

2021 年度 医学物理士認定試験

多肢選択式 医学生物系試験問題

試験時間 15:00 ～ 16:20 80 分間

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。
2. 問題冊子は1～14 ページまでの 14 ページ、問題は1～60 までの 60 問である。
3. 印刷不鮮明、ページの落丁、乱丁及び解答用マークシートの汚れ等に気付いた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせること。
4. 各問題には a ～ e までの 5 つの選択肢があるので、そのうち質問に適した答えを選び、マークシートにマークすること。

(例 1)

問題 100 県庁所在地はどれか。

- a. 栃木市
- b. 川崎市
- c. 神戸市
- d. 倉敷市
- e. 別府市

正解は「c」であるからマークシート c の欄をマークする。

(例 1) の質問で 2 つ以上解答した場合は誤りとする。

(例 2) の質問で、1 つまたは 3 つ以上解答した場合は誤りとする。

(例 2)

問題 101 県庁所在地はどれか。2 つ選べ。

- a. 宇都宮市
- b. 川崎市
- c. 神戸市
- d. 倉敷市
- e. 別府市

正解は「a」と「c」であるからマークシート a と c の欄をマークする。

5. マークシートは折り曲げず、メモやチェック等でごささないよう注意すること。
6. 途中退出は認めていない。ただし、トイレや発病等の場合は、黙って手を挙げ、監督員の指示にしたがうこと。
7. 問題冊子の持ち出しはできない。
8. 受験番号と氏名を記載すること。

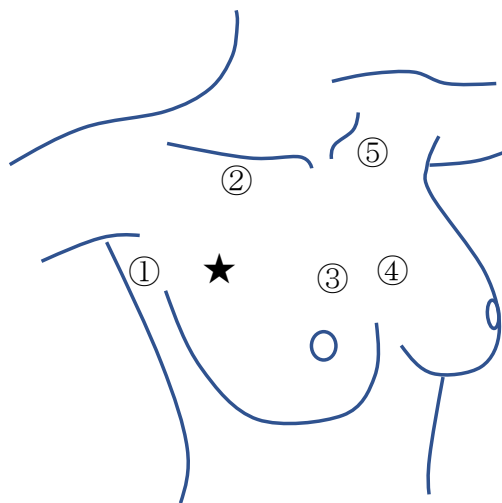
受験番号 21- 氏名 _____

以上

問題1 大動脈弓から直接分岐するのはどれか。2つ選べ。

- a. 腕頭動脈
- b. 左総頸動脈
- c. 右総頸動脈
- d. 左椎骨動脈
- e. 右椎骨動脈

問題2 図の★の位置に発生した乳癌(乳管癌)のリンパ節進展様式について、頻度の高い順にならべたものはどれか。



- a. ① → ② → ③
- b. ① → ② → ⑤
- c. ② → ① → ③
- d. ② → ③ → ④
- e. ③ → ② → ①

問題3 心臓の血液循環で正しいのはどれか。

- a. 右心室 → 肺動脈
- b. 右心房 → 僧帽弁
- c. 左心室 → 肺静脈
- d. 左心房 → 三尖弁
- e. 大静脈 → 左心房

問題 4 腹腔内臓器はどれか。

- a. 胃
- b. 脾臓
- c. 尿管
- d. 副腎
- e. 腹部大動脈

問題 5 神経と機能との組合せで正しいのはどれか。

- a. 視神経 ————— 眼球運動
- b. 外転神経 ———— 平衡感覚
- c. 滑車神経 ———— 聴覚
- d. 三叉神経 ———— 知覚
- e. 舌下神経 ———— 味覚

問題 6 言語中枢の Wernicke 野があるのはどれか。

- a. 小脳
- b. 後頭葉
- c. 前頭葉
- d. 側頭葉
- e. 頭頂葉

問題 7 筋肉について正しいのはどれか。

- a. 心筋は骨格筋である。
- b. 平滑筋は随意筋である。
- c. 活動電位により弛緩が始まる。
- d. カリウムイオンが収縮を調節する。
- e. アクチンとミオシンの相互作用で収縮する。

問題 8 細胞内液より細胞外液に多く含まれるイオンはどれか。

- a. リン酸
- b. カリウム
- c. ナトリウム
- d. タンパク質
- e. マグネシウム

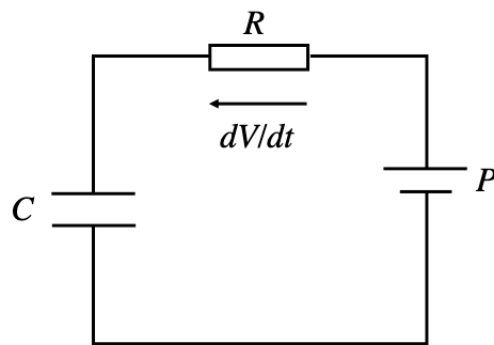
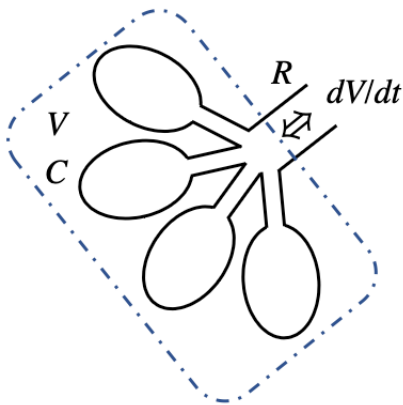
問題 9 正しいのはどれか。

- a. 精子は精嚢腺で作られる。
- b. 月経周期は約 60 日である。
- c. 女性の性染色体は XY である。
- d. 思春期に第一性徴が発現する。
- e. 受精卵は卵管内を絨毛運動で運ばれる。

問題 10 脂肪を吸収するのはどこか。

- a. 胃
- b. 小腸
- c. 食道
- d. 大腸
- e. 十二指腸

問題 11 肺の換気に関して、左図のように胸腔内圧 P 、換気量 V 、肺の膨らみやすさ(コンプライアンス) C 、気道抵抗 R とすると、吸気の過程は右図の電気回路におけるコンデンサの電気容量を換気量 V と置き換えた時と似たような関係にある。胸腔内圧についての正しい関係式を選べ。



- a. $P = V/C + R \cdot dV/dt$
- b. $P = V/C - dV/dt \cdot R^2$
- c. $P = CV + (1/R^2) \cdot dV/dt$
- d. $P = CV^2 + (dV/dt)^2 \cdot R/2$
- e. $P = CV^2 + (1/R) \cdot (dV/dt)^2$

問題 12 血液で正しいのはどれか。

- a. 血漿は電解質を含まない。
- b. 赤血球は鉄欠乏で大きくなる。
- c. 血小板の寿命は約 120 日である。
- d. 白血球分画では好中球が最多である。
- e. 日本人で 2 番目に多い血液型は A 型である。

問題 13 ホルモンと生理作用との組合せで誤っているのはどれか。

- a. メラトニン ————— 睡眠誘発
- b. グルカゴン ————— 血糖値上昇
- c. パラソルモン ————— 血中カルシウム濃度低下
- d. 成長ホルモン ————— 蛋白同化
- e. ノルアドレナリン ————— 血圧上昇

問題 14 感染や環境因子が発がんに関与しないのはどれか。

- a. 膠芽腫
- b. 子宮頸癌
- c. 中咽頭癌
- d. 悪性黒色腫
- e. 悪性中皮腫

問題 15 腫瘍の発生と増殖で正しいのはどれか。

- a. 腫瘍の発生は非常にまれな事象である。
- b. がん抑制遺伝子はネクロシスを誘導する。
- c. 発がんプロセスはイニシエーションから始まる。
- d. 多段階発がんとはがんが同時多発することをいう。
- e. がん遺伝子とはがんが発生しやすい家系のことをいう。

問題 16 正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. 腫瘍細胞に対しては液性免疫が主体である。
- b. 細胞異型は腫瘍の悪性度と必ずしも相関しない。
- c. 免疫チェックポイント阻害薬は現在主流の免疫療法である。
- d. ひとつの腫瘍組織中の腫瘍細胞はすべて同じ性質を持つ。
- e. すべての悪性腫瘍には前駆病変として良性腫瘍の状態がある。

問題 17 腫瘍と腫瘍マーカーとの組合せで正しいのはどれか。2 つ選べ

- a. 膵臓癌 ————— CA19-9
- b. 肺腺癌 ————— CYFRA
- c. 肝細胞癌 ————— PIVKA-II
- d. 前立腺癌 ————— AFP
- e. 小細胞肺癌 ————— CEA

問題 18 前立腺癌で正しいのはどれか。

- a. 扁平上皮癌が多い。
- b. 辺縁領域に好発する。
- c. PSA は癌でのみ高値となる。
- d. 肺転移が高頻度にみられる。
- e. 悪性度が高いほど Gleason score は低くなる。

問題 19 腫瘍と転移（播種）しやすい部位との組合せで誤っているのはどれか。

- a. 胃 癌 ————— 脳
- b. 髄芽腫 ————— 脳脊髄液腔
- c. 卵巣癌 ————— 腹 膜
- d. 精巣腫瘍 ————— 傍大動脈リンパ節
- e. 小細胞肺癌 ————— 脳

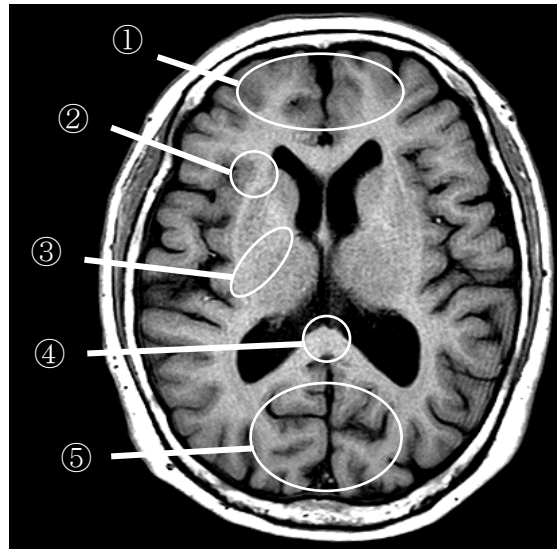
問題 20 分子標的治療について誤っているのはどれか。

- a. モノクローナル抗体を用いる。
- b. 放射線治療と併用することがある。
- c. 乳癌で抗 HER2 抗体治療をおこなう。
- d. 特異性が少なく多くの癌腫に適用できる。
- e. 腫瘍に特異的なタンパクなどを標的とする。

問題 21 超音波検査に関係しないのはどれか。

- a. B モード
- b. ドプラ法
- c. エラストグラフィ
- d. スペクトロスコーピー
- e. 造影剤（マイクロバブル）

問題 22 頭部 MRI 体軸断面を示す。障害されると上下肢の麻痺をきたす部位はどれか。



- a. ①
- b. ②
- c. ③
- d. ④
- e. ⑤

問題 23 顔面神経麻痺をきたしやすいのはどれか。

- a. 舌 癌
- b. 下咽頭癌
- c. 甲状腺癌
- d. 耳下腺癌
- e. 上顎洞癌

問題 24 胸部 X 線写真で肺の透過性が低下しないのはどれか。

- a. 肺 癌
- b. 肺水腫
- c. 間質性肺炎
- d. 気管支喘息
- e. 細菌性肺炎

問題 25 進行がんの X 線造影検査で apple-core サインがみられるのはどれか。

- a. 胃
- b. 咽頭
- c. 食道
- d. 大腸
- e. 胆管

問題 26 水腎症が臨床病期に影響するのはどれか。

- a. 膣癌
- b. 外陰癌
- c. 卵巣癌
- d. 子宮頸癌
- e. 子宮体癌

問題 27 3 番目に口腔に近い部位はどれか。

- a. 回腸
- b. 空腸
- c. 噴門
- d. 幽門
- e. 回盲弁

問題 28 子宮頸癌の MRI T2 強調像で癌病巣より高信号に描出されるのはどれか。

- a. 膣壁
- b. 直腸壁
- c. 膀胱壁
- d. 子宮内腔
- e. 子宮筋層

問題 29 乳房腫瘍性病変の良悪性の鑑別で推奨される検査はどれか。2 つ選べ。

- a. CT
- b. PET
- c. MRI
- d. 超音波
- e. 血管造影

問題 30 正常解剖で正しいのはどれか。

- a. 腎臓に呼吸性移動はない。
- b. 右副腎は腎臓と膵臓に接する。
- c. 左腎静脈は大動脈の背側を走行する。
- d. 尿管は腸骨動静脈の腹側を走行する。
- e. 膵臓と左腎上極の間には腹水が貯留し易い。

問題 31 ジェネレータにより製造されるポジトロン核種はどれか。

- a. ^{11}C
- b. ^{13}N
- c. ^{15}O
- d. ^{18}F
- e. ^{68}Ga

問題 32 受容体結合を利用した放射性医薬品はどれか。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc-ECD}$
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc-GSA}$
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$
- d. $^{99\text{m}}\text{Tc-PMT}$
- e. $^{123}\text{I-MIBG}$

問題 33 ^{123}I -ioflupane (FP-CIT) SPECT で線条体集積が低下する疾患はどれか。

- a. ジストニア
- b. 本態性振戦
- c. Lewy 小体型認知症
- d. Alzheimer 型認知症
- e. 薬剤性パーキンソニズム

問題 34 褐色細胞腫の診断に用いるのはどれか。

- a. $^{99\text{m}}\text{Tc-MAA}$
- b. $^{99\text{m}}\text{Tc-MDP}$
- c. $^{123}\text{I-IMP}$
- d. $^{123}\text{I-IMZ}$
- e. $^{123}\text{I-MIBG}$

問題 35 肺換気・血流シンチグラフィとして同じ日に施行できる放射性医薬品はどれか。2 つ選べ。

- a. $^{13}\text{NH}_3$
- b. $^{15}\text{O}-\text{O}_2$
- c. $^{81\text{m}}\text{Kr}$
- d. $^{99\text{m}}\text{Tc}-\text{MAA}$
- e. $^{201}\text{TlCl}$

問題 36 心臓核医学検査で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. SPECT では心筋の脂肪酸代謝を画像化できない。
- b. 重症虚血性心疾患の診断に $^{18}\text{F}-\text{FDG}-\text{PET}$ を行う。
- c. $^{99\text{m}}\text{Tc}-\text{PYP}$ は心筋血流シンチグラフィに用いられる。
- d. ^{201}Tl 標識心筋血流製剤では再分布現象がみられる。
- e. 運動負荷の方が薬剤負荷より心筋血流量の増加が大きい。

問題 37 ガリウムシンチグラフィで最も描出されにくい病変はどれか。

- a. 悪性黒色腫
- b. 間質性腎炎
- c. 間質性肺炎
- d. 甲状腺乳頭癌
- e. サルコイドーシス

問題 38 PET 用放射性医薬品と対象疾患との組合せで誤っているのはどれか。

- a. $^{11}\text{C}-\text{メチオニン}$ ————— 膠芽腫
- b. $^{13}\text{N}-\text{アンモニア}$ ————— 虚血性心疾患
- c. $^{15}\text{O}-\text{O}_2$ ガス ————— 内頸動脈閉塞
- d. $^{18}\text{F}-\text{FDG}$ ————— 安静時心筋虚血
- e. $^{18}\text{F}-\text{アミロイド製剤}$ ————— パーキンソン病

問題 39 $^{90}\text{Y}-\text{イブリツモマブチウキセタン}$ による RI 内用療法の副作用で最も問題となるのはどれか。

- a. 脱毛
- b. 貧血
- c. 高血糖
- d. 血小板減少
- e. 消化器症状

問題 40 RI 内用療法の対象となる疾患はどれか。

- a. 舌 癌
- b. 橋本病
- c. 子宮頸癌
- d. ホジキンリンパ腫
- e. 去勢抵抗性前立腺癌骨転移

問題 41 全脳照射の晩期有害事象はどれか。

- a. 頭 痛
- b. 脱 毛
- c. 咽頭炎
- d. 皮膚炎
- e. 認知機能低下

問題 42 正しい組合せはどれか。2 つ選べ。

- a. 骨転移治療 ————— Rb
- b. 陽子線治療 ————— He
- c. 甲状腺癌治療 ————— Ba
- d. 重粒子線治療 ————— C
- e. 中性子捕捉療法 ————— B

問題 43 全脳全脊髄照射が行われる疾患はどれか。

- a. 膠芽腫
- b. 髄芽腫
- c. 髄膜腫
- d. 脳胚腫
- e. 下垂体腺腫

問題 44 頭頸部扁平上皮癌の術後再発高リスク症例に対する治療法はどれか。

- a. 組織内照射
- b. 放射線単独治療
- c. 化学放射線療法
- d. 放射性ヨウ素内用療法
- e. 選択的動注化学療法併用放射線治療

問題 45 III 期非小細胞肺癌に対する化学放射線療法後の地固め療法として適切なものはどれか。

- a. プラチナ製剤
- b. 血管新生阻害薬
- c. タキサン系抗癌剤
- d. チロシンキナーゼ阻害薬
- e. 免疫チェックポイント阻害薬

問題 46 乳癌全摘術後の照射の適応となる因子はどれか。

- a. 若年者
- b. 家族性乳癌
- c. 多発腋窩リンパ節転移
- d. トリプルネガティブ乳癌
- e. Ductal carcinoma in situ

問題 47 肝臓癌の定位放射線治療で起こり得る有害事象で誤っているのはどれか。

- a. 胆管炎
- b. 脾梗塞
- c. 消化管出血
- d. 放射線皮膚炎
- e. RILD (Radiation-induced liver disease)

問題 48 前立腺癌のリスク分類に用いられるのはどれか。2 つ選べ。

- a. 年 齢
- b. 排尿状態
- c. 治療前 PSA
- d. Gleason score
- e. PS (Performance status)

問題 49 子宮頸癌術後照射においてリスク臓器でないのはどれか。

- a. 小 腸
- b. 膣 壁
- c. 直 腸
- d. 膀 胱
- e. 骨盤骨

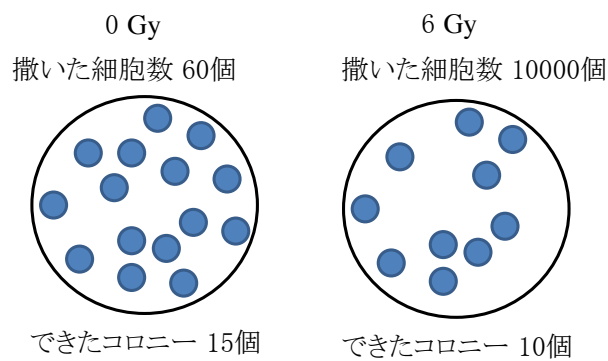
問題 50 根治的な放射線単独治療の対象となるのはどれか。

- a. 多発性骨髄腫
- b. バーキットリンパ腫
- c. 胃 MALT リンパ腫
- d. 急性骨髄性白血病
- e. 慢性リンパ性白血病

問題 51 ガンマ線の細胞生存曲線を LQ model で fitting した際の 10%生存率を与える線量は 6 Gy であった。一方で炭素線のコロニーアッセイの結果を LQ model で fitting した際の α 値は 0.6、 β 値は 0.06 であった。10%生存率を与える線量における生物学的効果比(RBE)として最も近いのはどれか。ただし $\log(0.1)=-2.3$ とする。

- a. 0.5
- b. 1.5
- c. 2.0
- d. 2.5
- e. 3.0

問題 52 コロニーアッセイを行い、下記の結果を得た。0 Gy で正規化した場合に、6 Gy 照射時のこの細胞の Survival fraction はいくらか。

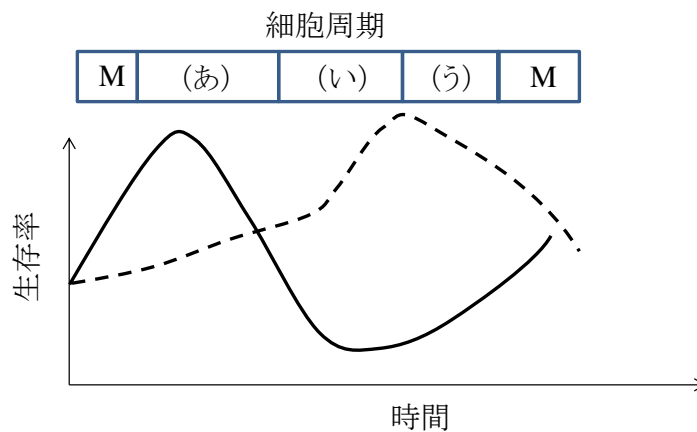


- a. 0.001
- b. 0.004
- c. 0.0016
- d. 0.016
- e. 算出不能

問題 53 細胞の構造・機能で正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. リソソームは核内にある。
- b. 遺伝子は DNA の塩基配列の一部である。
- c. 細胞がアポトーシスを起こすと、細胞膨張が見られる。
- d. ミトコンドリアでは電子伝達系を利用して NADH の生成が行われる。
- e. DNA は二重らせん構造をしており、2 種類の塩基の対が連なった配列からなる。

問題 54 ハイパーサーミアおよび放射線の併用効果について誤っているのはどれか。



- a. 図の(い)は S 期である。
- b. 図の(あ)は G2 期である。
- c. 42.5°C のハイパーサーミアと放射線の併用で増感効果が得られる。
- d. 図の実線はハイパーサーミアにおける生存率の変化を示している。
- e. 放射線は低酸素下で抵抗性を示すが、ハイパーサーミアでは影響は少ない。

問題 55 DNA 損傷で誤っているのはどれか。

- a. 抗がん剤で起こる。
- b. 二重鎖切断の修復には相同組換修復が起こる。
- c. 修復が不十分な場合には遺伝子突然変異が起こる。
- d. 遺伝子突然変異の起こる確率は線量率とは無関係である。
- e. ガンマ線に比べ中性子線では二重鎖切断の確率が高くなる。

問題 56 全身 2 Gy 急性被ばく後の反応はどれか。2 つ選べ。

- a. 嘔吐
- b. 意識障害
- c. 永久脱毛
- d. 胃・腸管死
- e. 血小板減少

問題 57 組織耐容線量が最も低いのはどれか。

- a. 小腸
- b. 腎臓
- c. 精巣
- d. 唾液腺
- e. 大腿骨頭

問題 58 正しい組合せはどれか。2 つ選べ。

- a. 中性子線 ————— ブラッグピーク
- b. ステロイド ————— 放射線増感剤
- c. OH ラジカル ————— 間接作用
- d. 直接電離放射線 ————— 炭素イオン線
- e. 線エネルギー付与 ————— Gy/ μm

問題 59 放射線防護剤はどれか。2 つ選べ。

- a. 亜鉛
- b. シスプラチン
- c. グルタチオン
- d. ミソニダゾール
- e. 5-フルオウラシル

問題 60 放射線感受性の組合せで正しいのはどれか。

- | | (高) | (低) |
|----|--------|------------|
| a. | 膠芽腫 | 中枢神経悪性リンパ腫 |
| b. | 子宮体癌 | 子宮頸癌 |
| c. | 腎細胞癌 | 腎ウイルス腫瘍 |
| d. | 小細胞肺癌 | 肺カルチノイド |
| e. | 甲状腺乳頭癌 | 甲状腺未分化癌 |