

2024年4月入学 第1回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2024 (1st Application) Questions Sheet

必修科目 Required Subject
応用微生物学 Applied Microbiology

第1問 以下の文章を読み、問いに答えよ。

(i)大腸菌のような有機物を炭素源として生育する(ア)栄養生物に対し、無機物の(イ)を炭素源とするものは(ウ)栄養生物という。このうち光エネルギーを利用するものを(ii)光合成(ウ)栄養生物、無機物の酸化により還元力を得るものを(エ)合成(ウ)栄養生物という。(イ)を同化する代謝経路では(オ)回路が最初に研究された。(オ)回路の鍵酵素は2種類あり、ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase (通称 Rubisco)と、Rubisco の基質を供給する(カ)である。(エ)合成(ウ)栄養細菌の一種、(iii)水素細菌は(イ)の同化を(オ)回路ではなく、(キ)的 TCA 回路で行なっている菌株が報告されている。これは、よく知られている TCA 回路(クエン酸回路)を見かけ上逆回転することで(イ)の同化を行う。その回路の方向を決定する鍵酵素は(ク)である。(エ)合成(ウ)栄養性の(iv)メタン菌も(オ)回路ではなく、(ケ)経路で(イ)を同化している。2分子の(イ)を特殊な補酵素(補因子)で還元し、鍵酵素の(コ)デヒドロゲナーゼで、1分子の(ケ)を生成する。

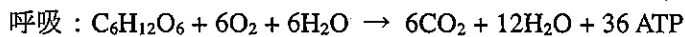
問1 (ア)~(コ)にあてはまる最も適切な語句を記せ。ただし同じ記号には同じ語句が入る。(カ)と(ク)には酵素名を記せ。

問2 下線部(i)と(iii),(iv)に相当する微生物、(ii)によって生育する微生物を以下から選び記号を記せ。

ア: *Methanococcus maripaludis* イ: *Escherichia coli* ウ: *Acidithiobacillus thiooxidans*
エ: *Corynebacterium glutamicum* オ: *Pseudomonas aeruginosa* カ: *Aspergillus oryzae*
キ: *Hydrogenobacter thermophilus* ク: *Synechococcus elongatus* ケ: *Bacillus subtilis*

第2問 以下の文章を読み、問いに答えよ。

グルコースを単一の炭素源として酵母を培養すると、酵母は酸素呼吸とアルコール発酵によりグルコースを代謝してATPを産生する。このとき酸素呼吸は以下の式に従う。



問1 グルコースを基質とした場合のアルコール発酵の反応式を、上に示す呼吸の式にならって記せ。ただし、このアルコール発酵は解糖経路を経るものとする。

問2 上記下線部の実験をある条件で行ったところ、消費された酸素と生成した二酸化炭素を気体の体積として換算すると、酸素が10 mL、二酸化炭素が30 mLとなった。このとき呼吸と発酵で生成するATPの比を最小の整数比で記せ。