الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — شعبة علوم تجريبية/تقني رياضي

مديرية التربية لولاية سطيف

ثانوية الإمام مالك بن أنس –العلمة– امتحان بكالوريا تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

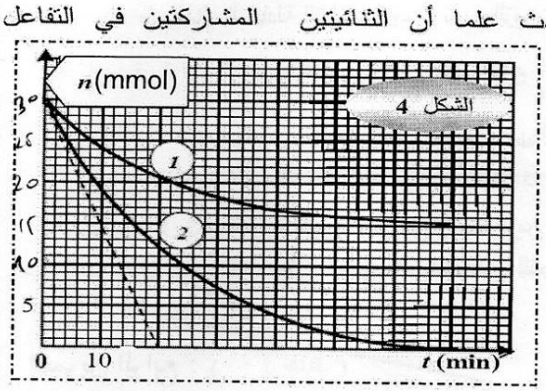
على المترشح ان يختار التمرين الاول أو التمرين الثاني باقي التمارين اجبارية

التمرين الاول: نقاط

نَمْزِج في اللحظة $t=0$ حجماً $V_1=100\,mL$ من محلول يود البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ تركيزه المولي C_1 مع حجم V_2 من الماء الأكسيجيني H_2O_2 تركيزه المولي $C_2=0,3\,mol\times L^{-1}$.

سَمَحَت متابعة تغير كمية مادة المتفاعلات $n_{(H_2O_2)}(t)$ و $n_{(I^-)}(t)$ في الوسط التفاعلي في لحظات زمنية مختلفة من الحصول على المنحنيين $n_{(H_2O_2)}=f(t)$ و $n_{(I^-)}=g(t)$ الموضحين في الشكل (4).

1-اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث علما أن الثنائيتين المشاركتين في التفاعل هما: $(H_2O_{2\,(aq)}/H_2O_{(\ell)})$ و $(I_{2\,(aq)}/I^-_{(aq)})$



2- أَنْشِئ جدولاً لتقدم التفاعل.

3- بالاعتماد على جدول التقدم والشكل (4) .

أ- استَنْتِج المتفاعل المحد.

ب-أَرْبِط بين كل منحنى والبيان الموافق مع التعليل.

جـ- احسب كل من C_1 و V_2.

4- أ -عَرِّف السرعة الحجمية للتفاعل v_{vol} في اللحظة t.

بيِّن ان عبارتها تكتب على الشكل : $v_{vol}=-\frac{1}{2V}\cdot\frac{d\,n_t(I^-)}{dt}$ ، أحسب عند اللحظة $t=0$ قيمة هذه السرعة .

ب- عَرِّف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ، أحسب قيمته.

التمرين الثاني : نقاط

نحصل عن طريق تسخين خليط مكون من $1mol$ من البروبان 2-أول (المركب A) و $1mol$ من حمض الميثانويك (المركب B) ، على $53g$ من مركب عضوي C وذلك عند نهاية التفاعل(أي بعد تحقيق التوازن).

1) اكتب معادلة التفاعل المنمذجة لهذا التحول. ثم أعط اسم المركب الناتج C.

2) أعط الاسم والصيغة للمجموعة الوظيفية لكل من المركبين (A) و (B).

3) حدد كمية مادة الناتج C و التقدم الأقصى ثم استنتج مردود التفاعل .نعطي: $M(C)=12g/mol$ ، $M(O)=16g/mol$ ، $M(H)=1g/mol$

4) أحسب قيمة ثابت التوازن المرافق لهذا التفاعل

5)ما المردود الذي يمكن الحصول عليه عند نفس درجة الحرارة انطلاقا من خليط يتكون من $1mol$ من الحمض B و $2mol$ من الكحول A ؟

6)نضيف عند التوازن للخليط المحصل في السؤال (5) $1mol$ من (B) وذلك عند نفس درجة الحرارة .

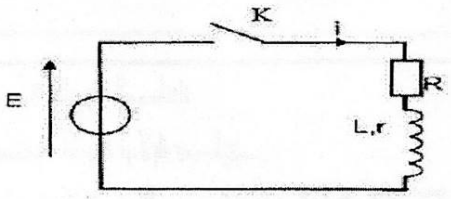
6-1) حدد الجهة التي يطور نحوها التفاعل مع التعليل

6-2) أعط تركيب المزيج عند التوازن

6-3 ما قيمة المردود الجديد للتفاعل؟

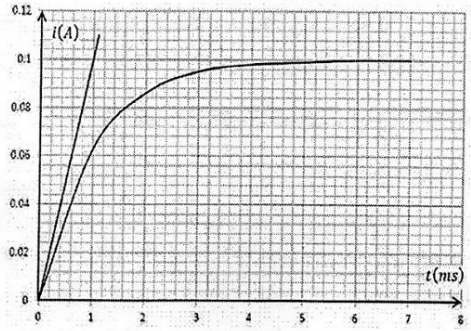
التمرين الثالث : (نقاط)

نحقق الدارة كما في الشكل حيث تتكون من:



– مولد توتر ثابت $E = 10V$ ، – ناقل اومي مقاومته R .– وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r . – قاطعة K .

عند غلق القاطعة مكنت الدارسة التجريبية من الحصول على منحنى التيار الكهربائي بدلالة الزمن .



1– أوجد المعادلة التفاضلية للتيار الكهربائي المار في الوشيعة.

2– بين ان المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل :

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

– بالاستعانة بالبيان:

أ– احسب ميل المماس عند اللحظة $t = 0$ ثم استنتج ذاتية الوشيعة L .

ب– حدد باستعمال المعادلة التفاضلية وحدة ثابت الزمن τ ثم جد قيمته .

ج– اوجد قيمة r و R علما انه في النظام الدائم $\frac{u_R}{u_L} = 9$.

– لدراسة تأثير ذاتية الوشيعة ومقاومة الناقل الاومي على التيار الكهربائي الماربالوشيعة ، نحقق التجارب التالية ، حيث نغير في كل مرة من ذاتية الوشيعة ونبقى على مقاومتها الداخلية دون تغيير ونستعمل مقاومة متغيرة:

التجارب	تجربة–1–	تجربة–2–	تجربة–3–
$R(\Omega)$	$R = R_1$	$R_2 = 2R$	$R_3 = 2R$
$L(H)$	$L = 3L_1$	$L_2 = 3L$	$L_3 = L$

أ– احسب لكل تجربة قيمة التيار الاعظمي وثابت الزمن τ .

ب– ارسم بشكل كيفي مع المنحنى السابق منحنيات التيار للتجارب الثلاث .

التمرين الرابع : (نقاط)

الطب النووي من بين أهم الاختصاصات في عصرنا الحالي ، يستعمل في تشخيص الأمراض و في العلاج و من بين التقنيات المعتمدة العلاج بالإشعاع النووي (Radiothérapie) ، حيث يستعمل الإشعاع النووي في تدمير الأورام السر طانية بقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع β^- المنبعث من الكوبالت $^{60}_{27}Co$.

1 - أكتب معادلة التفكك النووي لنواة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ مبينا النواة البنت الناتجة $^{A}_{z}X$ من بين الأنوية التالية :

$_{25}Mn$	$_{26}Fe$	$_{28}Ni$	$_{29}Cu$

2 – أحسب بـ Mev الطاقة المحررة عن تفكك نواة واحدة من الكوبالت 60 .

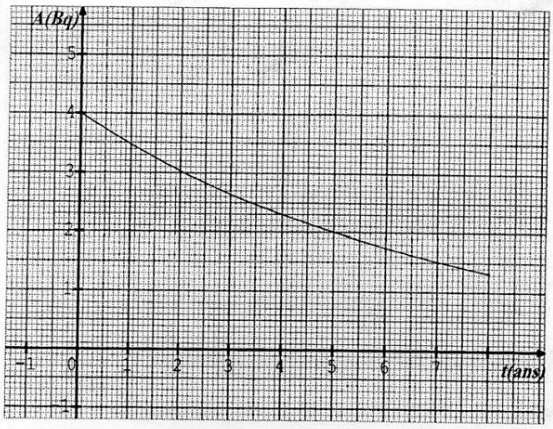
3 – أحسب بالجول الطاقة الكلية المحررة عن تفكك عينة من الكوبالت 60 كتلتها $m = 2mg$.

4 – في يوم : 04 / 12 / 2014 تلقت مصلحة المعالجة بالأشعة النووية للمستشفى الجامعي بقسنطينة عينة من الكوبالت 60 لغرض استعمالها في العلاج ، تمت متابعة النشاط الإشعاعي A(t) للعينة عند لحظات مختلفة فحصلنا على البيان المقابل ، اعتمادا على البيان عين :

أ – قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 .

ب - زمن نصف العمر $t_{1/2}$ لنواة الكوبالت 60 .

5 أكتب قانون النشاط الإشعاعي بدلالة : A_0 , $t_{1/2}$, t



6- تصبح العينة غير فعالة ولا يمكن استعمالها في العلاج عندما يصبح نشاطها 25% من النشاط الابتدائي .متى يجب تزويد المصلحة الاستشفائية بعينة أخرى من الكوبالت 60 ؟

تعطي : $1u = 931.5\ Mev/C^2$ ، $1Mev = 1.6 \times 10^{-13}\ J$ ،

$m(^{60}_{27}Co) = 59.8523\ u$; $m(e^-) = 0.0005\ u$

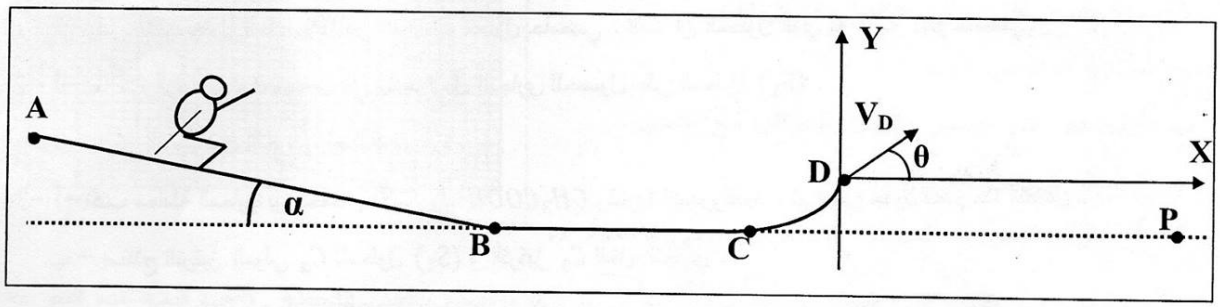
$N_A = 6.02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

$m(^{A}_{Z}X) = 59.8493\ u$

التمرين الخامس (نقاط)

تعتبر رياضة التزحلق على الجليد من الرياضات الشتوية الأكثر انتشارا في المناطق الجبلية ، حيث يسعى ممارسو هذه الرياضة إلى تحقيق نتائج إيجابية و تحطيم أرقام قياسية . تتكون حلبة التزحلق الممثلة في الشكل -1 من ثلاثة أجزاء:

- جزء AB مستقيم طوله AB= 82.7m يميل بزاوية $\alpha = 14^0$ بالنسبة للمستوى الأفقي
- جزء BC مستقيم أفقي طوله L= 100m ، جزء CD دائري



(الشكل 1)

ننمذج المتزحلق ولوازمه بجسم صلب(S) كتلته m= 65Kg ، نأخذ $g = 10m.S^{-2}$. يمر المتزحلق أثناء حركته من المواضع A،B،C وD المبينة في الشكل -1 . عند اللحظة t= 0 ينطلق المتزحلق من الموضع A دون سرعة ابتدائية فينزلق دون احتكاك على الجزء AB .

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

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

2- يواصل المتزحلق حركته على الجزء BC حيث يخضع لقوة احتكاك ثابتة الشدة و معاكسة لجهة الحركة $\vec{f}$.

أ- بتطبيق مبدا انحفاظ الطاقة أوجد عبارة شدة قوة الاحتكاك f بدلالة كل من m، L، v_B و v_C سرعة المتزحلق لحظة مروره بالموضع B ثم احسب قيمتها إذا علمت أن $v_C = 12m.S^{-1}$ ؟

ب)- عند مغادرته الحلبة،يمر التزحلق بالموضع D بسرعة v_D=10 ,6m/s ،يصنع حاملها مع المستوي الافقي زاوية $(\vec{v}, \overrightarrow{DX}) = \theta$ فيسقط المتزحلق في الموضع p،باهمال تاثير الهواء اثناء الحركة:

- ادرس طبيعة حركة مركز عطالة المتزحلق في المعلم $(\overrightarrow{DX}, \overrightarrow{DY})$،ثم شكل المعادلات الزمنية X=f(t) , Y=g(t) واستنتج معادلة المسار.

ج)- أوجد قيمة الزاوية $(\vec{v}, \overrightarrow{DX}) = \theta$ ،علما أن احداثي نقطة السقوط P هي(X_P=15m ,Y_P=-5m)

التمرين التجريبي: نقاط

درجة حموضة الخل d هي كتلة حمض الايثانويك النقي المحتوات في $100g$ منه .

قارورة من الخل الشفاف التجاري كتب عليها $\rho = 1.02\ g/ml$ ، نريد أن نحدد درجة حموضتها .

من اجل ذلك وضع الاستاذ في متناول تلاميذه الوسائل التالية:

- حوجلة سعتها $100ml$ واخري سعتها $200ml$.
- ماصة سعتها $10ml$ ، وماصة اخرى سعتها $20ml$.
- سحاحة مدرجة + بيشر سعته $100ml$ + مخلاط مغناطيسي + pH متر .
- محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تركيزه المولي : $C_b = 0.1\ mol/L$.

قام التلاميذ بتمديد الخل التجاري 10 مرات للحصول على محلول (S_1) حجمه $V_1 = 100ml$ ،قيس الـ pH له فوجد يساوي 2.4 .

بعد ذلك قاموا بمعايرة حجما $V_a = 20ml$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $C_b = 0.1\ mol/L$.

قبل المعايرة كانت النسبة $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 3.98 \times 10^{-3}$ وعند إضافة $V_b = 13.75ml$ من هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ تصبح النسبة $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 1$.

1- ان قياس pH محلول الخل مكننا من القول انه محلول حامضي . أثبت ان المحلول الذي له $pH < 7$ حامضي.

2- أ – ما هي الزجاجيات المستعمل في تمديد الخل التجاري للحصول على المحلول (S_1) .

ب- اذكر البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة .

3- أ- اكتب معادلة المعايرة بين حمض الايثانويك CH_3COOH وشاردة الهيدروكسيد . ثم انشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل .

ب – استنتج التركيز المولي C_a للمحلول (S_1) و التركيز C_0 للخل التجاري .

جـ -احسب الحجم الذي يشغله $100g$ من الخل التجاري ثم حدد درجة حموضته.

4- احسب قيمة الـ pka_1 للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-).

5- احسب قيمة pH المحلول في البيشر عند اضافة $V_b = 15mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم. ما هي الصفة السائدة عندئذ .

6- بيشر به ماء مقطر نضع فيه كمية من حمض الايثانويك $n_1 = 10^{-4}mol$ ونظيف اليها كمية قدرها $n_2 = 3 \times 10^{-4}mol$ من المثيل امين CH_3NH_2 .

أ- اكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الايثانويك CH_3COOH و المثيل أمين CH_3NH_2 .

ب- احسب ثابت التوازن K وما تستنتج؟.

جـ -أنشئ جدولا لتقدم هذا التفاعل ثم احسب التقدم الاعظمي x_{max}.استنتج قيمة pH المزيج .

معطيات: $M_C = 12\ g/mol$ ، $M_H = 1\ g/mol$ ، $M_O = 16\ g/mol$.

$Ke = 10^{-14}$ ، $pka_2(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2) = 10.7$

أسرة العلوم الفيزيائية تتمنى لكم التوفيق في شهادة البكالوريا

تمرين خاص بشعبة تقني رياضي

التمرين السادس(نقاط)

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 $I = 100mA$

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 : $N_A = 6.02\times10^{23}\ mol^{-1}$ ، $|e| = 1.6\times10^{-19}C$

$$Pb = 206g\times mol^{-1} \quad Ag = 108g\times mol^{-1}$$

أسرة العلوم الفيزيائية تتمنى لكم التوفيق في شهادة البكالوريا

تمرين 2 المتابعة الزمنية

معادلة التفاعل: $2I^- + 2H_2O_2 + 2H^+ = I_2 + 2H_2O$

جدول التقدم:

المعادلة		$2I^- + 2H_2O_2 + 2H^+ = I_2 + 2H_2O$				
الحالة		كمية المادة بـ mol				
ح ابتدائية	0	$n_0(I^-)$	$n_0(H_2O_2)$	بزيادة	بزيادة	
ح انتقالية	x	$n_0(I^-)-2x$	$n_0(H_2O_2)-x$	بزيادة	بزيادة	
ح نهائية	x_f	$n_0(I^-)-2x_f$	$n_0(H_2O_2)-x_f$	بزيادة	بزيادة	

من البيان نجد أن : $n_0(I^-) = 3\times10^{-2}\ mol$ $n_0(H_2O_2)$

منجدول التقدم نجد أن التقدم الاعظمي:

$$x_f = \frac{n_0(I^-)}{2} = 1.5\times10^{-2}\ mol$$

المتفاعل المحد هو يود البوتاسيوم.

نلاحظ أن البيان رقم 2 ينتهي الى الصفر وبالتالي يوافق المتفاعل المحد

فهو يمثل $n(I^-) = g(t)$ وعليه المنحنى رقم 1 يوافق $n(H_2O_2) = f(t)$

$$c_1 = \frac{n_0}{V_1} = 0,3\ mol/l \qquad V_2 = \frac{n_0}{c_2} = 0,1l = 100ml$$

السرعة الحجمية هي سرعة التفاعل على حجم الوسط التفاعلي

$$v_{vol} = \frac{1}{V}\cdot\frac{dx}{dt}$$

من جدول التقدم في اللحظة t : $n(I^-) = n_0(I^-) - 2x$

$$\frac{dn(I^-)}{dt} = -2\frac{dx}{dt} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{2}\frac{dn(I^-)}{dt}$$

$$\frac{1}{V}\frac{dx}{dt} = -\frac{1}{2V}\frac{dn(I^-)}{dt}$$

$$v_{vol} = -\frac{1}{2V}\frac{dn(I^-)}{dt}$$

حساب قيم السرعة الحجمية t=0

$$v_{vol} = -\frac{1}{2x0.2}\cdot\frac{0-3x10^{-2}}{20-0} = 3,75x10^{-3}\ mol/min.l$$

$$t = t_{1/2} \Rightarrow x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2}$$

$$t_{1/2} = 15\min$$

تمرين 1 الاسترة

1) ⓐ ⓑ ⓒ

$$HCOOH + CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3 \rightleftharpoons HCO-\underset{O}{\underset{|}{CH}}-CH_3 + H_2O$$
$$CH_3$$

ميثانوات 1-مثيل الايثيل

2)

المركب	B	A
المجموعة الوظيفية	-COOH	$-OH$
الاسم	مجموعة الكربوكسيل	مجموعة الهيدروكسيل

3) $n(C) = \frac{m}{M(C)} = \frac{53}{88} = 0,6mol$

مع : $M(C) = M(C_4H_8O_2) = 88g/mol$

بما أن الخليط ستوكيومتري : $x_{max} = 1mol$

وهي القيمة القصو للإستر التي كان من المنظر الحصول عليها.

مردود التفاعل : $r = \frac{n_{exp}}{n_{max}} = \frac{0,6}{1} = 0,6 = 60\%$

4) $x_{éq} = 0,6mol$

م التفاعل	الكحول A	+ الحمض B	$\rightleftharpoons$	E	+ H_2O
	كميات المادة				
الحالات					
ح البدئية	1	1	0	0	0
ح التحول	$1-x$	$1-x$	x	x	x
ح النهائية	$1-x_{éq}$	$1-x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

$x_{éq} = 0,6mol$

$$K = \frac{[E]_{éq}\times[H_2O]_{éq}}{[A]_{éq}\times[B]_{éq}} = \frac{\frac{x_{éq}}{V}\times\frac{x_{éq}}{V}}{\frac{1-x_{éq}}{V}\times\frac{1-x_{éq}}{V}}$$

$$= \frac{{x_{éq}}^2}{(1-x_{éq})^2} = \frac{0,6^2}{(1-0,6)^2} = 2,25$$

$K = 2,25$

وتركيب الخليط عند التوازن :

الكحول A	+ الحمض B	$\rightleftharpoons$	E	+ H_2O
كميات المادة بالمول				
0,4	0,4		0,6	0,6

5) عند نفس درجة الحرارة انطلاقا من خليط يتكون من $1mol$ من الحمض B و $2mol$ من الكحول A

م التفاعل	الكحول A	+ الحمض B	$\rightleftharpoons$	E	+ H_2O
	كميات المادة				
الحالات					
ح البدئية	2	1	0	0	0
ح التفاعلية	$2-x'_{éq}$	$1-x'_{éq}$	$x'_{éq}$	$x'_{éq}$	$x'_{éq}$

في هذه الحالة $x_{max} = 1$ الحمض المستعمل يتفريط هو المحد.

$$K = \frac{[E]_{éq}\times[H_2O]_{éq}}{[A]_{éq}\times[B]_{éq}} = \frac{{x'_{éq}}^2}{(2-x'_{éq})(1-x'_{éq})} = 2,25$$

$$\frac{x'_{éq}}{2,25} = (2-x'_{éq})(1-x'_{éq}) \Rightarrow \frac{1,25}{2,25}{x'_{éq}}^2 - 3x'_{éq} + 2 = 0$$

$\Delta = 4,56$

تمرين 3 تطور جملة كيميائية

1- الاثبات:

$$HOI < H\ d^+]_3$$

$$\Rightarrow [HO^-]\times[H_3O^+] < [H_3O^+]\times[H_3O^+]$$

$$\Rightarrow Ke < [H_3O^+]^2 \Rightarrow -\log Ke > -\log[H_3O^+]^2$$

$$\Rightarrow pKe > -2\log[H_3O^+] \Rightarrow pKe > 2pH$$

$$pH < \frac{1}{2}pKe \Rightarrow pH < 7$$

2- أ- الزجاجيات المستعملة: ماصة سعتها $10ml$ و حوجلة سعتها $100ml$.

ب - البروتوكول التجريبي للمعايرة:

- نملأ السحاحة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ونضبط مستوى المحلول عند التدريجة 0.
- نسحب بواسطة الماصة حجما $10ml$ من المحلول (S_1) ونضعه في بيشر الذي بدوره يوضع فوق مخلاط مغناطيسي.
- نعاير الـ pH معلوم.
- نغمس جيدا مسبري جهاز الـ pH متر بالماء المقطر ونجففه ثم نغمره بحذر في البيشر شاقوليا
- نشغل المخلاط ونبدأ في اضافة المحلول من السحاحة .
- نقيس الـ pH بالنسبة لكل حجم مضاف ولنتائج المتحصل عليها ندون في جدول يسمح برسم المنحنى

3- أ- معادلة المعايرة:

$$CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = H_2O_{(l)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

جدول التقدم:

معادلة التفاعل	$CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)} = H_2O_{(l)} + CH_3COO^-_{(aq)}$			
الحالة الابتدائية	C_bV_b	C_bV_b	بوفرة	0
الحالة الانتقالية	$C_aV_a - x$	$C_bV_b - x$	بوفرة	x
الحالة النهائية	$C_aV_a - x_f$	$C_bV_b - x_f$	بوفرة	x_f

ب - حساب التركيز المولي C_a للمحلول (S_1) و التركيز C_0 للخل التجاري .

$$C_a\times V_a = C_b\times V_b$$

$$\Rightarrow C_a = \frac{C_b\times V_b}{V_a} = \frac{0.1\times2\times13.75}{20} = 0.1375mol/l$$

- حساب C_0 :

$$F = \frac{C_0}{C_a} \Rightarrow C_0 = F\times C_a = 10\times0.1375 = 1.375mol/l$$

ج - حساب الحجم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{1.02} = 98ml$$

تحديد درجة الحموضة:

$$m = C_0\times V\times M = 1.375\times98\times10^{-3}\times60 = 8.08g$$

درجة حموضة الخل هي : $d = 8.08$

4- حساب قيمة الـ pK_a :

$$pK_a = -\log K_a = -\log\left(\frac{[CH_3COO^-]_f\times[H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}\right)$$

$$pK_a = -\log(3.98\times10^{-3}\times10^{-2.4})$$

$$pK_a = 4.8$$

5- حساب الـ pH: بما أن OH^- هو المتفاعل المحد فإن $x_{max} = C_bV_b$

$$pH = pK_a + \log\frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f} = pK_a + \log\frac{x_f}{C_aV_a - x_f}$$

$$pH = pK_a + \log\frac{C_bV_b}{C_aV_a - C_bV_b}$$

$$pH = 4.8 + \log\frac{C_bV_b}{0.1375\times0.02 - 0.1\times0.015} = 4.87$$

- الصفة السائدة هي : CH_3COO^- .

6- أ- معادلة التفاعل:

$$CH_3NH_{2(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} = CH_3NH_3^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

ب - حساب ثابت التوازن:

$$= \frac{[CH_3COO^-]_f\times[CH_3NH_3^+]_f}{[CH_3COOH]_f\times[CH_3NH_2]_f} = \frac{[CH_3COO^-]_f\times[CH_3NH_3^+]_f\times[H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f\times[CH_3NH_2]_f\times[H_3O^+]_f} = \frac{ka_1}{ka_2}$$

$$k = \frac{10^{-4.8}}{10^{-10.7}} = 7.94\times10^5$$

جدول التقدم:

معادلة التفاعل	$CH_3NH_{2(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} = CH_3NH_3^+_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$			
الحالة الابتدائية	n_2	n_1	0	0
الحالة الانتقالية	$n_2 - x$	$n_1 - x$	x	x
الحالة النهائية	$n_2 - x_f$	$n_1 - x_f$	x_f	x_f

- بما أن التفاعل تام فإن : $n_1 = x_{max}$

- حساب قيمة الـ pH : $pH = pka_2 + \log\frac{[CH_3NH_2]_f}{[CH_3NH_3^+]_f}$

$$pka_2 + \log\frac{n_2 - x_{max}}{x_{max}} = 10.7 + \log\frac{3\times10^{-4} - 10^{-4}}{10^{-4}}$$

$$pH = 11$$

تمرين التحولات النووية

1 - $^{60}_{27}Co \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + e^-$

بتطبيق قانوني الانحفاظ : $60 = A + 0$ ومنه $A = 60$

$Z = 28$ ومنه $Z = -1$

النواة البنت الناتجة: $^{60}_{28}Ni$

2 - $E_{lib} = \Delta E = \Delta m.C^2 = (\sum m_f - \sum m_i)C^2$

$E_{lib} = [(m(Ni) + m(e^-) - m(Co)].C^2$

$E_{lib} = (59.8493 + 0.0005 - 59.8523).931.5$

$E_{lib} = -2.33\ Mev$

3- الطاقة الكلية المحررة : $\Delta E_{TOT} = N.E_{lib}$

$N = (m/M)N_A = (0.002/60)6.02.10^{23}$

$N = 2.10^{19}$ noyaux

$\Delta E_{TOT} = -2.10^{19}.2.33 = -4.66.10^{19}\ Mev$

$\Delta E_{TOT} = -7.46.10^6\ Joule$

4 - أ / من البيان لدينا : $A_0 = 4.10^7 Bq$

ب / $t = t_{1/2}$: $A_{1/2} = A_0/2$

بتعيين هذه القيمة على محور $A_{1/2} = 2.10^7\ Bq$ التراتيب و الإسقاط على البيان ثم على محور الزمن نجد :

$T = t_{1/2} = 5\ ans$

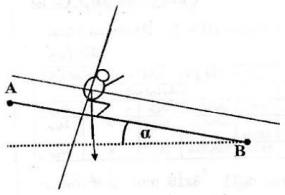
5- قانون النشاط الاشعاعي : $A(t) = A_0e^{-\lambda.t}$

$A(t) = A_0e^{-(\ln2/t_{1/2})t}$

$t_f = 10\ ans$

يجب تزويد المصلحة بعينة أخرى من الكوبالت 60 بعد 10 سنوات أي بتاريخ : 04 12 2024

تمرين 2 الميكانيك



باعتار المعلم المرتبط بالرض عطالي،

$$\sum F_{ex} = m\vec{a}$$

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

$$mg\sin(\alpha) = ma \Rightarrow a = g\sin(\alpha)$$

$$a = 2,4m/s^2$$

التسارع ثابت والمسار مستقيم حركة مركز عطالة المتزحلق مستقيم متغيرة بانتظام(متسارعة) a>0,v>0

سرعة المرور بالنقطة B :

$$v = 2,4t$$

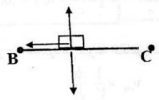
ت ت :

$$x = \frac{1}{2}at^2$$

$$t_B = \sqrt{\frac{2AB}{a}} = 8,3s$$

$$v_B = 2,4t_B = 19.9m/s$$

$$v_B^2 = \sqrt{2x\,2,4x\,82,7} = 19.9m/s$$



تطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة: $E_f = E_i + W(\vec{F}) - |W(\vec{f})|$

$$E_{C_C} + E_{PP_C} = E_{C_B} + E_{PP_B} + 0 - f\,AB$$

$$E_{PP_C} = E_{PP_B} = 0$$

$$f = \frac{m(v_B^2 - v_C^2)}{2AB} = \frac{65(396-144)}{200}$$

$$f = 81,9N$$

دراسة حركة مركز عطالة المتوحلق بعد القذف:

الحركة وفق المحور DX مستقيمة منتظمة معادلتها:

$$x = v_D\cos(\theta)t \ldots\ldots\ldots(1)$$

الحركة وفق المحور DY مستقيمة متغيرة بانتظام معادلتها:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_D\sin(\theta)t \ldots\ldots\ldots(2)$$

معادلة المسار:

$$y = -\frac{g}{2v_D^2\cos(\theta)^2}x^2 + \tan(\theta).x$$

$$-5 = -\frac{10}{\cos(\theta)^2} + 15.\tan(\theta)$$

$$\frac{1}{\cos(\theta)^2} = \tan(\theta)^2 + 1$$

$$10\tan(\theta)^2 - 15.\tan(\theta) + 5 = 0$$

$$\Delta = 25$$

$$\tan(\theta)_1 = \frac{15-5}{20} = 0,5 \Rightarrow \theta = 26,5°$$

$$\tan(\theta)_2 = \frac{15+5}{20} = 1 \Rightarrow \theta = 45°$$

يجب أن نأخذ بعين الاعتبار كمية مادة الاستر المتواجدة في الخليط قبل التفاعل وكذلك الشأن بالنسبة لكمية مادة الاستر المحصل عليها تجريبيا :

$$n_{exp} = x_{éq} + 0,78 = 0,42 + 0,78 = 1,2mol$$

يجب أن نأخذ بعين الاعتبار كمية مادة الاستر المتواجدة في الخليط قبل التفاعل

ومنه مردود التفاعل : $r = \frac{n_{exp}}{n_{max}} = \frac{1,2}{2} = 0,6 = 60\%$

الخليط في هذه الحالة ستوكيومتري والكحول المستعمل ثنائي إن المردود $r = 0,6 = 60\%$

تمرين 3 الظواهر الكهربائية

1- المعادلة التفاضلية للتيار :

$$E = u_L + u_R \Rightarrow E = L\frac{di}{dt} + ri + Ri$$

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

2- اثبات الحل: $i(t) = \frac{E}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{R+r}{L}t}\right)$ ، $\frac{di}{dt} = \frac{E}{L}e^{-\frac{R+r}{L}t}$.

$$\frac{L}{r+R}\times\frac{di}{dt} + i = \frac{L}{r+R}\times\frac{E}{L}e^{-\frac{R+r}{L}t} + \frac{E}{R+r}\left(1 - e^{-\frac{R+r}{L}t}\right)$$

$$= \frac{E}{r+R}e^{-\frac{R+r}{L}t} + \frac{E}{R+r} + \frac{E}{R+r}e^{-\frac{R+r}{L}t} = \frac{E}{R+r}$$

3- أ- حساب ميل المماس: $\frac{di}{dt} = \frac{0.1-0}{(1-0)\times10^{-3}} = 100$

- حساب L : $t = 0 \Rightarrow u_L = E = L\frac{di}{dt} \Rightarrow L = \frac{E}{\frac{di}{dt}} = \frac{10}{100} = 0.1H$

ب - تحديد وحدة τ باستعمال المعادلة التفاضلية:

$$\tau\times\frac{di}{dt} + i = I_0 \Rightarrow \tau\times\frac{di}{dt} = I_0 - i \Rightarrow$$

$$[\tau]\times\frac{[I]}{[T]} = [I] \Rightarrow \frac{[\tau]}{[T]} = 1 \Rightarrow [\tau] = [T]$$

- قيمة τ : من البيان نجد: $\tau = 1ms$.

ج - ايجاد القيم: r و R :

$$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow R + r = \frac{L}{\tau} \Rightarrow R = \frac{L}{\tau} - r$$

$$\frac{u_R}{u_L} = 9 \Rightarrow \frac{RI_0}{rI_0} = 9 \Rightarrow \frac{R}{r} = 9 \Rightarrow R = 9r$$

$$9r + r = \frac{L}{\tau} \Rightarrow 10r = \frac{L}{\tau} \Rightarrow r = \frac{L}{10\tau} = \frac{0.1}{10\times10^{-3}} = 10\Omega$$

$$\Rightarrow R = 9r = 9\times10 = 90\Omega .$$

4- أ- زمن الوصول الى النظام الدائم:

- التجربة-1- : $I_1 = \frac{E}{R+r} = 0.1A$ ،

$$\tau_1 = \frac{3L}{R+r} = \frac{3\times0.1}{90+10} = 3\times10^{-3}\,s = 3ms$$

- التجربة -2- : $I_2 = \frac{E}{2R+r} = \frac{10}{2\times90+10} = 0.052A$

$$\tau_2 = \frac{3L}{2R+r} = \frac{3\times0.1}{2\times90+10} = 1.57\times10^{-3}\,s = 1.57ms$$

- التجربة -3- : $I_3 = \frac{E}{2R+r} = \frac{10}{2\times90+10} = 0.052A$

$$\tau_3 = \frac{L}{2R+r} = \frac{0.1}{2\times90+10} = 5.2\times10^{-4}\,s = 0.52ms$$

ب - رسم المنحنيات:

الحل الأول : $x'éq = \frac{3-\sqrt{4,56}}{2\times1,25}\times2,25 \approx 0,78mol$

الحل الثاني : $x'éq = \frac{3+\sqrt{4,56}}{2\times1,25}\times2,25 \approx 4,6mol$

غير ممكن لان $x'_{éq} < 1$

إذن : $x'_{éq} = 0,78mol$

مردود التفاعل : $r' = \frac{n_{exp}}{n_{max}} = \frac{0,78}{1} = 0,78 = 78\%$

م التفاعل		H_2O +	$\rightleftarrows$	الحصض B +	الكحول A
		كميات المادة			
التركيب عند التوازن	$x'_{éq} = 0,78$	0,78		$1-0,78 = 0,22$	$2-0,78 = 1,22$

6) 1-6) عندما نضيف عند التوازن للخليط المحصل في السؤال (5) 1mol من (B). تصبح الحالة البدئية للمجموعة الجديدة كما يلي :

م التفاعل		H_2O +	$\rightleftarrows$	الحصض B +	الكحول A
الحالات				كميات المادة	
الحالة البدئية		0,78	0,78	1,22	1,22

ولدينا : $Q_{r,i} = \frac{0,78^2}{1;22^2} \approx 0,41 < K$

تتطور المجموعة في المنحى المباشر (1). أي في منحى تفاعل الاسترة.

بطريقة أخرى تتطور المجموعة في المنحى المؤدي إلى اختفاء النوع المضاف (B) أي في المنحى (1). أي في منحى تفاعل الاسترة.

(2-6

تفاعل		H_2O +	$\rightleftarrows$	الحصض B +	الكحول A
الحالات				كميات المادة	
ح البدئية	$x_{éq} = 0,78$	0,78	0,78	$0,22+1 = 1,22$	1,22
ح التوازن	$x_{éq}$	$0,78 + x_{éq}$	$0,78 + x_{éq}$	$1,22 - x_{éq}$	$1,22 - x_{éq}$

$$\frac{(0,78+x''_{éq})^2}{(1,22-x''_{éq})^2} = 2,25 \qquad 0,78 + x''_{éq} = \sqrt{2,25}\times(1,22 - x''_{éq})$$

أي : $x''_{éq}(\sqrt{2,25}+1) = \sqrt{2,25}\times1,22 - 0,78$

$$x''_{éq} = \frac{\sqrt{2,25}\times1,22 - 0,78}{\sqrt{2,25}+1} = 0,42$$

تركيب المجموعة عند التوازن

		H_2O +	$\rightleftarrows$	الحصض B +	الكحول A
ح التوازن		1,2	1,2	0,8	0,8

(3

كمية مادة الاستر القصوية المنتظر الحصول عليها :

$$n_{max} = x_{max} + 0,78 = 1,22 + 0,78 = 2mol$$

(3-

كمية مادة الاستر القصوية المنتظر الحصول عليها :

$$n_{max} = x_{max} + 0,78 = 1,22 + 0,78 = 2mol$$