

バイオテクノロジー総論

問1 ランベルト・ベールの法則を示す式はどれか。

- ① $A = \epsilon cl$ ② $E = mc^2$ ③ $F = ma$
 ④ $F = m\omega^2$ ⑤ $PV = nRT$

問2 物質 A の既知濃度水溶液の吸光度を測定したところ、以下の表の値となった。物質 A の未知濃度試料の吸光度が 0.42 のとき、この試料の濃度 (mg/L) はいくらか。

| | | | | |
|-------------|------|------|------|------|
| 試料濃度 (mg/L) | 2 | 5 | 10 | 20 |
| 吸光度 | 0.06 | 0.15 | 0.30 | 0.60 |

- ① 11 ② 12 ③ 13 ④ 14 ⑤ 15

問3 HPLC について誤っているのはどれか。

- ① 移動相は液体である。
 ② 高圧送液ポンプにより分析時間が短縮できる。
 ③ カラム温度が高いほど成分を明瞭に分離できる。
 ④ 保持時間から試料に含まれる物質の推定ができる。
 ⑤ ピーク面積から試料に含まれる物質の定量ができる。

問4 ガスクロマトグラフの検出器はどれか。

- a. 蛍光 (FL) 検出器 b. 紫外可視分光 (UV/Vis) 検出器
 c. 示差屈折率 (RI) 検出器 d. 水素炎イオン化検出器 (FID)
 e. 熱電導度検出器 (TCD)
- ① a, b ② a, e ③ b, c ④ c, d ⑤ d, e

問5 電気泳動法について誤っているのはどれか。

- a. 電荷をもった粒子が電場の中を移動する。
 b. SDS-PAGE では、タンパク質は陽極に向かって移動する。
 c. 泳動後のゲルの染色には BPB を用いる。
 d. 他の条件が同じなら、ゲル濃度が高いほど移動距離は大きくなる。
 e. ポリアクリルアミドゲル電気泳動は、低分子量の核酸の分離に適している。
- ① a, b ② a, e ③ b, c ④ c, d ⑤ d, e

【正解】 問1 ① 問2 ④ 問3 ③ 問4 ⑤ 問5 ④

バイオテクノロジー総論

キーワード

問1 正解① 吸光光度法（ランベルト・ベールの法則）

ランベルト・ベールの法則は、希薄溶液の吸光度 A は溶液のモル濃度 c と光路長 l に比例する ($A = \epsilon cl$) ことを示す式で、このとき ϵ (モル吸光係数) は物質に固有の値である (選択肢①)。 $E = mc^2$ (選択肢②) は質量とエネルギーの等価性とその定量関係を表す相対性理論の式、 $F = ma$ (選択肢③) は物体の運動方程式 (ニュートンの方程式)、 $F = m\omega^2 r$ (選択肢④) は遠心力が半径と角速度の2乗に比例することを表す。 $PV = nRT$ (選択肢⑤) は理想気体の状態方程式である。

- ランベルト・ベールの法則
- 吸光度
- モル吸光係数
- セル長 (光路長)

問2 正解④ 吸光光度法

表の値から物質 A の水溶液の濃度と吸光度は、2 ~ 20 mg/L の範囲で比例関係にあり、比例定数は $0.06 / 2 = 0.03$ となる。未知濃度試料の吸光度は 0.42 であるので、 $0.42 / 0.03 = 14$ (mg/L) となる (選択肢④)。

- 吸光度
- ランベルト・ベールの法則

問3 正解③ 分離分析法（高速液体クロマトグラフィー）

HPLC (高速液体クロマトグラフィー) の移動相は液体で (選択肢①)、高圧送液ポンプを用いることにより短時間で分析ができる (選択肢②)。カラム温度が変化すると試料成分が溶出するまでの時間が変化するので、対象とする物質により適切な温度を設定することが必要である (選択肢③)。標準試料の保持時間と試料の保持時間を比較することで、試料に含まれる物質の推定ができる (選択肢④)。また標準試料のピーク面積から得られた検量線により、試料に含まれる物質の定量ができる (選択肢⑤)。

- 高速液体クロマトグラフィー (HPLC)
- 移動相
- ピーク面積

問4 正解⑤ 分離分析法（ガスクロマトグラフィー）

ガスクロマトグラフ (GC) はガスクロマトグラフィーを行う装置のことであり、移動相は気体で、分析可能な試料は気体及び試料気化室で気化する液体である。検出器として、水素炎イオン化検出器 (FID; 選択肢 d) や熱電導度検出器 (TCD; 選択肢 e) などが用いられる。蛍光 (FL) 検出器 (選択肢 a)、紫外・可視分光 (UV/Vis) 検出器 (選択肢 b)、示差屈折率 (RI) 検出器 (選択肢 c) は、すべて高速液体クロマトグラフィー (HPLC) の検出器である。

- ガスクロマトグラフィー
- FID (水素炎イオン化検出器)
- TCD (熱伝導度検出器)
- UV 検出器
- 示差屈折率 (RI) 検出器