

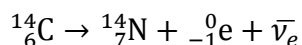
プレチャレンジ 2013-12 月 問題 解答

2012年の第一チャレンジに出題された問題です。よく考えれば解ける問題だと思いますが、正解できたでしょうか。以下に、まず今月の問題の解答を示します。

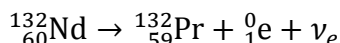
生成されるβ線の数は、β崩壊する原子数に対応するので、1時間に9000個のβ線を生成する10gの炭素は、半減期である約5700年後には、1時間に4500個のβ線を生成するようになる。遺物に含まれる炭素10gあたりのβ線は1時間あたり560個となっているので、遺物は5700年より古いこととなり①は除外される。次に約 $5700 \times 2 = 11400$ 年後には $4500 \div 2 = 2250$ 個となる。560個はこれより少ないので、およそ1万年前である②でもない。もう5700年たち、 $5700 \times 3 = 17100$ 年後には $2250 \div 2 = 1125$ 個となり、さらに5700年たつ $5700 \times 4 = 22800$ 年後には、約560個となる。これに最も近いのは、およそ2万年前の③となる。よって、正解は③である。

さらに、β崩壊について、もう少し詳しい説明を以下に示します。

ここで扱っているβ崩壊は、



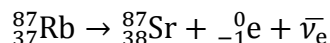
である。ここで、 $\bar{\nu}_e$ は反電子ニュートリノで、これはβ⁻崩壊と言われる。一方、β⁺崩壊では、逆に原子番号が小さくなり、例えば、



という例がある。ここで、 ${}^0_1\text{e}$ は陽電子である。

このβ崩壊の問題が2013年の国際物理オリンピックの理論問題で出題されたので、最後にその問題を紹介しておきます。

問1.4aとして、「 ${}^{87}_{37}\text{Rb}$ から ${}^{87}_{38}\text{Sr}$ への崩壊の反応式を書き下せ。」という問題が出題された。このβ崩壊の知識があれば、



と正解することができる。

このように第一チャレンジの問題も、興味を持って学習すれば、物理オリンピックの問題など、より高度な知識につながっていきます。