

以下の各文章について、内容が正しい場合は（ ）内に○を、誤っている場合は×を記入し、誤っている部分に下線を引き訂正しなさい。（1問2点、計100点）

- ✓問題 1 (×) 放射線障害は、身体的影響と遺伝的影響と精神的影響に大別される。

「精神的影響」は無い

- ✓問題 2 (×) しきい値は、確率的影響にはあるが、確定的影響には無い。

確率的影響には「無い」が、確定的影響には「ある」。

- ✓問題 3 (×) 一般に、「未分化幹細胞」とそこからやや分化した「分裂増殖の盛んな幹細胞」では、前者の方が放射線感受性が高い。

「高い」→「低い」

- ✓問題 4 (×) 組織の放射線感受性が高いものから低いものの順に、「リンパ組織」、「筋肉組織」、「卵巣・精巣」となる。

「筋肉組織」、「卵巣・精巣」→「卵巣・精巣」、「筋肉組織」

- ✓問題 5 (○) 血液成分の中で、リンパ球は細胞核をもち、放射線があたるとアポトーシスにより細胞死を起こす。

- ✓問題 6 (×) 血液成分の中で、赤血球は放射線感受性が高い。

×低い

「高い」→「低い」

- ✓問題 7 (×) 眼の水晶体で、水晶体の混濁が起こるのは、水晶体上皮から分裂した細胞がダメージを受け、水晶体内にとどまるためで、この状態を緑内障という。

「緑内障」→「白内障」

↓
白内障

- ✓問題 8 (×) 消化管でダメージを受けるのは、大腸にあるクリプト細胞の死滅によるものである。

×
↓
小腸

「大腸」→「小腸」

問題 9 (×) 放射線皮膚障害で重要なのは、平均深さ3mmにある基底細胞層である。

「3mm」 → 「70μm」

問題 10 (×) ヒトの胎児の期間は、着床前期・器官形成期・胎児期の3つに分けられ、着床前期にしきい線量を超える放射線を浴びると、小頭症などの奇形を生じるおそれがある。

着床前期 → 器官形成期（に奇形が関係する）

問題 11 (○) 胎児の被ばくについて、影響が起こる可能性があると考えられているしきい線量は、およそ100mGyである。

問題 12 (×) ラジカルは、分子の結合が切れて生成した、きわめて反応が弱い分子種（または原子）である。

弱い → 強い

問題 13 (×) ☆光子が物質にあたって起こす相互作用には、光電効果、コンプトン効果、電子対生成、制動放射がある。

制動放射は除く（制動放射は、電子と物質との相互作用）

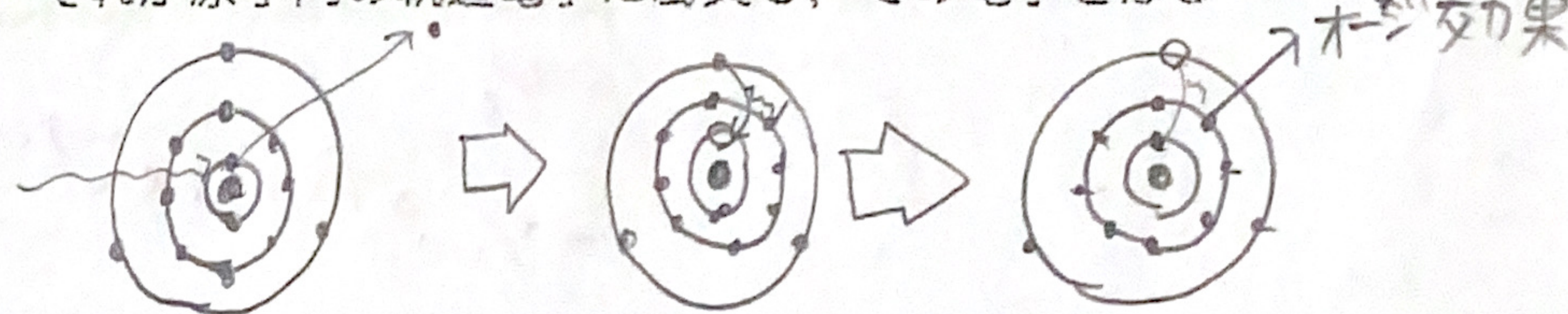
問題 14 (×) コンプトン効果とは、光子が物質中の自由電子または軌道電子に衝突して、電子と陽電子を発生させる効果である。

陽電子 → 光子（散乱光子）

コンプトン電子

光子（散乱光子）

問題 15 (○) 原子から特性X線が放出されるかわりに、それが原子内の軌道電子に衝突し、その電子をはじき出すことをオージェ効果という。



問題 16 (○) LET（線エネルギー付与）とは、物質中で粒子が通過する軌道に沿って、単位長さあたりに失うエネルギーのことである。

問題 17 (×) 放射線によるDNAの損傷の過程には、直接作用・~~中間作用~~・間接作用がある。

「中間作用」はない

問題 18 (×) DNAの損傷における間接作用では、DNAに放射線があたり電離・励起作用により、元素の鎖を切る。
~~直接~~

間接作用 → 直接作用

問題 19 (×) 放射線アポトーシスとは、放射線により損傷を受けた細胞が、数回の細胞分裂の後、完全に回復することをいう。

~~× 自発的に死ぬ~~
完全に回復 → 自発的に死ぬ

問題 20 (×) 放射能漏れとは、遮へいされているはずの放射線施設からガンマ線などが放出されている状況をいう。

放射能漏れ → 放射線漏れ

問題 21 (○) 中性子は、非荷電粒子の一つである。

中性子, 光子

荷電粒子 ... α 線, β 線

問題 22 (×) 放射能の単位は、ベクレル (Bq) で表し、1秒間に100回壊変していることを ~~X~~Bq という。
100

100回 → 1回 もしくは 1Bq → 100Bq

1s当たりの壊変数 = 壊変率 $[Bq]$

問題 23 (×) 核異性体とは、原子核が励起された不安定な状態のことで、核異性体転移を起こして、~~X~~線を放出する。

γ 線
遷移の一種

β 線 → γ 線

問題 24 (○) α 線のエネルギーは単色、 β 線のエネルギーは連続、 γ 線のエネルギーは単色である。

問題 25 (×) 内部転換とは、特性X線が放出されるかわりに、軌道電子にそのエネルギーが移り電子線として放出される過程をいう。

内部転換 → オージェ効果

もしくは、特性X線 → γ 線

問題 26 (×) 一定量の放射線の場合に電離箱を設置し、電極間の電圧を変化させたとき、GM計数管領域では、電離箱出力は電圧に正比例する。

電圧に正比例する → 電圧に関わらず一定となる

問題 27 (×) GM計数管に使用される電離気体は、アルコールガスなどに少量のアルゴンなどの消滅ガスが混入されている。

アルコールガス → アルゴン

アルゴン → アルコールガス

問題 28 (×) NaI(Tl)シンチレーション計数装置では、入射する放射線のエネルギーの大小は弁別（分けて）して計数できない。

できない → できる（エネルギーに比例して発光する）

問題 29 (×) 固体の放射線検出器のうち、熱蛍光を利用するものは、吸収した放射線のエネルギーを、レーザー光を照射することにより取り出す。

レーザー光を照射 → 熱を加える

問題 30 (×) IVRを行う医師のように、手に受ける線量が高くなるような場合は、胸部に個人被ばく線量計を装着し、この測定値をもって手の被ばく線量とする。

胸部 → 「手」もしくは「指先」

問題 31 (×) ICRP（国際放射線防護委員会）による放射線防護の体系の中で、防護の最適化においては、個人の被ばく線量、被ばくする人数、被ばくの可能性について、あらゆる経済的手段を講じてでも低く保つことが述べられている。

あらゆる経済的手段を講じて → 経済的および社会的要因を考慮に入れながら

問題 32 (×) 吸収線量の単位であるグレイ（Gy）は、物質の単位容積あたりに吸収されるエネルギーを表す。

容積 → 質量

問題 33 (×) 空気カーマは、非荷電粒子が物質に入射した際の2次電子の初期運動エネルギーの総和であり、入射粒子のエネルギーが高い場合、その物質の吸収線量よりも小さい。

小さい → 大きい（「吸収線量」＝「カーマ」－「制動X線エネルギーの総和」）

問題 34 (×) 実効線量は、人体各組織・臓器の受けた吸収線量に、放射線の種類やエネルギーに対応した影響を加味して表した放射線防護のための線量の単位である。

実効線量 → 等価線量

問題 35 (×) 職業人の被ばく線量は、個人被ばく線量計で測定された1cm線量当量を、実効線量（Sv）として評価する。

問題 36 (×) 放射線業務従事者の法律上の線量限度は、 $100\text{mSv}/5\text{年}$ であり、これは年ごとの「ムラ」があっても良く、1年間の限度は 25mSv である。

$25\text{mSv} \rightarrow 50\text{mSv}$

問題 37 (×) 外部放射線防護の3原則は、避け・距離・区画である。

区画 $\rightarrow$ 時間

問題 38 (×) 放射性同位元素を用いた実験操作における、コールドランとは、薬品を低温に保つ操作である。

薬品を低温に保つ $\rightarrow$ 放射性同位元素を用いない

問題 39 (×) 汚染の検査や除染を行う場合は、汚染の多いところから少ないところに向かって行わなければならない。

多いところから少ないところに $\rightarrow$ 少ないところから多いところに

問題 40 (×) 皮膚に付着した放射性同位元素をとるためには、強アルカリ性洗剤を用い、ブラシなどでしっかり擦り取る。

強アルカリ性洗剤を用い、ブラシなどでしっかり擦り取る $\rightarrow$ 水や中性洗剤を用い皮膚を傷つけないように洗う

問題 41 (×) X線管による、X線の放出の効率は約99%で、残りの1%が熱となる。

約99%で、残りの1% $\rightarrow$ 約1%で、残りの99%

問題 42 (×) 特性X線の波長は、管電圧によって変化する。

よって変化する $\rightarrow$ よらず変化しない

問題 43 (○) 半価層とは、透過する放射線量を半分に至らせる物質の厚みであり、これを用いてその放射線のエネルギーの大小の指標とする。

問題 44 (×) 距離の逆二乗則とは、放射線の減衰を表すもので、距離に反比例して放射線量が減っていく法則である。

距離に反比例 $\rightarrow$ 距離の二乗に反比例

問題 45 (×) 放射線施設において火災が発生した場合は、まず第一に汚染の拡大防止に努める。

汚染の拡大防止 → 人命尊重

問題 46 (○) 我が国の放射線障害防止法は、ICRPが1990年に出した勧告を取り入れている。

問題 47 (○) 放射線障害防止法における定義上の放射性同位元素は、その核種の下限数量 (Bq) と下限濃度 (Bq/g)の両方を超えたものをいう。

問題 48 (×) 管理区域の境界の外側では、外部被ばくの実効線量が、6ヶ月間に1.3mSv以下でなければならない。

6ヶ月 → 3ヶ月

問題 49 (○) 100TBqを超える密封RIを使用する施設では、出入口にインターロックを設ける。

問題 50 (×) 障害防止法は放射線を取扱う従事者の安全を、電離放射線障害防止規則は公衆の安全を確保するために決められている。

「放射線を取扱う従事者」 → 「公衆」 & 「公衆」 → 「放射線を取扱う従事者」