

理 科

平成 24 年 度

入 学 試 験 問 題

受 験 番 号	
---------	--

1. 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 51 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などに気づいた場合は、手を挙げて、監督者に知らせなさい。
物 理 1 ページから 14 ページまで
化 学 15 ページから 30 ページまで
生 物 31 ページから 51 ページまで
- (3) 問題冊子のどのページも切り離してはいけません。また、問題用紙の余白は計算用紙として自由に使用してよろしい。
- (4) 問題冊子の表紙の受験番号欄に受験番号を記入しなさい。
- (5) 解答用紙には、物理解答用紙、化学解答用紙、生物解答用紙の 3 種類があります。これらの 3 種類のすべての解答用紙の氏名、受験番号の記入欄および受験番号のマーク欄にそれぞれ正しく記入し、マークしなさい。
- (6) 計算機能をもつ時計、計算器具などの使用は禁止します。使用している場合は不正行為とみなします。
- (7) 試験終了後、解答用紙はもちろん、問題冊子も持ち帰ってはいけません。

2. 解答上の注意

解答上の注意は、裏表紙にも記載してあるので、この問題冊子を裏返して必ず読みなさい。ただし、問題冊子を開いてはいけません。またマークシート左下に記載してある「注意事項」も読んでおきなさい。

- (1) 問題は物理、化学、生物いずれも 1、2 の 2 問、計 6 問あります。6 問中の任意の 4 問を選んで解答しなさい。5 問以上答えた時には点数のよい 4 問を得点とします。

裏表紙につづく

生 物

1 I～VIに答えよ。

I ヒトの心臓について問1～3に答えよ。

心臓の拍動は、**ア**にあるペースメーカーが起点となり、ペースメーカーで発生した興奮が心室と心房を規則的に収縮させることによって起こる。拍動を調節する中枢は**イ**にある。血液中の二酸化炭素濃度が低くなると、**イ**から [A] を経て神経伝達物質により心臓へ情報が伝えられ、心拍数が [B] する。

問1 文章中の**ア**，**イ**にそれぞれの用語欄から最も適当なものを一つずつ選べ。

アの用語欄

- ① 左心房 ② 右心房 ③ 左心室 ④ 右心室

イの用語欄

- ① 大脳皮質 ② 視床 ③ 視床下部 ④ 中脳
⑤ 小脳 ⑥ 延髄 ⑦ 脊髄

問2 文章中の [A]， [B] に当てはまる用語として正しい組み合わせはどれか。最も適当なものを一つ選べ。**ウ**

- | | [A] | [B] | | [A] | [B] |
|---|-------|-------|---|-------|-------|
| ① | 運動神経 | 増加 | ② | 運動神経 | 減少 |
| ③ | 感覚神経 | 増加 | ④ | 感覚神経 | 減少 |
| ⑤ | 交感神経 | 増加 | ⑥ | 交感神経 | 減少 |
| ⑦ | 副交感神経 | 増加 | ⑧ | 副交感神経 | 減少 |

問 3 神経伝達物質の一つであるアセチルコリンの作用として誤っているのは

どれか。最も適当なものを一つ選べ。 **エ**

- ① 瞳孔が縮小する。
- ② 排尿が促進される。
- ③ 気管支が収縮する。
- ④ 腸のぜん動運動が促進される。
- ⑤ 立毛筋が収縮する。

II シダ植物に関する問 1～3 に答えよ。

問 1 a～e の記述のうち誤っているものが二つある。どれか。最も適当な組

み合わせを一つ選べ。 **オ**

- a 受精卵が成長すると胞子体になる。
- b 配偶体に茎や葉，根の分化がみられる。
- c 配偶体に造卵器と造精器ができる。
- d 胞子体は配偶体に依存した状態で生活する。
- e 胞子体は維管束をもつ。

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

問 2 胞子の発芽を出発点として，生活環に従って A～D の用語を正しい順に

並べたのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 **カ**

A 前葉体 B 減数分裂 C 受精 D 胞子体

- ① A→B→C→D ② A→B→D→C ③ A→C→B→D
- ④ A→C→D→B ⑤ D→B→C→A ⑥ D→B→A→C
- ⑦ D→C→A→B ⑧ D→C→B→A

問 3 あるシダ植物の孢子体の細胞が、図 1 に示すように 2 対の染色体をもつものとして(1)~(3)に答えよ。ただし、図中の A~D, a~d は 4 対の対立遺伝子を示し、大文字は優性遺伝子、小文字は劣性遺伝子を表す。

(1) このシダ植物の連鎖群はいくつあるか。 に連鎖群の数に該当する数字をマークせよ。

(2) 各連鎖群に属する遺伝子は完全に連鎖していて組換えは起こらないとすると、このシダ植物から生じる前葉体の遺伝子型の比率はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

ABCD : ABcd : abCD : abcd =

① 1 : 1 : 1 : 1

② 2 : 0 : 0 : 2

③ 2 : 1 : 1 : 2

④ 1 : 2 : 2 : 1

⑤ 3 : 1 : 1 : 3

(3) 孢子形成のときの組換え価が、遺伝子 A—B 間で 20%、C—D 間では 0% とすると、生じる精子の遺伝子型の比率はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

ABCD : ABcd : abCD : abcd : AbCD : Abcd : aBCD : aBcd =

① 6 : 6 : 6 : 6 : 1 : 1 : 1 : 1

② 5 : 5 : 5 : 5 : 1 : 1 : 1 : 1

③ 4 : 4 : 4 : 4 : 1 : 1 : 1 : 1

④ 2 : 2 : 2 : 2 : 1 : 1 : 1 : 1

⑤ 5 : 2 : 2 : 5 : 2 : 2 : 2 : 2

⑥ 4 : 1 : 4 : 1 : 4 : 1 : 1 : 1

⑦ 2 : 3 : 3 : 2 : 1 : 1 : 1 : 1

⑧ 3 : 1 : 1 : 3 : 3 : 1 : 1 : 1

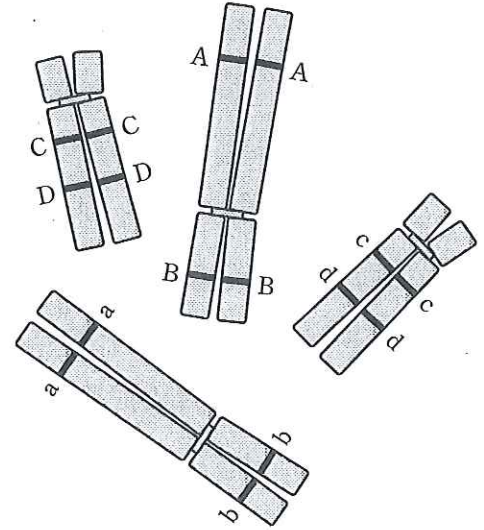


図 1

Ⅲ 遺伝子の発現と遺伝暗号について問 1, 2 に答えよ。

問 1 図 1 は真核細胞の細胞質からとった伝令 RNA とその伝令 RNA に対応する遺伝子部分の DNA を混合して、相補的な塩基間で結合させたものの電子顕微鏡像の模式図である。(1), (2)に答えよ。

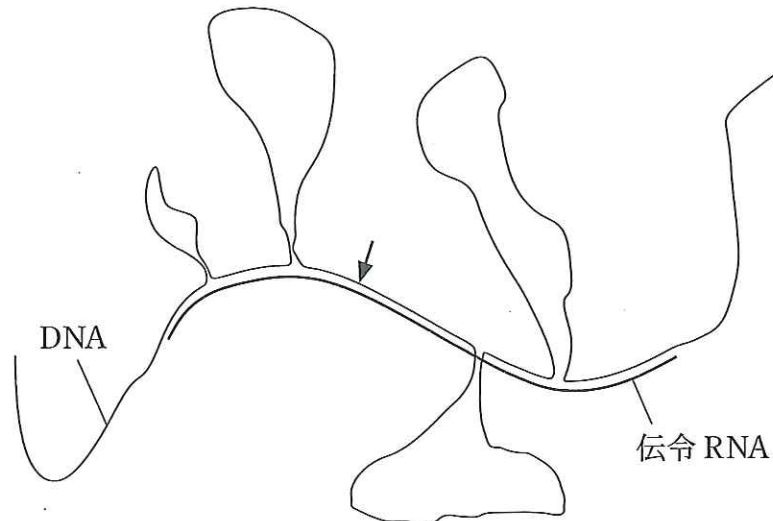


図 1

(1) この遺伝子にはイントロンはいくつあるか。□に数字をマークせよ。

(2) この遺伝子をもつほかの個体において、図 1 の矢印で示した DNA 部位に塩基置換が生じて、正常ではトリプトファンになるコドンが終止コドンに変化した場合にどのようなになるか。最も適当なものを一つ選べ。

□サ

- ① 遺伝子内に変異が生じるために、転写されない。
- ② 遺伝子内に変異が生じるために、伝令 RNA は翻訳されない。
- ③ 塩基は変化してもアミノ酸は変化しないために、正常な機能をもつタンパク質ができる。
- ④ 塩基が変化してほかのアミノ酸になるために、正常な機能をもつタンパク質ができる。
- ⑤ 遺伝子内の塩基が変化するために、伝令 RNA は核内にとどまる。
- ⑥ 翻訳されるポリペプチド鎖は短くなるために、タンパク質は正常な機能を失う。

問 2 遺伝暗号を解読するため、実験 1 と 2 を行った。(1), (2)に答えよ。

実験 1 : アデニン-シトシンの塩基配列を繰り返す伝令 RNA を合成して、その伝令 RNA からポリペプチド鎖を合成した。合成されたポリペプチド鎖は、トレオニンとヒスチジンの二つのアミノ酸のみで構成されていた。

実験 2 : アデニン-アデニン-シトシンの塩基配列を繰り返す伝令 RNA を合成して、その伝令 RNA からポリペプチド鎖を合成した。合成されたポリペプチド鎖は、アスパラギンのみで構成されたもの、グルタミンのみで構成されたもの、トレオニンのみで構成されたものの 3 種類であった。

(1) トレオニンのコドンはどれか。最も適当なものを一つ選べ。ただし、A はアデニン, C はシトシン, U はウラシル, G はグアニンを表す。

シ

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ① AAC | ② ACA | ③ CAA | ④ CAC |
| ⑤ UUG | ⑥ UGU | ⑦ GUU | ⑧ GUG |

(2) トレオニンのほかにコドンが明らかになるアミノ酸はどれか。最も適当なものを一つ選べ。 ス

- ① グルタミンのみ
- ② アスパラギンのみ
- ③ ヒスチジンのみ
- ④ グルタミンとアスパラギン
- ⑤ グルタミンとヒスチジン
- ⑥ アスパラギンとヒスチジン
- ⑦ グルタミンとアスパラギンとヒスチジン
- ⑧ 明らかになるアミノ酸はない

IV 動物細胞の分裂について問 1, 2 に答えよ。

問 1 動物細胞を培養すると, 図 1 に示すような細胞周期を繰り返しながら細胞数が増える。M 期は分裂を行っている時期で, 分裂期ともいい, 染色体の構造の変化や細胞内の位置の違いで, 前期・中期・後期・終期に分けられる。分裂期が終わってから次の分裂が始まるまでの間を間期という。間期の途中には染色体が複製され DNA 量が 2 倍に合成される S 期(合成期)がある。S 期の前後に細胞の体積の成長期である G₁ 期と G₂ 期がある。

図 2 は盛んに細胞が増えている培地から 8000 個の細胞を取り出して, 細胞 1 個あたりの DNA 量を測定した結果である。(1)~(5)に答えよ。

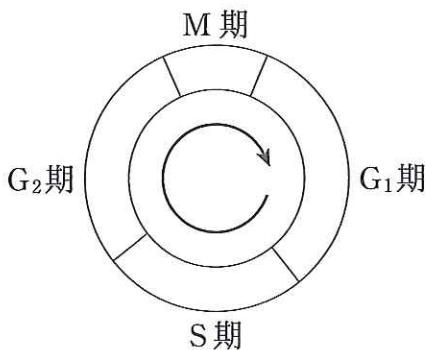


図 1

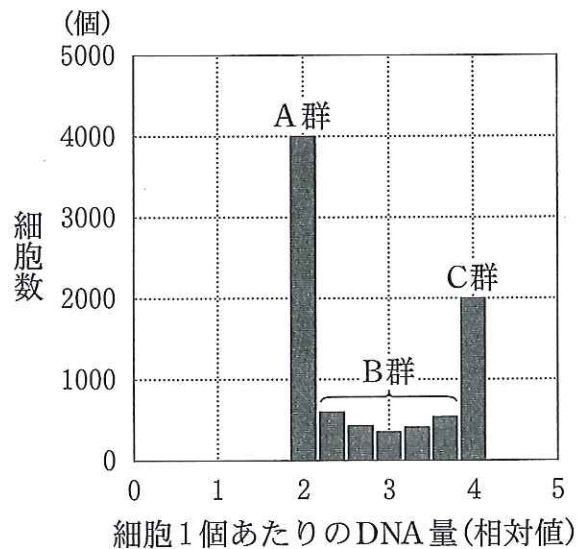


図 2

(1) この動物細胞の分裂期において、次の **セ** ~ **ツ** の現象は何期で観察されるか。最も適当なものを一つずつ選べ。同じものを何度選んでもよい。

- セ** 核膜や核小体が出現する。
ソ 各染色体は紡錘体の中央横断面に並ぶ。
タ 染色体は両極に移動する。
チ 紡錘糸が伸びて染色体に結びつく。
ツ 染色体がほぐれて長い糸状になる。

① 前期 ② 中期 ③ 後期 ④ 終期

(2) 図2のA群は何期の細胞か。最も適当なものを一つ選べ。 **テ**

① G₁期 ② S期 ③ G₂期 ④ M期

(3) 図2のB群は何期の細胞か。最も適当なものを一つ選べ。 **ト**

① G₁期 ② S期 ③ G₂期 ④ M期

(4) 放射性チミジンはチミジンとほとんど同じ化学的性質をもつが、チミジンと異なり放射線を出す。この性質を利用して、DNAの材料であるチミジンのかわりに放射性チミジンを含む培地で短時間培養し、S期の細胞のみを標識した場合、8000個の細胞のうち、何個の細胞が標識されることになるか。最も適当なものを一つ選べ。 **ナ**

① 200 ② 300 ③ 400 ④ 500
⑤ 1000 ⑥ 2000 ⑦ 4000 ⑧ 8000

(5) 培地から取り出した 8000 個の細胞のうち、分裂期の細胞は 400 個であった。次の各期に要する時間はどれか。最も適当なものを一つずつ選べ。ただし、細胞周期の一回りの時間は 20 時間とする。

- G₁ 期：二 S 期：又 G₂ 期：ネ M 期：ノ
- ① 1 時間 ② 2 時間 ③ 3 時間
 ④ 4 時間 ⑤ 5 時間 ⑥ 6 時間
 ⑦ 7 時間 ⑧ 8 時間 ⑨ 10 時間
 ⑩ 12 時間 ⑪ 14 時間 ⑫ 16 時間

問 2 ある動物の培養細胞を放射性チミジンを含む培養液で長時間培養し、すべての DNA 鎖を標識した。図 3 は核分裂中期の染色体を示しており、放射性チミジンで標識された DNA 鎖を含む部分を黒塗り(■)で示している。その後培養液を入れ換えて放射性チミジンのない状態で培養した。培養液を入れ換えたときに G₁ 期であった細胞がその後 3 回分裂したとする。3 回目の分裂のときに出現しうる染色体の標識パターンはどのようになるか。図 4 の A～E の最も適当な組み合わせを一つ選べ。ただし、染色体の白抜き部分(□)は放射性チミジンのない状態を示している。なお、細胞分裂は正常に進行したものとする。ハ



図 3

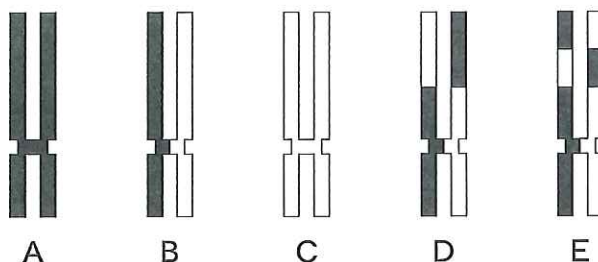


図 4

- ① A, B ② A, B, C ③ A, B, C, D
 ④ A, B, C, D, E ⑤ B, C ⑥ B, C, D
 ⑦ B, C, D, E ⑧ A, C ⑨ A, C, D
 ⑩ A, C, D, E ⑪ B, D ⑫ B, D, E

V 窒素循環について問1～6に答えよ。

大気中の窒素は、工業的な窒素肥料の合成や空中放電による NO_3^- の生成、
ある種の細菌による NH_4^+ の生成により、生物体内に取り込まれるかたちの
¹ 無機窒素化合物になる。細菌が窒素から NH_4^+ を生成する現象は窒素 **ヒ** と
いわれる。植物は、土中から吸収した NO_3^- を還元して NH_4^+ にし、これを
使ってアミノ酸やタンパク質、ATP、核酸など生体に必須な有機窒素化合物を
合成する。この過程を窒素 **フ** という。生物の構成成分となっている有機窒素
化合物は、生物の生活や寿命に伴って落葉や排出物、遺体などになり土中にも
どる。これらの有機窒素化合物は土中の生物によって NH_4^+ に変換される。
² この NH_4^+ の一部は、再び植物に直接に取り込まれ、あるいは細菌の働きに
よって窒素となって大気中にもどる。しかし、 NH_4^+ の多くは土中の細菌に
よって NO_2^- になり、 NO_2^- から NO_3^- になる。この NO_3^- がその後植物に取り
³ 込まれる。このような窒素を含む種々の分子が相互に関連しながら生物と無
機的环境との間を循環していく現象を窒素循環という。

問1 **ヒ**、**フ** に最も適当なものを一つずつ選べ。

- ① 放出 ② 酸化 ③ 分解 ④ 固定 ⑤ 異化
⑥ 還元 ⑦ 合成 ⑧ 吸収 ⑨ 同化

問2 下線1のはたらきをもち、マメ科に共生する細菌はどれか。最も適当な
ものを一つ選べ。 **ハ**

- ① 光合成細菌 ② シアノバクテリア ③ 根粒菌
④ 硫黄細菌 ⑤ メタン細菌 ⑥ アゾトバクター
⑦ 酵母菌

問 3 図 1 は高等植物がアミノ酸を合成するときの反応である。(1), (2)に答えよ。

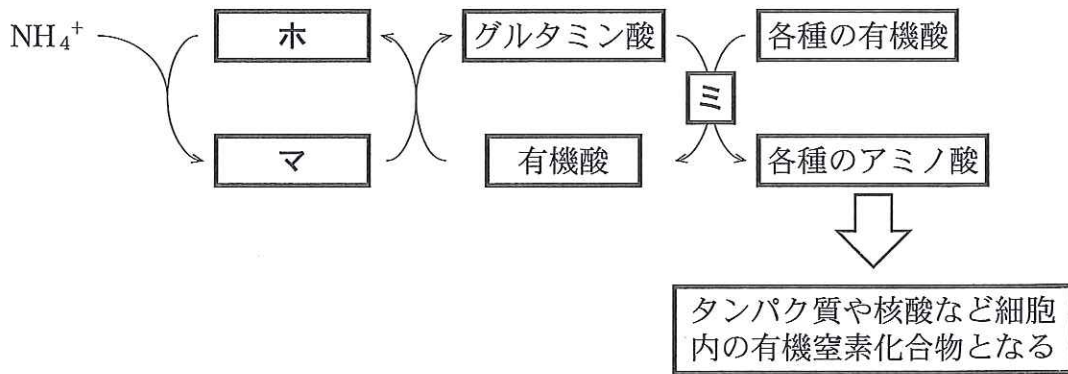


図 1

(1) **ホ**, **マ** はどれか。最も適当なものを一つずつ選べ。

- | | | |
|---------|-----------|----------|
| ① アルギニン | ② グルタミン | ③ リジン |
| ④ アラニン | ⑤ アスパラギン | ⑥ グルタミン酸 |
| ⑦ 乳酸 | ⑧ アスパラギン酸 | ⑨ グアニン |
| ⑩ アデニン | ⊕ 酢酸 | |

(2) 反応 **ミ** を触媒する酵素はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

- | | |
|---------------|--------------|
| ① アミノ基転移酵素 | ② グルタミン酸酸化酵素 |
| ③ グルタミン酸脱水素酵素 | ④ グルタミン酸合成酵素 |
| ⑤ 脱炭酸酵素 | |

問 4 下線 2 のはたらきをする生物は何とよばれているか。最も適当なものを一つ選べ。 **△**

- | | | |
|---------|---------|-------|
| ① 被捕食者 | ② 生産者 | ③ 捕食者 |
| ④ 一次消費者 | ⑤ 二次消費者 | ⑥ 分解者 |

問 5 下線 3 のはたらきをする生物はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

メ

- ① 硫黄細菌 ② 光合成細菌 ③ 硝化細菌
④ 水素細菌 ⑤ 鉄細菌

問 6 下線 3 のはたらきをする生物について、誤っているのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。モ

- ① 化学合成細菌である。
② 従属栄養生物である。
③ 炭酸同化を行う。
④ ATP を合成する。
⑤ 還元型補酵素 X を合成する。

VI 図 1 は、ある動物の横断面の模式図である。問 1～3 に答えよ。

問 1 図 1 はどの動物か。最も適当なものを一つ選べ。ヤ

- ① 袋形動物
② 扁形動物
③ きょく皮動物
④ 環形動物
⑤ 原索動物
⑥ 節足動物

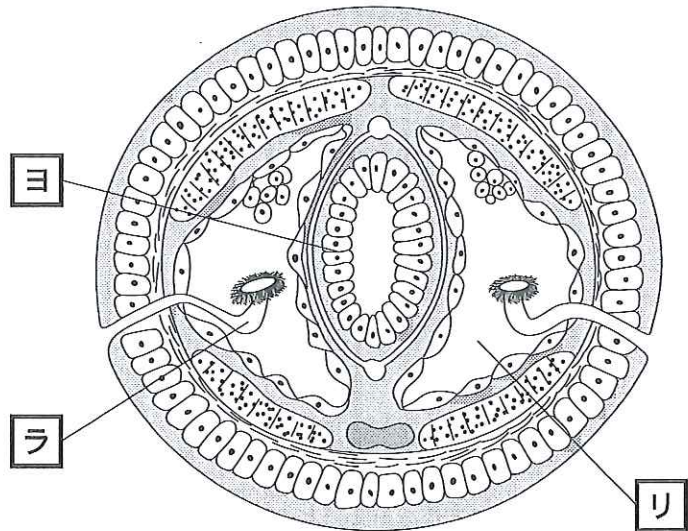


図 1

問 2 図 1 に示した動物に関する記述として、a～e のうち正しい組み合わせはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 ヲ

- a 中胚葉で囲まれた体腔をもつ。
- b 胞胚腔がそのまま体腔になる。
- c 口は原口の反対側にできる。
- d 閉鎖血管系をもつ。
- e 水管系をもつ。

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

問 3 図 1 の ヱ ～ リ は何か。最も適当なものを一つずつ選べ。

- ① 腸 管 ② 縦走筋 ③ 腎 管 ④ 原腎管
- ⑤ マルピーギ管 ⑥ 表 皮 ⑦ 体 節 ⑧ 脊 索
- ⑨ 体 腔 ⑩ 神 経

2 I～VIに答えよ。

I 刺激の受容と反応について問1～3に答えよ。

ヒトは、さまざまな刺激を受容器で受容し、受容した情報を神経系で処理し筋肉などの効果器に伝え、刺激に応じた反応を起こす。

ヒトの耳は内耳・中耳・外耳に分けられ、音波を受容する聴細胞はアにある。音波は耳殻で集められ、鼓膜を振動させる。鼓膜の振動は、イで増幅されて、うずまき管のリンパ液を振動させる。この振動がウを振動させ、聴細胞の感覚毛がエに触れることで聴細胞が興奮する。聴細胞の興奮は聴神経によって大脳へ伝えられて音として知覚される。

ヒトは体を動かすために骨格筋を効果器として使う。骨格筋の随意運動を支配する中枢は大脳にある。骨格筋が中枢からの刺激を受けると、オを取り囲む筋小胞体からカが放出される。放出されたカが引きがねになってキの頭部にある酵素の活性を促進してクを分解する。このはたらきにより放出されるエネルギーを使って筋収縮が起こる。

問1 文章中のア～クにそれぞれの用語欄から最も適当なものを一つずつ選べ。

アの用語欄

- | | | |
|------------|---------|---------|
| ① 内耳 | ② 中耳 | ③ 外耳 |
| ④ 内耳と中耳 | ⑤ 内耳と外耳 | ⑥ 中耳と外耳 |
| ⑦ 内耳と中耳と外耳 | | |

イ～エの用語欄

- | | | | |
|-------|-------|--------|-------|
| ① 耳小骨 | ② 前庭 | ③ 聴神経 | ④ 半規管 |
| ⑤ 耳石 | ⑥ 基底膜 | ⑦ おおい膜 | |

オ, キの用語欄

- | | | | |
|--------|--------|--------|-------|
| ① 伸筋 | ② 屈筋 | ③ 核 | ④ 筋繊維 |
| ⑤ 筋原繊維 | ⑥ アクチン | ⑦ ミオシン | ⑧ Z膜 |

カ, **ク** の用語欄

- | | | |
|--------------------|-----------------|----------------|
| ① クレアチン | ② クレアチンリン酸 | ③ ATP |
| ④ ADP | ⑤ Na^+ | ⑥ K^+ |
| ⑦ Ca^{2+} | ⑧ Cl^- | |

問 2 図 1 はヒトの内耳の模式図である。A の部位のはたらきとして正しいのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 **ケ**

- ① 体の回転をリンパ液の動きとして受容する。
- ② 体の回転を耳石の動きとして受容する。
- ③ 体の傾きをリンパ液の動きとして受容する。
- ④ 体の傾きを耳石の動きとして受容する。

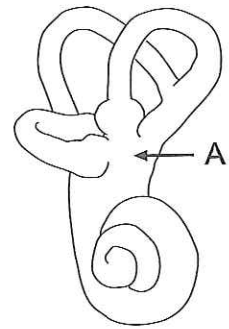


図 1

問 3 図 2 は脳・脊髄の模式図, 図 3 は図 2 の B 部分の断面の模式図である。(1), (2)に答えよ。

(1) 聴細胞の興奮は脳の①～⑤のどこに伝わるか。 **コ**

また, 随意運動の中枢は①～⑤のどこか。 **サ**

最も適当なものを一つずつ選べ。

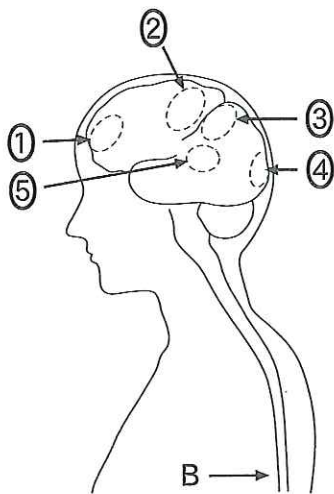


図 2

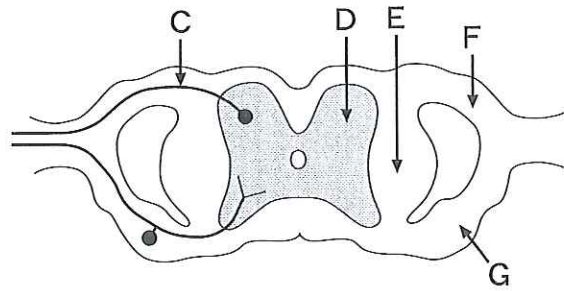


図 3

(2) 図3について正しいのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 シ

- ① Cの神経細胞は感覚神経である。
- ② D部分は白質である。
- ③ E部分は末梢神経である。
- ④ F部分には交感神経が通っている。
- ⑤ Gは腹根である。

II 突然変異について問1～3に答えよ。

問1 ビードルとテータムはアカパンカビの野生型と突然変異体(栄養要求株)のアルギニン合成経路についての解析から、アルギニンは前駆物質より酵素1・酵素2・酵素3によって図1の経路で合成されることをみつけた。いま、遺伝子2の塩基配列に変化が生じたために、酵素2の機能が失われた栄養要求株がある。この栄養要求株を3種類のアミノ酸のいろいろな組み合わせを最少培地に加えて培養した。正常に生育しないのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 ス

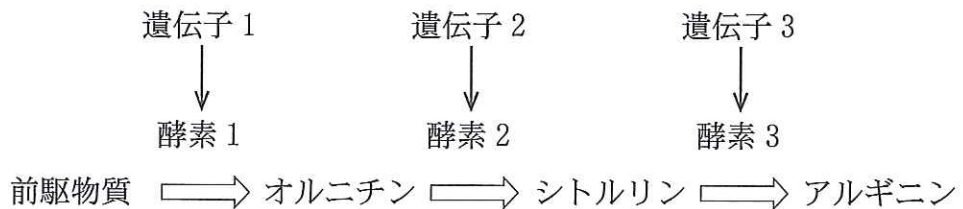


図1

- ① オルニチンのみ
- ② シトルリンのみ
- ③ アルギニンのみ
- ④ オルニチンとシトルリン
- ⑤ オルニチンとアルギニン
- ⑥ シトルリンとアルギニン
- ⑦ オルニチンとシトルリンとアルギニン

問 2 **セ**～**ツ**について、遺伝子突然変異ならば①を、染色体突然変異ならば②をマークせよ。

- セ** ヒトのフェニルケトン尿症
- ソ** ヒトのダウン症
- タ** ショウジョウバエの褐^{かつしよく}色眼
- チ** ショウジョウバエの棒眼
- ツ** アフリカツメガエルの白化現象

問 3 鎌状赤血球貧血症はどのタンパク質の遺伝子の変化によるか。最も適当なものを一つ選べ。 **テ**

- ① RNA ポリメラーゼ ② セクレチン ③ フィブリン
- ④ ヘモグロビン ⑤ カタラーゼ ⑥ リゾチーム
- ⑦ トリプシン

III 問 1～3 に答えよ。

問 1 真核生物の染色体の DNA が巻きついているタンパク質はどれか。最も適当なものを一つ選べ。 **ト**

- ① リガーゼ ② リボソームタンパク質
- ③ インターロイキン ④ チャネルタンパク質
- ⑤ ヒストン ⑥ チューブリン
- ⑦ ダイニン ⑧ カドヘリン

問 2 分化した細胞とその細胞に特有なタンパク質との組み合わせで誤っているのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 **ナ**

- ① だ腺細胞 ————— アミラーゼ
- ② すい臓のベータ細胞 ——— インスリン
- ③ 骨細胞 ————— クリスタリン
- ④ 筋細胞 ————— ミオシン
- ⑤ 免疫細胞 ————— グロブリン
- ⑥ 肝細胞 ————— アルブミン

問 3 ショウジョウバエのだ腺染色体に観察されるパフについて、誤っているのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

- ① パフの部分では染色体構造がほどけている。
- ② パフの部分にある遺伝子が選択的に転写されている。
- ③ どのパフも大きさが一定である。
- ④ 複数のパフが現れる場合がある。
- ⑤ 変態にともなってパフの出現状態が変化する。
- ⑥ 幼虫にエクジソンを注射すると特定の部位にパフが出現する。
- ⑦ 正常な幼虫では、パフの出現パターンは同一である。

IV 集団の遺伝子頻度に関する次の文章の ~ に最も適当な数値を一つずつ選べ。

ある島に 500 個体からなる二倍体の植物の集団があり、この植物には花の色に関して対立遺伝子 R (花色を赤色にする遺伝子) と r (花色を白色にする遺伝子) がある。遺伝子 R のホモ接合体 (RR) は赤い花を、遺伝子 r のホモ接合体 (rr) は白い花をもち、ヘテロ接合体 (Rr) は桃色の花をもつ。

この植物集団では、320 個体が赤花、160 個体が桃色花、20 個体が白花であった。この場合、この集団の花色に関する対立遺伝子の総数は で、遺伝子 R の遺伝子頻度は 、遺伝子 r の遺伝子頻度は となる。

この植物集団がハーディ・ワインベルグの法則の成立条件を満たし、集団内で任意に交配が起こる場合、次世代では遺伝子型 RR の頻度は 、Rr の頻度は 、rr の頻度は となる。

~ の選択肢

- | | | | |
|--------|-------|--------|--------|
| ① 0.04 | ② 0.2 | ③ 0.32 | ④ 0.4 |
| ⑤ 0.64 | ⑥ 0.8 | ⑦ 1 | ⑧ 320 |
| ⑨ 480 | ⑩ 500 | ⊕ 1000 | ⊖ 2000 |

V 個体群について問1, 2に答えよ。

問1 ある池に生息するフナの個体数を調べるために、投網を使って50個体を捕獲した。これらのフナに標識をつけたのち、すべて池に戻した。5日後に再び40個体を捕獲したところ、5個体に標識が認められた。この池全体では、何個体のフナが生息していると推定されるか。□へ～□まに数字をマークせよ。

□へ □ホ □ま 個体

問2 個体群密度に関する(1)～(3)に答えよ。

(1) 個体群密度が影響して、個体の形態や行動などが変化することを何と
いうか。最も適当なものを一つ選べ。□≡

- ① 種内競争 ② 自然選択 ③ 進化 ④ 相変異
⑤ 縄張り ⑥ 順位制 ⑦ 種分化

(2) ワタリバツタは、幼虫期の個体群密度が高くなると大集団をつくって
長距離を移動することが知られている。このように変化したワタリバツ
タの特徴でないのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。□△

- ① はねが長い。
② あしが長い。
③ 産卵数が少ない。
④ 集合性がある。
⑤ 前胸背が平らである。

(3) アブラムシは個体群密度が高くなると、有^{ゆうし}翅型が出現してくる。A種、B種、C種の3種のアブラムシを用いて、有翅型の出現に関連した実験1～3を行った。

実験1：それぞれについて、過密集団から産まれた直後の子虫を取りだして、単独で飼育したのち、有翅型に成長した個体数を数えた。

実験2：それぞれについて、過密集団から産まれた直後の子虫をそのまま過密集団において飼育したのち、有翅型に成長した個体数を数えた。

実験3：それぞれについて、単独で飼育した雌虫から産まれた子虫を、産まれた直後に取りだして過密集団に移して飼育したのち、有翅型に成長した個体数を数えた。

実験1～3の結果を表1に示した。3種のアブラムシの有翅型は、それぞれどのような条件のときに出現すると考えられるか。最も適当なものを一つずつ選べ。

表1 10個体のうち有翅型に成長した個体数

	実験1	実験2	実験3
A種	0	10	10
B種	0	10	0
C種	10	10	0

A種：メ B種：モ C種：ヤ

- ① 過密集団の中で子虫が産まれると、有翅型になる。
- ② 過密集団の中で子虫が成長すると、有翅型になる。
- ③ 過密集団の中で子虫が産まれ、かつ過密集団の中で成長すると、有翅型になる。

Ⅵ 生物の変遷について問1～3に答えよ。

地球に最古の岩石が形成されてから現在までを地質時代という。地質時代は主に動物界の変遷にもとづいて分けられる。最初の生命は約38億年前に生まれたと考えられている。そして、5億数千万年前には、生物の多様化が進み現存する動物のすべての門が出現していたことが、多数の化石の発見から明らかにされた。この時期の多様な生物を[ユ]動物群という。脊椎動物では、古生代の[ヨ]紀に両生類が出現して陸上に進出するきっかけを作り、[ラ]紀には虫類が出現して陸生化を達成した。中生代では虫類はしだいにさまざまな環境に合わせて多様化し、隆盛を極めた。この間には虫類が進化してほ乳類や鳥類が出現した。新生代には鳥類とほ乳類が繁栄し、人類も出現した。

問1 文章中の[ユ]～[ラ]に最も適当なものを一つずつ選べ。

- | | | |
|-----------|----------|-------|
| ① カンブリア | ② エディアカラ | ③ 二 疊 |
| ④ アノマロカリス | ⑤ オルドビス | ⑥ シルル |
| ⑦ 白 亜 | ⑧ 石 炭 | ⑨ デボン |
| ⑩ ジュラ | ⑪ バーゼス | ⑫ 第 三 |

問2 下線1について、は虫類が獲得した特徴として誤っているのはどれか。

最も適当なものを一つ選べ。 [リ]

- ① 肺が発達した。
- ② 体外受精から体内受精となった。
- ③ 体表がうろこでおおわれ乾燥に強くなった。
- ④ 排出する窒素老廃物がアンモニアから尿酸になった。
- ⑤ 気温が大きく変化しても体温を一定に保つようになった。
- ⑥ 卵殻や胚膜に包まれた状態で発生が進むようになり乾燥に強くなった。

問 3 下線 2 について, チンパンジーとヒトを比較した場合のヒトの特徴として誤っているのはどれか。最も適当なものを一つ選べ。 ル

- ① 頭蓋^{がい}の容積が大きい。
- ② 犬歯が小さい。
- ③ 四肢が長い。
- ④ 骨盤が横に広がっている。
- ⑤ 土踏まずが発達している。

2. 解答上の注意(つづき)

(2) 各問題文中の ア, イ, ウ, …などの には選択肢の番号あるいは数字, 符号(+, -)が入ります。選択肢の番号あるいは数字, 符号をマークシートの ア, イ, ウ, …で示された解答欄の ①, ②, …, ⑩, ⊕, ⊖ にマークしなさい。

(3) 数値の入れ方

(i) 問題文中の ア, イ, ウ, …に数字または符号を入れる場合, それぞれの には1, 2, …, 9, 0の数字または符号(+, -)のひとつが入ります。それらの数字または符号をマークシートの ア, イ, ウ, …で示された解答欄にマークしなさい。

(ii) 解答枠の桁数より少ない桁数を解答するときは, 数字を右詰めで, その前を⑩でうめるような形で答えなさい。

〔例〕 ア イ . ウ エ に 1.8 あるいは 1.80 と答えたいときは

ア	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	●	⊕	⊖
イ	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⊕	⊖
ウ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	●	⑨	⑩	⊕	⊖
エ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	●	⊕	⊖

ア, エ の ⑩ をマークしないままにしておくと間違いになります。