

生物物理化学

【問1】 以下の文章を読んで、設問に答えよ。

ミトコンドリアの電子伝達系は主に、複合体 I, 複合体 II, 複合体 III, 複合体 IV および可動性の電子伝達物質である や で構成されている。ミトコンドリアは DNA をもち、ミトコンドリアを構成するいくつかのタンパク質の遺伝子をコードしている。

- 1) 空欄 と に当てはまる最も適切な語句をそれぞれ答えよ。
- 2) 好気性生物の電子伝達系では酸素が必要である。この酸素の役割について 20 字以内で答えよ。ただし、句読点は字数に含めない。
- 3) ATP シンターゼは、F₀ 部分と F₁ 部分に大別される。F₀ 部分と F₁ 部分の性質や役割をそれぞれ 30 字以内で答えよ。ただし、句読点は字数に含めない。
- 4) 複合体 I, 複合体 II, 複合体 III および複合体 IV の中から、ヘムを含有する複合体をすべて選べ。
- 5) ミトコンドリアを構成する大部分のタンパク質が核 DNA にコードされており、ミトコンドリア DNA にコードされているタンパク質の数は少ない。このことが細胞にとって有利な点を 1 つあげて説明せよ。
- 6) 電子伝達系における脱共役タンパク質の役割を説明せよ。

【問2】以下の文章を読んで、設問に答えよ。

植物の葉緑体で行われる光合成の最も重要な点は、光エネルギーを化学エネルギーに変換することである。その光合成の明反応の諸反応は主に で行われる。(A)アンテナクロロフィルなどの色素分子による(B)光吸収と、その後の(C)電子伝達によって 内腔と 間にプロトン勾配が形成される。この に形成された電気化学的ポテンシャルを用いて、ATPと が合成される。

- 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(A)において、太陽光のエネルギーを吸収して利用できるのはアンテナクロロフィルの化学構造によるものである。この構造的な特徴と役割を100字以内で説明せよ。ただし、句読点は字数に含めない。
- 3) 下線部(B)において、4個の光子の光エネルギーによって膜を横断するプロトンの数を答えよ。
- 4) 下線部(C)において、電子が生成される機構を50字以内で説明せよ。ただし、句読点は字数に含めない。
- 5) 光合成生物の光合成膜は、クロロフィルの他にいくつかの補助色素を含んでいる。補助色素を2つあげ、その役割を40字以内で説明せよ。ただし、句読点は字数に含めない。