

令和 8 年度 放射線取扱主任者試験

正誤票

試験日 試験区分	令和8年8月19日 2時限目（13：00～14：40） 第1種 第2種
課目	実務
内 容	ページ：3 問題番号：問1 Ⅱの上から17行目 (誤)・・・点状試料と比べ幾何学的効率はG。 (正)・・・点状試料と比べ幾何学的効率はG。<u>ただし、面状試料は、検出窓と平行に配置され、その検出窓との距離は点状試料の場合と同じであると仮定する。</u>
	ページ：12 問題番号：問5 Ⅱの上から8行目 (誤)・・・バックグラウンドが <u>10 cpm</u> とすると計数率が・・・ (正)・・・バックグラウンドの<u>値 10 cpm</u> を含んだ場合の計数率が・・・

実 務

第1種放射線取扱主任者としての実務に関する次に掲げる課目

- イ 放射性同位元素及び放射線発生装置並びに放射性汚染物の取扱い並びに使用施設等及び廃棄物
詰替施設等の安全管理に関する課目
- ロ 放射線の量及び放射性同位元素又は放射線発生装置から発生した放射線により生じた放射線を
放出する同位元素による汚染の状況の測定に関する課目
- ハ 放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱いに係る事故が発生した場合の対応に関する課目

試験が始まる前に、このページの記載事項をよく読んでください。裏面以降の試験問題は、指示があるまで見てはいけません。

1 試験時間：13:00～14:40（1時間40分）

2 問題数：多肢択一式 6問（60点満点）（15ページ）

3 注意事項：

- ① 机の上に出してよいものは、受験票、本人確認書類（原本）、鉛筆又はシャープペンシル、鉛筆削り、消しゴム、時計（計算機能・通信機能・辞書機能等の付いた時計は不可）に限ります。
- ② 計算機（電卓）、定規及び下敷きの使用は認めません。
- ③ 不正行為等を防止するため、携帯電話等の通信機器は、必ず、電源を切ってカバン等の中に入れてください。また、アラーム機能の付いた時計は、設定を解除しておいてください。
- ④ 問題用紙の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁又は解答用紙の汚れなどに気付いた場合は、手を挙げて試験監督員に知らせてください。なお、試験問題の内容に関する質問にはお答えできません。
- ⑤ 試験終了の合図があったら、ただちに筆記用具を置いてください。

なお、試験監督員が解答用紙を集め終わるまで、席を離れてはいけません。

- ⑥ 問題用紙は持ち帰って結構です。
- ⑦ 不正行為を行った者は、受験資格を失ったものとみなし、すべての課目の解答を無効とし、試験室からの退出を命じます。また、試験終了後に不正行為を行ったことが発覚した場合、試験実施時にさかのぼり受験資格を失ったものとみなし、すべての課目の解答を無効とします。

4 解答用紙（マークシート）の取扱いについて：

- ① 解答用紙を折り曲げたり汚したりしないでください。また、記入欄以外の余白には、何も記入しないでください。
- ② 筆記用具は、鉛筆又はシャープペンシル（HB又はB）を使用してください。また、記入を訂正する場合は、消しゴムできれいに消してください。
- ③ 解答用紙の所定の欄に氏名・受験地・受験番号を忘れずに記入してください。特に、受験番号は受験票と照合して間違えないよう記入してください。
- ④ 解答は、1つの問いに対して、1つだけ選択（マーク）してください。2つ以上選択している場合は、採点されません。

問1 GM計数管に関する次のⅠ、Ⅱの文章の□の部分について、解答群の選択肢のうち最も適切な答えを1つだけ選べ。

Ⅰ 陽極心線半径 a 、円筒内側半径 b の同軸型GM計数管を仮定する。円筒中心から半径方向の距離 x の点での電場 $E(x)$ はガウスの法則により、

$$E(x) = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon x} \quad (a \leq x \leq b) \quad (1)$$

で表される。ここで、 ϵ は誘電率、 λ は陽極心線の電荷の線密度である。□Aが印加電圧 V に等しいことから次式が得られる。

$$E(x) = \frac{V}{x \ln \frac{b}{a}} \quad (a \leq x \leq b) \quad (2)$$

(2)式は、陽極心線近傍で電場が非常に大きくなることを示している。例えば、 $a=25\text{ }\mu\text{m}$ 、 $b=1.0\text{ cm}$ 、 $V=1500\text{ V}$ のとき、陽極心線の表面における電場は□ア $\text{V}\cdot\text{m}^{-1}$ と算出される。ただし、 $\ln 10=2.30$ 、 $\ln 2=0.69$ とする。

GM計数管では、ガイガー放電で生成された多数の陽イオンが陽極心線全体を鞘^{さや}のように覆う。このため、上記のような大きな電場が一時的に小さくなり、放電は停止する。電場が回復し、再び計数可能となるまでに比較的長い時間（分解時間）がかかり、この間の計数は数え落とされる。観測された計数率が $M[\text{s}^{-1}]$ 、分解時間が $\tau[\text{s}]$ のとき、単位時間の計数で実際に有感であった時間 $[\text{s}]$ を□Bと仮定し、数え落としが補正される。たとえば、計数率 1.0 s^{-1} の目盛が 1 cm 線量当量率 $0.30\text{ }\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ に対応しているGM管式サーベイメータを使用したとする。このサーベイメータで $150\text{ }\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ が表示されたとき、 1 cm 線量当量率は、□イ $\mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ と補正される。ただし、このサーベイメータの分解時間を $200\text{ }\mu\text{s}$ とする。放射線場の強度が非常に高くなると陽極心線近傍の電場が回復しなくなる。このことにより計数率の表示値が□C、測定不能となる。

< Aの解答群 >

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 $E(a)-E(b)$ | 2 $\frac{E(a)}{E(b)}$ | 3 $\ln E(a)-\ln E(b)$ |
| 4 $\frac{\ln E(a)}{\ln E(b)}$ | 5 $\int_a^b E(x)dx$ | |

< アの解答群 >

- | | | | | |
|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1 1.1×10^5 | 2 2.1×10^5 | 3 4.0×10^5 | 4 7.7×10^5 | 5 1.5×10^6 |
| 6 2.8×10^6 | 7 5.3×10^6 | 8 1.0×10^7 | 9 1.8×10^7 | 10 3.4×10^7 |
| 11 6.4×10^7 | 12 1.3×10^8 | | | |

< B の解答群 >

- | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------------|---|-----------|---|--------------------|---|--------------------|
| 1 | $M\tau$ | 2 | $1-M\tau$ | 3 | $M\tau-1$ | 4 | $\frac{1}{M}-\tau$ | 5 | $\tau-\frac{1}{M}$ |
| 6 | $\frac{M\tau}{1-M\tau}$ | 7 | $\frac{1-M\tau}{M\tau}$ | | | | | | |

< イ の解答群 >

- | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|----|-----|
| 1 | 150 | 2 | 160 | 3 | 170 | 4 | 180 | 5 | 190 |
| 6 | 200 | 7 | 210 | 8 | 220 | 9 | 230 | 10 | 240 |

< C の解答群 >

- | | | | |
|---|-----------|---|----------------------|
| 1 | 極端に低下し | 2 | 一定値 ($1/\tau$) となり |
| 3 | スケールオーバーし | 4 | 不規則に上下動し |

II 図1は、検出窓の有効半径 r [cm]のGM計数管で、 β 線を放出する点状の試料をGM計数管の中心軸上に置き、検出窓から h [cm]離して測定する場合を表した図である。

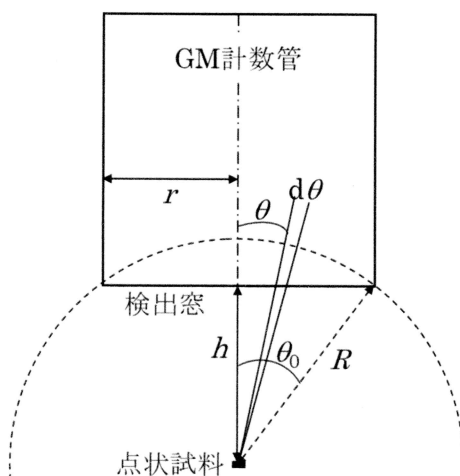


図1 β 線を放出する点状試料のGM計数管による測定

図1の幾何学的配置において、計数効率に影響する因子の1つ幾何学的効率 η は次の(3)式で表すことができる。

$$\eta = \frac{S_2}{S_1} \quad (3)$$

ここで、

S_1 : 試料を中心とする半径 R [cm]の球の全表面積[cm²]

S_2 : 検出窓の平面がその球面から切り取る曲面の面積[cm²]

S_1 は D である。 S_2 は次の手順で求めることができる。試料から見てGM計数管の中心軸から角度 θ の方向での微小な角度増加分 $d\theta$ を考える。この角度増加分が描く球面上の弧が中心軸の周りを一周するときに切り取る曲面の面積は E で表される。 E を θ について0から θ_0 まで積分することによって S_2 を求めることができる。すなわち、

$$S_2 = 2\pi R^2(1 - \cos\theta_0) \quad (4)$$

が得られる。なお、 S_2 を R^2 で除した値は、試料点が検出窓を見込む F と呼ばれる。この値の、全球の F に対する比として幾何学的効率を表すこともできる。以上より、 r が1.5 cm、 h が2.0 cm のとき、幾何学的効率は ウ と算出される。試料がスミアろ紙のような面状試料であった場合、点状試料と比べ幾何学的効率は G 。

< D、Eの解答群 >

- | | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 πR^2 | 2 $\frac{4}{3}\pi R^2$ | 3 $2\pi R^2$ | 4 $4\pi R^2$ |
| 5 $\pi R^2 \sin\theta d\theta$ | 6 $\pi R^2 \cos\theta d\theta$ | 7 $\pi R^2 \tan\theta d\theta$ | 8 $2\pi R^2 \sin\theta d\theta$ |
| 9 $2\pi R^2 \cos\theta d\theta$ | 10 $2\pi R^2 \tan\theta d\theta$ | 11 $4\pi R^2 \sin\theta d\theta$ | 12 $4\pi R^2 \cos\theta d\theta$ |

< F の解答群 >

- | | | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 機器効率 | 2 投射率 | 3 入射率 | 4 平面角 |
| 5 面積投影率 | 6 立体角 | | |

< U の解答群 >

- | | | | | |
|---------|---------|--------|--------|---------|
| 1 0.050 | 2 0.075 | 3 0.10 | 4 0.13 | 5 0.15 |
| 6 0.18 | 7 0.20 | 8 0.23 | 9 0.25 | 10 0.30 |

< G の解答群 >

- | | | |
|---|-----------|-----------|
| 1 ほぼ同じである | 2 常に大きくなる | 3 常に小さくなる |
| 4 試料面が検出窓面よりも小さい試料では大きくなるが、大きい試料では小さくなる | | |

問2 次のⅠ、Ⅱの文章の□の部分について、解答群の選択肢のうち最も適切な答えを1つだけ選べ。

Ⅰ 放射線の線量には、物理量・防護量・□Aの3種類がある。規制対象となる防護量は、現実的に測定が不可能なため、代わりの量として□Aが定義され、それらの値をもって、防護量とみなすことにより規制が行われている。防護量も□Aも個人の被ばくのリスクを直接計算するために用いることには適さない。リスクの評価に適している線量指標は、□Bである。□Aのうち、場のモニタリングに用いられる□Cは、直径30 cmのICRU球が□D・拡張場に置かれたとき、直径軸上の適切な深さ d の点における線量当量として定義される。 d が1 cmの値は1cm線量当量と呼ばれ、実効線量相当とみなされる。ここで、□Dは、実際の場の状態によらず、放射線がすべて一方向から来ると考える場、拡張場は場の状態が着目する体積全体にわたり基準点と同じと考える場である。個人モニタリングに用いられる個人線量当量は、□Eの特定の点の適切な深さ d における軟組織中の線量当量で、 d が1 cm、3 mm及び70 μm の値は、それぞれ実効線量、眼の水晶体の等価線量、及び皮膚の等価線量相当とみなされる。

< A～Cの解答群 >

- | | | | |
|-----------|------------|--------|--------|
| 1 計測量 | 2 計算量 | 3 推定量 | 4 実用量 |
| 5 周辺線量当量 | 6 個人線量当量 | 7 周辺線量 | 8 個人線量 |
| 9 臓器の吸収線量 | 10 全身の吸収線量 | | |

< D、Eの解答群 >

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 同一場 | 2 仮想場 | 3 整列場 | 4 分散場 |
| 5 真空中 | 6 人体上 | 7 空气中 | 8 水中 |

II 放射線場や汚染の状況を測定するために用いられる放射線測定器に対しては、計量標準を用いた校正により、それを用いた測定結果が国家計量標準まで遡ることができる [F] を確保することが重要である。これにより、測定値の信頼性を担保することができる。個人線量計の校正には、[G] が用いられている。一方、通常、[A] は防護量 [H] 値を示すため、防護目的には適するが、防護量そのものを正確に示すものではない。また、個人線量当量測定では、[I] 照射ジオメトリを前提としているため、それ以外の照射が含まれる場合、定義とは異なる量が測定されることになる。

防護量と [A] との差は、放射線のエネルギーによっては大きな違いを示す。その差を縮小すべく、ICRUはICRPと共同で作成した報告書(ICRU Report 95)の中で、全身は[J]に、皮膚と眼の水晶体は数学ファントムに基づいた、新しい[A]を定義した。皮膚と眼の水晶体の新しい[A]は、吸収線量として表される。

< F～Hの解答群 >

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1 クオリティコントロール | 2 クオリティアシュアランス |
| 3 トレーサビリティ | 4 サステナビリティ |
| 5 ICRU球 | 6 スラブファントム |
| 7 MIRDファントム | 8 ボクセルファントム |
| 9 よりも小さな | 10 よりも大きな |
| 11 より小さかったり大きかったりする | 12 と異なる単位の |

< I、Jの解答群 >

- | | |
|-------------|-------------|
| 1 前面からの | 2 側面からの |
| 3 後面からの | 4 上下左右前後からの |
| 5 ICRU球 | 6 スラブファントム |
| 7 MIRDファントム | 8 ボクセルファントム |

問3 次のⅠ、Ⅱの文章の□の部分について、解答群の選択肢のうち最も適切な答えを1つだけ選べ。

Ⅰ 非密封の放射性同位元素（以下、RI）の使用施設で、RIを腹腔内投与したマウスを用いる実験を行っている。なお、細菌・ウィルスに関連したマウスを用いる実験は行っていない。作業室は、廊下に対して□Aである。恒温恒湿にするためエアコンが設置されており、そのドレイン水は、□Bに排水している。

マウスを用いる実験では注意すべき点がいくつかある。マウスの取扱いに関する特有の手技に十分習熟してから行う。RIを用いない□Cを事前に行うことはたいへん有効である。RIによって汚染された注射針による針刺しやマウスによる噛み付きの事案が起きた場合は、患部を直ちに□D。マウスの逸走防止にも万全の対策を講ずる。万が一作業室内の飼育ケージからの逸走を確認した場合、□E後、速やかにマウスを捕獲して、汚染の拡がりを防止する。

RIで汚染した糞尿、床敷、動物を廃棄するときは、これらが腐敗しないように処置する。廃棄物の引取りを依頼した□F業者が集荷するまでに、RIの種類と数量、及びドラム缶表面における□Gの最大値等を記入した記録票を作成しておく。

< Aの解答群 >

- | | | |
|------|------|------|
| 1 正圧 | 2 負圧 | 3 等圧 |
|------|------|------|

< Bの解答群 >

- | | | |
|----------------|----------|-----------|
| 1 排水設備に連結した流し台 | 2 屋外の排水溝 | 3 非汚染用流し台 |
| 4 有機廃液容器 | | |

< Cの解答群 >

- | | | |
|----------|-----------|---------|
| 1 コールドラン | 2 ブリーフィング | 3 ヒアリング |
| 4 ホットラン | 5 モニタリング | |

< Dの解答群 >

- | | | |
|--------------|--------|--------------|
| 1 アルコールで消毒する | 2 止血する | 3 大量の温水で洗い流す |
| 4 ハンドブラシでこする | 5 冷却する | |

< Eの解答群 >

- | | |
|-----------------|-----------|
| 1 原子力規制庁に通報 | 2 作業者の退避 |
| 3 作業室の出入口の閉鎖を確認 | 4 表面汚染の検査 |

< Fの解答群 >

- | | | |
|--------|-------------|-------------|
| 1 許可廃棄 | 2 産業廃棄物収集運搬 | 3 特別管理産業廃棄物 |
| 4 届出販売 | 5 放射性同位元素製造 | |

< Gの解答群 >

- | | | |
|------------|----------|---------|
| 1 1cm線量当量率 | 2 計数率 | 3 照射線量率 |
| 4 実効線量率 | 5 表面汚染密度 | |

Ⅱ 投与動物実験で用いた器具、ケージ等の洗浄水は、排水設備の空気が室内へ侵入することを防ぐために流し台の下部にある H を通り排水設備に流入する。施設の外へ排水する際には、排水中の各RI濃度と、それぞれの濃度限度に対する比の和が ア を超えないことを I 確認する必要がある。この確認のため、排水する貯留槽あるいは希釈槽を攪拌し、RI濃度を一定にしてから採水し、濃度測定を行っている。

< Hの解答群 >

- | | | |
|-----------|------------|----------|
| 1 活性炭トラップ | 2 コールドトラップ | 3 排水トラップ |
| 4 防虫トラップ | | |

< アの解答群 >

- | | | | |
|--------|--------|-------|-------|
| 1 0.01 | 2 0.03 | 3 0.1 | 4 0.2 |
| 5 0.3 | 6 1 | 7 3 | 8 10 |

< I の解答群 >

- | | | | |
|-----------|-----------|----------|----------|
| 1 1週間に1回は | 2 2週間に1回は | 3 1月に1回は | 4 3月に1回は |
| 5 6月に1回は | 6 排水の都度 | | |

問4 次のⅠ、Ⅱの文章の□の部分について、解答群の選択肢のうち最も適切な答えを1つだけ選べ。

Ⅰ 非密封放射性同位元素の使用施設で、ある実験グループが ^{14}C 、 ^{32}P 、 ^{35}S を使用した。これらの核種の半減期は、 ^{14}C が 5700 年、 ^{32}P が 14.3 日、 ^{35}S が □ A □ 日である。これらの核種はそれぞれの担体存在下で、沈殿生成による化学分離がしばしば利用される。 $^{14}\text{CO}_3^{2-}$ や $^{32}\text{PO}_4^{3-}$ 、 $^{35}\text{SO}_4^{2-}$ をそれぞれ含む水溶液に □ B □ イオンを加えるといずれの水溶液からも沈殿を生じる。

^{32}P を使用する場合、 β 線の遮蔽に □ C □ 板を用いることにより、□ D □ の発生を低く抑えることができる。手指の被ばくが大きい場合は、□ E □ を装着する。また、 ^{32}P の β 線の空気中の最大飛程は □ F □ 程度なので、眼の水晶体の被ばくにも注意する。

実験終了後にはフード内および周辺の床などを □ G □ サーベイメータを用いて汚染検査を行う。汚染が確認された場合、汚染箇所をスミアろ紙でふき取り、水を媒体とした液体シンチレーションカウンタで □ H □ を計測すれば、 ^{32}P を ^{14}C や ^{35}S と区別して検出することも可能である。

< A の解答群 >

- 1 25.2 2 44.5 3 87.4 4 107 5 162

< B の解答群 >

- 1 カリウム 2 ナトリウム 3 アンモニウム
4 カルシウム 5 アルミニウム

< C の解答群 >

- 1 アクリル樹脂 2 鉄 3 銅 4 カドミウム 5 鉛

< D の解答群 >

- 1 コンプトン電子 2 消滅 γ 線 3 電子対生成 4 制動放射線
5 光電効果

< E の解答群 >

- 1 アラームメータ 2 リング線量計 3 半導体式ポケット線量計
4 直読式ポケット線量計 5 固体飛跡線量計

< F の解答群 >

- 1 5 cm 2 30 cm 3 1 m
4 7 m 5 20 m

< G の解答群 >

- 1 電離箱式 2 NaI(Tl)シンチレーション式 3 GM管式
4 BF_3 比例計数管式 5 $\text{ZnS}(\text{Ag})$ シンチレーション式

< H の解答群 >

- 1 内部転換電子 2 チェレンコフ光 3 オージェ電子
4 即発 γ 線 5 量子効率

Ⅱ ^{14}C 及び ^{32}P をそれぞれ 1 MBq 含む洗浄液を排水することとなった。この施設では、排水設備として 10 m^3 の貯留槽 2 基と 10 m^3 の希釈槽 1 基が設置されている。1 つの貯留槽から排水する場合、排液の量が少なくとも $\boxed{\text{I}}$ m^3 以上ならば、希釈しないで排水が可能である。 ^{32}P が十分に減衰した後に希釈槽を使用する希釈操作が必ず必要となるのは、貯留槽中の ^{14}C が $\boxed{\text{J}}$ MBq を超える場合に限られる。ただし、告示別表第 2 第 6 欄に定める放射性同位元素の排液中または排水中の濃度限度は、 ^{14}C と ^{32}P は、それぞれ $2 \times 10^0 \text{ Bq} \cdot \text{cm}^{-3}$ 、 $3 \times 10^{-1} \text{ Bq} \cdot \text{cm}^{-3}$ である。

< I ~ J の解答群 >

1	1.8	2	3.9	3	6.4	4	8.1	5	9.8
6	11	7	13	8	15	9	18	10	20

問5 次のⅠ、Ⅱの文章の□の部分について、解答群の選択肢のうち最も適切な答えを1つだけ選べ。

Ⅰ 液体シンチレータの主成分は、溶媒と□Aであるが、水溶性試料には、さらに□Bなどを含んだものが広く使われる。溶媒としては、□C等が、□Aとしては、□D等が広く使われる。

シンチレーションで発生した光子は□Eで電気パルスに変換される。パルス高さの分布から核種を識別し、パルス頻度から放射能を推定することができる。β線放出核種の違いは、β線の最大エネルギーとスペクトル形状の差として現れる。例えば、 ^3H は低エネルギー側、 ^{14}C はより高エネルギー側に分布する。試料に起因するシンチレータの色や濁りなどで発光が減る□F現象では、パルス高さは低エネルギー側へシフトする。

< A、Bの解答群 >

- | | |
|----------|----------|
| 1 輝尽性蛍光体 | 2 りん光体 |
| 3 蛍光体 | 4 アクチベータ |
| 5 波長シフト | 6 界面活性剤 |
| 7 安定剤 | 8 沈殿剤 |
| 9 キレート剤 | 10 緩衝液 |

< C、Dの解答群 >

- | | |
|---------|----------|
| 1 PPO | 2 TCA |
| 3 ATP | 4 EDTA |
| 5 SOD | 6 水 |
| 7 トルエン | 8 エタノール |
| 9 メタノール | 10 四塩化炭素 |

< E、Fの解答群 >

- | | | |
|------------|-----------|-----------|
| 1 放電管 | 2 光電子増倍管 | 3 発光ダイオード |
| 4 パルス波高分析器 | 5 ライトガイド | 6 主増幅器 |
| 7 カラーリング | 8 クエンチング | 9 フェーディング |
| 10 ノイズング | 11 パイルアップ | 12 ビルドアップ |

II 管理区域から物品を持ち出すときは、その物品が放射性同位元素で汚染されていないことを確認する必要がある。 ^3H や ^{14}C のような低エネルギー β 核種には、G表面汚染をスミアろ紙でふき取って測定するH法が中心となる。この場合、原則として汚染検査をする箇所をIふき取り、スミアろ紙に移行した放射性同位元素の放射能を測定することによってG表面汚染を評価する。

装置表面の ^3H 汚染を液体シンチレーションカウンタで測定する場合を考える。計数効率（スミアろ紙上の放射能に対する効率）を0.10、ふき取り効率を0.30、ふき取り面積を 100 cm^2 と仮定した場合は、バックグラウンドが10 cpmとすると計数率がJ cpm以下なら表面密度限度の10分の1である $4\text{ Bq}\cdot\text{cm}^{-2}$ 以下と判定できる。

< G、Hの解答群 >

- | | | |
|---------|--------|-------|
| 1 揮発性 | 2 不揮発性 | 3 遊離性 |
| 4 固着性 | 5 凝集性 | 6 吸着 |
| 7 固定 | 8 直接 | 9 間接 |
| 10 マウント | | |

< I の解答群 >

- | | | |
|---------------|---------------|-----------|
| 1 均一に | 2 中心を重点的に | 3 周辺を重点的に |
| 4 ホコリを取り除いてから | 5 見える汚れが取れるまで | |

< J の解答群 >

- | | | | | |
|---------|---------|------|-------|-------|
| 1 22 | 2 62 | 3 82 | 4 710 | 5 730 |
| 6 7,100 | 7 7,200 | | | |

問6 次のⅠ～Ⅲの文章の□の部分について、解答群の選択肢のうち最も適切な答えを1つだけ選べ。

Ⅰ 国際放射線防護委員会（ICRP）は、放射線防護の主な目的を「被ばくに関連する可能性のある人の望ましい活動を□Aすることなく、放射線被ばくの有害な影響に対する人と環境の適切なレベルでの防護に貢献すること」としている。その目的に向け、放射線防護の基本原則として、すべての被ばく状況において□Bの原則と防護の最適化の原則を掲げ、□C被ばく状況においてはICRPが勧告する線量限度を超えるべきではないとする原則を掲げている。防護の最適化の原則には、被ばく線量について、合理的に達成できる限り低くするとの表現が含まれており、これが本原則の重要な理念であることから、特に英語表記の頭文字をとって□Dの原則と呼ばれている。

< Aの解答群 >

- | | |
|---------------|---------------|
| 1 政策的に支援 | 2 政策的に制限 |
| 3 科学的知見によらず推進 | 4 科学的知見によらず制限 |
| 5 積極的に推進 | 6 過度に制限 |
| 7 全く制限 | |

< B、Cの解答群 >

- | | |
|---------------------|---------------|
| 1 定量化 | 2 数値化 |
| 3 正当化 | 4 公益化 |
| 5 判断の多角化 | 6 根拠の明確化 |
| 7 緊急時 | 8 現存 |
| 9 すべての計画 | 10 緊急時及び現存 |
| 11 緊急時及びすべての計画 | 12 現存及びすべての計画 |
| 13 公衆被ばくを除く計画 | 14 医療被ばくを除く計画 |
| 15 医療被ばくと公衆被ばくを除く計画 | |

< Dの解答群 >

- | | | | | |
|---------|---------|---------|--------|----------|
| 1 ALACB | 2 ALARA | 3 ALARP | 4 BEIR | 5 ICRU |
| 6 DALAP | 7 DDREF | 8 DTAM | 9 KTAM | 10 RALAP |

Ⅱ ICRP勧告は、個人の線量限度として、被ばく者の組織反応（確定的影響）を防止するために等価線量限度を用い、確率的影響を制限するために E 限度を用いている。等価線量は、人体の各組織・臓器における吸収線量を放射線の種類ごとに求め、F によって異なる生物学的効果の大きさに関係付けられた係数で加重した後、すべての放射線について総和した線量である。一方、E は、等価線量を、確率的影響による損害全体に対する個々の組織・臓器の寄与割合に関係付けられた係数で加重して全身で総和をとったものである。

< E、F の解答群 >

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 1 カーマ | 2 照射線量 | 3 1cm線量当量 |
| 4 3mm線量当量 | 5 70μm線量当量 | 6 実効線量 |
| 7 皮膚線量 | 8 全身線量 | 9 被ばく歴 |
| 10 被ばく後経過時間 | 11 組織・臓器の質量 | 12 組織・臓器の体積 |
| 13 線質 | 14 線量率 | 15 被ばく形態 |

Ⅲ 放射性物質を摂取した場合、摂取後放射性物質が体内に残留している特定の期間にわたって与えられると見込まれる等価線量率の時間積分値および E 率の時間積分値を、それぞれ預託等価線量および預託 E という。ここで、放射性物質の摂取により、人体の一部に限定的な被ばくがあった場合を想定して、預託等価線量と預託 E を計算してみよう。預託期間にわたって見込まれる吸収線量として肝臓で α 線により 2 mGy 、 γ 線により 30 mGy の被ばくがあり、肺で γ 線のみにより 20 mGy の被ばくがあったとする。このとき、肝臓の預託等価線量は A mSv と計算され、預託 E は I mSv と計算される。ここで、肝臓と肺以外に被ばくはなかったものとし、放射線加重係数はICRP2007年勧告の値を用いることとする。また、肝臓と肺の組織加重係数はICRP2007年勧告に基づき、それぞれ0.04および0.12とする。

摂取された放射性物質の量 $[Bq]$ は、ホールボディカウンタなどを用いた直接計測やバイオアッセイ法などを用いた間接計測等によって評価される。この摂取量から預託 E を求めるための換算係数 $[\text{mSv} \cdot Bq^{-1}]$ は、 G モデル等の活用を通して求められ、核種や化学形等および H に応じて E 係数として法令（告示（放射線を放出する同位元素の数量等を定める件）別表第2）に示されている。

<ア、イの解答群>

1	3.7	2	4.4	3	5.2	4	12	5	32
6	50	7	70	8	90	9	130	10	230

<Gの解答群>

1	標準人のボクセル	2	標準人のメッシュ
3	放射性物質の永続的気道吸着	4	放射性物質の体内動態

<Hの解答群>

1	摂取後の経過時間	2	摂取後の処置	3	摂取経路
4	体重	5	性別	6	年齢