/ $(n_{Al} = 0,04 - 2x) \times 3$

$n_{H^+} = CV - 6x$

بالطرح : $3n_{Al} - n_{H^+} = 0,12 - CV$

$3\frac{m}{M} - [H^+]V = 0,12 - CV$

بالاشتقاق : $\frac{3}{M}\cdot\frac{dm}{dt} - V\cdot\frac{d[H^+]}{dt} = 0$

$\frac{dm}{dt} = \frac{MV}{3}\frac{d[H^+]}{dt} = 0,81\frac{d[H^+]}{dt}$: ومنه

6/ $t=0 \rightarrow \frac{dm}{dt} = -0,945$ $\quad v_{H^+} = 1,17\ mol/L.mn$

$t = 10\ min \rightarrow v_{H^+} = 0$

7/ $t_{1/2} \simeq 0,86\ min \rightarrow m_{Al} = 0,675\ g$

$n_{Al} = 0,025\ mol \rightarrow x = 7,5\times10^{-3}\ mol$

- $n_{H_2} = 0,0225\ mol \rightarrow V_{H_2} = 0,54\ L$
- $[Al^{3+}] = \frac{2x}{V} \rightarrow [Al^{3+}] = 0,167\ mol/L$

التمرين ② : (ن 15)

1-أ/ عنصر مشع : ...

- لا توجد في الطبيعة أي أنها اصطناعية.
- زمن نصف العمر : ...

1-ب/ الدلالة :

العدد الكتلي A : 210

العدد الشحني Z : 84

2/ حساب λ :

$\lambda = \frac{Ln2}{t_{1/2}} = 5\times10^{-3}\ j^{-1} = 5,8\times10^{-8}\ s^{-1}$

3/ طاقة الربط :

- $\Delta m = 84m_p + 126m_n - m$

$\Delta m = 1,7726\ u$

- $E_l = \Delta m \times 931,5$

$E_l = 1651,2\ Mev$

4/ بإكمال الجدول :

	Po	Pb	At
El (Mev)	1651,2	1627,4	1640,00
El/A (Mev/n)	7,86	7,90	7,81

At $\rightarrow$ Po $\rightarrow$ Pb

5-أ/ النواة هي Pb لأنها أكثر استقرارا من Po

5-ب/ $^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$ (إشعاع α)

6-أ/ $N = \frac{A}{\lambda} \rightarrow N = 8,62\times10^{4}$

6-ب/ $A = A_0 e^{-\lambda t} \rightarrow A_0 = \frac{A}{e^{-\lambda t}}$

$A_0 = \frac{5\times10^{-3}}{e^{-5\times10^{-3}\times324}}$

$A_0 = 5,6\times10^{4}\ Bq$

6-ج/ $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{5,6\times10^{4}\times70\times10^{3}}{5,8\times10^{-8}}$

$N_0 = 6,75\times10^{16}$

$m_0 = \frac{M\cdot N_0}{N_A} \rightarrow m_0 = 23,6\ \mu g$

التمرين ③ : (ن 8)

1/ المعادلة التفاضلية :

$R.i + u_c = E$

بالاشتقاق : $R\frac{di}{dt} + \frac{du_c}{dt} = 0$

نضرب في C : $RC\frac{di}{dt} + C\frac{du_c}{dt} = 0 \rightarrow RC\frac{di}{dt} + i = 0$

$\frac{di}{dt} + \frac{1}{RC}i = 0$ ---- (*)

2/ حل المعادلة : $i(t) = A.e^{-\alpha t} \rightarrow \frac{di}{dt} = -\alpha A.e^{-\alpha t}$

نعوض في (*) ومن الشروط الابتدائية نجد :

$\alpha = \frac{1}{RC}$ $\quad A = \frac{E}{R}$

3/ المنحنى المناسب هو : ①

4/ حساب E ، τ ، C :

- $I_0 = 12\ mA$
- $E = RI_0 \rightarrow E = 6V$
- $\tau = 100\ ms$
- $C = \frac{\tau}{R} \rightarrow C = 200\ MF$

5/ الطاقة المخزنة :

$E_{(C)} = \frac{1}{2}CE^2$

$E_{(C)} = 3,6\ mJ$

$v_x = 2,6\,m/s$

$v_y = -10(0,82) + 1,5 = -6,7\,m/s$ } $v = 7,2\,m/s$ ✓

التمرين ⑥ : (9 ن)

البرهان : معادلة البيان /1

$x = A \cdot a \quad / \quad A = -0,025$ (الميل)

$x = -0,025a \longrightarrow a = -40x$ ✓

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 40x = 0 \quad \cdots (1)$$ ✓

المعادلة من الشكل :

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

✓ فالجسم يهتز بحركة دون تخامد.

المعادلة التفاضلية : /2

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

$-T = ma \longrightarrow \left\{\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0\right\} \cdots (2)$ ✓

المعادلة الزمنية : /3

$x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$

حيث :

✓ $X_m = 0,02\,m$

$\omega_0 = \sqrt{40} = 2\pi\ rad/s$

$\varphi = ?$ $\quad (t=0,\ x=-X_m)$

✓ ومنه $\varphi = \pi$: نتج

$$x(t) = 0,02\cos(2\pi t + \pi)$$

E_c و v : ✓ 5,hc/4

$v(t) = \frac{dx}{dt} = -0,04\pi \cdot \sin(2\pi t + \pi)$ ✓

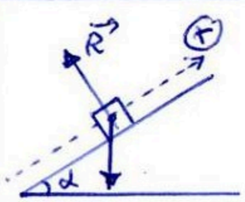
$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = 8\times10^{-3}\,m \cdot \sin^2(2\pi t + \pi)$ ✓

✓ m و k : حساب /5

$8\times10^{-3}\,m = 8\times10^{-4}$: البيان من .

$m = 0,1\,kg$ ✓

$\omega_0^2 = \frac{k}{m} = 40 \longrightarrow K = 4\,N/m$ ✓



التمرين ⑤ : (13 ن)

/1

$\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a}$ ✓

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

$-g\sin\alpha \cdot m = m \cdot a$

$a = -g\cdot\sin\alpha = -5\,m/s^2$ ✓

a ثابتة فالحركة متغيرة بانتظام.

v_0 حساب : /2

$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$

من الجدول :

$(x_0 = 0\ ,\ t = 0,1\,s \longrightarrow x = 0,57\,m)$

ومنه :

$0,57 = \frac{1}{2}(-5)(0,1)^2 + v_0(0,1)$

$v_0 = 5,95\,m/s$ ✓

المعادلة الزمنية : /3

$x(t) = -2,5t^2 + 5,95t$ ✓

AB الطول : /4

$AB = \frac{v_B^2 - v_c^2}{2a} \longrightarrow AB = 2,64\,m$ ✓

دراسة الحركة : /4-5

$\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \longrightarrow \vec{P} = m\vec{a}$

$\vec{a} = \vec{g}$

$y = -5t^2 + v_B \sin\beta\, t \longrightarrow y = -5t^2 + 1,5t$ ✓

$x = v_B \cos\beta\, t \longrightarrow x = 2,6t$ ✓

من (x) و (y) نجد :

$y = -0,74x^2 + 0,58x \quad \cdots (1)$ ✓

ب/ 5- نقطة السقوط على [BC] :

معادلة المستقيم هي :

$y = tg\beta \cdot x \ / \ tg\beta = -1$

$y = -x \quad (2)$ ✓

من ① و ② نتج : $(x = 2,14\,m\ ;\ y = -2,14\,m)$ ✓

ج/ 5- لحظة السقوط :

$x = v_x \cdot t \longrightarrow t = 0,82\,s$ ✓

التمرين ④ : (12 ن)

/1 المعادلة و الجدول :

	$HCOOH$	+ H_2O =	$HCOO^-$	+ H_3O^+
✓	n_0	/	0	0
	$n_0 - x$	/	x	x
	$n_0 - x_f$	/	x_f	x_f

C_A حساب : /2

$C_A = \frac{m}{MV} \longrightarrow C_A = 10^{-2}\,mol/L$ ✓

τ_f و PH حساب : /3

$\sigma = [H_3O^+]_f \lambda_1 + [HCOO^-]_f \lambda_2$

$[H_3O^+]_f = \frac{\sigma}{\lambda_1 + \lambda_2} \longrightarrow [H_3O^+] = 1,2\,mol/m^3$ ✓

$[H_3O^+]_f = 1,2\times10^{-3}\,mol/L \longrightarrow PH = 2,92$ ✓

• $\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C_A} \longrightarrow \tau_f = 12\%$ ✓

الحمض ضعيف و التفاعل غير تام ✓

K و pK_A حساب : /4

$K = \frac{[H_3O^+]_f [HCOO^-]_f}{[HCOOH]_f} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C_A - [H_3O^+]_f}$

$K = 1,64\times10^{-4}$ ✓

وهو يمثل f أيضا ثابت الحموضة K_A

$pK_A = -\log K_A \longrightarrow pK_A = 3,78$ ✓

II- 1- المعادلة : ✓

$HCOOH + OH^- = H_2O + HCOO^-$

$PH = pK_A$ يكون $\log\frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = 0$ أي f من /2

وهي توافق نقطة نصف التكافؤ

$V_B = 10\,mL \longrightarrow V_{BE} = 20\,mL$ ✓

• $C_B = \frac{C_A V_A}{V_{BE}} \longrightarrow C_B = 5\times10^{-3}\,mol/L$ ✓

• $PH = pK_A + \log\frac{[A^-]}{[HA]}$

$PH_E = 3,78 + 4,5$

$PH_E = 8,3$ ✓

/3 الكاشف المناسب :

أحمر الكريزول أو فينول فتالين. ✓

التمرين ① : (ن 10)

1- $CH_3COO^- + H_2O = CH_3COOH + OH^-$ /f-1

ب- 1 / عبارة τ_{f_1} :

$\tau_{f_1} = \frac{[OH^-]_f}{C_1}$ → $\tau_{f_1} = \frac{Ke \cdot 10^{PH}}{C_1}$

$C_1 = \frac{m}{MV_1} = 0,01\ mol/L$

$\tau_{f_1} = 2,5 \times 10^{-4}$

ج- 1 / عبارة K :

$K = \frac{[CH_3COOH]_f [OH^-]_f}{[CH_3COO^-]_f} = \frac{[OH^-]_f^2}{C_1 - [OH^-]_f}$

• $[OH^-]_f = C_1 \cdot \tau_{f_1}$ → $K = \frac{\tau_{f_1}^2 \cdot C_1}{1 - \tau_{f_1}}$

$K = 6,3 \times 10^{-10}$

f- 2 / قيمة K :

$CH_3COO^- + HCOOH = CH_3COOH + HCOO^-$

C_1V_1	C_2V_2	0	0
$C_1V_1 - x_f$	$C_2V_2 - x_f$	x_f	x_f

$K = \frac{x_f^2}{(C_1V_1 - x_f)(C_2V_2 - x_f)}$

لدينا :

$\sigma_f = 81,9 + 13,7\ x_f$

ينتج : $x_f = 9,88 \times 10^{-5}\ mol$

بالتعويض نجد : $K = 10$

ب- 2 / $K_{A_2} = ?$

$K = \frac{[CH_3COOH]_f [HCOO^-]_f}{[CH_3COO^-]_f [HCOOH]_f} \cdot \frac{[H_3O^+]_f}{[H_3O^+]_f}$

$K = \frac{K_{A2}}{K_{A1}}$ → $K_{A_2} = 1,6 \times 10^{-4}$

ج- 2

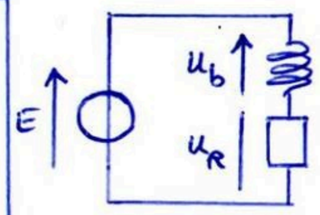
$PH = PK_{A_1} + Log \frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$

$PH = 4,8 + Log \left(\frac{C_1V_1 - x_f}{x_f}\right)$ → $PH = 5,7$

الصفة الغالبة : $HCOO^-$

التمرين ② : (ن 14)

1/ الدارة :



2/ المعادلة التفاضلية :

$u_b + u_R = E$

نشتق :

$\frac{du_b}{dt} + \frac{du_R}{dt} = 0$

$\frac{du_b}{dt} + R \cdot \frac{di}{dt} = 0$ / $\frac{di}{dt} = \frac{u_b}{L}$

ينتج : $\frac{du_b}{dt} + \frac{R}{L} \cdot u_b = 0$ ----(*)

3/ الحل المقترح :

$u_b = E \cdot e^{-t/\tau}$ → $\frac{du_b}{dt} = -\frac{E}{\tau} e^{-t/\tau}$

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

نعوض في (*) نجد :

والمعادلة محققة .

f- 4 /

$u_b = E \cdot e^{-t/\tau}$

→ $Ln\ u_b = -\frac{1}{\tau} t + Ln E$ ---- ①

معادلة البيان :

$Ln\ u_b = at + b$

→ $Ln\ u_b = -0,1\ t + 1,8$ ---- ②

بالمطابقة بين ① و ② ينتج :

$\tau = 10ms$ $E = 6V$

ب- 4 / L ، I_o :

$L = \tau \cdot R$ → $L = 0,5H$

$I_o = \frac{E}{R}$ → $I_o = 0,12A$

ب- 5 / I_o ، L' ، r :

• $I_o^2 = 10^{-2}$ → $I_o = 0,1A$

• $E_{b(max)} = \frac{1}{2} L' \cdot I_o^2$ → $L' = 1,2H$

• $I_o = \frac{E}{R+r}$ → $r = 10\Omega$

• $\tau' = \frac{L'}{R+r}$ → $\tau' = 20ms$

التمرين ③ : (ن 8)

1/ قانون كبلر :

$\frac{T^2}{r^3} = cste$

2/ حساب T_2 :

$\frac{T_2^2}{r_2^3} = \frac{T_1^2}{r_1^3}$ / $r_2 = 2,5\ r_1$

ينتج :

$T_2 = 1088615$ → $T_2 = 30h\ 14min$

3/ عبارة التسارع :

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

$\frac{G \cdot m \cdot M}{r^2} = m \cdot a_N$ → $a_N = \frac{G \cdot M}{r^2}$

4/ حساب r_1 :

$\left.\begin{matrix} r_1 + r_2 = 32840 \\ r_2 = 2,5\ r_1 \end{matrix}\right\}$ → $r_1 = 9383\ Km$

5/ عبارة الدور :

$T = 2\pi \sqrt{\frac{r^3}{GM}}$

6/ كتلة كوكب المريخ :

$\frac{T^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{GM}$ → $M_M = \frac{4\pi^2 r_1^3}{G \cdot T_1^2}$

• $r_1 = 9,383 \times 10^6\ m$

• $T_1 = 27540\ s$

ينتج : $M_M = 6,5 \times 10^{23}\ Kg$

7/ حساب h ، v_s :

$\frac{T_s^2}{r_s^3} = \frac{4\pi^2}{G \cdot M}$ → $r_s = 3830\ Km$

→ $h = 430\ Km$

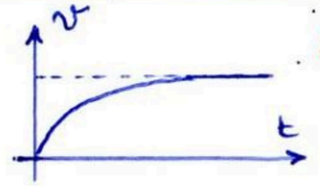
$v_s = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

→ $v_s = 2150\ m/s$

$v_s = 7738,4\ Km/h$

التمرين ④ : (ن 08)

1- أ/ المنحنى : $v = f(t)$



ب/ السرعة الحدية :

$v_L = 1,14 m/s$

ج/ الشروط :

- جسم كثيف (قيمة ρ كبيرة).
- حجم صغير.
- شكل انسيابي Aerodynamique .

2- أ/ حساب a_0 :

نحسب ميل المماس عند $t = 0$:

$a_0 = 8,5 m/s^2$

ب/ تمثيل القوى :

ج/ المعادلة التفاضلية :

$\vec{P} + \vec{\pi} + \vec{f} = m\vec{a}$

$mg - \rho v g - Kv = m \frac{dv}{dt}$

$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m} v = g\left(1 - \frac{\rho v}{m}\right)$$

حيث :

$A = \frac{K}{m}$ ، $C = g$

د/ استنتاج π و K :

- عند $t = 0$:

$a_0 = 8,5 m/s$

$v_0 = 0$

$a_0 = g\left(1 - \frac{\rho v}{m}\right) = g - \frac{\pi}{m}$

$\pi = m(g - a_0) = 0,0247 N$

- في النظام الدائم :

$v = v_L \longrightarrow \frac{dv}{dt} = 0$

$\frac{K}{m} v_L = g - \frac{\pi}{m}$

$K = \frac{mg - \pi}{v_L} = 0,14 Kg/s$

التمرين ⑤ : (ن 14)

1/ تفاعل المعايرة :

$RCOOH + OH^- = RCOO^- + H_2O$

n_A	n_B	0	/
$n_A - x_{éq}$	$n_B - x_{éq}$	$x_{éq}$	/

2/ عند نقطة التكافؤ تكون المتفاعلات في شروط ستوكيومترية .

3/ حساب M_A للحمض :

- $n_A = C_B \cdot V_{BE}$ ⟶ $n_A = 0,2 mol$ متبقي
- $m_A = 12 g$ متبقي (بيانيا)
- $M_A = \frac{m_A}{n_A}$ ⟶ $M_A = 60 g/mol$

الحمض هو : $C_2H_4O_2$

4/ المردود :

- $n_0 = \frac{30}{60} = 0,5 mol$

$RCOOH + R'-OH = RCOOR' + H_2O$

n_0	n_0	0	0
$n_0 - x_f$	$n_0 - x_f$	x_f	x_f

- $n_0 - x_f = 0,2 mol$

⟶ $x_f = 0,3 mol$

- $x_{max} = n_0 = 0,5 mol$
- $\tau_f = 0,6$ ⟶ $r = 60\%$

المزيج الابتدائي متساوي المولات و المردود هو 60٪ منه : الكحول ثانوي .

5/ حساب M_E :

- $m_f(E) = 34,8 g$
- $n_f(E) = x_f = 0,3 mol$

⟶ $M_E = 116 g/mol$

$C_xH_{2x}O_2$: $x = 6$ ⟶ $C_6H_{12}O_2$ (E)

أ/ الكحول هو : $C_4H_{10}O$

$CH_3 - CH_2 - \underset{OH}{CH} - CH_3$

ب/ الإستر :

$CH_3 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - \underset{CH_3}{CH} - CH_2 - CH_3$

إيثانوات - 1 ميثيل بروبيل .

ج/ K :

$K = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2}$ ⟶ $K = 2,25$

التمرين ⑥ : (ن 09)

1/ المعادلة التفاضلية :

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{l} \cdot \theta = 0$$

وهي من الشكل :

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \omega_0^2 \cdot \theta = 0$$

منه : $\omega_0^2 = \frac{g}{l}$

2/ المعادلة الزمنية :

$\theta(t) = \theta_0 \cdot \cos(\omega_0 t + \varphi)$

- $\theta_0 = \frac{\pi}{30}$
- $T_0 = 1,2 s$ ⟶ $\omega_0 = \frac{5\pi}{3} rad/s$
- $\varphi = ?$ ⟶ $t = 0$ $\begin{cases} \theta = 0 \\ \frac{d\theta}{dt} < 0 \end{cases}$

نجد $\varphi = \frac{\pi}{2}$

$$\theta = \frac{\pi}{30} \cos\left(\frac{5\pi}{3} t + \frac{\pi}{2}\right)$$

ب/ 2-

$t_1 = \frac{T_0}{4} = 0,3 s$

$t_2 = 1,5 t_1 = \frac{3T_0}{8} = 0,45 s$

$\frac{d\theta}{dt} = -\theta_0 \omega_0 \sin\left(\frac{5\pi}{3} \times 0,45 + \frac{\pi}{2}\right) > 0$

عند t_2 تكون الحركة في الجهة الموجبة .

ج/ 2- حساب l و m :

$l = \frac{g}{\omega_0^2}$ ⟶ $l = 0,365 m$

$E_{c(max)} = 10^{-3} J = \frac{1}{2} m v_{max}^2$

حيث :

$v_{max} = l \left(\frac{d\theta}{dt}\right)_{max}$

$v_{max} = l(\theta_0 \omega_0) = 0,2 m/s$

- $m = \frac{2E_{c(max)}}{v_{max}^2}$ ⟶ $m = 50 g$

السلم : 63 نقطة .

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

امتحان البكالوريا التجريبي — **الثانوية الجديدة بريكة**

شعبة الرياضيات — **دورة ماي 2016**

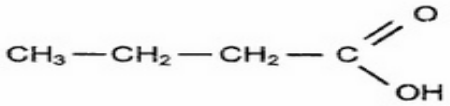
اختبار في مادة العلوم الفيزيائية — **المدة :04 سا و30 د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

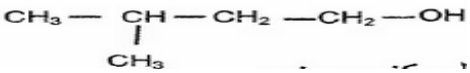
التمرين الأول: (03نقاط)

بعض التحولات الكيميائية تكون تامة و بعضها يكون غير تامة؛ يستعمل الكيميائي عدة طرق لتتبع،كميا التحولات الكيميائية خلال الزمن والتحكم فيها للرفع من مردودها أو تخفيض سرعتها للحد من تأثيرها، ويستعمل أحيانا متفاعلات بديلة للتوصل بفعالية إلى النواتج نفسها.



1. نمزج في حوجلة حجما $V_A = 11mL$ من الحمض (A) صيغته:

و $0,12mol$ من الكحول (B) صيغته:



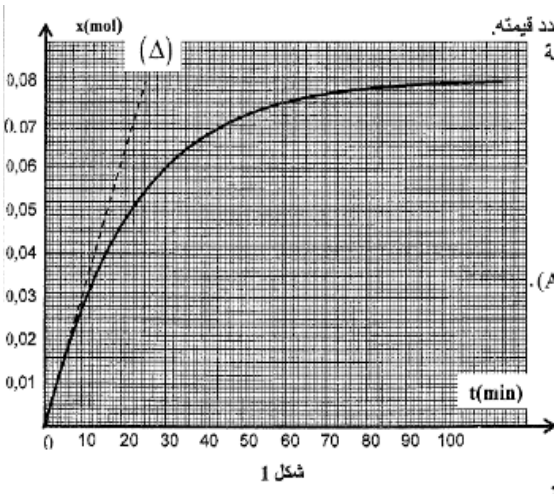
نضيف إلى الخليط بعض قطرات حمض الكبريت المركز و بعد التسخين، يتشكل مركب عضوي (E) كتلته المولية $M(E) = 158g.mol^{-1}$

يعطي البيان $x = f(t)$ تطور التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن t الشكل (1).

أ) عرف زمن نصف التفاعل وحدد قيمته.

ب) عرف السرعة الحجمية υ وحدد قيمتها بيانيا عند اللحظة $t = 0$.

2. باستعمال الصيغ نصف المفصلة ، اكتب معادلة تصنيع المركب (E) انطلاقا من الحمض (A) والكحول (B)واعط اسم المركب (E).



شكل 1

أ) احسب كمية المادة الابتدائية للحمض (A)

ب) احسب قيمة ثابت التوازن K المرتبط بمعادلة تصنيع المركب (E).

نمزج $0,12mol$ من الحمض (A) و $0.24mol$ من الكحول (B).

- احسب التقدم النهائي x'_f للتفاعل الحادث.
- احسب مردود هذا التفاعل.

3. يمكن تحسين مردود التفاعل السابق بعدة طرق .

-اذكر طريقتين لذلك.

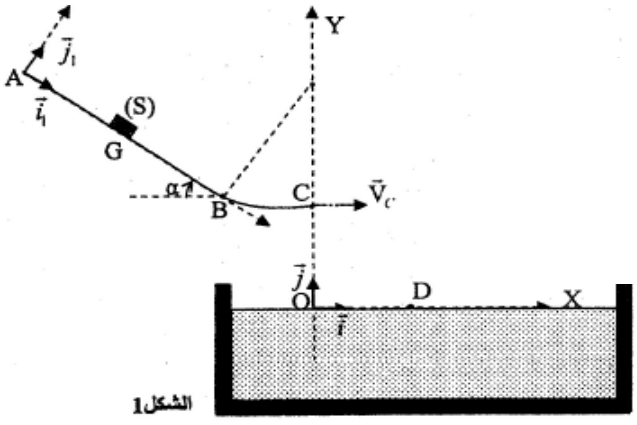
يعطى:

$M(A) = 88(g.mol^{-1})$ ، $M(B) = 88(g.mol^{-1})$ ، $\rho(A) = 0,956(g.ml^{-1})$ ، $\rho(B) = 0,810(g.ml^{-1})$.

التمرين الثاني(03 نقاط):

توجد المزلقات في المسابح لتمكين السباحين من الانزلاق والغطس في الماء .

ننمذج مزلقة مسبح بسكة ABC تتكون من جزء مستقيم $AB = 2,4m$ مائل بزاوية $\alpha = 20°$ بالنسبة للمستوي الأفقي ومن جزء دائري BC ،وننمذج السباح بجسم صلب (S) مركز عطالته G وكتلته $m = 70kg$ ،الشكل



الشكل1

1. دراسة الحركة على السكة AB :

ينطلق عند اللحظة $t = 0$ الجسم (S) من الموضع A الذي نعتبره منطبقا مع مركز العطالة G ، بدون سرعة ابتدائية فينزلق بدون احتكاك على السكة AB . الشكل (1) ندرس حركة G في المعلم الأرضي $R_1(A,\vec{i}_1,\vec{j}_1)$ الذي نعتبره عطاليا بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد :

أ) احداثيي التسارع $\overrightarrow{a_G}$ في المعلم $R_1(A,\vec{i}_1,\vec{j}_1)$

ب) v_B سرعة G في النقطة B

ج) الشدة R للقوة التي يطبقها السطح AB على الجسم (S) .

ندرس في بقية التمرين حركة G في المعلم الأرضي $R(O,\vec{i},\vec{j})$ الذي نعتبره عطاليا الشكل (1)

2. دراسة حركة G في الهواء :

يصل الجسم (S) إلى النقطة C بسرعة أفقية $V_C = 4,67ms^{-1}$ ، فيغادرها عند اللحظة $t = 0$ يخضع الجسم (S) بالإضافة إلى ثقله إلى تأثير رياح اصطناعية ننمذجها بقوة أفقية ثابتة عبارتها : $\overrightarrow{f_1} = -f_1\ \vec{i}$

أ) اوجد عند اللحظة t عبارة المركبة الأفقية لشعاع السرعة بدلالة m ، V_C ، f_1 ، t

ب) عند اللحظة $t_D = 0,86s$ يصل G إلى النقطة D التي توجد على سطح الماء ،حيث تنعدم المركبة الأفقية لسرعته.

- احسب f_1 .
- حدد الارتفاع h للنقطة C عن سطح الماء .

3. دراسة الحركة الشاقولية للنقطة G في الماء :

يتابع الجسم (S) حركته في الماء بسرعة شاقولية $\vec{V}$ حيث يخضع بالإضافة إلى ثقله إلى :

- قوة احتكاك مائع ننمذجها بشعاع $\vec{f}$ عبارته في النظام العالمي للوحدات هو: $\vec{f} = 140v^2\vec{j}$
- دافعة ارخميدس Π شدتها: $\Pi = 637N$
- نعتبر $t = 0$ لحظة دخول الجسم في الماء.

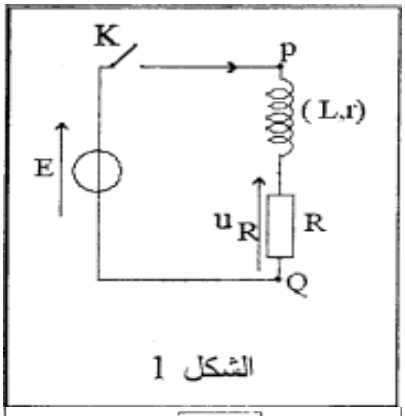
أ. بين أن السرعة $v(t)$ للنقطة G تحقق المعادلة التفاضلية التالية : $\frac{dv(t)}{dt} - 2V^2 + 0,7 = 0$

ب. اوجد قيمة السرعة الحدية V_ℓ .يعطى: $g = 9,8ms^{-1}$

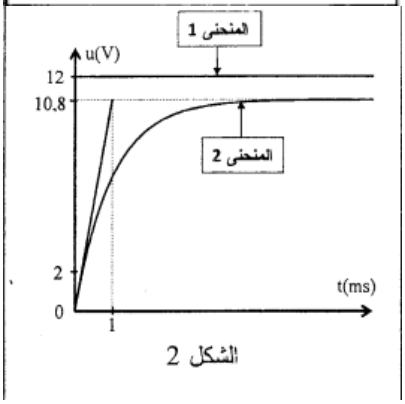
التمرين الثالث (03,5 نقاط):

لتحديد المقدارين المميزين للوشيعة (الذاتية L والمقاومة الداخلية r),انجز التلاميذ التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1

عند اللحظة $t = 0$ تم اغلاق القاطعة K و متابعة بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي تغيرات كل من التوتر $u_R(t)$ بين طرفي الناقل الاومي ذي المقاومة $R = 100\Omega$ والتوتر $u_{PQ}(t)$ بين طرفي المولد الكهربائي ذي القوة المحركة الكهربائية E فتم الحصول على المنحنيين 1 و2 الممثلين في الشكل 2 .



الشكل 1



الشكل 2

1. انقل التركيب التجريبي الشكل 1 ومثل عليه كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي .
2. بين ان المنحنى 2 يبين التوتر $u_R(t)$.
3. عين بيانيا قيمة كل من:
   أ. القوة المحركة الكهربائية E.
   ب.التوتر $u_{R.\max}$ بين طرفي الناقل الاومي .
   ج. ثابت الزمن τ .
4. اكتب المعادلة التفاضية التي تحققها شدة التيار الكهربائي المار في الدارة.
5. بين ان عبارة r تكتب: $r = R(\frac{E}{u_{R.\max}} - 1)$. احسب قيمة r.
6. تحقق ان قيمة ذاتية هي $L \approx 111mH$

التمرين الرابع(04.5 نقاط):

ننجز العمود المكون من الثنائيتين $Ni^{+2}_{(aq)} / Ni_{(s)}$ و $Zn^{+2}_{(aq)} / Zn_{(s)}$ ،بغمر صفيحة النيكل في حجم $V = 100ml$ من محلول كبريتات النيكل $Ni^{+2}_{(aq)} + SO^{-2}_{4(aq)}$ تركيزه الابتدائي $[Ni^{+2}_{(aq)}] = 5.10^{-2} mol.l^{-1}$ ،وصفيحة الزنك في حجم $V = 100ml$ من محلول كبريتات الزنك $Zn^{+2}_{(aq)} + SO^{-2}_{4(aq)}$ تركيزه الابتدائي $[Zn^{+2}_{(aq)}] = 5.10^{-2} mol.l^{-1}$ ، نصل محلولي مسريي العمود بجسر شاردي.

1. نصل مسرى النيكل Ni ومسرى الزنك Zn بناقل اومي،فيمر في الدارة تيار كهربائي شدّته ثابتة $I = 0,1A$.

أ) احسب كسر التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة الابتدائية،وبين ان المجموعة المكونة للعمود تتطورتلقائيا في الاتجاه المباشر.

ب) حدد،معللا جوابك ،اتجاه التيار الكهربائي المار في الناقل الاومي.

2. نعتبر ان كتلة الصفيحتين توجد بوفرة وان التحول الكيميائي الذي يحدث اثناء اشتغال العمود تام.

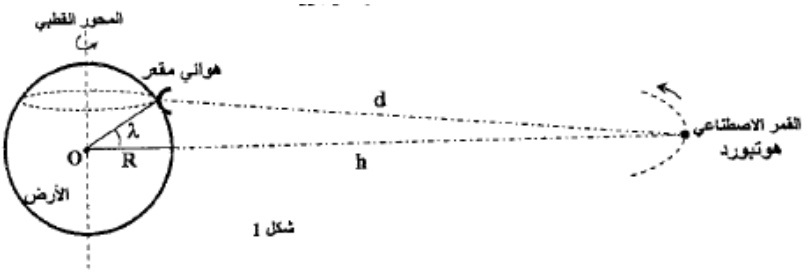
أ) حدد المدة الزمنية العظمى Δt_{max} لاشتغال العمود.

ب) استنتج التغير Δm لكتلة صفيحة النيكل Ni .

يعطى : $M(Ni) = 58,7g.mol^{-1}$ ، $M(Zn) = 65,4g.mol^{-1}$ ، $1F = 9,65.10^4 C.mol^{-1}$ ، ثابت التوازن مرتبط بمعادلة التفاعل : $Zn_{(s)} + Ni^{+2}_{(aq)} \rightleftarrows Zn^{+2}_{(aq)} + Ni_{(s)}$ ، هو: $K = 10^{18}$. عند $25C°$.

التمرين الخامس(02.5نقاط)

تلتقط الهوائيات المقعرة المثبتة على سطح الأرض والموجهة نحو القمر هوت بورد الإشارات الواردة منه دون أن تكون هذه الهوائيات مزودة بنظام لتتبع حركة هذا القمر .



شكل 1

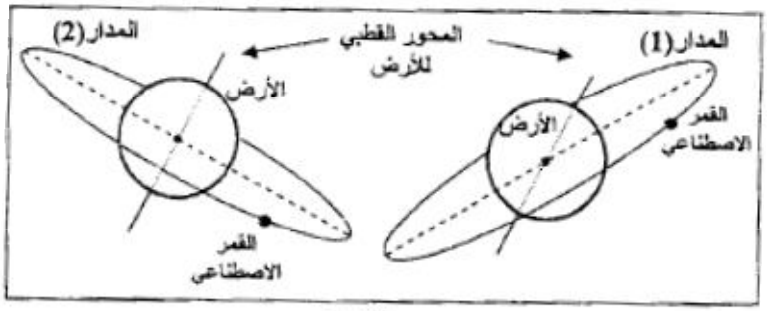
1. هوائي مقعر مثبت على سطح منزل يوجد على خط عرض $\lambda = 33,5^{\circ}$.

أ) احسب بالنسبة للمعلم المركزي الأرضي السرعة V_P للهوائي المقعر الذي نعتبره نقطيا

ب) علل لماذا لا يكون الهوائي المقعر في حاجة إلى نظام لتتبع حركة القمر الاصطناعي هوت بورد.

2. نعتبر القمر الاصطناعي نقطة مادية كتلتها m_s .

أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد عبارة السرعة V_s للقمر على مداره بدلالة R و G و M و h ثم احسب V_s .



شكل 2

ب) نعتبر مدارين افتراضين (1)و(2) لقمر اصطناعي في حركة دائرية منتظمة كما يبين الشكل(2)

اختر الجواب الصحيح مع التعليل.

المدار الذي يوافق القمر الاصطناعي هوت بورد هو :

- المدار(1)
- المدار (2)

يعطى: كتلة الأرض: $M = 5,98.10^{24}\,kg$,نصف قطر الأرض: $R = 6400km$,

ثابت الجذب العام: $G = 6,67.10^{-11}(SI)$ دور الأرض حول محورها القطبي : $T = 23h56min4s$,

ارتفاع القمر الصناعي عن الأرض: $h = 36000km$

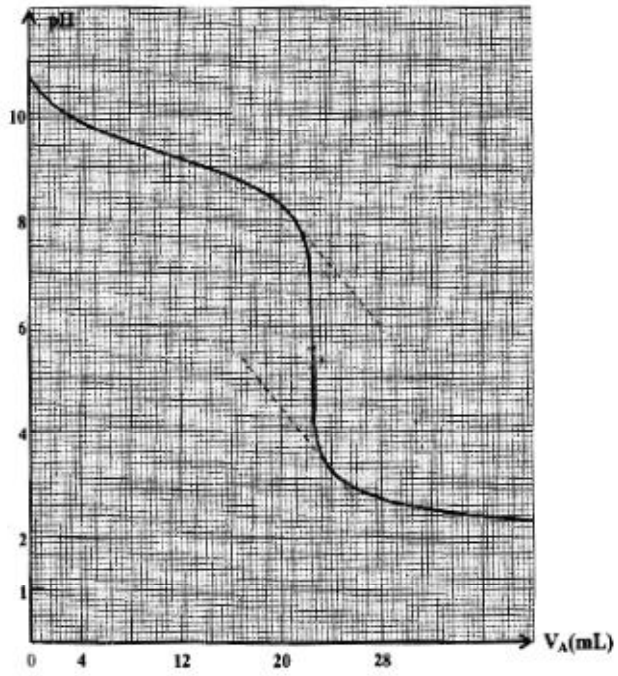
التمرين التجريبي:(03,5نقاط)

I. نعتبر محلولا مائيا S_B للامونياك حجمه V و تركيزه $C_B = 2.10^{-2}\,molL^{-1}$ أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة $pH = 10,75$.

ننمذج التحول الكيميائي الذي حدث بين الامونياك والماء بالمعادلة الكيميائية التالية: $NH_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows NH_{4(aq)}^{+} + HO_{(aq)}^{-}$

1. حدد نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل . ماذا تستنتج؟
2. أعط عبارة كسر التفاعل $Q_{r,éq}$ عند توازن المجموعة الكيميائية بدلالة C_B و τ . احسب قيمته.
3. تحقق من قيمة pK_A للثنائية $(NH_{4(aq)}^{+} / NH_{3(aq)})$

II. نقوم بمعايرة الحجم $V_B = 30mL$ من محلول مائي للامونياك (S'_B) تركيزه C'_B بواسطة محلول مائي (S_A) لحمض كلور الهيدروجين تركيزه $C_A = 2.10^{-2} molL^{-1}$ بقياس الـ pH



1. اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لهذه المعايرة.

يمثل منحنى الشكل(1) تغير pH المزيج بدلالة الحجم V_A للمحلول (S_A)لحمض كلور الهيدروجين المضاف.

2. حدد الإحداثيتين V_{AE} ، pH_E لنقطة التكافؤ. ثم احسب C'_B .
3. عين معللا جوابك الكاشف الملائم لإنجاز هذه المعايرة في غياب جهاز pH متر.
4. حدد الحجم V_{A1} من محلول حمض كلور الهدروجين الذي يجب إضافته لكي تتحقق العلاقة $[NH_4^+] = 15[NH_3]$ في المزيج التفاعلي .

يعطى : جميع القياسات عند درجة حرارة 25C° ، الجداء الشاردي للماء : $K_e = 10^{-14}$

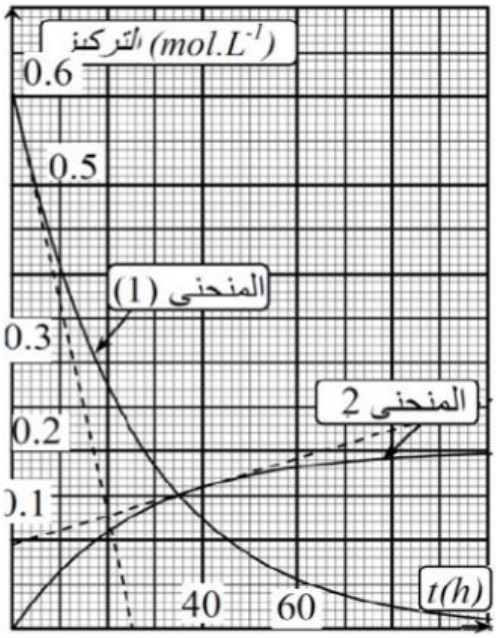
ثابت الحموضة للثنائية $NH_{4(aq)}^+ / NH_{3(aq)}$: $pK_A(NH_{4(aq)}^+ / NH_{3(aq)}) = 9,2$

جدول مجال تغير بعض الكواشف الملونة :

الكاشف الملون	الهليانتين	احمر الكلوروفينول	ازرق البروموتيمول	الفينول فتالين
مجال التغير	3,1 - 4,4	5,2 - 6,8	6 - 7,6	8,2 - 10

الموضوع الثاني

التمرين الأول:(03نقاط)



في الوسط المائي حمض الازوتيد HNO_2 غير مستقر ويتحول ببطء الى محلول حمض الازوت $H^+(aq)+NO_3^-(aq)$ وينطلق غاز احادي أكسيد الازوت $NO(g)$.

ينمذج التحول بالتفاعل ذي المعادلة:

$$3NHO_2(aq)=2NO(g)+H_3O^+(aq)+NO_3^-(aq)$$

انطلاقا من محلول الحمض HNO_2 تركيزه المولي C_0 نتابع التحول لنحصل على المنحنيين الشكل 1

1. حدد طبيعة التحول المنمذج بالمعادلة والثنائيتين الداخلتين في التفاعل (تكتب المعادلتين النصفيتين)
2. انشا جدول تقدم التفاعل ثم استنتج عبارتي $[HNO_2],\left[NO_3^-\right]$ بدلالة C_0 و X ، الحجم V
3. عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم اثبت ان :

$$v=\frac{d\left[NO_3^-\right]}{dt}=\frac{-1}{3}.\frac{d\left[HNO_2\right]}{dt}$$

4. من المنحنى 1 اوجد السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$ ومن المنحنى 2 السرعة الحجمية عند اللحظة $t=40h$
5. قارن بين السرعتين محددا العامل الحركي المراد ابرازه .
6. عين زمن نصف التفاعل $t_{½}$ ثم استنتج $V_{½}(NO)$ حجم الغاز المتشكل عند $t_{½}$

يعطى : $V_s=250ml,V_m=24L.mol^{-1}$

التمرين الثاني: (03.5 نقاط)

يمكن الحقن الوريدي لمحلول يحتوي عل الفوسفور 32 المشع في بعض الحالات من معالجة التكاثر غير الطبيعي للكريات الحمراء على مستوى خلايا النخاع العظمي

المعطيات:

$$m(^{32}_{15}P)=31,9840u\text{؛}m(^{A}_{Z}Y)=31,9822u\text{؛}$$

$$m(\beta^-)=5,485\times10^{-4}u\text{؛؛}1u=931,5Mev/c^2$$

$$1Mev=1,6.10^{-13}j\text{؛}t_{½}=14,3\,jours$$

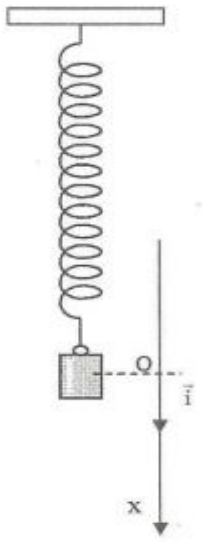
1. نواة الفوسفور $^{32}_{15}P$ نشاطها الاشعاعي β^- ، ينتج عن تفككها النواة $^{A}_{Z}Y$
   أ. اكتب معادلة تفكك نواة الفوسفور $^{32}_{15}P$ محددا A,Z
   ب. احسب بوحدة Mev قيمة الطاقة المحررة عند تفكك نواة $^{32}_{15}P$
2. يتم تحضير عينة من الفوسفور $^{32}_{15}P$ عند لحظة $t=0$ نشاطها الاشعاعي A_0
   أ. عرف النشاط الاشعاعي $1Bq$.
   ب. عند لحظة t_1 يحقن مريض بكمية من محلول الفوسفور $^{32}_{15}P$ نشاطه الاشعاعي $A_1=2,5.10^9Bq$
   - احسب باليوم المدة الزمنية Δt اللازمة ليصبح النشاط الاشعاعي A_2 للفوسفور $^{32}_{15}P$ هو 20% من A_1
   - نرمز بـ N_1 لعدد انوية الفوسفور المتبقية $^{32}_{15}P$ عند اللحظة t_1 وبـ N_2 لعدد الانوية المتبقية عند اللحظة t_2 حيث النشاط الاشعاعي للعينة هو A_2
   - اوجد عبارة عدد الأنوية المتفككة خلال المدة Δt بدلالة A_1 و $t_{½}$

   ج. استنتج، بالجول، قيمة الطاقة المحررة خلال المدة Δt

التمرين الثالث: (03.5 نقاط)

يتألف نواس مرن شاقولي من نابض مرن حلقاته غير متلاصقة مهمل الكتلة ثابت مرونته $k = 20Nm^{-1}$ وجسم صلب كتلته $m = 200g$ نهمل الاحتكاكات الناتجة عن تأثير الهواء ونأخذ $g = 9,81N.Kg^{-1}$

1. نحدد موضع مركز العطالة G للجسم الصلب بالفاصلة x على المحور الشاقولي $(o,\vec{i})$ الموجه نحو الأسفل
   - مبدا المحور الشاقولي منطبق مع G_0 موضع G عند التوازن
   - عند اللحظة $t = 0$ ، ندفع الجسم الصلب نحو الأسفل بسرعة ابتدائية $\vec{v}_0 = v_0\vec{i}$ شدتها $v_0 = 0,50ms^{-1}$



أ. اوجد قيمة استطالة النابض $\Delta\ell_e$ عند التوازن

ب. اوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة x خلال الزمن

ج. يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل $x(t) = x_m\cos(\frac{2\pi}{T_o}t + \varphi)$.

حدد قيمة كل من الثابتين φ و x_m

2. الحالات المرجعية للطاقة:
   - الطاقة الكامنة الثقالية $E_{PP} = 0$ في المستوي الافقي الذي يشمل G_0
   - الطاقة الكامنة المرونية $E_{Pe} = 0$ عندما يكون النابض غير مشوه .

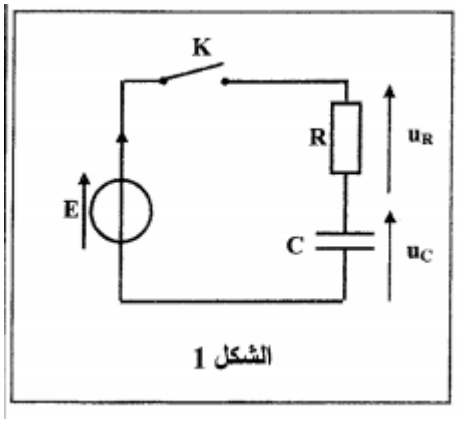
أ. اوجد عبارة الطاقة الكامنة للنواس المرن بدلالة k , $\Delta\ell_e$, x , g و m

ب. اوجد انطلاقا من عبارة الطاقة الكلية للنواس المرن عبارة سرعة مركز العطالة G عند مروره من وضع التوازن في الاتجاه الموجب بدلالة x_m , k و m

التمرين الرابع: (03.5 نقاط)

نعتبر التركيب الممثل في الشكل 1 والمتكون من مولد لتوتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 6V$ و مكثفة عادية سعتها C غير مشحونة، ناقل اومي مقاومته $R = 65\Omega$ قاطعة K .

عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة فتشحن المكثفة .



الشكل 1

1. اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c
2. حل المعادلة التفاضلية هو $u_c = A(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$. اوجد عبارتي الثابتين A وثابت الزمن τ .
3. قيمة ثابت الزمن هي $\tau = 6,5.10^{-4}s$.استنتج قيمة C.
4. احسب قيمة الطاقة الكهربائية ξ_c المخزنة في المكثفة في النظام الدائم.
5. نستبدل في التركيب السابق المكثفة العادية بمكثفة فائقة سعتها $C_1 = 10^3F$ ونغلق من جديد القاطعة .

أ. حدد معللا جوابك تأثير استبدال المكثفة العادية بالمكثفة الفائقة على مدة الشحن .

ب. نعتبر ξ_{c1} الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة الفائقة عند نهاية الشحن. احسب قيمة النسبة $\frac{\xi_{c1}}{\xi_c}$.

ماذا تستنتج؟

التمرين الخامس: (03 نقاط)

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

المعطيات: الكتلة المولية لحمض البنزويك $M = 122g.mol^{-1}$

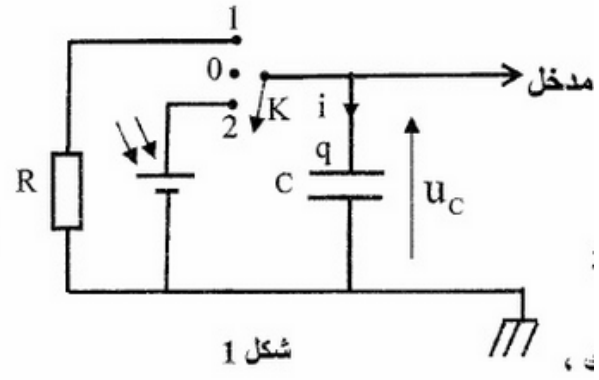
$\lambda_1 = \lambda(H_3O^+) = 35mSm^2.mol^{-1}, \lambda_2 = \lambda(C_6H_5COO^-) = 3,25mSm^2.mol^{-1}$

1. نذيب كتلة m من حمض البنزويك في الماء المقطر ,فنحصل على محلول S حجمه $V = 200mL$ وتركيزه $C = 10^{-2}mol.L^{-1}$ ؛ نقيس الناقلية النوعية للمحلول المحصل فنجد $\sigma = 29mSm^{-1}$
   أ. احسب قيمة الكتلة m .
   ب. انشئ جدول تقدم التفاعل واحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل الحاصل.
   ج. اوجد عبارة pH المحلول S بدلالة τ و C . احسب قيمة pH .
   د. استنتج قيمة ثابت الحموضة K_a للثنائية $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$.
2. لتحديد درجة نقاوة مسحوق حمض البنزويك ننجز التجربة التالية :
   أ. نضيف كتلة $m' = 1g$ من مسحوق حمض البنزويك الى حجم $V_B = 20mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ تركيزه $C_B = 1mol.L^{-1}$ بحيث تكون شوارد الهيدروكسيد HO^- اكثر بكثير من جزيئات الحمض C_6H_5COOH . نرمز لكمية مادة حمض البنزويك الابتدائية بـ n_0
   - عبر عند نهاية التفاعل , عن كمية مادة شوارد HO^- المتبقية بدلالة V_B , C_B و n_0
   ب. نعاير فائض شوارد HO^- بواسطة محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + C\ell^-)$ تركيزه $C_A = 1mol.L^{-1}$ فنحصل على التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{AE} = 12mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين .
   نرمز لتقدم تفاعل المعايرة عند التكافؤ بـ X_E.
   اوجد عبارة n_0 بدلالة X_E , C_B و V_B .
   ج. احسب n_0
   د. استنتج النسبة الكتلية لحمض البنزويك الخالص في المسحوق .

التمرين التجريبي : (03.5 نقاط)

يمكن تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية وتخزينها في البطاريات او في المكثفات واستعمالها عند الحاجة.

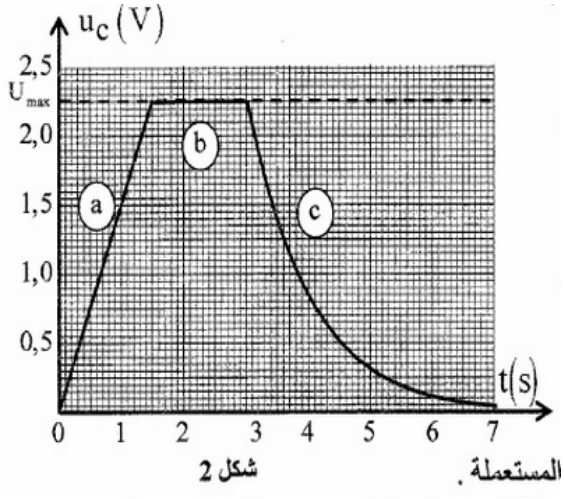
لمقارنة تطور التوتر بين طرفي مكثفة اثناء شحنها بواسطة خلية شمسية وبواسطة مولد انجز احمد ومريم التجربتين التاليتين:



شكل 1

1. تتصرف اللوحة الشمسية تحت ضوء الشمس كمولد يعطي تيارا كهربائيا شدته ثابتة $i = I_0$ مادام التوتر بين طرفيها اصغر من قيمة عظمى $U_{max} = 2,25V$.

أنجزت مريم التركيب الممثل في الشكل 1 والمتكون من خلية شمسية ومكثفة سعتها $C = 0,1F$ وناقل اومي مقاومته $R = 10\Omega$ وبادلة K. بواسطة جهاز مناسب عاينت مريم تطور u_c التوتر بين طرفي المكثفة ؛ مغيرة البادلة K ثلاث مرات متتالية فتحصلت على البيان الممثل في الشكل 2 المتشكل من ثلاثة أجزاء (a) , (b) و (c) حسب موضع البادلة .



شكل 2

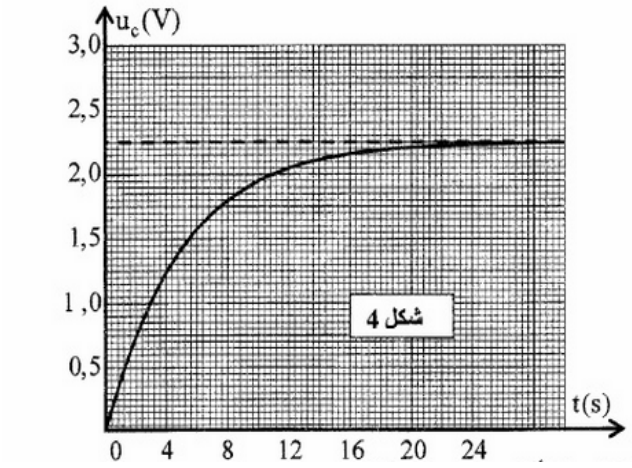
أ. اربط كل جزء من البيان المحصل عليه بموضع البادلة الموافق له في الشكل 1.استنتج اعتمادا على المنحنى , قيمة شدة التيار I_0 اثناء الشحن .

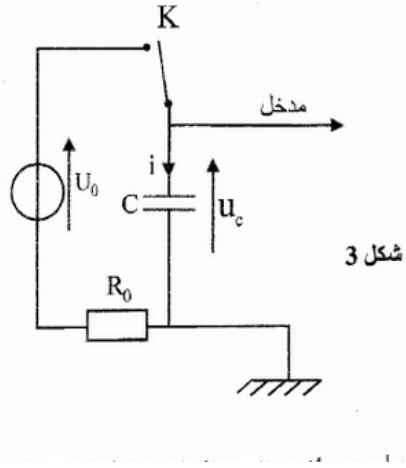
ب. اوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثفة اثناء الشحن واثناء التفريغ .

ج. يعبر عن التوتر u_c خلال تفريغ المكثفة بالدالة $u_c = U_{\max}.e^{-\frac{(t-3)}{\tau}}$ حيث τ ثابت الزمن .

استنتج عبارة شدة التيار $i(t)$ ، وارسم دون سلم شكل المنحنى المثل لـ $i(t)$ مع احترام الاتجاهات ومبدا الأزمنة (الشكلان 1و2)

2. انجز احمد التركيب الممثل في الشكل 3 حيث استعمل لشحن مكثفة السابقة ذات السعة C ، مولدا يعطي توترا ثابتا $U_0 = 2,25V$. عند اللحظة $t = 0$ ، اغلق الدارة لتشحن المكثفة عبر مقاومة R_0 قيمتها 50Ω . بواسطة جهاز مناسب عاين تطور التوتر u_c بين طرفي المكثفة اثناء الشحن ؛ فحصل على المنحنى الممثل في الشكل 4 .





شكل 3

أ. اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c اثناء الشحن.

ب. يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل : $u_c = A.e^{-\frac{t}{\tau}} + B$. اعتمادا على منحنى الشكل 4، حدد قيمة كل من الثابتين A و B .

ج. اوجد عبارة شدة التيار $i(t)$ بدلالة الزمن اثناء شحن المكثفة . ارسم دون سلم المنحنى الممثل لـ $i(t)$ مع احترام الاتجاهات ومبدا الزمن .

د. احسب قيمة المقاومة R_0 التي يجب ان يستعملها احمد ليشحن مكثفته كليا خلال نفس المدة التي استغرقها الشحن الكلي لمكثفة مريم؛ باعتبار ان مدة الشحن الكلي تساوي 5τ .

الأستاذ : غروي ناجي

ثانوية هيباوي مولاي الوافي امتحان بكالوريا تجريبية دورة ماي 2016 م

الشعبة : 3 تقني رياضي **اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية** المدة : 04 سا و30 د

على المترشح أن يختار احد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

التمرين الأول :

يعطى : $m(^{235}_{92}U) = 235,0439\ u$; $m(^{140}_{54}Xe) = 139,9252\ u$; $m(^{A}_{Z}Sr) = 93,9154\ u$

$m(^{1}_{0}n) = 1,00866\ u$ و $m(^{1}_{1}p) = 1,00727\ u$ ، $1u = 931,5\ MeV/c^2$ ، $N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$

يحدث في المفاعلات النووية تفاعل انشطار اليورانيوم $^{235}_{92}U$ حيث يتم قذف هذه النواة بواسطة نترون بطيء حسب المعادلة : $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{A}_{Z}Sr + {}^{140}_{54}Xe + 2.{}^{1}_{0}n$

1 – حدد قيمتي A و Z مبينا القوانين المستعملة .

2 – أكتب عبارة طاقة الربط E_L للنواة ثم احسب قيمتها للأنوية التالية : $^{235}_{92}U$ ، $^{A}_{Z}Sr$ ، $^{140}_{54}Xe$.

- **ماهي النواة الاكثر استقرار من بين هذه الانوية ؟**

3 – احسب الطاقة المحررة E_0 عن هذا التفاعل .

4 – ان مثل هذه التفاعلات تسمى تفاعلات انشطارية تسلسلية . ما المقصود بهذا ؟

5 – تتزود غواصة بالطاقة الناتجة عن الانشطار السابق في مفاعلها الذي يقدم استطاعة قدرها $P = 25.10^6\ W$. تستهلك هذه الغواصة كتلة $m = 868\ g$ من اليورانيوم .

- **احسب المدة اللازمة لاستهلاك هذه الكمية من اليورانيوم .**

التمرين الثاني :

ننجز عمودا باستعمال كأسين يحتوي الاول على صفيحة الرصاص Pb مغمورة في محلول مائي لنترات الرصاص $(Pb^{2+} + NO_3^-)_{(aq)}$ تركيزه $C_1 = 0,1\ mol/l$ والثاني مكون من سلك فضة $Ag_{(s)}$ مغمور في محلول مائي لنترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C_2 = 0,05\ mol/l$. نوصل المحلولين بواسطة جسر ملحي لنترات البوتاسيوم . يشير جهاز الفولطمتر عند تركيبه بين طرفي العمود أن القطب الموجب هو سلك الفضة .

حجم كل من المحلولين $V_1 = V_2 = 200\ mL$. – ثابت توازن التفاعل داخل العمود $K = 6,8.10^{28}$

1 – أكتب معادلتي نصفي التفاعل عند كل مسرى ،واستنتج المعادلة الاجمالية للتفاعل اكسدة – ارجاع .

2 – أحسب كسر التفاعل الابتدائي Q_{ri} . ماهي جهة التطور التلقائي للتحول الكيمياء داخل العمود .

3 – نوصل بين طرفي العمود ناقل اومي ونقيس شدة التيار الذي يمر فيه خلال 1,0 h فنجد $I = 100\ mA$

- **احسب كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال اشتغاله . ماهي قيمة التقدم X_f عندئذ ؟**

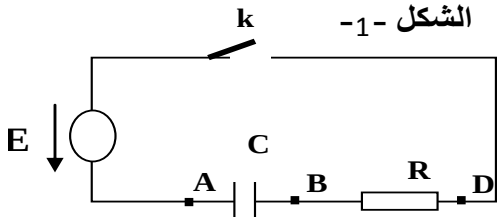
4 – انجز جدولا لتقدم التفاعل .

5 – حدد تركيز الشوارد Pb^{2+} وتغير كتلة الفضة $\Delta m(Ag)$ خلال اشتغال العمود .

يعطى : $M(Pb) = 207,2\ g/mol$ و $M(Ag) = 107,9\ g/mol$ ، $F = 9,65.10^4\ C.mol^{-1}$

التمرين الثالث :

الشكل -1-



نحقق دارة كهربائية (الشكل -1 -) تتكون من :

- مولد كهربائي توتره ثابت $E = 5\ V$. - قاطعة k

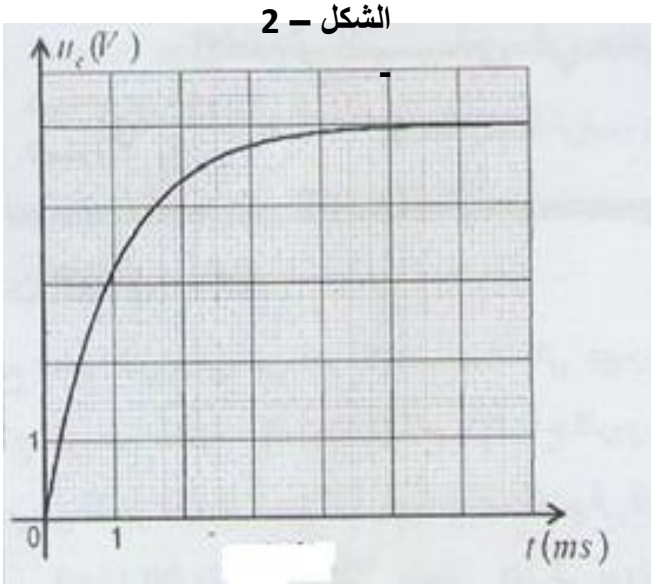
- ناقل أومي مقاومته $R = 100\ \Omega$. - مكثفة سعتها C .

نوصل الدارة بمدخلي راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة فتحصلنا على المنحنى البياني كما في الشكل -2 -

1 – وضح في الدارة شحنة كل من اللبوسين A وB .

2 – بين كيفية توصيل راسم الإهتزاز للحصول على البيان $U_c(t)$.

الشكل – 2



3 – أكتب المعادلة التفاضلية للتوتر بين طرفي المكثفة U_c .

4 – حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل :

$$U_c = U_0.(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

حيث U_0 و τ ثوابت يطلب تعيين عبارتها .

5 – عرف ثابت الزمن وعين قيمته . ثم استنتج سعة المكثفة C .

6 – لدينا مكثفة اخرى سعتها $C' = C$

أ / وضح كيف يتم ربط هذه المكثفة مع المكثفة السابقة لتقليص مدة الشحن .

ب / قارن بين قيمتي الطاقة المخزنة في كل حالة E_C و E_C' .

التمرين الرابع :

يمثل الشكل – 3 - مخطط السرعة لمركز عطالة سيارة كتلتها $m = 1200\ kg$ في حركة مستقيمة فوق مستوى يميل عن الافق بزاوية $\alpha = 10°$ تخضع السيارة لقوة محركة ثابتة الشدة وموازية لمسار الحركة $\vec{F}$. نعتبر مجموع قوى الاحتكاك مكافئة لقوة وحيدة شدتها ثابتة $\vec{f} = 200\ N$. تمر السيارة من النقطة A عند لحظة $t = 0$ نعتبرها مبدأ ألأزمنة . ننمزج السيارة بجسم يتحرك على المستوى المائل كما في الشكل - 4-

1 – اعتمادا على البيان حدد طبيعة حركة مركز عطالة السيارة وتسارعها .

2 – أكتب المعادلات الزمنية للحركة .

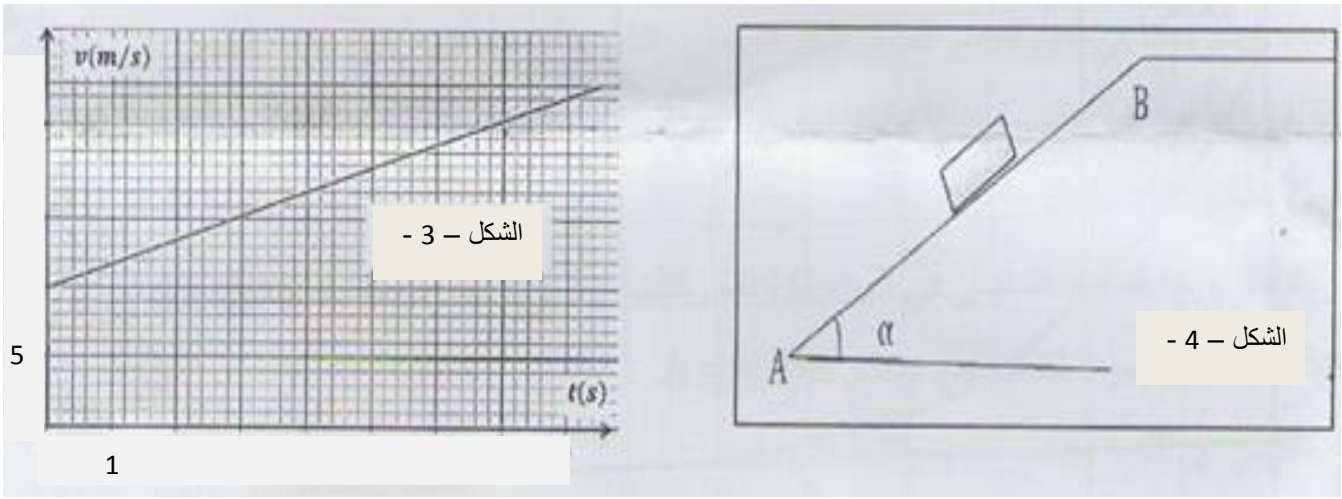
3 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد عبارة تسارع السيارة بدلالة F ، f ، g ، α . ثم احسب قيمة F .

4 – أ – باستعمال معادلة انحفاظ الطاقة بين أن : $V_B^2 - V_A^2 = 2.a.AB$

ب – أحسب سرعة السيارة عند النقطة B . علما ان $AB = 150\ m$.

5 – تصل السيارة الى النقطة B لتصادف طريقا افقيا فتكمل مسيرها حيث تخضع لنفس قوة الاحتكاك f .

- ماهي قيمة القوة F التي يعطيها المحرك لتتحرك السيارة بحركة مستقيمة منتظمة . $g = 9,8\ m/s^2$



الشكل – 3 -

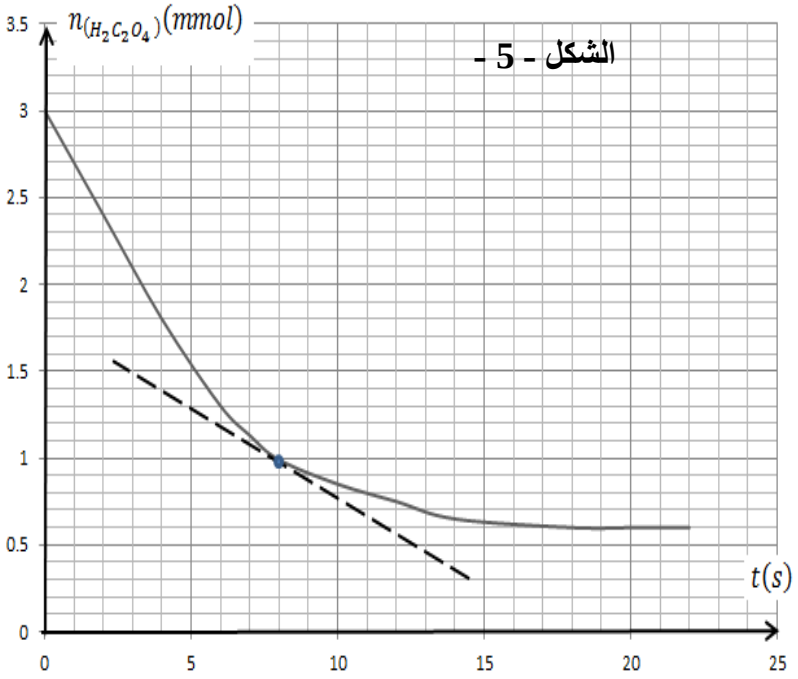
الشكل – 4 -

5

1

التمرين الخامس :

لدراسة التفاعل الحادث بين حمض الاكساليك $H_2C_2O_4$ ومحلول بيكرومات البوتاسيوم ($2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$) بدلالة الزمن ،حضرنا مزيجا تفاعليا يحتوي على حجم $V_1 = 100\ mL$ من محلول حمض الاكساليك تركيزه المولي C_1 وحجم $V_2 = 100\ mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم تركيزه C_2 وبضع قطرات من حمض الكبريت المركز .



الشكل - 5 -

لمتابعة تطور المزيج التفاعلي ناخذ في كل مرة حجما $V = 20\ mL$ من المزيج التفاعلي ونعاير $H_2C_2O_4$ المتبقي عند لحظة زمنية t .فنتحصل على البيان الموضح في الشكل (5) الذي يمثل تطور كمية مادة حمض الاكساليك في الحجم V بدلالة الزمن .

1 - المعادلة المنمذجة للتفاعل الكيمائي الحادث هي :

$$3\ H_2C_2O_4 + Cr_2O_7^{2-} + 8H_3O^+ = 6CO_2 + 2Cr^{3+} + 15H_2O$$

- **حدد الثنائيتان (Ox / Red) المشاركتان في التفاعل واكتب المعادلتين النصفيتين للاكسدة – ارجاع .**

2 – استنتج بإستغلال جدول التقدم والمنحنى البياني :

أ / المتفاعل المحد علما أن التفاعل تام .

ب / كمية المادة الابتدائية لحمض الاكساليك ($n_0(H_2C_2O_4)$.

ج / التقدم الاعظمي X_{max} . والتراكيز C_1 ، C_2 .

3 – عرف السرعة الحجمية ثم عبر عنها بدلالة ($n (H_2C_2O_4$.

- **أحسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 8\ s$.**
- **كيف تتغير هذه السرعة ؟ ماهو العامل الحركي المتسبب في ذالك ؟**

4 – عرف زمن نصف التفاعل وحدد قيمته بيانيا .

<u>التمرين التجريبي :</u>

نقوم بدراسة حركة السقوط الشاقولي في الهواء لكرة تنس كتلتها $m = 53\ g$ وحجمها $V = 134\ cm^3$. نتركها تسقط بدون سرعة ابتدائية من ارتفاع $h = 430\ m$.

I / نفترض ان الكرية تخضع اثناء حركتها لثقلها فقط .

1 – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن طبيعة الحركة مستقيمة متسارعة . ثم اكتب المعادلات الزمنية للحركة .

2 – مثل كيفيا منحنى السرعة بدلالة الزمن .

II / تتبعنا سقوط الكرة بتقنية التصوير المتعاقب وبعد اجراء الدراسة تمكنا من الحصول على قيم السرعة عند لحظات زمنية مختلفة . النتائج مدونة في الجدول التالي :

t(s)	0	0.5	1	2	3	5	10	15	20
v(m/s)	0	2.8	5.9	11.3	15.7	19.5	22	22	22

1 – ارسم البيان $v = f(t)$.

2 – حدد بيانيا السرعة الحدية V_L والزمن المميز τ .

3 – ماهو سبب الاختلاف بين منحنيي السرعة في الجزئين (I و II) ؟

4 – أحسب قيمة دافعة ارخميدس وقارنها مع ثقل الكرية . ماذا تستنتج ؟

5 – جد المعادلة التفاضلية للحركة علما ان شدة قوة الاحتكاك مع الهواء من الشكل : $f = k.v^2$.

6 – استنتج عبارة السرعة الحدية .

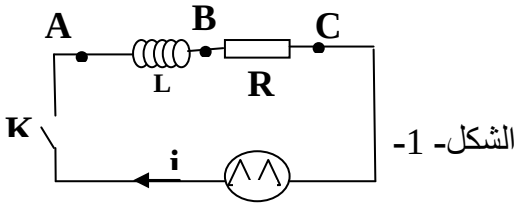
7 – حدد قيمة الثابت k ووحدته .

يعطى : $\rho_{air} = 1{,}3.10^{-3}\ g/cm^3$ ، $g = 9{,}8\ m/s2$

الموضوع الثاني

التمرين الاول :

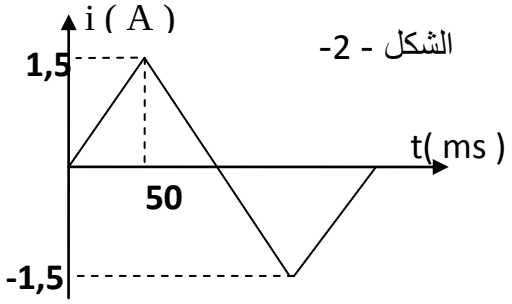
I – يعطي مولد للتيار تيارا على شكل اسنان المنشار كما في الشكل - 1-



الشكل- 1-

نغذي بواسطة هذا المولد الدارة الممثلة في الشكل -2 - المتشكلة من ناقل اومي مقاومته R_1 و وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها مهملة .

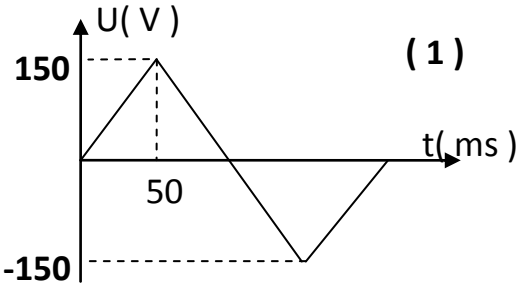
نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

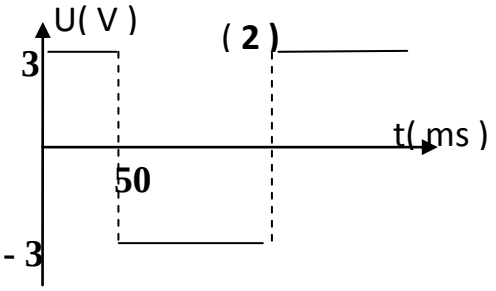


الشكل - 2-

1 / من بين البيانين (1) و (2) حدد البيان الذي يمثل $U_{AB}(t)$ والبيان الذي يمثل U_{BC} . مع التعليل .

2 / جد قيمتي R_1 و L .



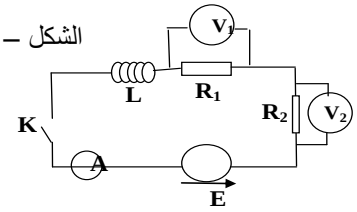


II – نستبدل مولد التيار بمولد للتوتر في الدارة السابقة ،

قوته المحركة E ثابتة ومقاومته الداخلية مهملة ،

ونضيف على التسلسل ناقلا اوميا مقاومته R_2 .

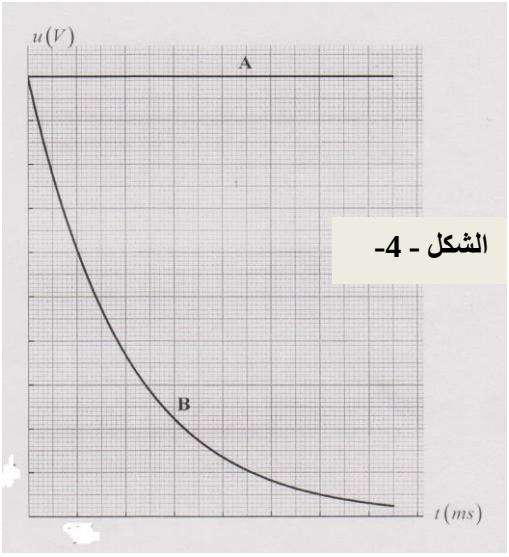
نركب في الدارة مقياسي فولط متر وامبيرمتر . الشكل - 3-



الشكل – 3 -

بعد فترة زمنية t من غلق القاطعة تستقر القيم المسجلة على الاجهزة كما يلي : $I_0 = 0,1$ A ، $V_1 = 10$ V ، $V_2 = 15$ V

1 - جد قيمة R_2 .



الشكل - 4-

2 – ننزع جهازي الفولط متر V_1 و V_2 من الدارة .

أ / بين كيفية ربط راسم اهتزاز ذي ذاكرة يحتوي على مدخلين X و Y من أجل مشاهدة البيانين (A) (B) الشكل - 4- .

ب / استنتج سلم الرسم على التراتيب والفواصل في الشكل - 4- .

3 – عند بلوغ النظام الدائم نفتح القاطعة فتتغير شدة التيار وفق العبارة $i(t) = I_0.e^{-\frac{t}{\tau}}$

أ – بين أن زمن تناقص شدة التيار الى النصف يعطى بالعلاقة $t_{1/2} = \tau.Ln2$.

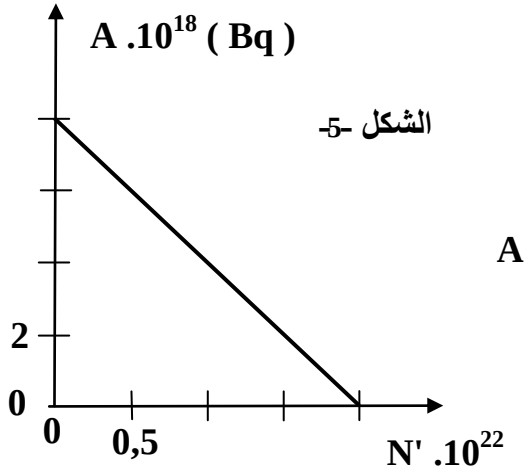
ب – أكتب العبارة الزمنية للطاقة المخزنة في الوشيعة $E_L(t)$.

جـ - بين أنه من أجل $t = n.t_{1/2}$ **فان عبارة الطاقة المخزنة تحقق العلاقة** $E_L(t) = \frac{E_0}{4^n}$ **حيث** E_0 **الطاقة العظمى .**

د – أحسب E_L **من أجل** $n = 8$ **. ماذ تستنتج ؟**

التمرين الثاني :

يستعمل الاشعاع النووي في تدمير الاورام السرطانية حيث يقذف الورم أو النسيج المصاب بالاشعاع المنبعث من الكوبالت $^{60}_{27}Co$. يفسر النشاط الاشعاعي للنواة بتحول نوترون $^{1}_{0}n$ الى بروتون $^{1}_{1}P$. يمثل المنحنى (شكل - 5 -) تغيرات A نشاط عينة من الكوبالت بدلالة N' عدد الانوية المتفككة خلال الزمن .



الشكل -5-

1 – حدد نمط النشاط الاشعاعي للكوبالت .

2 – أكتب معادلة هذا النشاط الإشعاعي وتعرف

على النواة البنت من بين النواتين :^{28}Ni و ^{26}Fe

3 – أثبت أن العلاقة بين نشاط العينة وعدد الانوية المتفككة هي : $A = -\lambda.N' + A_0$

4 – باستغلال البيان حدد : أ / النشاط الابتدائي A_0 للعينة .

ب / ثابت النشاط الاشعاعي λ وزمن نصف العمر $t_{1/2}$.

ج / عدد الانوية الابتدائية N_0 .

5 – يمكن اعتبار العينة غير صالحة اذا بلغت النسبة بين عدد الانوية المتفككة N' وعدد الانوية المتبقية N(t): $\frac{N'}{N(t)} = 3$

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

ب / استنتج مدة انتهاء صلاحية العينة .

التمرين الثالث :

محلول مائي (S_A) لحمض الايثانويك تركيزه المولي $C_A = 0,01\ mol.L^{-1}$ وله $pH = 3,4$.

أ / عرف الحمض حسب نظرية برونستد .

ب / أكتب معادلة تفاعل حمض الايثانويك مع الماء ، وبين أن هذا التفاعل غير تام .

جـ / أكتب عبارة ثابت الحموضة للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) وأحسب قيمته .

2 – لدينا محلولان أساسيان ، احدهما (S_{B1}) للنشادر NH_3 والأخر (S_{B2}) للميثان أمين CH_3NH_2 .حيث $pk_{A1}(NH_4^+ / NH_3) = 9,2$ و $pk_{A2}(CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2) = 10,7$

ماهو الاساس الاقوى ؟ علل .

3 – لدينا مزيج من المحلولين (S_A) و (S_{B1}) له $pH = 5$.

- ضع الأفراد على محور الـ pH ، ماهي الأفراد التي تكون متغلبة ؟

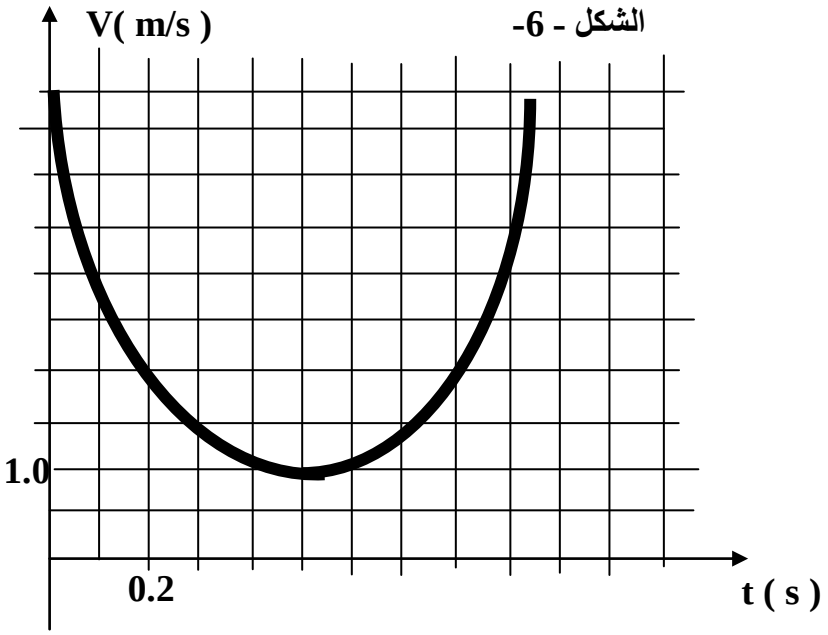
4 - لدينا حجما $V_A = 10\ mL$ من المحلول (S_A) مع حجم $V_{B2} = 20\ mL$ من المحلول (S_{B2}) تركيزه المولي $C_{B2} = 1,5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

أ / أحسب كمية المادة لحمض الايثانويك وللميثان امين قبل التفاعل .

ب / أكتب معادلة التفاعل ثم بين أن التفاعل تام .

التمرين الرابع :

ندرس حركة جسم صلب في معلم (Ox , Oy) حيث عند لحظة $t = 0$ يقذف الجسم بسرعة ابتدائية V_0 تميل عن الافق بزاوية α . نقوم بالتصوير المتعاقب لحركة مركز عطالة الجسم . وبواسطة برمجية مناسبة تحصلنا على منحنى السرعة $V(t)$ بدلالة الزمن الموضح في الشكل - 6 - .



الشكل - 6-

1 – جد مركبتي شعاع التسارع (a_x , a_y) .

2 - حدد مركبتا شعاع سرعته في النقطة O بدلالة α .

3 - أكتب عبارتي $x(t)$ و $y(t)$.

4 - استنتج باستغلال البيان :

أ - قيمة الزاوية α .

ب - اعلى ارتفاع يبلغه الجسم H .

$g = 10\ m/s^2$

التمرين الخامس :

شفيع بعد تخرجه من الجامعة التحق بوكالة الفضاء الجزائرية (Agence Spatiale Algèrienne) وكانت اول مهمة طلبت منه هي اجراء دراسة على امكانية وضع قمراصطناعي جيومستقر لدراسة المناخ فكانت الدراسة كالتالي :

I / مرحلة الاقلاع :

لحمل القمر الاصطناعي يلزم استعمال صاروخ كتلته $m = 7{,}3.10^5\ kg$ نعتبرها ثابتة فترة الاقلاع . قوة دفع محركاته $F = 1{,}15.10^7\ N$ نعتبرها شاقولية نحو الاعلى وثابتة الشدة كما نعتبر شدة الجاذبية ثابتة $g = 9{,}8\ m/s^2$.

1 – في معلم سطح ارضي نعتبره غاليلي موجه نحو الاعلى $(O , \vec{j})$

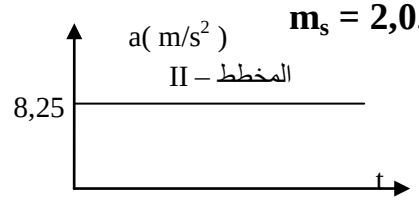
أ / بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد :المعادلة التفاضلية للسرعة .

ب / ثم جد المعادلة الزمنية للحركة $y(t)$.

جـ / احسب المسافة المقطوعة خلال 6s .

II / وضع القمر في مداره :

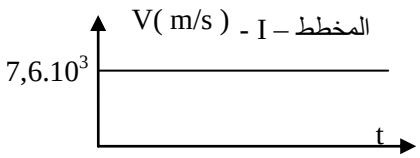
في هذا الجزء نعتبر أن الارض كروية الشكل كتلتها $M_T = 6{,}0.10^{24}\ kg$ نصف قطرها $R_T = 6{,}4.10^3\ km$. ثابت الجذب العام $G = 6{,}67.10^{-11}\ (SI)$. كتلة القمر الاصطناعي $m_s = 2{,}0.10^3 kg$



الخطوة الاولى:

يوضع القمر الاصطناعي في مدار دائري على ارتفاع h من سطح الارض حيث الدراسة تتم في معلم $(s , \vec{t} , \vec{n})$ مرتبط بالقمر الاصطناعي $\vec{t}$ شعاع وحدة مماس للمسار $\vec{n}$ شعاع وحدة ناظمي موجه نحو مركز الارض .

1– المخططين I و II يمثلان تغيرات السرعة الخطية v والتسارع للقمر في مداره



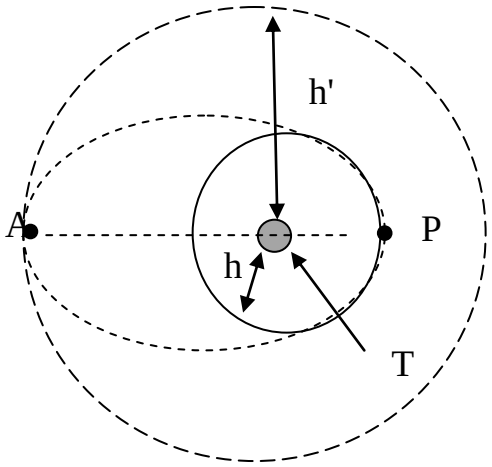
أ / بين أن الحركة دائرية منتظمة .

بـ / بين أن الارتفاع $h = 6{,}0.10^2\ km$.

2 – في المعلم السابق اكتب العبارة الشعاعية للقوة $\overrightarrow{F_{T/S}}$

3 – نرمز للمدة التي يستغرقها القمر افصطناعي كي يتم دورة كاملة حول الرض بـ T

أ / ماذا يمثل T ؟



بـ / بين انه يحقق العلاقة $T^2 = \frac{4.\pi^2}{G.M_T}.(R_T + h)^3$

الخطوة الثانية :

عندما يكون القمر الاصطناعي في النقطة P من مداره الدائري ينتقل الى النقطة A راسما مدارا اهليليجيا وذلك بتشغيل محرك دفع صغير انظر الشكل - 6-

أ / ذكر بقانون المساحات قانون كبلر الثاني .

بـ / بين أن سرعة القمر في المدار الاهليليجي ليست ثابتة .

جـ / عندما يصبح القمر الاصطناعي في النقطة A نزيد من سرعته ليستقر في مداره الاخير . بين لماذا يكون من الاحسن ارسال الصاروخ المحمل بالقمر الاصطناعي من نقطة أقرب من خط الاستواء .

التمرين التجريبي :

نحقق تفاعل الاسترة بمزيج يتكون من 4,6 g من الايثانول C_2H_5OH و 6,0 g من حمض الايثانويك CH_3COOH

1 – أ / اكتب معادلة التفاعل واذكر اسم الاستر الناتج ؟

ب / بين ان المزيج الابتدائي متساوي المولات .

2- يوزع المزيج السابق بالتساوي على 10 أنابيب اختبار، وتسد باحكام وتوضع في حمام مائي درجة حرارته ثابتة Θ

لتحديد كمية مادة الاستر المتشكل عند لحظة زمنية (t) نقوم بمعايرة الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول الصودا تركيزه $C_b = 0,40\ mol/l$ بوجود كاشف ملون مناسب . تحصلنا على الجدول التالي حيث V_b حجم محلول الصود المضاف عند التكافؤ .

t(h)	0	1	5	10	20	40	60	80	100	120
V_b (ml)	25,0	21,7	17,6	13,8	10,5	9,0	8,5	8,4	8,3	8,3
n_E (mol)										

أ / لماذا توضع الانابيب في حمام مائي .

ب / بين ان عبارة حساب كمية مادة الاستر المتشكل هي : $n_E = 0,1 - 10.C_b.V_b$.ثم اكمل الجدول السابق .

3 – أ / أرسم المنحنى البياني $n_E = f(t)$ باستعمال السلم : 1 cm → 0.01 mol و 1 cm → 10 h

ب / ماهي خصائص التفاعل التي يمكن استنتاجها من المنحنى ؟

جـ / احسب مردود التفاعل .

4 – أحسب سرعة التفاعل عند $t_1 = 0\ h$ و $t_1 = 60\ h$. ماذا تستنتج ؟

5 – نعيد دراسة نفس التفاعل باستعمال كلور الاسيل بدل الحمض ارسم كيفيا في نفس المعلم منحنى كمية الاستر المتشكل . مع التعليل .

يعطى : $M(C) = 12\ g/mol$ ، $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$

***** بالتوفيق للجميع *****

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)

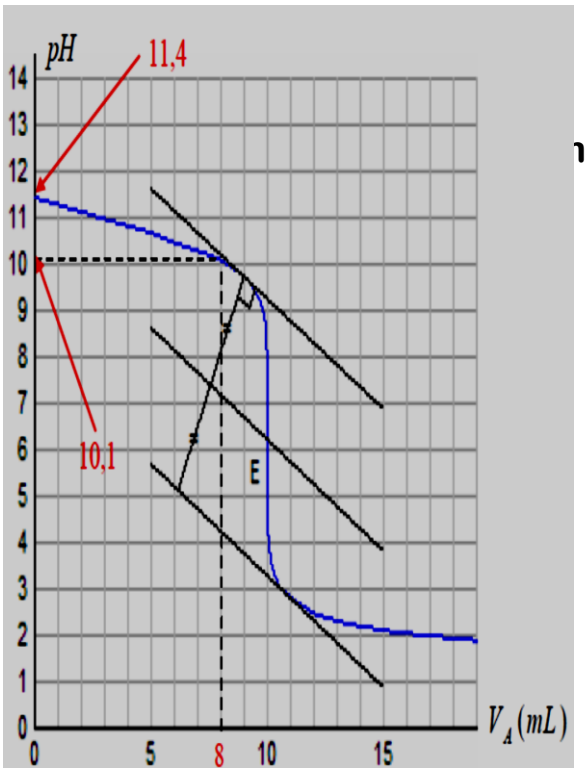
اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : **3** سا و **30** د

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**

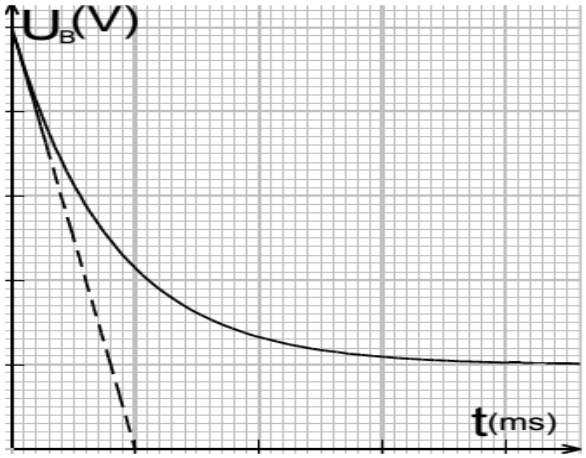
أ) مثل رسما تخطيطيا للدارة وحدد عليه جهة التيار **i** وباسهم التوترات بين طرفي كل ثنائي قطب

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 –

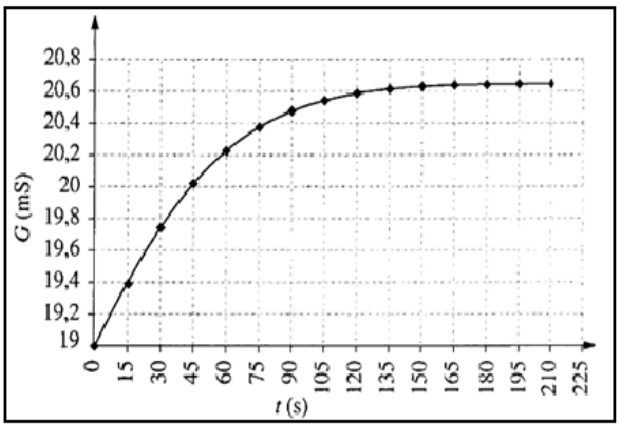
ماهو سلوك الوشيعة في النظام الدائم بين ان مردودها في الطاقة اقل منه في المكثفة.

➢ 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**.

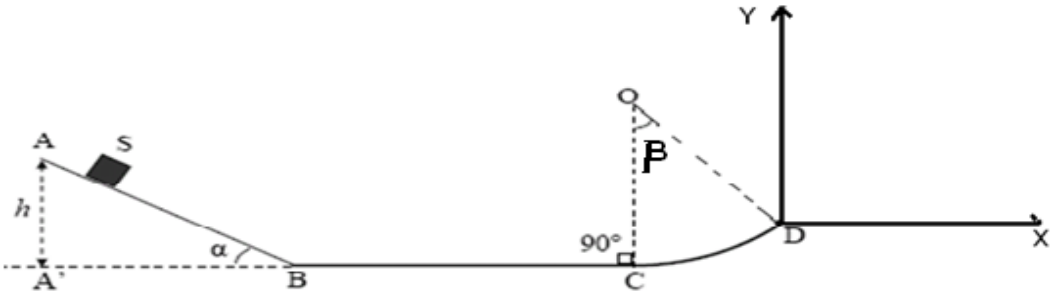
5-يغادر الجسم **s** السكة عند **D** ليبقى تحت تأثير ثقله فقط عند لحظة نختارها مبدأ للازمنة .

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؟

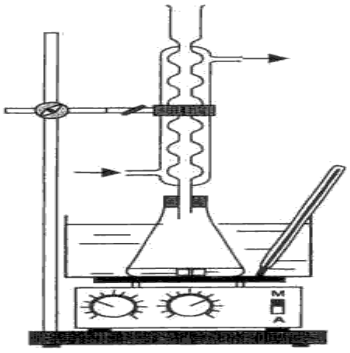
3-4-أحسب كتلة الإستر المحصل عليها عند نهاية التجربة.

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

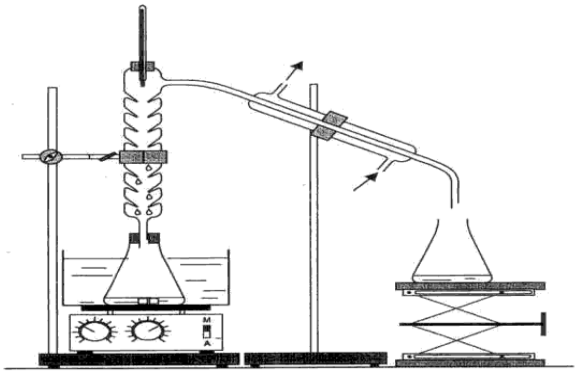
4-1-ما جهة تطور المجموعة عند إضافة الماء للخليط؟علل إجابتك.

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 ؟

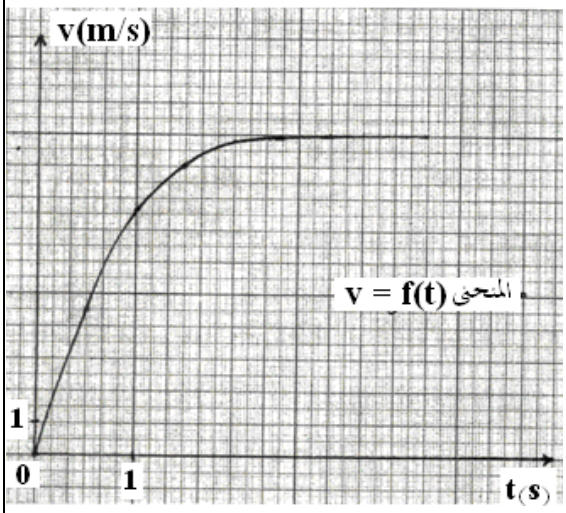
ج- احسب كتلة المعدن الناتج و كتلة المعدن المختفي ؟ نعطي : $N_A= 6.02x10^{23}\ mol^{-1}$ ، $|e|= 1.6x10^{-19}C$

$Pb = 206g\times mol^{-1}$, 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.

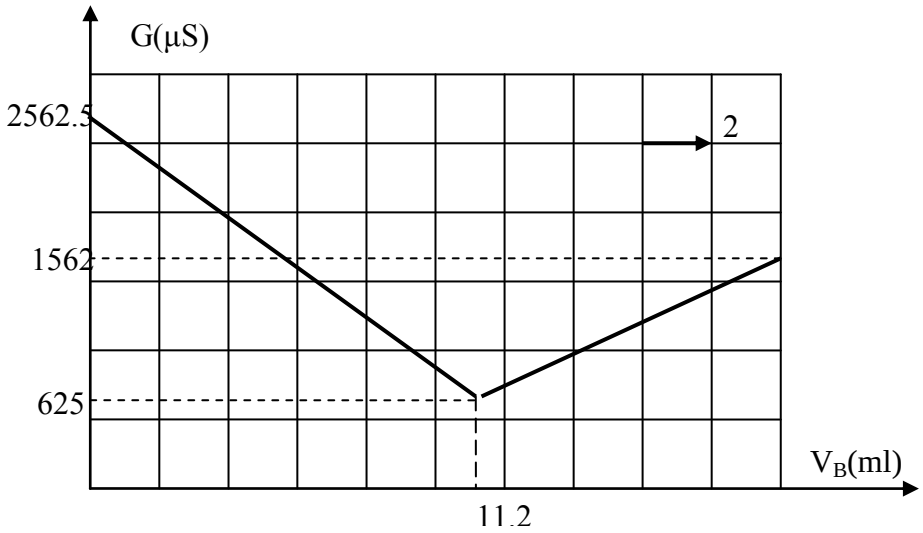
2- عين بيانيا الحجم V_{BE} عند التكافؤ .

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.

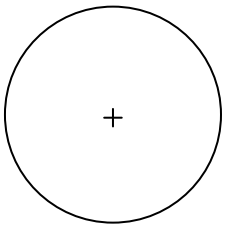
5- أحسب كتلة كلور الهيدروجين m_0 المذابة في **1L** من المحلول . استنتج كتلة **1L** من المحلول S_0 .

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

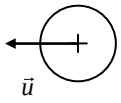


❖ **<u>التمرين الرابع : (03 نقاط)</u>**

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 .

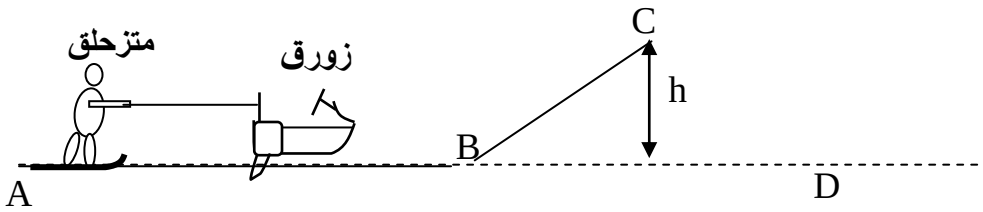
1- باستعمال القانون الثاني لنيوتن , إستنتج طبيعة حركة المتزحلق على الجزء **AB**

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 ؟

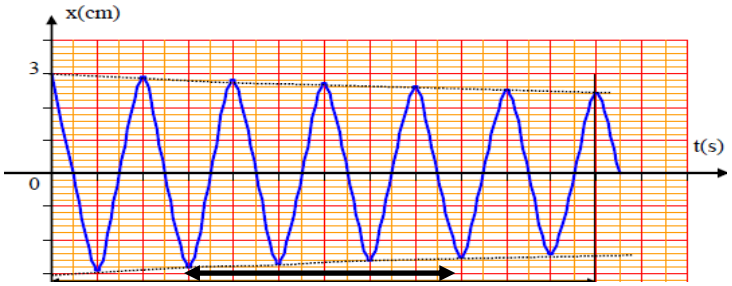
4 – أكتب عبارة الدور الذاتي للحركة **T_0** بدلالة : **K** ، **m** و أحسب قيمته .

5 – أكتب المعادلة الزمنية للسرعة

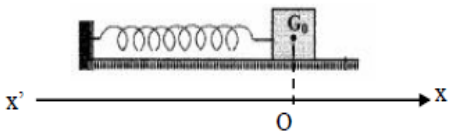
5 – في الحقيقة تمت متابعة تغيرات الفاصلة **x** بدلالة الزمن **t** بواسطة تجهيز خاص فحصلنا على البيان التالي

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)