

令和7年度 入学者選抜試験問題

一般選抜 令和7年1月27日

理 科 (120分)

I 注意事項

- 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- この問題冊子は92ページあります。各科目の出題ページは下記のとおりです。
物理 4～36ページ
化学 38～55ページ
生物 56～87ページ
- 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を挙げて監督員に知らせなさい。
- 解答用紙は2枚配付されます。解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、その説明と解答用紙の「記入上の注意」を読み、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。
 - ① 受験番号欄
受験番号を記入し、さらにその下のマーク欄にマークしなさい。正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
 - ② 氏名欄
氏名・フリガナを記入しなさい。
 - ③ 解答科目欄
解答する科目を一つ選び、科目の下の○にマークしなさい。マークされていない場合または複数の科目にマークされている場合は、0点となります。
- 試験開始後30分間および試験終了前5分間は退出できません。
- この表紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。この問題冊子は試験終了後回収します。

II 解答上の注意

- 解答はすべて解答用紙の所定の欄へのマークによって行います。たとえば、大問①の③と表示のある問いに対して②と解答する場合は、次の〈例〉のように解答番号3の解答欄の②をマークします。

〈例〉

1	解 答 欄									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
3	①	●	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

受 験 番 号				

生 物

1 細胞と分子に関する次の文（A～C）を読み、下の問1～7に答えなさい。

〔解答番号 ～ 〕

A 細胞にはリン脂質二重層からなる a 生体膜 でできた構造体が多数みられる。それらには細胞質の最外層にある細胞膜のほか、核や小胞体、ゴルジ体、ミトコンドリア、葉緑体などの b 細胞小器官 がある。細胞膜や細胞小器官を構成する生体膜は基本的に共通の構造をもっている。

問1 下線部 a に関して、生体膜の構造と性質に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べなさい。

- ① 生体膜の内側には脂質やタンパク質に結合した炭水化物（糖鎖）が多数存在するが、生体膜の外側には存在していない。
- ② 生体膜の厚さはおよそ $5\sim 6\ \mu\text{m}$ である。
- ③ 生体膜は、リン脂質の親水性の部分が向き合った二重層になっている。
- ④ 生体膜を構成するリン脂質分子は、1分子のグリセリンに3分子の脂肪酸と1分子のリン酸が結合してできている。
- ⑤ 二重に並んだリン脂質分子の疎水性の部分は固定されているが親水性の部分は固定されていないため、膜タンパク質は細胞膜内を自由に動くことができる。
- ⑥ リン脂質二重層は水を通しにくいいため、細胞内外の水の移動にはチャネルと呼ばれるタンパク質がはたらく。

問2 下線部 b に関して，細胞小器官の構造とはたらきに関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 2

- ① 液胞はタンパク質に糖を付加する他，物質の貯蔵と分泌にかかわる。
- ② 核膜は2枚の生体膜からなり，外側の膜はゴルジ体と結合している。
- ③ ゴルジ体は微小管の形成中心となり，細胞分裂時にはたらく。
- ④ 表面にリボソームが付着した小胞体は，おもに脂質の合成などにかかわっている。
- ⑤ ミトコンドリアは線状のDNAをもつ。
- ⑥ リソソームは不要になった細胞小器官などを分解するオートファジー（自食作用）に関係している。

B タンパク質の立体構造は、アミノ酸が鎖状に繋がったものが、さらに折りたたまれることでつくられる。タンパク質の立体構造はタンパク質のはたらきと密接に関係している。

問3 タンパク質内にみられる結合の種類と、その結合の名称の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 3

結合の種類	結合の名称
① タンパク質の一次構造をつくる結合	ジスルフィド結合
② タンパク質の一次構造をつくる結合	水素結合
③ α ヘリックス、 β シートをつくる結合	ジスルフィド結合
④ α ヘリックス、 β シートをつくる結合	水素結合
⑤ システインの側鎖どうしの結合	ペプチド結合
⑥ システインの側鎖どうしの結合	水素結合

問4 タンパク質の立体構造に変化をもたらさない現象として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 4

- ① 細胞膜のナトリウムポンプによる ATP の分解
- ② 細胞膜におけるホルモンとホルモン受容体との結合
- ③ 細胞膜のグルコース輸送体へのグルコースの結合
- ④ シナプス後膜の伝達物質依存性ナトリウムチャネルへの神経伝達物質の結合
- ⑤ ①～④にはない。

問5 生体膜を介した物質輸送のうち、受動輸送として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

5

- ① 筋繊維における収縮後の Ca^{+} の筋小胞体への移動
- ② 細胞膜におけるナトリウム—カリウム ATP アーゼによる Na^{+} の輸送
- ③ 小腸におけるグルコースの吸収
- ④ ミトコンドリアの電子伝達系における H^{+} のマトリックスから膜間腔への輸送
- ⑤ 葉緑体のチラコイド膜における H^{+} のチラコイド内腔からストロマへの輸送

C 生体内において化学反応が秩序だって行われ、恒常性が維持されるためには酵素のはたらきが重要である。

問6 酵素に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ
選りなさい。

6

- ① 細胞質基質ではたらく酵素の多くは、最適 pH が 3～5 である。
- ② 酵素は活性化エネルギーを増大させることで化学反応を速やかに進行させる。
- ③ ヒトは十分な量の酵素を合成することができないので、食事によって酵素を体内に取り込むことで補っている。
- ④ 酵素が基質との反応を進行する際に必要な低分子の有機物を補酵素と呼ぶ。
- ⑤ すべての酵素は反応に補酵素を必要とする。

問7 次の図1は同じ物質を基質として分解する酵素ア～ウの、酵素の反応速度と基質濃度の関係を示している。これら3つの酵素を基質と結合しやすい（親和性の高い）順に並べたものとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選びなさい。なお、酵素ア～ウの濃度は等しく、それぞれの酵素の反応は最適な温度・pHのもとで行った。

7

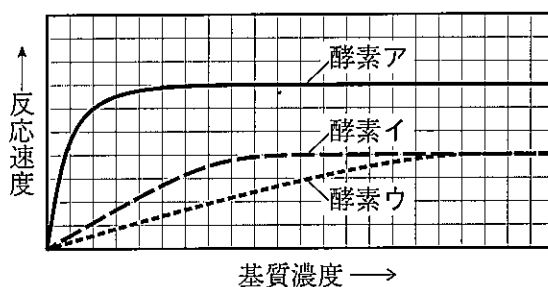


図1

- ① 酵素ア > 酵素イ > 酵素ウ
- ② 酵素ア > 酵素イ = 酵素ウ
- ③ 酵素ア > 酵素ウ > 酵素イ
- ④ 酵素イ > 酵素ア > 酵素ウ
- ⑤ 酵素イ > 酵素ウ > 酵素ア
- ⑥ 酵素イ = 酵素ウ > 酵素ア
- ⑦ 酵素ウ > 酵素ア > 酵素イ
- ⑧ 酵素ウ > 酵素イ > 酵素ア

2 光合成に関する次の文を読み、下の問1～8に答えなさい。

〔解答番号 ～ 〕

真核生物の、光合成は葉緑体で行われる。細胞内共生説によれば、葉緑体は現在みられる のような に由来すると考えられている。光合成は A 光化学系Ⅰ、B 光化学系Ⅱ、C 電子伝達系、D カルビン回路の4つの反応に分けることができる。光化学系ⅠとⅡでは、光合成色素であるクロロフィルによる光エネルギーの吸収が起こる。光化学系ⅠとⅡではたらく a 光合成色素はクロマトグラフィーによって分離することができる。

カルビン回路は二酸化炭素を固定する反応であり、次のような過程を経る。6分子の二酸化炭素が 分子の C_5 物質である と反応し、12分子の C_3 物質となる。この反応を触媒する酵素はルビスコと呼ばれる。

光化学系ⅠとⅡならびに電子伝達系は、かつてヒル反応と呼ばれた反応系である。ヒルはガラスの容器内にホウレンソウの葉をすりつぶした液、 されやすいシュウ酸鉄(Ⅲ)、酸素と結合すると色が なるヘモグロビン、水を入れ、二酸化炭素のない状態で光を当てたところ、酸素が発生することを示した。この反応では、発生した酸素は に由来すると考えられる。

光合成は、植物以外では や b 緑色硫黄細菌、紅色硫黄細菌なども行う。

問1 文中の ・ にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- | | ア | イ |
|---|-------|----------|
| ① | シャジクモ | シアノバクテリア |
| ② | シャジクモ | 好気性細菌 |
| ③ | ネンジュモ | シアノバクテリア |
| ④ | ネンジュモ | 好気性細菌 |
| ⑤ | ミドリムシ | シアノバクテリア |
| ⑥ | ミドリムシ | 好気性細菌 |

問2 文中の ウ ・ エ にあてはまる数値と語句の組合せとして最も適切なものはどれか。次の①～⑨のうちから一つ選びなさい。 2

- | | ウ | エ |
|---|----|------|
| ① | 3 | GAP |
| ② | 3 | RuBP |
| ③ | 3 | PGA |
| ④ | 6 | GAP |
| ⑤ | 6 | RuBP |
| ⑥ | 6 | PGA |
| ⑦ | 12 | GAP |
| ⑧ | 12 | RuBP |
| ⑨ | 12 | PGA |

問3 文中の オ ～ キ にあてはまる語句の組合せとして最も適切なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。 3

- | | オ | カ | キ |
|---|----|-----|----------|
| ① | 還元 | 明るく | シュウ酸鉄(Ⅲ) |
| ② | 還元 | 明るく | 水 |
| ③ | 還元 | 暗く | シュウ酸鉄(Ⅲ) |
| ④ | 還元 | 暗く | 水 |
| ⑤ | 酸化 | 明るく | シュウ酸鉄(Ⅲ) |
| ⑥ | 酸化 | 明るく | 水 |
| ⑦ | 酸化 | 暗く | シュウ酸鉄(Ⅲ) |
| ⑧ | 酸化 | 暗く | 水 |

問4 太陽光をプリズムに通すと、図1のようなスペクトルが見られる。図1中のク～コのうち、クロロフィルがよく吸収する光の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 4

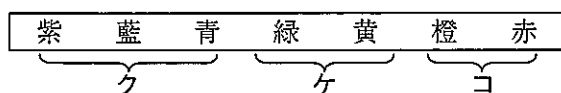


図1

- ① クのみ ② ケのみ ③ コのみ
 ④ ク, ケ ⑤ ク, コ ⑥ ケ, コ ⑦ ク, ケ, コ

問5 文中の下線部A～Dに関して、次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) 下線部A～Dのうち、葉緑体のチラコイドで起こる反応を過不足なく含むものはどれか。次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 5

- ① Aのみ ② Bのみ ③ Cのみ ④ Dのみ
 ⑤ A, B ⑥ C, D ⑦ A, B, C

(2) 下線部A～Dのうち、ATPを消費する過程を過不足なく含むものはどれか。次の①～⑦のうちから一つ選びなさい。 6

- ① Aのみ ② Bのみ ③ Cのみ ④ Dのみ
 ⑤ A, B ⑥ C, D ⑦ A, B, C

問6 下線部 a に関する次の文を読み、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

ホウレンソウに含まれる複数の光合成色素を、ジエチルエーテルを用いて抽出した。その後、光合成色素を分離するために、図2のような装置を用いて展開した。展開溶媒は サ を用い、図2中の シ の所まで展開溶媒を入れた。その結果、クロロフィル a、クロロフィル b、カロテン、およびキサントフィルが分離した。原点からの移動距離が最も大きなものは ス であり、橙色を呈した。青緑色を呈する色素は セ であった。

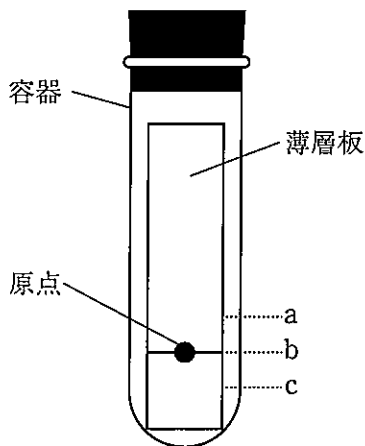


図2

- (1) 文中の サ ・ シ にあてはまる語句と記号の組合せとして最も適切なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 7

	サ	シ
①	生理食塩水	a
②	生理食塩水	b
③	生理食塩水	c
④	石油エーテルとアセトンの混合液	a
⑤	石油エーテルとアセトンの混合液	b
⑥	石油エーテルとアセトンの混合液	c

- (2) 文中の ス ・ セ にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 8

	ス	セ
①	カロテン	クロロフィル a
②	カロテン	クロロフィル b
③	キサントフィル	クロロフィル a
④	キサントフィル	クロロフィル b
⑤	クロロフィル a	クロロフィル b
⑥	クロロフィル b	クロロフィル a

- 問7 下線部 b は光合成細菌と呼ばれる。緑色硫黄細菌や紅色硫黄細菌に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

9

- ① 光化学系ⅠとⅡをもつが、カルビン回路をもたない。
- ② クロロフィル a をもつ。
- ③ 光合成によって酸素を発生しない。
- ④ 光合成の反応において二酸化炭素を用いない。
- ⑤ 光エネルギーを用いず、無機物を酸化して得られるエネルギーを用いる。

問8 ある植物の葉について調べたところ、呼吸速度が $4 \text{ mgCO}_2 / (\text{時間} \cdot 100 \text{ cm}^2)$ であり、12 キロルクスの光を照射した時の見かけの光合成速度は $14 \text{ mgCO}_2 / (\text{時間} \cdot 100 \text{ cm}^2)$ であった。この植物の 200 cm^2 の葉に 12 キロルクスの光を 16 時間照射したのち、8 時間光の当たらない場所に置いた。実験開始から増加したこの葉の有機物の質量 (mg) として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。なお、呼吸速度は明るさによらず一定であり、つくられる有機物はすべてグルコースとし、葉から移動しないものとする。また、原子量は $\text{H} = 1.0$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$ とする。 10 mg

- ① 109 ② 131 ③ 218 ④ 262 ⑤ 524

3 発生と遺伝子発現に関する次の文（A～C）を読み、下の問1～7に答えなさい。

〔解答番号 ～ 〕

A 動物では、発生の比較的早い段階で、将来配偶子に分化する細胞が生じる。この細胞を始原生殖細胞という。始原生殖細胞は、オスでは精巣、メスでは卵巣に分化する部分に移動し、個体の成熟後にはそれぞれ精子と a 卵 に分化する。このような b 配偶子形成の過程 では、体細胞分裂と減数分裂が行われている。

問1 下線部 a に関して、動物の卵形成の過程では、卵細胞とともに極体と呼ばれる小型の細胞ができる。正常な卵形成で10個の卵細胞が形成されたとき、その過程で生じる極体の数として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。なお、第一極体は分裂を行うものとする。

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① 5 個 | ② 10 個 | ③ 15 個 |
| ④ 20 個 | ⑤ 30 個 | ⑥ 40 個 |

問2 下線部 b に関して、動物の配偶子形成で減数分裂が起こる過程として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

- ① 一次卵母細胞が卵になるまでの過程
- ② 始原生殖細胞から卵原細胞になるまでの過程
- ③ 精原細胞が一次精母細胞になるまでの過程
- ④ 精細胞が精子になるまでの過程
- ⑤ 卵原細胞が増殖する過程

B カエルの背腹軸は、卵に精子が進入した際の位置により決定され、そのしくみには母性因子と呼ばれる物質が関与している。は卵の細胞質全体に分布している。また、は植物極側に局在しているが、卵に精子が進入することで生じる表層回転により、精子進入点と反対の方向へ移動する。はの分解を抑制するため、の移動によっての濃度勾配が形成される。原腸胚期以降に起こるC 神経誘導にも、さまざまなタンパク質が関与している。

問3 文中の・にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

- | | ア | イ |
|---|--------------|---------|
| ① | インテグリン | ディシェベルド |
| ② | インテグリン | ノーダル |
| ③ | カドヘリン | ディシェベルド |
| ④ | カドヘリン | ノーダル |
| ⑤ | β カテニン | ディシェベルド |
| ⑥ | β カテニン | ノーダル |

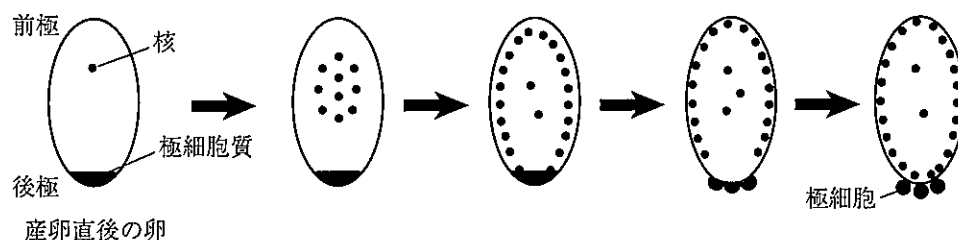
問4 下線部cに関して、神経誘導が起こる時期には、外胚葉の細胞の表皮と神経への分化が起こる。このしくみに関する記述として最も適当なものはどれか。次の

①～⑥のうちから一つ選びなさい。 4

- ① ノギン、コーディンが結合した細胞は神経に分化する。BMPはノギン、コーディンと細胞の結合を阻害する。ノギン、コーディンが結合しなかった細胞は表皮に分化する。
- ② ノギン、コーディンが結合した細胞は表皮に分化する。BMPはノギン、コーディンと細胞の結合を阻害する。ノギン、コーディンが結合しなかった細胞は神経に分化する。
- ③ BMPが結合した細胞は神経に分化する。ノギン、コーディンはBMPと細胞の結合を阻害する。BMPが結合しなかった細胞は表皮に分化する。
- ④ BMPが結合した細胞は神経に分化する。ノギン、コーディンはBMPを分解する。BMP濃度が低下した領域の細胞は表皮に分化する。
- ⑤ BMPが結合した細胞は表皮に分化する。ノギン、コーディンはBMPと細胞の結合を阻害する。BMPが結合しなかった細胞は神経に分化する。
- ⑥ BMPが結合した細胞は表皮に分化する。ノギン、コーディンはBMPを分解する。BMP濃度が低下した領域の細胞は神経に分化する。

C ショウジョウバエの幼虫のからだは 14 の体節からなり、各体節にはそれぞれ特定の構造がつくられる。体節の形成過程では、3 種類の分節遺伝子が順に発現する。また、ショウジョウバエの生殖細胞は、胚発生の初期に卵の後極側に形成される極細胞と呼ばれる細胞に由来する。極細胞の形成には、ミトコンドリアのゲノムにあってミトコンドリア内で転写される mtlrRNA が関与している。mtlrRNA は、極細胞質中でのみミトコンドリア外へ移送され、極顆粒と呼ばれる構造物に局在することがわかっている。極顆粒は極細胞質中のみに観察される、極細胞の形成に必須な構造物である。極顆粒は、産卵直後の卵の極細胞質中ではミトコンドリアと接触しており、mtlrRNA はミトコンドリアと極顆粒の境界部に観察される。この状態は産卵後約 30 分間継続する。一連の過程を図 1 に示している。mtlrRNA のはたらきを調べるため、以下のような実験を行った。

極細胞形成の過程



mtlrRNA の分布の様子

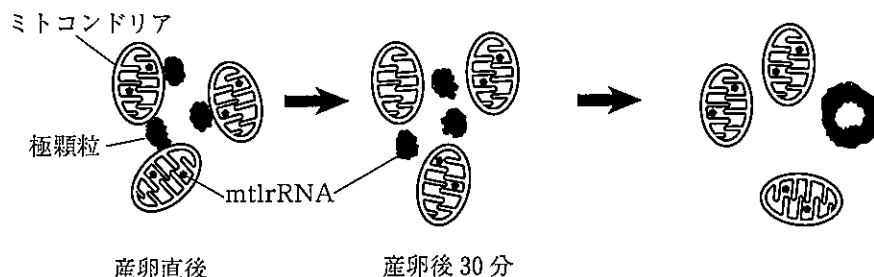


図 1

実験1: mtlrRNA を特異的に切断する分子を極細胞質（後極付近の細胞質）の細胞質基質中に注入すると、極細胞の形成が阻害された。なお、この分子は生体膜を通過しない。

実験2: ミトコンドリアに存在するタンパク質 T の機能を低下させると、極顆粒は形成されミトコンドリアと接触していたが、極顆粒が小さく、極顆粒上に mtlrRNA は観察されなかった。

問5 下線部 d に関して、分節遺伝子の発現とはたらきに関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。

5

- ① ギャップ遺伝子、セグメントポラリティ遺伝子、ペアルール遺伝子の順に発現する。
- ② セグメントポラリティ遺伝子のはたらきによって、体節の前後と境界が決定する。
- ③ 7種のギャップ遺伝子は、それぞれ前後軸に沿った7本のしま状に発現する。
- ④ 発現するホメオティック遺伝子の種類によって、特定のペアルール遺伝子が発現する。
- ⑤ 母性因子の濃度勾配にしたがって、領域ごとに特定のセグメントポラリティ遺伝子が発現する。

問6 実験1から考察されることとして最も適当なものはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選びなさい。 6

- ① 極細胞の形成には、mtlrRNAが極細胞質中に存在することが重要である。
- ② 極細胞の形成には、極細胞質中のmtlrRNAが時間と共に減少することが重要である。
- ③ 極細胞の形成には、極細胞質中のミトコンドリア内にmtlrRNAが存在することが重要である。
- ④ 極細胞の形成には、後極に多く前極で少なくなるmtlrRNAの段階的な濃度勾配が重要である。
- ⑤ 極細胞の形成には、前極に多く後極で少なくなるmtlrRNAの段階的な濃度勾配が重要である。

問7 実験2から考察される、タンパク質Tの機能として最も適当なものはどれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。 7

- ① 極顆粒の小型化
- ② ミトコンドリアから極顆粒へのmtlrRNAの移動
- ③ ミトコンドリアと極顆粒の接触
- ④ ミトコンドリア内でのmtlrRNAの合成の抑制

- 4 ヒトの神経系と内分泌系に関する次の文(A・B)を読み、下の問1～8に答えなさい。〔解答番号 ～ 〕

A ヒトの神経系は 神経系と 神経系からなる。 神経系は脳と脊髄によって構成され、 に由来する。発生の過程で の前端部が膨らんで脳となり、後半は細長く伸びて脊髄となる。脊髄は脊椎骨に包まれた円柱状の構造で、中心部には細胞体が密に存在する 、周辺部には 神経の軸索が集まった がある。

神経系には 神経系と自律神経系がある。 神経系は受容器からの情報を中枢へと伝える感覚神経と中枢からの情報を骨格筋に伝える運動神経からなる。自律神経系は交感神経と副交感神経からなり、 に作用することで体内環境の維持にはたらいっている。

- 問1 文中の ～ にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

	ア	イ	ウ
①	中枢	末梢	神経管
②	中枢	末梢	脊索
③	中枢	末梢	表皮
④	末梢	中枢	神経管
⑤	末梢	中枢	脊索
⑥	末梢	中枢	表皮

問2 文中の **エ** ～ **カ** にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものは
どれか。次の①～④のうちから一つ選びなさい。 **2**

- | | エ | オ | カ |
|---|-----|----|-----|
| ① | 灰白質 | 無髄 | 白質 |
| ② | 灰白質 | 有髄 | 白質 |
| ③ | 白質 | 無髄 | 灰白質 |
| ④ | 白質 | 有髄 | 灰白質 |

問3 文中の **キ** ・ **ク** にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものは
どれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 **3**

- | | キ | ク |
|---|-----|-----|
| ① | 遠心性 | 拮抗的 |
| ② | 遠心性 | 相補的 |
| ③ | 求心性 | 拮抗的 |
| ④ | 求心性 | 相補的 |
| ⑤ | 体性 | 拮抗的 |
| ⑥ | 体性 | 相補的 |

問4 ヒトの脊髄からは31対の神経の束が、左右の背根と腹根を通して出ている。

感覚神経、運動神経、自律神経が通る経路と脊髄神経節の位置の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選びなさい。

4

	感覚神経	運動神経	自律神経	脊髄神経節の位置
①	背根	腹根	背根	背根
②	背根	腹根	背根	腹根
③	背根	腹根	腹根	背根
④	背根	腹根	腹根	腹根
⑤	腹根	背根	背根	背根
⑥	腹根	背根	背根	腹根
⑦	腹根	背根	腹根	背根
⑧	腹根	背根	腹根	腹根

問5 ヒトの脳と脊髄に関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

5

- ① 運動神経は脊髄で、感覚神経は延髄で左右が交さする。
- ② 屈筋反射の中樞は中脳であり、だ液分泌の中樞は延髄である。
- ③ 膝蓋腱反射における伸筋の反射弓では、感覚神経と運動神経が直接シナプスを形成している。
- ④ 脊髄は瞳孔反射の中樞としてはたらく。
- ⑤ 大脳の右半分を損傷すると、からだの右半分が麻痺する。
- ⑥ 脳では灰白質が内側、白質が外側に位置する。

B 哺乳類や鳥類は、体温が一定の範囲に保たれる恒温動物であり、体温調節のしくみがよく発達している。ヒトでは、皮膚や血液の温度の低下を ケ にある体温調節中枢が感知すると、交感神経のはたらきによって皮膚の血管が収縮して放熱が抑制される。また、コ からアドレナリン、サ から糖質コルチコイド、シ から α -チロキシンが分泌されることで代謝が活発になり、熱生産量が増加する。

問6 文中の ケ にあてはまる語句として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べなさい。 6

- | | | |
|------|------|------|
| ① 延髄 | ② 間脳 | ③ 小脳 |
| ④ 脊髄 | ⑤ 大脳 | ⑥ 中脳 |

問7 文中の コ ～ シ にあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選べなさい。 7

- | | コ | サ | シ |
|---|------|------|------|
| ① | 副腎髄質 | すい臓 | 甲状腺 |
| ② | 副腎髄質 | すい臓 | 副甲状腺 |
| ③ | 副腎髄質 | 副腎皮質 | 甲状腺 |
| ④ | 副腎髄質 | 副腎皮質 | 副甲状腺 |
| ⑤ | 副腎皮質 | すい臓 | 甲状腺 |
| ⑥ | 副腎皮質 | すい臓 | 副甲状腺 |
| ⑦ | 副腎皮質 | 副腎髄質 | 甲状腺 |
| ⑧ | 副腎皮質 | 副腎髄質 | 副甲状腺 |

問8 図1はヒトの視床下部と脳下垂体の模式図である。下線部aのチロキシンの分泌に関して説明した次の文中の ス ～ ソ にあてはまる記号の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし A と B は神経分泌細胞を表し、C と D は脳下垂体の各部分を表す。 8

代謝を活発にするはたらきのあるチロキシンは、ある分泌腺が分泌するホルモンの作用によって分泌が促進される。チロキシンの分泌を促進するこのホルモンは ス から分泌され、ス からのホルモンの分泌は セ から分泌される放出ホルモンによって調節されている。また、ソ では腎臓の集合管に作用して水の再吸収を促進するホルモンが合成される。

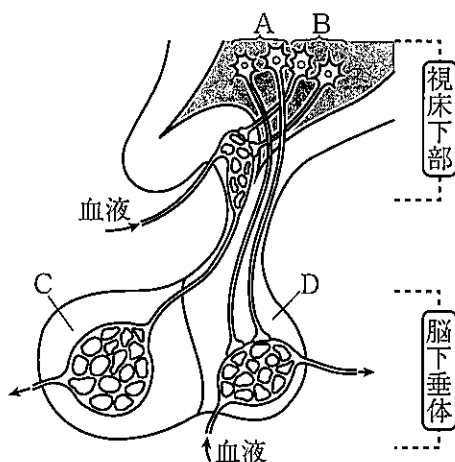


図1

- | | ス | セ | ソ |
|---|---|---|---|
| ① | C | B | A |
| ② | C | B | B |
| ③ | C | B | C |
| ④ | D | A | A |
| ⑤ | D | A | B |
| ⑥ | D | A | C |

- 5 バイオームおよび植生と遷移に関する次の文(A・B)を読み、下の問1～7に答えなさい。〔解答番号 1 ～ 9〕

A さまざまな地域にどのような動植物が分布するかは、それぞれの気候によって決まり、ある地域の植生とそこに生息する動物などを含めた生物の集まりをバイオームという。バイオームの種類や分布は、気候を決定するおもな要因である降水量と気温に対応して変化する。

図1は世界のいくつかのバイオームにおける降水量と気温の関係について示したものである。なお、図中の折れ線グラフは月平均気温を、棒グラフは月降水量を示している。

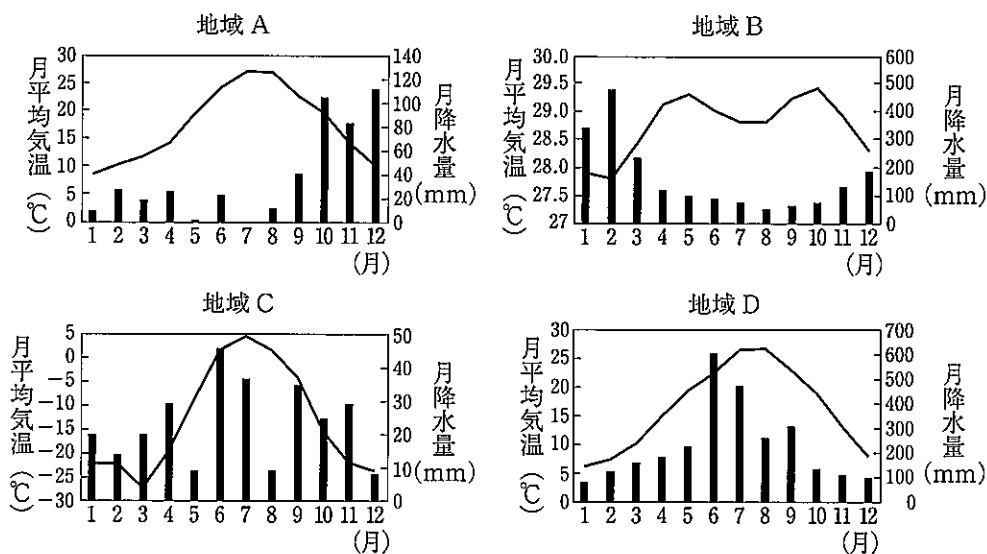


図 1

問1 図1のうち、次のア・イにあてはまる地域の組合せとして最も適当なものはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選べ。 1

ア スダジイやアラカシが優占する地域

イ 地衣類やコケ類が優占する地域

- | ア | イ |
|--------|------|
| ① 地域 A | 地域 B |
| ② 地域 A | 地域 D |
| ③ 地域 B | 地域 A |
| ④ 地域 B | 地域 C |
| ⑤ 地域 C | 地域 A |
| ⑥ 地域 C | 地域 D |
| ⑦ 地域 D | 地域 B |
| ⑧ 地域 D | 地域 C |

問2 地中海性気候の地域に分布するバイオームを X とする。X の名称と、図1のうち X にあてはまる地域の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑧のうちから一つ選べ。 2

- | X の名称 | X にあてはまるグラフ |
|--------|-------------|
| ① 雨緑樹林 | 地域 C |
| ② 雨緑樹林 | 地域 D |
| ③ 硬葉樹林 | 地域 A |
| ④ 硬葉樹林 | 地域 B |
| ⑤ 照葉樹林 | 地域 B |
| ⑥ 照葉樹林 | 地域 C |
| ⑦ 針葉樹林 | 地域 A |
| ⑧ 針葉樹林 | 地域 D |

問3 草原に分類されるバイオームにサバンナとステップがある。この2つのバイオームに関する記述として最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

3

- ① サバンナにはアカシアなどの樹木がまばらにみられる。
- ② サバンナにはカラマツなどの葉の細い木本類がまばらにみられる。
- ③ サバンナにはサボテンなどの多肉植物がまばらにみられる。
- ④ ステップにはアカシアなどの樹木がまばらにみられる。
- ⑤ ステップにはカラマツなどの葉の細い木本類がまばらにみられる。
- ⑥ ステップにはサボテンなどの多肉植物がまばらにみられる。

問4 バイオームの垂直分布に関する次の文を読み、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

日本は降水量が十分にあるので、バイオームの分布はおもに気温の影響を受けて決定する。また、同じ緯度でも、標高が100 m 高くなるにつれ、平均気温は約0.5～0.6℃ずつ低くなる。このため、陸上のバイオームは標高により相観が変化する。図2は日本の中部山岳地帯における標高とバイオームの関係を示したものである。

垂直分布は海洋の海藻や植物プランクトンにもみられる。一般に藻類では、浅いところには緑藻が分布し、深くなると褐藻が、さらに深くなると紅藻が分布する。しかし、陸上では海拔1000 m 程度の山でも植物が多く分布しているのに対し、海洋では水深約100 m より深い場所では藻類や植物プランクトンは分布できない。藻類などが分布できなくなる水深を補償深度と呼び、水面から補償深度までを **キ**、それより深い層を **ク** と呼ぶ。

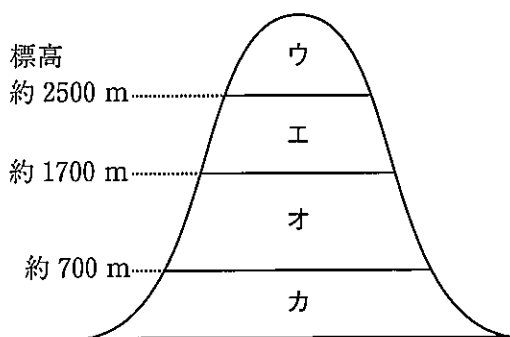


図2

- (1) 図2中のエにあてはまるバイオームの垂直分布の名称と、エに生育する植物の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。

4

	垂直分布の名称	エに生育する植物
①	亜高山帯	コメツガ
②	亜高山帯	ミズナラ
③	高山帯	スダジイ
④	高山帯	ハイマツ
⑤	山地帯	コケモモ
⑥	山地帯	ブナ

- (2) 文中の キ ・ ク にあてはまる語句として最も適当なものはどれか。

次の①～⑥のうちからそれぞれ一つずつ選びなさい。

キ 5 ク 6

- | | | |
|-------|--------|-------|
| ① 生物層 | ② 無生物層 | ③ 分解層 |
| ④ 生産層 | ⑤ 明層 | ⑥ 暗層 |

B ある場所の植生が時間の経過とともに移り変わり、一定の方向性をもって変化することを遷移という。たとえば、火山の噴火などにより出現した裸地は、長い年月が経過するとさまざまな植物が繁茂する森林になる。図3は、裸地からはじまる遷移の経過を示した例であり、シは遷移の最終段階を示すものとする。

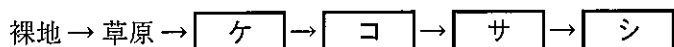


図3

問5 図3中のコ・サにあてはまる語句の組合せとして最も適当なものはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選びなさい。7

- | | コ | サ |
|---|-----|-----|
| ① | 混交林 | 陰樹林 |
| ② | 混交林 | 陽樹林 |
| ③ | 低木林 | 混交林 |
| ④ | 低木林 | 陽樹林 |
| ⑤ | 陽樹林 | 陰樹林 |
| ⑥ | 陽樹林 | 混交林 |

問6 ある火山島で、溶岩の噴出年代が異なる8箇所の地点において100 m²あたりの生育樹種数の調査を行った。図4はその結果である。なお、噴出年代が新しい地点から順にアルファベット順で示している。F地点では100 m²あたり16種の樹木がみられたが、G地点では100 m²あたり5種の樹木しかみられなかった。この理由について、噴出年代の違いをもとに考察した記述として最も適当なものはどれか。下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。 8

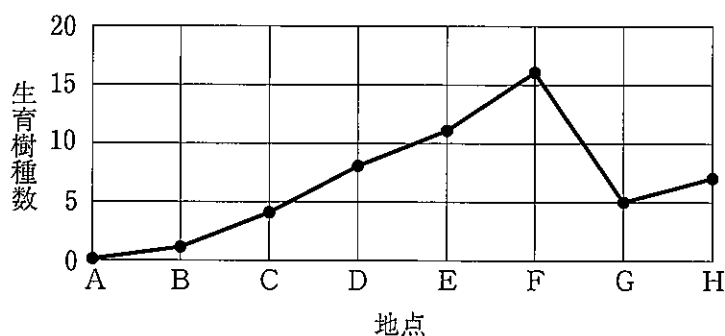


図4

- ① 生育する樹木の密度が高くなり、密度効果によって減少した。
- ② 台風などによって高木が倒れ、ギャップが生じた。
- ③ 地表の乾燥が進み、乾燥への耐性が低い樹種が生育できなくなった。
- ④ 地表の温度変化が大きくなり、温度変化への耐性が低い樹種が生育できなくなった。
- ⑤ 土壌の有機物が減少し、貧栄養への耐性が低い樹種が生育できなくなった。
- ⑥ 林床の照度が低下し、耐陰性が低い樹種が生育できなくなった。

問7 次の図5は、ある森林生態系での物質収支を示したものである。この森林では年間 1 m^2 あたり 2500 g の有機物が光合成によって合成されている。合成された有機物のうち 43% が植物の呼吸によって消費され、 23% が植物の枯死・落枝・落葉によって土壌の微生物に利用される。また、枯死・落枝・落葉によって土壌の微生物が得られる有機物のうち、 21% が土壌の微生物の呼吸によって消費される。この森林生態系全体の呼吸量 ($\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$) として最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選びなさい。ただし、動物による被食量や動物の呼吸量などは無視できるものとする。 9 $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{年})$

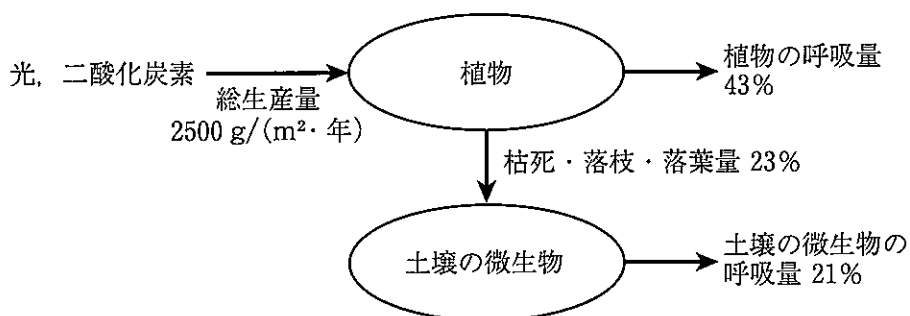


図5

- | | | |
|--------|---------|---------|
| ① 120 | ② 600 | ③ 1200 |
| ④ 6000 | ⑤ 12000 | ⑥ 60000 |