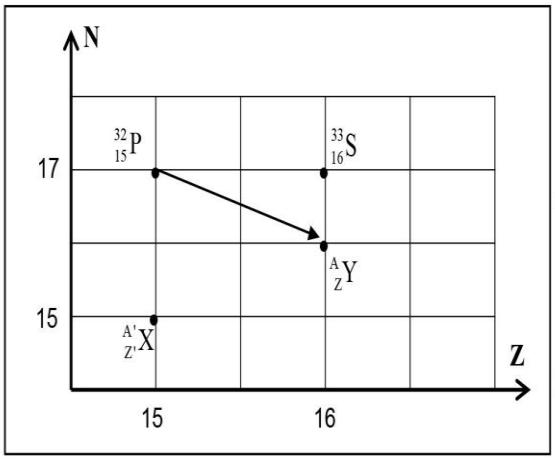
الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (3 نقط): استعمالات الإشعاعات النووية في الطب

عند إصابة النخاع العظمي بداء الفاكيز (maladie de Vaquez) يحدث تكاثر غير طبيعي في عدد الكريات الحمراء للدم، ولمعالجته يتم اللجوء إلى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$ الاشعاعي النشاط الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم، فيدمرها بفعل الإشعاع المنبعث منه.

معطيات:

- كتلة نويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$: $m(^{32}_{15}P) = 31,965678\ u$
- كتلة البروتون: $m_P = 1,00728\ u$
- كتلة النوترون: $m_n = 1,00866\ u$
- $1u = 931,5\ MeV.c^{-2}$
- ثابتة النشاط الإشعاعي للفوسفور $^{32}_{15}P$: $\lambda \simeq 4,84.10^{-2}\ Jours^{-1}$



0,25 **1.** أُذكر الفرق بين نظيرين لعنصر كيميائي.

2. اعتمادا على المخطط (Z,N) الممثل جانبه:

0,5 **1.2.** حدد النويدة $^{A}_{Z}Y$ المشار إليها في هذا المخطط.

0,5 **2.2.** أُكتب معادلة التفتت الموافقة لتحول النويدة $^{32}_{15}P$ إلى النويدة $^{A}_{Z}Y$، محددا طراز التفتت.

3. نعتبر النويدتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X$ (أُنظر المخطط).

0,5 **1.3.** أُحسب قيمة $\frac{E_\ell}{A}(^{32}_{15}P)$ طاقة الربط بالنسبة لنوية النويدة الفوسفور $^{32}_{15}P$.

0,5 **2.3.** حدد، معللا جوابك، النويدة الأكثر استقرارا من بين النويدتين $^{32}_{15}P$ و $^{A'}_{Z'}X$، علما أن طاقة الربط بالنسبة لنوية النويدة $^{A'}_{Z'}X$ هي $\frac{E_\ell}{A}(^{A'}_{Z'}X) = 8,35\ (MeV/nucléon)$.

0,75 **4.** تم حقن مريض عند اللحظة $(t=0)$ بجرعة من دواء يحتوي على الفوسفور $^{32}_{15}P$. ينعدم مفعول الدواء في جسم المريض عندما يصبح النشاط الإشعاعي للعينة مساويا لـ 1% من قيمته البدئية $\left(a = \frac{a_0}{100}\right)$. حدد بالوحدة $(jours)$ المدة اللازمة لانعدام مفعول الدواء.