

物	理	学	物理学のうち放射線に関する課目
化		学	化学のうち放射線に関する課目
生	物	学	生物学のうち放射線に関する課目

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：15:00～17:00（2 時間 00 分）

2 問題数：

物理学 五肢択一式 10 問（20 点）、多肢択一式 1 問（10 点）（30 点満点）（7 ページ）
化学 五肢択一式 10 問（20 点）、多肢択一式 1 問（10 点）（30 点満点）（5 ページ）
生物学 五肢択一式 10 問（20 点）、多肢択一式 1 問（10 点）（30 点満点）（5 ページ）

3 注意事項：

- ① 机の上に出してよいものは、受験票、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）に限りです。
- 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しまってください。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。
- ⑧ 試験の課目は物理学、化学、生物学の 3 課目です。3 課目について時間内に解答して下さい。

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。

第 2 種

令和7年度 放射線取扱主任者試験

物 理 学

物理学のうち放射線に関する課目

次の問 1 から問 10 について、5 つの選択肢のうち適切な答えを 1 つだけ 選び、また、問 11 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 選び、注意事項に従って解答用紙に記入せよ。

問 1 0.511 MeV の運動エネルギーを持つ電子の速度 $[\text{m} \cdot \text{s}^{-1}]$ として、最も近い値は次のうちどれか。

- 1 1.55×10^8 2 1.83×10^8 3 2.10×10^8 4 2.60×10^8 5 2.94×10^8

問 2 特性 X 線並びにオージェ電子に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A オージェ電子のエネルギーは線スペクトルを示す。
B 同一原子では、LX 線のエネルギーは KX 線のエネルギーより大きい。
C 蛍光収率は、原子番号の増加とともに増加する。
D 特性 X 線のエネルギーと、競合して放出されるオージェ電子のエネルギーは等しくなる。

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

問 3 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A α 壊変と β^- 壊変は同一核種では起きない。
B α 壊変ではニュートリノが放出されない。
C β^- 壊変と β^+ 壊変は同一核種では起きない。
D β^+ 壊変が起きる核種では競合して EC 壊変が起きる。

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

問 4 次の現象のうち、ニュートリノもしくは反ニュートリノの放出を伴うものとして正しい組合せはどれか。

- A 軌道電子捕獲
B 中性子の壊変
C 電子・陽電子対消滅
D 特性 X 線の放出

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

問5 次の3つの線源から放出される γ 線のエネルギーについて、左から小さい順に並べたとき、正しいものはどれか。

- | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 | ^{60}Co | ^{137}Cs | ^{241}Am |
| 2 | ^{60}Co | ^{241}Am | ^{137}Cs |
| 3 | ^{241}Am | ^{137}Cs | ^{60}Co |
| 4 | ^{241}Am | ^{60}Co | ^{137}Cs |
| 5 | ^{137}Cs | ^{241}Am | ^{60}Co |

問6 制動放射線に関する次の記述のうち、正しいものの組み合わせはどれか。

- A ガンマ線より波長が長い。
 B エネルギースペクトルは連続スペクトルである。
 C 電子が原子と衝突するとき原子核から放出される。
 D 同じエネルギーの電子と陽子とでは、電子の方が制動放射線を放出しやすい。
- 1 AとB 2 AとC 3 BとC 4 BとD 5 CとD

問7 等速の三重陽子と α 粒子の阻止能をそれぞれ S_T と S_A とすると、その比(S_T/S_A)として正しいものは次のうちどれか。

- 1 4 2 2 3 1 4 0.5 5 0.25

問8 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 放射能は単位時間あたりに放出される放射線の数である。
 B W値は気体に対してのみ用いられる。
 C 照射線量は空気に対してのみ定義される。
 D カーマは間接電離放射線に対して用いられる。
- 1 ABDのみ 2 ABのみ 3 ACのみ 4 CDのみ 5 BCDのみ

問9 次の関係のうち、正しいものの組合せはどれか。

- | | |
|----------|---------------------------------|
| A 吸収線量 | $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ |
| B 実効線量 | $\text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$ |
| C フルエンス率 | $\text{J} \cdot \text{s}^{-1}$ |
| D プランク定数 | $\text{J} \cdot \text{s}$ |

- 1 AとB 2 AとD 3 BとC 4 BとD 5 CとD

問10 分解時間 $200\text{ }\mu\text{s}$ のGM計数管を用いて計数するとき、数え落としによる誤差が8.0%を超えない最大の計数率[cps]に最も近い値は、次のうちどれか。

- 1 400 2 800 3 1200 4 1600 5 2000

問11 次のⅠ、Ⅱ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 放射線検出器に用いるシンチレータの発光は微弱であるため、光電子増倍管などの光検出デバイスを利用する。光電子増倍管の入射窓を通過した光が光電陰極面に入射すると、光電子が発生し、光電子は電子増倍部に導かれる。入射した光子数に対する光電陰極面から放出される光電子数の比を□ A □と呼ぶ。電子増倍部は、二次電子を放出する□ B □と呼ばれる電極の多数段の組み合わせにより高い増幅度を実現し、増幅後の電気信号を取り出す電極は主に□ B □の最終段か、□ C □である。高計数率の測定には発光の減衰時間が最も短い□ D □シンチレータが有効である。 γ 線のエネルギー測定には、高密度で実効原子番号が大きい□ E □シンチレータが有効である。

< A の解答群 >

- | | | | |
|--------|-----------|--------|--------|
| 1 熱効率 | 2 エネルギー効率 | 3 発光効率 | 4 分光効率 |
| 5 量子効率 | | | |

< B、C の解答群 >

- | | | | |
|--------|---------|---------|--------|
| 1 アノード | 2 カソード | 3 ダイノード | 4 グリッド |
| 5 ソース | 6 ダイオード | 7 ゲート | 8 ドレイン |
| 9 コイル | 10 レジスタ | | |

< D の解答群 >

- | | | | |
|-------|-----------|-----------|----------|
| 1 BGO | 2 NaI(Tl) | 3 ZnS(Ag) | 4 プラスチック |
| 5 GSO | 6 CsI(Tl) | 7 LiI(Eu) | |

< E の解答群 >

- | | | |
|--------------|-----------|-----------|
| 1 有機液体 | 2 NaI(Tl) | 3 ZnS(Ag) |
| 4 プラスチック | 5 アルゴンガス | 6 アントラセン |
| 7 銀活性リン酸塩ガラス | | |

II コンプトン効果とは、 γ 線や X 線が物質中の電子と衝突し長波長側にシフトして散乱される現象である。図 1 に示すように、エネルギー $h\nu$ の入射光子が、静止している電子（質量を m_e とする）に衝突し、入射方向に対して、光子はエネルギー $h\nu'$ 、角度 θ で散乱され、電子は運動量 p （全エネルギー E ）、角度 ϕ で反跳する場合を考える。ここで、光速を c 、プランク定数を h 、光子の散乱前、散乱後の振動数をそれぞれ ν 、 ν' とすると、光子の入射方向及び垂直方向に対する運動量保存則、並びにエネルギー保存則は、

$$\frac{h\nu}{c} = \frac{h\nu'}{c} \cos\theta + p \cdot \cos\phi \quad \dots (1)$$

$$0 = \boxed{\text{ア}} \quad \dots (2)$$

$$h\nu = h\nu' + E - m_e c^2 \quad \dots (3)$$

となる。これらの式、並びに $E^2 = c^2(p^2 + m_e^2 c^2)$ なる関係を用いると、散乱光子のエネルギーと散乱角 θ の関係式、

$$h\nu' = \frac{h\nu}{1 + \frac{h\nu}{m_e c^2} (\boxed{\text{イ}})} \quad \dots (4)$$

を得る。

(4)式を実験的に検証するため、ある物質に γ 線を入射させ、散乱角 θ に対する散乱光子エネルギーと反跳電子の運動エネルギーを同時に測定した。図 2 は ^{137}Cs 線源からの 662 keV の γ 線に対して測定した結果であり、横軸は散乱角 θ 、縦軸はエネルギーである。ここで、散乱光子エネルギーを示しているのは図 2 中の $\boxed{\text{ウ}}$ で示したデータである。散乱角 θ が 90° の場合、散乱光子のエネルギーと反跳電子の運動エネルギーを計算すると、それぞれ $\boxed{\text{エ}}$ keV、 $\boxed{\text{オ}}$ keV となり、実験値とほぼ一致している。

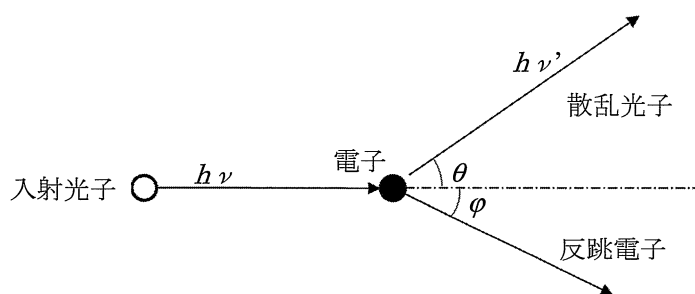


図1

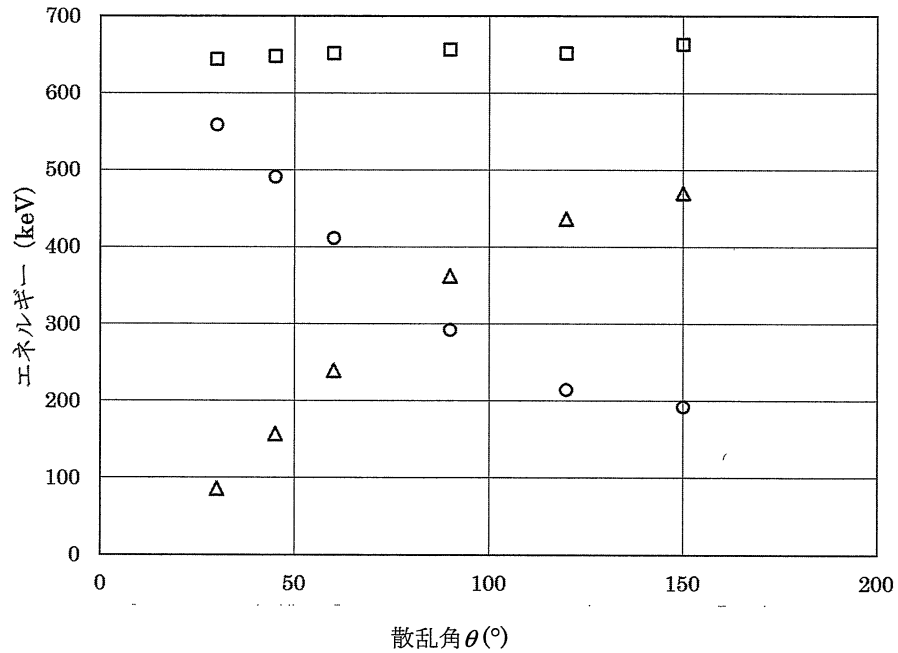


図2

<アの解答群>

- | | | |
|---|---|---|
| 1 $\frac{h\nu}{c} \cos \theta - p \cdot \cos \phi$ | 2 $\frac{h\nu}{c} \cos \theta + p \cdot \cos \phi$ | 3 $\frac{h\nu'}{c} \cos \theta - p \cdot \cos \phi$ |
| 4 $\frac{h\nu'}{c} \cos \theta + p \cdot \sin \phi$ | 5 $\frac{h\nu'}{c} \sin \theta - p \cdot \cos \phi$ | 6 $\frac{h\nu'}{c} \sin \theta + p \cdot \cos \phi$ |
| 7 $\frac{h\nu}{c} \sin \theta - p \cdot \cos \phi$ | 8 $\frac{h\nu}{c} \sin \theta + p \cdot \cos \phi$ | 9 $\frac{h\nu'}{c} \sin \theta - p \cdot \sin \phi$ |

<イの解答群>

- | | | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 $1 + \sin \theta$ | 2 $1 - \sin \theta$ | 3 $1 - 2 \sin \theta$ | 4 $1 - \sin 2 \theta$ |
| 5 $1 + 2 \sin \theta$ | 6 $1 + \cos \theta$ | 7 $1 - \cos \theta$ | 8 $1 - 2 \cos \theta$ |
| 9 $1 - \cos 2 \theta$ | 10 $1 + 2 \cos \theta$ | | |

<ウの解答群>

- | | | |
|---------|-------|-------|
| 1 □ | 2 ○ | 3 △ |
| 4 □と○ | 5 □と△ | 6 ○と△ |
| 7 □と○と△ | | |

<エ、オの解答群>

- | | | | | |
|---------|--------|--------|-------|--------|
| 1 0.025 | 2 1.27 | 3 95 | 4 144 | 5 187 |
| 6 210 | 7 288 | 8 374 | 9 408 | 10 443 |
| 11 489 | 12 563 | 13 622 | | |

第 2 種

令和7年度 放射線取扱主任者試験

化 学

化学のうち放射線に関する課目

次の問 1 から問 10 について、5 つの選択肢のうち適切な答えを 1 つだけ 選び、また、問 11 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 選び、注意事項に従って解答用紙に記入せよ。

問 1 次の研究者と業績の関係のうち、正しいものの組合せはどれか。

研究者		業績							
A	アンリ・ベクレル	ウランから放出される放射線の発見							
B	アーネスト・ラザフォード	核分裂の発見							
C	マリー・キュリー	ポロニウムの発見							
D	ドミトリ・メンデレーエフ	テクネチウムの発見							
E	チャールズ・T・R・ウィルソン	霧箱の発明							
1	ABCのみ	2	ACEのみ	3	ADEのみ	4	BCDのみ	5	BDEのみ

問 2 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 周期表の縦の列のことを族とよぶ。
B ランタノイドの原子番号はアクチノイドの原子番号より小さい。
C 同じ原子2個からなる分子の結合は共有結合である。
D 主量子数が2の原子軌道にはp軌道は存在しない。
- 1 ABCのみ 2 ABDのみ 3 ACDのみ 4 BCDのみ 5 ABCDすべて

問 3 半減期が60分の放射性核種Aがあり、その36%が α 壊変して核種Bになり、64%が β 壊変して核種Cとなる時、 α 壊変の部分半減期（分）と β 壊変の部分半減期（分）の組合せとして正しいものは次のうちどれか。

	α 壊変 (分)	β 壊変 (分)
1	85	188
2	94	167
3	134	106
4	167	94
5	200	86

問4 20年前に600 MBqあった線源が現在150 MBqに減衰した。今から5年後の放射能[MBq]として最も近い値は次のうちどれか。

- 1 50 2 60 3 75 4 90 5 110

問5 次の核種と壊変系列の関係のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A ^{219}Rn — アクチニウム系列
 B ^{220}Rn — トリウム系列
 C ^{221}Rn — ウラン系列
 D ^{222}Rn — ネプツニウム系列

- 1 AとB 2 AとC 3 BとC 4 BとD 5 CとD

問6 ^{238}U の半減期は 4.47×10^9 年、 ^{234}U の半減期は 2.46×10^5 年である。今、100 kBqの ^{238}U を含む試料がある。 2.46×10^6 年経過後にこの試料に含まれる ^{234}U の放射能[kBq]として最も近い値は次のうちどれか。ただし、この試料は全く風化を受けないものとする。

- 1 0.100 2 0.930 3 1.00 4 93.0 5 100

問7 次の核反応式のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A $^{12}\text{C}(\text{d}, \text{p})^{13}\text{C}$
 B $^{18}\text{O}(\text{p}, \text{n})^{18}\text{F}$
 C $^{21}\text{Ne}(\alpha, \text{n})^{24}\text{Na}$
 D $^{27}\text{Al}(\text{n}, \alpha)^{24}\text{Na}$

- 1 ABCのみ 2 ABDのみ 3 ACDのみ 4 BCDのみ 5 ABCDすべて

問8 次の核種のうち、半減期が最も長いものはどれか。

- 1 ${}^3\text{H}$
- 2 ${}^{22}\text{Na}$
- 3 ${}^{63}\text{Ni}$
- 4 ${}^{90}\text{Sr}$
- 5 ${}^{137}\text{Cs}$

問9 次の放射性核種、利用する放射線、その放射線の性質を利用した分析・計測装置の関係のうち、正しいものの組合せはどれか。

	放射性核種	利用する放射線	分析・計測装置
A	${}^{85}\text{Kr}$	γ 線	レベル計
B	${}^{63}\text{Ni}$	β 線	ECDガスクロマトグラフ装置
C	${}^{60}\text{Co}$	γ 線	メスバウアー分光装置
D	${}^{241}\text{Am}$	α 線	蛍光X線分析装置
E	${}^{252}\text{Cf}$	中性子線	水分計

1 AとD 2 AとE 3 BとC 4 BとE 5 CとD

問10 4 MeVの α 線が空気中で停止するまでに生成するイオン対の数として、最も近い値は次のうちどれか。ただし、空気のW値は34 eVとする。

- 1 7.4×10^4 2 1.2×10^5 3 1.9×10^5 4 1.9×10^6 5 1.2×10^7

問11 放射性同位体利用に関する次の文章の□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。

様々な製造分野で製品の品質管理に放射性同位体が利用されている。例えば、厚さ計の線源として、測定対象に対して適切な放射線の種類やエネルギーをもつ放射性同位体が使われている。

製紙工業では、主に□ア□線源を用いており、紙の厚さ（坪量値、 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ）を非接触で連続的に検査している。線源は、放出される放射線のエネルギーによって、薄い紙類（ $5\sim 100\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ）の場合には、□A□が利用され、厚い紙類（ $100\sim 5000\text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$ ）の場合には□B□が利用されている。

また、鉄鋼業では、鋼板の厚さを測定するため、主に□イ□線源を用いており、厚さ 5 mm 程度までの測定には□C□、厚さ 100 mm 程度までの測定では□D□が利用されている。

上記で示した例では、被測定物を透過した放射線の測定には、電離箱や□E□が用いられている。

また、宇宙開発の分野でも放射性同位体が利用されている。探査する惑星によっては太陽光発電が困難な場合もあり、米国の火星探査車キュリオシティ（2012 年から活動中）では、□ウ□線源からの崩壊熱を電力に変換する原子力電池が利用されている。また、探査車には火星の岩石や土壌表面の元素分析のために、線源として半減期 18.1 年の□F□が利用されており、試料表面に□F□からの放射線を照射することによって、□G□分析などが行われている。

<ア～ウの解答群>

- | | | | | |
|------------|-----------|------------|-------|---------|
| 1 α | 2 β | 3 γ | 4 X | 5 中性子 |
|------------|-----------|------------|-------|---------|

<A、Bの解答群>

- | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1 ^3H | 2 ^{14}C | 3 ^{32}P | 4 ^{63}Ni |
| 5 ^{87}Rb | 6 ^{90}Sr | 7 ^{129}I | 8 ^{147}Pm |

<C、Dの解答群>

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1 ^7Be | 2 ^{55}Fe | 3 ^{57}Co | 4 ^{99}Tc |
| 5 ^{137}Cs | 6 ^{152}Eu | 7 ^{226}Ra | 8 ^{241}Am |

<Eの解答群>

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1 ZnS(Ag)シンチレーション検出器 | 2 Ge 検出器 |
| 3 ガスフロー計数管 | 4 プラスチックシンチレーション検出器 |
| 5 液体シンチレーション検出器 | 6 ^3He 比例計数管 |
| 7 BF_3 比例計数管 | |

<Fの解答群>

- | | | | |
|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1 ^{55}Fe | 2 ^{60}Co | 3 ^{137}Cs | 4 ^{147}Pm |
| 5 ^{226}Ra | 6 ^{238}U | 7 ^{244}Cm | 8 ^{252}Cf |

<Gの解答群>

- | | | | |
|----------|------------|------------|--------------|
| 1 放射化 | 2 蛍光 X 線 | 3 即発ガンマ線 | 4 メスバウアー分光 |
| 5 電子散乱 | 6 中性子散乱 | | |

第 2 種

令和 7 年度 放射線取扱主任者試験

生 物 学

生物学のうち放射線に関する課目

次の問 1 から問 10 について、5 つの選択肢のうち適切な答えを 1 つだけ 選び、また、問 11 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 選び、注意事項に従って解答用紙に記入せよ。

問 1 ヒトの全身 γ 線被ばくによる急性放射線症に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 半数致死線量は3～5 Gyとされる。
- B 骨髄死は腸死より低い線量域で起こる。
- C 骨髄死の平均生存期間は腸死の平均生存期間より長い。
- D 骨髄死、腸死のいずれにも幹細胞の分裂停止が関わっている。

1 ABCのみ 2 ABDのみ 3 ACDのみ 4 BCDのみ 5 ABCDすべて

問 2 広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査において、有意な死亡リスクの増加が認められているものとして正しいものの組合せは、次のうちどれか。

- A 白血病
- B 直腸がん
- C 胃がん
- D 乳がん

1 ABCのみ 2 ABDのみ 3 ACDのみ 4 BCDのみ 5 ABCDすべて

問 3 環境放射線による被ばくに関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 公衆の1人あたり年間の自然放射線被ばく線量は、世界平均でおよそ1 mSvとされている。
- B 1人あたり年間の食物摂取による被ばく線量は、日本平均の方が世界平均に比べて高い。
- C 緯度が同じであれば、一般に高度が高い方が被ばく線量が高い。
- D 環境中に存在する ^{137}Cs は、人工的に生成されたものがほとんどである。

1 ABCのみ 2 ABDのみ 3 ACDのみ 4 BCDのみ 5 ABCDすべて

問4 放射線による直接作用と間接作用に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 直接作用は間接作用に比べて、酸素の影響を受けにくい。
- B 直接作用は間接作用に比べて、ラジカルスカベンジャーによる抑制を受けやすい。
- C 乾燥状態の酵素に対するX線照射による不活性化は、直接作用が主たる要因である。
- D 低LET放射線においては、直接作用の寄与が間接作用の寄与よりも大きい。

1 AとC 2 AとD 3 BとC 4 BとD 5 CとD

問5 DNAの構成成分として、正しいものの組合せは、次のうちどれか。

- A アデニン
- B グルコース
- C ウラシル
- D デオキシリボース

1 AとC 2 AとD 3 BとC 4 BとD 5 CとD

問6 DNA損傷と修復に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 放射線によって生じるDNA損傷のうち、最も多い損傷はDNA2本鎖切断である。
- B DNA2本鎖切断は、修復されない。
- C DNA修復の結果として変異が生じることがある。
- D 紫外線により生じるDNA損傷は発がんの原因となることがある。

1 AとC 2 AとD 3 BとC 4 BとD 5 CとD

問7 放射線の細胞致死作用に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A S期後期からG₂期前期は放射線抵抗性である。
- B コロニー形成法で評価することができる。
- C 被ばくした神経細胞で誘導される細胞死は間期死である。
- D 末梢^{しょう}リンパ球では0.5 Gyの被ばくで分裂死が誘導される。

1 ABCのみ 2 ABDのみ 3 ACDのみ 4 BCDのみ 5 ABCDすべて

問8 染色体異常に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 環状染色体は安定型の異常である。
- B 欠失は安定型の異常である。
- C 二動原体染色体は急性被ばく線量の推定に使用できる。
- D 細胞がG₁期に被ばくした時は主に染色分体型の異常が発生する。

- 1 AとB 2 AとC 3 BとC 4 BとD 5 CとD

問9 遺伝性（的）影響に関する次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 放射線が体細胞に遺伝子変異を誘発し、それが子孫に引き継がれて発生する。
- B 原爆被爆者の疫学調査などのヒトに関するデータからは、放射線被ばくによる遺伝性（的）影響の有意な増加は認められていない。
- C 子の代では現れずに、孫の代で初めて現れる可能性がある。
- D 被ばくした本人に現れた放射線障害のうち、子孫に伝わるものを遺伝性（的）影響という。

- 1 AとB 2 AとC 3 BとC 4 BとD 5 CとD

問10 次の記述のうち、正しいものの組合せはどれか。

- A 中性子線は、BNCTによるがん治療に用いられる。
- B 電子線は、主に表在性のがんの治療に用いられる。
- C PET検査では、陽電子放出核種が用いられる。
- D MRI検査では、 γ 線源が用いられる。

- 1 ABCのみ 2 ABDのみ 3 ACDのみ 4 BCDのみ 5 ABCDすべて

問11 次の文章の□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。

放射線影響は、放射線に被ばくしたヒト本人に現れる□ A □と、被ばくしたヒトの子孫に現れる□ B □とに大別される。□ A □は、さらに、被ばく後数週間以内に症状が現れる□ C □と、数ヶ月から数年あるいは数十年経過して症状が現れる□ D □とに分けられる。

□ C □は、受ける放射線の種類・線量や、全身被ばくか局所被ばくかなどで障害の程度が異なり、例えば皮膚の紅斑や脱毛、これ以外に□ E □などがある。これらの影響が発生する最低の線量（国際放射線防護委員会（ICRP）によれば、約 1%の影響出現頻度をもたらす線量に対応するとされている）である□ F □が存在し、線量の増加によって障害の重篤度（悪性度）が増加する。一方、□ D □としては、発がんに加えて、眼の水晶体が混濁する□ G □が含まれる。

発がんを除くすべての□ A □は、□ H □に分類され、多くは細胞が放射線による損傷を受けて死ぬために起こる。一方、発がんは、線量が高くなるほど、その頻度（発生率）が高くなることから、□ I □に分類される。現在の放射線防護は、□ I □について、100 mSv 未満の低線量でも□ F □のない□ J □な線量効果関係を仮定したモデルを基本としている。

< A～Dの解答群 >

- | | | |
|---------------|--------------|--------------|
| 1 遺伝性（的）影響 | 2 確率的影響 | 3 身体的影響 |
| 4 組織反応（確定的影響） | 5 早期影響（急性障害） | 6 晩発影響（晩発障害） |

< E～Jの解答群 >

- | | | |
|----------------|-------------|----------|
| 1 白血病 | 2 不妊 | 3 吸収線量 |
| 4 しきい線量 | 5 被ばく線量 | 6 白内障 |
| 7 緑内障 | 8 遺伝性（的）影響 | 9 確率的影響 |
| 10 組織反応（確定的影響） | 11 シグモイド関数的 | 12 指数関数的 |
| 13 直線的 | | |

