

【過去問 1】

次の問いに答えなさい。

(北海道 2019 年度)

問 1 次の文の ㉞ に当てはまる語句を書きなさい。

(7) 血しょうは毛細血管からしみ出し、㉞ 液となって細胞のまわりを満たす。

問 5 セキツイ動物には、まわりの温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる動物が含まれる。このようなセキツイ動物を、ア～カからすべて選びなさい。

ア メダカ イ ハト ウ ミミズ
エ ウサギ オ イカ カ トカゲ

問 1	(7)	
問 5		

問 1	(7)	組織
問 5		イ, エ

問 1 (7) 組織液は、細胞が血液中の酸素や栄養分を取り入れるなかだちの役割をしている。

問 5 まわりの温度が変化しても、体温がほぼ一定に保たれるしくみをもつ動物を、恒温動物とよぶ。多くのホニユウ類（ウサギ）と鳥類（ハト）は恒温動物である。一方、まわりの温度が変化すると、それにともなうて体温が変化する動物を、変温動物とよぶ。ホニユウ類と鳥類以外の動物がこの変温動物である。メダカは魚類、トカゲはハチュウ類、ミミズとイカは無セキツイ動物である。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2019 年度)

問1 節足動物について、次のア、イに答えなさい。

ア 次の文は、節足動物の特徴について述べたものである。文中の（ ）に入る適切な語を書きなさい。

からだに節があり、（ ）というかたい殻におおわれている。

イ 次の1～4の中で、①昆虫類、②甲殻類にあてはまるものの組み合わせとして適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 ① カブトムシ ② クモ 2 ① クモ ② カブトムシ
3 ① カブトムシ ② ミジンコ 4 ① クモ ② ミジンコ

問1	ア	
	イ	

問1	ア	外骨格
	イ	3

問1 ア からだに節があり、からだの外側が外骨格というかたい殻におおわれている動物をまとめて、節足動物という。

イ 昆虫類と甲殻類は、節足動物をさらに細かくわけたなかまの名称である。昆虫類は、からだは頭部、胸部、腹部に分かれていて、あしが3対(=6本)あるものをいい、カブトムシがあてはまる。甲殻類はエビやカニなどのなかまで、ミジンコも甲殻類である。クモも節足動物で、昆虫類と間違えやすいが、あしが8本あるので昆虫類ではなく、独立したなかまをつくっている。

【過去問 3】

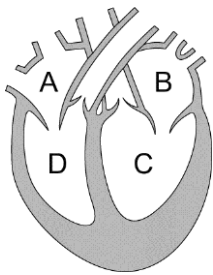
酸素と養分を細胞に運んでいる血液の循環について調べるため、次のような資料収集と観察を行いました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2019 年度)

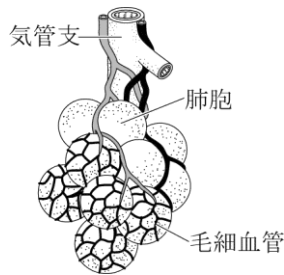
資 料

- 1 図Ⅰは、血液を送り出しているヒトの心臓、図Ⅱは、酸素を取り込むヒトの肺胞、図Ⅲは、養分を吸収するヒトの小腸の柔毛、それぞれのつくりを示した模式図である。心臓から送り出された血液は、肺や小腸を通して心臓に戻ってくる。

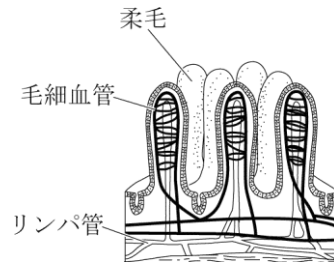
図Ⅰ



図Ⅱ



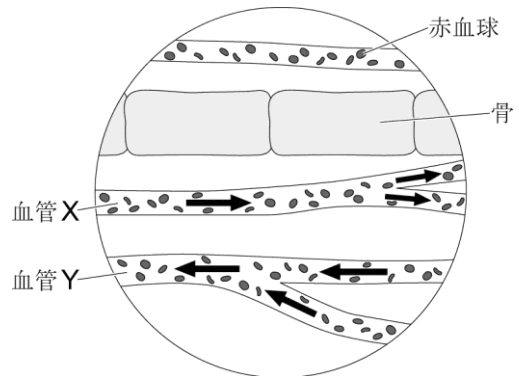
図Ⅲ



観 察

- 2 図Ⅳは、メダカをチャック付きのポリエチレンぶくろに少量の水とともに入れ、尾びれを顕微鏡で観察しスケッチしたものである。観察された赤血球の動きから、矢印(→)で示した向きに血液が流れていることがわかった。

図Ⅳ



問1 1で、図ⅠのA～Dの部屋のうち、動脈へ血液を送り出しているのはどれですか。すべて選び、その記号を書きなさい。

問2 1で、肺には図Ⅱのようなたくさんの肺胞、小腸には図Ⅲのようなたくさんの柔毛がみられます。これらには、どのような共通のつくりがあることで、どのような利点がありますか。簡単に書きなさい。

問3 2で、図Ⅳの血管X、Yのうち、心臓に向かって血液が流れているのはどちらですか。また、より多くの酸素と養分をふくむ血液が流れている血管はどちらですか。次のア～エのうちから、最も適当な組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。

	ア	イ	ウ	エ
心臓に向かって血液が流れている血管	血管X	血管X	血管Y	血管Y
より多くの酸素と養分をふくむ血液が流れている血管	血管X	血管Y	血管X	血管Y

問4 次の文は、[2]で、図Ⅳの血管X、Yの周囲にある細胞に、血液が運んでいる酸素や養分がどのように届けられているかについて述べたものです。文中の(①), (②)にあてはまることばを、それぞれ書きなさい。

血液の液体成分である(①)が、毛細血管からしみ出て(②)となる。この(②)に血液が運んできた酸素と養分がふくまれている、それぞれの細胞に届けられている。

問1	
問2	
問3	
問4	①
	②

問1	C, D	
問2	例 表面積が大きくなっていることで、酸素の取り込みや養分の吸収の効率がよくなる。	
問3	ウ	
問4	①	血しょう
	②	組織液

問1 心臓から送り出された血液が流れる血管を動脈という。血液の逆流を防ぐ弁の向きから、心臓から血液が送り出されているのは、CとDであることがわかる。Cは、全身へ血液を送り出す左心室で、全身へ血液を送り出すために、特に厚い筋肉でできている。また、Dは右心室で、肺へ血液を送り出している。

問2 肺胞の表面には無数の毛細血管がはりめぐらされていて、この毛細血管から血液中に酸素を取り入れ、肺胞に二酸化炭素を出している。そのため、肺胞がたくさんあることで表面積が大きくなり、効率がよくなっている。また、小腸の柔毛内にも毛細血管があり、血液中に養分を取り入れているので、柔毛がたくさんあることで表面積が大きくなり、効率がよくなっている。

問3 心臓から送り出される血液は枝分かれた血管を通して養分や酸素を全身の各細胞へと運ぶ。全身の細胞で不要となったものや二酸化炭素などは血液中に出され、しだいに合流し最終的に心臓へと戻る。したがって、心臓に向かって血液が流れているのは血管Y、より多くの酸素と養分をふくむ血液が流れているのは血管Xであると考えられる。

問4 組織液は、血しょうの一部が毛細血管からしみ出したもので、毛細血管と細胞の間での物質の受け渡しのなかだちをしている。

【過去問 4】

再生可能なエネルギー資源の活用方法として期待されているバイオマス発電について興味を持ち、次のような資料収集を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

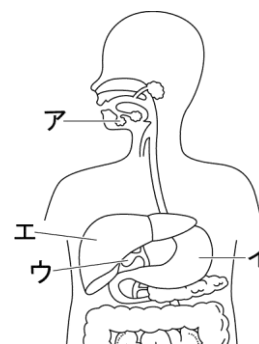
(岩手県 2019 年度)

資 料

- ① バイオマス発電の燃料は、植物などの生物体（バイオマス）の有機物を原料として得られたエタノールやメタンである。
- ② ①のエタノールは、トウモロコシなどの果実にふくまれるデンプンを原料として、次のようにしてつくられる。

- ① トウモロコシなどの葉の葉緑体で光合成が行われ、二酸化炭素と水からつくられたデンプンなどの養分が、果実に運ばれる。
 - ② デンプンは、ヒトの消化液にもふくまれている消化酵素によって分解されて麦芽糖になり、さらに分解されてブドウ糖になる。
 - ③ ②で得られたブドウ糖を、微生物のはたらきによってエタノールにつくりかえる。
- ③ ①のメタンは、生ごみや家畜の排せつ物などを原料として、微生物のはたらきによってつくられる。
- ④ ②，③で得られたエタノールやメタンを燃焼させて発電する。
- ⑤ ④の発電で排出された二酸化炭素は、光合成によって再び植物に取り込まれる。

問2 ②の②で、右の図の**ア**～**エ**の器官のうち、デンプンを麦芽糖に分解する消化酵素をふくむ消化液が出るのはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。また、この消化酵素を何といいますか。ことばで書きなさい。



問2	器 官	
	消化酵素	

問2	器 官	ア
	消化酵素	アミラーゼ

問2 **ア**はだ液せん、**イ**は胃、**ウ**は胆のう、**エ**は肝臓である。だ液せんから出されるだ液には、デンプンを麦芽糖に分解する消化酵素であるアミラーゼがふくまれている。**イ**の胃から出される胃液には、タンパク質を分解するペプシンという消化酵素がふくまれる。**ウ**の胆のうは肝臓でつくられた胆汁をたくわえている。胆汁は消化酵素をふくんでいないが、脂肪を分解しやすくするはたらきをする。**エ**の肝臓は胆汁をつくる。

【過去問 5】

純さんと明さんは、秋田県で冬に体験した次のことについて疑問をもち、実験を行ったり話し合ったりした。あとの問いに答えなさい。

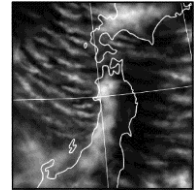
(秋田県 2019 年度)

体験Ⅰ：北西の季節風がふいた日、秋田県には多くの雪が降った。図1の気象衛星画像では、日本海の上にも雲が見られた。

体験Ⅱ：雪が降った日の朝、雪の上には動物の足あとが見られた。

体験Ⅲ：除雪ボランティアに参加し、除雪道具を利用して雪を持ち上げたとき、使う道具によって手ごたえが変わった。

図1



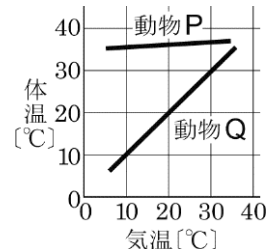
問2 純さんと明さんは、**体験Ⅱ**について、図3をもとに話し合った。

純さん：図3は、動物Pと動物Qの気温による体温の変化を表しているよ。

明さん：動物Pは、c 気温が変化しても体温をほぼ一定に保つしくみがあるから、一年中変わらず活動できると思うよ。

純さん：そうだね。動物Qは、寒くなると体温が下がり活発に活動できなくなるね。d 動物Qのなかまにはどんな動物がいるかな。

図3



- ① 下線部 c のような特徴をもつ動物を何というか、書きなさい。
- ② 次のうち、下線部 d に当てはまるものをすべて選んで記号を書きなさい。

ア イモリ イ コイ ウ コウモリ エ ヘビ オ メダカ カ ワシ

問2	①	
	②	

問2	①	恒温動物
	②	ア, イ, エ, オ

- 問2 ① 図3の動物Pのように、環境の温度が変化しても体温をほぼ一定に保つしくみをもつ動物を、恒温動物という。また、動物Qのように、環境の温度の変化にともなって体温が変動する動物を、変温動物という。
- ② セキツイ動物のうち恒温動物であるものは、鳥類とホニユウ類で、変温動物であるものは、魚類、両生類、ハチュウ類である。よって、下線部 d の変温動物に当てはまるものは、イモリ（両生類）、コイ（魚類）、ヘビ（ハチュウ類）、メダカ（魚類）の4つである。ウのコウモリ（ホニユウ類。コウモリはつばさをもつが、ホニユウ類である）とカワシ（鳥類）は恒温動物である。

【過去問 6】

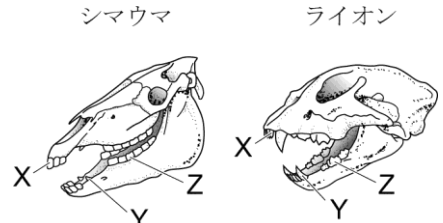
優太さんは、いろいろなホニユウ類が見られることに興味をもち、からだのつくりや遺伝子の伝わり方について調べた。次は、優太さんがまとめたものの一部である。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2019 年度)

【ホニユウ類のからだのつくりについて】

- ・ 図1は、草食動物のシマウマの頭骨と肉食動物のライオンの頭骨の模式図である。
- ・ 図2は、コウモリ、クジラ、ヒトについて、それぞれの前あしの骨格の模式図である。
- ・ 見かけやはたらきは異なっているが、基本的なつくりは同じで、aと考えられる器官を相同器官という。

図1



問1 図1のX, Y, Zについて、それぞれの歯の名称の組み合わせとして適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア X 犬歯 Y 門歯 Z 臼歯 イ X 門歯 Y 犬歯 Z 臼歯
 ウ X 犬歯 Y 臼歯 Z 門歯 エ X 門歯 Y 臼歯 Z 犬歯

問2 aにあてはまる言葉を書きなさい。

問1	
問2	a

問1	イ
問2	a 例 もとは同じである

問1 図1のXは門歯、Yは犬歯、Zは臼^{きゅうし}歯をそれぞれ表している。草食動物であるシマウマの大きな門歯は、草をかみ切ることにより適しており、また、平らな臼歯は草をすりつぶすのに適した形をしている。犬歯はあまり発達しておらず、小さい。一方、肉食動物であるライオンの大きくするどい犬歯は、獲物をとらえることに役立っている。臼歯もするどく、肉を引きさくのに適した形をしている。門歯は小さい。

問2 a 見かけやはたらきは異なっているが、基本的なつくりは同じで、もとは同じであると考えられる器官を相同器官という。たとえば、カエル（両生類）の前あし、カメ（ハチュウ類）の前あし、ハト（鳥類）の翼、コウモリ（ホニユウ類）の翼などは、どれも相同器官である。

【過去問 7】

次の問いに答えなさい。

(福島県 2019 年度)

問 1 次の文の X にあてはまることばは何か。書きなさい。

ヒトの血液の成分である X は毛細血管からしみ出て組織液となる。組織液には、X にとけて運ばれてきた養分や赤血球により運ばれてきた酸素がふくまれる。

問 1	
-----	--

問 1	血しょう
-----	------

問 1 血液の成分である血しょうは、毛細血管からしみ出て、細胞のまわりを満たす組織液となる。

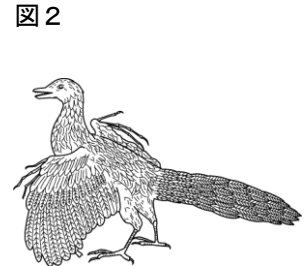
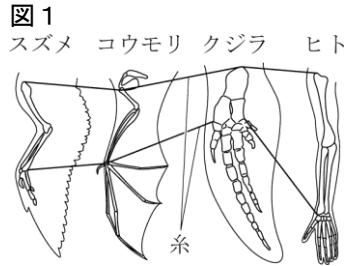
【過去問 8】

次の文は、理科の学習で、博物館を見学したある生徒の記録である。問いに答えなさい。

(福島県 2019 年度)

「生物の変遷と進化」コーナー

図 1 のような a 様々なセキツイ動物の前あしの骨格の模型が展示されていて、前あしの骨格を比べやすいように、模型には糸がとりつけられていた。



b 図 2 のようなセキツイ動物の復元図が展示されていた。このセキツイ動物は約 1 億 5000 万年前の地層から化石として発見されたものだった。

「遺伝子研究の歴史」コーナー

メンデルが行った実験について、「メンデルは、エンドウのもつ形や色などの形質に着目して、形質が異なる純系の親を交配し、多数の子を得た。子はすべて同じ形質だった。さらに、その種子を育て自家受粉させて得た孫の形質とその個体数の比を調べた。」と紹介されていた。

問 1 下線部 a について、次の文は、生徒が調べたことをまとめたものである。□ にあてはまることばは何か。書きなさい。

様々なセキツイ動物の前あしは、はたらきや形は異なるが、その骨格の基本的なつくりは共通していた。このことから、これらはもとは同じ器官であったと考えられるので □ 器官であるといえる。

問 2 下線部 b について、次の①、②の問いに答えなさい。

① 次の文は、このセキツイ動物の特徴について生徒が調べたことをまとめたものである。A、B にあてはまることばの組み合わせとして適当なものを、次のア～カの中から 1 つ選びなさい。

羽毛やつばさがあるなど現在の □ A 類の特徴を示していた。一方、つばさの中ほどには、3 本のつめがあり口には歯をもつなど現在の □ B 類の特徴も示していた。

	A	B
ア	両生	ハチュウ
イ	両生	鳥
ウ	ハチュウ	両生
エ	ハチュウ	鳥
オ	鳥	両生
カ	鳥	ハチュウ

② このセキツイ動物の名称は何か。書きなさい。

問 1		
問 2	①	
	②	

問 1	相同	
問 2	①	力
	②	始祖鳥

問 1 図 1 の様々なセキツイ動物の前あしのように、現在のはたらきや形は異なるが、もとは同じ器官であったと考えられるものを、相同器官という。

問 2 ①, ② 羽毛やつばさがあることは、現在の鳥類の特徴である。また、前あし（つばさ）のつめや歯は現在の鳥類にはなく、ハチュウ類の特徴である。このように、鳥類とハチュウ類の特徴を合わせもつことから、図 2 のセキツイ動物（始祖鳥）は、ハチュウ類から鳥類への進化が実際に起こったことを示す証拠の 1 つと考えられている。

【過去問 9】

図1の6種類の生物について、あとの問1～問5に答えなさい。

(茨城県 2019 年度)

図1



問1 バッタやザリガニ、イカのように背骨をもたない動物を何というか、書きなさい。

問2 バッタとザリガニの体の外側は、外骨格という殻でおおわれている。外骨格のはたらきについて説明しなさい。

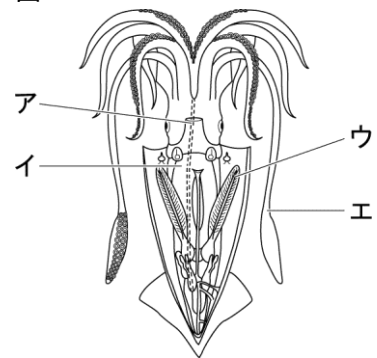
問3 図2は解剖したイカの体の中のつくりを示したものである。

図2

次の①、②の問いに答えなさい。

① イカの体には、内臓とそれを包みこむやわらかい膜がある。このやわらかい膜を何というか、書きなさい。

② イカの呼吸器官を図2のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。また、イカと同じ呼吸器官をもつ生物を、図1のイカをのぞく5種類の生物の中から一つ選んで、その生物名を書きなさい。



問4 図1の生物の中で、クジラだけがもつ特徴を説明した文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 体の表面は、しめったうろこでおおわれている。

イ 外界の温度が変わっても体温が一定に保たれる恒温動物である。

ウ 雌の体内（子宮）で子としての体ができてから生まれる。

エ 親はしばらくの間、生まれた子の世をする。

問5 ハトの翼とクジラの胸びれのように、もとは同じものがそれぞれの生活やはたらきに適した形に変化したと考えられる体の部分を相同器官という。相同器官の関係にある組み合わせ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 ザリガニのはさみとクジラの胸びれ

イ イカのあしとトカゲの前あし

ウ バッタのはねとハトの翼

エ トカゲの前あしとクジラの胸びれ

問 1			
問 2			
問 3	①		
	②	記号	
		生物名	
問 4			
問 5			

問 1	無セキツイ動物		
問 2	例 体を支えて内部を保護するはたらき。		
問 3	①	外とう膜	
	②	記号	ウ
		生物名	ザリガニ
問 4	ウ		
問 5	エ		

問 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。バッタ、ザリガニ、イカは無セキツイ動物で、トカゲ、ハト、クジラはセキツイ動物である。

問 2 バッタとザリガニは、節足動物のなかまである（さらに細かく分けると、バッタは昆虫類、ザリガニは甲殻類である）。節足動物は、体の外側がかたい殻（外骨格）でおおわれており、体やあしが多くの節からできている。外骨格には、体を支えて内部を保護するはたらきがある。

問 3 ① イカは軟体動物のなかまである。軟体動物の体には、内臓とそれを包みこむ外とう膜というやわらかい膜と、やわらかいあしがある。

② 図 2 のアはろうと（呼吸のために外とう膜の内部に取りこんだ海水などを出す部分）、イは肝臓、ウはえら、エは触腕という特別なあし（腕）である。イカなどの軟体動物の多くは、えら呼吸をする（マイマイなどの陸上で生活する軟体動物は、肺呼吸をする）。図 1 のイカをのぞく 5 種類の生物のうち、えら呼吸をするのは、ザリガニである（ザリガニなどの甲殻類の多くは水中で生活し、えら呼吸をする）。なお、バッタなどの昆虫類は、胸部や腹部にある気門から空気を取り入れて、気門に続く気管で呼吸をする（気管呼吸）。トカゲ（ハチュウ類）、ハト（鳥類）、クジラ（ホニュウ類）は肺呼吸をする。

問 4 ア～エのうち、クジラなどのホニュウ類にあてはまるのは、イ、ウ、エである。ただし、イの特徴（恒温動物）とエの特徴（親がしばらくの間、生まれた子の世をする）はハトにもあてはまるので、クジラだけがもつ特徴は、ウの胎生（子としての体ができてから生まれる）である。

エの特徴については、トカゲなどのハチュウ類の多くや、両生類、魚類、無セキツイ動物では、親が世をしなくても卵がかえり、卵からかえった子は自分で食物をとれるのに対して、鳥類では親が卵をあためることで成長して子がかえり、卵からかえった子も親から食物をあたえられて育つものが多い。

問 5 魚類をのぞくセキツイ動物のなかま（両生類、ハチュウ類、鳥類、ホニュウ類）はすべて魚類から進化してきたと考えられているので、エのトカゲ（ハチュウ類）の前あしとクジラ（ホニュウ類）の胸びれは、もとは同じ器官で、進化によってそれぞれの生活やはたらきに適した形に変化したと考えられ、相同器官といえる。その他の組み合わせは、もとは同じものであったという根拠がないので、相同器官とはいえない。

【過去問 10】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2019 年度)

問6 血液中の血しょうの一部が毛細血管からしみ出したもので、細胞のまわりを満たしている液体を何というか。

問6	
----	--

問6	組織液
----	-----

問6 血液中の血しょうの一部が毛細血管からしみ出して、細胞のまわりを満たしている液体を、組織液という。
組織液は、血液によって運ばれてくる酸素や栄養分を細胞がとり入れるときの、なかだちとなっている。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2019 年度)

問2 静脈にはところどころに弁がある。その弁のはたらきを、簡潔に書きなさい。

問2	
----	--

問2	例 血液の逆流を防ぐ。
----	-------------

問2 静脈は動脈よりも血液を押し流す力が弱く、血液が逆流しないように弁がついている。

【過去問 12】

次の問いに答えなさい。

(群馬県 2019 年度)

問1 刺激に対するヒトの反応について調べるために、次の実験を行った。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔実験〕図のように、15 人が輪になって手をつなぐ。1 人目がストップウォッチのスタートボタンを押すと同時に、もう一方の手で隣の人の手を握る。2 人目以降、手を握られた人は、すぐに次の人の手を握る。15 人目は手を握られたら、すぐにもう一方の手でストップウォッチのストップボタンを押し、2 人目以降の反応にかかる時間を測定する。これを 3 回繰り返す。表は、測定した結果をまとめたものである。



(1) 皮膚のように、刺激を受け取る器官を何というか、書きなさい。

表

(2) 次の文は、実験結果についてまとめたものである。文中の

回数	1回目	2回目	3回目
時間[秒]	3.41	3.38	3.29

①, ② に当てはまる数値を、それぞれ書きなさい。

表から、3 回の測定時間の平均値を算出すると ① 秒となる。このことから、1 人当たりの反応にかかるおよその時間は、② 秒となることが分かった。

(3) 下線部のような、ヒトが意識して起こす反応について、皮膚が刺激を受け取ってから、筋肉が反応するまでに信号が伝わる経路として最も適切なものを、次のア～エから選びなさい。

ア 皮膚→せきずい→筋肉

イ 皮膚→せきずい→脳→筋肉

ウ 皮膚→脳→せきずい→筋肉

エ 皮膚→せきずい→脳→せきずい→筋肉

問 1	(1)				
	(2)	①		②	
	(3)				

問 1	(1)	感覚器官			
	(2)	①	3.36	②	0.24
	(3)	エ			

問1 (1) 皮膚などの感覚器官で受けとられた刺激は、信号として感覚神経を伝わっていく。

(2) ① $(3.41 \text{ [秒]} + 3.38 \text{ [秒]} + 3.29 \text{ [秒]}) \div 3 = 3.36 \text{ [秒]}$

② 実験に参加している人数は 15 人だが、1 人目はスタートボタンを押すと同時に手を握っているため、1 人目は反応にかかる時間の計算にはふくめない。したがって、この実験では 2 人目～15 人目までの計 14 人の反応にかかる時間を測定していることになる。よって、①より $3.36 \text{ [秒]} \div 14 = 0.24 \text{ [秒]}$

(3) 皮膚で受けとった刺激の信号は、感覚神経を通してせきずいに伝えられ、そこから脳に伝わる。脳は判断を下して命令の信号を出し、その信号はせきずいから運動神経を通して筋肉へと伝わる。

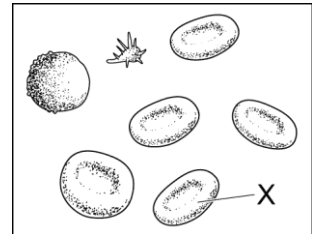
【過去問 13】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2019 年度)

- 問4 右の図は、ヒトの血液中の固形の成分を模式的に表したものです。図中のXは、酸素を運ぶはたらきをしています。このXの名称を書きなさい。

図

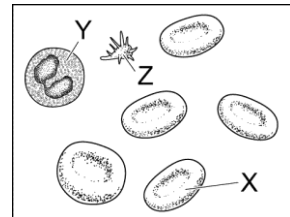


問4

問4

赤血球

- 問4 ヒトの血液の成分のうち、酸素を運ぶはたらきをするXは赤血球である。なお、赤血球以外の固形の成分には、細菌などを分解するはたらきをする白血球（右の図のY）と、出血したときに血液を固めるはたらきをする血小板（右の図のZ）がある。また、血液の液体の成分を血しょうといい、養分や不要な物質などを運ぶはたらきをする。



【過去問 14】

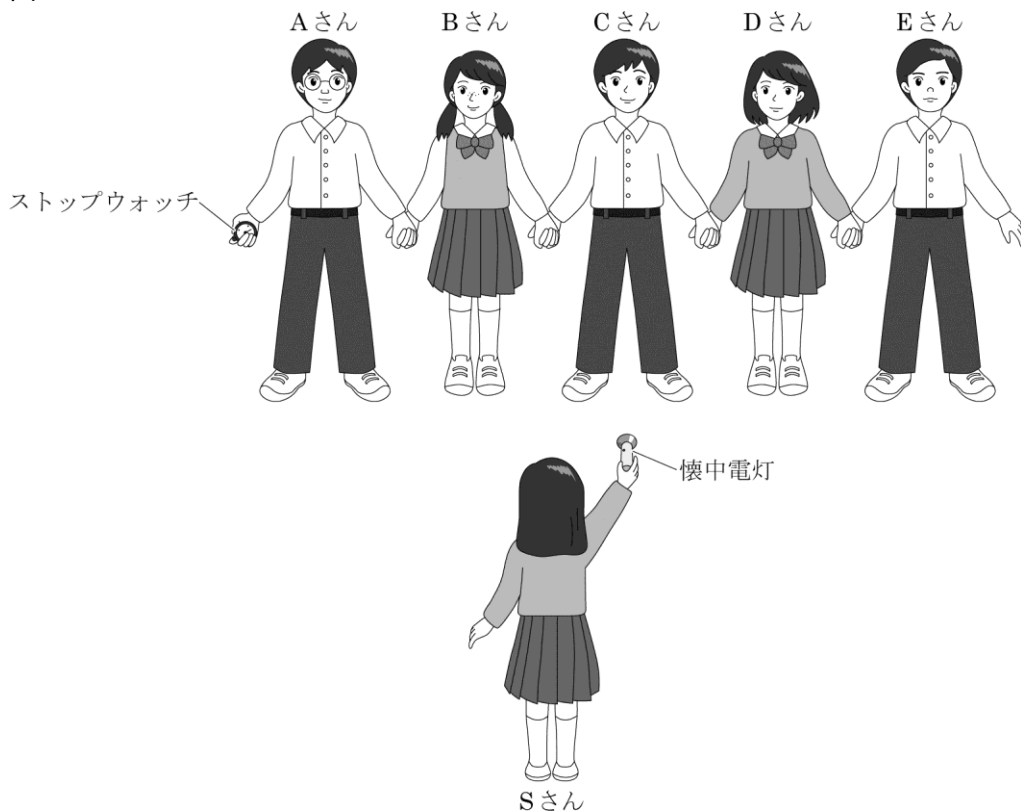
Sさんたちは、刺激を受けとってから、反応が起こるまでの時間を調べるため、次の実験を行いました。これに関して、あとの問1～問3に答えなさい。

(千葉県 2019 年度 後期)

実験

- ① 図のように、Aさん、Bさん、Cさん、Dさん、Eさんが軽く手をつないで横一列に並び、SさんはAさんたちから見えるように少し離れて向かい合わせに立った。
 - ② Aさんはストップウォッチを右手に用意し、Sさんは懐中電灯をAさん、Eさんから等距離になるような位置に用意した。
 - ③ Sさんは予告や合図なしに静かに懐中電灯を点灯させた。その点灯を見て、Aさんはすぐに右手を握ってストップウォッチの計測をスタートし、Eさんはすぐに右手でDさんの左手を握った。
 - ④ Eさんに左手を握られたことを感じたDさんはすぐに右手でCさんの左手を握った。同様に、CさんはBさん、BさんはAさんの左手を握った。
 - ⑤ Aさんは左手を握られたことを感じるとすぐに右手を握ってストップウォッチの計測を止めた。
- 表は、この実験を5回行った結果をまとめたものである。

図



表

1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
0.74 秒	0.82 秒	0.78 秒	0.84 秒	0.81 秒

問1 次の文章は、実験の③でAさんがストップウォッチの計測をスタートさせるときやEさんがDさんの手を握るときについて述べたものである。このことについて、あとの(a), (b)の問いに答えなさい。

目に懐中電灯を点灯したときの光の刺激が入ると、その刺激は目の x の細胞でまず y を伝える信号に変えられる。その信号が脳に伝えられると、ものが見えたと感じる。脳では、いろいろな信号を選び分けて、その内容を判断したり、どのように反応するかが決められたりする。その決定にしたがって、脳を出た信号が z により筋肉へ伝えられると、手を握るという反応が起こる。

(a) 文章中の x にあてはまることば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 角 膜 かく まく

イ 虹 彩 こう さい

ウ レンズ

エ 網 膜 もう まく

(b) 文章中の y , z にあてはまることばの組み合わせ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 y : 感覚神経

z : 運動神経

イ y : 運動神経

z : 感覚神経

ウ y : 末しょう神経

z : 中 枢 神 經 ちゅうすう

エ y : 中枢神経

z : 末しょう神経

問2 実験で、左手を握られるという刺激を受けとってから右手を握るという反応が起こるまでの1人あたりの平均の時間はおよそ何秒か。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その符号を書きなさい。ただし、実験では、Aさんがストップウォッチの計測をスタートさせるときとEさんがDさんの手を握るときが同じとして、Dさんが左手を握られてからAさんが右手を握ってストップウォッチの計測を止めるまでの時間が計測されている。

ア 0.16 秒

イ 0.18 秒

ウ 0.20 秒

エ 0.22 秒

問3 実験で調べた反応とは異なる反応に反射がある。反射は、刺激に対してどのように起こる反応か。簡潔に書きなさい。

問1	(a)		(b)	
問2				
問3				

問1	(a)	エ	(b)	ア
問2	ウ			
問3	例 意識とは無関係に起こる。(別解例：無意識に起こる。)			

問1 光の刺激は目の網膜の細胞で受けとられる。この刺激による信号が感覚神経を伝わって脳に達すると、もの

が見えたと感じる。これによって脳はどのように反応するかを判断する。脳を出た信号は運動神経によって筋肉へと伝えられる。

問2 5回の実験の平均は、 $(0.74+0.82+0.78+0.84+0.81) \div 5 = 0.798$ [秒]。1回の実験ごとに、左手を握られてから右手を握るという反応を4人が行っている(Eさんは光を見てすぐにDさんの手を握っているの、Eさん以外の4人にかかった時間となる)ので、1人あたりでは $0.798 \div 4 = 0.1995$ [秒] より、およそ0.20秒となる。

問3 反射は意識とは無関係にすばやく起こるので、危険から身を守ることなどに役立つ。

【過去問 15】

生徒が、暮らしの中の防災について、科学的に探究しようと考え、自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の問いに答えよ。

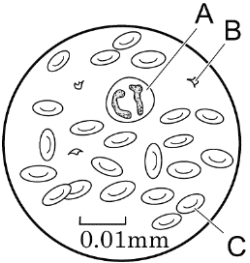
(東京都 2019 年度)

＜レポート3＞ 応急手当について

災害時には、ガラスの破片やがれきなどでけがをする恐れがある。出血がある場合には、傷口に清潔な布などを直接当て、強く圧迫すると出血が止まる。そこで、止血と血液の成分との関係について調べることにした。

血液中には、出血した血液を固める働きをもつ成分が含まれていることが分かった。また、顕微鏡を用いてヒトの血液の標本を観察したところ、図のようにA～Cの固形の成分が見られることが分かった。

図



問3 ＜レポート3＞に関して、図のAとBのうち、出血した血液を固める働きをもつ成分と、出血した血液を固める働きをもつ成分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。

	出血した血液を固める働きをもつ成分	出血した血液を固める働きをもつ成分の名称
ア	A	白血球
イ	A	血小板
ウ	B	白血球
エ	B	血小板

問3	ア イ ウ エ
----	-----------------------------

問3	エ
----	--------------

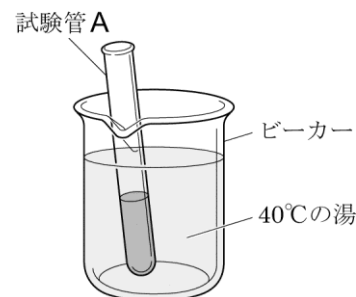
問3 出血した血液を固める働きをもつ成分は血小板といい、図ではBである。Aは白血球であり病原菌を分解する働きをもち、Cは赤血球でありヘモグロビンを含み、酸素を運ぶ働きをもつ。

【過去問 16】

Kさんは、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。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。ただし、実験で用いるだ液は、すべて同じ条件でうすめたものとする。

(神奈川県 2019 年度)

〔実験 1〕 試験管 A にデンプン溶液 10cm^3 とだ液 1cm^3 を入れ、図のように 40°C の湯で 1 分間温めた。10 分後、ヨウ素液とベネジクト液を用いて試験管 A の溶液の色の变化をそれぞれ確認した。



〔実験 2〕 「だ液がデンプンを糖に変化させている」ことを確認するために試験管 B を用意し、試験管 A とは入れるものをかえて〔実験 1〕と同様の操作を行った。

問 1 (i)だ液に含まれるデンプンを分解する消化酵素の名称、(ii)デンプンが分解されてできる栄養分が吸収される器官として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。

(i)の選択肢 1 アミラーゼ 2 ペプシン 3 トリプシン 4 リパーゼ

(ii)の選択肢 1 口 2 胃 3 小腸 4 大腸

問 2 次の表は、〔実験 1〕、〔実験 2〕の結果をまとめたものである。試験管 B について、表の にどのような記録が入ると「だ液がデンプンを糖に変化させている」ことを確かめることができるか。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。

	試験管 A	試験管 B
試験管に入れたもの	デンプン溶液 10cm^3 だ液 1cm^3	
ヨウ素液の変化	変化なし	
ベネジクト液の変化	赤かつ色	

1	2	3	4
デンプン溶液 10cm^3	デンプン溶液 10cm^3	デンプン溶液 10cm^3	デンプン溶液 10cm^3
変化なし	青紫色	水 1cm^3	水 1cm^3
変化なし	赤かつ色	変化なし	青紫色
		変化なし	変化なし

問3 次の□は、〔実験1〕で疑問をもったKさんが〔課題〕を設定し、〔実験3〕を行ったときの記録である。〔考察〕の下線部の結論を導く根拠となる□Xの記述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。

〔課題〕

だ液が試験管の中のデンプンをすべて分解するのに必要な時間を調べる。

〔実験3〕

デンプン溶液 10cm³ とだ液 1 cm³ を入れた試験管を 7 本用意し、40℃の湯が入ったビーカーで温めた。温め始めてから 2 分ごとにビーカーから試験管を 1 本ずつ取り出し、ヨウ素液を用いて色の変化を確認した。

〔結果〕

試験管を温めた時間[分]	2	4	6	8	10	12	14
ヨウ素液の変化	○	○	○	—	—	—	—

○：青紫色 —：変化なし

〔考察〕

試験管を温め始めてから□Xので、試験管の中にあるデンプンがだ液によってすべて分解されるためには、6分間より長い時間が必要であるということが確認できた。

- 1 8分後にデンプンの分解が始まった
- 2 6分間でデンプンがすべて分解された
- 3 2分後よりも6分後の方が青紫色は濃くなっている
- 4 6分までは青紫色になっているが、8分からは変化していない

問4 Kさんは、〔実験3〕の〔結果〕から「だ液の量を 1 cm³ から 2 cm³ に増やすと、どのような結果になるか」という疑問をもった。次の□は、その疑問から、Kさんが立てた仮説である。Kさんが立てた仮説①～③について、〔実験3〕と同様の方法でだ液の量を変えることにより検証できる仮説はどれか。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。

〔仮説〕

仮説①：だ液の量を 2 倍にすると、デンプンが分解されてできる糖の量は 2 倍になる。

仮説②：だ液の量を 2 倍にすると、ヨウ素液を加えたときの色の変化が見られなくなるまでの時間は短くなる。

仮説③：だ液の量の違いは、デンプンがすべて分解されるまでの時間に関係ない。

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1 仮説① | 2 仮説② | 3 仮説③ |
| 4 仮説①と仮説② | 5 仮説②と仮説③ | 6 仮説①と仮説③ |

問 1	(i)	①	②	③	④		
	(ii)	①	②	③	④		
問 2		①	②	③	④		
問 3		①	②	③	④		
問 4		①	②	③	④	⑤	⑥

問 1	(i)	1
	(ii)	3
問 2		4
問 3		4
問 4		5

問 1 だ液にはアミラーゼという消化酵素が含まれており、このはたらきでデンプンが麦芽糖（ブドウ糖が2つつながったもの）などの糖に分解される。デンプンは、その後、すい液と小腸の壁の消化酵素のはたらきでブドウ糖まで分解され、小腸の柔毛から吸収される。

問 2 「だ液がデンプンを糖に変化させている」ことを確認したいので、〔実験 2〕は〔実験 1〕の対照実験として、だ液の条件だけを変えて、それ以外の条件をすべて〔実験 1〕と同じにする必要がある。よって、試験管に入れる液体の量を同じにするために、だ液 1 cm^3 の代わりに水 1 cm^3 を用いる。このようにして実験を行うと、デンプンが分解されずにそのまま残り、ヨウ素液を加えたときに青紫色になる。また、糖はできないので、ベネジクト液の反応は見られない。

問 3 〔実験 3〕の〔結果〕で、試験管を温め始めてから 2 分後、4 分後、6 分後に調べたときには、どれもヨウ素液が青紫色に変化した。これは、だ液によるデンプンの分解は起こっているが、6 分間では時間が不足していて、デンプンが完全には分解されずに一部が残っていると考えるのが自然である。試験管を温め始めてから 8 分後以降はヨウ素液の変化がないことから、8 分後以降はデンプンがすべて分解されていると考えられる。よって、1 と 2 は間違いで、3 は結果からはわからないので、4 が適している。

問 4 だ液の量を 2 倍にして〔実験 3〕と同様の方法で実験を行うと、ある時間まではヨウ素液を加えたときに青紫色になり、それ以降はヨウ素液を加えても色の変化がないという結果が得られるはずである。この結果からわかるのは、ヨウ素液を加えたときの色の変化が見られなくなるまでの時間（デンプンがすべて分解されるまでの時間）が〔実験 3〕と比べてどのようになるか、ということだけである。仮説①にあるような「糖の量」の大小は、結果からはわからない。よって、検証できる仮説は、仮説②と仮説③である。

なお、だ液の量を 2 倍にすると、デンプンがすべて分解されるまでの時間は短くなると考えられるので、仮説②は正しく、仮説③は間違いだと予想できるが、「検証できる」という言葉は「正しいことを確かめることができる」という意味ではなくて、「真偽（＝正しいか間違っているか）を確かめることができる」という意味なので、仮説③も「検証できる」（＝仮説③が間違っていることを確かめることができる）という点に、注意が必要である。

【過去問 17】

ヒトの消化や吸収に関して、あとの問1～問3に答えなさい。

(新潟県 2019 年度)

問1 胃液に含まれる消化酵素のペプシンが分解する物質として、正しいものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア タンパク質 イ デンプン ウ 脂肪 エ ブドウ糖

問2 次の文は胆汁^{たんじゅう}のはたらきについて述べたものである。文中の , に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、ア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

胆汁は消化酵素を , の分解を助ける。

ア [X 含み, Y 脂肪] イ [X 含まず, Y 脂肪]
ウ [X 含み, Y デンプン] エ [X 含まず, Y デンプン]

問3 小腸の内側の表面には柔毛と呼ばれる多数の突起がある。このことに関して、次の①, ②の問いに答えなさい。

① 小腸の柔毛で吸収されたアミノ酸が、最初に運ばれる器官として、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 胃 イ じん臓 ウ 肝臓 エ すい臓 オ 大腸

② 脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドは、小腸の柔毛で吸収された後に、どのように変化し、どのように全身の細胞に運ばれていくか。「リンパ管」、「血管」という語句を用いて書きなさい。

問1	
問2	
問3	①
	②

問1		ア
問2		イ
問3	①	ウ
	②	例 脂肪酸とモノグリセリドは再び脂肪となってリンパ管に入る。その後、リンパ管は血管と合流し、脂肪は全身の細胞に運ばれていく。

問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、小腸の壁の消化酵素などのはたらきを受けて、アミノ酸に分解される。なお、デンプンはだ液中のアミラーゼ、すい液中のアミラーゼ（すい液にもアミラ

ーゼが含まれる), 小腸の壁の消化酵素などのはたらきを受けてブドウ糖に分解される。脂肪は, すい液中のリパーゼのはたらきを受けて, 脂肪酸とモノグリセリドに分解される。

問2 胆汁には消化酵素は含まれないが, 脂肪を小さな粒にするなどのはたらきがあり, 脂肪の分解を助けている。

問3 ① タンパク質が分解されてできたアミノ酸と, デンプンが分解されてできたブドウ糖は, 小腸の柔毛で吸収された後, 柔毛内の毛細血管に入り, 血液によって肝臓に運ばれる。

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, ふたたび脂肪となって, 柔毛内のリンパ管に入る。リンパ管はやがて首の下で太い血管と合流し, 脂肪が運ばれていく。

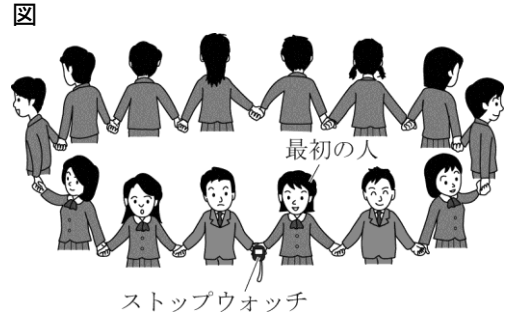
【過去問 18】

刺激に対するヒトの反応を調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2019 年度)

〈実験〉

- ㊦ 図のように 14 人が手をつないで輪になる。
- ㊦ ストップウォッチを持った最初の人(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、左手でとなりの人の右手をにぎる。
- ㊦ 右手をにぎられた人は、さらにとり手の人の右手をにぎり、次々ににぎっていく。その間に、最初の人(人)はストップウォッチを左手に持ちかえておく。
- ㊦ ストップウォッチを持った最初の人(人)は、最後に自分の右手がにぎられたときに、持ちかえた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。
- ㊦ ㊦～㊦を 3 回繰り返し、結果を表にまとめた。



問 1 最初の人(人)がとなりの人の右手をにぎってから最後に左手でストップウォッチを止めるまでの一連の動作を、“信号”が伝わる現象としてとらえた場合、その“信号”が伝わる平均の速さは何 m/s になるか。ただし、右手から左手までの 1 人あたりの“信号”が伝わる経路を 1.5 m として求めなさい。

表

調べた回数	実験結果〔秒〕
1 回目	3.6
2 回目	3.4
3 回目	3.5

問 2 問 1 で求まる速さは、ヒトの末しょう神経(感覚神経や運動神経)を伝わる信号の速さよりも小さくなる。その理由を説明した次の文中の空欄 (X), (Y) に入ることばとして最も適切な組み合わせはどれか。ア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

(X) で、(Y) や命令を行うために時間を要するから。

- | | | |
|---|--------|------|
| ア | X せきずい | Y 判断 |
| イ | X せきずい | Y 記憶 |
| ウ | X 脳 | Y 判断 |
| エ | X 脳 | Y 記憶 |

問 3 次の A～D は、ヒトが受けとる刺激とその反応の例を示したものである。

- A 自転車に乗っているとき、進行方向の信号機が赤になったので、手で自転車のブレーキをにぎった。
- B 熱いやかんに手が触れたとき、意識せずにとっさに手を引っ込めた。
- C 明るい場所から暗い部屋へ移動すると、ひとみの大きさが変化した。
- D 花の香りがとてもよい香りだったので、顔を近づけた。

- ㊦ 実験と同じ中枢神経で命令が行われている例はどれか、A～D からすべて選び、記号で答えなさい。

- ② **B**について、刺激や命令の信号の経路となったものはどれか。次の**ア**～**ク**から**すべて**を選び、伝わった順に記号で答えなさい。(例：**ア**，**イ**，**ウ**)

ア 骨 **イ** せきずい **ウ** 皮膚 **エ** 脳
オ 筋肉 **カ** 関節 **キ** 感覚神経 **ク** 運動神経

- ③ **C**について、ひとみの大きさはどう変化するか、簡単に書きなさい。

問1	m/ s	
問2		
問3	①	
	②	
	③	

問1	6.0 m/ s	
問2	ウ	
問3	①	A, D
	②	ウ, キ, イ, ク, オ
	③	大きくなる など

問1 3回の実験結果の平均は、 $(3.6+3.4+3.5) \div 3 = 3.5$ [s] である。この実験では、1人あたり1.5mの経路が14人分あるので、全体では 1.5 [m] $\times 14 = 21$ [m] の経路がある。よって、“信号”が経路を伝わる速さは、 21 [m] $\div 3.5$ [s] $= 6.0$ [m/s] となる。

問2 表の実験結果には、信号が末しょう神経を伝わるのにかかる時間の他に、「右手をにぎられたから、左手で相手の右手をにぎる」といった、脳が判断して命令を出すのにかかる時間もふくまれている。したがって、その分長い時間がかかり、結果として末しょう神経を伝わる信号の速さより小さくなる。

問3 ① この実験では、問2のように、判断して命令を行っている中枢神経は脳であるため、意識して起こす行動があてはまる。**B**と**C**は反射による反応である。

② **B**の反射では、刺激の信号が手の皮膚(**ウ**)から感覚神経(**キ**)を通過してせきずい(**イ**)に伝わり、せきずいからの命令の信号が運動神経(**ク**)を通過して手の筋肉(**オ**)に伝わっている。

③ 明るい場所から暗い部屋へ移動すると、光の量が少なくなる。ひとみの大きさが大きくなると、少ない量でも光をとり入れやすくなり、ものが見やすくなる。暗い部屋から明るい場所へ移動すると、逆の理由でひとみは小さくなる。

【過去問 19】

以下の問いに答えなさい。

(石川県 2019 年度)

問3 だ液のはたらきについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) だ液には食物を分解し、ヒトのからだに吸収されやすい物質にするはたらきがある。このはたらきを何と
いうか、書きなさい。

(2) だ液に含まれるアミラーゼのはたらきについて述べたものはどれか、次のア～エから最も適切なものを
1つ選び、その符号を書きなさい。

ア タンパク質を分解する。

イ デンプンを分解する。

ウ 脂肪を分解する。

エ カルシウムを分解する。

問3	(1)	
	(2)	

問3	(1)	消化
	(2)	イ

問3 (1) 食物を分解し、からだに吸収されやすい物質にするはたらきを、消化という。

(2) 消化酵素は、種類によってどの物質にはたらくかが決まっている。だ液に含まれるアミラーゼは、デンプ
ンを分解する(イ)。タンパク質を分解する(ア)のは、胃液中のペプシンとすい液中のトリプシンなど、
脂肪を分解する(ウ)のは、すい液中のリパーゼである。エのカルシウムは、別の物質と結びついた形で食
品中に含まれているが、カルシウム自体は単体なので、ヒトのからだの中ではカルシウムをそれ以上分解す
ることはできない。

【過去問 20】

まおさんは、メダカの血液の流れと呼吸のようすを調べるために、次の観察を行った。□は、観察の後、先生とまお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 2019 年度)

- 〔観察〕 ① 図1のようにチャック付きのポリエチレン袋に少量の水と生きているメダカを入れ、チャックを閉めた。
- ② ポリエチレン袋を顕微鏡のステージに置き、低倍率で観察してメダカの位置を調整した。
- ③ 顕微鏡の倍率を150倍にしてメダカの尾びれの部分を観察し、図2のようにスケッチした。その後、すぐにメダカを水槽にもどした。
- ④ 水槽の中のメダカが呼吸をしているようすを観察した。

図1

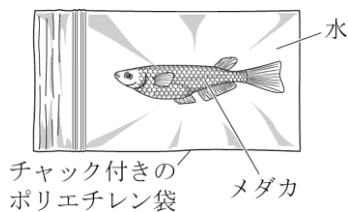


図2

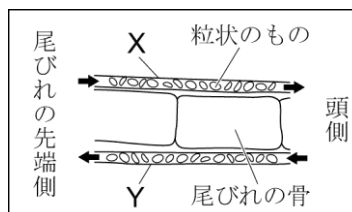
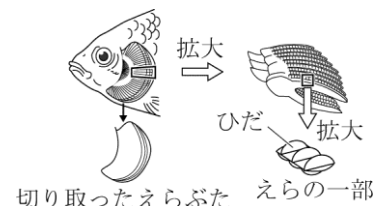


図3



先生：メダカの尾びれを観察して気づいたことはありますか。

まお：尾びれの細い血管の中に粒状のものが見え、図2のX、Yの中を矢印（➡）の向きに流れていました。

先生：その細い血管は□㉓□といい、XとYは尾びれの先端でつながっています。粒状のものは□㉔□といい、ヘモグロビンを含む血液の固体成分です。また、血液には液体成分である□㉕□もあり、細い血管から細胞にしみ出します。他に気づいたことはありますか。

まお：メダカは水中で口とえらぶたを動かしていました。

先生：なぜ、水中で口やえらぶたを動かしていたのでしょうか。

まお：先日、学習しました。メダカは肺呼吸ではなく、えら呼吸をしているからです。

先生：そうですね。メダカは呼吸をするとき、口から水を取り入れ、えらに通してえらぶたから出しています。えらで水にとけている酸素を吸収しているのです。魚のえらのつくりを表した図3を見てください。

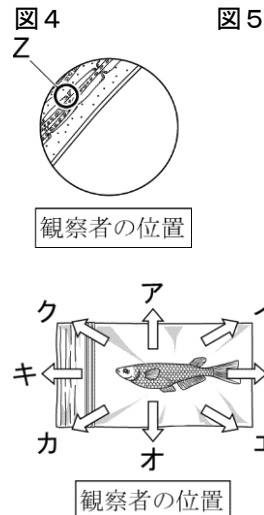
まお：えらはひだがたくさんある複雑な構造をしていますね。どうしてなのでしょう。

先生：ヒトの肺胞を思い出してみましょう。ひだがたくさんあるこの構造は、ヒトの肺胞と同じ利点があるのです。その利点を考えてみてください。

まお：ひだがたくさんある構造によって、□㉖□ので、水にとけている酸素を効率よく吸収することができるということでしょうか。

先生：学習内容がよく身に付いていますね。

問1 〔観察〕②で、低倍率で観察したときは、図4のように視野の左上に尾びれの一部が見えた。Zの部分視野の中央に移動させるには、ステージ上のポリエチレン袋をどの向きに動かせばよいか。図5のア～ク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2 先生とまおさんの会話について、(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) ㊦ に当てはまる名称を漢字4字で書きなさい。

(2) XとYは、動脈と静脈をつなぐ血管である。血液が流れる経路として、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 静脈→X→Y→動脈

イ 動脈→X→Y→静脈

ウ 静脈→Y→X→動脈

エ 動脈→Y→X→静脈

(3) ㊢, ㊣ に当てはまるものを、次のア～オから一つずつ選び、その記号をそれぞれ書きなさい。

ア 血しょう

イ 白血球

ウ 血小板

エ 赤血球

オ 組織液

(4) ㊤ に入る適当な言葉を書きなさい。

問1					
問2	(1)				
	(2)				
	(3)	㊢		㊣	
	(4)				

問 1	ク					
問 2	(1)	毛	細	血	管	
	(2)	エ				
	(3)	㊦	エ		㊧	ア
	(4)	例 水と接する表面積が大きくなる				

問1 顕微鏡では、上下左右が実物と逆に見えるので、観察物を左上(ク)に動かすと、視野では右下に動く。

- 問2 (1) 動脈と静脈をつなぐ細い血管(XやYなど)を、毛細血管(もうさいけっかん)という。
- (2) 動脈は心臓から出る血液、静脈は心臓にもどる血液が流れており、XとYは尾びれの先端側でつながっているため、心臓は図2の頭側にあると考えられる。したがって、血液は心臓→動脈→Y→X→静脈→心臓と流れている。
- (3) ヘモグロビンを含む血液の固形成分は赤血球であり、酸素を運ぶはたらきをする。血液の液体成分は血しょうといい、二酸化炭素などを運ぶはたらきをする。血しょうが毛細血管からしみ出し、血液と細胞の間の物質のやりとりの仲立ちをする液体を組織液という。
- (4) ヒトの肺に肺胞がたくさんあることで、表面積が大きくなり、血液との間で気体のやりとりを効率よく行うことができる。これと同じ利点であることから、メダカのえらにひだがたくさんあることで、水と接する表面積が大きくなり、酸素を効率よく吸収することができると考えられる。

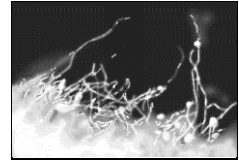
【過去問 21】

問いに答えなさい。

(長野県 2019 年度)

- 問1 太郎さんは、お母さんが甘酒を作っているのを見かけた。作り方をたずねると、ご飯、水、^{こうじ}麴を混ぜて一晚保温しておくだけで、甘酒ができることがわかった。麴に興味をもった太郎さんは、その表面をルーペで観察すると、図1のような糸状のものが見えた。さらに図書館で調べてみると、次のようなことがわかった。

図1



麴は、蒸した米や麦、大豆などにコウジカビを繁殖させたものである。ルーペで観察したときに見られた糸状のものはコウジカビの菌糸である。コウジカビは何種類もの酵素を出すため、麴は身近な食品づくりにも利用されている。

太郎さんは、甘酒が甘いのは、コウジカビによってご飯から糖が生じるからではないかと予想した。そこで、次のような実験を行った。

〔実験〕① 乳鉢X、Yに、それぞれ水と少量のご飯粒を入れ、よくすりつぶした。その後、Yにのみ少量のコウジカビを加え、X、Yそれぞれにふたをして保温した。

- ② 12時間後、Xから試験管A、Bに、Yから試験管C、Dに、それぞれうわずみ液を少量とり分けた。A、Cには、ヨウ素液を入れて反応を確認した。B、Dには、ベネジクト液と沸騰石を入れて加熱し、反応を確認した。A～Dのようすを表にまとめた。ただし、コウジカビと水を混ぜ合わせた液のうわずみ液では、12時間後、ヨウ素液やベネジクト液の反応は見られなかった。

表

	試験管のようす
A	青紫色になった
B	変化しなかった
C	変化しなかった
D	赤褐色の沈殿が生じた

- (2) 実験の②の下線部について、沸騰石を入れる理由を簡潔に書きなさい。

- (3) 実験を次のようにまとめた。

この実験で、対照実験のために用意したものは **あ** である。**い** のようすを比べることで、コウジカビを入れたものは、デンプンがなくなっていることがわかる。また、**う** のようすを比べることで、コウジカビを入れたものは、糖が生じていることがわかる。以上より、コウジカビのはたらきによってご飯のデンプンが糖に変化したことがわかった。この変化は、コウジカビが出す **え** という酵素のはたらきによるものと考えられる。

- i **あ**，**い**，**う** に当てはまる最も適切なものを次のア～カから1つずつ選び、記号を書きなさい。

ア AとB イ AとC ウ AとD エ BとC オ BとD カ CとD

- ii **え** に当てはまる最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

ア ペプシン イ リパーゼ ウ トリプシン エ アミラーゼ

問 1	(2)			
	(3)	i	あ	
			い	
			う	
		ii		

問 1	(2)	例 突沸を防ぐため		
	(3)	i	あ	ア
			い	イ
			う	オ
		ii	エ	

問 1 (2) 沸騰石の表面には細かい穴がたくさんあり、加熱された液体が急にはげしく沸騰すること（突沸）を防いでいる。

(3) AとBにはコウジカビが入っておらず、コウジカビを入れたものと結果を比較するために用意したものである。AとCではヨウ素液による反応を確かめており、コウジカビを入れていないものは青紫色になったことからデンプンがふくまれているとわかるが、コウジカビを入れたものでは変化がなかったことから、デンプンがなくなっているとわかる。BとDではベネジクト液による反応を確かめており、コウジカビを入れていないものは変化がなかったことから糖が生じていないとわかるが、コウジカビを入れたものは赤褐色の沈殿が生じたことから、糖が生じたことがわかる。デンプンはアミラーゼという酵素によって糖に分解される。アミラーゼはヒトのだ液にもふくまれている。

【過去問 22】

次の問いに答えなさい。

(静岡県 2019 年度)

問1 コウモリの翼，クジラのひれ，ヒトの腕のように，現在の形やはたらきは異なるが，もとは同じ形やはたらきであったものが変化してできたと考えられる体の部分は，一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問1	
----	--

問1	相同器官
----	------

問1 相同器官をもつ動物は，かつて同じつくりをもっていた共通の祖先から進化して分かれたものだと考えられる。

【過去問 23】

次の問いに答えなさい。

(愛知県 2019 年度 A)

問1 ヒトには、熱いものに手がふれたとき、思わず手を引っこめるという反応がある。次の文章は、そのときの反応経路について説明したものである。文章中の (①), (②) にあてはまる経路として最も適切な組み合わせを、アからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

熱いものに手がふれたとき、熱いと感じるのは、「皮ふ→感覚神経→(①)」という経路で信号が伝わっているからである。しかし、熱いと感じてから、手を引っこめる命令が出されるわけではない。熱いものに手がふれると、「皮ふ→感覚神経→(②)→運動神経→筋肉」という経路で信号が伝わり、思わず手を引っこめる反応が起こる。

ア ①脳→せきずい, ②脳

イ ①脳→せきずい, ②せきずい

ウ ①脳→せきずい, ②脳→せきずい

エ ①脳→せきずい, ②せきずい→脳→せきずい

オ ①せきずい→脳, ②脳

カ ①せきずい→脳, ②せきずい

キ ①せきずい→脳, ②脳→せきずい

ク ①せきずい→脳, ②せきずい→脳→せきずい

問1	
----	--

問1	カ
----	---

問1 熱いものに手がふれたとき思わず手を引っこめる反応は、反射といわれる反応の一種であり、無意識に起こる。この命令の信号は、せきずいから出される。「熱い」という感覚は、信号が脳に伝わってはじめて生じる。したがって、この反応では、手を引っこめる命令の信号がせきずいから出された後に、熱いという感覚が生じている。

【過去問 24】

消化酵素のはたらきを調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

なお、図は、〔実験1〕と〔実験2〕の手順の一部を模式的に表したものである。

- 〔実験1〕① デンプンを水に溶かしたデンプン溶液をつくり、試験管A、B、Cのそれぞれに2 cm³ずつ入れた。
- ② さらに、表1のように、試験管Aには消化酵素Xを含んだ液2 cm³を、試験管Bには消化酵素Yを含んだ液2 cm³を、試験管Cには水2 cm³を入れた。
- ③ ②の3本の試験管を、40℃の湯を入れたビーカーに入れ、10 分間置いた。
- ④ ③の3本の試験管から、溶液の一部をそれぞれ別の容器にとり、ヨウ素液を数滴加え、色の変化を観察した。
- ⑤ ③の3本の試験管から、溶液の一部をそれぞれ別の容器にとり、ベネジクト液を数滴加えて、ある操作を行い、容器内の溶液のようすを観察した。

- 〔実験2〕① 試験管D、E、Fを用意し、それぞれにカツオの削り節0.1mgを入れた。
- なお、カツオの削り節の主な成分はタンパク質である。
- ② さらに、表2のように、試験管Dには消化酵素Xを含んだ液2 cm³を、試験管Eには消化酵素Yを含んだ液2 cm³を、試験管Fには水2 cm³を入れた。
- ③ ②の3本の試験管を、40℃の湯を入れたビーカーに入れ、10 分間置いた。
- ④ ③の3本の試験管のカツオの削り節のようすを観察した。

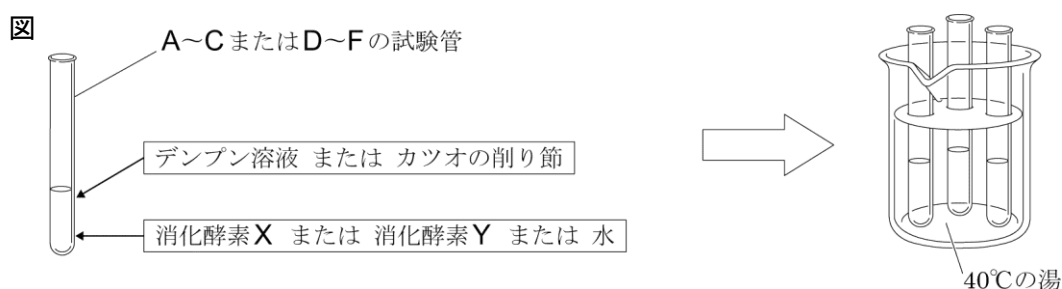


表1

試験管	A	B	C
デンプン溶液	2 cm ³	2 cm ³	2 cm ³
消化酵素X	2 cm ³		
消化酵素Y		2 cm ³	
水			2 cm ³

表2

試験管	D	E	F
カツオの削り節	0.1mg	0.1mg	0.1mg
消化酵素X	2 cm ³		
消化酵素Y		2 cm ³	
水			2 cm ³

表3、表4は、〔実験1〕、〔実験2〕のそれぞれの結果をまとめたものである。

表3

溶液	試験管Aの溶液	試験管Bの溶液	試験管Cの溶液
〔実験1〕の④	青紫色になった	変化なし	青紫色になった
〔実験1〕の⑤	変化なし	赤かつ色の沈殿ができた	変化なし

表 4

溶液	試験管 D の溶液	試験管 E の溶液	試験管 F の溶液
〔実験 2〕の④	カツオの削り節がとけた	変化なし	変化なし

次の問 1 から問 4 に答えなさい。

(愛知県 2019 年度 B)

問 1 〔実験 1〕の⑤で、ベネジクト液を加えた後に行ったある操作とは、どのような操作か。最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア 光を当てる イ 冷やす ウ 息を吹き込む エ 加熱する オ 暗所に置く

問 2 次の文章は、〔実験 1〕と〔実験 2〕の結果からわかることについて説明したものである。文章中の(i) から(iii) 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、アからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

試験管(i)の結果から、消化酵素(ii)はタンパク質の分解に必要であることがわかる。また、試験管(iii)の結果から、消化酵素(ii)はタンパク質を分解するがデンプンを分解しないことがわかる。

ア i D と F, ii X, iii A と D イ i D と F, ii X, iii B と E
 ウ i E と F, ii X, iii A と D エ i E と F, ii X, iii B と E
 オ i D と F, ii Y, iii A と D カ i D と F, ii Y, iii B と E
 キ i E と F, ii Y, iii A と D ク i E と F, ii Y, iii B と E

問 3 〔実験 1〕と〔実験 2〕で、40℃の湯を入れたビーカーに試験管を入れてしばらく置いたのは、「消化酵素は、体温に近い温度でよくはたらく」と考えたからである。そのことを確かめるため、〔実験 1〕の③の条件を低い温度に変えて、消化酵素のはたらきを調べることにした。このとき、どのような結果が得られればよいか。このことについて説明した次の文章中の(i)と(ii)にあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、アからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

〔実験 1〕の②の試験管(i)と同じものを、氷水を入れたビーカーに入れ、10 分間置いた。その後、試験管の溶液にヨウ素液を加えたところ、溶液の色は(ii)。

ア i A, ii 青紫色になった イ i B, ii 青紫色になった
 ウ i C, ii 青紫色になった エ i A, ii 変化しなかった
 オ i B, ii 変化しなかった カ i C, ii 変化しなかった

問 4 デンプン、タンパク質、脂肪の消化について説明した文として最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

ア デンプンが体内に入ると、だ液、胃液、すい液のそれぞれに含まれる消化酵素が順にはたらく。
 イ タンパク質が体内に入ると、胃液に含まれる消化酵素、すい液に含まれる消化酵素、小腸の壁にある消化酵素が順にはたらく。
 ウ 脂肪が体内に入ると、胃液に含まれる消化酵素、すい液に含まれる消化酵素が順にはたらく。
 エ デンプンと脂肪は消化酵素によって分解された後、小腸で吸収されて毛細血管に入る。
 オ デンプンとタンパク質は消化酵素によって分解された後、小腸で吸収されてリンパ管に入る。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	エ
問 2	ア
問 3	イ
問 4	イ

問 1 デンプンの分解を調べる実験では、ベネジクト液を加えて加熱する。ベネジクト液はデンプンには反応しないが、デンプンが分解されてできる麦芽糖やブドウ糖などと反応し、赤褐色の沈殿ができる。

問 2 i, ii…表 4 より、試験管 D ではカツオの削り節（主な成分はタンパク質）がとけたことから、消化酵素 X がタンパク質を分解したことがわかる。したがって、消化酵素 X を入れた試験管 D と、水だけの試験管 F を比較すればよい。

iii…タンパク質を分解する消化酵素 X について、タンパク質を入れた試験管 D と、デンプンを入れた試験管 A を比較すればよい。

問 3 〔実験 1〕では、試験管 B だけが赤褐色の沈殿が生じている。これは、消化酵素 Y がデンプンを分解して麦芽糖などができたためと考えられる。したがって、消化酵素 Y が低い温度でははたらかないことを調べるためには、氷水を入れたビーカーに、試験管 B と同じものを入れた試験管を入れ、ヨウ素液により色が青紫色になる（デンプンが分解されずに残っている）ことを確かめればよい。

問 4 ア…それぞれの消化酵素は、それぞれ決まった物質にはたらく。胃液に含まれる消化酵素は、デンプンの消化には関係しない。ウ…胃液に含まれる消化酵素は、脂肪の消化には関係しない。エ…デンプンは消化酵素によってブドウ糖まで分解された後、小腸の柔毛の毛細血管に吸収される。一方、脂肪は脂肪酸とモノグリセリドに分解された後、柔毛のリンパ管に吸収される。オ…デンプンとタンパク質は、それぞれ消化酵素によって分解され、ブドウ糖とアミノ酸になって小腸の毛細血管に入る。

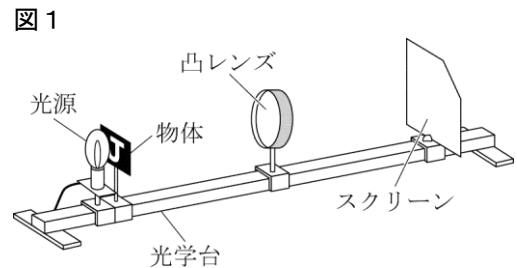
【過去問 25】

次の実験について、あとの問いに答えなさい。

(三重県 2019 年度)

〈実験〉 ^{とつ}凸レンズの性質を調べるために、次の①～③の実験を行った。

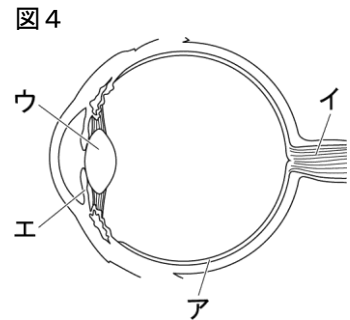
- ① 図1のように、物体（J字形の穴をあけた板）と光源、焦点距離4cmの凸レンズ、スクリーン、光学台を用いて、スクリーンに実像を映す実験を行った。凸レンズを光学台の中央に固定し、物体とスクリーンを動かして、スクリーンに物体と同じ大きさの実像を映した。ただし、物体と光源は一体となっているとする。



問1 次の(a)～(d)の各問いに答えなさい。

- (c) 図4は、ヒトの目のつくりを模式的に表したものである。図1のスクリーンのように、ヒトの目で実像が映る部分はどこか、図4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。

また、ヒトの目で実像が映る部分を何というか、その名称を書きなさい。



問1	(c)	記号	
		名称	

問1	(c)	記号	ア
		名称	網膜

問1 (c) ヒトの目では、ウの水晶体（レンズ）で屈折した光がアの網膜上に像をつくる。イは光の刺激を信号として脳に伝える視神経、エは目に入る光の量を調節する虹彩である。

【過去問 26】

次の会話は、京太さんと次郎さんが、理科部の活動中に交わしたものの一部である。これに関して、あとの問いに答えよ。

(京都府 2019 年度)

京太 来月のテーマはヒトの①感覚器官だね。②目について詳しく知りたいな。
 次郎 わかった、下調べしておこう。では今月のテーマの天気と気象要素について、作業を進めよう。
 京太 今日インターネットを利用して、気象観測データをまとめようか。

問1 下線部①感覚器官につい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) 感覚器官は、中枢神経から出た信号を、感覚神経を通して受けとる。
 (イ) 感覚器官は、受けとった刺激を信号に変え、運動神経を通して中枢神経に伝える。
 (ウ) 感覚器官には、決まった種類の刺激を受けとる感覚細胞が集まっている。
 (エ) 感覚器官には、運動神経を通して脳からの信号を受けとり、感覚が生じる部分がある。

問2 右の文章は、下線部②目に関して述べたものである。文章中の X・Y に入る語句として最も適当なものを、X は次の i 群(ア)・(イ)から、Y は ii 群(カ)・(キ)からそれぞれ1つずつ選べ。また、Z に入る最も適当な語句をひらがな4字で書け。

ヒトの目の一部である X は、明るさによってひとみの大きさを変え、目に入る光の量を調節する。例えば、周囲が明るくなると、ひとみの大きさは Y なる。

このひとみの反応のように、刺激に対して無意識に起こる反応を Z という。

- i 群 (ア) 虹彩 (イ) レンズ
 ii 群 (カ) 大きく (キ) 小さく

問1	ア	イ	ウ	エ
問2	i 群 ア イ	ii 群 カ キ		

問1	ウ
問2	i 群 ア ii 群 キ は ん し や

問1 感覚器官には刺激を受けとる感覚細胞があり、受けとった刺激は信号として感覚神経を通して中枢神経(せきずい・脳)に伝えられ、脳で感覚が生じる。中枢神経からの信号は、運動神経を通して筋肉などに伝えられる。

問2 ひとみの大きさは虹彩によって変えられ、明るいところでは小さく、暗いところでは大きくなる。ひとみの大きさの変化のように、刺激に対して無意識に起こる、生まれつきもっている反応を反射(はんしゃ)という。

【過去問 27】

理科部で飼育しているメダカ（黒メダカ）を、水槽の水を替えるために別の容器に移したとき、メダカの背中
の色が変化したことに関心をもったEさんとSさんは、メダカについて調べ、顧問のU先生と一緒に実験を行った。
次の問いに答えなさい。

（大阪府 2019 年度）

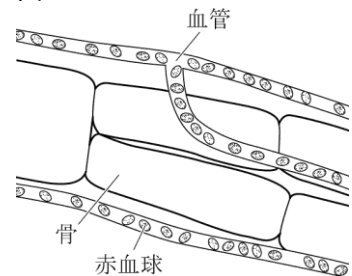
問1 魚類であるメダカには、ホニユウ類であるヒトと共通する特徴がある。次のア～エのうち、メダカとヒト
に共通する特徴の一つを選び、記号を○で囲みなさい。

- ア 恒温動物である。 イ 無性生殖によってふえる。
ウ 背骨をもっている。 エ 内臓が外とう膜でおおわれている。

【Eさんがメダカを観察し調べたこと】

- ・図Iは、メダカの尾びれを顕微鏡で観察したスケッチであり、極めて細い血管の中を血液が流れているようすが確認できた。
- ・極めて細い血管は、動脈と静脈とをつないでおり、ヒトの場合と同じように a と呼ばれている。
- ・血液の中の液体成分は b と呼ばれ、a から組織の中にしみだして組織液となる。
- ・メダカのえらを詳しく観察すると、とても細かな構造になっていた。
- ・えらは⑦細かな構造になっているため、水に接する部分の面積が大きくなり、効率よく酸素を血液中に取り込むことができる。

図I



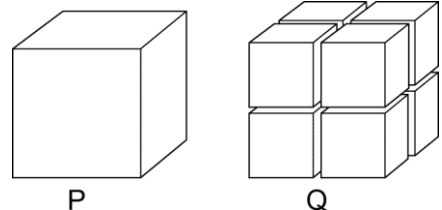
問2 a，b に入れるのに適している語をそれぞれ書きなさい。

問3 下線部⑦について、次の問いに答えなさい。

- ① Eさんは立方体を用いて、体積が変わらなくても細かな構造になることで表面積が大きくなることを確かめた。次の文中の に入れるのに適している数を書きなさい。

図IIのPは1辺の長さが1cmの立方体であり、Pの表面積は 6 cm^2 である。PをQのように8個の立方体に8等分したとき、体積の合計は変わらないが、8個の立方体の表面積の合計は cm^2 になる。このことから、細かな構造になると表面積が大きくなることが分かる。

図II



- ② ヒトにも、細かな構造があることで、物質を効率よく体内に取り込めるようになっている器官がある。ヒトの器官のうち、柔毛と呼ばれる小さな突起が多数あることで表面積が大きくなり、ブドウ糖やアミノ酸などを効率よく取り込めるようになっている器官は何と呼ばれているか、書きなさい。

【Sさんがメダカの反応について調べたこと】

- ・メダカにもヒトと同じように④刺激を受け取る器官があり、水槽の中のメダカを別の容器に移そうとしたときに逃げまわったのは、刺激に反応したためである。
- ・⑤メダカが受け取った刺激の信号が伝わる経路は、ヒトにおける信号が伝わる経路と同じであり、逃げるという行動は、脳からの信号によるものと考えることができる。

問4 下線部④について、網膜で受け取る刺激は何か、書きなさい。

問5 次に示した〔経路〕は、メダカがからだの表面で受け取った刺激の信号が伝わる経路である。Sさんがメダカの反応について調べたことの下線部⑤から考えて、〔経路〕の に入れるのに適しているものを、あとのア～カから一つ選び、記号を○で囲みなさい。

〔経路〕 からだの表面 → → 筋肉

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ア 運動神経 → 感覚神経 → 脳・せきずい | イ 運動神経 → 脳・せきずい → 感覚神経 |
| ウ 感覚神経 → 運動神経 → 脳・せきずい | エ 感覚神経 → 脳・せきずい → 運動神経 |
| オ 脳・せきずい → 運動神経 → 感覚神経 | カ 脳・せきずい → 感覚神経 → 運動神経 |

【EさんとSさんとU先生の会話1】

Eさん：メダカが水槽の中にいたとき、メダカの背中の色はすべて淡い茶色でした。水槽の水を替えるため、メダカを内側が黒いバケツに移し、日光の当たらない場所に置いていたら、すべてのメダカの背中の色が黒っぽく変化しました。

U先生：なるほど。理科部で飼育しているメダカは、すべて黒メダカです。黒メダカは、野生にも多く見られるごく普通のメダカですが、条件によって背中の色が変化します。何が原因でメダカの背中の色が黒っぽくなったのだと思いますか。

Sさん：バケツの内側の色が黒かったため、黒っぽくなったのだと思います。容器の内側の色によって、メダカの背中の色が変わると思います。

Eさん：メダカを日光の当たらない場所に置いていたから、黒っぽくなったのだと思います。水面に差し込む光の強さによって、メダカの背中の色が変わると思います。

U先生：それでは二人の考えを、次のように仮説1、仮説2としましょう。

仮説1：容器の底や側面の色が黒いと黒っぽくなり、底や側面の色が白いと淡い茶色になる。

仮説2：水面に差し込む光が弱いと黒っぽくなり、光が強いと淡い茶色になる。

【実験】内側が黒い容器ア、イと、内側が白い容器ウ、エを準備し、理科部で飼育している背中の色が淡い茶色のメダカを、それぞれ3匹ずつ容器に入れた。アとウの容器は水面に差し込む光が強い場所に、イとエの容器は水面に差し込む光が弱い場所に、それぞれ5分程度置いた。表Iは、各容器の内側の色と差し込む光の強さについてまとめたものである。

表I

容器	内側の色	差し込む光の強さ
ア	黒	強い
イ	黒	弱い
ウ	白	強い
エ	白	弱い

問6 EさんとSさんは、仮説1、仮説2のそれぞれが正しいとした場合について、実験の結果を予想した。

- ① 仮説1が正しいとした場合、メダカの背中の色が3匹とも黒っぽくなると考えられる容器はどれか。表I中のア～エから適切なものをすべて選び、記号を○で囲みなさい。
- ② 仮説2が正しいとした場合、メダカの背中の色が3匹とも淡い茶色のまま変化しないと考えられる容器はどれか。表I中のア～エから適切なものをすべて選び、記号を○で囲みなさい。

【EさんとSさんとU先生の会話2】

Sさん：実験では、仮説1が正しいと考えられる結果になりました。

U先生：実は、黒メダカは川底の色によって背中の色を変化させ、身を守っています。黒メダカが背中の色を変化させることで身を守るのはなぜだと思いますか。

Eさん： からです。

問7 には、黒メダカが背中の色を変化させることで、自然界において外敵から身を守ることができる理由が入る。 に入れるのに適している内容を、「背中の色」「鳥」の2語を用いて書きなさい。

問 1	ア イ ウ エ					
問 2	㊦					
	㊧					
問 3	①					
	②					
問 4						
問 5	ア イ ウ エ オ カ					
問 6	①	ア イ ウ エ				
	②	ア イ ウ エ				
問 7						

問 1	ウ	
問 2	㉠	毛細血管
	㉡	血しょう
問 3	①	12
	②	小腸
問 4	光	
問 5	エ	
問 6	①	ア イ
	②	ア ウ
問 7	背中の色を川底と同じような色に変化させることで、鳥から見つかりにくくなる	

問 1 ホニユウ類と魚類は、どちらも背骨をもつセキツイ動物である。ア…ホニユウ類は恒温動物、魚類は変温動物である。イ…ホニユウ類と魚類は、どちらも有性生殖でふえる。エ…内臓が外とう膜でおおわれているのは、軟体動物の特徴である。

問 2 ㉠…動脈と静脈をつないでいる極めて細い血管を、毛細血管という。㉡…血液は、液体成分である血しょうと、固体成分である赤血球、白血球、血小板でできており、血しょうが組織の中にしみだしたものを組織液という。

問 3 ① P の 1 つの面の面積は $1 \times 1 = 1$ [cm²] であり、この面が 6 つあるので、P の表面積は $1 \times 6 = 6$ [cm²] である。一方、Q の 1 つの立方体の表面積は、 $(0.5 \times 0.5) \times 6 = 1.5$ [cm²] であり、同じ立方体が 8 個あるので、 $1.5 \times 8 = 12$ [cm²] となる。

② 小腸の表面には小さな突起が多数あり、この突起を柔毛という。柔毛のようなつくりがあると、①と同様に、全体の体積は同じであっても表面積が大きくなることで、ブドウ糖やアミノ酸などの栄養分にふれる面積が大きくなり、それらを効率よく吸収することができる。

問 4 網膜は目のつくりの一部であり、レンズ（水晶体）を通った光は、この膜上に像が結ばれる。網膜上に像が結ばれたという信号が視神経を通して脳へ伝えられることで、視覚が生じる。

問 5 ヒトの場合で考えると、からだの表面には皮ふがあり、たとえば手の皮ふで受け取った刺激などの信号は、皮ふ→感覚神経→せきずい→脳→せきずい→運動神経→筋肉と伝わる。「メダカが受け取った刺激の信号が伝わる経路は、ヒトにおける信号が伝わる経路と同じ」とあるので、エが正解となる。

問 6 ① 仮説 1 では、容器の内側の色のみでメダカの色が決まると考えており、差し込む光の強さにはふれられていない。したがって、この場合は、容器の内側の色が黒いア、イとなる。

② 仮説 2 では、水面に差し込む光の強さのみでメダカの色が決まると考えており、容器の内側の色にはふれられていない。したがって、この場合は、差し込む光の強さが強いア、ウとなる。

問 7 川底が黒い場合は背中を黒っぽく、川底が白い場合は背中を淡い茶色に変化すると、川底とメダカの背中が似た色となる。川底の色とメダカの背中の色が似ていると、鳥などのメダカを食べる外敵が水面を上から見たとき、メダカを見つけにくくなる。このしくみによって、メダカは外敵に食べられる可能性を下げていると考えられる。

【過去問 28】

生命を維持するはたらきに関する次の問いに答えなさい。

(兵庫県 2019 年度)

問1 栄養分の分解について調べるために、熟していないパパイヤのしぼり汁を使用し、(a)～(c)の手順で実験1を行い、表1に結果をまとめた。また、(d)、(e)の手順で実験2を行い、表2に結果をまとめた。

<実験1>

- (a) 試験管A、Bに1%デンプン溶液5cm³をそれぞれ入れた。
- (b) 試験管Aにはパパイヤのしぼり汁5cm³、試験管Bには水5cm³をそれぞれ加え、温度を40℃に保ってじゅうぶんに時間をおいた。
- (c) 試験管A、Bをそれぞれ2本の試験管に分け、一方にはヨウ素溶液を入れた。もう一方にはベネジクト溶液と沸騰石を入れ軽く振りながら加熱し、それぞれ色の変化を観察した。

表1

試験管	試験管に入れたもの	ヨウ素溶液の色の変化	ベネジクト溶液の色の変化
A	1%デンプン溶液5cm ³ ＋パパイヤのしぼり汁5cm ³	なし	あり
B	1%デンプン溶液5cm ³ ＋水5cm ³	あり	なし

(1) 実験1後の試験管A、Bについて、表1からわかることを説明した文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。

- ア ヨウ素溶液の色の変化から、試験管Aにはデンプンが含まれていないことがわかる。
- イ ヨウ素溶液の色の変化から、試験管Bにはアミノ酸が含まれていることがわかる。
- ウ ベネジクト溶液の色の変化から、試験管Aには麦芽糖が含まれていないことがわかる。
- エ ベネジクト溶液の色の変化から、試験管Bには脂肪が含まれていることがわかる。

(2) 表1からパパイヤのしぼり汁には、ヒトのある消化酵素と同じはたらきがあると推測できる。その消化酵素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。

- ア ペプシン イ アミラーゼ ウ トリプシン エ リパーゼ

<実験2>

- (d) 試験管C、Dにタンパク質が豊富に含まれているかつお節を少量入れた。
- (e) 試験管Cにはパパイヤのしぼり汁5cm³、試験管Dには水5cm³をそれぞれ加え、温度を40℃に保ってじゅうぶんに時間をおき、かつお節のようすを観察した。

表2

試験管	試験管に入れたもの	実験後のかつお節
C	かつお節＋パパイヤのしぼり汁5cm ³	形が崩れぼろぼろになった
D	かつお節＋水5cm ³	変化なし

- (3) 表2から考察した次の文の□①, □②に入る語句の組み合わせ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。

パパイヤのしぼり汁には, ヒトの□①に含まれる□②と同様に, タンパク質を分解するはたらきがあると推測できる。

ア ①だ液 ②アミラーゼ

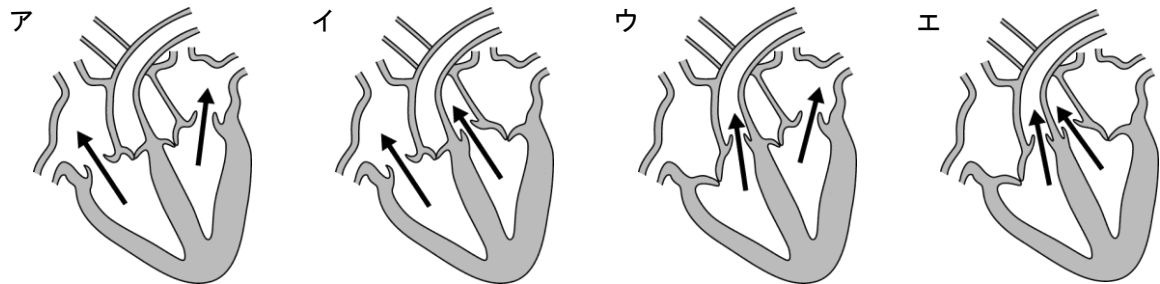
イ ①すい液 ②リパーゼ

ウ ①だ液 ②ペプシン

エ ①すい液 ②トリプシン

問2 血液は心臓のはたらきによって全身を循環し, 物質を運んでいる。

- (1) ヒトの心臓から血液が送り出されるとき, 血液の流れを矢印で表した図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。ただし, 図はすべて正面から見たものである。



- (2) 心臓の心室と心房につながっている血管と, その血管を流れる血液について表した文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。

ア 肺動脈は右心房につながっており, 静脈血が流れる。

イ 肺静脈は左心房につながっており, 動脈血が流れる。

ウ 肺動脈は右心室につながっており, 動脈血が流れる。

エ 肺静脈は左心室につながっており, 静脈血が流れる。

- (3) 血液によって運ばれた酸素が, 体の各細胞にとりこまれるしくみを説明した文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。

ア 毛細血管からしみ出した赤血球が, なかだちをする。

イ 毛細血管からしみ出したヘモグロビンが, なかだちをする。

ウ 毛細血管からしみ出した血しょうが組織液となって, なかだちをする。

エ 毛細血管からしみ出した血小板が組織液となって, なかだちをする。

- (4) 通過するときに, 血液中の尿素の割合が増える器官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。

ア 肝臓

イ 肺

ウ 小腸

エ 腎臓

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

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

- 問 1 (1) ヨウ素溶液はデンプンがあると青紫色になり、ベネジクト溶液はデンプンが分解されてできる麦芽糖（ブドウ糖が2つつながったもの）などの糖があると、加熱することで赤褐色の沈殿ができる。よって、表 1 から、試験管 A にはデンプンは含まれていないが麦芽糖が含まれており、試験管 B にはデンプンが含まれているが麦芽糖は含まれていないことがわかる。
- (2) デンプンを分解するはたらきがある消化酵素は、だ液に含まれるアミラーゼである。胃液に含まれるペプシンとすい液に含まれるトリプシンはタンパク質を分解し、すい液に含まれるリパーゼは脂肪を分解するはたらきがある。
- (3) タンパク質を分解するはたらきがある消化酵素は、胃液に含まれるペプシンと、すい液に含まれるトリプシンである。
- 問 2 (1) ヒトの心臓にある 4 つの部屋のうち、上側の 2 つが心房で、下側の 2 つが心室である。心臓から血液が送り出されるときは、心室から動脈に送り出される。このようすを正しく表しているのはエである。他の図は、心室から心房へ向かう矢印を含んでいるので誤り。
- (2) 心臓につながる血管は、動脈が心室につながっており、静脈が心房につながっている。肺動脈（心臓から肺へ向かう血液が流れる動脈）は右心室につながっており、二酸化炭素を多く含む静脈血が流れる。肺静脈（肺から心臓へ向かう血液が流れる静脈）は左心房につながっており、酸素を多く含む動脈血が流れる。血液は肺を通過すると、肺で酸素を受けとって静脈血から動脈血に変わるので、肺動脈には静脈血が流れており、肺静脈には動脈血が流れている。
- (3) 血液の液体の成分である血しょうは、毛細血管からしみ出して組織液となり、細胞のまわりを満たしている。赤血球に含まれるヘモグロビンに酸素が結びついて運ばれてくると、組織液がなかだちとなって、酸素が体の各細胞にとりこまれる。
- (4) アミノ酸が分解されると、有害なアンモニアができる。アンモニアは血液によって肝臓に運ばれ、ここで害の少ない尿素に変えられたあと、血液で腎臓へ運ばれ、こし取られる。よって、血液が肝臓を通過すると、血液中の尿素の割合が増える。

【過去問 29】

和美さんたちは、「スポーツを取り巻く科学」というテーマで課題研究に取り組んだ。次の問いに答えなさい。

(和歌山県 2019 年度)

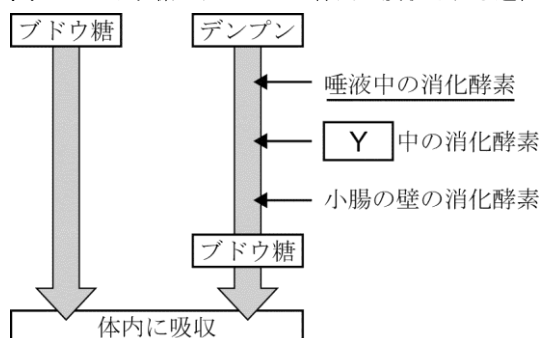
問3 次の文は、美紀さんがスポーツドリンクについて調べ、まとめた内容の一部である。あとの(1)、(2)に答えなさい。

表1は、3種類のスポーツドリンクA、B、Cに含まれている主な成分を表にまとめたものです。どのスポーツドリンクにも最も多く含まれている成分は炭水化物で、そのほとんどはブドウ糖や果糖などの糖類です。図5のように、ブドウ糖はそのまま体内に吸収されますが、デンプンは消化酵素でブドウ糖に分解されてから体内に吸収されます。そのため、ブドウ糖はデンプンよりも、口からとり入れたときに効率よく吸収されます。

表1 成分表(100cm³当たり)

成分	A	B	C
炭水化物[g]	6.2	4.7	3.4
ナトリウム[mg]	49	40	50
カリウム[mg]	20	8	5
マグネシウム[mg]	0.6	1.2	1.0

図5 ブドウ糖とデンプンが体内に吸収される過程



(2) 図5中の下線部の消化酵素を何というか、書きなさい。また、Yにあてはまる適切な消化液を書きなさい。

問3	(2)	消化酵素	
		Y	

問3	(2)	消化酵素	アミラーゼ
		Y	すい液

問3 (2) 唾液にはアミラーゼという消化酵素がふくまれている。アミラーゼにはデンプンを分解するはたらきがある。デンプンを分解するはたらきをもつ消化酵素は、すい液や小腸の壁にもふくまれている。

【過去問 30】

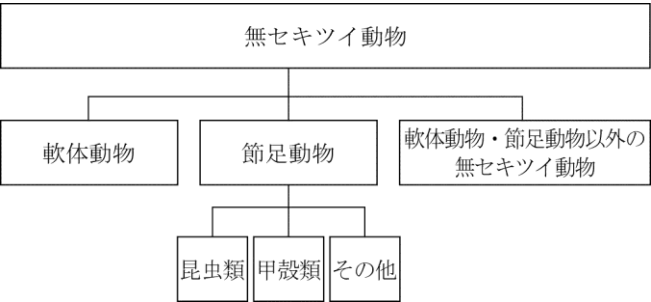
次の文は、無セキツイ動物とセキツイ動物の特徴についてそれぞれ調べ、まとめた内容の一部である。あとの問1，問2に答えなさい。

(和歌山県 2019 年度)

【無セキツイ動物の特徴】

無セキツイ動物は、背骨をもたない動物で、セキツイ動物よりはるかに多くの種類があり、それぞれの特徴の違いから、図1のように分けられる。

図1 無セキツイ動物の分類



【セキツイ動物の特徴】

セキツイ動物の5つのグループの特徴をそれぞれ調べ、表1，図2，図3にまとめた。

表1 セキツイ動物の特徴

	ほ乳類	I	II	III	魚類
体温調節	A	A	B	B	B
生活場所	陸上	陸上	陸上	水中(子) 陸上(親)	水中
呼吸器官	肺	肺	肺	えら(子) 肺※(親)	えら

※皮膚でも呼吸する。

図2 気温とセキツイ動物の体温の関係

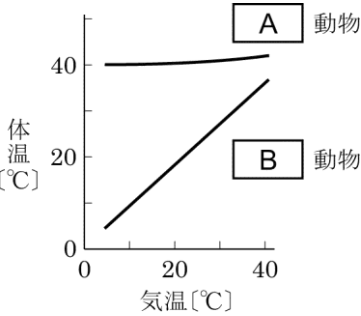
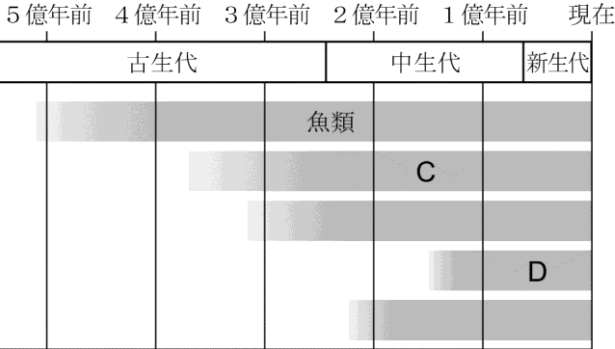


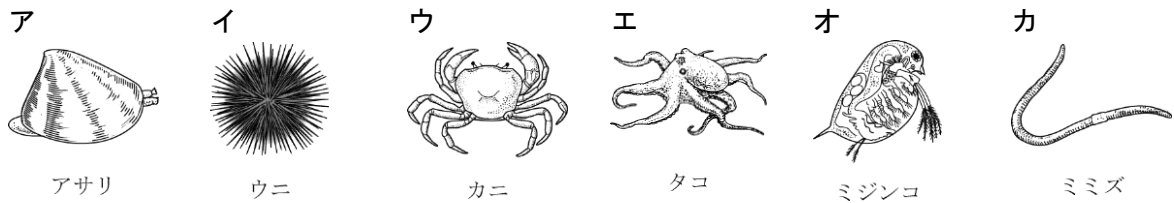
図3 セキツイ動物の化石が発見される地質年代



(表1と図2の A，B には、それぞれ同じ語があてはまる。)

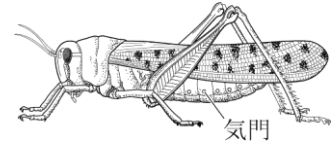
問1 図1にまとめた無セキツイ動物について、次の(1)～(4)に答えなさい。

- (1) ①「軟体動物」、②「節足動物」、③「軟体動物・節足動物以外の無セキツイ動物」として適切なものを、次のア～カの中から2つずつ選んで、その記号を書きなさい。



- (2) 図4のように、昆虫類の胸部や腹部には気門がある。この気門のはたらきとして、最も適切なものを次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

図4 トノサマバッタのからだのつくり



- ア 音(空気の振動)を感じている。
 イ 呼吸のために空気を取りこんでいる。
 ウ においを感じている。
 エ 尿を体外に排出している。

- (3) 節足動物のからだをおおっているかたい殻のことを何というか、書きなさい。
 (4) 軟体動物の内臓をおおっている筋肉でできた膜を何というか、書きなさい。

問2 セキツイ動物の特徴について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 体温調節について、次の①、②に答えなさい。

- ① 表1、図2のように、セキツイ動物は体温調節の特徴から A 動物、B 動物の2種類に分けられることがわかった。B にあてはまる語を、書きなさい。
 ② 表1のIは、図2にまとめた体温調節の特徴から、どのグループであると考えられるか。鳥類、は虫類、両生類のうちから1つ選んで、書きなさい。

- (2) 地球上に最初に現れたセキツイ動物は、水中で生活する魚類であり、その後、陸上で生活するセキツイ動物のグループに進化してきたと考えられている。次の①、②に答えなさい。

- ① 図3のC、Dにあてはまるセキツイ動物のグループの組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

	C	D
ア	は虫類	ほ乳類
イ	は虫類	鳥類
ウ	両生類	ほ乳類
エ	両生類	鳥類

- ② 水中から陸上へと生活場所を広げるため、セキツイ動物はさまざまなからだのしくみを変化させた。このうち、「移動のための器官」と「卵のつくり」について、は虫類で一般的に見られる特徴を魚類と比較して、それぞれ簡潔に書きなさい。

問 1	(1)	①			②			③				
	(2)											
	(3)											
	(4)											
問 2	(1)	①							②			
	(2)	①										
		②	移動のための器官									
			卵のつくり									

問 1	(1)	①	ア	エ	②	ウ	オ	③	イ	カ		
	(2)	イ										
	(3)	外骨格										
	(4)	外とう膜										
問 2	(1)	①	変温						②	鳥類		
	(2)	①	エ									
		②	移動のための器官									
			魚類はひれで移動するが、は虫類はあしで移動する。									
	(2)	②	卵のつくり									
			魚類の卵には殻がないが、は虫類の卵には殻がある。									

問 1 (1) アサリなどの二枚貝、タコ、イカなどは軟体動物。ミジンコやカニ、エビなどは節足動物。

(2) 昆虫類は節足動物にふくまれ、気門から空気を取りこんで呼吸している。

(3) 節足動物にはセキツイ動物のような背骨はないが、からだをおおう外骨格がある。

(4) 軟体動物の内臓は外とう膜におおわれている。

問 2 (1) 体温が周囲の気温によって大きく変化する動物を変温動物、ほとんど変化しない動物を恒温動物という。魚類、両生類、は虫類は変温動物、鳥類、ほ乳類は恒温動物である。

(2) 水中でくらす魚類の後に、陸上で移動できるあしをもつ両生類が現れ、さらには虫類が現れた。は虫類のたまごにはからがあり、陸上での乾燥に耐えられるようになっている。その後にほ乳類が現れ、鳥類はほ乳類よりも後に現れたと考えられている。

【過去問 31】

図1の7枚のカードは、動物のイラストとその動物名を記したものである。これらは鳥取県に生息している、または鳥取県に関係のある動物である。なお、図2は、図1のカードをそれぞれの動物の特徴をもとになかま分けしたものである。また、あとの会話はしろさんとゆりこさん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 2019 年度)

図1

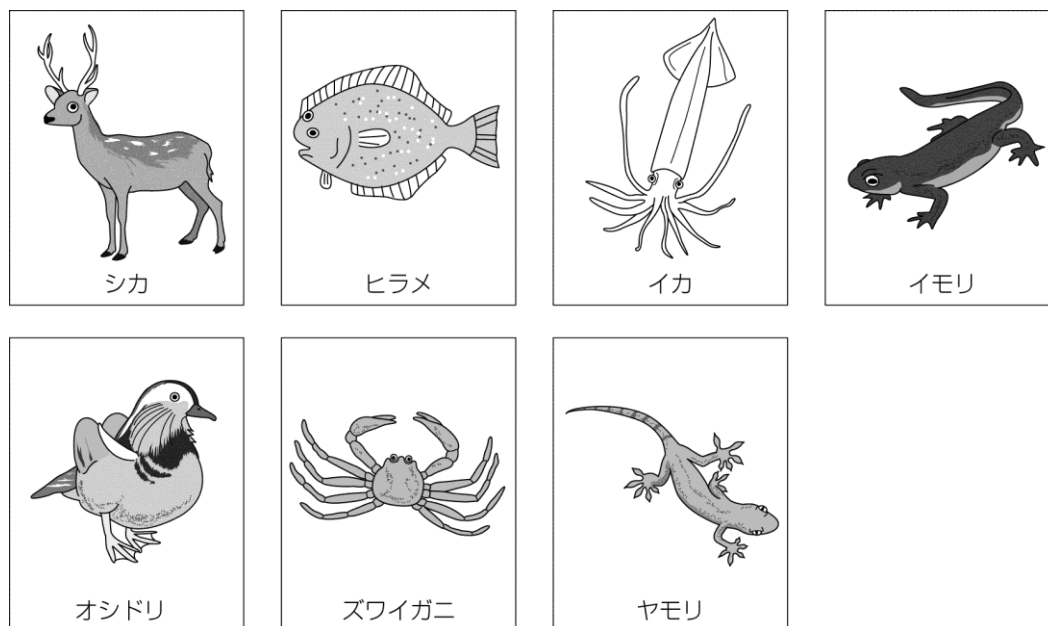
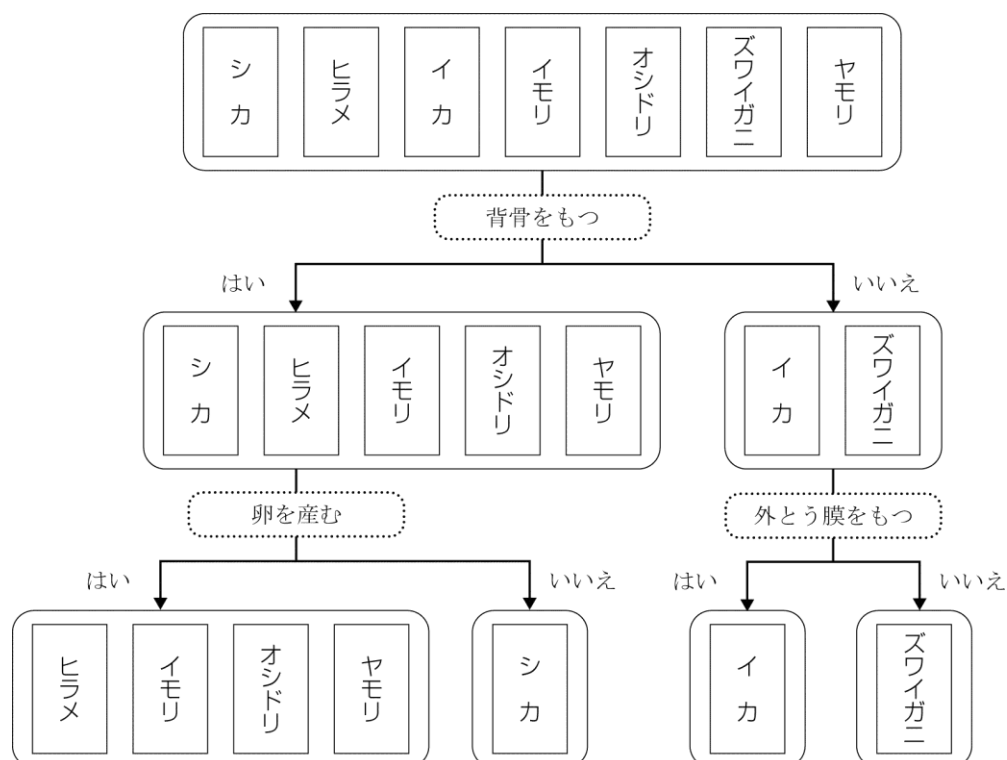


図2



会話

しろうさん 動物の特徴のちがいで、なかま分けできたね。

ゆりこさん ①背骨をもたない、イカとズワイガニは、さらに、外とう膜をもつかもたないかでなかま分けできたね。

しろうさん 背骨をもつ動物は、②なかまのふやし方のちがいでなかま分けできたけれど、卵を産む動物をさらになかま分けするにはどうしたらいいかな。

ゆりこさん 例えば、「殻のない卵を水中に産む」という特徴でなかま分けすると、「はい」にあてはまるものは、(A)になるね。

しろうさん そのほかに、卵を産む動物を「(B)」という特徴でなかま分けすると、「はい」にあてはまるものは、ヒラメとヤモリになるよ。

ゆりこさん そうだね。

しろうさん 背骨をもつ動物を特徴のちがいをもとに、5つのなかまに分けると、魚類、は虫類、両生類、鳥類、哺乳類になるんだね。

ゆりこさん 地球上にまず魚類が現れ、生活場所が水中から水辺へ、さらに、陸へと広がっていく中で、背骨をもつ動物は③進化していったと考えられるそうだよ。

問1 会話の下線部①について、イカやズワイガニのように背骨をもたない動物を何というか、答えなさい。

問2 会話の下線部②について、シカの子は母親の子宮内で酸素や栄養分をもらい、ある程度成長してから生まれる。このようななかまのふやし方を何というか、答えなさい。

問3 会話の(A)、(B)について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) ヒラメ、イモリ、オシドリ、ヤモリのうち、(A)にあてはまるものを、すべて選び、動物名で答えなさい。

(2) (B)にあてはまる特徴は何か、答えなさい。

問4 会話の下線部③について、両生類やは虫類の前あし、鳥類の翼、哺乳類の前あしは、外形やはたらきは異なるが、骨格の基本的なつくりがよく似ており、背骨をもつ動物が進化したことを示す証拠と考えられる。このように、見かけの形やはたらきは異なっている、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、答えなさい。

問1	
問2	
問3	(1)
	(2)
問4	

問 1	無脊椎動物	
問 2	胎生	
問 3	(1)	ヒラメ、イモリ
	(2)	例 体表がうろこでおおわれている。
問 4	相同器官	

問 1 背骨をもたない動物を無脊椎動物、背骨をもつ動物を脊椎動物という。

問 2 子が母親の子宮内で酸素や栄養分をもらって、ある程度成長してから生まれるようななかまのふやし方を、胎生という。また、卵を産み、卵から子がかえるようななかまのふやし方を、卵生という。

問 3 (1) 卵を産む動物は、魚類（ヒラメなど）、両生類（イモリなど）、は虫類（ヤモリなど）、鳥類（オシドリなど）に分けられる。このうち、魚類と両生類は殻のない卵を水中に産み、は虫類と鳥類は殻をもつ卵を陸上に産む。

(2) 魚類とは虫類に共通する特徴はいくつかが考えられるが、両生類や鳥類、哺乳類など、ほかのグループにあてはまらず、魚類とは虫類のみにあてはまるものとしては、体表がうろこでおおわれているという点がある。

問 4 見かけの形やはたらきは異なっても、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、相同器官という。相同器官の存在は、進化が実際に起こったことの証拠の 1 つと考えられている。

【過去問 32】

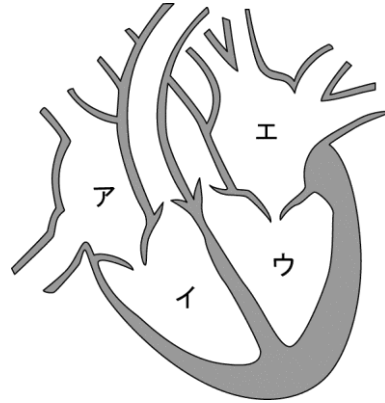
次の問いに答えなさい。

(島根県 2019 年度)

問 1 次の 1～4 に答えなさい。

- 1 図 1 は、正面からみたヒトの心臓と、それに関連した血管を示したものである。酸素を多く含んでいる血液がある部分はどこか、ア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

図 1



問 1	1	
-----	---	--

問 1	1	ウ, エ
-----	---	------

- 問 1 1 図 1 のアは右心房、イは右心室、ウは左心室、エは左心房である。全身の細胞から二酸化炭素を受けとった静脈血は、大静脈から右心房へと流れこむ。右心房へ流れこんだ血液は、右心室へ流れこみ、肺動脈を通過して肺へと送られる。肺では、血液は二酸化炭素を出して酸素を受けとって動脈血となり、動脈血は肺静脈を通過して左心房へと流れこむ。左心房へ流れこんだ血液は、左心室へ流れこみ、大動脈を通過してふたたび全身へと送り出される。したがって、酸素を多く含む血液（動脈血）がある部分は、ウの左心室とエの左心房。

【過去問 33】

律子さんは、授業でA I（人工知能）に関する調べ学習をした。次は、律子さんがつくったポスターの一部である。問いに答えなさい。

(岡山県 2019 年度)

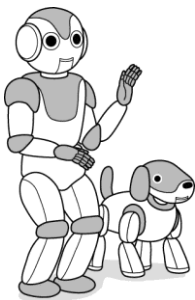
身近になったA I ～A Iの活用例～

A I ってなに？

A I とは人の知的機能を代行するコンピュータシステム。

☆ロボット

図 1



A I がマイクやカメラなどの入力装置からの情報を得て、図 1 のような、人や動物に似せたロボットは、声や動きに対して反応する。それは、(a)人が耳や目などから情報を得て反応するのと似ている。声の場合、A I は(b)音の振動を解析し、ことばに変換して認識している。

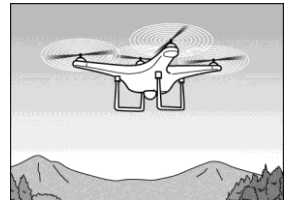


ロボットはA I の進歩によって声や動きを細かく認識できるようになってきました。コミュニケーションロボットは、より高機能になると考えられます。

☆ドローン

図 2 のようなドローンは、遠隔操作で飛行したり、自動で飛行したりする。機体には主に(c)プラスチックが使われている。A I が各種センサーから(d)機体の傾きなどの情報を得て、プロペラの回転数を制御することで、ドローンは、安定した飛行を実現している。

図 2



ドローンがA I による自動制御で飛行できるようになれば、山間部への物品の運搬などが容易になり、労働力不足の解消などに効果があると考えられます。

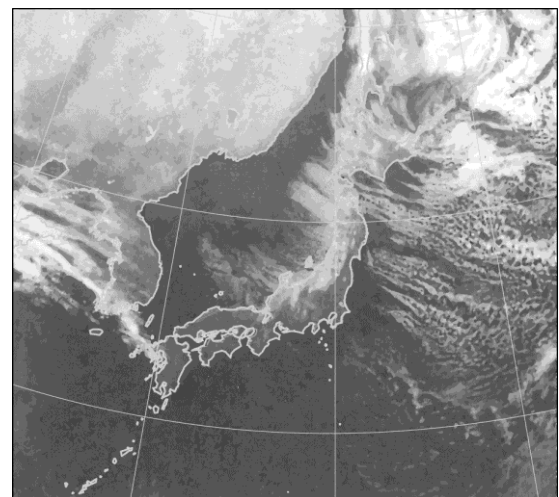
☆画像認識

気象分野では、A I が図 3 のような過去の膨大な(e)気象情報を学習し、最新の気象情報から、天気の変化を予測している。医療分野では、(f)レントゲン検査やX線を使ったC T 検査、(g)小型のカメラを体内に入れる内視鏡検査などで得られる画像をA I が解析し、それを医師が診断するときに活用する研究が進んでいる。



画像認識は様々な分野に応用されている技術の一つです。
A I は短時間で正確な予測や解析が期待できるため、人による判断と合わせて、より精度が高くなると考えられます。

図 3 (気象庁Webページから作成)



まとめ

問1 下線部(a)について、(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 耳で音の刺激を受け取るとき、振動が鼓膜から耳小骨に伝わった後、この振動が耳小骨の次に伝わる部分を何といいますか。
- (2) 人が感覚器官で刺激を受け取り、反応するときの経路となるように、ア～エを感覚器官に続いて信号が伝わる順に並べ、記号で答えなさい。

ア 運動神経 イ 感覚神経 ウ 運動器官 エ 中枢神経

問7 下線部(g)について、内視鏡では消化管などを見ることができ、小腸内部の表面は柔毛でおおわれている様子がわかる。柔毛の表面で吸収されやすい物質として適当なのは、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 アミノ酸 イ 脂肪 ウ モノグリセリド エ ブドウ糖 オ タンパク質

問1	(1)	
	(2)	→ → →
問7		

問1	(1)	うずまき管
	(2)	イ → エ → ア → ウ
問7	ア, ウ, エ	

問1(1) 空気の振動を鼓膜がとらえ、鼓膜の振動は耳小骨によってうずまき管に伝えられる。振動の刺激はうずまき管の感覚細胞によって信号に変わり、神経（聴神経）を通して脳に伝わる。

(2) 感覚器官で刺激を受け取り、刺激の信号が感覚神経（イ）によって脳やせきずいからなる中枢神経（エ）に伝わる。中枢神経からの命令の信号は、運動神経（ア）を通して運動器官（ウ）に伝わり、反応が起こる。

問7 柔毛では、タンパク質が分解されてできたアミノ酸、デンプンが分解されてできたブドウ糖、脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドなどが吸収される。

【過去問 34】

AさんとBさんは、よく冷える瞬間冷却パック（簡易冷却パック）を身近な材料でつくろうと考え、理科室でT先生と次の探究的な活動を行った。あとの問いに答えなさい。

（山口県 2019 年度）

瞬間冷却パックの材料として、市販されているクエン酸と重そうを用意し、次の〈仮説1〉を検証するために、実験を行った。

〈仮説1〉クエン酸と重そうの質量の合計が大きいほど、温度がより低くなる。

【実験】

- ① クエン酸 10 g と重そう 10 g をよく混ぜ、発泡ポリスチレンの容器に入れた。
- ② 図1のように、デジタル温度計を入れ、水 100 cm³ を加え、ガラス棒でかき混ぜながら、10 秒ごとに温度を記録した。温度が一定になっても、開始から6分間は測定を続けた。
- ③ ①で混ぜる材料の質量を「クエン酸 20 g と重そう 20 g」「クエン酸 30 g と重そう 30 g」にかえて、①、②の操作を行った。
- ④ 結果と考察を図2のようにまとめた。

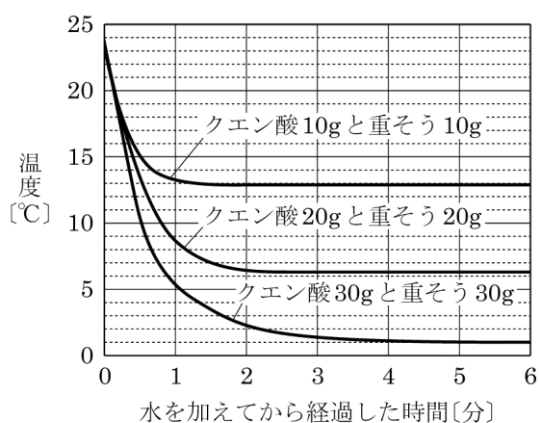
図1



〔装置の構造をわかりやすくするため、中が見えるように図示している。〕

図2

【結果】



【考察】

クエン酸と重そうの質量の合計が大きいほど、最低温度が低くなっており、〈仮説1〉は正しいといえる。

次に、Aさんは、より冷える条件を見つけようと考え、次の〈仮説2〉をたてた。

〈仮説2〉クエン酸と重そうの質量の比によって、最低温度が変わる。

Aさんは、〈仮説2〉を検証するために、[実験]の①で混ぜる材料の質量を表1のようにかえ、[実験]の①、②の操作を行う計画をたてた。

表1

	クエン酸と重そうの質量の比	クエン酸の質量	重そうの質量
1回目	1 : 2	30g	60g
2回目	1 : 1	30g	30g
3回目	2 : 1	30g	15g

問1 ヒトが瞬間冷却パックに触れて冷たいと感じるのは、冷たさを皮膚で受けとっているからである。皮膚などのように、外界からの刺激を受けとる体の部分を何というか。書きなさい。

問1	
----	--

問1	感覚器官
----	------

問1 感覚器官である皮膚で冷たいと感じとった後、その刺激は感覚神経を通して伝わっていく。

【過去問 35】

けんとうさんは、消化酵素のはたらきを調べる実験を行った。問1～問6に答えなさい。

(徳島県 2019 年度)

けんとうさん ごはんを口に入れてしばらくかんでいると、甘みを感じるようになりますね。

かけるさん ①唾液に含まれている消化酵素のはたらきで、ごはんに含まれているデンプンが分解されて麦芽糖になるので、甘みを感じるのです。

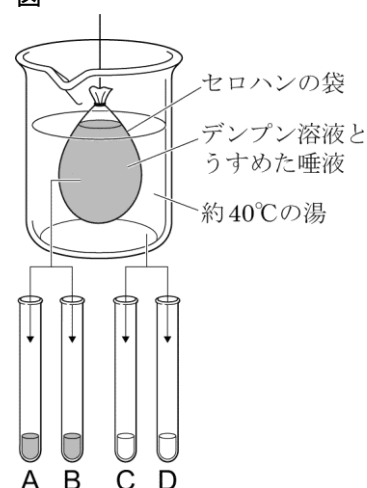
みずきさん デンプンが分解されて麦芽糖になるということは、デンプンより麦芽糖の方が分子が小さいということですか。

かけるさん セロハンには無数の小さな穴があいているので、セロハンの穴を通るか通らないかで、分子の大きさを比べることができますよ。実験してみましょう。

【実験】

- ① セロハンの袋を用意し、その中にデンプン溶液とうすめた唾液を入れて、中の液が出ないように袋の口をかたくしばった。
- ② 図のように、①のセロハンの袋を約 40℃の湯の入ったビーカーに入れた。20 分後、セロハンの袋を取り出し、中の液を試験管 A・B に入れた。また、セロハンの袋を取り出した後のビーカーの湯を、試験管 C・D に入れた。
- ③ 試験管 A・C にヨウ素溶液を 2 滴加えた。試験管 B・D は⑥ベネジクト溶液を少量加え、ガスバーナーで加熱した。
- ④ 試験管 A～D の溶液の色の变化を調べた。表は、その結果を示したものである。

図



表

ヨウ素溶液		ベネジクト溶液	
試験管 A	試験管 C	試験管 B	試験管 D
変化なし	変化なし	赤褐色になった	赤褐色になった

【考察】

けんとうさん **【実験】**の結果から、セロハンの穴を通れなかったデンプンが、消化酵素によって麦芽糖に分解され、麦芽糖がセロハンの穴を通して袋の外に出た、と考えられますね。

みずきさん この結果だけでは、デンプンが消化酵素のはたらきに関係なく麦芽糖になったと考えることもできますね。また、デンプンがセロハンの穴を通れないということはわかりませんね。

かけるさん ②確認するための追加の実験を行う必要がありますね。

問1 下線部②について、唾液に含まれ、デンプンを麦芽糖に分解する消化酵素は何か、名称を書きなさい。

問2 下線部⑥について、次の文は、ベネジクト溶液を加えて加熱するときの操作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。

液体が急に沸とうしないように① [ア 加熱前 イ 加熱中] に沸とう石を試験管に入れ、加熱している間は、試験管を② [ア 動かさない イ 軽く振り続ける]。

問3 **実験**④について、試験管Aと試験管Cの結果からわかること、および試験管Bと試験管Dの結果からわかることとして正しいものを、ア～エからそれぞれ1つずつ選びなさい。

- ア 麦芽糖が存在すること。
- イ デンプンが存在すること。
- ウ 麦芽糖が存在しないこと。
- エ デンプンが存在しないこと。

問4 下線部③の追加の実験として、**実験**①のデンプン溶液とうすめた唾液のかわりに、液Xをセロハンの袋に入れ、**実験**の試験管A～Dに対応する試験管をA'～D'として、**実験**②・③を行うことにした。このとき、液Xとして何を入れ、実験の結果、試験管A'～D'の溶液の色にどのような変化が現れると、**考察**のけんとさんの考えが正しいことを確かめることができるか。適切なものを液Xはア～ウから、試験管A'～D'の溶液の色の変化はエ～キから、それぞれ1つずつ選びなさい。

〈液X〉

- ア デンプン溶液 イ 麦芽糖溶液 ウ 麦芽糖溶液とうすめた唾液

〈試験管A'～D'の溶液の色の変化〉

	ヨウ素溶液		ベネジクト溶液	
	試験管A'	試験管C'	試験管B'	試験管D'
エ	青紫色になった	変化なし	赤褐色になった	赤褐色になった
オ	変化なし	変化なし	赤褐色になった	赤褐色になった
カ	青紫色になった	変化なし	変化なし	変化なし
キ	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

けんとさん 口の中でデンプンが分解されてできた麦芽糖は、その後どうなりますか。

かけるさん ④麦芽糖はブドウ糖に分解されて、小腸の壁から吸収されます。

みずきさん 食物に含まれる栄養分は、すべてエネルギー源になったり体をつくる材料として使われたりするのですか。

かけるさん いいえ、そうではありません。例えば、野菜や海藻などに含まれている食物繊維はデンプンと同じ炭水化物ですが、エネルギー源になりません。

けんとさん なぜですか。

かけるさん ⑤ヒトは、食物繊維にはたらく消化酵素をもっていないため、()からです。食物繊維もデンプンと同じように分解することができるのであれば、エネルギー源になりますよ。

問5 下線部㉔の、小腸の壁から吸収されたブドウ糖について述べた文として正しいものはどれか、ア～エから1つ選べなさい。

- ア ブドウ糖は小腸のリンパ管に入り、一部は肝臓でモノグリセリドに合成される。
- イ ブドウ糖は小腸のリンパ管に入り、一部は肝臓でグリコーゲンに合成される。
- ウ ブドウ糖は小腸の毛細血管に入り、一部は肝臓でモノグリセリドに合成される。
- エ ブドウ糖は小腸の毛細血管に入り、一部は肝臓でグリコーゲンに合成される。

問6 下線部㉔が、食物繊維がヒトのエネルギー源にならない理由となるように、()にあてはまる言葉を書きなさい。ただし、分子の大きさにふれ、「分解」、「吸収」という語句を用いて書くこと。

問 1					
問 2	①			②	
問 3	試験管 A と試験管 C				
	試験管 B と試験管 D				
問 4	液 X				
	試験管 A' ～ D' の溶液の色の变化				
問 5					
問 6					

問 1	アミラーゼ				
問 2	①	ア		②	イ
問 3	試験管 A と試験管 C		エ		
	試験管 B と試験管 D		ア		
問 4	液 X		ア		
	試験管 A' ～ D' の溶液の色の变化		カ		
問 5	エ				
問 6	食物繊維を分解することができず、分子が大きいままなので吸収できない				

問1 デンプンを麦芽糖に分解するのは、唾^だ液に含まれているアミラーゼという消化酵素である。

なお、タンパク質を分解する消化酵素は胃液に含まれるペプシンやすい液に含まれるトリプシン、脂肪を分解する消化酵素はすい液に含まれるリパーゼである。

問2 沸とう石は、加熱前に入れておく。また、加熱している間は試験管を軽く振り続けて試験管内の液体の温度を均一にしないと、液体の中に温度の差ができてしまい、試験管が割れたりすることがある。

問3 ヨウ素溶液はデンプンがあると青紫色になるので、試験管AとCの結果からは、セロハン袋の中にも外にもデンプンが存在しないということがわかる。また、ベネジクト溶液は、麦芽糖（ブドウ糖が2つ結びつい

た物質)などの糖があると、加熱したときに赤褐色の沈殿ができるので、試験管BとDの結果からは、セロハン袋の中にも外にも麦芽糖が存在するということがわかる。

- 問4 みずきさんの発言にあるように、**実験**では、デンプンが唾液中の消化酵素のはたらきによって麦芽糖になったかどうかははっきりしないので、唾液を入れずに、デンプン溶液(A)だけを使って、他の条件を同じにした対照実験を行い、結果を比較する必要がある。

その結果、もし試験管A'の溶液がヨウ素溶液によって青紫色になり、試験管C'の溶液がヨウ素液によっても変化がなければ、デンプンはセロハンの穴を通れないことが明らかになる。また、試験管B'とD'の溶液がベネジクト溶液によって変化しなければ、デンプンがひとりでに麦芽糖になることはなく、麦芽糖は消化酵素のはたらきでできたものだということがわかる。

これらのことから、溶液の色に力のような変化が現れると、**考察**のけんとさんの考えが正しいことを確かめることができる。

- 問5 ブドウ糖は、小腸の柔毛で吸収され、毛細血管に入って肝臓へ運ばれ、一部はグリコーゲンに合成されてたくわえられる。

なお、タンパク質が分解されてできたアミノ酸も、柔毛の毛細血管に入って肝臓へと運ばれる。脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドは、柔毛に入ったあと再び結びついて脂肪となり、柔毛のリンパ管に入る。

- 問6 ヒトは、食物繊維にはたらく消化酵素をもっていないため、食物繊維を分解することができない。分解することができないと食物繊維の分子は大きいままで、小腸の柔毛の壁を通り抜けることができず、体に吸収されない。このため、ヒトは食物繊維をエネルギー源とすることができない。

【過去問 36】

次の問いに答えなさい。

(香川県 2019 年度)

問1 ヒトの血液の循環や血液のはたらきに関して、次の(1)～(4)の問いに答えよ。

(1) ヒトの肺は、肺胞と呼ばれる小さな袋とそれを取りまく毛細血管が多数集まってできていることで、空気と触れる表面積が大きくなっている。このことは、呼吸をするうえでどのような点で都合がよいと考えられるか。簡単に書け。

(2) 次の文は、ヒトの心臓と肺との間の血液の流れ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, ㊨, ㊩から一つ, それぞれ選んで、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。

ヒトの心臓は、右心房、右心室、左心房、左心室の4つの部屋に分かれている。血液は、心臓の〔㊦ 右心房 ㊧ 右心室〕から肺に送られ、その後、肺から再び心臓の〔㊨ 左心房 ㊩ 左心室〕にもどってくる。このような血液の循環は□□□□と呼ばれ、血液の循環には、この他に体循環がある。

(3) 細胞による呼吸に必要な酸素は、赤血球によって全身の細胞に運ばれる。赤血球が酸素を運ぶことができるのは、赤血球に含まれるヘモグロビンにどのような性質があるからか。簡単に書け。

(4) 血液が、肺、肝臓の各器官を流れる間に血液中から減少する主な物質の組み合わせとして最も適当なものを、次の表の㊦～㊩から一つ選んで、その記号を書け。

	肺	肝臓
㊦	酸素	尿素
㊧	酸素	アンモニア
㊨	二酸化炭素	尿素
㊩	二酸化炭素	アンモニア

問 1	(1)		
	(2)	記号	と
		言葉	
	(3)	酸素の多いところでは, _____ , 酸素の少ないところでは, _____ 性質があるから。	
	(4)		

問 1	(1)	例 酸素と二酸化炭素のガス交換を効率よくおこなえる点。	
	(2)	記号	① と ②
		言葉	肺循環
	(3)	例 酸素の多いところでは, <u>酸素と結びつき</u> , 酸素の少ないところでは, <u>酸素をはなす</u> 性質があるから。	
	(4)	エ	

- 問 1 (1) 肺胞がたくさんあることで表面積が大きくなり、毛細血管と肺胞が接する面積も大きくなる。その結果、肺胞内の空気と毛細血管内の血液との間で、酸素と二酸化炭素のガス交換を効率よくおこなうことができる。
- (2) 血液は、右心房→右心室→肺→左心房→左心室→肺以外の全身（→右心房）と送られる。血液の循環のうち、心臓→肺→心臓の循環を肺循環、心臓→肺以外の全身→心臓の循環を体循環という。
- (3) 赤血球にはヘモグロビンが含まれ、ヘモグロビンは酸素が多いところで酸素と結びつき、酸素が少ないところで酸素をはなす性質がある。この性質によって、赤血球は酸素の多い肺などで結びついた酸素を、酸素が少なくなっている全身の細胞などではなすことで、酸素を運ぶはたらきをしている。
- (4) 肺では、血液中から二酸化炭素がとり除かれて酸素がとり込まれるため、二酸化炭素は減少する。また、肝臓では、血液中のアンモニアは害の少ない尿素に変えられるので、血液中からアンモニアは減少する。

【過去問 37】

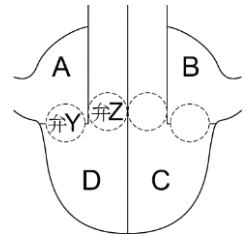
生物の発生と細胞，心臓と血液のはたらきに関する次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2019 年度)

問2 図5は，体の正面から見たヒトの心臓の断面を模式的に表したものである。A～Dは，それぞれ心臓の部屋を示しており，○の部分には，それぞれ血液の逆流を防ぐ弁がある。肺循環において，心臓から出た血液は，肺を通してBの部屋に入る。

- (1) 動物の心臓や植物の葉はどちらも の一つである。一般に，生物においては，同じ形やはたらきを持つ細胞が集まって組織をつくり，いくつかの組織が集まって をつくる。Xに当てはまる最も適当な言葉を書け。

図5



- (2) 次のア～エのうち，図5のBの部屋の名称として，適当なものを一つ選び，その記号を書け。

ア 左心房 イ 左心室 ウ 右心房 エ 右心室

- (3) 次のア～エのうち，動脈血が流れる部屋の組み合わせとして，適当なものを一つ選び，ア～エの記号で書け。

ア AとB イ AとD ウ BとC エ CとD

- (4) 図6のe～hは，心臓の弁の様子を模式的に表したものである。図5のDの部屋が収縮し，血液が逆流せずに流れているときの弁Yと弁Zのそれぞれの様子は，図6のe～hのどれに当たるか。次のア～エのうち，弁Y，弁Zと，それぞれの様子を組み合わせたものとして，最も適当なものを一つ選び，ア～エの記号で書け。

図6



ア 弁Y－e，弁Z－g イ 弁Y－e，弁Z－h
ウ 弁Y－f，弁Z－g エ 弁Y－f，弁Z－h

- (5) ヒトの細胞のまわりを満たす組織液は， からしみ出たものであり，細胞に栄養分を運ぶ役割を持つ。 に当てはまる適当な言葉を，「栄養分」「毛細血管」「血しょう」の三つの言葉を用いて，簡単に書け。

問2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	

問2	(1)	器官
	(2)	ア
	(3)	ウ
	(4)	イ
	(5)	栄養分を含んだ血しょうが毛細血管

- 問2 (1) 動物も植物も、同じ形やはたらきを持つ細胞が集まって組織をつくり、いろいろな組織が集まって器官ができています。器官が集まってできた1個の生物体を個体という。
- (2) Aは右心房、Bは左心房、Cは左心室、Dは右心室である。
- (3) 酸素を多くふくむ動脈血は、肺から血液が送られてくる左心房と左心室を流れている。
- (4) 血液はAの右心房からDの右心室に送られ、肺動脈を通して肺へ送られる。弁はこのような血液の流れが逆流しないようにしている。右心室が収縮するとき、弁Yは逆流を防ぐために閉じており、弁Zは開いている。
- (5) 組織液は血液と細胞の間で、栄養分や不要な物質のやりとりをなかだちしている。

【過去問 38】

次の問いに答えなさい。

(高知県 2019 年度 A)

問4 無セキツイ動物について、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

(1) 無セキツイ動物のうち、カニ、カブトムシ、クモは、からだが外骨格でおおわれており、からだとしに節があるという特徴をもっている。このような特徴をもつ動物を、無セキツイ動物の中でも何動物というか、書け。

(2) 無セキツイ動物の中には軟体動物とよばれるグループがある。軟体動物に含まれるものを、次のア～エからすべて選び、その記号を書け。

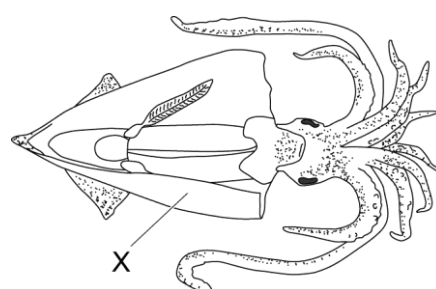
ア アサリ

イ エビ

ウ タコ

エ ヘビ

(3) 右の図は、解剖したイカを模式的に表したものである。図中のXは、イカの内臓を包んでいる膜である。この膜を何というか、書け。



問4	(1)	動物
	(2)	
	(3)	膜

問4	(1)	節足 動物
	(2)	ア, ウ
	(3)	外とう 膜

問4 (1) カブトムシ以外のさまざまな昆虫類も、節足動物に含まれる。節足動物はあらゆる動物のなかで最も種類が多い。

(2), (3) アサリやタコ、イカなどは軟体動物で、内臓がある部分を包む外とう膜をもつ。なお、エビは甲殻類(節足動物)、ヘビはは虫類(セキツイ動物)に分類される。

【過去問 39】

次の文を読み、動物のからだについての問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2019 年度 一般)

チカさんは、ビルの6階のうす暗い廊下を歩いてエレベーターの前に来た。エレベーターを呼ぶボタンを押し、待っている間に持っていた鏡で①自分の顔を見ていた。エレベーターの到着を知らせる「ボーン」という②音が聞こえ、目の前のドアが開いたので、エレベーターに乗り込んだところ、エレベーターの中は廊下よりも明るかった。行き先の階のボタンを押し、エレベーターが動き出した。エレベーターの壁の一部が鏡になっていたので、もう一度③自分の顔を見た。

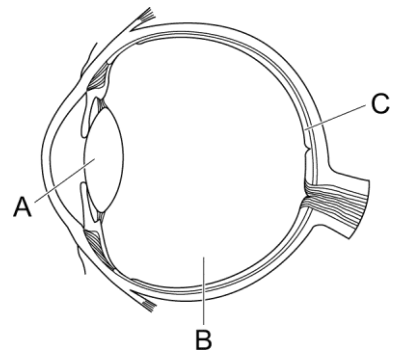
問1 下線部①について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 顔を見るとき、光の刺激を受けとるのは目である。このように、光や音など外部からの刺激を受けとる器官を何というか、書きなさい。

- (2) 図1はヒトの目の断面を模式的に表したものである。目に入った光の像ができる部分と、その部分の名称の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～カの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- | | | | |
|---|-------|---|------|
| ア | A・レンズ | イ | A・網膜 |
| ウ | B・レンズ | エ | B・網膜 |
| オ | C・レンズ | カ | C・網膜 |

図1

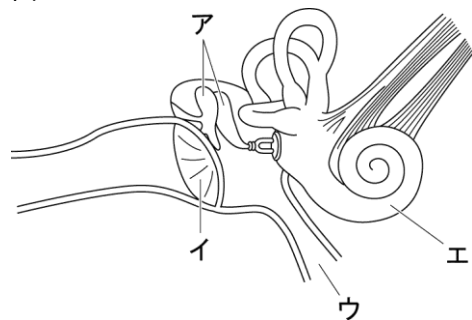


問2 下線部②について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

ただし、図2はヒトの耳のつくりの一部を模式的に表したものである。

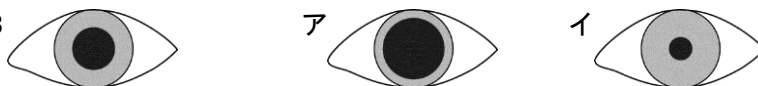
- (1) 音は空気の振動である。空気の振動をはじめに受けとるのはどこか。最も適当なものを図2のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- (2) 振動の刺激を受けとって神経を伝える信号を出す細胞があるのはどこか。最も適当なものを図2のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

図2



問3 下線部③について、チカさんが下線部①で鏡を見たときと、下線部③で鏡を見たときでは、廊下よりもエレベーターの中のほうが明るかったため、チカさんのひとみの大きさは違っていた。図3は下線部①のときのひとみのようすである。下線部③でのひとみのようすとして適当なものを次のア、イから一つ選び、記号を書きなさい。また、ひとみの大きさがそのように変化する理由を書きなさい。

図3



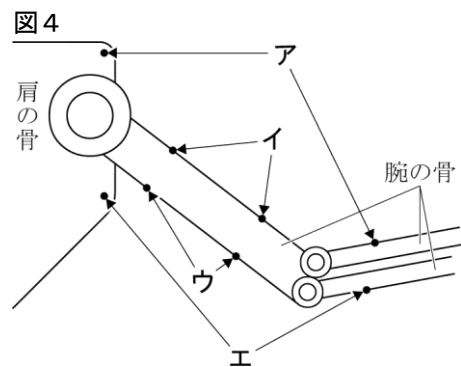
問4 ひとみの大きさが変わるときのように、刺激に対して意識とは関係なく起こる反応の別の例として、「熱いものに手がふれたとき、思わず腕を曲げ、手を引っ込めた」という反応がある。この反応について、次の(1)～(4)の各問いに答えなさい。

(1) この反応で神経を伝わる信号について、手の皮ふが刺激を受けてから筋肉が動くまでの信号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 皮ふ→運動神経→せきずい→感覚神経→筋肉
 イ 皮ふ→運動神経→せきずい→脳→せきずい→感覚神経→筋肉
 ウ 皮ふ→感覚神経→せきずい→運動神経→筋肉
 エ 皮ふ→感覚神経→せきずい→脳→せきずい→運動神経→筋肉

(2) この反応のように、刺激に対して意識とは関係なく起こる反応を何というか、書きなさい。

(3) 図4はヒトの肩と腕の骨を模式的に表したものであり、◎は関節を示している。この反応で腕を曲げるときに縮む筋肉の両端は、骨のどの部分についているか。最も適当なものを図4のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。



(4) 骨につく筋肉の両端は、丈夫なつくりになっている。このつくりを何というか、書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
問2	(1)	
	(2)	
問3	記号	
	理由	
問4	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 1	(1)	感覚器官
	(2)	カ
問 2	(1)	イ
	(2)	エ
問 3	記号	イ
	理由	目に入る光の量を調節するため。
問 4	(1)	ウ
	(2)	反射
	(3)	ア
	(4)	けん

問 1 (1) 外部からの刺激を受けとる器官を、感覚器官という。感覚器官には、目のほかに、耳、鼻、舌、皮ふなどがある。

(2) **A**はレンズ（水晶体）、**C**は網膜である。目に入る光は、レンズのはたらきで屈折し、網膜の上にピントの合った像が結ばれる。なお、**B**はガラス体という組織を表している。

問 2 (1), (2) 空気の振動は、まず**イ**の鼓膜で受けとられ、鼓膜が振動する。鼓膜の振動は**ア**の耳小骨によって**エ**のうずまき管に伝えられる。うずまき管には振動の刺激を受け取る細胞があり、ここで振動の刺激が信号に変えられ、神経を伝わって脳に向かう。この信号が脳に達すると、「音が聞こえた」という感覚が生じる。

問 3 ヒトは、虹彩^{こうさい}というつくり^{こうさい}に囲まれた穴で、ヒト（アジア系の多くの場合）では、目を正面から見たときに黒っぽく見える部分（＝一般に「黒目」と呼ばれる部分）の中央にある。ひとみの大きさは、虹彩のはたらきで変えられ、明るい場所ではひとみを小さくして目に入る光の量を少なくし、暗い場所ではひとみを大きくして目に入る光の量を多くしている。エレベーターの中は廊下よりも明るかったので、ひとみは図 3 のときより小さくなり、**イ**のようになったと考えられる。

問 4 (1), (2) 刺激に対して意識とは関係なく起こる反応を、反射という。熱いものに手がふれたときに思わず手を引っ込めるという反射では、刺激の信号が感覚神経を通してせきずいに伝えられ、それが脳に伝えられると同時に、筋肉につながる運動神経にも伝わるので、意識とは関係なく筋肉が動く。

(3) ヒトの肩とひじの間にある筋肉の両端は、肩やひじをはさんでそれぞれ別の骨の**ア**や**エ**の部分についている。**イ**や**ウ**のようなつき方では、関節の部分で骨格を曲げることができない。腕を曲げるときには、**ア**の部分についている筋肉が縮んで、腕をのばすときには、**エ**の部分についている筋肉が縮む。

(4) 骨につく筋肉の両端は、けんという丈夫なつくりになっている。

【過去問 40】

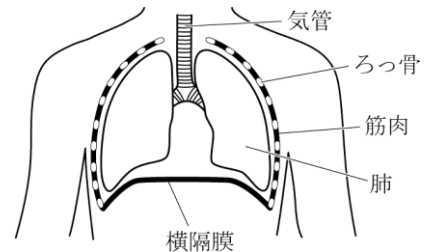
ヒトのからだのつくりとはたらきについて、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2019 年度)

問1 図1は、ヒトの胸部の模式図である。肺が膨らむときのしくみとして最も適当なものは、次のどれか。

- ア 筋肉のはたらきによってろっ骨は下がり、^{おうかくまく}横隔膜は下がる。
 イ 筋肉のはたらきによってろっ骨は下がり、横隔膜は上がる。
 ウ 筋肉のはたらきによってろっ骨は上がり、横隔膜は下がる。
 エ 筋肉のはたらきによってろっ骨は上がり、横隔膜は上がる。

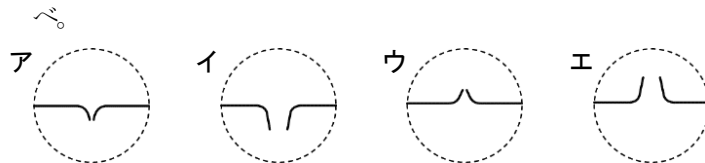
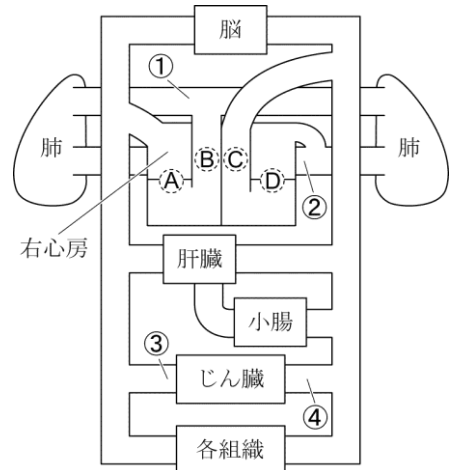
図1



問2 激しく運動したときは、呼吸の回数が増える。これ以外に酸素や二酸化炭素の輸送を効率よく行うために、何が起こるか答えよ。

問3 図2は、ヒトの血液循環の経路を模式的に示したものである。また、図中のA～Dは血液の逆流を防ぐための心臓内の弁の場所を示している。心室が収縮するときの、AとBにある弁の形として最も適当なものを、ア～エからそれぞれ選

図2



問4 図2の①～④の血管のうち、血液に含まれる酸素の割合が最も小さいものと、血液に含まれる尿素の割合が最も小さいものの組み合わせとして正しいものは、次のどれか。

- ア ①・③ イ ①・④ ウ ②・③ エ ②・④

問5 ヒトの器官の特徴について説明した次の文の (X), (Y) に適語を入れ、文を完成せよ。

ヒトには、物質移動を効率よく行うため、器官内部の表面積を大きくしているものがある。例えば、小腸のかべにはたくさんのひだがあり、そのひだの表面に (X) があることで、栄養分の吸収が効率よく行われている。また、肺の気管支の先端には (Y) があることで、酸素と二酸化炭素の交換が効率よく行われている。

問 1		
問 2		
問 3	A	
	B	
問 4		
問 5	X	
	Y	

問 1		ウ
問 2		心臓の拍動が激しくなる。
問 3	A	ア
	B	エ
問 4		ア
問 5	X	柔毛
	Y	肺胞

問 1 肺そのものには膨らむための筋肉はない。まわりの筋肉のはたらきによりろっ骨が上がり、横隔膜が下がることで肺は膨らむ。

問 2 呼吸の回数が増えると、空気中から大量の酸素をとり入れたり、二酸化炭素を出したりすることができる。また、心臓の拍動が激しくなると、全身の細胞にたくさんの血液を送り、大量の酸素や二酸化炭素をやりとりすることができる。

問 3 大静脈を通して全身から送られてきた血液は、右心房に入ると右心室に運ばれ、肺動脈を通して肺へ送られる。心臓にある弁は血液が逆流しないようにしている。右心室が収縮するときは血液が右心室から肺静脈へと送られるので、血液が逆流しないように右心室と右心房の間の弁は閉じている。

問 4 全身から送られてきた血液が心臓を通り、肺に入る直前の肺動脈(①)で、血液に含まれる酸素の割合が最も小さくなる。また、じん臓では血液中の尿素がこし出されるので、じん臓を通った直後の③で、血液に含まれる尿素の割合が最も小さくなる。

問 5 柔毛や肺胞があることによって器官内部の表面積が大きくなり、効率よく血液中に栄養分を吸収したり、気体の交換を行ったりできるようになっている。

【過去問 41】

次の観察について、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2019 年度)

【観察】発生^{はっせい}のようすを調べるために、カエルの受精卵を継続して観察した。受精卵は、まず1回細胞分裂をして2細胞の胚^{はい}になり、その後さらに細胞分裂を繰り返して、オタマジャクシになった。

問1 次の動物のうち、カエルと同じ両生類に分類できるものはどれか。

ア メダカ

イ トカゲ

ウ ウサギ

エ イモリ

問1	
----	--

問1	エ
----	---

問1 両生類であるイモリは、子のとくと成長した後で呼吸の方法が変わる。メダカは魚類、トカゲはハチュウ類、ウサギはホニュウ類である。

【過去問 42】

次の問いに答えなさい。

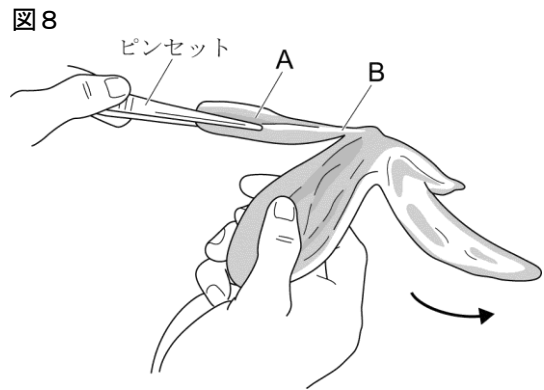
(熊本県 2019 年度)

問2 ^{あやか}綾香さんは、ニワトリの手羽先を用いて、骨と筋肉のしくみを調べた。骨と筋肉を観察した後、図8のようにAの筋肉をピンセットで引っばったところ、手羽先の先端が矢印の向きに動いた。

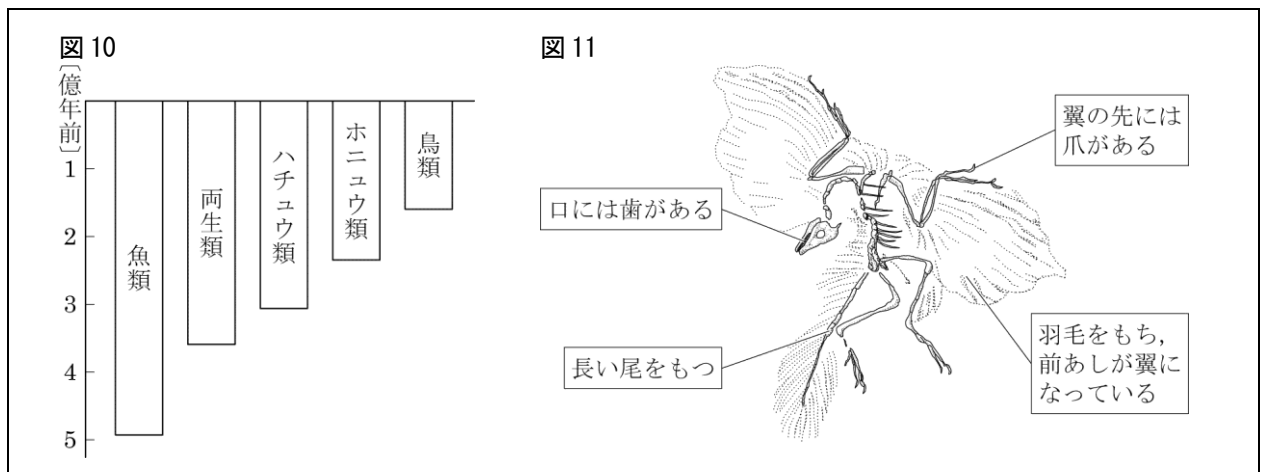
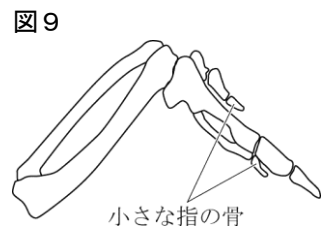
- (1) 図8のBの部分、筋肉と骨をつないでいる部分で、①とよばれる丈夫なつくりになっている。

図8のように手羽先の先端が動いたのは、Aの筋肉をピンセットで引っばる操作が、実際にAの筋肉が②(ア 縮む イ ゆるむ)ときと同じ作用になるからである。

①に適切な語を入れなさい。また、②の()の中から正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。



次に綾香さんは、図9のように、ニワトリの手羽先の骨格標本をつかったところ、小さな指の骨があることがわかった。そこで綾香さんは、この指の骨が鳥類の祖先に考えて、博物館で動物の化石や進化について調べた。次は、綾香さんが、博物館で調べたことをまとめたノートの一部であり、図10は、いろいろな動物のグループが出現する年代を示したもので、図11は、展示されていたシソチョウの特徴を記録したものである。



- (2) 図9の骨格は、ヒトの手や腕の一部の骨格と基本的なつくりが似ている。ニワトリの翼と、ヒトの手や腕のように、もとは同じものであるが、それぞれの生活やはたらきに適した形に変化したと考えられる体の部分を何というか、名称を答えなさい。

- (3) 図 10 の両生類とハチュウ類では、ハチュウ類の方が陸上生活に適した特徴をもっている。両生類とハチュウ類の特徴について正しく説明したものはどれか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 両生類は卵生で水中に卵を産み、ハチュウ類は胎生で子は陸上で生まれる。
 イ 両生類は変温動物で体温を一定に保てず、ハチュウ類は恒温動物で体温を一定に保てる。
 ウ 両生類は無セキツイ動物で背骨をもたず、ハチュウ類はセキツイ動物で背骨をもつ。
 エ 両生類は子のときはえらで呼吸し、ハチュウ類は生まれたときから肺で呼吸する。

- (4) 綾香さんは、博物館で調べた内容から、「鳥類はハチュウ類から進化した」と考えた。図 10 と図 11 から、鳥類がハチュウ類から進化したと考えられる理由を書きなさい。

問 2	(1)	①		②	
	(2)				
	(3)				
	(4)				

問 2	(1)	①	けん	②	ア
	(2)	相同器官			
	(3)	エ			
	(4)	鳥類の方がハチュウ類よりも出現する年代が遅いことと、シソチョウのように、鳥類とハチュウ類の両方の特徴をもつ動物がいたことから。			

問 2 (1) 筋肉の両端は、けんという丈夫なつくりになっていて、関節をまたいで別の骨についている。

また、A の筋肉を引っぱると、手羽先の先端は図 8 の矢印の向きに動いたが、この操作は、関節の外側についている A の筋肉が縮んで関節の部分のをのばそうとするのと同じはたらきである。

(2) ニワトリの翼、ヒトの手や腕、クジラの胸びれなどは、現在の形やはたらきは異なっているが、骨格の基本的なつくりが共通しており、もとは同じであったものが、それぞれの生活やはたらきに適した形に変化したと考えられる。このような体の部分を、相同器官という。

(3) 両生類は子（幼生）のときはおもにえらで呼吸するが、ハチュウ類は生まれたときから肺で呼吸するので、エが正しい。ア、イ…ハチュウ類は、卵生で変温動物である。ウ…両生類はセキツイ動物である。

(4) 図 11 のシソチョウの特徴のうち、口に歯があり、長い尾をもち、翼の先に爪があることはハチュウ類の特徴で、羽毛をもち、前あしが翼になっていることは鳥類の特徴である。このように鳥類とハチュウ類の両方の特徴をもつ動物がおり、また、図 10 から、鳥類の方がハチュウ類よりも後に出現したことがわかる。これらのことから、鳥類はハチュウ類から進化したと推測されている。

【過去問 43】

次の問いに答えなさい。

(大分県 2019 年度)

問1 花子さんたちは、受けとった刺激に対するヒトの反応時間を調べるために、次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

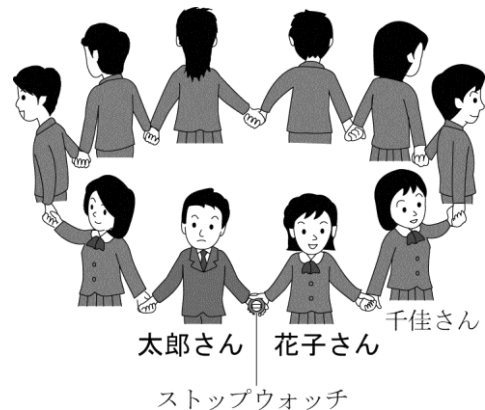
① [図1]のように、10人が外側を向いて輪になって手をつなぎ、花子さんと太郎さんが一緒にストップウォッチを持った。

② 花子さんは手に持っているストップウォッチをスタートさせると同時に、ストップウォッチを持った手と反対側の千佳さんの手を握った。

③ 手を握られた人は握られた手と反対側の人の手を握る。これを続けて行っていった。最後の太郎さんは手を握られたら、反対側の手に持っていたストップウォッチを握ってとめた。

[表1]は、①～③の実験を3回行った結果をまとめたものである。

[図1]



[表1]

1回目	2回目	3回目	3回の平均
2.55秒	2.37秒	2.52秒	2.48秒

① ③で、手を握られるという刺激を受けとってから反対側の手を握るという反応が起こるまでの信号が伝わる経路として最も適当なものを、ア～オから1つ選び、記号を書きなさい。

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

② [表1]で、手を握られるという刺激を受けとってから反対側の手を握るという反応が起こるまでの1人あたりの時間は何秒か。[表1]の3回の平均を使って、四捨五入して小数第二位まで求めなさい。

③ 刺激に対するヒトの反応について調べてみたところ、今回の実験での反応とは別に、熱いものにふれると無意識に手を引っ込めてしまうなどの反応があることがわかった。このように、刺激に対して意識と関係なく起こる反応の例として適切なものを、ア～エからすべて選び、記号を書きなさい。

- ア 地震の揺れを感じたので、机の下に隠れた。
- イ 明るいところに出たので、目のひとみが小さくなった。
- ウ 食物を口に入れたので、だ液が出た。
- エ 寒かったので、手に息を吹きかけた。

問 1	①	
	②	秒
	③	

問 1	①	オ
	②	0.28 秒
	③	イ, ウ

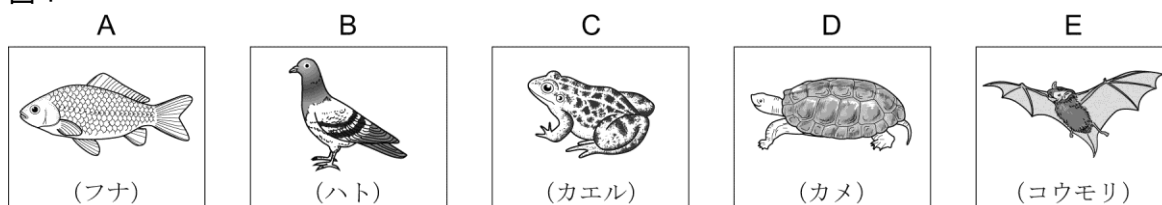
- 問 1 ① ③では、刺激の信号が皮ふから感覚神経とせきずいを通して脳に達し、脳で「手を握られた」という感覚が生じて、反対側の手を握るという判断を下す。次に、この命令の信号が、せきずいと運動神経を通して筋肉に達し、手を握るという反応が起こる。
- ② この実験は、ストップウォッチがスタートしたときに千佳さんの右手が握られところから始まり、平均して 2.48 秒後に太郎さんが左手に持ったストップウォッチをとめるところで終了している。このとき花子さんは、最初にストップウォッチをスタートさせると同時に、反対側の千佳さんの手を握っているの、「手を握られて、握られた手と反対側の人の手を握る」という一連の流れの中には入っていない。よって、2.48 秒は花子さん以外の 9 人分の時間であるから、1 人あたりの時間は、 $2.48 \text{ [秒]} \div 9 = 0.275\cdots \text{ [秒]}$ より、0.28 秒となる。
- ③ 刺激に対して意識と関係なく起こる反応を、反射という。反射の例としては、意識せずに反応が起こっているイとウが適切である。これらの反応は、「ひとみを小さくしよう」、「だ液を出そう」などと意識して起こしたものではない。これに対して、アでは「危ないので机の下に隠れよう」、エでは「寒いので手に息を吹きかけて温めよう」という意識がはたらいている。

【過去問 44】

図1のA～Eは、特徴のちがいをもとに5つのなかまに分けられる^{せきつい}脊椎動物が描かれたカードである。^{だいすけ}大輔さんは、それぞれの特徴を調べて表にまとめた。後の問1～問5に答えなさい。

(宮崎県 2019 年度)

図1



表

カード		A (フナ)	B (ハト)	C (カエル)	D (カメ)	E (コウモリ)
体温	変温動物である。	○		○	ア	
	恒温動物である。		○		イ	○
呼吸のしかた	えらで呼吸する時期がある。	○		○	ウ	
	肺で呼吸する時期がある。		○	○	エ	○
なかまのふやし方	卵生である。	○	○	○	○	
	① である。					○

※ あてはまるものに○がつけてある。

問1 脊椎動物とはどのような動物か、簡潔に答えなさい。

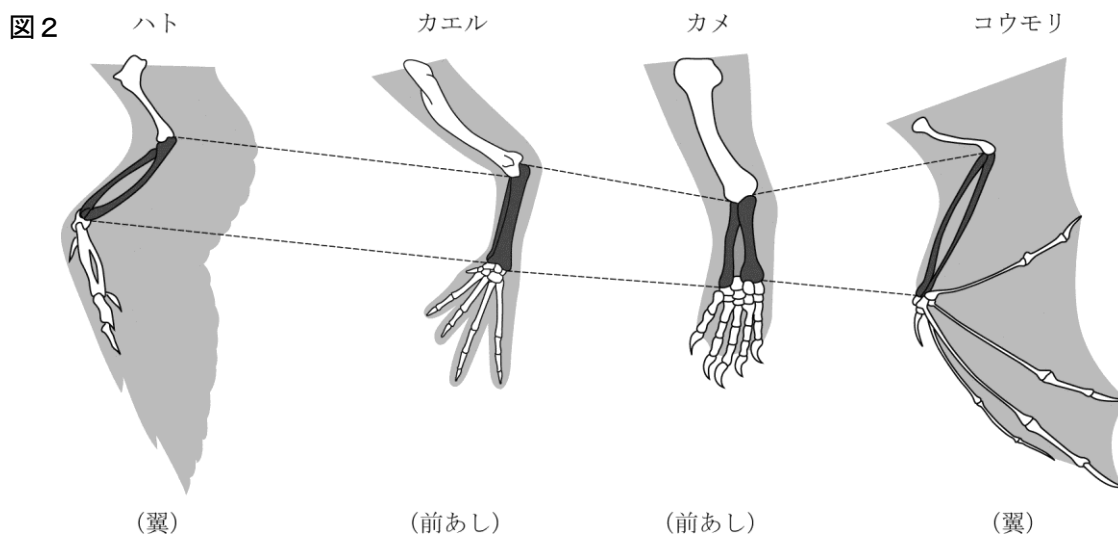
問2 表で斜線が入っているア～エのカメの特徴のうち、○がつくものをすべて選び、記号で答えなさい。

問3 表の①に適切な言葉を入れなさい。

問4 A～Eの動物のなかま分けとして、適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	A (フナ)	B (ハト)	C (カエル)	D (カメ)	E (コウモリ)
ア	魚類	哺乳類	両生類	は虫類	鳥類
イ	魚類	鳥類	両生類	は虫類	哺乳類
ウ	魚類	哺乳類	は虫類	両生類	鳥類
エ	魚類	鳥類	は虫類	両生類	哺乳類

問5 大輔さんは、B～Eの脊椎動物の前あしや翼の骨格について調べた。図2のように、見かけの形やはたらきは異なっているけれども、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、答えなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	例 背骨をもつ動物
問2	ア, エ
問3	胎生
問4	イ
問5	相同器官

問1 背骨をもつ動物を脊椎動物、背骨をもたない動物を無脊椎動物という。

問2 カメは変温動物で、親も子も肺で呼吸する。

問3 子が親のからだの中である程度育ってからうまれてくるうまれ方を、胎生という。

問4 フナは魚類、ハトは鳥類、カエルは両生類、カメはは虫類、コウモリは哺乳類である。

問5 相同器官は、ある生物が時間をかけて別の生物へと進化していったことを示す証拠の1つだと考えられている。

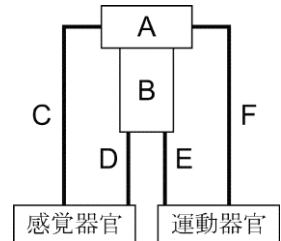
【過去問 45】

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 2019 年度)

問1 図1は、ヒトが刺激を受けと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り、Aは脳、Bはせきずい、C～Fは神経を表している。また、図2は、ヒトがうでを曲げたときの骨と筋肉を模式的に表したものである。

図1



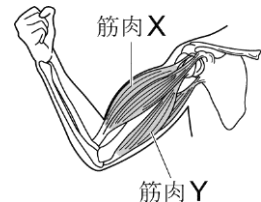
1 ヒトの神経系のうち、判断や命令などを行う脳やせきずいを何神経というか。

2 熱いなべに手がふれて思わず手を引っこめる反応において、刺激を受けとって反応するまでに信号が伝わる経路を、図1のA～Fの記号から必要なものをすべて選び、伝わる順に左から書け。

3 図2の状態からうでをのばすとき、図2の筋肉Xと筋肉Yはどうなるか。

- ア 筋肉Xも筋肉Yも縮む。
- イ 筋肉Xも筋肉Yもゆるむ。
- ウ 筋肉Xはゆるみ、筋肉Yは縮む。
- エ 筋肉Xは縮み、筋肉Yはゆるむ。

図2



問1	1	神経
	2	
	3	

問1	1	中枢 神経
	2	D, B, E
	3	ウ

問1 1 脳やせきずいを中枢神経、中枢神経から枝分かれした神経を末しょう神経という。

2 熱いなべに手をふれて思わず手を引っこめる反応のように、無意識で起こす反応を反射という。このとき反応するまでに信号が伝わる経路は、感覚器官－感覚神経－せきずい－運動神経－運動器官であり、D, B, Eとなる。

3 図2の状態では、筋肉Xは縮み、筋肉Yはゆるんでいる。うでをのばすときは、筋肉Xはゆるみ、筋肉Yは縮む。このように、うでの運動では、一方の筋肉が縮むときには一方の筋肉がゆるむ。

【過去問 46】

次の文は実加さんと恵里さんの会話である。あとの問いに答えなさい。

(沖縄県 2019 年度)

実加 この夏休みに、おじいちゃんが庭にホウライカガミという植物を植えたよ。オオゴマダラの幼虫のエサになる植物なんだって。

恵里 オオゴマダラって、あの大きくて白と黒のまだら模様のチョウだね。

実加 そう。来年は庭でヒラヒラと飛んでいるかもしれないんだ。沖縄県のチョウ《県蝶》の候補にもなったんだよ。



恵里 県のチョウって決まっていなかったんだね。

実加 県の木や花は決まってるんだけどね。県木はリュウキュウマツで県花はデイゴなんだよ。デイゴって、大きな木になるけどマメ科なんだよ。

恵里 植物以外にもあるのかな。

実加 動物にも指定があるよ。県鳥はノグチゲラで、県魚は*タカサゴなんだよ。

(※ タカサゴの方言名はグルクン)

〔I〕 生物の分類に関する次の問いに答えなさい。

問3 チョウと鳥の特徴について書いた次の文のうち、誤りを含むものはどれか。ア～オから1つ選び記号で答えなさい。

ア チョウは変温動物で、鳥は恒温動物である。

イ チョウも鳥も多細胞生物であり、細胞の多くは核を持つ。

ウ 鳥は鳥類で、チョウは節足動物である。

エ 鳥は背骨を持つセキツイ動物であり、チョウは外骨格を持つセキツイ動物である。

オ チョウも鳥も子の生まれ方は卵生である。

問3	
----	--

問3	エ
----	---

問3 エ…チョウは背骨を持たない無セキツイ動物である。

【過去問 47】

図1はヒトの血液の循環の様子を模式的に表している。ただし①～④は肺、小腸、肝臓、じん臓のいずれかの器官を、A～Kは血管を、矢印は血流の方向をそれぞれ表している。次の問いに答えなさい。

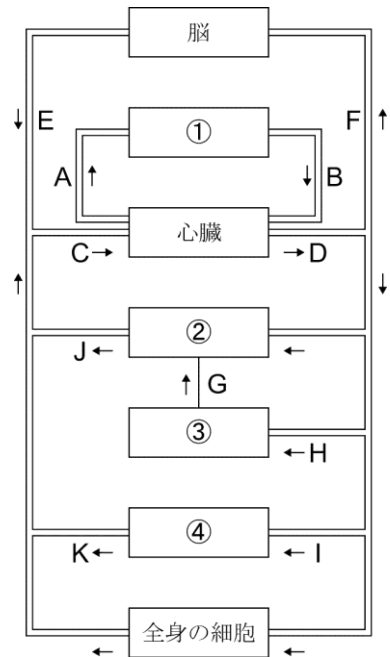
(沖縄県 2019 年度)

問1 動脈の特徴について述べた文として正しいものをア～エから1つ選び記号で答えなさい。

- ア 逆流を防ぐ弁がある。
- イ 血管のかべはうすく、弾力性はあまりない。
- ウ 血管内を流れる血液はすべて動脈血である。
- エ 血管のかべは厚い。

問2 図1の心臓につながる血管A～Dのうち、静脈血が流れているものをすべて選び記号で答えなさい。

図1



問3 アンモニアが尿素にかえられ、尿をつくる器官に運ばれる経路はどれか。最も適当なものをア～カから1つ選び記号で答えなさい。

- ア G→J→C→A→B→D→F
- イ J→C→A→B→D→I
- ウ K→C→A→B→D→H
- エ J→C→D→I
- オ K→C→D→H
- カ G→J→C→D→F

問4 次の文は消化と吸収について述べたものである。図1をもとに、次の(a)～(d)に当てはまる語句の組み合わせを、次のア～カから1つ選び記号で答えなさい。

食物は消化され、栄養分の多くは図1の(a)で吸収される。その後(b)は図1の(c)へ運ばれ、一部が(d)に変えられ、たくわえられる。

	a	b	c	d
ア	②	脂肪	③	脂肪酸
イ	②	たんぱく質	③	アミノ酸
ウ	③	ブドウ糖	②	グリコーゲン
エ	③	脂肪	②	脂肪酸
オ	④	たんぱく質	②	アミノ酸
カ	④	ブドウ糖	③	グリコーゲン

問5 脂肪の消化を助ける胆汁はどこでつくられるか。器官名を答えなさい。

問6 心臓のはたらきについて調べるため、次の実験を行った。

〈実験〉

琉太さんはおとうさんに協力してもらい、成人の1分間の心臓のはく動数を測定した。測定は安静時に3回おこなった。

〈結果〉 表 1

1 回目	2 回目	3 回目
78回	83回	79回

表 1 をもとにして考えると、心臓が体内の全血液を送り出すのにかかる時間はおよそ何秒になるか。ただし、成人の体内には血液が 6000mL あり、1 回のはく動により心臓から 75mL の血液が送り出されるものと仮定して求めなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	秒

問 1	エ
問 2	A, C
問 3	イ
問 4	ウ
問 5	肝臓
問 6	60 秒

問 1 動脈は心臓から送り出された血液の通り道であり、血管のかべは厚い。ア…弁があるのは静脈の特徴である。イ…動脈のかべは厚く、弾力がある。ウ…心臓から送り出された血液が肺へと流れる肺動脈には、静脈血が流れている。

問 2 まず、図 1 の①～④を考えると、心臓との間で血液の循環がみられることから、①は肺を表している。小腸、肝臓、じん臓については、③から②に向かう矢印がえがかれていることから、血管 G は小腸で吸収された栄養分を肝臓へと送る血管であると考えられる。したがって、②が肝臓、③が小腸となり、残る④がじん臓である。

A は心臓から①の肺につながる肺動脈であり、静脈血が流れている。B は肺静脈であり、肺で酸素をとり入れた動脈血が流れている。C は全身の細胞に酸素を受けわたしてもどってきた静脈血が流れる大静脈、D は全身へと向かう大動脈で、動脈血が流れている。

問 3 アンモニアを尿素に変えるのは、②の肝臓である。また、尿をつくる器官は④のじん臓である。したがって、(②肝臓) → J → C → (心臓) → A → (①肺) → B → (心臓) → D → I → (④じん臓) となり、イが正解となる。

問 4 栄養分の多くは、③の小腸で吸収される。その後、栄養分のうちのブドウ糖は、②の肝臓でグリコーゲンに変えられてたくわえられる。

問 5 脂肪の消化を助ける胆汁は、肝臓でつくられ、胆のうに運ばれてたくわえられる。胆汁には消化酵素はふくまれないが、脂肪をより細かい粒にして消化を助けるはたらきがある。

問6 心臓が、はく動1回あたり75mLの血液を送り出すとすると、6000mLの全血液を送り出すには、 $6000 \div 75 = 80$ より、80回のはく動が必要となる。また表1から、心臓のはく動数は、1分あたりおよそ $(78 + 83 + 79) \div 3 = 80$ 〔回〕である。したがって、全血液を送り出すのに必要なのはく動数と、1分あたりのはく動数が一致していることがわかる。解答は、1分を換算して60秒となる。