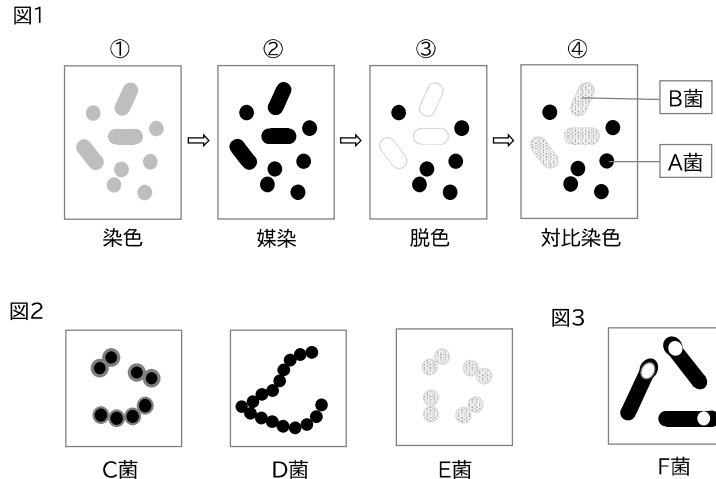


問 1-4 までの4問から、2問を選択して答えること(各 50 点、計 100 点)。

問 2 グラム染色について、以下の質問に答えよ。(50 点)

図1は一般的なグラム染色の手順①～④と、それによる A 菌、B 菌の染色結果を示している。

また、図2および図3は、A 菌、B 菌以外の別の菌のグラム染色の結果である。



- (1) グラム陽性菌とグラム陰性菌の構造上の違いを述べよ。(図を用いても良い。)
- (2) 図1のグラム染色では、*E.coli*と *S. aureus*を用いている。B 菌はどちらか。その理由と合わせて説明せよ。
- (3) 図2の C 菌～E 菌の 3 つの菌のうち、肺炎球菌はどれか。その理由と合わせて説明せよ。
- (4) 図3の F 菌は、病院に救急搬送された高齢の患者から単離された菌である。独特の形状で、細胞内に染色されにくい部分が見られている。患者には神経毒によると思われる症状が出ているという。予想する菌の種類と患者に生じている症状を、その理由とともに述べよ。
- (5) 結核菌などの抗酸菌は、グラム染色では染色されにくい。その理由を説明せよ。

問 4 mRNA ワクチンについて、以下の質問に答えよ。(50 点)

新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)に対するワクチンの中には、従来のワクチンには使われたことがない技術を用いたものがある。中でも、コロナウイルスの表面抗原(スパイクタンパク質)をコードする mRNA を、人工的に調製した脂質ナノ粒子に封入してヒトに接種する「mRNA ワクチン」は、緊急承認を受けて世界中で用いられてきた。

- (1) 従来のワクチンと mRNA ワクチンとの違いは何か。
- (2) mRNA ワクチンの実用化(医薬品化)に向けた問題点について述べよ。
- (3) (2)の問題点を克服するために用いられた技術について説明せよ。
- (4) mRNA ワクチンが細胞性免疫を活性化できる理由を、MHC クラス I というキーワードを用いて説明せよ。
- (5) mRNA ワクチンが体液性免疫を活性化できる理由を、MHC クラス II というキーワードを用いて説明せよ。