ثانوية سعيد موزاين | تصحيح اختبار الفصل I في العلوم الفيزيائية | س.د : 2011 / 2012
القسم : 3 ع ت

التمرين الأول = (7 نقاط)

1- تحديد الثنائيتين ox/red :

(0,5) $H^+_{(aq)} / H_{2(g)}$; $Al^{3+}_{(aq)} / Al_{(s)}$

2* المعادلتين الإلكترونيتين :

(0,5) $Al_{(s)} = Al^{3+}_{(aq)} + 3e^-$; $2H^+_{(aq)} + 2e^- = H_{2(g)}$

3- جدول التقدم : (0,5)

معادلة التفاعل		$2Al_{(s)} + 6H^+_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3H_{2(g)}$			
ح. الجملة	التقدم x (mol)	كميات المادة بالمول			
البدائية	0	n_0	n'_0	0	0
التفاعلية	x	$n_0 - 2x$	$n'_0 - 6x$	$2x$	$3x$
النهائية	x_{max}	$n_0 - 2x_{max}$	$n'_0 - 6x_{max}$	$2x_{max}$	$3x_{max}$

3- المزيج ستيكيومتري ؟ التفاعل تام (0,25)
ونلاحظ من البيان أن هناك باقي من Al في الحالة النهائية فالمزيج ليس ستيكيومتري (0,25)
والمتفاعل المحد هو H^+ : (0,25)

4- التقدم الأعظمي x_{max} : من جدول التقدم في الحالة النهائية :
$n_{Al} = n_0 - 2x_{max}$ بضرب طرفي المعادلة في M

(0,25) $n_{Al} \cdot M = (n_0 - 2x_{max})M$

$m_f = m_0 - 2Mx_{max}$

$x_{max} = \frac{m_0 - m_f}{2M} = \frac{1,08 - 0,27}{2 \times 27} = \boxed{0,015 mol}$ (0,25)

التركيز المولي C = (0,25)

$CV - 6x_{max} = 0 \Rightarrow C = \frac{6x_{max}}{V}$

$C = \frac{6 \times 0,015}{9 \times 10^{-2}} = 1 mol/l$ (0,25)

5- صحة العلاقة : من جدول التقدم عند لحظة t :

(0,25) $n_{H^+} = CV - 6x$; $n_{Al} = n_0 - 2x$

$\Rightarrow m = m_0 - 2Mx$

(0,25) $x = \frac{CV - n_{H^+}}{6}$; $m = m_0 - 2M\frac{CV - n_{H^+}}{6}$

(0,25) $\frac{dm}{dt} = \frac{M}{3}\frac{dn_{H^+}}{dt} = \frac{MV}{3}\frac{d[H^+]}{dt}$

$= \frac{27 \times 9 \times 10^{-2}}{3}\frac{d[H^+]}{dt} = 0,81\frac{d[H^+]}{dt}$ (0,25)

6- السرعة الحجمية لاختفاء شوارد H^+ :

(0,25) $t=0$; $V_{vol} = -\frac{d[H^+]}{dt}$; $V_{vol} = -\frac{1}{0,81}\frac{d[H^+]}{dt}$ (0,25)

$V_{vol} = 0,66 mol\,l^{-1}min^{-1}$ (0,25)

$t = 10 min$; $V_{vol} = 0$ (0,25)

(0,25) نلاحظ أن السرعة الحجمية لاختفاء المتفاعلات تتناقص حتى تنعدم بسبب تناقص تركيز المتفاعلات

7- زمن نصف التفاعل :

(0,25) $x = \frac{x_{max}}{2} = \frac{15}{2} \times 10^{-3} = 7,5 \times 10^{-3} mol$

منه : $m = 1,08 - 2 \times 27 \times 7,5 \times 10^{-3} \Leftarrow m = m_0 - 2Mx$

(0,25) $m = 0,675 g$ لاستنتاج هذا المقدار على محور الأزمنة

نجد : $t_{1/2} = 1 min$ (0,25)

حجم H_2 :

(0,25) $V_{H_2} = n_{H_2} \cdot V_m$

(0,25) $n_{H_2} = 3x$; $n_{H_2} = 3 \times 7,5 \times 10^{-3} = 22,5 mmol$

(0,25) $V_{H_2} = 22,5 \times 10^{-3} \times 24 = 0,54 l$

(0,25) $n_{Al^{3+}} = 2x = 2 \times 7,5 \times 10^{-3} = 15 mmol$ $[Al^{3+}]$

(0,25) $[Al^{3+}] = \frac{15 \times 10^{-3}}{9 \times 10^{-2}} = 0,17 mol\,l^{-1}$ (0,25)

التمرين الثاني : (6 نقاط)

- نواة مشعة : نواة غير مستقرة تتفكك تلقائيا وتعطي نواة أكثر استقرارا ونصر جسيمة (0,25) α أو β

- نمط α : التفكك من نمط α لما يحدث تفكك (0,25) تنبعث نواة الهيليوم ^4_2He .

- معادلة التفكك :

$^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^A_Z Pb + {}^4_2He$: حسب قانوني الانحفاظ

(0,5) $210 = A + 4 \Rightarrow A = 206$; $84 = Z + 2 \Rightarrow Z = 82$ $\}$ $^{210}_{84}Po \longrightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^4_2He$

- حساب E_l و E_l/A لـ Po و Pb :

$E_l = (Zm_p + (A-Z)m_n)c^2$ (1)

$E_{l_{Po}} = 1514,15 MeV$; $E_{l_{Pb}} = 1580,15 MeV$

$\frac{E_l}{A}Po = 7,34 MeV/nucleon$ (0,25)

$\frac{E_l}{A}Pb = 7,67 MeV/nucleon$ (0,25)

(0,25) نستنتج أن Pb أكثر استقرارا .

- حساب λ : نلاحظ أن البيان مستقيم ومار من المبدأ معادلته $y = ax + b$ (0,25)

ولدينا : $A = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln A = \ln A_0 e^{-\lambda t}$

(0,25) $\begin{cases} \ln A = \ln A_0 - \lambda t \\ y = b + ax \end{cases}$ بالمطابقة :

$\lambda = -a$ (0,25)

$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{93}_{37}Rb + {}^{140}_{55}Cs + 3\,{}^{1}_{0}n$ (0,5)

- الطاقة المحررة من هذا التفاعل:

$\Delta E = (m_f - m_i)c^2$

$\Delta E = -174,46\ MeV$

$E_{lib} = |\Delta E| = 174,46\ MeV$ (0,75)

- تظهر على شكل طاقة حركية للنترونات وطاقة اشعاعية E_c و E_γ. (0,25)

- الطاقة المحررة من 1kg من اليورانيوم:

$N = \frac{m N_A}{A} = \frac{10^3 \times 6,023 \times 10^{23}}{235} = 2,56 \times 10^{24}$ noyaux (0,5)

$E = 174,46 \times 2,56 \times 10^{24} = 4,47 \times 10^{26}\ MeV$ (0,5)

- المدة اللازمة لاستهلاك 1kg من اليورانيوم:

$P = \frac{E}{t} \Rightarrow t = \frac{E}{P}$ (0,25)

$E = 4,47 \times 10^{26} \times 1,6 \times 10^{-13}$ (0,25)

$E = 7,15 \times 10^{13}\ j$

$t = \frac{7,15 \times 10^{13}}{10^8} = 7,15 \times 10^5\ s$ (0,5)

$\lambda = 6 \times 10^{-8}\ s^{-1}$ (0,25)

- قيمة النشاط الابتدائي A_0:

$\ln A = \ln A_0 - \lambda t$ (0,25) $\Rightarrow \ln A_0 = b$

$(y = b + ax)$

من البيان $b = 20$ (0,25)

$\ln A_0 = 20 \Rightarrow A_0 = e^{20}$ (0,25)

$A_0 = 4,85 \times 10^8\ Bq$

- حساب مقدار الكتلة m_0:

$A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda}$ (0,25)

$N_0 = \frac{4,85 \times 10^8}{6 \times 10^{-8}} = 8,1 \times 10^{15}$ noyaux (0,25)

$N_0 = \frac{m_0 N_A}{A} \Rightarrow m_0 = \frac{N_0 A}{N_A}$ (0,25)

$m_0 = \frac{8,1 \times 10^{15} \times 210}{6 \times 10^{23}} = 2,82\ \mu g$ (0,25)

- زمن نصف العمر: هو المدة اللازمة لتناقص عدد النوى المشعة الابتدائية الى النصف (0,25)

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{6 \times 10^{-8}} = 1,15 \times 10^7\ s$ (0,25)

التمرين الثالث: (7 نقاط)

- مكونات النواتين:

$^{238}_{92}U$: 92p ; 146n (0,25)

$^{235}_{92}U$ = 92p ; 143n (0,25)

- تفسير تواجد اليورانيوم: اليورانيوم (0,5) متواجد على قشرة الارض البركانية هذا لان مدة نشأته الإشعاعي اكبر من عمر الارض.

- النشطار النووي: هو قذف نواة ثقيلة انشطارية الى نواتين متوسطتين اكثر استقرارا وينتج نترونات وطاقة كبيرة (0,25)

- معادلة التفاعل:

(0,5) $^{9}_{4}Be + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$

هذا التفاعل لا اندماج ولا انشطار بل هو تفاعل نووي مفتعل (0,5).

- التغير في الطاقة:

$\Delta E = (m_{^{12}C} + m_{^{1}n} - m_{Be} - m_{He}) 931,5$

$\Delta E = -5,7\ MeV$ (0,75)

نستنتج أن هذه الطاقة محررة على شكل طاقة حركية للنترونات كتابيته قذف نواة اليورانيوم (0,25).

- ايجاد A و Z: حسب قانون الانحفاظ

$A = 140$

$Z = 37$