

注意事項

- 1. 試験問題の数は98問で解答時間は正味2時間30分である。
- 2. 解答方法は次のとおりである。

(1) 各問題には1から5までの五つの答えがあるので、そのうち質問に適した答えを(例1)では一つ、(例2)では二つ選び答案用紙に記入すること。

(例1) 101 県庁所在地は  
どれか。

- 1. 栃木市
- 2. 川崎市
- 3. 神戸市
- 4. 倉敷市
- 5. 別府市

(例2) 102 県庁所在地はどれか。  
2つ選べ。

- 1. 宇都宮市
- 2. 川崎市
- 3. 神戸市
- 4. 倉敷市
- 5. 別府市

(例1)の正解は「3」であるから答案用紙の③をマークすればよい。

答案用紙①の場合、

101	①	②	③	④	⑤
			↓		
101	①	②	●	④	⑤

答案用紙②の場合、

101	101
①	①
②	②
③	→ ●
④	④
⑤	⑤

(例2)の正解は「1」と「3」であるから答案用紙の①と③をマークすればよい。

答案用紙①の場合、

102	①	②	③	④	⑤
			↓		
102	●	②	●	④	⑤

答案用紙②の場合、

102	102
①	●
②	②
③	→ ●
④	④
⑤	⑤

- (2) ア. (例1)の質問には二つ以上解答した場合は誤りとする。
- イ. (例2)の質問には一つ又は三つ以上解答した場合は誤りとする。

問題 1 親核種 P(半減期  $T_P$ 、壊変定数  $\lambda_P$ )と娘核種 D(半減期  $T_D$ 、壊変定数  $\lambda_D$ )との間が過渡平衡にあるとき、娘核種の放射能を示す式で正しいのはどれか。

ただし、親核種の放射能を  $A$  とする。

1.  $AT_D/(T_P - T_D)$
2.  $AT_P/(T_P - T_D)$
3.  $A\lambda_P/(\lambda_D - \lambda_P)$
4.  $A\lambda_P/(\lambda_P - \lambda_D)$
5.  $A\lambda_D/(\lambda_P - \lambda_D)$

問題 2 測定したい試料が放射性である場合に用いる分析法はどれか。

1. PIXE 法
2. 直接希釈法
3. 放射化分析法
4. 放射化学分析法
5. アイソトープ誘導体法

問題 3 生物学的半減期と物理的半減期とが等しいときに有効半減期が最も短いのはどれか。

1.  $^{18}\text{F}$
2.  $^{67}\text{Ga}$
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$
4.  $^{131}\text{I}$
5.  $^{201}\text{Tl}$

問題 4 原子炉生成核種はどれか。2つ選べ。

1.  $^3\text{H}$
2.  $^{11}\text{C}$
3.  $^{18}\text{F}$
4.  $^{32}\text{P}$
5.  $^{137}\text{Cs}$

問題 5 正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 共沈法は溶解度積の法則を用いる。
2. 無担体の放射性同位体は比放射能が高い。
3. イオン交換法の陰イオン交換基にカルボン酸基がある。
4. スカベンジャは目的とする放射性同位体を沈殿させる。
5. 電気泳動法は電解質溶液中のイオンに磁場をかけて分離する。

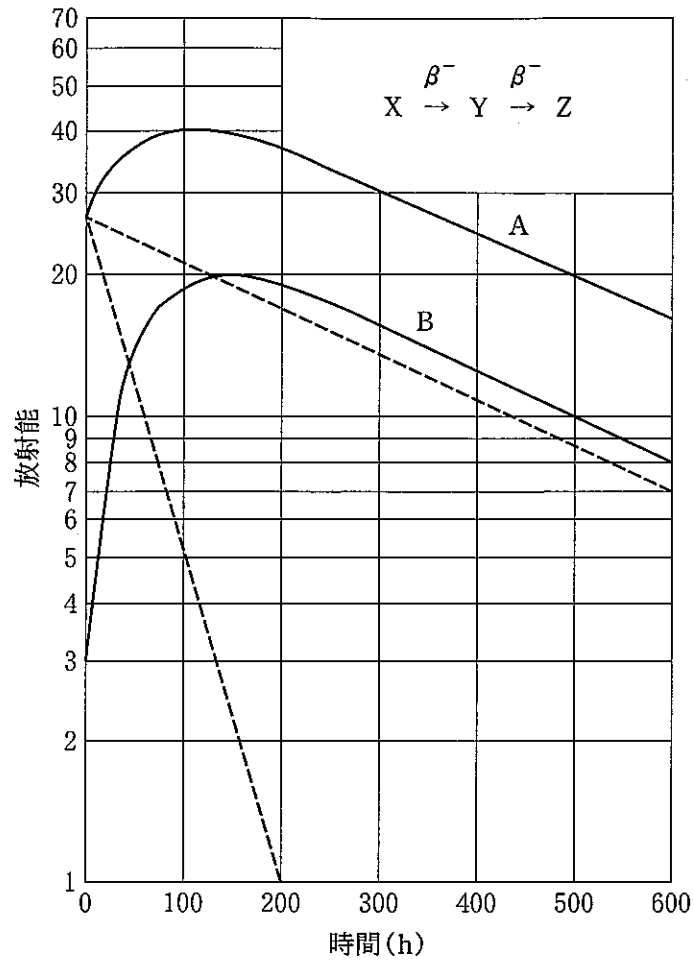
問題 6 関係ない組合せはどれか。

1. 分配係数 ————— 溶媒抽出法
2. 反跳効果 ————— ジラード・チャルマー法
3.  $^{14}\text{C}$  標識化合物の合成 ————— グルニヤール反応
4. 放射化学的純度の検定 ————— 薄層クロマトグラフィ
5. 蛋白質の放射性ヨウ素の標識法 ————— ウイルツバッハ法

問題 7 正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 放射性降下物  $^{90}\text{Sr}$  の分析は放射分析に分類される。
2. 同位体効果は原子番号が6より大きい元素で生じる。
3. 放射性炭素  $^{14}\text{C}$  を測定することで年代推定が可能である。
4.  $\alpha$  線を用いると高解像度のオートラジオグラムが得られる。
5. アクチバブルトレーサ法で用いるトレーサは非放射性的の元素である。

問題 8 親核種 X、娘核種 Y および孫核種 Z の間の放射平衡を示す図で正しいのはどれか。



- a. X と Y とは永続平衡の状態にある。  
 b. 親核種の半減期は約 40 時間である。  
 c. 娘核種の半減期は約 350 時間である。  
 d. 曲線 A は全体の放射能の推移を示す。  
 e. 曲線 B は生成する娘核種の生成と減衰とを示す。
1. a、b    2. a、e    3. b、c    4. c、d    5. d、e

問題 9 6 ピーク形 X 線高電圧装置を用いて 100 kV、400 mA、0.1 s で撮影した。X 線管の陽極に加えられる電力〔陽極入力(kW)〕はどれか。

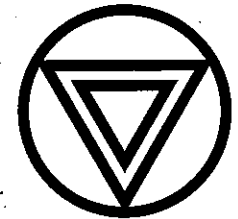
1. 3.8
2. 4.0
3. 5.4
4. 38
5. 40

問題 10 X 線装置の用語で誤っているのはどれか。

1. X 線放射角度は最大利用ビームの頂角をいう。
2. 公称最短時間は自動露出制御装置が濃度を均一にする最短撮影時間をいう。
3. 漏れ線量は放射口を除く X 線管装置および X 線管容器を透過する空気カーマをいう。
4. I.I. の公称入射面視野寸法は平行な電離放射ビームで得られる入射面視野寸法をいう。
5. 公称最大管電流時間積は変圧器形インバータ式 X 線高電圧装置で使用できる最大管電流をいう。

問題 11 記号の意味はどれか。

1. 緊急停止
2. 電源 ON
3. 高電圧危険
4. 携帯電話使用可
5. 注意・付属文書参照



問題 12 X線管装置で誤っているのはどれか。

1. 管電流は電極間距離の2乗に反比例する。
2. 放射強度分布はターゲット角度で変化する。
3. 焦点外X線の発生は電界で集束されない電子による。
4. 実効焦点サイズは低管電圧・大管電流ほど大きくなる。
5. 管電圧波形のリプル百分率は短時間許容負荷に影響する。

問題 13 X線高電圧装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 単巻変圧器は管電圧の調整に使用される。
2. 空間電荷補償回路は管電圧を一定に保つ。
3. 12ピーク形X線高電圧装置の二次側結線は $\Delta \cdot \Delta$ に結線される。
4. 三相X線発生装置の線質は单相X線発生装置に比べ軟線が少ない。
5. 管電圧前示機構は無負荷時の一次電圧と管電圧との関係から管電圧を表示する。

問題 14 インバータ式X線高電圧装置で誤っているのはどれか。

1. 短時間最大定格は電源容量で制限を受ける。
2. 管電圧調整は高電圧変圧器の入力電圧を制御する。
3. 管電流調整はインバータ制御を用いた半導体直流加熱方式が多い。
4. 撮影時間は管電圧波形の立上り・立下り部の所定値の75%になる間をいう。
5. 高周波高電圧変圧器の電力変換効率はインバータ周波数が高いほど低下する。

問題 15 I.I.で正しいのはどれか。

1. 出力輝度は視野が小さいほど明るい。
2. 入力視野が大きいほど解像力は良くなる。
3. 入力面の蛍光体には $Gd_2O_2S$ が用いられる。
4. 可変視野管は加速電極の電流を変化させて視野を制御する。
5. 変換係数は入射野中心のX線量に対する出力輝度の比で求められる。

問題 16 散乱X線除去用グリッドで誤っているのはどれか。

1. 直線グリッドでは、はくと中間物質が長手方向に平行である。
2. クロスグリッドは2枚の直線グリッドのはくがある角度で交わる。
3. グリッド密度は直線グリッド中心部の10cmあたりのはくの数で表す。
4. 全透過率はX線ビーム内のグリッドの有無による全透過X線量の比で表す。
5. グリッド比は直線グリッド中心部のはくの間隔に対するはくの長さの比で表す。

問題 17 乳房用X線装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. X線管のヒール効果は利用されない。
2. 放射口にはアルミニウムが使われる。
3. 付加フィルタにはモリブデンが使われる。
4. 焦点寸法は大焦点公称値1.0mmが利用される。
5. 一般撮影に比べて低エネルギーX線を必要とする。

問題 18 X線 CT 装置で誤っている組合せはどれか。

1. X線管 ————— 回転陽極
2. X線検出器 ————— 半導体
3. DAS ————— D-A変換器
4. コンピュータ ————— 磁気ディスク
5. ディスプレイ装置 ————— 液晶モニタ

問題 19 X線 CT 検査で誤っている組合せはどれか。

1. 心臓 CT ————— 心電図同期収集
2. perfusion CT ————— beam's eye view
3. CT用自動露出機構 ————— 被ばくの最適化
4. マルチスライス CT ————— コーン角を考慮した画像再構成
5. ボーラストラッキング ————— 時間濃度曲線

問題 20 X線 CT で正しいのはどれか。

1. 水の CT 値を 0 としている。
2. スライス厚を厚くすると部分体積効果の影響が減る。
3. 表示画像のウインドウ幅を狭くすると骨内部が見える。
4. Hounsfield Unit を使用した場合、空気の CT 値は -500 となる。
5. 表示画像のウインドウレベルを 0 に近づけるほどコントラストが高くなる。

問題 21 デジタル X線検出器で誤っているのはどれか。

1. FPD には直接と間接の 2 つの変換方式がある。
2. FPD は感度補正 (キャリブレーション) を行う。
3. イメージングプレートを用いた撮影ではクロスオーバー効果がある。
4. He-Ne レーザー光はイメージングプレート読み取りに使用される。
5. BaFBr : Eu<sup>2+</sup> はイメージングプレートに用いられる輝尽性蛍光体である。

問題 22 MRI のコイルで誤っているのはどれか。

- a. 検査中の大きな音は静磁場コイルの働きに由来する。
  - b. 超伝導状態での静磁場コイルの消費電力は 0 である。
  - c. 超伝導の静磁場コイルは液体ヘリウムに浸されている。
  - d. 磁場の不均一性を補正するためシムコイルが使われている。
  - e. 超伝導の静磁場コイルは永久磁石の静磁場コイルに比べて重い。
1. a、b    2. a、e    3. b、c    4. c、d    5. d、e

問題 23 MRI 撮影時に生じる渦電流で誤っているのはどれか。

1. アーチファクトの原因となる。
2. 超伝導装置で生じる固有の現象である。
3. 冷却シールドと撮像コイルとの間に生じやすい。
4. 撮像コイル近くの導体に誘発されて生じる。
5. 希望する傾斜磁場に拮抗する磁場を形成する。

問題 24 音響インピーダンスが最も大きいのはどれか。

1. 骨
2. 空気
3. 血液
4. 筋肉
5. 脂肪

問題 25 超音波検査で誤っているのはどれか。

1. 距離分解能より方位分解能が優れている。
2. パルス幅が短いほど距離分解能は良くなる。
3. 超音波ビームが細いほど方位分解能は良くなる。
4. 同一の振動子では焦点域で方位分解能は良くなる。
5. 超音波を放射する振動子の形状によって方位分解能は異なる。

問題 26 無散瞳眼底写真撮影装置で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 操作が簡便である。
2. 自然散瞳で使用する。
3. 直接照明を使用する。
4. 眼底精密検査に用いる。
5. 連続撮影が可能である。

問題 27 X線装置の安全管理で誤っているのはどれか。

1. BF形機器の外装漏れ電流は正常状態で0.1 mAである。
2. X線管容器の表面温度は50℃以下でなくてはならない。
3. 乳房用X線装置の圧迫器の動力による圧迫圧は200 Nを超えない。
4. 高線量率透視制御は操作者の連続透視でのみ作動する構造とする。
5. 患者に危害を加えるおそれのある動く部分はデッドマン形制御とする。

問題 28 商用交流電源による人体の電撃反応で適切でないのはどれか。

1. 0.1 mAではマイクロショックで心室細動が起こる。
2. 1.0 mAはマクロショックの最小感知電流値である。
3. 10~20 mAはマクロショックの離脱電流値である。
4. 50 mAはマクロショックの最大許容電流値である。
5. 100~3,000 mAではマクロショックで心室細動が起こる。

問題 29 MRIがX線CTより有用性が高い疾患はどれか。

- a. 下垂体腺腫
  - b. 急性くも膜下出血
  - c. 間質性肺炎
  - d. 消化管穿孔
  - e. 椎間板ヘルニア
1. a、b
  2. a、e
  3. b、c
  4. c、d
  5. d、e

問題 30 頭部外傷患者に対し第1選択される検査法で最も適切なのはどれか。

1. 頭部 MRI
2. 頭部 X 線 CT
3. 脳血管造影
4. 無散瞳眼底写真撮影
5. 脳血流シンチグラフィ

問題 31 MR 画像(別冊No. 1)を別に示す。

正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 水抑制画像である。
2. 胆嚢が観察できる。
3. 腎動脈が観察できる。
4. 造影後に撮影している。
5. 膝尾部に低信号域が観察できる。

別冊  
No. 1 写真

問題 32 MRI 検査時の対応で誤っているのはどれか。

1. 検査中は患者の状態を監視する。
2. ケーブル類はループ状に束ねる。
3. 酸素ボンベを検査室内に持ち込まない。
4. 患者に両手を組まないように指示する。
5. クエンチが発生したときは患者を検査室外に連れ出す。

問題 33 腹部 MRI 検査のモーションアーチファクトの軽減方法で最も効果のないのはどれか。

1. 鎮静剤の投与
2. 心拍同期撮像法
3. 抗コリン剤の投与
4. 音楽(BGM)の使用
5. 抑制帯による腹部の圧迫

問題 34 MR 画像(別冊No. 2)を別に示す。

適切なアーチファクト対策はどれか。

1. ヘアピンをとる。
2. 検査着に着替える。
3. ネックレスを外す。
4. イヤリングを外す。
5. アイシャドーをおとす。

別冊  
No. 2 写真



問題 35 MR 画像(別冊No. 3)を別に示す。

アーチファクトへの対処方法で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 撮像時間を短くする。
2. 高磁場装置を使用する。
3. 表面コイルを使用する。
4. 患者をしっかりと固定する。
5. 位相エンコード方向のオーバーサンプリングを行う。

別冊  
No. 3 写真

問題 36 MRI のアーチファクトで誤っているのはどれか。

- a. 化学シフトアーチファクトは静磁場強度が強いほど大きい。
- b. 磁化率アーチファクトは EPI (echo planar imaging) で最も小さい。
- c. 折り返しアーチファクトは撮像野が撮像対象より大きいときに生じる。
- d. ゴーストアーチファクトは位相エンコード方向に生じる。
- e. 打ち切りアーチファクトは、信号強度が大きく異なる部位で、撮像マトリックスが少ないほど顕著になる。

1. a、b    2. a、e    3. b、c    4. c、d    5. d、e

問題 37 MRI で誤っているのはどれか。

1. GRE 法は MRA に使用される。
2. GRE 法はフリップ角によって画像コントラストが変化する。
3. IR 法は脂肪信号を抑制した画像を得るのに有用である。
4. SE 法で TR、TE を短くすれば T<sub>2</sub> 強調画像が得られる。
5. SE 法で TR を長く TE を短くすればプロトン密度強調画像が得られる。

問題 38 MR 画像(別冊No. 4A~E)を別に示す。

A~E の画像と名称との組合せで正しいのはどれか。

	A	B	C	D	E
1.	T <sub>1</sub> 強調画像	T <sub>2</sub> 強調画像	拡散強調画像	FLAIR 像	T <sub>2</sub> * 強調画像
2.	T <sub>1</sub> 強調画像	拡散強調画像	T <sub>2</sub> 強調画像	FLAIR 像	T <sub>2</sub> * 強調画像
3.	T <sub>1</sub> 強調画像	T <sub>2</sub> 強調画像	FLAIR 像	拡散強調画像	T <sub>2</sub> * 強調画像
4.	FLAIR 像	T <sub>2</sub> * 強調画像	T <sub>2</sub> 強調画像	T <sub>1</sub> 強調画像	拡散強調画像
5.	FLAIR 像	T <sub>1</sub> 強調画像	T <sub>2</sub> 強調画像	T <sub>2</sub> * 強調画像	拡散強調画像

別冊  
No. 4 写真A~E

問題 39 男性の骨盤部 MR 画像の T<sub>2</sub> 強調横断像 (別冊 No. 5) を別に示す。

矢印が示すのはどれか。

1. 膀胱
2. 睪丸
3. 直腸
4. 前立腺
5. 精嚢腺

別冊  
No. 5 写真

問題 40 腹部超音波検査で正しいのはどれか。

1. 腹臥位や坐位でも走査できる。
2. 妊娠月数によっては禁忌である。
3. 肥満体の方が検査は容易である。
4. 腸管ガスは検査の妨げとならない。
5. 波長が短いほど深部臓器に適する。

問題 41 超音波検査に関係ないのはどれか。

1. ハロー
2. 音響陰影
3. 側方陰影
4. 後方音響増強
5. ビームハードニング

問題 42 超音波検査のアーチファクトでないのはどれか。

1. ニボー
2. 多重反射
3. レンズ効果
4. サイドローブ
5. 鏡像 (ミラーイメージ)

問題 43 超音波画像 (別冊 No. 6) を別に示す。

矢印が示すアーチファクトへの対処方法で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 周波数を変える。
2. ゲインを調整する。
3. プロープによる圧迫強度を変える。
4. 反射面に対するビーム角度を変える。
5. 同種類の別のプロープと取り替える。

別冊  
No. 6 写真

問題 44 超音波用造影剤に含まれるのはどれか。

1. ヨウ素
2. 空気
3. トリウム
4. ガドリニウム
5. 硫酸バリウム

問題 45 肋間走査の上腹部超音波画像(別冊No. 7)を別に示す。

正しいのはどれか。

1. 胆嚢癌
2. 胆嚢結石
3. 総胆管結石
4. 胆嚢ポリープ
5. 胆嚢腺筋腫症

別冊  
No. 7 写真

問題 46 無散瞳眼底写真撮影で正しいのはどれか。

1. 両眼の眼底を撮影する。
2. 撮影は縮瞳させた状態で行う。
3. 撮影開始前に眼圧の測定を必要とする。
4. 黄斑部と視神経乳頭とを重ねて撮影する。
5. 撮影時はまばたきをするように指示する。

問題 47 無散瞳眼底写真撮影で見えないのはどれか。

1. 視神経萎縮
2. 網膜はく離
3. 角結膜乾燥症
4. 加齢黄斑変性
5. 網膜静脈閉塞症

問題 48 眼底写真(別冊No. 8)を別に示す。

誤っているのはどれか。

1. Aは視神経乳頭である。
2. Bは黄斑部である。
3. 中心窩は黄斑部に存在する。
4. 太く暗赤色に描出されているのが静脈である。
5. 写真は右目である。

別冊  
No. 8 写真

問題 49 核医学診療に従事する診療放射線技師の対応で正しいのはどれか。

1. 始業点検で異常を認めたと、検査に支障がないと判断して記録および報告は行わなかった。
2. 新生児の検査の依頼があったが、必要性より被ばくを重視し検査を断った。
3. ICU入院患者への投与のため、ICU病室内に一時的に設定された管理区域に放射性医薬品を搬入した。
4. 検査終了後に患者本人から検査結果を聞かれたため、モニタで画像を確認し説明を行った。
5. 核医学検査後は介助する人の被ばくを無視してよい。

問題 50 健常人で有効半減期が最も短い放射性医薬品はどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA
2.  $^{99m}\text{Tc}$ -MAG 3
3.  $^{99m}\text{Tc}$ -MDP
4.  $^{99m}\text{Tc}$ -PMT
5.  $^{99m}\text{Tc}$ -スズコロイド

問題 51  $^{18}\text{F}$ -FDG PET が反映する生体情報で正しいのはどれか。

1. 血 流
2. 交感神経機能
3. 酸素代謝
4. 脂肪酸代謝
5. 糖代謝

問題 52 ガンマカメラの構成で正しい組合せはどれか。2つ選べ。

1. コリメータ ————— フォトピークの検出
2. NaI(Tl)シンチレータ ————— 光電子変換
3. 波高分析器 ————— 散乱線除去
4. 抵抗マトリックス方式計算回路 ————— シンチレーション位置検出
5. 鉛シールド ————— 感度上昇

問題 53 ガンマカメラの性能測定で誤っているのはどれか。

1. 使用される線源は  $^{99m}\text{Tc}$  である。
2. システムの総合評価はコリメータを装着して行う。
3. 総合空間分解能は固有空間分解能より良くなる。
4. エネルギー分解能は百分率で表示する。
5. 計数率特性の評価には線源減衰法を用いる。

問題 54 SPECT の画像処理で正しい組合せはどれか。

1. 空間分解能補正 ————— バターワースフィルタ
2. 散乱線補正 ————— X 線 CT
3. 減弱補正 ————— TEW 法
4. 雑音除去 ————— コリメータ開口補正
5. 画像再構成 ————— OS-EM 法

問題 55 PET 装置の性能で誤っているのはどれか。

- a. 検出器素子が小さいほど空間分解能が良くなる。
  - b. 視野中心から遠ざかると空間分解能が悪くなる。
  - c. リング径が大きくなると空間分解能が良くなる。
  - d. 相対発光量は BGO より LSO のほうが少ない。
  - e. 同時計数分解時間が短いほど計数率特性が良い。
1. a、b
  2. a、e
  3. b、c
  4. c、d
  5. d、e

問題 56 正しい組合せはどれか。

1. ウエル形シンチレーションカウンタ ———— 線源の校正
2. ベンダー形(多結晶形)ガンマカメラ ———— 全身シンチグラフィ
3. 摂取率測定装置 ———— 甲状腺機能測定
4. 半導体カメラ ———— 血液試料の放射能測定
5. 全身計測装置 ———— 骨塩量の測定

問題 57 ラジオイムノアッセイで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 核種は  $^{123}\text{I}$  が用いられる。
2. B(bound)と F(free)の分離を行う。
3. 液体シンチレーションカウンタがよく用いられる。
4. 標準曲線が必要である。
5. 患者の被ばくがある。

問題 58 核医学検査の画像処理で誤っている組合せはどれか。

1. 甲状腺摂取率 ———— 時間放射能曲線
2. レノグラム ———— 関心領域
3. 左室壁運動 ———— 輪郭抽出
4. 動態画像 ———— 時間スムージング
5. 副甲状腺シンチグラフィ ———— 画像サブトラクション

問題 59 負荷検査で誤っている組合せはどれか。

1. 唾液腺シンチグラフィ ———— レモン
2. 甲状腺シンチグラフィ ———— 甲状腺ホルモン( $\text{T}_3$ )
3. 心筋血流シンチグラフィ ———— 運動
4. 腎シンチグラフィ ———— アセタゾラミド(ダイアモックス)
5. 副腎皮質シンチグラフィ ———— デキサメサゾン

問題 60 髄腔内投与をする放射性医薬品はどれか。

1.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -ECD
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO
3.  $^{111}\text{In}$ -DTPA
4.  $^{111}\text{In}$ -塩化インジウム
5.  $^{123}\text{I}$ -IMP

問題 61  $^{131}\text{I}$ -MIBG シンチグラフィの適応疾患はどれか。

- a. クッシング症候群
  - b. 下垂体腺腫
  - c. 褐色細胞腫
  - d. 神経芽(細胞)腫
  - e. 肺癌
1. a、b    2. a、e    3. b、c    4. c、d    5. d、e

問題 62 心臓核医学検査で正しいのはどれか。

1.  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI は心筋の交感神経活性を画像化している。
2.  $^{99m}\text{Tc}$ -PYP(ピロリン酸)は急性心筋梗塞巣に集積する。
3.  $^{123}\text{I}$ -MIBG は心筋の脂肪酸代謝を画像化している。
4.  $^{201}\text{Tl}$ -塩化タリウムは受動拡散によって心筋に取り込まれる。
5. 心プールシンチグラフィには  $^{99m}\text{Tc}$ -MAA を用いる。

問題 63  $^{201}\text{Tl}$ -塩化タリウムを用いた心筋 SPECT 像(別冊No. 9 A、B、C)を別に示す。

誤っているのはどれか。

1. 心軸を基準に再構成した画像である。
2. A は短軸断層像を示す。
3. B は水平面長軸断層像を示す。
4. A は心尖部を示す。
5. I は心内腔を示す。

別冊  
No. 9 写真 A、B、C

問題 64  $^{99m}\text{Tc}$ -DTPA を用いた腎動態シンチグラフィで正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 放射性医薬品投与前には飲水制限を行う。
2. コリメータは中エネルギー用を用いる。
3. エネルギーピークを 71 keV に設定する。
4. 後面像を撮影するのが一般的である。
5. 放射性医薬品静注直後から連続的に撮影する。

問題 65 センチネルリンパ節シンチグラフィで正しいのはどれか。2つ選べ。

1.  $^{67}\text{Ga}$ -クエン酸ガリウムが用いられる。
2. 悪性リンパ腫によく用いられる。
3. ガンマプローブで高集積部位を検出する。
4. 全身のリンパ節病変を検出できる。
5. 放射性薬剤を腫瘍の近傍に投与する。

問題 66 骨シンチグラフィの適応疾患で代表的なのはどれか。

1. 骨粗しょう症
2. 先天性股関節脱臼
3. 転移性骨腫瘍
4. 変形性脊椎症
5. 良性骨腫瘍

問題 67 異常なしと判定された全身シンチグラム(別冊No. 10)を別に示す。

投与されたのはどれか。

1.  $^{67}\text{Ga}$ -クエン酸ガリウム
2.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -スズコロイド
3.  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  標識リン酸化合物
4.  $^{111}\text{In}$ -塩化インジウム
5.  $^{201}\text{Tl}$ -塩化タリウム

別冊  
No. 10 写真

問題 68 非密封放射性同位元素治療(RI 内用療法)に用いるのはどれか。

1.  $^{51}\text{Cr}$
2.  $^{99}\text{Mo}$
3.  $^{111}\text{In}$
4.  $^{123}\text{I}$
5.  $^{131}\text{I}$

問題 69 頸部リンパ節転移の頻度が最も低いのはどれか。

1. 舌癌
2. 声門癌
3. 上咽頭癌
4. 中咽頭癌
5. 下咽頭癌

問題 70  $^{125}\text{I}$  を用いた前立腺癌の小線源治療で正しいのはどれか。

1. 線源の異所性移動は肺が最も多い。
2. 挿入後 2 日間は隔離病室に入室する。
3.  $^{125}\text{I}$  は  $^{131}\text{I}$  より  $\gamma$  線エネルギーが高い。
4. 蓄尿は膀胱被ばく減少のために実施する。
5. 挿入後 1 週間は公共交通機関の利用は制限される。

問題 71  $\gamma$  線の平均エネルギーが最も低いのはどれか。

1.  $^{60}\text{Co}$
2.  $^{125}\text{I}$
3.  $^{137}\text{Cs}$
4.  $^{192}\text{Ir}$
5.  $^{198}\text{Au}$

問題 72 食道癌の外部照射治療で最も可能性の低い合併症はどれか。

1. 不整脈
2. 食道潰瘍
3. 脊髄麻痺
4. 気管支食道瘻
5. 放射線肺炎

問題 73 物理的半減期が最も長いのはどれか。

1.  $^{60}\text{Co}$
2.  $^{131}\text{I}$
3.  $^{137}\text{Cs}$
4.  $^{192}\text{Ir}$
5.  $^{198}\text{Au}$

問題 74 原発巣は放射線で、リンパ節転移は手術で治療されるのはどれか。

1. 舌 癌
2. 食道癌
3. 上咽頭癌
4. 子宮頸癌
5. 精上皮腫

問題 75 子宮頸癌の腔内照射で誤っているのはどれか。

1. 数回に分割して行う。
2. 高線量率では術者の被ばくがない。
3. 副作用は直腸より膀胱に発生しやすい。
4. 高線量率と低線量率との成績は同等である。
5. 腔内照射線量の指標の一つに A 点線量がある。

問題 76 対症的放射線治療の適応でないのはどれか。

1. 子宮頸癌による水腎症
2. 脳転移による意識混濁
3. 総胆管癌による閉塞性黄疸
4. 骨転移による膀胱直腸障害
5. 癌性リンパ管症による呼吸困難

問題 77 ケロイドの放射線治療の総線量(Gy)で正しいのはどれか。

1. 3
2. 6
3. 12
4. 24
5. 48

問題 78 体幹部定位放射線治療で誤っているのはどれか。

1. 位置精度の確認は毎回行う。
2. 腫瘍サイズを問わず適応となる。
3. 三次元放射線治療計画システムを必要とする。
4. 照射中心に対する臓器の体内移動を制限する装置を必要とする。
5. 放射線治療に関する機器の精度管理を専ら担当する者を必要とする。



問題 79 くさびフィルタ直交2門照射をSAD一定法で行う(図1)。線量評価点Pの吸収線量は2 Gy、線量加重は同じである。

図1と図2に示すデータに基づいた各門のモニタ単位数(MU値)に近い値はどれか。

ただし、図中のWFはくさび係数である。加速器の出力は10 cm × 10 cmの基準深(最大線量深)で1 cGy/MUに校正されている。

図1

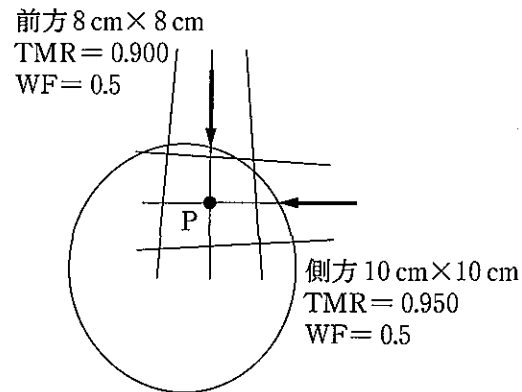
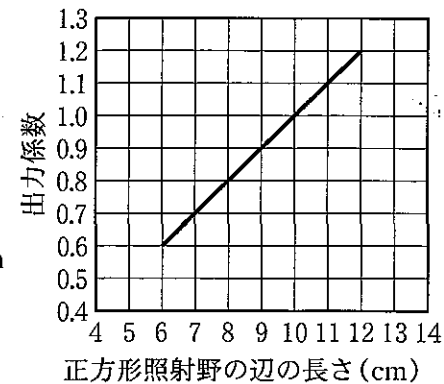


図2



1. 前方： 3、側方： 2
2. 前方： 69、側方： 53
3. 前方： 139、側方： 105
4. 前方： 222、側方： 211
5. 前方： 278、側方： 211

問題 80 放射線治療の品質管理で誤っているのはどれか。

1. 治療計画は患者が動かない前提で行う。
2. アイソセンタを示すレーザー光の精度を毎朝確認する。
3. 計画ごとに設定するモニタ単位数(MU値)の独立計算を行う。
4. 光照射野と放射線照射野との一致はフィルムを用いて確認する。
5. リニアックグラフィによる位置確認は医師と診療放射線技師の両者で行う。

問題 81 電離箱の読み値を吸収線量に変換するとき関係ないのはどれか。

1. 出力係数
2. 線質変換係数
3. 極性効果補正係数
4. 温度気圧補正係数
5. 水吸収線量校正定数

問題 82 治療用リニアックと関係ないのはどれか。

- a. コリメータ
- b. モニタ線量計
- c. 回転ガントリ
- d. レンジシフタ
- e. リッジフィルタ

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 83 放射線治療装置の品質管理で週に一度は行うべきものはどれか。

1. 出力係数の測定
2. モニタ線量計の校正
3. 深部量百分率の測定
4. ウェッジ係数の測定
5. リファレンス線量計の校正

問題 84 水吸収線量校正定数が  $1.05 \text{ Gy}/\text{“Gy”}$  の電離箱線量計を用いて、水中  $10 \text{ cm}$  の深さ、照射野  $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$  で  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$  線の吸収線量を測定したところ、線量計の指示値は  $2.00 \text{ “Gy”}$  であった。また測定時の気圧は  $101.33 \text{ kPa}$ 、気温と水温はともに  $22^\circ\text{C}$  であった。

水吸収線量 (Gy) はどれか。

ただし、イオン再結合および極性効果はないものとし、実験条件の設定後、充分時間が経ってから測定を開始したとする。

1. 2.00
2. 2.05
3. 2.10
4. 2.12
5. 2.15

問題 85 外部放射線治療で吸収線量の標準測定法(標準測定法 01)に準拠した光子線の線量測定について正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 校正深は線質に無関係に  $5 \text{ g/cm}^2$  の深さである。
2. 線質変換係数の決定には  $\text{TPR}_{20,10}$  が必要である。
3. 水ファントムの深さ方向の寸法は測定深から  $5 \text{ cm}$  とする。
4. 水吸収線量校正定数の決定には線質変換係数が必要である。
5. 校正点吸収線量の測定ではファーマ形電離箱の幾何学的中心と校正深とを一致させる。

問題 86 放射線治療機器で正しい組合せはどれか。2つ選べ。

1. RALS —————  $\gamma$  線
2. リニアック ————— X 線
3. ガンマナイフ ————— 電子線
4. マイクロトロン ————— 陽子線
5. サイクロトロン ————— 重粒子線

問題 87 正しい組合せはどれか。2つ選べ。

1. 術中照射 ————— 電子線
2. 全身照射 ————— 中性子線
3. 組織内照射 ————— X 線
4. 拡大ブラッグピーク (SOBP) ————— 重粒子線
5. 強度変調放射線治療 (IMRT) —————  $\beta$  線

問題 88 誤っている組合せはどれか。

- a.  $\alpha$  線 ————— 制動放射
- b.  $\beta$  線 ————— 多重散乱
- c.  $\gamma$  線 ————— コンプトン散乱
- d. 中性子線 ————— 弾性散乱
- e. 陽子線 ————— コヒーレント散乱

1. a、b
2. a、e
3. b、c
4. c、d
5. d、e

問題 89 誤っているのはどれか。

1. RAM は読み出し専用メモリである。
2. OS の基本的な役割にメモリ管理がある。
3. RS-232 C は外部インターフェースである。
4. ハブ(HUB)は複数の LAN ケーブルを1つに集線する装置である。
5. IP アドレスにはグローバルアドレスとプライベートアドレスとがある。

問題 90 直接撮影用 X 線フィルムにないのはどれか。

1. 保護層
2. 乳剤層
3. 下塗層
4. 支持体
5. 蛍光体層

問題 91 写真特性で正しいのはどれか。

1. 反射濃度は反射率の逆数で表される。
2. 透過濃度は透過率係数の対数で表される。
3. 正味濃度は写真濃度から足部濃度を減じた濃度をいう。
4. 階調度は特性曲線上の最大濃度からかぶり濃度を減じた値で表される。
5. 寛容度は特性曲線の直線部の露光域をいう。

問題 92 相反則不軌に基づく写真現象はどれか。

1. 間欠効果
2. 隣接効果
3. 圧力効果
4. ラッセル効果
5. クロスオーバー効果

問題 93 二次元デジタル画像で正しいのはどれか。2つ選べ。

1. 標本化数が大きい画像は空間分解能が悪い。
2. 量子化レベル数が大きい画像は濃度分解能が良い。
3. 標本化定理を満足しない間隔で標本化するとエリアシングが発生する。
4. 画像の最高周波数が 0.5 cycles/mm のとき、標本化間隔は 0.5 mm である。
5. 標本化数が 64、量子化レベル数が 8 ビットの画像のデータ量は 32,768 バイトである。

問題 94 階調処理はどれか。2つ選べ。

1. ウィンドウイング処理
2. ヒストグラム平坦化処理
3. メディアンフィルタ処理
4. リカーシブフィルタ処理
5. モルフォロジカルフィルタ処理

問題 95 画像が最も平滑化される空間フィルタはどれか。

ただし、数字は重み係数を示す。

1.

0	1	0
1	-4	1
0	1	0

2.

$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$

3.

$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{16}$	$\frac{1}{16}$
$\frac{2}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{2}{16}$
$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{16}$	$\frac{1}{16}$

4.

$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$
$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$
$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$
$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$
$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$	$\frac{1}{25}$

5.

$\frac{1}{35}$	$\frac{1}{35}$	$\frac{1}{35}$	$\frac{1}{35}$	$\frac{1}{35}$
$\frac{1}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{1}{35}$
$\frac{1}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{3}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{1}{35}$
$\frac{1}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{2}{35}$	$\frac{1}{35}$
$\frac{1}{35}$	$\frac{1}{35}$	$\frac{1}{35}$	$\frac{1}{35}$	$\frac{1}{35}$

問題 96 図1 aはあるシステム関数 $f(x)$  ( $|x| \leq 2 ; f(x) = 2, |x| > 2 ; f(x) = 0$ )、図1 bはフィルタ関数 $h(x)$  ( $h(\pm 2) = 0.2, h(\pm 1) = -0.2, h(0) = 1.0$ )である。

システム関数 $f(x)$ とフィルタ関数 $h(x)$ との畳込み積分は図2のうちどれか。ただし、標本化間隔は1とする。

1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

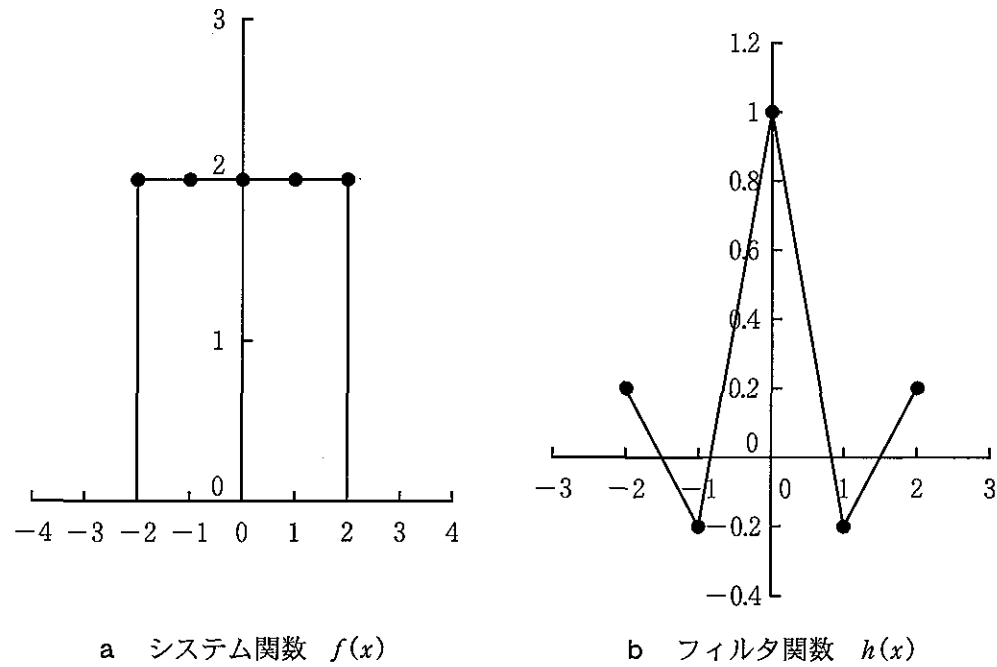


図1

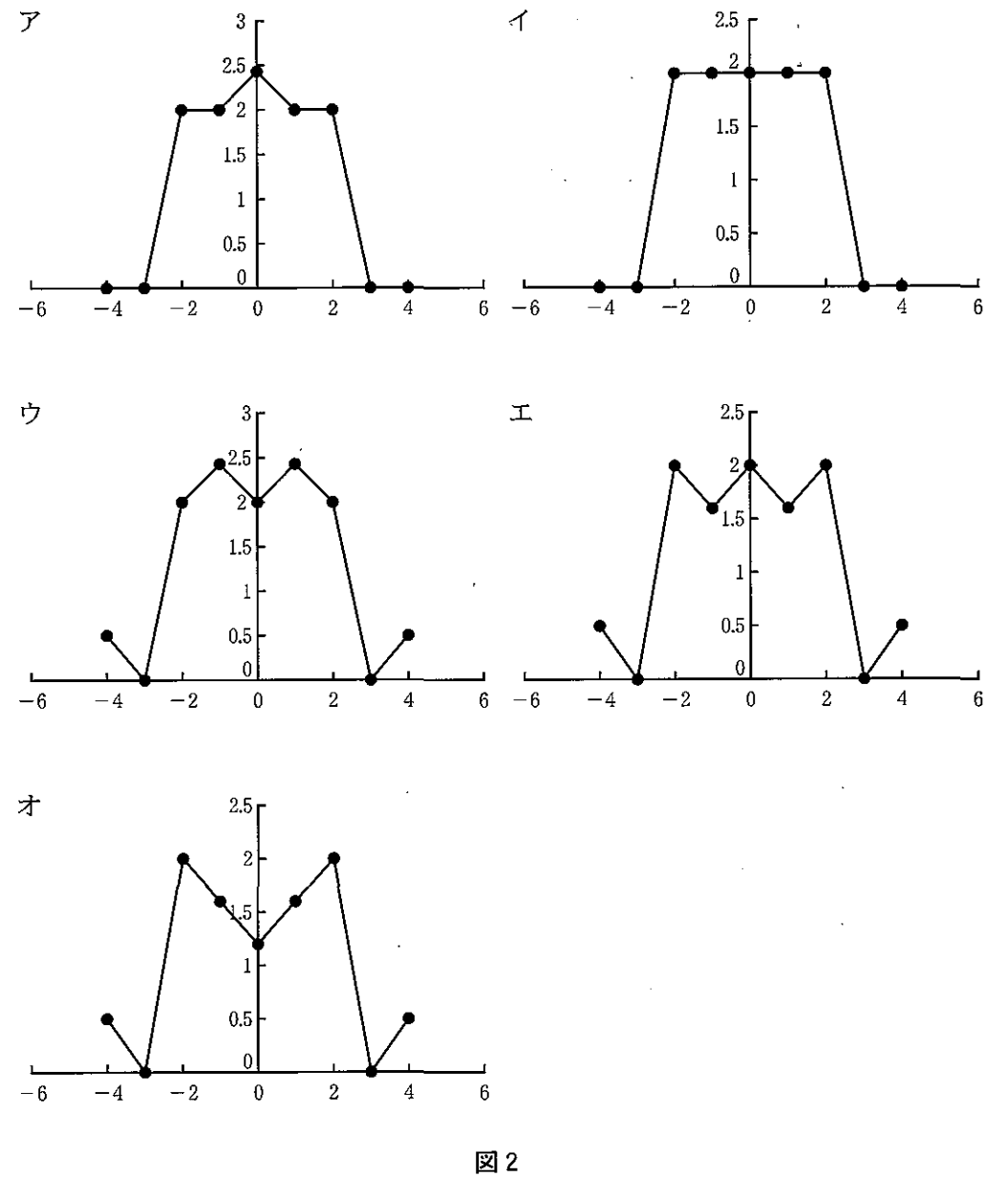


図2

問題 97 原画像とそのフーリエ変換の振幅画像(対数変換)(別冊No. 11 図1)を別に示す。

原画像の画素サイズが2倍の振幅画像は図2(別冊No. 11 図2)のうちどれか。

ただし、原画像の円形領域内は強度が一定、それ以外ではゼロである。

1. ア
2. イ
3. ウ
4. エ
5. オ

別 冊  
No. 11 図1、図2

問題 98 情報セキュリティ対策で関係ないのはどれか。

1. ユーザ認証
2. デジタル署名
3. データの暗号化
4. HL7(Health Level 7)
5. VPN(Virtual Private Network)