

理 科

15 : 00 ~ 17 : 30

解 答 上 の 注 意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題紙を開いてはならない。
2. 問題紙は52ページある。このうち、「物理」は2～10ページ、「化学」は11～26ページ、「生物」は27～42ページ、「地学」は43～52ページである。
3. 「物理」、「化学」、「生物」、「地学」のうちから、あらかじめ届け出た2科目について解答せよ。各学部・系・群・学科・専攻の必須科目(◎印)と選択科目(○印)は下表のとおりである。

科 目	総 合 入 試					学 部 別 入 試					歯 学 部	獣 医 学 部	水 産 学 部	
	理 系					医 学 部								
	数学重点選抜群	物理重点選抜群	化学重点選抜群	生物重点選抜群	総合科学選抜群	医 学 科	保 健 学 科							
							看護学専攻	放射線技術科学専攻	検査技術科学専攻	理学療法学専攻				作業療法学専攻
物 理	○	◎	○	○	○	◎	○	◎	○	○	○	○	○	○
化 学	○	○	◎	○	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○
生 物	○	○	○	◎	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○
地 学	○	○	○	○	○									○

4. 受験する科目のすべての解答用紙には、受験番号および座席番号(上下2箇所)を、監督者の指示に従って、指定された箇所に必ず記入せよ。
5. 解答はすべて解答用紙の指定された欄に記入せよ。
6. 必要以外のことを解答用紙に書いてはならない。
7. 問題紙の余白は下書きに使用してもさしつかえない。
8. 下書き用紙は回収しない。

生 物

1 次の文章を読み、それぞれの問に答えよ。

ヒトの発生では受精後3週目で (ア) 細胞という精子や卵のもととなる細胞が出現し、受精後5週目になると胚の中の精巣や卵巣ができる場所へと移動する。 (ア) 細胞はその後、精原細胞または卵原細胞へと分化し、体細胞分裂と^a減数分裂を経て、精子または卵となる。男性では、出生して思春期を迎える^bと、体細胞分裂で増殖を続ける精原細胞の一部が減数分裂を開始して、精子の産生が始まる。この減数分裂ではまずDNAの複製が起こって精原細胞が一次精母細胞となり、2回の分裂を経て精細胞となる。精細胞は精子変態とよばれる一連^cの形態変化の過程を経て成熟した精子となり、成熟した精子はやがて精巣から排出されて射精される。男性は、精原細胞から成熟精子ができるまでの過程を、思^d春期から成人期の大部分を通して繰り返すことができ、精子を作り続ける。

精子が正常に作られるためには、ホルモンによる調節が重要である。視床下部^eからの生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌に^e応答して、脳下垂体は前葉から2つのホルモンを分泌する。このうち^f黄体形成ホルモンは、精巣中の精細管の外側に存在する^fライディッヒ細胞に作用して、主要な男性ホルモンの1つである^gテストステロンの合成と分泌を促す。テストステロンは、精細管内で生殖細胞を支持して栄養を供給する^gセルトリ細胞に作用し、精子形成が正常に進行するよう機能する。一方、^hテストステロンは視床下部や脳下垂体にも作用し、^h黄体形成ホルモンの分泌量ⁱが低下する。

精巣からテストステロンが正常に分泌されない疾患の1つが男性の性腺機能低下症である。その患者では精子産生が著しく低下するなどの症状が現れ、病因によって2つのタイプが知られている。1つ目のタイプでは、精巣が^j黄体形成ホルモンに^j応答しなくなることで^jテストステロンの分泌量が低下する。一方、^k2つ目のタイプでは^k精巣のはたらきを調節する視床下部と脳下垂体のどちらかに異常がみられる。これにより、生殖腺刺激ホルモン放出ホルモンの分泌量または^k黄体形成ホルモンの分泌量が低下するために、テストステロンの分泌量が低下する。

- 問 1 文中の ア に入る適切な語句を答えよ。
- 問 2 下線部 a について、ヒトでは、男性(オス)が異なる種類の性染色体を 1 本ずつ持つことで性が決められる。これに対して、ニワトリではメスが異なる種類の性染色体を 1 本ずつ持つことで性が決められる。これらの性決定様式はそれぞれ何型とよばれるか、答えよ。
- 問 3 下線部 b について記述した次の(A)~(E)の文のうち誤っているものをすべて選び、記号で答えよ。
- (A) 分裂によって核相が変化するのは第一減数分裂である。
 - (B) 減数分裂の結果できた 4 つの娘細胞は遺伝的に同一である。
 - (C) 第二減数分裂では染色体乗り換えは起こらない。
 - (D) 精細胞の核内 DNA 量を 1 とすると、二次精母細胞の核内 DNA 量は 2 である。
 - (E) 卵巣での減数分裂は排卵前に完了する。
- 問 4 下線部 c について、完成した精子の中片で中心を取り囲むように多数存在する細胞小器官は何か、その名称を答えよ。また、精子においてその細胞小器官が果たす役割を簡潔に答えよ。
- 問 5 下線部 d に関連して、女性では 50 歳前後で閉経を迎え、それ以降は排卵しない。このような男性と女性の違いが生まれる一因は、減数分裂の進行に男女で違いがあるためである。つまり、新生児の卵巣ではすべての生殖細胞が減数分裂のある段階で停止した状態になっているためであるが、それはどの段階か、答えよ。

問 6 下線部 e に関連して、後葉は前葉とは異なるしくみで視床下部からの調節を受ける。これは視床下部の神経分泌細胞の構造上の違いによるものであるが、後葉を調節する神経分泌細胞はどのような構造をしているか、「軸索」という語句を用いて答えよ。

問 7 下線部 f について、以下の問に答えよ。

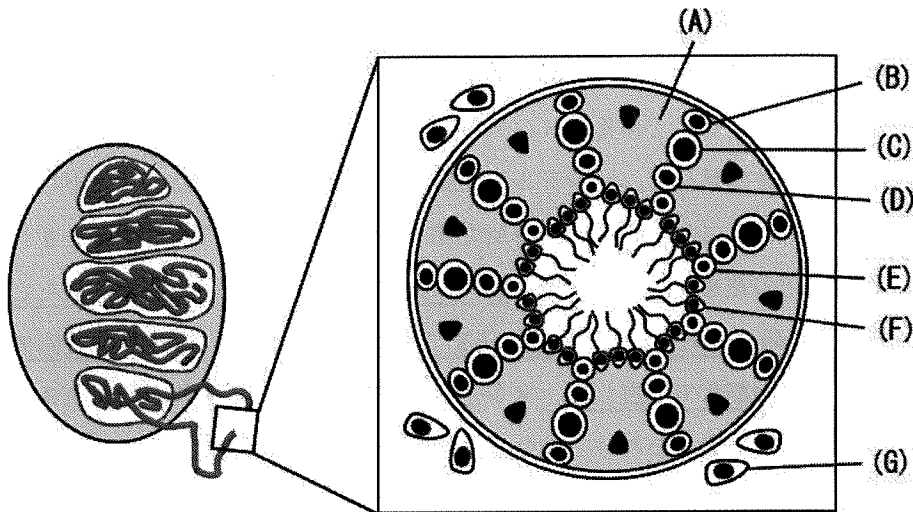
問 7-1 このホルモンと同様に水溶性であるホルモンを、以下の(A)~(D)からすべて選び、記号で答えよ。

- (A) インスリン
- (B) 糖質コルチコイド
- (C) 鉱質コルチコイド
- (D) アドレナリン

問 7-2 このホルモンの作用の仕方を説明した以下の文章の と のそれぞれに適切な語句を入れよ。

このホルモンが受容体に結合すると、細胞質側の細胞膜上にある が活性化される。活性型の は、細胞膜を貫通して存在するアデニル酸シクラーゼとよばれる酵素を活性化し、この活性型アデニル酸シクラーゼは ATP から を合成する。 はさらに別の酵素の活性化や転写活性化を引き起こす。

問 8 次の図は、ヒト精巣全体の縦断面(左)と精細管とその周辺の横断面(右)を模式的に表したものである。横断面図において黒く塗られた部分は核を表している。ここに示した(A)~(G)のうち、下線部 g と下線部 h にあたる細胞はどれか、それぞれ記号で答えよ。



問 9 下線部 i について、このような作用を何とよぶか、答えよ。

問10 下線部 j について、1つ目のタイプでは脳下垂体からの黄体形成ホルモンの分泌量がどうなっていると予想されるか。その理由も答えよ。

問11 下線部 k について、視床下部に異常がある場合を考える。この時、脳下垂体の機能が正常であることを確かめる検査を行うが、この検査では、①どのようなことをするか、②どのような結果が予想されるか、それぞれ答えよ。

2

次のⅠとⅡの文章を読み、それぞれの問に答えよ。

Ⅰ 遺伝に関する説明として17世紀に広く支持されていたのは「混合」仮説である。この仮説では、両親のもつ遺伝的形質は混合されて現れる。そのため、この仮説によると、自由に交配できる生物集団では、長い世代が経過するうちに均一な個体の集団となっていくと考えられるが、現実とは異なる。混合仮説に代わる仮説として、現代の遺伝学の基礎となる遺伝の法則を見いだしたのがグレゴール・メンデルである。メンデルはエンドウの育種実験により遺伝に関する基本原理を発見した。メンデルの実験では、紫色の花をつけるエンドウと白色の花をつけるエンドウを交配させた第一世代の子孫(F1雑種)では、すべての株が紫色の花をつけた。F1雑種の株を自家受精させ、その種を植えたところ^a F1の子孫(F2雑種)では紫色の花をつける個体と白色の花をつける個体がほぼ3:1の割合で出現した。メンデルの実験では、F1株の中で白色の花の遺伝性要素は消失したわけではなく、紫色の花の遺伝性要素が存在するときは表に現れない。このような場合、花の色は紫色が顕性(優性)の形質であり、白色が潜性(劣性)の形質である。^b

問1 メンデルがエンドウを用いた利点として正しいものを以下の(A)~(D)からすべて選び、記号で答えよ。

- (A) エンドウは世代時間が短く、一度の交配で多数の子孫を形成する。
- (B) 花の色のように異なる遺伝性の特徴を示す多数の変種が存在する。
- (C) 異なる植物体間で受精させる交配によって新しくできた種子の親株を確実に記録できる。
- (D) 自然状態では、雄ずいから放出された花粉が同じ花の雌ずいに付着するため親株と異なる形質しか生じない株を用いることができる。

問 2 下線部 a について、F1 雑種の花の雄ずいから取り出した花粉を同じ交配時に得られた F1 雑種の別の花の雌ずいに受粉させると F2 世代では紫色の花をつける個体と白色の花をつける個体はどの割合で生じるか。期待される理論上の比を最も簡単な整数比で答えよ。

問 3 下線部 b について、花の色、種子の色、さやの形の 3 つの形質の対立遺伝子を A/a , B/b , D/d とした場合、2 つのエンドウの株 ($AaBbDd$ と $aaBbdd$) を交配させたとき、この 3 つの形質のうち少なくとも 2 つの形質が潜性(劣性)ホモ接合となる子孫が出現する確率を計算し、期待される理論上の比を最も簡単な分数で答えよ。

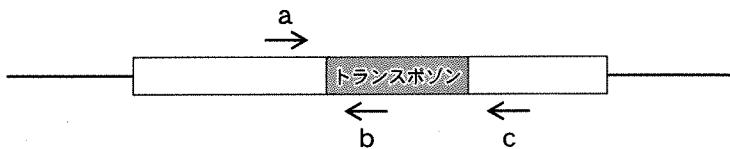
II メンデルが見つけた遺伝の法則はさまざまな生物に適用することができるが、実際の遺伝様式はより複雑な場合が多い。例えばキンギョソウでは、赤色の花の株と白色の花の株を交配すると F1 株ではピンク色の花をつける。これはあたかも混合仮説を支持するような観察結果である。しかし、F2 世代では赤色：ピンク色：白色が 1：2：1 という割合で現れる。ピンク色の花をつける F1 株から赤色の花と白色の花をつける子孫が現れることは、混合仮説では説明できないが、単一の遺伝子が関与するメンデルの遺伝学の拡張である。

また、メンデルが研究したエンドウの形質のうち、丸い形の種としわの形の種の形質の違いは、アミロペクチンの合成に関与するデンプン枝付け酵素 1 (*SBE1*) という遺伝子が正常に機能するかどうかの違いによる。しわの形の種では、*SBE1* 遺伝子がはたらかなくなっているが、その原因は、転移因子(トランスポゾン)とよばれるゲノム内を転移する DNA 配列が *SBE1* 遺伝子を分断したことによる。また、トランスポゾンのなかには、遺伝子を分断したゲノム上の位置から、さらに他の場所へ転移するものもある。その結果、正常に機能することができなくなった遺伝子の機能が回復する場合がある。

トウモロコシでは、ある遺伝子の発現が他の遺伝子の表現型の発現に影響を与えることが知られている。例えば、顕性(優性)の対立遺伝子 *E* が穀粒の着色を妨げるため、潜性(劣性)の対立遺伝子 *e* がホモ接合体になったときに穀粒が着色する。一方、別の遺伝子座の顕性(優性)の対立遺伝子 *G* は穀粒を紫色にし、潜性(劣性)の対立遺伝子 *g* がホモ接合体になったときに赤色の穀粒をつける。両方の遺伝子座についてヘテロ接合である株を交配させた時、F1 株のトウモロコシの穀粒の色の出現比率は無着色：紫色：赤色が 12：3：1 となる。

問 4 下線部 c について、花の色を決める赤色の対立遺伝子を C^R 、潜性(劣性)の対立遺伝子を C^w とした場合、F2 世代における赤色、ピンク色、白色を表す遺伝子型を示せ。

問 5 下線部 d について、トランスポゾン配列による *SBE1* 遺伝子配列の分断を PCR 法を用いて確かめるため、*SBE1* 遺伝子とそこに挿入したトランスポゾン配列に相補的なプライマーを図のように設計し、PCR を行った。以下の (A) から (D) のうち、トランスポゾン配列による *SBE1* 遺伝子配列の分断を反映しているものとして最も適切な観察結果を選び、記号で答えよ。



図：棒線は DNA を示し、白い長方形は分断された *SBE1* 遺伝子配列を示す。灰色の長方形はトランスポゾン配列を示す。矢印は a, b, c 各プライマー設計領域及び 5' → 3' の向きを示す。

- (A) プライマー a と b をもちいて PCR を行った結果、しわの種の形質をもつエンドウで DNA の増幅が見られなかった。
- (B) プライマー a と c をもちいて PCR を行った結果、丸い種の形質をもつエンドウで DNA の増幅がみられた。
- (C) プライマー a と b をもちいて PCR を行った結果、しわの種の形質をもつエンドウで DNA の増幅がみられたが、丸い種の形質をもつエンドウでは増幅がみられなかった。
- (D) プライマー a と c をもちいて PCR を行った結果、しわの種の形質をもつエンドウで DNA の増幅がみられたが、丸い種の形質をもつエンドウでは増幅がみられなかった。

問 6 下線部 e について、その理由を遺伝子型を用いて説明せよ。

3 次の I, II の文章を読み, それぞれの間に答えよ。

I 同種とされる個体間にも, 様々な差異が見られる。例えばヒトは個体間で虹彩の色が異なる場合がある。これは遺伝的変異の一種である。遺伝的変異の要因としては, DNA の塩基配列を変化させる突然変異と, 染色体の数や構造を^a変化させる突然変異が挙げられる。

塩基配列を変化させる突然変異の大部分は有利でも不利でもない なるものである。これを 説とよぶ。 な突然変異を含む対立遺伝子は により遺伝子プール内で増減する。突然変異が有利なもの^bである場合, により世代を経て個体群内に広がっていく。

各個体群の遺伝子プールの各遺伝子の遺伝子頻度は, 突然変異, , など様々な要因により変化する。十分な時間を経て, それぞれの個体群で独自の遺伝的な変化が蓄積すると, 同種でありながら個体群間で遺伝子プールの内容が大きく異なることになる。地理的な障壁などにより個体群間で遺伝子 が制限された状態が続くと が生じ, 種分化が起こる。

問 1 文中の ~ に入る適切な単語を漢字で答えよ。

問 2 下線部 a に関連して, 染色体の構造を変化させる突然変異を 3 種類答えよ。

問 3 下線部 b に関連して, 有利な突然変異が世代を経て個体群内に広がっていくのはなぜか, 「有利な突然変異を含む対立遺伝子を持った個体」という語句を使用して答えよ。

II 動物の種名は、属名と種小名の2語で形成される学名で表される。例えば我々ヒトの学名は *Homo sapiens* であり、*Homo* が属名、*sapiens* が種小名である。それぞれの種の学名を構成する属名と種小名の組み合わせは不変ではなく、研究の進展に伴い新しい組み合わせとなることがある。例えば *Xus* という属に含まれると考えられていた *Xus xus* という種について、研究の結果、別の属である *Yus* という属に含まれる種だと判断された場合、*Yus xus* という新しい組み合わせを同種の学名として提唱することになる。その際、新たな種小名は導入しない(例外もあるが本問題中では考慮しなくてよい)。実際に組み合わせが変わった例としては魚類のシシャモの学名が挙げられる。同種は、1913年に初めて報告された際には *Osmerus lanceolatus* という学名であったが、研究の進展により *Spirinchus* 属に含まれる種だと判断されたため、現在の学名は *Spirinchus lanceolatus* となっている。

ある1つの祖先から生じたすべての種を含むまとまりを単系統群という。図1の系統樹上の種について考えると、*Cus* 属の3種(*Cus eus*, *Cus fus*, *Cus gus*)のまとまりや、*Dus* 属の1種については、それぞれ単系統群だと言える。一方で、*Cus fus* と *Cus gus* の2種のみcのまとまりは、2種の共通祖先から生じた *Cus eus* が含まれておらず上記条件を満たさないため、単系統群ではない。身近な分類群についてみると、鳥類は単系統群である。

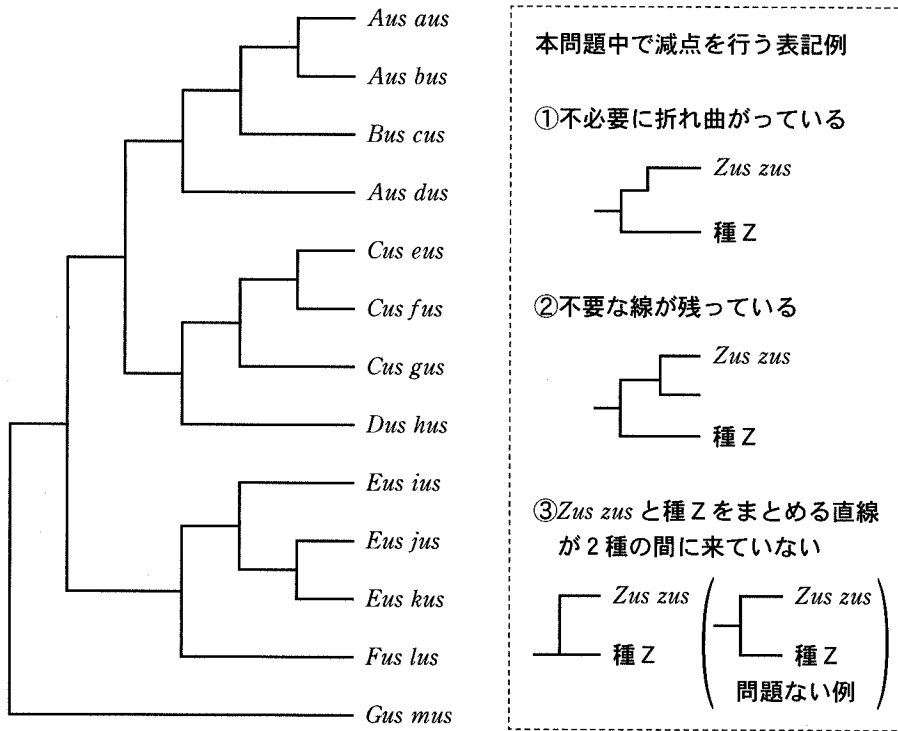


図 1

問 4 下線部 c に関連して、単系統群の例として正しいものを下記(A)~(D)から 2 つ選び、記号で答えよ。

- (A) 魚 類 (B) 爬虫類 (C) 哺乳類 (D) 節足動物

問 5 図 1 に示された 13 種のうち以下の 7 種を抜き出し、かつ以下の 3 種を加えた計 10 種の系統関係を示す系統樹を作成せよ。表記は図 1 にならうものとし、「本問題中で減点を行う表記例」を避け、簡潔に描画すること。

抜き出す 7 種：*Aus aus*, *Cus eus*, *Dus hus*, *Aus bus*, *Eus ius*, *Eus kus*,
Gus mus

加える 3 種：種 A (*Aus dus* のみと単系統群をなす)

種 B (*Eus* 属の構成種と単系統群をなし、*Eus ius* と最も近縁である)

種 C (*Fus* 属の構成種と単系統群をなす)

問 6 属は単系統群であると仮定したとき、図 1 の系統樹上の種には学名の組み合わせを変更する必要がある種が存在する。学名の組み合わせを変更する種数を 1 種に限定する場合、変更する種の現在の学名と変更後の学名を答えよ。

問 7 種 D, E, F, G, H, I の計 6 種は、表 1 に示した 8 種類の形態的特徴の総合的な類似度にもとづき、3 つの属(属 L, 属 M, 属 N)に分類されている。属 L, 属 M, 属 N にはそれぞれ少なくとも種 D, 種 G, 種 I が含まれており、かつ各属は単系統群であるとしたとき、各属に含まれる種をすべて答えよ。また各属を他の 2 属から区別するために必要な形態的特徴とその内容を、表中の表現(例:「頭の棘が 1 本」)を用いて 1 つずつ答えよ(複数の形態的特徴が該当すると考えられる場合は、そのうちの 1 つを答えること)。なお類似度を考える上で各形態的特徴は等価かつ互いに関係がなく、ある形態的特徴の各内容も等価かつ互いに関係がない(例えば「頭の棘」という形態的特徴の内容について、1 本と 2 本の間類似度が 1 本と 3 本の間類似度よりも高いといったことはない)ものとする。

表 1

種	頭の棘	羽	尾	体色	脚	眼	鱗	触角
種 D	1 本	6 枚	ない	黒	8 本	8 個	ある	ある
種 E	3 本	2 枚	1 本	黒	2 本	4 個	ある	ない
種 F	1 本	6 枚	ない	黒	8 本	8 個	ない	ある
種 G	2 本	6 枚	ない	赤	8 本	2 個	ある	ある
種 H	ない	2 枚	1 本	黒	2 本	8 個	ある	ない
種 I	2 本	2 枚	1 本	黒	2 本	4 個	ある	ない

4 次のⅠとⅡの文章を読み、それぞれの問に答えよ。

Ⅰ 私たちヒトの体に含まれる元素のうち、質量が大きい順に6つをあげると、
[ア] ・炭素・水素・窒素・ [イ] ・リンとなる。体内にある
[ア] の大部分は水分子中に存在する。一般に、ヒトの体重の半分以上を
水が占めるので、水を除いた乾燥重量では炭素の存在量が一番大きい。生物体
を構成する有機物には炭水化物・タンパク質・核酸・脂質などがあるが、炭素
がこれらの有機物の骨組みをつくっている。

他の生物や生物遺体・排泄物を摂食する生物であっても、 [ウ] 連鎖を
たどれば、環境中の無機物を取り込んで有機物を合成できる [エ] 栄養生
物に行きつく。したがって、すべての生物は直接的または間接的に環境から無
機物を取り込んで成長すると考えることができる。このように、生物と周囲の
環境はひとまとまりの [オ] として捉える必要がある。地球表層の環境
を、海洋(水圏)・大気(気圏)・岩石(岩石圏)の3つに分けると、ヒトを含む陸
上性の生物にとって直接的に重要なのは、大気と岩石である。上述のヒトの体
内の主要6元素のうちの炭素・窒素・ [イ] ・リンについて、元をたどれ
ば大気と岩石のどちらから陸上 [オ] に供給されるか考えてみよう。

まず、炭素について考えよう。炭素は大気中に二酸化炭素として低濃度では
あっても普遍的に存在する。 [エ] 栄養生物である植物は、大気中の二酸
化炭素を取り込んで光合成により有機物を合成する。動物・菌類・細菌類など
の [カ] 栄養生物は、 [ウ] 連鎖を通して直接的または間接的に植物
から有機物を得ている。したがって、生物体内の炭素は元をたどれば大気から
供給されていることになる。

次に、窒素について考えよう。窒素は大気中に窒素ガス(N_2)として大量に
存在するが、多くの生物はこれを直接利用することができない。ごく一部の細
菌だけが、大気中の窒素を生物が利用可能な窒素化合物に合成することができ
る。マメ科などの一部の植物の根には、このような細菌が共生しており、これ
らの植物は大気中の窒素から細菌を経由して窒素化合物を獲得できる。このよ
うな細菌が共生しない植物は、生物遺体や排泄物の [キ] などによって土

壤に供給された窒素化合物を得ている。 (カ) 栄養生物は (ウ) 連鎖を通して植物から直接的または間接的に窒素化合物を得て、自らが必要とする有機窒素化合物に作り変えている。したがって、陸上 (オ) 内の窒素は元をたどれば、やはり大気から供給されている。

最後に、 (イ) とリンについて考えよう。ヒトでは (イ) とリンを含む化合物はからだを支える役目を果たし、リンはすべての生物においてエネルギーの受け渡しに伴う反応に関係するATPに含まれる点でも重要である。動物の体内の (イ) やリンのほとんどは、 (ウ) 連鎖をたどれば植物から得たものである。植物は土壤中のこれらの元素を根から吸収している。土壤中のこれらの元素は、生物遺体や排泄物の (キ) や海水の飛沫などにより供給される分を除くと、土壌の下の方の岩石や火山灰から供給されたものである。一般に、 (イ) とリンだけでなく、陸上 (オ) 内に存在する (ア) ・炭素・水素・窒素以外の全ての元素は、元をたどれば岩石(火山灰は粉末状の岩石と考えられる)が主要な供給源である。

植物は (エ) 栄養生物なので、光合成ができれば炭素不足になることはない。しかし、窒素やリンは、元をたどれば限られた経路で大気や岩石から供給されるため、不足する傾向がある。これが植物を育てるときに肥料を与える理由のひとつである。

なお、エネルギーという観点からみると、光合成は光エネルギーを有機物のもつ化学エネルギーへと変換していることになる。 (オ) における有機物やエネルギーの流れに着目すると、植物は (ク) 者、動物や多くの細菌類・菌類は (ケ) 者、生物遺体や排泄物の (キ) にかかわる細菌類・菌類は (キ) 者とよばれる。

問 1 文中の (ア) ~ (ケ) に入る適切な語句を答えよ。

問 2 下線部 a について、ヒトの体重の 62 % を水が占めるとすると、ヒトの乾燥重量に占める炭素の比率は何%になるか。ヒトの体重における炭素の比率を 18 % と仮定して、整数で答えよ。小数点以下の値が算出された場合は四捨五入すること。

問 3 下線部 b について、炭水化物・タンパク質・核酸の構成単位はそれぞれ単糖・アミノ酸・ヌクレオチドであり、単糖のうち代表的なものがグルコースである。また、脂質の構成要素には脂肪酸などがある。以下の物質のうち、窒素またはリンを含むものをすべて選び、それぞれについて記号で答えよ。
(A) グルコース (B) アミノ酸 (C) ヌクレオチド (D) 脂肪酸

問 4 下線部 c と下線部 d の過程をそれぞれ何とよぶか。それぞれ漢字 4 文字で答えよ。

問 5 下線部 e に関して、ATP がエネルギーの受け渡しを行う仕組みについて、以下の語句を用いて 60 字～80 字(句読点を含む)で説明せよ。アルファベットも 1 マスに 1 字ずつ書くこと。

語句：ADP, リン酸

II 植物が光合成を行うためには、大気中の二酸化炭素を葉の内部に取り込む必要がある。葉の表皮細胞の外側は気体をほとんど通さない に覆われているため、気体を取り込むための気孔という穴がある。気孔を顕微鏡で見ると、2個の 細胞に囲まれたすき間であることがわかる。 細胞は細胞内の膨圧によって形が変わり、水を して膨圧が増すと 細胞のすき間が広がり気孔が開く。気孔が開くと二酸化炭素が大気から取り込まれる一方、蒸散によって水が水蒸気として葉の内部から大気に放出される。つまり、植物は炭素の獲得のためには気孔を する必要がある一方、水の損失を抑えるためには気孔を する必要がある。したがって、一般に、植物は水が十分に与えられないと気孔を開くことができず、二酸化炭素不足のため光合成を行うことができない。これが植物を育てるときに水を与える理由のひとつである。

蒸散は水の損失という点では植物にとって有害に見えるが、有益な面もある。水是水蒸気に変化する際に気化熱として熱を する。このため、さかんに蒸散する植物は炎天下でも高温障害にならずに生育できる。

f

問 6 文中の ~ に適切な語句を入れよ。

問 7 文中の ~ に適切な語句を以下から選び、記号で答えよ。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| (A) 異化 | (B) 放出 | (C) 開放 |
| (D) 閉鎖 | (E) 同化 | (F) 吸収 |

問 8 下線部 f について、さかんに蒸散する植物の1枚の葉は、1時間に 50 mg の二酸化炭素を光合成の反応のために吸収する一方で、4.5 g の水を蒸散により失うとする。このとき、この1枚の葉において、蒸散により失われる水の量は光合成の反応により消費される水の量の何倍か、整数で答えよ。小数点以下の値が算出された場合は四捨五入すること。ただし、光合成の反応において、44 mg の二酸化炭素を吸収するときに消費される水の量は 18 mg とする。