

|                               |
|-------------------------------|
| 令和8年度長崎県公立学校<br>教員採用選考第1次試験問題 |
|-------------------------------|

|       |
|-------|
| 教科・科目 |
|-------|

|       |
|-------|
| 高校 生物 |
|-------|

|      |  |    |  |
|------|--|----|--|
| 受験番号 |  | 氏名 |  |
|------|--|----|--|

実施日 令和7年5月11日（日）

令和8年度長崎県公立学校教員採用選考試験

高校生物

※解答はすべて解答用紙の該当欄に記入すること。

1

以下の各問いに答えよ。

- 問1 図1のように密度 $\rho_0$ の液体の中に、断面積 $S$ 、密度 $\rho$ で長さが $l$ の円柱の物体が浮いている。密度は $\rho_0 > \rho$ として、液面下に沈んでいる物体の長さ $x$ を、 $\rho_0$ 、 $\rho$ 、 $l$ を用いて答えよ。ただし、重力加速度の大きさを $g$ とする。

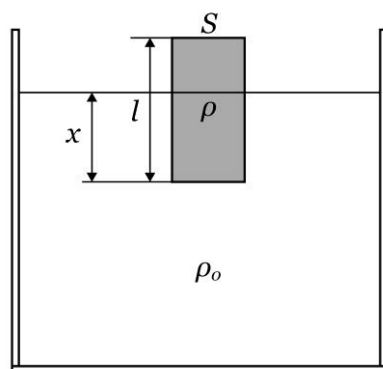


図1

- 問2 図2のように水平面から高さ $L$ の滑らかな曲面上の点Aに静止している小球が初速度0で動き出した。この小球が曲面に沿って運動し、曲面上で水平面から高さ $l$  ( $L > l$ ) の点Bを通過するときの速さを答えよ。ただし、重力加速度の大きさを $g$ とする。

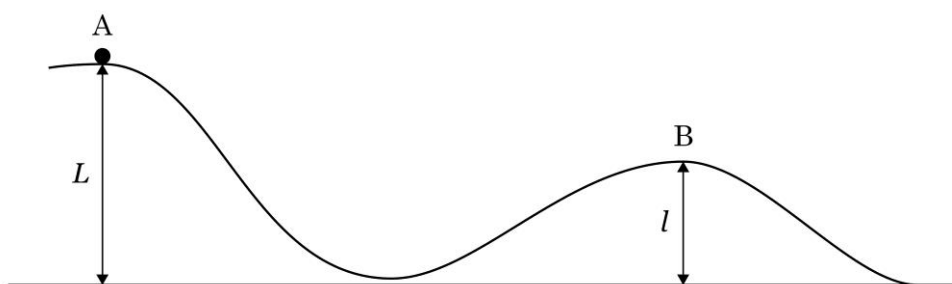


図2

- 問3 振動数500HzのおんさAを、おんさBと同時に鳴らすと4 [回/s] のうなりが生じた。次に、おんさAに針金を巻きつけて振動しにくくすると、おんさBとの間のうなりの回数が減った。おんさBの振動数を答えよ。

- 問 4 図 3 のように抵抗値が  $r$  の電気抵抗 A, B, C が導線で接続されている。この回路に起電力が  $V$  の内部抵抗の無視できる電池を接続したときに抵抗 A に流れる電流を求めよ。

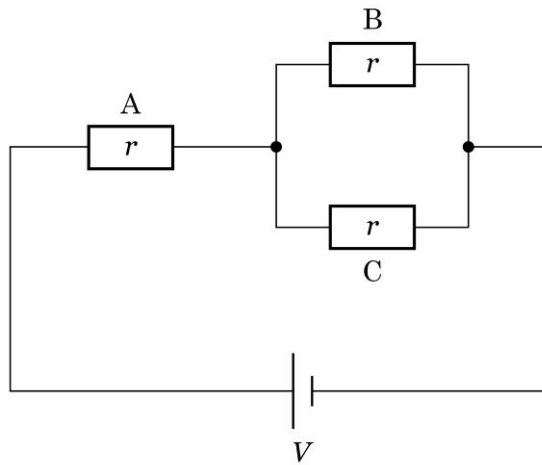


図 3

- 問 5 図 4 は 2 本の直線状の電線を鉛直方向に平行に並べ、電流を流している様子を表す。電線 A には鉛直上向きに電流を流し、電線 B には鉛直下向きに電流を流す。このとき電線 A のつくる磁場から電線 B が受ける力の向きを鉛直上向き方向から見て解答用紙の図に矢印で示せ。

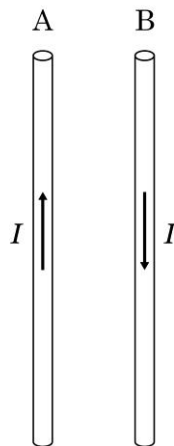


図 4

2

以下の各問いに答えよ。

問1 水酸化カルシウムの性質や利用法の記述として最も適切なものを、次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 石灰石や大理石として天然に存在する。加熱すると分解して $\text{CaO}$ と $\text{CO}_2$ になる。  
 イ. 生石灰とも呼ばれる。水と反応してアルカリ性を示す物質に変わる。  
 ウ. 消石灰とも呼ばれる。酸性土壌の中和剤や建築材料の原料に利用される。  
 エ. セッコウとして天然に存在する。水に溶けにくく、建築材料や医療用素材として利用されている。

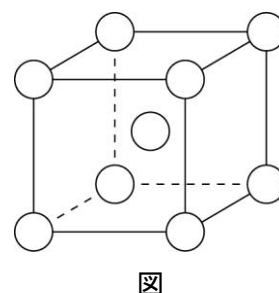
問2 次の(a)～(e)の各文に関連が深い化学の基礎法則の組合せとして、最も適切なものを、下の中から1つ選び、記号で答えよ。

- (a) 同温・同圧で窒素1 Lと水素3 Lが反応したところ、アンモニアが2 L生成した。  
 (b) 一酸化炭素では炭素と酸素の質量比は3 : 4であり、二酸化炭素では炭素と酸素の質量比は3 : 8である。よって、一定量の炭素の質量に対する酸素の質量比は、一酸化炭素と二酸化炭素では1 : 2になる。  
 (c) 水の水素と酸素の質量比は1 : 8になる。  
 (d) 同温・同圧で、水素22.4 Lと酸素22.4 Lに含まれる分子の数は等しい。  
 (e) 酸化銀(I) 232 gを加熱したところ、銀216 gと酸素16 gに分解した。

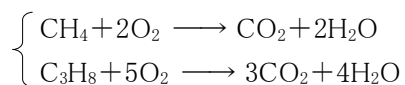
|   | (a)     | (b)     | (c)     | (d)      | (e)     |
|---|---------|---------|---------|----------|---------|
| ア | 質量保存の法則 | 定比例の法則  | 倍数比例の法則 | アボガドロの法則 | 気体反応の法則 |
| イ | 気体反応の法則 | 倍数比例の法則 | 定比例の法則  | アボガドロの法則 | 質量保存の法則 |
| ウ | 質量保存の法則 | 定比例の法則  | 倍数比例の法則 | アボガドロ定数  | 気体反応の法則 |
| エ | 定比例の法則  | 倍数比例の法則 | 気体反応の法則 | アボガドロの法則 | 質量保存の法則 |
| オ | 気体反応の法則 | 倍数比例の法則 | 定比例の法則  | アボガドロ定数  | 質量保存の法則 |

問3 図は、体心立方格子の単位格子を表した模式図である。単位格子の1辺の長さを $a$ 、原子半径を $r$ としたとき、原子半径 $r$ を表したものとして、最も適切なものを、次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア.  $\frac{\sqrt{2}}{4}a$       イ.  $\frac{\sqrt{2}}{6}a$       ウ.  $\frac{\sqrt{3}}{4}a$   
 エ.  $\frac{\sqrt{3}}{6}a$       オ.  $\frac{\sqrt{3}}{8}a$

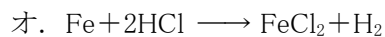
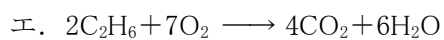
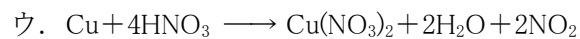
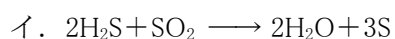
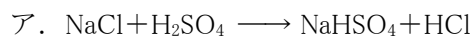


問4 メタン $\text{CH}_4$ とプロパン $\text{C}_3\text{H}_8$ の混合気体を十分な酸素で完全燃焼させたところ、二酸化炭素が標準状態( $0^\circ\text{C}$ 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ )で28 L、水が39.6 g生成した。混合気体中のメタンの物質量は何molか。最も適切なものを、次の中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、メタン $\text{CH}_4$ およびプロパン $\text{C}_3\text{H}_8$ の完全燃焼は次のように表され、原子量は $\text{H}=1.0$ 、 $\text{C}=12$ 、 $\text{O}=16$ とする。



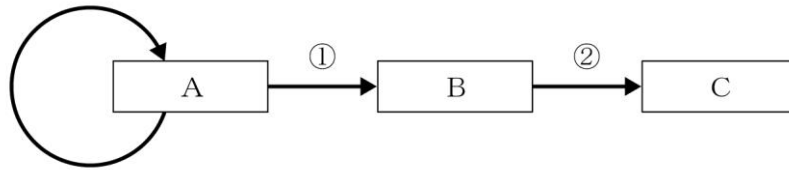
ア. 0.15      イ. 0.30      ウ. 0.40      エ. 0.80      オ. 1.2

問5 次の反応のうち、酸化還元反応でないものはどれか。次の中から1つ選び、記号で答えよ。



3

生物の遺伝情報について、図は遺伝情報の流れを模式的に示したものである。以下の各問いに答えよ。



図

- 問1 生物の遺伝情報は、図のようにA、B、Cの順に一方方向に伝達される。このことを何というか。
- 問2 A～Cにあてはまる物質名を答えよ。
- 問3 図中の①、②の過程は何と呼ばれるか。漢字2文字で答えよ。
- 問4 Bの遺伝情報である塩基配列は、Cを合成する際に何の配列に読みかえられるか答えよ。

問1 図1の①～④は、地層の上下を判定することのできる堆積構造を示したものである。上下の判断が誤っているものを選び、番号で答えよ。

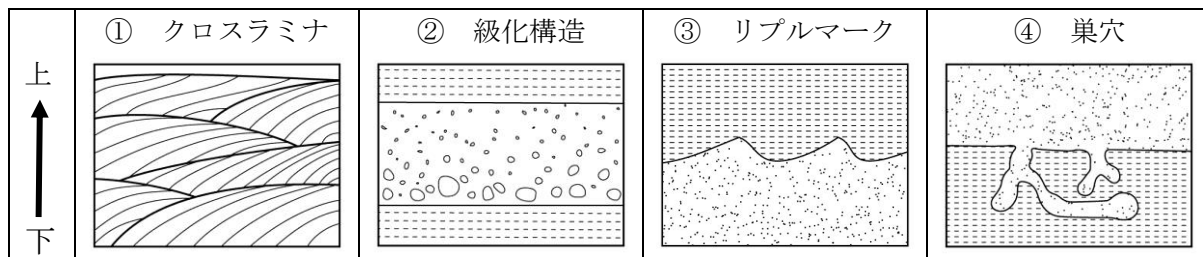


図1

問2 ごく浅い深さで地震が発生した。震源から18km離れているA地点のP-S時間は3秒であった。この地震のB地点のP-S時間が12秒であったとき、B地点の震源距離は何kmとなるか整数で答えよ。ただし、この地域のP波速度とS波速度は一定であるものとする。

問3 地球内部の地震波の伝わり方を見ると、震源からの角距離 $103^{\circ} \sim 143^{\circ}$ にP波とS波が観測されない領域がある。これを何というか。

問4 図2は、黒点数の変化を1650年から2000年までの変化を連続的に観測した結果を示している。1700年から2000年の間の黒点相対数の周期は何年か。整数で答えよ。

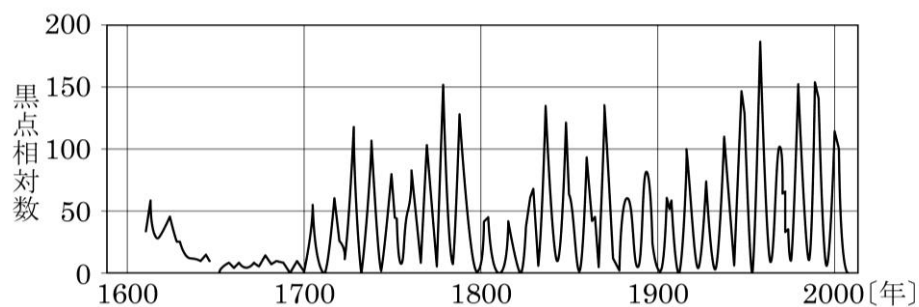


図2

問5 図3のa～cの化石は示準化石である。これらの化石を古い順に並べたものとして正しいものを下の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えよ。

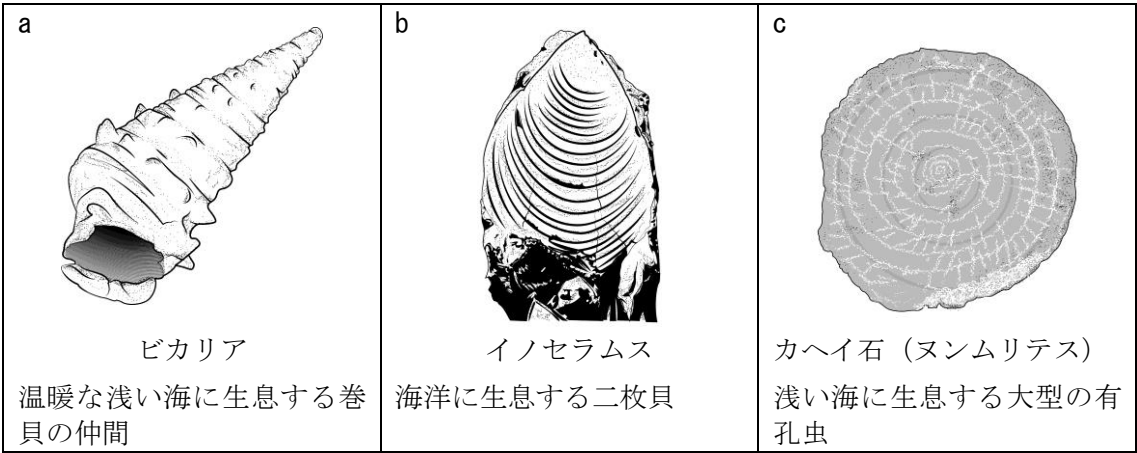


図3

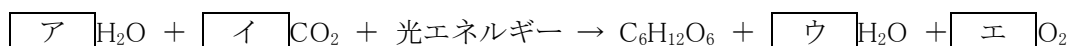
|   | 古い |   | 新しい |
|---|----|---|-----|
| ① | a  | b | c   |
| ② | a  | c | b   |
| ③ | b  | a | c   |
| ④ | b  | c | a   |
| ⑤ | c  | a | b   |
| ⑥ | c  | b | a   |

5

代謝について、以下の各問いに答えよ。

I 光合成は光合成色素が光エネルギーで活性化される光化学反応（過程1）、水を分解し、酸素と還元型補酵素を生成する反応（過程2）、ATPの生産（過程3）、二酸化炭素を吸収し、 $C_6$ 化合物（炭水化物）をつくる炭酸同化作用（過程4）に分けられる。過程1は光化学系Ⅰと光化学系Ⅱの2つの反応系に分けられる。また、過程2の還元型補酵素はNADPHとして知られている。

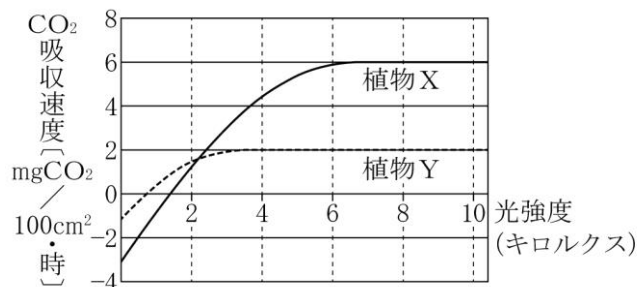
問1 下記は、光合成全体の反応式である。ア～エには係数が入る。それぞれ適当な数字を記入せよ。



問2 過程1から過程3は葉緑体のどこで行われるか。

問3 ベンケイソウは、光合成の特徴からCAM植物と呼ばれている。CAM植物は、どのような生育環境に適しているかその理由とともに説明せよ。

II 2種類の植物XとYの葉を用いて、光強度と葉面積 $100\text{cm}^2$ あたりの $\text{CO}_2$ 吸収速度の関係を測定した(図)。なお、呼吸速度は光強度によらず一定とする。



図

問4 光強度が8キロルクスの場合、植物Xの光合成速度は、植物Yの光合成速度の何倍になるか答えよ。

問5 植物Xの面積 $300\text{cm}^2$ の葉に7キロルクスの光を14時間照射した後、続けて暗黒下に10時間置いた。この実験終了時に葉の重量はグルコース量にして約何mg増加したか小数第1位を四捨五入して答えよ。ただし、呼吸基質はグルコースとし、葉でつくられた同化産物は他に移動しないものとする。また原子量は $H=1$ 、 $C=12$ 、 $O=16$ とする。

Ⅲ 多くの植物は、動植物の死骸や排泄物から生じる無機窒素化合物を窒素源として取り込んでいる。ある種の細菌のはたらきで、土壤中に放出されたアンモニウムイオンは亜硝酸イオンとなり、最終的に硝酸イオンとなる。この過程を  という。植物は主に硝酸イオンを吸収し、窒素代謝に利用する。また一方で、一部の細菌のはたらきにより土壤中の硝酸イオンは還元され、窒素分子 ( $\text{N}_2$ ) として大気中に放出されている。このような作用を  とよぶ。

大気中には、体積にして約78%もの $\text{N}_2$ が存在するが、多くの生物はこれを直接利用することができない。しかし、土壤中や水中で独立して生活しているある種の細菌や、シアノバクテリアおよび植物と共生している細菌の一部は、大気中の $\text{N}_2$ を取り込んで利用することができる。このはたらきを  という。

問6 文中の  ～  に入る最も適切な語句を記せ。

問7 下線部について、アンモニウムイオンを亜硝酸イオンに変える細菌の名称を答えよ。また、この細菌は下線部の化学反応をどのように利用しているか説明せよ。

6

遺伝情報とその発現について、以下の各問いに答えよ。

I 大腸菌を $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ を含む培地で何代も培養すると、DNAに含まれるほとんどすべての $^{14}\text{N}$ が $^{15}\text{N}$ に置き換わり、抽出した $^{15}\text{N}$ -DNAは遠心分離（密度勾配遠心法でDNAを分ける）により、 $^{14}\text{N}$ -DNAよりも遠心管の下方に層を作る。 $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ を含む培地で何代も培養した大腸菌を $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$ を含む培地に移し、培養してから得られるDNAについて、以下の問いに答えよ。

問1  $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$ 培地に移し、1回目のDNA複製終了後のDNAの層について、正しく述べたものを次の中から1つ選び記号で答えよ。

- ①  $^{15}\text{N}$ -DNAと $^{14}\text{N}$ -DNAの両方の層、および $^{15}\text{N}$ -DNAと $^{14}\text{N}$ -DNAの中間の層が現れる。
- ②  $^{14}\text{N}$ -DNAの層、および $^{15}\text{N}$ -DNAと $^{14}\text{N}$ -DNAの中間の層が現れる。
- ③  $^{15}\text{N}$ -DNAの層、および $^{15}\text{N}$ -DNAと $^{14}\text{N}$ -DNAの中間の層が現れる。
- ④  $^{15}\text{N}$ -DNAと $^{14}\text{N}$ -DNAの両方の層が現れる。
- ⑤  $^{15}\text{N}$ -DNAと $^{14}\text{N}$ -DNAの中間に1本だけ層が現れる。

問2  $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$ 培地に移し、2回目のDNA複製終了後のDNAの層について、正しく述べたものを問1の選択肢の中から1つ選び記号で答えよ。

問3 このような実験から証明されたDNAの複製方式を何というか答えよ。また、DNAの複製方式を証明した研究者2名を答えよ。

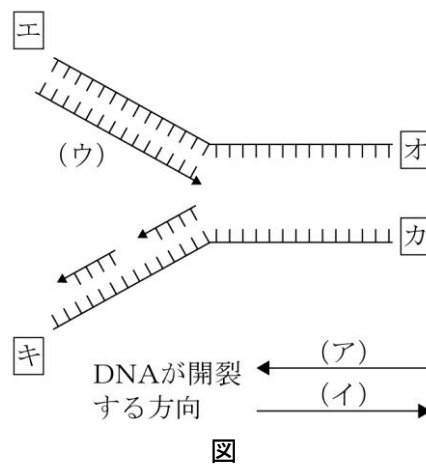
問4  $^{14}\text{NH}_4\text{Cl}$ 培地に移し、10回目の複製終了後の2本鎖DNAの $^{15}\text{N}$ -DNA、 $^{15}\text{N}$ -DNAと $^{14}\text{N}$ -DNAの中間、 $^{14}\text{N}$ -DNAの量の比を最も簡単な整数比で答えよ。

II DNAの複製は、複製起点とよばれるDNA上の特定の領域において□が二重らせん構造を部分的に開裂することから始まる。二重らせんがほどけて一本鎖になった領域に<sup>(a)</sup>プライマーが結合すると、この部位が起点となり、DNAポリメラーゼがほどけた部分の塩基配列に相補的な塩基をもつヌクレオチドを連結し、新しいDNA鎖が合成される。ヌクレオチドの伸長反応は決まった方向のみに起こるため、<sup>(b)</sup>2本の新生鎖ではDNA合成のしくみが異なる。

問5 文中の□に入る適切な語句を答えよ。

問6 下線部(a)に関して、DNA合成の際にプライマーが必要な理由を説明せよ。

問 7 下線部(b)に関して、図はDNAが複製されている領域の模式図である。



- (1) DNAが開裂する方向は (ア)、(イ) のいずれか記号で答えよ。
- (2) (ウ) は連続的に合成されるヌクレオチド鎖である。この名称を答えよ。
- (3) エ～キにはヌクレオチド鎖の末端を示す 3' または 5' のいずれかが入る。それぞれ答えよ。

7

生殖と発生について、以下の各問いに答えよ。

I 動物の発生において、受精した卵から卵割が起こり、個体が形成される。フォークトはイモリの胞胚をある条件を満たした色素で部分的に染める方法を考案し、胞胚のどの部分が将来どのような組織になるかを調べ、**図1**のような原基分布図を作成した。

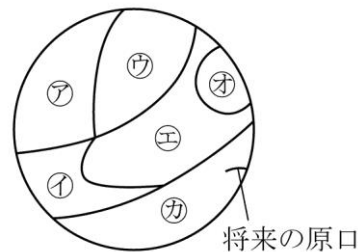


図1

問1 卵割において体細胞分裂と比べて分裂速度が速い理由を答えよ。

問2 下線部の色素が満たすべき条件について、最も適切なものを次の中から1つ選び記号で答えよ。

- (ア) 高い毒性をもつ。
- (イ) 生体に無害である。
- (ウ) 色素は、不明確な色である。
- (エ) 染色後、色素はすぐに消える。

問3 下線部の部分的に染める方法の名称を答えよ。

問4 次の(1)～(3)の組織あるいは器官は、**図1**に示す配置のどの部分から形成されるか。**図1**の㉠～㉣からそれぞれ1つずつ選び記号で答えよ。

- (1) 肺              (2) 角膜              (3) 骨格筋

問5 胞胚期には胚の全域でBMPというタンパク質が存在し、神経誘導にはノギン・コーディンといったタンパク質が関与している。**図2**は、イモリにおける表皮誘導と神経誘導の様子を示したものである。この**図2**から、発生における表皮誘導・神経誘導のしくみを説明せよ。

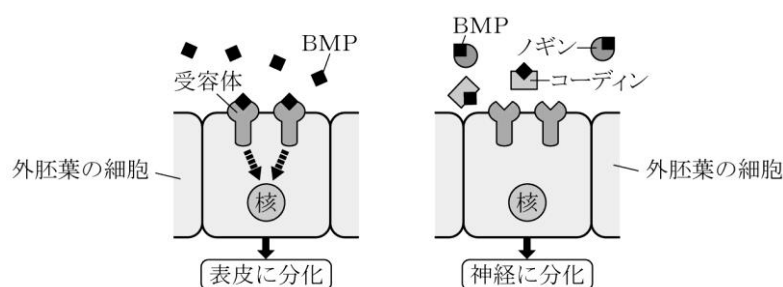


図2

Ⅱ 次の文章は、シロイヌナズナの花器官（おしべ、めしべ、花弁、がく片）の形成機構について説明したものである。

花を同心円状に4つの領域に分け、各領域を外側から領域1～4とすると、領域1にはがく片、領域2には花弁、領域3でおしべ、領域4でめしべが形成される。これらの器官形成を調節する遺伝子であるAクラス遺伝子、Bクラス遺伝子、Cクラス遺伝子が存在し、Aクラス遺伝子は領域1と2で、Bクラス遺伝子は領域2と3で、Cクラス遺伝子は領域3と4ではたらく。Aクラス遺伝子で「ア」が、Aクラス、Bクラス両遺伝子で「イ」が、Bクラス、Cクラス両遺伝子で「ウ」が、Cクラス遺伝子で「エ」が、それぞれ形成されるというABCモデルが提唱されている。このモデルでは、Aクラス遺伝子が欠損するとCクラス遺伝子が領域1と2でもはたらくようになり、Cクラス遺伝子が欠損すると、Aクラス遺伝子は領域3と4でもはたらくようになる。

問6 文中の「ア」～「エ」には、おしべ、めしべ、花弁、がく片のいずれかの器官が入る。それぞれ1つずつ答えよ。

問7 Aクラス遺伝子が欠損した場合には、領域1～4にはそれぞれ何が形成されるか、それぞれ答えよ。

Ⅲ 植物は光合成色素としてクロロフィルa、bをもつことや、細胞分裂の特徴から「ア」から進化したと考えられており、維管束の有無などの特徴からコケ植物、シダ植物、裸子植物、被子植物に分類される。

問8 文中の「ア」に入る最も適切な語句を、次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- |         |          |        |
|---------|----------|--------|
| ① 褐藻類   | ② 紅藻類    | ③ ケイ藻類 |
| ④ 光合成細菌 | ⑤ シャジクモ類 |        |

問9 図3は植物の系統を表している。図3中のイ～エに入る特徴の組合せとして、最も適切なものを、下の中から1つ選び、記号で答えよ。

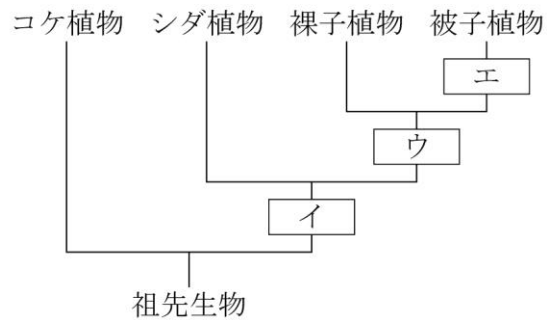


図3

|   | イ       | ウ       | エ       |
|---|---------|---------|---------|
| ① | 維管束をもつ  | 子房を形成する | 種子を形成する |
| ② | 維管束をもつ  | 種子を形成する | 子房を形成する |
| ③ | 種子を形成する | 維管束をもつ  | 子房を形成する |
| ④ | 種子を形成する | 子房を形成する | 維管束をもつ  |
| ⑤ | 胞子を形成する | 維管束をもつ  | 種子を形成する |
| ⑥ | 胞子を形成する | 種子を形成する | 維管束をもつ  |