متقنة أحمد زعبانة البليدة
السنة الدراسية : 2010 - 2011
المادة : علوم فيزيائية

الأقسام : 3 ع ت، 3 ت ر
التاريخ : 30 - 11 - 2010
المدة : ساعتان

اختبـــــار الفصـــــل الأول

التمرين الأول : معايــرة الماء الأكسجيني ببرمنغنات البوتاسيوم (الأكسدة والإرجاع).

نعاير في وسط حمضي (حمض الكبريت) حجما $V = 25\ ml$ من محلول عديم اللون للماء الأكسجيني ذي التركيز المولي C بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $C' = 10^{-1}\ mol/l$.

1 – إذا كانت الثنائيتان الداخلتين في التفاعل هي: $O_2(g) / H_2O_2(aq)$ و $MnO_4^-(aq) / Mn^{2+}(aq)$ ، أكتب معادلة الأكسدة والإرجاع ثم المعادلة الاجمالية.

2 – لماذا لا نستعمل حمض كلور الماء أو حمض الآزوت؟

3 – كيف نكشف عن حدوث التكافؤ؟

4 – أنجز جدولا لتقدم تفاعل المعايرة. يرمز بـــ X_E لقيمة X_{max} عند التكافؤ.

5 – استنتج العلاقة بين C، V، C′ و V_E .

6 – عند التكافؤ كان حجم الغاز الناتج $V_g = 120\ ml$ في الشروط التي يكون فيها الحجم المولي $V_M = 24\ L$، عيّن كل من C و V_E.

التمرين الثاني : التناقص الاشعاعي لمنبع من السيزيوم 139. (CESIUM)

إن السيزيوم 133 ينتمي إلى عائلة العناصر القاعدية (LES ALCALINS) المرجعة (عناصر كهروجابية) اكتشفه كل من Kirchhoff و Bunsen في 1860. اللون الأزرق يميز تحليله الطيفي (Caesium : Bleu du ciel). هومعدن أصفراللون ينصهرعند 28,45 °C ويغلي عند 670 °C تحت الضغط الجوّي. من نظائره السيزيوم 139 (Cs: A = 139 , Z = 55) المشعّ بدور 9,27 min تحوّله يؤدي إلى نواة الباريوم (Ba : A = 139 , Z = 56).

1 – اكتب المعادلة الحصيلة للتحول الاشعاعي.

2 – احسب ثابت النشاط الاشعاعي λ للسيزيوم 139.

3 – ما هوالزمن اللازم لتنخفض كتلة من السيزيوم 139 إلى 1/10 من قيمتها الأصلية؟

4 – ما هو نشاط منبع من السيزيوم 139 كتلته الأصلية $m_0 = 1\ \mu g$. ماذا يمثل هذا النشاط.

يعطى : $m(Cs) = 139\ u$

التمرين الثالث : **انشطار اليورانيوم 235 بين الاستعمال المدني والاستعمال العسكري (Le modérateur).**

في مفاعل نووي مدني (إنتاج الطاقة الكهربائية) يتم مراقبة عدد التفككات في وحدة الزمن بامتصاص العدد الفائض من النيترونات بحيث معدل نيترون من كل انشطار يحدث انشطارآخر. الحرارة المحرّرة تسمح بإنتاج البخار الذي يفعّل عنفات التي تولد طاقة كهربائية. في حالة تفاعل غيرمراقب فإن عدد النيترونات المتصادمة يتزايد من تفكك إلى آخر وعدد التفككات يتزايد وفق متتالية هندسية. في هذه الحالة كل طاقة المصدر (الوقود النووي : اليورانيوم 235 مثلا) تتحرّر في وقت قصير جدا : إنها القنبلة الذرّية.

أحد التفاعلات الممكنة لانشطارالليورانيوم 235 هي : $\mathbf{U + n \rightarrow I + Y + 3\ n}$

(U: A = 235 , Z = 92)، (Y :A = 94 , Z = 39)، (I :A = 139 , Z =53)، (n :A = 1 , Z = 0).

1 – أحسب طاقة الربط E_l لنواة اليورانيوم.

2 – ما هي السرعة الأصغرية للنيترون لكي تكون طاقته كافية لتفكيك كلّيا نواة اليورانيوم.

قارن هذه السرعة بسرعة الضوء. ماذا تستنتج؟ $(E_l \leq E_n)$. $E_n = \frac{1}{2} m(n)V^2$: طاقة النيترون.

3 – أحسب سرعة النيترون في حالة تفاعل مراقب – مفاعل نووي مدني – علما أن طاقته هي : $E_n = 0,04\ eV$.

4 – أحسب سرعة النيترون في حالة تفاعل غيرمراقب – القنبلة الذرّية – علما أن طاقته هي : $E_n = 2\ MeV$.

5 – لمراقبة تفاعل انشطارالليورانيوم 235 يجب تخفيض طاقة النيترون من 2 MeV إلى 0,04 eV وذلك عبر اصطدامه ببروتونات حرة داخل المفاعل. يفقد النيترون في المتوسط نصف طاقته عند كل اصطدام.

ماهوعدد الاصطدامات اللازمة لتحقيق الغرض.

المعطيات : $m(U) = 234,99332\ u$, $m(n) = 1,00866\ u$, $m(p) = 1,00690\ u$

$m(u) = 1,66054.10^{-27}\ Kg \rightarrow 931,5\ MeV$, $C = 3.10^8\ m/s$, $1\ Mev = 1,6.10^{-13}\ J$

$m(I) = 138,89700\ u$, $m(Y) = 93,89014\ u$

بالتوفيق