

1996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. 細胞間の接装置について正しいのはどれか.

- A. 密着帯ではケラチン線維が付着している
- B. ギャップ結合の細胞間隙は約 2 nm である
- C. デスモゾームの細胞間隙は約 24 nm である
- D. デスモゾームは上皮細胞間のみにある

- 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. 細胞構造について正しいのはどれか.

- A. 葉緑体包膜は一重である
- B. 小胞体の膜は一重である
- C. 核膜は二重である
- D. ミトコンドリアの膜は一重である

- 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. 微絨毛について正しいのはどれか.

- A. 動物細胞の線毛より細い
- B. 線毛とは異なり軸になるフィラメントを持たない
- C. 基部に動力装置を持ち動毛と呼ばれることがある
- D. 小腸の吸収上皮細胞に良く発達している

- 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 4. 固定液について正しいのはどれか.

- A. リンタングステン酸液は細菌の固定に使用される
- B. 過マンガン酸カリウムは植物組織の固定に使用される
- C. グルタルアルデヒドには1個のアルデヒド基がある
- D. パラホルムアルデヒドは中性の緩衝液では溶けにくい

- 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 5. 四酸化オスミウムについて正しいのはどれか.

- A. 生体膜成分のリン脂質を良く固定する
- B. アルデヒド系固定剤より組織への浸透は優れている
- C. 常温でアルデヒド系固定剤と混合して使える
- D. 長時間の固定は蛋白質を溶出させることがある

- 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 6. グルタルアルデヒドについて正しいのはどれか.

- A. 組織への浸透はホルムアルデヒドより優れている
- B. アミノ基と良く反応し分子を架橋する
- C. 精製直後のモノマーの pH は7.0である
- D. 2.5%の水溶液の浸透圧は約 300 mOsm 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 7. 混合使用可能なものとして正しいのはどれか.

- A. ルテニウムレッドとアルデヒド系固定液
- B. トリス緩衝液とアルデヒド系固定液
- C. タンニン酸と四酸化オスミウム溶液
- D. HEPES 緩衝液とアルデヒド系固定液

- 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. エポキシ樹脂について正しいのはどれか.

- A. 加速剤 DMP-30 を多く加えすぎると重合した樹脂はもろくなる
- B. 硬化剤 DDSA に対し MNA の混合比率が高くなると重合した樹脂は軟らかくなる
- C. 重合にともなう体積減少はメタクリル樹脂より大きい
- D. 硬化剤 DDSA と混合した樹脂は 4°C で保存しても重合が進行する

- 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. 包埋剤の性質について正しいのはどれか.

- A. 低粘性のアラルダイト (Araldite) は組織への浸透が良い
- B. スパー (Spurr) 樹脂を 45°C で加熱すると重合不良をおこす
- C. 水溶性のデュルクパン (Durucpan) は組織への浸透が良い
- D. ロヴィクリル (Lowicryl) は低温で紫外線重合する

- 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. 次の処理のうち正しいのはどれか.

- A. グルタルアルデヒド固定後四酸化オスミウムで後固定する時は、蒸留水で長時間洗浄する必要がある
- B. アルコール系列による脱水は低濃度から始めて長時間おこなう
- C. 脱水を完全におこなうために試料をできるだけ小さくする
- D. アルコール系列による脱水は、蛋白質や脂質の流出をさけるため可能な限り短時間でおこなう

- 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 11. 超薄切片にチャターが起る原因はどれか.

- A. 樹脂がやわらかい
- B. 室温が低すぎる
- C. 逃げ角が大きすぎる

D. 切削の速度が遅すぎる

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 12. 超薄切片が連続してリボン状に切れない原因はどれか.

- A. 薄切にガラスナイフを用いた
B. ナイフエッジが部分的に鈍い
C. 試料の切削面の上下端がナイフエッジに対して平行でない
D. 試料を水溶性樹脂に包埋した

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 13. ダイヤモンドナイフについて正しいのはどれか.

- A. クリーニングはアセトン液につけておこなう
B. 刃先にはできる限り触れないようにする
C. 試料面を平滑にしてからダイヤモンドナイフを用いる
D. ナイフの逃げ角は通常10度に設定する

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 14. ブロック染色について正しいのはどれか.

- A. ウラン染色液はグリコーゲンを溶かすので使用できない
B. ブロック染色をした標本は薄切後染色をする必要はない
C. 一般に酢酸ウラニルの溶液が用いられる
D. 膜系のユニット構造のコントラストを増強する

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 15. 電子染色について正しいのはどれか.

- A. 原子番号の大きい金属を結合させることにより電子の散乱が増す
B. 四酸化オスミウムや過マンガン酸カリウムには染色効果もある
C. 二重染色は鉛, ウランの順におこなう
D. 無染色では像を見ることはできない

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 16. エポキシ樹脂包埋試料の光顕切片について正しいのはどれか.

- A. 脱樹脂をしなければ染まらない
B. 厚い切片ほど濃く染まる
C. 染色液を酸性にすると良く染まる
D. 厚い切片ほど包埋樹脂の共染が目立つ

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 17. 電顕像のデジタル画像解析処理で可能なものはどれか.

- A. 過・不足焦点像を修正し正焦点像を求める
B. 1枚の切片像から立体像を求める
C. 切片写真から細胞内小器官の断面積を求める

D. 規則的に並んだ粒状構造の周期性を求める

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 18. 倍率2万倍のネガフィルム上で1.5 cmの物体の長さがプリント上では6.0 cmになった. このプリントの中に見られる長さ4.0 mmの構造の実際の長さはどれか.

1. 25 nm
2. 50 nm
3. 75 nm
4. 100 nm
5. 1-4のいずれでもない

問 19. フィルムの現像について正しいのはどれか.

- A. 現像温度が高くなると粒状性は良くなる
B. 現像液は空気中の酸素で容易に酸化される
C. フィルムのハロゲン化銀は定着液で溶解される
D. ほう酸ナトリウムは緩衝剤として定着液に添加される

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 20. 細胞化学について正しいのはどれか.

- A. 鉛法による酸性ホスファターゼの検出には燐酸緩衝液を使用する
B. 四酸化オスミウムは酵素活性を著しく阻害する
C. ペルオキシダーゼの検出ではDAB反応後直ちにOsO₄後固定を経て, 脱水・包埋する
D. 沈殿があっても使用できる反応液がある

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 21. 細胞内小器官の指標となる酵素の組み合わせとして正しいのはどれか.

- A. ATPアーゼ — 形質膜
B. チアミンピロホスファターゼ — 核膜
C. 酸性ホスファターゼ — ミトコンドリア
D. グルコース-6-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 22. 電顕レベルで糖の検出に良く用いられる方法はどれか.

- A. メセナミン銀法
B. テトラニトロブルー-テトラゾリウム (TNBT) 法
C. レクチン法
D. クエン酸鉛法

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 23. 免疫電顕法でコロイド金標識した細胞を走査電子顕微鏡で観察するとき正しいのはどれか.

- A. 金コーティングは50 nm以上の厚さにする
B. コロイド金粒子は1 nm以下を使用する

C. コロイド金粒子は反射電子像で観察する

D. 細胞表面全体は2次電子像で観察する

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 24. 免疫電顕法の包埋前染色法で、抗体の組織内への浸透を良くするための処理剤として適切なのはどれか。

A. サポニン

B. トリトン (Triton) X-100

C. トリプシン

D. しょ糖

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. 切片をグリッドに載せたあと、抗原 X に対する包埋後染色法の正しい順序はどれか。

A. グルタルアルデヒド

B. 電子染色

C. ウシ血清アルブミン

D. コロイド金標識抗ウサギ IgG

E. ウサギ抗 X 抗体

1. EACDB 2. CAEBD 3. DEACB
4. CEDAB 5. BDEAC 6. ACEDB

問 26. 生物試料の凍結超薄切片法について正しいのはどれか。

A. 試料温度とナイフ温度を等しくすると薄切しやすい

B. 薄切の切削速度は速い方が良い

C. 凍結超薄切片は帯電しやすい

D. 過度に低い温度で薄切すると試料は切削されずに切断される

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 27. 急速凍結試料について正しいのはどれか。

A. 含水量が多い試料では氷晶形成は起こりにくい

B. 蛋白質濃度が高い試料では氷晶形成は起こりにくい

C. 凍結不良で氷晶形成が進むと試料は白濁する

D. 凍結後 0°C 以下に保てば試料の凍結状態は変化しない

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 28. フリーズフラクチャー法について正しいのはどれか。

A. 切断ナイフの温度は試料温度より低い方が良い

B. 切断後にカーボン蒸着し、続いて金属蒸着する

C. 生体膜は脂質二重層の疎水性の部位に沿って切断されることがある

D. 超微構造の保持が悪いので免疫染色はできない

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 29. 急速凍結法と凍結技法の組み合わせで不適当なもの

はどれか。

1. 金属圧着法 — ディープエッチング法

2. 浸漬法 — 凍結切片法

3. 加圧凍結法 — 凍結置換法

4. 浸漬法 — フリーズフラクチャー法

5. 金属圧着法 — 氷包埋法

問 30. 電顕オートラジオグラフィでは通常エネルギーの低いβ線を放出するアイソトープが使用される。その理由として正しいのはどれか。

A. 解像力が良くなる

B. アイソトープの価格が安い

C. 半減期が長く長時間安定である

D. 乳剤との相互作用が比較的強い

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 31. グロー放電イオンスパッター法について正しいのはどれか。

A. 10^{-3} ~ 10^{-4} Pa の真空圧力でおこなう

B. 電極板間に 1.0~1.5 kV の電圧で放電させる

C. 熱による試料損傷が起こり得る

D. コーティング膜の膜厚はコントロールできない

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 32. 血管の走査電顕観察法として用いられる鋳型法について正しいものはどれか。

A. 樹脂注入前に組織を十分に化学固定する

B. メルコックス樹脂を使う場合はアセトンで適宜希釈して用いる

C. 樹脂重合硬化後は強アルカリで組織を腐食する

D. 金属蒸着による導電処理は必ずおこなう

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 33. クライオ走査電顕法について正しいのはどれか。

A. アーチファクトの防止のため化学固定が必須である

B. 電子顕微鏡の試料ステージは冷却装置を必要とする

C. 試料の切断は電子顕微鏡内でおこなう

D. 試料凍結時に氷晶防止剤の使用を避ける

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. 反射電子によるコロイド金粒子の検出条件について正しいのはどれか。

A. 集束レンズ絞りの径を大きくする

B. 10^{-10} A 程度のプローブ電流が必要である

C. 加速電圧を低くする

D. 対物レンズ絞りの径を小さくする

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 35. 電子銃について正しいのはどれか。

- A. 電子銃のタイプの違いは像質に影響しない
- B. どの電子銃もほぼ同じ加熱温度で使用される
- C. 電界放射 (FE) 電子銃を使用すれば微小領域の分析性能が良くなる
- D. 試料の電子線汚染は電子銃に関係しない
 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 36. 磁界型電子レンズについて正しいのはどれか。

- A. 光軸を中心に電子の回転運動が生じる
- B. 光軸方向の電子の加速により集束作用が生じる
- C. 励磁電流の向きにより凸レンズまたは凹レンズになる
- D. 電子軌道の光軸からの距離が小さいほど収差が小さい
 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 37. エネルギー分散X線分光法 (EDS) について正しいのはどれか。

- A. 電子線汚染による影響はない
- B. 電子顕微鏡の分解能と EDS のエネルギー分解能は関係しない
- C. 加速電圧が高いほど特性X線のエネルギーは高くなる
- D. 照射電子線電流が大きすぎるとX線をカウントできないことがある
 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 38. 透過電子顕微鏡の試料支持について正しいのはどれか。

- A. コロジオン支持膜の補強には普通 10 nm 程度の厚さのカーボン蒸着が良い
- B. カーボン蒸着膜は親水性である
- C. グリッドの目開きはナンバーが小さいほど大きい
- D. カーボン補強したコロジオン支持膜とカーボンのみの支持膜では、前者の方が試料ドリフトが少ない
 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 39. 支持膜や蒸着薄膜などに用いる水面剝離法について正しいのはどれか。

- A. 剝離前に薄膜面を親水化処理する
- B. 剝離したい薄膜と基板との間に水を浸入させる
- C. 薄膜を水面に浮かせながら基板は水に沈める
- D. 界面活性剤を混ぜると剝離しやすくなる
 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 40. 透過電子顕微鏡の試料照射角について正しいのはどれか。

- A. 試料照射角を小さくすると像は鮮明になる
- B. 第2集束レンズを変えて像を明るくすると試料照射角は小さくなる
- C. 対物レンズ絞りを変えても試料照射角は変わらない

- D. 倍率を高くすると試料照射角は小さくなる
 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 41. 透過電子顕微鏡の操作について正しいのはどれか。

- A. 高倍率で焦点合わせをすれば倍率を下げて撮影してよい
- B. 高倍率で非点補正をすれば倍率を下げて撮影してよい
- C. 非点収差の量は加速電圧に関係して変化する
- D. 高倍率で撮影すると色収差のために周辺部の像質は悪くなる
 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 42. 透過電子顕微鏡による超薄切片観察時に加速電圧を上げた場合の変化で正しいのはどれか。

- A. 像のコントラストが増す
- B. 分解能が上がる
- C. 試料損傷が減る
- D. 試料内での電子の散乱確率が増す
 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 43. 真空に関する記述について正しいのはどれか。

- A. 油回転ポンプに用いる油の蒸気圧は到達圧力に影響しない
- B. 油拡散ポンプの作動原理は油蒸気の分子が狭い隙間から超音速で噴出することによる
- C. 平均自由行程(他の分子に衝突するまでに進む平均距離)は圧力によって変わる
- D. 真空圧力単位の 1 Torr は約 1.3×10^{-2} 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 44. 透過電子顕微鏡における生物試料の電子線損傷対策で正しいのはどれか。

- A. なるべく低加速電圧で観察する
- B. 熱による損傷を防ぐためカーボン蒸着を施す
- C. 集束レンズ絞りの径を大きくする
- D. 高感度の像記録システムを用いる
 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 45. 電子回折について正しいのはどれか。

- A. 回折を生じるのは結晶性試料のみである
- B. 結晶の格子面間隔が小さいほど回折スポットの間隔は大きい
- C. 回折スポットの間隔は中間レンズにより変わる
- D. 制限視野絞りを光軸からずらしても中心スポットの位置は変わらない
 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 46. 透過電子顕微鏡における非点収差について正しいのはどれか。

- A. 非点収差は対物レンズのワブラーによって補正可能である
 - B. 集束レンズの非点収差は分解能に影響する
 - C. フレネル縞のコントラストが一様であれば非点収差は少ない
 - D. 対物レンズ絞りの汚れは非点収差を生じさせる
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 47. 透過電子顕微鏡像の明るさやコントラストについて正しいのはどれか。

- A. 集束レンズ絞りの径を大きくすると視野は明るくなる
 - B. 対物レンズ絞りの径を小さくするとコントラストは増す
 - C. 制限視野絞りは像のコントラストに影響しない
 - D. 加速電圧を 80 kV から 200 kV に上げると像のコントラストは増す
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 48. 写真フィルムについて正しいのはどれか。

- A. 現像後のフィルムを黒く不透明にするのは銀粒子である
- B. 黒化度（写真濃度）は光の透過率の逆数である

- C. 特性曲線で黒化度が小さい領域ほどコントラストが高い
 - D. 乳剤中のハロゲン銀結晶粒子が大きいほど感度が高い
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 49. 走査電子顕微鏡について正しいのはどれか。

- A. 焦点深度は対物レンズ絞りの大きさに無関係である
 - B. 走査電子プローブ径は倍率に無関係である
 - C. 試料の電子線汚染の影響を軽減するため撮影は低倍率からおこなう方がよい
 - D. 加速電圧は像質に関係しない
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 50. 走査プローブ顕微鏡（SPM）について正しいのはどれか。

- A. すべてトンネル電流を利用する方式である
 - B. 分解能は走査電子顕微鏡より高い
 - C. 超高真空下で観察しなければならない
 - D. 焦点合わせを必要としない
1. AとB 2. AとC 3. AとD 4. BとC
5. BとD 6. CとD