

2025年度 一般入試前期日程試験問題 (1月24日)

選 択 科 目 物理 化学 生物

注 意 事 項

- 1 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。
- 2 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 解答用紙には、解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、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(英字及び数字)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

氏名を記入しなさい。

③ 解答科目欄

解答する科目を1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又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。

志望する学科により、選択できる解答科目が異なります。下の囲みの中をよく読んで解答すること。

機械工学科・電気電子工学科の志望者は物理あるいは化学を解答すること。
数理・データサイエンス学科・情報工学科の志望者は物理・化学・生物のうち1科目を解答すること。
指定された科目以外を解答した場合、採点されません。

- 4 解答は、解答用紙の解答欄にマークしなさい。例えば、

10

と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の(例)のように解答番号10の解答欄の③にマークしなさい。

(例)

解答番号	解 答 欄
10	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ a b

- 5 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

生 物
(1 月 2 4 日)

生 物

第 1 問 次の問い（問 1～7）に答えよ。

問 1 光学顕微鏡の使い方に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 日当たりのよい窓際などの場所に設置し，反射鏡を用いて日光を取り込む。
- ② 対物レンズを取り付けた後に接眼レンズを取り付ける。
- ③ ピントを合わせる際はプレパラートと対物レンズの距離を離しておき，接眼レンズを覗きながらプレパラートを対物レンズに近づける。
- ④ 高倍率で観察する際は，しぼりを開き，凹面鏡を使用する。

問2 次の図1はATPの構造の模式図である。ATPに含まれる糖の名称ならびに図1中の①～③のうち高エネルギーリン酸結合を指すものの組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 2

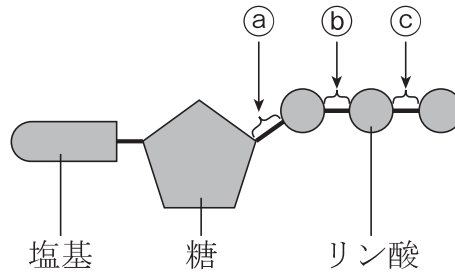


図1

糖	高エネルギーリン酸結合
① デオキシリボース	①のみ
② デオキシリボース	①, ②, ③
③ デオキシリボース	②, ③
④ デオキシリボース	③のみ
⑤ リボース	①のみ
⑥ リボース	①, ②, ③
⑦ リボース	②, ③
⑧ リボース	③のみ

問3 細胞分裂の細胞周期を進行する順に正しく並べたものとして最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① G₁期 → G₂期 → S期 → M期
- ② G₁期 → M期 → G₂期 → S期
- ③ G₁期 → S期 → G₂期 → M期
- ④ G₁期 → S期 → M期 → G₂期

問4 ヒトの内分泌腺と、そこから分泌されるホルモンの組合せとして最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 4

	内分泌腺	分泌されるホルモン
①	副甲状腺	チロキシン
②	副腎皮質	インスリン
③	副腎髄質	アドレナリン
④	脳下垂体前葉	グルカゴン

問5 自己免疫疾患として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

5

- ① 花粉症
- ② 関節リウマチ
- ③ II型糖尿病
- ④ 日和見感染症

問6 日本の九州の丘陵帯（低地帯）には、亜熱帯多雨林、夏緑樹林、照葉樹林、針葉樹林のいずれかが成立する。九州の丘陵帯に成立する森林で優占する種として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6

- ① オオシラビソ
- ② カラマツ
- ③ スダジイ
- ④ ブナ

問7 外来生物の説明として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

7

- ① 本来の生息場所から別の場所へ移動してすみ着いた生物のうち，その場所に元から生息していた生物に不利益を与える生物のこと。
- ② 人間活動によって本来の生息地から別の場所へ持ち込まれ，その場所にすみ着いた生物のこと。
- ③ 人間活動によって日本国外から日本国内に持ち込まれた生物のことであり，動物園などの施設で飼育される生物も含む。
- ④ 人間活動あるいは河川の氾濫など自然の影響によって本来の生息地から別の場所へ移動して，その場所にすみ着いた生物のこと。

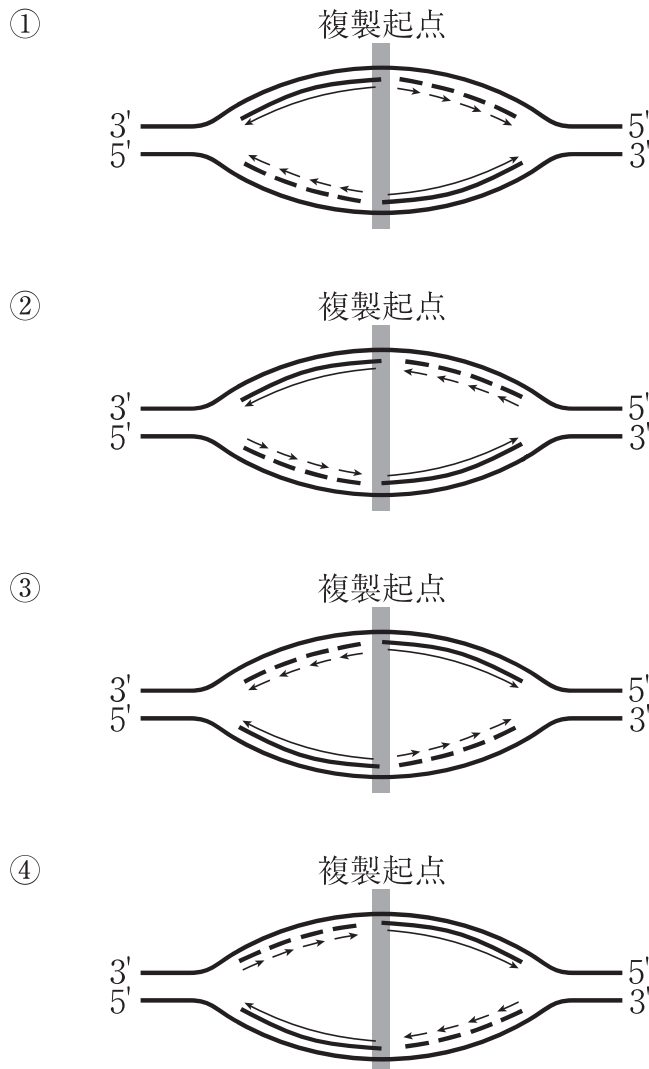
第2問 遺伝情報に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。

A DNAの複製は、二重らせんをほどこきながら進行する。複製の過程で、連続的に合成される鎖を **ア**，不連続的に合成される鎖を **イ** という。
イ で合成される不連続的な鎖は岡崎フラグメントと呼ばれ、最終的に **ウ** によってつながれて1本の鎖となる。

問1 文章中の **ア** ～ **ウ** に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **1**

	ア	イ	ウ
①	ラギング鎖	リーディング鎖	DNAヘリカーゼ
②	ラギング鎖	リーディング鎖	DNAポリメラーゼ
③	ラギング鎖	リーディング鎖	DNAリガーゼ
④	リーディング鎖	ラギング鎖	DNAヘリカーゼ
⑤	リーディング鎖	ラギング鎖	DNAポリメラーゼ
⑥	リーディング鎖	ラギング鎖	DNAリガーゼ

問2 DNAの複製のようすを示した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。なお、選択肢中の矢印は新生鎖の伸長の方向を示す。 2



問3 ある2本鎖DNAに含まれる塩基の数の割合を調べたところ、2本鎖全体におけるシトシンの割合が34%であった。この2本鎖のうち的一方を鋳型として合成された新生鎖に含まれるシトシンの割合は46%であった。鋳型となったヌクレオチド鎖に含まれるシトシンの数の割合(%)として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 3

- ① 4% ② 22% ③ 54% ④ 58%

B ある遺伝子を含む DNA 断片を取り出し，それを別の DNA につないで細胞に導入することを遺伝子組換えという。DNA を切断する場合，制限酵素と呼ばれる酵素が利用される。目的通りに DNA を切断する場合，先だつてその DNA の塩基配列を解析しておく必要がある。塩基配列の解析には大量の DNA が必要となるが，わずかな DNA をもとに同じ塩基配列をもつ DNA を大量に複製する方法として PCR 法がある。

切断した DNA 断片や PCR 産物の大きさ（塩基対数）を確認する際は，電気泳動法と呼ばれる技術が利用される。DNA のヌクレオチドを構成する 工 は，水溶液中では オ の電荷をもつ。そのため，DNA が溶解している水溶液に電圧をかけると，DNA は カ の方へと移動する。電気泳動法ではこの性質を利用して，アガロースでできたゲル中で DNA を分離する。DNA がゲルの内部を移動する際，塩基対数が多いほど移動しづらくなるため，塩基対数の違いによって DNA 断片を分離することができる。

問 4 文章中の 工 ～ カ に当てはまる語句の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑧のうちから一つ選べ。 4

	工	オ	カ
①	糖	正	陽極
②	糖	正	陰極
③	糖	負	陽極
④	糖	負	陰極
⑤	リン酸	正	陽極
⑥	リン酸	正	陰極
⑦	リン酸	負	陽極
⑧	リン酸	負	陰極

問5 次の図1は遺伝子Xの塩基配列の一部ならびにその周辺領域である。図2の制限酵素①～④のいずれかを用いて遺伝子Xを切り出し、プラスミドに組みこみたい。その際、遺伝子Xを切り出すのに適した制限酵素の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。なお、図2は制限酵素①～④の認識配列を示している。また、図1中の省略部分(…)に制限酵素①～④の認識配列はない。

5

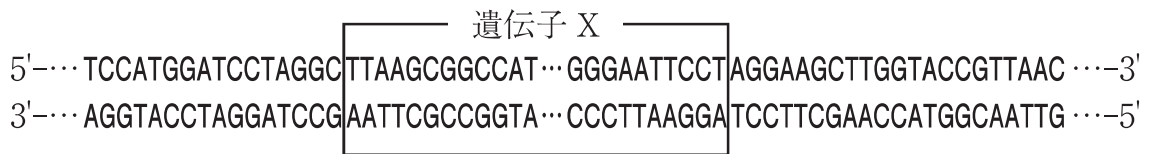


図1

制限酵素 ① $5'-\text{G} \begin{array}{ c} \text{G} \\ \text{A} \\ \text{T} \\ \text{C} \\ \text{C} \end{array} -3'$ $3'-\text{C} \begin{array}{ c} \text{C} \\ \text{T} \\ \text{A} \\ \text{G} \\ \text{G} \end{array} -5'$	制限酵素 ② $5'-\text{G} \begin{array}{ c} \text{A} \\ \text{A} \\ \text{T} \\ \text{T} \\ \text{C} \end{array} -3'$ $3'-\text{C} \begin{array}{ c} \text{T} \\ \text{T} \\ \text{A} \\ \text{A} \\ \text{G} \end{array} -5'$
制限酵素 ③ $5'-\text{G} \begin{array}{ c} \text{G} \\ \text{C} \\ \text{C} \end{array} -3'$ $3'-\text{C} \begin{array}{ c} \text{C} \\ \text{G} \\ \text{G} \end{array} -5'$	制限酵素 ④ $5'-\text{A} \begin{array}{ c} \text{A} \\ \text{G} \\ \text{C} \\ \text{T} \\ \text{T} \end{array} -3'$ $3'-\text{T} \begin{array}{ c} \text{T} \\ \text{C} \\ \text{G} \\ \text{A} \\ \text{A} \end{array} -5'$

※破線は切断部位を示している。

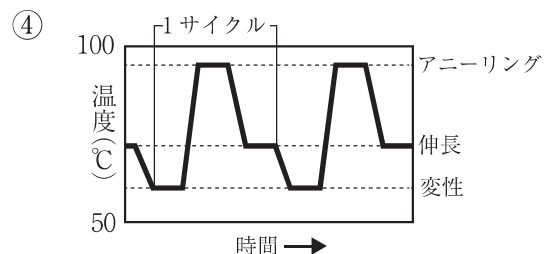
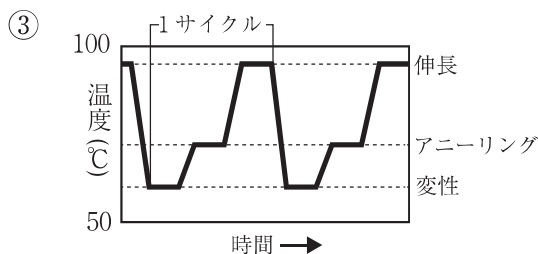
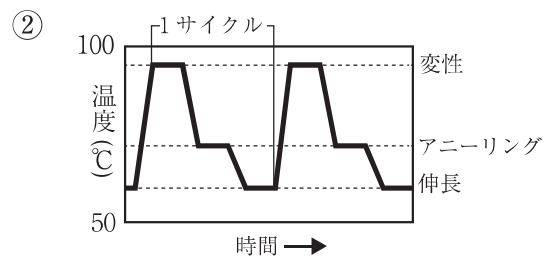
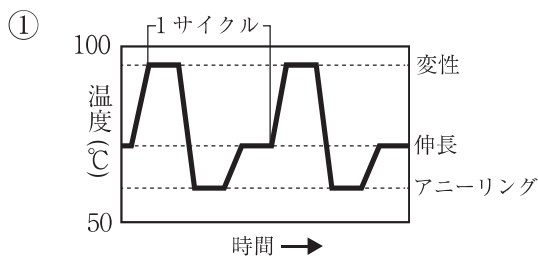
図2

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① ①, ② | ② ①, ③ | ③ ①, ④ |
| ④ ②, ③ | ⑤ ②, ④ | ⑥ ③, ④ |

問6 PCR法に関する次の文を読み、下の(1)・(2)の問いに答えよ。

PCR法は2本鎖DNAを1本鎖DNAに分ける(変性)、1本鎖DNAとプライマーを結合させる(アニーリング)、DNAポリメラーゼで複製する(伸長)という3つの過程を1サイクルとし、これを繰り返すことで2本鎖DNAを複製する。このサイクルを7回繰り返すと、理論上DNAは キ 倍に増幅される。

(1) PCR法における反応溶液の温度変化と3つの過程の名称を示した図として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 6



(2) 文章中の キ に当てはまる数字として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 7

- ① 14 ② 49 ③ 128 ④ 256

第3問 代謝に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～7)に答えよ。

A 呼吸は大きく分けると、解糖系、クエン酸回路、電子伝達系の3つの過程からなる。炭水化物や脂肪、タンパク質などの呼吸基質から、これらの過程それぞれでエネルギーが取り出される。呼吸基質がグルコース($C_6H_{12}O_6$)1分子である場合、呼吸の反応全体で最大38分子のATPが合成される。呼吸の反応はおもにミトコンドリアで行われる。

問1 次の図1はミトコンドリアの模式図である。図1中の①が指す部位の名称と、そこで生じる反応の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。

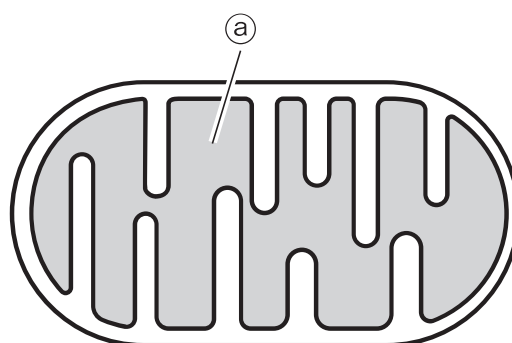


図1

	名称	生じる反応
①	クリステ	解糖系
②	クリステ	クエン酸回路
③	クリステ	電子伝達系
④	マトリックス	解糖系
⑤	マトリックス	クエン酸回路
⑥	マトリックス	電子伝達系

問2 呼吸の全体の反応を示す式として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 2

- ① $C_6H_{12}O_6 + 3O_2 \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O + 38ATP$ (最大)
- ② $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 3CO_2 + 12H_2O + 38ATP$ (最大)
- ③ $C_6H_{12}O_6 + 3H_2O + 3O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$ (最大)
- ④ $C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 12H_2O + 38ATP$ (最大)

問3 クエン酸回路に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。なお、呼吸基質は1分子のグルコースとする。 3

- ① 直接酸素が消費される反応である。
- ② 2分子のピルビン酸から、合計2分子の水、6分子のNADH、8分子のFADH₂を生じる。
- ③ 炭素数3のピルビン酸と炭素数3のオキサロ酢酸が結合し、炭素数6のクエン酸となる。
- ④ クエン酸回路でのATPの合成は、基質レベルのリン酸化と呼ばれる。

問 4 次の①～④は呼吸の反応に関する記述である。①～④の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 4

① 酸化還元反応の仲立ちを行う NADH は、NADH が酸化型、 NAD^+ が還元型である。

② 呼吸の反応過程のうち、最も多くの ATP が合成されるのは電子伝達系である。

③ 二酸化炭素はクエン酸回路で、水は電子伝達系で生じる。

	①	②	③
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

B 微生物が酸素を用いずに有機物を分解し、その過程で ATP を合成するはたらきを発酵と呼ぶ。発酵は最終産物の違いによっていくつかの種類に分けられるが、その過程には **ア** が共通して含まれる。また、激しい運動をしている筋肉ではグルコースやグリコーゲンを分解して、**イ** と同じ過程で ATP を合成する。

問 5 文章中の **ア** ・ **イ** に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **5**

- | | ア | イ |
|---|--------|---------|
| ① | 解糖系 | アルコール発酵 |
| ② | 解糖系 | 乳酸発酵 |
| ③ | クエン酸回路 | アルコール発酵 |
| ④ | クエン酸回路 | 乳酸発酵 |
| ⑤ | 電子伝達系 | アルコール発酵 |
| ⑥ | 電子伝達系 | 乳酸発酵 |

問 6 アルコール発酵に関する記述として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。なお、基質は 1 分子のグルコースとする。 **6**

- ① 反応の過程で差し引き 4 分子の ATP が生じる。
- ② 最終的にアセトアルデヒドが生じる。
- ③ ピルビン酸からアセトアルデヒドが合成される過程で二酸化炭素が生じる。
- ④ グルコースをピルビン酸に分解する際に酸素が生じる。

問7 乳酸発酵に関する記述として最も適切なものを、次の①～④のうちから一つ
選べ。なお、基質は1分子のグルコースとする。

7

- ① 乳酸発酵で合成される ATP の量は、アルコール発酵よりも 2 分子多い。
- ② 最終的に 4 分子の乳酸が生じる。
- ③ ピルビン酸からクエン酸を経て乳酸が生じる。
- ④ グルコースを分解する過程で生じた NADH は、ピルビン酸から乳酸が合成される過程で NAD^+ となり、グルコースを分解する過程に供給される。

第4問 生物の多様性と生態系に関する次の文章(A・B)を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。

A ある地域に生育する植物の集まりを植生と呼ぶ。そのなかで、個体数が多く、地表を広くおおおうなど最も量的な割合が高い種を優占種と呼ぶ。ある地域の植生が長い年月の間に一定の方向性をもって変化していくことを遷移といい、火山の噴火の跡地などからはじまる遷移では、その土地に^(a)先駆種と呼ばれる種が進入することからはじまる。植物は、日当たりのよい環境でよく生育する陽生植物と、日陰の環境でも生育できる陰生植物に分けることができる。植生の変化に伴って光環境や土壌環境が変化し、これらを要因として遷移が進行していくと考えられている。

問1 遷移に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

1

- ① 最終的に陸上で森林が形成される遷移を乾性遷移、最終的に湖沼となる遷移を湿性遷移と呼ぶ。
- ② 遷移の過程において、植生を構成する種が1種のみとなった状態を極相という。
- ③ 植物が生育することのできる環境であれば、気温や降雨量などにかかわらず森林が形成される。
- ④ 一次遷移と二次遷移では、二次遷移の方が極相に至るまでの時間が短い。
- ⑤ 人間によって生育する生物種や変化の速度がコントロールされた遷移を二次遷移と呼ぶ。

問2 下線部(a)に関して、次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) 先駆種となる生物として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

2

- ① アラカシ
- ② コメツガ
- ③ シラビソ
- ④ ススキ
- ⑤ トドマツ

(2) 次の①～③は先駆種に関する記述である。①～③の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

3

- ① 小さくて軽く、風によって運ばれる種子をつける植物であることが多い。
- ② 貧栄養や乾燥に強い生物であることが多い。
- ③ 陽生植物であることが多い。

	①	②	③
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問3 次の図1は、光の強さと二酸化炭素の吸収速度の関係を表したものである。

図1に関する記述として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

4

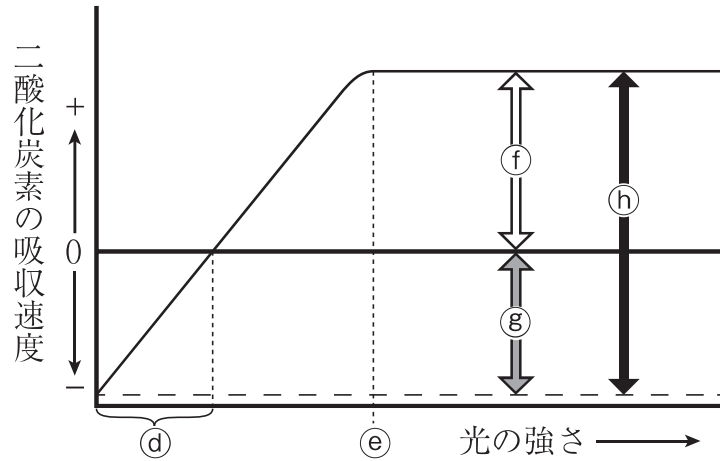


図1

- ① 光の強さが①のとき植物は光合成を行わず、呼吸のみを行う。
- ② ②のときの光の強さを光補償点と呼ぶ。
- ③ ③の大きさは植物の種類によらず一定である。
- ④ 陰生植物の④の大きさは陽生植物よりも小さい。
- ⑤ ⑤は見かけの光合成速度である。

B 生態系内で、生産者が光合成によって有機物を生産する過程を物質生産と呼ぶ。物質生産の結果は、一定期間における一定空間あたりの生産量で表される。生産者が一定期間内に光合成によって生産した有機物の総量を総生産量と呼ぶ。また、総生産量から を差し引いた量を純生産量という。生産者は一次消費者に、消費者は栄養段階が1つ上の消費者に食べられる。上位の栄養段階の生物ほど、得られる有機物の量が 。(b)生産者が生産した有機物に含まれる元素やエネルギーは、食物連鎖を通じて生態系のなかをさまざまな状態で移動する。

問4 文章中の ・ に当てはまる語句の組合せとして最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | | ア | イ |
|---|---------|-------|
| ① | 呼吸量 | 多くなる |
| ② | 呼吸量 | 少なくなる |
| ③ | 枯死量 | 多くなる |
| ④ | 枯死量 | 少なくなる |
| ⑤ | 呼吸量と枯死量 | 多くなる |
| ⑥ | 呼吸量と枯死量 | 少なくなる |

問5 下線部 (b) に関して、次の①～⑧は有機物に含まれる炭素、窒素およびエネルギーに関する記述である。①～⑧の正誤の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 6

- ① 炭素は生態系内を循環するが、窒素は最終的に生態系外へ放出される。
- ② 大気中の二酸化炭素は光合成によって生態系内に取り込まれ、各生物の呼吸によって生態系外へ放出される。
- ③ 光エネルギーは光合成によって化学エネルギーとして生態系内に取り込まれ、各生物の代謝の過程で熱エネルギーとして生態系外へ放出される。

	①	②	③
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

問6 ある生態系におけるエネルギー量 ($J/(cm^2 \cdot 年)$) を測定したところ、一次消費者の呼吸量が 23.3、死滅量が 2.4 であった。また、二次消費者の摂食量が 14.3、不消化排出量が 0.3 であった。二次消費者のエネルギー効率が 20% であるとき、この生態系における一次消費者の成長量として最も適当なものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。なお、単位はすべて $J/(cm^2 \cdot 年)$ である。また、消費者のエネルギー効率は次の式によって求めることができる。 7

$$\text{消費者のエネルギー効率 (\%)} = \frac{\text{その栄養段階の同化量}}{\text{1つ前の栄養段階の同化量}} \times 100$$

- ① 8 ② 21.7 ③ 30 ④ 44.3 ⑤ 53.3

