



II.電気泳動法



問題1 電気泳動において、イオン性物質の移動速度と比例するのはどれか。1つ選べ。

- | | | |
|-------------|-------------|---------|
| 1 イオン性物質の半径 | 2 イオン性物質の電荷 | 3 溶液の粘度 |
| 4 溶液の pH | 5 電極間の距離 | |

問題2 電気泳動法に関する記述のうち、誤っているのはどれか。2つ選べ。

- 1 イオンの泳動速度は、温度に依存しない。
- 2 分子量の小さい薬物や生体成分の分離には使用できない。
- 3 pH2 の緩衝液中では、アラニンは陰極に泳動される。
- 4 等電点電気泳動では、電極間に pH 勾配を形成させてタンパク質の分離を行う。
- 5 等電点電気泳動では、物質の分子量は分離にほとんど影響しない。

問題3 電気泳動法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 アガロースゲル電気泳動で DNA が分子サイズによって分離できるのは、DNA ごとに単位電荷当りの質量が同じためである。
- 2 アガロースゲル電気泳動で DNA を分離するには、試料に臭化エチジウムを加える必要がある。
- 3 タンパク質の SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動では、タンパク質はその塩基性残基の数に等しい SDS 分子がイオン結合した状態で泳動される。
- 4 SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動では、タンパク質は陽極から陰極に向かって泳動される。
- 5 SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動では、ゲルの濃度が高いほど、タンパク質の移動度が小さくなる。

問題4 マウスのある組織から目的のタンパク質を精製し、その性質を明らかにするため、以下の2つの実験を行った。実験方法と考察に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

【実験1】 精製したタンパク質のジスルフィド結合を還元後、ドデシル硫酸ナトリウム (SDS) -ポリアクリルアミドゲル電気泳動を行った。ゲル中のタンパク質を染色すると、単一のバンドが観察された。分子量が既知の5種類の標準タンパク質についても同様の操作を行い、図1の結果を得た。

図1

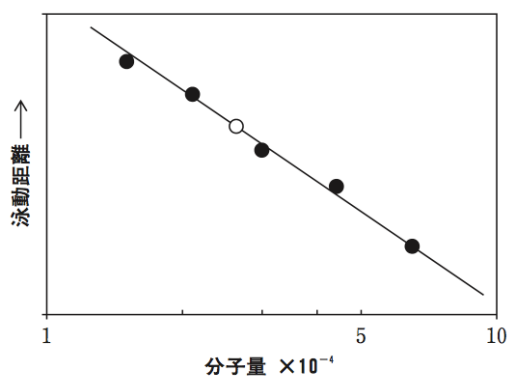


図1 5種類の標準タンパク質 (●) と精製タンパク質 (○) の電気泳動での移動距離 (泳動距離) と分子量との関係

【実験2】 精製したタンパク質を用いてゲルろ過クロマトグラフィーを行った。分子量が既知の6種類の標準タンパク質についても同様の操作を行い、図2の結果を得た。

図2

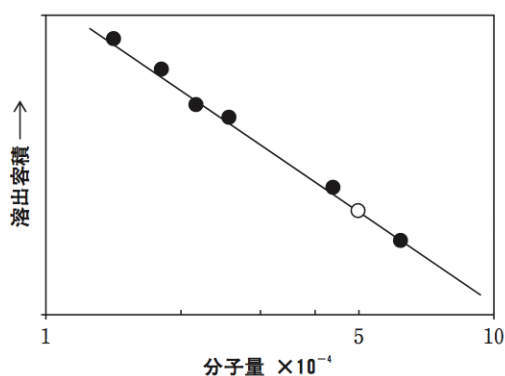
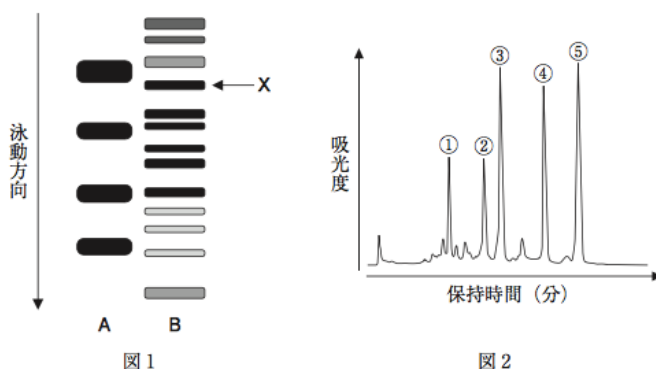


図2 6種類の標準タンパク質 (●) と精製タンパク質 (○) の溶出容積と分子量との関係

- 1 【実験 1】では、電気泳動の前に、試料に SDS と 2-メルカプトエタノール (2-ME) を含む緩衝液を加えて加熱した。
- 2 【実験 1】のタンパク質の染色には、臭化エチジウム (ethidium bromide) を用いた。
- 3 【実験 2】では、カラムから溶出したタンパク質を検出するため、溶出液の 260 nm における吸光度を連続的に測定した。
- 4 【実験 1】の結果より、精製したタンパク質の単量体 (モノマー) の分子量は、およそ 25,000 Da と考えられる。
- 5 【実験 1】及び【実験 2】の結果より、精製したタンパク質は 4 量体 (テトラマー) として存在すると考えられる。

問題 5 タンパク質 X を含む細胞抽出液 (試料 A) をドデシル硫酸ナトリウムポリアクリルアミドゲル電気泳動 (SDS-PAGE) 及びサイズ排除クロマトグラフィー (SEC) により分析した。SDS-PAGE に際し、試料 A に SDS と 2-メルカプトエタノールを添加して前処理した (試料 B)。図 1 のレーン A は分子量が 25 kDa、35 kDa、40 kDa、55 kDa の 4 種の分子量マーカータンパク質を示し、レーン B は試料 B を分離したときの泳動結果である。図 2 は精製したタンパク質 X 溶液 (試料 C) と上記の 4 種の分子量マーカータンパク質を混合して分離したときのクロマトグラムである。以下の記述のうち、正しいのはどれか。2 つ選べ。



- 1 SDS-PAGE では、試料 B のようにタンパク質を SDS と 2-メルカプトエタノールで酸化的に前処理することで分子量に基づいた分離が可能になる。
- 2 SDS-PAGE において、タンパク質は陰極から陽極に向かって移動する。
- 3 タンパク質 X の分子量は、40 kDa から 55 kDa の間である。
- 4 SEC の固定相として、プロテイン A 固定化シリカゲルが用いられる。
- 5 SEC によりタンパク質 X が単量体として溶出されるとき、そのピークは④である。

問題6 フューズドシリカを用いたキャピラリー電気泳動法（CE）に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 中性の電解質溶液を満たしたフューズドシリカ製キャピラリーの内壁は、シラノール基の解離により負電荷を帯びる。
- 2 pH3 以下の酸性溶液中では、陰極から陽極に向かう電気浸透流が発生する。
- 3 電気浸透流はキャピラリー電気泳動に特有のものであり、ろ紙電気泳動では発生しない。
- 4 液体クロマトグラフィーと比較して、CE で試料の拡散が少ないのは、電気浸透流が栓流であるためである。

問題7 電気泳動法に関する記述のうち、正しいのはどれか。2つ選べ。

- 1 フューズドシリカ製キャピラリーと中性の緩衝液を用いて電気泳動を行うと、陰イオン性物質は中性物質よりも速く泳動される。
- 2 キャピラリーゾーン電気泳動では、泳動液の pH が高いほど、中性試料成分の泳動速度が遅くなる。
- 3 ミセル動電クロマトグラフィーでは、泳動液にイオン性界面活性剤を添加することで、中性物質の分離が達成される。
- 4 キャピラリーゲル電気泳動で DNA を分離すると、サイズの小さなものから順に検出される。
- 5 キャピラリーゲル電気泳動法は、ペプチドのアミノ酸配列決定に広く用いられている。