

1997年度日本電子顕微鏡学会技術認定試験問題

(一般生物)

問 1. 細胞小器官について正しいのはどれか。

- A. 葉緑体はガス交換に関与する
 - B. 滑面小胞体はリボソームをもっている
 - C. ゴルジ装置は細胞壁成分を合成する
 - D. ミトコンドリアは遺伝子をもっている
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 2. 次のうち、正しいのはどれか。

- A. ケラチン線維の太さは約 10 nm
 - B. ミオシンは球状タンパク質で径約 30 nm
 - C. 微小管の太さは約 15 nm
 - D. アクチン線維の太さは約 6 nm
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 3. 細胞膜について正しいのはどれか。

- A. 主成分は脂質とタンパク質からなる
 - B. 明暗の 2 層構造で観察される
 - C. 電子密度の低い層はリン脂質の疎水基で構成される
 - D. 膜の厚さは 0.8 nm~1.0 nm である
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 4. 低温にすると壊れやすいのはどれか。

- 1. ミトコンドリア
- 2. ライソソーム
- 3. 中間径フィラメント
- 4. 微小管
- 5. 染色体

問 5. パラホルムアルデヒドについて正しいのはどれか。

- A. 溶液をアルカリ性になると固定作用が失われる
 - B. 溶解するには 60°C 程度に加熱する
 - C. 加水分解でホルムアルデヒドができる
 - D. 4%溶液は 4°C で長期保存できる
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 6. グルタルアルデヒドについて正しいのはどれか。

- A. タンパク質を架橋する
 - B. 側鎖に 2 個のアルデヒド基をもつ
 - C. 電子染色の効果は高い
 - D. ホルムアルデヒドより組織への浸透が良い
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 7. 四酸化オスミウムについて正しいのはどれか。

- A. 溶液の着色は劣化の判断基準となる
 - B. グルタルアルデヒドと混合すると固定効果が高まる
 - C. 濃度が低いほど組織に浸透しやすくなる
 - D. 健康上の配慮のためドラフト内で使用する
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 8. 哺乳動物の組織固定液として使用されるおおよその浸透圧と pH の組み合わせはどれか。

- 1. pH 5.4 と 300 mOs
- 2. pH 7.4 と 800 mOs
- 3. pH 5.4 と 200 mOs
- 4. pH 6.8 と 200 mOs
- 5. pH 7.4 と 300 mOs

問 9. エポキシ樹脂の重合加速剤 DMP-30 について正しいのはどれか。

- A. 粘性が DDSA (硬化剤) より高い
 - B. 長期保存できる
 - C. 添加量は 1.0~1.5% で用いる
 - D. 毒性が強い
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 10. 脱水について正しいのはどれか。

- A. 脱水剤の濃度が高いほどタンパク質は流出しやすい
 - B. エタノールよりアセトンの方が脂質流出は少ない
 - C. 分子量の小さい脱水剤の方が組織の収縮はおこりにくい
 - D. 長い時間をかけておこなう方がよい
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 11. 免疫染色性の良い包埋樹脂はどれか。

- A. LR White
 - B. Epon 812
 - C. Spurr
 - D. Lowicryl K4M
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 12. 樹脂の廃棄処理として正しいのはどれか。

- 1. 大量の水と一緒に流す
- 2. 大量の溶媒で希釈した後に流しに流す
- 3. 重合固化してから分別してゴミに出す
- 4. 焼却炉で焼く
- 5. 毒性がないので一般ゴミとして回収する

問 13. 切片作成時に樹脂と組織の厚さが異なる場合の原因

はどれか。

- A. 組織への樹脂の浸透が悪い
- B. 樹脂の混合が不完全
- C. 薄切面が大きすぎる
- D. 樹脂が硬すぎる

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 14. 薄切時に試料面に水滴がつく原因はどれか。

- A. 樹脂が水溶性である
- B. 樹脂が硬すぎる
- C. 切削ナイフの後面が濡れている
- D. 切削速度が遅すぎる

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 15. ダイヤモンドナイフについて正しいのはどれか。

- A. アセトン液につけて洗浄する
- B. 刃先にはできる限り触れないようにする
- C. ガラスナイフで試料面を平滑にしてから用いる
- D. ナイフの逃げ角は通常 10° に設定する

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 16. 鉛染色について正しいのはどれか。

- A. 染色液は中性である
- B. 染色に際して呼気が直接当たらないようにする
- C. リボゾームや核質をよく染める
- D. 汚染を防ぐには染色後切片を 0.01 N NaOH で洗浄する

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 17. 酢酸ウラニルについて正しいのはどれか。

- A. 購入には通産省の許可がある
- B. ブロック染色に用いられる
- C. 水に溶けない
- D. ネガティブ染色に用いられる

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 18. エポキシ樹脂包埋試料の光顕切片染色について正しいのはどれか。

- A. トルイジンプルー染色液は酸性にすると良く染まる
- B. メチレンブルーで染色できる
- C. トルイジンプルーで染色するときは予め脱樹脂を行う
- D. ギムザで染色できる

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 19. 超薄切片の試料観察時に生じたドリフトの対策で正しいのはどれか。

- A. 加速電圧を下げる
- B. コンデンサー絞りを大きくする
- C. 弱い電子線をしばらく照射する

D. 試料に薄くカーボンを蒸着する

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 20. 試料観察時のトラブルの対策として正しいのはどれか。

- A. 超薄切片像のコントラストが低く観察しにくいので、加速電圧を高くした
- B. 超薄切片にコンタミネーションが出始めたので、コールドトラップを使うことにした
- C. ネガティブ染色試料の電子線損傷が著しいので、電子線照射を強くして観察時間を短縮した
- D. ステレオ撮影のための試料傾斜時に像が傾斜方向に著しく移動するので、Z軸を再調整した

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 21. 写真処理で正しいのはどれか。

- A. 現像液の温度が高いとカブリが生じやすい
- B. 集光式引伸機ではコントラストの高い像が得られる
- C. 定着液はアルカリ性である
- D. 号数の大きい印画紙ほどコントラストは低い

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 22. 25万倍の電顕写真に 100 nm のスケールを入れるには長さを何 mm にすればよいか。解答欄に数値を記せ。

問 23. 酵素活性の局在について正しいのはどれか。

- A. 酸性ホスファターゼはライソゾームに検出される
- B. チアミンピロホスファターゼは小胞体に検出される
- C. $\text{Na}^+\cdot\text{K}^+$ -ATPase は形質膜に検出される
- D. グルコース-6-ホスファターゼはゴルジ装置に検出される

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 24. 電顕組織化学で糖の検出に用いられる方法はどれか。

- A. ルテニウムレッド法
- B. テトラニトロブルーテトラゾリウム (TNBT) 法
- C. レクチン法
- D. クエン酸鉛法

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
- 5. BとD 6. CとD

問 25. 酵素とその特異的阻害剤の組み合わせで正しいのはどれか。

- A. アルカリ性ホスファターゼ — レバミゾール
- B. カタラーゼ — ジアミノベンチジン
- C. 酸性ホスファターゼ — グルコース
- D. $\text{Na}^+\cdot\text{K}^+$ -ATPase — ウアバイン

- 1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC

5. BとD 6. CとD

問 26. 免疫電顕法について正しいのはどれか。

- A. 抗体を抗原で吸収し反応の特異性を確認した
 - B. 偽陽性反応を疑い一次抗体の濃度を高めた
 - C. 偽陽性反応を疑いペルオキシダーゼ標識抗体の濃度を高めた
 - D. 四酸化オスミウム固定試料の抗原性回復のためメタ過ヨウ素酸ナトリウムで切片を処理した
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 27. 免疫電顕法の二次抗体の標識物質として正しいのはどれか。

- A. ペルオキシダーゼ (HRP)
 - B. コンカナバリン A (Con A)
 - C. コロイド金粒子
 - D. フルオレッセンイソチオシアネート (FITC)
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 28. 免疫電顕法で正しいのはどれか。

- A. ペルオキシダーゼ標識抗体は主に包埋前染色法に使われる
 - B. 包埋後染色法ではコロイド金標識抗体が頻用される
 - C. 包埋後染色法ではエポキシ樹脂包埋試料の方が LR White 包埋試料に比べて高い標識密度が得られる
 - D. ペルオキシダーゼ標識試料で反応のコントラストが低い時は電子染色を強くするとよい
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 29. 凍結用冷却剤で引火爆発の危険のあるものはどれか。

- A. スラッシュ窒素 (シャーベット状の窒素)
 - B. 液化ヘリウム
 - C. 液化プロパン
 - D. 液化エタン
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 30. フリーズフラクチャー法について正しいのはどれか。

- A. 組織の溶解には中性洗剤が用いられる
 - B. 膜内粒子は膜の P 面に多く観察される
 - C. 蒸着源としては通常アルミニウムを使用する
 - D. 試料を回転しながら蒸着することがある
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 31. 電顕オートラジオグラフィーについて正しいのはどれか。

- A. 大きなエネルギーをもつ放射性同位元素は高い分解能を与える

- B. トリチウム (^3H) は β 線を出す
 - C. ^{32}P は半減期は約12年である
 - D. 切片へのカーボン蒸着は化学カブリ (Chemography) を防ぐのに有効である
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 32. 乾燥法について正しいのはどれか。

- A. 臨界点乾燥には液化二酸化炭素のかわりにドライアイスを用いてもよい
 - B. 酢酸イソアミルが臨界点乾燥に用いられている
 - C. テブチルアルコール乾燥に脱水操作は不要である
 - D. 臨界点乾燥法では試料の収縮は起こらない
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 33. 走査電子顕微鏡の試料作製で用いられる O-D-O 法について正しいのはどれか。

- A. 細胞内の膜構造を剖出する方法のひとつである
 - B. 2.5% グルタルアルデヒドで前固定した方がよい
 - C. 四酸化オスミウムによる浸軟 (マーセレーション) は 0°C 以下でおこなう
 - D. DMSO は凍結時の氷晶防止の目的で使用される
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 34. 走査電子顕微鏡の観察で加速電圧を変えた時の効果として正しいのはどれか。

- A. 下げると試料ダメージの軽減につながる
 - B. 下げると試料内部の情報が得られる
 - C. 上げるとエッジ効果が増加する
 - D. 上げると分解能が悪くなる
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 35. 走査電子顕微鏡の観察において像の流れを生じる原因はどれか。

- A. 加速電圧が低い
 - B. 試料台への試料の固定が不安定である
 - C. 試料の導電性が不十分である
 - D. 対物レンズ絞りの孔径が小さい
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 36. 電子銃について正しいのはどれか。

- A. W (タングステン) ヘアピンカソードは加熱して電子を放出させる
- B. LaB_6 (ランタンヘキサボライド) は W ヘアピンカソードよりも低い温度で使用する
- C. FE (フィールドエミッション) 電子銃では強い磁界の作用で電子を放出させる
- D. 上記の A, B, C のうちで、最も高い真空度を必要とするのは B である

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 37. 透過電子顕微鏡の電子レンズについて正しいのはどれか。

- A. 集束レンズは像の明るさを変化させる
B. 対物レンズは倍率を変化させる
C. 中間レンズは回折パターンを形成する
D. 投射レンズは最終像を蛍光板上に形成する

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 38. 元素分析法について正しいのはどれか。

- A. EDS (エネルギー分散型X線分光法) は分光結晶を用いてX線のエネルギーを選別する
B. WDS (波長分散型X線分光法) はX線の検出効率が低い
C. EELS (電子エネルギー損失分光法) は軽元素の分析に有利である
D. A, B, Cのうち透過電子顕微鏡ではBが用いられる

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 39. 透過電子顕微鏡で用いられるイメージングフィルターについて正しいのはどれか。

- A. 集束レンズと試料の間に置かれる
B. 試料からの弾性散乱電子と非弾性散乱電子を分離することができる
C. 蛍光板上で直接像を見ることはできない
D. 特定のエネルギー範囲の電子だけで像形成できる

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 40. 試料支持膜のドリフトについて正しいのはどれか。

- A. グリッドに粘着処理して貼るとドリフトが少なくなる
B. プラスチック薄膜は薄いほどドリフトが少ない
C. カーボン薄膜はプラスチック薄膜よりドリフトが少ない
D. カーボン薄膜は親水化処理するとドリフトが少なくなる

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 41. 透過電子顕微鏡による膜孔のフレネル縞の観察で正しいのはどれか。

- A. 不足焦点では膜孔の縁が明るくなる
B. 正焦点で最もはっきり見える
C. 膜孔の縁全体に一様であれば非点収差は小さい
D. 過焦点では見えない

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 42. 電子顕微鏡の焦点深度について正しいのはどれか。

- A. 走査電子顕微鏡では作動距離 (ワーキングディスタンス) が大きいほど深い
B. 透過電子顕微鏡では試料照射角を小さくするほど浅くなる

る

C. 対物レンズの開き角 (開口角) によって変化する

D. 倍率と無関係である

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 43. 電子レンズの収差について正しいのはどれか。

- A. 回折収差は電子に波動性があるために生じる
B. 球面収差はレンズ内で電子線が光軸に近いほどより強く曲げられるために生じる
C. 非点収差はレンズの作用が軸対称であるために生じる
D. 色収差は電子線のエネルギーが変動するために生じる

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 44. 真空について正しいのはどれか。

- A. 1 Pa は約 10^{-2} Torr である
B. 高真空 (低い圧力) ほど気体分子の平均自由行程は短くなる
C. 油拡散ポンプは油回転ポンプと組み合わせて使用する
D. イオンポンプとターボ分子ポンプの到達圧力はほぼ同じである

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 45. 結晶質試料による電子線の回折について正しいのはどれか。

- A. 回折現象は試料からの散乱波の干渉によって生じる
B. 回折斑点の位置は電子線の波長を変えても変化しない
C. 結晶格子の面間隔が大きいほど、回折斑点の間隔は大きくなる
D. 回折パターンは最初に対物レンズの後焦点面に形成される

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 46. 透過電顕像のコントラストについて正しいのはどれか。

- A. 散乱吸収コントラストは試料の厚さや密度の違いによって生じる
B. 位相コントラストは対物レンズのデフォーカス (焦点はずれ) 量を変えても変化しない
C. 位相コントラストは低倍率観察時に強く現れる
D. 回折コントラストは試料を傾けると変化する

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 47. 透過電顕写真で像が一方向に流れたように見えるとき、その原因と考えられるのはどれか。

- A. 電子線露光中の試料のドリフト
B. 集束レンズ可動絞りの汚れ
C. 対物レンズ可動絞りの光軸からのずれ
D. 電流中心のずれ

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 48. 走査電顕像のオンライン・デジタル記録について正しいのはどれか.

- A. A/D 変換器の性能は画質には影響しない
B. 像がボケているときには記録画素数を多くしても像は改善されない
C. 画像信号のコントラスト・ブライツネス調整は顕微鏡側で適正におこなう必要がある
D. デジタル像出力装置（プリンター）では、写真と同等の解像度は得られない

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 49. AFM（原子間力顕微鏡）について正しいのはどれか.

- A. 像の焦点合わせには電子レンズを用いない
B. 試料と深針との間のトンネル電流を信号とする
C. 液体中の試料を観察できる
D. 導電性の試料しか観察できない

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD

問 50. 共焦点レーザー顕微鏡について正しいのはどれか.

- A. 焦点深度は従来型の光学顕微鏡よりも浅い
B. 水平分解能は従来型の光学顕微鏡より優れている
C. レンズの焦点以外の試料領域からの情報をできるだけ多く利用する
D. 試料を断層撮影した像を合成して立体的な画像を得る

1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD