

★鈴フリ★標準生物★第1学期★第1集★第3講★

★復習問題★

1 以下の問いに答えよ。

問1 ヒトの肉眼、光学顕微鏡、電子顕微鏡の範囲で観察できる細胞を、次の(イ)～(へ)からそれぞれ2つずつ選べ。

- (イ) エイズのウイルス (ロ) 大腸菌 (ハ) ヒキガエルの卵
 (ニ) ヒトの座骨神経 (ホ) ヒトの赤血球
 (ヘ) タバコモザイクウイルス

問2 A群に示す細胞や細胞小器官の大きさについて、B群の中からもっとも適当なものを選べ。なお、同じ記号を複数回使ってもよい。

(A群)

- (1) ゾウリムシの長さ (2) ヒトの赤血球の直径
 (3) 大腸菌の菌体の長さ (4) リボソームの直径
 (5) ヒトの座骨神経の長さ (6) ミトコンドリアの長径
 (7) 精子の長さ (8) メダカ卵の直径

(B群)

- (a) 1m (b) $1 \times 10^{-3}m$ (c) $2 \times 10^{-6}m$ (d) 1cm (e) 0.5mm
 (f) $250 \mu m$ (g) $60 \mu m$ (h) $7.5 \mu m$ (i) 250nm (j) 30nm

2 次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

動物細胞の細胞小器官を分離するために、実験をおこなった。その実験の方法は、まず動物より組織片を試験管内に採取し、スクロース溶液を加え、組織片を破碎した。得られた破碎液を、 $1,000g$ で10分間遠心分離をおこない、沈殿物を観察すると大きさが $20 \sim 30 \mu m$ で、一部の染色液に染まる球形構造物(細胞小器官A)が得られた。上澄み液を $7,000g$ で20分間遠心分離をおこない、沈殿物を観察すると糸状あるいは粒状の構造物(細胞小器官B)を認めた。さらに上澄み液を

$100,000g$ で2時間遠心分離をおこない、沈殿物を観察すると一部が破壊された扁平な袋状構造物(細胞小器官C)や、細胞小器官Cに付着している直径 $0.02 \mu m$ 前後の球状構造物(細胞小器官D)を認めた。ただし、 g は遠心力の強さを表す単位とする。

問1 上記のように細胞を適当な条件で破碎し、細胞の構造物を遠心分離でとり出す方法を何というか。

問2 下線部の染色液として用いられる適切な試薬を、次の①～④の中から選べ。

- ① 酢酸オルセイン ② ヨウ素液 ③ ヤヌスグリーン
 ④ スダンIII

問3 細胞小器官Bの機能を20字以内で説明せよ。

問4 分離された細胞小器官A～Dの中で、二重の生体膜で包まれているものを、次の①～④の中から選べ。

- ① 細胞小器官A ② 細胞小器官B ③ 細胞小器官C
 ④ 細胞小器官D

3 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

ある細胞の長径の長さを測定したい。図1は測定に必要な接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターを示したものである。接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターをそれぞれ顕微鏡にセットし、ピントを合わせたところ図2のようになった。ただし、対物マイクロメーター1目盛りは $0.01mm$ である。

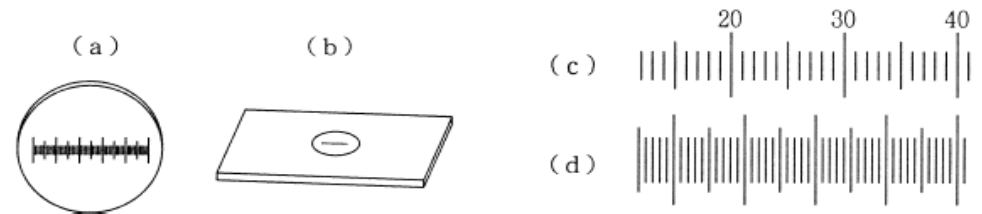


図1

図2

★鈴フリ★標準生物★第1学期★第1集★第3講★

- 問1 図1の(a), (b)のうち, 接眼マイクロメーターはどちらか。
問2 図2の(c), (d)のうち, 接眼マイクロメーターはどちらか。
問3 (1)接眼マイクロメーター, および(2)対物マイクロメーターはそれぞれ顕微鏡のどこにセットするのか。
問4 接眼マイクロメーター1目盛りが示す長さはいくらか。
問5 細胞の長径を測定した結果, 接眼マイクロメーターの目盛りで4.5目盛りであった。この細胞の長径は何 μm か。

4 次の文を読み、各問いに答えよ。

細胞膜は単なる(ア)ではなく、特定の分子やイオンを透過させる機能をもっており、物質の種類によって透過性が異なる。このような膜の性質を(イ)という。(イ)を示す膜には、膜の両側の物質の濃度勾配にしたがってその物質を移動させるはたらきと、エネルギーを用い、濃度勾配に逆らって物質を移動させるはたらきがある。多くの海藻の細胞内におけるナトリウムイオンの濃度は海水よりも(ウ)く、カリウムイオンの濃度は(エ)くなっている。このように、細胞は、細胞膜のはたらきにより必要な物質を取り入れ、また、不要な物質を排出している。

- 問1 (ア)～(エ)に適切な語句を記せ。
問2 下線aのような物質の移動を何というか。
問3 下線bのような物質の移動を何というか。
問4 下線cのような濃度勾配を生じさせたタンパク質を何というか。
問5 問4のタンパク質にエネルギーを与えている酵素を何というか。
問6 水分子を選択的に透過させるチャネルを何というか。
問7 膜輸送の調節以外で細胞膜のはたらきを3つ挙げよ。

★解答★

- 1 問1 肉眼…ハ, ニ 光学顕微鏡…ロ, ホ 電子顕微鏡…イ, ヘ
問2 (1)f (2)h (3)c (4)j (5)a (6)c (7)g (8)b
2 問1 細胞分画法 問2 ①
問3 呼吸を行い, エネルギーを産生する。 問4 ①, ②
3 問1 a 問2 c 問3 (1)接眼レンズの中 (2)ステージの上
問4 $16\mu\text{m}$ 問5 $72\mu\text{m}$
4 問1 ア…半透性(膜) イ…選択(的)透過性 ウ…低 エ…高
問2 受動輸送(拡散)
問3 能動輸送
問4 ナトリウムポンプ
問5 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ アーゼ
問6 アクアポリン
問7 食作用(ファゴサイトーシス)、飲作用(ピノサイトーシス)、
分泌(エキソサイトーシス)
(→食作用と飲作用を合わせたものが「エンドサイトーシス」だよ。)

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本母校までFAX!)

- 1 ある観察物の大きさを測定するために、マイクロメーターを用いたい。このためには各マイクロメーターをどのように扱えばよいか。120字以内で答えよ。
2 ナトリウムポンプについて120字以内で説明せよ。

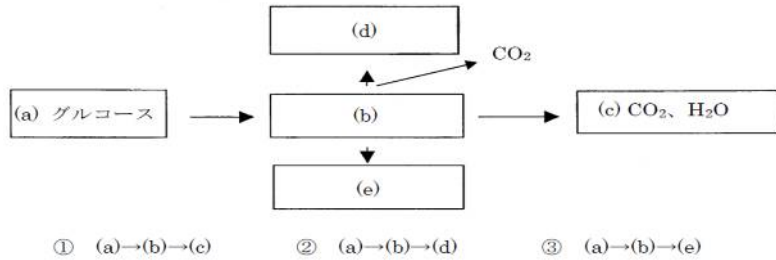
★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp19, 22, 23, 28, 42, 43

★鈴フリ★標準生物★第1学期★第2集★第3講★

★復習問題★

1 図は、いろいろな生物の呼吸に見られる物質変化の過程を示したものである。



問1 上記の①の物質変化について、

- (1) この過程は何とよばれているか。 (2) 物質(b)の名前を記せ。

問2 上記の②の物質変化について、

- (1) この過程は何とよばれているか。 (2) 物質(d)の名前を記せ。
 (3) この過程を行う微生物名を記せ。
 (4) この過程を利用してつくられる食物を(A)～(D)の中から1つ選べ。

(A) 酢 (B) ヨーグルト (C) 脱脂粉乳 (D) ビール

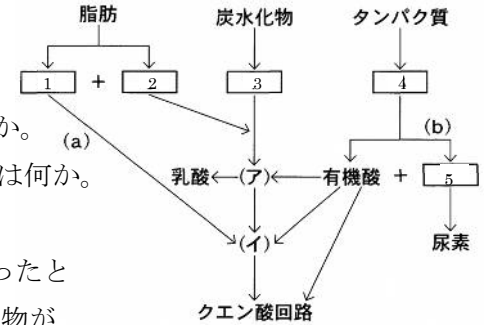
問3 上記の③の物質変化について、

- (1) この過程は何とよばれているか。 (2) 物質(e)の名前を記せ。
 (3) この過程を行う微生物名を記せ。
 (4) この過程を利用してつくられる食物を(A)～(D)の中から1つ選べ。
 (A) 酢 (B) ヨーグルト (C) 脱脂粉乳 (D) ビール
 (5) 骨格筋や赤血球など、ヒトの体の中でもこの過程を行うことがある。この場合、この過程は何とよばれているか。

問4 上記の①～③の物質変化の過程のうち、次の(1)～(4)に該当するものはどれか。該当する物質変化の過程の番号を記せ。ただし、該当するものは1つとは限らない。

- (1) エネルギーが最も多く放出される。 (2) 酸素を必要としない。
 (3) クエン酸回路を経て行われる。 (4) 脱炭酸酵素がはたらいている。

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



問1 図中の1～5に入る物質は何か。

問2 図中の(ア)、(イ)に入る物質は何か。

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)から適当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

3 酵母菌は呼吸とアルコール発酵を行うことができるが、酸素存在下では主に呼吸を行う。

問1 下線部について、呼吸が優先される理由を100字以内で述べよ。

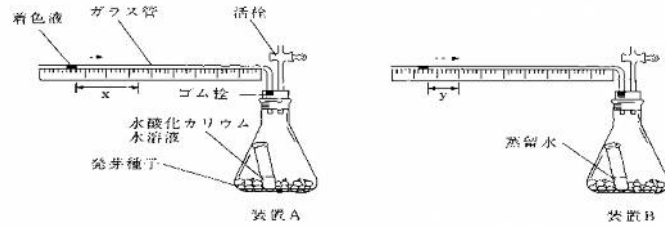
問2 酵母菌が等量のグルコースを用いて呼吸とアルコール発酵を同時に行ったとき、酸素消費量と二酸化炭素発生量の体積比を最も簡単な比で答えよ。

問3 酵母菌が呼吸とアルコール発酵を同時に行い、そのときの呼吸商(RQ)を求めたところ、2.0であった。呼吸とアルコール発酵で消費されたグルコース量の比はどうなるか。最も簡単な整数比で答えよ。

★鈴フリ★標準生物★第1学期★第2集★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) 呼吸 (2) ピルビン酸
問2 (1) アルコール発酵 (2) エタノール (3) 酵母菌 (4) (D)
問3 (1) 乳酸発酵 (2) 乳酸 (3) 乳酸菌 (4) (B) (5) 解糖
問4 (1) ① (2) ②、③ (3) ① (4) ①、②
- 2 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)
- 3 問1 アルコール発酵に比べて呼吸の方が1分子のグルコースから合成されるATP量が多い。よって、酸素があるときは、ATP合成効率の高い呼吸を優先して行う。 問2 3:4 問3 1:3
- 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

★論述添削問題★→添削希望者は自分の答案をスズカワに直接提出!

(映像授業での受講者は、質問用紙などを書いて本部校までFAX!)

- 1 解糖系で生じた NADH+H⁺はアルコール発酵ではどのように使われるか。40字以内で説明せよ。
- 2 RQ値は呼吸基質によって異なり、グルコース(C₆H₁₂O₆)のRQ値は1、中性脂肪のトリステアリン(C₅₇H₁₁₀O₆)は約0.7となる。このようにグルコースより脂肪のRQ値の方が低い理由を100字以内で説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのp152, 153, 176