

放射線衛生学試験 解答と解説

- 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 (○) 慢性被曝における線量率効果とは、単位時間あたりに照射される放射線量が少ないことにより、障害からの回復が起こり、総線量が同じでも影響が小さくなる効果のことである。
- 問題 4 (○) 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、物質の単位長さあたりに与えるエネルギーのことである。
- 問題 5 (×) 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)
- 問題 6 (×) 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 7 (×) 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。
完全に回復 → 自発的に死ぬ
- 問題 8 (×) 成熟した赤血球は、リンパ球と同じく放射線感受性が高い。
成熟した赤血球は、細胞核を持たず、ほとんど放射線の影響を受けない。
- 問題 9 (○) 消化器系で放射線障害の影響を受けやすいのは、小腸である。
- 問題 10 (×) 自然突然変異の2倍の突然変異が、その自然突然変異数を除いて、新たに生ずる放射線量を「倍加線量」という。
自然突然変異の「2倍」ではなく、その自然突然変異数と同じ数。
- 問題 11 (×) トムソン散乱、レイリー散乱では、入射光子と散乱光子の波長が変化せず、非干渉性散乱とも呼ばれる。
入射光子と散乱光子の波長が変化しないで、互いに回折をおこすことから、干渉性散乱と呼ばれる。
- 問題 12 (×) 電子対生成を起こすためには、入射光子が0.511MeV以上のエネルギーを持っている必要がある。
1.022MeV以上必要
- 問題 13 (×) 直接作用とは、放射線がDNA近辺にある水などの媒質に放射線が作用し、ラジカルを作って障害を与える作用である。
これは間接作用の説明。直接作用では、DNAの鎖は、放射線によって直接切断される。
- 問題 14 (×) 放射線によるDNAの損傷は、自然に発生するDNAの損傷に比べるとはるかに数が多いが、そのほとんどが修復される。
自然に発生するDNAの損傷の方がはるかに多い。

- 問題 15 (○) 妊娠してから、出産までに胎児の受ける被曝線量が100mGyを超えなければ、中絶の必要はない。
- 問題 16 (×) 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1Bqという。
100回 → 1回 もしくは 1Bq → 100Bq
- 問題 17 (○) Geを用いた半導体検出器は、固体内の電離作用を利用しており、電子-正孔対を生成するためのエネルギーは空気の場合より小さい。
約3eV (空気のW値は34eV) のためエネルギー分離の分解能が良い
- 問題 18 (×) 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 19 (○) 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 20 (○) 放射能の単位は、Bqである。
- 問題 21 (×) β 壊変によって放出される、 β 線は単一エネルギーである。
単一ではなく、連続スペクトルを持つ。
- 問題 22 (○) β 壊変の一種である軌道電子捕獲が起こると、それに伴い特性X線やオージェ電子が放出される。
- 問題 23 (×) 気体電離を利用した検出器を使用するとき、電極間に加える電圧が低い場合は電離箱領域となり、さらに高い電圧を加えていくと再結合領域と呼ばれる生成された電子-イオン対が再結合する領域となる。
先に、再結合領域があり、さらに高い電圧を加えると、電離箱領域となる。
- 問題 24 (×) シンチレーション検出器とは、放射線によるエネルギーを、いったん、熱エネルギーに変換し、その熱量を光電子増倍管で電気信号にして増幅する。
熱エネルギーでなく、光のエネルギーに変換する。
- 問題 25 (○) シンチレーション検出器によく用いられるNaI (Tl) の結晶は、空気中にさらすと、湿気を吸って解けるので、アルミニウムやガラスに封入して使用される。
潮解性 (ちょうかいせい) という。
- 問題 26 (○) 電離箱サーベイメータは、シンチレーションサーベイメータに比べ、感度は低いが、エネルギー特性は良い。
- 問題 27 (○) 等価線量とは、人体内臓器・組織に放射線があたり吸収されたエネルギーに、その放射線に特有な放射線加重係数を乗じたものである。
- 問題 28 (○) 職業人に対する線量限度は、5年で100mSvで、その間の被曝にはむらがあってもよく、最大50mSv/年までが限度となっている。
- 問題 29 (×) 自然放射線による被曝は、世界平均で1年間に、24mSvである。
24mSvでなく、2.4mSv。
- 問題 30 (○) 照射線量は、放射線としては光子にのみ、対象の物質は空気のみで定義されている。