

1

次の文章を読み、問1～問4に答えよ。

酸素を消費して有機物を分解し、エネルギーを得る働きを呼吸という。呼吸により分解される有機物を呼吸基質といい、呼吸を行う多くの生物はグルコース(C₆H₁₂O₆)などの炭水化物を呼吸基質として二酸化炭素(CO₂)と水(H₂O)に分解し、ATPを得ている。その過程は図1のように過程A～Cの3段階に分けられる。

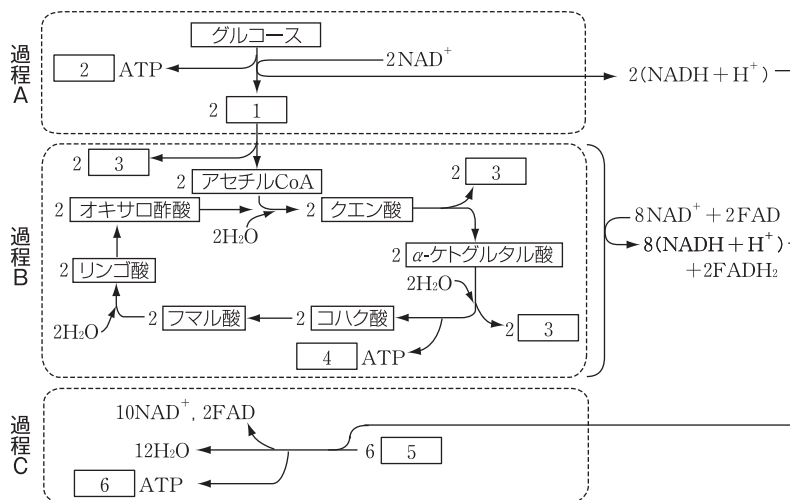
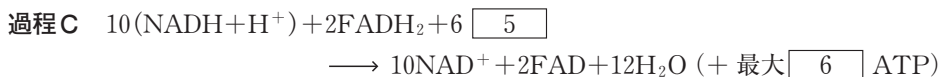
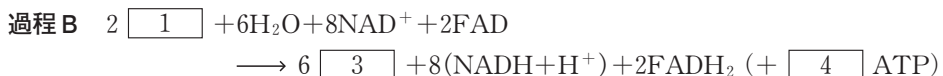
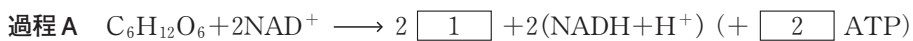


図1





アプリに正誤情報を入力しよう！



QBM5B3-31K1-02

- 問1 図1および化学反応式中の空欄1~6に最も適当な数字または分子式を入れよ。
- 問2 過程A~Cの名称および、各過程が行われる細胞内の場所をそれぞれ答えよ。
- 問3 過程CでATPが合成される仕組みを、水素イオンの濃度に着目して述べよ。
- 問4 グルコース1分子を呼吸基質としたときの、呼吸の全体の化学反応式を示せ。

2

次の文章を読み、問1～問3に答えよ。

微生物が酸素のない条件下で有機物を分解し、そのとき生じたエネルギーを用いてATPを合成する反応を発酵という。酵母は呼吸も行うが、同時に発酵の一種である(a)アルコール発酵を行うことが知られている。酵母の代謝について調べるため、次の実験1, 2を行った。

実験1 5% グルコース水溶液 10 mL に乾燥酵母 0.5 g を入れてよくかき混ぜたものを反応液①、5% ラクトース*水溶液 10 mL に乾燥酵母 0.5 g を入れてよくかき混ぜたものを反応液②とする。

注射器内に空気が入らないように注意して反応液①または反応液②をそれぞれ別々の注射器内に吸引し、注射針をゴム栓に突き刺して固定した。そして、図1に示すように恒温水槽に入れて40℃に保ち、発生した気体の体積を5分おきに測定した(気体が発生すると、その分ピストンが押し上げられる)。その結果を図2に示す。

* 牛乳などに含まれる糖。乳糖ともいう。

実験2 90℃の水で5% グルコース水溶液 10 mL を調整し、そこに乾燥酵母 0.5 g を入れてよくかき混ぜたものを反応液③とする。反応液③を用いて、恒温水槽の温度を90℃にする他は実験1と同様の実験を行った。

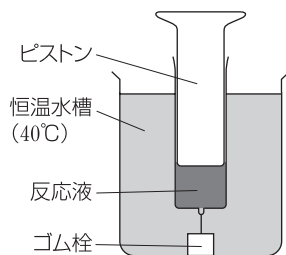


図1

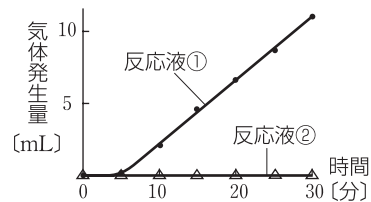


図2

問1 下線部(a)について、グルコース1分子を呼吸基質としたときのアルコール発酵の全体の化学反応式を示せ。なお、何分子のATPが生じるかについても示すこと。

問2 実験1について、次の(1)~(3)の問いに答えよ。

- (1) 反応液①の場合、図2に示すように気体が発生した。このとき、酵母は呼吸とアルコール発酵のどちらを主に行っていたと考えられるか。理由とともに60字以内で述べよ。
- (2) 反応液①を用いたときに発生した気体は何か。物質名を答えよ。
- (3) 反応液②の結果から酵母の代謝とラクトースの関係についてどのようなことが推測されるか述べよ。

問3 実験2について、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 実験2の結果をグラフにするとどのようになると考えられるか。グラフのだいたいの形状を図3に破線(-----)で描け。
- (2) グラフの形状が(1)のようになる理由を述べよ。

