

★鈴フリ★センター生物★第1学期★第3講★

★復習問題★

1 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

(a) ATPは細胞内でグルコースのような有機物が酸化されることによって作られ、その構造は核酸とよく似ている。両者とも塩基と糖と(①)から構成されており、この構成単位は(②)とよばれている。ATPは(b)(③)という塩基にリボースが結合したものに(①)が(④)個結合してできた物質である。生成されたATPは、タンパク質などの体物質の合成、細胞内外への積極的な物質の移動、筋収縮といった生命活動を支えるエネルギー源をして用いられる。

問1 ①～④の空欄に適切な語句または数値を入れよ。

問2 下線(a)以外の方法でATPを作る細胞小器官の名称を記せ。

問3 下線(b)を何というか。

問4 呼吸では、グルコース1モルの分解で放出されるエネルギーは686kcalである。この反応におけるATPの合成効率を求めよ。なお、ATP1モルの分解で放出されるエネルギーは8kcalとする。答えは小数第一位まで求めよ。

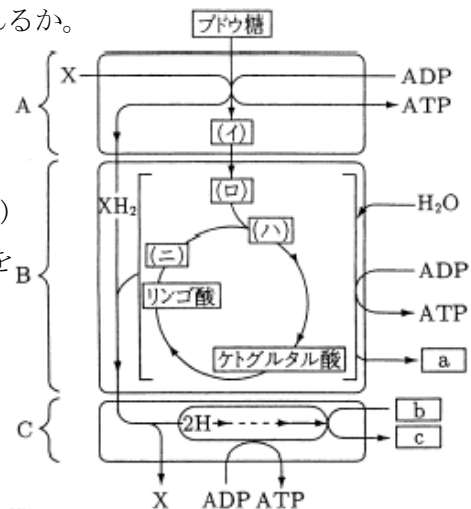
2 呼吸の3つの過程を示す右下図を参考にして、問1～問8に答えよ。ただし、図中のXは、NAD⁺やFADなどの水素受容体を表している。

問1 A、B、Cの過程はそれぞれ何とよばれるか。

問2 A、B、Cの過程はそれぞれ細胞内のどこで進行するか。

問3 a～cの物質は何か。

問4 (イ)～(ニ)は、ブドウ糖(グルコース)が分解される過程でできる代表的な物質を示している。それぞれに該当する物質を(a)～(d)から選び、記号で答えよ。



(a) アセチル CoA (b) クエン酸 (c) オキサロ酢酸 (d) ピルビン酸

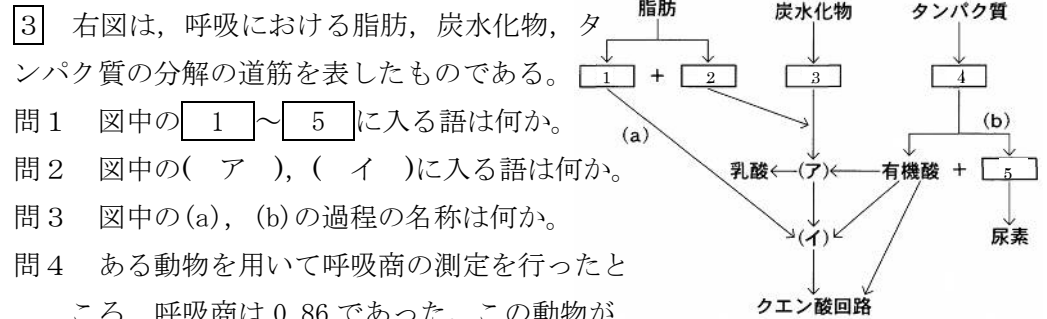
問5 (イ)～(ニ)の物質、および、リンゴ酸、

ケトグルタル酸の1分子あたりの炭素数をそれぞれ答えよ。

問6 呼吸によってグルコース1分子が完全に酸化されたとき、図のA、B、Cの過程で合成されるATPはそれぞれ何分子ずつか。

問7 呼吸によってグルコース1分子が完全に酸化されたとき、図のAとBで生成されたNADHやFADH₂はそれぞれ何分子ずつか。

問8 A、B、Cの過程のうちで、酸素がないと停止する反応はどの過程か。



3 右図は、呼吸における脂肪、炭水化物、タンパク質の分解の道筋を表したものである。

問1 図中の1～5に入る語は何か。

問2 図中の(ア), (イ)に入る語は何か。

問3 図中の(a), (b)の過程の名称は何か。

問4 ある動物を用いて呼吸商の測定を行ったところ、呼吸商は0.86であった。この動物が呼吸により215mLのCO₂を排出したとき、何mLのO₂を消費したか。

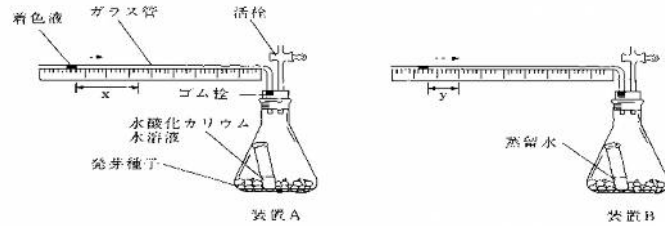
問5 問4の動物で呼吸基質として炭水化物と脂肪のみが利用されたとすると、呼吸によって利用された炭水化物：脂肪の割合として、一番近いのはどれか。以下の(a)～(e)から適切な記号を選んで答えよ。ただし、炭水化物および脂肪の呼吸商はそれぞれ1および0.7とする。

(a) 3 : 1 (b) 2 : 1 (c) 1 : 1 (d) 1 : 2 (e) 1 : 3

★鈴フリ★センター生物★第1学期★第3講★

4 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

植物の発芽種子の呼吸基質がどのような物質であるかを調べるために、右の図に示すような装置A、Bを用いて実験を行った。



これらの装置は、容器内で生じた気体量の変化を目盛りつきガラス管内の着色液の移動から測定するものである。なお、装置Aのフラスコ内には20%水酸化カリウム水溶液が、装置Bのフラスコ内には蒸留水がそれぞれ入れてある。実験の操作手順は以下の通りである。

- (1) コムギ、エンドウ、トウゴマの3種の植物種の発芽種子をそれぞれ用意した。
- (2) 装置A、Bにそれぞれ同量のコムギの発芽種子を入れ、フラスコの口をゴム栓でふさぎ、フラスコ内の温度を25℃に保温し、活栓を閉じた。
- (3) 30分後、着色液の右方向への移動距離(xおよびy)を測定した。

(4) エンドウ、トウゴマの発芽種子についてもそれぞれ同様の実験を行い、ガラス管内の着色液の移動距離から、最終的に右の表に示すような結果を得た。

植物種	x [mm]	y [mm]
①	157	45
②	180	30
③	154	3

- 問1 装置Aで観測された気体量の変化は何を表しているか、述べよ。
- 問2 装置Bで観測された気体量の変化は何を表しているか、述べよ。
- 問3 表の植物種①、②、③の種子の呼吸商はそれぞれいくらか。ただし、答えはそれぞれ小数第2位まで求めよ。
- 問4 呼吸商の値から、表の植物種①、②、③はそれぞれコムギ、エンドウ、トウゴマのどの植物種に対応するか。

★解答★

- 1 問1 ①…リン酸 ②…ヌクレオチド ③…アデニン ④…3
問2 葉緑体
問3 アデノシン
問4 44.3%
- 2 問1 A 解糖系 B クエン酸回路 C 電子伝達系
問2 A 細胞質基質 B ミトコンドリアのマトリックス C ミトコンドリアの内膜
問3 a 二酸化炭素 b 酸素 c 水
問4 (イ) d (ロ) a (ハ) b (ニ) c
問5 (イ) 3 (ロ) 2 (ハ) 6 (ニ) 4
リンゴ酸 4 ケトグルタル酸 5
問6 A…2分子 B…2分子 C…34分子
問7 NADH…10分子 FADH₂…2分子
問8 BとC
- 3 問1 1…脂肪酸 2…モノグリセリド(グリセリン) 3…グルコース
4…アミノ酸 5…NH₃(アンモニア)
問2 ア…ピルビン酸 イ…アセチル CoA
問3 (a)…β酸化 (b)…脱アミノ反応
問4 250mL
問5 (c)
- 4 問1 呼吸により吸収された酸素量。
問2 呼吸により吸収された酸素量と放出された二酸化炭素量の差。
問3 ①…0.71 ②…0.83 ③…0.98
問4 ①…トウゴマ ②…エンドウ ③…コムギ