

2021 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. 細胞小器官と機能の組合せで正しいのはどれか.

- A. ライソソーム ————— タンパク質への糖付加
- B. 粗面小胞体 ————— タンパク質の分解
- C. 微小管 ————— 細胞内輸送
- D. ミトコンドリア ——— ATP 産生

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. 正しいのはどれか.

- A. リボソームが付着した小胞体を粗面小胞体と呼ぶ
- B. ペルオキシソームにはカタラーゼが存在する
- C. ゴルジ装置は脂質合成の場である
- D. 核膜孔の直径は5~10 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3. 細胞壁の主成分で正しいのはどれか.

- 1. 植物の一次細胞壁ではペプチドグリカンである
- 2. 細菌ではヘミセルロースとペクチンである
- 3. 真菌では β -1,3-グルカンとキチンである
- 4. 植物の二次細胞壁ではマンナンである
- 5. 酵母ではリグニンである

問4. 細胞膜で正しいのはどれか.

- A. 中間葉は透過電顕像で明るい層として観察される
- B. 脂質の親水基が膜表面に配列している
- C. 細胞質側の膜表面に糖鎖を持つ
- D. タンパク質を含まない

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5. DNAを持つのはどれか.

- A. ミトコンドリア
- B. ゴルジ装置
- C. リボソーム
- D. 葉緑体

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. 固定剤と使用濃度の組合せで正しいのはどれか.

- A. グルタルアルデヒド ————— 2~3%
- B. 過マンガン酸カリウム —— 0.5%
- C. タンニン酸 ————— 10%
- D. パラホルムアルデヒド —— 4%

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. 固定剤で正しいのはどれか.

- A. パラホルムアルデヒドは水酸化ナトリウムを加えて溶解する
- B. 過マンガン酸カリウムは主に植物や微生物などに使用する
- C. グルタルアルデヒドは4つのアルデヒド基を持つ
- D. タンニン酸は架橋剤として使用する

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8. パラホルムアルデヒドで正しいのはどれか.

- A. カルノフスキー固定液ではグルタルアルデヒドと混合して使用する
- B. タンパク質を架橋する速度は室温よりも4℃の方が速い
- C. 四酸化オスミウムより速やかに組織内へ浸透する
- D. グルタルアルデヒドより架橋が安定している

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9. 四酸化オスミウムで正しいのはどれか.

- A. 二重固定の場合, 通常, グルタルアルデヒド固定の前に使用する
- B. 結晶は無色~淡黄色の塊状または針状である
- C. 通常, 1~2%濃度で使用する
- D. 安全な薬品である

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. 動物組織の固定で正しいのはどれか.

- A. 組織への浸透性はグルタルアルデヒドよりパラホルムアルデヒドの方がよい
- B. 四酸化オスミウムは細胞膜のリン脂質をよく固定する
- C. 一般的に固定液のpHは6.5~7.0の範囲が適正である
- D. 一般的に固定液は体液の浸透圧より低めに調製する

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11. 試料の脱水時間を短縮する条件で正しいのはどれか.

- A. 分子量の小さい脱水剤を使用する
- B. 振盪しながら行う
- C. 試料は大きくする
- D. 低温下で行う

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12. 脱水で正しいのはどれか.

- A. Lowicryl K4Mに包埋する場合, アセトンで脱水した方がよい
- B. 脱水のステップごとに緩衝液での洗浄が必要である
- C. アセトンはエタノールに比べて吸湿性が高い
- D. 低濃度エタノールでの脱水は低温で行う方がよい

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1 3. 重合時の収縮が少ないのはどれか.

- A. メタクリレート系樹脂
- B. ポリエステル系樹脂
- C. アクリル系樹脂
- D. エポキシ系樹脂

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. 低温で紫外線重合できる樹脂はどれか.

- A. アラルダイト系樹脂
- B. Lowicryl K4M
- C. LR White
- D. Epon 812

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. グリッドに連続切片を多く載せるために適した切削面形状はどれか.

- 1. 左右は平行だが、上下が平行でない形
- 2. 少し縦に長い長方形
- 3. 高さの低い台形
- 4. 五角形
- 5. 三角形

問1 6. 超薄切片の作製で正しいのはどれか.

- A. ダイヤモンドナイフの逃げ角を4~6度にする
- B. 薄切時, ボートの液面を盛り上げる
- C. 通常, 60~80 nm程度の厚さにする
- D. ガラスナイフは右端側を使用する

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17. 超薄切片の厚さと干渉色の組合せで正しいのはどれか.

- A. 70 nm —— 銀色
- B. 80 nm —— 紫色
- C. 100 nm —— 金色
- D. 110 nm —— 灰色

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. 薄切面に映る刃先の影が平行でなく、右の方が開いていた。試料を下に動かすと影は広がった。この場合、ナイフ刃先に近い薄切面はどれか.

- A. 上
- B. 下
- C. 左
- D. 右

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. 超薄切片作製時、チャターが起こりやすいのはどれか.

- A. 樹脂の重合が不完全である
- B. ナイフの逃げ角が大きい
- C. 切削のスピードが遅い
- D. 切削面が小さい

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20. 電子染色で正しいのはどれか.

- A. 酢酸ウラニルはリン酸イオンと沈殿をつくりやすい
- B. 四酸化オスミウムは単独では染色効果がない
- C. レイノルズの鉛染色液には酢酸鉛を使用する
- D. タンニン酸には媒染効果がある

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. 酢酸ウラニルで正しいのはどれか.

- A. 二酸化炭素が混じると沈殿を生じる
- B. 中性領域で強い染色性を示す
- C. アルコールに溶解する
- D. 核質をよく染める

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. 脱樹脂せずに染色できるのはどれか.

- A. トルイジンプルー
- B. ヘマトキシリン
- C. メチレンブルー
- D. エオシン

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2 3. 準超薄切片を染色したところ、試料の中心部分は薄く染色された。その原因で正しいのはどれか.

- A. 細胞成分が多く溶出している
- B. エポキシ樹脂の浸透が不十分である
- C. 染色液の調整が不十分である
- D. 固定が不十分である

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 4. 透過電顕の操作で正しいのはどれか.

- A. 高倍率で非点補正を行った場合は倍率を下げてもそのまま撮影できる
- B. 高倍率で焦点を合わせた場合は倍率を下げてもそのまま撮影できる
- C. 対物絞りの径を小さくした場合は像の散乱コントラストが高くなる
- D. 対物絞りの位置を変えた場合でも非点収差は変化しない

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25. デジタル画像で正しいのはどれか.

- A. JPEG で保存すると圧縮に伴う画像劣化の可能性がある
- B. TIFF は画像を不可逆圧縮せずに保存できる
- C. 8 bit は 16 bit よりも濃淡の階調が多い
- D. 同一画面の JPEG と TIFF のファイルサイズは同じである

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26. ペルオキシダーゼの検出法で使用する試薬はどれか.

- A. ニトロブルーテトラゾリウム (NBT)
- B. 3,3'-ジアミノベンチジン (DAB)
- 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. 細胞構造とその指標となる酵素の組合せで正しいのはどれか.

- A. 酸性ホスファターゼ ————— ライソソーム
- B. 5'-ヌクレオチダーゼ ————— ゴルジ装置
- C. アルカリホスファターゼ ————— 細胞膜
- D. チアミンピロホスファターゼ —— 小胞体

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. 包埋後染色法では LR White よりエポキシ樹脂包埋試料の方が感度がよい
- B. ペルオキシダーゼ標識抗体は主に包埋前染色法に使用される
- C. 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
- D. 包埋後染色法ではコロイド金標識抗体がよく使用される

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29. 免疫電顕法の非特異染色低減方法で正しいのはどれか.

- A. 1%牛血清アルブミンによるブロッキングを行う
- B. 精製前の抗血清を使用する
- C. 高濃度の抗体を使用する
- D. 洗浄液の塩濃度を上げる

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を行う際の手順で正しいのはどれか.

- A. ホルムアルデヒド溶液で固定
- B. 四酸化オスミウム溶液で固定
- C. エポキシ樹脂包埋
- D. 超薄切片作製
- E. 免疫反応

1. ABCDE 2. ACEDB 3. ACBED
4. ADBEC 5. ADECB 6. AEB CD

問31. 凍結技法で正しいのはどれか.

- A. 凍結速度が十分に速い場合, ガラス状氷が得られる
- B. 氷晶が大きくなると細胞の微細形態を破壊する
- C. 含水量が高い方が氷晶形成は起こりにくい
- D. 無固定試料はグリセリン浸漬後に凍結する

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. 高圧凍結法は他の方法より広い範囲で良好な凍結像を得ることができる
- B. 沸点と融点の温度差が小さい冷媒がよい
- C. 浸漬法の冷媒には液体窒素が適している
- D. 金属圧着法では冷却した純銅を使用する

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33. 走査電顕試料の作製で正しいのはどれか.

- A. *t*-ブチルアルコール凍結乾燥法は試料の変形を防ぐ
- B. 金属コーティングは二次電子の発生効率を下げる
- C. トリトン X-100 処理は細胞骨格を除去する
- D. NaOH 消化法は結合組織を除去する

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34. 走査電顕試料を金属コーティングする目的はどれか.

- A. 試料の組成の違いを検出する
- B. 試料の内部構造を観察する
- C. 試料表面に導電性を与える
- D. 二次電子の発生量を増す

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35. 走査電顕で正しいのはどれか.

- A. 加速電圧が高くなると二次電子像のコントラストが高まる
- B. 深い焦点深度を得るためには作動距離を長くする
- C. 反射電子像は試料の組成の違いを検出できる
- D. 試料面の平坦な部分でコントラストが高まる

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36. 電子で正しいのはどれか.

- A. エネルギーが高いほど波長が短い
- B. 陽子の約 2,000 倍の質量をもつ
- C. 磁界中を移動する電子に働く力はブラッグの法則に従う
- D. エネルギーの違いは色収差の原因となる

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37. 電子銃で正しいのはどれか.

- A. アノードの電位は0ボルトである
- B. 熱電子放出型に比べ電界放出型の電子源サイズは小さい
- C. ウェーネルト電極は電子のエネルギーを揃える働きをする
- D. 加速電圧が高いほど電子の波長は長い

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38. 透過電顕で正しいのはどれか.

- A. 対物レンズの後焦点面には電子回折パターンが形成される
- B. 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
- C. イメージワブラーはビームの軸合わせに利用する
- D. 制限視野絞りは試料面に挿入する

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. 透過電顕の操作で正しいのはどれか.

- A. 電圧軸を調整するために対物レンズのワブラーを使用した
- B. 生物切片を観察するためにわずかに不足焦点にした
- C. フィラメント像を観察するためにエミッション電流を上げた
- D. ビームが同心円状に変化するように集束レンズ絞りを調整した

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40. 走査電顕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4 1. グリッドで正しいのはどれか.

- A. 銅グリッドは蒸留水中で保存する
- B. 網目の大きさを表すメッシュ数が大きいほど網目が大きい
- C. 切片との接着性を高めるにはメッシュに親水化処理をする
- D. 直径 3 mm 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 2. 蒸着法で正しいのはどれか.

- A. 抵抗加熱法とプラズマ重合法の2つに分けられる
- B. 真空中で原子状になって蒸発した物質を試料表面に付着させる
- C. 金属蒸着法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がある
- D. 抵抗加熱法は高融点金属の蒸着には適さない

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4 3. 非点収差で正しいのはどれか.

- A. 像の流れが生じる
- B. 電子が波動性を有するために生じる収差である
- C. 絞りの汚れによる帯電も原因となる
- D. 補正できない

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4 4. 透過電顕像のコントラストで正しいのはどれか.

- A. 対物絞りを小さくすると位相コントラストが高まる
- B. フレネル縞は位相コントラストにより生じる
- C. 加速電圧を高くすると散乱コントラストが高まる
- D. 電子染色の目的は散乱コントラストを高めることである

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. 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まる
- 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. 試料の元素組成はコントラストに影響する

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46. 走査電顕像の試料汚染の防止策として正しいのはどれか.

- A. 観察中の試料近傍に冷却金属板を設置する
- B. 拡散ポンプの油は蒸気圧の高いものを使用する
- C. 鏡体内部に導入する試料ステージは素手で扱う
- D. 試料への電子線照射時間をできる限り短くする

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47. 回折現象で正しいのはどれか.

- A. 電子源と観察面の少なくとも一方が、障害物から有限の距離にある場合に生じる回折をフラウンホーファー回折という
- B. 電子線が障害物の影の部分に回り込む現象を回折という
- C. 電子源と観察面が障害物から無限に遠くにある場合に生じる回折をフラウンホーファー回折という
- D. 障害物の影の外側が一様な明るさになる現象を回折という

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48. 低真空走査電顕で正しいのはどれか.

- A. 試料室の真空度は 10^{-4} Pa 程度である
- B. EDS 分析は不可能である
- C. 水分や油分を含んだ試料の観察が可能である
- D. 無蒸着観察が可能である

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. EDS の検出器は Si 半導体である
- B. EDS と比べて WDS はエネルギー分解能が低い
- C. WDS では分析試料の平坦化は必要ない
- D. EDS は多元素同時分析が可能である

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. 顕微鏡で正しいのはどれか.

- A. 原子間力顕微鏡は試料内部構造の情報が得られる
- B. 共焦点レーザー顕微鏡像から三次元立体構造の構築ができる
- C. 走査トンネル顕微鏡は絶縁体試料の観察ができる
- D. 油浸対物レンズを使用すると光学顕微鏡の分解能は向上する

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