الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية العربي بن مستورة –زعرورة –تيارت - الشعبة : 3 علوم تجريبية

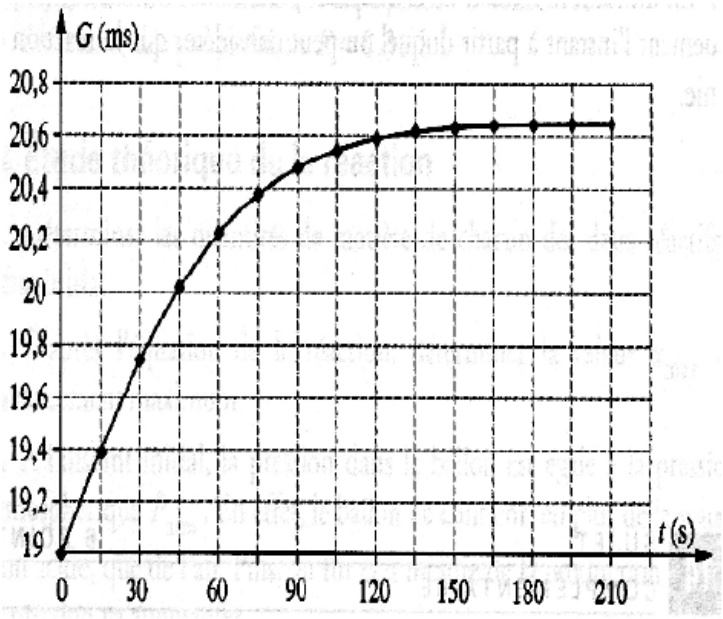
اختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزياء المدة : 2ساعة .../11/ 2011

التمرين الأول: ❋ متابعة تحول كيميائي بالقياس الناقلي ❋

سنهتم بدراسة تفاعل الأكسدة ـ الإرجاعية الحادث بين شوارد البروكسيدكبريتات $S_2O_8^{2-}$ وشوارد اليود I^- في محلول مائي.

الثنائيات(مر/مؤ): $\left(S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}\right)$ و $\left(I_2/I^-\right)$.

في كأس بيشر نضع حجم قدره $V_1 = 40mL$ من محلول بروكسيدكبريتات البوتاسيوم $\left(2K^+_{(aq)} + S_2O^{2-}_{8(aq)}\right)$ ذي التركيز $C_1 = 0.1mol/L$ عند اللحظة $t = 0$، ونضيف له حجما قدره $V_2 = 60mL$ من محلول يود البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}\right)$ ذي التركيز $C_2 = 0.15mol/L$.



نحصل على البيان التالي:

1ـ اكتب المعادلة النصفية الإلكترونية الموافقة لكل من الثنائيتين المشاركتين في التفاعل الحادث.

2ـ إستنتج المعادلة الإجمالية للتفاعل الحادث بين شوارد البروكسيدكبريتات وشوارد اليود.

3ـ نعتبر x تقدم التفاعل في اللحظة t، عبر عن تراكيز مختلف الأنواع الكيميائية المتواجدة في المزيج بدلالة التقدم x و V حجم المحلول. نهمل تراكيز شوارد الهيدرنيوم وشوارد الهيدروكسيد التي تشكل قلة أمام بقية الشوارد.

4ـ نذكر بأن الناقلية الكهربائية G لمحلول شاردي تعطى بالعبارة: $G = K\left(\lambda_1\left[S_2O_8^{2-}\right] + \lambda_2\left[I^-\right] + \lambda_3\left[SO_4^{2-}\right] + \lambda_4\left[K^+\right]\right)$ حيث: λ_i تمثل الناقلية المولية الشاردية (و التي تتعلق فقط بطبيعة النوع الشاردي وحرارة المحلول)، K هو ثابت خلية القياس الناقلي.

☜ بيّن أن العلاقة التي تربط بين الناقلية G وتقدم التفاعل x من الشكل: $G = \frac{1}{V}(A + Bx)$، حيث: V هو الحجم الثابت للمحلول، A و B ثابتين قيمتاهما العدديتين: $A = 1.9mS.L$، $B = 42mS.L.mol^{-1}$.

5ـ أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة التقدم x، إستنتج عبارة هذه السرعة بدلالة الناقلية G.

6ـ بالإستعانة بالبيان حدد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة: $t = 60s$.

7ـ حدد التقدم الأعظمي للتفاعل x_{max}.

8ـ بإستخدام النتيجة السابقة، حدد بيانيا اللحظة التي بدءا منها يمكننا إعتبار التفاعل منتهيا.

التمرين الاول :

نضع في كأس بيشر حجما V = 100 mL من محلول حمض الآزوت ($H^+ + NO_3^-$) تركيزه المولي C =0.96 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)

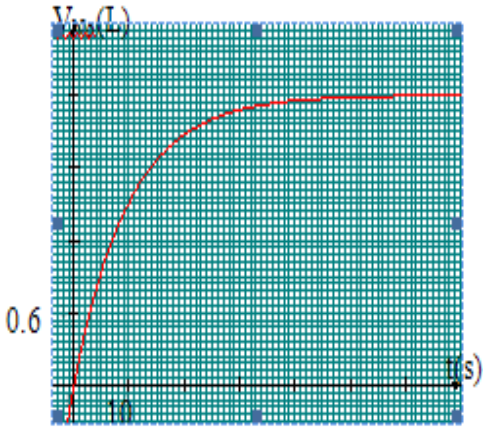
3/- يعطي الشكل -1- تغير حجم غاز أكسيد الازوت V_{NO} بدلالة الزمن

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

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

ج/- عرف زمن نصف التفاعل ثم عين قمته من بيان الشكل -1-

4/- أعط عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمحلول بدلالة التقدم (x)



الشكل -1-

يعطى : *قانون الغازات* : $PV_{(G)}=n_GRT$ ؛

M(Cu)=64g/moL ؛$R=8.31j°K^{-1}MoL^{-1}$

λ_{H^+} = 35 ms m^2/moL

؛ $\lambda_{NO_3^-}$ = 7.14 ms m^2/moL ؛

$\lambda_{Cu^{2+}}$ = 10.4ms m^2/moL

التمرين الثانى:

1/- إن نظير اليورانيوم (^{238}U) يشكل العائلة الإشعاعية التي تؤدي إلى نظير الرصاص المستقر ($^{206}_{82}Pb$) مع ملاحظة عدة تفككات متتالية بالإشعاعيين (α) و (β^-).

بافتراض عدم وجود أي منتوج وسطي يمكن كتابة الحصيلة وفق المعادلة التالية:

$$^{238}_{92}U \rightarrow x\alpha + y\beta^- + {}^{206}_{82}Pb$$

نرمز لأنويه اليورانيوم في اللحظة (t =0) بـ $N_U(0)$ و في اللحظة (t) بـ $N_U(t)$ على الترتيب و بفرض أن العينة لا تحتوي في البداية سوى على انويه اليورانيوم

أ/- أكمل معادلة التفاعل السابقة معطيا قيمة كل من (x) و (y)

ب/- أكتب قانون التناقص الإشعاعي.

جـ/- اثبت ان الزمن الذي يكون فيه عدد الانوية المتبقية $N=N_0/16$ هو $t=4\ t_{1/2}$

د/- بين أن عدد أنويه الرصاص المتشكلة في اللحظة (t) يمكن حسابها وفق العلاقة

$$N_{Pb}(t) = N_U(0)\ (1 - e^{-\lambda t})$$

2/- تشتغل محركات إحدى الغواصات النووية بالطاقة الناشئة عن التحول المنمذج لتفاعل اليورانيوم المعبر عنه بالمعادلة السابقة.

أ/- احسب الطاقة المتحررة من التفاعل السابق

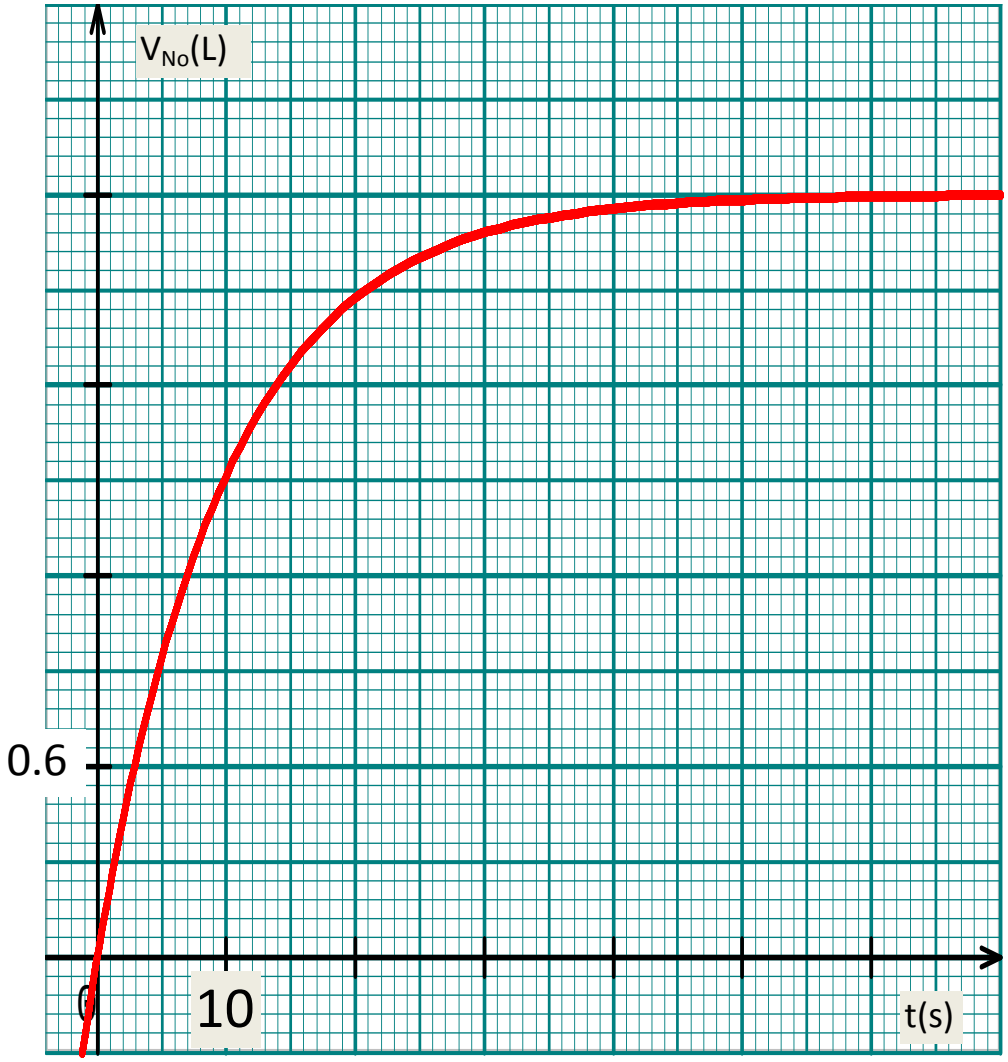
ب/- احسب الطاقة الناتجة عن انشطار كتلة قدرها $m = 1\ g$ من اليورانيوم

جـ/- احسب كتلة اليورانيوم المستهلكة خلال 30 يوما من تنقل الغواصة علما أن محركاتها لها استطاعة تحويل قدرها $p = 25 \times 10^6 w$

يعطى : $m(U) = 238.0003u$ ؛ $m(Pb)=205.9295u$ ؛ $m(He)=4.0015u$ ؛ $m(e)=0.00054u$ ؛ $N_A=6.023\times10^{23}\ mol^{-1}$ ؛ $1\ MeV=1.6\times10^{-13}j$ ؛ $1u=931.5Mev/C^2$

ملاحظة ترفق هذه الوثيقة مع ورقة الاجابة

الاسم اللقب ..... القسم :.....



تصحيح الاختبار

التمرين الاول :

1/- أ- التاكد من المعادلة :

0.50 $3(Cu \longrightarrow Cu^{+2} + 2e^{-})$

0.50 $2(NO_3^- + 3e^- + 4H^+ \longrightarrow NO + 2H_2O)$

0.50 $3Cu + 2NO_3^- + 8H^+ \longrightarrow 3Cu^{+2} + 2NO + 4H_2O$

ب/- حساب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات

0.50 $n(Cu) = m/M$ ومنه $n=0.3moL$

0.50 $n(NO_3^-) = C.V$ ومنه $n=0.096\ moL$

جـ/- جدول التقدم : 0.50

المعادلة	3Cu	$2NO_3$-	2NO	$3Cu^{+2}$
الح إ	0.3	0.096	0	0
الح و	0.3 – 3x	0.096 – 2x	2x	3x
الح ن	0.3 – 3 X_m	0.096 – 2X_m	2X_m	3X_m

د/المتفاعل المحد:

0.25 $0.096 – 2X_m=0$ ومنه $X_m = 0.048moL$

0.25 $0.3 – 3X_m=0$ ومنه $X_m=0.1moL$

0.25 وعليه فان حمض الازوت هو المتفاعل المحد

2-أ/حساب الحجم المولي للغازات في شروط التجربة:

0.25 لدينا $pV=nRT$ ولدينا $n = 1moL$

0.50 وعليه فان $V=RT/P$ ومنه $V=0.024m^3=24L$

ب/ العلاقة بين التقدم (x)وحجم الغاز (V_{NO})

0.25 من الجدول لدينا $n = 2x$

ولدينا $n= V_{NO} /V_m$ 0.25

ومنه $x= V_{NO} /2V_m$ وعليه فان $x=0.02V_{NO}$ 0.50

3-أ/ سرعة التفاعل :

$V= dx/dt$ 0.25

ومنه $v=0.02(dV/dt)$ 0.50

ومنه $v= 7x10^{-4}moL/S$ (ميل المماس للبيان عند الفاصلة $t=30s$) 0.50

التركيب المولي للمزيج:

لدينا $x=0.02V$

ومن المنحنى نجد ان $V=2.28L$ 0.50

وعليه فان $x= 0.045moL$ 0.25

وبالتعويض في جدول التقدم في الحالة الوسطية نجد 0.25x4

الحالة	0.3 – 3x	0.096 – 2x	2x	3x
	0.16moL	0.01moL	0.09moL	0.14moL

عبارة الناقلية:

$\sigma=[H^+]\lambda_{H+} + [NO_3^-]\lambda_{NO3-}+[Cu^{+2}]\lambda_{Cu+2}$ 0.50

ومنه $\sigma=C. \lambda_{H+} +(3x)/V \lambda_{Cu+2}+(0.1-2x)/V. \lambda_{NO3-}$ 0.50

ومنه $\sigma=42.14+169.2x$ 0.50

التمرين الثاني :

1-أ/ كتابة معادلة التفاعل :

حسب قانون انحفاظ العدد الكتلي : $206+ x 4 = 238$ ومنه $x = 8$ 0.50

حسب قانون انحفاظ العدد الشحني : $82 + y= 16 – 92$ ومنه $y=6$ 0.50

$^{238}_{92}U \longrightarrow 8\,^{4}_{2}He + 6\,^{0}_{-1}e\; ^{206}_{82}Pb$ 0.25

ب/ قانون التناقص الاشعاعي :

$N = N_0 e^{-\lambda t}$ 0.25

جـ/ اثبات ان $t = 4t_{1/2}$:

لدينا $N=N0/16$ ومنه $N_0/16 = N_0 e^{-\lambda t}$ 0.25

وعليه $1/16 = e^{-\lambda t}$ و منه $Ln(1/16) = -\lambda t$ 0.50

منه $Ln2\ t/t_{1/2} = 4Ln2$ ومنه $t = 4\ t_{1/2}$ 0.50

د/ عدد انوية الرصاص:

عدد انوية الرصاص المتشكلة هو نفسه عدد انويه اليورانيوم المتفككة(N') 0.50

ومنه $N' = N_0 - N$ 0.50

ومنه $N' = N_0(1 - e^{-\lambda t})$ 0.25

وعليه فان $N(Pb) = N_0(1 - e^{-\lambda t})$ 0.50

2-أ/ حساب الطاقة المتحررة من التفاعل

لدينا $E = \Delta m\ C^2$ 0.25

ولدينا $\Delta m = m_u - (8\ m_{He} + 6\ m_e + m_{pb})$ 0.25

ومنه $\Delta m = 0.056\ u$ 0.50

ومنه $E \approx 52\ MeV$ 0.50

ب/ حساب الطاقة المتحررة من انشطار 1 g

$E_1 = N.\ E$ 0.50

حساب N

$N = (m/M)\ N_A$ 0.25

ومنه $N = 2.53 \times 10^{21}$ 0.50

ومنه $E_1 = 1.3 \times 10^{23}\ MeV$ 0.50

ومنه $E_1 = 2.1 \times 10^{10}\ J$ 0.50

جـ/ حساب كتلة اليورانيوم المستهلكة في الغواصة

- نحسب الطاقة الناتجة في الغواصة

لدينا $E_2 = P\ t$ 0.25

ومنه $E_2 = (25 \times 10^6)(30 \times 24 \times 3600) = 6.48 \times 10^{13}\ J$ 0.50

وعليه فان $m = E_2/E_1$ 0.50

ومنه $m \approx 3\ Kg$ 0.50