الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية محمد تومي [redacted]

الشعبة : ر ، هـ ر ، ع هـ

الموسم الدراسي : 2013 /2014م

المدة: 3 ساعات و نصف (ع ت)

4 ساعات و نصف (ر، ت ر)

الإمتحان التجريبي لشهادة البكالوريا

﴿ اختبار في مادة العلوم الفيزيائية ﴾

ملاحظة : أجب على أحد الموضوعين فقط.

﴿ الموضوع الأول ﴾

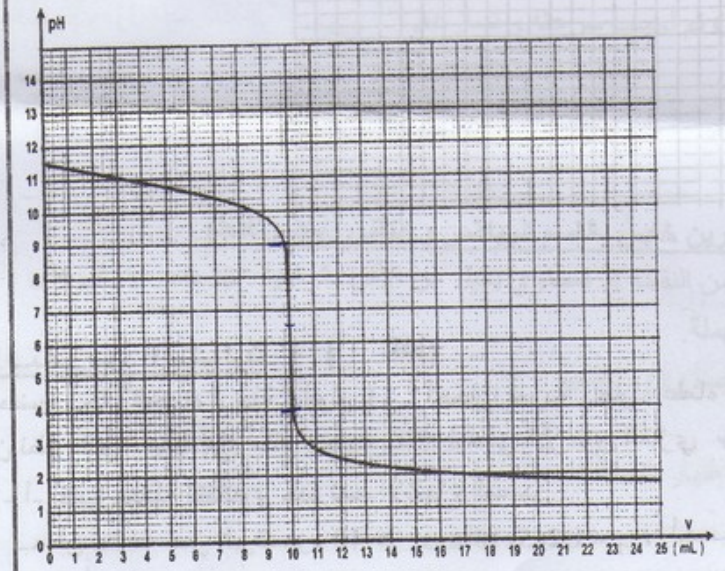
التمرين الأول : (نقاط)

I- الايثيل أمين $C_2H_5 - NH_2$ أساس ضعيف . نذيب كمية منه في الماء المقطر ، فنحصل على محلول مائي (S).

1- عرف الأساس الضعيف

2- أكتب معادلة تفاعل الأمين مع الماء.

II- نضع في بيشر حجما $V_S = 20cm^3$ من المحلول المائي (S) و نضيف إليه بالتدريج محلولا من حمض كلور الماء تركيزه $C = 0,1mol/L$. يمثل البيان أسفله تغيرات pH المحلول في البيشر بدلالة حجم حمض كلور الماء المضاف.



1- أكتب معادلة التفاعل الحادث.

2- بالاعتماد على البيان :

أ- استنتج إحداثيي نقطة التكافؤ، و منه C_b تركيز المحلول الأساسي.

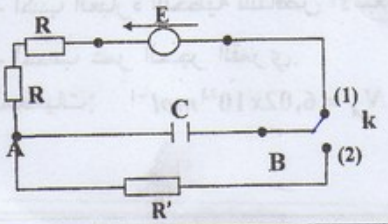
ب- استنتج قيمة الـ pK_a للثنائية(أساس/حمض) المعتبرة .

ج- أحسب التراكيز المولية لمختلف الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول المائي (S) الإبتدائي

تؤخذ المحاليل في الدرجة $25°C$ أين $K_e = 10^{-14}$

التمرين الثاني: (نقاط)

في الدارة التالية لدينا مولد توتر ثابت $E = 6,0V$ ، ثلاث نواقل أومية، حيث $R = 0,5k\Omega$ و R' مجهولة القيمة و مكثفة سعتها $C = 20\mu F$.



I- عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة عند الوضع (1).

1- ما هي الظاهرة التي تجري بالدارة؟

2- كيف يتطور التوتر بين طرفي المكثفة؟

3- من خلال قانون جمع التوترات، جد عبارة شحنة المكثفة $q(t)$ بدلالة t، R، C و Q_0، حيث Q_0 الشحنة العظمى.

4- أحسب الشحنة العظمى للمكثفة.

5- نسمي τ ثابت الزمن للدارة. ماذا يمثل هذا المقدار؟ بين أن له تجانس زمني ثم احسب قيمته في دارة الشحن.

II- بعد مدة كافية لشحن المكثفة، نقلب البادلة إلى الوضع (2).

1- ماذا يحدث للمكثفة؟ أعد رسم دارة التفريغ، و بين عليه أقطاب المكثفة، جهة التيار و أسهم التوترات.

2- يمثل البيان التالي تطور شدة تيار التفريغ بدلالة الزمن.

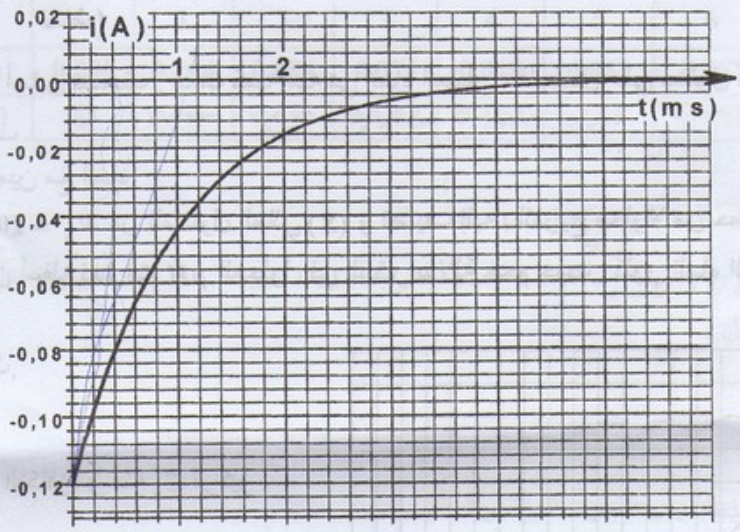
أ- استنتج من البيان ثابت الزمن τ' لدارة التفريغ.

ب- أكتب عبارة ثابت الزمن لدارة التفريغ ثم استنتج قيمة المقاومة R'.

ج- عين شدة التيار عند اللحظة $t = 0,4ms$.

د- جد عبارة التوتر u_C بين طرفي المكثفة بدلالة R' و i، ثم احسب قيمته من أجل اللحظة $t = 0,4ms$.

هـ- ما هي قيمة الطاقة التي تخزنها المكثفة في اللحظة $t = 0,4ms$؟



التمرين الثالث : (نقاط)

أحضر رجال الفضاء لرحلة " أبولو 11 " أحجارا قمرية , حاول علماء الفلك تحديد عمرها بطريقة البوتاسيوم أرغون.

إن نظير البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ مشع , حيث يتفكك ليعطي الأرغون الغازي $^{40}_{18}Ar$ و الذي يبقى محبوسا في الجيوب الصخرية.

1- أ- أكتب معادلة التفكك و حدد نمط الإشعاع المصدر.

ب- إن نصف عمر البوتاسيوم 40 هو $t_{1/2} = 1,265x10^9 ans$ أحسب ثابت التفكك الإشعاعي للبوتاسيوم 40 .

2- عينة من الحجر المحضر من القمر كتلتها $m = 1,0g$ تحتوي حجما قدره $8,20x10^{-3}cm^3$ من الأرغون 40 مقاسه في الشروط النظامية و كتلة قدرها $1,66x10^{-6}g$ من البوتاسيوم 40.نفرض أن كل الأرغون الموجود في العينة مصدره تفكك البوتاسيوم40.

أ- أحسب كمية مادة البوتاسيوم 40 و الأرغون40 .

ب- اكتب العبارة اللحظية للتناقص الاشعاعي بدلالة كمية مادة البوتاسيوم n_0، $n(t)$ و λ و t.

ب- أحسب عمر الحجر القمري.

المعطيات: $N_A = 6,02x10^{23}mol^{-1}$ ، $V_M = 22,4L/mol$ ، $M_K = 40g/mol$.

التمرين الرابع: (نقاط)

تم إرسال أول قمر صناعي **Galiléo** للبرنامج GIOVEA في 28 ديسمبر 2005 , نعتبر أن القمر الصناعي جسما نقطيا (S) لا يخضع إلا لقوة جذب الأرض له ، يرسم مدارا دائريا على ارتفاع $h = 23,6x10^3 km$ عن سطح الأرض.

يعطى نصف قطر الأرض: $R_T = 6,38x10^3 km$.

1- مثل كيفيا الأرض، القمر الصناعي و مساره ثم القوة المطبقة من طرف الأرض على القمر الصناعي.

2- ما هو المرجع الذي تدرس فيه الحركة؟ لتطبيق القانون الثاني لنيوتن، ما هي الفرضية الواجب وضعها بالنسبة لهذا المرجع؟

3- أعط مميزات شعاع التسارع $\vec{a}$ للنقطة S في المرجع السابق.(اعط عبارة a بدلالة G، M_T، R_T، h).

4- جد عبارة سرعة الحركة بدلالة M_T، R_T، h، G.

5- باستعمال المعطيات السابقة : أعط عبارة دور الحركة، ثم جد قانون كبلر الثالث.

6- الجدول التالي يعطي دور و نصف قطر مدارات بعض الأقمار الصناعية:

القمر	$r = (R_T + h)(km)$	$T\ (s)$	$r^3(km^3)$	$T^2(s^2)$
GPS	$20,2.10^3$	$2,88.10^4$		
GLONASS	$25,5.10^3$	$4,02.10^4$		
METEOSAT	$42,1.10^3$	$8,61.10^4$		

أ- أكمل الجدول ثم أرسم البيان: $T^2 = f(r^3)$ باستعمال سلم الرسم: $1cm \rightarrow 10^{13} km^3$ ، $1cm \rightarrow 10^9 s^2$.

ب- أكتب معادلة المنحنى الناتج و تأكد أن البيان يتوافق مع قانون كبلر الثالث.

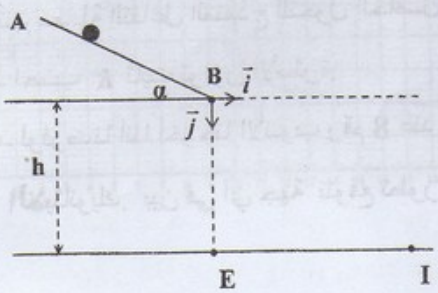
جـ- استنتج كتلة الأرض M_T.

د- باستعمال البيان أوجد دور القمر الصناعي **Galiléo** ثم أحسب سرعته و تسارعه.

يعطى: $G = 6,67.10^{-11} SI$

التمرين الخامس: (نقاط) **(هذا التمرين خاص بالقسم الرياضي و التقني رياضي فقط)**

نترك بدون سرعة ابتدائية (S) جسما كتلته $m = 200g$ من النقطة A لمستوي يميل عن الأفق بالزاوية $\alpha = 30°$ فينزلق على المستقيم AB طوله $AB = 2,5m$. نعتبر الاحتكاكات مهملة.



1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج عبارة تسارع الجسم (S)، احسب قيمته و حدد طبيعة الحركة.

2- جد المعادلة الزمنية $v(t)$ للسرعة و $x(t)$ للفاصلة باعتبار النقطة A مبدأ الفواصل و الأزمنة.

3- بين ان سرعة الجسم (S) لحظة وصوله إلى النقطة B هي $v_B = 5m/s$.

4- يغادر الجسم (S) السطح المائل عند النقطة B فيسقط عند النقطة I تقع على مستوي أفقي يوجد على ارتفاع h من النقطة B.

نعتبر لحظة مغادرة الجسم (S) المستوي المائل مبدأ للأزمنة.

أ- جد المعادلتين الزمنيتين $x(t)$، $y(t)$ لحركة الجسم (S) في المعلم $(B, \vec{i}, \vec{j})$.

ب- استنتج معالة المسار.

ج- احسب قيمة الارتفاع h، علما أن $EI = 3,4m$.

د- احسب المدة الزمنية التي يستغرقها سقوط الجسم (S).

هـ- احسب قيمة $\overline{v_I}$ شعاع السرعة و حدد منحاه(الزاوية β التي يصنعها حمل الشعاع مع الخط الأفقي) لحظة وصول الجسم إلى النقطة I. تعطى: $g = 10m/s^2$.

التمرين التجريبي : (نقاط)

نريد دراسة التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و كحول صيغته العامة C_4H_9OH.

نضع في ثمانية أنابيب اختبار مرقمة من 1 إلى 8 نفس المزيج المتكون من $0,2mol$ من الحمض و $0,2mol$ من الكحول تدخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته $180°C$ و بعد كل ساعة نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من 1 إلى 8 و نعاير كمية مادة الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم ، فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

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

1- أكمل الجدول أعلاه ، مبينا العلاقة المعتمدة .

أرسم المنحنى البياني: $n_{استر} = f(t)$ معتمدا السلم التالي: $1cm \rightarrow 1h$ ، $1cm \rightarrow 0,01mol$.

2- أنشىء جدول تقدم التفاعل.

3- استنتج من البيان:

أ- سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2h$.

ب- في أي لحظة يمكن اعتبار أن التحول قد انتهى؟

جـ - مردود الأسترة.

د - صنف الكحول المستعمل ، ثم أكتب مختلف الصيغ نصف المفصلة للكحول المستعمل.

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

5- أ- احسب K ثابت توازن الأسترة.

ب- لوفرضنا أننا أخرجنا الأنبوب رقم 8 عند اللحظة $t = 7h$ ثم أضفنا له مباشرة $0,2mol$ من الماء و $0,3mol$ من حمض الميثانويك. بين في أي جهة تتوقع تطور الجملة الكيميائية؟

(أساتذة المادة يدعون لكم بالتوفيق في شهادة البكالوريا)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المستوى : 3 (ت ر ، ر ، ع ت)

المـــــــدة : 4 سا و30 د

اختبار الثلاثي الثالث في مادة العلوم الفيزيائية

الموضوع الثاني

التمرين الأول /

ماء جافيل المعروف كمنظف و مطهر له قدرة كبيرة على تبييض الملابس و ذلك راجع إلى الشاردة (تحت كلوريت CLO^-) المؤكسدة و هي أحد مكونات ماء جافيل بالإضافة إلى شاردة لكلور CL^- .

تتفكك شاردة تحت كلوريت وفق المعادلة : $2ClO^-_{(aq)} \xrightarrow{CoCl_2} 2Cl^-_{(aq)} + O_{2(g)}$

نقترح دراسة تفكك ماء جافيل و لتتبع تطور هذا التحول نخفف محلول تجاري S_0 10 مرات لنتحصل على محلول مخفف S_1 حجمه V=250ml . نأخذ V_1=20ml من المحلول المخفف و نضعه في حوجلة , عند اللحظة t=0s نضيف قليلا من كلور الكوبالت ونغلق الحوجلة بسدادة حيث يلاحظ انطلاق التفاعل .بجهاز مناسب نقيس ضغط الغاز الناتج في ظروف :

T=296k وV_0=275ml حيث V_0 حجم الحوجلة وندون النتائج في الجدول التالي:

t(min)	0	1.0	2	3	4	5	8	11	13	...	30	40	50	60	70
P(t) (10^2 pa)	1020	1038	1048	1055	1063	1068	1078	1084	1086	...	1103	1108	1111	1112	1112
X(mol)															

1) أكمل جدول التقدم التالي

	التقدم	$2ClO^-_{(aq)}$ →	$2Cl^-_{(aq)}$ +	$O_{2(g)}$
الحالة الإبتدائية	0	n_1	n_2	n_3
الحالة الإنتقالية	x			

2) أ** برهن أن عبارة التقدم x(t) تكتب بالشكل:

$$x(t) = \frac{(P(t) - P_0)v}{R.T}$$

حيث: P_0=P(t=0)

V :حجم الغاز الذي يشغله داخل الحوجلة و R=8,31 (SI)

ب** أكمل جدول القيم السابق,

ج** أرسم منحنى تغيرات التقدم بدلالة الزمن X = f(t) باستعمال السلم التالي

1cm == ====5min ; 1cm========0.125. 10^{-3} mol

3).بالاعتماد على المنحنى

أ- بين كيف تتغير سرعة التفاعل خلال الزمن .حدد العوامل الحركية المؤثر على سرعة التفاعل

ب_أحسب زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ج -احسب تقدم التفاعل عند اللحظة t_1=11.0min .

التمرين الثاني/

عند قياس الناقلية لمحلول حمض AH عند 25^0c تركيزه $c=1.10^{-1}mol.l^{-1}$ وجد أنها $\sigma=5.10^{-2}\ s.m^{-1}$

$$AH + H_2O \rightarrow A^- + H_3O^+$$

1) عبر عن الناقلية المولية الشاردية للمحلول σ بدلالة التركيز النهائي لشوارد الهيدرونيوم $[H_3O^+]_f$ و $[A^-]$ و λ_{H3O^+} , λ_{A^-}

2) احسب $[H_3O]$ و $[A^-]$ ب: $mol.L^{-1}$ $mol.m^{-3}$ بالاعتمادعلى جدول التقدم

علما أن : $\lambda_{A^-}=4,1.10^{-3}\ s.m^2.mol^{-1}$. $\lambda_{H3O^+}=35,9.10^{-3}\ s.m^2.mol^{-1}$

استنتج طبيعة التفاعل بين الماء والحمض AH.

3) احسب ثابت التوازن K.

4) اعتمادا على الجدول التالي أجب مع التعليل عن الأسئلة :

نسبة التقدم النهائي	ثابتة التوازن	تركيز الحمض AH
$\tau_1=7,40.10^{-2}$	$K_1=1,6.10^{-5}$	$C_1=2,7.10^{-3}mol.L^{-1}$
$\tau_2=1,25.10^{-2}$	$K_2=1,6.10^{-5}$	$C_2=1.10^{-1}mol.L^{-1}$

-هل ثابت التوازن يتعلق بالتركيز الابتدائي للحمض

-أجب بنعم او لا معللا الاقتراحات التالية:

- نسبة التقدم النهائي تتعلق بالحالة الابتدائية للمتفاعلات .
- كلما كان الحمض مخففا كلما تناقصت نسبة التقدم النهائي.

التمرين الثالث:

خلال إنجاز التهيئة لمنطقة ما تم العثور على جمجمتين , سميت الأولى G_1 والثانية G_2 .

وجد علماء الآثار على الجمجمة G_1 آثار جرح غابرة .لمعرفة هل G_2 هو المعتدي على G_1 يجب التأكد من إن G_1 معاصر G_2 اي لديهم عمر متقارب فتم اللجوء إلى التأريخ بالكربون 14.

1. يتميز الكربون14 بنشاط إشعاعي β^- و نصف العمر $t_{1/2}=5570ans$ اكتب معادلة التفكك ; علما أن الأنوية الناتجة هي $_7N$ وعرف زمن نصف العمر
2. تحدث بإيجاز عن كيفية التأريخ بالكربون14
3. خلال التفتت الإشعاعي لنوى الكربون14 يتناقص عدد النوى وفق قانون $N(t)=N_0e^{-\lambda.t}$, حيث N_0 عدد الانوية في العينة عند اللحظة $t=0$ و N عدد الانوية المتبقي من العينة عند اللحظة t و λ ثابت النشاط الإشعاعي .

-استنتج العلاقة التي تربط زمن نصف العمر بالثابت الإشعاعي λ.

-دراسة الجمجمتين باعتماد الكربون14 أعطت النتائج المبينة في الجدول . حدد العمر التقريبي للجمجمتين وهل كانت وفاة G_1 بسبب اعتداء G_2 علل .

الجمجمة	N/N_0
G_1	$1,64.10^{-2}$
G_2	$1,87.10^{-2}$

تمرين الرابع:

تحتوي دارة كهربائيةعلى: مولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية $E = 6\ V$ ، قاطعة K ،وشيعة مقاومتها الداخلية $r = 10\Omega$ وذاتيتها L ،ناقل أومي مقاومته $R = 200\Omega$ ،تركب هذه الأجهزة كما هو مبين في الشكل-1-

. يسمح لنا جهاز كمبيوتر مربوط بهذه الدارة بمشاهدة تطور التوترين الكهربائيين U_{AB} ، U_{BC} .

في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة و عندها يبدأ التسجيل فنتحصل على البيانين 1 و 2 المرفقين

1 - أ / ما هو جهاز القياس الذي يمكن تعويض به جهاز الكمبيوتر ؟

ب / أعط عبارة U_{AB} بدلالة i ، di/dt ، r ، L .

ج / أعط عبارة U_{BC} بدلالة i ، R .

د / ما هو المنحنى الذي يوافق كل توتر من التوترين U_{AB} ، U_{BC} المدروسين ؟

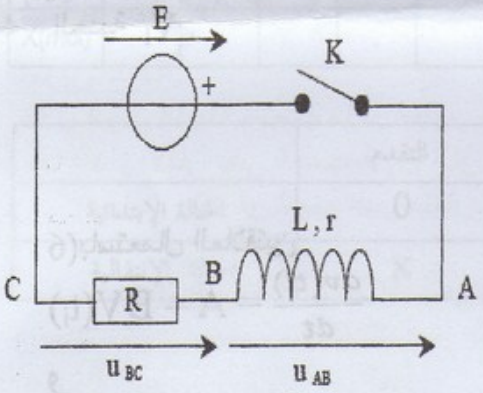
2 - أ / باستعمال قانون جمع التوترات أوجد عبارة شدة التيار I_0 التي تجتاز الدارة في النظام الدائم ، و أحسب قيمته .

ب / باستعمال أحد البيانين أوجد بيانيا قيمة I_0 .

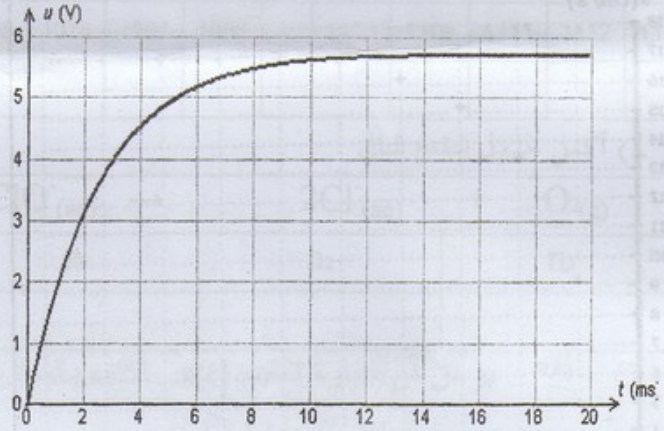
ج / أوجد ثابت الزمن τ الخاص بهذه الدارة بيانيا من أحد المنحنيين مبينا طريقة العمل .

د / اعط عبارة ثابت الزمن τ ،بين باستعمال التحليل ألبعدي أن وحدة τ متجانسة مع وحدة الزمن .

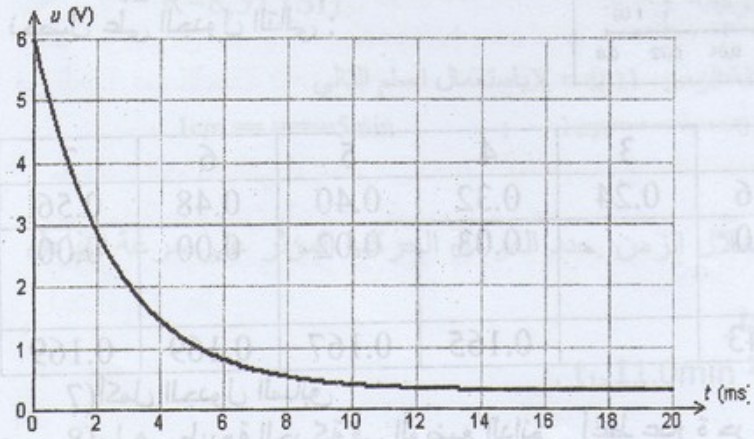
هـ / استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة المدروسة .



الشكل-1-

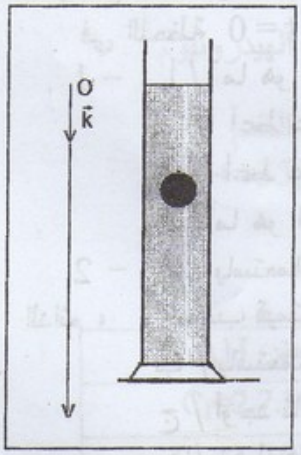


البيان -1-



التمرين الخامس :

في لحظة $t=0s$ نحرر بدون سرعة ابتدائية في مخبار به زيت محرك السيارات كثلته الحجمية $\rho=0.910\ g/cm^3$, كريه صغيرة كثلتها $m=35\ g$ و نصف قطرها $r=2\ cm$ و حجمها $v = 33.5cm^3$ تعطى شدة قوة الاحتكاك المطبقة من طرف الزيت على الكرية بالعلاقة $F=kv$ حيث v سرعة الكريه .



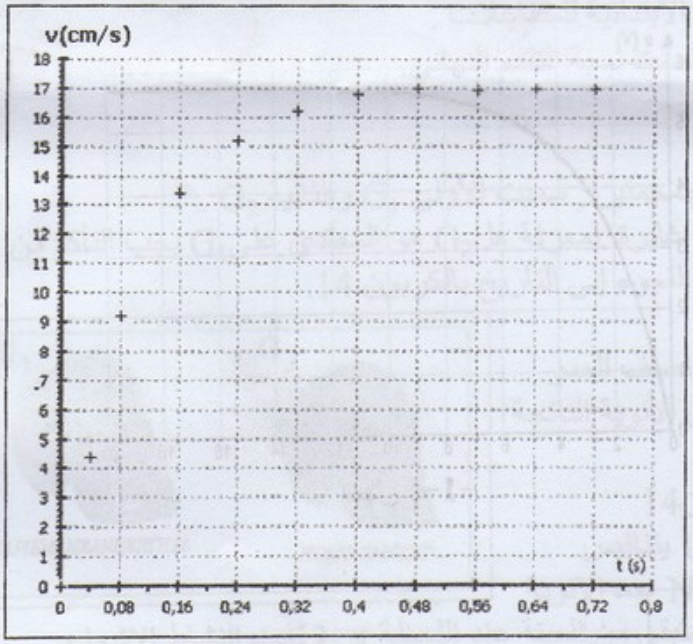
باستعمال تركيب تجريبي مرتبط مع الحاسوب يمكننا من متابعة تطور حركة الكريه في السائل فنحصل على المنحنى الممثل لتغيرات سرعة مركز عطالة الكريه بدلالة الزمن t : $v = f(t)$

1)مثل القوى المؤثرة على الكرية . ما صنف الاحتكاك الناتج من تماس الكريه بالزيت ؟

2)بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج المعادلة التفاضلية لحركة الكريه بالنسبة لمعلم مرتبط بالمخبر

3)برهن أنه يمكن كتابة $\frac{dv}{dt}$ بالعبارة التالية : $\frac{dv}{dt} = A - BV$. أعط عبارة A و B .

4)تحقق من أن الثابت $A = 1.27\ SI$ و حدد وحدته . يعطى $g=9.81m/s^2$



5)باستعمال البيان عين قيمة السرعة الحدية V_l .

6)باستعمال العلاقتين

$$\frac{dv(ti)}{dt} = A - BV(t_i)$$

و

$$V(t_{i+1}) = V(t_i) + \frac{dv(ti)}{dt} . \Delta t_i$$

نحصل على الجدول التالي :

i	0	1	2	3	4	5	6	7
t_i (s)	0	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56
$\frac{dv}{dt}$		0.51	0.20		0.03	0.02	0.00	0.00
V(t)	0	0.102	0.143		0.165	0.167	0.169	0.169

7)أكمل الجدول السابق

8)ما هي طبيعة الحركة في الوضع الدائم . أعط عبارة حركة الكريه .

تصحيح الموضوع الأول -

التمرين الأول

1) الأساس هو كل فرد كيميائي يمكنه **كسب** بروتون H^+ أو أكثر أثناء تفاعل كيميائي.

2) $C_6H_5NH_2 + H_2O = C_6H_5NH_3^+ + OH^-$

1-أ) معادلة المعايرة:

$C_6H_5NH_2 + H_3O^+ = C_6H_5NH_3^+ + H_2O$

2-أ) نقطة التكافؤ: $(V_{oe}; pH_e) = (10ml, 6,2)$

$C_b = 5.10^{-2} mol/L$

ب) $pK_a = pH_{\frac{1}{2}e} = 10,8$

ج) تركيز الأنواع الكيميائية:

$C_6H_5NH_2$, OH^- , H_3O^+ , $C_6H_5NH_3^+$

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-11,6} mol/L$

$[OH^-] = K_e/[H_3O^+] = 10^{-2,4} mol/L$

من قانون الحفاظ الشحنة

$[C_6H_5NH_3^+] = [OH^-] - [H_3O^+] =$

$= 10^{-2,4} - 10^{-11,6} \simeq 10^{-2,4} mol/L$

من قانون الحفاظ المادة:

$[C_6H_5NH_2] = C_b - [C_6H_5NH_3^+]$

$= 4,6.10^{-2} mol/L$

التمرين الثاني

1-أ) معادلة التفكك:

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

من قانوني الحفاظ نجد:

$^{0}_{+1}X \equiv {}^{0}_{+1}e$

نمط الاصطناع (β^+).

ب) ثابت التفكك:

$\lambda = \ln 2 / t_{1/2} = 5,454.10^{-10} ans^{-1}$

2-أ) حساب كمية المادة:

$n_K(t) = n_0 e^{-\lambda t}$

ب) حساب عمر الحجر:

لدينا كل نواة Ar تنتج عن تحول نواة K واحدة:

$n_{Ar} = n_K + n_{Ar} = 40,75.10^{-8} mol$

كمية مادة الأرغون المتشكلة في اللحظة t هي $n_{Ar}(t) = 4,11.10^{-8} mol$

$n(t) = n_0 e^{-\lambda t} \Leftrightarrow t = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{n}{n_0}$

$t = 4,18.10^9 ans$

عمر الحجر 4,18 مليار سنة

التمرين الثالث

1-I) الظاهرة هي عملية شحن مكثفة

2) يتراكم التوتر بين مربطي المكثفة و يشكل رتيب من القيمة 0 إلى القيمة العظمى $U_c = E$.

3) عبارة الشحنة:

$U_R + U_c = E$ | $U_R = R.i$, $i = \frac{dq}{dt}$, $q_f = C U_c$

بالتعويض نجد:

$\frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC} q = \frac{E}{R}$

المعادلة التفاضلية من الشكل $y' + ay = b$

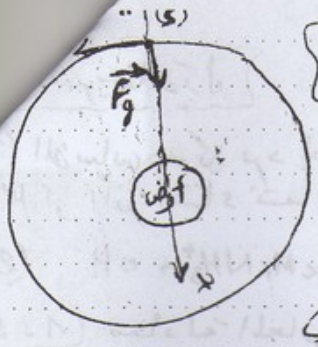
حلها: $y = \frac{b}{a}(1 - e^{-a.t})$

بالمطابقة نجد: $q(t) = C.E(1 - e^{-\frac{1}{RC}.t})$

لدينا، $C.E = q_0$ ؛ عليه فإن الحل هو $q(t) = q_0(1 - e^{-\frac{1}{RC}t})$

التمرين الرابع

1/ التمثيل:



2/ تدرس الحركة في المرجع المركزي الأرضي. ونفرض أنه غاليلي.

3/ مميزات متجهة التسارع $\vec{a}$:

- المبدأ: مركز عطالة القمر الصناعي.
- الحامل: المستقيم الواصل بين مركزي القمر والأرض.
- الجهة: نحو مركز الأرض.
- القيمة:

بتطبيق ق II لنيوتن:

$$\sum \vec{F_{ext}} = m_s \vec{a} \Rightarrow \vec{F_g} = m_s \vec{a}$$

بالإسقاط على $\vec{x'x}$:

$$G\frac{m_s M_T}{r^2} = m_s \cdot a \Rightarrow a = \frac{G \cdot M_T}{r}$$

$$\boxed{a = \frac{G \cdot M_T}{(R_T + h)^2}}$$

4/ عبارة السرعة المدارية v:

$$\left.\begin{aligned} a &= \frac{G M_T}{(R_T+h)^2} \\ a &= \frac{v_c}{(R_T+h)} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \boxed{v = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{R_T + h}}}$$

4-6/ تكملة الجدول:

K^3 (Km^3)	T^2 (s^2)
$8242,41 \times 10^8$	$8,294 \times 10^8$
$16181,37 \times 10^8$	$16,160 \times 10^8$
$74618,46 \times 10^8$	$74,131 \times 10^8$

$$\boxed{Q_0 = C \cdot E = 1,2 \times 10^{-4}\ C}$$

5/ يمثل τ المدة اللازمة لشحن المكثفة بنسبة 63%.

$$\tau = R_T \cdot C \Rightarrow [\tau] = [R] \cdot [C] \quad \cdots (1)$$

$$u = R \cdot i \Rightarrow [R] = \frac{[u]}{[i]}.$$

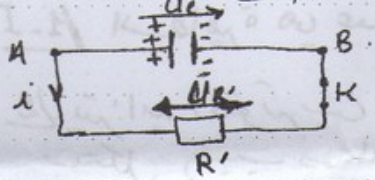
$$i = C\frac{du_c}{dt} \Rightarrow [C] = \frac{[i] \cdot [t]}{[u]}.$$

$\boxed{[\tau] = T}$ بالتعويض في (1) نجد:

$$\tau = R_T \cdot C = 2R \cdot C.$$

$$\boxed{\tau = 2 \times 10^{-2}\ s}$$

II-1/ بحدث تفريغ المكثفة.



2-أ/ استاج τ':

من خلال رسم المماس عند $t=0$ أو النسبة $i(\tau') = 0,37 I_0$.

$\boxed{\tau' = 10^{-3}\ s}$ نجد:

ب/ استاج R': $\boxed{R' = \frac{\tau'}{C} = 50\ \Omega}$

ج/ شدة التيار: $\boxed{i(0,4ms) = -0,08\ A}$

د/ حسب قانون جمع التوترات:

$\boxed{u_c = -R' \cdot i}$

$\boxed{u_c(0,4ms) = 4\ V}$

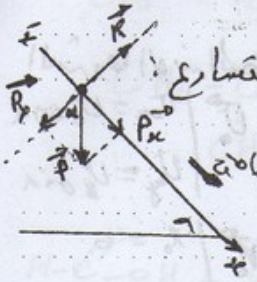
هـ/ الطاقة المخزنة:

$$E_c = \frac{1}{2} C u_c^2$$

$$\boxed{E_c(0,4ms) = 1,6 \times 10^{-4}\ J}$$

7

التمرين الخامس :



1.1 استنتاج عبارة التسارع :

بتطبيق ق II لنيوتن على الجسم (S) في R

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

$$\vec{P} + \vec{R} = m_s \vec{a}$$

بالاسقاط على محور الحركة $x'x$:

$$P \sin\alpha = m a$$

$$mg \sin\alpha = m a$$

$$\boxed{a = g \sin\alpha}$$

AN: $\boxed{a = 5\ m/s^2}$

بما أن $a = cte$ و $\vec{a}.\vec{v} > 0$ فإن حركة الجسم مستقيمة متسارعة بانتظام.

2. المعادلات الزمنية.

$$a(t) = 5\ m.s^{-2}$$

$$\frac{dv}{dt} = 5 \Leftrightarrow dv = 5\,dt$$

بالمكاملة نطبق الشروط الابتدائية نجد :

$$\boxed{v(t) = 5.t}$$

$$\frac{dx}{dt} = 5.t \Leftrightarrow dx = 5.t\,dt$$

بالمكاملة ونطبق الشروط الابتدائية نجد :

$$\boxed{x(t) = 2,5.t^2}$$

3 بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة :

$$E_{(A)} + E_{\text{pesanteur}} - E_{\text{frottements}} = E_{(B)}$$

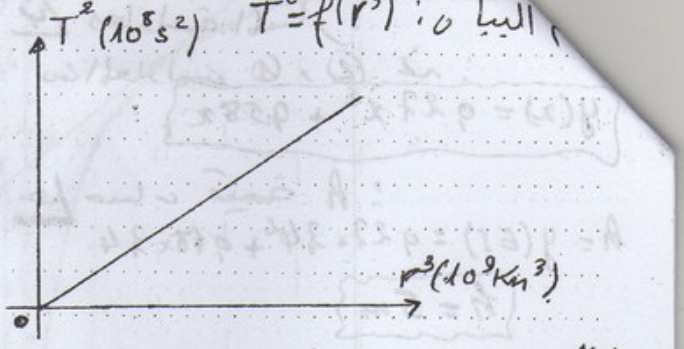
$$\frac{1}{2} m v_A^2 + mg h_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + mg h_B$$

$$v_B = \sqrt{2 g h_A} =$$

$$\boxed{h_A = AB \cos\alpha = 1,25\ m}$$

$$v_B = \sqrt{2gh} = \boxed{5\ m\,s^{-1}}$$

البيان : $T^2 = f(r^3)$



ب/ معادلة البيان :

$$T^2 = A.r^3$$

$$A = \frac{\Delta T^2}{\Delta r^3} = 9,93 \times 10^{-5}\ s^2/Km^3.$$

$$\boxed{A = 9,93.10^{-14}\ s^2/m^3}$$

الميل ؛

للعلاقة : $\boxed{T^2 = 9,93 \times 10^{-14}.r^3}$ ... ①

ملاحظة : مربع الدور يتناسب طرديا مكعب البعد بين القمر و الأرض .

ج/ استنتاج M_T :

$$\left.\begin{aligned} v &= \sqrt{\frac{G.M_T}{r}} \\ v &= \frac{2\pi r}{T} \end{aligned}\right\} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2}{G.M_T}.r^3 \quad ...②$$

لدينا :

بمطابقة العلاقتين ① و ② نجد :

$$\frac{4\pi^2}{G.M_T} = 9,93 \times 10^{-14}$$

$$\Rightarrow \boxed{M_T = 5,9.10^{24}\ Kg}$$

د/ استنتاج دور القمر "غاليليو" :

$$r = R_T + h = 29,98 \times 10^3\ Km.$$

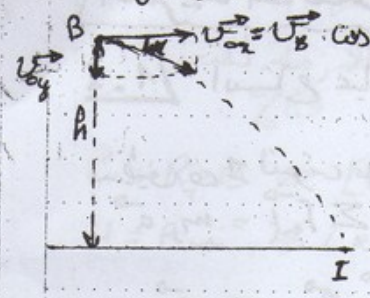
بالتعويض في معادلة البيان السابقة نجد

$$\boxed{T = 51727,175 = 14,37\ h}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} = \boxed{36,397\ m/s}$$

$$a = \frac{G.M_T}{(R_T + h)^2} = \boxed{0,44\ m/s^2}$$

4-1/ إيجاد المعادلتين $x(t)$ و $y(t)$:



الشروط الابتدائية

$\vec{v_0}$ | $v_{0x} = v_B \cos\alpha$; $v_{0y} = v_B \sin\alpha$

$\vec{r_0}$ | $x_0 = 0$; $y_0 = 0$

بتطبيق ق II لنيوتن على الجسم (S) :

$\sum \vec{F_{ext}} = m\vec{a_G}$

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

معادلات التسارع بالإسقاط :

$\vec{a}$ | $a_x = 0$; $a_y = g = 10\ m/s^2$

معادلات السرعة :

$\frac{dv_x}{dt} = 0 \Rightarrow dv_x = 0$

$\frac{dv_y}{dt} = g \Rightarrow dv_y = g\,dt$

بالمكاملة والشروط الابتدائية نجد :

$\vec{v}(t)$ | $v_x(t) = v_B \cos\alpha$; $v_y(t) = g.t + v_B \sin\alpha$

$\vec{v}(t)$ | $v_x(t) = 4{,}33\ m/s$; $v_y(t) = 10.t + 2{,}1$

معادلات المسافة :

$\frac{dx}{dt} = 4{,}33 \Rightarrow dx = 4{,}33\,dt$

$\frac{dy}{dt} = 10t + 2{,}1 \Rightarrow dy = (10.t + 2{,}1)\,dt$

بالمكاملة والشروط الابتدائية نجد :

$\vec{r}(t)$ | $x(t) = 4{,}33.t$ ... (1) ; $y(t) = 5.t^2 + 2{,}1.t$ ... (2)

4/ معادلة المسار :

من المعادلتين (1) و (2) نجد :

$y(x) = 0{,}27x^2 + 0{,}48x$

أ/ حساب قيمة h :

$h = y(EI) = 0{,}27 \times 3{,}4^2 + 0{,}48 \times 3{,}4$

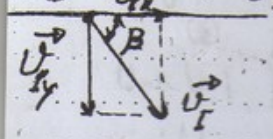
$h = 5\ m$

ب/ المدة المستغرقة :

$x(t) = 4{,}33.t \Rightarrow t = 0{,}78\ s$

$3{,}4 = 4{,}33.t$

ج/ تسارع السرعة $\vec{v_I}$:



$v_{Ix} = 4{,}33\ m.s^{-1}$

$v_{Iy} = 10 \times 0{,}78 + 2{,}1$

$v_{Iy} = 10{,}3\ m.s^{-1}$

$v_I = \sqrt{v_{Ix}^2 + v_{Iy}^2} = 11{,}17\ m.s^{-1}$

$\sin\beta = \frac{v_{Ix}}{v_I} = 0{,}92$

$\Rightarrow \beta = 67°$

التمرين السادس

1/ تكملة الجدول

$\Delta E_{m(S)} = E_{m(S)} - E_{m(S)_0}$

$E_{m(S)} = \Delta E_{m(S)} + E_{m(S)_0}$

$E_{m(S)_0} = E_{m(S)} - \Delta E_{m(S)}$

$t(h)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$E_{m(S)}\ (10^{-2}\ mJ)$	0	5,6	11,6	12,6	13,2	13,3	13,3	13,3

رسم المنحنى $E_{m(S)} = f(t)$ ←

2/

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-OH$

معادلة التفاعل :

$H-C(=O)-OH + HO-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3 =$

$H-C(=O)-O-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3 + H_2O$

ميثانوات 2. ميثيل البروبيل.

1-5 ثابت توازن الأستر :

$K = \frac{[\text{استر}]_{eq}\cdot[\text{ماء}]_{eq}}{[\text{كحول}]_{eq}\cdot[\text{حمض}]_{eq}} = \left(\frac{n_{\text{استر}}}{n_{\text{حمض}}}\right)^2 = \left(\frac{0,133}{0,067}\right)^2$

$K_{\text{استر}} = 4$

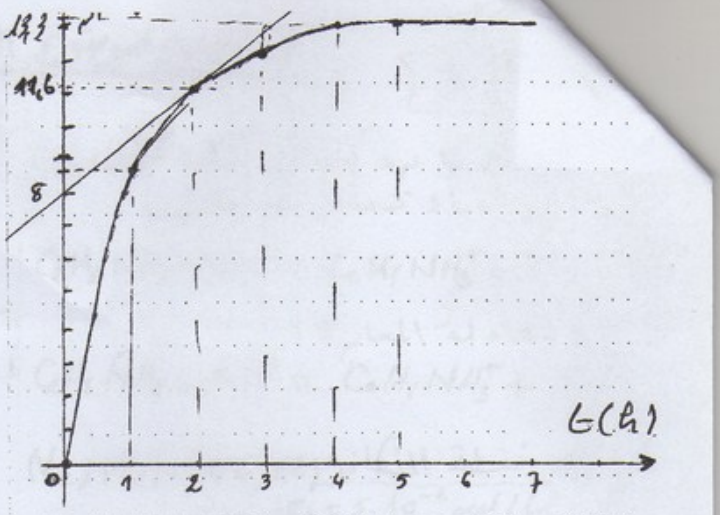
4-5 جهة تطور الجملة :

$Q_{r,i} = \frac{[\text{استر}]_i\,[\text{ماء}]_i}{[\text{كحول}]_i\,[\text{حمض}]_i} = \frac{n_{\text{استر},i}\times n_{\text{ماء},i}}{n_{\text{كحول},i}\times n_{\text{حمض},i}}$

$Q_{r,i} = \frac{0,133\times(0,133+0,2)}{0,067\times(0,067+0,3)} = 1,8$

بما أن $Q_{r,i} < K_{\text{استر}}$ فإن الجملة الكيميائية تتطور في الاتجاه المباشر لمعادلة التفاعل (في جهة تشكل الأستر).

انتهى



2/ جدول التقدم :

المعادلة		$HCOOH + C_4H_9OH = HC(=O)-O-C_4H_9 + H_2O$			
الحالة	التقدم	كميات المادة بـ mol			
$t=0$	0	0,2	0,2	0	0
t	x	$0,2-x$	$0,2-x$	x	x
t_f	x_f	$0,2-x_f$	$0,2-x_f$	x_f	x_f

3-1 سرعة التفاعل: $v = \frac{dx}{dt}$

لدينا $n = x$ إذن $v(2h) = \frac{\Delta n_{\text{استر}}}{\Delta t}$

$v(2h) = \frac{(11,6-8)\,10^{-2}\,mol}{(2-0)\,h}$

$v(2h) = 1,8\times10^{-2}\ mol\cdot h^{-1}$

3-ب يعتبر التحول قد انتهى عند $t = 5h$

3-ج مردود الأستر :

$r = \frac{n_{\text{استر},f}}{n_{\text{حمض},0}}\times100 = \frac{0,133}{0,2}\times100$

$\Rightarrow r = 67\%$

د/ صنف الكحول :

بما أن المردود 67% فإن الكحول المستعمل أولي.

الصيغ الممكنة هي :

التصحيح النموذجي للموضوع - 2 -

التمرين الأول:

1) جدول التقدم:

$2ClO^- \longrightarrow 2Cl^- + O_2$

	التقدم			
$t=0$	0	n_1	n_2	n_3
$t>0$	x	n_1-2x	n_2+2x	n_3+x

2) تبيان عبارة $x(t)$:

من جدول التقدم لدينا

$n_{O_2}(t) = n_3 + x(t) \Rightarrow$

$x(t) = n_{O_2}(t) - n_3$

$= \frac{P(t).V}{R.T} - \frac{P(t=0).V}{RT}$

$x(t) = \frac{(P(t) - P_0).V}{R.T}$

ب- إكمال الجدول:

باستعمال العلاقة السابقة لـ $x(t)$

حيث: $V = V_0 - V_1 = 255.ml$

$= 255 \times 10^{-6} m^3$

$T = 296\ ^\circ K$, $P_0 = 1020.10^2 Pa.$

t(min)	0	1	2	3	4	5	8	11
x(mol)$\cdot 10^{-4}$	0	1,8	2,9	3,6	4,4	4,9	6,0	6,6

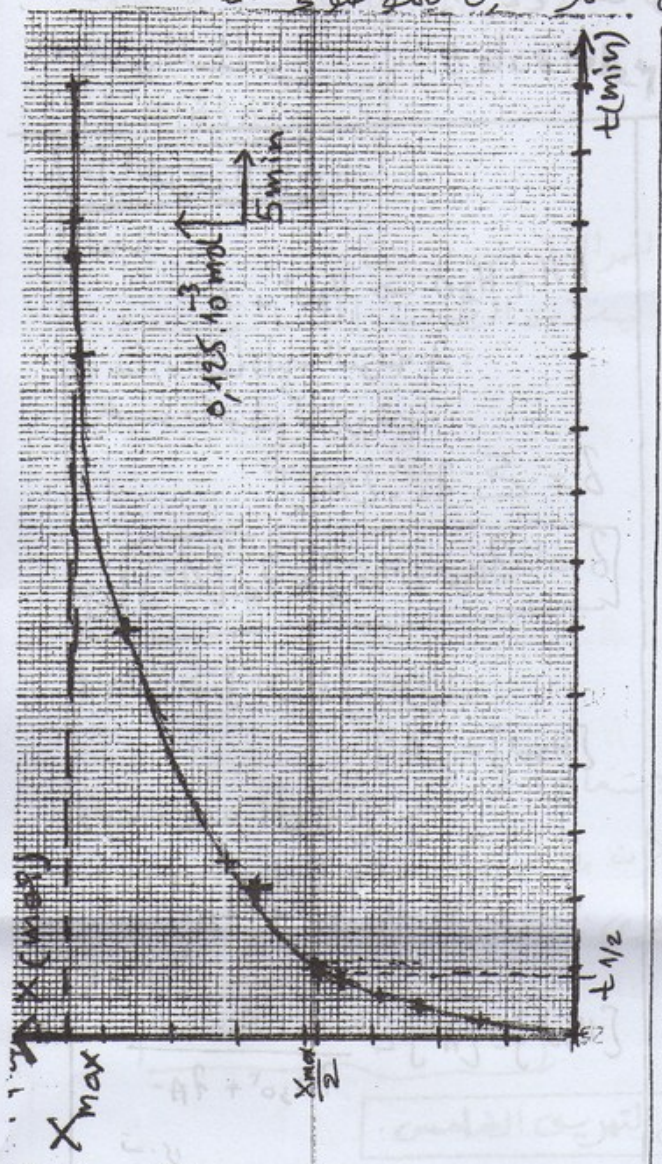
t	13	...	30	40	50	60	70
x	6,8	...	8,6	9,1	9,4	9,5	9,5

ج- رسم المنحنى $x = f(t)$

باستعمال سلم الرسم:

1 Cm ═══ 5 min

1 Cm ═══ $0,125.10^{-3}$ mol



3) أ- السرعة v تتناقص خلال الزمن لأنها تمثل ميل مماس المنحنى $x = f(t)$ وهذا الأخير يتناقص من لحظة لأخرى.

- العوامل الحركية المؤثرة في v:

* درجة الحرارة T * الوسيط

* ...

ب- زمن نصف التفاعل يوافق

$x(t_{1/2}) = \frac{x_{max}}{2} \Rightarrow t_{1/2} \simeq 4,5 min$

ج- $x(t=11min) = 6,6.10^{-4} mol$

من الجدول أو من البيان.

حل التمرين الثاني :

لدينا،

$$AH + H_2O \rightarrow H_3O^+ + A^-$$

1) عبارة الناقلية النوعية σ :
حسب قانون كولروش ،

$$\sigma = \sum \lambda_i \cdot [X]_i$$

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+] + \lambda_{A^-}[A^-] \quad (I)$$

2- حسب جدول التقدم لدينا،

$$[H_3O^+] = [A^-]$$

ومنه تصبح العلاقة I :

$$\sigma = [H_3O^+](\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-})$$

إذن ،

$$[H_3O^+] = [A^-] = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}}$$

ت.ع

$$[H_3O^+] = [A^-] = \frac{5 \times 10^{-2}}{(35,9 + 4,1) \times 10^{-3}}$$

$$[H_3O^+] = [A^-] = 1,25 \text{ mol/m}^3$$

$$[H_3O^+] = [A^-] = 1,25 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$$

ب- طبيعة التفاعل بين الماء والحمض AH هو تفاعل حمض أساس لأن الماء في هذه الحالة يلعب دور الأساس.

3- حساب ثابت التوازن:

$$K = \frac{[A^-]_f \cdot [H_3O^+]_f}{[AH]_f}$$

$$K = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f} = \dots$$

ت.ع،

$$K = \frac{(1,25 \times 10^{-3})^2}{1 \cdot 10^{-1} - 1,25 \cdot 10^{-3}} = \dots$$

$$K = 1,58 \cdot 10^{-5} \simeq 1,6 \times 10^{-5}$$

4- من الجدول نلاحظ أن ثابت التوازن لا يتعلق بالتراكيز الابتدائية للحمض وإنما يتعلق فقط بدرجة الحرارة.

ب- شدة التقدم النهائي تتعلق بالحالة الابتدائية للمتفاعلات نعم لأن،

$$\tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C} = \frac{x_f}{x_{max}} \quad (II)$$

أي أن τ_f يتعلق بتراكيز المتفاعلات. وحسب العلاقة (II) فالحمية الثانية خاطئة لأنه كلما زاد التركيز نقص τ_f والعكس صحيح. أو بعبارة أخرى: عملية التمديد تزيد من نسبة التقدم النهائي τ_f.

حل التمرين الثالث :

1) معادلة التفكك :

$$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + \beta^- (^0_{-1}e)$$

2) يستعمل ^{14}C في التأريخ نظرا،

ب- لأن نصف عمر النواة ^{14}C يقدر بآلاف السنين ($t_{\frac{1}{2}} = 5730 \text{ ans}$)

نسبة في الطبيعة ثابتة وهي تقريبا الموجودة في عضوية الكائن حي (أي الكمية الإبتدائية) ومنه يمكن بيان التناقص الاشعاعي في العينة بعد موتها. وبالتالي تقدير عمرها.

3- علاقة λ بـ $t_{\frac{1}{2}}$،

لدينا، تعريف زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$، هو الزمن اللازم لتفكك نصف الأنوية الإبتدائية إلى النصف أي: $\frac{N_0}{2}$ توافق $t_{\frac{1}{2}}$.

3-أ علاقة λ بـ $t_{\frac{1}{2}}$،

لدينا في اللحظة $t=0$

$N = N_0$

t " " "

$N = N_0 e^{-\lambda t}$

$t_{\frac{1}{2}}$ " " "

$\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow e^{-\lambda t_{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{2}$

ومنه:

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

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

3-ب- العمر التقريبي لـ G_1:

لدينا:

$N = N_0 e^{-\lambda t_1} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t_1}$

$\Rightarrow -\lambda t_1 = \ln \frac{N}{N_0}$

$\Rightarrow \boxed{t_1 = -\frac{1}{\lambda} \ln \frac{N}{N_0}}$

ت ع:

$t_1 = -\frac{t_{\frac{1}{2}}}{\ln 2} \ln \frac{N}{N_0}$

$t_1 = -\frac{5570}{0,69} \ln 1,64 \times 10^{-2}$.

$\boxed{t_1 \approx 33031 \text{ ans}}$

* العمر التقريبي لـ G_2:

بنفس الطريقة السابقة نجد:

$t_2 = -\frac{t_{\frac{1}{2}}}{\ln 2} \ln \frac{N}{N_0}$

$t_2 = -\frac{5570}{0,69} \ln 1,87 \times 10^{-2}$.

$\boxed{t_2 \approx 31976,3 \text{ ans}}$

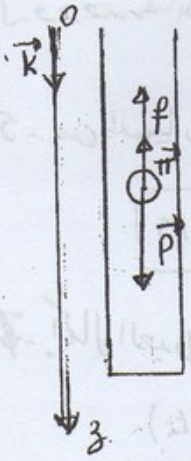
الإستنتاج: لم تكن وفاة G_1 بسبب G_2 لأن G_1 لم يكن معاصرا لـ G_2 أو بعبارة أخرى: الفارق الزمني بين G_1 و G_2 هو:

$\boxed{t_1 - t_2 \approx 1055 \text{ ans}}$

حل التمرين الخامس.

1- القوى المؤثرة على الكرية هي: قوة الثقل دافعة ارخميدس، قوة الإحتكاك الصفيحة من طرف الزيت،

تمثيل القوى:



* صنف الإحتكاك الناتج من تماس الكرية بالزيت هو احتكاك مقاوم (صلب-سائل).

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

$\vec{P} + \vec{f}(v) + \vec{\pi} = m \cdot \vec{a}$

بالاسقاط على محور الحركة (Oz)،

$P - f(v) - \pi = m \cdot \frac{dv}{dt}$

$mg - Kv - \pi = m \frac{dv}{dt}$

بالقسمة على m نجد:

$\frac{dv}{dt} = (g - \frac{\pi}{m}) - \frac{K}{m} v$

وهي من الشكل:

$\frac{dv}{dt} = A - Bv$

حيث:

$\boxed{A = g - \frac{\pi}{m}}$, $\boxed{B = \frac{K}{m}}$

4- التحقق من أن الثابت $A = 1,27\ SI$

$A = g - \frac{\pi}{m} = g - \frac{\rho_f \cdot V \cdot g}{m}$

$A = g\left(1 - \frac{\rho_f \cdot V}{m}\right)$

ت.ع:

$A = 9,81\left(1 - \frac{0,910 \cdot 33,5}{35 \cdot [illegible]}\right)$

$\boxed{A = 1,265 \simeq 1,27\ SI}$

تحديد وحدة A:

لدينا بالتحليل البعدي:

$[A] = [\frac{\pi}{m}] = [g]$

ووحدته هي: m/s^2

5- من البيان قيمة السرعة الحدية V_L.

$\boxed{V_L = 17\ cm/s = 0,17\ m/s}$

6- إكمال الجدول باستعمال العلاقتين:

$\frac{dv(t_i)}{dt} = A - BV(t_i)$

$V(t_{i+1}) = V(t_i) + \frac{dv(t_i)}{dt} \cdot \Delta t_i$

$i = 0$

لدينا لما:

$\frac{dv(t_0)}{dt} = A - BV(t_0) \to 0$

$\boxed{\frac{dv(t_0)}{dt} = A = 1,27\ m/s^2}$

$i = 3$; $V(t_{2+1}) = V(t_3)$ ولما:

$V(t_3) = V(t_2) + \frac{dv(t_2)}{dt} \Delta t_2$

$\Delta t_2 = t_2 - t_1$

$V(t_3) = 0,143 + 0,20 \cdot 0,08$

$\boxed{V(t_3) = 0,159\ m/s}$

$i = 3$, $\frac{dv(t_3)}{dt} = \frac{V(t_4) - V(t_3)}{\Delta t_i}$ ولما:

$\boxed{\frac{dv(t_3)}{dt} = \frac{0,165 - 0,159}{0,08} = 0,075}$

8- طبيعة الحركة في الوضع الدائم.

هي حركة مستقيمة منتظمة.

- عبارة حركة الكرية:

$\boxed{z(t) = V_L \cdot t}$