الثانوية التأهيلية وادي الذهب	فرض محروس في العلوم الفيزيائية-2-	2014/01/09
2باك ع.ر	الأسدس الأول ذ: ع.شاندي	مدة الإنجاز: 2 س

صفحة 1/1

التنقيط

I-الـكـيـمـيـاء (7نقط)

دراسة محلول مائي لحمض البنزويك

حمض البنزويك جسم صلب أبيض اللون صيغته C_6H_5COOH وكتلته المولية $M=122g.mol^{-1}$ ، يستعمل كمادة حافظة.
نذيب كتلة m من حمض البنزويك في الماء فنحصل على حجم $V=100mL$ من محلول مائي (S) تركيزه البدئي $C_i=10mol.m^{-3}$. يعطي قياس موصلية هذا المحلول عند 25°C النتيجة: $\sigma=3.10^{-2}S.m^{-1}$.

نعطي الموصليات المولية الأيونية للأيونات بالوحدة $mS.m^2.mol^{-1}$: $\lambda_{C_6H_5COO^-}=3,2$ و $\lambda_{H_3O^+}=35$

نهمل تأثير الأيونات HO^- على موصلية المحلول.

1- أحسب قيمة الكتلة m. — 0.75ن

2- أنشئ الجدول الوصفي لتفاعل حمض البنزويك مع الماء. — 0.75ن

3- أوجد نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل بدلالة σ و $\lambda_{C_6H_5COO^-}$ و $\lambda_{H_3O^+}$ و C_i. أحسب قيمته. ماذا تستنتج؟ — 1.5ن

4- حدد قيمة pH المحلول. — 1ن

5- أوجد تعبير ثابتة التوازن K للتفاعل بدلالة τ و C_i. أحسب قيمتها. — 1ن

6- نضيف إلى المحلول السابق (S) كتلة m'=61mg من حمض البنزويك، فنحصل على محلول (S') تركيزه البدئي C_i'.

6.1- أحسب قيمة C_i'. — 0.75ن

6.2- أوجد نسبة التقدم النهائي τ' لتفاعل الماء مع الحمض في المحلول (S'). — 0.75ن

6.3- قارن τ' و τ. هل هذه النتيجة منتظرة؟ علل جوابك. — 0.5ن

II-الـفـيـزيـاء-1 (6نقط)

التخليق النووي للعناصر الكيميائية

ينتج عن الاندماج النووي لنظائر الهيدروجين في النجوم ظهور بعض النويدات الخفيفة مثل الهيليوم و البيريليوم، والتي تندمج هي الأخرى عند درجات حرارة ملائمة، فتستمر بذلك سلسلة تخليق النويدات الأثقل مثل الكربون والأوكسيجين والمغنيزيوم والكبريت والحديد.
عند نهاية دورة الاندماج في بعض النجوم تنفجر هذه الأخيرة محررة طاقة هائلة، تساهم في تفكك نويدات الحديد 56. بينما تتكون نويدات أخرى منه نتيجة النشاط الإشعاعي لنويدات الكوبالت 56 وفق المعادلة التالية: $^{56}_{27}Co \rightarrow {}^{56}_{26}Fe^* + {}^{A}_{Z}X$

1- حدد طبيعة الدقيقة $^{A}_{Z}X$ ، ما نوع هذا النشاط الإشعاعي؟ — 0.75ن

2- يصاحب هذا التحول انبعاث إشعاع كهرمغناطيسي. ما مصدر هذا الإشعاع؟ — 0.5ن

3- إذا علمت أن طاقة الإشعاع المنبعث هي: E=1,24MeV، أحسب بـ kg ثم بـ u (وحدة الكتلة الذرية) كتلة النويدة $^{56}_{26}Fe^*$. — 1.25ن

4- أحسب بالوحدة MeV، طاقة الربط بالنسبة لنوية لكل من نويدة الحديد $^{56}_{26}Fe$ ونويدة الكوبالت $^{56}_{27}Co$. ماذا تستنتج؟ — 1.75ن

5- يعرف التناقص النسبي لنشاط عينة من الكوبالت 56 بالعلاقة: $r=\frac{a_0-a}{a_0}$ ، حيث a_0 نشاط العينة عند اللحظة t=0، و a نشاطها عند اللحظة t.

5.1- أثبت العلاقة: $r=1-2^{\frac{-t}{t_{1/2}}}$. — 0.75ن

التنقيط

1ن **5.2- إذا علمت أن $r = 8,6.10^{-2}$ بعد مرور 10 أيام، أوجد قيمة عمر النصف $t_{1/2}$ للكوبالت56.**

معطيات: $m(^{56}Co) = 55,9398u$ و $m(^{56}Fe) = 55,9349u$ و $m(n) = 1,0087u$ و $m(p) = 1,0073u$ و $1u = 1.66.10^{-27} kg = 931,5MeV.c^{-2}$ و $1MeV = 1,6.10^{-13} j$. $c = 2,9979.10^{8} m.s^{-1}$.

III- الفيزياء-2(7نقط)

الغواصة النووية

تستمد الغواصة النووية الطاقة اللازمة لاشتغالها من مفاعل نووي، حيث تخزن هذه الطاقة في بطاريات الغواصة. وهذا ما يتيح لها البقاء لمدة أطول تحت الماء مقارنة مع الغواصات التي تشتغل بالمحروقات التقليدية؛ إذ تحتاج الهواء لتحقيق تفاعل الاحتراق وتوليد الطاقة.

يشتغل المفاعل النووي للغواصة النووية بالأورانيوم المخصب الذي يتكون من $p = 5\%$ من الأورانيوم ^{235}U القابل للانشطار، والباقي من الأورانيوم ^{238}U غير القابل للانشطار.

يعتمد انتاج الطاقة النووية في هذا المفاعل على انشطار الأورانيوم ^{235}U بعد قدفه بالنوترونات، وفق المعادلة التالية:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{A}_{54}Xe + 2\,^{1}_{0}n$$

1ن **المردود الطاقي للمفاعل هو $r = 30\%$ ، ويزود الغواصة بطاقة متوسطة $E = 9.10^{9} j$ في كل دقيقة.**

1.5ن **1- حدد المقدارين A وZ. ماذا يمثل كل منهما؟**

2- أحسب بالجول الطاقة $|\Delta E_0|$ الناتجة عن هذا الانشطار.

2ن **3- خلال رحلة استكشافية في أعماق البحر دامت أربعة أسابيع، استهلك المفاعل النووي للغواصة الكتلة m من الأورانيوم المخصب.**

أوجد تعبير الكتلة m بدلالة $m(^{235}U)$ و $|\Delta E_0|$ و E و p و r و Δt (المدة الزمنية للرحلة). أحسب قيمتها.

4- يتحول الأورانيوم 238 عبر سلسلة من التفتات التلقائية، بعضها من الطراز α والبعض الآخر من الطراز β^- ، إلى الثوريوم230،

0.5ن **حسب المعادلة الحصيلة:** $^{238}_{92}U \rightarrow ^{230}_{90}Th + x\,^{4}_{2}He + y\,^{0}_{-1}e$

4.1- حدد قيمتي العددين x و y.

2ن **4.2- بين أن النسبة $\frac{N(^{230}Th)}{N(^{238}U)}$ ، لعدد نويدات الثوريوم230 عند لحظة t وعدد نويدات الأورانيوم238 عند نفس اللحظة، تبقى ثابتة عندما يصبح للعينتين نفس النشاط الإشعاعي a.**

معطيات: $m(^{235}U) = 234,9935u$ و $m(^{94}Sr) = 93,8945u$ و $m(^{A}Xe) = 139,8920u$ و $m(^{1}_{0}n) = 1,0087u$ و $1u = 1,66.10^{-27} kg$ و $c = 2,9979.10^{8} m.s^{-1}$.