

2017 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. 原核細胞に見られるのはどれか.

- A. 葉緑体
- B. 細胞膜
- C. 細胞壁
- 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2. 植物細胞で正しいのはどれか.

- 1. リボソームは葉緑体内に存在しない
- 2. 細胞分裂時に細胞の収縮環が形成される
- 3. ATPは葉緑体内で合成されない
- 4. 一次細胞壁の主成分はペプチドグリカンである
- 5. 液胞は細胞内消化の役割をもつ

問3. 生体膜構造をもたないのはどれか.

- A. リボソーム
- B. 滑面小胞体
- C. ライソソーム
- D. 中心小体

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4. ミトコンドリアで正しいのはどれか.

- A. 分裂する
- B. 核酸をもつ
- C. 外膜はクリステを形成する
- D. 植物細胞に特有の小器官である

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5. アクチンフィラメントで正しいのはどれか.

- A. 線毛の芯を形成する
- B. 微絨毛の芯を形成する
- C. 接着帯に付着する
- D. デスモソームに付着する

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6. 哺乳類の体液の浸透圧で正しいのはどれか.

- 1. 100 mOsm
- 2. 180 mOsm
- 3. 300 mOsm
- 4. 420 mOsm
- 5. 820 mOsm

問7. 組織への浸透が最も速いのはどれか.

- 1. グルタルアルデヒド
- 2. ホルムアルデヒド
- 3. 過マンガン酸カリウム
- 4. 四酸化オスミウム
- 5. タンニン酸

問8. グルタルアルデヒドで正しいのはどれか.

- A. 分子量は30である
- B. 白色の粉末あるいは顆粒状である
- C. アルデヒド基を2つもつ
- D. タンパク質を強固に架橋する

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9. 四酸化オスミウムで正しいのはどれか.

- A. 電子染色効果がある
- B. 黒色の針状結晶である
- C. 二重固定の場合, アルデヒド系固定液の前に使用する
- D. リン脂質をよく固定する

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. 揮発性が高く, ガス固定としても使用できるのはどれか.

- A. タンニン酸
- B. アクロレイン
- C. 四酸化オスミウム
- D. グルタルアルデヒド

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. エポキシ系樹脂に使用される置換剤で正しいのはどれか.

- A. 酢酸イソアミル
- B. *t*-ブチルアルコール
- C. 酸化プロピレン
- D. *n*-ブチルグリシジルエーテル (QY-1)

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. アクリル系樹脂はどれか.

- A. Epon 812
- B. Lowicryl K4M
- C. Araldite
- 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13. Epon 812系樹脂で硬さの調節に使用するのはどれか.

- A. Epon 812
- B. DDSA
- C. DMP-30
- 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14. アクリル系樹脂で正しいのはどれか.

- A. 全て水溶性である
- B. 酸素により重合が阻害される
- C. 四酸化オスミウム固定試料の包埋時に熱重合させる
- D. 四酸化オスミウム固定試料の包埋時に紫外線重合させる

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15. 超薄切片の薄切で正しいのはどれか.

- A. 試料とナイフの間隔は切削面に映るナイフの影の幅で判断する
  - B. ナイフボートの水位は刃先の位置よりも高くする
  - C. ナイフの逃げ角は  $10^\circ$  に設定する
  - D. 切片の厚さはボート水面に浮かんだ切片の干渉色で判定する
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. 超薄切片のグリッドへの回収法で正しいのはどれか.

- A. 押し付け法では切片にしわが入ることがある
  - 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親水性の方がよい
  - D. ループ法では外径4 mm, 内径3 mm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17. 薄切で正しいのはどれか.

- A. 超薄切の速度は通常1 mm/分程度である
  - B. 切削面の上辺と下辺が平行でない場合、切片がリボンにならない
  - C. ナイフにゴミが付いている場合、切片に切削方向に直角なナイフマークが入る
  - D. 樹脂の重合が不完全である場合、切片に切削方向と直角にチャターが入る
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. ダイヤモンドナイフで正しいのはどれか.

- A. 刃角は通常  $6^\circ$  である
  - B. 刃先にできるだけ触れないよう取扱う
  - C. ガラスナイフで平滑にした試料面に対して使用する
  - D. 刃先の品質が最もよいのは、刃渡り中央やや左寄りの部分である
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19. 厚さ50 nmの超薄切片の干渉色はどれか.

- 1. 灰色
- 2. 銀色
- 3. 金色
- 4. 緑色
- 5. 紫色

問20. 二重電子染色に一般的に使用されるのはどれか.

- A. リンタングステン酸
  - B. クエン酸鉛
  - C. モリブデン酸アンモニウム
  - D. 酢酸ウラニル
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. 電子染色で正しいのはどれか.

- A. 生物試料に重金属を結合させてコントラストを高める
  - B. 鉛染色液は核質やリボソームをよく染める
  - C. 酢酸ウラニル染色液はリン酸緩衝液と混ぜて使用する
  - D. 鉛染色液は炭酸ガスと反応して試料汚染を生じる
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2 2. 準超薄切片作製で正しいのはどれか.

- A. 電顕観察する部位を確認するために行う
  - B. 厚さ 0.5  $\mu\text{m}$  程度の切片を作製する
  - C. 染色には脱樹脂が必要である
  - D. 固定の良好な部位はトルイジンブルー染色で淡染される
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 3. 準超薄切片の作製手順で正しいのはどれか.

- A. ウルトラマイクロトームに試料を装着して、面合わせをする
  - B. 1%トルイジンブルー染色液を切片上に滴下して、加温染色する
  - C. ガラスナイフで荒削りした後、新しいナイフで切片を作製する
  - D. 試料ブロックを粗トリミングする
  - E. 切片をスライドガラスの水滴上に移し、ホットプレート上で乾燥させる
1. ABCDE 2. ACEBD 3. CBEDA  
4. CDBEA 5. DAEBC 6. DACEB

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. カーボン蒸着を行う
  - C. 対物絞りの孔径を小さくする
  - D. コンデンサー絞りの孔径を大きくする
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2 5. デジタル画像の保存形式で正しいのはどれか.

- A. JPEG ファイルのサイズは、同一画像の TIFF ファイルよりも小さい
  - B. JPEG 形式は可逆圧縮で保存できる
  - C. TIFF 形式は画像を劣化させたくないときに使用する
  - D. TIFF 形式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2 6. ペルオキシダーゼ活性を検出する際に使用するのはどれか.

- A. ルテニウムレッド
  - B. 過酸化水素
  - C. 過ヨウ素酸
  - D. 3,3'-ジアミノベンチジン (DAB)
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 7. 細胞内局在とその指標となる酵素の組合せで正しいのはどれか.

- A. ミトコンドリア —— 酸性ホスファターゼ
  - B. ゴルジ装置 —— チアミンピロホスファターゼ
  - C. 細胞膜 —— アルカリホスファターゼ
  - D. 小胞体 —— カタラーゼ
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 8. 免疫電顕法で正しいのはどれか.

- A. 一次抗体は標的とする抗原に対して特異性の高いものが好ましい
  - B. 標識抗体は非特異的な反応が多いものが好ましい
  - C. 観察対象の微細構造と抗原性を保存する固定法の選択が重要である
  - D. 直接法は間接法より反応感度が高い
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29. 免疫電顕の包埋前染色法の手順で正しいのはどれか.

- A. エポキシ系樹脂包埋
  - B. 免疫反応
  - C. 超薄切片作製
  - D. 4%パラホルムアルデヒド固定液で固定
  - E. 1%四酸化オスミウム固定液で固定
1. BCDEA                      2. CEBAD                      3. DBECA  
4. DBEAC                      5. DAEBC                      6. EBDAC

問30. 免疫電顕の包埋後染色法で誤っているのはどれか.

- 1. 定量的な検討ができない
- 2. 二重染色が可能である
- 3. アクリル系樹脂を使用することが多い
- 4. コロイド金標識抗体を使用することが多い
- 5. ニッケルグリッドを使用する方がよい

問31. 凍結技法で正しいのはどれか.

- A. 金属圧着法では高純度の銅を使用する
  - B. 浸漬法では沸点と融点の温度差が大きい冷媒を使用する
  - C. ガラス状氷を得る凍結速度は  $10^3$  K/sec 以上である
  - D. タンパク質濃度が高い細胞試料では氷晶形成が起こりやすい
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32. 凍結技法で正しいのはどれか.

- A. 冷媒として使用されるスラッシュ窒素は試料を浸漬した際に気化しやすい
  - B. 出来る限り生きている状態に近い微細形態を保持するために行う
  - C. 氷晶は再結晶化点に到達するまで成長を続ける
  - D. ガラス状氷とは凍結試料中に氷晶が全くない状態を示す
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33. オートラジオグラフィーで正しいのはどれか.

- A. 最初の放射能活性が半分に減少する時間を半減期と呼ぶ
  - B.  $^3\text{H}$ の半減期は約60日である
  - C. 解像力は乳剤の厚さに関係する
  - D.  $\alpha$ 線は電子であり, エネルギーは低い
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34. 走査電顕試料の金属コーティングの目的で正しいのはどれか.

- A. 試料の組成の違いを際立たせる
  - B. 二次電子の発生量を増す
  - C. 試料の内部構造を観察する
  - D. 試料表面に導電性を与える
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35. 走査電子顕微鏡の観察条件で正しいのはどれか.

- A. 絶縁体や凹凸の少ない試料の観察では高加速電圧を使用する
  - B. 対物レンズ絞りの孔径が大きいほど分解能が高くなる
  - C. 作動距離を短くすると分解能が高くなる
  - D. コンデンサーレンズ電流を減少させて弱励磁にすると電子線径は大きくなる
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36. 正しいのはどれか.

- A. 電子の流れる向きは電流の向きと一致する
  - B. 磁界の向きに垂直に入射した電子の軌道は曲がる
  - C. 電界の向きと同方向に入射した電子は減速する
  - D. 1Vの電位で加速された電子が得るエネルギーは1N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. 透過電子顕微鏡で正しいのはどれか.

- A. ゴニオメータは試料移動機構である
  - B. ウェーネルトは電子銃の陽極である
  - C. スチグマツールは非点収差補正装置である
  - D. ショットキータイプは熱電子放出型電子銃である
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. 透過電子顕微鏡の操作で正しいのはどれか.

- A. 電子回折パターンを得るために集束絞りを外した
  - B. 中間レンズを調整して電子回折パターンの焦点を合わせた
  - C. コンデンサーレンズを調整してビーム照射領域を変えた
  - D. 電流軸を調整して色収差を補正した
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39. 透過電顕像のコントラストで正しいのはどれか.

- A. 制限視野絞りを小さくすると散乱コントラストが高くなる
  - B. 回折コントラストを得るには対物絞りをを用いる
  - C. 像のコントラストは焦点はずれ量に依存しない
  - D. 散乱コントラストでは原子番号が大きい部位は暗く見える
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40. 低真空走査電子顕微鏡で正しいのはどれか.

- A. 試料室の真空度は1~270 Pa程度である
  - B. X線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. 無蒸着観察が不可能である
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41. 電顕観察時の電子線損傷で正しいのはどれか.

- A. 損傷を低減するために熱伝導性の小さい試料支持膜を使用した
  - B. 一般的に損傷は電子線照射量が多いほど起こりやすい
  - C. 電子染色は損傷を軽減させる効果を持つ
  - D. 損傷を低減させるため試料加熱しながら観察した
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42. 電子レンズの収差で正しいのはどれか.

- A. 励磁電流の変動は色収差の原因となる
  - B. 回折収差は取り除くことができる
  - C. 糸巻き形, たる形といった歪があるのは非点収差である
  - D. 空間分解能に最も影響があるのは対物レンズの球面収差である
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. 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44. 試料支持用グリッドで正しいのはどれか.

- A. 網目の大きさは1センチ長に含まれる孔の数で〇〇メッシュと表わす
- B. グリッドは透過電顕で試料観察に使う直径約3 mm, 厚さ10~50 μmの金属網である
- C. 孔の形は三角形か星型である
- D. 細長い溝状の孔の開いたグリッドをスリットメッシュという

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45. 真空や真空ポンプで正しいのはどれか.

- A. 1気圧は約10 kPaである
- B. 50 kPa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われる
- D. 油拡散ポンプは粗排気系のポンプとしてよく使われる

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. 蒸着法で正しいのはどれか.

- A. 抵抗加熱法は最も一般的に行われている真空蒸着法である
- B. カーボン蒸着ではカーボンナノチューブを使う
- C. 真空蒸着の蒸発操作は $10^{-3}$  Pa以下の圧力で行う
- D. 電子線加熱法はカーボンを蒸着する方法の1つである

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47. デジタル画像で正しいのはどれか.

- A. 最小構成単位はdpiである
- B. 8ビットは256階調である
- C. ダイナミックレンジが広い記録媒体はコントラストが高い画像を記録できる
- D. JPEGファイルは非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48. 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49. 正しいのはどれか.

- A. 位相差電子顕微鏡は染色切片しか観察できない
- B. 走査プローブ顕微鏡は水中での表面構造を観察できる
- C. 低真空SEMは試料への金属コーティングが不可欠である
- D. 共焦点レーザー顕微鏡の光源には半導体レーザーも利用される

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

問50. エネルギー分散型X線分析装置(EDS)で正しいのはどれか.

- A. 波長分散型X線分析装置(WDS)より検出限界が高い
- B. 検出器の冷却が必要である
- C. WDSよりエネルギー分解能が高い
- D. 同時に多元素の分析が可能である

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