本の復習箇所　(生物)　　テーマ４～８
(生物基礎)　テーマ５，７～９

★鈴プリ★標準生物★第１学期★第１集★第２講★

★復習問題★

1　次の文章を読んで，以下の問いに答えよ。

細胞には，形態や構造の異なるいろいろなものがある。しかし，どの細胞にも共通した基本的な構造が見られる。すなわち，細胞内部は核と(　ア　)からなり，(　ア　)の外層は細胞膜になっている。細胞構造のうち，核と(　ア　)を合わせて(　イ　)という。(　ア　)には，細胞小器官とよばれる各種の細胞内構造があり，これらの細胞内構造の間は(　ウ　)によって満たされている。(　ウ　)は，種々のタンパク質や酵素などを含み，物質を合成したり，分解したりするための化学反応の場となっている。その一方で，細胞の成長に伴って，細胞自身のはたらきによってつくられる構造や物質がある。これを(　エ　)といい，(　オ　)や(　カ　)がこれに相当する。

問１　文中の空欄(　ア　)～(　カ　)に最も適当な語句を記せ。

問２　次の(a)～(e)の細胞小器官および構造物を構成する物質の組み合わせとして正しいものを，次の①～⑤のなかから１つずつ選び番号で答えよ。なお，同じ番号を何度選んでもよい。

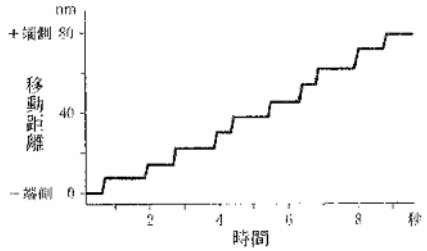
(a)　細胞膜　(b)　細胞壁　(c)　染色体　(d)　核小体　(e)　リボソーム

①　DNA と RNA　　②　DNA とタンパク質　　③　RNA とタンパク質

④　リン脂質とタンパク質　　⑤　セルロースとペクチン

2　細胞運動に関する以下の文を読み，問１・２に答えよ。

ある種の魚は背景の明るさによって体色を変化させる。この反応は色素胞という巨大細胞の中で，黒色の色素顆粒が微小管に沿って移動し，集合または分散することによって生じる。色素顆粒が集合することで体色は薄くなり，分散することで体色は濃くなる。色素胞では微小管の－端は核の近くにある中心体へ向かい，＋端は細胞の周辺部へ向かっている。色素顆粒にはモータータンパク質が結合し，このタンパク質が微小管の上を移動することによって色素顆粒を運ぶ。この仕組みを調べるためにある条件下でモータータンパク質の１つであるキネシンをシリコンビーズに結合させ，単離した微小管にのせて移動の様子を記録した(図)。多くのキネシン結合シリコンビーズで調べたが全て同様の結果であった。図ではブラウン運動による細かな振れは省略した。



問１　この結果から導かれるのはどれか。

A　キネシンは微小管の＋端側から－端側へだけ移動する。

B　キネシンは体色を濃くするのに働く。

C　キネシンは体色を薄くするのに働く。

問２　文のキネシンと同様に微小管に関わるモータータンパク質はどれか。

A　アクチン　　B　ミオシン　　C　ダイニン

3　次の文章を読んで，以下の問いに答えよ。

細胞の存在は，顕微鏡による観察によって初めて明らかになった。1665 年にイギリスの(　①　)は，ある生物を自作の顕微鏡で観察して蜂の巣のような構造を発見し，その小さな部屋を cell(細胞)と名づけた。しかし，彼が観察したのは{　A　}で，細胞そのものではなかった。オランダの(　②　)も自作の顕微鏡で，細菌・原生生物・赤血球などを発見した。また，イギリスの(　③　)はランの葉の表皮を観察して，どの細胞にも{　B　}があることを発見した。

1838 年にドイツの(　④　)が植物について，翌年にはドイツの(　⑤　)が動物について，a 細胞説を提唱した。

問１　文中の空欄に当てはまる人物名を記せ。

問２　A に入るものはどれか。

①　植物細胞の細胞壁　　②　動物細胞の細胞膜　　③　細菌類の細胞壁

④　植物細胞の細胞膜　　⑤　動物細胞の中心体　　⑥　細菌類の細胞膜

問３　B に入るものはどれか。

①　細胞膜　②　中心体　③　葉緑体　④　核　⑤　ゴルジ体

問４　下線部ａを30字以内で説明せよ。

4　光学顕微鏡の操作手順を示した次の文章を読み，下の問いに答えよ。

(1) 顕微鏡のアーム(鏡身)を片方の手でしっかり握り，もう一方の手を(　①　)に添えて運び，机上におく。

(2) (　②　)を回して，対物レンズを最も低倍率のものにする。

(3) (　③　)を動かして，光線をレンズに入れる。

(4) プレパラートを(　④　)にのせ，観察部分が対物レンズの真下にくるように位置を正してクリップでとめる。

(5) 対物レンズの先端を顕微鏡の真横から見ながら，その先端をプレパラートに最も近づける。その後，接眼レンズをのぞき，(　⑤　)をまわして，レンズをゆっくりプレパラートから離しながらピントを合わせる。

(6) 目的のものを探し出し，見やすいように絞りを調節する。

(7) 必要に応じて，対物レンズを高倍率のものに変えて観察を行う。

問１　文章中の(　①　)～(　⑤　)に最も適当な語句を記せ。

問２　手順(2)で観察を低倍率からはじめる理由を簡潔に述べよ。

問３　手順(5)において，対物レンズの先端をプレパラートに近づけてからピントを合わせる理由を簡潔に述べよ。

問４　手順(6)において，絞りを絞った場合，①明るさ，②コントラスト(濃淡)，③焦点深度は，どのように変化するか。

問５　手順(7)で倍率を変える際，(　②　)を回す前に行う操作について簡潔に述べよ。

問６　①核，②ミトコンドリア，③液胞の染色液を１つずつ記せ。

★解答★

1　問１　ア…細胞質　イ…原形質　ウ…細胞質基質　エ…後形質
オ…細胞壁　カ…液胞

問２　(a)　④　(b)　⑤　(c)　②　(d)　③　(e)　③

2　問１　B　問２　C

3　問１　①…フック　②…レーウェンフック　③…ブラウン
④…シュライデン　⑤…シュワン

問２　①　問３　④

問４　細胞はすべての生物の構造および機能の基本的単位である。

4　問１　①鏡台　②レボルバー　③反射鏡　④ステージ　⑤調節ねじ

問２　低倍率の方が広範囲を観察できるので，観察に適した対象物を観察しやすいから。

問３　近づけながらピントを合わせると，対物レンズとプレパラートをぶつける可能性があるため。

問４　①暗くなる　②高くなる　③深くなる

問５　高倍率で観察しようとする対象物を視野の中央に移動させる。

問６　①酢酸オルセイン(カーミン)　②ヤヌスグリーン　③中性赤

★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，質問用紙などに書いて本部校までＦＡＸ！)

1　ミトコンドリア，ゴルジ体，葉緑体，細胞壁のはたらきをそれぞれ２０字以内で述べよ。

2　光学顕微鏡でピント合わせをする時，低倍率のレンズでピントを合わせ，次にレボルバーを回転させ，高倍率のレンズにかえ，絞りを開けるという一連の操作を行う。これらの操作を行う理由を「焦点深度」の語句を用いて１２０字以内で述べよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのｐ１１，２１，２２，４２，４３

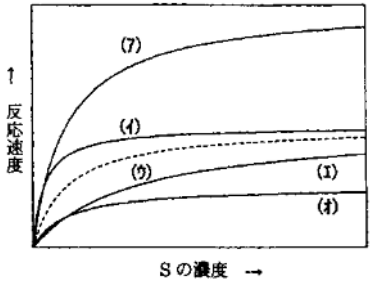
本の予習箇所　(生物基礎)　テーマ１０～１３
(生物)　テーマ９，１０

★鈴プリ★標準生物★第１学期★第２集★第２講★

★復習問題★

1　次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

酵素(E)と結合して酵素反応速度を低下させる物質を阻害剤という。クエン酸回路の酵素の 1 つであるコハク酸脱水素酵素の反応が(　①　)によって阻害されるのは、その例である。これは(A)コハク酸脱水素酵素の基質であるコハク酸とよく似た構造の(　①　)がコハク酸脱水素酵素の(　②　)に結合して、本来の基質と酵素の結合を可逆的に阻害することによる。このような阻害様式を(　③　)という。この場合、本来の基質の濃度を(　A　)。他方、ある別の種類の阻害剤(I_B)は、酵素の(　②　)以外の部位に結合して、酵素反応を阻害する。(B)この場合、基質に対する酵素の結合力は I_B の結合によって変化せずに、触媒能力がなくなることがある(すなわち三者の複合体 EI_BS は不活性で、この複合体から生成物は全く生成しない)。このような阻害様式を(　④　)という。この場合、本来の基質の濃度を(　B　)。図中の点線(ウ)は、一定濃度の E の存在下で、阻害剤なしで酵素反応速度を S の濃度を変えて測定した結果である。



問１　文中の空欄①～④に当てはまる語句を記せ。

問２　文中の空欄 A・B に当てはまる語句を、次の①～③の中から 1 つずつ選べ。

①　高くするほど、阻害率は大きくなる。

②　高くするほど、阻害率は小さくなる。

③　高くしても、阻害率は変わらない。

問３　下線部(A)について、(　①　)を一定濃度で共存させて同様の実験をした場合、どのような曲線になるか。図の曲線(ア)～(オ)から 1 つ選べ。

問４　下線部(B)について、阻害剤(I_B)を有効な一定濃度で共存させて同様の実験をした場合、どのような曲線になるか。図の曲線(ア)～(オ)から 1 つ選べ。

2　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。

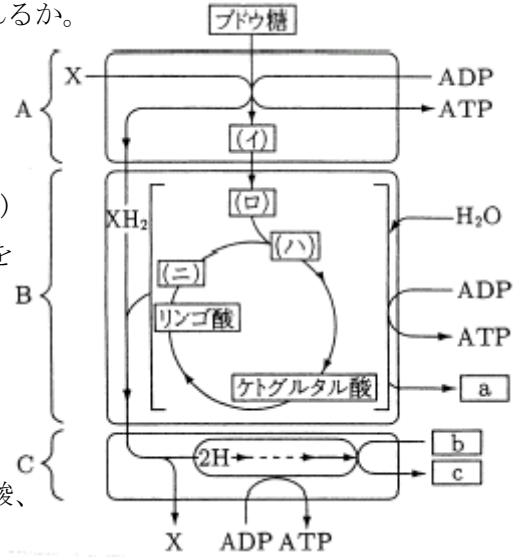
問１　①～④の空欄に適当な語句または数値を入れよ。

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、ATP 1 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。

3　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$FADH_2$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。

4　次の文章を読み、(　ア　)～(　オ　)の中に適切な語を入れよ。

細胞では、グルコースが酸素を利用しながら二酸化炭素と水に変換される一連の反応の過程で、ATPがミトコンドリアで効率的に合成される。その中の電子伝達系(電子伝達系)でどのようにATPが合成されるかという機構については、1978年にノーベル賞を受賞したP.ミッチェルや1997年に受賞したP.ボイヤーらによって、理論的および実験的に明らかにされた。ATPの合成は(　ア　)という酵素が担っている。酸素が水に変換される過程で、ミトコンドリア内膜にある酸化還元酵素系によって内膜を境にして[H]の(　イ　)がつくられる。これは、一種の電池のような(　ウ　)エネルギーと考えることができる。そして、[H]の濃度の高いところから低いところへ(　ア　)の中を通って[H]の流れが生じ、そのとき(　ア　)の構造の一部が変化することによって生じたエネルギーが、(　エ　)とリン酸からATPが合成されることによって(　オ　)エネルギーに変換される。結局、エネルギーの生産を行うミトコンドリアは、グルコースと酸素のもつ(　オ　)エネルギーをいったん(　ウ　)エネルギーに変換した後、効率的に再びATPのもつ(　オ　)エネルギーに変換する小器官ということになる。

★解答★

1　問１　①　マロン酸　②　活性部位(活性中心)　③　競争(的)阻害
④　非競争(的)阻害(アロステリック阻害)

問２　A…②　B…③　問３　(エ)　問４　(オ)

2　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%

3　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　$FADH_2$…2分子　問８　BとC

4　ア…ATP合成酵素　イ…濃度勾配　ウ…電気　エ…ADP　オ…化学

★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,質問用紙などに書いて本部校までＦＡＸ！)

1　コハク酸とフマル酸の間を変換する酵素は,コハク酸と似た構造を持つマロン酸が存在すると阻害を受ける。このような阻害の名称を答えるとともにその阻害のメカニズムを１００字以内で説明せよ。

2　ＡＴＰに蓄えたエネルギーを放出させるプロセスについて,次の語句をすべて用い，６０字以内で述べよ。【ＡＤＰ，高エネルギーリン酸結合，リン酸】

3　酸素は呼吸のどの段階で,どのように利用されるか。４０字以内で説明せよ。

★次回の授業のコピー箇所★

テキストのｐ１５６，１５８

本の予習箇所　(生物)　テーマ２９～３５