

放射線物理学 No.5 $\gamma(X)$ 線と物質の相互作用

第 54 回 (2009 年)

問 18 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 光電効果は、光子と自由電子との相互作用である。
- B 鉛の K 吸収端のエネルギーは、約 90 keV である。
- C 1.2 MeV γ 線に対する鉛の半価層は、約 10 mm である。
- D 鉛と光子の相互作用は、光子エネルギーが 100 keV から 2 MeV の範囲でコンプトン効果が主である。

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

問 21 光子と物質の相互作用に関する係数を大きいものから順に並べたとき、正しいものは次のうちどれか。

- | | | | | |
|---------------|---|-------------|---|-------------|
| 1 質量エネルギー吸収係数 | > | 質量減弱係数 | > | 質量エネルギー転移係数 |
| 2 線エネルギー転移係数 | > | 線減弱係数 | > | 線エネルギー吸収係数 |
| 3 質量エネルギー転移係数 | > | 質量エネルギー吸収係数 | > | 質量減弱係数 |
| 4 線減弱係数 | > | 線エネルギー吸収係数 | > | 線エネルギー転移係数 |
| 5 線減弱係数 | > | 線エネルギー転移係数 | > | 線エネルギー吸収係数 |

問 20 コンプトン散乱による散乱 γ 線のエネルギー E'_γ (MeV) は、入射 γ 線のエネルギーを E_γ (MeV) とすると、次式で表される。ただし、 θ は散乱角である。

$$E'_\gamma = \frac{E_\gamma}{1 + A E_\gamma (1 - \cos \theta)}$$

上式において A に相当する数値は、次のうちどれか。

- 1 0.51 2 0.98 3 1.02 4 1.96 5 2.04

問 19 ^{60}Co γ 線に対する減弱が最も大きいものは、次のうちどれか。ただし、ビルドアップ効果は無いものとし、鉛、鉄及びコンクリートの密度 ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$) は、それぞれ 11.4、7.86 及び 2.35 とする。

- 1 6 cm 厚さの鉛
- 2 10 cm 厚さの鉄
- 3 30 cm 厚さのコンクリート
- 4 2 cm 厚さの鉛と 15 cm 厚さのコンクリートを合わせたもの
- 5 5 cm 厚さの鉄と 20 cm 厚さのコンクリートを合わせたもの