

# *High speed marking-biology* (環境と動物の反応)

北海道 manavee 生物科編  
2014 年作成  
©manavee 生物科



## はじめに

いままでの間に、記述式の問題演習を重ねてきた人も多いと思う。記述ができればマークができると思っ  
ている人も多いかもしれないが、記述に比べマークの試験は時間が非常に短く、**要領のよさや即時的な問題文の  
解釈が必要**になってくる。

そこで、この講義では「**要領よく早く問題を解けるようになること**」を最大の目標とする。ただ、初めから  
センターレベルの問題を解くというのは非常に酷であるし、センターという良問はセンター試験前に自分の力  
試しや傾向把握に使用してほしい。よって、センター試験の過去問を温存しておくために、本講義では**高等学  
校卒業程度認定試験**という試験の過去問を用いて講義を行う。

この高等学校卒業程度認定試験は、「様々な理由で、高等学校を卒業できなかった者等の学習成果を適切に評  
価し、高等学校を卒業した者と同等以上の学力があるかどうかを認定するための」(文部科学省 HP より) 試験  
なので、高校の授業内容をしっかりと把握できているかということを図ることに使うことができる。

そこで、この講義では先ほど述べた主たる目標以外に、カリキュラムのサブタイトルに該当する範囲を确实  
に把握できているかということ自身に問うということも目的の一つである。本講義を通して自身に問いなが  
ら演習を進めてほしい。

また、本講義で用いる過去問は **2009 年～2013 年に実施**されたものを用いる (旧課程：生物 I) ため、生物  
基礎と生物の両科目の範囲にまたがった演習となる。そのため、主たる**受講者は、マーク生物の試験を受験  
する理系**の諸君とさせていただきたい。ただし、範囲が逸脱しようがマークの演習をしようという非常に  
やる気のある諸君は大歓迎である。

本講義を受講するにあたっては**予習が必要**となる。予習は、例えば、2009 年・第 1 回・第 4 問といった、**大  
間を一つ解き、該当する授業を受講し、復習するというサイクル**を回してほしい。予習の際には 1 大問を 10  
分で解くことを心掛けてほしい。また、このテキストの巻末にはマークシートが用意されているので、マーク  
シートを利用して本番のような形で問題を解くことができるようにしてある。十分に活用してほしい。授業は 1  
大問あたり 50 分を目標としており、**予習 10 分+解説 50 分の計 60 分**で 1 回分が終了するように努める。その  
ため、非常に速い口調で授業していくので、早くて聞き取れないという方は YOUTUBE の設定をうまく使って  
閲覧してほしい。なお、早い口調で授業を吸う理由は、思考スピードにできる限り近い形で問題を解くため  
である。そのことを了承して本講義を受講してほしい。

なお、マークシートの使用方法・採点については、イントロダクションで話すのでしっかりと聞くこと。

2009 年

第 1 回

第 4 問

4 環境と動物の反応について、問1～問6に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なものを一つずつ選べ。

問1 図1は目のはたらきを調べるための検査用紙、図2はヒトの右目の水平断面の構造を示した模式図である。目の構造と脳のはたらきに関する次の文章中の空欄「ア」と「イ」に入る語と記号の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 16。

図1に示すような検査用紙を用意した。「+」や「★」が見えるのは、視細胞で受容された光刺激が電気的信号となって視神経を伝わり、信号が「ア」に伝わって視覚が生じたからである。

「+」が右目の正面に来るようにして、左目を閉じて右目で図1の「+」を見つめてみる。検査用紙を目から近づけたり遠ざけたりすると、ある距離のところで「★」が見えなくなる。このとき、「★」の像は図2の「イ」上に結ばれている。



図1

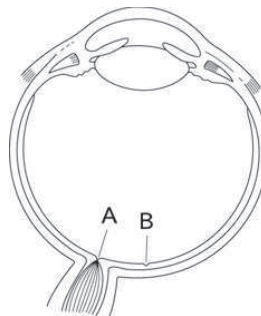


図2

	ア	イ
①	間 脳	A
②	間 脳	B
③	小 脳	A
④	大 脳	B
⑤	大 脳	A

問 2 図 3 はニューロンの軸索の中に差し込んだ電極を用いて、細胞膜の外側を基準としたときの細胞内の電位変化を記録する装置の模式図である。図 4 は刺激の大きさを変えて図 3 の a を刺激したときの電位変化を示したグラフである。電位変化を示したグラフとして正しいものは、次のうちのどれか。解答番号は 17。

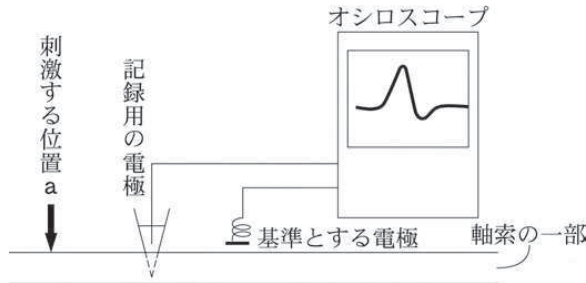
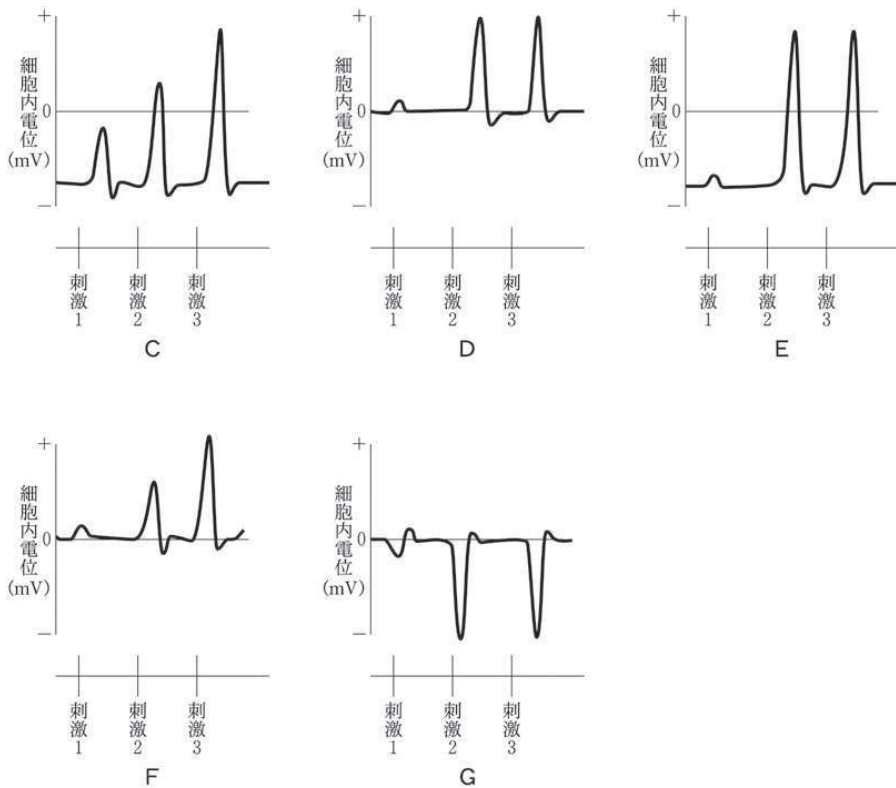


図 3



刺激 1 : 閾値未満の刺激      刺激 2 : 閾値の刺激      刺激 3 : 閾値以上の刺激

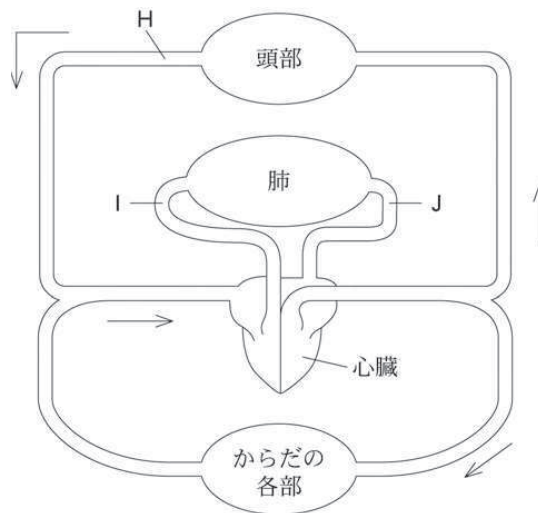
図 4

- ① C      ② D      ③ E      ④ F      ⑤ G

問 3 図 5 はヒトの血液循環を模式的に示したものである。心臓のはたらきと血液について述べた次の文章中の **ウ** に入る語と **エ** に入る図 5 中の記号の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は **18**。

心臓の拍動によって、血液は全身を循環する。拍動は交感神経の末端から放出される **ウ** によって促進される。

赤血球中のヘモグロビンという赤い色素タンパク質は酸素と結合しやすく、からだの各部へ酸素を運んでいる。酸素を最も多く含む血液は図 5 中の **エ** に含まれる。



(矢印は、血液の流れの向きを表す)

図 5

	ウ	エ
①	アセチルコリン	H
②	アセチルコリン	J
③	ノルアドレナリン	H
④	ノルアドレナリン	I
⑤	ノルアドレナリン	J

問 4 図 6 は腎臓の断面を模式的に示した図である。腎臓のしくみを調べるために、実験用に処理したブタの腎臓へつながる動脈(腎動脈)に墨汁を流し込んだ後、皮質を顕微鏡で観察した。墨汁の粒子は血液中のタンパク質よりも大きなものを用いた。その結果、図 7 のように墨汁で黒くなった構造(矢印が指している部分)が数多く見られた。黒くなった構造の名称と、この構造が墨汁で黒くなった理由の正しい組合せは、次のうちのどれか。

解答番号は 19。

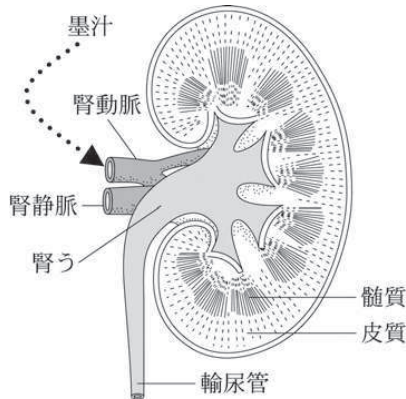


図 6

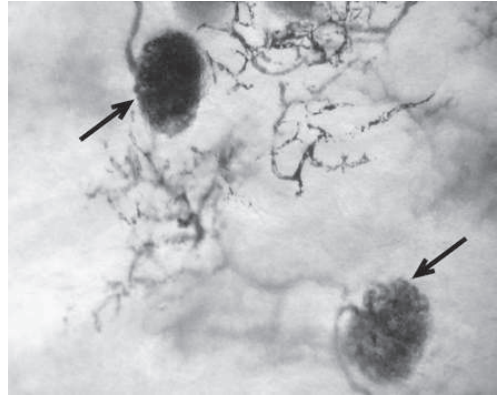


図 7

	黒くなった構造	墨汁で黒くなった理由
①	糸球体	ほとんどもろ過されないから
②	糸球体	ろ過されるが、全てが再吸収されるから
③	ボーマンのう	ほとんどもろ過されないから
④	ボーマンのう	ろ過されるが、全てが再吸収されるから
⑤	細尿管(腎細管)	ろ過されるが、全てが再吸収されるから

問 5 図 8 の K と L は、平滑筋または横紋筋の模式図である。文ア～エは平滑筋または横紋筋に関する説明である。横紋筋を示す図は K, L のどちらか。また、横紋筋に関する説明はア～エのどれか。横紋筋を示す図と横紋筋に関する説明の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 20。

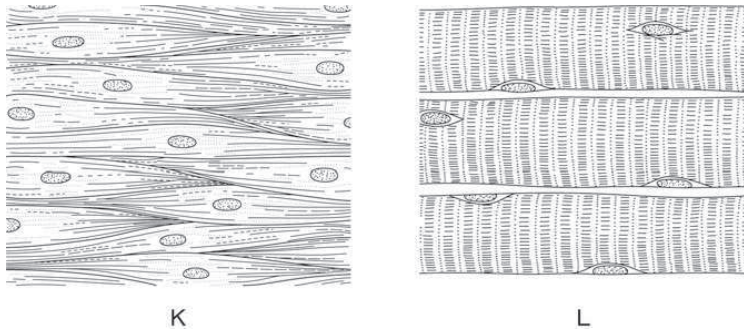


図 8

- ア 心臓以外の内臓を動かす筋肉である。
- イ 手や足や口などを動かす筋肉である。
- ウ 平滑筋に比べ、強く収縮する。
- エ 平滑筋に比べ、おだやかに収縮する。

	横紋筋を示す図	横紋筋に関する説明
①	K	ア, ウ
②	K	ア, エ
③	L	ア, ウ
④	L	イ, ウ
⑤	L	イ, エ



- 問 6 ゾウリムシを試験管の中に入れてしばらくすると図 9 のように水面近くに集まってくる。このゾウリムシの行動の性質について調べるために、【実験 M】～【実験 P】を行った。【実験 M】～【実験 P】の結果をもとに、このゾウリムシの行動について考えている先生と生徒の会話文の中の **オ** と **カ** に入る実験の記号と、 **キ** に入る語の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は **21**。

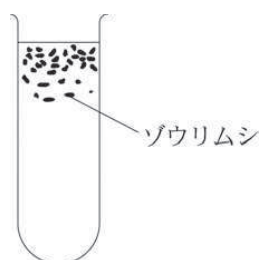
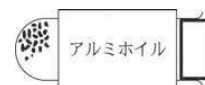


図 9

【実験 M】 空気が入らないように試験管にゴム栓をし、放置した結果、ゾウリムシは上部に集まった。



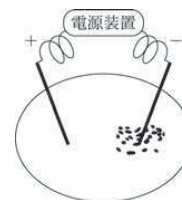
【実験 N】 実験 M と同様に栓をした試験管にアルミホイルを巻いて横に倒して放置した結果、アルミホイルの巻かれていない部分にゾウリムシが集まった。



【実験 O】 試験管を遠心分離機にかけてすぐに観察すると、ゾウリムシは試験管の下部に集まった。しばらく放置すると上部へ移動した。



【実験 P】 ペトリ皿にプラスとマイナスの電極を入れ、弱い電流を通すと、ゾウリムシはマイナスの電極のまわりに集まった。



先生：ゾウリムシがこのように試験管の上の方に集まるのはどうしてか分かりますか。

生徒：ゾウリムシが軽いから浮いているのではないですか。

先生：残念ながら、実験 **オ** の結果から、ゾウリムシは水よりも重いことが分かったので、その可能性はありません。

生徒：では、空気があるところに集まっているのではないのでしょうか。

先生：それも、実験 **カ** の結果から、空気がなくても上の方に集まることが分かります。

生徒：それでは、ゾウリムシが重力に逆らって上に集まるからではないのでしょうか。

先生：そう。その可能性が高いですね。このゾウリムシの行動のように、動物が刺激に対して一定の方向性のある運動する性質を走性といいます。このゾウリムシの場合は **キ** の重力走性をもつといえます。

	オ	カ	キ
①	M	P	正
②	N	O	負
③	O	N	正
④	O	M	負
⑤	P	M	正

2009 年

第 2 回

第 4 問

4 環境と動物の反応について、問1～問6に答えよ。答えは、各問の下にある①～⑤のうちから、最も適当なもの一つずつ選べ。

問1 生物が受け取る刺激には、光や音をはじめとしてさまざまなものがある。また、動物の受容器にもさまざまなものがあり、受容器は受け取ることのできる刺激がそれぞれ決まっている。このような刺激を適刺激という。ヒトの受容器とその適刺激の組合せについて、誤っているものは、次のうちのどれか。解答番号は 16 。

	受容器	適刺激
①	目の網膜	紫外線
②	耳のうずまき管	音
③	耳の前庭	体の傾き
④	耳の半規管	体の回転
⑤	舌の味覚芽	化学物質

問 2 たくさんのミドリムシが入っている透明なたて型水槽<sup>そう</sup>を、文字の形の穴を開けた黒い紙で包んで明るい場所に置いた。しばらくして紙を取り除いたところ、図 1 のように緑色の模様ができていた。これはミドリムシのある性質を利用したものである。その性質の名称として正しいものは、次のうちのどれか。解答番号は  。

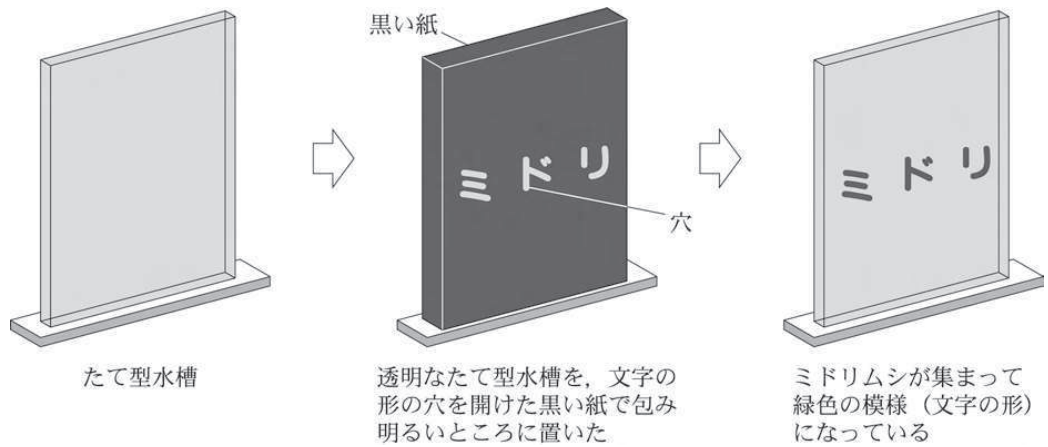


図 1

- ① 負の光走性
- ② 正の光走性
- ③ 負の電気走性
- ④ 正の化学走性
- ⑤ 負の化学走性

私たちは、激しい運動をすると心臓の拍動が盛んになるが、運動をやめるとやがて拍動がもとに戻る。これは意志とは無関係にはたらく自律神経系によって心臓の拍動が調節されているからである。自律神経系では **ア** に統合的な中枢がある。自律神経系は交感神経と副交感神経からなり、多くの器官のはたらきはその両方によって調節されている。交感神経と副交感神経は、一方がはたらきを促進すれば、他方は抑制するというように互いに反対の作用をもつ。自律神経系がはたらくとき、ほ乳類の交感神経の末端からは主としてノルアドレナリン、副交感神経の末端からは主としてアセチルコリンとよばれる神経伝達物質が分泌される。

問 3 文章中の空欄 **ア** に入る語は、次のうちのどれか。解答番号は **18**。

- ① 大脳皮質
- ② 大脳髄質
- ③ 脊髄
- ④ 間脳の視床下部
- ⑤ 小脳

問 4 文章中の下線部分互いに反対の作用をもつについて、交感神経と副交感神経のはたらきとして正しいものは、次のうちのどれか。解答番号は **19**。

- ① 心臓の拍動は、交感神経によって遅くなり、副交感神経によって速くなる。
- ② 瞳孔(ひとみ)は、交感神経によって小さくなり、副交感神経によって大きくなる。
- ③ 気管支は、交感神経によって収縮し、副交感神経によって拡張する。
- ④ 血圧は、交感神経によって下がり、副交感神経によって上がる。
- ⑤ 胃のぜん動運動は、交感神経によって抑えられ、副交感神経によって活発になる。

腎臓は多数の腎単位(ネフロン)から成っている。腎単位は、糸球体とそれを囲むボーマンのう、およびそこから伸びる細尿管(腎細管)からできていて、さらに集合管に続いている。

動脈を通過して腎臓に入った血液は、糸球体を通る間にろ過され、赤血球や白血球などの血球と **イ** <sup>(B)</sup>などを除く成分がボーマンのうにこし出される。こし出されたものを原尿という。

原尿は、その後細尿管から集合管を流れる間に、からだに必要な成分が毛細血管に再吸収される。この再吸収を調節するホルモンの一つが脳下垂体から分泌されるバソプレシンである。脳下垂体からバソプレシンが分泌されると、結果として尿量は **ウ** する。

問 5 文章中の下線部分赤血球や白血球などの血球について、誤っているものは、次のうちどれか。解答番号は **20**。

- ① 赤血球は、各組織に酸素を運ぶ。
- ② 白血球の中には抗体をつくり、体液性免疫にはたらくものがある。
- ③ 血小板は、食作用によって生体防御にはたらく。
- ④ 赤血球は、ヘモグロビンを含む。
- ⑤ 赤血球でも血小板でもない有形成分を白血球という。

問 6 文章中の空欄 **イ** と **ウ** に入る語の正しい組合せは、次のうちどれか。解答番号は **21**。

	イ	ウ
①	グルコース	増加
②	グルコース	減少
③	アミノ酸	増加
④	タンパク質	減少
⑤	タンパク質	増加

2010 年

第 1 回

第 4 問



4 環境と動物の反応について、問1～問6に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なもの一つずつ選べ。

問1 図1はヒトの耳の構造の模式図である。音による振動を増幅する耳小骨、体の傾きを受容する前庭、体の回転を受容する半規管は、図1中のA～Eのどの部分か。それぞれの正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 16。

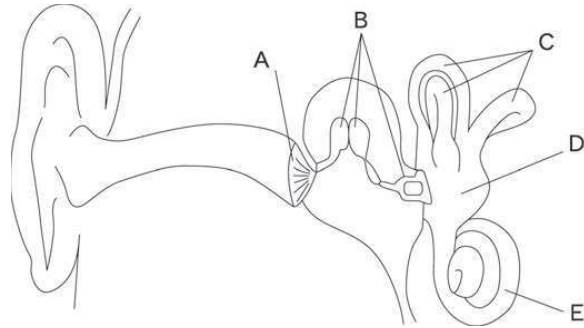


図1

	耳小骨	前庭	半規管
①	A	B	C
②	A	C	D
③	B	A	E
④	B	D	C
⑤	C	D	E

問 2 ある筋肉に一定間隔で刺激を与え、筋肉の収縮の大きさを記録した。刺激の頻度を変えると図 2 のようになった。私たちの日常の筋肉運動の多くは完全強縮で起こる。図 2 中の F～H のうち、単収縮を示すグラフと、完全強縮を示すグラフの正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 17。

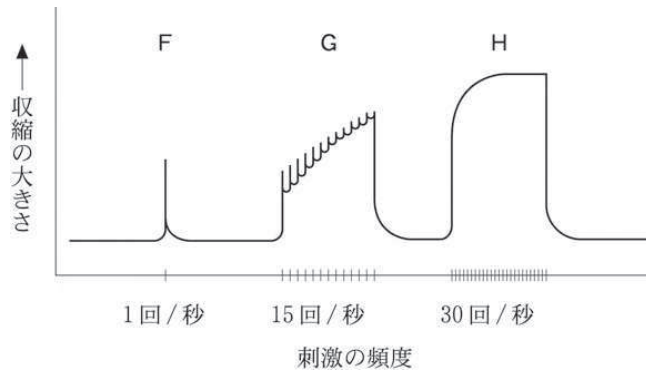


図 2

	単収縮を示すグラフ	完全強縮を示すグラフ
①	F	G
②	F	H
③	G	F
④	G	H
⑤	H	F

問 3 図3は、ニューロンXとニューロンYとの間での興奮の伝わり方を示した模式図である。  
 また、次の文章はニューロン間の興奮の伝わり方について書かれたものである。文章中の空  
 欄 **ア** ~ **ウ** に入る語の正しい組合せは、次のうちのどれか。  
 解答番号は **18**。

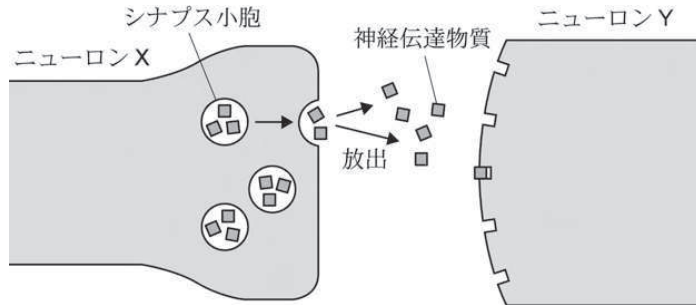


図 3

2つのニューロンの接続部分を **ア** といい、**ア** を経て隣接するニューロン  
 へ興奮が伝わることを **イ** という。  
 図3ではニューロンXから神経伝達物質の放出によってニューロンYへ興奮が伝えら  
 れる。このとき、**イ** の方向は **ウ** となる。

	ア	イ	ウ
①	樹状突起	伝 達	一方向
②	樹状突起	伝 導	両方向
③	シナプス	伝 達	一方向
④	シナプス	伝 導	両方向
⑤	ランビエ絞輪	伝 達	一方向

問 4 自律神経系は、交感神経と副交感神経からなっている。次の現象のうち、交感神経が強くはたらいたときに起きる現象の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 19。

- I 寝ているときに、心臓の拍動が遅くなる。
- J 寒いときに立毛筋が収縮し、鳥肌が立つ。
- K 食後のんびりとしてしていると、胃や腸のぜん動運動が活発になる。
- L テストの開始前に緊張して、心臓の拍動が速くなる。
- M バスケットボールの試合に興奮し、瞳孔が拡大する。

- ① I, J, L
- ② I, K, M
- ③ J, K, L
- ④ J, L, M
- ⑤ K, L, M

問 5 図 4 は海水産硬骨魚の水分の出入りを模式的に示したものである。海水産硬骨魚の浸透圧調節を説明した文章中の空欄 工 と オ に入る語句の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 20。

海水産硬骨魚の体液は、海水よりも浸透圧が低いいため、水が体から失われることになる。体内の水分を維持するためには、多量の海水を取り込み、工 な尿をオ 排出している。

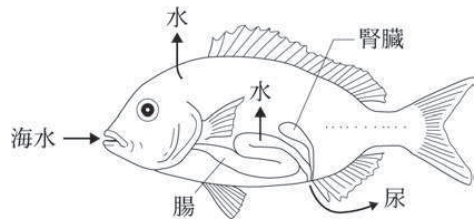


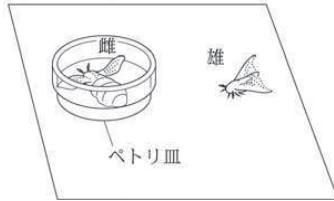
図 4

	工	オ
①	体液よりも低張	多量に
②	体液よりも低張	少量
③	体液よりも高張	多量に
④	体液と等張	少量
⑤	体液と等張	多量に

問 6 カイコガの雄は、羽化してすぐに雌に近づいていき、交尾を行う。雄は何をたよりに雌を探すのかを調べるために図 5 のような実験を行い、表 1 のような結果を得た。次の文章中の空欄 **カ** と **キ** に入る語の正しい組合せは、次のうちのどれか。

解答番号は **21**。

【実験 1】 雌をペトリ皿に入れてふたをし、近くに雄をおいてその行動を観察する



【実験 2】 雄の複眼を黒のラッカーで塗りつぶし、雌から 10 cm 程度離れた場所において行動を観察する



【実験 3】 雄の触角を左右とも切り、雌から 10 cm 程度離れた場所において行動を観察する



図 5

表 1

【実験 1】	【実験 2】	【実験 3】
雌に近づかない	雌に近づいた	雌に近づかない

【実験 1】においてカイコガの雄には雌の姿が見えているのに近づかず、【実験 2】では雌の姿が見えていないのに近づいた。表 1 から、カイコガの雄が雌に近づくためには、視覚の情報で判断していないことが分かった。また、【実験 3】で、雄が雌に近づいていないことから、雌を探すときに **カ** から得られる情報をたよりにしていることが推測できる。雄が **カ** で感知している、雌の体から出る物質を **キ** という。

	カ	キ
①	触 角	ホルモン
②	触 角	フェロモン
③	複 眼	ホルモン
④	複 眼	フェロモン
⑤	前あし	ホルモン

2010 年

第 2 回

第 4 問

- 4 環境と動物の反応について、問1～問6に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なものを一つずつ選べ。

問1 図1は、ヒトの目の構造の一部を示す模式図である。ヒトの目は、目に入る光の量を調節し、光の強さの変化に対応できるようになっている。

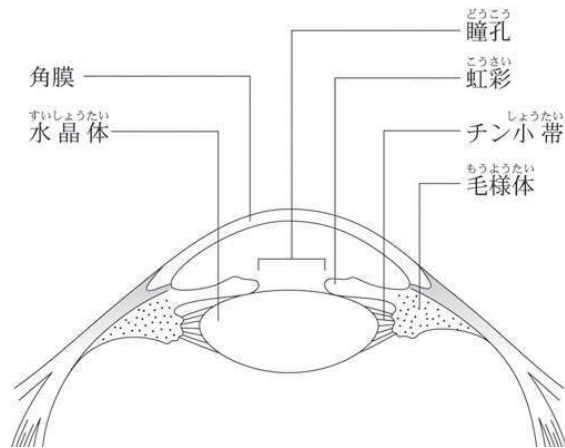


図1

外界の明暗の変化により、目の内部はどのように変化するか。正しいものは、次のうちのどれか。解答番号は 16。

- ① 暗くなると水晶体が小さくなり、目に入る光の量が多くなる。
- ② 暗くなると瞳孔が大きくなり、目に入る光の量が少なくなる。
- ③ 明るくなると水晶体が小さくなり、目に入る光の量が多くなる。
- ④ 明るくなると瞳孔が大きくなり、目に入る光の量が少なくなる。
- ⑤ 明るくなると瞳孔が小さくなり、目に入る光の量が少なくなる。

問 2 次の文章は、ニューロン(神経細胞)について述べたものである。空欄 **ア** と **イ** に適する語の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は **17**。

ニューロンが興奮していないとき、細胞の内側は外側に対して **ア** の電位を示す。これを静止電位という。

ニューロンが刺激を受けると、刺激を受けた部分では細胞の内側と外側の電位が瞬間的に逆転し、やがてもとにもどる。この一連の電位の変化を活動電位といい、活動電位が発生することを **イ** という。

	ア	イ
①	プラス	閾値
②	プラス	伝達
③	プラス	興奮
④	マイナス	伝達
⑤	マイナス	興奮



問 3 熱いものに手が触れたとき、無意識に手を引っ込めてしまう。このような反応を反射という。

図 2 のように、ひざの下をたたくとひざが伸びてつま先が上がる。このような反射を何とよぶか。また、図 2 の A で示した神経の名称は何か。反射の名称と A の神経の名称の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 18。

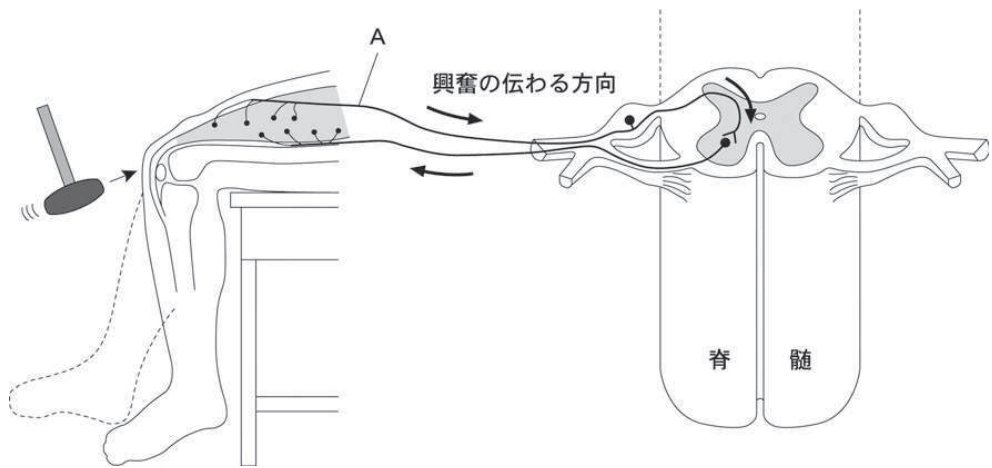


図 2

	反射の名称	Aの神経の名称
①	しつがいけん反射	運動神経
②	しつがいけん反射	介在神経
③	しつがいけん反射	感覚神経
④	屈筋反射	介在神経
⑤	屈筋反射	感覚神経

問 4 興奮が骨格筋に伝えられると筋収縮が起こる。図 3 のグラフ A～C は、1 秒間に 1 回、15 回、または、30 回のいずれかの回数で、ある骨格筋を一定の強さで刺激したときに得られたものである。それぞれのグラフに当てはまる 1 秒あたりの刺激の回数の正しい組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 19。

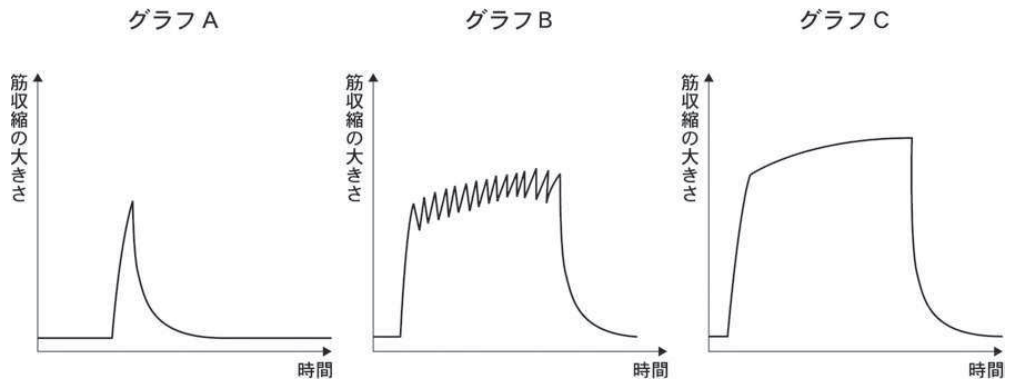


図 3

	グラフ A	グラフ B	グラフ C
①	1 回/秒	15 回/秒	30 回/秒
②	1 回/秒	30 回/秒	15 回/秒
③	15 回/秒	1 回/秒	30 回/秒
④	30 回/秒	1 回/秒	15 回/秒
⑤	30 回/秒	15 回/秒	1 回/秒

問 5 内分泌腺とそこから分泌されるホルモンについて、誤っている組合せは、次のうちのどれか。解答番号は 20。

	内分泌腺	ホルモン
①	副腎皮質	インスリン
②	すい臓のランゲルハンス島の A 細胞	グルカゴン
③	副腎髄質	アドレナリン
④	甲状腺	チロキシン
⑤	脳下垂体前葉	甲状腺刺激ホルモン

問 6 カモやアヒルなどのひなは、ふ化後間もない時期に見た一定の大きさの動く物体の後ろを追うようになる。このような、発育初期に限られた時期に行動の対象を記憶する学習は、刷込み(インプリンティング)とよばれる。

図 4 は、ふ化直後から暗室中で育てられたマガモのヒナを用いて、刷込みによる後追い行動が成立する時期を調べたグラフである。この実験の結果について述べた文のうち、正しいものは、次のうちのどれか。解答番号は 21。

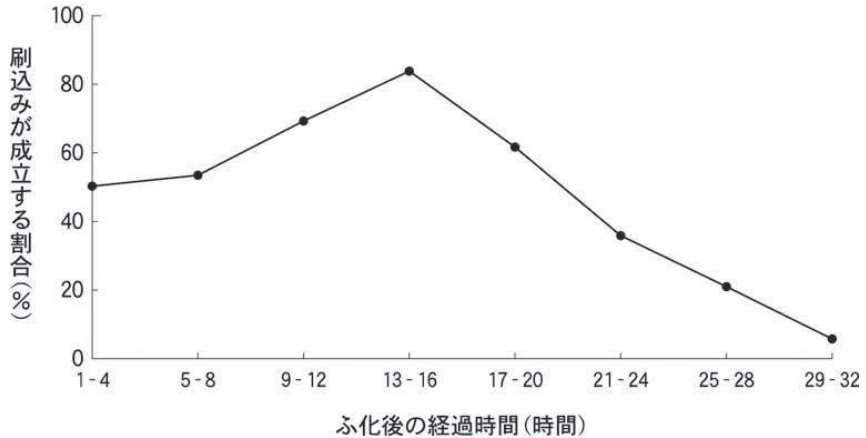


図 4

- ① すべてのマガモは、ふ化直後から刷込みによって後追い行動を行う。
- ② マガモの刷込みが成立する割合は、ふ化後、時間を経過するほど高くなる。
- ③ マガモの刷込みが成立する割合は、ふ化直後に最も高く、時間を経過するほど低くなる。
- ④ マガモの刷込みが成立する割合は、ふ化後 13～16 時間の時期が最も高い。
- ⑤ マガモの刷込みが成立する割合は、ふ化後の経過時間と無関係である。

2011 年

第 1 回

第 4 問

4 環境と動物の反応について、問1～問6に答えよ。答えは、各問の下にある①～⑤のうちから、最も適当なものを一つずつ選べ。

問1 図1は、ヒトの聴覚について、音波が耳殻で集められ大脳で聴覚が成立するまでの流れを示したものである。図1中の空欄ア～ウに入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 16。

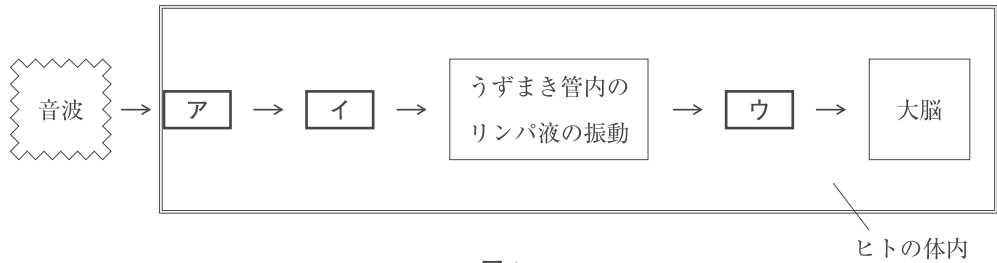


図1

	ア	イ	ウ
①	鼓膜の振動	聴細胞の興奮	耳小骨の振動
②	鼓膜の振動	耳小骨の振動	聴細胞の興奮
③	耳小骨の振動	聴細胞の興奮	鼓膜の振動
④	耳小骨の振動	鼓膜の振動	聴細胞の興奮
⑤	聴細胞の興奮	耳小骨の振動	鼓膜の振動

問 2 図 2 は、ヒトの血液中の有形成分を模式的に表したものである。赤血球を示す図と、次の文章中の空欄 **工** と **オ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **17**。

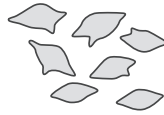
ヒトの血液は成人の体内におよそ 4～5 リットル含まれている。血液は、有形成分である血球と液体成分である血しょうとに分けられる。

血球のうち、ヒトの赤血球は核をもたない細胞である。赤血球の主なはたらきは **工** である。このはたらきには、赤色の **オ** が大きな役割を果たしている。



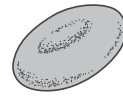
直径 6～20  $\mu\text{m}$

A



直径 2～3  $\mu\text{m}$

B



直径 7～8  $\mu\text{m}$

C

図 2

	赤血球を示す図	工	オ
①	A	食作用・免疫	ヘモグロビン
②	A	食作用・免疫	アントシアン
③	B	食作用・免疫	ヘモグロビン
④	C	酸素の運搬	アントシアン
⑤	C	酸素の運搬	ヘモグロビン

問 3 ヒトは熱いものに触れると、思わず手を引っ込める。これは屈筋反射の例である。図 3 は、脊椎の断面を模式的に表したものであり、D～Hの実線は神経を表している。この屈筋反射の反射弓の正しい経路を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 18。

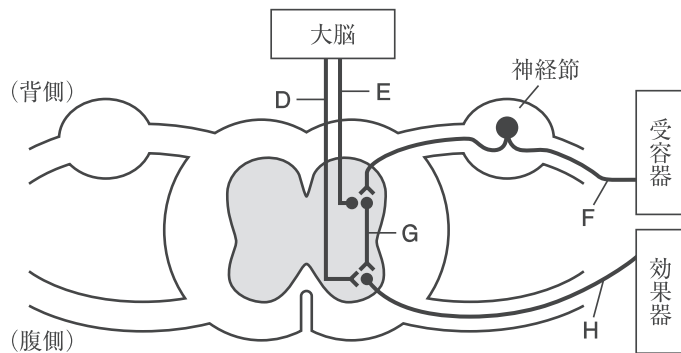


図 3

- ① F → G → H
- ② H → G → F
- ③ F → E → D → H
- ④ H → D → E → F
- ⑤ F → G → E → D → H



問 4 次の文章は、ホルモンについて述べた文章である。空欄 **カ** と **キ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **19**。

血糖量や体温などは、ホルモンとよばれる化学物質と自律神経により調節されている。ホルモンは内分泌腺とよばれる体内の特定の部分でつくられ、主に **カ** によって全身に運ばれる。**カ** に分泌されるホルモンは微量ではたらきを示す。

分泌されたホルモンは、**キ** とよばれる特定の器官やその細胞のみにはたらく。ホルモンは **キ** の受容体に特異的に結合し、はたらきを示す。

	カ	キ
①	リンパ液	細胞小器官
②	リンパ液	標的器官
③	血液	細胞小器官
④	血液	標的器官
⑤	組織液	細胞小器官

問 5 図 4 は、ヒトの内分泌腺を模式的に表したものである。I～Kのうち、副腎を示す図と、副腎から放出されるホルモンの正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。  
 解答番号は 20。

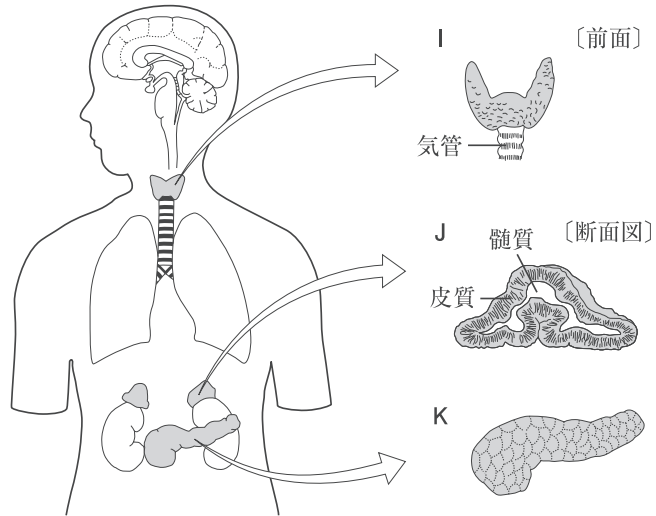


図 4

	副腎を示す図	副腎から放出されるホルモン
①	I	アドレナリン
②	I	インスリン
③	J	アドレナリン
④	J	インスリン
⑤	K	チロキシン

問 6 次の文章は、免疫について述べたものである。空欄  ～  に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

ヒトの体内に侵入した病原体などの異物を  という。ヒトのからだには  を取り除いて自分自身のからだを守るしくみが備わっており、このようなしくみを免疫という。その後同じ  の侵入に対してより強い抵抗力をもつようになる。

がからだの中に侵入すると、血球の一種である  が異物に対抗するタンパク質を体液中につくり出す。そのタンパク質が異物と出会うと、特異的に結合し、病原性が失われたり無毒化する。このような免疫のしくみを  免疫という。

スギ花粉や一部の食品に含まれる物質が  となり、体内の免疫のしくみが強く反応することがある。このとき、じん麻疹やぜんそくなどの症状があらわれることがあり、アレルギーとよばれる。

	ク	ケ	コ
①	抗体	赤血球	細胞性
②	抗体	赤血球	体液性
③	抗体	リンパ球	細胞性
④	抗原	リンパ球	体液性
⑤	抗原	血小板	細胞性

2011 年

第 2 回

第 4 問

4 環境と動物の反応について、問1～問6に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なものの一つずつ選べ。

問1 図1は、ヒトの眼の断面とその網膜部分の断面を拡大し模式的に表したものである。文章中の空欄 **ア** と **イ** に入る語と図1で **ア** 細胞を示す記号の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **16**。

ヒトの網膜の視細胞には、 **ア** 細胞と **イ** 細胞がある。 **ア** 細胞は黄斑に多く、明るい所ではたつき、色の区別ができる。 **イ** 細胞は黄斑の周辺部に多く、うす暗い所で明暗を感じることができる。

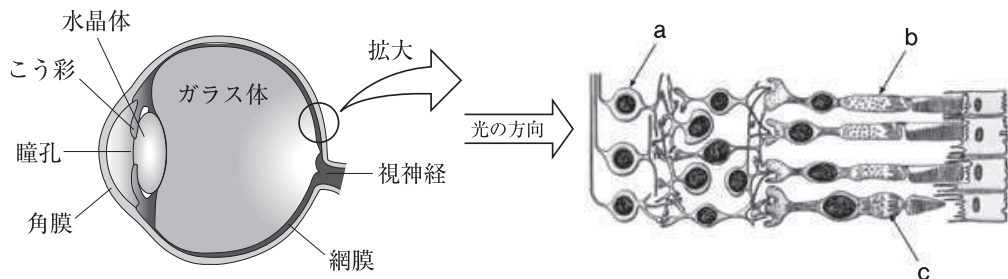


図1

	ア	イ	<b>ア</b> 細胞を示す記号
①	錐体	かん体	a
②	錐体	かん体	b
③	錐体	かん体	c
④	かん体	錐体	a
⑤	かん体	錐体	b

問 2 ニューロン(神経細胞)の興奮における刺激の強さと興奮の大きさの関係について、文章中の空欄 **ウ** と **エ** に入る語と記号の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **17**。

ニューロンが刺激を受けると、刺激を受けた部位で興奮が起こる。興奮は、ある一定の強さ以上の刺激がある場合にのみ起こる。この刺激の強さを **ウ** という。図 2 のうち、単一のニューロンにおける刺激の強さと興奮の大きさの関係を正しく表したものは **エ** である。

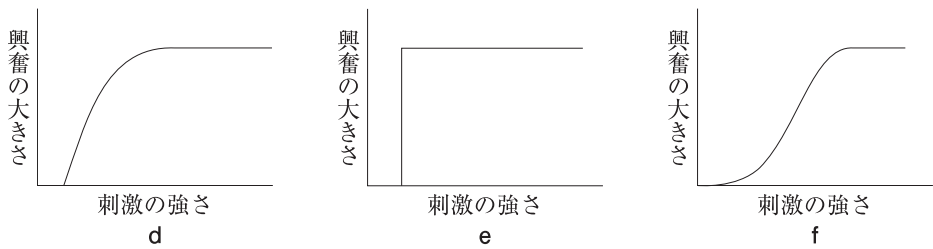


図 2

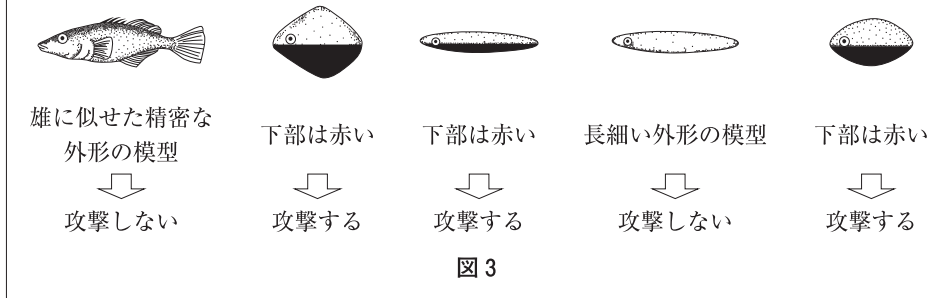
	ウ	エ
①	閾値(限界値)	d
②	閾値(限界値)	e
③	閾値(限界値)	f
④	活動電位	d
⑤	活動電位	e

問 3 次の文章は、動物の行動とトゲウオの一種であるイトヨの行動に関する実験について述べたものである。

イトヨは、ふだんは雄も雌も目立たない褐色をしているが、繁殖期の春になると、雄の腹部は鮮やかな赤色に変わる。そして、群れから離れてなわばりをつくり、侵入してくる他の雄を攻撃する行動が見られる。

イギリスの動物行動学者ティンバーゲンは、この攻撃行動を引き起こす刺激を調べるために、繁殖期の雄のイトヨのなわばりにいろいろな模型を侵入させる実験を行った。

図 3 は実験に用いた模型の特徴と攻撃行動の有無を示したものである。



攻撃行動を引き起こす刺激の名称と攻撃行動を引き起こす刺激の正しい組合せを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は  。

	攻撃行動を引き起こす刺激の名称	攻撃行動を引き起こす刺激
①	適刺激	精密な外形
②	適刺激	長細い外形
③	適刺激	物体の下部にある赤い色
④	かぎ刺激	精密な外形
⑤	かぎ刺激	物体の下部にある赤い色

問 4 ヒトの血糖量の調節について、文章中の空欄 **オ** と **カ** に入る語句として正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **19**。

血液に含まれるグルコースを血糖といい、その濃度を血糖量という。血糖量は、血液 100 ml 中に 100 mg 程度(約 0.1 %)で、ほぼ一定に保たれ、からだの細胞のエネルギー源として用いられる。食事の後などで血糖量が上昇すると、高血糖の情報が間脳視床下部から副交感神経を経てすい臓のランゲルハンス島の **オ** に伝わり、インスリンが分泌される。インスリンは、肝臓での **カ** するはたらきがあり、血糖量を低下させる。

	オ	カ
①	A 細胞	タンパク質の糖化を促進
②	A 細胞	グリコーゲンの合成を促進
③	A 細胞	グリコーゲンの分解を促進
④	B 細胞	グリコーゲンの合成を促進
⑤	B 細胞	グリコーゲンの分解を促進



問 5 図 4 は、自律神経系の交感神経と副交感神経のそれぞれの神経分布を示したものである。

交感神経の分布を示す記号と文章中の空欄 **キ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **20** 。

恒常性の維持にとって重要な神経系は、自律神経系である。自律神経系は、交感神経と副交感神経から構成され、内臓やいろいろな器官のはたらきを調節している。交感神経は、脊髄から出て各器官に分布している。副交感神経は、中脳や延髄、脊髄の下部から出て各器官に分布している。交感神経や副交感神経は、その末端から神経伝達物質が放出され、各器官にはたらきかける。ふつう、交感神経の末端からは **キ** と呼ばれる神経伝達物質が分泌される。

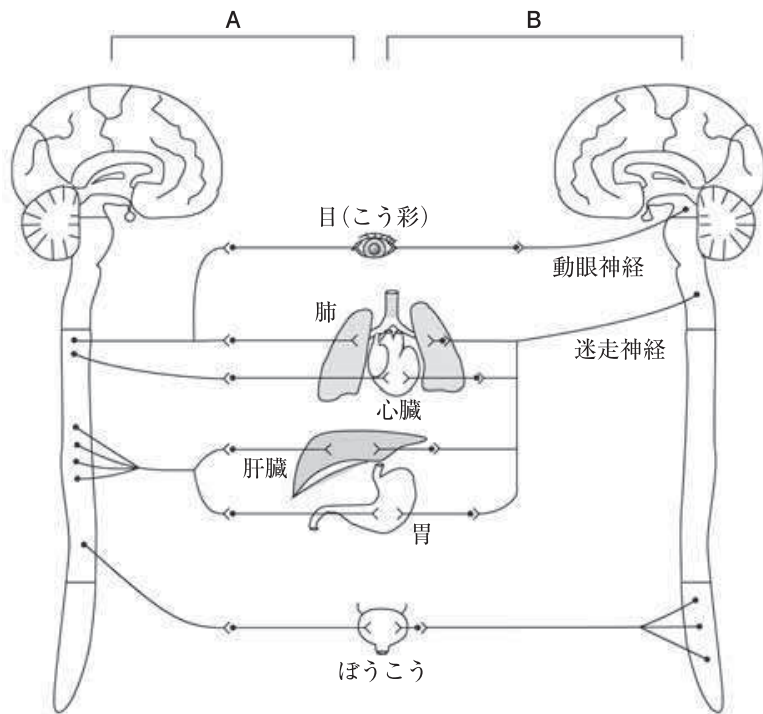


図 4

	交感神経の分布を示す記号	キ
①	A	アセチルコリン
②	A	ノルアドレナリン
③	A	グルカゴン
④	B	アセチルコリン
⑤	B	ノルアドレナリン

問 6 表 1 は、健康なヒトの血しょう、原尿と尿中に含まれるさまざまな成分の割合をまとめたものである。ヒトの腎臓のはたらきについて、文章中の空欄 **ク** と **ケ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **21**。

動脈を通過して腎臓に入った血液は、糸球体を通る間にろ過され、血球と **ク** を除いた血しょうの成分がボーマンのうにこし出され、原尿ができる。

原尿は、その後腎細管(細尿管)で、**ケ** のすべてと必要量の水や無機塩類などが腎細管をとりまく毛細血管に再吸収される。最終的には、原尿の水分の約 99 % が再吸収されている。

表 1 ヒトの血しょう、原尿と尿中に含まれる主な成分とその割合

成 分	血しょう (%)	原尿 (%)	尿 (%)
タンパク質	7～9	0	0
グルコース	0.10	0.10	0
ナトリウム	0.33	0.33	0.33
カリウム	0.017	0.017	0.15
カルシウム	0.010	0.010	0.013
尿 素	0.002	0.002	0.053

	ク	ケ
①	タンパク質	尿素
②	タンパク質	グルコース
③	グルコース	尿素
④	グルコース	タンパク質
⑤	尿素	グルコース

2012 年

第 1 回

第 4 問

**4** 環境と動物の反応について、問1～問6に答えよ。答えは、各問いの下にある①～⑤のうちから、最も適当なものを一つずつ選べ。

問1 図1は、刺激から反応までの情報の流れを模式的に表したものである。図1中のA～Cにあてはまる語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **16**。

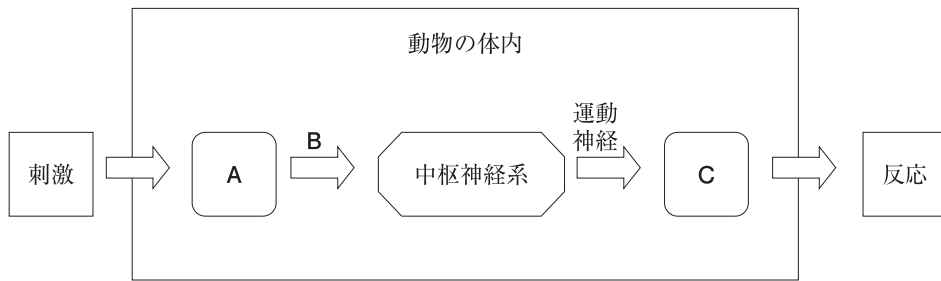


図1

	A	B	C
①	受容器	感覚神経	効果器
②	受容器	自律神経	効果器
③	効果器	感覚神経	受容器
④	効果器	自律神経	受容器
⑤	効果器	介在神経	受容器

問 2 図 2 は脊ついで動物のニューロン(神経細胞)を模式的に表したものである。これについて説明した次の文章中の空欄 **ア** と **イ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **17** 。

図 2 のように軸索のまわりに髓鞘ずいしやうがあるものを有髓神経という。髓鞘は電気を通しにくく、軸索に生じた活動電位は、髓鞘の切れ目(ランビエ絞輪)ごとに伝導することになる。この伝導のしかたを **ア** といい、髓鞘をもたない無髓神経に比べて伝導速度は **イ** なる。

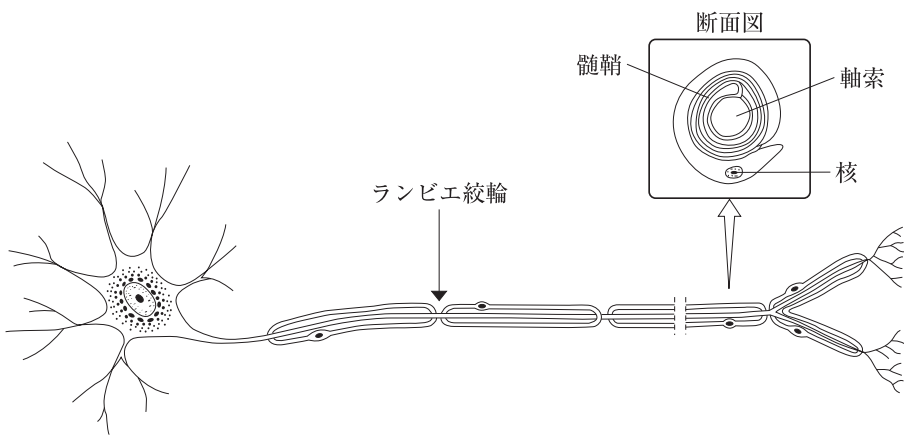


図 2

	ア	イ
①	伝 達	速 く
②	伝 達	遅 く
③	跳躍伝導	速 く
④	跳躍伝導	遅 く
⑤	興 奮	速 く

問 3 図 3 は繁殖期のトゲウオの雄にみられる攻撃行動を表したものである。これについて説明した次の文章中の空欄 **ウ** に入る記号を、下の①～⑤のうちから一つ選べ。  
 解答番号は **18** 。

繁殖期になると、トゲウオの雄の腹部は赤色に変わり、なわばりの中に巣をつくる。このなわばりに他の腹部の赤い雄が侵入すると、口を開けて相手に突進する攻撃行動で追い払おうとする(図 3)。このように、腹部が赤いことが攻撃行動を引き起こす原因となり、これをかぎ刺激(信号刺激)という。

今、図 4 のように D～G の模型を用意し、なわばりをつくった雄に提示したところ、D～G のうち **ウ** には攻撃をしなかった。

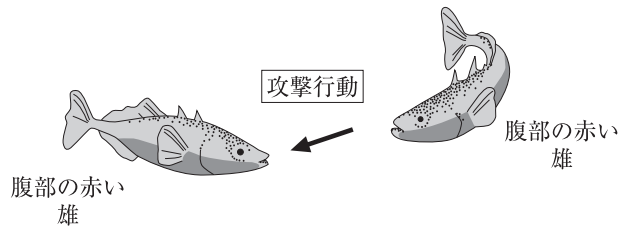


図 3

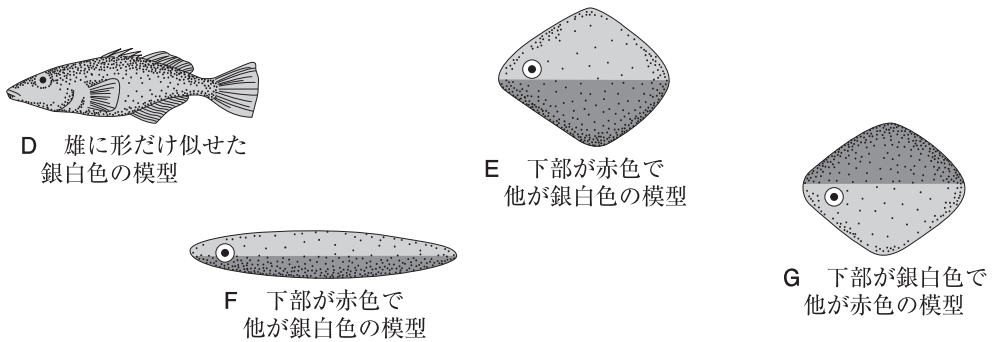


図 4

- ① D      ② F      ③ F, G      ④ D, G      ⑤ E, F, G

問 4 次の文章は、感染症にかかったときにヒトの体内でおこることについて説明したものである。文章中の空欄 **工** と **才** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **19**。

体内に侵入した病原体は **工** に捕食される。さらに病原体に対して、リンパ球の中には **才** をつくるものがある。 **才** が、病原体に特異的にはたらき無毒化することで、感染した人は治癒する。

その後、再び同じ病原体に感染しても、すみやかに多量の **才** がつくれ、早い段階で病原体の排除が進むため、発病しないか、発病しても軽くてすむ。

	工	才
①	血小板	抗体
②	血小板	抗原
③	白血球	抗体
④	白血球	抗原
⑤	赤血球	抗体

問 5 図 5 はカエルの心臓を用いたレーウイの実験の模式図である。後に、神経伝達物質の存在が明らかになった。これについて説明した次の文章中の空欄 **カ** と **キ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **20**。

図 5 の心臓 I から心臓 II にリンガー液(生理的塩類溶液)が流れるようにしたうえで、心臓を取り出したときにつけたままにした **カ** 神経に電気刺激を与えた。すると心臓 I の拍動が次第に遅くなり、やがて心臓 II の拍動も心臓 I と同じように遅くなった。これは **カ** 神経から **キ** とよばれる神経伝達物質が分泌され、心臓 I に作用した後、リンガー液とともに流れ、心臓 II に達し作用したからと説明できる。

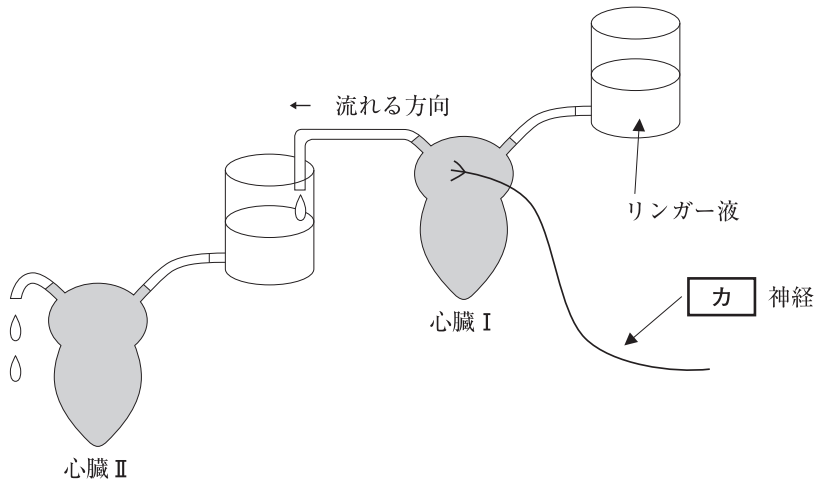


図 5

	カ	キ
①	交 感	アセチルコリン
②	交 感	ノルアドレナリン
③	運 動	アセチルコリン
④	副交感	ノルアドレナリン
⑤	副交感	アセチルコリン



問 6 次の文章はヒトの血糖量の調節について説明したものである。文章中の空欄 **ク** に入る語と **ケ** に入る文の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。  
 解答番号は **21**。

ヒトの血糖量はほぼ一定に維持されている。血糖量が著しく減少すると、意識障害を起こすことがある。逆に、血糖量が増加すると、腎臓でのグルコースの再吸収の能力を超えて、尿中にグルコースが排出されることがある。

食事の後は、一時的に血糖量は増加するが、約1～2時間すると減少し平常値に戻る。これはすい臓から分泌された **ク** のはたらきにより、 **ケ** からである。

	ク	ケ
①	インスリン	小腸でのグルコースの吸収が促進された
②	インスリン	血液中のグルコースが肝臓や筋肉に取り込まれた
③	グルカゴン	小腸でのグルコースの吸収が促進された
④	グルカゴン	血液中のグルコースが肝臓や筋肉に取り込まれた
⑤	アドレナリン	血液中のグルコースが肝臓や筋肉に取り込まれた

2012 年

第 2 回

第 4 問

4 環境と動物の反応について、問1～問6に答えよ。答えは、各問の下にある①～⑤のうちから、最も適当なもの一つずつ選べ。

問1 次の文章は動物の体液について述べたものである。文章中の空欄 **ア** と **イ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **16**。

動物では、体内の細胞は体液でまわりを満たされている。また、ほ乳類では、外部環境が変化しても体液の成分や浸透圧、体温などはほぼ一定の状態に保たれている。この性質を **ア** という。

脊ついで動物の体液は、(a)血液、 **イ**、リンパ液の3つに分けられる。体液を体内に循環させて、物質の輸送や交換を行う器官の集まりを循環系という。

	ア	イ
①	恒常性	細胞液
②	恒常性	組織液
③	恒常性	等張液
④	フィードバック	細胞液
⑤	フィードバック	組織液

問2 問1の文章中の下線部分(a)血液について述べた文として誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **17**。

- ① 血液は、有形成分の血球と液体成分の血しょうとからできている。
- ② 赤血球に含まれる、ヘモグロビンが酸素と結合する。
- ③ 出血すると、血小板などから放出された凝固因子のはたらきで繊維状のタンパク質であるフィブリンが生成される。
- ④ 血球には、赤血球、白血球、血小板がある。
- ⑤ 体内に入った異物に対して、赤血球がタンパク質の一種である抗体をつくり、血しょう中に放出する。

問 3 次の文章は、鳥類やほ乳類の体温調節について述べたものである。文章中の空欄 **ウ**

と **エ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は **18** 。

鳥類やほ乳類には、外気温の変化にかかわらず、体温をほぼ一定に保つしくみが備わっている。

低温環境のもとでは、体温が低下するのを防ぐため、皮膚の毛細血管が収縮し、体表からの放熱量が減少する。また、**ウ** は副腎髄質からの **エ** の分泌を促進し、体内の化学反応を促進させて、発熱量を増加させる。

一方、暑さや運動などで体温が上昇すると、皮膚の毛細血管が拡張したり、汗の分泌が盛んになったりして放熱量が増加する。

	ウ	エ
①	交感神経	糖質コルチコイド
②	交感神経	チロキシン
③	交感神経	アドレナリン
④	副交感神経	アドレナリン
⑤	副交感神経	糖質コルチコイド

問 4 次の文章は、腎臓の構造とはたらきについて述べたものである。文章中の下線部分<sup>(b)</sup>水分の再吸収はホルモンによって調節されについて、水分の再吸収を促進するホルモンの名称とそれを分泌する器官の名称の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は 19 。

腎臓は、尿をつくって老廃物の排出を行うとともに、体液の浸透圧調節も行っている。血液が糸球体を通ると血球とタンパク質を除く大部分の成分がボーマンのうへろ過され、原尿となる。原尿が細尿管(腎細管)を流れる間に、グルコース、アミノ酸、無機塩類や水分などは毛細血管へ再吸収される。残った原尿は集合管へ送られ、さらに水分が再吸収されて尿となる。再吸収されにくい老廃物は濃縮されて尿の成分となって体外へ排出される。

細尿管での塩類の再吸収や集合管での<sup>(b)</sup>水分の再吸収はホルモンによって調節され、これによって血液の浸透圧は一定に保たれている。

	ホルモンの名称	分泌する器官の名称
①	鉱質コルチコイド	副腎皮質
②	鉱質コルチコイド	副腎髄質
③	糖質コルチコイド	副腎髄質
④	バソプレシン	脳下垂体前葉
⑤	バソプレシン	脳下垂体後葉

問 5 次の文章は、脊ついで動物の骨格筋について述べたものである。文章中の空欄 **オ** ～

**キ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。

解答番号は **20** 。

脊ついで動物の骨格筋は、**オ** とよばれる細胞で構成されており、横じまが見られ、**カ** とよばれる。

カエルのふくらはぎの骨格筋を瞬間的に1回刺激すると、筋肉は瞬間的に収縮したのち、すぐに弛緩<sup>しかん</sup>する。このような収縮を **キ** という。

	オ	カ	キ
①	筋原繊維	横紋筋	単収縮
②	筋原繊維	平滑筋	強 縮
③	筋繊維	横紋筋	強 縮
④	筋繊維	平滑筋	単収縮
⑤	筋繊維	横紋筋	単収縮

- 問 6 運動神経の軸索で、興奮が伝わる速さを調べるために次の実験を行った。この実験結果から導かれる、興奮が伝わる速さとして正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。  
 解答番号は 21。

【実験】運動神経の軸索の表面に図1のように記録電極をつけた。AとBは60 mm 離れている。A B間の電位差の変化を調べた。

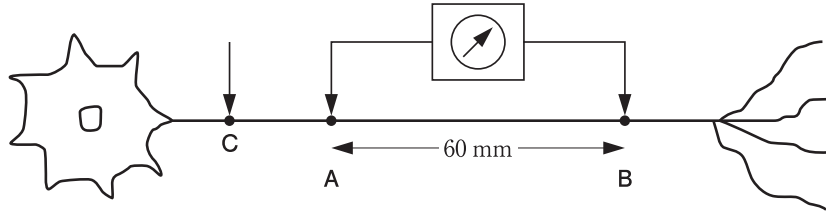


図 1

【結果】最初 A B間に電位差はなかったが、Cを刺激すると、図2のようにまずAの電位が低くなり、再びA Bの電位が等しくなった後、次にAの電位が高くなり、やがて両方の電位は再び等しくなった。

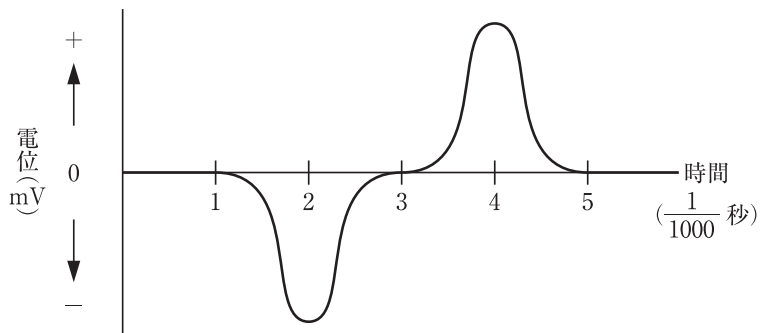


図 2

- ① 15 m/秒    ② 20 m/秒    ③ 30 m/秒    ④ 60 m/秒    ⑤ 120 m/秒

2013 年

第 1 回

第 4 問



4 環境と動物の反応について、問1～問6に答えよ。

問1 次の文章は、平衡受容器について述べたものである。文章中の空欄 **ア** ~ **ウ** に入る語の正しい組合せを、下の①~⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **16**。

図1は、平衡受容器を模式的に示したものであり、**ア** とよばれる部分にある。からだの **イ** によって図1の感覚細胞の上にある耳石(平衡砂または平衡石)が動き、感覚細胞が刺激される。これにより、重力の方向とその変化を感じる。

図2は、内耳を示したものである。**ア** はA~Cの **ウ** の部分である。

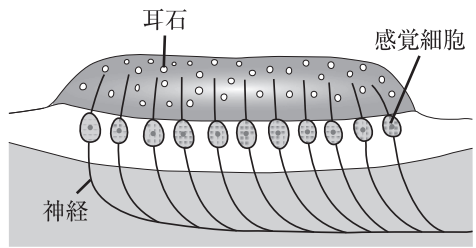


図1

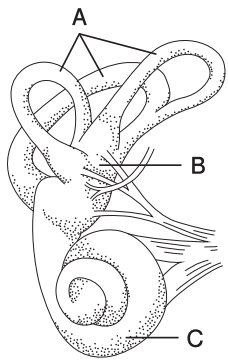


図2

	ア	イ	ウ
①	半規管	回 転	B
②	半規管	回 転	A
③	半規管	傾 き	C
④	前 庭	傾 き	B
⑤	前 庭	傾 き	A

問 2 ニューロン(神経細胞)の活動電位と興奮に関する文エ〜クについて、正しい組合せを、下の①〜⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 17。

- エ 活動電位の大きさは、刺激の強さによって変わらない。
- オ 興奮の伝導速度は、無髄神経のほうが同じ太さの有髄神経より速い。
- カ 活動電位は、刺激があれば刺激の大きさによらず必ず発生する。
- キ 軸索の細胞膜の内側は、外側に対して負(−)の電気を帯びている。
- ク 興奮を隣接するニューロンに伝えることを、跳躍伝導という。

- ① エ, カ
- ② エ, キ
- ③ オ, キ
- ④ オ, ク
- ⑤ カ, ク

問 3 図 3 は脊髄の断面図を模式的に表したものである。脊髄神経は、脊髄の近くで腹根と背根とに分かれている。図 4 では腹根を切断し、図 5 では背根を切断している。腹根または背根を図 4 または図 5 のように切断した後、図 4 のケ、コまたは図 5 のサ、シの部位をそれぞれ刺激した。D の部分に興奮が伝わるのは、ケ～シのどの部位を刺激した場合か。正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 18。

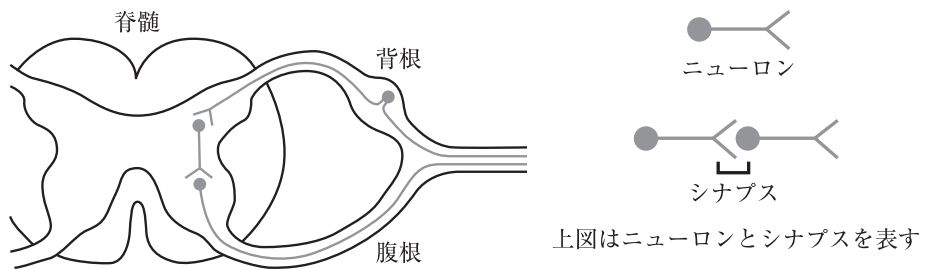


図 3

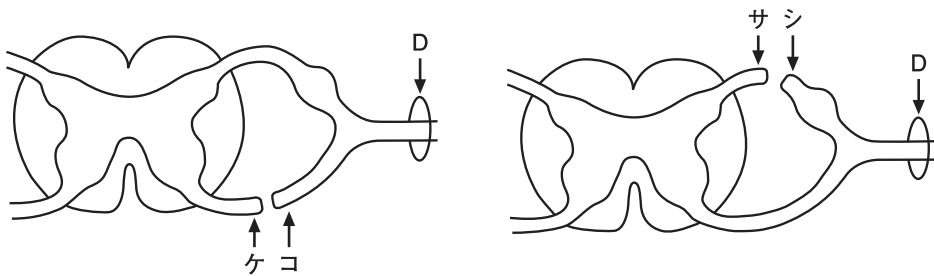


図 4

図 5

- ① ケ, コ
- ② ケ, コ, サ
- ③ ケ, サ, シ
- ④ コ, シ
- ⑤ コ, サ, シ

問 4 図 6 は腎臓の構造を模式的に表したものである。次の文章は、腎臓のはたらきについて説明したものである。文章中の空欄 **ス** と **セ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **19**。

腎臓では、図 6 の過程を経て尿が作られる。ろ過の過程では、血液中の成分が **ス** からボーマンのうへ移動し、原尿となる。続いて再吸収の過程では、原尿が **セ** を通過するとき糖、水分や無機塩類などの多くが再吸収されて血液に戻り、残りが尿となって排出される。

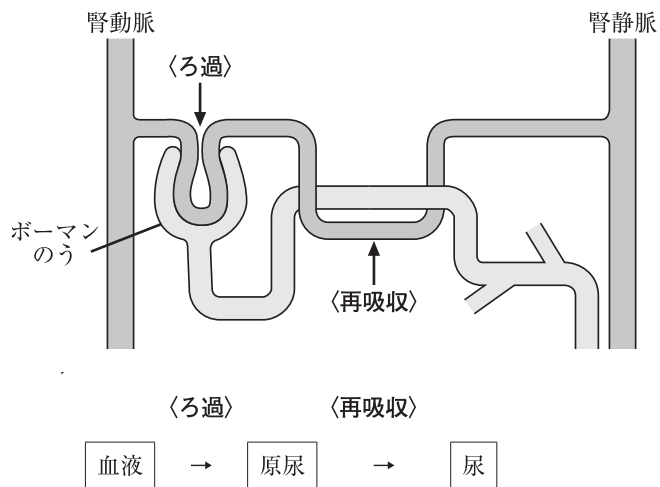


図 6

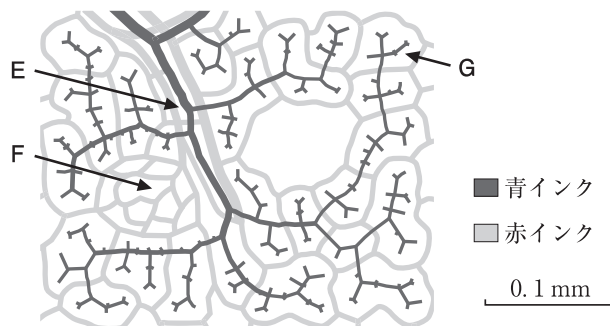
	ス	セ
①	輸尿管	腎細管(細尿管)
②	輸尿管	ぼうこう
③	糸球体	輸尿管
④	糸球体	腎細管(細尿管)
⑤	糸球体	ぼうこう

問 5 図7は、すい臓の組織を顕微鏡観察して得たスケッチである。次の文章は、すい臓の構造とはたらしきについて説明したものである。文章中の空欄 **ソ** と **タ** に入る語の正しい組合せを、次のページの①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **20**。

すい臓は、消化酵素やホルモンを分泌する器官である。消化酵素は、すい臓内の管に分泌され、消化管に到達してはたらく。ホルモンは、すい臓内の毛細血管に分泌され、特定の細胞に到達してはたらく。すい臓内でホルモンを分泌する細胞の集まりは、ランゲルハンス島とよばれる。

すい臓のランゲルハンス島の場所を調べるため、ウサギのすい臓を使って実験を行った。消化酵素が分泌される管に青インクを注入し、さらに、すい臓に入る血管に赤インクを注入した。

青インクを注入したときに染まった部分(図8)と赤インクを注入したときに染まった部分(図9)から判断して、図7のE～Gのうち、ランゲルハンス島である可能性が最も高いのは **ソ** である。また、ランゲルハンス島から分泌され、血糖量を減少させるホルモンは **タ** である。



2種類のインクは、それぞれ注入された管を満たし、管外にはもれ出ていない。

図7

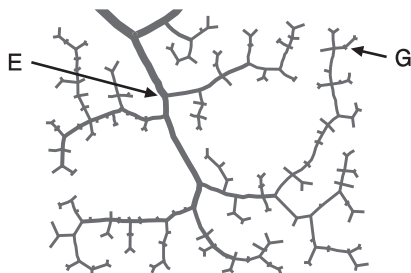


図8(青インクを注入)

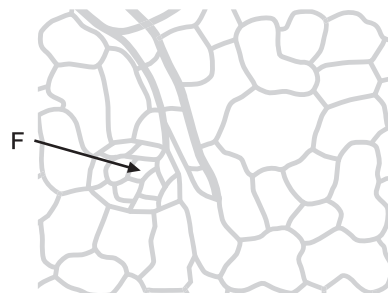


図9(赤インクを注入)

	ソ	タ
①	E	アドレナリン
②	E	グルカゴン
③	F	グルカゴン
④	F	インスリン
⑤	G	インスリン

問 6 動物のホルモン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。

解答番号は  。

- ① ホルモンは赤血球によって運ばれるので、血管から離れた場所の組織に作用する。
- ② 自律神経の刺激により、分泌されるホルモンもある。
- ③ 間脳の視床下部には、血液中のグルコース濃度の上昇を感じ、神経を通じてその濃度を低下させるホルモンの分泌を促進する中枢がある。
- ④ ホルモンが作用することで、はたらきを調節される特定の器官を、標的器官という。
- ⑤ 1つの内分泌腺から、複数のホルモンが分泌される場合もある。

2013 年

第 2 回

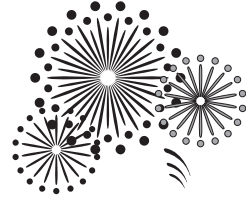
第 4 問



4 動物の反応と調節について、問1～問6に答えよ。

問1 次の文章は動物の刺激受容について述べたものである。文章中の空欄 **ア** と **イ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は **16** 。

脊ついで動物では、目や耳といった、外界からの刺激を受け取る受容器が発達している。たとえば、あなたが花火大会を見物しているとしよう。あなたは、花火の光や音などのさまざまな刺激を、それぞれ特定の受容器によって受け取っている。それぞれの受容器が受け取ることのできる刺激の種類を、その受容器の **ア** という。



受容器には、刺激によって興奮を生じる感覚細胞が多数存在している。感覚細胞に生じた興奮は、感覚神経を通して脳の特定の感覚中枢に伝えられ、受容した刺激に応じた感覚を生じる。このとき感覚細胞が興奮するには、一定以上の強さの刺激が必要であるが、この刺激の最小値を **イ** という。

	ア	イ
①	かぎ刺激	フィードバック
②	かぎ刺激	閾値
③	適刺激	補償点
④	適刺激	フィードバック
⑤	適刺激	閾値

問 2 次の文章は脊ついで動物の神経における興奮の伝達について述べたものである。文章中の空欄 **ウ** と **エ** に入る語の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。  
 解答番号は **17**。

ニューロンで興奮が **ウ** の末端まで伝わると、シナプス小胞から **エ** やノルアドレナリンなどの神経伝達物質が分泌される。これらの物質はシナプスにおいて、他のニューロンや効果器の細胞の細胞膜に作用して、興奮を起こさせる。

1つのニューロンにおいては、**ウ** の一部が刺激されると、興奮は両方向に伝わる。しかし、神経伝達物質は **ウ** の末端からしか分泌されないので、シナプスにおいては、刺激は一方にだけ伝わることになる。

	ウ	エ
①	軸 索	インスリン
②	軸 索	アセチルコリン
③	軸 索	グルカゴン
④	樹状突起	インスリン
⑤	樹状突起	アセチルコリン

問 3 図 1 は、ヒトの脳の断面図を示した模式図である。脳のはたらきを述べた文のうち正しいものを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 18。

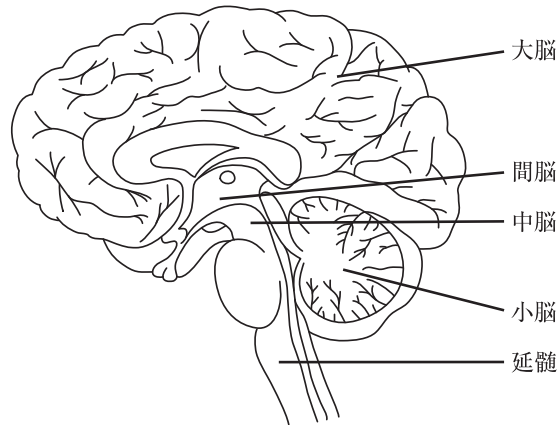


図 1

- ① 大脳には、知的・創造的活動の中枢があり、ヒトでは特に発達している。
- ② 間脳には、からだのバランスを保つ反射の中枢があり、運動するときの姿勢を調整する。
- ③ 中脳には、自律神経の中枢があり、体温や血糖値を調節している。
- ④ 小脳には、心臓の拍動や呼吸運動などの生命維持に重要な反射中枢がある。
- ⑤ 延髄には、眼球の運動やひとみの収縮・拡大の中枢がある。

問 4 動物の行動には、生まれつきそなわっている行動と、生後の経験によって得られる行動がある。次のオ～ケに示した行動のうち、生まれつきそなわっている行動の正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- オ オットセイが曲芸をする。
- カ クモが昆虫を捕らえるために、網を張る。
- キ 雨が降りそうなので傘を持って出かけた。
- ク 夜の街灯にガが集まってきた。
- ケ 猛練習のおかげで、テニスのサーブが上達した。

- ① オ, カ
- ② オ, キ
- ③ カ, ク
- ④ キ, ケ
- ⑤ オ, キ, ケ

問 5 免疫について述べた文のうち、誤っているものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 。

- ① はしか(麻疹)のように一度かかると、二度目にかかりにくくなるようなしくみを免疫とよぶ。
- ② ある種のリンパ球は、体外から病原体などの自己の体でない(非自己の)物質がはいつてくると、その物質にだけ反応する抗体という物質をつくり、体液中に放出する。
- ③ 生物に免疫反応を起こさせる物質を抗原とよび、抗原はそれに特異的に結合する抗体と抗原抗体反応を起こし、その後、大形の白血球の食作用を受けるなどして処理される。
- ④ 体液中に抗体が放出されて行われる免疫を細胞性免疫といい、体液中のリンパ球が直接抗原を攻撃する免疫を体液性免疫とよぶ。
- ⑤ 抗原抗体反応が過敏に起こって生体に不都合な影響を与えることをアレルギーといい、その例として、花粉症やじんましんなどがある。

問 6 図 2 はヒトの内分泌腺を示した模式図である。内分泌腺の名称と、内分泌腺から分泌されるホルモンの名称およびホルモンのはたらきの正しい組合せを、下の①～⑤のうちから一つ選べ。解答番号は 21 。

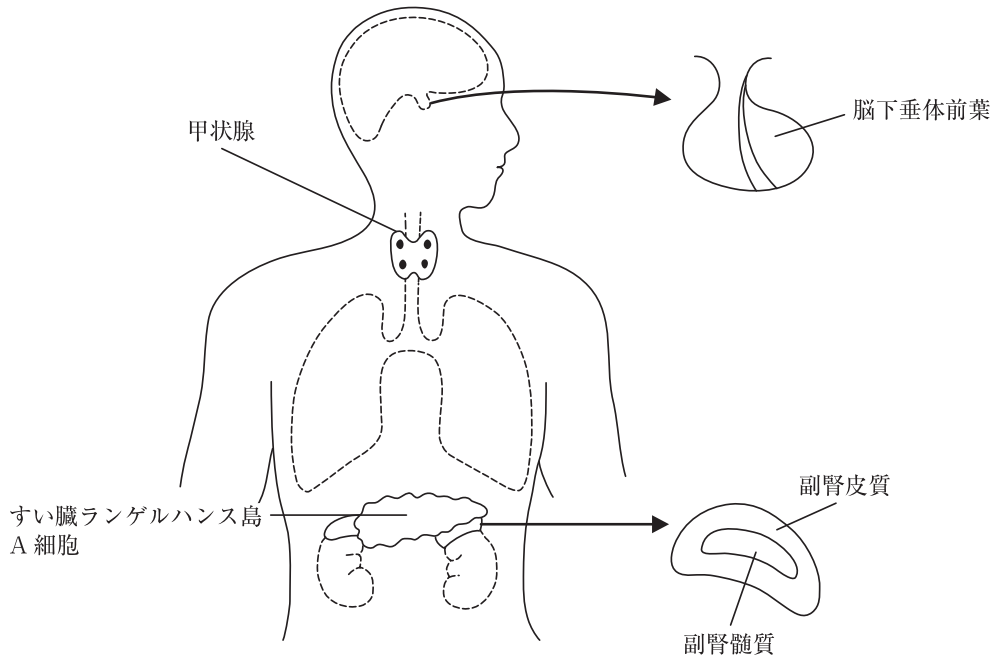


図 2

	内分泌腺の名称	ホルモンの名称	ホルモンのはたらき
①	脳下垂体前葉	バソプレシン	代謝の促進
②	甲状腺	チロキシン	腎臓での水の再吸収の促進
③	すい臓ランゲルハンス島 A 細胞	グルカゴン	血糖量の増加
④	副腎皮質	アドレナリン	腎臓でのナトリウムの再吸収
⑤	副腎髄質	鉍質コルチコイド	血糖量の減少

hsm

解答用紙

受験番号						
年	組	レベル		番		
①	Ⓐ	①	Ⓔ	Ⓐ	①	①
②	Ⓑ	②	Ⓛ	Ⓑ	①	①
③	Ⓒ	③	⓪	Ⓒ	②	②
	Ⓓ	④		Ⓓ	③	③
	Ⓘ	⑤		Ⓘ	④	④
	Ⓡ	⑥		Ⓡ	⑤	⑤
	Ⓢ	⑦		Ⓢ	⑥	⑥
	⓪	⑧		⓪	⑦	⑦
		⑨			⑧	⑧
		⑩			⑨	⑨

○ ×	1	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

○ ×	2	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

ふりがな	
氏名	
得点	/20 点

制限時間は 10 分

○ ×	3	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

○ ×	4	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨

○ ×	5	解答欄								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	6	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	7	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	8	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	9	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	10	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	11	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	12	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	13	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨