

第 57 回 (2012 年)

問 1 ある短寿命核種 (半減期 T [秒]) を 1 半減期測定したところ, C カウントであった。測定終了時におけるこの核種の放射能 [Bq] はいくらか。ただしこのときの検出効率を ϵ とし, 数え落としはしないものとする。

- 1 $\frac{C}{\epsilon T}$ 2 $2\frac{C}{\epsilon T}$ 3 $\frac{1}{2}\frac{C}{\epsilon T}$ 4 $\frac{1}{\sqrt{2}}\frac{C}{\epsilon T}$ 5 $(\ln 2)\frac{C}{\epsilon T}$

問 2 放射能で等量の ^{134}Cs (半減期 2.0 年) と ^{137}Cs (半減期 30 年) がある。10 年後の ^{134}Cs と ^{137}Cs の原子数比として最も近い値は, 次のうちどれか。ただし $\sqrt[3]{2}=1.26$ とする。

- 1 0.0013 : 1 2 0.0026 : 1 3 0.039 : 1 4 0.067 : 1 5 0.13 : 1

問 3 半減期が 12.5 億年 (3.9×10^{16} 秒) の放射性同位体 3.9 mg の放射能が 1,040 Bq であった。この同位体のモル質量 [$\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$] に最も近い値はどれか。

- 1 40 2 60 3 80 4 120 5 140

問 4 次の放射性核種を, 比放射能 [$\text{Bq} \cdot \text{g}^{-1}$] の大きい順に並べたものはどれか。ただしそれぞれの核種の半減期を ^{14}C は 5,700 年, ^{60}Co は 5.3 年, ^{32}P は 0.04 年とする。

- A ^{14}C
B ^{32}P
C ^{60}Co

- 1 A>B>C 2 B>A>C 3 B>C>A 4 C>B>A 5 C>A>B

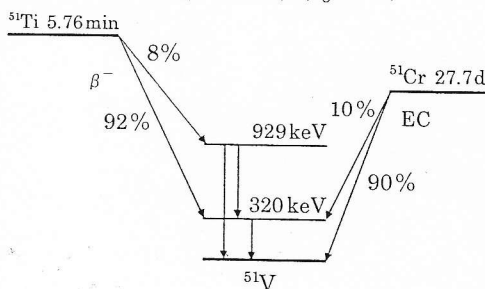
問 6 次の炭化水素の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比がすべて等しいとき, 各化合物 1 グラム中の ^{14}C 放射能が最も大きいものと, 各化合物 1 モル中の ^{14}C 放射能が最も大きいものとの正しい組合せはどれか。

- A メタン (CH_4)
B エタン (C_2H_6)
C エチレン (C_2H_4)
D アセチレン (C_2H_2)
E プロパン (C_3H_8)

- 1 A と C 2 A と D 3 B と C 4 B と E 5 D と E

問 19 図は質量数 51 の壊変図を示している。次の記述のうち, 正しいものの組合せはどれか。

- A ^{51}Ti と ^{51}Cr は, 320 keV の γ 線を放出する。
B ^{51}Cr の壊変により V の特性 X 線が放出される。
C ^{51}Ti の壊変は 511 keV の光子の放出を伴う。
D ^{51}Cr の壊変は 609 keV の γ 線の放出を伴う。



- 1 A と B 2 A と C 3 B と C
4 B と D 5 C と D