



薬学部

令和7年度
長崎国際大学薬学部入学試験問題
一般選抜A日程（2／5）

生物基礎,生物 (100点 60分)

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 この問題冊子は23ページあります。
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（●印）しなさい。

① 受験番号欄

受験番号（数字）を記入し該当する欄にマーク（●印）しなさい。
正しく記入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。

- 4 問題は、マーク選択式と記述式があります。

マーク選択式は、解答用紙の解答欄にマーク（●印）しなさい。例えば

10

 と表示されている問いに対して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③の欄にマーク**しなさい。

（例）

解答 番号	解 答 欄				
	①	②	③	④	⑤
10			●		

記述式の解答は、指定された解答用紙に記入しなさい。

- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 6 試験終了後、問題冊子は机上に残しておきなさい。

生物基礎,生物

マーク式解答番号

1

 ～

30

記述式解答番号

ア

 ～

ト

第1問 次の文章を読み、問い（問1～7）に答えよ。

生体内には多数のタンパク質が存在しており、それぞれが固有の役割を果たすことで生命活動を支えている。タンパク質は、(a) アミノ酸が鎖状に結合してできる高分子化合物であり、(b) アミノ酸配列をもとにタンパク質の(c) 固有の立体構造が決まる。タンパク質が固有の立体構造をとることは、タンパク質が特定の機能性を発揮することにつながる。そのため、(d) 細胞内にはタンパク質が固有の立体構造を形成する過程が存在する。

タンパク質のはたらきにはさまざまなものがあり、例えば生体内で起こるさまざまな化学反応には(e) 酵素とよばれるタンパク質が関わっている。酵素は、自身の

ア

 とよばれる立体構造で基質と相互作用し、生成物を産生する。細胞内では複数の化学反応が起こり、最終的な生成物が作られることが多い。この最終生成物は、反応の初期段階の酵素の活性を調節することがある。これを

イ

 という。このような酵素は、分子の一部に

ウ

 部位とよばれる構造を持っていることがある。この部位は基質と結合する

ア

 とは異なる位置に存在する。

ウ

 部位に調節物質が結合すると、

ア

 の立体構造が変化する。その結果、基質が

ア

 に結合できなくなるために、酵素の反応は阻害される。一方で、基質とよく似た立体構造を持つ物質によって、酵素の反応が阻害されることがある。この阻害様式は

エ

 的阻害とよばれる。

問1 文章中の空欄

ア

 ～

エ

 に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問2 下線部 (a) について、次のアミノ酸の中で**ヒトの必須アミノ酸でないもの**として最も適当なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。

1

- | | | |
|---------|------------|-----------|
| ① バリン | ② ロイシン | ③ イソロイシン |
| ④ メチオニン | ⑤ フェニルアラニン | ⑥ トリプトファン |
| ⑦ チロシン | ⑧ リジン | ⑨ ヒスチジン |

問 3 下線部 (b) に関する記述として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 2

- ① 一次構造とは、タンパク質を構成するアミノ酸の配列のことをいう。
- ② ペプチド鎖のアミノ基側の末端を N 末端、カルボキシ基側の末端を C 末端という。
- ③ 高温で変性させたタンパク質は、そのアミノ酸配列が大きく変化する。
- ④ ペプチド結合は、アミノ酸のアミノ基とカルボキシ基が反応して水分子が除かれることで形成される。
- ⑤ タンパク質を構成する 20 種類のアミノ酸は、C, H, O, N, S の 5 種類の元素により構成される。

問 4 下線部 (c) について、タンパク質の立体構造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。 3

- ① α ヘリックスや β シートなどのタンパク質の三次構造においては、ポリペプチド間のイオン結合が重要な役割を果たしている。
- ② 複数のポリペプチドが組み合わさって構成される立体構造のことを、タンパク質の四次構造という。
- ③ タンパク質の二次構造は、異なる 2 つのシステイン側鎖間につくられるジスルフィド結合により形成される。
- ④ タンパク質のアミノ酸配列が一か所変わるだけでは、タンパク質の立体構造に影響を及ぼす可能性はない。
- ⑤ タンパク質の立体構造は強固であるため、強い酸やアルカリなどを作用させても変化することはない。

問 5 下線部 (d) について、タンパク質が固有の立体構造を形成する過程を補助するタンパク質として最も適切なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 4

- ① シャペロン
- ② プリオン
- ③ フォールディング
- ④ オペロン
- ⑤ 補酵素
- ⑥ ヒストン

問 6 下線部 (e) について、酵素に関する記述として最も適当なものを、次の

①～⑤のうちから一つ選べ。 5

- ① 酵素活性が発揮されるためには、酵素のアミノ酸配列が大きく変化することが必要である。
- ② 最適温度に至るまでは、温度が高ければ高いほど酵素の反応速度は大きくなる。
- ③ 基質の濃度が高くなればなるほど、酵素の反応速度は低下する。
- ④ 全ての酵素の反応速度は、酸性条件下で高くなる。
- ⑤ 酵素は、一度の化学反応が終わるとその活性を失い、分解される。

問 7 タンパク質には、細胞間の情報伝達において重要な役割を果たすものがある。

情報伝達に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

6

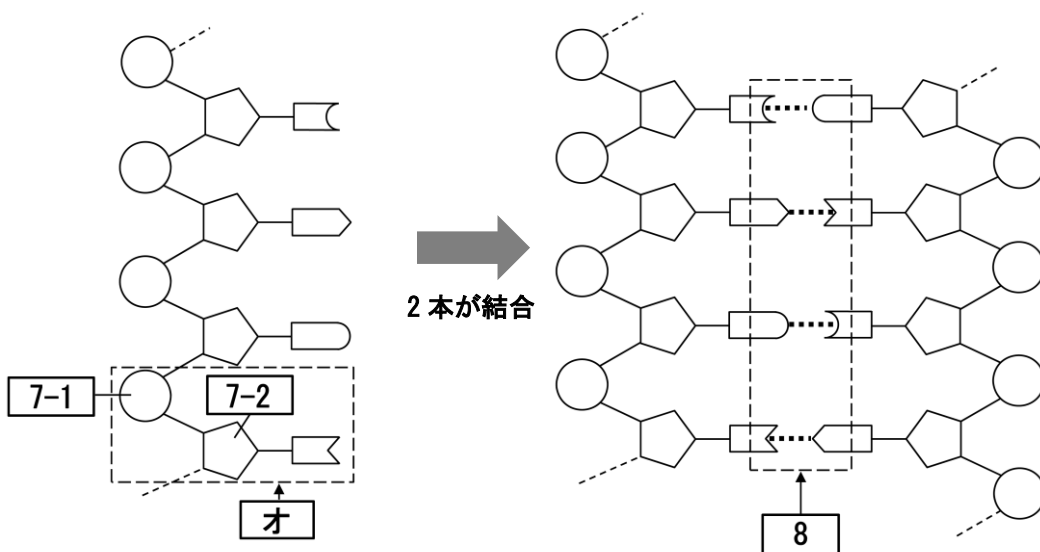
- ① インスリンなどのタンパク質からなるホルモンは、細胞膜を透過した後に、細胞内の受容体と結合して遺伝子発現を調節する。
- ② 糖質コルチコイドなどのステロイドホルモンは、細胞膜上の受容体に結合し、下流にシグナルを伝達する。
- ③ イオンチャネル型受容体では、情報伝達物質が結合したのちに、イオンが細胞内に能動輸送されてシグナルが伝達される。
- ④ マクロファージに発現するトル様受容体は、病原体を構成する糖や核酸などの物質を認識し、免疫応答を開始する。
- ⑤ 受容体を起点とした細胞内のシグナル伝達を担う分子には、タンパク質以外の分子は関与しない。

第2問 DNAの構造に関する文章(A)・(B)を読み、下の問い(問1~8)に答えよ。

(A) DNAは、**オ**を基本単位としてこれが多数鎖状につながった物質である。

また、(a) DNAは2本の鎖からなり、互いに弱く結合をしている。

DNAは、2本のDNA鎖のうち一方の塩基の並び方が決まると、もう一方のDNA鎖の塩基の並び方も自動的に決まるため、(b) DNAに含まれる塩基の各組み合わせの割合は、それぞれ等しくなる。このような、特定の塩基どうしが結合して互いに補いあう性質を、塩基の**カ**という。これは発見者の名前から**キ**の規則とよばれる。後に、この規則とX線解析のデータなどを手がかりに、**9**は、DNAの立体構造モデルを提唱した。



図

問 1 図は、DNA の構造を模式的に示したものである。空欄 **7-1** ， **7-2** に当てはまる分子の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

7

7-1

- ① リン酸
- ② リン酸
- ③ リボース
- ④ リボース
- ⑤ デオキシリボース
- ⑥ デオキシリボース

7-2

- リボース
- デオキシリボース
- リン酸
- デオキシリボース
- リン酸
- リボース

問 2 図中の空欄 **8** に当てはまる結合名として最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

- ① 共有結合
- ② 水素結合
- ③ ジスルフィド結合
- ④ 配位結合
- ⑤ ペプチド結合
- ⑥ 疎水結合
- ⑦ イオン結合
- ⑧ 高エネルギーリン酸結合

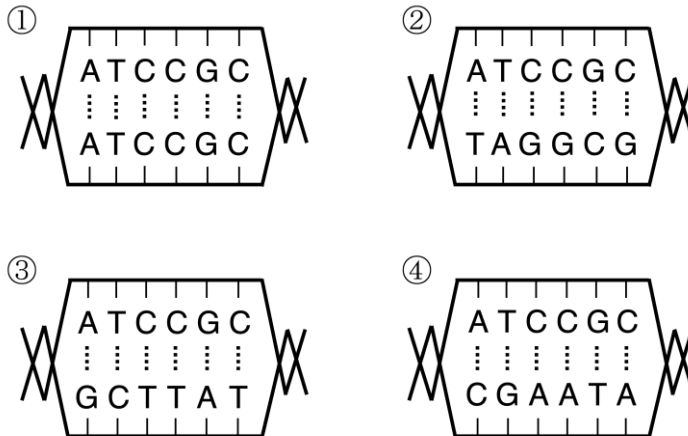
問 3 文章中の空欄 **9** に当てはまる人物の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑧のうちから一つ選べ。

- ① グリフィスとエイブリー
- ② ハーシーとチェイス
- ③ メセルソンとスタール
- ④ ハーディとワインベルグ
- ⑤ ワトソンとクリック
- ⑥ シュライデンとシュワン
- ⑦ 北里柴三郎とベーリング
- ⑧ ミーシャとモーガン

問 4 文章中の空欄 **オ** ～ **キ** に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問 5 下線部 (a) について、二本鎖 DNA の塩基配列として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、記号 **A**、**C**、**G**、**T** は、塩基の種類を表す。

10



問 6 下線部 (b) について、ある生物の DNA から抽出された塩基のうち、シトシンの割合（モル%）が 26%であった。他の塩基の割合として最も適当なものを次の①～⑩のうちから一つ選べ。 **アデニン：グアニン：チミンの割合** 11

- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| ① 12% : 12% : 24% | ② 12% : 24% : 12% | ③ 13% : 24% : 13% |
| ④ 13% : 13% : 24% | ⑤ 24% : 26% : 24% | ⑥ 24% : 24% : 26% |
| ⑦ 26% : 26% : 24% | ⑧ 24% : 26% : 26% | ⑨ 48% : 48% : 24% |
| ⑩ 24% : 24% : 48% | | |

(B) DNAに含まれる遺伝情報は、2本鎖DNAそれぞれが鋳型の役目をした後、もとのDNA配列とまったく同一の2組の2本鎖DNAが合成される **12-1** によって、新しい細胞に受け継がれる。また、DNAには、タンパク質を構成するアミノ酸配列の順序に関する情報が含まれており、それらの情報は **12-2** によってRNAに写し取られる。**12-2** によって写し取られた情報は、アミノ酸を連結する過程である **12-3** に利用され、タンパク質が合成される。

問 7 文章中の空欄 **12-1** ~ **12-3** に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①~⑨のうちから一つ選べ。 **12**

12-1	12-2	12-3
① 転写	翻訳	逆転写
② 転写	複製	翻訳
③ 転写	逆転写	複製
④ 複製	転写	翻訳
⑤ 複製	逆転写	転写
⑥ 複製	翻訳	逆転写
⑦ 逆転写	複製	転写
⑧ 逆転写	転写	翻訳
⑨ 逆転写	翻訳	複製

問 8 生物において、遺伝情報は、「DNA → RNA → タンパク質」の順に一方方向に伝達されるという原則がみられる。これを何というか答えよ。 **ク**

第3問 動物の反応と行動に関する次の文章を読み、問い（問1～10）に答えよ。

外界から眼や耳などの受容器で受け取った (a) 特定の刺激は、**13-1** を介して **13-2** 系に伝えられる。この信号は、**13-2** 系で処理されたのちに **13-3** や (b) 交感神経系と副交感神経系からなる **13-4** を介して効果器に伝えられる。

ヒトの眼には、物体までの距離に応じて水晶体の厚さを変え、焦点の位置を調節して網膜に像を結ぶ遠近調節のしくみがある。近くを見るときは、毛様体筋が **14-1** ，チン小帯が **14-2** ので水晶体は **14-3** なる。眼に入った光は、角膜と水晶体で屈折し、ガラス体を通過して網膜上に像を結ぶ。網膜には光を受容する感覚細胞として2種類の視細胞がある。うす暗い場所ではよくはたらき明暗を区別するが色の区別に関与しない **15-1** と、おもに明るい場所ではたらき色の区別に関与する **15-2** である。

15-1 には、オプシンとレチナールが結合した **15-3** という視物質が含まれる。

耳は、聴覚や平衡感覚に関わる受容器である。ヒトの内耳には (c) 音波の刺激を受容する聴細胞や (d) からだの傾きや回転を受容する2つの平衡感覚器がある。

問1 下線部 (a) について、動物が持つ受容器にはさまざまなものがあるが、受容器ごとに受け取ることのできる種類が決まっている。このような刺激のことを何というか答えよ。 **ケ**

問2 文章中の空欄 **13-1** ～ **13-4** に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 **13**

- | | 13-1 | 13-2 | 13-3 | 13-4 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ① | 感覚神経 | 運動神経 | 中枢神経 | 自律神経 |
| ② | 感覚神経 | 中枢神経 | 運動神経 | 自律神経 |
| ③ | 運動神経 | 中枢神経 | 感覚神経 | 自律神経 |
| ④ | 運動神経 | 感覚神経 | 自律神経 | 中枢神経 |
| ⑤ | 自律神経 | 運動神経 | 中枢神経 | 感覚神経 |
| ⑥ | 自律神経 | 感覚神経 | 運動神経 | 中枢神経 |

問 3 下線部 (b) について、交感神経と副交感神経の働きは、互いにどのような関係にあるか。心臓の拍動調節を例に 50 字以内で説明せよ。 コ

問 4 文章中の空欄 14-1 ～ 14-3 に当てはまる語の組み合わ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。 14

14-1	14-2	14-3
① 収縮し	収縮する	薄く
② 収縮し	ゆるむ	薄く
③ 収縮し	収縮する	厚く
④ 収縮し	ゆるむ	厚く
⑤ ゆるみ	収縮する	薄く
⑥ ゆるみ	ゆるむ	薄く
⑦ ゆるみ	収縮する	厚く
⑧ ゆるみ	ゆるむ	厚く

問 5 文章中の空欄 15-1 ～ 15-3 に当てはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 15

15-1	15-2	15-3
① 錐体細胞	桿体細胞	ロドプシン
② 錐体細胞	桿体細胞	フォトリポピン
③ 錐体細胞	桿体細胞	アントシアニン
④ 桿体細胞	錐体細胞	ロドプシン
⑤ 桿体細胞	錐体細胞	フォトリポピン
⑥ 桿体細胞	錐体細胞	アントシアニン

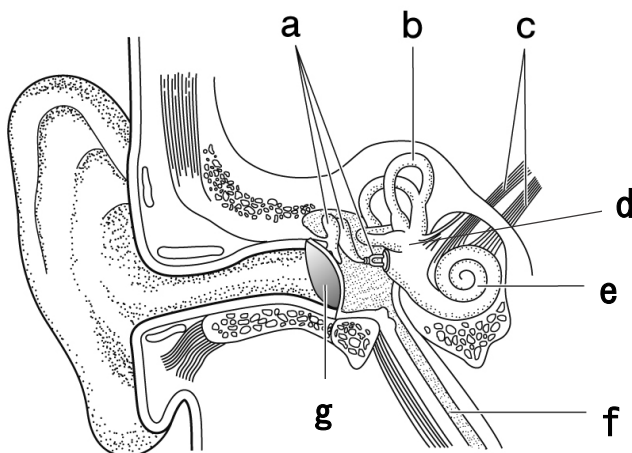
問 6 明るい場所から暗い場所に入った時、視細胞の感度が上昇することにより、ただいに見えるようになる現象を何というか答えよ。 サ

問 7 下線部 (c) について、次の文章中の空欄 **シ** に当てはまる適当な器官名を答えよ。

音波は耳殻で集められ、外耳道を通り、鼓膜を振動させる。その振動は、耳小骨で増幅され、内耳に伝えられる。この振動がリンパ液を伝わって基底膜を振動させると、基底膜の上にある **シ** の聴細胞の感覚毛が変形し受容器電位が生じる。その後、音波の情報は、聴神経を介して大脳の聴覚中枢に伝えられ、聴覚を生じる。

問 8 下線部 (d) について、平衡感覚器としてはたらく部位 (下図の a~g) の組み合わせとして最も適当なものを、下の①~⑩のうちから一つ選べ。 **16**

- ① a・b ② a・d ③ a・f ④ b・d ⑤ b・e
 ⑥ b・g ⑦ c・e ⑧ c・g ⑨ d・e ⑩ e・f



問 9 ヒトのからだには、神経系と内分泌系があり、これらによりからだの状態が調節されている。運動時や緊張しているときには、交感神経が働き、副腎髄質からあるホルモンが分泌される。このホルモンとして最も適当なものを、次の①~⑥のうちから一つ選べ。 **17**

- ① アドレナリン ② 糖質コルチコイド ③ パラトルモン
 ④ アセチルコリン ⑤ チロキシン ⑥ バソプレシン

問 10 ホルモン分泌量の調節に関する次の文章の空欄 **18-1** , **18-2** にそれぞれ当てはまる内分泌腺 (a~d) の組み合わせとして最も適当なものを, 下の ①~⑩のうちから一つ選べ。 **18**

甲状腺から分泌されるチロキシンの分泌量の調節は, フィードバックのしくみで調節されている。 **18-1** から分泌される甲状腺刺激ホルモン放出ホルモンは, **18-2** に作用して甲状腺刺激ホルモンの分泌を促す。また, このホルモンは甲状腺に作用してチロキシンの分泌を促す。さらにチロキシンは, 代謝を促進すると同時に, **18-1** と **18-2** からのホルモンの分泌を抑制する。

a 視床下部 b 副甲状腺 c 脳下垂体前葉 d 脳下垂体後葉

	18-1	18-2
①	a	b
②	a	c
③	a	d
④	b	a
⑤	b	c
⑥	b	d
⑦	c	a
⑧	c	d
⑨	d	b
⑩	d	c

第4問 植物の環境応答に関する次の文章を読み、問い（問1～7）に答えよ。

多くの種子は、成熟した後、活動を停止し、発芽に適した環境条件になるまで休眠状態で過ごす。休眠には、植物ホルモンである [19-1] が発芽を抑制する重要な役割を果たしている。この場合、種子の休眠の解除には、[19-2] という植物ホルモンが関与する。オオムギの種子の発芽の場合、胚から分泌された [19-2] が胚乳の周囲の [ス] に作用すると、[ス] から [20-1] が分泌される。[20-1] によって胚乳中の主要成分である [セ] が分解され、最終生成物である [20-2] が胚の栄養分として供給されると、種子が発芽する。

発芽が光によって促進される種子を [ソ] という。[ソ] の代表的な植物として [21] がある。[ソ] の発芽に対する光の効果は、照射する光の波長によって大きく異なる。[ソ] の発芽には、光受容体である [22] が重要な役割を果たしている。

気孔の開閉調節には、環境因子である水と光が関与する。植物が水不足の状態になると、[19-1] を介して気孔が閉じて水の蒸散が抑えられる。また、気孔は明るいところで開き、暗いところで閉じる。気孔の開口には、[23] が有効である。

植物ホルモンである [19-2] と [タ] は、果実の形成と成熟の調節に関与する。リンゴやバナナなど果実の成熟には、[タ] が植物ホルモン剤として応用されている。

問1 文章中の空欄 [ス] ～ [タ] に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

問 2 文章中の空欄 **19-1** , **19-2** に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 **19**

19-1

- ① アブシシン酸
- ② アブシシン酸
- ③ アブシシン酸
- ④ オーキシシン
- ⑤ オーキシシン
- ⑥ オーキシシン
- ⑦ ジベレリン
- ⑧ ジベレリン
- ⑨ ジベレリン

19-2

- オーキシシン
- ジベレリン
- フロリゲン
- アブシシン酸
- ジベレリン
- フロリゲン
- アブシシン酸
- オーキシシン
- フロリゲン

問 3 文章中の空欄 **20-1** , **20-2** に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを、次の①～⑨のうちから一つ選べ。 **20**

20-1

- ① アミラーゼ
- ② アミラーゼ
- ③ アミラーゼ
- ④ カタラーゼ
- ⑤ カタラーゼ
- ⑥ カタラーゼ
- ⑦ リパーゼ
- ⑧ リパーゼ
- ⑨ リパーゼ

20-2

- グルコース
- アミノ酸
- 脂肪酸
- グルコース
- アミノ酸
- 脂肪酸
- グルコース
- アミノ酸
- 脂肪酸

問 4 文章中の空欄 **21** に当てはまる植物の組み合わせとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | | |
|-------------|------------|
| ① カボチャ・ケイトウ | ② カボチャ・タバコ |
| ③ カボチャ・レタス | ④ ケイトウ・タバコ |
| ⑤ ケイトウ・レタス | ⑥ タバコ・レタス |

問 5 文章中の空欄 **22** に当てはまる語として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。

- | | | |
|-----------|----------|-----------|
| ① クリプトクロム | ② フィトクロム | ③ フォトトロピン |
| ④ フォトプシン | ⑤ ロドプシン | |

問 6 文章中の空欄 **23** に当てはまる語として最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。

- | | | |
|-------|-------|-------|
| ① 紫外光 | ② 青色光 | ③ 緑色光 |
| ④ 黄色光 | ⑤ 赤色光 | ⑥ 赤外光 |

問 7 下線部について、次の発芽に関する**実験**が行われた。発芽が光によって促進される種子に関して、実験結果から導き出される考察 (a~e) の組み合わせとして最も適当なものを、下の①~⑩のうちから一つ選べ。 24

実験 発芽が光によって促進される種子を湿らせたろ紙を敷いたペトリ皿にまき、暗所で2時間給水させた後、27℃のもとで下の表に示す条件で赤色光 (R) あるいは遠赤色光 (FR) を各回5分間ずつ照射した。その後、ペトリ皿を暗所に置き、46時間後に発芽の有無が調べられた。光照射なしでは、発芽しなかった。

光処理の条件	結果
R	発芽あり
FR	発芽なし
R → FR	発芽なし
FR → R	発芽あり
R → FR → R	発芽あり
R → FR → R → FR	発芽なし

- a 赤色光 (R) は発芽促進効果があるが、遠赤色光 (FR) はその効果を打ち消すことができると考えられる。
- b 遠赤色光 (FR) は発芽抑制効果があるが、赤色光 (R) はその効果を打ち消すことはできないと考えられる。
- c 赤色光 (R) と遠赤色光 (FR) をくり返し照射することによって、発芽促進効果が消失すると考えられる。
- d 植物でおおわれていない場所では、遠赤色光 (FR) に比べて赤色光 (R) の方が地面に達する割合が高いため、発芽は地表で抑制されると考えられる。
- e 植物が生い茂っている場所では、赤色光 (R) に比べて遠赤色光 (FR) のほうが地面に達する割合が高いため、発芽は地表で抑制されると考えられる。

- ① a・b
- ② a・c
- ③ a・d
- ④ a・e
- ⑤ b・c
- ⑥ b・d
- ⑦ b・e
- ⑧ c・d
- ⑨ c・e
- ⑩ d・e

第5問 生物の進化に関する次の問い（問1～7）に答えよ。

問1 原始地球の環境において、物質（a～d）の生成を古い順に並べたものとして最も適当ものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 25

地球誕生・・・ → 25 → …… → 生命の誕生

- | | |
|-----------|--------------------------|
| a 細胞様の構造体 | b メタン CH ₄ など |
| c タンパク質など | d リン脂質など |

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ① b → c → d → a | ② b → d → c → a |
| ③ b → c → a → d | ④ c → a → b → d |
| ⑤ c → b → d → a | ⑥ c → d → b → a |

問2 問1で示した原始地球における物質の生成過程を何というか答えよ。 チ

問3 地球環境に関する次の文章中の空欄 ツ ～ ト に当てはまる適当な語をそれぞれ答えよ。

現生の原核生物において、酸素発生型光合成を行う ツ は、光エネルギーを利用して生きるために必要な有機物を合成する テ 栄養生物に属している。オーストラリアでは、およそ20億年以上前の地層から ツ の活動により形成された層状の堆積物である ト と呼ばれる岩石が大量に見つかっていることから、この時代の地球環境に ツ が大きく影響を及ぼしていたことが推測されている。

問 4 RNA ワールド仮説に関する記述として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 26

- ① RNA には酵素の触媒作用を持つものもあることから、RNA が DNA よりも先に原始地球上に存在していたのではないかという仮説である。
- ② RNA は DNA と比べると安定であるため、遺伝情報を蓄えるのに適した RNA が生物の基本的な活動を支配しているのではないかという仮説である。
- ③ かつては DNA が有していた遺伝情報の保持と触媒作用は、現在ではその両方の役割を RNA が担っているのではないかという仮説である。
- ④ 原始地球における生物の基本的な活動は、現在の生物にそのまま引き継がれているのではないかという仮説である。
- ⑤ 原始地球において DNA, RNA とタンパク質はほぼ同時期に偶発的に発生し、生命体発生の基礎が築かれたのではないかという仮説である。

問 5 生物の系統と進化に関する次の文章中の空欄 **27-1** ～ **27-3** に当てはまる語の組み合わ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。

27

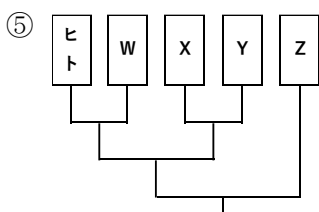
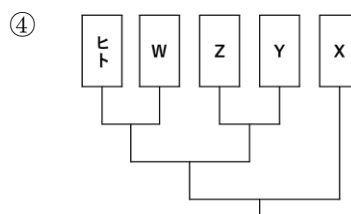
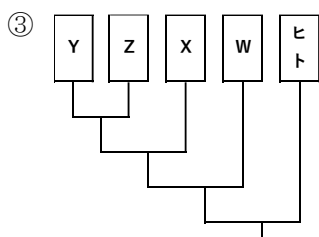
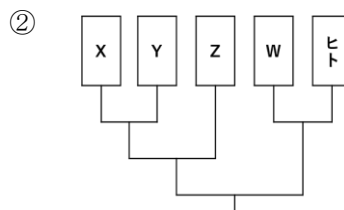
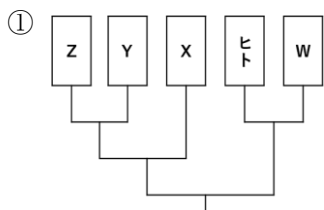
生物は、DNA の **27-1** やタンパク質のアミノ酸配列が変化することで進化する。ヘモグロビン α 鎖のアミノ酸配列を例に挙げると、ヒトとの共通祖先からわかれた時期が古い生物であるほど、ヒトと異なるアミノ酸の数が **27-2**。これは、同じ種類のタンパク質のアミノ酸配列を決定する DNA の **27-1** において、突然変異が一定の確率でおこり **27-3** するからである。このような分子に生じる変化の速度の一定性を分子時計と呼ぶ。

	27-1	27-2	27-3
①	構成成分	多くなる	消失
②	構成成分	少なくなる	蓄積
③	構成成分	多くなる	蓄積
④	構成成分	少なくなる	消失
⑤	塩基配列	多くなる	消失
⑥	塩基配列	少なくなる	蓄積
⑦	塩基配列	多くなる	蓄積
⑧	塩基配列	少なくなる	消失

問 6 次の表は、ヒトと4つの生物 W, X, Y, Z の各生物間におけるあるタンパク質の
アミノ酸数の違いを示している。この表をもとに平均距離法を用いて分子系統樹を
推定したい。アミノ酸の変化速度は一定であると仮定する。下の**問 6-1**、**問 6-2**に
答えよ。

	ヒト	W	X	Y	Z
ヒト	—	—	—	—	—
W	6	—	—	—	—
X	14	10	—	—	—
Y	18	16	10	—	—
Z	18	12	10	4	—

問 6-1 推定される分子系統樹として最も適切なものを、次の①～⑤のうちから一つ
選べ。ただし、距離尺度は図に反映していないものとする。 28



問 6-2 平均距離法を用いて、アミノ酸の異なる数を系統樹の枝の長さ（距離）として算出した場合、共通祖先とヒトまでの距離を表す数字として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 29

- ① 2 ② 3 ③ 5 ④ 7 ⑤ 10

問 7 生物の分類に関する記述として**誤っているもの**を、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 30

- ① 生物は、階層的に上位から界・門・綱・目・科などに整理分類されている。
- ② DNA の塩基配列をもとに真核生物、アーキア、細菌の 3 ドメイン説が提唱されている。
- ③ 五界説とは、動物界、植物界、菌界、原生生物界、モネラ界（原核生物界）の 5 つに分類する考え方である。
- ④ 真核生物に、動物、植物、菌類、原生生物が含まれる。
- ⑤ リンネが確立した二名法が生物の種を表す学名として用いられている。