

令和5年度入学試験問題

受験上の注意

1. 監督の指示により，解答用紙に受験番号（算用数字），氏名，フリガナ，解答する科目を記入し，受験番号，該当する試験日，解答する科目をマークしてください。記入については解答用紙の注意事項に従ってください。
2. 問題冊子の解答番号と解答用紙の番号を間違えないように注意してください。
3. 科目およびページは，次のとおりです。試験開始の合図があったら，まず受験する科目のページ数を確認してください。

科 目	ペ ー ジ
物 理	4～19
化 学	20～26
生 物	28～42
地 学	44～55

4. 定規，分度器，コンパス，電卓は使用できません。
5. 受験票を試験時間中は，机上の受験番号の下に呈示しておいてください。
6. 質問，その他用件があるときは，手を上げて合図してください。
7. 試験時間中の退場は認めません。
8. 試験時間は60分です。
9. この問題冊子は持ち帰ってください。

開始の合図があるまで開かないでください

生 物

〔 I 〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

さまざまな環境で生物は生活している。生物を取り巻く環境は、とよばれ、常に変化する。一方で、多細胞生物の細胞は体液によって取り囲まれており、細胞にとっての体液はとよばれる。は常に一定の範囲内に保たれており、これを維持する性質のことをとよぶ。例えば、赤血球などの細胞単体を細胞と濃度の異なる水溶液に浸した場合、を介して、水は溶質の濃度が高い方へ移動する。その結果、細胞がしぼんだり、膨張して破裂したりしてしまえば、生命活動に支障をきたす。そのため、(ア)魚類では、えらや(イ)腎臓などの働きによって、を調節する。(ウ)海産無脊椎動物の多くは、体液中の塩類などの濃度を一定に保つしくみをもっていないが、なかには生息環境に応じた調節能力を発達させたものもみられる。

I 空欄～に入る最も適切な語句を(a)～(h)からそれぞれ選びなさい。ただし、同じ語句を2度以上選んではならない。解答番号は～。

- (a) 恒常性 (b) 体内環境 (c) 体外環境 (d) 腸内環境
(e) 恒温性 (f) 細胞膜 (g) 核膜 (h) 皮膚

II 下線(ア)の魚類の体液の塩類濃度調節について、海水魚と淡水魚の記述として、適切なものを(a)～(f)からそれぞれ3つずつ選びなさい。海水魚の解答番号は, 淡水魚は。

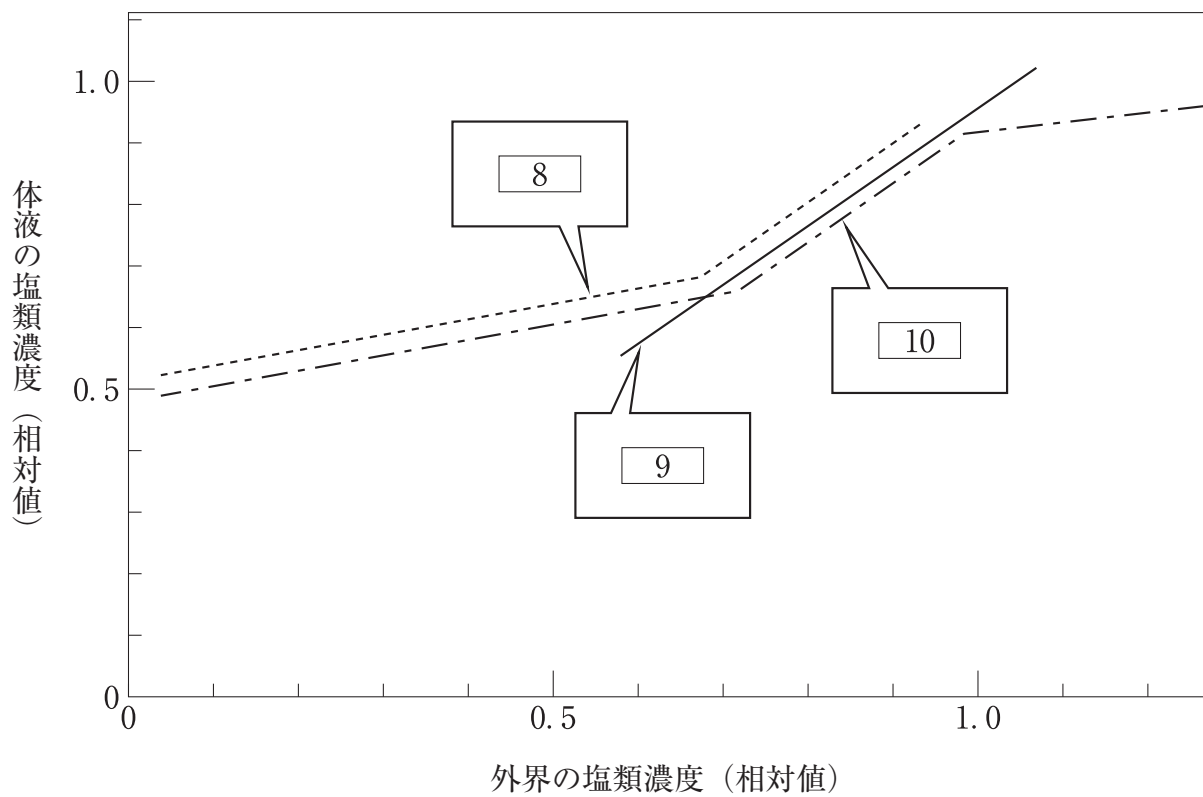
- (a) 周囲の水を大量に飲み、腸から水分を吸収する。
(b) 水を飲まない。
(c) えらや腸から水中の塩類を吸収する。
(d) 体内に入った塩類をえらから排出する。
(e) 腎臓の働きによって、体液と同じ塩類濃度の少量の尿を排出する。
(f) 腎臓の働きによって、体液よりも塩類濃度の低い尿を多量に排出する。

Ⅲ 下線（イ）について、ヒトの腎臓に関する記述として適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① さまざまな化学反応を通して、血液中の物質の濃度調節や不要な物質を消化管内に排出する。
- ② 血液をろ過した後、水分やさまざまな物質を再吸収、老廃物を尿として排出する。
- ③ 赤血球などの血球をつくる。
- ④ 血液循環の中心であり、血液を一定の方向へ流す。
- ⑤ 血糖値を下げるため、インスリンを分泌する。

Ⅳ 下線（ウ）について、次頁のグラフは外界の塩類濃度と海産無脊椎動物の体液の塩類濃度との関係を示したものである。グラフの ～ に当てはまる海産無脊椎動物に関する記述として、適切なものを①～④からそれぞれ選びなさい。解答番号は ～ 。

- ① 外洋に生息しており、体液の塩類濃度を調節するしくみをもっていない。
- ② 淡水と海水が混ざり合う河口付近で生活しており、海水に近い塩類濃度の場所では、濃度調節が行われないが、多量の淡水が混ざり合う場所では、濃度調節が行われる。
- ③ 海と川を行き来して生活しており、体液の調節能力が高く、外界の塩類濃度が異なる色々な環境で生活する。
- ④ 体液の塩類濃度を調節するしくみをもっておらず、外界の塩類濃度が異なる色々な環境で生活する。



(注) 塩類濃度は、海水の塩類濃度を1.0としたときの相対値で示す。

グラフの線が示された範囲外での塩類濃度では、生存できない。

第一学習社『生物基礎』（平成28年度）

〔Ⅱ〕 次の文章を読み，後の設問に答えなさい。

全ての生物は細胞からできており，細胞は生命活動の基本的な単位となっている。全ての細胞に共通する特徴は，細胞膜によって外部と隔てられ，独立したまとまりを形成していることである。細胞は外界から物質を取り入れて新たな物質を合成するとともに，それらの物質を分解する。

全ての細胞には [11] があり，アミノ酸，タンパク質，グルコースなどを含み，各種物質の合成と分解が行われている。また，全ての細胞は遺伝物質として [12] を持つ。

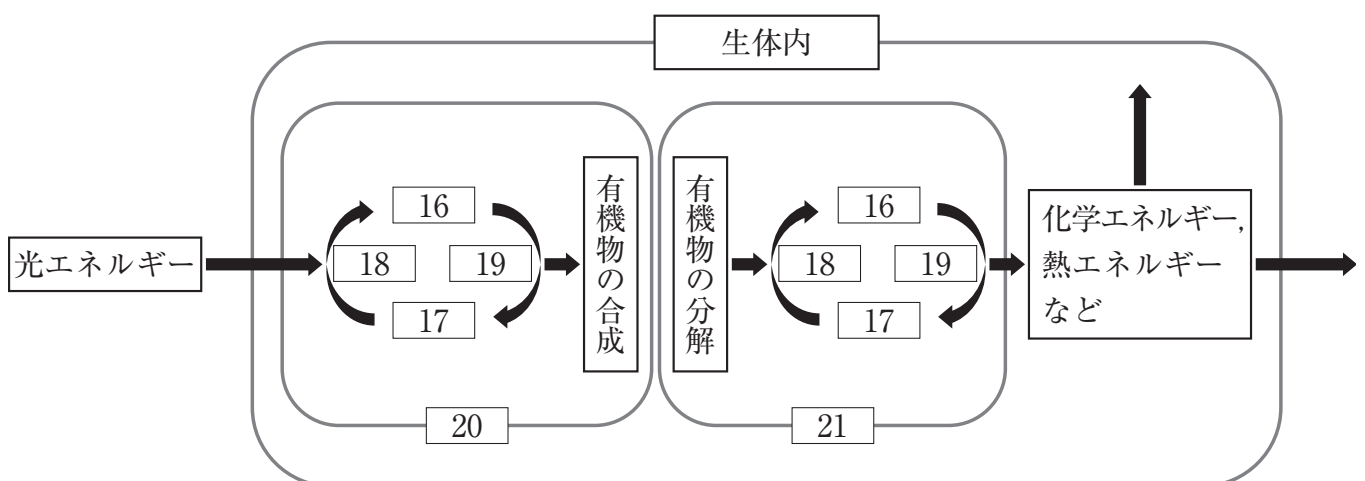
[12] は [13] では [11] に，[14] では [15] などの中に存在する。

I 空欄 [11] ～ [15] に当てはまる最も適切な語句を a～j からそれぞれ選びなさい。

ただし，同じ語句を2度以上選んではならない。解答番号は [11] ～ [15] 。

- a DNA b 核 c リソソーム d 液胞 e ゴルジ体
 f 原核細胞 g RNA h 真核細胞 i 生殖細胞 j 細胞質基質

II 下図は，光合成植物におけるエネルギーの取得，変換過程の概念図である。



(1) 図の空欄 ・ に当てはまる最も適切な物質名を①～⑱からそれぞれ選びなさい。ただし、同じ物質名を2度選んではならない。解答番号は ・ 。

- ① ピルビン酸 ② グルコース ③ ATP ④ PGA ⑤ リン酸
⑥ ADP ⑦ クエン酸 ⑧ コハク酸 ⑨ リンゴ酸 ⑩ アミノ酸

(2) 図の空欄 ・ の矢印の過程を説明する最も適切な語句を①～⑥からそれぞれ選びなさい。ただし、同じ語句を2度選んではならない。解答番号は ・ 。

- ① 熱エネルギーの放出 ② 化学エネルギーの蓄積
③ 光エネルギーの蓄積 ④ 熱エネルギーの蓄積
⑤ 化学エネルギーの放出 ⑥ 光エネルギーの放出

(3) 図の空欄 ・ は細胞内のどの細胞小器官で主に行われるのだろうか。最も適切な細胞小器官を①～⑱からそれぞれ選びなさい。ただし、同じ細胞小器官を2度選んではならない。解答番号は ・ 。

- ① ゴルジ体 ② 小胞体 ③ リソソーム ④ ミトコンドリア
⑤ 核 ⑥ 葉緑体 ⑦ リボソーム ⑧ 液胞 ⑨ 中心体

Ⅲ Ⅱの図を参照し、陸上植物の光合成に伴うエネルギーの移動や代謝についての記述として正しくないものを①～⑤から2つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 光エネルギーは植物細胞内のクロロフィルやカロテノイドなどの光合成色素に取り込まれる。光合成色素により、吸収する光の波長は異なる。光合成に有効な光は主に赤色光と青色光である。
- ② のチラコイドでは、光合成色素に吸収された光エネルギーを用いて水から電子が引き抜かれ、酸素が生じる。水は植物が根を通して外部から吸収したものである。光合成で発生する酸素はこの段階で生成したものであり、呼吸で消費されるか気孔から外部に排出される。
- ③ のストロマでは、光エネルギーとチラコイドでできた と NADPH を用いて二酸化炭素から有機物が生成される。二酸化炭素は気孔を通して外部から取り込まれたものである。
- ④ 光合成により作り出された有機物は分解され、それに含まれていたエネルギーが植物の生存のために使用される。また、その有機物からセルロースなどの他の化合物が作られる。
- ⑤ 光合成の全体の反応式は以下のように表すことができる。この反応は、チラコイドにおける光化学系Ⅱと光化学系Ⅰ、ストロマにおけるクエン酸回路による。



IV 細胞と物質の移動について正しくないものを①～⑤から2つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 細胞が細胞外に存在する酸素，水，グルコースなどのさまざまな物質を取り込むには，細胞が持つエネルギーを必ず使用する必要がある。また，細胞内の物質を細胞外に排出する場合もエネルギーが必要である。
- ② 酸素は小さな分子であるため細胞膜を通過する。細胞外の酸素分子の濃度が細胞内よりも高い場合，酸素分子は細胞内に移動する。
- ③ 魚などの動物から赤血球を取り出し蒸留水に入れると，赤血球は破裂する。これは，赤血球内の溶質の濃度が赤血球外液の濃度よりも高いため，水分子が赤血球内に移動するために起こる現象である。
- ④ 細胞は必要な物質を細胞外から取り込み，細胞内の不要な物質を外に排出している。細胞の生体膜を構成するリン脂質は疎水性の部分と親水性の部分があるため，酸素，水，ナトリウムイオン，水になじみやすい物質，油になじみやすい物質など性質が異なる多くの物質を支障なく通すことができる。
- ⑤ 細胞は，細胞外の物質を細胞膜を通過させることなく取り込むことができる。細胞膜の一部がくぼみ，細胞外の物質を取り囲み，小胞を形成することで細胞内に物質を取り込む。

〔Ⅲ〕 次の文章を読み，後の設問に答えなさい。

飛ぶことができないカイコガの雄成虫は，雌成虫の尾部から分泌される化学物質の刺激を受容すると，はげしく羽ばたきながら歩き回り，雌に近づいて行って交尾する。化学物質を運ぶ空気の流れの様子や，雄が動き回ることによって受け取る刺激の強さは刻々と変化するが，雄は直線歩き，ジグザグ歩き，回転歩きを組み合わせて刺激源の雌に近づいて行く。この一連の行動を婚礼ダンスとよぶ。

婚礼ダンスを引き起こす刺激と，その受容を調べるために，雄の近くにさまざまなものを置く次のような実験を行い，雄の行動を観察した。これらの実験は，雌が出す化学物質に対する雄の反応に加えて，雌の姿や行動などの見え方のちがいが婚礼ダンスを引き起こすことに関係するかどうか調べることを目的としている。

実験① 雌を入れ，アルミニウム箔^{はく}でおおって中が見えないようにした密閉小容器を置くと，特別な反応をしなかった。

実験② 雌を入れ，中が見える透明な密閉小容器を置くと，特別な反応をしなかった。

実験③ 雌の尾部を切り取ってろ紙に包んだものを置くと，婚礼ダンスをしてろ紙に近づいた。

実験④ あらかじめ雄の両眼を黒エナメルでぬりつぶしておき，雌を置くと，婚礼ダンスをして雌に近づいた。

実験⑤ あらかじめ雄の両方の触角を切除しておき，雌を置くと，特別な反応をしなかった。

実験⑥ あらかじめ雄の片方の触角を切除しておき，雌を置くと，はげしく羽ばたきながら歩くが，残った触角の方に回転するだけで，雌には近づけなかった。

	実験①	実験②	実験③	実験④	実験⑤	実験⑥
雌の条件	見えない雌	見える雌	雌の尾部	正常雌	正常雌	正常雌
雄の状態	正常	正常	正常	目隠し	触角なし	触角片方
婚礼ダンス	×	×	○	○	×	△

I 雌の尾部から分泌され、雄が雌に近づく行動を引き起こす化学物質の一般的名称として、最も適切なものを①～⑥から1つ選びなさい。解答番号は 24。

- ① 環境フェロモン ② 環境ホルモン ③ 性フェロモン
④ 性ホルモン ⑤ 道しるべフェロモン ⑥ 道しるべホルモン

II 視覚を通じた刺激を雄が正しく受容できていない実験はどれか。最も適切なものを①～⑧から1つ選びなさい。解答番号は 25。

- ① 実験② ② 実験④ ③ 実験⑤ ④ 実験②, 実験④
⑤ 実験②, 実験⑤ ⑥ 実験④, 実験⑤ ⑦ 実験②, 実験④, 実験⑤

III 視覚を通じた刺激と雄の婚礼ダンスとの関係について述べた文のうち、これらの実験からわかる、最も適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 26。

- ① 雄が婚礼ダンスをする条件は、雌が見えて、雄の触角があることである。
② 雄が婚礼ダンスをする条件は、雌が見えることである。
③ 実験④で雄が婚礼ダンスをしたのは、エナメルによる目隠しが不十分だったからである。
④ 雌が見えても見えなくても、雄が婚礼ダンスをする場合がある。
⑤ 雌が見えない場合の方が、雄は婚礼ダンスをしやすい。

IV 雌が出す化学物質と雄の婚礼ダンスとの関係について述べた文のうち、これらの実験から正しいと言えないものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 27。

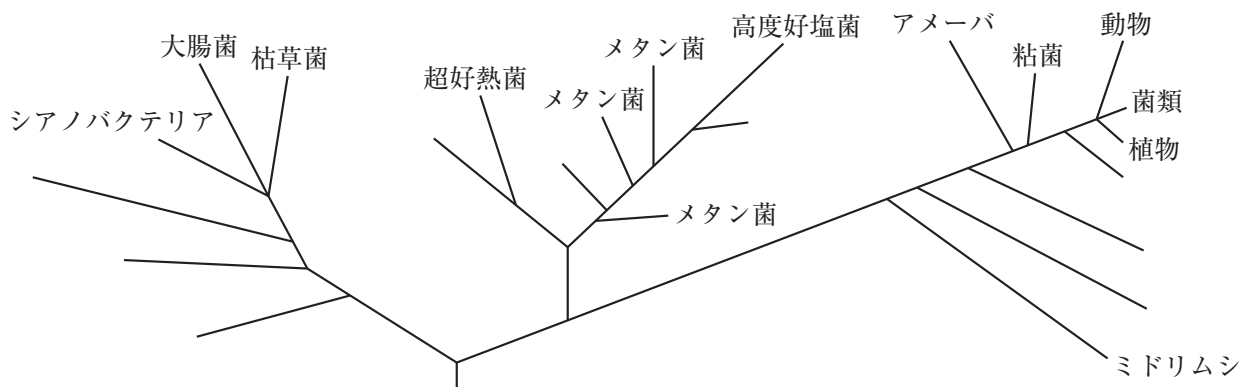
- ① 雄の触角は、片方でも婚礼ダンスを引き起こす化学物質の受容器官として働く。
② 雄の眼は、婚礼ダンスを引き起こす化学物質の受容器官ではない。
③ 婚礼ダンスを引き起こす化学物質は、生きた雌から出ている間だけ婚礼ダンスを引き起こす。
④ 婚礼ダンスを引き起こす化学物質は、密閉容器の外に出ることはできない。
⑤ 婚礼ダンスを引き起こす化学物質は、ろ紙を通過できる。

V 雌が分泌する化学物質と、雄の婚礼ダンスについて説明した文のうち、正しくないものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 28。

- ① 雄は体の向きが変わると、刺激の大きい方向が変わるため、うまく雌に近づけない。
- ② 雄は受容した刺激の大きい方向に進むことを繰り返せば雌に近づくことができる。
- ③ 雄は触角で刺激の強弱を感じることができる。
- ④ 片方の触角しかない雄は、残った触角からの刺激が常に大きいため、その方向に進み続ける結果、回転するだけで雌に近づけない。
- ⑤ 羽ばたきは、化学物質を含んだ空気の流れを作って引き寄せるため、雌に近づく行動を助ける。

〔Ⅳ〕 次の文章を読み，後の設問に答えなさい。

C.R. ウーズらはリボソームRNAの塩基配列をもとに分子系統樹を描き，生物は，細菌，古細菌，真核生物の3つの大きなグループ（ドメイン）に分けられるという説を提唱した。この説は，現在では，その後の研究の発展も含めて，3ドメイン説とよばれている。



I 分子系統樹に関係する次の文章のうち，正しくないものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 分子系統樹では，ある点から枝分かれした先の全ての生物は共通の祖先をもつと考える。
- ② 分子系統樹を作成する際には塩基配列のほかに，繁殖様式などの重要な形質を考慮する。
- ③ 分子時計の手法を使った解析をすると，それぞれの枝が分かれた分岐年代を推定できる。
- ④ リボソームRNAに含まれる塩基の総数は核に含まれるDNAの塩基の総数より少ない。
- ⑤ リボソームRNAは全ての生物がもっている。

II 細菌に関する次の文章のうち、正しくないものを㉑～㉕から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ㉑ 細菌と古細菌は細胞壁をもつ点で共通しているが、細胞壁を構成する物質の種類は異なる。
- ㉒ 細菌と真核生物は細胞膜をもつ点で共通しているが、細胞膜を構成する脂質の種類は異なる。
- ㉓ 細菌ドメインには光合成や化学合成を行う独立栄養生物や、有機物からエネルギーを得る従属栄養生物など多様な生物が含まれる。
- ㉔ 細菌ドメインには酸素を用いた呼吸を行う生物と、そうではない生物が含まれる。
- ㉕ 細菌は様々な種類の代謝を行うことで、生態系内の物質循環に重要な役割を果たしている。

III 古細菌に関する次の文章のうち、正しくないものを㉑～㉕から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ㉑ 海底の熱水噴出孔の周辺からは多様な古細菌が見つかっている。
- ㉒ 古細菌と真核生物は細胞壁をもつ点で共通しているが、細胞壁を構成する脂質の種類は異なる。
- ㉓ 古細菌ドメインには古代地球の環境を連想させる環境に生息する生物が多く知られていたため、古細菌と名付けられた。
- ㉔ 古細菌ドメインには高温や高塩濃度などの極限環境に生息する生物が多く含まれる。
- ㉕ 古細菌ドメインには無機物からエネルギーを得る生物が含まれる。

IV 真核生物に関する次の文章のうち、正しくないものを①～⑤から1つ選びなさい。

解答番号は 。

- ① 真核生物ドメインには、原生生物の一部が含まれない点が五界説とは異なる。
- ② 真核生物ドメインには、独立栄養生物と従属栄養生物の多様な生物が含まれる。
- ③ 真核生物ドメインには、有性生殖をする生物と無性生殖をする生物の多様な生物が含まれる。
- ④ 真核生物は、膜に囲まれた細胞小器官をもつが、細菌や古細菌にはない。
- ⑤ 全ての真核生物は、DNAからRNAへの転写、RNAからタンパク質への翻訳を行う。

V 上の3ドメイン説の分子系統樹が正しいとすると、次の文章のうち正しくないものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 五界説の原生生物界は異なる起源をもつ生物の集まりである。
- ② 古細菌は細菌よりも後に現れた。
- ③ 古細菌は細菌よりも真核生物に近縁である。
- ④ 3ドメイン説と五界説は基本的な考え方は同じで、五界説の5つの界を3つにまとめたものと言える。
- ⑤ 動物と植物の類縁は、大腸菌とメタン菌（メタン生成菌）の類縁より近縁である。