

2026 年度 一般選抜試験問題

理 科〔化学/生物〕(1 科目選択)

注 意 事 項

- 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 出題科目、ページ及び選択方法は下表のとおりである。

出題科目	ページ	選 択 方 法
化 学	1～13	左の 2 科目のうちから 1 科目 を選択し、解答すること
生 物	15～35	

落丁、乱丁、印刷不明の箇所がある場合には、手をあげて監督者にすみやかに申し出ること。

- 3 解答用紙の指定欄に受験番号(4桁)を記入し、選択した科目を○で囲むこと。特に、解答科目欄に○をつけていない場合、又は複数の科目に○を付けた場合は0点とする。なお、選択しなかった科目の解答用紙にも受験番号(4桁)を記入し、選択した科目を○で囲むこと。
- 4 解答は解答用紙の指定欄に日本語で記入すること。
- 5 質問などがある場合には、手をあげて監督者に申し出ること。
- 6 試験終了後、解答用紙は裏返しておくこと。
- 7 試験終了後、受験票と問題冊子は忘れずに持ち帰ること。

B 後

生 物

2026 年度

B 後

I 次の記述を読み、下記の問いに答えよ。

[文1] DNAは、リン酸と糖（デオキシリボース）、塩基からなるヌクレオチドが連なったヌクレオチド鎖で構成されている。その塩基には、アデニン、**ア**、シトシン、グアニンの4種類がある。ヒトは、約30億塩基対からなるDNAの塩基配列として遺伝情報を保持しているが、個人間には**イ**とよばれる、約1,000塩基対に1塩基対の割合での違いがあり、これが個人間の多様性に関係している。DNAの塩基配列の情報は、核において転写され、mRNA前駆体がつくられる。mRNA前駆体には、タンパク質に翻訳される領域であるエキソンとタンパク質に翻訳されない領域である**ウ**が存在する。そのため、mRNAは、スプライシングにより**ウ**が取り除かれることによってつくられる。続いて、mRNAの塩基配列をもとに**エ**によって運ばれたアミノ酸が結合し、ポリペプチドが合成される。この反応は、細胞質基質または小胞体上に存在する**オ**で行われる。タンパク質は、ポリペプチド分子内の水素結合により安定化される**カ**や β シートのような二次構造や、システインの側鎖同士が共有結合でつながった**キ**結合などにより、三次構造とよばれる固有の立体構造をとり、機能を有するようになる。また、ヘモグロビンのように^(a) 四次構造を形成するタンパク質も存在する。

問1 空欄**ア**～**キ**に適切な語句を記せ。

問2 ヒトでは遺伝子の数が約2万個であるのに対して、つくられるタンパク質の種類はその数に比べてはるかに多い。この理由を答えよ。

問3 下線部(a)について。タンパク質の四次構造とはどのような構造か。簡潔に説明せよ。

〔文 2〕 1 つの遺伝子の異常が原因で発症する病気は単一遺伝子疾患とよばれ、フェニルケトン尿症や血友病 A が代表的な疾患として知られている。

フェニルケトン尿症は、アミノ酸のフェニルアラニンを水酸化してチロシンを合成するフェニルアラニン水酸化酵素 (PAH) の遺伝子変異により発症する遺伝病である。PAH 遺伝子に遺伝子変異が存在すると、PAH の酵素活性が顕著に低下し、フェニルアラニンからチロシンを合成できなくなり、フェニルアラニンが蓄積し、精神発達遅滞、けいれん発作等の症状を引き起こす。PAH 遺伝子は (b) 常染色体上 に存在しており、2 本の相同染色体上の PAH 遺伝子にそれぞれ遺伝子変異が存在する場合にフェニルケトン尿症を発症する。治療法として、フェニルアラニンを制限した食事をとることが行われている。一般的に、相同染色体の一方の PAH 遺伝子のみで遺伝子変異をもつ両親から患者が生まれる確率は、性別にかかわらず ク % である。

問 4 下線部 (b) について。ヒトの染色体に関する以下の記述のうち、正しいものをすべて選び、番号で答えよ。

- ① 1 つの体細胞には、全部で 46 本の常染色体が存在する。
- ② 体細胞分裂では、分裂期中期に相同染色体が対合する。
- ③ 精細胞の染色体の数は、精原細胞の染色体の数の半分である。
- ④ 減数分裂では、第一分裂と第二分裂の間で DNA が複製される。
- ⑤ DNA は核内でクロマチンという構造体を形成している。

問 5 空欄 ク に適当な数値を記せ。

問6 あるフェニルケトン尿症の患者では、2本の相同染色体上の *PAH* 遺伝子のエキソン内にそれぞれ1か所ずつ遺伝子変異 a と b がみつきり、*PAH* の酵素活性が顕著に低下していた。遺伝子変異 a は、あるアミノ酸を別のアミノ酸に置き換える塩基の置換であった。また遺伝子変異 b は、1塩基の欠失であった。この遺伝子変異 a と b が *PAH* の性質に及ぼす影響を調べるため、以下の実験を行った。

〔実験1〕正常型の *PAH* 遺伝子を有するヒト培養細胞から得られた *PAH* 遺伝子の mRNA を逆転写した。得られた DNA を鋳型として、PCR により *PAH* 遺伝子の開始コドンから終止コドンまでの領域を増幅した (*PAH*^{wt} 遺伝子とする。図1-i)。そして、その遺伝子が大腸菌で発現させるため、*PAH*^{wt} 遺伝子が組み込まれた (c) プラスミド を作製した。さらに、このプラスミドをもとに、遺伝子変異 a を持つ *PAH*^a 遺伝子 (図1-ii) および遺伝子変異 b を持つ *PAH*^b 遺伝子 (図1-iii) が組み込まれたプラスミドも作製した。これら3種類のプラスミドをそれぞれ導入した大腸菌を 15℃ で培養し、その細胞破碎液を用いて実験2と実験3を行った。

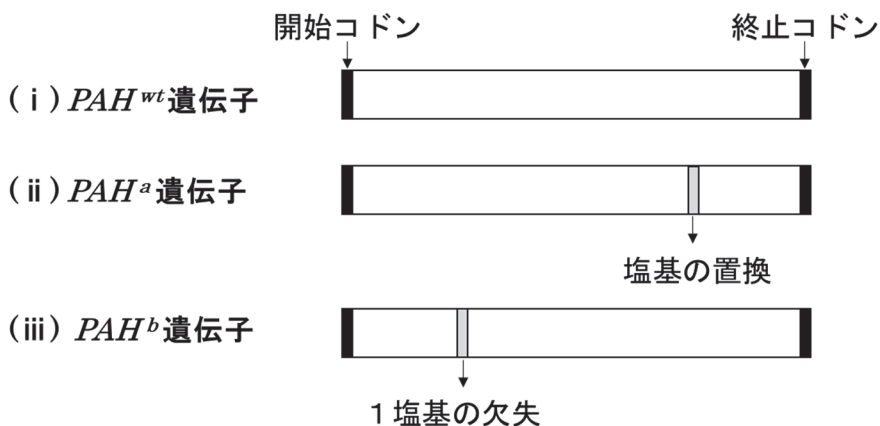


図1

〔実験 2〕 タンパク質濃度が同一の細胞破碎液を同量用いて、さまざまな濃度のフェニルアラニンと混合し、25℃で一定時間反応させ、生成物の量を測定することで酵素の反応速度を測定したところ、**図 2**の結果となった。

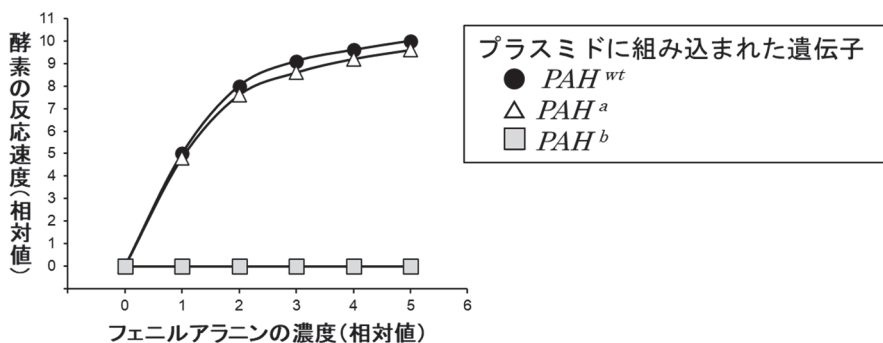


図 2

〔実験 3〕 細胞破碎液を 37℃で 30 分間温めた後、実験 2 と同様の方法で 25℃における酵素の反応速度を測定したところ、**図 3**の結果となった。

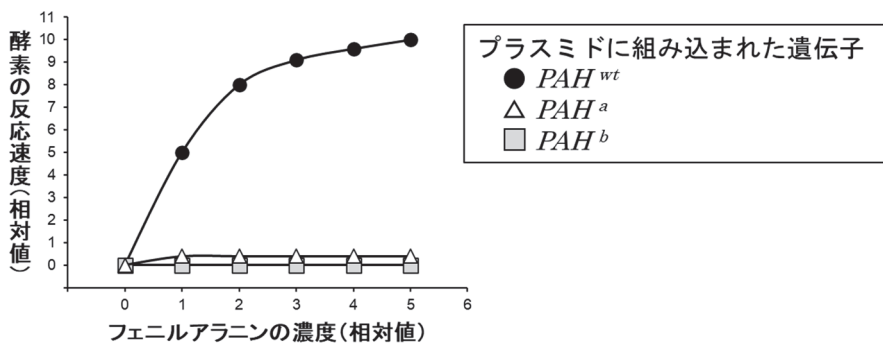


図 3

- (1) 下線部 (c) について。プラスミドのように遺伝子の運び屋として用いられる DNA を何とよぶか。その名称を記せ。
- (2) 遺伝子変異 a が PAH の性質にどのような影響を及ぼしたと考えられるか述べよ。
- (3) 遺伝子変異 b が PAH の一次構造にどのような変化をもたらしたと考えられるか述べよ。ただし「コドン」という語句を必ず用いること。

〔文 3〕血友病 A は、(d) 血液凝固に関与するタンパク質である血液凝固第Ⅷ因子（第Ⅷ因子）の遺伝子変異により、正常な第Ⅷ因子がつかられず、血液が凝固しにくくなる遺伝病である。第Ⅷ因子をコードする *F8* 遺伝子は X 染色体上に存在している。正常な *F8* 遺伝子と遺伝子変異がある *F8* 遺伝子をヘテロ接合でもつ女性（保因者という）は発症しない。保因者の母親と正常な *F8* 遺伝子を持つ父親から男児が生まれた場合、男児が患者となる確率は %である。一方、この両親から女児が生まれた場合、女児が患者となる確率は %、保因者となる確率は %である。血友病 A の治療法として、(e) ヒト第Ⅷ因子を注射して補う補充療法が行われている。

問 7 空欄 ～ に適当な数値を記せ。

問 8 下線部 (d) について。以下の文章における空欄 ～ に適当な語句を記せ。

血液は、、赤血球、白血球の細胞成分と血しょうとよばれる液体成分から成り立っている。血管に傷が生じると、傷口にまず が集まり、その後さまざまな凝固因子が協調して働くことで血ぺいが形成され止血される。赤血球は、ヘモグロビンに酸素を結合させることで各組織に酸素を運搬している。白血球は免疫に関与している。病原体が傷口などから体内に侵入した場合、初めに食細胞や NK 細胞による 免疫が働く。続いて起こる獲得免疫には、T 細胞が主体となる 免疫と B 細胞による体液性免疫がある。

問 9 下線部 (e) の治療法では、ヒト第Ⅷ因子を繰り返し投与している中で、治療効果が低下したり、アナフィラキシーなどの副作用が起こることがある。その理由として考えられることを述べよ。

Ⅱ 次の記述を読み、下記の問いに答えよ。

〔文1〕 体の各種臓器・組織では多様な化学反応が進行し、酵素はそれらの反応において中心的な役割を果たす。酵素は、化学反応の前後で自身は変化せずに化学反応を促進する **ア** として作用する。酵素は高度に特異的な立体構造を保持しており、この構造的特性によって基質と選択的に結合する。酵素が特定の基質に働きかける性質は **イ** とよばれる。基質と結合する酵素の部位は活性部位とよばれ、ここで酵素反応が起こる。酵素は、反応に必要な **ウ** を減少させることで反応の進行を促進する。その働きは一定の条件下においてのみ維持・調節される。例えば、一部の酵素はビタミン類であるニコチン酸を成分とする ^(a) ニコチンアミドアデニンジヌクレオチド (NAD⁺) など、**エ** とよばれる低分子の有機物を反応に必要とする。また、温度や ^(b) pH 環境 によって酵素反応速度は変化し、反応速度が最も大きくなる時の温度および pH はそれぞれ **オ**、**カ** とよばれる。さらに、細胞内における物質の合成において、複数の酵素を介した一連の反応を経て最終産物が作られることもあり、その場合、^(c) 最終産物が最初の段階の反応に関わる酵素の働きを調節することがある。このしくみは **キ** とよばれる。

問1 空欄 **ア** ～ **キ** に適当な語句を記せ。

問2 下線部 (a) について。細胞内において、NAD⁺はエネルギー代謝における酸化還元反応に関与している。NAD⁺と NADH の関係として正しい記述を以下の選択肢から **1つ** 選び、番号で答えよ。

- ① NAD⁺は電子を失って酸化され、NADH になる。
- ② NAD⁺は電子を受け取って還元され、NADH になる。
- ③ NADH は電子を受け取って酸化され、NAD⁺になる。
- ④ NADH は電子を失って還元され、NAD⁺になる。

問3 下線部 (b) について。4つの酵素における pH と反応速度の関係の概形を図1に示す。図1の曲線①～④のうち、だ液アミラーゼ、トリプシン、ペプシンの酵素反応速度を表すものはどれか。それぞれ1つ選び、番号で答えよ。

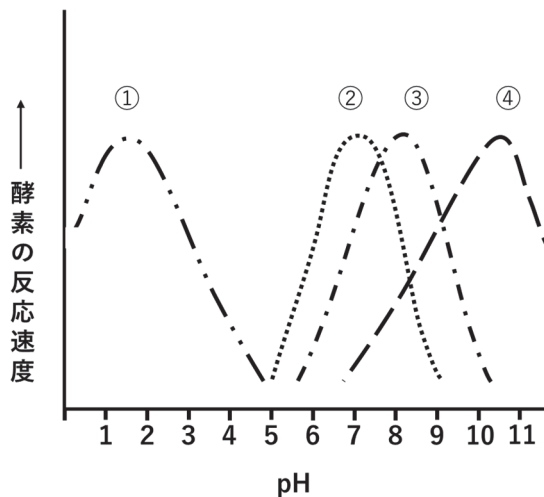


図1

問4 下線部 (c) について。最終産物が、ある酵素の活性部位とは別の部位に結合することで酵素と基質の結合部位に影響を及ぼし、酵素の働きを変化させる場合がある。そのような性質を持つ酵素の名称を答えよ。

〔文 2〕 ヒトの肝臓には様々な酵素が分布し、生体機能を調節している。例えば、肝臓は脂肪の消化を助ける ク を生成し、ク は胆のうに一時的に蓄えられた後、必要に応じて小腸へ分泌される。また、食後に血液中のグルコース濃度が上昇すると、肝臓はグルコースを ケ の形で一時的に細胞内に蓄える。さらに、肝臓は有害物質の代謝・排泄にも関与している。例えば、タンパク質の分解によって生じる有毒なアンモニアは肝臓で毒性の少ない コ に変換され、腎臓を経て尿として体外に排出される。そして、肝臓は我々が服用する (d) 薬物の代謝 にも関わっている。薬物が酵素によって代謝されると、代謝物とよばれる新たな物質が生成される。一般に代謝物は水に溶けやすく、腎臓から尿として排出されやすい。

問 5 空欄 ク ～ コ に適当な語句を記せ。

〔実験 1〕下線部 (d) について。薬物の代謝に関する実験を行った。薬物の代謝にかかわる酵素 E とその基質となる薬物 A を含む反応溶液を 37℃ で加温し、酵素 E によって薬物 A から代謝物 M が生じる酵素反応を進行させた。反応の進行を評価するため、0、10、30、60、90、120 分時点での代謝物 M 量を測定したところ、**図 2** のようになった。なお、代謝物 M は反応溶液中で分解されず、薬物 A の代謝も阻害しない。また、酵素の働きは反応時間中に変化しないものとする。

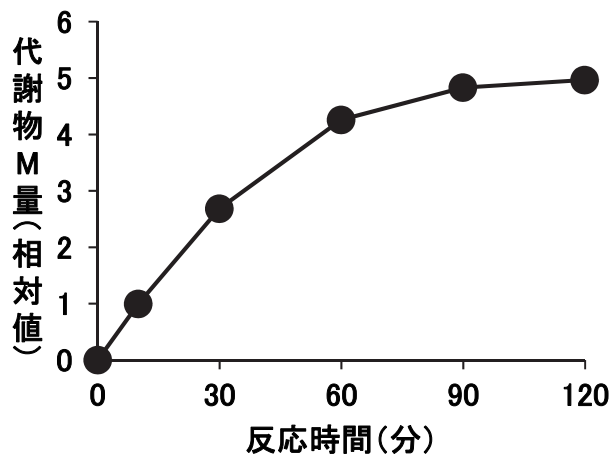


図2

問 6 反応時間 90～120 分における代謝物 M の増加量が 0～30 分における増加量に比べて少ない理由を簡潔に説明せよ。

問 7 反応液に含まれる酵素 E の量を 2 倍にして同じ実験を行った。このときの代謝物 M 量（相対値）を表す曲線はどのように変化するか。図 3 の実線①～④から最も適切な番号を 1 つ選び、その理由とともに答えよ。なお、破線は実験 1 の結果の概形を示す。

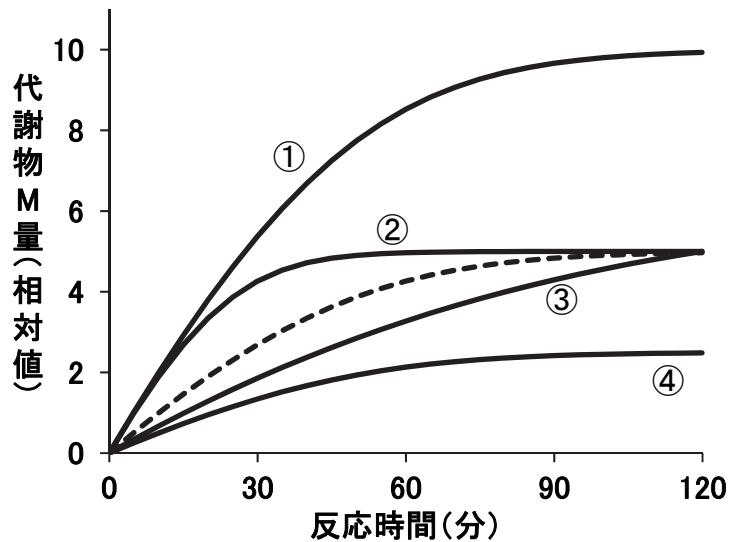


図3

〔実験 2〕 実験 1 と同様に酵素 E と薬物 A を含む反応液を 37℃で加温して、薬物 A から代謝物 M が生じる反応を進行させ、反応開始から 5 分時点における代謝物 M の量を測定した。その際、反応液中の薬物 A の量を**表 1**のように変えて行った。さらに、阻害物質 B あるいは阻害物質 C を添加した条件でも、同様に酵素反応を進行させ、反応開始から 5 分時点の代謝物 M 量を測定した。以上の条件で得られた代謝物 M 量を実験 1 と同様に相対値として**表 1**にまとめた。なお、酵素 E の量はすべての反応液で同じとした。

表 1

阻害物質添加条件 薬物 A 量	代謝物 M 量（相対値）		
	阻害物質 なし	阻害物質 B あり	阻害物質 C あり
実験 1 と同じ	0.50	0.27	0.15
実験 1 の 2 倍	0.64	0.41	0.19
実験 1 の 10 倍	0.79	0.69	0.24
実験 1 の 20 倍	0.80	0.76	0.24

問 8 **表 1**に示された結果から推察される阻害物質 B の阻害様式は何か、理由とともに答えよ。

問 9 **表 1**に示された結果から推察される阻害物質 C の阻害様式は何か、理由とともに答えよ。

Ⅲ 次の記述を読み、下記の問いに答えよ。

〔文 1〕 動物は環境からさまざまな (a) 刺激を受けとり、その刺激に対し適切な反応を示す。刺激に対し特定の方向に体軸を向けることを定位というが、(b) 刺激源の方向あるいは反対方向へ向かう定位運動を起こすことがある。定位運動は、(c) 光、化学物質、音などの異なる刺激に反応する。

(d) ゾウリムシは、目や耳などの発達した感覚器官や神経系を持たないが、さまざまな定位運動をすることが知られている。ゾウリムシは特定の刺激に対し、細胞表面に数千本ある繊毛の屈曲運動により遊泳する。繊毛の屈曲運動は、(e) モータータンパク質の働きによって起こる。

また、音刺激への反応の例として、コオロギを例にあげる。(f) 雄のコオロギは、はねをこすり合わせて音を発する。雌のコオロギは同種の雄の音を認識し、音源の方向に向かって歩きだす。

問 1 下線部 (a) について。動物に特定の行動を引き起こす外界からの刺激を何とよぶか。

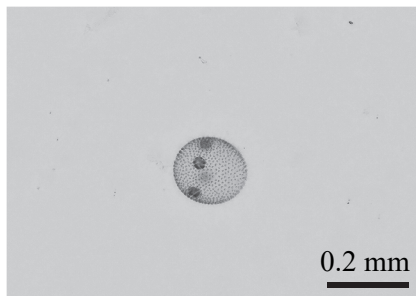
問 2 下線部 (b) について。このような刺激に対する定位運動を何とよぶか。

問 3 下線部 (c) について。光の刺激源の方向に対し反対方向に向かう運動を何とよぶか。

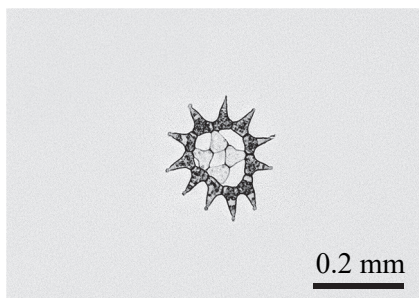
問4 下線部 (d) について。ゾウリムシは以下のどれか。 **1つ** 選べ。



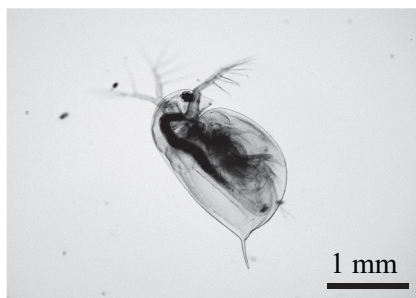
①



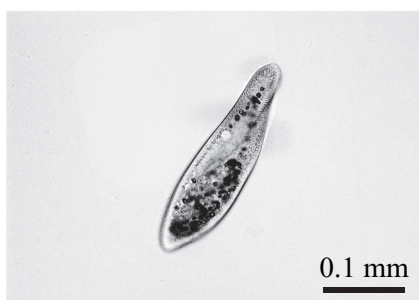
②



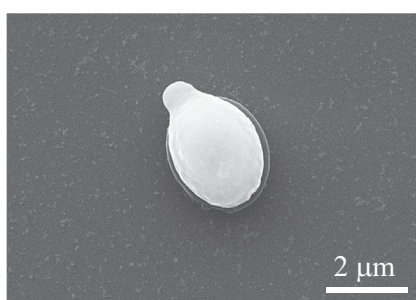
③



④



⑤



⑥

問5 下線部 (e) について。モータータンパク質の動きは、何という物質をエネルギー源としているか。

[実験 1] 下線部 (f) について。ある種の雄のコオロギの鳴き方を調べた結果、図 1 に示すように、無音期（チャープ間隔）によって隔てられた連続した音（チャープ）で構成されていた。チャープは 4 個の音節（シラブル）から構成されていた。

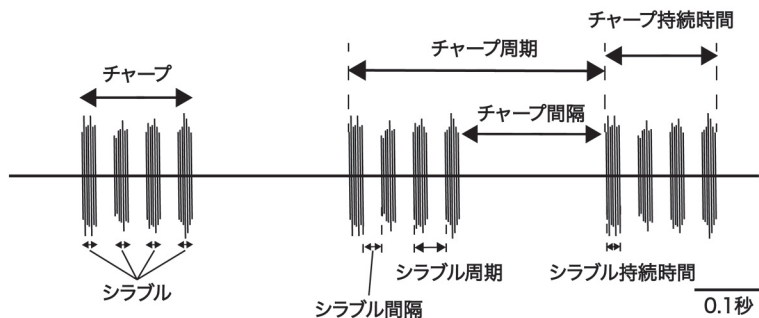


図 1

次に、雌のコオロギが同種の雄のコオロギの鳴き方を認識するとき、何を指標にしているかを調べるため、図 2 の A から F のような鳴き方を人工的に合成し、雌のコオロギに聞かせた。

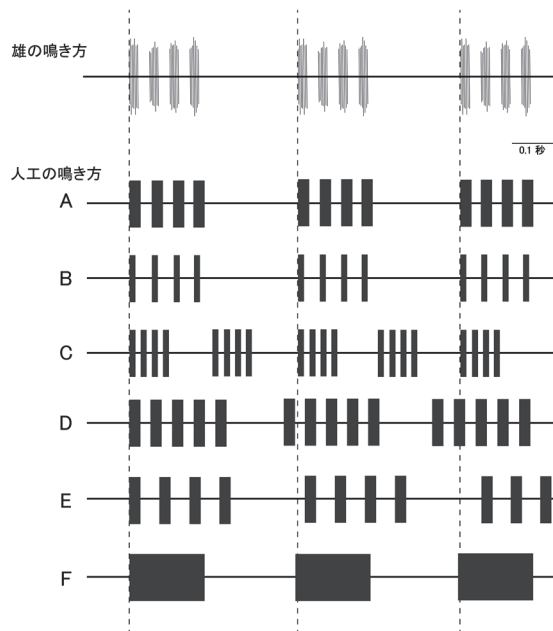


図 2

問6 雌のコオロギは A、B、D を聞かせた時は、雄に向かう行動を示したが、C、E、F に対しては雄に向かう行動を示さなかった。雌のコオロギは何を手がかりに行動したと考えられるか。適切なものを **1つ** 選べ。

- ① チャープ持続時間
- ② チャープ間隔
- ③ チャープ周期
- ④ シラブル持続時間
- ⑤ シラブル間隔
- ⑥ シラブル周期
- ⑦ チャープを構成するシラブル数

問7 コオロギの種が異なると、雄の鳴き方のパターンが異なる。コオロギの鳴き方が種特異的であることは、それぞれの種のコオロギにとってどのような利点があると考えられるか。

〔文 2〕 私たちヒトも他の動物と同じように外界から刺激を受けている。音刺激を受けとる感覚器は、耳である。ヒトの耳は図 3 に示すように、**ア**、**イ**、内耳の 3 つの部位に分けることができ、聴覚と **ウ** という 2 種類の感覚を受容する。聴覚では、まず、**ア** で空気の振動を集め、**ア** と **イ** の境界に存在する **エ** を振動させる。この振動は **イ** の内部に存在する (a) 3 つの骨 で増幅され、内耳に伝わる。内耳は **オ** 液で満たされており、基底膜を振動させる。基底膜が振動すると、基底膜上に存在する **カ** 器にある **キ** 細胞の感覚毛がおおい膜に触れ、**キ** 細胞に興奮が生じる。この興奮は聴神経を介して中枢神経系に伝えられ、(b) 感覚として識別 される。

また、**ウ** は、内耳に存在する 3 つの半規管と **ク** により、回転や加速度の変化、(c) からだの傾き をそれぞれ感知することができる。

ケ は、**ア** と **イ** の気圧を調節し、正常に **エ** が振動できるようにする働きを持つ。

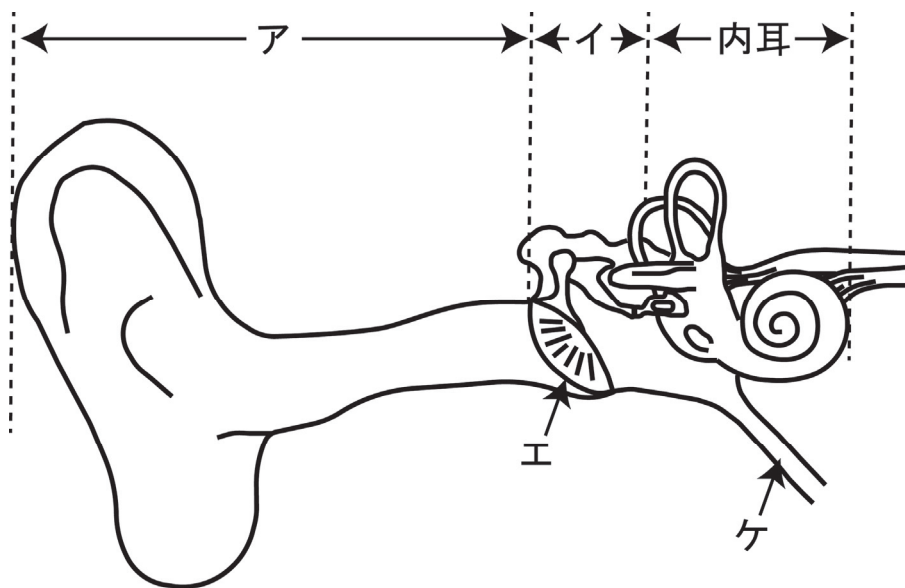


図 3

問 8 空欄 **ア** ～ **ケ** に適当な語句を記せ。

問 9 下線部 (a) について。この 3 つの骨の総称を記せ。

問 10 下線部 (b) について。この感覚は、中枢神経系のどこで認識されるか。正しいものを **1 つ** 選べ。

- ① 大脳
- ② 間脳
- ③ 小脳
- ④ 延髄
- ⑤ 脊髄

問 11 半規管では、どのようにして回転や加速度を感知しているのか。簡潔に説明せよ。

問 12 下線部 (c) について。宇宙空間ではヒトは内耳の機能によって身体の傾きを感じることが難しいといわれているが、その考えられる理由を簡潔に説明せよ。

〔実験 2〕 下線部 (b) に関連した実験を行った。下線部 (a) と接する音の入り口 (卵円窓) からの距離が 13mm, 17mm, 24mm, 31mm の 4 か所において、基底膜の振動数 (周波数) と振幅の大きさの関係を調べたところ、**図 4** の結果が得られた。なお、周波数 (Hz) は 1 秒あたりの振動数を表し、この数値が大きいほど、高音となる。

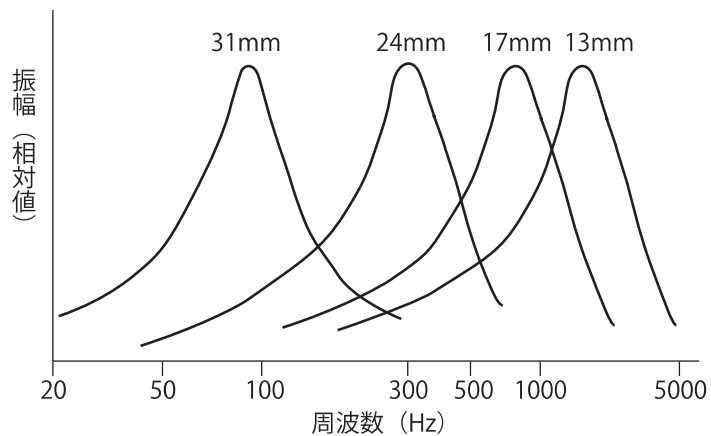


図 4

さらに下線部 (b) に関連した実験を行った。聴覚に関して、卵円窓からの距離と基底膜の幅を計測したところ、**図 5** の結果が得られた。

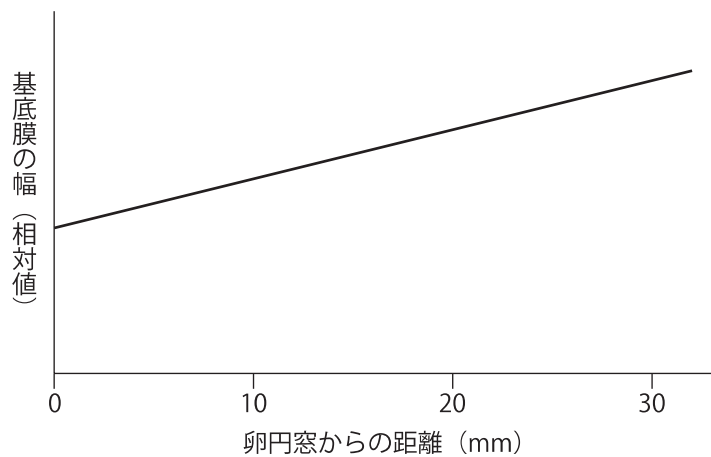


図 5

問 13 実験 2 の結果について述べた以下の文として適切な文を **1 つ** 選べ。

- ① 基底膜の幅が広いほど、高音によく振動する。
- ② 卵円窓に近いほど、低音によく振動する。
- ③ 500Hz の音に対して、調べた 4 か所全てが振動する。
- ④ 卵円窓から 24mm の部位は 100～500Hz の音によく反応して振動する。
- ⑤ 卵円窓からの距離が長いほど、基底膜の幅は狭くなる。

2026 年度 一般選抜試験 B 方式後期 生物 解答例

I

- 問1 ア：チミン イ：一塩基多型 (SNP)
ウ：イントロン エ：tRNA (転移 RNA、運搬 RNA)
オ：リボソーム カ： α ヘリックス
キ：ジスルフィド (S-S)
- 問2 選択的スプライシングにより、一つの遺伝子から複数のタンパク質がつくられるため。
- 問3 三次構造を形成した複数のポリペプチドが組み合わさってつくられる立体構造
- 問4 3、5
- 問5 25
- 問6 (1) ベクター (2) 熱安定性を低下させた
(3) まったく異なるアミノ酸配列のタンパク質がつくられる。
- 問7 ケ：50 コ：0 サ：50
- 問8 シ：血小板 ス：自然 セ：細胞性
- 問9 投与した第 VIII 因子を異物と認識し、第 VIII 因子に対する抗体ができてしまうため。

II

- 問1 ア：触媒 イ：基質特異性 ウ：活性化エネルギー
エ：補酵素 オ：最適温度 カ：最適 pH
キ：フィードバック調節
- 問2 2
- 問3 だ液アミラーゼ：2 トリプシン：3 ペプシン：1
- 問4 アロステリック酵素
- 問5 ク：胆汁 ケ：グリコーゲン コ：尿素
- 問6 90-120 分は 0-30 分に比べて薬物 A の量が少なく、酵素と薬物 A が出会う確率が低下するため。

2026 年度 一般選抜試験 B 方式後期 生物 解答例

問 7 番号 : 2

理由 : 酵素量が多い場合反応速度が速いため、より早期に薬物 A が減少することで代謝物 M の生成が増えなくなり、②のような曲線となると考えられる。

問 8 名称 : 競争的阻害

理由 : 基質量が高いと阻害の程度が小さくなっているから。

問 9 名称 : 非競争的阻害

理由 : 基質量の影響を受けていないから。

III

問 1 かぎ刺激

問 2 走性

問 3 負の光走性

問 4 5

問 5 ATP

問 6 6

問 7 同種の雌雄が会合する可能性が高くなり、種の保存に有利になる。

問 8 ア : 外耳 イ : 中耳 ウ : 平衡覚

エ : 鼓膜 オ : リンパ カ : コルチ

キ : 聴 (有毛) ク : 前庭 ケ : 耳管

問 9 耳小骨

問 10 1

問 11 身体と中耳のリンパ液の動きのズレを感覚細胞が感知して回転や加速度を感じる。

問 12 宇宙空間では内耳の平衡石 (耳石器) が重力による傾きを感知できないため、身体の傾きを感じるができない。

問 13 4