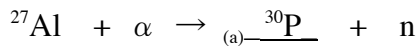
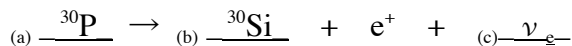


Questions & Answers

(1) Historically, the first artificial synthesis of radioactive nuclide was made by F. Joliot and I. Curie for the following nuclear reaction: 歴史的に最初の放射性核種の合成はキュリー夫妻の娘夫婦によってなされ、それは次の核反応だった。



The radioactive nuclide produced above is a positron emitter: 生成された放射性核種は陽電子を放出する。



Annihilation of a positron at rest against an atomic electron creates two gamma rays emitted in back-to-back directions (with a 180-degree angle), each with a fixed energy of ${}_{(d)}511$ keV. 陽電子が原子中の電子と対消滅すると2本の γ 線が生成し、正反対の方向に(180度の角度で)放出される。 γ 線1本ずつのエネルギーは何keVか。 Fill in the blanks above. 上の空欄に答えを埋めよ。

(2) Calculate the ratio N/Z between the neutron number N and the proton number Z for (a) ${}^{235}_{92}\text{U}$, (b) ${}^{133}_{55}\text{Cs}$ (stable) and (c) ${}^{88}_{38}\text{Sr}$ (stable). 英文で掲げた3種の核種 (b と c は安定同位体) について、中性子数 N と陽子数 Z の比 N/Z を計算せよ。

A. (a) $(235 - 92) / 92 = 1.55$ (b) 1.42 (c) 1.32 So, (a) > (b) > (c).

Because of Coulomb repulsion among protons, the number of neutron tends to become relatively larger for heavy nuclides.

(3) Tin (Sn) has the maximum number (10) of stable isotopes among all the elements. What is the main reason for so many stable isotopes? Note that the atomic number of tin is 50. The mass numbers of those stable isotopes are 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122 and 124. Why not 113, 121, 123 or others? 錫(Sn)は安定同位体の数が最多(10個)の元素である。その理由はなぜか。原子番号が50であることに注目して答えよ。また安定同位体の質量数は112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 124である。113, 121, 123、あるいはそれ以外の数が外れている理由を説明せよ。

A. Nucleon number 50 is a magic number, so that tin isotopes are quite stable. Isotopes far off ($A \leq 111$ and $A \geq 125$) the stability line (or Heisenberg valley) are unstable. Nuclides with $A = 113, 121$ and 123 are unstable because they are odd-mass-number nuclides, unlike even-mass-number nuclides $A = 112, 122$ and 124 .