

2019 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. 正しいのはどれか.

- A. 細胞膜は超薄切片像では3層に見える
- B. ウイルスは細胞壁をもたない
- C. 細菌の細胞壁はセルロースを主成分とする
- D. 植物の細胞壁はペプチドグリカンで構成される

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2. 小胞体で正しいのはどれか.

- A. 核膜と連続する
- B. 動物細胞に特有である
- C. 滑面小胞体はタンパク質合成に関わる
- D. 粗面小胞体の表面にはリボソームが付着する

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3. ミトコンドリアで正しいのはどれか.

- A. 植物細胞に特有である
- B. 二重の膜構造で囲まれる
- C. クリステはグラナとも呼ばれる
- D. マトリックスにはクエン酸回路の酵素群が存在する

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4. 細胞骨格で正しいのはどれか.

- A. 中間径線維は細胞内輸送に関わる
- B. 微小管は直径 24 nm の細管構造をなす
- C. アクチンフィラメントは核分裂に関わる
- D. 微小管, 中間径線維およびアクチンフィラメントに大別される

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. リボソームをもつのはどれか.

- A. 葉緑体
- B. ライソソーム
- C. ミトコンドリア
- D. ペルオキシソーム

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. タンパク質をよく固定するのはどれか.

- A. 四酸化オスミウム
- B. ホルムアルデヒド
- C. グルタルアルデヒド
- D. 過マンガン酸カリウム

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. 細胞膜のコントラストを高くするのはどれか.

- 1. アセトン
- 2. アクロレイン
- 3. 四酸化オスミウム
- 4. グルタルアルデヒド
- 5. パラホルムアルデヒド

問8. グルタルアルデヒドで正しいのはどれか.

- A. アルデヒド基を2つもつ
- B. 1%水溶液の浸透圧は約 300 mOsm である
- C. アルデヒド系固定剤で組織への浸透速度が最も速い
- D. 紫外線吸収スペクトルで 280 nm のピークをもつ

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9. 四酸化オスミウムで正しいのはどれか.

- A. 揮発性がある
- B. 分子量は約 100 である
- C. 常温で黒色の針状結晶である
- D. 不飽和脂肪酸をよく固定する

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10. 緩衝液の役割で正しいのはどれか.

- A. 固定剤を活性化する
- B. 固定液の pH を一定に保つ
- C. 固定液の浸透圧の調整に役立つ
- D. タンパク質に対する固定効果をもつ

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. 脱水で正しいのはどれか.

- A. 樹脂に包埋するために行う
- B. キシレンがよく使用される
- C. 脱水操作中にタンパク質が抽出されることはない
- D. 低濃度のエタノールから徐々に濃度を上昇させる

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12. 脱水剤にアセトンを使用する利点で正しいのはどれか.

- A. アクリル樹脂包埋に適する
- B. エタノールに比べて吸湿性が低い
- C. エポキシ樹脂包埋時に置換剤が不要である
- D. エタノールに比べて組織内の物質の抽出が少ない

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13. エポキシ系樹脂の置換剤で正しいのはどれか.

- A. キシレン
- B. 酸化プロピレン
- C. *n*-ブチルグリシジルエーテル (QY-1)
- D. 2,4,6-トリス (ジメチルアミノメチル) フェノール (DMP-30)

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. Epon 812 樹脂で硬さの調節に使用するのはどれか.

- A. Epon 812
- B. MNA
- C. DMP-30
- D. DDSA

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. 次の樹脂切片の干渉色のうち、2番目に切片が薄いのはどれか.

- 1. 紫
- 2. 灰
- 3. 青
- 4. 銀
- 5. 金

問16. 超薄切片が切削方向に圧縮される原因で正しいのはどれか.

- A. 切削速度が速い
- B. ナイフが鋭利でない
- C. ナイフの逃げ角が小さい
- 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17. 薄切の際、ブロックの切削面がぬれる原因で正しいのはどれか。

- A. 薄切面が小さい
- B. 切削速度が速い
- C. ボートの液面が高すぎる
- D. ナイフ背面に水が付着している

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18. 超薄切片にチャターが生じる原因で正しいのはどれか。

- A. 薄切面が大きい
- B. 切削速度が速い
- C. ナイフの刃角が小さい
- D. ナイフの逃げ角が小さい

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19. 切片や支持膜との接着性を高めるグリッドの処理で正しいのはどれか。

- A. 温める
- B. カーボン蒸着する
- C. グロー放電照射する
- D. ネオプレンゴムのトルエン溶液を滴下する

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. 電子染色で正しいのはどれか。

- A. 電子線が通りやすい元素を結合させる
- B. 鉛染色液の作製には脱炭酸水を使用する
- C. 酢酸ウラニルの廃液は重金属として廃棄する
- D. 酢酸ウラニルはリン酸緩衝液と混ぜると沈殿を生じることがある

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2 1. 電子染色で正しいのはどれか.

- A. 散乱コントラストを高める
- B. 位相コントラストを高める
- C. 原子番号の小さい金属を使用する
- D. ネガティブ法とポジティブ法がある

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2 2. トルイジンブルー染色を行った準超薄切片で、試料の周辺が中心部分よりも濃く染まる原因で正しいのはどれか.

- A. 脱水が不十分である
- B. 周辺部分は固定が良好である
- C. エポキシ樹脂の重合が不十分である
- D. 四酸化オスミウムの浸透が不十分である

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 3. 準超薄切片の染色手順で正しいのはどれか.

- A. 厚さ 0.5 μm 程度の切片を作製する
- B. 水洗する
- C. 沸騰しない程度に加熱して乾燥させる
- D. スライドガラスの水滴上に移す
- E. トルイジンブルー染色液で加温染色する

1. ACDBE 2. ACBDE 3. ADCEB
4. ADCBE 5. ADECB 6. AEBDC

問2 4. 超薄切片のコントラストを高める対策で正しいのはどれか.

- A. 加速電圧を下げる
- B. 対物絞りの孔径を小さくする
- 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25. デジタル画像の保存形式で正しいのはどれか.

- A. JPEG は可逆圧縮で保存する
- B. TIFF は非圧縮, 可逆圧縮で保存できる
- C. TIFF は画像を劣化させたくないときに使用できる
- D. JPEG ファイルのサイズは同じ画像の TIFF ファイルよりも大きい

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26. 電顕酵素細胞化学で正しいのはどれか.

- A. 強い酵素活性を得るためには長時間固定する
- B. ホスファターゼの反応液にはリン酸緩衝液を使用する
- C. 酵素活性の検出は反応基質液の pH, 浸透圧に留意する
- D. ホスファターゼの反応産物は金属塩を使用して捕捉する

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. 酵素と細胞構造の組合せで正しいのはどれか.

- 1. Na^+, K^+ -ATPase — 細胞膜
- 2. カタラーゼ — ミトコンドリア
- 3. チアミンピロホスファターゼ — 葉緑体
- 4. 酸性ホスファターゼ — ペルオキシソーム
- 5. グルコース-6-ホスファターゼ — ゴルジ装置

問28. 免疫電顕法の包埋後染色法におけるブロッキングの目的で正しいのはどれか.

- 1. 一次抗体への標識反応を行う
- 2. 組織像にコントラストを付与する
- 3. 一次抗体の非特異的反応を抑える
- 4. 反応基質を使用して標識を呈色させる
- 5. 抗原の露出により一次抗体の反応を強くする

問29. 免疫電顕法で正しいのはどれか.

- A. 包埋前染色法ではペルオキシダーゼ標識抗体が主に使用される
- B. 包埋後染色法ではコロイド金標識抗体が主に使用される
- C. 包埋後染色法ではエポキシ樹脂包埋試料の方が LR White 包埋試料より感度がよい
- D. コロイド金粒子径が大きいほど高い標識密度が得られる

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30. 免疫電顕法の包埋前染色法の手順で正しいのはどれか.

- A. 4%パラホルムアルデヒド液で固定
- B. 超薄切片作製
- C. エポキシ樹脂包埋
- D. 免疫反応
- E. 電顕観察

- | | | |
|----------|----------|----------|
| 1. ABCDE | 2. ACBDE | 3. ACBED |
| 4. ADBEC | 5. ADCBE | 6. AECBD |

問31. 氷包埋法で正しいのはどれか.

- A. 試料の凍結には液体窒素が適する
- B. 生体高分子やウイルスの観察に適する
- C. 散乱吸収コントラストを利用して観察する
- D. 液体窒素で冷却したクライオトランスファーホルダーを使用して観察する

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32. 凍結技法で正しいのはどれか.

- A. 沸点と融点の差が小さい場合、液体冷媒は容易に気化する
- B. 10^4 K/sec以上の凍結速度があればガラス状氷が得られる
- C. 高压凍結法では試料の凍結時、瞬間的に約200気圧をかける
- D. 浸漬法による急速凍結法の冷媒として液体ヘリウムは最適である

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. 走査電顕試料の乾燥法で正しいのはどれか.

- A. 臨界点乾燥法では試料の収縮は起こらない
- B. 臨界点乾燥にドライアイスを使用してもよい
- C. 酢酸イソアミルは臨界点乾燥の前処理に使用される
- D. *t*-ブチルアルコール乾燥法では脱水操作は不要である

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34. 走査電顕試料作製における導電染色で正しいのはどれか.

- A. 観察時の帯電を抑える手法である
- B. 蒸着法などにより試料表面に金属膜等の導電層を形成する
- C. 銀ペーストなどを使用し、試料台と試料の一部をつなげて導電性を得る
- D. タンニン酸と四酸化オスミウムを使用し、試料そのものに導電性を付与する

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35. 金属コーティング膜で誤っているのはどれか.

- 1. 二次電子の発生効率を高める
- 2. 試料のチャージアップを防止する
- 3. 試料深部から二次電子を発生させる
- 4. 電子線照射による試料損傷を軽減する
- 5. 金, 白金パラジウム, オスミウムが使用される

問36. 電子で正しいのはどれか.

- A. 質量は 9.109×10^{-31} [kg]である
- B. 加速電圧が高いほど波長は短い
- C. 電位の高い方から低い方に移動する
- D. 1ボルトの電位差で加速した時のエネルギーは1ジュールである

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37. 電子銃で正しいのはどれか.

- A. フィラメントを加熱して電子を放出させる方式を電界放出型電子銃と呼ぶ
- B. フィラメントは正電位である
- C. クロスオーバーが実質的な電子源サイズとなる
- D. アノードはアース電位 (0ボルト) 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38. 透過電子顕微鏡で正しいのはどれか.

- A. 電子回折パターンは対物レンズの後焦点面に形成される
- B. 制限視野絞りは試料面に挿入する
- C. イメージワブラーはビームの軸合わせに利用する
- D. 試料の位置や傾斜を調整する機構をゴニオメータと呼ぶ

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39. 透過電子顕微鏡の焦点合わせで正しいのはどれか.

- A. 正焦点で膜孔のコントラストが最も高い
- B. 不足焦点では膜孔の縁に明るい縞が現れる
- C. 高圧ワブラー機能を利用できる
- D. 通常、生物試料の切片ではわずかに不足焦点で写真撮影を行う

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40. 走査電子顕微鏡の操作で正しいのはどれか.

- A. 分解能を高めるため、作動距離を短くした
- B. 焦点深度を深くするため、作動距離を短くした
- C. 分解能を高めるため、対物絞りの孔径を小さくした
- D. 焦点深度を深くするため、対物絞りの孔径を大きくした

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41. 透過電顕観察に使用されるグリッドで正しいのはどれか.

- A. スリットメッシュは連続切片の観察に適さない
- B. 種類にはハンドルグリッド、ダブルグリッド、単孔メッシュがある
- C. 材質には銅、ニッケル、カーボンなどがある
- D. メッシュの網目の大きさは1 mm長に含まれる孔の数で表す

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4 2. 抵抗加熱蒸着法で正しいのはどれか.

- A. 真空度が高いと大きな蒸発粒子を蒸着できる
- B. 予備加熱時には覆い板を使用する
- C. 高融点金属を蒸着するのに適した方法である
- D. 蒸着前に放出ガスを取り除く

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. 色収差で正しいのはどれか.

- A. 加速電圧を高くすることで軽減できる
- B. 試料中での電子エネルギー損失によって生じる
- C. 像の流れが生じる
- D. 熱電子放出型電子銃を使用することで軽減できる

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4 4. 透過電顕像のコントラストで正しいのはどれか.

- A. コントラストを高めるため、小さなコンデンサー絞りを使用した
- B. コントラストを高めるため、小さな対物絞りを使用した
- C. 散乱コントラストと位相コントラストは明確に区別できない
- D. 散乱コントラストは高分解能像が観察できる

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4 5. 一般的な走査電子顕微鏡の像検出で正しいのはどれか.

- A. 試料表面の微細な形状を観察するため、二次電子を検出した
- B. エッジコントラストを軽減するため、反射電子を検出した
- C. チャージアップ（帯電）の影響を軽減するため、二次電子を検出した
- D. 組成コントラストを得るため、二次電子を検出した

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. 電顕観察時の試料汚染の防止で正しいのはどれか.

- A. 鏡体のベーキングとは鏡体を冷却して真空をよくすることである
- B. 真空改善にはOリングに真空グリースを多く塗布する
- C. 可能な場合は試料を加熱乾燥する
- D. 試料台は素手で触れない

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47. 真空や真空ポンプで正しいのはどれか.

- A. 1気圧は約10kPaである
- B. 50kPaは真空である
- C. 油回転ポンプは粗排気系のポンプとしてよく使用される
- D. 油拡散ポンプは粗排気系の補助ポンプとしてよく使用される

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48. デジタル画像で正しいのはどれか.

- A. 1GByte (GB) は 10^3 KByte (KB) である
- B. 256階調の表記には8bitが必要である
- C. dpiは1インチあたりのドット数を表す
- D. 同じ画素数の白黒画像とカラー画像の情報量は同じである

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49. 元素分析法で正しいのはどれか.

- A. 絶縁物の分析をEDS, WDSで行う場合はカーボンなどを蒸着する
- B. EDSはWDSよりプローブ電流を多く必要とする
- C. EDSはWDSよりエネルギー分解能が高い
- D. EDSはWDSより凹凸のある試料に有効である

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50. 正しいのはどれか.

- A. 原子間力顕微鏡はカンチレバーを利用して像形成を行う
- B. 光学顕微鏡はレンズで光を集束して像拡大を行う
- C. 走査トンネル顕微鏡は渦電流を利用して像形成を行う
- D. 共焦点レーザー顕微鏡の光源に発光ダイオードも利用される

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