

生物物理化学

【問1】以下の文章を読み、設問に答えよ。

ミトコンドリアにおける電子伝達系の複合体 I には 個の H^+ 透過孔が存在する。複合体 I が受けとった電子は、複合体 I 内の と複数の を経て、ミトコンドリアの内膜を移動する に渡る。シアン化合物は複合体 IV を阻害し、 は ATP シンターゼの F₀ 部分を阻害する。

- 1) 空欄 ~ に当てはまる最も適切な語句あるいは数字をそれぞれ答えよ。
- 2) ATP シンターゼと連携して機能するアデニンヌクレオチドトランスロカーゼとリン酸トランスロカーゼの役割について説明せよ。
- 3) シアン化合物に非感受性の呼吸鎖酵素である alternative oxidase (AOX) が存在する。この AOX の役割を 50 字以内で説明せよ。ただし、句読点は字数に含めない。
- 4) シトクロム *c* は電子伝達のほかに、重要な生理的な役割も担う。シトクロム *c* が担うもうひとつの役割について 50 字以内で説明せよ。ただし、句読点は字数に含めない。

【問2】以下の文章を読み、設問に答えよ。

光合成の反応では、水が電子供与体として用いられる。この水分解反応は光合成複合体の において起こり、その活性中心である酸素発生錯体は、 クラスタ、6つのカルボキシ基、1つのヒスチジル基によって構成される。(i)酸素発生錯体で生成された電子は、最終的に電子伝達体であるNADPHの生成に用いられ、 の内外に形成されたH⁺濃度勾配による膜電位を利用して合成されるATPとともに、(ii)CO₂を糖に還元するのに利用される。

- 1) 空欄 ~ に当てはまる最も適切な語句をそれぞれ答えよ。
- 2) 下線部(i)において、最初に還元される分子を答えよ。
- 3) 光合成には、循環電子伝達と非循環電子伝達が存在する。それぞれの電子伝達について、ATP、O₂、NADPHの生成の有無を答えよ。
- 4) 下線部(ii)に関して、この回路の名称を記せ。また、1分子のグリセルアルデヒド 3-リン酸がこの回路によって生成する際の正味の化学反応式を示せ。
- 5) C₄植物はC₃植物に比べて、効率的にCO₂を固定することができる。その理由を150字以内で説明せよ。ただし、句読点は字数に含めない。