

2018 年度日本顕微鏡学会電子顕微鏡二級技士技術認定試験問題

問1. ウイルスで正しいのはどれか.

- A. DNA または RNA のいずれかの核酸をもつ
- B. 植物には感染しない
- C. 大きさは $1\ \mu\text{m}$ 程度である
- D. 単独で代謝活性をもたない

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2. ゴルジ装置で正しいのはどれか.

- A. 分泌果粒を形成する
- B. 内膜は内部に向かって突出し, クリステを形成する
- C. 固有の DNA が存在し, 自己増殖できる
- D. 扁平な袋状の板がいくつか積み重なり, 構造的な極性がある

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3. 細胞同士の接着装置でないのはどれか.

- 1. 接着帯
- 2. 閉鎖帯
- 3. ヘミデスモソーム
- 4. ギャップ結合
- 5. デスモソーム

問4. 細胞小器官で正しいのはどれか.

- A. ミトコンドリアの内膜には ATP 合成酵素が存在する
- B. ゴルジ装置のシス面でライソソームが形成される
- C. カタラーゼはペルオキシソームに存在する
- D. rRNA は (真) 正染色質で合成される

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5. 真核細胞の核膜で誤っているのはどれか.

- 1. 内膜と外膜は共に脂質二重層の単位膜構造を示す
- 2. 核質-細胞質間の物質の選択的移動通路がある
- 3. 内膜と外膜はところどころ融合する
- 4. 粗面小胞体と連続する
- 5. 核膜孔は直径約 $1\ \mu\text{m}$ である

問1 1. 脱水で正しいのはどれか.

- A. エタノールはアセトンより組織内の物質の抽出が少ない
- B. 脱水剤の分子量が小さいほど脱水が速い
- C. 低濃度エタノールでの脱水は低温で行う方がよい
- D. 脱水の際、試料から最も溶出しやすいのはタンパク質である

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1 2. Epon812樹脂で硬さの調節に使用されるのはどれか.

- A. DDSA
- B. DMP-30
- C. Epon812
- D. MNA

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1 3. 酸素によって重合が阻害されるのはどれか.

- A. Araldite
- B. Epon812
- C. Lowicryl K4M
- D. LR White

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1 4. エポキシ系樹脂で正しいのはどれか.

- A. アクリル系樹脂より組織への浸透がよい
- B. アクリル系樹脂より電子線に対して強い
- C. アクリル系樹脂よりモノマーの粘度は低い
- D. アクリル系樹脂より硬化時の収縮は少ない

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1 5. 正しいのはどれか.

- A. ダイヤモンドナイフ刃先の角度を「逃げ角」と呼ぶ
- B. 樹脂包埋ブロックの薄切面を形成する作業を「チャター」と呼ぶ
- C. 透過電顕用に薄切切片を拾う金属網を「グリッド」と呼ぶ
- D. 薄切後、マイクロトームのアームがわずかに後ろに引っ込む仕組みを「リトラクション機構」と呼ぶ

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. 支持膜で正しいのはどれか.

- A. カーボン支持膜は電子線照射に強い
- B. プラスチック支持膜は作製後, 半年以上保存できる
- C. プラズマ重合支持膜は導電性がある
- D. プラスチック支持膜にはコロジオンやフォルムバルがある

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17. 超薄切片法で正しいのはどれか.

- A. 試料とナイフの距離は切削面に映るナイフの影の幅で測る
- B. ナイフポートの水位は刃先の位置よりも高くする
- C. ダイヤモンドナイフの逃げ角は10度に設定する
- D. 銀色の干渉色を示す切片の厚さは約70nm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18. 超薄切片の回収法で正しいのはどれか.

- A. グリッドが平らでない場合, 染色時に切片が落ちやすい
- B. 引き上げ法ではグリッドを切片の真下に沈め, 水面に平行に引き上げる
- C. ループ法ではループは疎水性の方がよい
- D. ループ法では外径3mm, 内径2mmのループを使用する

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19. 薄切の際, 厚い切片と薄い切片が交互に現れる原因はどれか.

- A. 逃げ角が大きすぎる
- B. 切削スピードが遅すぎる
- C. 試料の送り量が小さすぎる
- D. 試料ブロックの締め付けがゆるい

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20. 超薄切片の電子染色で正しいのはどれか.

- A. 鉛染色ではCO₂による試料汚染に注意する
- B. 酢酸ウラニルは酸性領域で強い染色性を示す
- C. 酢酸ウラニルはリン酸緩衝液に溶かして使用する
- D. クエン酸鉛はエタノールに溶かして使用する

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2 1. 飽和酢酸ウラニル水溶液を切片染色に使用する場で正しいのはどれか.

- A. 溶解度 (飽和度) は 20°C で 15% である
- B. 2 ヶ月前に作製したものは染色性が低下する
- C. 使用済み染色液は回収して何度でも使用できる
- D. 使用時のフィルター濾過は試料汚染防止に有効である

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2 2. 準超薄切片で正しいのはどれか.

- A. 厚さ 100 nm 程度の切片を作製する
- B. 固定や包埋の良好な部位を確認するために作製する
- C. 電顕観察のための部位を選択するために作製する
- D. ヘマトキシリンとエオシンで染色する

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 3. 準超薄切片の作製手順で正しいのはどれか.

- A. 面出しする
- B. 染色液を切片上に数滴滴下し, 加温する
- C. ブロックとガラスナイフをマイクロトームにセットする
- D. 切片を作製し, スライドガラスに移動する
- E. スライドガラスを水洗する

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

問2 4. 一般的な樹脂包埋試料の透過電顕観察で正しいのはどれか.

- A. 非圧縮方式はデータに手を加えずに保存できる
- B. 400 メッシュグリッドの拡大像を利用して非点収差補正を行った
- C. 視野中心部を拡大して高倍で焦点合わせを行った後, 低倍に戻して撮影した
- D. 正焦点の状態よりも電子レンズの励磁電流をわずかに下げて撮影した

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2 5. デジタル画像の保存形式で正しいのはどれか.

- A. JPEG で保存されるファイルのサイズは TIFF よりも小さい
- B. JPEG は可逆圧縮で保存できる
- C. TIFF 画像は劣化しない
- D. GIF は可逆圧縮で保存できない

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26. ペルオキシダーゼの検出に使用するのはどれか.

- A. 3,3'-ジアミノベンチジン (DAB)
- B. ニトロブルーテトラゾリウム (NBT)
- C. 水酸化ナトリウム
- D. 過酸化水素水

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. 細胞小器官とその指標となる酵素の組合せで正しいのはどれか.

- A. チアミンピロホスファターゼ ----- ゴルジ装置
- B. グルコース 6-ホスファターゼ ----- 小胞体
- C. アルカリホスファターゼ ----- ライソソーム
- D. 酸性ホスファターゼ ----- 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28. ペルオキシダーゼ標識抗体法を使用した免疫電顕法で正しいのはどれか.

- A. エポキシ樹脂に包埋する
- B. 包埋後染色法の1つである
- C. 多重染色が可能である
- D. オスミウムブラックを観察している

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29. 免疫電顕の包埋前染色法について, 試料固定後の手順で正しいのはどれか.

- A. クリオスタット切片作製
- B. 電子染色
- C. 超薄切片作製
- D. 樹脂包埋
- E. 抗体と反応

1. ABCDE 2. ACDBE 3. ADBEC
4. AEDCB 5. AEBDC 6. ACBDE

問30. 免疫電顕で非特異的反応が強い場合の対策はどれか.

- A. 抗体濃度を薄くする
- B. 反応温度を高くする
- C. ブロッキング時間を短くする
- D. 洗浄回数を増やす

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3 1. 急速凍結法で正しいのはどれか.

- A. 凍結速度が速いと氷晶は大きくなる
- B. 無固定ではグリセリン浸漬後に試料を凍結する
- C. 金属圧着法では純銅を使用する
- D. 塩類濃度が高いと氷晶形成が起こりにくい

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3 2. 凍結技法で正しいのはどれか.

- A. 液体窒素は浸漬凍結に適した溶媒である
- B. ガラス状氷を得るためには凍結速度が重要である
- C. 一度ガラス状氷が得られると、その後の処理で氷晶が形成されることはない
- D. 凍結時に約2,000気圧の高圧をかけると、氷晶形成を抑制できる

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3 3. オートラジオグラフィーで正しいのはどれか.

- A. γ 線が適している
- B. 物理的カブリは湿度や圧力で生じる
- C. 電顕オートラジオグラフィーでは ^{14}C や ^{35}S がよく使用される
- D. 潜像は臭化銀の結晶に β 線が作用して形成される

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3 4. 走査電顕試料作製で正しいのはどれか.

- A. O-D-O法は細胞小器官を観察する方法である
- B. 臨界点乾燥には t -ブチルアルコールを使用する
- C. 乾燥した生物試料をそのまま走査電顕で観察すると帯電する
- D. コーティング粒子は金, 白金, カーボンの順に大きくなる

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3 5. 走査電子顕微鏡の対物レンズ絞りで正しいのはどれか.

- A. 孔径は電子線の照射角を決定する
- B. 孔径が小さいほど、像質はよくなる
- C. 孔径が大きいほど、焦点深度は深くなる
- D. イメージワブラー機能で絞りの軸合わせを行う

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. 電子で正しいのはどれか.

- A. 弾性衝突時にエネルギーの一部を失う
- B. 電界中では電位の高い方に移動する
- C. 加速電圧が高いほど波長は短い
- D. 粒子性が回折収差を生む

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. 透過電子顕微鏡の操作で正しいのはどれか.

- A. 電子ビームのスポットサイズを小さくするために収束絞りを小さくした
- B. 電子回折パターンのスポット間隔を広げるために拡大像の倍率を下げた
- C. 電子回折パターンをスポットを選択するために対物絞りを挿入した
- D. 拡大像の散乱コントラストを増すために対物絞りを小さくした

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38. 透過電子顕微鏡で正しいのはどれか.

- A. フィラメント電流を上げるほど、電子ビームは明るくなる
- B. 加速電圧が高いほど、電子の初速度の揺らぎに伴う色収差は軽減される
- C. 対物絞りを小さくするほど、位相コントラストは高くなる
- D. 焦点合わせ操作により拡大像は回転する

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. 走査電顕像のコントラストで正しいのはどれか.

- A. 低加速電圧観察でコントラストが高くなる
- B. 試料を傾けるとコントラストが低くなる
- C. 表面が平坦な試料ほどコントラストが高い
- D. 試料の組成によるコントラストも含まれる

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40. 走査電顕像の分解能を高くする操作で正しいのはどれか.

- A. プローブ電流を増やす
- B. 作動距離を長くする
- C. 対物絞りの孔径を小さくする
- D. 加速電圧を高くする

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4 1. 電子レンズの収差で正しいのはどれか.

- A. 中間レンズや投影レンズを低倍率で使用する場合に歪像収差が問題となる
- B. 球面収差を軽減するには対物絞りを大きくする
- C. 回折収差があると像の流れが生じる
- D. 厚い試料を観察する場合に色収差が生じる

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4 2. 試料支持膜の特性で正しいのはどれか.

- A. カーボン膜は高倍率観察に適している
- B. カーボン膜は100メッシュ以下のグリッドに貼って使用する
- C. プラズマ重合膜はカーボン膜と同じくらい電子線照射に強い
- D. プラスチック支持膜は表面の平滑性がよい

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4 3. 蒸着法で正しいのはどれか.

- A. 抵抗加熱法と電子線加熱法の2つである
- B. 金属蒸着を行うには、タングステンフィラメントに蒸発用金属を巻き付ける方法とカーボン蒸着法を利用する方法がある
- C. 蒸着法とは、蒸発源から分子状になって蒸発した物質を目的の試料表面に付着させる方法である
- D. 電子線加熱法は、電子線を照射して蒸発用金属を高温に加熱し、金属を蒸着させる方法である

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 4. 真空ポンプと真空計で正しいのはどれか.

- A. ダイアフラムポンプはターボ分子ポンプの補助ポンプとして使用される
- B. 油拡散ポンプはターボ分子ポンプの補助ポンプとして使用される
- C. スパッタイオンポンプは不活性ガスも排気できる
- D. ペニング真空計で測定できる範囲は $10^3 \sim 10^{-1}$ Pa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 5. 電子線損傷の軽減に有効なのはどれか.

- A. 熱伝導性の小さい試料支持膜を使用した
- B. 電子線照射量を少なくした
- C. 電子染色を行った
- D. 試料を加熱した

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46. 色収差で正しいのはどれか.

- A. 収差係数を C_c と呼ぶ
- B. 厚い試料の観察時に影響する
- C. 加速電圧を低くすることで軽減できる
- D. 像の流れが生じる

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47. 正しいのはどれか.

- A. 現像した感光材料の銀粒子を拡大して見たときの荒れ方を粒状度と呼ぶ
- B. 写真特性曲線の傾きをガンマ (γ) と呼ぶ
- C. 引伸ばしレンズに表示されている絞りの数値をLナンバーと呼ぶ
- D. イメージングプレートは現像が不要である

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48. デジタル画像で正しいのはどれか.

- A. 画素サイズが大きいほどダイナミックレンジは狭くなる
- B. 16ビットの画像は65536の階調を持つ
- C. 1インチあたりの長さに含まれる画素数のことをdpiという
- D. BMPファイルは圧縮方式のファイルである

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. 共焦点レーザー顕微鏡で正しいのはどれか.

- A. ダイクロイックミラーは蛍光を反射する
- B. 焦点面以外からの光をピンホールで排除している
- C. 焦点深度の深いクリアーな像が得られる
- D. 試料を破壊することなく三次元構造解析を行うことができる

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50. 低真空走査電顕で正しいのはどれか.

- A. X線分析はできない
- B. 水分・油分を含んだ試料を観察できる
- C. 絶縁物を無蒸着で観察できる
- D. 試料室の真空度は 10^{-4} Pa 程度である

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