متقنة عبد الله ابن عباس

29-11- 2011

القسم :3ع ت و3تر

المدة :3 سا

اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

يتفاعل محلول حمض كلور الهيدروجين مع الزنك وفق المعادلة التالية :

$$Zn_{(s)} + 2H^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$$

في اللحظة $t = 0$ نضع كتلة $m = 1\ g$ من الزنك في حوجلة و نضيف لها حجما $V = 40\ ml$ من محلول حمض كلور الهيدروجين تركيزه المولي $C = 0.5\ mol/l$, ولمتابعة تطور التفاعل الكيميائي الحادث نقيس حجم غاز الهيدروجين V_{H2} المنطلق في الشرو ط التجريبية حيث الحجم المولي $V_m = 25\ l/mol$,فتحصلنا على النتائج التالية :

t (s)	0	50	100	150	200	250	300	400	500	750
v(ml)	0	36	64	86	104	120	132	154	170	200
n_{H2}(mmol)										

1) ما هي نواتج هذا التفاعل ؟

2) احسب في كل لحظة t كمية المادة n_{H2} لغاز الهيدروجين و دوّن هذه النتائج في جدول .

3) احسب كميات المادة الإبتدائية للمتفاعلات .

4)انجز جدولا لتقدم التفاعل واستنتج العلاقة بين التقدم x و n_{H2} .

5)ارسم البيان $x = f(t)$. (استعمل مقياس الرسم $1cm \rightarrow 50s$, $1cm \rightarrow 1mmol$)

6)ما هي قيمة السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظات $t = 50\ s$ و $t = 400s$ ؟ ما ذا تلاحظ ؟ برر ذلك .

7)إذا كان التفاعل تاما فأوجد أ - المتفاعل المحد

ب - التقدم الأعظمي x_{max} .

ج - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. تعطى $M(Zn) = 65.4\ g/mol$

التمرين الثاني :

إن نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ مشعة فتتحول إلى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ وتصدر جسيما

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ محددا طبيعة الجسيم الصادر .

2- عين عدد الأنوية N_0 المحتواة في عينة من $^{210}_{84}Po$ كتلتها $m_0=10^{-5}\ g$.

3- يسمح قياس النشاط الإشعاعي في لحظات مختلفة t بمعرفة عدد الأنوية المتبقية N في العينة السابقة والمدونة في الجدول التالي :

t(jours)	0	40	80	120	160	200	240
N_0/N	1	1,22	1,49	1,82	2,22	2,70	3,33
$Ln(N_0/N)$							

أ- أرسم البيان $Ln(\frac{N_0}{N}) = f(t)$ بإختيار سلم رسم مناسب .

ب- إستنتج من البيان ثابت التفكك λ وزمن نصف الحياة للبولونيوم $^{210}_{84}Po$.

ج- ما هو الزمن اللازم لتصبح كتلة العينة تساوي $\frac{1}{100}$ من قيمتها الإبتدائية

يعطى : $M_{Po}= 210\ g.mol^{-1}$ ، $N_A=6.023.10^{23}$ (SI)

التمرين الثالث

أرادت مجموعتين من التلاميذ دراسة مدة إشتغال غواصة نووية يستهلك مفاعلها إستطاعة قدرها25MW ،وذلك بفضل تحويله لكتلة m=897g من اليورانيوم 235 حيث يحدث فيه التفاعل النووي

المنمذج بالمعادلة : $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{95}_{40}Zr + ^{138}_{52}Te + 3^{1}_{0}n + \gamma$ **(1)**

نلخص نتائج كل مجموعة في الجدول التالي:

	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية
الطاقة المحررة الكلية E_{totale} (Mev) Δ	$10,6150.10^{25}$	$40,5171.10^{25}$
مدة التشغيل t (jours)	2	30

حيث t (jours) هي مدة إ شتغال هذه الغواصة.

1- إن نظير لزركونيوم $^{95}_{40}Zr$ مشع للإشعا ع β^-

أ/ماذا يمثل العددان 95 و 40

ب/ ما معنى كلمة مشع ؟

ج/ أكتب معادلة تفكك هذه النواة

2- إحدى المجموعتين وصلت إلى نتائج صحيحة .

لمعرفة من هي هذه المجموعة عليك بالإجابة على الأسئلة التالية:

أ/ ما هو نوع التفاعل (1) ؟

ب/ أحسب الطاقة المحررة بـMev إثر تحول نواة من اليورانيوم .

ج/ أحسب الطاقة المحررة الكلية ΔE_{totale} بـ Mev. .

د /أحسب المدة الزمنية لاشتغال الغواصة t.

و/ إستنتج من هي المجموعة التي وصلت إلى النتائج الصحيحة.

المعطيات

$m(^{235}_{92}U)=234,99333\ u$; $m(^{95}_{40}Zr)=94,88604\ u$; $m(n)=1,00866\ u$

$m(^{138}_{52}Te)=137,90067\ u$; $m(^{95}_{41}Nd)=94,88429\ u$; $1Mev=1,6.10^{-13}\ J$

التمرين الرابع

نضع في كأس بيشر حجما V = 100 mL من محلول حمض الآزوت ($H^+ + NO_3^-$) تركيزه المولي C = 1 mol/L ، نضيف له كتلة m = 19,2 g من النحاس (Cu).

1/- علما أن الثنائيتين OX/ Red الداخلتان في التفاعل هما (Cu^{+2}/Cu)و (NO_3^-/NO)

أ/- بين أن المعادلة المعبرة عن التفاعل المنمذج للتحول السابق هي:

$$3\,Cu_{(s)} + 2\,NO_3^-{}_{(aq)} + 8\,H^+_{(aq)} \longrightarrow 3\,Cu^{2+}_{(aq)} + 2\,NO_{(g)} + 4\,H_2O_{(L)}$$

ب/- احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات.

جـ/- أنشئ جدول تقدم التفاعل المنمذج للتحول السابق.

د/- حدد المتفاعل المحد.

2/- علما أن التجربة أجريت في درجة الحرارة 25^0c وتحت الضغط $P = 10^5$ pa

أ/- بين أن الحجم المولي للغازات في شروط التجربة هو V_M=24 L

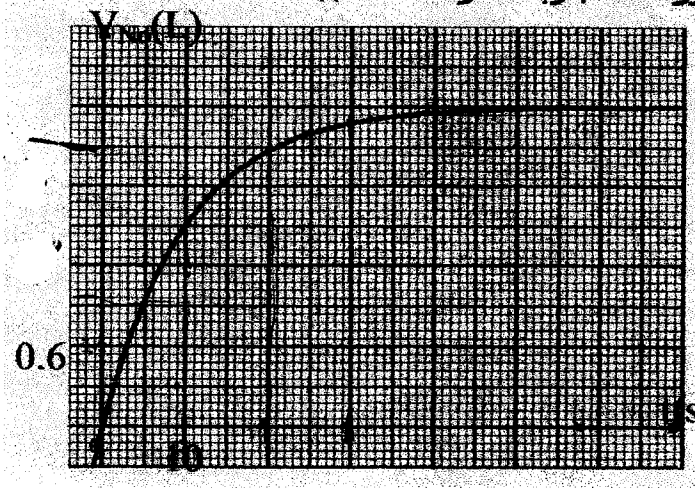
ب/- اوجد العلاقة بين حجم غاز أكسيد الازوت (V_{NO}) المنطلق والتقدم (x)

3/- يعطي الشكل المرافق تغير حجم غاز أكسيد الازوت V_{NO} بدلالة الزمن

أ/- عرف سرعة التفاعل واحسب قيمتها في اللحظة t= 20 s

ب/- استنتج التركيب المولي للمزيج في اللحظة t = 30 s

4/- أعط عبارة الناقلية النوعية σ(t) للمحلول بدلالة التقدم (x)



$R = 8,31\ J.K^{-1}.mol^{-1}$; $M_{Cu} = 64\ g/mol$

$P.V = nRt$

بالتوفيق

$\lambda_{Cu^{2+}} = 10,4\ mS.m^2/mol$

$\lambda_{NO_3^-} = 7,14\ mS.m^2/mol$

$\lambda_{H^+} = 35\ mS.m^2/mol$

تصحيح الإختبار:

تمرين (٨)

1) نتائج التفاعل في: $M_g(s) + Zn^{2+}_{(aq)} \rightarrow Mg^{2+}_{(aq)} + Zn(s)$

2) حساب كمية المادة n_{H_2}

$$n_{H_2} = \frac{V_g}{V_m} = 0,04\, V_g$$

$t(s)$	0	50	100	150	200	250	300	400	500	600
n_{H_2} (mmol)	0	1,44	2,56	3,44	4,16	4,8	5,28	6,16	6,80	8
x (mmol)	0	1,44	2,56	3,44	4,16	4,8	5,28	6,16	6,80	8

3) حساب كميات المادة البدئية

$n_{H^+} = C.V$

$n_{H^+} = 0,5 \times 40 \times 10^{-3} = 0,02$ mol

$n_{Zn} = \frac{m}{M} = \frac{1}{65,4} = 1,53\, 10^{-2}$ mol

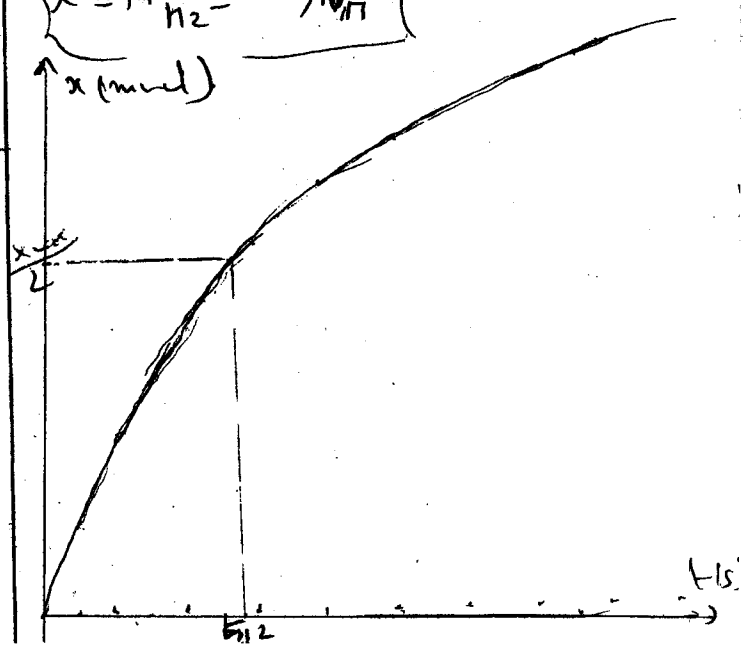
جدول التقدم

الحالة	$Zn_{(s)} + 2H^+_{aq} = Zn^{2+}_{aq} + H_{2(g)}$			
الحالة البدئية	$1,53\,10^{-2}$	$2\,10^{-2}$	0	0
حالة التفاعل	$1,53\,10^{-2} - x$	$2\,10^{-2} - 2x$	x	x
الحالة النهائية	$1,53\,10^{-2} - x_f$	$2\,10^{-2} - 2x_f$	x_f	x_f

- العلاقة بين x و $n(H_2)$

$$x = n_{H_2} = \frac{V_g}{V_m}$$

4) النظرة الجانبية



حساب السرعة الحجمية في اللحظة t_0:

$$v_{t=t_0} = \frac{1}{V}\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=t_0} = \frac{1}{0,04}\frac{dx}{dt}$$

$$v_{t=50} = 5,9\,10^{-4}\ mol/l.s$$

$$v_{t=400s} = \frac{1}{V}\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=400} = 1,96.10^{-4}\ mol/l.s$$

نلاحظ ان سرعة التفاعل تتناقص لان تراكيز المتفاعلات تتناقص.

7) تفاعل تام: $x_f = x_{max}$ المتفاعل المحد: H^+

$1,53\,10^{-2} - x_{max1} = 0 \Rightarrow x_{max1} = 1,53\,10^{-2}$ mol

$10^{-2} - 2x_{max2} = 0 \Rightarrow x_{max2} = 10^{-2}$ mol

$x_{max} = x_{max2} = 10^{-2}$ mol

المتفاعل المحد هو (H^+)

- زمن نصف التفاعل

$t = t_{1/2}$ $\quad x_{t_{1/2}} = \frac{x_{max}}{2} = 5\,10^{-3}$ mol

لما تفاعل محور الترتيب

$t_{1/2} = 270s$

تمرين (٩)

$^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{A}_{Z}X$

$A = 210 - 206 = 4 \Rightarrow {}^{A}_{Z}X = {}^{4}_{2}He$

$Z = 84 - 82 = 2$

$^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$

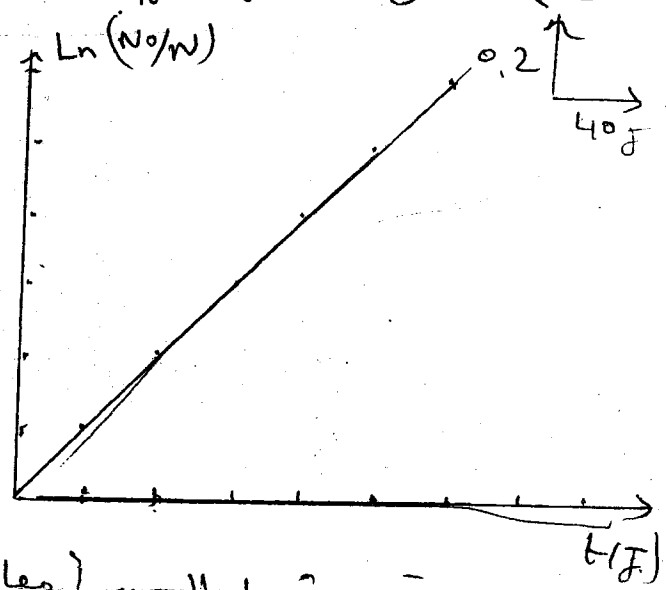
تعيين N_0: عدد الأنوية البدئية

$N_0 = \frac{m_0}{\Pi} N_a = \frac{10^{-3}}{210} \cdot 6{,}023.10^{23}$

$N_0 = 2{,}87 . 10^{16}$ نواة

$t(J)$	0	40	80	120	160	200	240
$\ln\left(\frac{N_0}{N}\right)$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,20

$\ln \frac{N_0}{N} = f(t)$ رسم المنحنى



المنحنى مستقيم يشمل المبدأ معادلته من الشكل

$\ln \frac{N_0}{N} = a t$ ...(1)

a معامل التوجيه المستقيم

$a = \frac{\Delta \ln \frac{N_0}{N}}{\Delta t} = 5.10^{-3}\ J^{-1}$

حساب ثابت λ

من قانون التناقص الاشعاعي

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

$\frac{N_0}{N} = \frac{1}{e^{-\lambda t}} = e^{+\lambda t}$

$\ln \frac{N_0}{N} = \ln e^{\lambda t}$

$\ln \frac{N_0}{N} = \lambda t$ ...(2)

بمطابقة (1) و (2) نستنتج

$\lambda = a = 5.10^{-3}\ J^{-1}$

حساب $t_{1/2}$

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = 138{,}6\ J$

حساب المدة t التي يبقى فيها $m = \frac{1}{100} m_0$

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

$\frac{m}{\Pi} N_a = \frac{m_0}{\Pi} N_a\ e^{-\lambda t}$

$m = m_0\ e^{-\lambda t}$

$\frac{1}{100} m_0 = m_0\ e^{-\lambda t}$

$\ln \frac{1}{100} = \ln e^{-\lambda t}$

$t = \frac{\ln 100}{\lambda} = 921$ jours

تمرين الثالث:

1) $^{95}_{40}Zr$

95 : العدد الكتلي

40 : العدد الشحني

2) عنصر متبع هو نواة $^{95}_{40}Zr$ مشعة تتفكك لتعطي نواة $^{95}_{41}Nb$ الشعاع المرافق هو $^{0}_{-1}e$ وجسيم α و β واشعاع γ.

معادلة التفكك:

$^{95}_{40}Zr \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$

$\left.\begin{matrix} A = 95 \\ Z = 41 \end{matrix}\right\} \Rightarrow {}^{A}_{Z}X = {}^{95}_{41}Nb$

$^{95}_{40}Zr \longrightarrow {}^{95}_{41}Nb + {}^{0}_{-1}e$

تابع التمرين الثالث:

2) أ) تفاعل (1) يوافق الانشطار

ب) الطاقة المحررة من نواة ^{235}U

$$\Delta E_1 = \Delta m\, c^2 = \Delta m(U) \times 931,5$$

$$\Delta m = \left(m(Zr) + m(Te) + 2m(n) - m(U)\right)$$

$$\Delta m = -0,1893\ u.$$

$$\Delta E_1 = \Delta m\, 931,5$$

$$\Delta E_1 = -176,3329\ MeV$$

الطاقة الكلية:

حساب عدد الأنوية في العينة

$$m = 897\ g.$$

$$N = \frac{m}{M} N_a = \frac{897}{235} \cdot 6,023\,10^{23}$$

$$N = 2,29 \cdot 10^{24} \text{ نواة}$$

ΔE_1 ← نواة ^{235}U

ΔE_{Total} ← $2,29 \cdot 10^{24}$ نواة

$$\Delta E_T = \Delta E_1 \times 2,29\,10^{24}$$

$$|\Delta E_T| = 4053 \cdot 10^{25}\ MeV$$

تحويلها الى جول:

$$\Delta E_T = 4053 \times 1,6\,10^{-13}\ J.$$

$$|\Delta E_T| = 6,48 \cdot 10^{13}\ J$$

ب) حساب المدة الزمنية لاشتغال القوافة t.

$$\Delta E_T = P \cdot t$$

P: الاستطاعة (W)

t: مدة اشتغال القوافة (S)

ΔE_T: الطاقة الكلية (J).

$$t = \frac{\Delta E_T}{P} = \frac{6,48 \cdot 10^{13}}{25 \cdot 10^6}$$

$$t = 2594482,6\ S$$

$$t = \frac{2594482,6}{24 \times 3600}$$

$$t = 30\ J$$

ومنه حسب الجدول فإن المجموعة الثانية التي وصلت الى النتيجة الصحيحة

التمرين الرابع :

Cu^{2+}/Cu و NO_3^-/NO

$(Cu^{2+}_{aq} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)})3$

$2x(NO_{3\,aq}^- + 4H^+ + 3e^- = NO_{(g)} + 2H_2O)$

$3Cu_{(s)} + 2NO_{3\,(aq)}^- + 8H^+_{aq} \rightarrow 3Cu^{2+}_{aq} + 2NO_{(g)} + 4H_2O$

كميات الابتدائية

$n(Cu) = \frac{m}{M} = \frac{19,2}{64} = 0,3$ mol

$n(NO_3^-) = C \cdot V = 0,1 \times 1 = 0,1$ mol

جدول التقدم

المعادلة	$3Cu_{(s)} + 2NO_{3\,aq}^- + 8H^+ \rightarrow 3Cu^{2+} + 2NO_{(g)} + 4H_2O$					
حالة الابتدائية	0,3	0,1	بزيادة	0	0	0
حالة التفاعل	$0,3-3x$	$0,1-2x$	بزيادة	$3x$	$2x$	بزيادة
حالة النهائية	$0,3-3x_f$	$0,1-2x_f$	بزيادة	$3x_f$	$2x_f$	بزيادة

المتفاعل المحد:

$0,3 - 3x = 0 \Rightarrow x_{max1} = 0,1$ mol

$0,1 - 2x = 0 \rightarrow x_{max2} = 0,05$ mol.

ومنه $x_{max} = 5.10^{-2}$ mol

المتفاعل المحد هو حمض الأزوت $(H^+ + NO_3^-)$

2) ب. الحجم الغازي: هو الحجم الذي يشغله 1 مول من كل الغازات

$n = 1$ mol.

$PV_m = nRT$

$V_m = \frac{RT}{P} \Rightarrow V_m = 0,024\ m^3$

$V_m = 24$ l/mol

$n_{NO} = 2x \Rightarrow x = \frac{n(NO)}{2}$

$x = \frac{V_{NO}}{2V_m} = 0,02\ V_{NO}$

$x = 0,02\ V_{NO}$

سرعة التفاعل:

$v = \frac{dx}{dt}$

$x = 0,02\ V_{NO} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = 0,02 \frac{dV_{NO}}{dt}$

$v_{t=20s} = 6,6\ 10^{-4}$ mol/s

ترتيب المزيج في اللحظة $t = 30s$

$t = 30s$ $\quad V_{NO} = 2,28$ l

$x = 0,02\ V_{NO} = 0,045$ mol.

نحوض في جدول تقدم حالة التفاعل

$n(Cu)$	$n(NO_3^-)$	$n(Cu^{2+})$	$n(NO)$
0,16 mol	10^{-2}	0,135	0,09

عبارة الناقلية:

$\sigma(F) = \lambda_{H^+}[H^+] + \lambda_{Cu^{2+}}[Cu^{2+}] + \lambda_{NO_3^-}[NO_3^-]$

من جدول تقدم:

$[H^+] = C = 1$ mol/l.

$[Cu^{+2}]_t = \frac{n(Cu^{2+})}{V} = \frac{3x}{V}$

$[NO_3^-]_t = \frac{n(NO_3^-)}{V} = \frac{0,1-2x}{V}$

بتعويض V و A نجد

$V = 0,1$ l

$\sigma(F) = 42,14 + 169,2\ x$