

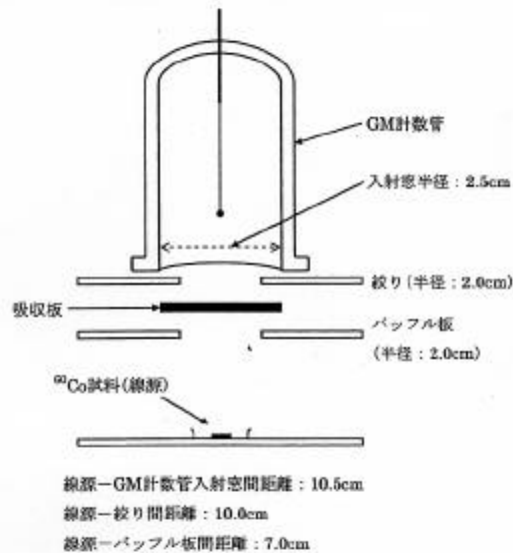
問4 次のI~IIの文章の()の部分に入る最も適切な語句又は数値を、それぞれの解答群から1つだけ選べ。ただし、各選択肢は必要に応じて2回以上使ってもよい。

I 図のような端窓型GM計数管を用いた装置で定立体角法により⁶⁰Co試料の放射能を測定することとした。ここで中央に穴のあいた紋りは(A7)を規定するために用いるものであり、やはり中央に穴のあいたバップル板は(B3)の影響を軽減するために用いるものである。線源の大きさが十分小さい場合、(A)は(C9)の半径、及び線源と(D9)との間の距離とによって決まる。各部の寸法や距離を図に示すようにした場合、(A)は(E12)となる。

吸収板は、線源とGM計数管入射窓の間に介在する空気層やGM計数管入射窓における(F1)の吸収を推定したり、(G2)に対するGM計数管の感度を評価するために必要である。吸収板の位置はGM計数管入射窓に近い位置がよい。

<Iの解答群>

- | | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 β線 | 2 γ線 | 3 散乱β線 | 4 散乱γ線 | 5 バックグラウンド |
| 6 線源 | 7 幾何学的効率 | 8 絶対効率 | 9 紋り | 10 バップル板 |
| 11 吸収板 | 12 0.0097 | 13 0.0136 | 14 0.0192 | |



II 上記の装置によって放射能を決定するための手順を以下に示す。

はじめに(A3)の最大飛程よりも厚い吸収板を用いて計数を行ない、(B4)と(C13)による計数率を評価する。

次に種々の厚さ($2\text{ mg}\cdot\text{cm}^{-2}\sim 50\text{ mg}\cdot\text{cm}^{-2}$ 程度)のアルミニウム製吸収板を置いた時の計数率を順次求める。この値について予め計数装置の不感時間による数え落としの補正を行なうとともに、厚い吸収板を用いた時の計数率を差し引き、計数管の(B)に対する感度と(C)の影響を補正する。これらの結果を(D10)グラフの横軸に吸収板厚[$\text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}$]、縦軸に計数率をプロットするとほぼ(E8)状のグラフが得られる。これは吸収板厚の増加とともにほぼ(F9)的に計数率が減少することを意味する。このようなグラフを(G7)とよび、その形はあまり吸収体の材質に依存しない。したがって、線源-GM計数管入射窓間に介在する空気層やGM計数管入射窓における(H3)の吸収を補正するためには、線源-GM計数管入射窓間と空気密度から空気層の厚さ[$\text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}$]を求め、空気層厚及びGM計数管入射窓の厚さ[$\text{mg}\cdot\text{cm}^{-2}$]の分だけ(G)を(I15)すればよい。この結果を $\dot{n}[\text{s}^{-1}]$ とすると、 ^{60}Co 試料(線源)の放射能 $A[\text{Bq}]$ は、次式により決定する。

$$A = \frac{\dot{n}}{\varepsilon_1(1+\varepsilon_2)(1-\varepsilon_3)}$$

上式において ε_1 は(J1), ε_2 は(K12), ε_3 は(L6)を示す。線源の試料皿が十分に厚く、その材質が判明している場合、その(K)はデータ集から知ることができる。線源の調製に際して

は、展開剤等を用いて試料が均一に薄く広がるように留意し、線源自体の中での β 線の(L)ができるだけ小さくなるようにする。

<IIの解答群>

- | | | | | |
|----------|----------|-------------|--------------|--------|
| 1 幾何学的効率 | 2 絶対効率 | 3 β 線 | 4 γ 線 | 5 自己吸収 |
| 6 自己吸収率 | 7 吸収曲線 | 8 直線 | 9 指数 | 10 片対数 |
| 11 両対数 | 12 後方散乱率 | 13 バックグラウンド | 14 内挿 | 15 外挿 |