

# 1998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. ゴルジ装置にはクエン酸回路の酵素が含まれている
  - B. 核小体はリボゾーム RNA の合成部位である
  - C. ライソゾームには各種の酸化酵素が含まれている
  - D. 葉緑体のストロマにはカルビン回路の酵素が存在する
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 2. DNA を持つ細胞小器官はどれか。

- A. ライソゾーム
  - B. 葉緑体
  - C. ペルオキシゾーム
  - D. ミトコンドリア
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. ミトコンドリアについて正しいのはどれか。

- A. ミトコンドリアはあらゆる細胞内にみられる
  - B. ミトコンドリアは二重の膜構造で囲まれている
  - C. クリステは膜の積み重ね構造でグラナとも呼ばれる
  - D. クリステにある  $F_1$  粒子は ATP を合成する
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 4. ホルムアルデヒド固定液について正しいのはどれか。

- A. パラホルムアルデヒドは常温では溶けにくい
  - B. 溶液をアルカリ性になると固定効果が失われる
  - C. 固定効果は1週間ほど冷蔵庫に保存した方が良くなる
  - D. グルタルアルデヒドよりも組織への浸透性は良い
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 5. 固定剤について正しいのはどれか。

- A. 過マンガン酸カリウムは強い還元作用がある
  - B. 四酸化オスミウムは低濃度ほど組織への浸透性が良い
  - C. アクロレインはガス固定に適している
  - D. グルタルアルデヒドはタンパク質を架橋する
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 6. 生体膜成分のリン脂質を固定するのに効果的なものはどれか。

- A. グルタルアルデヒド
- B. 四酸化オスミウム
- C. 過マンガン酸カリウム
- D. アクロレイン

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 7. 固定液に用いる緩衝液として必要な性質について正しいのはどれか。

- A. 緩衝液自体がイオン化すること
  - B. 固定液の pH を一定に保つこと
  - C. 固定液の浸透圧を一定に保つこと
  - D. タンパク質に対する固定効果を持つこと
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. グルタルアルデヒド固定液に適さない緩衝液を一つ選べ。

- 1. ベロナール酢酸緩衝液
- 2. リン酸緩衝液
- 3. カコジル酸緩衝液
- 4. コリジン緩衝液
- 5. Kellenberger 緩衝液

問 9. 包埋剤の性質について正しいのはどれか。

- A. Araldite の適切な重合温度は  $90^{\circ}\text{C}$  である
  - B. LR White は酸素による重合阻害がおきる
  - C. Lowicryl K4M は低温で紫外線重合する
  - D. Spurr 樹脂の適切な重合温度は  $40^{\circ}\text{C}$  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 10. エポン812を主剤とする樹脂について正しいのはどれか。

- A. 粘性が低いので扱いやすい
  - B. 重合硬化による収縮がほとんどない
  - C. プロピレンオキサイドと混ざりにくい
  - D. 吸湿性がある
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 11. 脱水について正しいのはどれか。

- A. 分子量が大きい脱水剤ほど脱水がはやい
  - B. 脱水中に最も溶出しやすいのはタンパク質である
  - C. 室温より低い温度でおこなう方が細胞成分は溶出しにくい
  - D. 脱水中にブロック染色すると脂質は溶出しにくくなる
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 12. 樹脂切片の厚さを干渉色で見たとき、厚い方から順に並んでいるのはどれか。

1. 金 紫 青 銀 灰
2. 金 紫 銀 青 灰
3. 紫 青 金 灰 銀
4. 金 青 銀 金 紫
5. 青 紫 金 銀 灰

問 13. 薄切の際、ポートの水面に出てきた切片がブロックにひきずられてナイフの裏面やブロック面に付着する原因はどれか。

- A. ポート内の水が多すぎる
- B. ナ이프の逃げ角が小さすぎる
- C. ナ이프の刃角が小さすぎる
- D. ブロックが硬すぎる

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. 超薄切片の酢酸ウラニル染色について正しいのはどれか。

- A. 蒸留水または50%エタノールに溶かして用いる
- B. 水溶液はほぼ中性である
- C. 飽和水溶液は約20%である
- D. 水溶液をリン酸緩衝液と混ぜると沈殿物を生ずる

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. ネガティブ染色法について正しいのはどれか。

- A. 染色には酢酸ウラニルがよく使われる
- B. クエン酸鉛水溶液と混和した試料を支持膜に滴下する
- C. 化学固定すると人工産物を生じるので未固定の試料を用いる
- D. ネガティブ染色法でもポジティブ像が得られることがある

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 16. 超薄切片の鉛染色について正しいのはどれか。

- A. グリコーゲンをよく染色する
- B. 染色液は中性である
- C. 染色液に呼気が当たらないようにする
- D. 汚染防止に塩化カルシウム結晶を用いる

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 17. 光顕観察用に準超薄切片をトルイジンブルーで染色する際、正しいのはどれか。

- A. 脱樹脂しなければ染まらない
- B. 0.1~1%溶液を用いる
- C. 染色液を酸性にすると良く染まる
- D. 染色液を加温すると良く染まる

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. 像のコントラストが向上する操作について正しいのはどれか。

- A. 加速電圧を下げる
- B. 小さな孔径の対物絞りをを用いる
- C. 電子線を収束して明るくする
- D. 試料にカーボン蒸着を施す

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. 走査電顕像の倍率検定に用いられる試料はどれか。

- A. 酸化マグネシウムの粒子
- B. ポリスチレンラテックス球
- C. カーボンブラック
- D. グレーティングレプリカ

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. 超薄切片の試料観察時に生じた試料ドリフトの対策について正しいのはどれか。

- A. コンデンサー絞りを大きくして観察する
- B. 試料に薄くカーボン蒸着したのち観察する
- C. 対物絞りを大きくして観察する
- D. 弱い電子線をしばらく照射したのち観察する

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 21. 透過電子顕微鏡と走査電子顕微鏡で共通してみられる現象はどれか。

- A. 加速電圧を上げると像が明るくなる
- B. 加速電圧を上げると試料がチャージアップ(帯電)しやすい
- C. 加速電圧を上げると分解能が向上する
- D. 倍率は対物レンズで決められる

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 22. 2万倍で撮影したネガフィルムから写真を拡大プリントしたところ、フィルム上で25mmの物体の長さがプリント上では125mmになった。この写真の中に見られる長さ75mmの構造の実際の大きさは□nmである。解答欄に数値を記入せよ。

問 23. 写真処理について正しいのはどれか。

- A. 現像処理の停止にはアルカリ性の液を用いる
- B. 定着液でフィルムの処理をおこなうと液中に銀が増加する
- C. 号数の大きな印画紙ほど低コントラストの像が得られる
- D. 水洗促進剤を使用すると印画紙中の残留ハロゲン銀が減少する

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 24. 酵素活性の局在について間違っているものを一つ選べ。

1. Na<sup>+</sup>・K<sup>+</sup>-ATPase は形質膜に局在する
2. カタラーゼはミトコンドリアに局在する

- 3. チアミンピロホスファターゼはゴルジ装置に局在する
- 4. グルコース-6-ホスファターゼは核膜に局在する
- 5. 酸性ホスファターゼはライソゾームに局在する

問 25. 免疫電顕法の包埋後染色法について正しいのはどれか。

- A. LR White 樹脂はエポキシ樹脂より抗原性の保持がよい
  - B. 標識に用いる金粒子が大きいほど検出効率が高くなる
  - C. 標識に用いる金粒子の大きさをえることによって二重標識が可能である
  - D. Protein A-gold は抗体 (IgG) の Fab の部分と親和性が高い
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 26. 免疫電顕法の包埋前染色法をおこなったところ、切削部位によって染色ムラがみられた。取るべき対策はどれか。

- A. 抗体は分子量の大きいものを用いる
  - B. 標識物質のサイズを大きくする
  - C. 組織ブロックを小さくする
  - D. 反応時間を長くする
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 27. 次のうち正しいのはどれか。

- A. *in situ* hybridization は核酸の検出ができる
  - B. PCR-*in situ* hybridization はタンパク質の検出ができる
  - C. クエン酸鉛法は RNA の検出ができる
  - D. PAP 法では抗原の検出ができる
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 28. 急速凍結技法について正しいのはどれか。

- A. 浸漬法で用いる冷却剤には、融点と沸点の温度差ができるだけ大きいものを選ぶ
  - B. 含水量が小さくタンパク質濃度が高い試料ほど、凍結時の氷晶形成が生じやすい
  - C. 急速凍結後は試料温度を  $-20^{\circ}\text{C}$  以上にしない限り、試料の凍結状態は変わらない
  - D. 凍結真空乾燥での水の昇華速度は試料温度とその温度での水の飽和蒸気圧とで決まる
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 29. 分離精製した生体高分子を観察するのに適した方法はどれか。

- A. 超薄切片法
  - B. 凍結置換法
  - C. 低角度回転蒸着法
  - D. マイカフレイク法
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 30. フリーズフラクチャー法の手順について正しいのはどれか。

- A. 固定 B. 金属蒸着 C. レプリカ膜回収
  - D. グリセリン処理 E. カーボン蒸着 F. 切断
  - G. 凍結 H. 検鏡
1. AGFEBDCH 2. ABGDFCEH 3. AGFBEDCH  
4. ADGFBCEH 5. ADGFBCEH

問 31. フリーズフラクチャー法について正しいのはどれか。

- A. グリセリン処理により生体膜は良く保存される
  - B. 生体膜の親水基のところで切断される
  - C. 試料を回転しながら蒸着することがある
  - D. 膜の内部構造の観察に適している
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 32. 電顕オートラジオグラフィについて正しいのはどれか。

- A. 免疫電顕法より高い分解能で物質の局在がわかる
  - B. トリチウム ( $^3\text{H}$ ) は  $\beta$  線を出すので標識用ラジオアイソトープとして優れている
  - C.  $^{32}\text{P}$  は半減期が長いので標識用ラジオアイソトープとして優れている
  - 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 33. 走査電顕観察に用いられる血管鑄型法について正しいのはどれか。

- A. 樹脂と固定液とを混合して灌流する
  - B. 組織の腐食には強アルカリ溶液が用いられる
  - C. 血管鑄型の乾燥を高温でおこなうと変形しやすい
  - D. スパッタコーティングによる導電処理は鑄型を変形させる
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. 走査電顕観察で加速電圧を低くしたときの効果として正しいのはどれか。

- A. 試料のチャージアップ (帯電) が少なくなる
  - B. 試料内部の情報が得られる
  - C. 試料のダメージが軽減される
  - D. 高い分解能が得られる
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 35. 走査電顕像について正しいのはどれか。

- A. 二次電子像は試料表面の形状に関する情報を与える
- B. 二次電子像の焦点深度は作動距離 (working distance) で変化しない
- C. 反射電子像は試料表面の元素組成に関する情報を含む

D. 反射電子像では原子番号の大きい領域ほど暗く見える

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 36. 電子線の輝度について正しいのはどれか.

- A. 電子源の温度が低いほど輝度は高い
- B. 加速電圧が高いほど輝度は高い
- C. レンズ絞りを通過すると輝度は低下する
- D. 輝度は像の倍率には関係しない

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 37. 透過電子顕微鏡で用いられる磁界電子レンズについて正しいのはどれか.

- A. 凸レンズとしての作用のみを持つ
- B. 励磁コイルに交流電流を流して磁界を発生させる
- C. 磁極片 (ポールピース) の孔径が小さいほど焦点距離が長い
- D. 対物, 中間, 投射レンズの中で対物レンズの性能が最も分解能に影響する

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. 試料支持膜について正しいのはどれか.

- A. コロジオン支持膜作製では水面温度を室温より低くする
- B. ホルムバル支持膜作製では引き上げ速度が速いほど膜厚は薄くなる
- C. 支持膜をはるグリッドの網目が細かいほどドリフトは少ない
- D. プラスチック薄膜にカーボン蒸着すると電子線照射に対する耐性が向上する

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 39. 透過電子顕微鏡の焦点合わせについて正しいのはどれか.

- A. 不足焦点 (アンダーフォーカス) では物体側に明るいフレネル縞が現れる
- B. 正焦点で最も高いコントラストが得られる
- C. 高倍率観察時には焦点を変えた時の支持膜の粒状性の変化を見て合わせるができる
- D. イメージワブラーは試料入射ビームを周期的に傾ける装置である

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 40. 対物レンズの収差について正しいのはどれか.

- A. 加速電圧が高いほど回折収差は大きい
- B. 試料が厚いほど色収差は大きい
- C. 対物絞りの孔径が大きいほど球面収差は大きい
- D. 倍率が高いほど歪像収差は大きい

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 41. 真空ポンプの原理について正しいのはどれか.

- A. 油回転ポンプは気体分子を圧縮して排出する
- B. 油拡散ポンプは気体分子を油に溶かして除去する
- C. イオンポンプは気体分子をイオン化して除去する
- D. ターボ分子ポンプは気体分子を回転の遠心力で排出する

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 42. 電子顕微鏡の保守について正しいのはどれか.

- A. 電子銃のウェーネットのクリーニングには研磨剤を用いる
- B. 真空グリースは蒸気圧の高いものを用いる
- C. Oリングをはずす時はピンセットを用いる
- D. レンズ絞りは真空中で加熱してクリーニングする

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 43. 暗視野像について正しいのはどれか.

- A. 電子ビームを傾けることによって得られる
- B. 対物絞りをずらすことによって得られる
- C. 明視野像と明暗は同じである
- D. 結晶質試料でなければ生じない

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 44. 透過電子顕微鏡で観察されるフレネル縞について正しいのはどれか.

- A. 試料への入射電子波と試料からの散乱電子波の干渉によって生じる
- B. 縞は散乱コントラストで生じる
- C. 縞の間隔 (ピッチ) は焦点ずらし量とともに増加する
- D. 集束レンズで像を明るくすると縞が観察しやすくなる

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 45. 走査電顕観察において正しいのはどれか.

- A. 対物絞りの孔径が大きいほど焦点深度は深い
- B. 倍率を変えても焦点深度は変わらない
- C. 作動距離 (working distance) を大きくすれば最低倍率を下げるができる
- D. 凹凸の激しい試料では検出器の位置によって像コントラストが変わる

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. 写真フィルムについて正しいのはどれか.

- A. 線解像度は撮影された平行直線群の識別可能な最小間隔である
- B. 黒化度は光の透過率の逆数である
- C. 黒化度が1となるときの露光量が少ないほど感度が高い
- D. 特性曲線での露光量に対する黒化度の傾きが大きいほど得られる像コントラストは高い

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 47. 走査電顕デジタル画像について正しいのはどれか.

- A. コンピュータを用いて画像拡大処理すれば情報量が増す
  - B. 構成画素数を2倍にするとデータ量は4倍になる
  - C. 同一視野像を複数枚積算すると S/N (信号対雑音比) が向上する
  - D. 同一画像処理においてデータ量が大きくなると処理時間が長くなる
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 48. 低真空走査電顕について正しいのはどれか.

- A. 電子銃付近と試料室では真空圧力が大きく異なる
  - B. 通常の走査電顕に比べ試料のチャージアップ (帯電) を減らすことができる
  - C. 電子源には電界放射電子銃を用いるのが普通である
  - D. 高分解能観察を主目的とした装置である
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 49. X線元素分析において, エネルギー分散法 (EDS) が波長分散法 (WDS) よりも優れている点について正しいのはどれか.

- A. 検出感度
  - B. 定量分析精度
  - C. 分析所要時間
  - D. エネルギー分解能
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. 次のうち正しいのはどれか.

- A. 電流の周囲には磁場が生じる
  - B. 電子波は電磁波の一種である
  - C. どの元素からも波長の異なる複数の特性X線が放出される
  - D. X線顕微鏡はX線が磁場で曲げられる性質を利用している
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC  
5. BとD 6. CとD