

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2020 年度)

問1 次の文の ① に当てはまる語句を書きなさい。

(1) 肺動脈には、動脈血に比べ、含まれる酸素が少なく二酸化炭素が多い ① 血が流れている。

問2 次の文の ①, ② に当てはまる語句を、それぞれ書きなさい。

生命活動で生じた有害なアンモニアは、血液に取り込まれて ① に運ばれ、害の少ない尿素につくり換えられる。次に、尿素は ② に運ばれ、余分な水分や塩分とともに血液中からこし出され、尿として排出される。

問1	(1)	
問2	①	
	②	

問1	(1)	静脈
問2	①	肝臓
	②	じん臓

問1 (1) 酸素が多く含まれる血液を動脈血、含まれる酸素の少ない血液を静脈血という。動脈血が流れている血管は大動脈と肺静脈、静脈血が流れている血管は大静脈と肺動脈である。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2020 年度)

問2 ヒトの目と耳について、次のア、イに答えなさい。

ア 目や耳のように、周囲からの刺激を受け取る器官を何というか、書きなさい。

イ ものが見えたと感じたり、音が聞こえたと感じたりするときの刺激の伝わり方について述べたものとして適切なものを、次の1～4の中から二つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 目に入った光は、レンズを通して、網膜の上に像を結ぶ。
- 2 光の刺激は、網膜から毛細血管を通して脳に伝えられる。
- 3 耳でとらえた音は、はじめにうずまき管を振動させ、次に耳小骨を振動させる。
- 4 音の刺激は、振動から電気の信号に変えられ、神経を通して脳に伝えられる。

問2	ア		
	イ		

問2	ア	感覚器官	
	イ	1	4

問2 イ…2 刺激は、網膜から神経を通して脳に伝えられる。3 音の振動は、うずまき管ではなく鼓膜をはじめに振動させる。

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2020 年度)

問1 次のア～エのうち、無脊椎動物はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

ア

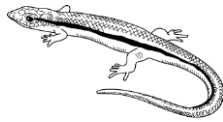
イ

ウ

エ



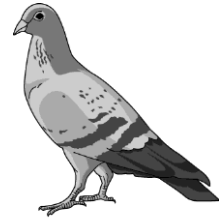
バッタ



トカゲ

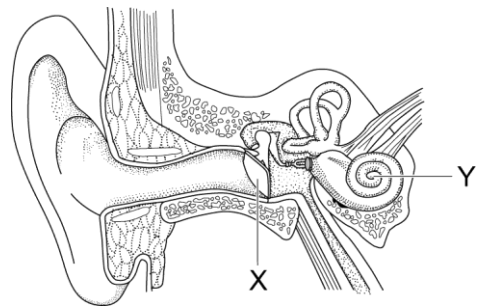


サケ



ハト

問2 ヒトの耳では空気の振動を受けとり、音を感じています。このように外界の刺激を受けとる器官を何といいますか。また、右の図で、X、Yのどちらが最初に空気の振動を受けとりますか。次のア～エのうちから、その組み合わせとして最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



	ア	イ	ウ	エ
器官の名称	運動器官	運動器官	感覚器官	感覚器官
最初に受けとるところ	X	Y	X	Y

問1	
問2	

問1	ア
問2	ウ

問1 アは無脊椎動物の昆虫類、イ～エは脊椎動物で、イはハチュウ類、ウは魚類、エは鳥類である。

問2 耳の外側に近い部分ほど、先に空気の振動(音)の刺激を受けとる。Xの鼓膜は振動を受けとるはたらき、Yのうずまき管は音を神経に伝えるはたらきをする。

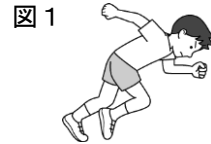
【過去問 4】

明さんは、短距離走の3つの場面をもとに、からだのつくりとはたらきについてまとめた。次の問1～問3に答えなさい。

(秋田県 2020 年度)

問1 スタートしたときのようすについて、次のようにまとめた。

音は、感覚器官である耳に伝わる。短距離走では、図1のように選手は
a スタートの合図に反応して走り出す。



- ① 下線部 a のように、意識して起こる反応を、次から2つ選んで記号を書きなさい。
- ア 暗い場所に行くときひとみが大きくなった イ 相手が投げたボールをつかんだ
ウ 熱いものにふれて思わず手を引っこめた エ 名前を呼ばれたので振り向いた
- ② 明さんは、走り出すときの命令の信号の伝わり方について、次のようにまとめたが、見直したところ誤りに気づいた。下線部 b～d のうち、誤りのあるものを1つ選んで記号を書きなさい。また、選んだものを正しく書き直しなさい。

b 脳からの命令の信号は、せきずいに伝わり、その後、末しょう神経である c 感覚神経 を通って、d 運動器官 であるうでやあしなどの筋肉に伝わる。

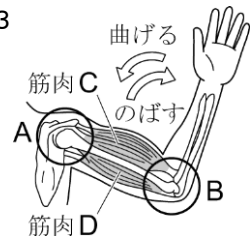
問2 走っているときのようすをもとに、からだの動きについて、次のようにまとめた。

図2のようにからだが動くのは、骨と筋肉がはたらくためである。図3は、うでの筋肉のようすを表しており、うでを曲げたりのばしたりするとき、e 筋肉Cと筋肉Dは交互にはたらく。

図2



図3



- ① 図3のA、Bのように、骨と骨のつなぎ目で、曲がる部分を何と
いうか、書きなさい。

- ② 表は下線部 e についてまとめたものである。W～Zのうち、「縮む」の語句が入るのはどれか、2つ選んで記号を書きなさい。

表

	筋肉C	筋肉D
うでを曲げるとき	W	X
うでをのばすとき	Y	Z

問3 ゴールした後のようすについて、次のようにまとめた。

走ると、図4のように呼吸が激しくなる。このとき、肺ではさかんに f 酸素と二酸化炭素の交換が行われている。

図4



- ① 体内で不要になった二酸化炭素を、肺に運ぶ役割をもつ血液の成分は何か、書きなさい。
- ② 下線部 f のとき、呼気の酸素と二酸化炭素の濃度は、吸気に比べてそれぞれどのようなちがいがあるか、「吸気に比べて」に続けて書きなさい。

問1	①		
	②	記号：	
		書き直し：	
問2	①		
	②		
問3	①		
	②	吸気に比べて	

問1	①	イ	エ
	②	記号： c	
		書き直し： 運動神経	
問2	①	関節	
	②	W	Z
問3	①	血しょう	
	②	例 酸素の濃度は低く、二酸化炭素の濃度は高い	

- 問1 ① 暗い場所に行くとひとみが大きくなったり、熱いものにふれて思わず手を引っこめたりするのは、意識せずに起こる反射である。
- 問2 ② うでを曲げるときは、筋肉Cが縮んで筋肉Dがのびる。逆にうでをのばすときは、筋肉Dが縮んで筋肉Cがのびる。
- 問3 ② 肺では酸素を取り入れて二酸化炭素を出すので、呼気（はく息）は吸気（吸う息）に比べて酸素濃度が低く、二酸化炭素濃度が高い。

【過去問 5】

悠斗さんは、夏休みに訪れた水族館で、イカの泳ぎ方に興味をもち、動物のからだのつくりや特徴について調べた。次は、悠斗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 2020 年度)

【イカのからだのつくり】

図は、イカのからだの模式図である。イカのからだはさまざまな器官からなりたっている。

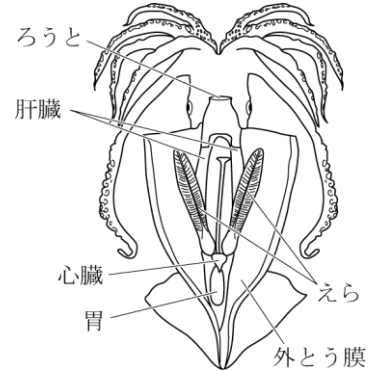
【調べたこと】

- ・ ろうとから水をはき出して泳いでいる。
- ・ からだに、節や①背骨をもたない。
- ・ 肝臓、えら、②心臓、胃などの器官をもつ。
- ・ 内臓を包みこんでいる膜を外とう膜という。

【さらに知りたいこと】

水族館内の③他の動物との違いや共通点はどんなものがあるか。

図



問1 下線部①について、次は、悠斗さんが、無セキツイ動物について調べたことをまとめたものである。

, にあてはまる語を書きなさい。

イカと貝は、一見すると異なって見えるが、からだに節がなく、外とう膜が内臓を包んでいるという共通点を持ち、無セキツイ動物のなかでも 動物に分類される。

カニなどの甲殻類やミズカマキリなどの昆虫類は、からだに節があり、からだの外側が というかたい殻でおおわれている。

問2 下線部②に関連して、次は、悠斗さんが、ヒトの心臓と血液の流れについてまとめたものである。

, にあてはまる語の組み合わせとして適切なものを、あとのア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

心臓の から送り出された血液は、大動脈を通して全身に送られる。送り出された血液は、全身の細胞に酸素や養分をあたえ、二酸化炭素などを受けとり、大静脈を通して心臓の に戻る。

- ア c 左心室 d 左心房
 ウ c 左心室 d 右心室
 オ c 左心室 d 右心房

- イ c 右心室 d 右心房
 エ c 右心室 d 左心室
 カ c 右心室 d 左心房

問3 下線部③について、表は、悠斗さんが、水族館にいる動物や身近にいる動物の特徴をまとめたものである。

表の e にあてはまる言葉を書きなさい。

表

特徴 \ 動物名	イカ カニ	メダカ サケ	カエル イモリ	カメ ヘビ	ペンギン ハト	クジラ イルカ
有性生殖である	○	○	○	○	○	○
背骨をもつ	×	○	○	○	○	○
e	×	×	△	○	○	○
恒温動物である	×	×	×	×	○	○
胎生である	×	×	×	×	×	○

注：○は表中の特徴をもつこと，△はもつ時期ともたない時期があること，×はもたないことを表している。

問1	a	
	b	
問2		
問3		

問1	a	軟体
	b	外骨格
問2	オ	
問3	例 肺で呼吸する	

問1 からだに^{ふし}節があり，からだの外側が外骨格でおおわれている動物を節足動物という。

問2 ヒトの血液の循環経路は，体循環（左心室→大動脈→からだの各細胞→大静脈→右心房）→肺循環（右心室→肺動脈→肺→肺静脈→左心房）→体循環→…となる。

問3 両生類であるカエルやイモリが△で，カメ（ハチュウ類），ペンギン（鳥類），クジラ（ホニュウ類）が○であることから，「肺で呼吸する」という特徴である。

【過去問 6】

次の文は、ヒトのからだのはたらきについて述べたものである。問1～問5に答えなさい。

(福島県 2020 年度)

筋肉による運動や a 体温の維持 など、からだのさまざまなはたらきにはエネルギーが必要であり、そのエネルギーを得るためヒトは食物をとっている。

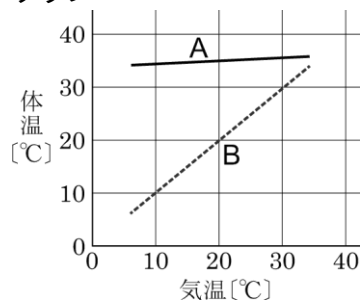
食物は、消化管の運動や消化酵素のはたらきによって吸収されやすい物質になり、養分として b 小腸のかべから吸収される。養分は、c 血液によって全身の細胞に運ばれ、d 細胞の活動に使われる。

細胞の活動によって、二酸化炭素やアンモニアなどの物質ができる。これらの e 排出には、さまざまな器官が関わっている。

- 問1 下線部 a について、グラフは、気温とセキツイ動物の体温との関係を表したものである。これについて述べた次の文の にあてはまることばを書きなさい。

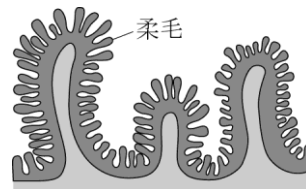
生物が生息している環境の温度は、昼と夜、季節などによって、大きく変化する。セキツイ動物には、気温に対して A のような体温を表す動物と、B のような体温を表す動物がいる。A のような動物は、 動物とよばれる。

グラフ



- 問2 下線部 b について、図は、小腸のかべの断面の模式図である。小腸のかべが、効率よく養分を吸収することができる理由を、「ひだや柔毛があることで、」という書き出しに続けて書きなさい。

図



- 問3 下線部 c について、ヒトの血液の成分について述べた文として正しいものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。
- ア 赤血球は、毛細血管のかべを通りぬけられない。
 - イ 白血球は、中央がくぼんだ円盤形をしている。
 - ウ 血小板は、赤血球よりも大きい。
 - エ 血しょうは、ヘモグロビンをふくんでいる。

- 問4 下線部 d について、次の文は、細胞による呼吸について述べたものである。 にあてはまる適切なことばを、エネルギー、酸素、養分という3つのことばを用いて書きなさい。

ひとつひとつの細胞では、。このとき、二酸化炭素と水ができる。細胞のこのような活動を、細胞による呼吸という。

問5 下線部 e について、次の文は、アンモニアが体外へ排出される過程について述べたものである。①、②にあてはまることばの組み合わせとして正しいものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。

蓄積すると細胞のはたらきにとって有害なアンモニアは、血液によって運ばれ、① で無害な尿素に変えられる。血液中の尿素は、② でとり除かれ、尿の一部として体外へ排出される。

	①	②
ア	じん臓	ぼうこう
イ	じん臓	肝臓
ウ	ぼうこう	じん臓
エ	ぼうこう	肝臓
オ	肝臓	じん臓
カ	肝臓	ぼうこう

問1	
問2	ひだや柔毛があることで、
問3	
問4	
問5	

問1	恒温
問2	ひだや柔毛があることで、表面積が大きくなるから。
問3	ア
問4	酸素を使って養分からエネルギーがとり出されている
問5	オ

問1 Aは気温の変化に対して体温があまり変わらず一定の範囲で保たれており、恒温動物の体温の特徴を表している。一方Bは、気温の変化にともなって体温も変化しており、変温動物の体温の特徴を表している。鳥類やホニウ類はAの恒温動物、魚類や両生類、ハチュウ類はBの変温動物に分類される。

問2 柔毛のようなつくりで表面積が大きくなっていることの利点は、物質に接する面積が大きくなることである。小腸のほかに表面積が大きくなっているつくりとしては、肺があげられる。このつくりにより、肺では気体と接する面積が大きくなり、気体の交換が効率よく行われている。

問3 赤血球は毛細血管のかべを通り抜けることはできず、中央がくぼんだ円盤形をしており、ヘモグロビンという色素をふくんでいる。血小板は主に止血のときにはたらく細胞で、赤血球よりも小さい。

問4 細胞による呼吸が行われるときに必要となる酸素も、血液によって全身に運ばれる。細胞の呼吸によってできた二酸化炭素は、血液によって肺に送られ、空気中（体外）に放出される。

問5 ぼうこうは、尿を体外に排出する前に一時的にためておく器官である。

【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2020 年度)

問4 次のうち、軟体動物はどれか。

ア ミミズ

イ マイマイ

ウ タツノオトシゴ

エ ヒトデ

問4	
----	--

問4	イ
----	---

【過去問 8】

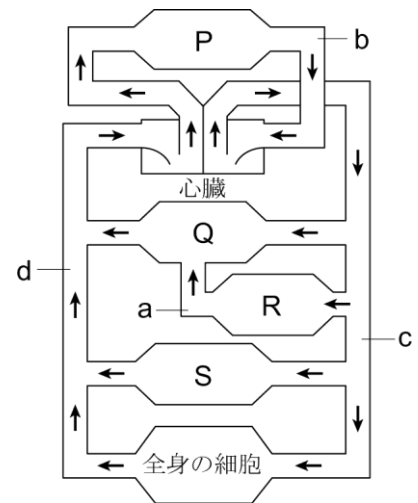
図は、ヒトの血液循環を模式的に表したものである。P、Q、R、Sは、肺、肝臓、腎臓、小腸のいずれかを、矢印は血液の流れを示している。

このことについて、次の問1、問2、問3に答えなさい。

(栃木県 2020 年度)

問1 血液が、肺や腎臓を通過するとき、血液中から減少するおもな物質の組み合わせとして正しいものはどれか。

	肺	腎臓
ア	酸素	尿素
イ	酸素	アンモニア
ウ	二酸化炭素	尿素
エ	二酸化炭素	アンモニア



問2 a、b、c、dを流れる血液のうち、aを流れている血液が、ブドウ糖などの栄養分の濃度が最も高い。その理由は、QとRのどのようなはたらきによるものか。QとRは器官名にしてそれぞれ簡潔に書きなさい。

問3 あるヒトの体内には、血液が4000mLあり、心臓は1分間につき75回拍動し、1回の拍動により、右心室と左心室からそれぞれ80mLの血液が送り出されるものとする。このとき、体循環により、4000mLの血液が心臓から送り出されるまでに何秒かかるか。

問1	
問2	
問3	秒

問1	ウ
問2	例 小腸は栄養分を吸収し、肝臓はその栄養分をたくわえるはたらきがあるから。
問3	40 秒

問2 図には、心臓から全身をめぐる血液循環とは別の循環経路（肺循環）がみられることから、Pは肺である。また、QとRの間には、RからQに向かうaの血液が流れる血管（門脈）がみられることから、Qが肝臓、Rが小腸となり、残るSが腎臓と考えるのが適切である。

問3 4000mLの血液が、1回の拍動で80mLずつ送り出されるので、すべての血液が送り出されるのに必要な拍動数は、 $\frac{4000 \text{ [mL]}}{80 \text{ [mL/回]}} = 50 \text{ [回]}$ である。また、心臓は1分間（60秒）につき75回拍動するとあるので、

4000mLの血液がすべて送り出されるまでの時間は、 $60 \times \frac{50}{75} = 40 \text{ [秒]}$ である。なお、

体循環になるのは、左心室から送り出される血液の流れであり、右心室から送り出される血液の流れは肺循

環となる。

【過去問 9】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2020 年度)

問1 ヒトの生命維持のしくみについて、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 血液の成分のうち、体内に入った細菌などの異物をとらえることによって、体を守るはたらきをしているものは何か、書きなさい。

(2) 表は、吸気と呼気に含まれる気体の成分の種類とその割合を体積比で示したものである。表中の **a** と **b** のうち一方が酸素、もう一方が二酸化炭素を表し、**X** と **Y** のうち一方が吸気、もう

表

	窒素	a	b	その他
X	74.6%	15.6%	4.0%	5.8%
Y	78.2%	20.8%	0.04%	0.96%

一方が呼気を表している。**a** と **X** が表しているものの組み合わせとして正しいものを、次のア～エから選びなさい。

ア [**a** 酸素 **X** 吸気]

イ [**a** 二酸化炭素 **X** 吸気]

ウ [**a** 酸素 **X** 呼気]

エ [**a** 二酸化炭素 **X** 呼気]

問1	(1)	
	(2)	

問1	(1)	白血球
	(2)	ウ

問1 (2) 吸気に含まれる気体の成分の種類と割合は、空気のものと同じと考えてよい。したがって、窒素が約78%、酸素が約21%、二酸化炭素が約0.04%、その他が約1%である。これと比べて酸素が減少、二酸化炭素が増加しているのが呼気である。

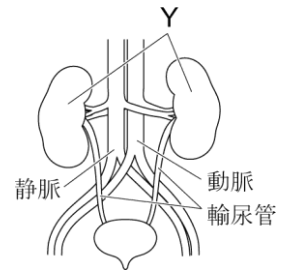
【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2020 年度)

問6 図4のYは、ヒトの血液中の不要な物質をとり除く器官を模式的に表したものです。図4のYの器官の名称を書きなさい。

図4



問6	
----	--

問6	じん臓
----	-----

【過去問 11】

ヒトのだ液のはたらきについて調べるため、次の実験を行いました。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

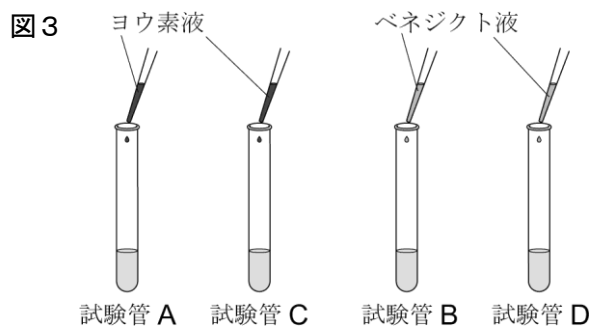
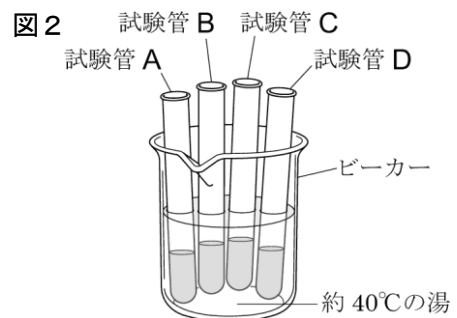
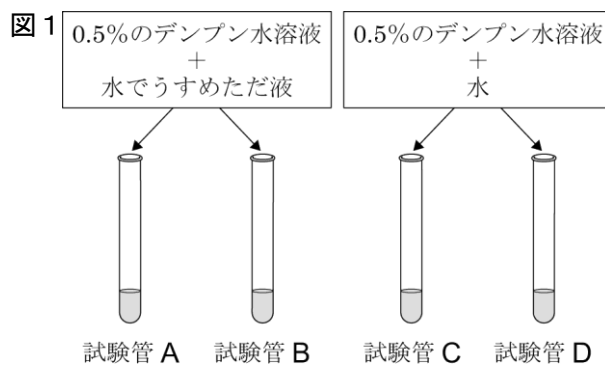
(千葉県 2020 年度 後期)

実験

- ① 図1のように、試験管A、Bには、0.5%のデンプン水溶液を10mLずつと、水でうすめただ液を2mLずつ入れ、それぞれ混ぜ合わせた。試験管C、Dには、0.5%のデンプン水溶液を10mLずつと、水を2mLずつ入れ、それぞれ混ぜ合わせた。

次に、図2のように、試験管A～Dをビーカー内の約40℃の湯に10分間つけた。

- ② ビーカーから試験管A～Dを取り出し、図3のように、試験管A、Cにはヨウ素液(ヨウ素溶液)を数滴加えて、デンプンの有無を調べた。また、試験管B、Dにはベネジクト液(ベネジクト溶液)を少量加えて、麦芽糖(ブドウ糖が2つつながったもの)の有無を調べた。なお、試験管B、Dにはベネジクト液を加えた後、どちらの試験管にも同じある操作を行った。表は、実験の結果をまとめたものである。



表

	ヨウ素液の反応	ある操作を行った後のベネジクト液の反応
試験管 A	変化しなかった	
試験管 B		赤褐色の沈澱ができた
試験管 C	青紫色になった	
試験管 D		変化しなかった

問1 実験の②の下線部について、ある操作とは、どのような操作か、簡潔に書きなさい。

問2 次の文章は、実験の結果からわかることについて述べたものである。文章中の w ～ z にあてはまる試験管として最も適当なものを、あとのア～エのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

w と x の結果を比べると、w ではデンプンが分解されたことがわかる。また、y と z の結果を比べると、y に麦芽糖ができたことがわかる。

ア 試験管 A

イ 試験管 B

ウ 試験管 C

エ 試験管 D

問3 試験管 A, B には、水でうすめただ液を 2mL ずつ加えたことに対して、試験管 C, D には、水を 2mL ずつ加えた対照実験を行ったのはなぜか。その理由について述べた文として最も適当なものを、次のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア デンプンの分解は、水のはたらきによるものではないことを確かめるため。

イ デンプンの分解は、より多くの水でうすめたほうが起こりやすくなることを確かめるため。

ウ デンプンの分解は、水があると起こらないことを確かめるため。

エ デンプンの分解は、水がないと起こらないことを確かめるため。

問4 次の文章は、ヒトの消化液や、それにふくまれる消化酵素^{こうそ}のはたらきについて述べたものである。胃液中の消化酵素および、すい液中の消化酵素が分解する物質について述べた文として最も適当なものを、あとのア～エのうちからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。ただし、物質Ⅰ、物質Ⅱは、一方がタンパク質で、もう一方が脂肪^{しぼう}である。

胆汁^{たんじゅう}は、物質Ⅰを水に混ざりやすい状態にする。また、小腸の壁の消化酵素は、物質Ⅱやデンプンが分解されたものを、さらに小さな物質に分解する。

ア 物質Ⅰのみを分解する。

イ 物質Ⅱのみを分解する。

ウ 物質Ⅰ、物質Ⅱを分解する。

エ 物質Ⅰ、物質Ⅱ、デンプンを分解する。

問1								
問2	w		x		y		z	
問3								
問4	胃液中の消化酵素							
	すい液中の消化酵素							

問1	(沸とう石を加えて、ガスバーナーで)加熱する。							
問2	w	ア	x	ウ	y	イ	z	エ
問3	ア							
問4	胃液中の消化酵素		イ					
	すい液中の消化酵素		エ					

問1 ベネジクト液は麦芽糖などと反応して赤褐色の沈殿をつくる試薬だが、室温ではほとんど反応せず、加熱することで反応を確かめることができる。

問2 デンプンが分解されたことを確認するには、デンプンに反応して青紫色を示すヨウ素液を入れた試験管AとCを比べる。ヨウ素液が反応しなかった試験管A（ア）がw，試験管C（ウ）がxとなる。また、麦芽糖ができたことを確認するには、麦芽糖に反応して赤褐色の沈殿ができるベネジクト液を入れた試験管BとDを比べ、赤褐色の沈殿ができた試験管B（イ）がy，試験管D（エ）がzとなる。

問3 対照実験では、調べたい事柄以外をすべて同じ条件にして行う。ここでは、うすめただ液と同体積の水を加えることで、試験管内の液体の体積をそろえている。

問4 ヒトの体内のおもな消化酵素と、それらがはたらく物質をまとめると、右の表のようになる。胆汁は脂肪の消化を助けるはたらきがあるが、消化酵素ではない。

	デンプン	タンパク質	脂肪
だ液	○		
胃液		○	
すい液	○	○	○
小腸の壁の消化酵素	○	○	

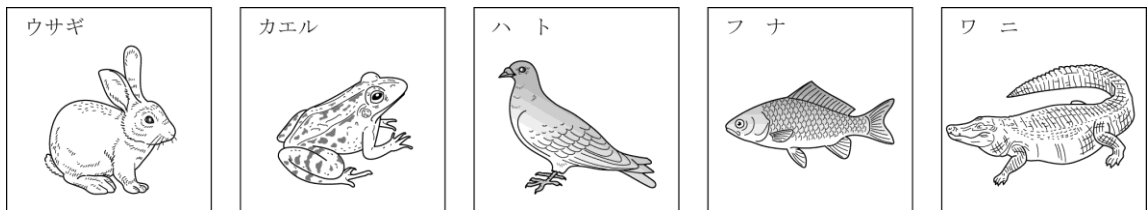
【過去問 12】

Sさんたちは、「動物は、生活場所や体のつくりのちがいがから、なかま分けすることができる」ことを学びました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2020 年度 前期)

先生：図1を見てください。背骨をもつ動物のカードを5枚用意しました。

図1



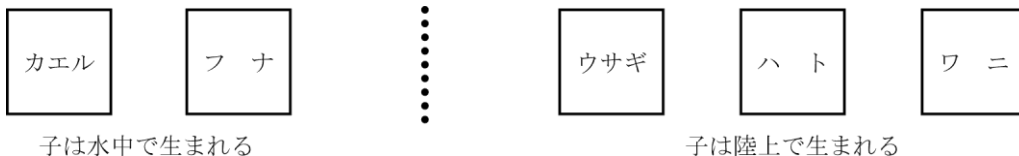
先生：Sさん、これらのカードの動物のように、背骨をもつ動物を何といいますか。

Sさん：はい。 a といいます。

先生：そのとおりです。それでは、動物のいろいろな特徴^{とくちょう}のちがいがから、5枚のカードを分けてみましょう。

Tさん：私は「子は水中で生まれるか、陸上で生まれるか」というちがいがから、図2のようにカードを分けてみました。

図2



Sさん：私は「変温動物か、^{こうおん}恒温動物か」というちがいがから、カードを分けてみました。

先生：ふたりとも、よくできました。では次に、図3を見てください。これは、カエルとウサギの肺の一部を模式的に表した図です。

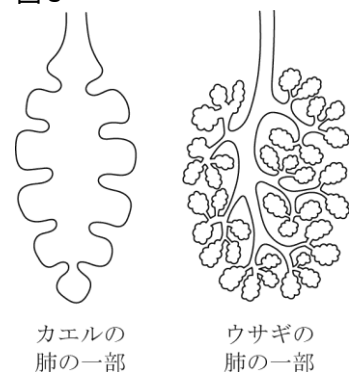
Tさん：ウサギの肺は、カエルの肺に比べてつくりが複雑ですね。

先生：そうですね。ウサギのなかまの肺には、肺泡^{はいほう}と呼ばれる小さな袋^{ふくろ}が多くあります。肺泡の数が多いと、b ため、肺泡のまわりの血管で酸素と二酸化炭素の交換が効率よく行えるのです。なお、カエルやイモリのなかまは、皮ふでも呼吸を行っています。

Sさん：イモリなら理科室で飼われていますね。外見はトカゲに似ていますが、他の特徴なども似ているのでしょうか。

先生：確かに外見は似ていますね。イモリとトカゲの特徴を調べて、まとめてみましょう。

図3



問1 会話文中の **a** にあてはまる最も適当な名称を書きなさい。

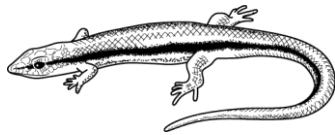
問2 会話文中の下線部について、恒温動物であるものを、次のア～オのうちからすべて選び、その符号を書きなさい。

ア ウサギ イ カエル ウ ハト エ フナ オ ワニ

問3 会話文中の **b** にあてはまる内容を、「空気」ということばを用いて、簡潔に書きなさい。

問4 表は、イモリとトカゲの特徴をまとめたものである。表中の **w** , **x** にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、Ⅰ群のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。また、**y** , **z** にあてはまるものの組み合わせとして最も適当なものを、Ⅱ群のア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

表

生物の名称	イモリ	トカゲ
外 見		
産み出された卵のようす	w	x
体表のようす	y	z
同じ分類のなかま	カエル	ワニ

- Ⅰ群 ア **w** : 殻^{から}がある **x** : 寒天のようなもので包まれている
 イ **w** : 寒天のようなもので包まれている **x** : 殻がある
 ウ **w** : 殻がある **x** : 殻がある
 エ **w** : 寒天のようなもので包まれている **x** : 寒天のようなもので包まれている
- Ⅱ群 ア **y** : しめった皮ふでおおわれている **z** : うろこでおおわれている
 イ **y** : うろこでおおわれている **z** : しめった皮ふでおおわれている
 ウ **y** : しめった皮ふでおおわれている **z** : しめった皮ふでおおわれている
 エ **y** : うろこでおおわれている **z** : うろこでおおわれている

問1	
問2	
問3	
問4	Ⅰ群 Ⅱ群

問1	脊椎動物（セキツイ動物）		
問2	ア, ウ		
問3	空気とふれる表面積が大きくなる		
問4	Ⅰ群	イ	Ⅱ群 ア

問2 セキツイ動物のうち、恒温動物は鳥類とほ紐ウ類で、アのウサギとエのハトがあてはまる。イのカエルは両生類、エのフナは魚類、オのワニはハチュウ類である。

問4 イモリは両生類であり、卵に殻はなく、しめった皮ふをもつ。トカゲは、イモリと見た目は似ているが、ハチュウ類なので、卵に殻があり、体表はうろこでおおわれている。両生類とハチュウ類にみられるこのような違いは、乾燥に弱いか・強いかという観点でとらえるとよい。

【過去問 13】

消化酵素の働きを調べる実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2020 年度)

＜実験 1＞を行ったところ、＜結果 1＞のようになった。

＜実験 1＞

(1) 図 1 のように、スポンジの上に載せたアルミニウムはく
に試験管用のゴム栓を押し付けて型を取り、アルミニウム
はくの容器を 6 個作った。

(2) (1)で作った 6 個の容器に 1 %デンプン溶液をそれぞれ 2
 cm^3 ずつ入れ、容器 A ～ F とした。

(3) 容器 A と容器 B には水 1cm^3 を、容器 C と容器 D には水で
薄めた唾液 1cm^3 を、容器 E と容器 F には消化酵素 X の溶液
 1cm^3 を、それぞれ加えた。容器 A ～ F を、図 2 のように、
 40°C の水を入れてふたをしたペトリ皿の上に 10 分間置い
た。

(4) (3)で 10 分間置いた後、図 3 のように、容器 A、容器 C、
容器 E にはヨウ素液を加え、それぞれの溶液の色を観察し
た。また、図 4 のように、容器 B、容器 D、容器 F にはベネ
ジクト液を加えてから弱火にしたガスバーナーで加熱し、
それぞれの溶液の色を観察した。

図 1

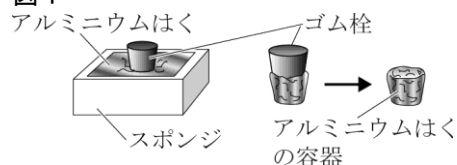


図 2

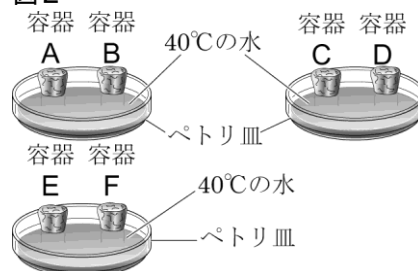
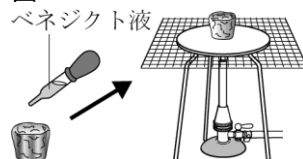


図 3



図 4



＜結果 1＞

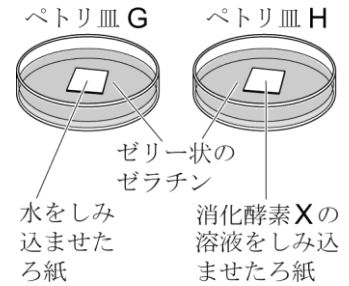
容器	1 %デンプン溶液 2cm^3 に加えた液体	加えた試薬	観察された溶液の色
A	水 1cm^3	ヨウ素液	青紫色
B		ベネジクト液	青色
C	水で薄めた唾液 1cm^3	ヨウ素液	茶褐色
D		ベネジクト液	赤褐色
E	消化酵素 X の溶液 1cm^3	ヨウ素液	青紫色
F		ベネジクト液	青色

次に、＜実験 1＞と同じ消化酵素 X の溶液を用いて＜実験 2＞を行ったところ、＜結果 2＞のようになった。

＜実験 2＞

- (1) ペトリ皿を 2 枚用意し、それぞれのペトリ皿に 60℃のゼラチン水溶液を入れ、冷やしてゼリー状にして、ペトリ皿 G と H とした。ゼラチンの主成分はタンパク質であり、ゼリー状のゼラチンは分解されると溶けて液体になる性質がある。
- (2) 図 5 のように、ペトリ皿 G には水をしみ込ませたろ紙を、ペトリ皿 H には消化酵素 X の溶液をしみ込ませたろ紙を、それぞれのゼラチンの上に乗せ、24℃で 15 分間保った。
- (3) (2)で 15 分間保った後、ペトリ皿 G と H の変化の様子を観察した。

図 5



＜結果 2＞

ペトリ皿	ろ紙にしみ込ませた液体	ろ紙を載せた部分の変化	ろ紙を載せた部分以外の変化
G	水	変化しなかった。	変化しなかった。
H	消化酵素 X の溶液	ゼラチンが溶けて液体になった。	変化しなかった。

次に、＜実験 1＞と同じ消化酵素 X の溶液を用いて＜実験 3＞を行ったところ、＜結果 3＞のようになった。

＜実験 3＞

- (1) ペトリ皿に 60℃のゼラチン水溶液を入れ、冷やしてゼリー状にして、ペトリ皿 I とした。
- (2) 図 6 のように、消化酵素 X の溶液を試験管に入れ 80℃の水で 10 分間温めた後に 24℃に戻し、加熱後の消化酵素 X の溶液とした。図 7 のように、ペトリ皿 I には加熱後の消化酵素 X の溶液をしみ込ませたろ紙を、ゼラチンの上に乗せ、24℃で 15 分間保った後、ペトリ皿 I の変化の様子を観察した。

図 6

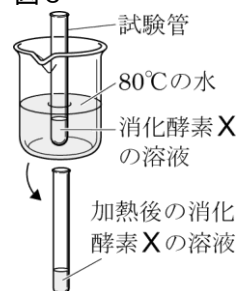
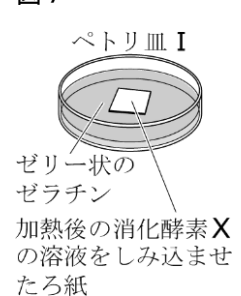


図 7



＜結果 3＞

ろ紙を載せた部分も、ろ紙を載せた部分以外も変化はなかった。

問 1 ＜結果 1＞から分かる、消化酵素の働きについて述べた次の文の ① ～ ③ にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

① の比較から、デンプンは ② の働きにより別の物質になったことが分かる。さらに、③ の比較から、② の働きによりできた別の物質は糖であることが分かる。

- | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ① | ア 容器 A と容器 C | イ 容器 A と容器 E | ウ 容器 B と容器 D | エ 容器 B と容器 F |
| ② | ア 水 | イ ヨウ素液 | ウ 唾液 | エ 消化酵素 X |
| ③ | ア 容器 A と容器 C | イ 容器 A と容器 E | ウ 容器 B と容器 D | エ 容器 B と容器 F |

問2 <結果1>と<結果2>から分かる、消化酵素Xと同じ働きをするヒトの消化酵素の名称と、<結果3>から分かる、加熱後の消化酵素Xの働きの様子と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。

	消化酵素Xと同じ働きをするヒトの消化酵素の名称	加熱後の消化酵素Xの働きの様子
ア	アミラーゼ	タンパク質を分解する。
イ	アミラーゼ	タンパク質を分解しない。
ウ	ペプシン	タンパク質を分解する。
エ	ペプシン	タンパク質を分解しない。

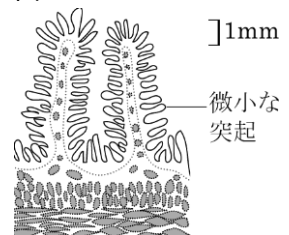
問3 ヒトの体内における、デンプンとタンパク質の分解について述べた次の文の①～④にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

デンプンは、①から分泌される消化液に含まれる消化酵素などの働きで、最終的に②に分解され、タンパク質は、③から分泌される消化液に含まれる消化酵素などの働きで、最終的に④に分解される。

- | | | | | |
|---|-----------|-----------|---------|-----------|
| ① | ア 唾液腺・胆のう | イ 唾液腺・すい臓 | ウ 胃・胆のう | エ 胃・すい臓 |
| ② | ア ブドウ糖 | イ アミノ酸 | ウ 脂肪酸 | エ モノグリセリド |
| ③ | ア 唾液腺・胆のう | イ 唾液腺・すい臓 | ウ 胃・胆のう | エ 胃・すい臓 |
| ④ | ア ブドウ糖 | イ アミノ酸 | ウ 脂肪酸 | エ モノグリセリド |

問4 ヒトの体内では、食物は消化酵素などの働きにより分解された後、多くの物質は小腸から吸収される。図8は小腸の内壁の様子を模式的に表したもので、約1mmの長さの微小な突起で覆われていることが分かる。分解された物質を吸収する上での小腸の内壁の構造上の利点について、微小な突起の名称に触れて、簡単に書け。

図8



問 1	①	②	③	
	ア イ ウ エ	ア イ ウ エ	ア イ ウ エ	
問 2	ア イ ウ エ			
問 3	①	②	③	④
	ア イ ウ エ	ア イ ウ エ	ア イ ウ エ	ア イ ウ エ
問 4				

問 1	①	②	③
	ア	ウ	ウ
問 2	エ		
問 3	①	②	③
	イ	ア	エ
問 4	柔毛で覆われていることで小腸の内側の壁の表面積が大きくなり、効率よく物質を吸収することができる点。		

問 1 容器 A, B は、液体の体積のみを容器 C～F とそろえた対照実験とするために準備したものである。また、ヨウ素液は、デンプンに反応して青紫色を示す試薬であることから、容器 A, B のうちヨウ素液を用いたもの (A) を選び、容器 C～F からはヨウ素液で色が変化したもの (C) を選べばよい。同様に、糖の一種であることを確かめるには、容器 A, B のうちベネジクト液を用いたもの (B) を、容器 C～F のうちからはベネジクト液で色が変化したもの (D) を選ぶ。ベネジクト液は、加熱するとブドウ糖や麦芽糖に反応して赤褐色の沈殿を生じる試薬である。ここで選んだ容器 C と D に共通するのは、唾液を加えたものであることとなる。

問 2 消化酵素 X は、結果 1 よりデンプンを分解しないことが、結果 2 からゼラチン (タンパク質) を分解することがそれぞれ分かる。ヒトの消化酵素で同じ働きをするものは、胃に存在するペプシンである。また、結果 3 より、80℃ で加熱したあとはゼラチンを分解していない。

問 3 すい臓は、デンプン・タンパク質・脂肪を分解する消化酵素をもつ。

【過去問 14】

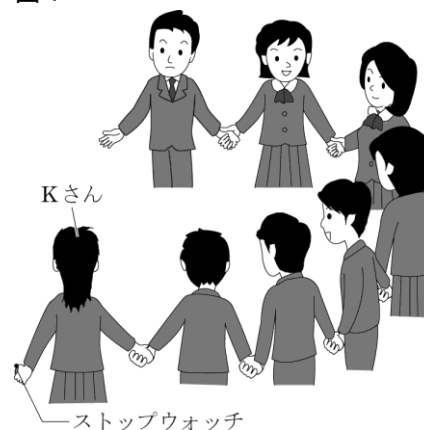
Kさんは、刺激に対する反応のしきみについて調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

(神奈川県 2020 年度)

〔実験1〕 次の①～④の手順で実験を行った。

- ① Kさんを含めたクラスの生徒8人で、Kさんから順に図1のように手をつないだ。最初に、Kさんが左手でストップウォッチをスタートさせると同時に右手でとなりの人の左手をにぎった。
- ② 左手をにぎられた人は、すぐに右手で次の人の左手をにぎった。
- ③ ②を繰り返し、最後の人は自分の左手をにぎられたら右手を挙げた。
- ④ 最後の人の右手が挙げたのを見て、Kさんはストップウォッチを止めた。

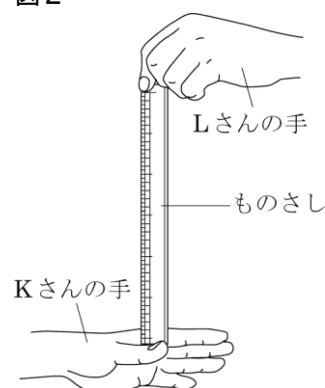
図1



〔実験2〕 次の①～③の手順で実験を行った。

- ① 図2のように、Lさんがものさしの上部をつまみ、K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 Lさんが合図をせずにものさしを離し、ものさしが落ち始めたらすぐにKさんは手の高さを変えずにものさしをつかみ、ものさしが落ちた距離を測定した。この手順を5回行い、ものさしが落ちた距離をもとにものさしをつかむまでにかかった時間を求め、表の記録1の欄にまとめた。

図2



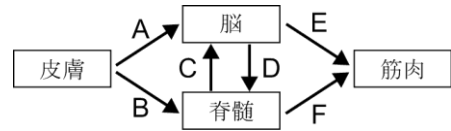
- ③ 次に①の手順のあと②において、Kさんが目を閉じてものさしをつかむようにした。Lさんがものさしを離す瞬間がわかるように声で合図し、その声によってKさんがものさしをつかむまでに落ちた距離を測定した。この手順を5回行い、ものさしをつかむまでにかかった時間を求め、表の記録2の欄にまとめた。

表

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
記録1 [秒]	0.18	0.16	0.16	0.15	0.16
記録2 [秒]	0.12	0.12	0.12	0.13	0.11

問1 「実験1」②において、左手の皮膚で刺激を受けとってから信号が右手の筋肉に伝わるまでの経路を、図3のA～Fを用いて表したものとして最も適するものを次の1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

図3



- | | | |
|-------|---------|-----------|
| 1 A→E | 2 A→D→F | 3 A→D→C→E |
| 4 B→F | 5 B→C→E | 6 B→C→D→F |

問2 「実験1」の結果、ストップウォッチの値は2.2秒であった。Kさんは、皮膚で刺激を受けてからとなりの人の手をにぎる反応に要する時間の一人あたりの平均の値を、 $2.2 \div 8$ という式で求めようとした。しかし、「実験1」の手順の中にこの式で求める上で適さない経路があることに気がついた。次の□は、Kさんがそのことについてまとめたものである。文中の(X), (Y)に最も適するものをそれぞれの選択肢の中から一つずつ選び、その番号を答えなさい。

「実験1」の手順の中で適さない経路となるのは(X)という部分である。これは(Y)という経路であるため、皮膚で刺激を受けてからとなりの人の手をにぎる反応に要する時間にならないと考えられる。

Xの選択肢

- 1 Kさんが左手でストップウォッチをスタートさせると同時に右手でとなりの人の左手をにぎった
- 2 左手をにぎられた人は、すぐに右手で次の人の左手をにぎった
- 3 最後の人の右手が拳がったのを見て、Kさんはストップウォッチを止めた

Yの選択肢

- 1 皮膚で刺激を受け、脳が筋肉に命令し、筋肉を動かす
- 2 目で刺激を受け、脳が筋肉に命令し、筋肉を動かす
- 3 耳で刺激を受け、脳が筋肉に命令し、筋肉を動かす

問3 Kさんは、「実験2」を「自転車で走っているときに、障害物があることに気づいてブレーキをかけ、自転車を止める。」という場面に置きかえて考えてみた。「実験2」②のものさしが落ちたことを確認してからものさしをつかむまでに要する時間に相当するものとして最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 1 障害物に気づくまでの時間
- 2 障害物に気づいてから、ブレーキをかけるまでの時間
- 3 障害物に気づいてから、自転車が止まるまでの時間
- 4 ブレーキをかけてから、自転車が止まるまでの時間

問4 「実験2」の表から立てられる仮説として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- 1 ヒトが刺激を受けてから反応するまでにかかる時間は、音の刺激の方が光の刺激よりも短い。
- 2 ヒトが刺激を受けてから反応するまでにかかる時間は、音の刺激、光の刺激、皮膚への刺激のうち、音の刺激が最も短い。
- 3 ヒトが刺激を受けてから反応するまでにかかる時間は、光の刺激の方が音の刺激よりも短い。
- 4 ヒトが刺激を受けてから反応するまでにかかる時間は、音の刺激、光の刺激、皮膚への刺激のうち、光の刺激が最も短い。

問1		① ② ③ ④ ⑤ ⑥
問2	X	① ② ③
	Y	① ② ③
問3		① ② ③ ④
問4		① ② ③ ④

問1		6
問2	X	3
	Y	2
問3		2
問4		1

問2 「皮膚で刺激を受けてからとなりの人の手をにぎる反応に要する時間にならない」という内容から、目で刺激を受けて反応しているXの選択肢の3を適さない経路と考えていることがわかる。なお、同じくXの選択肢中の1も経路として適さないが、この説明となるYの選択肢にあてはまるものがないため、最も適するものとしては選ばない。

問3 ものさしが落ちたことを確認してからものさしをつかむという反応は、目で刺激を受け、脳が命令し、筋肉を動かすという反応なので、2が最も適する場面である。

問4 実験2の表から、目で見て反応したときよりも声を聞いて反応したときの方が、1～5回目すべてでものさしをつかむまでの時間が短い。このことから、ヒトが刺激を受けてから反応するまでにかかる時間は、音の刺激の方が光の刺激よりも短いことがわかる。

【過去問 15】

動物が養分を吸収するためには、さまざまな消化酵素によって食物を分解する必要がある。このことについて次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2020 年度)

〔実験 1〕 温度を 5℃にしたデンプン溶液とうすめたヒトのだ液を試験管に入れて混ぜ合わせ、その温度で 5 分間放置した後、少量のヨウ素液を加え、試験管内の色が青紫色になるかどうかを確認した。同様の実験を 20℃, 30℃, 40℃, 60℃, 90℃で行い、表 1 にその結果をまとめた。なお、各実験で準備したデンプン溶液およびだ液の量は同じである。

表 1

温度[℃]	5	20	30	40	60	90
色	+	－	－	－	+	－

＋：青紫色になる。
－：青紫色にならない。

〔実験 2〕 実験 1 で用いたうすめたヒトのだ液のかわりに、水を用いて同様の実験を行った。表 2 にその結果をまとめた。

表 2

温度[℃]	5	20	30	40	60	90
色	+	+	+	+	+	－

＋：青紫色になる。
－：青紫色にならない。

問 1 実験 1 と比較するために行った実験 2 のように、1 つの条件以外を同じにして行う実験を何というか書け。

問 2 実験 1 の結果から、温度を 60℃にした試験管内の成分についてどのようなことがいえるか。最も適切なものを、次のア～カから 1 つ選んで、その記号を書け。

- ア デンプンが含まれている。
- イ デンプンは含まれているが、麦芽糖は含まれていない。
- ウ 麦芽糖が含まれている。
- エ デンプンは含まれていないが、麦芽糖は含まれている。
- オ デンプンと麦芽糖の両方が含まれている。
- カ デンプンと麦芽糖の両方が含まれていない。

問 3 実験 1 に関係する消化酵素の名称を書け。

問 4 問 3 の消化酵素のはたらきについて、実験 1、実験 2 の結果からわかることを、表 1、表 2 の温度を用いて簡潔に書け。

問 5 デンプンが分解されて生じた麦芽糖は、ベネジクト液を用いて確かめることができる。麦芽糖が生じたと考えられる試験管にベネジクト液を加えたあと、どのような操作をして、どのような変化が見られることによって麦芽糖が生じたことを確かめることができるか。簡潔に書け。

問6 次の文中の に当てはまる語句を書け。

「麦芽糖がさらに分解されて生じたブドウ糖は、小腸の柔毛で吸収されて に入ったのち、肝臓を通じて全身の細胞に運ばれる。」

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	

問1	対照実験
問2	ア
問3	アミラーゼ
問4	20℃, 30℃, 40℃でデンプンを分解する。
問5	(沸騰石を入れて)加熱すると、赤褐色の沈殿ができる。
問6	毛細血管 (血管)

問2 ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色になる指示薬なので、麦芽糖の有無については確認ができない。

問3 だ液に含まれる消化酵素はアミラーゼで、デンプンを分解するはたらきがある。

問4 ヒトがもつ消化酵素は、ヒトの体温に近い温度ではたらく。

問6 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、小腸の柔毛で吸収されて毛細血管に入る。一方、脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドは、柔毛で吸収された後にふたたび結びついて脂肪となり、リンパ管に入る。

【過去問 16】

太郎さんと花子さんは、刺激に対する反応を調べるために、次の実験を行った。実験の後、花子さんは目のつくりと受けとった刺激に対する反応のしくみについて興味をもち、調べた。□は、花子さんが調べたことについて、先生と太郎さんと花子さんの間で交わされた会話である。問1、問2に答えなさい。

(山梨県 2020 年度)

- 〔実験〕 ① 図1のように10人が片手を上げて一列に並び、太郎さんはストップウォッチを持ち、他の9人の方を向いて立った。
- ② 太郎さんは、ストップウォッチをスタートさせると同時に手を下げた。
- ③ 花子さんは、太郎さんの手が下がり始めるのを見たら、すぐに手を下げた。残りの人も目の前の人の手が下がり始めるのを見たら、すぐに手を下げた。
- ④ 太郎さんは、列の一番後ろの人の手が下がり始めるのを見たら、すぐにストップウォッチを止め、かかった時間を記録した。
- ⑤ ②～④をあと2回行い、結果を表にまとめた。

表

	時間 [秒]
1回目	1.98
2回目	1.71
3回目	1.80

図1 太郎さん 花子さん

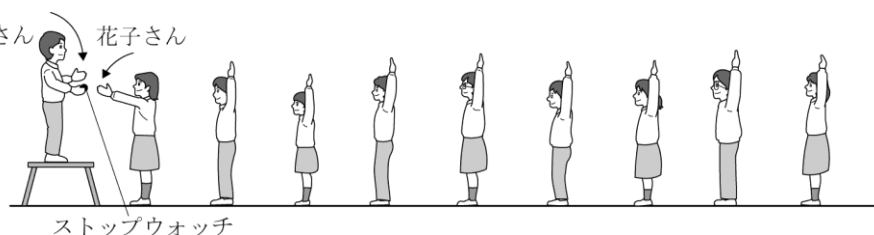
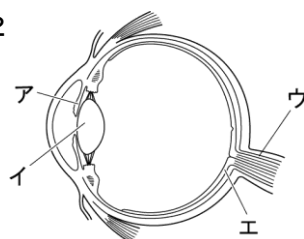


図2



花子：実験では、目で刺激を受け取ってから反応するまでの時間を調べました。そこで、目のつくりに興味をもち調べたところ、像を結び光の刺激を受けとる部分は、図2の□aであることが分かりました。

先生：そうですね。目などの刺激を受け取る器官は感覚器官といいましたね。

太郎：花子さん。そういえば動物には目が二つあるけれど、ライオンとシマウマの目のつき方は違うよね。ライオンは前向きで、シマウマは横向きだけど、見え方に違いがあるのかな。

花子：はい。ライオンは目が前向きについていることで、シマウマと比べて視野がせまくなっている一方で、□b範囲が広がっているため、距離を正確につかみやすくなっています。

先生：そのとおりです。他にも調べたことはありますか。

花子：はい。目で受け取った刺激に対する反応は、どのようなしくみで起こるか調べました。まず、受け取った刺激は信号に変えられ、感覚神経を通して脳に伝わり、ものが見えたと感じます。次に、脳から出た信号がせきずいから運動神経を通して、運動器官に伝わることで反応します。

先生：目からの信号が脳に伝わるまでの経路は、花子さんの調べたとおりです。また、手の皮ふなどからの信号は、感覚神経を通過してせきずいに伝わり、せきずいから脳に伝わります。このように、信号が伝わる経路はすべてが同じというわけではありません。

太郎：私は、熱いものに触れてしまって手を引っこめたことがあったけど、そのときは体が勝手に動いた気がしたよ。これは、どのようなしくみになっているのかな。

花子：それは、無意識に起こる反応で反射といいます。この反射は、皮ふで刺激を受け取ると、信号が ㉓ に伝わることで、反応までの時間が短くなり、少しでも早く危険を回避することができるしくみになっています。

先生：そのとおりです。調べたことから新たな疑問をもち、追究する姿勢が素晴らしいですね。

問1 [実験] で、刺激を受け取ってから反応するまでにかかる一人あたりの時間は、何秒になるか。3回の実験結果の平均をもとに求めなさい。ただし、手を下げる反応とストップウォッチを止める反応は同じ反応と考えるものとし、時間は小数第3位を四捨五入して、**小数第2位**まで書きなさい。

問2 先生と太郎さんと花子さんの会話について、次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) 図2は目のつくりの断面を模式的に表したものである。㉑に当てはまるものを、図2のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。
- (2) ㉒に入る適当な言葉を書きなさい。
- (3) 「脳」、「せきずい」という二つの語句を使って ㉓ に入る適当な言葉を書きなさい。
- (4) 信号の伝達や命令を行う器官を神経系という。そのうち、脳やせきずいのような判断や命令などを行う神経を何というか、その名称を書きなさい。

問1	秒	
問2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問1	0.18 秒	
問2	(1)	エ
	(2)	例 立体的に見える
	(3)	例 感覚神経を通過してせきずいに伝わり脳に伝えられると同時に運動神経を通過して運動器官
	(4)	中枢神経

問1 表の3回の実験結果の平均は $(1.98 + 1.71 + 1.80) \div 3 = 1.83$ [秒] である。太郎さんは②でストップウォッチのスタートと同時に手を下ろしているが、④で一番後ろの人の手が下がり始めるのを見てストップウォッチを止めるという操作を行っているので、この実験では、太郎さんの反応にかかる時間も含める。よって、10人が反応するのにかかる時間を測っていることになるので、1人あたりの時間は $1.83 \div 10 = 0.183$ [秒]

問2 (1) アは虹彩、イはレンズ(水晶体)、ウは視神経、エは網膜である。目に入ってきた光が像を結び、光の刺激を受けとる部分は網膜である。

【過去問 17】

問いに答えなさい。

(長野県 2020 年度)

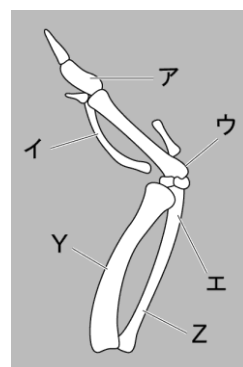
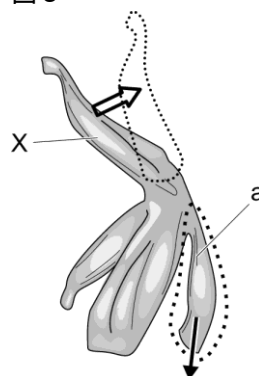
問2 花子さんは、買い物に出かけたとき、図4のようなニワトリの肉の部位の看板を見つけた。花子さんは、骨がついた状態で売られている手羽先^{てばさき}という部位に興味をもち、動物の筋肉や骨格について調べた。



〔実験2〕図5のようにニワトリの手羽先を解剖し、筋肉と骨のつながりがわかるようにした。筋肉aを矢印（→）の向きに引くと、X部分が矢印（⇒）の向きに動くことが確かめられた。さらに、筋肉などを丁寧に取り除き、骨を並べて、図6のような骨格の標本をつくった。

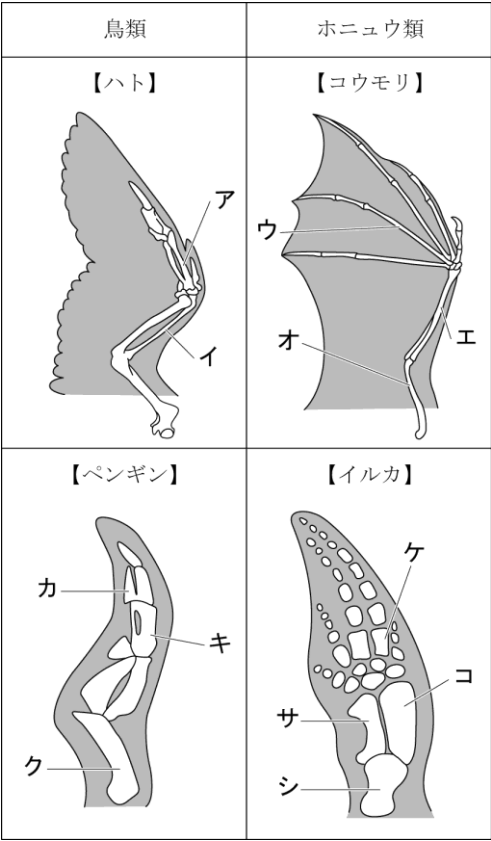
図5

図6



- (1) 手羽先の筋肉をつくる、アミノ酸が結合してできた物質を何というか、書きなさい。
- (2) 筋肉が骨につく部分を何というか、書きなさい。
- (3) 実験2から、図5のaが骨についている場所として最も適切なものを、図6のA～Eから1つ選び、記号を書きなさい。
- (4) 花子さんは、動物の骨格についてさらに調べると、セキツイ動物の前あしに、共通のつくりがあることに気づき、セキツイ動物の前あしの骨格のつくりを図7にまとめた。

図7



- i 図6のYまたはZにあたる骨を、図7のA～シからすべて選び、記号を書きなさい。
- ii ハトとコウモリを分類すると、鳥類、ホニュウ類とグループは異なるが、前あしのはたらきに共通点がある。どのようなはたらきか、最も適切なものを次のA～Eから1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 水をかく イ 空をとぶ
ウ 地面を走る エ 音をとらえる
- iii 花子さんは、図7をもとに、次のようにセキツイ動物の前あしのはたらきやつくりについてまとめた。【え】に当てはまる適切な言葉を、環境という語句を使って簡潔に書きなさい。

長い年月をかけて鳥類もホニュウ類もそれぞれ進化してきたが、前あしのはたらきや基本的なつくりには共通点があるのは、生息する【え】ように変化してきたからである。

問2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	i
		ii
		iii

問2	(1)	タンパク質	
	(2)	けん	
	(3)	ウ	
	(4)	i	イ, エ, コ, サ
		ii	イ
		iii	例 環境に合う

問2 (2) けんをふくめた, 骨と骨が結合する部分を関節という。

(3) aを引くとXが動くことから, aはX側の骨についていると考えられる。

(4) ii…ペンギンとイルカも, 分類すると鳥類とホニユウ類でグループは異なるが, 前あしはひれのようになっており, 水をかいて移動するという共通点がある。

【過去問 18】

問いに答えなさい。

(岐阜県 2020 年度)

問3 表2は、無セキツイ動物を分類したものである。

表2

節足動物	軟体動物	その他
ザリガニ バッタ クモ	マイマイ イカ クリオネ	ヒトデ ウニ ミミズ

(1) 節足動物の特徴として適切なものを、ア～エから2つ選び、符号で書きなさい。

ア 背骨がある。

イ からだが外骨格でおおわれている。

ウ 内臓がある部分が外とう膜で包まれている。

エ からだとあしに節がある。

(2) 軟体動物に分類されるものを、ア～オから全て選び、符号で書きなさい。

ア ミジンコ

イ タコ

ウ ハマグリ

エ カブトムシ

オ カニ

問3	(1)		
	(2)		

問3	(1)	イ	エ
	(2)	イ, ウ	

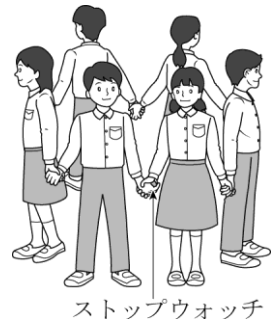
【過去問 19】

刺激に対するヒトの反応を調べる**実験 1**，**2**を行った。問1～問7に答えなさい。

(岐阜県 2020 年度)

〔実験1〕 図1のように、6人が手をつないで輪になる。ストップウォッチを持った人が右手でストップウォッチをスタートさせると同時に、右手で隣の人の左手を握る。左手を握られた人は、右手でさらに隣の人の左手を握り、次々に握っていく。ストップウォッチを持った人は、自分の左手が握られたら、すぐにストップウォッチを止め、時間を記録する。これを3回行い、記録した時間の平均を求めたところ、1.56秒であった。

図1



〔実験2〕 図2のように、手鏡で瞳を見ながら、明るい方から薄暗い方に顔を向け、瞳の大きさを観察したところ、意識とは無関係に、瞳は大きくなった。

図2

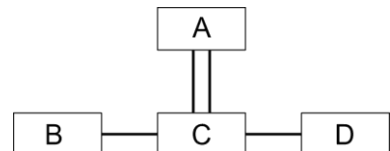


問1 **実験1**で、1人の人が手を握られてから隣の人の手を握るまでにかかった平均の時間は何秒か。

問2 **実験1**で、「握る」という命令の信号を右手に伝える末しょう神経は何という神経か。言葉で書きなさい。

問3 図3は、**実験1**で1人の人が手を握られてから隣の人の手を握るまでの神経の経路を模式的に示したものである。Aは脳、Bは皮膚、Cはせきずい、Dは筋肉、実線(—)はそれらをつなぐ神経を表している。**実験1**で、1人の人が手を握られてから隣の人の手を握るまでに、刺激や命令の信号は、どのような経路で伝わったか。信号が伝わった順に、解答欄の左から右に符号を書きなさい。ただし、同じ符号を2度使ってもよい。

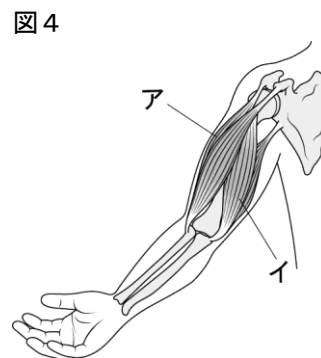
図3



問4 **実験2**の下線部の反応のように、刺激を受けて、意識とは無関係に起こる反応を何というか。言葉で書きなさい。

問5 意識とは無関係に起こる反応は、意識して起こる反応と比べて、刺激を受けてから反応するまでの時間が短い。その理由を、図3を参考にして「外界からの刺激の信号が、」に続けて、「脳」、「せきずい」という2つの言葉を用いて、簡潔に説明しなさい。

問6 図4は、ヒトの腕の骨と筋肉の様子を示したものである。熱い物に触ってしまったとき、意識せずにとっさに腕を曲げて手を引っこめた。このとき、「腕を曲げる」という命令の信号が伝わった筋肉は、図4の**ア**、**イ**のどちらか。符号で書きなさい。



問7 意識とは無関係に起こる反応として適切なものを、**ア～エ**から1つ選び、符号で書きなさい。

- ア** ボールが飛んできて、「危ない」と思ってよけた。
- イ** 食べ物を口に入れると、だ液が出た。
- ウ** 後ろから名前を呼ばれ、振り向いた。
- エ** 目覚まし時計が鳴り、音を止めた。

問1	秒
問2	神経
問3	
問4	
問5	外界からの刺激の信号が、
問6	
問7	

問1	0.26 秒
問2	運動 神経
問3	B C A C D
問4	反射
問5	外界からの刺激の信号が、 脳に伝わらず、せきずいから直接筋肉に伝わるから。
問6	ア
問7	イ

問1 輪になった6人が、順に左手を握られたら右手を握り、最後の人は右手でストップウォッチを止めるので、1人あたりの平均の時間は、 $1.56 \div 6 = 0.26$ [秒] である。なお、実験の開始時は、ストップウォッチを持った人は右手でストップウォッチをスタートさせると同時に隣の人の左手を握っているため、合計は7人分

とはならない。

問3 実験1はいずれも意識して行われる行動の結果であり、これは脳から信号が出される。したがって、信号の経路はBCACDになる。

問7 アで「危ない」と思うこと、ウで名前を呼ばれたと思うこと、エで時計が鳴っていると思うことは、いずれも脳の意識である。

【過去問 20】

植物の生活と種類及び動物の生活と生物の変遷に関する問いに答えなさい。

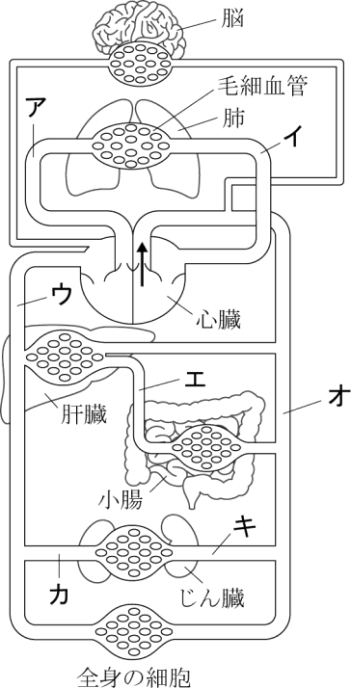
(静岡県 2020 年度)

問2 図5は、ヒトの血液の循環経路を模式的に表したものである。

図5の矢印(→)は、血液の流れる向きを表している。空気中の酸素は、肺による呼吸で、肺の毛細血管を流れる血液にとり込まれ、全身の細胞に運ばれる。

- ① 血液中の赤血球は、酸素を運ぶはたらきをしている。このはたらきは、赤血球に含まれるヘモグロビンの性質によるものである。赤血球によって、酸素が肺から全身の細胞に運ばれるのは、ヘモグロビンがどのような性質をもっているからか。その性質を、酸素の多いところにあるときと、酸素の少ないところにあるときの違いが分かるように、簡単に書きなさい。
- ② 一般的な成人の場合、体内の全血液量は 5600cm^3 であり、心臓の拍動数は1分につき75回で、1回の拍動により心臓の右心室と左心室からそれぞれ 64cm^3 の血液が送り出される。このとき、体内の全血液量に当たる 5600cm^3 の血液が心臓の左心室から送り出されるのにかかる時間は何秒か。計算して答えなさい。

図5



- ③ 図5の「ア～キ」の血管の中から、ブドウ糖を最も多く含む血液が流れる血管を1つ選び、記号で答えなさい。
- ④ ヒトが運動をすると、呼吸数や心臓の拍動数が増え、多くの酸素が血液中にとり込まれ、全身に運ばれる。ヒトが運動をしたとき、多くの酸素が血液中にとり込まれて全身に運ばれる理由を、細胞の呼吸のしくみに関連づけて、簡単に書きなさい。

問2	①	
	②	秒
	③	
	④	

問2	①	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放す性質。
	②	70 秒
	③	エ
	④	酸素を使って養分からとり出されるエネルギーが、より多く必要になるから。

問2 ② 1回の拍動により 64cm^3 の血液が送り出されるので、 5600cm^3 の血液は $5600 \div 64 = 87.5$ [回] の拍動ですべて送り出される。また、心臓の拍動数は1分につき75回なので、1秒間では $75 \div 60 = 1.25$ [回] である。よって、 5600cm^3 の血液が左心室から送り出されるのにかかる時間は、 $87.5 \div 1.25 = 70$ [秒] となる。

③ ブドウ糖は小腸で吸収されて血液に送り込まれるので、ブドウ糖を最も多く含むのはエの血管(門脈)である。

【過去問 21】

動物には、外界のさまざまな刺激を受けとる感覚器官や、刺激に応じてからだを動かす運動器官がある。次の文章は、太郎さんと花子さんが運動器官について調べるため、ニワトリの翼の先端に近い部分である手羽先の解剖を行ったときの先生との会話である。

先生：前回の授業では、運動器官について勉強しました。図1は、①ヒトの腕の骨格と筋肉を模式的に表したものです。今日の授業では、ニワトリの手羽先を解剖して、動物の骨格と筋肉のしくみを学びます。まず、手羽先の皮を解剖ばさみで取り除き、ピンセットで筋肉をつまんでみてください。

花子：②手羽先の筋肉をピンセットで直接引くと、先端部が動きます（図2）。

先生：そうですね。次に筋肉を取り除いて、手羽先を骨格のみにしてください。

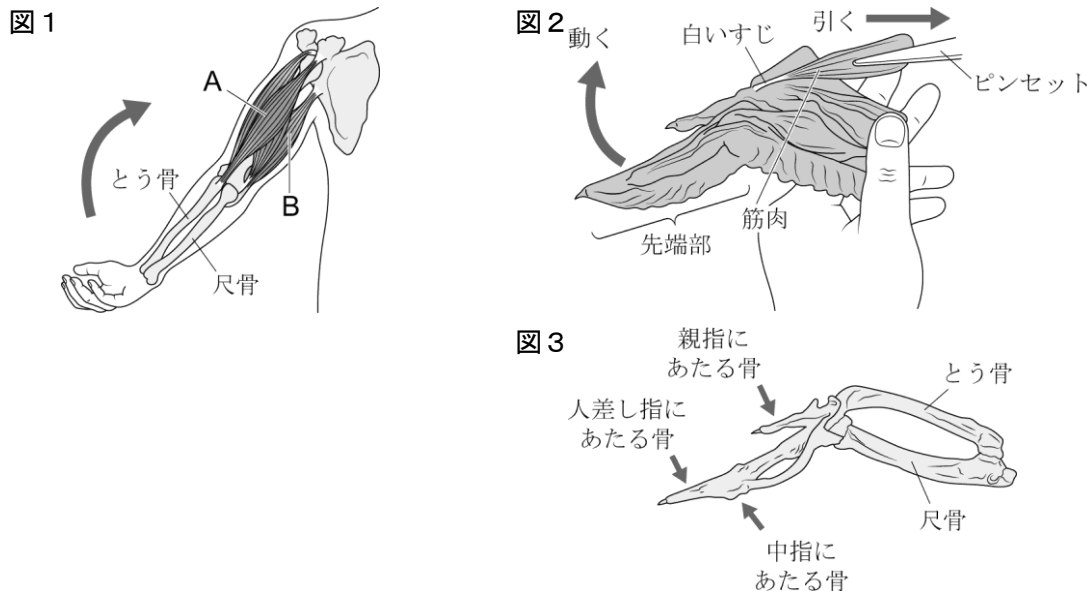
太郎：できました（図3）。先端部にある2つのとがった部分は何ですか。

先生：はい。これらはヒトの親指にあたる骨と人差し指にあたる骨です。さらに、中指にあたる骨も痕跡として観察できます。

花子：図3のとう骨と尺骨は、調理された手羽先を食べたときに見たことがあります。

先生：図1を見るとヒトの腕にも同じ骨があることがわかりますね。このように③共通の祖先から進化した生物は、共通する構造を残しながら環境に適応して、少しずつかたちを変えています。

太郎：④ヒトとニワトリで、他にも似ているところがあるのかな。調べてみようと思います。



次の問1から問4に答えなさい。

(愛知県 2020 年度 B)

- 問1 下線部①と②について、次の文章は、ヒトとニワトリの筋肉のはたらきを説明したものである。文章中の(Ⅰ)から(Ⅳ)までにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

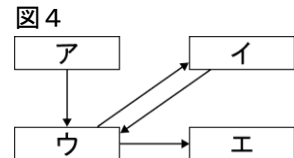
ヒトは、筋肉で骨格を動かすことによってからだを動かしている。筋肉は(Ⅰ)で骨とつながっており、図1で矢印の向きに腕を曲げるとき、Aの筋肉は(Ⅱ)、Bの筋肉は(Ⅲ)。図2で花子さんが手羽先の筋肉を引き、先端部を動かしたことは、その筋肉が(Ⅳ)ことで、からだ動くことを確認した実験である。

- ア Ⅰけん、Ⅱ縮み、Ⅲゆるむ、Ⅳゆるむ イ Ⅰ運動神経、Ⅱ縮み、Ⅲゆるむ、Ⅳゆるむ
 ウ Ⅰけん、Ⅱ縮み、Ⅲゆるむ、Ⅳ縮む エ Ⅰ運動神経、Ⅱ縮み、Ⅲゆるむ、Ⅳ縮む
 オ Ⅰけん、Ⅱゆるみ、Ⅲ縮む、Ⅳゆるむ カ Ⅰ運動神経、Ⅱゆるみ、Ⅲ縮む、Ⅳゆるむ
 キ Ⅰけん、Ⅱゆるみ、Ⅲ縮む、Ⅳ縮む ク Ⅰ運動神経、Ⅱゆるみ、Ⅲ縮む、Ⅳ縮む

- 問2 ヒトやニワトリなどの動物には、外界からの刺激を受けると、それに反応するしくみが備わっている。

刺激は電気的な信号として神経に伝わる。次の図4は、刺激を受けとってから感覚が生じ、反

応が起こるまでの信号が伝わる経路を模式的に示したものである。脳とせきずいがあてはまるものとして最も適当なものを、図4のアからエまでの中からそれぞれ選んで、そのかな符号を書きなさい。ただし、アからエまでは、それぞれ感覚器官、筋肉、脳、せきずいのいずれかであり、矢印は信号が伝わる向きを表している。



- 問3 下線部③について、ヒトの腕とニワトリの翼のように、現在の見かけのかたちやはたらきは異なっているが、基本的なつくりが同じで、もとは同じものであったと考えられる器官を何というか。漢字4字で書きなさい。

- 問4 下線部④について、太郎さんは、ヒトやニワトリなどいくつかの動物のからだのつくりや生活の特徴を調べた。次の表は太郎さんが調べた結果をまとめたものであり、ⅠからⅣまでの特徴について、その特徴をもつ場合は○、もたない場合は×、子と親で特徴が異なる場合は△を記入してある。なお、アからカまでは、ヒト、ニワトリ、カメ、カエル、メダカ、イカのいずれかである。表のアからカまでの中から、ヒトとニワトリにあてはまるものとして最も適当なものをそれぞれ選んで、そのかな符号を書きなさい。

表

特徴 \ 動物	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
Ⅰ 胎生である	×	×	○	×	×	×
Ⅱ 恒温動物である	×	×	○	×	○	×
Ⅲ 背骨がある	○	○	○	×	○	○
Ⅳ 肺で呼吸する	×	○	○	×	○	△

問1	
問2	脳(), せきずい()
問3	
問4	ヒト(), ニワトリ()

問1	ウ			
問2	脳 (イ), せきずい (ウ)			
問3	相	同	器	官
問4	ヒト (ウ), ニワトリ (オ)			

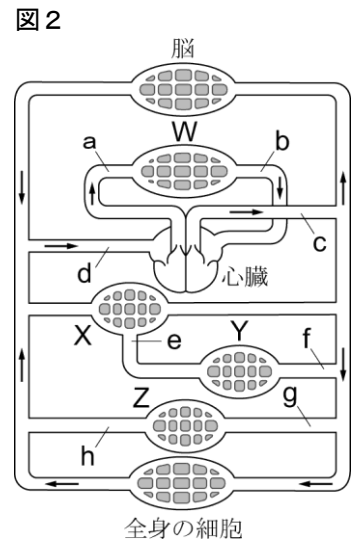
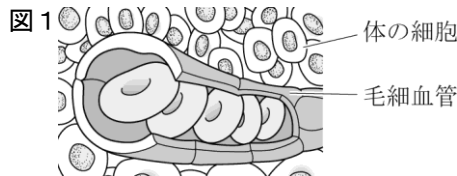
問2 図4の**ア**は感覚器官, **イ**は脳, **ウ**はせきずい, **エ**は筋肉を示している。

問4 背骨がないことから, **エ**は無セキツイ動物であるイカ(軟体動物), 胎生であることから**ウ**はヒト(哺乳類), 胎生ではないが恒温動物である**オ**はニワトリ(鳥類), 肺で呼吸する期間がないことから**ア**はメダカ(魚類), 子と親で呼吸の特徴が異なることから**カ**はカエル(両生類)となり, 残る**イ**はカメ(爬虫類)である。

【過去問 22】

図1は、ヒトの体の細胞と毛細血管を模式的に示したものである。図2は、ヒトの血液の循環を模式的に示したものであり、a～hは血管を表し、矢印→は血液が流れる向きを表している。また、W～Zは、肝臓、小腸、じん臓、肺のいずれかの器官を表している。このことについて、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2020 年度)



問1 次の文は、図1に示した体の細胞と毛細血管の間で行われている物質のやりとりについて説明したものである。文中の（ あ ）に入る最も適当な言葉は何か、漢字で書きなさい。

血しょうの一部は毛細血管からしみ出して（ あ ）となり、細胞のまわりを満たす。血液によって運ばれてきた養分や酸素は、（ あ ）を通して細胞に届けられる。

問2 図2で、ブドウ糖やアミノ酸などは器官Yで吸収されて毛細血管に入り、血管eを通して器官Xに運ばれる。器官Xは何か、次のア～エから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 肝臓 イ 小腸 ウ じん臓 エ 肺

問3 尿素の割合が最も低い血液が流れている血管はどれか、図2のa～hから最も適当なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

問4 動脈血が流れている血管はどれか、図2のa～dから適当なものをすべて選び、その記号を書きなさい。

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	組織液
問2	ア
問3	h
問4	b, c

問2 ブドウ糖やアミノ酸が吸収される器官Yは、小腸を示している。小腸で吸収された養分が運ばれる血管eは門脈とよばれる血管であり、門脈は肝臓につながっている。したがって、器官Xは肝臓であり、吸収された

養分の一部は肝臓に貯蔵される。

問3 問2より、図2の器官Wと器官Zは肺とじん臓のどちらかであるが、心臓と血管でつながっており、肺循環の経路を表している器官Wが肺であるため、残る器官Zがじん臓である。血管の矢印は血液が流れる向きを表しており、また、尿素はじん臓で取り除かれ、尿中に排出されるので、その濃度が最も低くなった血液は、じん臓を通過した後の血管hを流れる血液である。

なお、尿素は体内で、次のように生成と排出がなされる。小腸で吸収されたアミノ酸は、肝臓や体の各部に血液によって運ばれ、その一部はタンパク質に変えられる。このタンパク質が使われる際に、体内で再び分解されることがあるが、このとき人体に有害なアンモニアができるため、アンモニアは血液によって肝臓に集められ、毒性の低い尿素に変えられる。その後、尿素は血液によってじん臓に運ばれ、尿中に排出される。

問4 肺を通り、酸素を多くふくんだ血液が動脈血である。よって、肺から心臓へ血液が流れる血管b（肺静脈）と、心臓から全身へ血液が流れる血管c（大動脈）に動脈血が流れている。

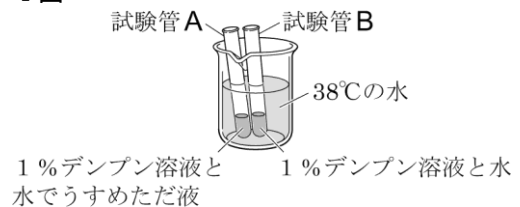
【過去問 23】

一郎さんと京子さんは、ヒトの消化液のはたらきについて調べるために、次の〈実験〉を行った。また、下の会話は、一郎さんと京子さんが、〈実験〉に関して交わしたものの一部である。これについて、問1・問2に答えよ。
(京都府 2020 年度)

〈実験〉

操作① 試験管A・Bを用意し、試験管Aには1%デンプン溶液7mLと水でうすめただ液2mLを入れてよく混ぜ、試験管Bには1%デンプン溶液7mLと水2mLを入れてよく混ぜる。

I 図



操作② 右のI図のように、試験管A・Bを38℃の水に入れ、10分後にとり出す。

操作③ 試験管A・Bにヨウ素液を数滴加えてよく混ぜ、それぞれの試験管中の溶液のようすを観察する。

一郎 〈実験〉の結果、P中の溶液の色は青紫色に変化したけれど、もう一方の試験管中の溶液の色は青紫色に変化しなかったよ。なぜこのような差が生じたのかな。

京子 だ液に含まれている消化酵素であるQのはたらきによって、デンプンが分解されたからだよ。

一郎 そうなんだね。デンプンはQのはたらきによって分解された後、体内でどうなるのかな。

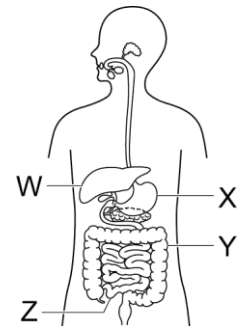
京子 さまざまな消化液のはたらきによってブドウ糖にまで分解されてから吸収されるんだよ。

問1 会話中のP・Qに入る語句の組み合わせとして最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- | | | | |
|------------|---------|------------|--------|
| (ア) P 試験管A | Q アミラーゼ | (イ) P 試験管A | Q ペプシン |
| (ウ) P 試験管B | Q アミラーゼ | (エ) P 試験管B | Q ペプシン |

問2 右のII図は、ヒトの消化器官を表した模式図である。会話中の下線部ブドウ糖を吸収する器官と、吸収されたブドウ糖を異なる物質に変えて貯蔵する器官を示しているものとして最も適当なものを、II図中のW～Zからそれぞれ1つずつ選べ。また、消化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。

II 図



- (ア) 胃液は、デンプンを分解するはたらきをもつ。
 (イ) 胆汁は、タンパク質を水に混ざりやすい状態にするはたらきをもつ。
 (ウ) すい液は、デンプン、タンパク質、脂肪を分解するはたらきをもつ。
 (エ) だ液は、デンプンだけではなく、タンパク質も分解するはたらきをもつ。

問 1	ア				イ				ウ				エ			
問 2	吸収する器官	W	X	Y	Z	貯蔵する器官	W	X	Y	Z						
	ア				イ				ウ				エ			

問 1	ウ			
問 2	吸収する器官	Z	貯蔵する器官	W
	ウ			

問1 ペプシンは胃液中に含まれる消化酵素で、タンパク質を分解するはたらきがある。

問2 分解されてできたブドウ糖は、小腸の表面にある柔毛で吸収されて毛細血管に入り、血液中を移動して、肝臓でグリコーゲンの形で貯蔵される。

【過去問 24】

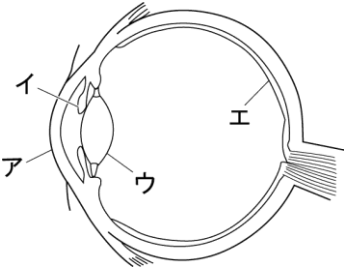
次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2020 年度)

問2 ヒトの器官について、答えなさい。

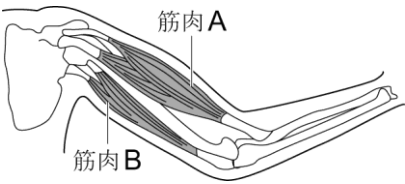
(1) 図2は、ヒトの目の断面の模式図である。レンズと網膜の部分として適切なものを、図2のア～エからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

図2



(2) 図3は、ヒトの体を正面から見たときのうでの模式図である。図3の状態からうでを曲げるときに縮む筋肉と、のばすときに縮む筋肉の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

図3



	曲げるとき	のばすとき
ア	筋肉A	筋肉A
イ	筋肉A	筋肉B
ウ	筋肉B	筋肉A
エ	筋肉B	筋肉B

問2	(1)	レンズ	
		網膜	
	(2)		

問2	(1)	レンズ	ウ
		網膜	エ
	(2)	イ	

問2 (1) 図2のアは角膜、イは虹彩、ウはレンズ、エは網膜を表している。

【過去問 25】

和美さんたちは、「新聞記事から探究しよう」というテーマで調べ学習に取り組んだ。次の問いに答えなさい。

(和歌山県 2020 年度)

問2 次の文は、人類初の月面着陸から 50 周年の新聞記事の内容を和夫さんが調べ、まとめたものの一部である。(1)～(4)に答えなさい。

I 月面着陸と地球への帰還

日本の日付で 1969 年 7 月 21 日、宇宙船（アポロ 11 号）は月に到着した。二人の宇宙飛行士は月面での活動を行った後、7 月 22 日に月を出発した。そして、7 月 25 日に無事に地球に帰還した。

II ロケットの打ち上げのしくみ

月に向かった宇宙船は、ロケットで打ち上げられた。ロケットを打ち上げるためには、燃料を燃焼させてできた高温の気体を下向きに噴射させ、噴射させた気体から受ける上向きの力を利用する。このとき、ロケットが高温の気体を押す力と高温の気体がロケットを押す力の間には、

Y の法則が成り立っている (図 1)。

図 1 ロケット



III 宇宙服の着用

月には大気がなく、月面での温度変化は極端である。地球上と同じように③呼吸や体温の維持をしながら月面で活動できるよう、宇宙飛行士は宇宙服を着用した (図 2)。宇宙服には酸素濃度や温度等を調節するための装置が備わっていた。

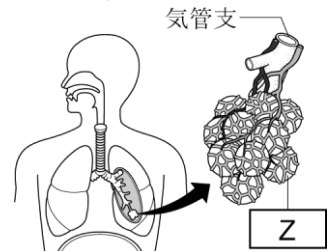
図 2 宇宙服



(4) 下線部③について、図 5 はヒトの肺のつくりを模式的に表したものである。図 5 中の Z にあてはまる、気管支の先につながる小さな袋の名称を書きなさい。

また、この小さな袋が多数あることで、酸素と二酸化炭素の交換の効率がよくなる。その理由を、簡潔に書きなさい。

図 5 肺のつくり



問2	(4)	Z	
		理由	

問2	(4)	z	肺胞
		理由	空気に触れる表面積が大きくなるから。

【過去問 26】

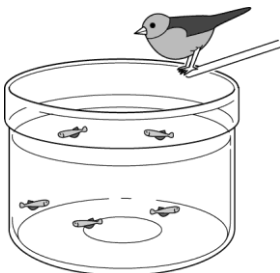
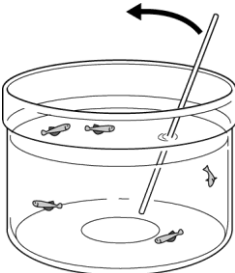
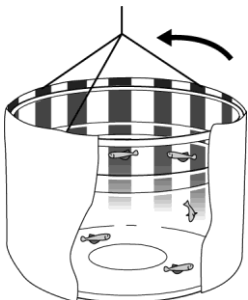
ヒメダカの行動について調べるために、次の実験を行った。あとの会話 1、会話 2 は、みゆきさんと岡本先生が話し合ったものである。あとの各問いに答えなさい。

(鳥取県 2020 年度)

実験

円形の水そうにヒメダカを数ひき入れ、操作 1～操作 3 の刺激を与えてヒメダカの反応を観察した。次の表は、実験の結果をまとめたものである。なお、何も刺激を与えなかったときには、ヒメダカはそれぞれ自由に泳ぎ回っていた。

表

	操作 1	操作 2	操作 3
刺激を与える方法	棒の先につけた鳥の模型を、すばやく水そうのふちにおく。 	ガラス棒で一定方向に水をかき回して水流をつくる。 	水の流れがない状態で、水そうの外側で縦じま模様の紙を一定方向に回転させる。 
ヒメダカの反応	ヒメダカは、模型から遠ざかるように水そうの底に移動した。	ヒメダカは、水の流れと (①) に泳いだ。	ヒメダカは、縦じま模様の紙が回転する向きと (②) に泳いだ。

会話 1

みゆきさん ヒメダカは、操作 1 と操作 3 ではおもに目で受けとった刺激に反応していますね。一方、操作 2 ではおもに体の表面で受けとった刺激に反応したと言っているのでしょうか。

岡本先生 操作 2 では、水流をつくった後に、ガラス棒を引き上げてから観察したので、目で受けとったガラス棒の動きは刺激になっていません。したがって、おもに体の表面で受けとった刺激に反応したと言っていると思います。

みゆきさん なぜヒメダカは、操作 2 で水の流れと (①) に泳いだのですか。

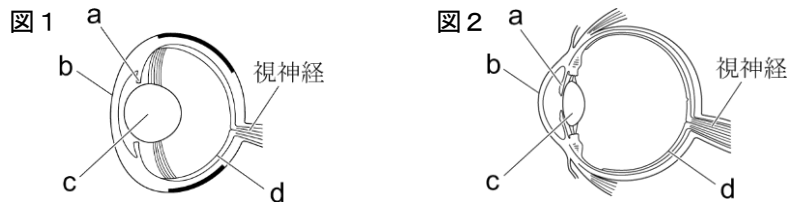
岡本先生 ヒメダカのような川魚には、今の位置を保とうとする本能があるからです。

みゆきさん だから操作 3 では、水は流れていないのに、目で受けとった刺激によって、その位置にとどまろうと、縦じま模様の紙が回転する向きと (②) に泳いだのですね。

岡本先生 そう考えられますね。

問1 目や耳などのように、外界からの刺激を受けとる器官を何というか、答えなさい。

問2 図1は、魚の目の断面を、図2は、ヒトの目の断面を模式的に表したものであり、基本的なつくりは似ている。なお、図1と図2のa～dは、それぞれ同じはたらきをする部分を示している。光を刺激として受けとる細胞がある部分として、最も適切なものを、図のa～dからひとつ選び、記号で答えなさい。また、その名称を答えなさい。



問3 表と会話1の(①), (②)にあてはまるヒメダカの反応として、最も適切な組み合わせを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。なお、表と会話1の(①)および(②)にはそれぞれ同じ語句が入るものとする。

	(①)	(②)
ア	同じ向き	同じ向き
イ	同じ向き	逆向き
ウ	逆向き	同じ向き
エ	逆向き	逆向き

問1		
問2	記号	
	名称	
問3		

問1	感覚器官	
問2	記号	d
	名称	網膜
問3	ウ	

問3 先生の「ヒメダカのような川魚には、今の位置を保とうとする本能がある」という発言は、流れる川の中で水に流されないように、頭を水の流れてくる方向に向けて、水の流れと逆向きに泳ぐことを表している。川の中でヒメダカが泳いだとき、体の表面で受けとる刺激は、頭から尾の方向への水の動きであり、目で受けとる刺激は、川の中での体の位置が変わらないため、まわりの景色が止まって見えることである。したがって、実験的に水そうの外側で縦じま模様の紙を回転させると、止まっているヒメダカの体は、水が動いていないという刺激を感じ、目は、まわりの景色が動いて見えるという刺激を感じる。紙が回転する方向と同じ向きに泳ぐヒメダカの体は、頭から尾の方向に動く水の刺激を感じ、目は、まわりの景色が止まって見えるという刺激を感じる。

【過去問 27】

次の文章を読んで、下の問 1、問 2 に答えなさい。

(島根県 2020 年度)

サクラさんは、動物が生命活動に必要なエネルギーを得るしくみについて調べたところ、次の 2 点でガソリン自動車と共通することに関心を持ち、研究を行った。

共通点①：エネルギーは有機物からとり出すこと。

共通点②：エネルギーをとり出すときに酸素が必要であること。

問 1 共通点①について、動物ではエネルギー源となる有機物は体内で消化・吸収される。消化に関係するだ液のはたらきによってデンプンがどのように変化するかを調べる目的で実験 1、実験 2 を行った。これについて、下の 1～4 に答えなさい。なお、図 1 は実験 1 の操作 1～操作 3 を示したものである。

実験 1

操作 1 試験管 A、B を用意し、A にはうすめただ液 2 cm³ を入れ、B には水 2 cm³ を入れ、A、B それぞれを 40℃ に保った。

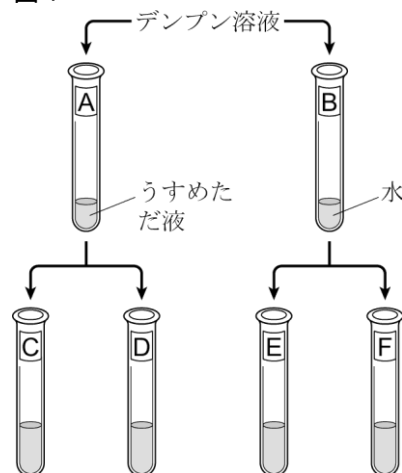
操作 2 A、B それぞれにデンプン溶液 10 cm³ を入れ、よくふり混ぜた後に 40℃ の状態で 10 分間保った。

操作 3 A、B の溶液を半分ずつ別の試験管 C～F にとり分けた。

操作 4 C と E にヨウ素液（茶褐色）を入れて反応を確認した。

操作 5 D と F にベネジクト液（青色）と沸騰石を入れてガスバーナーで加熱し、反応を確認した。

図 1



結 果 操作 4 と操作 5 の結果は表 1 のようになった。

表 1

試験管	C	D	E	F
溶液の色	茶褐色	赤褐色	青紫色	青色

- 操作 5 で、試験管に沸騰石を入れたのはなぜか、その理由を簡単に答えなさい。
- 試験管 D の溶液の色が赤褐色になったのは、試験管中のデンプンが分解されて何が生じたためか、生じた物質の名称を答えなさい。
- 操作 1 で、試験管 B に水を加えて反応を調べたのはなぜか、その目的を簡単に説明しなさい。

実験2

だ液のはたらきと温度との関係調べるために、実験1の操作1，操作2で、保った温度を40℃から2℃と75℃にかえ、その他は同様に操作して試験管CとDの反応を確認した。

結果 実験の結果、各試験管の溶液の色は表2のようになった。

表2

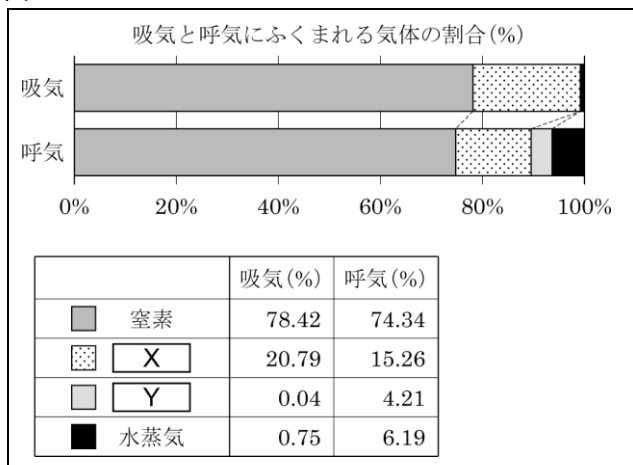
試験管 保った温度	C	D
2℃	青紫色	青色
75℃	青紫色	青色

4 温度によるだ液のはたらきのちがいについて、実験1，実験2の結果からいえることは何か、正しく説明したものを、次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 温度によるだ液のはたらきにちがいはない。
 イ 温度によるだ液のはたらきにちがいがあり、40℃のときより75℃のときによくはたらく。
 ウ 温度によるだ液のはたらきにちがいがあり、2℃のときにははたらかない。
 エ 温度によるだ液のはたらきにちがいがあがあるが、15℃のときのはたらきはわからない。

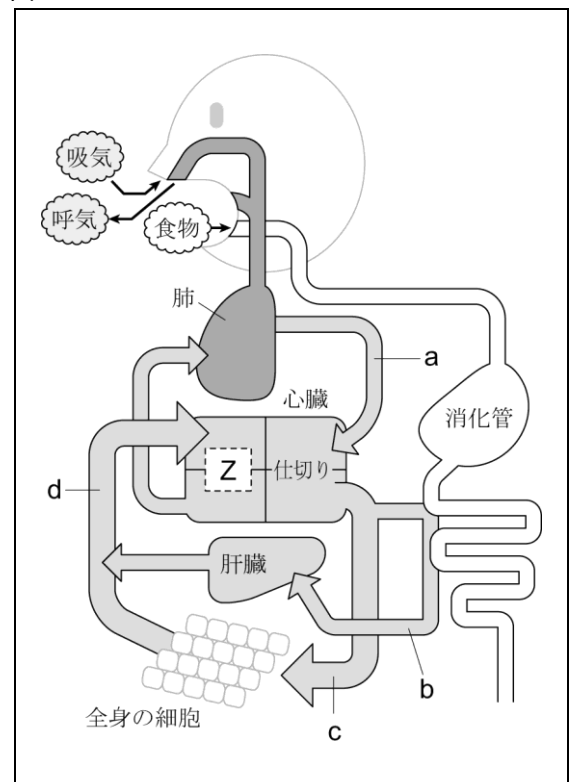
問2 共通点②について、ヒトの肺呼吸によって気体成分の割合がどのように変化するかを資料で調べたところ、図2のようであった。また、からだのしくみと共通点①、共通点②について整理し、図3のようにまとめた。これについて、下の1～4に答えなさい。

図2



- 1 図2のYにあてはまる気体は何か、その名称を答えなさい。
- 2 図3のa～dは血管と血液の流れを示している。このうち、消化・吸収によって取り込まれた養分が、最も多く含まれるものを、a～dから一つ選び、記号で答えなさい。

図3



- 3 心臓は4つの部屋に分かれているが、動脈血と静脈血が混ざらないようにするための仕切りがある。図3の **Z** の位置にある仕切りの形を模式的に示したものとして最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。なお、選択肢の図の上下と図3の上下の位置関係は一致していることとする。



- 4 激しい運動をすると、呼吸や心臓の拍動が激しくなるのはなぜか。エネルギーを得るしくみの共通点①と共通点②に着目して、説明しなさい。

問1	1	
	2	
	3	
	4	
問2	1	
	2	
	3	
	4	

問1	1	突沸を防ぐため。	
	2	麦芽糖	
	3	デンプンは水ではなくだ液によって分解されたことを確かめるため。	
	4	ウ	エ
問2	1	二酸化炭素	
	2	b	
	3	ウ	
	4	細胞の呼吸によってたくさんのエネルギーをとり出すために、酸素や有機物を全身の細胞にたくさん届ける必要があるから。	

- 問1 2 ベネジクト液は、麦芽糖などの小さな糖に反応し、加熱すると赤褐色の沈殿を生じる指示薬である。
- 3 このように、調べたい条件以外の条件を同じにして行う実験を対照実験という。水を加えたのは、試験管内の液体の体積を同じにするためである。
- 4 実験2でわかることは、2℃や75℃ではだ液がはたらかないことであり、その他の温度ではたらきについては、この実験だけではわからない。

- 問2 1 図2の吸気（空気）中に約 20%ふくまれる Xは酸素，呼気中で割合が大きく増加する Yは二酸化炭素である。
- 2 消化された養分は小腸の柔毛から毛細血管に入るため，消化・吸収によって取り込まれた養分は小腸と肝臓をつなぐ血管（門脈）に最も多くふくまれている。
- 3 心臓の内部や大静脈には，血液の逆流を防ぐための弁がついている。

【過去問 28】

陽子さんと光一さんが、「東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会」について会話をしている。次は、そのときの会話の一部である。問いに答えなさい。

(岡山県 2020 年度)

陽子：今年は日本でオリンピックが開催されるね。

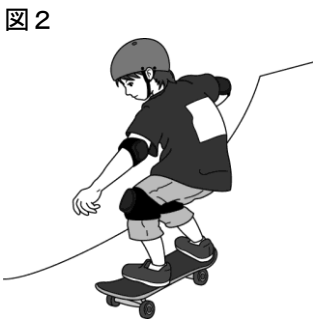
光一：(a) 日本の夏は高温・多湿なので、選手も観客も熱中症にならないように(b) 水分や塩分の補給をしないとね。陽子さんは、どの競技に興味があるの。

陽子：私は(c) スポーツクライミングに興味があるわ (図 1)。道具を使わずに、人工の壁を登るなんてすごいよね。光一さんは、どの競技に興味があるの。

光一：(d) スケートボードの選手はかっこいいね (図 2)。

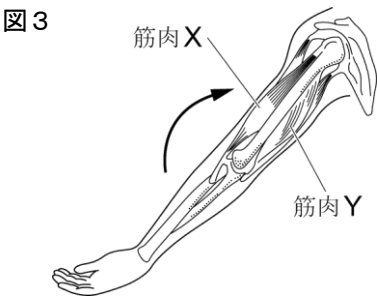
陽子：表彰式ではメダルと一緒に、宮城県で育てられた(e) ヒマワリなどを使った花束も渡す予定みたいだよ。

光一：(f) 使い捨てプラスチックを再生利用して表彰台を製作したり、使用済みの小型家電などから集めたリサイクル金属でメダルを作ったりもするみたいだね。限りある資源を有効に使うのは大切だね。



問3 下線部(c)について、図3はヒトの骨格と筋肉を模式的に表している。腕を矢印の向きに曲げたとき、筋肉X、Yの様子を組み合わせて正しいものは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

	筋肉X	筋肉Y
ア	縮んでいる	ゆるんでいる
イ	縮んでいる	縮んでいる
ウ	ゆるんでいる	縮んでいる
エ	ゆるんでいる	ゆるんでいる



問3	
----	--

問3	ア
----	---

問3 腕の内側にある筋肉Xが縮み、外側にある筋肉Yがゆるむことで腕が曲がる。

【過去問 29】

中学生の健太さんは理科の授業でヒトが栄養分をとり入れるしくみについて学習した。次は、**実験 1**（健太さんが授業で行った実験）、**実験 2**（探究活動として科学部で行った実験）とその後の先生との**会話**である。問 1～問 6 に答えなさい。

（岡山県 2020 年度）

実験 1

だ液のはたらきを確認するため、図 1 のように、試験管 a～d にデンプンのりを入れ、だ液または水を加えて 40℃で 10 分間あたためた。その後、試験管 a、c にはヨウ素液を少量加えた。試験管 b、d にはベネジクト液を少量加えて加熱した。このときの試験管 a～d それぞれの色の変化を観察し、表 1 にまとめた。

図 1

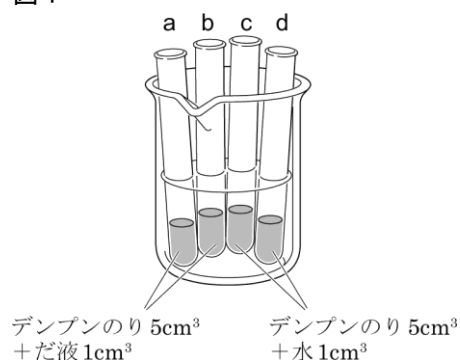


表 1

	試験管 a	試験管 b	試験管 c	試験管 d
色の変化	I	II	III	IV

実験 2

試験管にアミラーゼ水溶液を入れ、図 2 のように食品の分解について調べた。アミラーゼの代わりに、ペプシンとリパーゼでもこの実験を行い、結果を表 2 にまとめた。なお、実験はそれぞれの消化酵素がはたらきやすい環境に整えて行った。

図 2

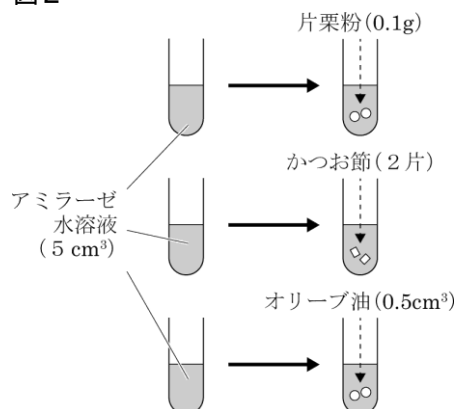


表 2

消化酵素 \ 食品の主成分 (食品)	デンプン (片栗粉)	タンパク質 (かつお節)	脂肪 (オリーブ油)
アミラーゼ	○	×	×
ペプシン	×	○	×
リパーゼ	×	×	○

【会話】

健太：表2から、消化酵素のはたらきの特徴について、それぞれの消化酵素は、ということが確認できました。

先生：その通りです。消化酵素によって分解された栄養分は、主に小腸で吸収され、生命活動のエネルギーとして利用されます。

健太：複数の消化酵素を含む水溶液をつくると、食品の主成分を同時に分解できるのではないのでしょうか。

先生：それはおもしろい考えですね。実際にやってみましょう。

問1 ヒトは有機物を摂取して栄養分とするため、生態系では消費者とよばれている。これに対して、生態系において生産者とよばれるものとして適当なのは、ア～オのうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア アブラナ イ カメ ウ シイタケ エ ウサギ オ オオカナダモ

問2 表1のⅠ～Ⅳに当てはまる組み合わせとして最も適当なのは、ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
ア	変化なし	変化なし	青紫色になった	赤褐色になった
イ	青紫色になった	赤褐色になった	変化なし	変化なし
ウ	変化なし	赤褐色になった	青紫色になった	変化なし
エ	青紫色になった	変化なし	変化なし	赤褐色になった

問3 だ液やすい液などの消化液は消化酵素を含んでいる。すい液に含まれる、タンパク質を分解する消化酵素を何といいますか。

問4 に当てはまる適当なことばを書きなさい。

問5 小腸内部の表面は柔毛でおおわれている。このつくりによって栄養分を効率よく吸収することができる理由を書きなさい。

【会話】の下線部について調べるために、さらに実験を行った。次はそのときの実験3である。

実験3

ペプシンがはたらきやすい環境でペプシン、アミラーゼが同量入った混合溶液を充分においた。この混合溶液を図3のように、試験管A、Bに分け、試験管Bはアミラーゼがはたらきやすい環境に整えた。その後、試験管Aにはかつお節を、試験管Bには片栗粉を入れ、食品の分解について調べた結果を表3にまとめた。

図3

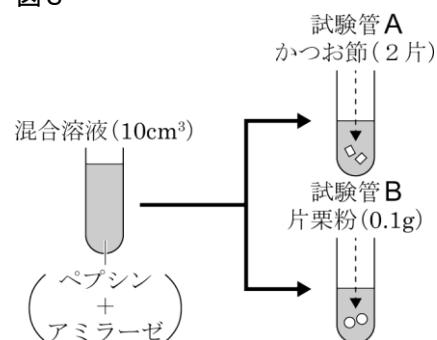


表3

試験管	A	B
混合溶液		
ペプシン+アミラーゼ	○	×

食品の主成分が消化酵素によって分解された場合は○、分解されなかった場合は×とする。

・混合溶液では、同時に食品を分解することができなかった。

問6 健太さんは**実験1～3**の結果をもとに考察した。このとき正しく考察したものとして最も適当なのは、**ア～エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア **実験1**と**実験2**から、だ液にはペプシンが含まれていることが確認でき、**実験3**からアミラーゼはタンパク質でできていると考えられる。

イ **実験1**と**実験2**から、だ液にはペプシンが含まれていることが確認でき、**実験3**からアミラーゼはデンプンでできていると考えられる。

ウ **実験1**と**実験2**から、だ液にはアミラーゼが含まれていることが確認でき、**実験3**からアミラーゼはタンパク質でできていると考えられる。

エ **実験1**と**実験2**から、だ液にはアミラーゼが含まれていることが確認でき、**実験3**からアミラーゼはデンプンでできていると考えられる。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	

問1	ア オ
問2	ウ
問3	トリプシン
問4	分解できる食品の主成分が決まっている
問5	表面積が大きくなるから。
問6	ウ

問1 アブラナやオオカナダモのような植物は、葉緑体をもち、光合成によって無機物から有機物をつくり出す。このはたらきから、生態系においては生産者とよばれる。

問2 **a**、**b**では、デンプンがだ液によって分解されて麦芽糖などに変化しているが、**c**、**d**ではデンプンがそのまま残っている。そのため、ヨウ素液をくわえた**a**と**c**では、**a**は変化しないが、**c**は青紫色になる。また、ベネジクト液を加えて加熱した**b**と**d**では、**b**は赤褐色になるが、**d**は変化しない。

問3・4 消化酵素は、それぞれ分解できるものがある。アミラーゼはデンプンを、ペプシンやトリプシンはタンパク質を、リパーゼは脂肪を、それぞれ分解する。

問5 柔毛があることで小腸内部の表面積は大きくなっており、消化された食物に触れる面積も大きくなる。このため、栄養分を効率よく吸収することができる。

問6 **実験1**と**実験2**から、だ液にはデンプンを分解するアミラーゼが含まれていることが確認できる。**実験3**の試験管**A**ではタンパク質（かつお節）が分解されたことから、ペプシンがはたらいているが、試験管**B**で

はデンプン(片栗粉)が分解されなかったことから、アミラーゼがはたらいていないことがわかる。これは、アミラーゼ自体がタンパク質でできているために、タンパク質を分解するペプシンのはたらきによって分解されてしまったからだと考えられる。

【過去問 30】

科学部の翔太さんたちは、山へ野外観察に行き、見たことがない生物を見付けて観察しました。右の図は、そのとき翔太さんがスケッチしたものです。次に示した【会話】は、このときの先生と生徒の会話の一部です。あとの問1～問4に答えなさい。



(広島県 2020 年度)

【会話】

翔太：この生物って、どの動物の仲間なのかな。

先生：しっかりと観察して、その結果をノートにまとめて、みんなで考えてみましょう。

ノートのまとめ

- | | |
|--------------------|-----------------|
| ・背骨がある。 | ・あしがある。 |
| ・うろこがない。 | ・体長は約 12cm である。 |
| ・体表の温度が気温とほぼ同じである。 | |

先生：このノートのまとめを見て、皆さんはどの動物の仲間だと思いますか。

翔太：背骨があるということは①無セキツイ動物ではなくセキツイ動物ですね。

希実：見た目がトカゲに似ているから、私はハチュウ類だと思うわ。

翔太：僕はノートのまとめから考えて、②この生物はハチュウ類ではないと思うよ。両生類じゃないかな。

希実：この生物が両生類であるとする、ほかにどんな特徴が観察できるかな。

翔太：③子のうまれ方も特徴の一つだね。

先生：そうですね。では、図鑑を使ってこの生物を何というのか調べてみましょう。

希実：図鑑から、きっとブチサンショウウオだと思うわ。今まで、このような生物なんて見たことがなかったわ。私たちの周りにはたくさんの種類の生物がいるよね。なぜかな。

先生：それは、④生物が長い年月をかけて、さまざまな環境の中で進化してきたからだといわれています。

問1 下線部①について、無セキツイ動物の仲間には、軟体動物がいます。軟体動物の体の特徴を次の(ア)・(イ)から選び、その記号を書きなさい。また、次の(ウ)～(キ)の中で、軟体動物はどれですか。その記号を全て書きなさい。

体の特徴	(ア) 外骨格	(イ) 外とう膜			
生物名	(ウ) バッタ	(エ) アサリ	(オ) クモ	(カ) イカ	(キ) メダカ

問2 下線部②について、翔太さんがこの生物はハチュウ類ではないと考えた理由を、ノートのまとめを基に、簡潔に書きなさい。

問3 下線部③について、次の(ア)～(オ)のセキツイ動物の仲間の中で、殻のない卵をうむ仲間はどれですか。その記号を全て書きなさい。

(ア) ホニユウ類 (イ) 鳥類 (ウ) ハチュウ類 (エ) 両生類 (オ) 魚類

問4 下線部④に関して、次の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 生物が進化したことを示す証拠として、重要な役割を果たすものに化石があります。次の資料は、シソチョウの化石についてまとめたものです。資料中の ～ に当てはまる特徴はそれぞれ何ですか。資料中の〔特徴〕の **ア** ～ **エ** の中からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

〔シソチョウの化石〕

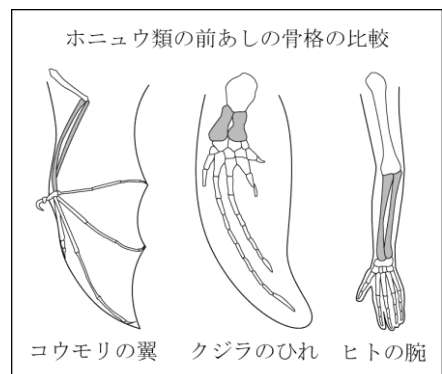


〔特徴〕 **ア** 口には歯がある
イ 体全体が羽毛でおおわれている
ウ 前あしが翼になっている
エ 前あしの先にはつめがある

〔シソチョウの化石が進化の証拠だと考えられる理由〕

という特徴と という特徴は現在のハチュウ類の特徴で、 という特徴と という特徴は現在の鳥類の特徴であり、ハチュウ類と鳥類の両方の特徴をもつことから、シソチョウの化石は進化の証拠であると考えられる。

- (2) 生物が進化したことを示す証拠は、現存する生物にも見られます。右の資料は、ホニュウ類の前あしの骨格を比べたものです。これらは相同器官と呼ばれ、進化の証拠だと考えられています。次の文章は、このことについて説明したものです。文章中の ・ に当てはまる語をそれぞれ書きなさい。また、 に当てはまる内容として適切なものを、下の **ア** ～ **エ** の中から選び、その記号を書きなさい。



資料中のホニュウ類の前あしを比べてみると、形やはたらきは のに、骨格の基本的なつくりは ことから、これらはもとは同じ器官であったと推測できる。このような器官のことを相同器官といい、相同器官の存在から、現在のホニュウ類は、 といえる。

- | | |
|--|---|
| ア 地球上にほぼ同じころ出現した
ウ 陸上での生活に適した形をしている | イ どのような環境でも生活することができる
エ 共通の祖先が変化して生じたものである |
|--|---|

問 1	体の特徴	
	生物名	
問 2		
問 3		
問 4	(1)	A
		B
		C
		D
	(2)	X
		Y
		Z

問 1	体の特徴		(イ)
	生物名		(エ), (カ)
問 2	この生物にはうろこがないため。		
問 3	(エ), (オ)		
問 4	(1)	A	ア
		B	エ
		C	イ
		D	ウ
	(2)	X	異なる
		Y	同じである
		Z	エ

問 2 ハチュウ類のトカゲ、ヤモリや、両生類のサンショウウオ、イモリといった動物は、体の形は似ているが、ハチュウ類の方が乾燥した地表での生活により適した体のつくりをもつ。ハチュウ類の体はうろこでおおわれ、体内の水分が外に出にくくなっている。同様に、より乾燥に適したつくりとしては、ハチュウ類では卵に殻があることがあげられる。

問 4 (2) もとは同じはたらきをもっていた部分が、進化の過程で、形やはたらきが異なるつくりへと変化したと考えられるものが相同器官である。ホニユウ類の前あしは、翼や胸びれ、腕といったように形やはたらきがさまざまであっても、骨格の基本的なつくりは同じであり、相同器官である。

【過去問 31】

AさんとBさんは、刺激に対する反応について調べるために、次の実験を行った。下の問1～問4に答えなさい。

(山口県 2020 年度)

【実験】

- ① 30cm のものさしを用意した。
- ② 図1のように、Aさんは、ものさしの上端を持ち、ものさしの0の目盛りをBさんの手の位置に合わせた。また、AさんとBさんはお互いに空いている手をつなぎ、Bさんは目を閉じた。
- ③ Aさんは、つないだ手を強くにぎると同時に、ものさしをはなした。Bさんは、つないだ手が強くにぎられたのを感じたら、すぐものさしをつかんだ。
- ④ 図2のように、ものさしが落下した距離を測定した。
- ⑤ ②～④の操作をさらに4回繰り返した。表1はその結果である。
- ⑥ 5回測定した距離の平均値を求めた。

図1

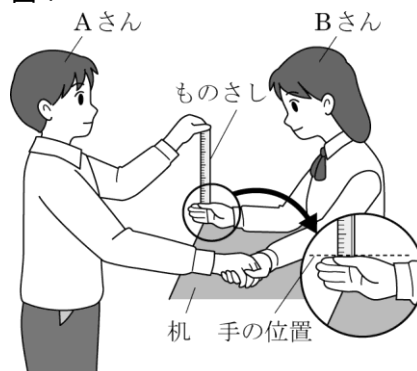


図2

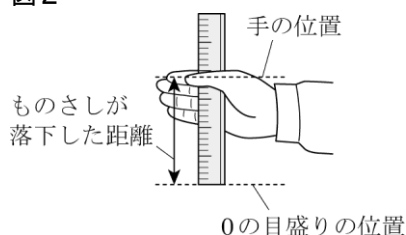


表1

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
ものさしが落下した距離 [cm]	19.0	20.8	18.5	20.0	19.2

問1 図3は、Bさんがつないだ手を強くにぎられてから、刺激が信号に変えられ、反対側の手でものさしをつかむまでの、信号が伝わる経路を示したものである。図3の **a** , **b** にあてはまる末しょう神経の名称をそれぞれ書きなさい。

図3

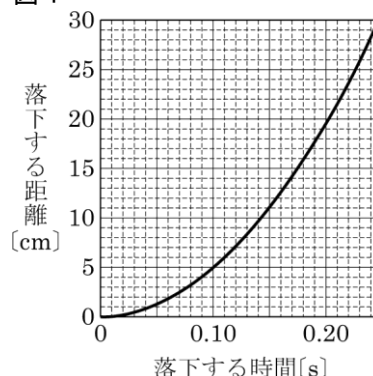
にぎられた手の皮ふ → **a** → 中枢神経 → **b** → 反対側の手の筋肉

問2 実験においてより正しい値を求めるためには、【実験】の⑤、⑥のように繰り返し測定し、平均値を求める必要がある。その理由を簡潔に述べなさい。

問3 図4は、30cm のものさしが落下する時間と落下する距離の関係を示したものである。図4と、【実験】の⑥で求めた距離の平均値から、手を強くにぎられてから反対側の手でものさしをつかむまでの時間として最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。

- | | |
|----------|----------|
| 1 0.19 秒 | 2 0.20 秒 |
| 3 0.21 秒 | 4 0.22 秒 |

図4



問4 手で熱いものにふれたとき、熱いと感じる前に思わず手を引っこめる反応は、反射の一つであり、危険から体を守ることに役立っている。この反応が、[実験]の③の下線部のような意識して起こす反応に比べて、短い時間で起こるのはなぜか。「せきずい」という語を用いて、その理由を簡潔に述べなさい。

問1	a	
	b	
問2		
問3		
問4		

問1	a	感覚神経
	b	運動神経
問2	測定値には誤差があるから。	
問3	2	
問4	手で受けとった刺激の信号がせきずいに伝えられると、せきずいから直接、手を引っこめるとい信号が出されるから。	

問1 手をにぎられたとき、刺激の信号は、感覚器官から感覚神経を通して中枢神経のせきずいに伝わり、脳へと伝えられた後、脳で出された「反対の手でものさしをつかむ」という信号がせきずいから運動神経を通して運動器官に伝わる。

問3 [実験]の⑥で求める平均値は、 $\frac{19.0+20.8+18.5+20.0+19.2}{5}=19.5$ [cm] となる。図4より、落下する距離が 19.5cm のときの落下する時間を読みとると、0.20 秒となる。

問4 手で熱いものにふれたときに思わず手を引っこめる反射では、刺激の信号がせきずいに伝えられると、命令の信号がせきずいから直接出されるため、刺激の信号が脳に伝えられて、脳が命令の信号を出す場合よりも短い時間で反応が起こる。

【過去問 32】

AさんとBさんは、消化を促す胃腸薬にタンパク質を分解する消化酵素が含まれていることを知り、そのはたらきを調べようと考え、次の作業と実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(山口県 2020 年度)

胃腸薬と、(ア)タンパク質を主成分とする脱脂粉乳(牛乳からつくられる加工食品)を用意し、胃腸薬のはたらきについて次の仮説を立て、下の作業と実験を行った。

〈仮説Ⅰ〉白くにごった脱脂粉乳溶液は、胃腸薬によって徐々に分解され透明になる。

〔作業〕

液の「透明の度合い」を測定するために、図1のような二重十字線をかいた標識板をつくり、図2のようにメスシリンダーの底に標識板をはりつけた「装置」をつくった。

この装置で透明の度合いを測定する手順を図3のようにまとめた。

図1

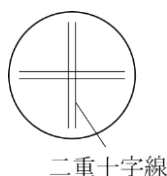


図2

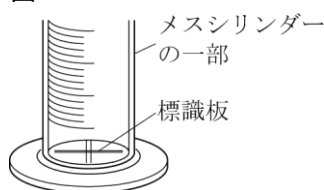


図3

＜透明の度合いを測定する手順＞

- 1 下の図のように、矢印の方向から標識板を見ながら、装置に液を注ぐ。
- 2 二重十字線がはっきり見えなくなったところで注ぐのをやめる。
- 3 このときの液の深さをものさしではかって透明の度合いとする。



深いほど、透明の度合いが大きい。



〔実験1〕

- ① 三角フラスコに水と胃腸薬を入れてよく混ぜ、「酵素液」とした。
- ② ビーカーに水 90mL と脱脂粉乳 0.5 g を入れてよく混ぜ「脱脂粉乳溶液」とし、図4のように、①の三角フラスコと一緒に 40℃の水を入れた水そうに入れた。
- ③ 酵素液 10mL を②のビーカーに加え、よく混ぜると同時にストップウォッチのスタートボタンを押した。
- ④ 0分、1分、2分、・・・、10分経過したときに、ビーカーからとった液の透明の度合いを、〔作業〕でつくった装置を用いて測定した。
- ⑤ 結果を表1にまとめた。透明の度合いは、時間の経過とともに大きくなった。

図4

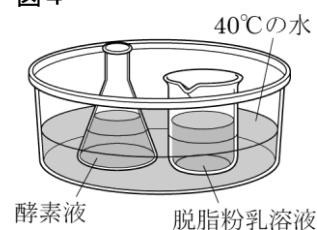


表1

経過した時間[分]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
透明の度合い[mm]	8	8	8	9	11	13	16	20	25	31	37

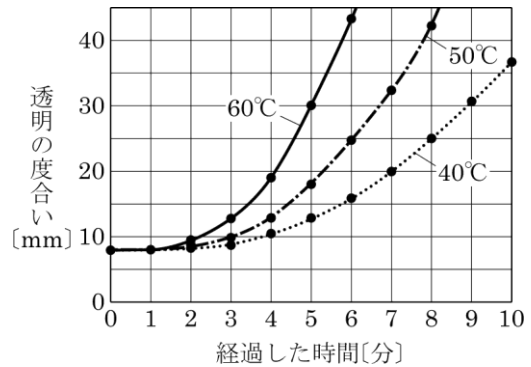
AさんとBさんは、さらに、次の仮説を立て、下の実験を行った。

〈仮説Ⅱ〉胃腸薬のはたらきの強さは、温度が高いほど大きくなる。

〔実験2〕

- ① 〔実験1〕の②の水そうの水温を50℃、60℃にかえて、〔実験1〕と同様の操作を行った。
- ② 結果を、〔実験1〕の結果と合わせて、図5のようにまとめた。

図5



問3 〈仮説Ⅰ〉を正しく検証するためには、〔実験1〕の対照実験を行う必要がある。次の文が、その対照実験の計画を示したものとなるように、**あ**に入る物質と、**い**に入る適切な語句を書きなさい。

〔実験1〕の③においてビーカーに加える液を **あ** 10mL にかえ、②～④の操作と同様の操作を行い、ビーカー内の液が **い** であることを確かめる。

問4 AさんとBさんは、図5をもとに、〈仮説Ⅱ〉が正しいと言えるかどうかについて、次の□のような会話をした。Bさんの発言が、〈仮説Ⅱ〉が正しいと言える根拠を示したものとなるように、図5をもとにして、□に入る適切な語句を書きなさい。

Aさん： 胃腸薬のはたらきの強さは、透明の度合いが変化するのにかかる時間を比較することで判断することができるよね。

Bさん： はい。例えば、透明の度合いが20mmから30mmになるまでの時間は、□ね。

Aさん： そうだね。だから、仮説Ⅱは正しいと言えるね。

問3	あ	
	い	
問4		

問3	あ	水
	い	白くにごったまま
問4	温度が高いほど短い	

- 問3 対照実験では、調べたい事柄以外を共通にする。[実験1]の対照実験を設定するので、胃腸薬の有無以外の条件を同じくするため、胃腸薬が入っていない同量の水を加え、白いにごりが透明にならないことを確かめるとよい。
- 問4 図5より、40℃のときは、透明の度合いが20mmから30mmになるまでの時間は2分であるとわかる。これが50℃では2分より短くなり、60℃では1分未満となっている。

【過去問 33】

次の問いに答えなさい。

(徳島県 2020 年度)

問 1 は虫類と哺乳類について、(a)・(b)に答えなさい。

- (a) 次の文は、は虫類のトカゲについて述べたものである。正しい文になるように、文中の①・②について、ア・イのいずれかをそれぞれ選びなさい。

は虫類のトカゲは、①[ア 変温 イ 恒温] 動物で、体表がうろこでおおわれており、②[ア 肺 イ えら] で呼吸する。

- (b) 哺乳類のウサギは、子宮内で酸素や栄養分を子に与え、ある程度成長させてから子を産む。このようなかまのふやし方を何というか、書きなさい。

問 1	(a)	①		②	
	(b)				

問 1	(a)	①	ア	②	ア
	(b)	胎生			

- 問 1 (a) セキツイ動物のうち、魚類・両生類・は虫類は変温動物、鳥類・哺乳類は恒温動物である。えら呼吸をするのは、魚類と両生類の子(幼生)があてはまる。

- (b) 胎生に対し、卵を産んでなかまをふやすふやし方を卵生という。

【過去問 34】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2020 年度)

問1 刺激に対する反応に関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 右の図Ⅰのように、太郎さん、花子さん、次郎さんが順に手をつないでいる。花さんは、太郎さんに右手をにぎられると、すぐに次郎さんの右手をにぎり、刺激に対する反応について調べた。これに関して、次の **a**、**b** に答えよ。

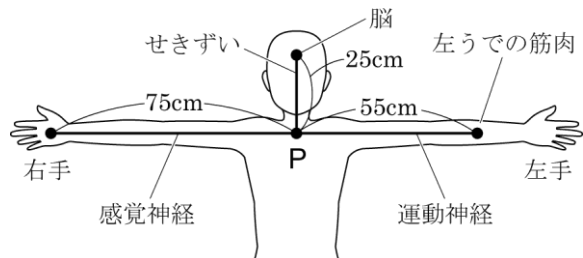
a 次の文は、花さんが、太郎さんに右手をにぎられてから、次郎さんの右手をにぎるまでの刺激の信号の伝わるようすについて述べようとしたものである。文中の 内にあてはまる最も適当な言葉を書け。

花さんが、太郎さんに右手をにぎられると、刺激の信号が末しょう神経である感覚神経を通して、神経である脳やせきずいに伝わる。そのあと、信号が末しょう神経である運動神経を通して運動器官に伝わり、次郎さんの右手をにぎった。

- b** 花さんは、ヒトが反応するのにかかる時間に興味をもち、図書館で調べたところ、脳での判断に 0.10 秒から 0.20 秒かかり、信号が神経を伝わる速さが 40m/s から 90m/s であることがわかった。右の図Ⅱは、右手で受けた刺激の信号が脳に伝わり、脳で判断してから、命令の信号が左うでの筋肉まで伝わる経路を模式的に表したものである。図Ⅱ中の **P** は、感覚神経と運動神経がせきずいと

つながっているところを表している。右手から **P** までが 75cm、**P** から脳までが 25cm、**P** から左うでの筋肉までが 55cm と仮定する。この仮定と、花さんが図書館で調べた数値から考えて、右手で刺激の信号を受けとってから、脳で判断し、左うでの筋肉に伝わるまでの時間が最も短くなるとき、その時間は何秒と考えられるか。

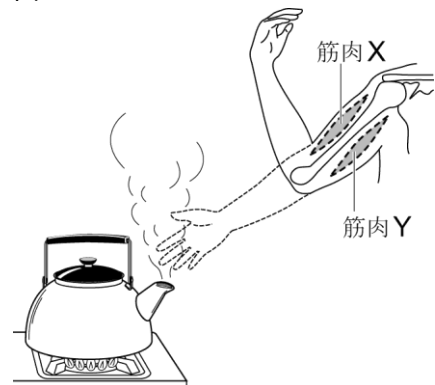
図Ⅱ



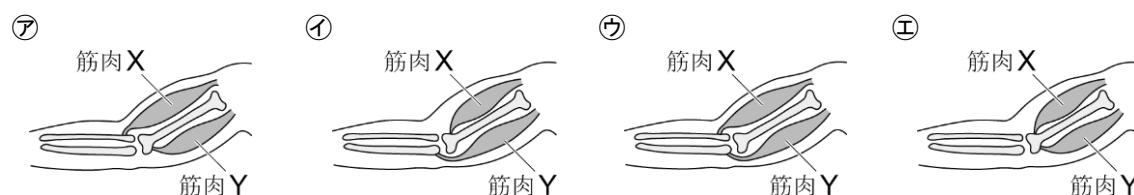
- (2) 右の図Ⅲは、熱いものにふれてしまい、とっさに手を引っ込めるときのようなようすを模式的に示そうとしたものである。これに関して、次の **a** ～ **c** の問いに答えよ。

a 熱いものにふれてしまい、とっさに手を引っ込めるときのように、刺激に対して無意識におこる反応は何と呼ばれるか。その名称を書け。

図Ⅲ



- b このとき、収縮している筋肉は、図Ⅲ中の筋肉Xと筋肉Yのどちらか。その記号を書け。また、うでを曲げのぼしするためには、筋肉Xと筋肉Yは、それぞれ骨とどのようにつながっていなければならないと考えられるか。次の㉖～㉙のうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



- c 次の文は、熱いものに手がふれてしまったときの反応について述べようとしたものである。文中の〔 〕内にあてはまる最も適当な言葉を、㉖～㉙から一つ、㉚～㉜から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

熱いものにふれてしまうと、無意識に手を引っ込める反応が起こる。このとき、手を引っ込める信号を出すのは、〔㉖ 脳 ㉗ せきずい ㉘ 筋肉〕である。また、熱いと意識するのは〔㉚ 脳 ㉜ せきずい ㉝ 手の皮膚〕である。

問 1	(1)	a	神経			
		b	秒			
	(2)	a				
		b	筋肉		つながり方	
		c	と			

問 1	(1)	a	中枢 神経			
		b	0.12 秒			
	(2)	a	反射			
		b	筋肉	X	つながり方	㉘
		c	㉖ と ㉙			

- 問 1 (1) b…右手から左手までの信号が伝わる距離は、右手の刺激が脳に届き、脳から出た信号が左手に届くまでの経路があるため、Pから脳までを1往復することに注意すると、 $75+25+25+55=180$ [cm] となる。最も短くなる時間を考えるので、信号が神経を伝わる速さは $90\text{m/s}=9000\text{cm/s}$ ，脳での判断に0.10秒かかるとすると、 $180\text{ [cm]} \div 9000\text{ [cm/s]} + 0.10\text{ [秒]} = 0.12\text{ [秒]}$ となる。
- (2) b…うでを曲げるときは、筋肉Xが縮み、筋肉Yがゆるむ。反対にうでをのぼすときは、筋肉Yが縮み、筋肉Xがゆるむ。c…反射は危険から身を守ったり、体のはたらきを調節したりするのに役立っている。

【過去問 35】

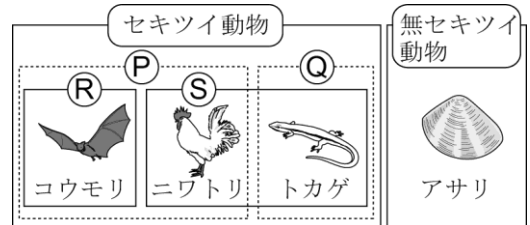
植物の葉のはたらき、動物の仲間と体のつくりに関する次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2020 年度)

問2 図5のように、コウモリ、ニワトリ、トカゲ、アサリを、それぞれが持つ特徴をもとに分類した。P～Sは、それぞれ卵生、胎生、恒温動物、変温動物のいずれかである。

- (1) 図5において、アサリは、無セキツイ動物に分類されるが、内臓などが 膜と呼ばれる膜でおおわれているという特徴を持つことから、さらに軟体動物に分類される。 に当てはまる適当な言葉を書け。

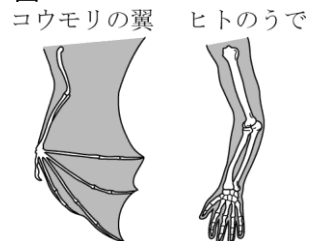
図5



- (2) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。
トカゲは、① {ア えら イ 肺} で呼吸を行い、体表は② {ウ 外骨格 エ うろこ} でおおわれている。
- (3) 胎生と変温動物は、図5のP～Sのどれに当たるか。それぞれ1つずつ選び、P～Sの記号で書け。

- (4) 図6は、コウモリの翼とヒトのうでをそれぞれ表したものである。この2つは、 が同じであることから、もとは同じ器官であったと考えられる。このような器官を相同器官という。
 に当てはまる適当な言葉を、「形やはたらき」「基本的なつくり」の2つの言葉を用いて、簡単に書け。

図6



- (5) 次の文の①、②の { } の中から、それぞれ適当なものを1つずつ選び、その記号を書け。

皮をはいだニワトリの手羽先を用意し、図7のように、ピンセットでつまんだ筋肉Mと、Nで示された、骨と筋肉Mをつなぐ① {ア 関節 イ けん} の様子を観察した。筋肉Mを の向きに引っばると、Nが引っぱられ、手羽先の先端は の向きに動いた。下線部のような動きは、実際には、筋肉Mが② {ウ 縮む エ ゆるむ} ことで起こる。

図7



問2	(1)				
	(2)	①		②	
	(3)	胎生		変温動物	
	(4)	が同じであることから、			
	(5)	①		②	

問2	(1)	外とう			
	(2)	①	イ	②	エ
	(3)	胎生	R	変温動物	Q
	(4)	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あることから、			
	(5)	①	イ	②	ウ

問2 (3) ホニユウ類のコウモリは胎生の恒温動物、鳥類のニワトリは卵生の恒温動物、ハチュウ類のトカゲは卵生の変温動物である。

(4) コウモリの翼、ヒトのうで、クジラの胸びれなどは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、もとは同じ器官であったと考えられる。

【過去問 36】

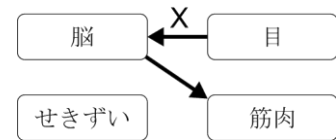
次の問いに答えなさい。

(高知県 2020 年度 A)

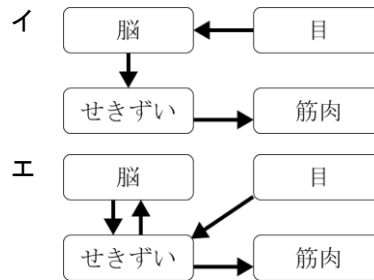
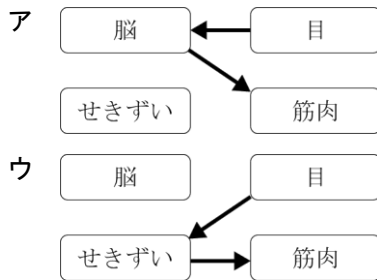
問1 次のⅠ・Ⅱは、刺激に対するヒトの反応について述べた文である。また、図は、Ⅰにおける刺激を受け取ってから反応が起こるまでの、信号が伝わる経路を模式的に表したものであり、図中の矢印は信号が伝わる向きを示している。このことについて、下の(1)～(3)の問いに答えよ。

Ⅰ 暗いトンネルから出てきたとき、まぶしさのあまり思わず目を細めた。

Ⅱ キャッチボールで、友人が投げたボールをグローブで捕った。



- (1) Ⅰ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、書け。
- (2) 図中のXの矢印は、目から脳へ信号が伝わっていることを示している。このように、感覚器官から中枢神経に信号を伝える神経を何というか、書け。
- (3) Ⅱについて、信号が伝わる経路を模式的に表した図はどれか。最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



問1	(1)	
	(2)	
	(3)	

問1	(1)	反射
	(2)	感覚神経
	(3)	イ

問1 (3) 目や鼻の末梢神経は脳から、手や足の末梢神経はせきずいから出ている。よって、目からの刺激に対する手足の反応は、目→脳→せきずい→筋肉の経路で信号が伝わる。

【過去問 37】

下の□内は、刺激に対するヒトの反応について、生徒が調べた内容の一部である。

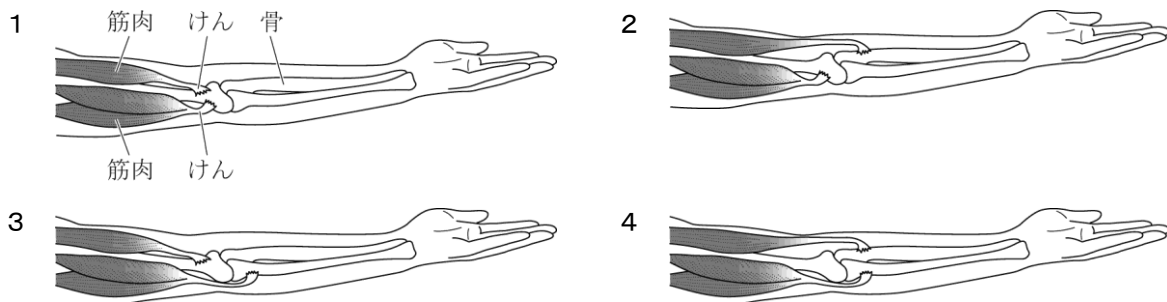
(福岡県 2020 年度)

刺激に対するヒトの反応には、「後ろから^{かた}肩を①たたかれたので、振り返る(反応1)」などの意識して行われる反応と、「熱いものに手がふれたとき、熱いと感じる前に、思わず②手を引っこめる(反応2)」などの③意識と関係なく起こる反応がある。

刺激を受けとってから反応するまでの時間は、反応2に比べて反応1の方が長い。この理由は、反応2に比べて反応1は、受けとった刺激の信号を〔 〕、再び信号をせきずいに伝えるための時間が必要になるからである。

問1 下線部①という刺激は、皮ふで受けとられる。皮ふや目、耳のように、まわりのさまざまな状態を刺激として受けとることができる部分を何というか。

問2 下線部②の運動は、筋肉のはたらきで行われており、筋肉は、けんの部分で骨についている。ヒトの腕^{うで}の、筋肉、骨、けんの部分のつき方を示した模式図として、最も適切なものを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。



問3 下線部③を何というか。また、その反応の例として適切なものを、次の1～4から1つ選び、番号で答えよ。

- 1 暗いところから明るいところに行くと、ひとみが小さくなった。
- 2 花火が打ち上げられる音がしたので、その方向を見上げた。
- 3 携帯電話の着信音が鳴ったので、急いで電話に出た。
- 4 高く飛んできたバスケットボールを、ジャンプしてつかんだ。

問4 文中の〔 〕にあてはまる内容を、「せきずい」、「判断」の2つの語句を用いて、簡潔に書け。

問1		
問2		
問3	名称	
	番号	
問4		

問 1	感覚器官	
問 2	4	
問 3	名称	反射
	番号	1
問 4	例 せきずいから脳へ伝え、脳で判断して	

問 2 筋肉は関節をまたぐようにして、けんで骨につながっており、筋肉ののび縮みによって腕を曲げたりのぼしたりできるようになっている。

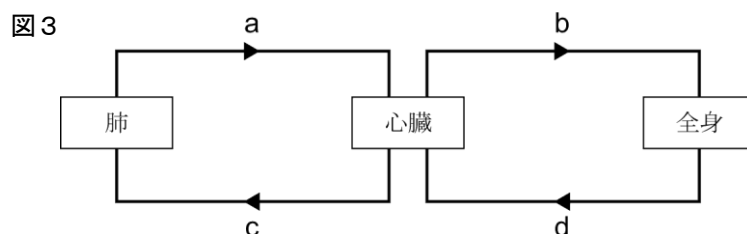
問 3・4 刺激に対して無意識に起こる反応を反射という。反応 2 は反射の一つであり、刺激の信号が感覚神経を通してせきずいに伝わった後、せきずいから直接命令の信号が出され、その信号は運動神経を通して伝えられる。このように伝わることで、脳で判断してから信号を出すよりもすばやく体を動かすことができ、とっさに体を守ることなどに役立っている。一方、反応 1 では、感覚神経を通して伝わった刺激の信号が、せきずいから脳に伝えられると、脳が判断して命令の信号を出し、その信号がせきずいから運動神経に伝えられている。

【過去問 38】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2020 年度 一般)

問3 図3はヒトの血液の循環を模式的に表したものであり、a～dは血管で、矢印は血管の中の血液の流れの向きを表している。(1)、(2)の問いに答えなさい。



(1) 図3のa～dのうち、動脈血が流れている血管はどれか。適当なものをすべて選び、記号を書きなさい。

(2) 図3のbとdの血管を比較したとき、dの血管の特徴を説明しているものとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 壁が厚く、逆流を防ぐ弁がない。
- イ 壁が厚く、ところどころに逆流を防ぐ弁がある。
- ウ 壁がうすく、逆流を防ぐ弁がない。
- エ 壁がうすく、ところどころに逆流を防ぐ弁がある。

問3	(1)	
	(2)	

問3	(1)	a, b
	(2)	エ

問3 (1) 酸素が多く含まれている血液を動脈血といい、肺静脈(a)と大動脈(b)を流れる。

(2) bは大動脈、dは大静脈を表している。血管の壁が厚いのは動脈の特徴、弁があるのは静脈の特徴である。

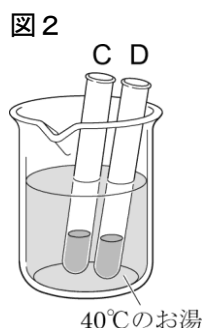
【過去問 39】

ヒトの消化のしくみについて、次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

(長崎県 2020 年度)

Ⅰ だ液にふくまれる消化酵素のはたらきを確認するため、次の実験を行った。

【実験】 1%デンプン溶液をそれぞれ5 cm³ 入れた試験管A～Dを準備した。試験管A，試験管Bの一方に水を2 cm³，もう一方に水でうすめただ液を2 cm³ 入れた。そして、図1のように、試験管A，試験管Bを40℃のお湯に10分間入れた。その後、お湯から取り出し、それぞれにヨウ素液を数滴加え、溶液の反応のようすを調べた。同様に、試験管C，試験管Dの一方に水を2 cm³，もう一方に水でうすめただ液を2 cm³ 入れた。そして、図2のように、試験管C，試験管Dを40℃のお湯に10分間入れた。その後、お湯から取り出し、それぞれにベネジクト液を数滴加え、さらに沸騰石を入れ、ガスバーナーで加熱し、溶液の反応のようすを調べた。表はそれぞれの結果をまとめたものである。



表

試験管	加えたもの	反応のようす
A	ヨウ素液	変化しなかった
B	ヨウ素液	青紫色になった
C	ベネジクト液	変化しなかった
D	ベネジクト液	赤褐色の沈殿が生じた

問1 だ液にふくまれ、デンプンを分解する消化酵素として最も適当なものは、次のどれか。

ア ペプシン イ トリプシン ウ リパーゼ エ アミラーゼ

問2 下線部の操作を行う理由を説明せよ。

問3 表の試験管A～Dのうち、水でうすめただ液を入れた試験管の組み合わせとして最も適当なものは、次のどれか。

ア AとC イ AとD ウ BとC エ BとD

Ⅱ 食物にふくまれるデンプンや脂肪などの養分は消化管を移動しながら、だ液中やすい液中、小腸のかべなどにある消化酵素などのはたらきによって消化される。それぞれの養分は決まった種類の消化酵素によって分解され、小腸のかべから吸収されやすい物質になる。

問4 デンプンは消化酵素のはたらきによって分解され、小腸のかべから吸収されるとき、最終的に何という物質になっているか。物質名を答えよ。

問5 脂肪の消化に関する次の文の(X)，(Y)に適する語句を入れ、文を完成せよ。

脂肪は、胆のうから出される(X)のはたらきで小腸の中で水に混ざりやすい状態になり、すい液中の消化酵素のはたらきで脂肪酸と(Y)に分解され、小腸のかべから吸収される。

問 1		
問 2		
問 3		
問 4		
問 5	X	
	Y	

問 1		エ
問 2		急に沸騰するのを防ぐため。
問 3		イ
問 4		ブドウ糖
問 5	X	胆汁
	Y	モノグリセリド

問 1 **ア**は、胃液にふくまれタンパク質を分解する消化酵素、**イ**は、すい液にふくまれタンパク質を分解する消化酵素、**ウ**は、すい液にふくまれ脂肪を分解する消化酵素の名称である。

問 3 ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色になる指示薬、ベネジクト液は麦芽糖などの小さな糖に反応して赤褐色の沈殿が生じる指示薬である。だ液には、ふくまれるアミラーゼによって、デンプンを麦芽糖などの小さな糖に分解するはたらきがあるので、水でうすめただ液を入れた試験管は、ヨウ素液を加えたときに色が変化しなかった**A**と、ベネジクト液を加えたときに赤褐色の沈殿が生じた**D**である。

問 5 胆汁に消化酵素はふくまれないが、ふつうは混ざらない脂肪を水と混ざりやすい状態に変えるなどのはたらきで消化を助ける。

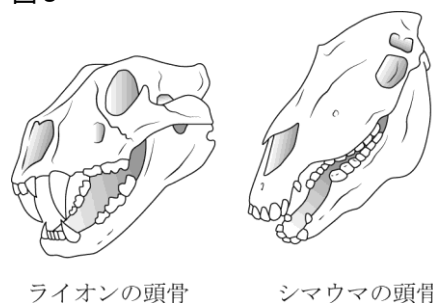
【過去問 40】

次の問いに答えなさい。

(熊本県 2020 年度)

問2 ひろき 博樹さんは、動物園で飼育されている動物の特徴について園内の資料館で調べた。図9は、ライオンとシマウマの頭骨を示したものである。

図9



- (1) シマウマの歯は、草をすりつぶすのに適した①(ア 門歯 イ 犬歯 ウ 臼歯)が発達している。また、ライオンとシマウマは、食物の違いから、体長に対する腸の長さの割合が、ライオンに比べてシマウマの方が②(ア 小さい イ 大きい)。

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) 博樹さんはフクロウを観察したとき、目のつき方がシマウマよりライオンに似ていることに気づき調べたところ、フクロウは、獲物との距離をはかって、獲物をつかまえていることがわかった。フクロウが獲物との距離をはかることができる理由を、フクロウの目のつき方と見え方に着目して書きなさい。

次に博樹さんは、図10のニホンイシガメとアカミミガメについて調べたところ、ニホンイシガメは日本固有の種であり、アカミミガメは北米原産の外来種であることがわかった。

図10

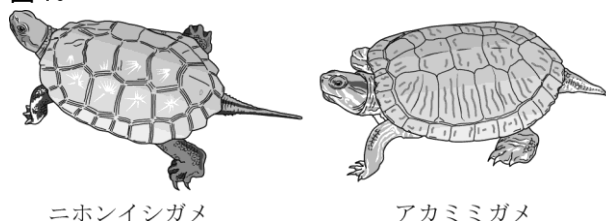


表11は、1匹の雌からふえるニホンイシガメとアカミミガメの個体数に関するデータを示したものである。

表11

	1回の産卵数[個]	ふ化の割合[%]	生き残り率[%]	年間の産卵回数[回]
ニホンイシガメ	10	50	20	2
アカミミガメ	20	50	20	3

※生き残り率とは、ふ化してから成体になるまでに生き残る割合のこと。

- (3) 表11において、アカミミガメの雌1匹の1回の産卵数が20個のとき、成体まで生き残る個体数は 匹である。また、アカミミガメの雌1匹が1年間に産む卵のうち、成体まで生き残る個体数は、ニホンイシガメの雌1匹が1年間に産む卵のうち、成体まで生き残る個体数の 倍である。

, に適当な数字を入れなさい。

問 2	(1)	①		②	
	(2)				
	(3)	①		②	

問 2	(1)	①	ウ	②	イ
	(2)	目が前向きについており、前方の広い範囲を立体的に見ることができるから。			
	(3)	①	2	②	3

- 問 2 (1) ① 臼歯は奥歯にあたる歯で、おもに物をすりつぶすはたらきをしており、草食動物で発達することが多い。一方、肉食動物では、肉を引きさくのに適した犬歯がよく発達する。
- ② 草食動物が主食とする草などは、消化や吸収に時間がかかるため、肉や魚を主食とする肉食動物より体長に対する腸の長さの割合が大きいことが多い。
- (2) ライオンやフクロウといった肉食動物は、両目が頭の正面についていて、立体的に見える範囲の広い動物が多い。これは、獲物との距離を正確にとらえることに役立つと考えられている。一方、シマウマなどの草食動物では、目がそれぞれ頭の側面についていることが多く、立体的に見える範囲はせまいが視野は広い。これは、周囲を見渡す範囲が広がることで、肉食動物から身を守ることに役立つと考えられている。
- (3) アカミミガメは、1回の産卵数が20個で、ふ化の割合は50%、生き残り率は20%なので、1回の産卵で生き残る個体数は、 $20 \times 0.5 \times 0.2 = 2$ [匹]。一方、ニホンイシガメの1回の産卵で生き残る個体数は、 $10 \times 0.5 \times 0.2 = 1$ [匹] である。アカミミガメは年間の産卵回数が3回、ニホンイシガメは2回なので、成体まで生き残る個体数は、アカミミガメはニホンイシガメの $2 \text{ [匹]} \times 3 \text{ [回]} \div 1 \text{ [匹]} \times 2 \text{ [回]} = 3 \text{ [倍]}$ となる。

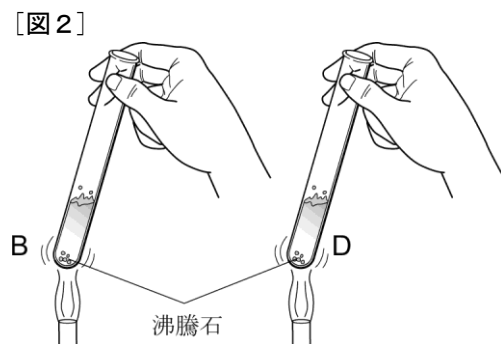
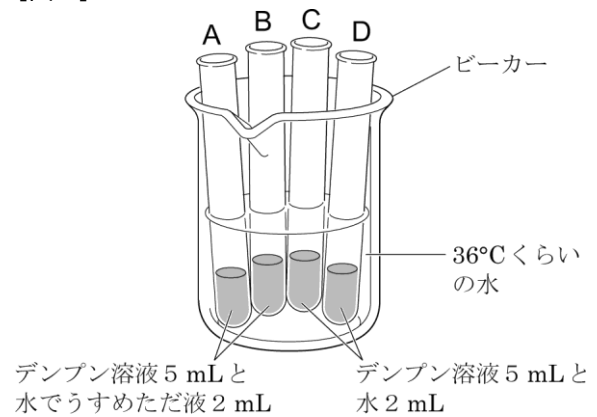
【過去問 41】

消化と吸収について調べるために、次の実験・調査を行った。問1～問6に答えなさい。

(大分県 2020 年度)

Ⅰ デンプンに対するだ液のはたらきについて調べた。 [図1]

- ① 4本の試験管A, B, C, Dを用意し、デンプン溶液を5mLずつ入れた。
 - ② ①の試験管A, Bに、水でうすめただ液を2mLずつ入れ、試験管C, Dに、水を2mLずつ入れ、それぞれよく混ぜ合わせた。
 - ③ [図1]のように、②の試験管A, B, C, Dを、36℃くらいの水が入ったビーカーに10分間入れた。
 - ④ ③の試験管A, Cに、それぞれヨウ素液を数滴加えて、色の変化を見た。
 - ⑤ ③の試験管B, Dに、それぞれベネジクト液を数滴加えて、[図2]のように、沸騰石を入れて試験管を軽く振りながら加熱して、色の変化を見た。
- [表1]は、④、⑤の結果をまとめたものである。



[表1]

	デンプン溶液と水でうすめただ液		デンプン溶液と水	
	試験管A	試験管B	試験管C	試験管D
ヨウ素液の反応	変化しなかった		青紫色になった	
ベネジクト液の反応		赤褐色の沈殿ができた		変化しなかった

問1 次の文は、⑤で、下線部の操作を行う理由について述べたものである。()に当てはまる語句を書きなさい。

()を防ぐため。

問2 [表1]から、次のように考察した。正しい文になるように、(①) ～ (④) に当てはまる語句として適切なものを、ア～エから1つずつ選び、記号を書きなさい。ただし、2箇所ある (①) には同じ語句が入り、2箇所ある (③) には同じ語句が入る。

(①) と (②) での結果を比べると、(①) では、デンプンがなくなったことがわかる。
 (③) と (④) での結果を比べると、(③) では、ブドウ糖や、ブドウ糖が2～10個程度つながったものがあることがわかる。

ア 試験管A

イ 試験管B

ウ 試験管C

エ 試験管D

問3 [I]の実験からわかることを述べた文として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

ア だ液にふくまれている消化酵素は、高温では、はたらかない。

イ だ液にふくまれている消化酵素は、水がないと、はたらかない。

ウ だ液にふくまれている消化酵素は、中性で、よくはたらく。

エ だ液にふくまれている消化酵素は、体外でも、はたらく。

II 消化酵素について調べた。

- [6] 食物にふくまれている養分であるデンプン、タンパク質、脂肪が消化されるしくみについて本で調べた。

[図3]は、そのときにみつけた図である。

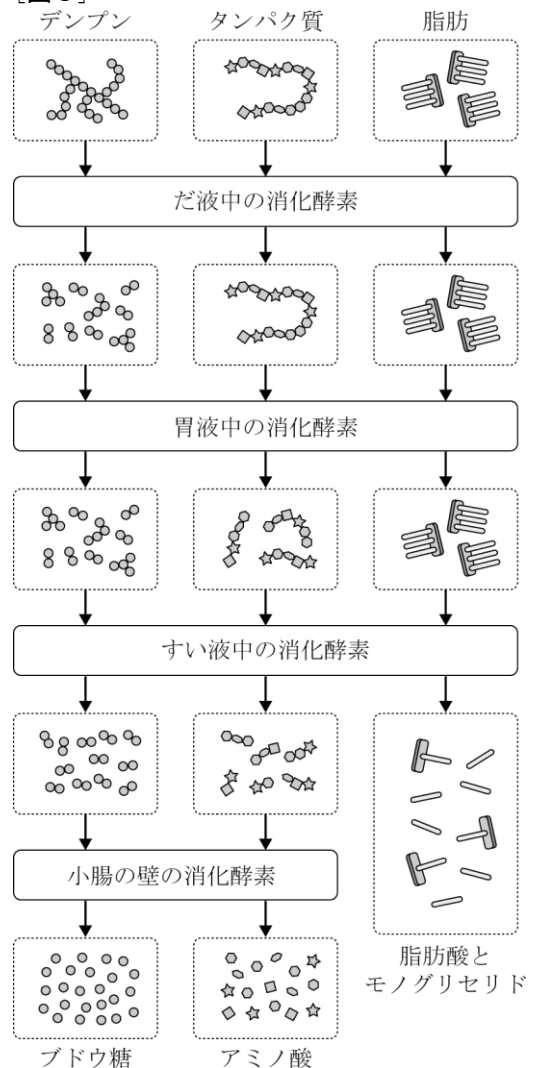
- [7] [図3]をもとに、それぞれの消化液にふくまれる消化酵素がどの養分にはたらいているか調べた。

[表2]は、それをまとめたものである。

[表2]

食物にふくまれている養分	はたらいている消化酵素	体内に吸収される養分
デンプン	(a)	ブドウ糖
タンパク質	(b)	アミノ酸
脂肪	すい液中の消化酵素	脂肪酸とモノグリセリド

[図3]



問4 [表2]で、(a), (b)に当てはまる語句として適切なものを、それぞれア～エからすべて選び、記号を書きなさい。ただし、同じ記号を2度選んでよい。

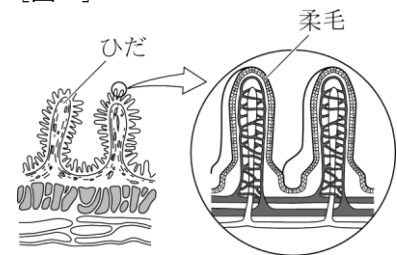
- ア　だ液中の消化酵素
イ　胃液中の消化酵素
ウ　すい液中の消化酵素
エ　小腸の壁の消化酵素

問5 **Ⅱ**で、消化酵素のはたらきとして最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 体内に吸収されやすくするために、食物にふくまれる養分を別の物質に変化させる。
- イ 体の器官を守るために、食物にふくまれる有害な物質を解毒させる。
- ウ 消化管を通りやすくするために、食物を砕いて細かくする。
- エ 体内に吸収されやすくするために、食物を適切な温度に保つ。

問6 [図4]のように、小腸の壁にはたくさんのひだがあり、その表面は柔毛という小さな突起でおおわれていることで、効率よく養分を吸収できる。小腸で効率よく養分が吸収できる理由を、解答欄の1行目の書き出しに続けて、簡潔に書きなさい。

[図 4]



問 1				
問 2	①		②	
	③		④	
問 3				
問 4	a			
	b			
問 5				
問 6	ひだと柔毛があることで、			

問 1	例 突沸（突然沸騰すること）			
問 2	①	ア	②	ウ
	③	イ	④	エ
問 3	エ			
問 4	a	ア, ウ, エ		
	b	イ, ウ, エ		
問 5	ア			
問 6	ひだと柔毛があることで、 例 養分を吸収する表面積が大きくなるから。			

問 2 デンプンの有無を確認するためには、ヨウ素液を加えた試験管 A と試験管 C を比べる。青紫色になった試験管 C には、デンプンが残っていることがわかる。また、ブドウ糖などの小さな糖の有無を確認するためには、ベネジクト液を加えて加熱した試験管 B と試験管 D を比べる。赤褐色の沈殿ができた試験管 B には、ブドウ糖などの小さな糖がある。

問 5 消化酵素のはたらきにより、デンプンはブドウ糖、タンパク質はアミノ酸に分解され、小腸の柔毛から吸収されて毛細血管に入る。脂肪は脂肪酸とモノグリセリドに分解されて柔毛から吸収されたあと、ふたたび脂肪となってリンパ管に入る。

【過去問 42】

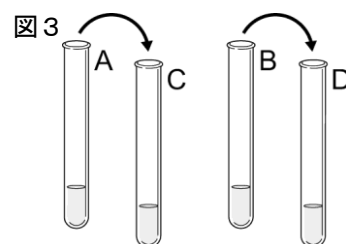
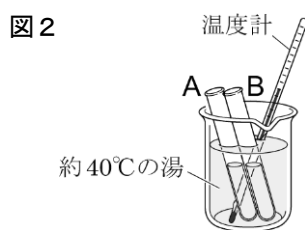
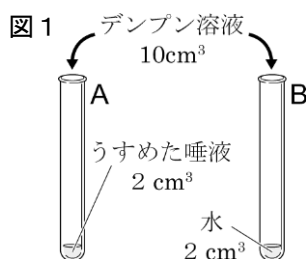
麻衣^{まい}さんは、ヒトが栄養分をとり入れるしくみを調べるために実験Ⅰ，Ⅱを行った。後の問1，問2に答えなさい。

(宮崎県 2020 年度)

問1 麻衣さんは、唾液のはたらきを調べるために実験Ⅰを行い、結果を表Ⅰのようにまとめ、唾液のはたらきについて下のようにまとめた。下の(1)，(2)の問いに答えなさい。

〔実験Ⅰ〕

- ① 図1のように、試験管Aにうすめた唾液を 2 cm^3 入れ、試験管Bに水を 2 cm^3 入れた。試験管A，Bに、それぞれ1%デンプン溶液を 10 cm^3 入れ、よく振って混ぜた。
- ② 図2のように、ビーカーに約 40°C の湯を入れ、試験管A，Bを約7分間あたためた。
- ③ 図3のように、試験管Aの溶液の半分を試験管Cにとり分け、試験管Bの溶液の半分を試験管Dにとり分けた。
- ④ 試験管A，Bにヨウ素溶液を入れて、色の変化を見た。
- ⑤ 試験管C，Dにベネジクト溶液を入れた。さらに、沸とう石を入れて軽く振りながら加熱し、色の変化を見た。



表Ⅰ

	ヨウ素溶液に対する反応		ベネジクト溶液に対する反応	
唾液+デンプン溶液	試験管A	変化なし	試験管C	赤褐色 ^{せきかつしよく} ににごった
水+デンプン溶液	試験管B	青紫色になった	試験管D	変化なし

〔まとめ〕

唾液のはたらきによってデンプンがなくなっていることが、aの結果からわかる。また、唾液のはたらきによって麦芽糖などが生じることが、bの結果からわかる。よって、唾液のはたらきによって、デンプンが麦芽糖などに変化することがわかる。唾液は消化液の一種で、唾液にはアミラーゼというcがふくまれている。

(1) まとめのa，bに入る適切な試験管の組み合わせを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア a：試験管A，B b：試験管C，D イ a：試験管C，D b：試験管A，B
 ウ a：試験管A，D b：試験管B，C エ a：試験管B，C b：試験管A，D

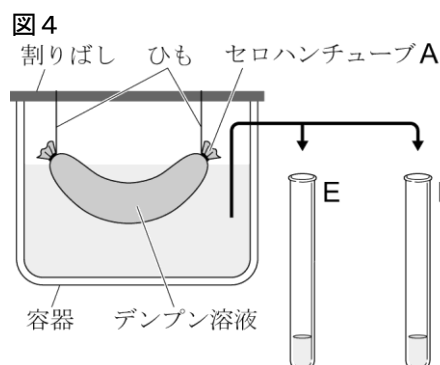
(2) まとめのcに適切な言葉を書きなさい。

問2 麻衣さんは、デンプンの分子の大きさと、アミラーゼのはたらきで生じた糖の分子の大きさを比べる実験Ⅱを行い、結果を表Ⅱのようにまとめた。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

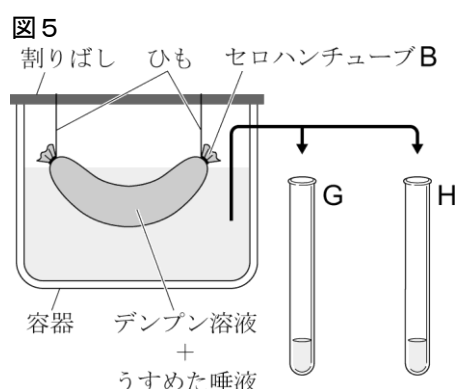
〔実験Ⅱ〕

① セロハンチューブAに1%デンプン溶液を20cm³入れ、もれないようにひもで結び、外側を水でよく洗い流した。

図4のように、セロハンチューブAをひもで割りばしにつるして、水が入った容器に両端がつかないように入れて、しばらくおいた。その後、セロハンチューブAを容器から取り出し、容器に残った液体を試験管E、Fに少量ずつとった。



② セロハンチューブBに1%デンプン溶液を20cm³とすめた唾液を4cm³入れ、もれないようにひもで結び、外側を水でよく洗い流した。図5のように、セロハンチューブBをひもで割りばしにつるして、水が入った容器に両端がつかないように入れて、しばらくおいた。その後、セロハンチューブBを容器から取り出し、容器に残った液体を試験管G、Hに少量ずつとった。



③ 試験管E、Gにヨウ素溶液を入れて、色の変化を見た。

④ 試験管F、Hにベネジクト溶液を入れた。さらに、沸とう石を入れて軽く振りながら加熱し、色の変化を見た。

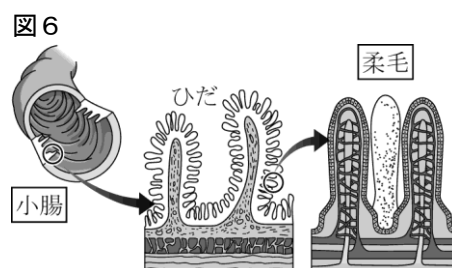
表Ⅱ

ヨウ素溶液に対する反応		ベネジクト溶液に対する反応	
試験管E	E	試験管F	F
試験管G	G	試験管H	H

(1) 実験Ⅱから、アミラーゼのはたらきで生じた糖の分子はセロハンの小さな穴を通りぬけ、デンプンの分子はセロハンの小さな穴を通りぬけないことがわかった。実験Ⅱは、どのような結果になったと考えられるか。表ⅡのE～Hに入る適切な内容を、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号をくり返し選んでもよい。

ア 変化なし イ 青紫色になった ウ 赤褐色ににごった

(2) 食物は、消化によって小さなものに分解され、体内にとり入れられる。図6のように、小腸の壁には、たくさんのひだがあり、そのひだの表面に柔毛という小さな突起が多数ある。柔毛があることで効率よく栄養分を吸収することができる理由について、簡潔に書きなさい。



問 1	(1)						
	(2)						
問 2	(1)	E		F		G	H
	(2)						

問 1	(1)	ア					
	(2)	消化酵素					
問 2	(1)	E	ア	F	ア	G	ウ
	(2)	例 小腸の表面積が大きくなるから。					

問 1 (1) ヨウ素溶液はデンプンに反応して青紫色を示し、ベネジクト溶液は麦芽糖などの糖と反応すると赤褐色の沈殿を生じてにごる。したがって、AとBでは、唾液を加えたAはデンプンがなくなり、Bはデンプンが残っていることが、CとDでは、唾液を加えたCは糖ができており、Dは糖ができていないことがわかる。

(2) 消化液にはそれぞれさまざまな消化酵素がふくまれており、唾液にふくまれるアミラーゼという酵素はデンプンにはたらく。

問 2 (1) デンプンはセロハンチューブの小さな穴を通りぬけることができないが、デンプンが分解されてより小さな糖になると、通り抜けることができるようになる。唾液を加えていない図4では、Aの中にだけデンプンがあり、外には出てこない。よって、水のみからなるE、Fはともに変化なしとなる。一方、図5では、Bの中にあつたデンプンが分解され、糖となってBの外に出てくるため、ヨウ素溶液を加えたGは、デンプンと反応せず変化しないが、ベネジクト溶液を加えて加熱したHは、糖と反応して赤褐色になにごる。

(2) 表面積が大きくなることで、栄養分と触れやすくなり、効率よく吸収できる。

【過去問 43】

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 2020 年度)

問3 次のセキツイ動物のうち、変温動物をすべて選べ。

ア ワニ イ ニワトリ ウ コウモリ エ サケ オ イモリ

問3	
----	--

問3	ア, エ, オ
----	---------

問3 カビやキノコなどの菌類は、有機物を栄養として利用し、最終的に無機物にまで分解する消費者であるが、生態系における役割から分解者ともよばれる。

【過去問 44】

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 2020 年度)

問2 たかしさんとひろみさんは、ヒトのだ液のはたらきについて調べるため、次の手順1～5で実験を行った。

表は、実験の結果をまとめたものである。

手順1 デンプン溶液 10cm³を入れた2本の試験管を用意し、1本には水でうすめただ液 2 cm³を入れ、試験管Aとする。もう1本には水 2 cm³を入れ、試験管Bとする。

手順2 ビーカーに入れた約 40℃の湯で試験管A、試験管Bをあたためる。

手順3 試験管Aの溶液の半分を別の試験管にとり、試験管Cとする。また、試験管Bの溶液の半分を別の試験管にとり、試験管Dとする。

手順4 試験管Aと試験管Bにそれぞれヨウ素液を入れ、結果を記録する。

手順5 試験管Cと試験管Dにそれぞれベネジクト液と沸とう石を入れて加熱し、結果を記録する。

表

試験管	結果
A	変化しなかった。
B	青紫色に変化した。
C	赤褐色の沈殿が生じた。
D	変化しなかった。

1 試験管Aと試験管Bの実験のように、一つの条件以外を同じにして行う実験を何というか。

2 手順2で、試験管をあたためる湯の温度を約 40℃としたのはなぜか。

3 表の結果をもとに、(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) 試験管Aと試験管Bの結果から、考えられることを書け。

(2) 試験管Cと試験管Dの結果から、考えられることを書け。

4 図は、実験の後に、たかしさんがだ液にふくまれる消化酵素の性質について本で調べたときのメモの一部である。これについて、次の2人の会話の内容が正しくなるように、□にあてはまるものとして最も適当なものを、図の①～③から選べ。

図

- ① 水がないときは、はたらかない。
- ② 中性の溶液中で最もよくはたらく。
- ③ 体外でもはたらく。

たかしさん：だ液にふくまれる消化酵素には、①～③の性質があることがわかったよ。

ひろみさん：それなら、その性質を確かめてみようよ。

たかしさん：あつ、でも、□の性質は、今回の実験で確認できているね。

問 2	1		
	2		
	3	(1)	
		(2)	
	4		

問 2	1	対照実験	
	2	ヒトの体温に近づけるため。	
	3	(1)	だ液のはたらきによってデンプンがなくなった。
		(2)	だ液のはたらきによって麦芽糖などができた。
	4	③	

問 2 2 ヒトの消化酵素は、ヒトの体温と同じくらいの温度で最もよくはたらく。

3 (1) ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色になるので、試験管 A では、だ液のはたらきによりデンプンが分解されている。

(2) ベネジクト液は麦芽糖などの小さな糖に反応して赤褐色の沈殿ができるので、試験管 C では、だ液のはたらきによりデンプンが分解され、麦芽糖などの小さな糖が生じたことがわかる。

【過去問 45】

動物は、外界の環境変化の情報を刺激として受けとり、それに対して反応するしくみがある。動物のからだのしくみについての〈レポート1～3〉を参考にして、次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2020 年度)

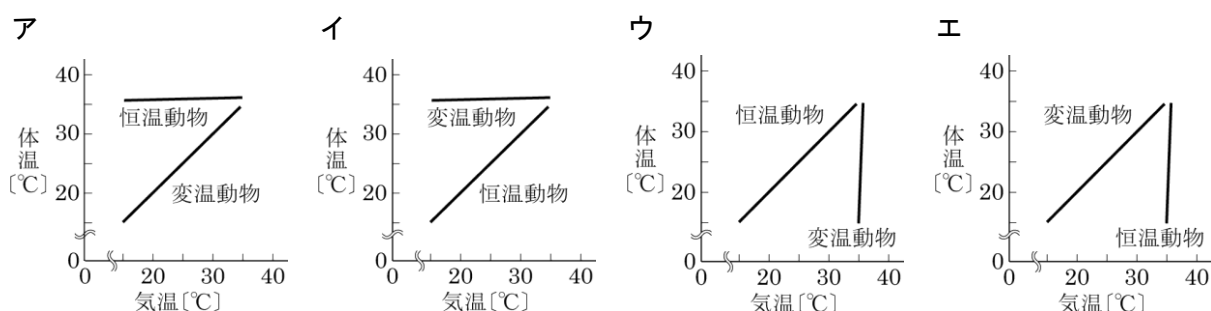
〈レポート1〉

セキツイ動物のなかまは、環境の温度変化に対する体温変化をもとに、恒温動物と変温動物の2つになかま分けができる。

問1 〈レポート1〉の文中の恒温動物と変温動物に当てはまる動物のなかまの組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

	恒温動物	変温動物
ア	魚類, 両生類, ハチュウ類	ホニユウ類, 鳥類
イ	魚類, 両生類, ハチュウ類, 鳥類	ホニユウ類
ウ	ホニユウ類, 鳥類	魚類, 両生類, ハチュウ類
エ	ホニユウ類	魚類, 両生類, ハチュウ類, 鳥類

問2 〈レポート1〉の文中の恒温動物と変温動物について、気温と体温の変化をグラフで表したとき、その例として最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

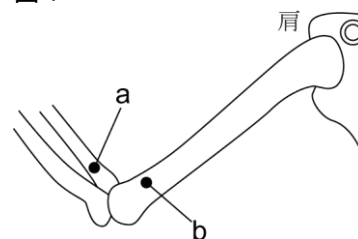


〈レポート2〉

うでを曲げたりのばしたりできるのは、骨と筋肉のはたらきのおかげである。図1は、ヒトのうでから肩にかけての骨を正面から見た図である。図1の肩の骨の上部(◎)に、けんがついている筋肉は、もう一方のけんが図1の(①)についており、この筋肉はうでを曲げるときに(②)筋肉である。

一方、イカなどの軟体動物は、(③)とよばれる筋肉でできた構造があり、内臓などがある部分を包み込んでいる。

図1



問3 〈レポート2〉の文中の(①)～(③)に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～クの中から1つ選び記号で答えなさい。

	①	②	③
ア	a	縮む(収縮する)	外骨格
イ	a	縮む(収縮する)	外とう膜
ウ	a	のばされる(ゆるむ)	外骨格
エ	a	のばされる(ゆるむ)	外とう膜
オ	b	縮む(収縮する)	外骨格
カ	b	縮む(収縮する)	外とう膜
キ	b	のばされる(ゆるむ)	外骨格
ク	b	のばされる(ゆるむ)	外とう膜

〈レポート3〉

ヒトが刺激を受けとってから反応するまでには、次に表される経路で信号が伝わる。

刺激 → A 感覚器官 → B 感覚神経 → **C 中枢神経** → D 運動神経 → E 運動器官 → **反応**

AからEへと信号が伝わる時間を調べるために実験を行った。その方法と結果を下にまとめた。

1. 方法

- (1) 図2のように11人が外を向くように手をつないで輪をつくり、目を閉じる。
- (2) ストップウォッチを持った最初の人(1)が右手でストップウォッチをスタートさせると同時に、左手でとなりの人の右手をにぎる。
- (3) 右手をにぎられた人はさらにとなりの人の右手を左手でにぎる。(これを次々に行う。)
- (4) 最後の人(11)は、自分の右手がにぎられたら、左手でストップウォッチを止め、かかった時間を記録する。

ストップウォッチは、最初の人と最後の人と一緒に持っており、それぞれの操作に影響はないものとする。

- (5) (1)～(4)を3回繰り返して、かかった時間を表にまとめる。



2. 結果

回数	1回目	2回目	3回目
実験結果[秒]	2.9	2.4	2.5

問4 「熱いものにふれて、とっさに手を引っこめる」という反射の反応において、〈レポート3〉のC 中枢神経の中では信号が伝わる部分と伝わらない部分がある。信号が伝わる部分の名称を答えなさい。

問5 右手をにぎられてから左手をにぎるという反応経路(A→E)にかかる時間は、1人あたり何秒になるか。〈レポート3〉の実験をもとに計算しなさい。ただし、かかった時間は3回の実験結果の平均値を使い、答えは小数第2位まで答えなさい。

問6 〈レポート3〉の実験結果から考えられることをまとめた。次の文中の(④)～(⑥)に当てはまる語句の組み合わせとして、最も適当なものを次のア～カの中から1つ選び記号で答えなさい。ただし、ヒトのB感覚神経やD運動神経を伝わる信号の速さは、およそ50[m/秒]とする。

右手から左手までの経路(A→E)は1人あたり2.0mとして考え、ヒトが刺激を受けとってから反応するという現象を、信号が伝わる現象としてとらえる。問5の数値をもとに計算によって求められる信号が伝わる速さは、ヒトのB感覚神経やD運動神経を信号の伝わる速さよりも(④)になっていた。これは、(⑤)が(⑥)ための時間が影響したと考えられる。

	④	⑤	⑥
ア	おそく	A	反射を行う
イ	おそく	C	判断や命令を行う
ウ	おそく	E	反射を行う
エ	はやく	A	感覚を生じる(感じる)
オ	はやく	C	感覚を生じる(感じる)
カ	はやく	E	判断や命令を行う

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	秒
問6	

問1	ウ
問2	ア
問3	イ
問4	せきずい
問5	0.26 秒
問6	イ

問2 恒温動物は、周囲の気温に関わらず体温をほぼ一定に保つことのできる動物、変温動物は周囲の気温に応じて体温が変化する動物である。

問3 外骨格は節足動物などのからだをおおうかたい殻で、軟体動物には見られない。

問4 多くの神経が集まっており、信号を処理して命令を出すはたらきをする脳やせきずいを中枢神経という。

問5 結果より、1回目から3回目の平均時間は $(2.9+2.4+2.5) \div 3 = 2.6$ [秒]。また、ストップウォッチをスタートさせた最初の人、「右手でストップウォッチをスタートさせると同時に、左手でとなりの人の右手をにぎる」とあるので、A→Eの反応経路を通っていない。したがって、実験時間は2人目～11人目までの10人分のA→Eの反応経路にかかる時間の合計である。よって、A→Eの反応経路にかかる1人あたりの時間は、 $2.6 \div 10 = 0.26$ [秒]となる。

問6 A→Eの経路を1人あたり2.0mとすると、問5の数値をもとに計算によって求められる信号が伝わる速さは、 2.0 [m] $\div$ 0.26 [秒] $= 7.69 \cdots$ [m/秒]となり、これは、ヒトの感覚神経や運動神経を信号の伝わる速さである50m/秒よりおそいことがわかる。