

## 選択問題 生物・化学・数学

(試験時間 10:00 ~ 12:00)

### 受験についての注意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはならない。
  2. この問題冊子は 36 ページある。
  3. 生物・化学・数学のうち2つを選んで解答すること。
  4. 試験中に問題冊子のページの脱落等に気付いた場合は、手をあげて監督者に知らせること。
  5. 解答用紙に受験番号を記入し、マーク欄にマークすること。また、氏名とふりがなを記入すること。
  6. 数学については、選択問題④と⑤のどちらか一方を選択してマーク欄にマークし、選択した方の問題を解答すること。(マーク欄にマークがない場合は採点されない)
  7. 解答用紙を折り曲げたり、破ったり、汚したりしないこと。
  8. 解答用紙への記入には必ず HB の黒鉛筆またはシャープペンシル (HB, 0.5 mm 芯以上) を用いること。他の筆記用具を用いると、正確に読み取れない場合がある。
  9. マーク式の解答にあたっては、解答用紙の該当する箇所を  
右に示す例に従ってぬりつぶすこと。  
例えば 2 にマークするときは、次のように  
①●③とする。
- | 例 |       |
|---|-------|
| 良 | 不良    |
| ● | ● ⊗ ○ |
10. 一度記入したマークを消す場合には、消しゴムできれいに消すこと。  
×をつけても消したことはない。また消しゴムのくずを完全に取り除いておくこと。
  11. 解答がマーク式でないものについては、指定の箇所に解答を記入すること。
  12. 解答用紙の指定された場所以外には何も書いてはならない。
  13. 計算には問題冊子の余白あるいは別に配布する計算用紙(白紙)を使用すること。
  14. 辞書機能、計算機能をもつものを使用してはならない。
  15. 携帯電話の電源は切っておくこと。身につけたり机の上に置いたりしてはならない。
  16. この問題冊子は試験終了後持ち帰ること。

#### 解答上の注意 (数学を選択した場合)

解答上の注意は裏表紙に記載してあるので、この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。ただし、指示があるまで問題冊子を開いてはならない。



# 生 物

1 タンパク質の構造と酵素の性質に関する以下の文章 [I] ~ [III] を読み、問1 ~ 6 に答えなさい (解答欄 ア ~ コ)。

[I] タンパク質は、アミノ酸が多数つながった大きい分子である。 (A) タンパク質を構成するアミノ酸の性質は側鎖の違いによって決まり、タンパク質の構造はどのようなアミノ酸がどのような配列で結合しているかによって決まる。アミノ酸が2個以上結合したものをペプチドといい、このアミノ酸間の結合を (B) ペプチド結合という。タンパク質は、多数のアミノ酸がつながったポリペプチドからなる分子である。ポリペプチドは、部分的に特徴的な立体構造をもつことがある。例えば、側鎖が外側に向いた状態でらせん状の構造をとった (ア) や、複数のポリペプチドが平行に並んだ (イ) などがある。このようなタンパク質の部分的な立体構造を (ウ) という。 (C) タンパク質は、分子全体として固有の立体構造を形成し、特定の機能をもつ。

問1 本文中の (ア) ~ (ウ) にあてはまる最も適切な語を、次の①~⑧から1つずつ選び、解答欄 ア ~ ウ にマークしなさい。

- |                     |                   |                    |
|---------------------|-------------------|--------------------|
| ① $\alpha$ -ヘリックス構造 | ② $\alpha$ -シート構造 | ③ $\beta$ -ヘリックス構造 |
| ④ $\beta$ -シート構造    | ⑤ 一次構造            | ⑥ 二次構造             |
| ⑦ 三次構造              | ⑧ 四次構造            |                    |

問2 下線部 (A) のアミノ酸に関する記述として最も適切なものを、次の①~⑤から1つ選び、解答欄 エ にマークしなさい。

- ① アラニンの側鎖は親水性である。
- ② バリンの側鎖は親水性である。
- ③ グルタミン酸の側鎖は疎水性である。
- ④ システインは硫黄を含む。
- ⑤ ヒスチジンは硫黄を含む。

(生 物)

問3 下線部 (B) に関する記述として最も適切なものを、次の①～④から1つ選び、解答欄  オ にマークしなさい。

- ① 一方のアミノ酸のカルボキシ基と他方のアミノ酸のアミノ基から水素分子が取れて結合する。
- ② 一方のアミノ酸のカルボキシ基と他方のアミノ酸のアミノ基から水分子が取れて結合する。
- ③ 一方のアミノ酸のメチル基と他方のアミノ酸のアミノ基から水素分子が取れて結合する。
- ④ 一方のアミノ酸のメチル基と他方のアミノ酸のアミノ基から水分子が取れて結合する。

問4 下線部 (C) に関する記述として適切でないものを、次の①～④から1つ選び、解答欄  カ にマークしなさい。

- ① タンパク質は、立体構造をもつことによってその機能を発揮するので、その機能は温度の影響は受けない。
- ② タンパク質が変性すると、そのタンパク質の性質や機能も変化する。
- ③ タンパク質が細胞内で凝集し、細胞死を引き起こすことがある。
- ④ 細胞内にはタンパク質の正しい立体構造の形成を補助するタンパク質がある。

[II] 生体内では、さまざまな化学反応が進行している。その化学反応が進行するためには、物質はエネルギーの高い、反応しやすい状態になる必要がある。この状態になるために必要なエネルギーを (キ) という。生体内で触媒のはたらきをする酵素によって、反応に必要な (キ) は (ク) になり化学反応が進行する。酵素が作用する物質を基質といい、反応によってつくられた物質を生成物という。

問5 本文中の (キ) と (ク) にあてはまる最も適切な語を、次の①～⑧から1つずつ選び、解答欄  キ と  ク にマークしなさい。

- ① 還元力                      ② 中間エネルギー                      ③ 活性化エネルギー
- ④ 酸化力                      ⑤ 大きく                                      ⑥ 小さく
- ⑦ 無く                              ⑧ 過剰に

(生 物)

[Ⅲ] 酵素は特定の物質にしか作用しない。この性質を(ケ)という。酵素にはそれぞれ特有の立体構造をもつ活性部位があり、この部位に適した物質だけが結合して反応が起こる。また酵素は、活性部位のほかに特定の物質が結合する部位をもつことがあり、その物質が結合することにより酵素活性が変化することがある。(コ)阻害とは、活性部位以外の部分に阻害物質が結合することによるものである。

問6 本文中の(ケ)と(コ)にあてはまる最も適切な語を、次の①～⑥から1つずつ選び、解答欄  と  にマークしなさい。

- |            |              |           |
|------------|--------------|-----------|
| ① 酵素特異性    | ② 基質特異性      | ③ 反応特異性   |
| ④ 競合的(競争的) | ⑤ 非競合的(非競争的) | ⑥ フィードバック |

(生 物)

2 植物ホルモンに関する以下の文章 [I] ~ [III] を読み、問1~7に答えなさい  
(解答欄 ,  ~ ).

[I] 植物の葉には、1つあたり (a) 個の孔辺細胞に囲まれたすき間 (気孔) が存在し、光合成に必要な (b) は気孔を通じて取り込まれる。しかし、気孔が開いていると蒸散が起こり、水分が失われる。植物が土壤の乾燥を感知すると、植物ホルモンである (c) が合成される。(c) は茎を通して葉に運ばれ、(d) 葉の気孔を閉鎖させることによって、植物が水分を失うのを防ぐ。

問1 本文中の (a) ~ (c) にあてはまる語を、解答欄  に解答例のように記しなさい。

解答例：

A	(a) 10
	(b) 根
	(c) 細胞

問2 気孔の開閉は、孔辺細胞の膨圧変化を伴う。下線部 (d) に関する気孔の開閉と、そのときの孔辺細胞の変化として最も適切な記述を、次の①~⑤から1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- ① 孔辺細胞からイオンが排出され、細胞内の浸透圧が低下して水が流出する。これにより膨圧が小さくなって、気孔が閉じる。
- ② 孔辺細胞の中にイオンが流入し、細胞内の浸透圧が上昇して水が流入する。これにより膨圧が大きくなって、気孔が閉じる。
- ③ 孔辺細胞からイオンが排出され、細胞内の浸透圧が上昇して水が流入する。これにより膨圧が大きくなって、気孔が閉じる。
- ④ 孔辺細胞の中にイオンが流入し、細胞内の浸透圧が低下して水が流出する。これにより膨圧が小さくなって、気孔が閉じる。
- ⑤ 孔辺細胞からイオンが排出され、細胞内の浸透圧が上昇して水が流出する。これにより膨圧が大きくなって、気孔が閉じる。

[II] 種子の休眠の解除は、吸水に加えて一定期間低温にさらされたり、(e) 光が当たることが刺激になって起こる。(イ)によって休眠が維持されている場合は、(ウ)が休眠の解除にかかわる場合が多い。オオムギの種子の発芽では、胚から分泌された(ウ)が(エ)の周囲の糊粉層に作用すると、糊粉層の細胞でアミラーゼ遺伝子の転写が促進され、(f) 合成されたアミラーゼが糊粉層から分泌される。

(生 物)

問3 本文中の(イ)～(エ)にあてはまる最も適切な語を、次の①～⑧から1つずつ選び、解答欄  ～  にマークしなさい。

- |        |          |         |       |
|--------|----------|---------|-------|
| ① エチレン | ② アブシシン酸 | ③ ジベレリン | ④ 胚珠  |
| ⑤ 胚盤胞  | ⑥ オーキシン  | ⑦ 胚乳    | ⑧ 胚のう |

問4 下線部(e)に該当する種子として最も適切な語を、次の①～⑥から1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- |         |            |             |
|---------|------------|-------------|
| ① 暗発芽種子 | ② 青色光発芽種子  | ③ 高温誘導性発芽種子 |
| ④ 光発芽種子 | ⑤ 遠赤色光発芽種子 | ⑥ 低温誘導性発芽種子 |

問5 下線部(f)の結果の記述として最も適切なものを、次の①～④から1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- ① このアミラーゼによってセルロースが分解され、分解されたものが胚に栄養分として供給されると、種子が発芽する。
- ② このアミラーゼによってデンプンが分解され、分解されたものが胚に栄養分として供給されると、種子が発芽する。
- ③ このアミラーゼによってデンプンが合成され、これが胚に栄養分として供給されると、種子が発芽する。
- ④ このアミラーゼによってセルロースが合成され、これが胚に栄養分として供給されると、種子が発芽する。

[Ⅲ] 昆虫に葉を食べられた場合、食べられた部位は失われてしまう。しかし、植物には食害の拡大を抑制するしくみが備わっている。葉が食害を受けると、植物ホルモンである(キ)が合成される。(キ)の一部は食害を受けた部位から植物個体のほかの葉へと移動し、<sup>(g)</sup> 食害を受けたという情報をほかの葉に伝える。

問6 本文中の(キ)にあてはまる最も適切な語を、次の①～⑥から1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- |          |         |         |
|----------|---------|---------|
| ① アブシシン酸 | ② オーキシン | ③ サリチル酸 |
| ④ ジャスモン酸 | ⑤ エチレン  | ⑥ フロリゲン |

(生 物)

問7 下線部 (g) に関する情報を伝えられた葉の応答として最も適切な記述を、次の①～④から1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- ① 昆虫を誘引する物質の合成が古い葉で促進される。これによって、昆虫は古い葉を食べ、若い葉で食害が拡大するのを抑制できる。
- ② 葉の細胞死が促進される。これによって、昆虫は食べる葉がなくなり、食害が拡大するのを抑制できる。
- ③ 昆虫の消化酵素のはたらきを阻害する物質の合成が促進される。これによって、昆虫は食べた葉を消化しにくくなり、食害が拡大するのを抑制できる。
- ④ 葉柄で離層が形成され、細胞どうしの接着が弱くなって落葉する。これによって、昆虫は食べる葉がなくなり、食害が拡大するのを抑制できる。



(生 物)

3 免疫に関する以下の文章 [I] ~ [III] を読み、問1~7に答えなさい (解答欄 [ア] ~ [ス]).

[I] 血液中を流れる細胞のうち、白血球は、主に病原微生物から体を守るために機能している。白血球は、<sup>(A)</sup> 骨髓中の造血幹細胞に由来する。白血球のうち、侵入してきた病原微生物を食作用によって取り除くのが、(ア) や、(イ) から分化した (ウ) などである。

問1 本文中の (ア) ~ (ウ) にあてはまる最も適切な語を、次の①~⑥から1つずつ選び、解答欄 [ア] ~ [ウ] にマークしなさい。

- |        |           |       |
|--------|-----------|-------|
| ① 好中球  | ② マクロファージ | ③ 赤血球 |
| ④ NK細胞 | ⑤ 血小板     | ⑥ 単球  |

問2 下線部 (A) の造血幹細胞に関する記述として最も適切なものを、次の①~⑤から1つ選び、解答欄 [エ] にマークしなさい。

- ① 造血幹細胞は、出血を促進する血小板の起源となる。
- ② 造血幹細胞は、血液細胞以外にも、骨髓内で神経細胞や骨細胞を産生している。
- ③ 造血幹細胞は、他人の体内に入った場合には必ず拒絶されるため、移植治療に用いられることはない。
- ④ 造血幹細胞は、肺から体内のほかの細胞や組織へ酸素を運搬し、供給する赤血球の起源ともなる。
- ⑤ 白血病は、正常な造血幹細胞が増殖することが原因で起こる。

[II] 物理的な防御、化学的な防御に加え、食細胞による生物学的な防御によって侵入してきた病原微生物に対して即座に作用する免疫機構を (オ) という。 (オ) に対して、病原体を特異的に認識し、再び侵入してきたときにはよりすばやく、より強力に反応して排除するしくみを <sup>(B)</sup> 獲得免疫 という。獲得免疫を担当する代表的な白血球として (カ) と (キ) がある。 (カ) は、骨髓の中でつくられ、特異的な抗原によって活性化すると、抗原を除去する (ク) を分泌する細胞となる。 (キ) は、骨髓から (ケ) に移動して成熟し、特異的な抗原によって活性化すると感染細胞を特異的に殺す細胞や、獲得免疫を補助する細胞へと変化する。

(生 物)

問3 本文中の(オ)～(ケ)にあてはまる最も適切な語を、次の①～⑨から1つずつ選び、解答欄 オ ケ にマークしなさい。

- |       |        |        |
|-------|--------|--------|
| ① 脾臓  | ② 自然免疫 | ③ 自己免疫 |
| ④ 単球  | ⑤ T細胞  | ⑥ 好中球  |
| ⑦ B細胞 | ⑧ 抗体   | ⑨ 胸腺   |

問4 下線部(B)の獲得免疫に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤から1つ選び、解答欄 コ にマークしなさい。

- ① 抗原が初めて体内に侵入した場合(一次応答)には、免疫系の活性化に時間がかかる。
- ② 一次応答で活性化した免疫細胞の一部が記憶細胞として体内に残る。
- ③ 同じ抗原が再び体内に侵入した場合の反応(二次応答)は、一次応答よりも速やかな免疫反応が起こる。
- ④ 二次応答は、一次応答よりも弱い反応となる。
- ⑤ 2回目以降の同じ抗原(病原微生物)の侵入に対しては、症状が軽く済むことが多い。

問5 下線部(B)の獲得免疫を利用した感染症の予防法としてワクチンがある。ワクチンとしては用いられないものを、次の①～④から1つを選び、解答欄 サ にマークしなさい。

- ① 該当する病原微生物に感染した人の血清
- ② 病気を起こす力の弱い生きた病原微生物
- ③ 死滅させた病原微生物
- ④ 人工的に作製した病原微生物のタンパク質

[Ⅲ] 獲得免疫では、生体内の自己の成分には通常反応しないようになっており、このことを(シ)という。しかし、(シ)のしくみは完全ではなく、自己の成分に反応する免疫細胞によって生じた疾患を(c) 自己免疫疾患という。

(生 物)

問6 本文中の(シ)にあてはまる最も適切な語を、次の①～⑤から1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- ① アレルギー
- ② 拒絶反応
- ③ 免疫寛容
- ④ 免疫不全
- ⑤ 抗原提示

問7 下線部(C)の自己免疫疾患に関連して、次の①～⑤の中で、その発症機序に自己免疫の関与が考えられないものを1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- ① 関節リウマチ
- ② I型糖尿病
- ③ 多発性硬化症
- ④ 後天性免疫不全症候群
- ⑤ 重症筋無力症

(生 物)

4 動物の反応と行動に関する以下の文章 [I] ~ [III] を読み、問1~8に答えなさい (解答欄  ~ ).

[I] 動物は、さまざまな刺激を外界から受け取り、それに応じた反応や行動を起こす。外界からの刺激は <sup>(A)</sup> 受容器で受け取られ、その情報は神経系を通じて効果器に伝えられる。多くの動物では、神経系の一部が情報の統合、整理、判断を行う中枢神経系として機能している。

神経系を構成する基本単位である神経細胞 (ニューロン) は、核のある細胞体、長く伸びた突起構造である軸索、枝分かれした短い突起構造である樹状突起からなる。哺乳動物の軸索の多くは、<sup>(B)</sup> 神経鞘とよばれる膜構造で覆われている。受容器で受け取られた刺激は、<sup>(C)</sup> 電気信号や <sup>(D)</sup> 化学信号のかたちでニューロン内やニューロン間を伝わる。

問1 下線部 (A) に関連して、図4-1は、受容器から効果器までの情報の流れを示したものである。図4-1の (a), (b), (c) にあてはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、次の①~⑥から1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

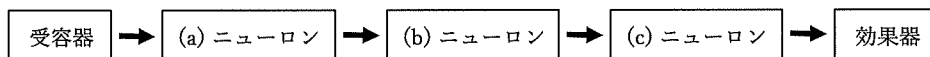


図4-1 受容器から効果器までの情報の流れ

- ① (a) 自律 (b) 中枢 (c) 体性
- ② (a) 体性 (b) 中枢 (c) 自律
- ③ (a) 交感 (b) 末梢 (c) 副交感
- ④ (a) 副交感 (b) 末梢 (c) 交感
- ⑤ (a) 感覚 (b) 介在 (c) 運動
- ⑥ (a) 運動 (b) 介在 (c) 感覚

問2 下線部 (B) に関する記述として適切でないものを、次の①~⑤から2つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- ① シュワン細胞が神経鞘を形成する。
- ② グリア細胞は、オリゴデンドロサイトの一種である。
- ③ 無脊椎動物の神経に髄鞘は見られない。
- ④ 髄鞘は、軸索の跳躍伝導を抑制する。
- ⑤ ランビエ絞輪は、有髄神経繊維中に見られる。

(生物)

問3 下線部 (C) に関連して, 図4-2は, 軸索の一部に電極を挿入し, その部分の細胞膜内外の電位差を記録したものである. このような電位差の変化は細胞膜上の輸送タンパク質によるイオンの移動によって起こる. 図4-2の(a)と(b)の時点でのイオンの移動として最も適切なものを, 図4-3の①~⑥から1つずつ選び, それぞれ解答欄  と  にマークしなさい.

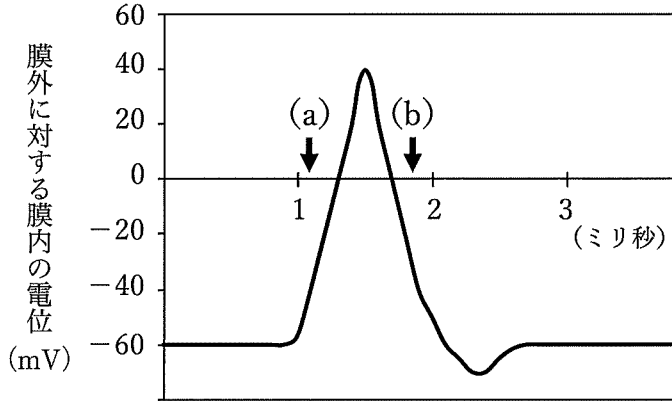


図4-2 軸索の細胞膜内外の電位差の記録

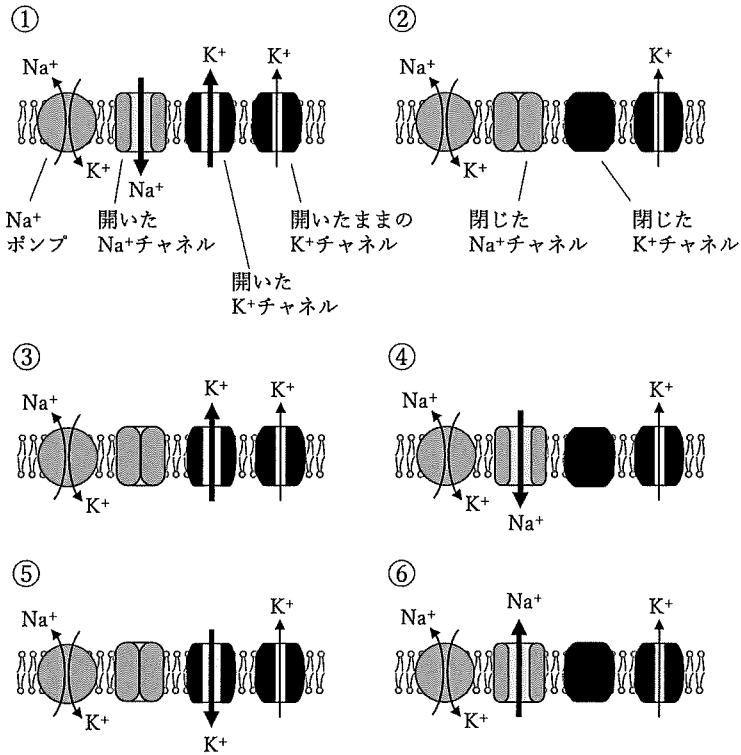


図4-3 軸索の細胞膜内外のイオンの移動

(生 物)

問4 下線部(D)に関する記述として適切なものを、次の①～⑤から2つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- ① 軸索の先端は、他のニューロンの軸索との間にシナプスを形成する。
- ② 活動電位が到達した神経終末では、主に電位依存性  $\text{Na}^+$  チャネルが開くことでシナプス小胞の融合が引き起こされる。
- ③ シナプス小胞からエキソサイトシスによって放出された神経伝達物質は、次のニューロンの伝達物質依存性イオンチャネルに結合することでシナプス後電位を発生させる。
- ④ 神経伝達物質には、アセチルコリン、ノルアドレナリン、セロトニン、 $\gamma$ -アミノ酪酸などがある。
- ⑤ 神経筋接合部で発生する興奮性シナプス後電位は、全か無かの法則にしたがう。

[II] 光刺激を受け取る受容器を視覚器という。ヒトの視覚器である眼には、視細胞が並んだ網膜があり、ものの形や色を正確に見分けることができる。ヒトの網膜には、桿体細胞と錐体細胞の2種類の視細胞がある。錐体細胞には、さらに、(E) 青錐体細胞, 緑錐体細胞, 赤錐体細胞の3種類があり、それぞれ異なる波長の光を吸収する (F) 視物質をもっている。これらは色の区別に関与する。一方、桿体細胞は、色の区別には関与しないが、錐体細胞と比べ、非常に弱い光にも反応する。

(生物)

問5 下線部 (E) に関連して、図4-4は3種類の錐体細胞における光の波長と吸収率の関係を示したものである。図4-4の(a)、(b)、(c)の吸収曲線に対応する錐体細胞の組み合わせとして最も適切なものを、次の①~⑥から1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

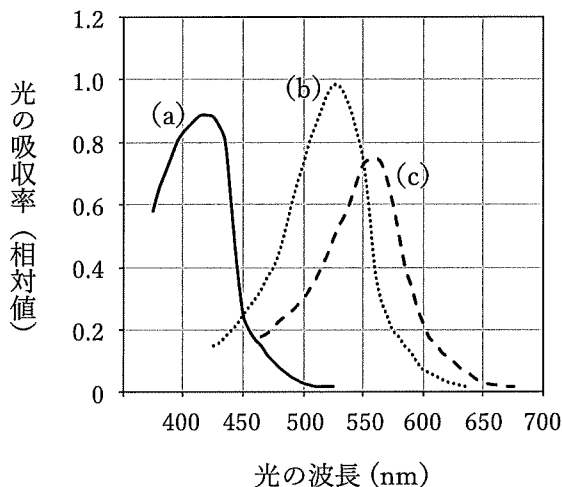


図4-4 錐体細胞における光の波長と吸収率の関係

- ① (a) 青錐体細胞 (b) 緑錐体細胞 (c) 赤錐体細胞
- ② (a) 青錐体細胞 (b) 赤錐体細胞 (c) 緑錐体細胞
- ③ (a) 緑錐体細胞 (b) 青錐体細胞 (c) 赤錐体細胞
- ④ (a) 緑錐体細胞 (b) 赤錐体細胞 (c) 青錐体細胞
- ⑤ (a) 赤錐体細胞 (b) 青錐体細胞 (c) 緑錐体細胞
- ⑥ (a) 赤錐体細胞 (b) 緑錐体細胞 (c) 青錐体細胞

問6 下線部 (F) に関する記述として適切でないものを、次の①~⑤から1つ選び、解答欄  にマークしなさい。

- ① 視物質は、視細胞の外節部に多く存在する。
- ② 桿体細胞の視物質であるロドプシンは、420 nm 付近の光を最もよく吸収する。
- ③ 錐体細胞は、ロドプシンとよく似たフォトプシンとよばれる視物質をもつ。
- ④ ロドプシンは、レチナールとよばれる光の吸収にはたらく分子と、オプシンとよばれるタンパク質からなる。
- ⑤ 明順応は、ロドプシンの減少に伴って起こる。

(生 物)

[Ⅲ] 受容器で受容した刺激の情報は、中枢神経系で統合処理される。ヒトの中枢神経系は、脳と(ク)からなる。ヒトの脳は、大きく<sup>(G)</sup> 大脳・小脳・脳幹の3つに分けることができ、脳幹は、さらに、(ケ)、(コ)、橋、(サ)に分けられる。

(ケ)は、視床と視床下部からなり、視床は感覚神経系が大脳へいたる中継地点であり、視床下部は血糖や体温などの調節に関与している。(コ)は姿勢の維持や瞳孔の制御に、(サ)は呼吸や血液量の調節などに関与している。

問7 本文中の(ク)～(サ)にあてはまる最も適切な語を、次の①～⑦から1つずつ選び、解答欄 ク ケ コ サ にマークしなさい。

- |      |      |      |       |
|------|------|------|-------|
| ① 延髄 | ② 脊髄 | ③ 海馬 | ④ 扁桃体 |
| ⑤ 脳梁 | ⑥ 中脳 | ⑦ 間脳 |       |

問8 下線部(G)に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、解答欄 シ にマークしなさい。

- ① 大脳の皮質は白色をしているので白質、髄質は灰白色をしているので灰白質という。
- ② 大脳の皮質はニューロンの細胞体が多く集まっているのに対し、髄質は神経繊維が多く集まっている。
- ③ 大脳辺縁系は、新皮質の一部で、両生類やハチュウ類の大脳にも見られる。
- ④ 前頭葉は、網膜で受け取った視覚的な情報を直接受け取る部位である。
- ⑤ 屈筋反射は、大脳での判断を介して起こるため、正確な反応が可能となる。



(生 物)

5 個体群に関する以下の文章を読み、問1～7に答えなさい(解答欄 **ア** ～ **オ** , **B** ～ **D** ) .

ある一定地域で生活する、同じ生物種の集まりを <sup>(A)</sup> 個体群とよぶ。個体群は幼体から成体までさまざまな年齢の個体から成り立っている。自然界ではすべての卵や幼体が成体まで成長し、繁殖できるわけではなく、多くの個体が捕食や病気などで繁殖する前に死亡する。生まれた卵や子が成長するにしたがってどれだけ生き残るかを示した表を生命表といい、これをグラフに示したものを(イ)という。

表5-1では、ある年に調査したある哺乳類の1つの個体群の年齢別の個体数を示しており、その(イ)が図5-1である。表の「年齢別生存率」とは、翌年までに生き残る個体の割合を調査した年齢別の個体数から推定した値であり、「年齢別の個体あたりの平均出生数」とは、その年齢の個体が平均して産む子の数を示す。オス個体は子を産まないの、メス個体は1個体あたりこの表の値の2倍の子を産んでいることになる。この哺乳類は1歳から生殖可能になり、4歳まで生存できる。この個体群では、オスとメスの数の比がどの年齢でも1:1であり、メスの親はオスの子とメスの子を平均して1:1で産むとする。

表5-1 ある哺乳類の個体群の生命表

年齢(歳)	個体数	年齢別生存率	年齢別の個体あたりの平均出生数
0	160	0.25	0
1	40	x	2
2	20	y	3
3	8	z	2
4	4	0	1

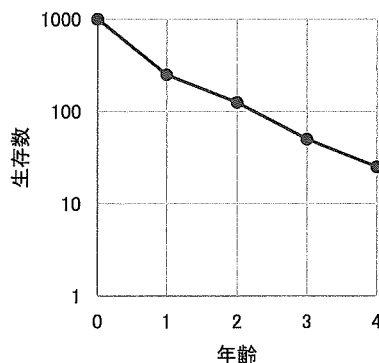


図5-1 ある哺乳類の個体群での出生個体数を1000個体に換算したときの年齢(歳)別の生存数

(生物)

問1 下線部 (A) に関する記述として最も適切なものを、次の①～④から1つ選び、  
解答欄  ア にマークしなさい。

- ① 繁殖期以外、単独で生活している個体は個体群には属さない。
- ② 個体群内における個体の密度は、場所によらず一定である。
- ③ 個体群という用語は、通常、動物に用いられ、植物には用いられない。
- ④ 同種であっても、山や川などで物理的に隔てられ、交流をもたない個体どうしは別の個体群に属する。

問2 本文中の (イ) にあてはまる最も適切な語を、次の①～④から1つ選び、解答欄  イ にマークしなさい。

- ① 個体群密度曲線      ② 年齢ピラミッド      ③ 生存曲線      ④ 成長曲線

問3 表5-1の x～z にあてはまる年齢別生存率の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑤から1つ選び、解答欄  ウ にマークしなさい。

- ① (x) 0.5 (y) 0.5 (z) 0.5
- ② (x) 0.4 (y) 0.5 (z) 0.5
- ③ (x) 0.5 (y) 0.4 (z) 0.5
- ④ (x) 0.5 (y) 0.5 (z) 0.4
- ⑤ (x) 0.4 (y) 0.4 (z) 0.4

問4 表5-1と図5-1に関する記述として最も適切なものを、次の①～⑥から1つ選び、解答欄  エ にマークしなさい。

- ① 老齢期のメス個体の方が産む子の数が多い。
- ② 死亡率が老齢期に集中する晩死型である。
- ③ 4歳まで生き残った場合にメス1個体が生涯で産む子の平均の数は8個体である。
- ④ この個体群の生殖可能なオスの個体数は36個体である。
- ⑤ 産卵数の多い貝や魚のように幼齢期の死亡率が非常に高い早死型である。
- ⑥ 年齢によらずメス個体の産む子の数は一定である。

(生 物)

問5 表5-1の年齢別生存率や年齢別の個体あたりの平均出生数が翌年以降も変わらないと仮定する。表5-1から、調査した年の翌年の0歳個体の数を解答欄 **B** に記しなさい。

問6 問5の結果から考察できる記述として最も適切なものを、次の①～③から1つ選び、解答欄 **オ** にマークしなさい。

- ① この個体群の個体数は年とともに増加する。
- ② この個体群の個体数は年を経ても変わらない。
- ③ この個体群の個体数は年とともに減少する。

問7 この哺乳類が生息していないある島に、この哺乳類の1歳のオスとメスを80個体ずつ放した。その島でのこの哺乳類の年齢別生存率や年齢別の個体あたりの平均出生数が表5-1の値であり、新たにこの哺乳類のこの島への移入や島からの移出がないと仮定する。

(1) 放した島における1年後の0歳の個体数を解答欄 **C** に記しなさい。

(2) 放した島における3年後の年齢別の個体数はどうなるか、解答欄 **D** に解答例のように記しなさい。

解答例：

<b>D</b>	0歳 0
	1歳 200
	2歳 200
	3歳 0
	4歳 50

余 白