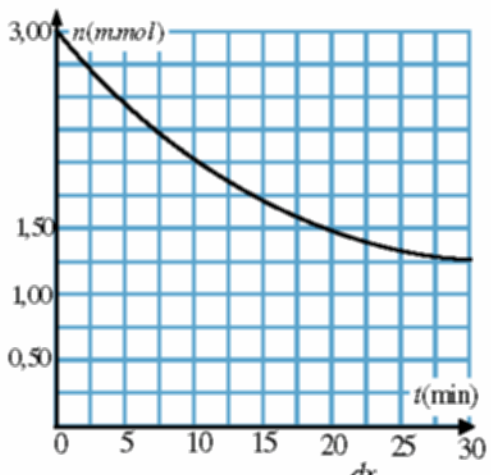
الموضوع الثاني

تمرين-1: (3.5ن)



يمثل البيان المرفق تطور تفكك الماء الأكسجيني H_2O_2 بدلالة الزمن الذي ينمذج بالمعادلة $H_2O_2(aq)=\frac{1}{2}O_2(aq)+H_2O$

1- أنجز جدول تقدم التفاعل .

2- بالاعتماد على البيان، عبر عن:

- الحجم $V(O_2)$ لثنائي الأكسجين بدلالة التقدم $X(t)$

- التقدم $X(t)$ بدلالة كمية مادة الماء الأكسجيني H_2O_2 .

3- بالاعتماد على البيان أوجد في اللحظة $t=10Min$ حجم الأكسجين المتشكل V_{O_2} . ($V_M=24L$).

4- أحسب في اللحظة $t=0$ سرعة اختفاء الماء الأكسجيني H_2O_2 ثم استنتج سرعة التفاعل $\frac{dx}{dt}$ في تلك اللحظة.

تمرين-2: (3.5ن)

تنشطر نواة اليورانيوم 235 عند قذفها بنيترون بطيء، وفق المعادلة : $^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n\longrightarrow{}^{94}_{38}Sr+{}^{140}_{Z}Ze+x\,{}^{1}_{0}n$

1- تستخدم النترونات عادة في قذف انوية اليورانيوم . لماذا ؟

2- أكمل معادلة التفاعل النووي المبينة أعلاه .

3- فسر الطابع التسلسلي لهذا التفاعل، مستعينا بمخطط توضيحي .

4- أ- احسب النقص في الكتلة Δm خلال هذا التحول .

ب- احسب بالجول الطاقة E_{lib} المحررة من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235

جـ- استنتج الطاقة المحررة من انشطار $m=2,5g$ من اليورانيوم 235.

د- على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟

5- ما هي كتلة غاز المدينة (غاز الميثان CH_4) اللازمة للحصول على طاقة تعادل الطاقة المتحررة من انشطار $m=2,5g$ من اليورانيوم 235 ؟ علما أن احتراق $1\ mol$ من غاز الميثان يحرر طاقة مقدارها $8,0\times10^5J$.

المعطيات :

$m(^{235}U)=234,99332u$ ، $m(^{94}Sr)=93,89446u$ ، $m(^{140}Xe)=139,89194\,u$ ، $m(^{1}n)=1,00866u$ ،

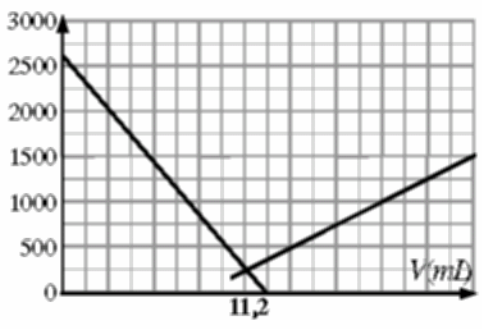
$1u=1,66\times10^{-27}kg$ ، $C=3\times10^8m\ .\ s^{-1}$ ، $N_A=6,02\times10^{23}mol^{-1}$ ، $M(CH_4)=16g\ .\ mol^{-1}$

تمرين-3: (3ن)

في مخبر الفيزياء نقرأ على قارورة لمحلول حمض كلور الهيدروجين الكتابة 33% من كتلة الحمض. نسمي هذا المحلول (S_0). نريد معرفة التركيز المولي C_0 لهذا المحلول فنقوم بما يلي:

ـ المرحلة الأولى :

نخفف المحلول S_0 ألف مرة فنحصل على محلول (S_1) تركيزه (C_1)



ـ المرحلة الثانية :

نأخذ الحجم $V_1=100,0\,mL$ من المحلول (S_1) ونعايره بواسطة محلول لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B=1,00\times10^{-1}\,mol.L^{-1}$. الشكل المرفق يعطى منحنى تغير ناقلية المحلول بدلالة الحجم المسكوب.

1) اكتب معادلة التفاعل الحادث بين المحلولين الحمضي والأساسي أثناء المعايرة.

2) أوجد بالاعتماد على بيان الشكل مقدار الحجم المسكوب V_E عند نقطة التكافؤ.

3) اكتب العلاقة الموجودة بين C_1، C_B، V_E، V_1 عند نقطة التكافؤ ثم أوجد قيمة C_1 تركيز المحلول الحمضي (S_1)

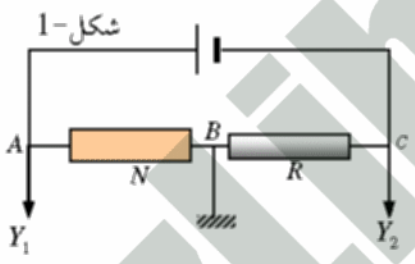
4) استنتج التركيز C_0 للمحلول الحمضي المركز (S_0).

5) احسب الكتلة m_0 لحمض كلور الهيدروجين.

يعطى $M(HCl)=36,5\,g.mol^{-1}$ ، الكتلة الحجمية للمحلول S_0 هي $\rho_0=1160\,g.L^{-1}$

6) النسبة المئوية الكتلية للمحلول S_0 تمثل مقدار كتلة حمض كلور الماء المنحلة في $100\,g$ من الماء. ما هي كتلة اللتر الواحد m من المحلول S_0 ؟.احسب النسبة المئوية الكتلية للمحلول (S_0). هل النتيجة المحصل عليها توافق الكتابة الموجودة على قارورة المحلول S_0 .

تمرين-4: (3ن)



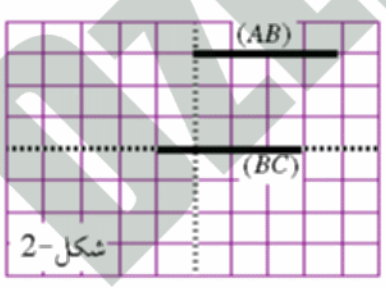
1- بواسطة مولد للتيار المستمر توتره $E=3V$.وناقل اومي مقاومته $R=100\Omega$ وثنائي قطب N مجهول، نحقق التركيب الجانبي.(شكل-1).بعد غلق القاطعة لفترة كافية يظهر على شاشة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي الموصل بالدارة الشكل-2.وقد تم تعديل الجهاز بالشكل: 1V/div (شاقوليا).

أ/ اعط قيمة التوتر الاعظمي بين طرفي ثنائي القطب N ثم تعرف على طبيعته مع التعليل.

ب/ اوجد الشدة الأعظمية للتيار المار.

جـ/ برهن ان المعادلة التفاضلية للدارة تعطى بالعبارة التالية: $\frac{di}{dt}+\frac{1}{C}i(t)=0$.

- تأكد ان حل هذه المعادلة هو $I(t)=I_0e^{-\frac{t}{\tau}}$.

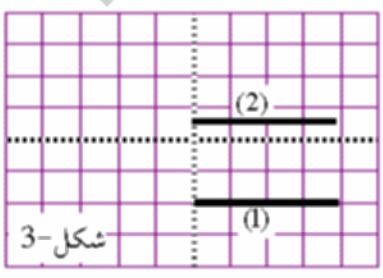


2- نستبدل ثنائي القطب N بآخر Z، فيظهر على شاشة الجهاز السابق منحنيي الشكل-3

أ/ ما هو المنحنى الذي يعبر عن التوتر المطبق بين طرفي الناقل الاومي؟ علل.

ب/ استنتج حينئذ طبيعة ثنائي القطب Z (مكثفة ام وشيعة ام ناقل اومي) مع التعليل.

جـ/ اوجد قيمتي u_R و u_Z في النظام الدائم ثم استنتج كل من شدة التيار المار وقيمة المقاومة الداخلية (r) لثنائي القطب Z .



تمرين-5: (4.5ن)

كتلة نقطية M مثبتة بنهاية ربيعة مثبتة شاقوليا داخل مركبة فضائية كتلتها m تدور في مدار دائري حول الأرض على ارتفاع $h=500\,Km$ من سطحها. نصف قطر الأرض هو $R=6370\,Km$.

1- مثل القوة التي تخضع لها المركبة الفضائية وبين ان حركتها تكون دائرية منتظمة.

2- باعتبار ان شدة الجاذبية الارضية على بعد r من مركز الارض تعطى بالعبارة $g=G\frac{M_T}{r^2}$، حيث M_T كتلة الارض و G ثابت التجاذب الكوني:

بين ان الجاذبية الارضية g على ارتفاع h من سطح الارض ترتبط بقيمتها g_0 على سطح الارض بواسطة العبارة $g=g_0\frac{r^2}{(r+h)^2}$.احسب قيمتها العددية من اجل $g_0=9,8m/s^2$ و $h=500\,Km$.

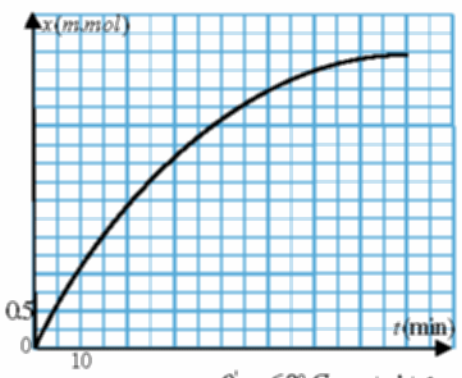
3- أ/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني على مركز عطالة المركبة الفضائية أثناء الدوران، اوجد تسارع الحرة بدلالة g .

ب/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني على مركز عطالة الكتلة النقطية m برهن ان الربيعة لا تتأثر بالكتلة المعلقة بها.

تمرين-6: (3.5ن)

نحضر 8 انابيب اختبار ونضع في كل منها مزيجا يتكون من: $4,5mmol$ من ميثانوات الايثيل و $10mL$ من الماء.

توضع أنابيب الاختبار مسدودة في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $40°C$ ثم يؤخذ بعد كل $10\,min$ انبوب ويفرغ محتواه في بيشر ، ثم يوضع هذا الأخير في حوض به ماء و جليد و يعاير الحمض A المتشكل في البيشر بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq)+HO^-(aq))$، تركيزه المولي: $c_b=0,50mol.L^{-1}$. بوجود كاشف ملون مناسب نحصل على التكافؤ بعد إضافة حجم V_{bq} من محلول هيدروكسيد الصوديوم.تمكننا التجربة من انشاء الخط البياني المرفق للحمض المتشكل.



1- لماذا يوضع البيشر في حوض به ماء و جليد و ما دور الكاشف الملون؟

2- اكتب الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للاستر.

3- اكتب معادلة التفاعل الحادث في انبوب الاختبار وحدد خصائصه.

4- عبر عن n_A كمية مادة الحمض A المتشكلة في كل أنبوب بدلالة V_{bq}.

5- احسب r مردود التحول الكيميائي .كيف يمكن مراقبته؟

6- اعد رسم البيان $x=f(t)$ كيفيا على نفس المعلم، في حالة ما أجريت التجربة في درجة الحرارة : $\theta'=60°C$.

Mihariy.com

التمرين-1:

1- لما $t=0$ يكون بيانيا $n_0=3\times10^{-3}mol$ نجد ما يلي:

المعادلة	$H_2O_{2(aq)} \longrightarrow \frac{1}{2}O_{2(g)} + H_2O_{(l)}$		
ح-ابتدائية	$3\times10^{-3}\,mol$	O	وفرة
ح- انتقالية	$3\times10^{-3}-X(t)$	$\frac{1}{2}X(t)$	وفرة
ح- نهائية	$3\times10^{-3}-X_f$	$\frac{1}{2}X_f$	وفرة

2- لدينا من الجدول $n(O_2)=\frac{1}{2}X(t)$ و منه يكون :

$X(t)=2n(O_2)=2.\frac{V(O_2)}{V_M}=\frac{V(O_2)}{12}$ حيث $V_M=24L$ الحجم المولي الغازي في شروط التجربة. ينتج ما يلي:

$V(O_2)=12X(t).....(1)$

$n(H_2O_2)=3\times10^{-3}-X(t)$ ويكون: $X(t)=3\times10^{-3}-n(H_2O_2).....(2)$

3- من البيان نجد انه من اجل $t=10Min$ يكون $n(H_2O_2)=2\times10^{-3}mol$

ومنه $X(t)=3\times10^{-3}-n(H_2O_2)=10^{-3}mol$. نجد $V(O_2)=12\times10^{-3}mol$

4- حساب سرعة اختفاء الماء الأكسجيني

في اللحظة $t=0$:

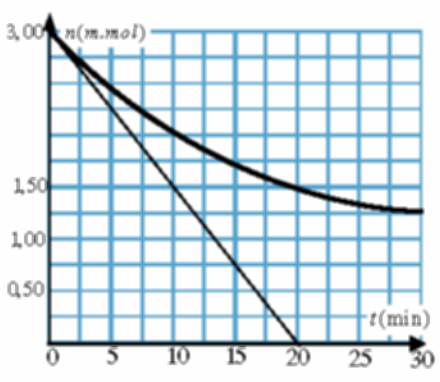
$$V(0)=\frac{dn}{dt}=\frac{\Delta n}{\Delta t}$$

$$=\frac{0-3}{20-0}=-0,15mmol.min^{-1}$$

من العلاقة $n(H_2O_2)=3\times10^{-3}-X(t)$

يكون الاشتقاق:

$\frac{dX}{dt}=-\frac{dn}{dt}$. ومنه النتيجة $\frac{dX}{dt}=+0,15mmol.\min^{-1}$



✦✦✦

التمرين-2:

1- تستخدم النترونات عادة في قذف انوية اليورانيوم لأنها معتدلة كهربائيا .

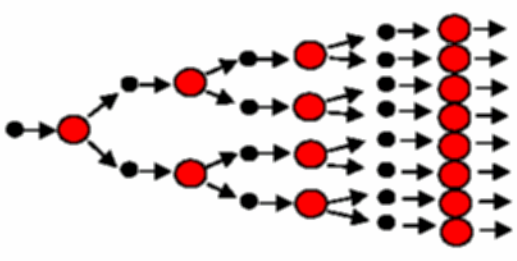
2- معادلة التفاعل النووي الحادث : $^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{94}_{38}Sr+{}^{140}_{Z}Xe+x\,{}^{1}_{0}n$

حسب قانوني الانحفاظ نجد :

$235+1=94+140+x \Rightarrow x=2$

$92=38+Z \Rightarrow Z=54$

تصبح المعادلة بالشكل الآتي : $^{235}_{92}U+{}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{94}_{38}Sr+{}^{140}_{54}Xe+2\,{}^{1}_{0}n$



3- الطابع التسلسلي للتفاعل :

انبعاث نيترونان في لانشطار الأول يجعلهما يشطران ذرتين آخريتين من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ مع انبعاث نيترونان عند انشطار كل نواة . وهكذا تتكرر العملية بشكل سريع جدا ويحدث انشطار تسلسلي سريع كما هو مبين بالمخطط الجانبي

4- أ) حساب النقص في الكتلة :

$\Delta m=m(n)+m(U)-m(Sr)-m(Xe)-2m(n)$

= m(U)-m(Sr)-m(Xe)-m(n)

= 234,99332-93,89446-139,89194-1,00866

= 0,19826u

ب)حساب الطاقة المحررة عن نواة واحدة :

$E_{lib}=\Delta m\times C^2$

$=0,19826\times1,66\times10^{-27}\times\left(3\times10^{8}\right)^2$

$=2,962\times10^{-11}J$

جـ) الطاقة المحررة من انشطار $2,5g$ من اليورانيوم 235:

- عدد الأنوية المتواجدة في العينة هو : $N=\frac{m}{M}\times N_A=\frac{2,5}{235}\times6,02\times10^{23}$ $=64\times10^{20}$

- الطاقة المحررة عن انشطار هذه الانوية :

$E=N\times E_{lib}=64\times10^{20}\times2,962\times10^{-11}$

$\cong189,57\times10^{9}J$

5- إيجاد كتلة غاز الميثان التي تحرر بالاحتراق نفس الطاقة السابقة :

- الكتلة المولية للغاز هي $M=16g/mol$ تكون كتلة الغاز المحترق هي : m

ومنه نجد : $\begin{cases}16g \rightarrow 8\times10^{5}J\\ m \rightarrow 189,57\times10^{9}J\end{cases}$

$m=\frac{189,57\times10^{9}\times16}{8\times10^{5}}\cong379\times10^{4}g$

$=3790Kg$

$\cong3,8T$

التمرين-3:

1- معادلة التفاعل الحادث أثناء المعايرة هي : $H_3O^+(aq)+HO^-(aq) \longrightarrow 2H_2O(l)$

2- نقطة التكافؤ في المعايرة بطريقة الناقلية هي نقطة تقاطع المستقيمين، فيكون حسب الشكل المرفق: $V_E=11,2mL$

3- عند نقطة التكافؤ تكون كمية المتفاعلات متناسبة مع الأعداد التناسقية لمعادلة التفاعل فيكون :

$n(H_3O^+)_0=n(HO^-)$ أي أن $C_1.V_1=C_B.V_E$

ومنه $C_1=\frac{C_B.V_E}{V_1}=\frac{1,00.10^{-1}\times11,2}{100,0}=11,2\times10^{-3}\,mol.L^{-1}$

4- استنتاج C_0 تركيز المحلول الحمضي المركز (S_0):

المحلول (S_0) مخفف 1000 مرة فيكون $C_0=1000\times C_1=11,2\,mol.L^{-1}$

5-حساب الكتلة m_0 لحمض كلور الهيدروجين بالمحلول (S_0):

$m_0=n_0\times M(HCl)=C_0\times V\times M(HCl)=11,2\times36,5\approx409\,g$

6- كتلة اللتر الواحد من المحلول S_0:

$m=\rho_0\times V=1160\times1,000=1160\,g$

النسبة المئوية الكتلية (P) توافق كتلة حمض كلور الهيدروجين الموجودة في $100\,g$ من المحلول فنجد أنه في $1160\,g$ يوجد مقدار $(409\,g)$ فنحصل على :

$P=\frac{409\times100}{1160}=35,3\%$. وهذه النسبة تتطابق تقريبا مع الكتابة الموجودة على قارورة المحلول S_0 .

التمرين-4:

1-أ/ التوتر الاعظمي بين طرفي ثنائي القطب N هو $u_{AB}=3\times1=3V$.

ثنائي القطب N عبارة عن مكثفة لأنه في النظام الدائم تكون $I=0$ ومنه $u_R=0$ (البيان BC) ويكون $u_C=E$ (البيان AB).

ب/ الشدة الأعظمية للتيار المار $I_0=\frac{E}{R}=\frac{3}{100}=0,03A$.

جـ/ بتطبيق قانون التوترات يكون $u_R+u_C=E$. اي ان $RI+\frac{q}{C}=E$

و حيث ان $i=\frac{dq}{dt}$ يكون بالتعويض $R\frac{dq}{dt}+\frac{q}{C}=E$. بالاشتقاق نجد $R\frac{d^2q}{dt^2}+\frac{1}{C}.\frac{dq}{dt}=0$

لدينا $i=\frac{dq}{dt}$ فيكون $\frac{d^2q}{dt^2}=\frac{di}{dt}$. ومنه $R\frac{di}{dt}+\frac{1}{C}i=0$.وهي المعادلة التفاضلية المطلوبة. التي يكون حلها هو : $I(t)=I_0e^{-\frac{t}{\tau}}$

لدينا $I_0e^{-\frac{t}{\tau}}$ فيكون بالتعويض $\frac{di}{dt}=-\frac{I_0}{\tau}.I_0e^{-\frac{t}{\tau}}$ $R\frac{di}{dt}+\frac{1}{C}i=R(-\frac{I_0}{RC}.e^{-\frac{t}{\tau}})+\frac{1}{C}.I_0e^{-\frac{t}{\tau}}=0$

2-أ/ المنحنى الذي يعبر عن التوتر المطبق بين طرفي الناقل الاومي هو (1) حسب طريقة التوصيل(المدخل y_2 متصل بالقطب السالب للمولد، فهو سالب).

ب/ طبيعة ثنائي القطب Z هو وشيعة لأنه في النظام الدائم يكون $u_b>0$ (حسب العلاقة $E>u_b$) ($u_b=ri+L\frac{di}{dt}$).

جـ/ في النظام الدائم يكون حسب المنحنى (2): $u_R=-2V$ و $u_b=rI_0=0,5V$. ومنه نجد

$I_0=\frac{|u_R|}{R}=\frac{2}{100}=0,02A$ ، $r=\frac{u_b}{I_0}=\frac{0,5}{0,02}=25\Omega$.

التمرين-5:

1- أ) القوة الوحيدة المؤثرة على مركز عطالة المركبة الفضائية هي قوة جذب الأرض لها $\vec{F}$

و حيث أن حامل هذه القوة يكون هو الشاقول و جهتها نحو مركز الأرض (O) (مركز المسار الدائري) فإنها تكون مركزية جاذبة و يكون التسارع المكتسب ناظميا $F=m.a_N$.وبالتالي فالحركة دائرية منتظمة.

2-تسارع الجاذبية الأرضية $g=G\frac{M_T}{r^2}$.ينتج ما يلي:

- على سطح الارض $g_0=G\frac{M_T}{R_T^2}$ - على ارتفاع h من سطح الارض $g=G\frac{M_T}{(R_T+h)^2}$

بقسمة العلاقتين طرفا لطرف والاختصار نجد $g=g_0\frac{r^2}{(r+h)^2}$.

عدديا: $g=g_0\frac{r^2}{(r+h)^2}=9,80(\frac{6370}{6370+500})=8,42\,m.S^{-2}$

3- أ بتطبيق قانون نيوتن الثاني مركز عطالة المركبة الفضائية:

$\vec{F}=\vec{P}=m\vec{a}_N$. بالإسقاط على الناظم نجد $mg=ma_N$. ومنه $a_N=g$ .....(1)

ب/ بتطبيق قانون نيوتن الثاني على الكتلة (M)، يكون:

$\vec{T}+\vec{P}=M\vec{a}_N$. بالإسقاط $mg-T=ma_N$. ومنه $T=m(g-a_N)=0$ (حسب النتيجة السابقة).

فالربيعة تشير إلى انعدام ثقل الكتلة (M) .

التمرين-6:

1- يوضع البيشر في حوض به ماء و جليد من اجل التبريد لتوقيف التفاعل.

دور الكاشف الملون هو للدلالة على نهاية المعايرة ومعرفة التكافؤ.

2- الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للاستر هي: $H-COO-C_2H_5$

3- معادلة التفاعل الحادث: $H-COO-C_2H_5+H_2O=H-COOH+C_2H_5-OH$

خصائص هذا التفاعل عند حالة التوازن هي: - تفاعل غير تام - تفاعل محدود - تفاعل لا حراري

4- إيجاد عبارة n_A بدلالة $V_{éq}$:

تفاعل المعايرة تام و سريع فيكون: $n_A=n_{OH^-}$ أي أن: $n_A=C_b.V_{éq}$

يمثل تقدم التفاعل x في كل لحظة كمية الحمض المتشكل في تفاعل الاماهة فيكون: $x=n_A=C_b.V_{éq}=0,5V_{éq}$

5-مردود التحول هو نسبة التقدم النهائي: $\rho=\tau=\frac{X_f}{X_{max}}$

لدينا: حجم الماء المستعمل هو $10mL$ أي $10^{-2}L$ فتكون كتلته: $m=10^{-2}\times1000=10g$

و كمية مادته هي: $n=\frac{n}{M}=\frac{10}{18}=0,55mol$

نقوم بحساب مردود التفاعل بالنسبة للكمية الصغرى فيكون:

$\rho=\frac{3,9\times10^{-3}}{4,5\times10^{-3}}\circ0,87=87\%$

ويمكن مراقبة مردود التفاعل باستعمال مزيج ابتدائي غير متكافئ مما يجعل المردود يرتفع.

6- من اجل درجة الحرارة $\theta'=60^\circ C$:

في هذه الحالة تكون درجة الحرارة θ' $\rangle$ θ فسرعة التفاعل تزداد دون تغيير مردوده .(الشكل).