

## 【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

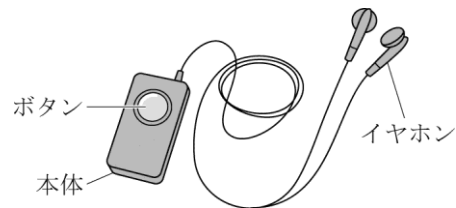
(北海道 2018 年度)

太郎さんは、刺激に対する反応について調べるために、次の観察と実験を行った。

**観察** うす暗い部屋の中で、手鏡でひとみ（瞳孔）の大きさを観察した。次に、明るい部屋へ移動し、手鏡でひとみの大きさを観察すると、ひとみの大きさが変化していた。

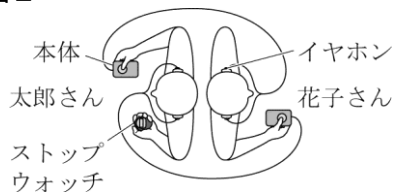
**実験** 図1は、本体のボタンを押すと同時にイヤホンから音が出る実験装置である。この実験装置とストップウォッチを用意して次の実験を行った。

図1



[1] 図2のように、太郎さんと花子さんは背中合わせになり、太郎さんは左手にストップウォッチ、右手に実験装置の本体を持ち、花子さんはもう1つの実験装置の本体を右手に持った。その後、それぞれのイヤホンを相手の耳につけた。太郎さんは本体のボタンを押すと同時にストップウォッチをスタートさせ、花子さんはイヤホンからの音を聞いたときすぐにボタンを押し、太郎さんはイヤホンからの音を聞いたときすぐにストップウォッチを止めて時間を計測した。この計測を連続して5回行った。表は、1回目から5回目の計測時間をまとめたものである。

図2

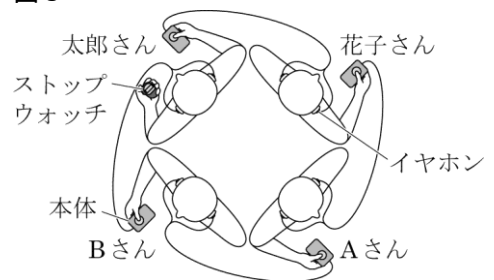


表

| 回数[回目]  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |
|---------|------|------|------|------|------|
| 計測時間[秒] | 1.49 | 1.04 | 0.82 | 0.81 | 0.81 |

[2] [1]の5回目の計測の直後、新たにAさんとBさんを加え、図3のように、4人が背中を向け輪になって、それぞれが実験装置の本体を右手に持ち、右どなりの人の耳にイヤホンをつけた。太郎さんはボタンを押すと同時に、持っていたストップウォッチをスタートさせ、[1]のように、音を聞いたときすぐに、花子さん、Aさん、Bさんが次々とボタンを押し、太郎さんは音を聞いたときすぐにストップウォッチを止めて時間を計測した。この計測を連続して5回行った。なお、太郎さんと花子さんは[1]の後に休むことなく計測を行い、AさんとBさんははじめてこの計測を行った。

図3



ただし、実験において、4人それぞれの、刺激に対して反応するまでの時間に個人差はなく、疲労による影響は無視できるものとする。また、4人それぞれがはじめてこの計測を行ったときに音を聞いてボタンを押すまでの時間は等しいものとする。

問1 観察について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 下線部について説明した、次の文の①、②の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

下線部は、ひとみの大きさが① {ア 大きく イ 小さく} なる変化であり、意識して止めることが② {ア できる イ できない} 反応である。

- (2) 下線部の反応と同じしくみで起こる反応を、ア～エから1つ選びなさい。

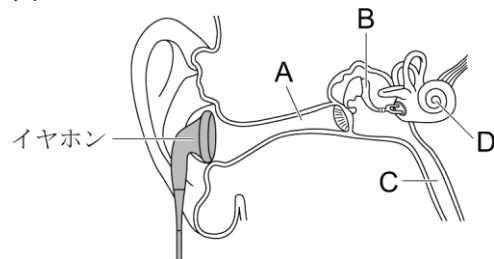
- ア 友達が転びそうになったのを見て、とっさに手でささえた。  
イ 電話の着信音を聞いて、とっさに電話に出た。  
ウ ほこりが目に入って、とっさに目を閉じた。  
エ 背中をたたかれて、とっさに振り返った。

問2 実験について、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 次の文は、実験を行ったときの、刺激を感覚器官で受け取るしくみについて説明したものである。

①, ② に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。また、図4は、ヒトの耳のつくりを模式的に表したものである。②は、図4のどの部分であるか、最も適当なものを、A～Dから選びなさい。

イヤホンから出た音は空気の振動となって伝わり、①を振動させる。次に、この振動が耳小骨を通して伝わり、さらに耳の奥にある②に振動が伝わって、ここで神経に信号が伝えられる。



- (2) [1]の5回の計測の結果から、花子さんが耳につけているイヤホンから音が出てから、花子さんがボタンを押すまでの時間は何秒短くなったか、求めなさい。また、表の計測時間が短くなった理由として最も適当なものを、ア～エから1つ選びなさい。ただし、信号が神経を伝わる速さは、計測をくり返しても変化しないものとする。

- ア イヤホンから音が出てから、感覚器官が音を刺激として受け取るまでの時間が短くなるから。  
イ 刺激の信号が感覚器官を出てから、脳に伝わるまでの時間が短くなるから。  
ウ 刺激の信号が脳に伝わってから、脳が命令を出すまでの時間が短くなるから。  
エ 脳が命令を出してから、命令の信号がボタンを押す指を動かす筋肉に伝わるまでの時間が短くなるから。

- (3) [2]の1回目の計測時間と5回目の計測時間として最も適当なものを、ア～クからそれぞれ選びなさい。

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| ア 0.48 秒 | イ 0.93 秒 | ウ 1.62 秒 | エ 2.30 秒 |
| オ 2.99 秒 | カ 3.24 秒 | キ 4.60 秒 | ク 5.96 秒 |

|     |     |     |   |   |  |
|-----|-----|-----|---|---|--|
| 問 1 | (1) | ①   |   | ② |  |
|     | (2) |     |   |   |  |
| 問 2 | (1) | ①   |   | ② |  |
|     |     | 部分  |   |   |  |
|     | (2) | 時間  | 秒 |   |  |
|     |     | 理由  |   |   |  |
|     | (3) | 1回目 |   |   |  |
|     |     | 5回目 |   |   |  |

|     |     |     |        |   |       |
|-----|-----|-----|--------|---|-------|
| 問 1 | (1) | ①   | イ      | ② | イ     |
|     | (2) | ウ   |        |   |       |
| 問 2 | (1) | ①   | 鼓膜     | ② | うずまき管 |
|     |     | 部分  | D      |   |       |
|     | (2) | 時間  | 0.34 秒 |   |       |
|     |     | 理由  | ウ      |   |       |
|     | (3) | 1回目 | エ      |   |       |
|     |     | 5回目 | ウ      |   |       |

問 1 (1) ひとみの大きさが暗いところでは大きくなり、明るいところでは小さくなるのは、反射のはたらきである。反射は無意識に起こる、生まれつきもっている反応である。

(2) 反射の反応では、感覚器官からの刺激の信号が脳に伝わる前に命令が出されて反応が起こる。ア、イ、エは反応が起きる前に脳で判断している。

問 2 (1) 図 4 で、音の振動は A の外耳道を通り、鼓膜へ伝わる。鼓膜へ伝わった振動は、B の耳小骨、D のうずまき管と伝わる。

(2) ストップウォッチで計測しているのは、花子さんが音を聞く→花子さんがボタンを押す→太郎さんが音を聞く→太郎さんがストップウォッチを止める、という動作にかかった時間である。問われているのは、花子さんがボタンを押すまでの時間なので、計測時間は半分となる。つまり、1 回目… $1.49 \div 2 = 0.745$  [秒]、5 回目… $0.81 \div 2 = 0.405$  [秒] なので、 $0.745 - 0.405 = 0.34$  [秒] 短くなったといえる。なお、計測時間の多くは、脳で刺激を感じて判断し、命令を出すまでの時間である。

(3) 太郎さんと花子さんが[2]の 1 回目でかかった時間は、 $0.81 \div 2 \times 2 = 0.81$  [秒]、AさんとBさんの 1 回目でかかった時間は  $1.49 \div 2 \times 2 = 1.49$  [秒] なので、 $0.81 + 1.49 = 2.30$  [秒]。5 回目は全員反応にかかる時間が短くなっているの、 $0.81 \div 2 \times 4 = 1.62$  [秒]

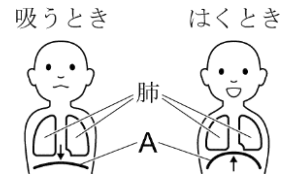
## 【過去問 2】

次の資料1～3は、ヒトの生命を維持するしくみについてそれぞれまとめたものである。次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2018 年度)

## 資料1

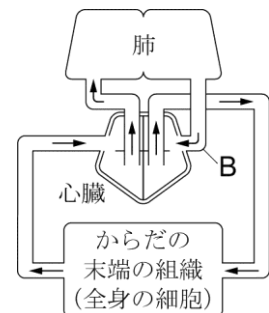
肺の下部には膜状の筋肉Aがあり、Aが上下に動くことなどによって、胸の空間が広がったり、せまくなったりする。広がったときに、肺に空気が取り入れられ、取り入れられた空気は、肺胞の中にいきわたる。



## 資料2

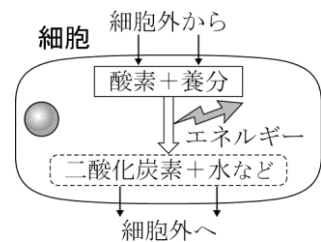
肺胞では、酸素が毛細血管の中の血液に取り込まれる。この血液は、血管Bを流れて心臓に入り、心臓の拍動によって全身に送り出される。

血液の成分である赤血球には、ヘモグロビンとよばれる物質がふくまれており、ヘモグロビンのもっている㊸ある性質によって、からだ中に酸素が運ばれる。



## 資料3

細胞は、血しょうの一部が毛細血管からしみ出して細胞のすき間を満たしている（ ）を通して酸素と養分を受け取る。細胞内では、酸素と養分が結びつけられてエネルギーが取り出され、その結果、二酸化炭素や水などのいろいろな不要物ができる。これらの㊹不要物の排出にも血液の循環のしくみが使われる。



問1 資料1について、Aの名称を書きなさい。

問2 資料2について、次のア、イに答えなさい。

ア 次の文は、血管Bについて述べたものである。文中の ①，② に入る語の組み合わせとして適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

血管Bの名称は ① で、流れている血液は ② である。

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1 ① 肺動脈 ② 動脈血 | 2 ① 肺静脈 ② 動脈血 |
| 3 ① 肺動脈 ② 静脈血 | 4 ① 肺静脈 ② 静脈血 |

イ 下線部㊸の性質とは何か、多いところ、少ないところの二つの語句を用いて書きなさい。

問3 資料3について、次のア、イに答えなさい。

ア ( ) に入る適切な語を書きなさい。

イ 下線部①について述べたものとして最も適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 細胞から排出される二酸化炭素は、血液の成分である白血球に結びついて肺に運ばれる。
- 2 体外に排出される二酸化炭素は、呼気の成分の中で、体積の割合が最も大きい。
- 3 ぼうこうに集められたアンモニアは尿に変えられ、ある程度たまると体外に排出される。
- 4 アンモニアは肝臓で尿素に変えられ、尿素はじん臓でこしとられて尿として排出される。

問4 激しい運動により心臓の拍動や呼吸が激しくなるのはなぜか。資料をもとに、その理由を書きなさい。

|    |   |  |
|----|---|--|
| 問1 |   |  |
| 問2 | ア |  |
|    | イ |  |
| 問3 | ア |  |
|    | イ |  |
| 問4 |   |  |

|    |   |                                             |
|----|---|---------------------------------------------|
| 問1 |   | 横隔膜                                         |
| 問2 | ア | 2                                           |
|    | イ | 例<br>酸素の多いところでは酸素と結びつき、酸素の少ないところでは酸素をはなす性質。 |
| 問3 | ア | 組織液                                         |
|    | イ | 4                                           |
| 問4 | 例 | たくさんのエネルギーを取り出すために、多くの酸素が必要だから。             |

問1 肺には筋肉がないので、自ら動くことはできず、胸部の肺のまわりの空間（胸こう）が拡張されて広がったり、収縮されてせまくなったりするのに合わせて、ふくらんだり縮んだりしている。横隔膜は、このときに動く膜状の筋肉である。胸こうは、横隔膜やろっ骨の間の筋肉のはたらきによって、拡張・収縮する。

問2 ア 肺から出た血液は、肺静脈を通して心臓に送られる。この血液は、肺で酸素を受け取った動脈血である。

イ ヘモグロ빈は、酸素が多いところでは酸素と結びつき、酸素が少ないところでは酸素をはなす性質をもっているため、からだ中に酸素を運ぶのに役立っている。

問3 ア 血しょうの一部が毛細血管からしみ出して細胞のすき間を満たしたものを組織液という。

イ 肝臓は、有害なアンモニアを尿素に変えるはたらきをしている。尿素はじん臓でこしとられて尿となり、ぼうこうにためられてから排出される。

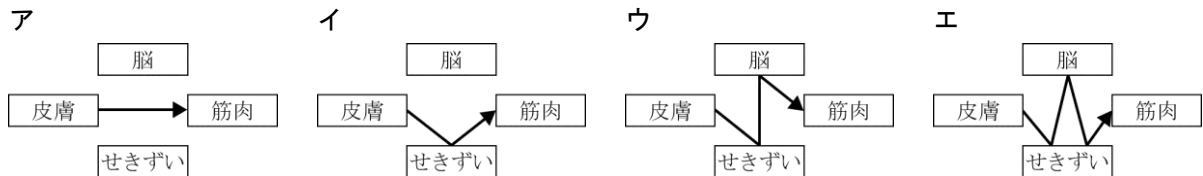
問4 運動をするとたくさんのエネルギーが必要になるので、心臓の拍動や呼吸を激しく行うことで、エネルギーを取り出すための酸素を取り込み、全身に送っている。

## 【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2018 年度)

問3 ヒトが熱い物にさわったとき、瞬間的に手を引っこめる反射という反応が起こります。このとき、皮膚から筋肉まで信号が伝わる経路を、矢印を用いて模式的に表すとどうなりますか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



問4 シマウマとライオンとでは、視野と立体的に見える範囲にちがいがあります。次のア～エのうち、このことを正しく説明しているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 視野と立体的に見える範囲は、どちらもシマウマの方が広い。  
 イ 視野と立体的に見える範囲は、どちらもライオンの方が広い。  
 ウ 視野はシマウマの方が広く、立体的に見える範囲はライオンの方が広い。  
 エ 視野はライオンの方が広く、立体的に見える範囲はシマウマの方が広い。



シマウマ



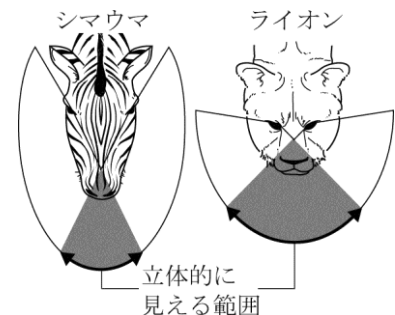
ライオン

|    |  |
|----|--|
| 問3 |  |
| 問4 |  |

|    |   |
|----|---|
| 問3 | イ |
| 問4 | ウ |

問3 ヒトが熱い物にさわったときに起こる反射では、皮膚が刺激を受けとり、刺激の信号が感覚神経を通過してせきずいに伝わり、せきずいから命令が出て、命令の信号が運動神経を通過して手の筋肉に伝わり、反応が起こる。よってイが正しい。

問4 右の図のように、シマウマの目は横向きについており、頭の後方近くまで見え、視野が広い。しかし、2つの目のそれぞれの視野が重なって立体的に見える範囲はせまい。一方、ライオンの目は前向きについており、全体としての視野はせまくなるが、立体的に見える範囲は広い。



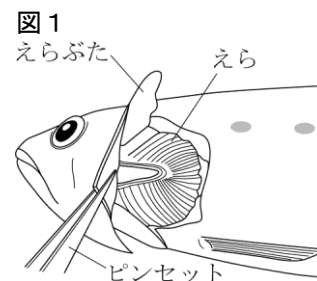
## 【過去問 4】

優太さんは、修学旅行で訪れた水族館で、たくさんのイワシが泳いでいる様子を見て、興味をもち、調べた。次は、優太さんがまとめたものの一部である。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2018 年度)

## 【イワシの解剖】

- ・ 図1のように、ピンセットでえらぶたを持ち上げたところ、①えらには多くのひだがあった。
- ・ 胃の中にあるものを顕微鏡で観察したところ、ケイソウのなかまやミジンコのなかまが見られた。



## 【調べたこと】

- ・ イワシはえらで呼吸し、えらはヒトの肺と同じ役割をもっている。
- ・ ケイソウのなかまは、植物プランクトンとよばれ、光合成を行う生産者である。
- ・ ミジンコのなかまは、動物プランクトンとよばれ、植物プランクトンを食べる消費者である。
- ・ イワシはカツオなどの魚に食べられ、カツオなどの魚はさらに大型の魚に食べられる。

## 【考えたこと】

イワシは、2種類以上の生物を食べたり、2種類以上の生物に食べられたりする。このように、海の生態系では、多くの食物連鎖がからみ合った **a** という複雑なつながりがつくられている。また、海の生態系などの環境に、人間活動が影響をおよぼすと考えられることから、私たちは、②身近な自然環境の保全に努めることが必要である。

問1 **a** にあてはまる語を書きなさい。

問2 下線部①について、次は、優太さんがまとめたものである。**b** にあてはまる言葉を書きなさい。

えらに多くのひだがあることで、**b** ため、酸素と二酸化炭素を効率よく交換することができる。

|    |  |
|----|--|
| 問1 |  |
| 問2 |  |

|    |                      |
|----|----------------------|
| 問1 | 食物網                  |
| 問2 | 例<br>海水とふれる表面積が大きくなる |

問1 食物連鎖は、食べる・食べられるという1対1の関係にもとづくつながりだが、自然界ではふつう生物は複

数の種類の生物を食べたり，複数の種類の生物に食べられたりしており，多くの食物連鎖がからみ合った複雑なつながりがつくられている。これを食物網という。

**問2** えらに多くのひだがあると，海水とふれる表面積が大きくなるので，酸素と二酸化炭素の交換が効率よく行えるようになる。

## 【過去問 5】

次の文は、自然のなかの生物についてまとめたものである。問いに答えなさい。

(福島県 2018 年度)

a生物どうしは食べる、食べられるという関係でつながり、動物は食物を食べ、b消化・吸収することによって有機物を体内へとりこみ、c呼吸によってエネルギーをとり出している。dある地域における食べる生物と食べられる生物の数量の割合は、一時的な増減はあっても、長期的に見れば、ほぼ一定に保たれ、つり合っている。

問2 下線部bについて、次の文は、ヒトの消化・吸収を説明したものである。①、②にあてはまることばは何か。それぞれ漢字2字で書きなさい。

消化とは、食物が歯でかみくだかれたり、消化管の運動で細かくされ、アミラーゼなどの消化①のはたらきで吸収されやすい物質になる一連の流れのことである。消化によって吸収されやすい物質に変化したものの多くは、②の壁にある柔毛から吸収される。

問3 下線部cについて、ヒトの鼻や口から吸い込まれた空気は、気管を通して肺に入る。気管は枝分かれして気管支となり、その先には小さな袋がたくさんある。この小さな袋を何というか。書きなさい。

|    |   |  |
|----|---|--|
| 問2 | ① |  |
|    | ② |  |
| 問3 |   |  |

|    |    |    |
|----|----|----|
| 問2 | ①  | 酵素 |
|    | ②  | 小腸 |
| 問3 | 肺胞 |    |

問2 とり入れられた食物は、消化酵素のはたらきによって吸収されやすい物質に変えられる。これらの物質は、主に小腸にある柔毛から吸収される。

問3 肺は肺胞という小さな袋がたくさん集まってできている。これによって、空気とふれる表面積が大きくなり、効率よく気体を交換することができる。

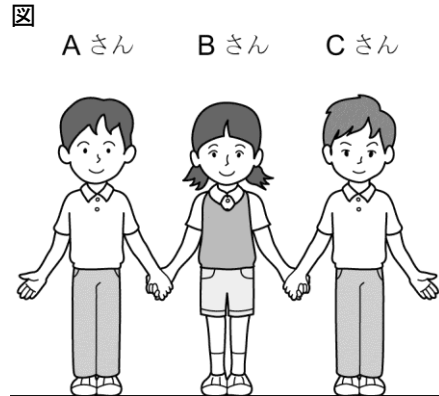
## 【過去問 6】

次の問いに答えなさい。

(茨城県 2018 年度)

問1 受けとった刺激に対するヒトの反応時間を調べるため、図のように、手をつないで横に並んだ。BさんはAさんから手を握られたら、すぐに隣のCさんの手を握ることとする。

このとき、Bさんが刺激を受けてから反応するまでの信号が伝わる経路を表したものとして正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



- ア 手の皮ふ→感覚神経→せきずい→運動神経→手の筋肉
- イ 手の皮ふ→感覚神経→せきずい→脳→せきずい→運動神経→手の筋肉
- ウ 手の筋肉→感覚神経→せきずい→脳→せきずい→運動神経→手の皮ふ
- エ 手の筋肉→感覚神経→せきずい→運動神経→手の皮ふ

|    |   |
|----|---|
| 問1 |   |
| 問1 | イ |

問1 手を握られたBさんは、感覚器官である皮ふで刺激を受けとり、刺激の信号は、感覚神経とせきずいを伝わって脳に達する。脳では「Aさんから手を握られた」と判断して「Cさんの手を握る」という命令を出す。この命令の信号がせきずいと運動神経を伝わって、運動器官である手の筋肉を動かし、Cさんの手を握る。

## 【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

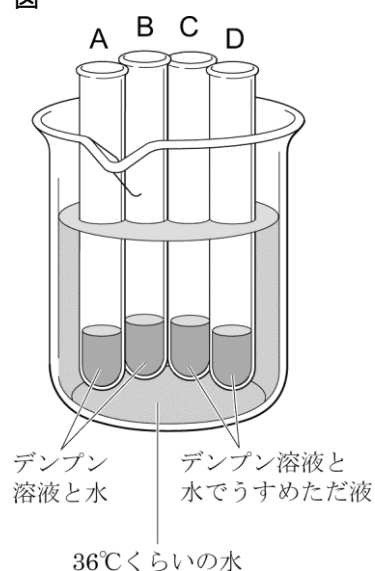
(茨城県 2018 年度)

- 問1 デンプンに対するヒトのだ液のはたらきを調べるために、次のような実験を行った。次の①、②の問いに答えなさい。

**実験** 図のように4本の試験管A～Dにそれぞれデンプン溶液を5 mL 入れ、試験管AとBには水を2 mL ずつ加え、試験管CとDには水でうすめただ液を2 mL ずつ加えて、36℃くらいの水に入れた。

10 分後に4本の試験管を取り出し、試験管AとCにそれぞれヨウ素液を数滴加えたところ、一方が青紫色になった。また、試験管BとDにそれぞれベネジクト液を数滴加え、 ところ、一方に赤褐色の沈殿ができた。

図



- ① 実験の  に当てはまる操作として正しいものを、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 沸騰石を入れて振りながら加熱した
- イ 氷水に入れて冷やした
- ウ 直射日光があたらない明るいところに2～3分間置いた
- エ 光が全くあたらないところに2～3分間置いた

- ② 実験の結果、AとCのうち、青紫色に変化した試験管はどちらか。また、BとDのうち、赤褐色の沈殿ができた試験管はどちらか。それぞれ選んで、その記号を書きなさい。

|    |   |     |  |     |  |
|----|---|-----|--|-----|--|
| 問1 | ① |     |  |     |  |
|    | ② | 青紫色 |  | 赤褐色 |  |

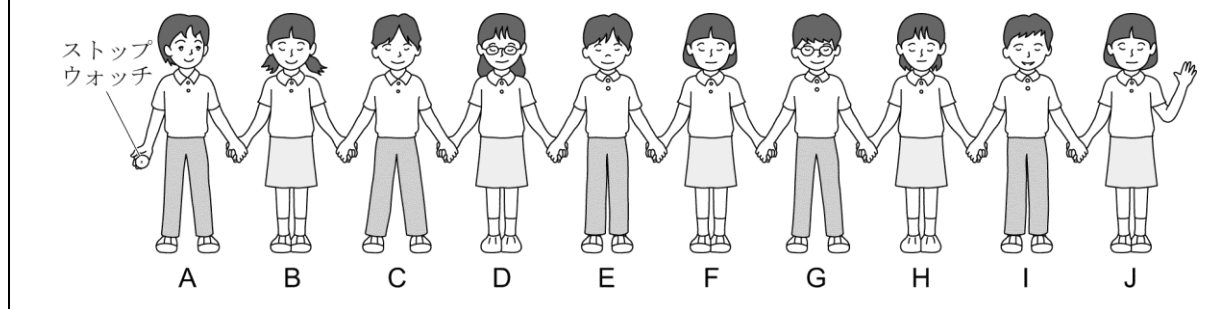
|    |   |     |   |     |   |
|----|---|-----|---|-----|---|
| 問1 | ① | ア   |   |     |   |
|    | ② | 青紫色 | A | 赤褐色 | D |

- 問1 ① ブドウ糖や、ブドウ糖がいくつかつながったものにベネジクト液を加えて加熱すると、赤褐色の沈殿ができる。加熱するときは、溶液が突然沸騰することを防ぐために、沸騰石を入れる。
- ② デンプン溶液に水を加えた試験管AとBではデンプンが分解されずに残り、デンプン溶液に水でうすめただ液を加えた試験管CとDではデンプンが分解されてなくなりブドウ糖などができる。よって、ヨウ素液を加えた試験管AとCのうちで青紫色になったのはA、ベネジクト液を加えて加熱した試験管BとDのうちで赤褐色の沈殿ができたのはDである。

## 【過去問 8】

刺激と反応について、次の(1)から(6)の実験を順に行った。

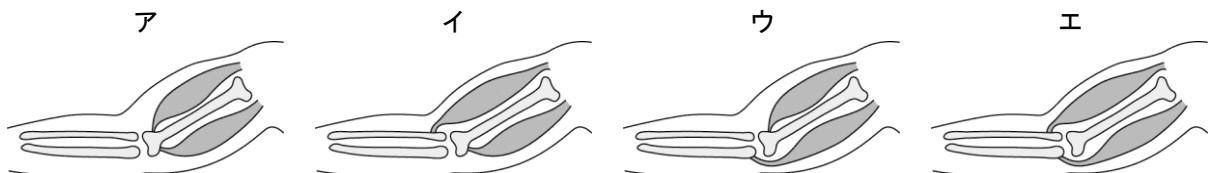
- (1) 下の図のように、10 人の生徒が手をつないで横一列に並び、A さん以外は目を閉じた。また、J さんは、A さんから見えるように左手を挙げて開いた。
- (2) A さんは、右手でストップウォッチをスタートさせると同時に、左手でとなりの B さんの右手をにぎった。
- (3) B さんから I さんまでは、右手をにぎられたと感じたら、左手でとなりの人の右手をにぎった。
- (4) J さんは、右手をにぎられたと感じたら、開いていた左手をにぎった。
- (5) A さんは、J さんが左手をにぎったのを見ると同時にストップウォッチを止めた。
- (6) 実験(2), (3), (4), (5)をくり返し 5 回行った。



このことについて、次の問 1、問 2、問 3、問 4 に答えなさい。

(栃木県 2018 年度)

問 1 この実験の「手をにぎる」という運動と同様に、「腕を曲げる」という運動は、骨と筋肉のはたらきによって行われる。腕の骨と筋肉のつき方を示す模式図として、最も適切なものは次のうちどれか。



問 2 実験(3)で、刺激を受けとった感覚器官は何か。

問 3 実験(6)において、それぞれ計測した時間の平均は 2.17 秒であった。右手をにぎられてから左手をにぎるという反応をするまでの、生徒 1 人あたりにかかった平均の時間は何秒か。小数第 3 位を四捨五入して、小数第 2 位まで書きなさい。ただし、J さんが左手をにぎってから、A さんがストップウォッチを止めるまでの時間は、平均 0.26 秒かかるものとする。

問 4 熱いものにふれたとき無意識に起きる手を引っこめる反応は、下線部のような意識して起きる反応よりも、刺激を受けてから反応が起きるまでの時間が短い。その理由を「脳」、「せきずい」という語を用いて簡潔に書きなさい。

|     |   |
|-----|---|
| 問 1 |   |
| 問 2 |   |
| 問 3 | 秒 |
| 問 4 |   |

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| 問 1 | エ                                 |
| 問 2 | 皮ふ                                |
| 問 3 | 0.21 秒                            |
| 問 4 | 例<br>刺激の信号が脳を通らずに、せきずいから筋肉に伝わるから。 |

問 1 腕を曲げる筋肉はいずれも関節をまたぐようにしてついでおり、それぞれの筋肉が伸びたり縮んだりすることで腕の曲げ伸ばしができるようになっている。

問 2 右手をにぎられた刺激を、皮ふによって受けとり、その信号が感覚神経を通して送られていく。

問 3 2.17 秒のうち、J さんが左手をにぎってから A さんがストップウォッチを止めるまでの時間が 0.26 秒なので、B さんから J さんまでの 9 人が、右手をにぎられてから左手をにぎるという反応をするまでにかかった時間の合計は、 $2.17 \text{ [s]} - 0.26 \text{ [s]} = 1.91 \text{ [s]}$  となる。1 人あたりにかかった平均の時間は、 $1.91 \text{ [s]} \div 9 = 0.212\cdots \text{ [s]}$  より、小数第 3 位を四捨五入すると、0.21 秒となる。

問 4 熱いものにふれたとき無意識に手を引っこめる反射は、感覚器官からの刺激の信号が感覚神経を通して送られると、脳を通らずにせきずいから運動神経を通して運動器官の筋肉に送られて起こる。

## 【過去問 9】

ヒトのだ液のはたらきを調べるために、次の実験を行った。後の問1、問2に答えなさい。

(群馬県 2018 年度)

## [実験]

図のように、セロハンの袋を2つ用意し、1つにはデンプン溶液とだ液、もう1つにはデンプン溶液と蒸留水を入れ、これらを袋a、袋bとし、約40℃の蒸留水中に1時間入れておいた。

その後、袋aの中の液体を2本の試験管に入れ、試験管a1、a2とし、袋bの中の液体を2本の試験管に入れ、試験管b1、b2とした。また、袋aを入れたビーカーの中の液体を2本の試験管に入れ、試験管a3、a4とし、袋bを入れたビーカーの中の液体を2本の試験管に入れ、試験管b3、b4とした。

試験管a1、a3、b1、b3には、ヨウ素液を数滴加え、液体の色の変化を観察した。試験管a2、a4、b2、b4には、ベネジクト液を数滴加え、ガスバーナーで加熱し、液体の色の変化を観察した。

表は、このときの色の変化をまとめたものである。

表

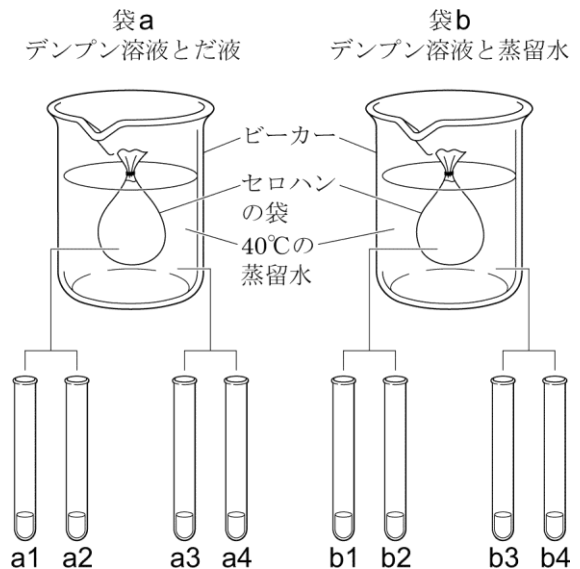
| ヨウ素液を加えた場合 |      |     |      | ベネジクト液を加えた場合 |     |      |      |
|------------|------|-----|------|--------------|-----|------|------|
| a 1        | a 3  | b 1 | b 3  | a 2          | a 4 | b 2  | b 4  |
| 変化なし       | 変化なし | 青紫色 | 変化なし | 赤褐色          | 赤褐色 | 変化なし | 変化なし |

問1 試験管a1とb1の液体の色の変化を比べることでわかることを、簡潔に書きなさい。

問2 次の文は、実験の結果をもとに、まとめたものである。文中の①～⑥には当てはまる試験管の記号を、⑦には当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

試験管①と②を比べると、だ液のはたらきによりデンプンが麦芽糖（ブドウ糖の分子が2つ結合したもの）などに変化したことがわかる。デンプンがセロハンの穴を通り抜けないことがわかるのは、試験管③と④を比べたときである。また、麦芽糖がセロハンの穴を通り抜けることがわかるのは、試験管⑤と⑥を比べたときである。これらのことから、デンプンの分子と麦芽糖の分子の大きさを比べると、麦芽糖のほうが小さいと考えられる。実際にヒトでは、麦芽糖は消化液のはたらきによって、さらに小さいブドウ糖に変化する。このように、食物やその栄養分が体内に⑦されやすい形や大きさに変化していく一連の流れを消化という。

図



(注1) セロハンには目に見えない小さな穴があいているシートであり、穴よりも小さな物質が通り抜けることができる。

(注2) 袋aと袋bのデンプン溶液は、同じ量である。

(注3) 袋aのだ液と袋bの蒸留水は、同じ量である。

|     |   |  |   |  |   |  |   |
|-----|---|--|---|--|---|--|---|
| 問 1 |   |  |   |  |   |  |   |
| 問 2 | ① |  | ② |  | ③ |  | ④ |
|     | ⑤ |  | ⑥ |  | ⑦ |  |   |

|     |                                |     |   |     |   |     |   |
|-----|--------------------------------|-----|---|-----|---|-----|---|
| 問 1 | 例<br>だ液のはたらきによって、デンプンがなくなったこと。 |     |   |     |   |     |   |
| 問 2 | ①                              | a 2 | ② | b 2 | ③ | b 1 | ④ |
|     | ⑤                              | a 2 | ⑥ | a 4 | ⑦ | 吸収  |   |

問 1 デンプン溶液とだ液を入れた **a 1** は、ヨウ素液に反応しないことからデンプンがなくなっているとわかる。これに対し、デンプン溶液と蒸留水を入れた **b 1** は、ヨウ素液に反応したことからデンプンが残っているとわかる。よって、**a 1** と **b 1** を比べることで、だ液のはたらきによってデンプンがなくなったとわかる。

問 2 **a 2** ではだ液のはたらきによりデンプンが麦芽糖などに変化しているため、ベネジクト液を加えて加熱すると赤褐色を示した。これに対し、**b 2** はデンプンのままなのでベネジクト液と反応しない。また、デンプン溶液と蒸留水を入れた液 **b** のうち、セロハンの袋の内側の **b 1** と外側の **b 3** を比べると、**b 1** がヨウ素液と反応するのに対し、**b 3** は反応しないことから、デンプンはセロハンの穴を通り抜けないことがわかる。同様に、デンプンがだ液のはたらきにより麦芽糖などに変化している液 **a** のうち、セロハンの袋の内側の **a 2** と外側の **a 4** を比べると、ともにベネジクト液と反応することから、麦芽糖はセロハンの穴を通り抜けることがわかる。このようにして、消化液は食物や栄養分をより小さい形や大きさに変えていき、体内に吸収されやすいようにしている。

## 【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2018 年度)

問4 次の表は、セキツイ動物を、子のうまれ方、おもな呼吸の方法、からだの表面のようすをもとに5つのなかに分けたものです。表中の**ア**～**オ**の中から、変温動物にあてはまるものを**すべて**選び、その記号を書きなさい。

表

|            | ア                 | イ                             | ウ                 | エ                 | オ                      |
|------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| 子のうまれ方     | 陸上に卵をうみ、卵から子がかえる。 | 水中に卵をうみ、卵から子がかえる。             | 水中に卵をうみ、卵から子がかえる。 | 陸上に卵をうみ、卵から子がかえる。 | 母親の体内である程度育ってから子がうまれる。 |
| おもな呼吸の方法   | 肺で呼吸をする。          | 子ときはおもにえらで呼吸し、成長すると肺と皮ふで呼吸する。 | えらで呼吸をする。         | 肺で呼吸をする。          | 肺で呼吸をする。               |
| からだの表面のようす | 羽毛でおおわれている。       | 皮ふはしめっている。                    | うろこでおおわれている。      | かたいうろこでおおわれている。   | 毛でおおわれている。             |

|    |  |
|----|--|
| 問4 |  |
|----|--|

|    |         |
|----|---------|
| 問4 | イ, ウ, エ |
|----|---------|

問4 **ア**は鳥類、**イ**は両生類、**ウ**は魚類、**エ**はハチュウ類、**オ**はホニユウ類である。魚類、両生類、ハチュウ類は変温動物。鳥類、ホニユウ類は恒温動物である。

## 【過去問 11】

次の問いに答えよ。

(東京都 2018 年度)

問7 音の振動は、鼓膜でとらえられ、信号として神経を通過して、脳に伝わる。音などの刺激を信号として脳に伝える神経の名称と、脳や脊髄からなる神経の名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表の **ア**～**エ** のうちではどれか。

|          | 音などの刺激を信号として脳に伝える<br>神経の名称 | 脳や脊髄からなる神経の名称 |
|----------|----------------------------|---------------|
| <b>ア</b> | 運動神経                       | 中枢神経          |
| <b>イ</b> | 運動神経                       | 末梢神経          |
| <b>ウ</b> | 感覚神経                       | 中枢神経          |
| <b>エ</b> | 感覚神経                       | 末梢神経          |

|    |                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問7 | <input type="radio"/> ア <input type="radio"/> イ <input type="radio"/> ウ <input type="radio"/> エ |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| 問7 | <input checked="" type="radio"/> ウ |
|----|------------------------------------|

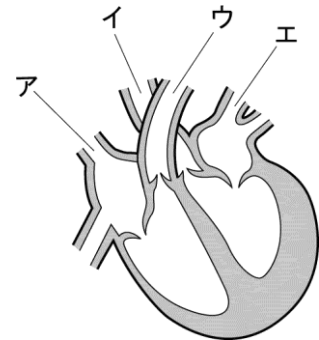
問7 耳や目などの感覚器官からの刺激を信号として脳や脊髄へ伝える神経を感覚神経といい、脳や脊髄からの命令を信号として腕などの運動器官へ伝える神経を運動神経という。また、脳や脊髄からなる神経をまとめて中枢神経といい、中枢神経から出て枝分かれし、全身に広がっている神経を、末梢神経という。

## 【過去問 12】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2018 年度)

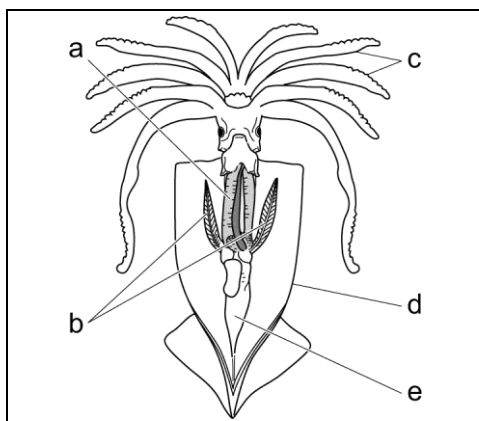
問1 右の図は、ヒトの体を正面から見たときの心臓の断面を模式的に示したものであり、図中のア～エはそれぞれ血管を表している。次の  
 中の ( X ), ( Y ), ( Z ) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



心臓から全身に送られた血液は、心臓に戻ったあと肺へ送られる。肺に向かう血液は心臓の ( X ) から図の ( Y ) の血管を通して出ていき、酸素を多く含んだ血液が図の ( Z ) の血管を通して心臓へ戻る。そして再び血液が心臓から全身へと送られる。

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1 X—左心室 Y—イ Z—ア | 2 X—左心室 Y—イ Z—エ |
| 3 X—左心室 Y—ウ Z—エ | 4 X—右心室 Y—イ Z—ア |
| 5 X—右心室 Y—ウ Z—ア | 6 X—右心室 Y—ウ Z—エ |

問2 Kさんは、イカのからだのつくりを観察し、調べたこととあわせて次のようにまとめた。このことから考えられることとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



- a : ヒトにも同じ名称の器官があり、ヒトでは、栄養分を蓄えるなどさまざまなはたらきを持つ。
- b : 体内に酸素を取り入れる器官である。
- c : 節はなく、吸盤がついていた。
- d : この膜によって内臓が包まれていた。
- e : 食べ物を消化するはたらきがあり、この器官と口が食道でつながっていた。

- 1 bと同じ名称の器官はセキツイ動物にはない。
- 2 cに節がないことは無セキツイ動物に共通する特徴である。
- 3 dと同じ役割の膜はアサリにはない。
- 4 eと同じ名称の器官はヒトにもある。

|     |                                      |
|-----|--------------------------------------|
| 問 1 | ①      ②      ③      ④      ⑤      ⑥ |
| 問 2 | ①      ②      ③      ④               |

|     |   |
|-----|---|
| 問 1 | 6 |
| 問 2 | 4 |

問 1 アは大静脈, イは大動脈, ウは肺動脈, エは肺静脈である。全身の細胞に酸素をわたして戻ってきた血液は大静脈から右心房に入り, 右心室に送られてから肺動脈を通して肺に送られる。肺で酸素を受けとった血液は肺静脈から左心房に入り, 左心室に送られてから大動脈を通して全身に送られる。

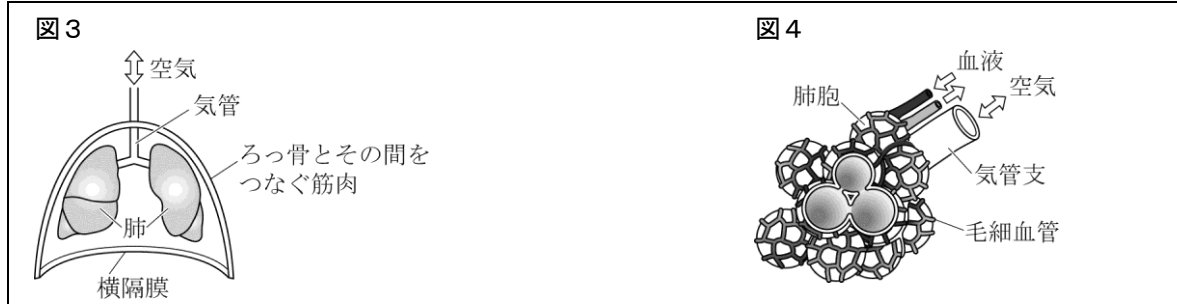
問 2 aは肝臓, bはえら, cはあし, dは外とう膜, eは胃である。セキツイ動物の魚類や両生類の幼生はえらをもつので, 1は誤り。無セキツイ動物である節足動物は外骨格をもち, あしに節があるので, 2は誤り。アサリはイカと同じ軟体動物のなかまで, 外とう膜をもつので, 3は誤り。ヒトは胃をもつので, 4は正しい。

## 【過去問 13】

ある中学校の科学部では、理科の授業で興味をもった内容について、班に分かれて調べ、それぞれレポートを作成した。次の資料は各班のレポートの一部である。これらの資料を見て、あとの問いに答えなさい。

(新潟県 2018 年度)

## B班の資料



呼吸に興味をもったので、人間の肺のつくりなどについて調べた。

図3は、人間の肺、b ろっ骨とその間をつなぐ筋肉、横隔膜などを模式的に表したものである。

鼻や口から吸いこまれた空気は、気管を通して肺に入る。気管は、枝分かれして気管支となり、その先には図4のように、c 肺胞という小さなふくろがたくさんあり、外側には毛細血管が網のように取りまいている。肺胞まで送られた空気中の酸素の一部は、肺胞のまわりにある毛細血管の血液に取りこまれ、血液中のd 二酸化炭素は、肺胞の中に排出される。e 血液に取りこまれた酸素は、全身の細胞へと運ばれ、そのf 酸素は細胞が養分からエネルギーを取り出すときに使われる。

問2 B班の資料について、次の①～⑤の問いに答えなさい。

- ① 下線部分 b について、肺に空気が入ったり、肺から空気が出たりするときの、ろっ骨とその間をつなぐ筋肉、横隔膜の役割を書きなさい。
- ② 下線部分 c について、肺胞がこのようなつくりになっているのはなぜか。その理由を、「表面積」という語句を用いて書きなさい。
- ③ 下線部分 d について、この気体と同じ気体を発生させる方法として、最も適当なものを、次のア～オから一つ選び、その符号を書きなさい。  
 ア 二酸化マンガンにオキシドールを加える。  
 イ 亜鉛にうすい硫酸を加える。  
 ウ ベーキングパウダーを弱火で加熱する。  
 エ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。  
 オ 塩化銅水溶液を電気分解する。
- ④ 下線部分 e について、酸素と結びついたり、酸素をはなしたりする性質があるヘモグロビンを含む血液の成分は何か。その名称を書きなさい。
- ⑤ 下線部分 f について、次のア～エのうち、細胞がエネルギーを取り出すとき、生成される物質はどれか。最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。  
 ア 水                      イ 水素                      ウ ヘリウム                      エ 塩化ナトリウム

|    |   |  |
|----|---|--|
| 問2 | ① |  |
|    | ② |  |
|    | ③ |  |
|    | ④ |  |
|    | ⑤ |  |

|    |   |                                                  |
|----|---|--------------------------------------------------|
| 問2 | ① | 例<br>ろっ骨とその間をつなぐ筋肉や横隔膜などに囲まれた胸の空間を、広げたり狭めたりすること。 |
|    | ② | 例<br>空気と接する表面積が大きくなるから。                          |
|    | ③ | ウ                                                |
|    | ④ | 赤血球                                              |
|    | ⑤ | ア                                                |

- 問2 ① 肺は、ろっ骨とその間をつなぐ筋肉と横隔膜に囲まれた空間（胸こう）の中にある。肺自体は動くことができないので、呼吸を行うときは、これらの筋肉を縮めたりゆるませたりすることで、胸の空間を広げたり狭めたりして肺の大きさを変化させ、肺に空気を入れたり出したりしている。
- ② 肺は肺胞という非常に小さいふくろがたくさん集まってできている。このつくりがあると、空気と接する表面積が大きくなるので、呼吸（酸素と二酸化炭素の交換）を効率よく行うことができる。
- ③ ウのように、ベーキングパウダーを加熱すると、おもな成分である炭酸水素ナトリウムが熱分解して、炭酸ナトリウム、水、二酸化炭素ができる。なお、アでは酸素、イでは水素、エではアンモニア、オでは塩素がそれぞれ発生する。
- ④ 血液の成分には、固体である赤血球、白血球、血小板と、液体である血しょうがある。このうち、ヘモグロビンを含み、全身に酸素を運ぶはたらきをもつ成分は、赤血球である。
- ⑤ 細胞は、細胞外から養分と酸素を取り入れ、これらを結びつけてエネルギーを取り出している。このときにつくられる二酸化炭素と水などは、細胞外に排出される。このはたらきを細胞呼吸（細胞の呼吸、内呼吸）という。

## 【過去問 14】

ブリ、カエル、トカゲ、スズメ、イヌの特徴について、いろいろな見方で調べたことを表にまとめた。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2018 年度)

表

|        | ブリ  | カエル    |       | トカゲ | スズメ | イヌ |
|--------|-----|--------|-------|-----|-----|----|
| 体 表    | うろこ | しめった皮膚 |       | うろこ | 羽毛  | 毛  |
| 呼吸器官   | えら  | 幼生     | 成体    | 肺   | 肺   | 肺  |
|        |     | えら     | ( X ) |     |     |    |
| 子のうまれ方 | 卵生  | 卵生     |       | 卵生  | 卵生  | 胎生 |

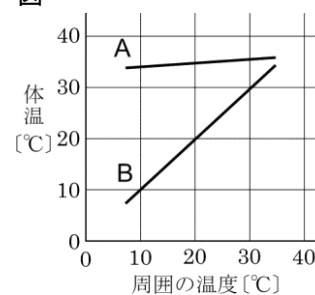
問1 調べた動物にはすべて背骨がある。背骨がある動物を何というか、書きなさい。

問2 図は、ある動物A、Bについて周囲の温度と体温の関係を表したものである。

① Aのような体温調節の特徴をもつ動物を何というか、書きなさい。

② ①に分類される動物はどれか、表中からすべて選び、動物名を書きなさい。

図



問3 次の文は、カエルの呼吸のしかたについてまとめたものである。空欄 ( X ), ( Y ) に適切なことばを書きなさい。なお、空欄 ( X ) と表中の空欄 ( X ) には同じことばが入る。

カエルの成体は呼吸器官である ( X ) だけでなく、( Y ) でも呼吸している。

問4 他の身近な動物としてコウモリについて調べた。その結果として正しいものはどれか、次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 体表はしめった皮膚でおおわれている。

イ 体表はうろこでおおわれている。

ウ 体表は羽毛でおおわれている。

エ 体表は毛でおおわれている。

オ 子のうまれ方は卵生である。

カ 子のうまれ方は胎生である。

|    |   |  |   |  |
|----|---|--|---|--|
| 問1 |   |  |   |  |
| 問2 | ① |  |   |  |
|    | ② |  |   |  |
| 問3 | X |  | Y |  |
| 問4 |   |  |   |  |

|     |        |         |   |    |
|-----|--------|---------|---|----|
| 問 1 | セキツイ動物 |         |   |    |
| 問 2 | ①      | 恒温動物    |   |    |
|     | ②      | スズメ, イヌ |   |    |
| 問 3 | X      | 肺       | Y | 皮膚 |
| 問 4 | エ, カ   |         |   |    |

問 1 背骨がある動物をセキツイ動物, 背骨がない動物を無セキツイ動物という。

問 2 ① Aのように, 周囲の温度によって体温がほとんど変化しない動物を恒温動物, Bのように, 周囲の温度によって体温が変化する動物を変温動物という。

② セキツイ動物のうち, 恒温動物であるのは鳥類とホニユウ類(哺乳類)である。ブリは魚類, カエルは両生類, トカゲはハチュウ類(は虫類), スズメは鳥類, イヌはホニユウ類である。

問 3 両生類は幼生のときはえら, 成体になると肺と皮膚で呼吸をする。

問 4 コウモリはホニユウ類なので, イヌと同じように, 体表は毛でおおわれ, 子のうまれ方は胎生である。

## 【過去問 15】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2018 年度)

問3 生物の移り変わりや進化について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) ヒトのうでとクジラのひれのように、見かけの形やはたらきは異なっているが、基本的なつくりが同じで、起源は同じものであったと考えられる器官を何というか、書きなさい。
- (2) 次のア～オは、それぞれの化石が発見された地層の年代によると、どのような順で地球上に出現したと考えられているか、順に並べ、その符号を書きなさい。

ア 哺乳類      イ 両生類      ウ 魚類      エ 鳥類      オ は虫類

|    |     |                                                                        |
|----|-----|------------------------------------------------------------------------|
| 問3 | (1) |                                                                        |
|    | (2) | →                      →                      →                      → |

|    |     |                   |
|----|-----|-------------------|
| 問3 | (1) | 相同器官              |
|    | (2) | ウ → イ → オ → ア → エ |

- 問3 (1) 相同器官は、ヒトのうで—クジラのひれ—コウモリのつばさのように、もとは同じ器官であったものが、それぞれの生物が生息する環境に適するように変化した器官である。
- (2) セキツイ動物は、水中生活に適した魚類から、陸上生活をするなかまへと進化してきたと考えられている。魚類の次に古い年代の地層から化石が発見されているのは、水辺を完全にはなれては生活できない両生類。次は、両生類よりも乾燥に強い性質をもったは虫類。そして、哺乳類、鳥類の順に化石が発見されている。

## 【過去問 16】

次の 10 種類の動物について、表の分類 1～3 の方法でグループ分けを行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2018 年度)

|            |    |    |     |       |     |    |    |      |     |     |
|------------|----|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|-----|
| 【10 種類の動物】 | イヌ | ウニ | カエル | カブトムシ | クジラ | タコ | ハト | ミジンコ | メダカ | ヤモリ |
|------------|----|----|-----|-------|-----|----|----|------|-----|-----|

|         |                                                                                 |                       |             |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|----|
| 分類<br>1 | 陸上で生活する動物と水中で生活する動物に分類する。                                                       | 陸上で<br>生活する           | 水中で<br>生活する |    |
| 分類<br>2 | 背骨がある動物と背骨がない動物に分類する。                                                           | 背骨がある                 | 背骨がない       |    |
| 分類<br>3 | 分類2で分けた「背骨がある」の動物を、さらに次の条件で分類する。<br>・子の生まれ方（卵生か胎生か）<br>・体温（環境の温度変化で体温も変化するかどうか） | 子の生まれ方                |             |    |
|         |                                                                                 | 体温                    | 卵生          | 胎生 |
|         |                                                                                 | 環境の温度に合わせて変化する        | A           | B  |
|         |                                                                                 | 環境の温度が変化しても、ほとんど変化しない | C           | D  |

問 1 10 種類の動物の中には、「幼生のときは水中、成体では陸上で生活する動物」がいる。この動物は分類 1 の方法ではグループ分けができない。この動物はどれか、1 つ選んで書け。また、この動物の幼生と成体の呼吸のしかたを簡潔に書け。

問 2 分類 1 で「水中で生活する」のグループに入り、分類 2 で「背骨がある」のグループに入る動物で、乳で子を育てる動物はどれか、1 つ選んで書け。

問 3 分類 2 について、「背骨がない」のグループに入る動物で、からだとしに節があり、甲殻類のなかまに入る動物はどれか、1 つ選んで書け。

問 4 分類 3 について、環境の温度が変化しても体温がほとんど変化しないしくみをもつ動物のことを何と呼ぶか。その名称を書け。

問 5 分類 3 のグループ A～D の中で、動物が 1 つも入らないグループができた。そのグループを 1 つ選んで、記号を書け。

|     |        |  |
|-----|--------|--|
| 問 1 | 動物名    |  |
|     | 呼吸のしかた |  |
| 問 2 |        |  |
| 問 3 |        |  |
| 問 4 |        |  |
| 問 5 |        |  |

|     |        |                        |
|-----|--------|------------------------|
| 問 1 | 動物名    | カエル                    |
|     | 呼吸のしかた | 幼生は主にえらで、成体は肺と皮膚で呼吸する。 |
| 問 2 | クジラ    |                        |
| 問 3 | ミジンコ   |                        |
| 問 4 | 恒温動物   |                        |
| 問 5 | B      |                        |

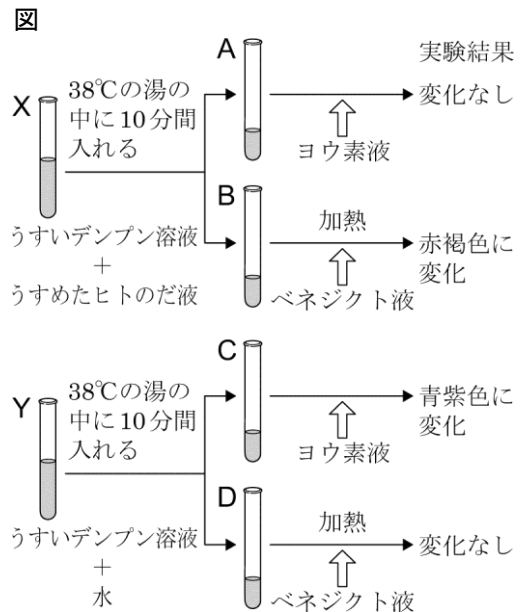
- 問 1 脊椎動物（セキツイ動物）のうち、イヌ、クジラは哺乳類（ホニエウ類）、ハトは鳥類、カエルは両生類、ヤモリはは虫類（ハチュウ類）、メダカは魚類である。無脊椎動物（無セキツイ動物）のうち、カブトムシは節足動物の昆虫類、ミジンコは節足動物の甲殻類、タコは軟体動物、ウニはその他の動物である。幼生のときは水中、成体では陸上で生活する動物は両生類である。両生類は、水中で生活しているときは主にえら、陸上で生活しているときは肺と皮膚で呼吸している。
- 問 2 背骨があるのは脊椎動物である。脊椎動物の 5 つのグループのうち、乳で子を育てるグループは哺乳類である。哺乳類は、陸上で生活するものが多いが、クジラのように水中で生活するものもいる。
- 問 3 ミジンコは小さいが多細胞生物であり、エビやカニなどと同じ、節足動物の甲殻類にグループ分けされる。
- 問 4 環境の温度が変化しても体温がほとんど変化しない動物を恒温動物、環境の温度に合わせて体温が変化する動物を変温動物という。
- 問 5 脊椎動物の 5 つのグループのうち、A には魚類、は虫類、両生類、C には鳥類、D には哺乳類が入る。

## 【過去問 17】

ゆりさんと健さんは、ヒトのだ液のはたらきを調べるために、次の実験を行った。図は、実験の手順と実験結果を模式的に表したものであり、 は実験の後、先生、ゆりさん、健さんの3人で交わされた会話である。問1～問4に答えなさい。

(山梨県 2018 年度)

- 〔実験〕 ① 2本の試験管X、Yを用意し、それぞれにうすいデンプン溶液を5 cm<sup>3</sup>ずつ入れた。
- ② 試験管Xにはうすめたヒトのだ液を、試験管Yには水をそれぞれ2 cm<sup>3</sup>ずつ入れてよく混ぜた後、試験管Xと試験管Yを38℃の湯の中に10分間入れた。
- ③ その後、試験管Xの溶液の半分を試験管Aに、残りを試験管Bに移した。また、試験管Yの溶液の半分を試験管Cに、残りを試験管Dに移した。
- ④ 試験管A、Cにヨウ素液を2、3滴加えて色の変化を観察すると、試験管Aの溶液は変化がなく、試験管Cの溶液は青紫色に変化した。



- ⑤ 試験管B、Dに少量のベネジクト液と沸騰石を加えて、ガスバーナーで加熱し、色の変化を観察すると、試験管Bの溶液は赤褐色に変化し、試験管Dの溶液は変化がなかった。

先生：この実験結果からどのようなことがわかりましたか。

ゆり：試験管AとCを比べるとヒトのだ液のはたらきにより a ことがわかり、試験管BとDを比べるとヒトのだ液のはたらきにより b ことがわかりました。

先生：そのとおりですね。では、わかったことからヒトのだ液はデンプンに対してどのようなはたらきをすると考えられますか。

ゆり：ヒトのだ液は、c はたらきをすると考えられます。

先生：よくできました。そのとおりです。

健：でも、もしかしたら、ヒトのだ液が d ということが考えられませんか。

先生：よい疑問をもちましたね。では、その疑問を解決するにはどのような実験をすればよいですか。

健：うすめたヒトのだ液だけを入れた試験管を用意し、それを38℃の湯の中に10分間入れた後、少量のベネジクト液と沸騰石を加えて加熱する実験をします。そして、その結果と試験管Bを比べることで解決できると思います。

先生：そうですね。では、追加実験としてやってみましょう。

問1 [実験] の⑤の下線部で、ガスバーナーを使い試験管を加熱するときの操作について、次のア～エから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 試験管の口を自分の方に向け、試験管を動かさないようにして加熱する。  
 イ 試験管の口を自分の方に向け、試験管を軽くふりながら加熱する。  
 ウ 試験管の口をだれもない方に向け、試験管を動かさないようにして加熱する。  
 エ 試験管の口をだれもない方に向け、試験管を軽くふりながら加熱する。

問2 会話の ㉑, ㉒ に当てはまるものを、次のア～エから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

- ア デンプンがなくなった      イ デンプンが増えた      ウ 糖がなくなった      エ 糖が生じた

問3 会話の ㉓ に入る適当な言葉を書きなさい。

問4 会話の中で健さんは、どのような疑問をもったと考えられるか。健さんが提案した追加実験を参考に、会話の ㉔ に入る適当な言葉を書きなさい。

|    |          |
|----|----------|
| 問1 |          |
| 問2 | ㉑      ㉒ |
| 問3 |          |
| 問4 |          |

|    |                 |   |   |   |
|----|-----------------|---|---|---|
| 問1 | エ               |   |   |   |
| 問2 | ㉑               | ア | ㉒ | エ |
| 問3 | 例<br>デンプンを糖に変える |   |   |   |
| 問4 | 例<br>糖に変わった     |   |   |   |

問1 安全のために、試験管の口はだれもない方に向け、軽く振りながら加熱する。

問2, 問3 デンプンにだ液を加えた A ではヨウ素液を加えても変化がなかったが、だ液を加えなかった C では青紫色に変化したことから、だ液のはたらきによってデンプンがなくなったことがわかる。また、デンプンにだ液を加えた B ではベネジクト液と反応したが、だ液を加えなかった D では反応しなかったことから、だ液のはたらきによって糖ができたことがわかる。よって、だ液にはデンプンを糖に変えるはたらきがあると考えられる。

問4 この実験では、デンプンではなく人のだ液が糖に変わったと考えることもできる。そこで、デンプンを入れずにだ液だけを入れた試験管を用意し、B と比較すると、デンプンの有無による結果の違いを調べることができる。

## 【過去問 18】

問いに答えなさい。

(長野県 2018 年度)

問1 はるさんは、自宅の池で、ある生物の卵をいくつか見つけ、飼育をはじめた。

〔観察〕 ① 卵の1つを観察し、そのようすを表にまとめた。図1はその卵を撮影したものである。

② その後4日間、胚の変化のようすをスケッチした。

③ さらに3日後、卵がふ化し、出てきた生物は水中を泳ぎ回っていた。図2はそのうちの1匹を撮影したものである。

④ 水そう1のように飼育環境を整えて、ふ化した生物を移し、池から採取したプランクトンを与えた。

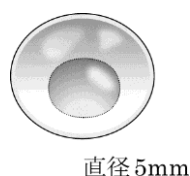
⑤ ふ化から約2週間後、生物に前あしがはえているのを見つけた。

⑥ ふ化から約1ヶ月後、図3のように、生物に後ろあしがはえているのを見つけた。

⑦ ふ化から約2ヶ月後、生物は図3から図4のようにならだのようすが変化してきたので、水そう2のように飼育環境を変えた。

⑧ ふ化から約3ヶ月後、この生物は図5の姿になった。

図1



表

| 卵のようす                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・殻がない。</li> <li>・透明な膜の中に玉のようなものが1つある。</li> </ul> |

図2



図3

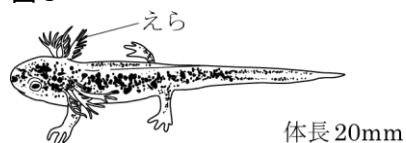
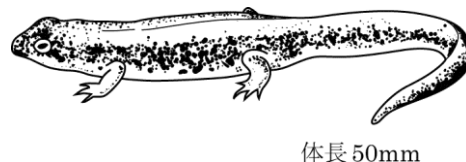


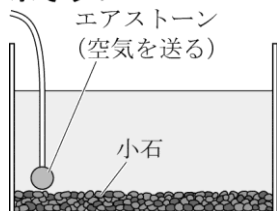
図4



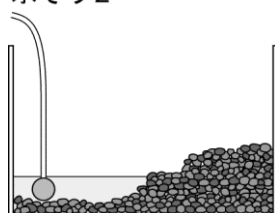
図5



水そう1



水そう2



- (1) 表のような卵をうむのは、どのグループの生物か、適切なものを次のア～オから2つ選び、記号を書きなさい。

ア 魚類                  イ 鳥類                  ウ ハチュウ類                  エ ホニュウ類                  オ 両生類

- (3) ⑦で、飼育環境を変えた理由を、この生物のからだのようすの変化にふれて簡潔に説明しなさい。

|     |     |  |
|-----|-----|--|
| 問 1 | (1) |  |
|     | (3) |  |

|     |     |                                                  |
|-----|-----|--------------------------------------------------|
| 問 1 | (1) | ア, オ                                             |
|     | (3) | 例<br>えらが小さくなって、えらによる呼吸が困難になり、水中だけでは生きられなくなってきたため |

- 問 1 (1) 殻がない卵をうむのは魚類と両生類である。ハチュウ類と鳥類は殻のある卵をうむ。ホニュウ類はふつう卵をうまず、子は母親の体の中で成長してからうまれてくる。
- (3) 両生類は、成長するとえらが小さくなっていき、おもに肺で呼吸するようになる。このため、えらがあるときは水中で呼吸するので水そうの水を多く保つが、えらが小さくなったら水を減らし、陸上でも生活できるようにしている。

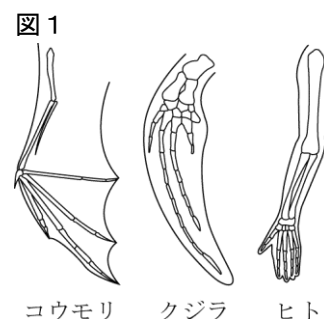
## 【過去問 19】

問いに答えなさい。

(岐阜県 2018 年度)

問1 図1は前あしの働きをもつ、コウモリの翼、クジラのひれ、ヒトの腕について、それぞれの骨格を示したものである。

(1) コウモリ、クジラ、ヒトは、生活場所が異なり、前あしの働きが異なる。このように、現在の形や働きは異なっているが、元は同じ器官であったと考えられるものを何というか。言葉で書きなさい。



(2) 約1億5000万年前の地層から始祖鳥の化石が発見された。始祖鳥は、その体のつくりから、鳥類とあるグループの両方の特徴をもつと考えられる。そのグループとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア ホニユウ類      イ ハチュウ類      ウ 両生類      エ 魚類

|    |     |  |
|----|-----|--|
| 問1 | (1) |  |
|    | (2) |  |

|    |     |      |
|----|-----|------|
| 問1 | (1) | 相同器官 |
|    | (2) | イ    |

問1 (1) 現在の形や働きは異なっているが、元は同じ部分であったと考えられるものを相同器官という。

(2) 始祖鳥は、鳥類とハチュウ類の両方の特徴をもつ。

鳥類の特徴…羽毛をもつ、前あしが翼になっている。

ハチュウ類の特徴…口に歯がある、翼の先に爪がある。

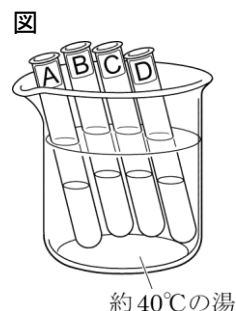
## 【過去問 20】

だ液によるデンプンの変化を調べる実験を行った。問1～問6に答えなさい。

(岐阜県 2018 年度)

〔実験〕 4本の試験管A～Dを用意し、それぞれにデンプン溶液を10cm<sup>3</sup>入れた。さらに、試験管A、Cには、水で薄めただ液を2cm<sup>3</sup>ずつ入れ、試験管B、Dには、水を2cm<sup>3</sup>ずつ入れた。それぞれの試験管を振り混ぜた後、図のようにヒトの体温に近い約40℃の湯の中に、試験管を10分間置いた。

その後、試験管A、Bにはヨウ素液を入れて、試験管の中の色の変化を観察した。試験管C、Dにはベネジクト液と沸騰石を入れてガスバーナーで加熱し、試験管の中の変化を観察した。表1は、実験の結果をまとめたものである。



問1 試験管C、Dを加熱するときに、沸騰石を入れた理由を簡潔に説明しなさい。

問2 次の□の(1)、(2)に当てはまるものとして最も適切なものを、次のア～カからそれぞれ1ずつ選び、符号で書きなさい。

表1

|      | ヨウ素液との反応による色の変化 | ベネジクト液との反応による変化 |
|------|-----------------|-----------------|
| 試験管A | 変化しなかった         |                 |
| 試験管B | 青紫色に変化した        |                 |
| 試験管C |                 | 赤褐色の沈殿が生じた      |
| 試験管D |                 | 変化しなかった         |

実験の結果から、試験管□(1)の溶液の様子を比べると、だ液の働きによって、デンプンがなくなることが分かる。また、試験管□(2)の溶液の様子を比べると、だ液の働きによって、麦芽糖などが生じたことが分かる。これらのことから、だ液の働きによってデンプンは分解され、麦芽糖などに変化したと考えられる。

ア AとB      イ AとC      ウ AとD      エ BとC      オ BとD      カ CとD

問3 デンプンを麦芽糖などに分解するだ液に含まれる消化酵素を何というか。言葉で書きなさい。

問4 表2は、ヒトの消化に関わる器官X～Zから出る消化液が、消化酵素であるトリプシン、ペプシン、リパーゼをそれぞれ含むかどうかをまとめたものである。器官X～Zは、だ液せん、胃、すい臓のいずれかである。器官Yは何か。言葉で書きなさい。

表2

|     | トリプシン | ペプシン | リパーゼ |
|-----|-------|------|------|
| 器官X | 含む    | 含まない | 含む   |
| 器官Y | 含まない  | 含む   | 含まない |
| 器官Z | 含まない  | 含まない | 含まない |

問5 「だ液がデンプンを分解するときに体温より低い温度では、デンプンは分解されにくい。」という仮説を立てた。この仮説を検証するために、試験管Aで行った実験と比較する対照実験として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、符号で書きなさい。

ア デンプン溶液を 10cm<sup>3</sup> 入れた試験管に水を 2 cm<sup>3</sup> 入れて振り混ぜ、氷水の中に試験管を 60 分間置いた後、ヨウ素液を入れる。

イ デンプン溶液を 10cm<sup>3</sup> 入れた試験管に水を 2 cm<sup>3</sup> 入れて振り混ぜ、氷水の中に試験管を 10 分間置いた後、ヨウ素液を入れる。

ウ デンプン溶液を 10cm<sup>3</sup> 入れた試験管に水で薄めただ液を 2 cm<sup>3</sup> 入れて振り混ぜ、氷水の中に試験管を 60 分間置いた後、ヨウ素液を入れる。

エ デンプン溶液を 10cm<sup>3</sup> 入れた試験管に水で薄めただ液を 2 cm<sup>3</sup> 入れて振り混ぜ、氷水の中に試験管を 10 分間置いた後、ヨウ素液を入れる。

問6 だ液の中の消化酵素はヒトの体温に近い約 40℃のときによく働く。環境の温度が変化しても体温をほぼ一定に保つ仕組みをもつ動物を、次のア～オから全て選び、符号で書きなさい。

ア カエル      イ サケ      ウ ハト      エ ワニ      オ ウサギ

|    |     |
|----|-----|
| 問1 |     |
| 問2 | (1) |
|    | (2) |
| 問3 |     |
| 問4 |     |
| 問5 |     |
| 問6 |     |

|    |     |          |
|----|-----|----------|
| 問1 |     | 突沸を防ぐため。 |
| 問2 | (1) | ア        |
|    | (2) | カ        |
| 問3 |     | アミラーゼ    |
| 問4 |     | 胃        |
| 問5 |     | エ        |
| 問6 |     | ウ, オ     |

問1 加熱する液に沸騰石を入れると、突然沸騰して、液があふれるのを防ぐことができる。

問2 A…デンプン+だ液 → ヨウ素液で変化なし → デンプンなし  
 B…デンプン+水 → ヨウ素液で変化あり → デンプンあり  
 C…デンプン+だ液 → ベネジクト液で変化あり → 麦芽糖などあり

D…デンプン+水 → ベネジクト液で変化なし → 麦芽糖などなし

だ液の有無だけがちがう A と B を比べることで、だ液の働きによってデンプンがなくなったことが分かる。

だ液の有無だけがちがう C と D を比べることで、だ液の働きによって麦芽糖などが生じたと分かる。

B と D を比べることで水ではデンプンが変化せず、A と C を比べることでだ液の働きによってデンプンが麦芽糖などに変化したと考えられる。

問3 だ液中に含まれる消化酵素のアミラーゼは、デンプンを麦芽糖などに分解する。

問4 トリプシン、ペプシンはタンパク質を分解し、リパーゼは脂肪を分解する。

だ液はデンプンだけを分解し、タンパク質、脂肪は分解しないので、だ液せんは器官 Z。

胃液はタンパク質だけを分解するので、胃は器官 Y。

すい液はタンパク質、脂肪を分解するので、すい臓は器官 X。なお、すい液はデンプンも分解する。

問5 試験管 A と、温度（氷水）の条件だけが違うものを選ぶ。デンプン溶液に水で薄めただ液を入れ、同じ 10 分間氷水に入れた後、ヨウ素液との反応を調べる。

問6 カエルは両生類、サケは魚類、ハトは鳥類、ワニはハチュウ類、ウサギはホニユウ類である。セキツイ動物のうち、環境の温度が変化しても体温をほぼ一定に保つ動物（恒温動物）は、鳥類とホニユウ類である。

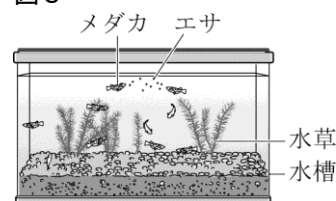
## 【過去問 21】

動物の生活と生物の変遷および生命の連続性に関する問いに答えなさい。

(静岡県 2018 年度)

問1 図3のように、水槽に水草とメダカを入れ、メダカを観察した。

図3



① 水の中にエサを入れると、メダカはエサを目で見つけて食べた。メダカがエサを見つけるときの目のように、外界からの刺激を受けとる体の部分は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

② メダカは、ヒトと同じセキツイ動物のなかまでである。ヒトの反応には、「反射」と「意識して起こる反応」があり、「反射」には、熱いものに手が触れたとき、熱いと意識する前に手を引っこめるという反応がある。刺激を受けとってから反応するまでの、刺激が伝わる道すじにおいて、熱いものに手が触れたとき、熱いと意識する前に手を引っこめるという「反射」の道すじは、「意識して起こる反応」の道すじとどのように違うか。簡単に書きなさい。

③ 水槽内の水草に注目して考えると、光のあたる昼間は、水中の酸素の量が増え続ける。それに対して、光のあたらない夜間は、水中の酸素の量が減り続ける。光のあたらない夜間に、水中の酸素の量が水草によって減り続ける理由を、光のあたる昼間との違いが分かるように、簡単に書きなさい。

|    |   |  |
|----|---|--|
| 問1 | ① |  |
|    | ② |  |
|    | ③ |  |

|    |   |                  |
|----|---|------------------|
| 問1 | ① | 感覚器官             |
|    | ② | 脳を通らない。          |
|    | ③ | 光合成を行わず、呼吸をするから。 |

問1 ① 外界からの刺激を受けとるのは、目、鼻、耳、皮ふなどで、これらを感覚器官という。

② 熱いものに手が触れたときは、感覚器官で受けとった刺激の信号が感覚神経を通してせきずいに送られ、脳に行く前にせきずいで命令が出され、運動神経を通して運動器官に送られる。

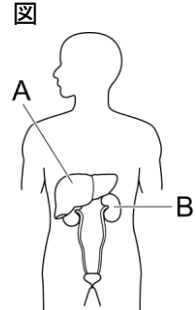
③ 水草は常に呼吸を行い、酸素を吸収して二酸化炭素を出している。光があたっているときはそれに加えて光合成を行い、二酸化炭素を吸収して酸素を出す。この酸素の量が呼吸によって吸収される酸素の量を上回るため、昼間は水中の酸素の量が増え続けるが、夜間は光合成を行わず、呼吸だけを行うため、酸素の量が減り続ける。

## 【過去問 22】

次の問いに答えなさい。

(愛知県 2018 年度 B)

問2 ヒトの細胞でできた有害なアンモニアは、無害な尿素などにつくりかえられて排出される。図は、この排出に関わる器官を模式的に表したものであり、AとBは、肝臓またはじん臓のいずれかである。ヒトの細胞でできたアンモニアを排出するしくみについて説明した次の文章中の( ① )と( ② )にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、アからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。



アンモニアは、( ① )で尿素などにつくりかえられる。その後、尿素は、図の( ② )に運ばれ、水などとともに血液からこし出されて、尿として体外に排出される。

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| ア ① じん臓,      ② Aで示された肝臓 | イ ① じん臓,      ② Bで示された肝臓 |
| ウ ① 肝臓,      ② Aで示されたじん臓 | エ ① 肝臓,      ② Bで示されたじん臓 |

|    |  |
|----|--|
| 問2 |  |
|----|--|

|    |   |
|----|---|
| 問2 | エ |
|----|---|

問2 アンモニアを尿素などにつくりかえるのは肝臓で、血液中の尿素などをこし出し、尿として体外に排出する際に関わるのはじん臓である。図のAは肝臓で胆汁をつくる、養分を貯蔵するなどはたらきをする。Bはじん臓で、左右に1つずつあり、輸尿管でぼうこうにつながっている。

## 【過去問 23】

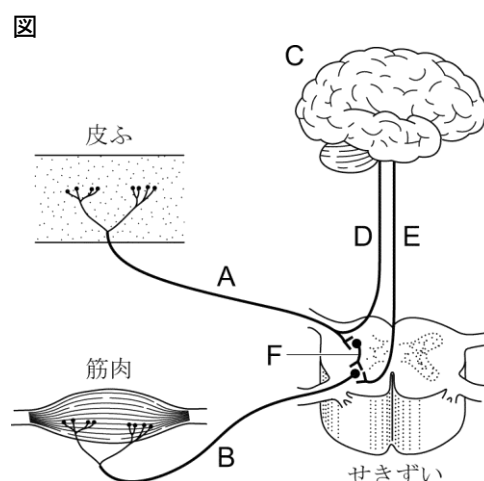
図は、ヒトが皮膚で刺激を受けとってから筋肉が反応するまでの、刺激や命令の信号が伝わる経路を、模式的に示したものである。このことについて、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2018 年度)

問1 目、耳、皮膚など、外界からの刺激を受けとる器官を何というか、その名称を書きなさい。

問2 「熱いものに触れたとき、無意識に手を引っこめた」という反応では、皮膚で刺激を受けとってから筋肉が反応するまでに、刺激や命令の信号はどのような経路で伝わるか、図のA～Fから必要なものを選び、伝わる順に記号を左から並べて書きなさい。

問3 自転車を運転し、時速 20km で進んでいたところ、自転車の前にボールが転がってきたので、ブレーキをかけた。光の刺激を目が受けとってから筋肉が反応するまでに 0.2 秒かかるとすると、転がってきたボールからの光の刺激を目が受けとってから、ブレーキをかけようと筋肉が反応するまでに、自転車が移動した距離は何mか、求めなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めなさい。



|    |   |
|----|---|
| 問1 |   |
| 問2 |   |
| 問3 | m |

|    |       |
|----|-------|
| 問1 | 感覚器官  |
| 問2 | A F B |
| 問3 | 1.1 m |

問1 皮膚などのように外界からの刺激を受けとる器官を感覚器官といい、筋肉などのように中枢神経からの信号によって反応を起こす器官を運動器官という。

問2 熱いものに触れたとき、無意識に手を引っこめる反応は反射であり、せきずいから命令の信号が出される。

問3 時速 20km を秒速にすると、 $\frac{20}{60 \times 60} = \frac{1}{180}$  より、秒速  $\frac{1}{180}$  km。km を m にすると、 $\frac{1000}{180} = \frac{50}{9}$  より、

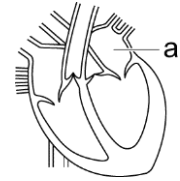
秒速  $\frac{50}{9}$  m となる。0.2 秒での移動距離は、 $\frac{50}{9} \times 0.2 = 1.11\cdots \rightarrow 1.1$  [m]

## 【過去問 24】

心臓や血液に関して、次の問1～問3に答えよ。

(京都府 2018 年度)

問1 右の図は、体の正面から見たヒトの心臓のつくりを模式的に表したものである。図中のaの部分の名称として最も適当なものを、次のi群(ア)～(エ)から1つ選べ。また、心臓での血液の流れる向きを表したものとして最も適当なものを、ii群(カ)～(ケ)から1つ選べ。



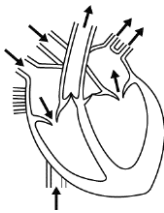
i 群 (ア) 右心房

(イ) 右心室

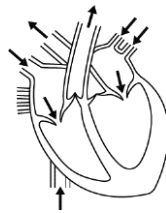
(ウ) 左心房

(エ) 左心室

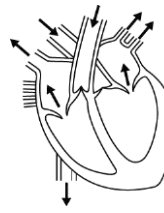
ii 群 (カ)



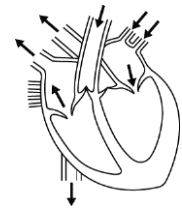
(キ)



(ク)



(ケ)



問2 ヒトの血液に関して述べた文として最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

(ア) 血液の固形成分は、赤血球、白血球、血しょうである。

(イ) 血液の成分である白血球は、ヘモグロビンによって酸素を運搬する。

(ウ) 血液の成分である赤血球は、体に侵入した細菌などをとらえたり分解したりする。

(エ) 血液の液体成分の一部が毛細血管からしみ出し、細胞のまわりを満たしたものを、組織液という。

問3 次の文章は、セキツイ動物の心臓のつくりについて述べたものの一部である。文章中の [X] ・

[Y] に入る語句を、それぞれ漢字2字で書け。また、下線部トカゲの心臓のつくりを模式的に表したものとして最も適当なものを、(ア)～(エ)から1つ選べ。ただし、(ア)～(エ)はそれぞれカエル、トカゲ、ハト、フナのいずれかの心臓のつくりを模式的に表したものである。

さまざまなセキツイ動物で心臓のつくりを比較すると、心房や心室の数に違いが見られる。このため、心臓内では、肺で酸素を取り入れた [X] 血と全身の細胞に酸素を渡した後の [Y] 血の混じり合う程度が異なる。たとえば、カエルの心臓のつくりでは、[X] 血と [Y] 血が混じり合う。トカゲの心臓のつくりでは、[X] 血と [Y] 血の一部が混じり合う。ハトの心臓のつくりでは、[X] 血と [Y] 血が混じり合わない。

(ア)



(イ)



(ウ)



(エ)



|     |     |  |  |   |      |  |  |   |
|-----|-----|--|--|---|------|--|--|---|
| 問 1 | i 群 |  |  |   | ii 群 |  |  |   |
| 問 2 |     |  |  |   |      |  |  |   |
| 問 3 | X   |  |  | 血 | Y    |  |  | 血 |
|     |     |  |  |   |      |  |  |   |

|     |                            |   |   |   |                             |   |   |   |
|-----|----------------------------|---|---|---|-----------------------------|---|---|---|
| 問 1 | i 群                      ウ |   |   |   | ii 群                      キ |   |   |   |
| 問 2 | エ                          |   |   |   |                             |   |   |   |
| 問 3 | X                          | 動 | 脈 | 血 | Y                           | 静 | 脈 | 血 |
|     | ア                          |   |   |   |                             |   |   |   |

問1 体の正面から見たとき、右側にある部屋を左心房（左心室），左側にある部屋を右心房（右心室）という。血液は、肺以外の全身→右心房→右心室→肺→左心房→左心室→（肺以外の全身）と流れる。心房と心室の間には血液の逆流をふせぐ弁があり，その形状から血液の流れる向きを判断することもできる。

問2 組織液とは，血しょう（血液の液体成分）が毛細血管からしみ出し，細胞のまわりを満たしている液体である。

ア…血液の固形成分は，赤血球，白血球，血小板である。

イ…ヘモグロビンが含まれ酸素を運搬するのは，赤血球である。

ウ…体に侵入した細菌などをとらえたり分解したりするのは，白血球である。

問3 肺で酸素を取り入れ酸素が多く含まれる血液を動脈血，全身の細胞に酸素を渡した後の酸素が少ない血液を静脈血という。トカゲは，この2種類の血液の一部が混じり合うのでアと考えられる。また，カエルは2種類の血液が混じり合うのでエ，ハトは2種類の血液が混じり合わないでウと考えられる。フナの心臓はイである。



問2 トノサマバッタの体は頭部, 胸部, 腹部の3つの部分に分けられ, 腹部にある気門から空気を取り入れて呼吸をする。

## 【過去問 26】

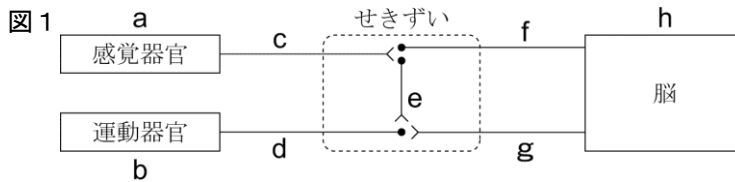
次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2018 年度)

問2 刺激と反応について、答えなさい。

(1) 図1は、ヒトが刺激を受け取ってから反応するまでに信号が伝わる経路を模式的に表したものである。

刺激に対して無意識に起こる反応の信号が伝わる順に a～h を並べたものとして適切なものを、あとのア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。



(2) 刺激に対して無意識に起こる反応を何というか、漢字2字で書きなさい。

|    |     |  |
|----|-----|--|
| 問2 | (1) |  |
|    | (2) |  |

|    |     |    |
|----|-----|----|
| 問2 | (1) | ア  |
|    | (2) | 反射 |

問2 (1), (2) 熱いものに手がふれたとき、熱いと感じる前に思わず手を引っ込める反応では、感覚器官で受け取った刺激の信号に対して、せきずいから命令の信号が出て運動器官が反応する。このような、刺激に対して無意識に起こる反応を反射という。

## 【過去問 27】

次の問1, 問2に答えなさい。

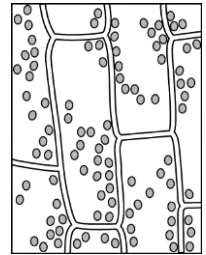
(島根県 2018 年度)

問1 次の観察・実験は、田んぼ周辺の生物に興味をもったミズキさんが、8月に行ったものである。これについて、次の1～4に答えなさい。

## 観察

- 方 法
- 1) 田んぼの近くの用水路からオオカナダモを採集した。
  - 2) 田んぼから、泥とともに水を採取した。
  - 3) オオカナダモの葉をとり、スライドガラスにのせ、カバーガラスをかけて、プレパラートを作成した。
  - 4) スポイトで田んぼの水をスライドガラスにのせ、カバーガラスをかけて、プレパラートを作成した。
  - 5) それぞれのプレパラートを顕微鏡で観察した。

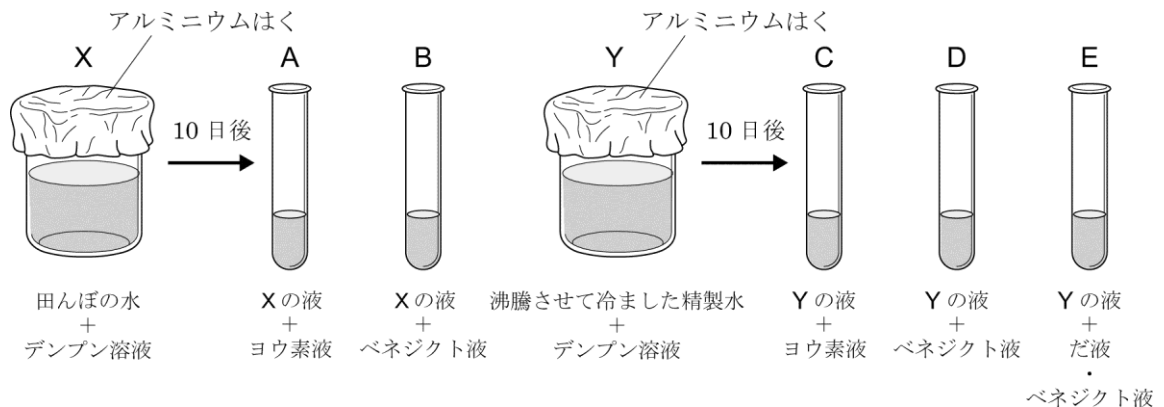
図1



結 果 オオカナダモの葉では、図1のような細胞がたくさん観察できた。  
田んぼの水からは、ゾウリムシやさらに小さい生物が観察できた。

## 実験

- 操作1 ビーカーXには田んぼの水を、ビーカーYには<sup>ふつとう</sup>沸騰させたのち冷ました精製水を、それぞれ200cm<sup>3</sup>ずつ入れた。さらにX, Yそれぞれに1%デンプン溶液を50cm<sup>3</sup>ずつ加え、アルミニウムはくでふたをし、光の届かない場所に置いた。
- 操作2 10日後、試験管A, BにはXの液を、試験管C, D, EにはYの液を、それぞれ3cm<sup>3</sup>ずつ入れた。
- 操作3 A, Cにヨウ素液を加えて、液の色の変化を調べた。
- 操作4 B, Dにベネジクト液を加え、加熱後に沈殿が生じるかどうかを調べた。
- 操作5 Eにヒトのだ液を加え、約40℃で30分間保温したのち、ベネジクト液を加え、加熱後に沈殿が生じるかどうかを調べた。



結 果 操作3 Aは青紫色にならなかった。Cは青紫色になった。

操作4 Bはわずかに沈殿が生じた。Dは沈殿が生じなかった。

操作5 EはBよりもはるかに多い沈殿が生じた。

3 ヒトのだ液に含まれる、デンプンを分解する酵素は何か、その名称を答えなさい。

4 結果のBではわずかに沈殿が生じなかったが、その理由を結果のAが青紫色にならなかったことにふれながら、説明しなさい。

問2 次のメモ1～4は、マサキさんが博物館へ見学に行き、記録したものである。これについて、1～4に答えなさい。

メモ1 <地球にすむ生物>のコーナー

地球にすむ生物には、単細胞生物、多細胞生物がいる。

単細胞生物…ミドリムシ、ゾウリムシ、アメーバなど

多細胞生物…シダ植物、種子植物、セキツイ動物、無セキツイ動物など

メモ2 <セキツイ動物>のコーナー

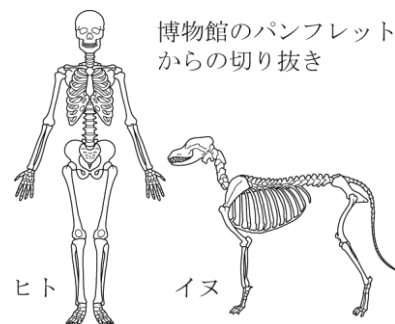
呼吸器官、体温調節、子の生まれ方、生活場所などで分類できる。

メモ3 <進化>のコーナー

地球上の生物は、共通の祖先から進化し、それぞれが生息する環境につごうのよい特徴をもつようになった。

メモ4 <進化の証拠>のコーナー

ヒトとイヌの骨格を比べると、相同器官があることがわかる。



1 メモ1にあるセキツイ動物と無セキツイ動物について、共通する点や異なる点について述べた文として最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア セキツイ動物にも無セキツイ動物にも、細胞による呼吸をしない種類はいない。

イ セキツイ動物には飛ぶことができる種類がいるが、無セキツイ動物には飛ぶことができる種類はいない。

ウ セキツイ動物は背骨をもつことが共通点であり、無セキツイ動物は内臓がある部分を外とう膜で包んでいることが共通点である。

エ セキツイ動物は5つのグループに、無セキツイ動物は2つのグループに分類される。

2 メモ2について、セキツイ動物の中で右の特徴をもつグループとして最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 魚類    イ 両生類    ウ ハチュウ類    エ 鳥類

- ・呼吸器官として肺をもつ。
- ・変温動物である。
- ・陸上に卵を産む。
- ・主に陸上で生活する。

- 3 メモ3について、進化について説明した次の文中の  にあてはまる語として最も適当なものはどれか、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

進化とは、生物のからだの特徴が、長い年月をかけて代を重ねる間に  することである。

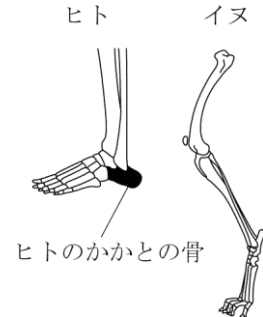
ア 変化                      イ 改善                      ウ 発達                      エ 同一化

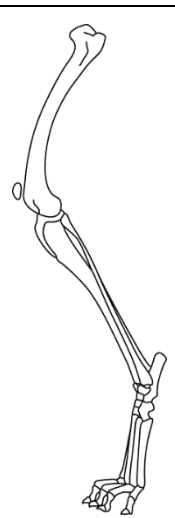
- 4 メモ4にある相同器官について、次の(1), (2)に答えなさい。

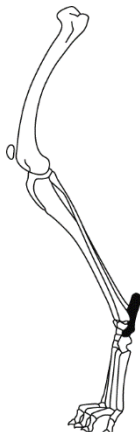
(1) ヒトの「かかと」の骨に相当する骨は、イヌではどの骨になるか。解答欄の図に、相当する骨だけを黒く塗りつぶして答えなさい。

(2) ヒトの腕とコウモリの翼のように、相同器官が進化の証拠になる理由を説明した次の文中の  にあてはまる文を、答えなさい。

現在の形やはたらきは異なっているも、骨格を比べると  ため、もとは同じ器官をもつ共通の祖先から進化したと考えられるから。



|    |     |                                                                                                    |
|----|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1 | 3   |                                                                                                    |
|    | 4   |                                                                                                    |
| 問2 | 1   |                                                                                                    |
|    | 2   |                                                                                                    |
|    | 3   |                                                                                                    |
|    | 4   | <div>(1)</div>  |
|    | (2) |                                                                                                    |

|     |   |                                          |                                                                                    |  |
|-----|---|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 問 1 | 3 | アミラーゼ                                    |                                                                                    |  |
|     | 4 | Xの液の中の生物が、デンプンを糖に分解し、生じた糖のほとんどを呼吸に使ったから。 |                                                                                    |  |
| 問 2 | 1 | ア                                        |                                                                                    |  |
|     | 2 | ウ                                        |                                                                                    |  |
|     | 3 | ア                                        |                                                                                    |  |
|     | 4 | (1)                                      |  |  |
|     |   | (2)                                      | 基本的なつくりには共通点がある                                                                    |  |
|     |   |                                          |                                                                                    |  |

問 1 3 アミラーゼはデンプンを分解する代表的な消化酵素である。デンプンは分解され、麦芽糖やブドウ糖になる。

4 ヨウ素液はデンプンがあると青紫色に変化する。また、糖を含む液体にベネジクト液を入れて加熱すると、沈殿が生じる。結果のAとCを比べると、Cでは青紫色になったが、Aでは青紫色にならなかったことから、Xの液中の生物によってデンプンは糖に分解されたと考えられる。また、Eの液では沈殿が多くできたことから、Xの液中の生物は、デンプンを分解してできた糖を呼吸に使ったため、Bではわずかしかな沈殿が生じなかったと考えられる。

問 2 1 イ…無セキツイ動物の昆虫類には、チョウやハエ、バッタなど飛ぶことができる種類がいる。ウ…内臓が外とう膜で包まれているのは、軟体動物の特徴である。エ…無セキツイ動物は、軟体動物や節足動物のほかに、ミミズのなかまやウニのなかまなど、多くのなかまに分類される。

2 アの魚類はふつうえらで呼吸する。イの両生類は水中に卵を産む。エの鳥類は恒温動物である。

3 クジラの後ろあしのように退化する特徴もある。また、生息する環境によってさまざまに変化するため、同一化するわけではない。

4 (1) ヒトのあしのつくりと比べると、イヌはつま先立ちで歩いているといえる。

(2) 相同器官は、もとは同じものであったと考えられる部分で、基本的なつくりが同じである。進化の過程で、それぞれの動物の生息する環境につごうのよい特徴へと変化してきた。

## 【過去問 28】

生物部の真央さんは、メダカを飼育するために、美月さんと池へメダカを捕まえに行きました。2人が話しながら池に近づいたところ、メダカが逃げていきました。次に示したものは、このときの会話の一部です。あとの問いに答えなさい。

(広島県 2018 年度)

真央：メダカが私たちに気付いて逃げちゃったね。私たちの①姿が見えたからだろうね。

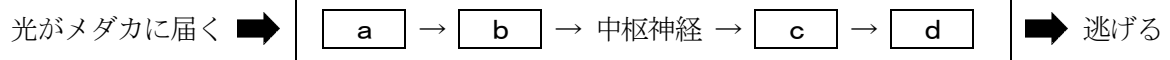
美月：そうかもしれないけど、私たちの話し声が聞こえたからかもしれないよ。

真央：そうだね。でも、メダカなどの魚に目があるのは分かるけど耳があるようには見えないよ。

②魚はどうやって音を聞いているのかな。

美月：ほんとね。あとで調べてみようよ。

問1 下線部①について、次の図は、人で反射した光がメダカに届いてから、メダカが逃げるまでに、体の中を刺激または命令が伝わる順を示したものです。図中の **a** ～ **d** に当てはまる語を、下のア～エの中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。



ア 感覚器官

イ 運動器官

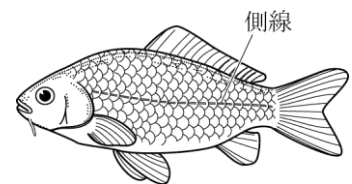
ウ 感覚神経

エ 運動神経

問2 下線部②について、次に示したものは、真央さんが「魚はどうやって音を聞いているのか」について調べて、まとめたものの一部です。これについて、下の(1)・(2)に答えなさい。

〔調べたこと〕

魚には、体の外から見える耳の部分はないが、体の中に音を刺激として受け取るものがある。ほかにも、右の図のように、体の側面に側線とよばれる、音を刺激として受け取る器官があるようだ。この側線についてさらに調べてみると、水流や水圧を刺激として受け取る器官であることが分かった。

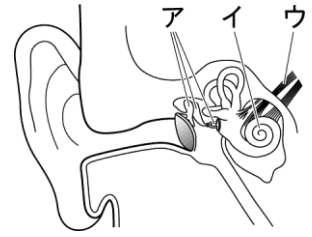


〔考察〕

魚が、側線で音を刺激として受け取ることができるのはなぜだろうか。音は、水中では水を

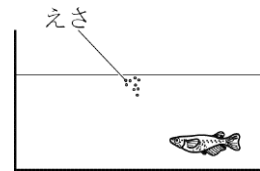
**A** させて伝わり、魚の体の表面に届く。こうして届いた水の **A** は、体の表面に加わる水圧を変化させるので、側線で音を刺激として受け取ることができる。

- (1) 〔調べたこと〕の下線部について、右の図は、ヒトの耳を模式的に示したものです。図中のア～ウの中で、音を刺激として受け取る特別な細胞がある所はどれですか。その記号を書きなさい。また、選んだ所を何といいますか。その名称を書きなさい。

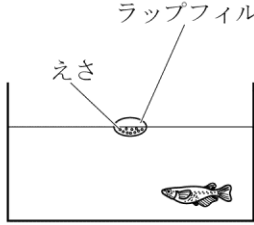
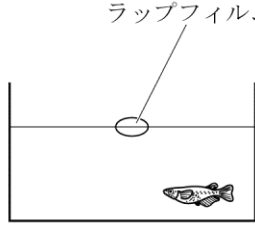
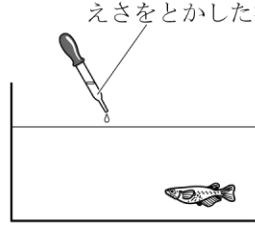


- (2) 〔考察〕の **A** に当てはまる語を書きなさい。

真央さんは、メダカを捕まえて、家で飼育し始めました。そして、右の図のように、粒状のえさを与えていたとき、メダカがこのえさに近づくのを見て、どうやってえさを認識するのか疑問に思い、調べてレポートにまとめて美月さんに見せました。次に示したものは、このレポートの一部です。



#### 〔方法と結果〕

|    | I                                                                                                                | II                                                                                                                  | III                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 方法 |  <p>えさをラップフィルムに包んで水面に落とした。</p> |  <p>えさの入っていないラップフィルムを水面に落とした。</p> |  <p>えさをすりつぶして水にとかした無色透明な液体をスポイトで水面に落とした。</p> |
| 結果 | ラップフィルムに近づいてきた。                                                                                                  | ラップフィルムに近づいてこなかった。                                                                                                  | 液体を落とした辺りに近づいてきた。                                                                                                                |

#### 〔考察と結論〕

〔方法と結果〕のⅠ～Ⅲより、メダカが、えさを見て近づくことと、えさのにおいを感じて近づくことが分かった。したがって、メダカは、えさを視覚でも嗅覚でも認識すると考えられる。

問3 このレポート中の〔考察と結論〕の内容が正しいとすると、〔方法と結果〕のⅠ～Ⅲの中で、暗室で行っても結果が同じになると考えられるものはどれですか。その記号を全て書きなさい。

問4 このレポートを見た美月さんは、〔考察と結論〕のうち、メダカがえさを嗅覚でも認識することは、この〔方法と結果〕からでは判断できないことに気付きました。そして、このことを判断するためには、追加の実験が必要であると真央さんに助言しました。追加の実験としてどのような方法が考えられますか。その方法と、その方法を行ったときの結果を、簡潔に書きなさい。

|     |     |    |  |
|-----|-----|----|--|
| 問 1 | a   |    |  |
|     | b   |    |  |
|     | c   |    |  |
|     | d   |    |  |
| 問 2 | (1) | 記号 |  |
|     |     | 名称 |  |
|     | (2) |    |  |
| 問 3 |     |    |  |
| 問 4 | 方法  |    |  |
|     | 結果  |    |  |

|     |     |    |                   |
|-----|-----|----|-------------------|
| 問 1 | a   |    | ア                 |
|     | b   |    | ウ                 |
|     | c   |    | エ                 |
|     | d   |    | イ                 |
| 問 2 | (1) | 記号 | イ                 |
|     |     | 名称 | うずまき管             |
|     | (2) |    | 振動                |
| 問 3 |     |    | Ⅱ, Ⅲ              |
| 問 4 | 方法  |    | 水をスポイトで水面に落とす。    |
|     | 結果  |    | 水を落とした辺りに近づいてこない。 |

問 1 メダカは、感覚器官である目で光の刺激を受け取り、刺激の信号が感覚神経を伝わって中枢神経に達する。中枢神経から「逃げろ」という命令が出ると、この命令の信号が運動神経を伝わって運動器官を動かし、逃げるという行動が起こる。

問 2 (1) ヒトは鼓膜で音の振動を受け取り、その振動がアの耳小骨によってイのうずまき管に伝えられる。うずまき管には感覚細胞があり、振動はここで刺激として受け取られ、信号が変わってウの神経（聴神経）を通じて脳へ送られる。鼓膜と耳小骨は音の振動を耳の内部へ伝えているだけで、音を刺激として受け取っているわけではない。

(2) 音は、音源の振動が空気や水などの物質に伝わり、これらの物質を振動させることで伝わっていく。

問 3 方法ⅠとⅡをそれぞれ暗室で行ったとき、ラップフィルムを落としても見えないので、どちらの場合もメダカはラップフィルムには近づいてこないと考えられる。したがって、方法Ⅱの結果は暗室で行っても同じになる。また、方法Ⅲを暗室で行ったとき、〔考察と結論〕の内容が正しいとすると、メダカはえさのにおいを感じることができるので、液体を落とした辺りに近づいてくると考えられる。よって、方法Ⅲの結果も、

暗室で行っても同じになる。

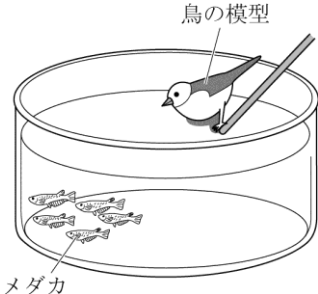
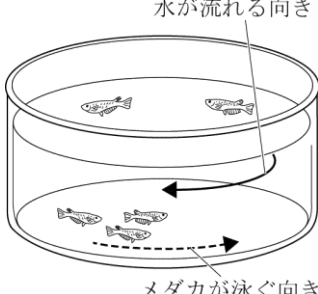
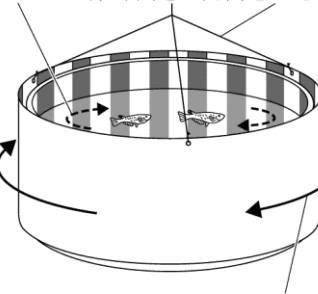
- 問4 メダカがえさを嗅覚で認識することを確認するには、調べたいことがらである嗅覚についての条件だけを方法Ⅲから変えて、対照実験を行う必要がある。対照実験の方法としては、メダカの嗅覚がはたらかないように、においのないただの水をスポイトで水面に落とすことが考えられる。このようにすると、「無色透明な液体が水面に落ちた」という条件は同じだが、においが感じられないので、この方法でメダカが水を落とした辺りには近づいてこなければ、えさを嗅覚でも認識していると判断できる。

## 【過去問 29】

水そうに5匹のメダカを入れ、表1のように、刺激を与えてメダカの反応を観察した。次の問1，問2に答えなさい。

(山口県 2018 年度)

表1

|        | A                                                                                                            | B                                                                                                          | C                                                                                                                                  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 刺激     | 棒の先につけた鳥の模型を、すばやく水そうの上にかざした。                                                                                 | 水そうの水に、一定方向に回転する水の流れをつくった。                                                                                 | 内側に縦じま模様がかかれた円筒を、水そうの外側で回転させた。                                                                                                     |
| メダカの反応 | メダカは模型から遠ざかるように水底に移動した。<br> | メダカは水が流れる向きと逆向きに泳いだ。<br> | メダカは円筒が回転する向きと同じ向きに泳いだ。<br>メダカが泳ぐ向き 円筒をつるす糸<br> |

問1 メダカはヒトと同じように背骨をもつ。背骨をもつ動物のなかまを何というか。答えなさい。

問2 表1のA～Cのうち、メダカが刺激を目で受けとって反応しているものをすべて選び、記号で答えなさい。

|    |  |
|----|--|
| 問1 |  |
| 問2 |  |

|    |        |
|----|--------|
| 問1 | セキツイ動物 |
| 問2 | A, C   |

問1 メダカやヒトのように背骨をもつ動物のなかまを、セキツイ動物という。これに対して、昆虫やタコのように背骨をもたない動物のなかまを、無セキツイ動物という。

問2 メダカには、まわりのけしきを見て自分の位置をとらえ、下流に流されてしまわないように流れと逆向きに泳いで、同じ場所にとどまろうとする習性がある。Cではこの習性がはたらいており、縦じま模様の動きを見て、模様と自分との位置関係が変わらないように円筒の回転と同じ向きに泳いでいる。またAでは、鳥の模型を目で見て逃げるように移動している。よって、刺激を目で受けとって反応しているものはAとCである。Bは、水の流れの刺激を体表で感じて、同じ場所にとどまるために流れと逆向きに泳いでいる。

## 【過去問 30】

感覚器官で刺激を受けとって反応するしくみについて、問1～問5に答えなさい。

(徳島県 2018 年度)

感覚器官で刺激を受けとってから反応するまでの時間を調べるために、次の実験を行った。

**実験**

- ① 図1のように、じろうさんは長さ30cmのものさしの上端を持ち、みかさんはものさしにふれないように0の目盛りの位置に指をそえた。
- ② じろうさんは合図なしにものさしを落とした。
- ③ 図2のように、みかさんはものさしが落ち始めるのを見たら、すぐにものさしをつかんだ。
- ④ ものさしは何cm落ちたところでつかめたかを読みとり、記録した。
- ⑤ ①～④を合計5回繰り返した。表はその結果をまとめたものである。

表

|                | 1回目  | 2回目  | 3回目  | 4回目  | 5回目  |
|----------------|------|------|------|------|------|
| ものさしが落ちた距離[cm] | 20.3 | 20.9 | 19.2 | 17.4 | 17.2 |

図1

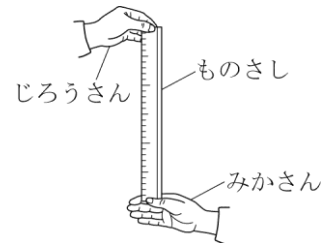
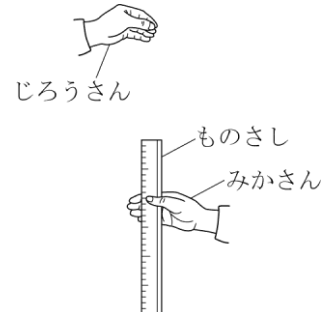


図2



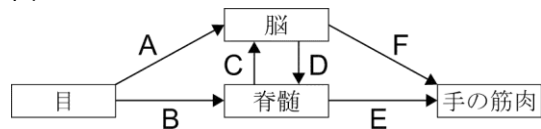
問1 ヒトが感覚器官で受けとる刺激と、その刺激から生じる感覚との組み合わせとして誤っているものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。

ア 熱さ、温覚      イ 音、聴覚      ウ 光、視覚      エ 味、嗅覚

問2 脳や脊髄から枝分かれして体の中に広がっている感覚神経や運動神経などを、まとめて何というか、書きなさい。

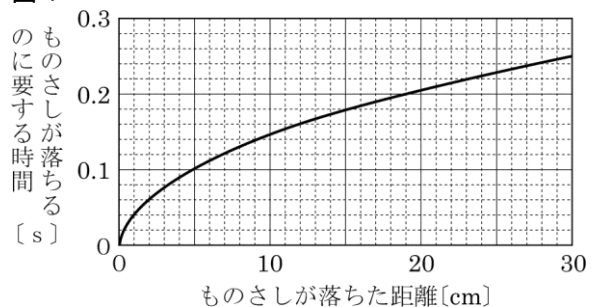
問3 **実験**で、みかさんの体において、信号が目から手の筋肉まで伝わる経路を、図3のA～Fから必要な記号を選び、左から順に並べて書きなさい。

図3



問4 図4は、ものさしが落ちた距離とものさしが落ちるのに要する時間との関係を表している。**実験**の結果の平均値を求め、その平均値をもとに、みかさんが、ものさしが落ち始めるのを見てからつかむまでにかかる時間を、図4から読み取って書きなさい。

図4



問5 熱いものにふれたときに思わず手を引っこめるような反応を反射という。反射は、刺激に対して無意識に起こる反応であり、意識して起こす反応に比べて、刺激を受けてから反応するまでの時間が短い。このようなことから、反射はヒトの体にどのように役立っていると考えられるか、書きなさい。

|    |   |
|----|---|
| 問1 |   |
| 問2 |   |
| 問3 |   |
| 問4 | s |
| 問5 |   |

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| 問1 | エ                                  |
| 問2 | 末しょう神経                             |
| 問3 | A D E                              |
| 問4 | 0.2 s                              |
| 問5 | 危険から体を守ったり、体のはたらきを調節したりするのに役立っている。 |

問1 味の刺激は舌で受けとり、そこから味覚が生じる。嗅覚は、鼻で受けとったにおいの刺激から生じる感覚である。

問2 脳や脊髄をまとめて中枢神経という。また、中枢神経から枝分かれして体の中に広がっている感覚神経や運動神経などをまとめて、末しょう神経という。

問3 目で受けとった刺激の信号は、脊髄を通らずに脳に直接伝わる。脳から「つかめ」という命令の信号が出されると、その信号は脊髄と運動神経を伝わって手の筋肉を動かす。目、耳、鼻、舌などの頭部にある感覚器官で受けとった刺激の信号は、脊髄を通らずに脳へ直接伝わることに注意する。

問4 **実験**の結果の平均値は、 $(20.3 + 20.9 + 19.2 + 17.4 + 17.2) \text{ [cm]} \div 5 = 19.0 \text{ [cm]}$  となる。よって、図4より、ものさしが落ちた距離が19.0cmの場合にもものさしが落ちるのに要する時間を読み取ると、0.2 sである。したがって、みかさんが、ものさしが落ち始めるのを見てからつかむまでにかかる時間も0.2 sであると考えられる。

問5 反射は、刺激を受けてから反応するまでの時間が短いので、危険からすばやく体を守るのに役立つ。また、反射は刺激に対して無意識に起こることから、体のはたらきを自動的に調節するのに役立つ。

## 【過去問 31】

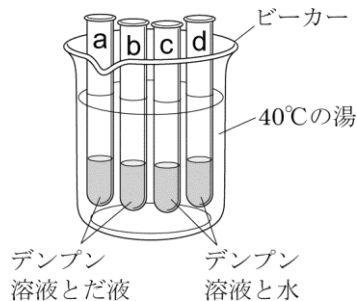
次の問いに答えなさい。

(香川県 2018 年度)

問2 栄養分の消化と、消化を助ける食材について調べるために、太郎さんは、次の実験Ⅰ～Ⅲをした。これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 図のように、4本の試験管a～dに同量のデンプン溶液を入れ、試験管aとbには水でうすめただ液1cm<sup>3</sup>を、試験管cとdには水1cm<sup>3</sup>を、それぞれ入れ、約40℃の湯につけた。10分後、試験管a～dを湯から取り出し、試験管aとcにはヨウ素溶液を2滴ずつ加えて色の変化を観察した。試験管bとdにはベネジクト溶液を少量加え、十分に加熱したあと、色の変化を観察した。表Ⅰは、そのときの色の变化をまとめたものである。

図



表Ⅰ

|       | 加えた溶液   | 色の変化    |
|-------|---------|---------|
| 試験管 a | ヨウ素溶液   | 変化なし    |
| 試験管 b | ベネジクト溶液 | 赤褐色になった |
| 試験管 c | ヨウ素溶液   | 青紫色になった |
| 試験管 d | ベネジクト溶液 | 変化なし    |

(1) 次の㉖～㉙のうち、だ液の中に多く含まれている消化酵素として、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

- ㉖ ペプシン      ㉗ トリプシン      ㉘ アミラーゼ      ㉙ リパーゼ

(2) 次の文は、実験Ⅰの結果から考えられることを述べようとしたものである。文中のP、Qの□内にあてはまる記号の組み合わせとして最も適当なものを、ア～カから一つ選んで、その記号を書け。

この実験において、試験管aと試験管□Pで見られた溶液の色の变化を比べることによって、だ液のはたらきにより、デンプンがなくなったことがわかる。また、試験管bと試験管□Qで見られた溶液の色の变化を比べることによって、だ液のはたらきにより、ブドウ糖がいくつか結びついたものができたことがわかる。このことから、だ液のはたらきによって、デンプンが分解されたことがわかる。

|   | P | Q |
|---|---|---|
| ア | b | c |
| イ | b | d |
| ウ | c | a |
| エ | c | d |
| オ | d | a |
| カ | d | c |

(3) 太郎さんが、だ液に含まれる消化酵素について、本で調べたところ、次のア～エの性質があることがわかった。次のア～エのうち、この実験Ⅰからわかる性質として、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

- ア 水がないとはたらかない      イ 体外に出てもはたらく  
ウ 中性で最もよくはたらく      エ 高温では、はたらかなくなる

- (4) 次の文は、消化と吸収について述べようとしたものである。文中の〔 〕内にあてはまる言葉を、㉠, ㉡から一つ選んで、その記号を書け。また、文中の□内にあてはまる最も適当な言葉を書け。

デンプンは、だ液に含まれている消化酵素によって分解されたあと、〔㉠ 胃 ㉡ すい臓〕や、小腸から分泌される消化酵素によってさらに細かく分解されてブドウ糖になり、小腸のかべにある、ひだの表面のと呼ばれる小さな突起から吸収され毛細血管に入る。

**実験Ⅱ** 4本の試験管 e～h に同量のデンプン溶液を入れ、試験管 e と f には生の大根おろしのしぼり汁 2 cm<sup>3</sup> を、試験管 g と h には水 2 cm<sup>3</sup> をそれぞれ入れ、10 分後、試験管 e と g にはヨウ素溶液を 2 滴ずつ加えて色の変化を観察した。試験管 f と h にはベネジクト溶液を少量加え、十分に加熱したあと、色の変化を観察した。表Ⅱは、そのときの色の変化をまとめたものである。

表Ⅱ

|                     |       | 加えた溶液   | 色の変化    |
|---------------------|-------|---------|---------|
| デンプン溶液と生の大根おろしのしぼり汁 | 試験管 e | ヨウ素溶液   | 変化なし    |
|                     | 試験管 f | ベネジクト溶液 | 赤褐色になった |
| デンプン溶液と水            | 試験管 g | ヨウ素溶液   | 青紫色になった |
|                     | 試験管 h | ベネジクト溶液 | 変化なし    |

**実験Ⅲ** タンパク質を主成分とするゼラチンのゼリーに、生の大根おろしのしぼり汁、生のパイナップルのしぼり汁、水をそれぞれかけて、ゼリーの変化を観察した。表Ⅲは、そのときのゼリーの変化についてまとめたものである。

表Ⅲ

|               | ゼリーの変化 |
|---------------|--------|
| 生の大根おろしのしぼり汁  | とけた    |
| 生のパイナップルのしぼり汁 | とけた    |
| 水             | 変化なし   |

- (5) 次のア～エのうち、実験Ⅱ、Ⅲの結果から考えられることを述べたものとして、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

ア 生の大根おろしのしぼり汁と生のパイナップルのしぼり汁は、どちらもいもの消化を助けない

イ 生の大根おろしのしぼり汁と生のパイナップルのしぼり汁は、どちらも肉の消化を助ける

ウ 生の大根おろしのしぼり汁は米の消化を助けませんが、生のパイナップルのしぼり汁はとうふの消化を助ける

エ 生の大根おろしのしぼり汁はいもの消化を助けるが、生のパイナップルのしぼり汁は肉の消化を助けない

|     |     |    |  |
|-----|-----|----|--|
| 問 2 | (1) |    |  |
|     | (2) |    |  |
|     | (3) |    |  |
|     | (4) | 記号 |  |
|     |     | 言葉 |  |
|     | (5) |    |  |

|     |     |    |    |
|-----|-----|----|----|
| 問 2 | (1) | ㊦  |    |
|     | (2) | エ  |    |
|     | (3) | イ  |    |
|     | (4) | 記号 | ㊦  |
|     |     | 言葉 | 柔毛 |
|     | (5) | イ  |    |

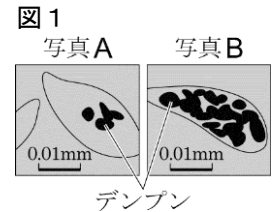
- 問 2 (1) だ液にはアミラーゼという消化酵素が含まれている。ペプシンは胃液，トリプシンとリパーゼはすい液に含まれる。
- (2) だ液を加えた **a** では，ヨウ素溶液が反応しなかったことからデンプンがなくなっているとわかる。これに対し，だ液を加えていない **c** では，ヨウ素溶液が反応したので，デンプンが残っているとわかる。また，だ液を加えた **b** では，ベネジクト溶液が反応したことからブドウ糖がいくつか結びついたものができているとわかる。これに対し，だ液を加えていない **d** では，ベネジクト溶液が反応しなかったことから，ブドウ糖がいくつか結びついたものはできていないとわかる。
- (3) ここではだ液を体外に出して実験をおこなっており，だ液に含まれる消化酵素がはたらいていることが確認できている。それ以外の性質は，この実験では確認することができない。
- (4) 胃液に含まれるペプシンはタンパク質を分解する。デンプンが分解されてできたブドウ糖や，タンパク質が分解されてできたアミノ酸は柔毛から吸収されると毛細血管に入る。脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドは，柔毛から吸収されたあと，ふたたび脂肪になってリンパ管に入る。
- (5) 表Ⅱより，生の大根おろしのしぼり汁は，デンプンの消化を助けることがわかる。表Ⅲより，生の大根おろしのしぼり汁や，生のパイナップルのしぼり汁は，タンパク質の消化を助けることがわかる。いもや米にはデンプン，肉やとうふにはタンパク質が多く含まれる。

## 【過去問 32】

生命の維持と生物の成長に関する次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2018 年度)

問1 [観察1] バナナが熟するときの細胞の様子を調べるために、バナナの切り口をスライドガラスにこすりつけ、デンプンを確認する薬品Xを1滴落として、プレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。図1の写真A・Bは、それぞれ、バナナが熟す前と熟したあとのいずれかの細胞の様子を表したものであり、どちらも細胞内のデンプンは青紫色に染まった。

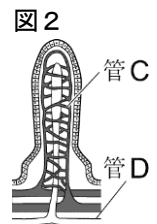


(1) 次の文の①, ②の { } の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、ア～エの記号で書け。

薬品Xは、① {ア ベネジクト液 イ ヨウ素液} である。バナナには、ヒトの消化酵素であるアミラーゼと同じはたらきをする物質が含まれており、バナナが熟す過程で、この物質がはたらく。このことから、図1の写真Aと写真Bのうち、熟したあとのバナナの細胞の様子を表したものは、② {ウ 写真A エ 写真B} であると考えられる。

(2) 図2は、ヒトの小腸にある柔毛<sup>じゅうもう</sup>の模式図である。次の文の①, ②の { } の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、ア～エの記号で書け。

デンプンの分解によってできたブドウ糖は、図2で① {ア 管C イ 管D} として示されている② {ウ リンパ管 エ 毛細血管} に吸収される。



(3) ヒトの小腸の内部の表面には、ひだや柔毛があり、効率よく栄養分を吸収することができる。ひだや柔毛があると、効率よく栄養分を吸収できるのはなぜか。その理由を簡単に書け。

(4) 次のア～エのうち、生命を維持するための器官のはたらきについて述べたものとして、最も適当なものを一つ選び、その記号を書け。

- ア 胆のうは、消化酵素は含まないが脂肪の分解を助ける胆汁<sup>たんじゅう</sup>を出す。
- イ 肝臓は、吸収されたアミノ酸からグリコーゲンを合成する。
- ウ すい臓は、タンパク質を分解するリパーゼを含むすい液を出す。
- エ じん臓は、細胞内でできた有害なアンモニアを尿素に変える。

|     |     |   |  |   |  |
|-----|-----|---|--|---|--|
| 問 1 | (1) | ① |  | ② |  |
|     | (2) | ① |  | ② |  |
|     | (3) |   |  |   |  |
|     | (4) |   |  |   |  |

|     |     |                    |   |   |   |
|-----|-----|--------------------|---|---|---|
| 問 1 | (1) | ①                  | イ | ② | ウ |
|     | (2) | ①                  | ア | ② | エ |
|     | (3) | 小腸の内部の表面積が大きくなるから。 |   |   |   |
|     | (4) | ア                  |   |   |   |

- 問 1 (1) デンプンを確認する薬品 X はヨウ素液であり、デンプンがあると青紫色に変わる。アミラーゼはデンプンを分解する消化酵素である。したがって、熟したあとのバナナの細胞では、デンプンが少なくなっている。
- (2) ブドウ糖やアミノ酸は柔毛で吸収されたあと、管 C の毛細血管に入る。脂肪酸やモノグリセリドは柔毛で吸収されたあと、脂肪となって管 D のリンパ管に入る。
- (3) 小腸の内部の表面にひだや柔毛があることで、表面積が大きくなる。このため、栄養分と接する面積が大きくなり、栄養分の吸収が効率よくできる。
- (4) ア…胆汁は肝臓でつくられ、胆のうから出される。消化酵素を含まないが、脂肪の分解を助ける。  
 イ…肝臓は、ブドウ糖からグリコーゲンを合成する。  
 ウ…すい臓から出されるすい液には、脂肪を分解するリパーゼなどが含まれる。  
 エ…アンモニアを尿素に変えるのは肝臓のはたらきである。

## 【過去問 33】

表は、セキツイ動物を、その特徴でA～Eのグループに整理したもの的一部分である。また、次の□内は、写真のセキツイ動物を、表のA～Eのグループに分類しているときの希さんと明さんと先生の会話の一部である。

表

| グループ<br>特徴 | A          | B                | C   | D   | E          |
|------------|------------|------------------|-----|-----|------------|
| 子のうまれ方     | らんせい<br>卵生 | 卵生               | 卵生  | 卵生  | たいせい<br>胎生 |
| 呼吸のしかた     | えら呼吸       | 子…(ア)<br>おとな…(イ) | 肺呼吸 | 肺呼吸 | 肺呼吸        |

(福岡県 2018 年度)

先生 「写真の動物は、表のどのグループに分類できますか。」

希 「子のうまれ方が、ウサギは胎生なのでEグループに分類できます。」

明 「呼吸のしかたが、メダカはえら呼吸なのでAグループに、カエルは子のとき(ア)で、おとなのとき(イ)なのでBグループに分類できます。でも、子のうまれ方や呼吸のしかただけでは、ハトとトカゲを分類できません。」

先生 「その他の特徴も考えてみてはどうですか。」

明 「体の表面のようすから、ハトとトカゲをそれぞれグループに分類できます。」

希 「他にも(ウ)から、ハトとトカゲをそれぞれグループに分類できます。」

先生 「よく気づきましたね。」

写真



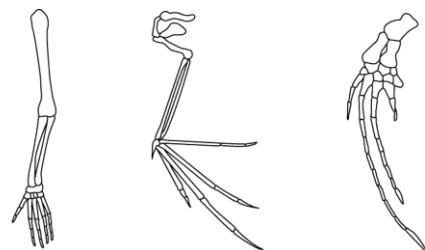
問1 表の(ア)、(イ)にあてはまる呼吸のしかたを、それぞれ書け。

問2 会話文中の(ウ)にあてはまるセキツイ動物の特徴を、1つ簡潔に書け。

問3 次の□内は、学習後、セキツイ動物の特徴のちがいに興味をもった希さんが、セキツイ動物の骨格と、そのはたらきについて調べた内容の一部である。図は、セキツイ動物の骨格を模式的に示したものである。文中の(①)、(②)に、適切な語句を入れよ。

図のように、コウモリの翼、クジラの胸びれの骨格には、ヒトの手と腕にあたる部分がある。このように、同じものから変化したと考えられる体の部分を(①)といい、生物が長い時間をかけて、多くの世代を重ねる間に変化する(②)の証拠の1つであると考えられている。

図



ヒトの手と腕 コウモリの翼 クジラの胸びれ

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 問 1 | ア |  |
|     | イ |  |
| 問 2 |   |  |
| 問 3 | ① |  |
|     | ② |  |

|     |   |               |
|-----|---|---------------|
| 問 1 | ア | えら呼吸          |
|     | イ | 例<br>肺呼吸と皮ふ呼吸 |
| 問 2 | 例 | 体温の保ち方        |
| 問 3 | ① | 相同器官          |
|     | ② | 進化            |

問 1 カエルなどの両生類は、子のときはえら呼吸（と皮ふ呼吸）、おとなのとき（成体）では肺呼吸と皮ふ呼吸である。両生類のおとなでは皮ふ呼吸の割合がかなり大きいので、肺呼吸だけではなくて、「肺呼吸と皮ふ呼吸」のように2つ答える必要があることに注意する。

問 2 ハトなどの鳥類は恒温動物で、外界の温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる。トカゲなどのハチュウ類は変温動物で、外界の温度が変化するとそれに応じて体温も変化する。

問 3 外形やはたらきが異なるが、基本的なつくりが同じで、同じものから変化したと考えられる体の部分を、相同器官という。相同器官は、生物が長い年月の間にしだいに変化してきたことの証拠の1つと考えることができる。生物がこのように長い時間をかけて多くの世代を重ねる間に変化することを、進化という。

## 【過去問 34】

次の文は、ヒトが生命を維持するはたらきについて述べたものである。問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2018 年度 一般)

ヒトは、食物に含まれている養分を消化し、吸収しやすい形にして体内にとり入れ、全身の細胞に運ぶ。細胞は①肺でとりこみ運ばれた酸素と、②体内に吸収された養分をとり入れて生命を維持するためのエネルギーをとり出し、二酸化炭素と水を放出している。これを細胞の呼吸という。細胞では、生命活動を行うときに、二酸化炭素や水以外にも③不要な物質ができ、これらは④体外に排出される。

問1 文中の下線部①について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) ヒトのからだでは、血液は全身を循環している。この循環のうち肺循環の経路として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 心房→肺動脈→肺→肺静脈→心室
- イ 心房→肺静脈→肺→肺動脈→心室
- ウ 心室→肺動脈→肺→肺静脈→心房
- エ 心室→肺静脈→肺→肺動脈→心房

- (2) 循環している血液のうち、酸素を多く含んだ血液を何というか、書きなさい。

問2 文中の下線部②について、(1)～(3)の各問いに答えなさい。

- (1) タンパク質は、さまざまな消化酵素のはたらきにより、最終的にある物質に分解されて小腸の柔毛で吸収される。この物質を何というか、書きなさい。
- (2) 脂肪が分解されてできた脂肪酸やモノグリセリドは小腸の柔毛から吸収された後、再び脂肪になり、ある管に入る。この管を何というか、書きなさい。
- (3) 小腸の柔毛で吸収されたブドウ糖の一部は、脂肪と脂肪以外のある物質Xに変えられて、肝臓などに貯蔵される。物質Xを何というか、書きなさい。

問3 文中の下線部③について、次の文は、二酸化炭素や水以外にできる不要な物質について述べたものである。文中の( a )～( c )にあてはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを、ア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

細胞では、二酸化炭素や水以外に、有害な( a )ができる。この( a )は血液によって運ばれ、( b )で無害な( c )に変えられる。

|   | a     | b   | c     |
|---|-------|-----|-------|
| ア | 尿素    | 肝臓  | アンモニア |
| イ | 尿素    | 胆のう | アンモニア |
| ウ | アンモニア | 肝臓  | 尿素    |
| エ | アンモニア | 胆のう | 尿素    |

問4 文中の下線部④について、(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) ヒトでは、細胞の呼吸によって生じた二酸化炭素は、血液によって肺に運ばれ、呼吸により肺から体外に排出される。セキツイ動物の中には、えらや皮ふで呼吸するものもある。このうち、子ときは主にえらで、成長すると肺と皮ふで呼吸するものとして最も適当なものを、次のア～オの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア コイ

イ カエル

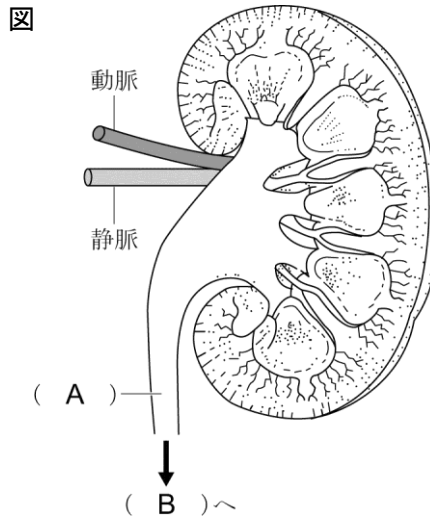
ウ トカゲ

エ ハト

オ ウサギ

- (2) 次の文は、ヒトの尿が体外に排出されるしくみについて述べたものであり、図はヒトのじん臓の断面を模式的に表したものである。文中の ( A )、( B ) にあてはまる名称を、それぞれ書きなさい。

じん臓は、血液をろ過して血液中の不要な物質を取り除いている。血液からとり除かれたさまざまな不要な物質や水分から尿がつくられ、図の ( A ) を通り、いったん ( B ) にためられたあと、体外に排出される。



|    |     |   |
|----|-----|---|
| 問1 | (1) |   |
|    | (2) |   |
| 問2 | (1) |   |
|    | (2) |   |
|    | (3) |   |
| 問3 |     |   |
| 問4 | (1) |   |
|    | (2) | A |
|    |     | B |

|     |     |        |      |
|-----|-----|--------|------|
| 問 1 | (1) | ウ      |      |
|     | (2) | 動脈血    |      |
| 問 2 | (1) | アミノ酸   |      |
|     | (2) | リンパ管   |      |
|     | (3) | グリコーゲン |      |
| 問 3 | ウ   |        |      |
| 問 4 | (1) | イ      |      |
|     | (2) | A      | 輸尿管  |
|     |     | B      | ぼうこう |

問 1 (1) 血液の循環の経路には、肺循環と体循環がある。どちらの場合も、血液が送り出される心臓の部屋は心室で、送り出された血液は動脈を通して肺または肺以外の全身へ向かい、静脈を通して心房へ戻る。

(2) 酸素を多く含んだ血液は動脈血といい、肺から心臓に戻り、肺以外の全身に向かうまでの血管の中を流れている。なお、二酸化炭素を多く含んだ血液は静脈血といい、肺以外の全身から心臓へ戻り、肺に向かうまでの血管の中を流れている。

問 2 (1) タンパク質は、胃液中のペプシン、すい液中のトリプシン、小腸の消化酵素のはたらきを受けてアミノ酸に分解され、小腸の柔毛で吸収される。

(2) 脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドは、小腸の柔毛から吸収された後、再び脂肪となって、リンパ管に入る。なお、デンプンが分解されてできたブドウ糖、タンパク質が分解されてできたアミノ酸は、それぞれ柔毛から吸収された後、そのままの形で毛細血管に入る。

(3) ブドウ糖は小腸の柔毛で吸収されたあと、その一部が肝臓と筋肉でグリコーゲンに変えられて、貯蔵される。なお、グリコーゲンとして貯蔵されないブドウ糖は、肝臓で脂肪に変えられたあと、脂肪組織に貯蔵される。

問 3 細胞の呼吸によってタンパク質が分解されるときには、二酸化炭素や水以外に、有害なアンモニアができる。アンモニアは血液によって運ばれ、肝臓で無害な尿素に変えられた後、血液によってじん臓に運ばれ、尿中に排出される。

問 4 (1) カエルなどの両生類は、子のときは主にえらで呼吸し、成長すると肺と皮ふで呼吸する。セキツイ動物の中で、このように成長の過程で主な呼吸器官が変わるのは、両生類だけである。なお、**ア**のコイ（魚類）はえらで呼吸し、**ウ**のトカゲ（ハチュウ類）と**エ**のハト（鳥類）と**オ**のウサギ（ホニュウ類）は肺で呼吸する。

(2) じん臓でつくられた尿は、**図**の**A**の輸尿管を歩いていったんぼうこう（**B**）にためられたあと、体外へ排出される。

## 【過去問 35】

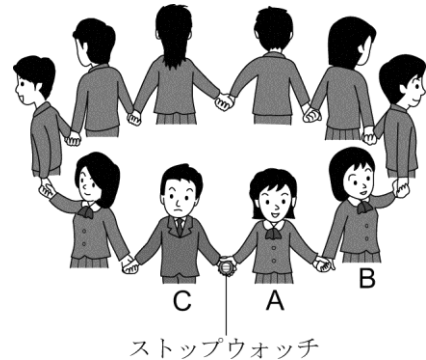
次の実験、観察について、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2018 年度)

【実験】 図1のように、10人の生徒が輪になって外側を向いて立ち、手をつなぐ。

- (1) まず生徒Aは左手で隣の生徒Bの右手を握ると同時に、右手に持ったストップウォッチをスタートさせる。
  - (2) 生徒Bは生徒Aに右手を握られたらすぐに、左手で隣の生徒の右手を握る。
  - (3) 右手を握られた生徒は、すぐに左手で隣の生徒の右手を握る。(この動作を互いの手を見ないようにして次々に行う。)この間に生徒Aは右手のストップウォッチを左手に持ちかえ、再び生徒Cと手をつなぐ。
  - (4) 最後の生徒Cが生徒Aの右手を握ったら、生徒Aはすぐに左手でストップウォッチを止める。
- (1)～(4)にかかった時間を3回測定し、結果を表にまとめた。

図1



表

| 回数  | かかった時間 |
|-----|--------|
| 1回目 | 2.85 秒 |
| 2回目 | 2.58 秒 |
| 3回目 | 2.91 秒 |

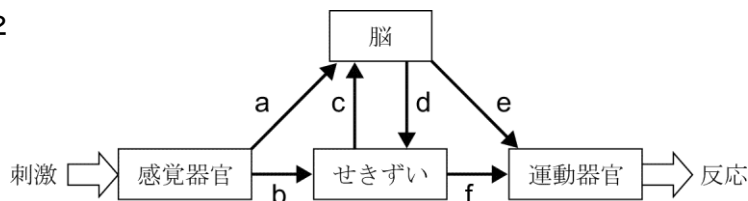
問1 実験のように、手を握られるという刺激を受けとった感覚器官の名称は何か。

問2 体内で信号の伝達や命令などを行う器官をまとめて神経系という。その中で命令や判断などをこなしている脳やせきずいからなる部分は何か。

問3 実験において、1人の生徒が刺激を受けとってから反応するまでにかかった時間の平均は1人あたり何秒か。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで求めよ。

問4 図2は、1人の生徒が刺激を受けとって反応するまでの信号が伝わる経路をa～fの矢印で模式的に表したものである。実験で、信号はどのような経路で伝わったか。図2のa～fの中から必要なものをすべて用いて、伝わった順に左から記号で書け。

図2



【観察】 薄暗い部屋から明るい部屋へ移動し、すぐに自分のひとみの大きさを手鏡で観察すると、薄暗い部屋で見た時よりも小さくなっていた。

問5 観察で見られた変化のように、刺激に対して無意識に起こる反応を何というか。また、これと同じ反応の例として最も適当なものは、次のどれか。

- ア 後ろから友人に声をかけられ、ふり返った。
- イ 朝、目覚まし時計が鳴ったので、急いで止めた。
- ウ 手が熱いやかんにふれたとき、とっさに手を引っ込めた。
- エ ドッジボールで、投げられたボールを受け止めた。

|    |    |   |
|----|----|---|
| 問1 |    |   |
| 問2 |    |   |
| 問3 |    | 秒 |
| 問4 |    |   |
| 問5 | 反応 |   |
|    | 記号 |   |

|    |    |            |
|----|----|------------|
| 問1 |    | 皮膚（皮ふ）     |
| 問2 |    | 中枢神経       |
| 問3 |    | 0.28 秒     |
| 問4 |    | b, c, d, f |
| 問5 | 反応 | 反射         |
|    | 記号 | ウ          |

問1 手を握られるという刺激は皮ふで受けとられ、その信号が感覚神経を通してせきずい・脳に送られていく。

問2 脳やせきずいを中枢神経というのに対し、感覚神経や運動神経を末しょう神経という。

問3 3回行った実験の結果から平均を求めると、 $(2.85 \text{ [秒]} + 2.58 \text{ [秒]} + 2.91 \text{ [秒]}) \div 3 = 2.78 \text{ [秒]}$ となる。生徒Aが左手で生徒Bの右手を握ると同時にストップウォッチをスタートさせてから、生徒Aが左手でストップウォッチを止めるまでに10人が反応しているので、1人の生徒が反応するのにかかった時間は、 $2.78 \text{ [秒]} \div 10 = 0.278 \text{ [秒]}$ より、小数第3位を四捨五入して、0.28秒となる。

問4 この実験の場合では、感覚器官からの信号は感覚神経を通してせきずい、脳の順に送られ、脳から出された命令の信号はふたたびせきずいに送られてから、運動神経を通して運動器官に伝えられる。

問5 反射は刺激に対して無意識に起こる。手が熱いやかんにふれたときは、刺激の信号が感覚神経を通してせきずいに送られ、せきずいからの信号が直接運動神経を通して筋肉に送られる。これにより、熱いと感じる前に手を引っ込めている。

## 【過去問 36】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2018 年度)

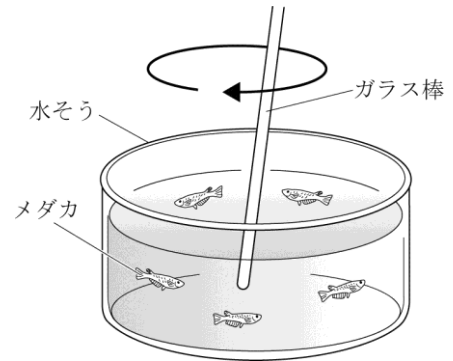
問2 ひろき 博樹さんは、刺激に対するメダカの反応を調べるため、次の**実験Ⅰ～Ⅲ**を順に行った。

**実験Ⅰ** 円形の水そうにメダカを5匹入れ、泳ぐようすを**①**観察した後、水そうの上からメダカに手をかざしたとき、メダカの動きがどのように変化するか調べた。

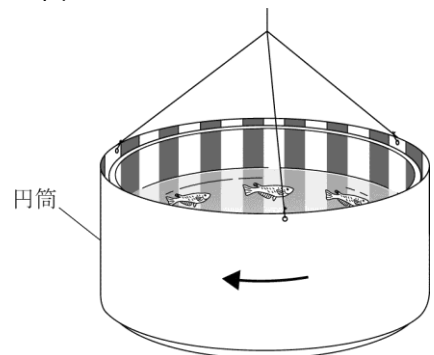
**実験Ⅱ** 5図のように、ガラス棒で矢印の向きに水をかき回して水流をつくったとき、メダカの動きがどのように変化するか調べた。

**実験Ⅲ** 6図のように、縦じま模様のある円筒を水そうの外側に糸でつるし、矢印の向きに回転させたとき、メダカの動きがどのように変化するか調べた。なお、**実験Ⅲは②実験Ⅱ**の水流が止まり、メダカが水そうの中を自由に泳ぐようになってから行った。

5図



6図



7表は、**実験Ⅰ～Ⅲ**の結果を示したものである。

7表

|            | メダカの動き                     |
|------------|----------------------------|
| <b>実験Ⅰ</b> | さっと逃げた。                    |
| <b>実験Ⅱ</b> | 水流の向きと逆を向き、流れにさからうように泳いだ。  |
| <b>実験Ⅲ</b> | 円筒の回転と同じ向きに、回転の速さに合わせて泳いだ。 |

(1) 下線部**①**について、光が博樹さんの目に入ると、**①**(**ア** 網膜 **イ** レンズ)の感覚細胞で受けとった光の刺激が信号にかえられ、その信号が**②**(**ア** 末しょう **イ** 中枢)神経である脳に伝えられると、ものが「見える」という視覚が生じる。

**①**、**②**の( )の中からそれぞれ正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。

(2) 下線部**②**について、メダカが自由に泳ぐようになってから**実験Ⅲ**を行うのは何のためか、**反応**という語を用いて書きなさい。

(3) 7表のようにメダカの動きが変化したのは、**実験****①**では主に目で受けとる刺激に反応し、**実験****②**では主に体表で受けとる刺激に反応したからである。

**①**、**②**に当てはまる実験の組み合わせとして正しいものを、次の**ア～カ**から一つ選び、記号で答えなさい。

**ア** ①：Ⅰ ②：Ⅱ、Ⅲ

**イ** ①：Ⅱ、Ⅲ ②：Ⅰ

**ウ** ①：Ⅱ ②：Ⅰ、Ⅲ

**エ** ①：Ⅰ、Ⅲ ②：Ⅱ

**オ** ①：Ⅲ ②：Ⅰ、Ⅱ

**カ** ①：Ⅰ、Ⅱ ②：Ⅲ

- (4) 実験を終えた博樹さんは、**実験Ⅱ**、**Ⅲ**をもとにして、次の**実験Ⅳ**を計画した。「メダカが水流の向きと逆を向き、後ずさりをするように泳いだ」という結果が得られる実験になるよう、①、②の( )の中からそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

**実験Ⅳ** **実験Ⅱ**と同様にガラス棒でかき回して水流をつくり、

① (ア **実験Ⅲ**で用いた円筒を縦じま模様のない白い円筒にかえて  
イ **実験Ⅲ**で用いた円筒を)、水そうの外側に糸でつるし、

② (ア 水流と同じ向きに    イ 水流と逆の向きに) 回転させたとき、メダカの動きがどのように変化するか調べる。

|    |     |   |  |   |  |
|----|-----|---|--|---|--|
| 問2 | (1) | ① |  | ② |  |
|    | (2) |   |  |   |  |
|    | (3) |   |  |   |  |
|    | (4) | ① |  | ② |  |

|    |     |                                                  |   |   |   |
|----|-----|--------------------------------------------------|---|---|---|
| 問2 | (1) | ①                                                | ア | ② | イ |
|    | (2) | メダカの動きが、 <b>実験Ⅲ</b> で与えた刺激に対する反応であることをはっきりさせるため。 |   |   |   |
|    | (3) | エ                                                |   |   |   |
|    | (4) | ①                                                | イ | ② | ア |

- 問2** (1) 光の刺激はレンズを通り、網膜で受けとられる。刺激の信号は末しょう神経を通して中枢神経である脳に伝えられる。
- (2) 前の実験の影響がなくなってから次の実験を行う。
- (3) **Ⅰ**と**Ⅲ**では目で受けとる刺激に反応したが、**Ⅱ**では水流による刺激を体表で受けとって反応した。
- (4) 水流を起こすと、メダカは体表でその刺激を受けとって水流と逆の向きに泳ぐ。一方、円筒を水流と同じ向きに回転させると、メダカは目でその刺激を受けとって円筒の模様に合わせて動く。

## 【過去問 37】

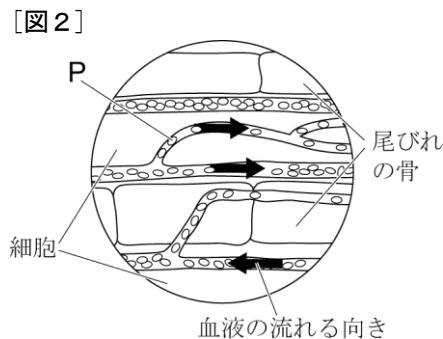
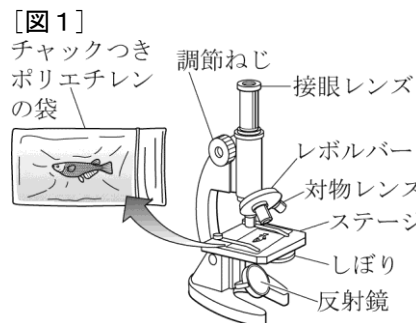
花子さんと太郎さんは血管に流れる血液のようすを調べるために、次の観察・調査を行った。問1～問5に答えなさい。

(大分県 2018 年度)

Ⅰ メダカの尾びれを顕微鏡で観察した。

- ① チャックつきポリエチレンの袋にメダカを水とともに入れ、袋から水を追い出すようにしてチャックを閉めた。[図1]の顕微鏡を使って、メダカの尾びれの毛細血管のようすや、毛細血管の中を流れている血液のようすを観察し、スケッチした。

[図2]は、そのときの記録である。[図2]のPの粒は、毛細血管の中をそれぞれの向きに一定の速さで流れていた<sup>すいそう</sup>ので、その向きをスケッチにかきこんだ。観察後、メダカをすぐに水槽<sup>すいそう</sup>に戻した。

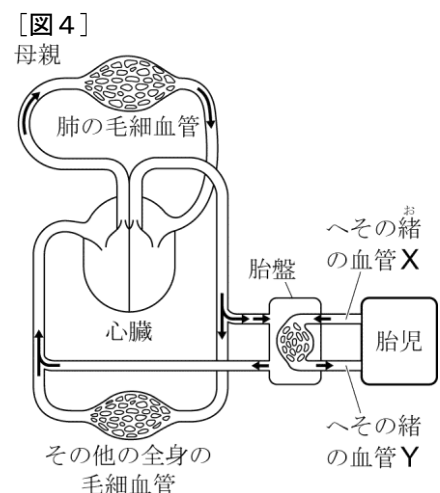


Ⅱ ヒトの血液の循環について、図書館で調べた。

- ② [図3]のように、動脈と静脈は、体全体にはりめぐらされた毛細血管でつながっていることがわかった。また、毛細血管では、細胞との物質交換をさかんに行っていることがわかった。



- ③ [図4]は、母親と胎児の血液循環のようすを模式的に示したものである。母親と胎児は、酸素と二酸化炭素、養分と不要な物質などの物質交換を、胎盤<sup>たいばん</sup>で行っていることがわかった。



問1 次の文は、[1]で、下線部の操作をする理由を述べたものである。( )に当てはまる語句を書きなさい。

メダカを、( )ままにすることで、毛細血管の中の血液の流れが観察できるため。

問2 [1]で、対物レンズを高倍率に変えたところ、視野全体が暗くなった。光の強さを調整するために操作するのはどの部分か。反射鏡のほかに最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

ア 接眼レンズ                  イ レボルバー                  ウ しぼり                  エ 調節ねじ

問3 [図2]で、観察したPの粒と細胞について、①、②の問いに答えなさい。

- ① Pは、酸素と結合するヘモグロビンという物質をふくんでいる。Pの名称を書きなさい。
- ② ヘモグロビンに結合している酸素は、どのようにして細胞にとりこまれるか。その過程を、「血しょう」「毛細血管」という2つの語句を用いて、解答欄の1行目の書き出しに続けて書きなさい。

Ⅱ でヒトの血液の循環について調べているときに、花子さんと太郎さんが先生と次の話をした。

花子：へその緒にも胎児の血管が通っていて、母親の子宮<sup>しきゅう</sup>の中で育つ胎児は、成長に必要な養分だけでなく酸素も、胎盤で母親から受けとっているのですね。

先生：そうです。母親と胎児の血管はそれぞれ独立していて、血液は基本的に混ざり合うことはありません。しかし胎児は、胎盤へ流れる血液によって、酸素や成長に必要な養分を受けとり、二酸化炭素や不要な物質をわたしているのです。

太郎：それでは、胎児にとって胎盤は、酸素を血液にとりこむ **a** であり、養分を吸収する小腸であり、不要な物質をとり除くじん臓でもある、と考えられますね。

花子：もしそうだとすると、[図4]のへその緒の血管が胎盤の中に入ると、[図3]の毛細血管のようになっているはずですね。

太郎：そうか。物質交換をさかんに行っているからですね。

先生：そうです。

花子：すると、胎児にとって酸素を最も多くふくんでいる血液は、[図4]のへその緒の **b** の中を流れる血液だということでしょうか。

太郎：胎児のヘモグロビンも、母親のヘモグロビンと同じように、酸素の多いところでは **c**，酸素の少ないところでは **d** という性質をもっているから、酸素を運搬<sup>うんぱん</sup>することができるわけですね。

先生：二人ともよいところに気がつきましたね。そのとおりです。実は、へその緒の血管の中にある血液は、臍帯血<sup>さいたいけつ</sup>といって、今後血液の病気の治療などに活かされるだろうと、別のはたらきが注目されているのですよ。

花子：そうなんですね。そのことも、少し調べてみましょうよ。

問4 正しい文になるように、**a** に当てはまる器官の名称を書きなさい。

問5 正しい文になるように、**b**，**c**，**d** に当てはまる適切な語句の組み合わせを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

|   | b   | c              | d              |
|---|-----|----------------|----------------|
| ア | 血管X | 結びついた酸素の一部をはなし | 酸素と結びつきやすい     |
| イ | 血管X | 酸素と結びつきやすく     | 結びついた酸素の一部をはなす |
| ウ | 血管Y | 結びついた酸素の一部をはなし | 酸素と結びつきやすい     |
| エ | 血管Y | 酸素と結びつきやすく     | 結びついた酸素の一部をはなす |

|     |                        |
|-----|------------------------|
| 問 1 |                        |
| 問 2 |                        |
| 問 3 | ①                      |
|     | ②<br>ヘモグロビンに結合している酸素は, |
| 問 4 |                        |
| 問 5 |                        |

|     |     |                                                                                |
|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 問 1 | 生きた |                                                                                |
| 問 2 | ウ   |                                                                                |
| 問 3 | ①   | 赤血球                                                                            |
|     | ②   | ヘモグロビンに結合している酸素は,<br>ヘモグロビンからはなれて血しょうに溶け, その血しょうが毛細血管からしみ出て細胞をひたすことで細胞にとりこまれる。 |
| 問 4 | 肺   |                                                                                |
| 問 5 | エ   |                                                                                |

問 1 メダカは水中の酸素をえらからとり入れて呼吸するため、水とともに入れないと呼吸ができず、死んでしまう。

問 2 光の強さを調整するのはウのしぼりである。アの接眼レンズを倍率の低いものにすれば明るくなるが、倍率が変わってしまう。イのレボルバーは対物レンズを交換するときに操作する。エの調節ねじはプレパラートと対物レンズとの間の距離を調節する。

問 3 ① 血液成分で、ヘモグロビンという物質をふくんでいるのは赤血球である。

② 酸素は毛細血管からしみ出た血しょうを介して細胞にとりこまれる。また、細胞で不要になった二酸化炭素などは血しょうを介して血液中にとりこまれる。

問 4 肺には多くの肺胞があり、そのまわりをとり囲む毛細血管から血液中に酸素がとりこまれる。

問 5 胎児は、へその緒の血管 Y を流れてくる血液中から酸素や養分などの必要なものを受けとり、不要になったものを血液中に出し、血管 X を通して胎盤（母親）にわたしている。ヘモグロビンには、酸素の多いところでは酸素と結びつき、酸素の少ないところでは結びついた酸素の一部をはなす性質がある。

## 【過去問 38】

次の問いに答えなさい。

(宮崎県 2018 年度)

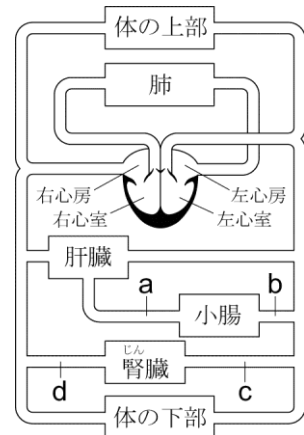
問2 まさと 雅人さんは、図Ⅱのようにヒトの血液の流れを模式図で表した。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文は、雅人さんがヒトの血液についてまとめたものの一部である。[ア]，[イ] に適切な言葉を入れなさい。

〔まとめ〕 (一部)

血液の固形成分の1つである [ア] には、ヘモグロビンという物質がふくまれており、酸素を運ぶはたらきがある。血液の液体成分である血しょうには、消化管で吸収された栄養分などがとけている。血しょうの一部は毛細血管からしみ出して、細胞のまわりを満たしている。この液を [イ] という。

図Ⅱ



- (2) 肺静脈を流れているのはどのような血液か。「二酸化炭素」，「酸素」という言葉を使って，簡潔に書きなさい。
- (3) ブドウ糖やアミノ酸などの栄養分をふくむ割合が高くなっている血液が流れているのはどの部分か。最も適切なものを，図Ⅱの a～d から 1 つ選び，記号で答えなさい。
- (4) 肝臓のはたらきとして最も適切なものを，次のア～エから 1 つ選び，記号で答えなさい。
- ア 多くのひだがあり，その表面にある小さな突起から栄養分を吸収するはたらき。
- イ 尿素などの不要な物質を，余分な水などとともに血液中からこし出すはたらき。
- ウ デンプンを，消化酵素によってブドウ糖に分解するはたらき。
- エ アンモニアを，害の少ない尿素に変えるはたらき。

|    |     |   |  |
|----|-----|---|--|
| 問2 | (1) | ア |  |
|    |     | イ |  |
|    | (2) |   |  |
|    | (3) |   |  |
|    | (4) |   |  |

|     |     |   |                      |
|-----|-----|---|----------------------|
| 問 2 | (1) | ア | 赤血球                  |
|     |     | イ | 組織液                  |
|     | (2) | 例 | 二酸化炭素が少なく，酸素を多くふくむ血液 |
|     | (3) |   | a                    |
|     | (4) |   | エ                    |

問 2 (1) 血液の固形成分(赤血球，白血球，血小板)のうち，ヘモグロビンがふくまれ，酸素を運ぶはたらきをするのは赤血球である。白血球には病原体を分解するはたらき，血小板には出血した血液を固めるはたらきがある。血液の液体成分は血しょうであり，栄養分や不要な物質を運ぶはたらきがある。

血しょうの一部が毛細血管からしみ出し細胞のまわりを満たす液を組織液といい，体の細胞と血液の間で栄養分や酸素，不要な物質などを運ぶ仲立ちをする。

(2) 肺静脈とは，肺から心臓(左心房)に戻る血管のことである。肺で，血液中から二酸化炭素が出され，血液中に酸素が取り入れられ，二酸化炭素が少なく，酸素を多くふくむ血液(動脈血)が流れている。

(3) ブドウ糖やアミノ酸は小腸で血液中に取り入れられるので，小腸を出てすぐの血液に最も多くふくまれる。血液は，心臓の左心房→左心室→肺以外の全身と流れるので，小腸へは図Ⅱのbの血管から入り，aの血管から出る。

(4) アは小腸，イは腎臓，エは肝臓のはたらきである。ウのデンプンは，だ液中の消化酵素，すい液中の消化酵素，小腸の壁の消化酵素によってブドウ糖まで分解される。

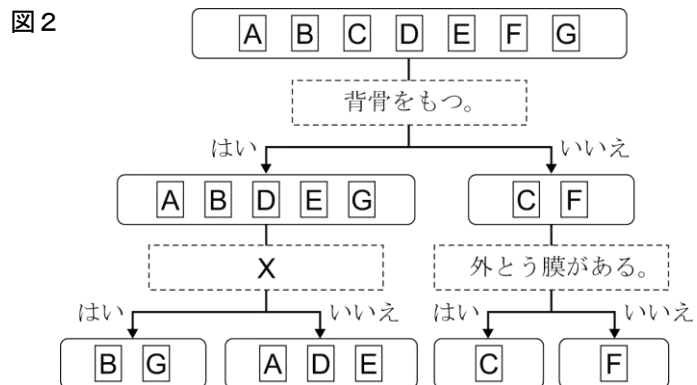
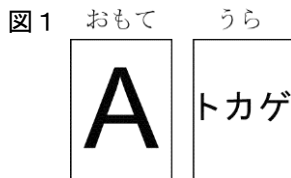
## 【過去問 39】

次の問いに答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2018 年度)

問2 図1のように、おもてにA～Gのいずれかの記号、うらにイモリ、ハト、ザリガニ、メダカ、ウサギ、アサリ、トカゲのいずれかの動物の名称が書かれたカードがある。

先生が動物の特徴をもとにこれらのカードを図2のように分類し、下の①～③のヒントを示した。



(先生の示したヒント)

- ① カードAの動物は、トカゲである。
- ② カードBの動物は、移動のための器官としてひれをもち、体表はうろこでおおわれている。
- ③ カードDの動物は、移動のための器官としてあしをもち、子を乳で育てる。

図2や先生の示したヒントをもとに花子さんと太郎さんは、A～Gのカードの動物について考えた。

- 1 カードCとカードFの動物のように背骨をもたない動物を何というか。
- 2 カードCの動物は何か。
- 3 図2の「X」にあてはまるものとして、最も適当なものはどれか。  
 ア 恒温動物である。                      イ 変温動物である。  
 ウ 陸上に殻をもつ卵をうむ。              エ 水中に殻のない卵をうむ。
- 4 花子さんと太郎さんは、A～Gのカードの動物について考えたあと、始祖鳥の復元図を見ながら始祖鳥の特徴について話をした。次の会話文中の「a」にあてはまるA～Gの記号を書け。また、「b」にあてはまることばを書け。

花子さん 「始祖鳥には、カード「a」の動物のようにつばさがあり、羽毛をもつなど、鳥類の特徴があるね。」

太郎さん 「ほかに、つばさの中ほどには3本のつめがあり、口には歯があるなど、始祖鳥には、「b」類の特徴もあるよ。」

先生 「二人ともよく気づきましたね。このような鳥類と「b」類の両方の特徴をもつ生物の存在から、鳥類は「b」類から進化してきたと推測されているのですよ。」

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 問 2 | 1 |   |
|     | 2 |   |
|     | 3 |   |
|     | 4 | a |
|     |   | b |

|     |   |         |      |
|-----|---|---------|------|
| 問 2 | 1 | 無セキツイ動物 |      |
|     | 2 | アサリ     |      |
|     | 3 | エ       |      |
|     | 4 | a       | E    |
|     |   | b       | ハチュウ |

問2 先生の示したヒントで、カードAの動物はハチュウ類のトカゲであり、カードBの動物はひれをもち、体表がうろこでおおわれていることから、魚類のメダカである。また、カードDの動物は、あしをもち、子を乳で育てることから、ホニユウ類のウサギである。残りのカードC、E、F、Gの動物のうち、図2からCとFが背骨をもたない無セキツイ動物で、Cは外とう膜があるので、Cが軟体動物のアサリ、Fが節足動物の甲殻類に分類されるザリガニである。カードEとGの動物については、両生類のイモリか鳥類のハトのどちらかで、Xにあてはまるものによって決まる（下の3の解説を参照のこと）。

- 1 背骨をもつ動物をセキツイ動物といい、背骨をもたない動物を無セキツイ動物という。
- 2 カードCの動物は背骨をもたない無セキツイ動物で、外とう膜があるので、軟体動物のアサリである。
- 3 カードEとGの動物はイモリ（両生類）かハト（鳥類）である。また、Xによって分けられた2つのグループのうち、「はい」の側にはカードBの動物であるメダカ（魚類）が、「いいえ」の側にはカードAとDの動物であるトカゲ（ハチュウ類）とウサギ（ホニユウ類）が、それぞれ分類されている。変温動物であるトカゲと恒温動物であるウサギが同じグループに分けられているので、選択肢のAとイはXとして適切ではない。また、トカゲは陸上に殻をもつ卵をうむので、Xがウだとすると「いいえ」の側に分類されているのはおかしい。よってXはEの「水中に殻のない卵をうむ。」であると考えられ、このようにするとGがイモリでEがハトとなり、すべて正しく分類される。
- 4 aは、すぐあとの花子さんの会話文の中につばさや羽毛とあることから、鳥類のハトであるEがあてはまる。また始祖鳥には、このような鳥類の特徴のほか、つばさの中ほどにつめがあり、口に歯があるなどのハチュウ類の特徴がある。よって、始祖鳥は鳥類とハチュウ類の間接的な生物であり、鳥類がハチュウ類から進化してきたことの証拠の1つであると推測されている。