

【過去問 1】

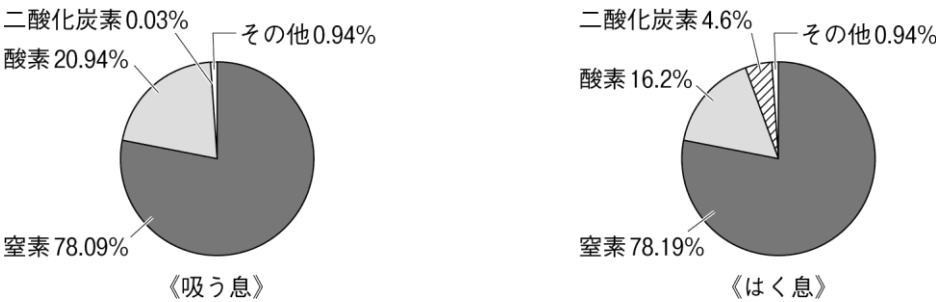
ヒトの肺のしくみとはたらきについて、科学的に探究した内容を、レポートにまとめました。次の問いに答えなさい。

(北海道 2023 年度)

レポート

肺による呼吸

- 【課題】 ヒトの肺のしくみとはたらきはどうなっているのだろうか。
- 【資料】 ヒトの吸う息とはく息のそれぞれにふくまれる気体の体積の割合（水蒸気を除く）



考察 ヒトの肺では と考えられる。

- 【実験 1】 安静時と運動時の呼吸回数の平均値を調べた。

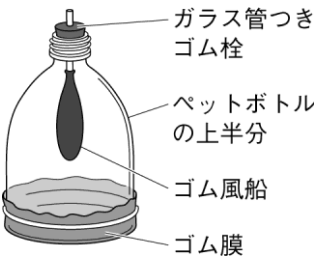
方法 A さん、B さん、C さんの安静時と運動時の 1 分間の呼吸回数をそれぞれ調べて、平均値を求めた。

結果	安静時の呼吸回数[回]	運動時の呼吸回数[回]
A さん	18	58
B さん	23	63
C さん	19	59
平均値	20	60

考察 運動時に呼吸回数が増加したのは、酸素をより多くとりこむためだと考えられる。

- 【実験 2】 ヒトの肺のモデルをつかって、ゴム膜を操作したときのゴム風船の動きを調べた。

方法 下半分を切りとったペットボトルに、ゴム膜と、ゴム風船をつけたガラス管つきゴム栓をとりつけた。次に、ゴム膜の中心を指でつまんで下に引いた。



結果 ガラス管から空気が入り、ゴム風船がふくらんだ。

考察 ヒトの肺では、ゴム膜のかわりに ① することで空気を出し入れすると考えられる。

【実験3】 血液に酸素を入れたときの色の変化を調べた。

方法 プタの血液の入った試験管に酸素を入れた。

結果 あざやかな赤色に変化した。

考察 酸素が赤血球中の ② ため、あざやかな赤色に変化したと考えられる。



【総合的な考察】

- ・ヒトの肺では ① することによって呼吸が行われており、肺に吸い込まれた空気中の酸素が血液にとりこまれて ② ことで全身の細胞に運ばれるのではないか。
- ・安静時と比べ、運動時には多くの ことから、より多くの酸素が全身の細胞に運ばれて、細胞による呼吸がさかんに行われるのではないか。

問1 レポートの に共通して当てはまる語句を書きなさい。

問2 【実験1】において、平均値を求める理由として最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア 運動の前後で、呼吸の回数が異なるから。
- イ 同じ条件でも個体によって、呼吸の回数が異なるから。
- ウ 同じ個体でも調べるたびに、呼吸の回数が異なるから。
- エ 測定する時間の長さによって、呼吸の回数が異なるから。

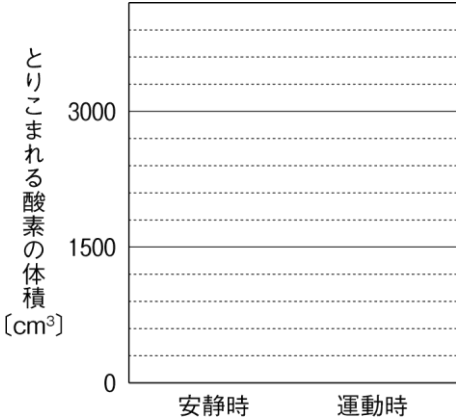
問3 次の表は、安静時と運動時の1回の呼吸における吸う息の体積と肺でとりこまれる酸素の体積の割合を示したものである。【実験1】の結果と表から、肺で1分間にとりこまれる酸素の体積を、安静時と運動時でそれぞれ求め、解答欄の図に棒グラフで表しなさい。

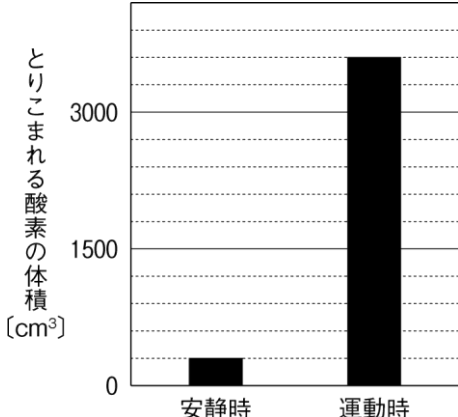
表

	1回の呼吸における 吸う息の体積[cm ³]	肺でとりこまれる酸素 の体積の割合[%]
安静時	500	3
運動時	1000	6

問4 【実験2】において、下線部のような結果になった理由を書きなさい。

問5 レポートの ① , ② にそれぞれ共通して当てはまる語句を書きなさい。

問 1		
問 2		
問 3		
問 4		
問 5	①	
	②	

問 1	例 酸素と二酸化炭素が交換される	
問 2	イ	
問 3	例 	
問 4	例 ゴム風船の周りの気圧が下がったため。	
問 5	①	例 横隔膜が上がったり下がったり
	②	例 ヘモグロビンと結びつく

問 1 ヒトは肺で血液中に酸素をとり入れ、血液中の二酸化炭素を空気中に放出している。

問 3 実験 1 の結果から、1 分間における安静時の呼吸回数の平均値は 20 回、運動時の呼吸回数は 60 回となる。安静時の 1 回の呼吸における吸う息の体積が 500cm^3 、肺でとりこまれる酸素の体積の割合が

3%だから、1回の呼吸における安静時に肺でとりこまれる酸素の体積は、 $500\text{cm}^3 \times \frac{3}{100} = 15\text{cm}^3$ となり、1分間にとりこまれる酸素の体積は、 $15 \times 20 = 300\text{cm}^3$ となる。

運動時の1回の呼吸における吸う息の体積が 1000cm^3 、肺でとりこまれる酸素の体積の割合が6%だから、1回の呼吸における安静時に肺でとりこまれる酸素の体積は、 $1000\text{cm}^3 \times \frac{6}{100} = 60\text{cm}^3$ となり、

1分間にとりこまれる酸素の体積は、 $60 \times 60 = 3600\text{cm}^3$ となる。

問4, 5 ゴム膜を下に引くと、ゴム風船の周りの体積が大きくなるため、気圧が下がって、ガラス管から空気が入ってゴム風船はふくらむ。横隔膜はこのゴム膜と同じようなはたらきをしている。赤血球中にふくまれるヘモグロ빈は酸素が多い場所で酸素と結びつき、酸素が少ない場所では酸素をはなす性質をもっているため、肺でとりこんだ酸素を全身に運ぶことができる。

【過去問 2】

次の問いに答えなさい。

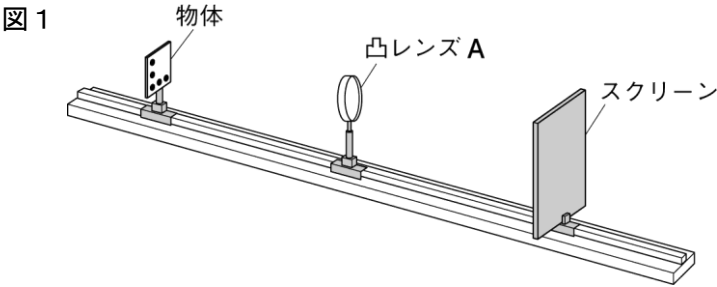
(北海道 2023 年度)

凸レンズによってできる像について調べるため、LEDをL字形にとりつけた物体を使って図1のような装置を組み立て、次の実験1～3を行った。

実験1 凸レンズAの位置を動かさずに、スクリーンにはっきりとした像がうつるように物体とスクリーンの位置を動かし、像の大きさを調べた。図2、3はこのときの結果をグラフに表したものである。

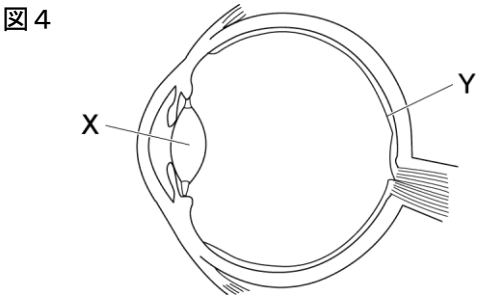
実験2 物体とスクリーンの位置を動かさずに、凸レンズAを物体側からスクリーン側に近づけていったところ、物体から凸レンズAまでの距離が15cmのときと30cmのときにスクリーンにはっきりとした像がうつった。

実験3 物体を凸レンズAとその焦点の間に置き、スクリーン側から凸レンズAをのぞいたときの像の大きさを調べた。次に、物体と凸レンズAの位置を動かさずに、凸レンズAをふくらみの小さい凸レンズBにかえ、同じように像の大きさを調べると、凸レンズAのときに比べ、小さくなった。



問1 図4は、ヒトの目のつくりを模式的に示したものである。図4のXがYの上に像を結ぶしくみについて、XからYまでの距離は変わらないという条件を設定して、図1の装置でヒトの目のつくりを再現する実験を行うとき、変えない条件として最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

- ア 凸レンズAの位置
- イ 物体から凸レンズAまでの距離
- ウ 物体からスクリーンまでの距離
- エ 凸レンズAからスクリーンまでの距離



問1	
----	--

問1	エ
----	---

問1 図4のXはレンズで、目に入った光はここで屈折するため、図1では凸レンズAにあたる。図4のYは網膜

で、ここに光が集まって像ができるので、図 1 ではスクリーンにあたる。X から Y までの距離は変わらないので、このつくりを再現する実験を行うときは、凸レンズ A からスクリーンまでの距離を変えないようにすればよい。

【過去問 3】

次の問いに答えなさい。

(青森県 2023 年度)

問1 無せきつい動物について、次のア、イに答えなさい。

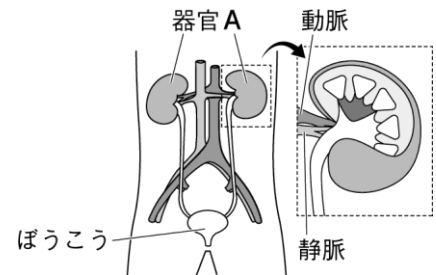
ア クモやエビのように、外骨格をもち、からだに節がある動物のなかまを何というか、書きなさい。

イ 次の1～4の中で、動物名とその特徴の組み合わせとして適切なものを二つ選び、その番号を書きなさい。

	動物名	特徴
1	カブトムシ、バッタ	3対のあしがある。
2	カニ、ミジンコ	からだは頭部と腹部からなる。
3	イカ、タコ	内臓が外とう膜でおおわれている。
4	アサリ、サザエ	肺や皮膚で呼吸している。

問2 右の図は、ヒトの排出にかかわる器官を模式的に表したものであり、下の文章は、排出のしくみについて述べたものである。次のア、イに答えなさい。

細胞の活動によって、ある有毒な物質ができるが、肝臓で尿素という無毒な物質に変えられる。尿素は、血液によって図の器官Aに運ばれ、水などとともに血液からこしとられて、尿として体外に排出される。



ア 下線部の名称として適切なものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 アミラーゼ 2 アンモニア 3 グリセリン 4 胆汁

イ 器官Aの名称を書きなさい。また、図の動脈と静脈のうち、尿素をより多くふくむ血液が流れている血管はどちらか、書きなさい。

問 1	ア		
	イ		
問 2	ア		
	イ	器官 A	
		血管	

問 1	ア	節足動物	
	イ	1	3
問 2	ア	2	
	イ	器官 A	じん臓
		血管	動脈

問 1 ア クモやエビなどの節足動物は外骨格をもち、からだに節がある。

イ カブトムシやバッタなどの昆虫には3対のあしがある。カニやミジンコなどの甲殻類は、からだは頭部、胸部、腹部からなるものと、頭胸部と腹部からなるものがある。イカやタコなどの軟体動物は外とう膜をもつ。アサリやサザエはえらで呼吸する。

問 2 イ じん臓では尿素などの不要な物質が血液からこしとられて、尿として排出される。動脈を流れる血液には尿素が多くふくまれており、この血液からじん臓で尿素がこしとられるので、じん臓から出ていく静脈を流れる血液には、ふくまれている尿素が少ない。

【過去問 4】

次の問いに答えなさい。

(岩手県 2023 年度)

問 1 次のア～エのうち、血液の成分の中で酸素を主に運んでいるものはどれですか。最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 赤血球

イ 白血球

ウ 血小板

エ 血しょう

問 1	
-----	--

問 1	ア
-----	---

問 1 赤血球は酸素を運ぶはたらきをもつ。白血球は体に入ってきた細菌などをとらえるはたらきをもつ。血小板は出血したときに血液をかためるはたらきをもつ。血しょうは血液の液体の成分である。

【過去問 5】

時計の歴史について調べ、次のような資料にまとめました。これについて、あとの問いに答えなさい。

(岩手県 2023 年度)

資料			
	時計	年代	説明
①	日時計	紀元前 4,000 年ころ	棒や石の柱が地面につくる影の位置や長さで時刻をはかった。
②	水時計	紀元前 1,400 年ころ	容器から水を流し、容器内の水の量で時間をはかった。
③	燃焼時計	6 世紀ころ	ろうそくやランプを燃やして時間をはかった。
④	砂時計	14 世紀ころ	船の上で時間をはかる手段として使われた。砂や大理石の細かい粒を使用することがあった。
⑤	振り子時計	16 世紀ころ	振り子を使うことにより、時計の精度は飛躍的に向上した。
⑥	花時計	18 世紀中ごろ	植物学者のリンネが、ほぼ定まった時刻に花が開閉するのを見て時計のかわりになると考えた。
⑦	クォーツ時計	20 世紀前半	水晶を用いて、非常に正確な時計が開発された。
⑧	炭素時計	20 世紀中ごろ	炭素に含まれる放射性物質により生物の生存した年代を調べた。

問 8 ⑧について、化石の年代を調べた結果、現在では鳥類はハチュウ類から進化したと考えられています。鳥類とハチュウ類に共通する特徴は何ですか。また、ハチュウ類にはない鳥類だけの特徴は何ですか。それぞれ一つずつ、簡単に書きなさい。

問 8	共通する特徴	
	鳥類だけの特徴	

問 8	共通する特徴	例 ・背骨がある。 ・殻のある卵を産む。
	鳥類だけの特徴	例 ・羽毛がある。 ・恒温動物である。

問 8 ハチュウ類と鳥類はともにセキツイ動物である。また、ともに卵生で、殻のある卵を陸上に産む。一方、鳥類はからだが羽毛でおおわれており、恒温動物だが、ハチュウ類のからだはうろこでおおわれており、変温動物である。

【過去問 6】

次の問いに答えなさい。

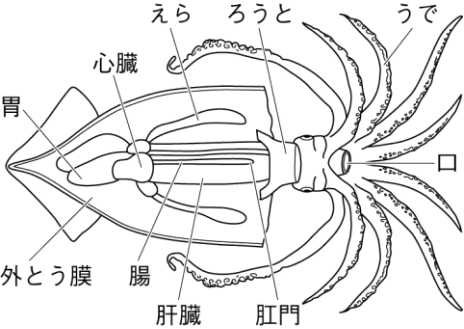
(宮城県 2023 年度)

問 1 スルメイカのからだのつくりについて調べた次の観察について、あとの(1)～(3)の問いに答えなさい。

〔観察〕

- ① スルメイカの外とう膜を切り開き、からだのつくりと内臓を観察した。図 1 は、観察したスルメイカのスケッチである。
- ② スポイトを用いて、口から色水（赤インクをうすめたもの）を入れたところ、色水が消化にかかわる器官を通り、肛門から排出されるようすが確認できた。

図 1



- (1) 観察で、スルメイカにえらが見られたことから、スルメイカはえらで呼吸していることがわかります。スルメイカと同じように、えらで呼吸する動物を、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア ペンギン イ カメ ウ メダカ エ クジラ
- (2) スルメイカのように、背骨がなく、内臓が外とう膜に包まれ、からだに節がないという特徴をもつ無セキツイ動物を何というか、答えなさい。
- (3) 下線部で、口から入れた色水が肛門から排出されるまでに通った器官を、色水が通った順に並べたものとして、正しいものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア 口→胃→肝臓→腸→肛門 イ 口→胃→腸→肛門
ウ 口→腸→心臓→胃→肛門 エ 口→腸→胃→肛門

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	

問 1	(1)	ウ
	(2)	軟体動物
	(3)	イ

問 1 (1) ペンギンは鳥類、カメはは虫類、クジラはほ乳類に分類され、いずれも肺で呼吸する。メダカは魚類に分類され、えらで呼吸をする。

【過去問 7】

恵さんは、料理の本を見て次の内容に興味をもち、実験を行ったり資料で調べたりした。下の問1、問2に答えなさい。

(秋田県 2023 年度)

【興味をもったこと】肉の下ごしらえをするとき、図1のように、生の肉に生のパイナップルをのせておくと、肉が柔らかくなる。これは、パイナップルに消化酵素がふくまれているためである。

図1



問1 恵さんは、消化酵素のはたらきについて調べるため、だ液を用いて次の実験を行った。

【実験】図2のように、デンプンをふくむ寒天にヨウ素液を加えて青紫色にし、ペットボトルのふたA、Bに少量入れて固めた。Aには水をふくませたろ紙を、Bにはだ液をふくませたろ紙をそれぞれ上に置いた。次

図2

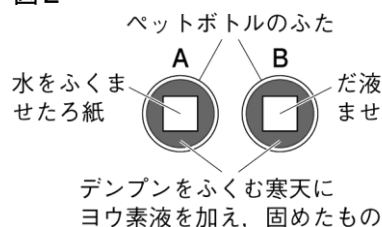
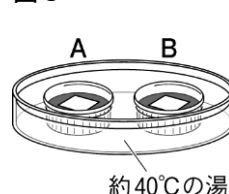


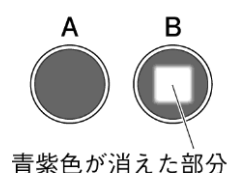
図3



に、図3のようにA、Bをa約40℃の湯に入れて10分間あたためた。

図4

【結果】ろ紙を取り除いたところ、図4のようにAに変化はなかったが、Bのろ紙の下部分は青紫色が消えた。



【考察】だ液にふくまれている消化酵素のはたらきにより、デンプンがPことがわかった。ご飯をかんでいと甘くなってくることから、デンプンがb糖に変わったのではないかと考えた。

① 次のうち、だ液にふくまれる消化酵素はどれか、1つ選んで記号を書きなさい。

ア ペプシン イ アミラーゼ ウ リパーゼ エ トリプシン

② 下線部aのようにするのはなぜか、「ヒトの」に続けて書きなさい。

③ 恵さんの考察が正しくなるように、Pにあてはまる内容を書きなさい。

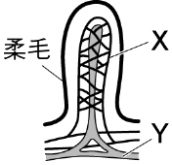
④ 下線部bがふくまれていることを確認するための方法について説明した次の文が正しくなるように、Qにあてはまる内容を書きなさい。

下線部bがふくまれている水溶液に、ベネジクト液を加えてQと、赤褐色の沈殿が生じる。

問2 恵さんは、消化酵素のはたらきについて資料で調べ、次のようにまとめた。

【まとめ】生のパイナップルにふくまれる消化酵素には、胃液にふくまれる消化酵素と同じように肉の主な成分であるタンパク質に作用し、図5のような小腸の柔毛で吸収されやすい物質に変化させるはたらきがある。

図5



- ① タンパク質が消化酵素によって変化した物質は、図5のX、Yのどちらの管に入るか、記号を書きなさい。また、その管の名称を書きなさい。
- ② 小腸に柔毛がたくさんあると、効率よく養分を吸収することができる。それはなぜか、「表面積」という語句を用いて書きなさい。

問1	①		
	②	ヒトの	
	③		
	④		
問2	①	記号	
		名称	
	②		

問 1	①	イ	
	②	ヒトの 例	体温に近づけるため。
	③	例	なくなった
	④	例	加熱する
問 2	①	記号	X
		名称	例 毛細血管
	②	例	小腸内の表面積が大きくなるから。

問 1 ① だ液にふくまれるアミラーゼは、デンプンを分解するはたらきがある。ペプシンは胃液，トリプシンはすい液にふくまれ，タンパク質を分解するはたらきがある。リパーゼはすい液にふくまれ，脂肪を分解するはたらきがある。

② アミラーゼなどの消化酵素はヒトの体温に近い温度でよくはたらく。

③, ④ ヨウ素液とベネジクト液

・ヨウ素液……デンプンがあると，青紫色に変化する。

・ベネジクト液…麦芽糖などがあると，赤褐色に変化する。反応を見るには加熱を行う。

だ液にふくまれるアミラーゼのはたらきによって，デンプンが麦芽糖などに分解されると，ヨウ素液は青紫色を示さなくなる。

問 2 ① タンパク質が分解されるとアミノ酸になる。アミノ酸は，柔毛で吸収されると X の毛細血管に入る。なお，脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドは，柔毛で吸収されるとふたたび脂肪になり，Y のリンパ管に入る。

② 養分に触れる表面積が大きくなると，養分を効率よく吸収することができる。

【過去問 8】

学さんは、自宅に毎年やってくるツバメを観察して、疑問に思ったことについて、タブレット型端末で検索したり資料をもとに考えたりした。次の問いに答えなさい。

(秋田県 2023 年度)

問1 学さんは、タブレット型端末でツバメについて検索したところ、図1のような記述を見つけた。

図1



① 次のア～エのうち、鳥類に分類される生物はどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

- ア スズメ イ コウモリ
ウ ワシ エ ペンギン

② 鳥類の卵の特徴について説明した次の文が正しくなるように、Pにあてはまる内容を書きなさい。

鳥類は陸上に卵をうむため、鳥類の卵には、魚類の卵にはない P がある。

問1	①	
	②	

問1	①	ア, ウ, エ
	②	例 かたい殻

問1 ツバメやスズメ、ワシ、ペンギンなどの鳥類は、かたい殻のある卵をうむ卵生で、体は羽毛でおおわれている。コウモリはホニュウ類なので、子のうみ方は胎生である。また、体は毛でおおわれている。

【過去問 9】

次の観察について、問いに答えなさい。

(福島県 2023 年度)

観察 1

カタクチイワシとスルメイカのからだのつくりを調べるために、煮干し(カタクチイワシ)は、水でふやかしてからだの側面をピンセットではがすようにとり、スルメイカは、外とう膜を切り開いて観察を行った。図1はカタクチイワシ、図2はスルメイカのからだの中をつくりをスケッチしたものである。

図 1

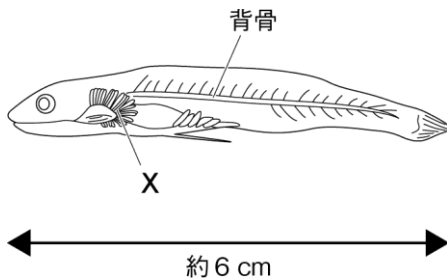
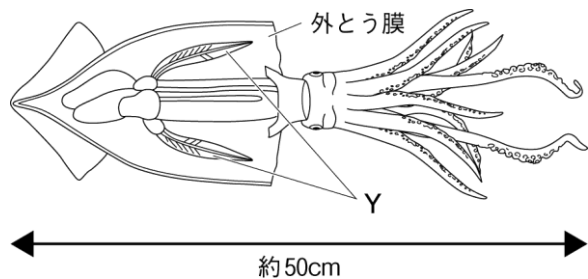


図 2



観察 2

観察 1 の後、それぞれの胃の中にふくまれているものを調べた。カタクチイワシの胃の中には、動物プランクトンがふくまれていた。また、スルメイカの胃の中には、魚の骨がふくまれていた。

問 1 動物には、背骨をもつものとたないものがある。カタクチイワシのように、背骨をもつ動物を何動物と
いうか。書きなさい。

問 2 外とう膜は、筋肉でできた膜であり、内臓の部分を包んでいる。外とう膜をもつ生物を、次のア～エの中
から 1 つ選びなさい。

ア クラゲ

イ エビ

ウ ウニ

エ アサリ

問 3 図 1 の X と図 2 の Y について述べた文として最も適当なものを、次のア～エの中から 1 つ選びなさい。

ア X と Y はえらであり、からだに二酸化炭素をとりこむはたらきがある。

イ X と Y はえらであり、からだに酸素をとりこむはたらきがある。

ウ X と Y は肝臓であり、からだに養分をとりこむはたらきがある。

エ X と Y は肝臓であり、からだに水分をとりこむはたらきがある。

問 1	動物
問 2	
問 3	

問 1	セキツイ 動物
問 2	エ
問 3	イ

問 1 背骨をもつ動物をセキツイ動物，背骨をもたない動物を無セキツイ動物という。

問 2 外とう膜をもつのは軟体動物のアサリである。

問 3 セキツイ動物のうち，水中で生活する魚類であるカタクチイワシはえらで呼吸を行う。また，スルメイカもえらで呼吸を行う。動物は呼吸により酸素をとりこみ，二酸化炭素を放出する。

【過去問 10】

花子さんは、デンプンに対するヒトのだ液のはたらきについて調べるために、次の実験を行った。問1～問4に答えなさい。

(茨城県 2023 年度)

《実験》

【方法】

- ① 4本の試験管A、B、C、Dにデンプン溶液5mLを入れる。
- ② 試験管Aと試験管Bにはだ液1mLと水1mLを、試験管Cにはだ液2mLを、試験管Dには水2mLを加えて、ふり混ぜる。
- ③ 約40℃の湯の入ったビーカーに4本の試験管を入れてあたためる。ただし試験管A、C、Dは10分間、試験管Bは20分間入れてあたためる。
- ④ それぞれにヨウ素液を少量加えてふり混ぜ、変化の様子を観察する。

試験管	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D
溶液の内訳	 デンプン溶液 5 mL だ液 1 mL 水 1 mL	 デンプン溶液 5 mL だ液 1 mL 水 1 mL	 デンプン溶液 5 mL だ液 2 mL	 デンプン溶液 5 mL 水 2 mL
湯に入れる時間	10 分間	20 分間	10 分間	10 分間

【結果】 ヨウ素液を加えたときの色の変化の様子

試験管	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D
変化の様子	うすい青紫色に変化した	変化しなかった	変化しなかった	青紫色に変化した

問1 試験管B、Cの溶液の色が変化しなかったのは、だ液に含まれる消化酵素がデンプンを分解したためである。この消化酵素を何というか、書きなさい。

- 問2 試験管Aの溶液の色の変化が試験管B，試験管Cとは異なった理由は何か。次の文中の **あ**，**い** に当てはまる語の組み合わせとして最も適切なものを，下のア～エの中から1つ選んで，その記号を書きなさい。

試験管Aの溶液の色の変化が異なったのは，試験管Aが試験管Bに比べて湯に入れる時間が **あ** ためだと考えられる。また，試験管Cに比べて加えた液の量が **い** ためだと考えられる。

	あ	い
ア	短かった	少なかった
イ	短かった	多かった
ウ	長かった	少なかった
エ	長かった	多かった

- 問3 花子さんは，だ液に含まれる消化酵素によって，デンプンが麦芽糖などの糖に分解されることを確かめるために，次のような操作を行った。次の文中の **う**，**え** に当てはまるものは何か。
う には，糖が含まれていることを調べるための，溶液名を書きなさい。また，**え** には，最も適切なものを，下のア～エの中から1つ選んで，その記号を書きなさい。

方法①～③を行った後，試験管Cに **う** を加えて，ふりながら加熱すると，**え** の沈殿ができた。

ア 青紫色

イ 緑色

ウ 赤褐色

エ 黄色

- 問4 ヒトのからだの中では，デンプンは最終的にブドウ糖に分解される。右の図のA～Gのうち，その過程ではたらく消化酵素に関わる器官はどれか。その組み合わせとして最も適切なものを，次のア～カの中から1つ選んで，その記号を書きなさい。

ア B，F

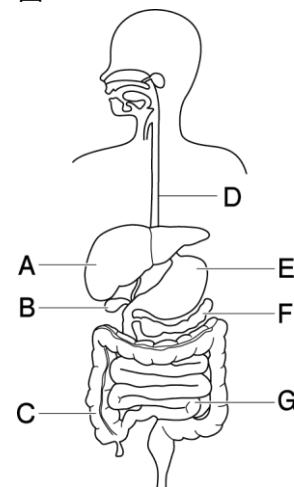
イ F，G

ウ A，C，D

エ E，F，G

オ A，B，D，E

カ C，D，E，G



問1	
問2	
問3	う
	え
問4	

問 1	アミラーゼ	
問 2	ア	
問 3	う	ベネジクト液
	え	ウ
問 4	イ	

問 1, 2 だ液に含まれるアミラーゼという消化酵素は, ヒトの体温に近い温度でよくはたらき, デンプンを別の物質に分解する。試験管 **A** では, 試験管 **B** や **C** に比べてアミラーゼのはたらきが十分ではなく, デンプンの一部が残ったため, ヨウ素液を加えたときうすい青紫色に変化した。

問 4 デンプンは, だ液に含まれるアミラーゼのほかに, **F** のすい臓から出されるすい液に含まれる消化酵素や, **G** の小腸の壁にある消化酵素のはたらきによって分解されていく。

【過去問 11】

次の問いに答えなさい。

(栃木県 2023 年度)

問6 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など、ヒトが刺激を受けて、意識とは無関係に起こる反応を何というか。

問6	
----	--

問6	反射
----	----

問6 熱いものにふれると、刺激の信号が脊髄に伝わり、脊髄から直接命令の信号が出される。この信号が筋肉に伝わるため、熱いと感じる前に反応が起こる。

【過去問 12】

だ液によるデンプンの消化について調べるために、次の実験(1)、(2)を行った。

(1) 試験管を2本用意し、一方の試験管にはデンプン溶液と水を、もう一方の試験管にはデンプン溶液と水でうすめただ液を入れ、それぞれの試験管を約 40℃に保った。実験開始直後と 20 分後にそれぞれの試験管の溶液を新しい試験管に適量とり、試薬を加えて色の変化を調べた。表 1 は、その結果をまとめたものである。ただし、水でうすめただ液に試薬を加えて反応させても色の変化はないものとする。また、試薬による反応を調べるために、ベネジクト液を加えた試験管は、ガスバーナーで加熱するものとする。

表 1

	加えた試薬	試薬の反応による色の変化	
		直後	20分後
デンプン溶液+水	ヨウ素液	○	○
	ベネジクト液	×	×
デンプン溶液+だ液	ヨウ素液	○	×
	ベネジクト液	×	○

○：変化あり
×：変化なし

(2) セロハンチューブを2本用意し、デンプン溶液と水を入れたセロハンチューブをチューブA、デンプン溶液と水でうすめただ液を入れたセロハンチューブをチューブBとした。図のように、チューブA、Bをそれぞれ約 40℃の水が入った試験管C、Dに入れ、約 40℃に保ち 60 分間放置した。その後、チューブA、Bおよび試験管C、Dからそれぞれ溶液を適量とり、新しい試験管A'、B'、C'、D'に入れ、それぞれの試験管に試薬を加えて色の変化を調べた。表 2 は、その結果をまとめたものである。なお、セロハンチューブはうすい膜でできており、小さな粒子が通ることができる一定の大きさの微小な穴が多数あいている。

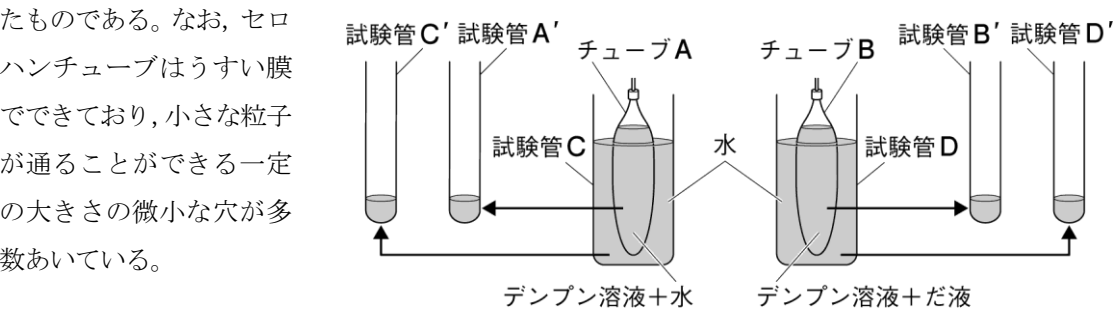


表 2

	加えた試薬	試薬の反応による色の変化
試験管A'	ヨウ素液	○
試験管B'	ベネジクト液	○
試験管C'	ヨウ素液	×
試験管D'	ベネジクト液	○

○：変化あり
×：変化なし

このことについて、次の問 1、問 2、問 3、問 4 に答えなさい。

(栃木県 2023 年度)

問1 実験(1)において、ベネジクト液を加えて加熱し反応したときの色として、最も適切なものはどれか。

- ア 黄緑色 イ 青紫色 ウ 赤褐色 エ 乳白色

問2 実験(1)の結果から、だ液のはたらきについてわかることを簡潔に書きなさい。

問3 実験(2)の結果から、デンプンの分子の大きさをR、ベネジクト液によって反応した物質の分子の大きさをS、セロハンチューブにある微小な穴の大きさをTとして、R、S、Tを左から大きい順に記号で書きなさい。

問4 次の□内の文章は、実験(1)、(2)の結果を踏まえて、「だ液に含まれる酵素の大きさは、セロハンチューブにある微小な穴よりも大きい」という仮説を立て、この仮説を確認するために必要な実験と、この仮説が正しいときに得られる結果を述べたものである。①、②、③に当てはまる語句をそれぞれ()の中から選んで書きなさい。

【仮説を確認するために必要な実験】

セロハンチューブに水でうすめただ液を入れたものをチューブX、試験管にデンプン溶液と①(水・だ液)を入れたものを試験管Yとする。チューブXを試験管Yに入れ約40℃に保ち、60分後にチューブXを取り出し、試験管Yの溶液を2本の新しい試験管にそれぞれ適量入れ、試薬の反応による色の変化を調べる。

【仮説が正しいときに得られる結果】

2本の試験管のうち、一方にヨウ素液を加えると、色の変化が②(ある・ない)。もう一方にベネジクト液を加え加熱すると、色の変化が③(ある・ない)。

問1						
問2						
問3						
問4	①		②		③	

問 1	ウ					
問 2	例	だ液には、デンプンを糖に分解するはたらきがあること。				
問 3	R, T, S					
問 4	①	水	②	ある	③	ない

問 1, 2 ヨウ素液とベネジクト液

- ・ヨウ素液………デンプンがあると、青紫色に変化する。
- ・ベネジクト液…麦芽糖などがあると、赤褐色に変化する。反応を見るには加熱を行う。

デンプン溶液+水では、実験開始から 20 分後もヨウ素液に反応したことから、デンプンがそのまま残っている。また、ベネジクト液に反応しなかったことから、麦芽糖などはできていない。デンプン溶液+だ液では、実験開始から 20 分たつと、ヨウ素液が反応しなくなっている、デンプンがなくなっている。また、ベネジクト液に反応したことから、麦芽糖などの糖ができています。

問 3 試験管 A' ではヨウ素液に反応したが、試験管 C' ではヨウ素液に反応しなかったことから、チューブ A の中にはデンプンがあり、チューブ A の外側にはデンプンが出てこなかったことがわかる。試験管 B' , D' ではともにベネジクト液に反応したことから、チューブ B の内側にも外側にも麦芽糖などの糖があったことがわかる。このようになるのは、デンプンの分子はセロハンチューブの穴を通れないが、糖の分子はセロハンチューブの穴を通れるからである。

問 4 だ液に含まれる酵素がセロハンチューブの穴より大きい場合、セロハンチューブの穴を酵素は通れないことになるので、チューブ X の中に入れただ液に含まれる酵素は、試験管 Y に入れたデンプンを分解することはできない。この場合、試験管 Y の溶液にヨウ素液を加えると反応し、ベネジクト液を加えて加熱しても反応しない。

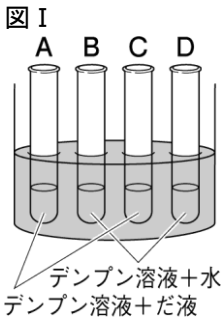
【過去問 13】

GさんとMさんは、食物の消化に興味を持ち、だ液のはたらきを調べるために、**実験1**を行った。その後、ダイコンのしぼり汁にもだ液と同じはたらきがあることを先生から聞き、さらに**実験2**を行った。後の問1～問4に答えなさい。

(群馬県 2023 年度)

〔実験1〕

図Ⅰのように、4本の試験管A～Dにデンプン溶液を8mLずつ入れた。さらに、試験管AとCにはだ液をうすめたものを、試験管BとDには水を、それぞれ2mLずつ加え、全ての試験管を約40℃の湯にひたして10分間おいた。その後、試験管AとBにはヨウ素液を加えた。一方、試験管CとDにはベネジクト液を加え、沸騰石を入れ加熱した。表Ⅰは、このときの反応をまとめたものである。



表Ⅰ

試験管	A	B	C	D
ヨウ素液の反応	変化なし	青紫色になった	—	—
ベネジクト液の反応	—	—	赤褐色の沈殿が生じた	変化なし

問1 次の文は、**実験1**の結果について考察したものである。文中の□①，□②に当てはまる試験管の組み合わせとして最も適切なものを、後のア～カからそれぞれ選びなさい。

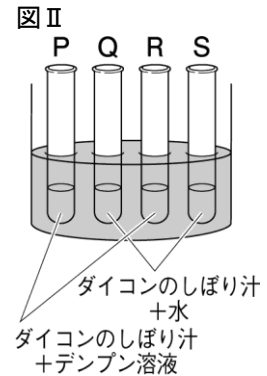
試験管□①を比較すると、だ液のはたらきによってデンプンがなくなったことが分かる。また、試験管□②を比較すると、だ液のはたらきによって糖が生じたことが分かる。このことから、「だ液にはデンプンを糖に変えるはたらきがある」と考えられる。

- ア AとB イ AとC ウ AとD エ BとC オ BとD カ CとD

問2 一般に、だ液のような消化液中に含まれ、食物の養分を分解するはたらきをもつ物質を何というか、書きなさい。

[実験2]

図Ⅱのように、4本の試験管P～Sにダイコンのしぼり汁を2mL ずつ入れ、さらに、試験管PとRにはデンプン溶液を、試験管QとSには水を、それぞれ8mL ずつ加え、全ての試験管を約40℃の湯にひたして10分間おいた。その後、試験管PとQにはヨウ素液を加えた。一方、試験管RとSにはベネジクト液を加え、沸騰石を入れ加熱した。表Ⅱは、このときの反応をまとめたものである。



表Ⅱ

試験管	P	Q	R	S
ヨウ素液の反応	変化なし	変化なし	—	—
ベネジクト液の反応	—	—	赤褐色の沈殿が生じた	色の薄い赤褐色の沈殿が生じた

問3 次の文は、実験2について、GさんとMさんが交わした会話の一部である。会話文中の下線部について、試験管Sでデンプンを加えていないにもかかわらず色の薄い赤褐色の沈殿が生じた理由を書きなさい。

Gさん：実験1の結果と試験管Pの結果から、ダイコンのしぼり汁によって、デンプンがなくなったことが分かるね。

Mさん：そうだね。試験管Rと試験管Sでは、どちらも赤褐色の沈殿が生じたね。調べてみると、沈殿の色が濃いほど、含まれる糖の量が多いことを表すみたいだよ。

Gさん：試験管Sで色の薄い赤褐色の沈殿が生じたのは、なぜだろう。

問4 次の文は、実験の後に、GさんとMさんが交わした会話の一部である。後の①～③の問いに答えなさい。

Gさん：ヒトの体で、デンプンを糖に変えるのは何のためかな。

Mさん：(あ)デンプンを小さな物質にして、小腸から養分を吸収しやすくし、全身の細胞に運ぶためだよ。

Gさん：なるほど。じゃあ、ダイコンが、デンプンを糖に変えるのは何のためかな。

Mさん：葉でつくったデンプンを、小さくて、 物質である糖に変え、師管を通して体全体へ運ぶためだよ。

Gさん：そうなんだね。糖が体全体の細胞に運ばれた後はどうなるの。

Mさん：ヒトでもダイコンでも、(い)細胞は、糖などの養分から、酸素を使って、生きるために必要なエネルギーを取り出しているんだよ。

Gさん：動物も植物も、生きるために、体の中で似たようなことをしているんだね。

① 文中の に当てはまる文を、簡潔に書きなさい。

- ② 次の文は、下線部（あ）についてまとめたものである。文中の ， に当てはまる語の組み合わせとして正しいものを、後のア～エから選べなさい。

デンプンは最終的にブドウ糖に分解され、小腸の柔毛で吸収されて に入り、 に集まった後、血管を通して全身の細胞に運ばれる。

- ア [X リンパ管 Y 肝臓] イ [X リンパ管 Y 腎臓]
 ウ [X 毛細血管 Y 肝臓] エ [X 毛細血管 Y 腎臓]

- ③ 下線部（い）について、このような細胞のはたらきを何というか、書きなさい。

問 1	①		②	
問 2				
問 3				
問 4	①			
	②			
	③			

問 1	①	ア	②	カ
問 2	消化酵素			
問 3	例	ダイコンのしぼり汁に少量の糖が含まれていたから。		
問 4	①	例 水に溶けやすい		
	②	ウ		
	③	細胞の呼吸（細胞による呼吸）		

問 1 だ液を入れた A ではヨウ素液が反応せず、だ液を入れなかった B ではヨウ素液が反応したことから、だ液のはたらきによってデンプンがなくなることが分かる。また、だ液を入れた C ではベネジクト液が反応し、だ液を入れなかった D ではベネジクト液が反応しなかったことから、だ液のはたらきによって糖ができたことが分かる。

問 3 P でヨウ素液が反応しなかったことから、デンプンがなくなっており、ダイコンのしぼり汁にはだ液と同様にデンプンを分解するはたらきがあることがわかる。R で色の濃い赤褐色の沈殿が生じたのは、ダイコン

のしぼり汁によってデンプンから大量の糖ができたからだと考えられる。一方、Sではダイコンのしぼり汁と水だけしか入れていないのに色の薄い赤褐色の沈殿が生じており、少量の糖が含まれていることが分かる。これは、もともとダイコンのしぼり汁に少量の糖が含まれていたからだと考えられる。

問4 ① デンプンは水に溶けにくい、糖は水に溶けやすい。

② デンプンが分解されてできたブドウ糖や、タンパク質が分解されてできたアミノ酸は、柔毛から吸収されると毛細血管に入る。なお、脂肪が分解されてできた脂肪酸やモノグリセリドは、柔毛から吸収されるとふたたび脂肪になってリンパ管に入る。

③ 細胞の呼吸では、酸素を使って養分からエネルギーをとり出す。このとき、二酸化炭素や水が発生する。

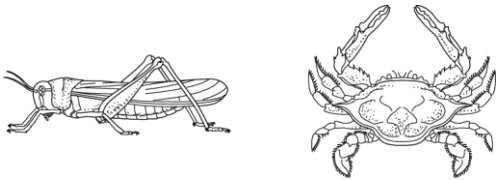
【過去問 14】

次の問いに答えなさい。

(埼玉県 2023 年度)

問6 図5のバッタやカニのように、外骨格をもち、からだに多くの節がある動物をまとめて何といいますか。
その名称を書きなさい。

図5



問6	
----	--

問6	節足動物
----	------

【過去問 15】

Sさんたちは、理科の授業で進化について学習しました。これに関する先生との会話文を読んで、あとの問いに答えなさい。

(千葉県 2023 年度)

先生：図1は、シソチョウ（始祖鳥）の復元図です。シソチョウは、進化の道すじの手がかりになる生物です。

Sさん：全体が羽毛でおおわれていて、翼がありますね。

Tさん：翼に爪があり、口には歯もあります。

先生：そうですね。その他の化石の研究からも、はから進化したのではないかと考えられています。

Sさん：なるほど。シソチョウの羽毛や翼は、がもつ特徴で、爪や歯は、がもつ特徴ですね。現在、存在する生物で、他にもこのような進化の道すじの手がかりになる生物はいますか。

先生：カモノハシという生物があてはまります。カモノハシは、くちばしをもち、体の表面には毛があります。また、雌は卵を産みますが、乳（母乳）で子を育てるという特徴をもち、複数の脊椎動物（セキツイ動物）のグループの特徴をもつ動物です。

Tさん：図2の脊椎動物の各グループが出現した年代をみると、脊椎動物は、魚類から両生類、両生類からハチュウ（は虫）類へと進化し、陸上生活に適した体のつくりになったと考えられます。

図1

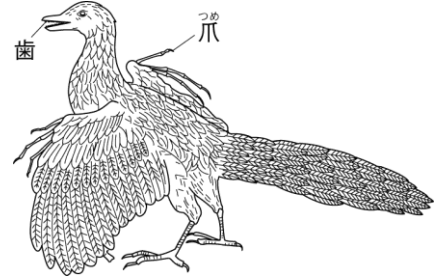
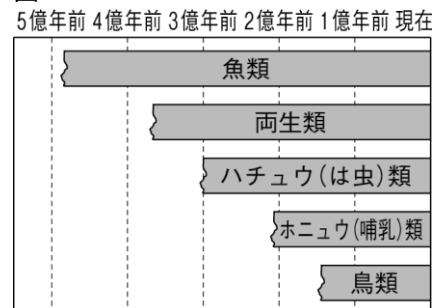


図2



問1 会話文中の, にあてはまる脊椎動物(セキツイ動物)のグループとして最も適当なものを、次のア～オ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。

- ア 魚類
- イ 両生類
- ウ ハチュウ（は虫）類
- エ ホニユウ（哺乳）類
- オ 鳥類

問2 会話文中の下線部について、カモノハシは、ホニユウ（哺乳）類に分類されている。ホニユウ類の特徴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 くちばしをもつ。
- イ えらで呼吸する。
- ウ 雌は卵を産む。
- エ 乳（母乳）で子を育てる。

問1	v		w	
問2				

問1	v	オ	w	ウ
問2	エ			

問1 シソチョウは、ハチュウ類の特徴と鳥類の特徴をともにもっており、ハチュウ類から鳥類への生物の進化のようすを示していると考えられている。

【過去問 16】

ヒトの体内の消化に関する実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2023 年度)

＜実験＞を行ったところ、＜結果＞のようになった。

＜実験＞

- (1) 図1のように、試験管A、試験管B、試験管C、試験管Dに0.5%のデンプン溶液を5cm³ずつ入れた。また、試験管A、試験管Cには唾液を1cm³ずつ入れ、試験管B、試験管Dには水を1cm³ずつ入れた。
- (2) 図2のように、試験管A、試験管B、試験管C、試験管Dを約40℃に保った水に10分間つけた。
- (3) 図3のように、試験管A、試験管Bにヨウ素液を入れ、10分後、溶液の色の変化を観察した。
- (4) 図4のように、試験管C、試験管Dにベネジクト液と沸騰石を入れ、その後、加熱し、1分後、溶液の色の変化を観察した。

図1

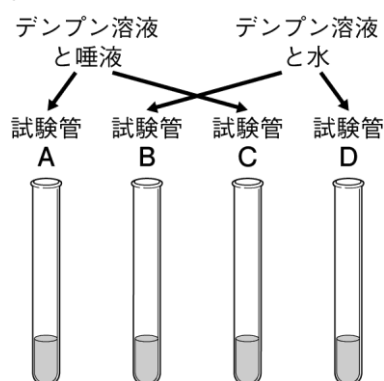


図2

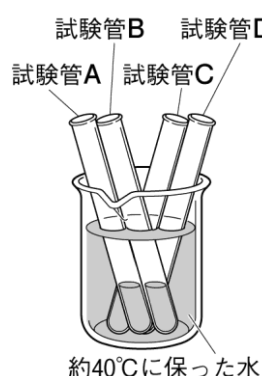


図3

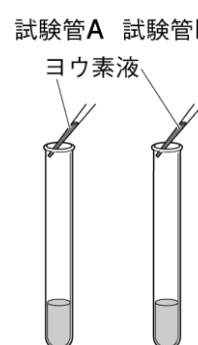
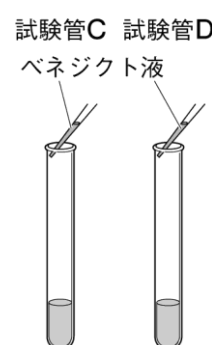


図4



＜結果＞

	試験管A	試験管B	試験管C	試験管D
色の変化	変化しなかった。	青紫色になった。	赤褐色になった。	変化しなかった。

問1 ＜結果＞から分かる唾液のはたらきについて述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 試験管Aと試験管Bの比較から、唾液にはデンプンをデンプンではないものにするはたらきがあることが分かり、試験管Cと試験管Dの比較から、唾液にはデンプンをアミノ酸にするはたらきがあることが分かる。
- イ 試験管Aと試験管Dの比較から、唾液にはデンプンをデンプンではないものにするはたらきがあることが分かり、試験管Bと試験管Cの比較から、唾液にはデンプンをアミノ酸にするはたらきがあることが分かる。
- ウ 試験管Aと試験管Bの比較から、唾液にはデンプンをデンプンではないものにするはたらきがあることが分かり、試験管Cと試験管Dの比較から、唾液にはデンプンをブドウ糖がいくつか結合した糖にするはたらきがあることが分かる。
- エ 試験管Aと試験管Dの比較から、唾液にはデンプンをデンプンではないものにするはたらきがあることが分かり、試験管Bと試験管Cの比較から、唾液にはデンプンをブドウ糖がいくつか結合した糖にするはたらきがあることが分かる。

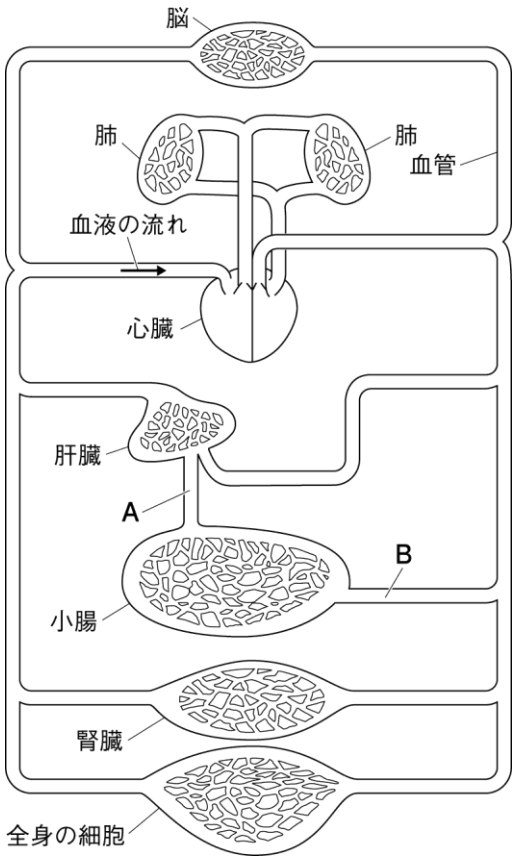
問2 消化酵素により分解されることで作られた、ブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸、モノグリセリドが、ヒトの小腸の柔毛で吸収される様子について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア アミノ酸とモノグリセリドはヒトの小腸の柔毛で吸収されて毛細血管に入り、ブドウ糖と脂肪酸はヒトの小腸の柔毛で吸収された後に結合してリンパ管に入る。
- イ ブドウ糖と脂肪酸はヒトの小腸の柔毛で吸収されて毛細血管に入り、アミノ酸とモノグリセリドはヒトの小腸の柔毛で吸収された後に結合してリンパ管に入る。
- ウ 脂肪酸とモノグリセリドはヒトの小腸の柔毛で吸収されて毛細血管に入り、ブドウ糖とアミノ酸はヒトの小腸の柔毛で吸収された後に結合してリンパ管に入る。
- エ ブドウ糖とアミノ酸はヒトの小腸の柔毛で吸収されて毛細血管に入り、脂肪酸とモノグリセリドはヒトの小腸の柔毛で吸収された後に結合してリンパ管に入る。

問3 図5は、ヒトの体内における血液の循環の経路を模式的に表したものである。図5のAとBの場所のうち、ヒトの小腸の毛細血管から吸収された栄養分の濃度が高い場所と、細胞に取り込まれた栄養分からエネルギーを取り出す際に使う物質とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のA～Eのうちではどれか。

	栄養分の濃度 が高い場所	栄養分からエネルギー を取り出す際に使う物 質
ア	A	酸素
イ	A	二酸化炭素
ウ	B	酸素
エ	B	二酸化炭素

図5



問1	ア	イ	ウ	エ
問2	ア	イ	ウ	エ
問3	ア	イ	ウ	エ

問 1	ウ
問 2	エ
問 3	ア

問 1 対照実験

調べたい事柄があるとき，その事柄の有無以外の条件をすべて同じにして行う実験。このようにして実験を行うことで，その事柄が実験の結果に影響をおよぼしているか，いないかを確かめることができる。

この実験では唾液のはたらきについて調べたいので，比較するものは唾液の有無の条件だけが異なり，それ以外の条件は同じになるようにする。ヨウ素液はデンプンに反応して青紫色を示すので，唾液を入れた **A** ではデンプンがなくなっているが，唾液がない **B** ではデンプンが残っていることが分かる。また，ベネジクト液を加えて加熱すると糖と反応して赤褐色の沈殿ができるので，唾液を入れた **C** では糖ができたが，唾液がない **D** では糖はできていないことが分かる。

問 3 栄養分は小腸で吸収されるので，小腸を通った後の **A** では栄養分の濃度が高くなっている。細胞では，酸素を使って栄養分からエネルギーを取り出す細胞呼吸が行われる。

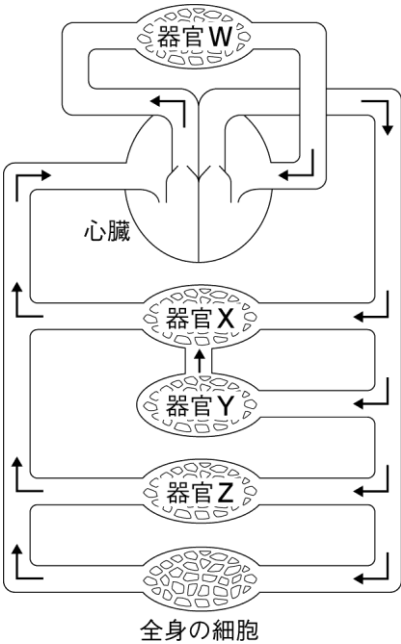
【過去問 17】

次の問いに答えなさい。

(神奈川県 2023 年度)

問2 右の図は、ヒトの血液の循環を模式的に示したものであり、器官W、X、Y、Zは肝臓、小腸、腎臓、肺のいずれかである。次のa～dのうち、器官Xと器官Zについての説明の組み合わせとして最も適するものをあとの1～9の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

- a この器官では、多数の小さな袋状のつくりを通して、酸素と二酸化炭素の交換が行われる。
- b この器官では、栄養分や水分が主に吸収され、血液中に取りこまれる。
- c この器官では、血液中の尿素などの不要な物質が、余分な水分や塩分とともにこし出される。
- d この器官では、血液中のアンモニアが、害の少ない尿素に変えられる。



- | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1 器官X : a 器官Z : b | 2 器官X : a 器官Z : c | 3 器官X : a 器官Z : d |
| 4 器官X : b 器官Z : c | 5 器官X : b 器官Z : d | 6 器官X : c 器官Z : b |
| 7 器官X : c 器官Z : d | 8 器官X : d 器官Z : b | 9 器官X : d 器官Z : c |

問2	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨
----	-------------------

問2	9
----	---

問2 図の器官Wは肺、器官Xは肝臓、器官Yは小腸、器官Zは腎臓である。また、aは肺、bは小腸、cは腎臓、dは肝臓の説明である。

【過去問 18】

次の問いに答えなさい。

(新潟県 2023 年度)

問 1 ヒトの呼吸のしくみと血液のはたらきについて述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア 血液中の二酸化炭素は、肺胞から毛細血管に排出される。

イ 肺では、動脈血が静脈血に変わる。

ウ 酸素は、血液によって全身の細胞に運ばれる。

エ 空気を吸うときは、ろっ骨が上がり、横隔膜も上がる。

問 1	
-----	--

問 1	ウ
-----	---

【過去問 19】

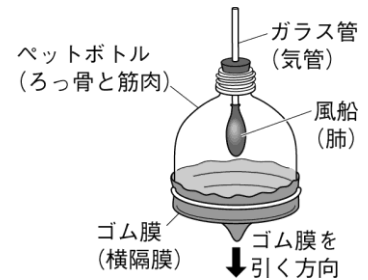
ヒトの呼吸と血液のはたらきについて、あとの問いに答えなさい。

(富山県 2023 年度)

- 問1 肺に空気が出入りするしくみを確かめるため、図1のような肺のモデル装置を作った。次の文は、呼吸のしくみについて説明したものである。文中の①～③の()の中から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ゴム膜を図1の矢印の方向へ引っ張ったところ、風船がふくらんだ。これは、風船の外側から加わる圧力が①(ア 大きくなる イ 小さくなる)ことで、空気がガラス管を通して②(ウ 外から風船に入る エ 風船から外へ出る)からである。これは、③(オ 息を吸う カ 息をはく)状態を表している。

図1

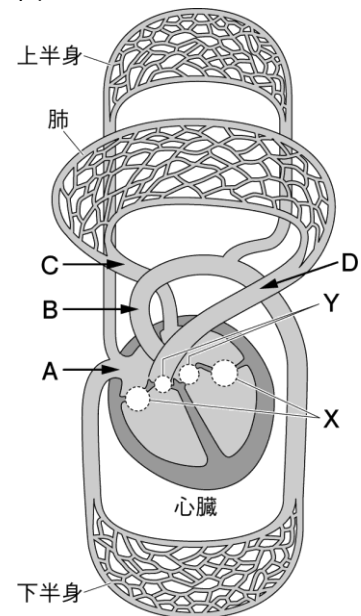


- 問2 図2は、心臓のつくりと血液の循環のようすを模式的に表したものである。心臓は4つの部屋に分かれており、○で表したXとYの部分には、静脈にも見られる血液の逆流を防ぐための弁がある。

- ① 動脈血が流れている血管はどれか。A～Dからすべて選び、記号で答えなさい。
- ② 血液が心臓から押し出されるときXとYの弁の状態を説明したものとして正しいものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア XとYは開いている。
イ Xは開いていて、Yは閉じている。
ウ XとYは閉じている。
エ Xは閉じていて、Yは開いている。

図2



- 問3 血液が、肺から全身の細胞に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の性質によるものである。ヘモグロビンの性質について、「酸素が多いところでは」、「酸素が少ないところでは」に続けて、それぞれ簡単に書きなさい。

- 問4 激しい運動をすると呼吸数と心拍数が増加する。次の文は、このときの細胞の活動について説明したものである。文中の空欄(P)～(R)にあてはまる適切なことばを、下のア～オから1つずつ選び、記号で答えなさい。

激しい運動をすると多くのエネルギーが必要になる。呼吸数と心拍数が増えることで、細胞にはより多くの(P)が届けられる。細胞では、届いた(P)を使い、養分からエネルギーがとり出される。また、その過程で(Q)と(R)ができる。

- ア 酸素 イ 二酸化炭素 ウ 窒素 エ 水 オ タンパク質

問 1	①		②		③	
問 2	①					
	②					
問 3	酸素が多いところでは					
	酸素が少ないところでは					
問 4	P		Q		R	

問 1	①	イ	②	ウ	③	オ
問 2	①	B, C				
	②	エ				
問 3	酸素が多いところでは 酸素と結びつく。					
	酸素が少ないところでは 酸素をはなす。					
問 4	P	ア	Q	イ	R	エ

問 1 ゴム膜を引っ張ると、ペットボトルとゴム膜で囲まれた空間の容積が大きくなり、風船の外側から加わる圧力が小さくなる。これによって、空気がガラス管を通して外から風船に入り、風船がふくらむ。これは、呼吸によって息を吸う状態を表している。

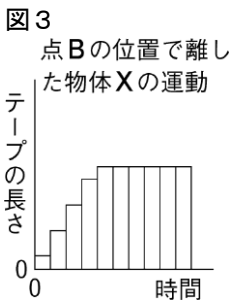
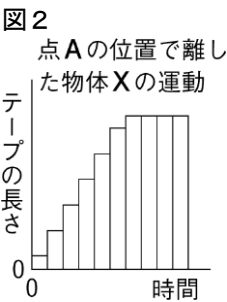
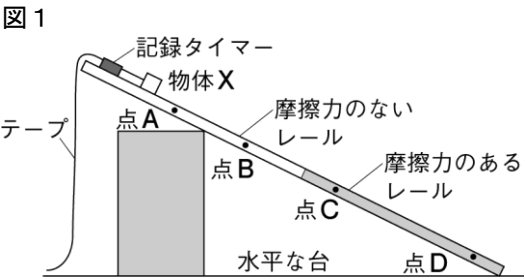
問 4 生物は生きていくために必要なエネルギーを細胞の活動によって取り出している。細胞では酸素と栄養分を原料にしてエネルギーを取り出し、このとき二酸化炭素や水が生じる。このようなはたらきを細胞の呼吸（細胞呼吸、細胞による呼吸）という。激しい運動をするとより多くのエネルギーが必要になるため、このような細胞の活動がさかんになり、より多くの酸素が必要になる。このため呼吸数を増やすことでより多くの酸素を体内に取り入れ、また、心拍数を増やすことで全身に酸素を送ることができる。

【過去問 20】

山田さんの所属する科学部では、次の実験を行った。これをもとに、以下の問いに答えなさい。

(石川県 2023 年度)

[実験] 図1のように、斜面が直線になるように、摩擦力のないレールと摩擦力のあるレールをつないで水平な台の上に設置した。物体Xを点A、点Bのそれぞれの位置でそっと離してから点Dを通過するまでの運動を、1秒間に60回打点する記録タイマーでテープに記録した。それを6打点ごとに切り、左から時間の経過順に下端をそろえてグラフ用紙にはりつけたところ、図2、図3のようになった。物体Xを点Cの位置でそっと離れたところ、物体は静止したままであった。



問3 下線部について、物体Xが、摩擦力のあるレール上を通過するとき、音が聞こえた。次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 耳や目などのように、外界からの刺激を受けとる器官を何というか、書きなさい。
- (2) 次の文は、ヒトの、音が聞こえるしくみについて述べたものである。文中の①、②にあてはまる語句をそれぞれ書き、文を完成させなさい。

空気の振動が耳の中にある (①) を振動させ、その振動が耳小骨によって (②) に伝えられる。そこで受けとった刺激は信号にかえられ、神経を通り脳に伝わる。

問3	(1)		
	(2)	①	
		②	

問3	(1)	感覚器官	
	(2)	①	鼓膜
		②	うずまき管

【過去問 21】

次の会話文を読んで、あとの問いに答えよ。ただし、図はヒトのからだを正面から見たときの、心臓のつくりと血液の循環経路を示した模式図である。

(福井県 2023 年度)

ひかる：運動すると、心臓の拍動が激しくなるよね。

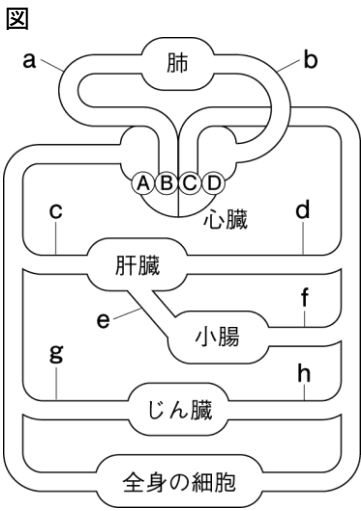
みずき：運動するためには酸素がたくさん必要だからね。心臓の拍動数をふやして、多くの酸素や養分を全身へ送ろうとしているんだ。

ひかる：どうして運動するためには、酸素や養分がたくさん必要なんだろう。

みずき：それはひとつひとつの細胞で①細胞による呼吸がさかんに行われるからだよ。肺呼吸で酸素がとりこまれて、酸素の割合が最も高い血液が流れる血管は図の で、食後に養分がとりこまれて、養分の割合が最も高くなる血液が流れる血管は図の だよ。

ひかる：②運動の前後で、全身に送られる酸素量にはどれだけちがいがあるんだろう。

先生：ヒトの場合、肺から心臓へ流れてきた血液 100cm³ あたり 20cm³ の酸素がふくまれているんだ。そして 1 回の心臓の拍動で運動前には 70cm³、運動後には 100cm³ の血液を全身に送り出しているんだよ。



- 問1 下線の部分①を、「酸素」「養分」「エネルギー」の3つの語句を用いて、簡潔に説明せよ。
- 問2 、 に当てはまるものとして最も適当なものを、図の a～h からそれぞれ 1 つ選んで、その記号を書け。
- 問3 図の心臓で、心室が収縮しているときの弁 A～D のようすとして最も適当なものを、次の ア～ク からそれぞれ 1 つ選んで、その記号を書け。ただし、ア～クの は動脈血、 は静脈血とする。
- ア

イ

ウ

エ

オ

カ

キ

ク
- 問4 下線の部分②について、ひかるさんが運動の前後でそれぞれ 1 分間の心臓の拍動数を測定したところ、右の表のような結果が得られた。運動の前後で 1 分間に送り出される酸素量のちがいは何 cm³ になるか書け。

表	
運動前	運動後
70 回	110 回

問 1				
問 2	X		Y	
問 3	㉠		㉡	
	㉢		㉣	
問 4	cm^3			

問 1	酸素を用いて養分からエネルギーを取り出している。			
問 2	X	b	Y	e
問 3	㉠	ク	㉡	オ
	㉢	ア	㉣	エ
問 4	1220 cm^3			

問 1 細胞による呼吸で酸素を用いて養分からエネルギーをとり出したあとには、二酸化炭素や水ができる。

問 2 a は心臓から肺に向かう血液が流れる肺動脈、b は肺から心臓に向かう血液が流れる肺静脈である。肺動脈には二酸化炭素が多くふくまれる静脈血が流れているが、肺で気体の交換が行われるため、肺静脈には酸素が多くふくまれる動脈血が流れている。養分は小腸でとり入れられるため、小腸を通ったあとの e を流れる血液には養分が多くふくまれている。

問 3 心室が収縮しているとき、血液は心室から肺動脈や大動脈へ送り出されている。よって、㉡と㉢の弁は開いている。一方、心室から心房に血液が逆流しないように、㉠と㉣の弁は閉じている。

問 4 運動前は、1 回の拍動で 70cm^3 の血液を送り出しており、これを 1 分間に 70 回行っているため、1 分間で送り出す血液の量は、 $70\text{cm}^3 \times 70 \text{ 回} = 4900\text{cm}^3$ である。運動後は、1 回の拍動で 100cm^3 の血液を送り出しており、これを 1 分間に 110 回行っているため、1 分間で送り出す血液の量は、 $100\text{cm}^3 \times 110 \text{ 回} = 11000\text{cm}^3$ である。よって、運動前と運動後の送り出される血液量のちがいは、 $11000 - 4900 = 6100\text{cm}^3$ である。血液 100cm^3 あたり 20cm^3 の酸素がふくまれているので、運動前と運動後の送り出される酸素量のちがいは、 $6100\text{cm}^3 \times \frac{20\text{cm}^3}{100\text{cm}^3} = 1220\text{cm}^3$ と求められる。

【過去問 22】

問いに答えなさい。

(長野県 2023 年度)

問2 ヒトが刺激を受けとってから反応するまでの時間を調べるために、次のような実験を行った。

〔実験〕

- ① 図2のように、タブレット型端末の画面に、丸い印が表示される。
- ② 丸い印が三角の印に切りかわったら、図3のように、三角の印を指で触れる。
丸い印が三角の印に切りかわってから指で触れるまでの時間を計測する。
- ③ ①、②を5回繰り返したところ、丸い印が三角の印に切りかわってから指で触れるまでの時間の平均値は0.27秒だった。

図2

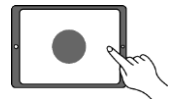
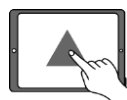


図3



(1) 目や耳のように、外界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4は、目が光の刺激を受けとってから指の筋肉が反応するまでの信号の経路を、模式的に示したものである。

図4



→ は、信号の経路を表している

- i 実験で、目が光の刺激を受けとってから指の筋肉が反応するまでの信号の経路を、次のようにまとめた。[か] ~ [け] に当てはまる最も適切なものを、下のア~エから1つずつ選び、記号を書きなさい。

目が光の刺激を受けとり刺激を信号に変える ⇒ [か] ⇒ [き] ⇒
[く] ⇒ [け] ⇒ 信号が指を動かす筋肉に伝わり指の筋肉が反応する

ア 信号が運動神経を通る

イ 信号が感覚神経を通る

ウ 脳が「画面を指で触れる」という命令の信号を出す

エ 脳が丸い印から三角の印に切りかわったことを認識する

- ii 目が刺激を受けとってから指の筋肉が反応するまでの時間を、刺激や命令の信号が経路を伝わる時間と、脳で判断や命令を行うのにかかった時間とを合わせた時間としたとき、実験において、脳で判断や命令を行うのにかかった時間は何秒であったか。実験の平均値をもとに求め、小数第2位まで書きなさい。ただし、目から指の筋肉まで信号が伝わる経路の長さを1.0m、信号が経路を伝わる速さを50m/秒とする。

(3) ヒトの刺激に対する反応には、実験のような意識して起こす反応と、熱い物にさわって手を引っこめるような意識と無関係に起こる反応がある。意識と無関係に起こる反応は、刺激を受けてから反応するまでの時間が、意識して起こす反応のときよりも短い。この理由を、脳、せきずいの2語を使って簡潔に書きなさい。

問 2	(1)					
	(2)	i	か		き	
			く		け	
		ii	秒			
	(3)					

問 2	(1)	感覚器官				
	(2)	i	か	イ	き	エ
			く	ウ	け	ア
		ii	0.25 秒			
	(3)	例	信号が脳に伝わる前に、せきずいから命令の信号が出されるから			

問2 (1) 目や耳の他に、鼻や舌、皮膚なども感覚器官である。

(2) i 感覚器官で受けとった刺激の信号は、感覚神経を通過して(イ)中枢神経に伝えられる。脳は信号を受けとり感覚として処理する(エ)と、どう反応するかという命令の信号を出す(ウ)。命令の信号は運動神経を通過して(ア)筋肉に伝わり、筋肉が反応する。

ii 目から指の筋肉まで信号が伝わる経路の長さは1.0m、その経路を信号が伝わる速さは50m/秒

なので、経路を信号が伝わるのにかった時間は、 $\frac{1.0\text{m}}{50\text{m/s}}=0.02$ 秒である。よって、脳で判断や命令を行うのにかった時間は、 $0.27-0.02=0.25$ 秒である。

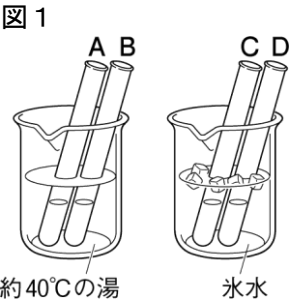
(3) 熱い物にさわって無意識に手を引っこめるような反応を反射という。反射では、感覚器官で受けとった刺激の信号が感覚神経を通過してせきずいに伝えられると、信号が脳に伝わる前にせきずいから直接命令の信号が出される。この信号が運動神経を通過して筋肉に伝わり反応が起こる。このため、反射は刺激を受けてから反応するまでの時間が短い。

【過去問 23】

次の実験を行った。問1～問6に答えなさい。

(岐阜県 2023 年度)

〔実験〕 4本の試験管A～Dを用意し、それぞれにデンプン溶液を10cm³入れた。さらに、試験管A、Cには、水で薄めただ液を2cm³ずつ入れ、試験管B、Dには、水を2cm³ずつ入れた。それぞれの試験管を振り混ぜた後、図1のようにヒトの体温に近い約40℃の湯の中に試験管A、Bを、氷水の中に試験管C、Dを、それぞれ10分間置いた。その後、試験管A～Dに入っている液体を半分に分け、一方にヨウ素液を入れ、もう一方にベネジクト液と沸騰石を入れてガスバーナーで加熱し、それぞれの試験管の中の様子を観察した。表は、その結果をまとめたものである。



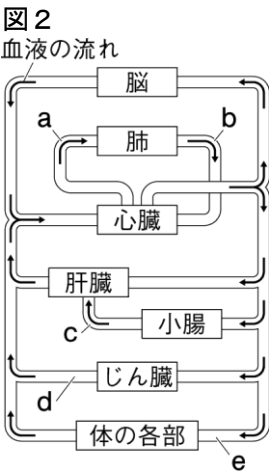
- 問1 実験で、試験管B、Dに水を入れた理由として最も適切なものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。
- ア 反応しやすくするため。
イ 溶液中のにごりを完全になくすため。
ウ 溶液の色の変化を見やすくするため。
エ 調べる条件以外の条件を同じにするため。

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

- 問2 次の□の(1)、(2)に当てはまる最も適切なものを、ア～カからそれぞれ1つずつ選び、符号で書きなさい。
- 実験で、試験管□(1)の結果を比べると、だ液にはデンプンを他の糖に分解するはたらきがあることが分かる。また、試験管□(2)の結果を比べると、だ液のはたらきが温度によって変化することが分かる。
- ア AとB イ AとC ウ AとD エ BとC オ BとD カ CとD

- 問3 だ液に含まれる、デンプンを分解する消化酵素として最も適切なものを、ア～エから1つ選び、符号で書きなさい。
- ア トリプシン イ リパーゼ ウ ペプシン エ アミラーゼ

- 問4 図2は、ヒトの体内における血液の循環の様子を模式的に表したものである。デンプンは分解されてブドウ糖になる。この分解されたブドウ糖を最も多く含む血液が流れる部位はどれか。図2のa～eから最も適切なものを1つ選び、符号で書きなさい。



- 問5 タンパク質や脂肪などの養分の分解には、様々な器官の消化液や消化酵素が関わっている。脂肪の分解に関わるものを、ア～エから全て選び、符号で書きなさい。
- ア 小腸の壁の消化酵素 イ 胃液中の消化酵素
ウ 胆汁 エ すい液中の消化酵素

問6 次の□の(1)～(3)に当てはまる正しい組み合わせを、ア～カから1つ選び、符号で書きなさい。

脂肪は消化の過程で□(1)とモノグリセリドに分解される。□(1)とモノグリセリドは、□(2)で吸収され、再び脂肪になって□(3)に入り、やがて血管に入って全身の細胞へ運ばれる。

ア (1) 脂肪酸 (2) 柔毛 (3) リンパ管

イ (1) アミノ酸 (2) 肝臓 (3) 毛細血管

ウ (1) 脂肪酸 (2) 肝臓 (3) リンパ管

エ (1) アミノ酸 (2) 柔毛 (3) 毛細血管

オ (1) 脂肪酸 (2) 柔毛 (3) 毛細血管

カ (1) アミノ酸 (2) 肝臓 (3) リンパ管

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

問1	エ			
問2	(1)	ア	(2)	イ
問3	エ			
問4	c			
問5	ウ , エ			
問6	ア			

問1 だ液のはたらきを調べる対照実験とする場合、だ液の有無以外の条件をすべてそろえた実験の設定とする必要がある。ここでは、だ液と同じ2cm³の水を入れることで、すべての試験管内に入っている液体の体積を同じにそろえている。

問2 「だ液がデンプンを他の糖に分解すること」を確かめる場合、だ液の有無以外の条件がすべて同じものどうしを比べる。よって、だ液がはたらく温度(約40℃)で、かつ、だ液の有無以外の条件が同じもの(試験管Aと試験管B)を比べることで確かめられる。

一方、「だ液のはたらきが温度によって変化すること」を確かめる場合、温度のちがいを除いた条件がすべて同じものどうしを比べる。よって、だ液がどちらにもあり、かつ、温度が異なるもの(試験管Aと試験管C)を比べることで確かめられる。

問4 ブドウ糖は小腸の毛細血管から吸収され、肝臓を通して全身に運ばれるとともに、その一部が肝臓でグリコーゲンに合成されてたくわえられる。このため、小腸から肝臓に向かうcの血管内の血液に、最も多くブドウ糖が含まれる。

問5 消化液・消化酵素と分解される物質

消化液 (消化酵素)	分解される物質		
	デンプン	タンパク質	脂肪
だ液	○ (アミラーゼ)		
胃液		○ (ペプシン)	
胆汁			△※
すい液	○ (アミラーゼ)	○ (トリプシン)	○ (リパーゼ)
小腸の壁の 消化酵素	○	○	
分解されて できる物質	ブドウ糖	アミノ酸	脂肪酸と モノグリセリド

※胆汁は消化酵素を含まないが、脂肪の消化を助けるはたらきをもつ。

問6 ブドウ糖やアミノ酸は小腸の柔毛の表面から吸収されて毛細血管に入るのに対し、脂肪は、脂肪酸とモノグリセリドに分解されて小腸の柔毛の表面から吸収され、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するため、脂肪も血管に入って全身の細胞へと運ばれる。

【過去問 24】

次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2023 年度)

〈実験〉 唾液によるデンプンの変化を調べるために、次の①～③の順序で実験を行った。

- ① 試験管 A に 0.5% デンプン溶液を 10cm^3 と、水でうすめた唾液を 2cm^3 入れた。
- ② 図 1 のように、試験管 A を約 40°C の湯に 10 分間入れた後、試験管 A の液を試験管 B と試験管 C に、半分ずつとり分けた。
- ③ 図 2 のように、②でとり分けた試験管 B にヨウ素溶液を 2, 3 滴加えて色の変化を見た。また、試験管 C にベネジクト溶液を少量加え、ある操作をした後、色の変化を見た。

表は、ヨウ素溶液とベネジクト溶液それぞれに対する反応をまとめたものである。

図 1

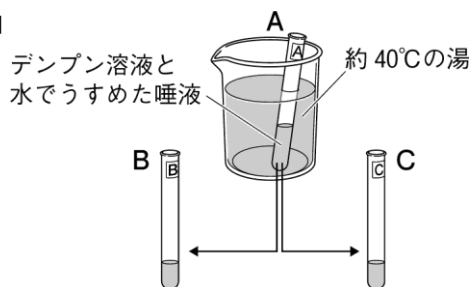
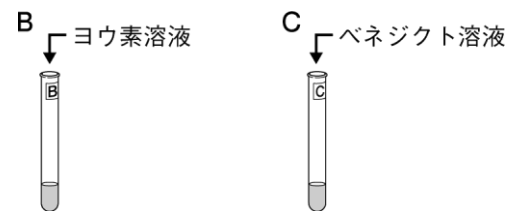


図 2



表

ヨウ素溶液に対する反応	ベネジクト溶液に対する反応
変化しなかった	せきかつしよく 赤褐色になった

問 1 唾液にふくまれるアミラーゼのように、消化液にふくまれ、食物を分解して吸収されやすい物質に変えるはたらきをする物質を何というか、その名称を書きなさい。

問 2 下線部の操作について、試験管 C 中の物質とベネジクト溶液を反応させるためにはどのような操作が必要か、簡単に書きなさい。

問3 試験管B, Cで見られたデンプンの変化が, 唾液のはたらきによるものであることを確認するためには, 対照実験が必要である。唾液のはたらきによるものであることを確認するための対照実験において, ①で試験管に入れる液として最も適当なものはどれか, 次のア～エから1つ選び, その記号を書きなさい。また, ②, ③と同様の操作を行い, ヨウ素溶液とベネジクト溶液それぞれに対する反応を調べた結果として最も適当なものはどれか, 次のオ～クから1つ選び, その記号を書きなさい。

ア 0.5%デンプン溶液を 10cm³ 入れる。

イ 0.5%デンプン溶液を 12cm³ 入れる。

ウ 0.5%デンプン溶液を 10cm³ と, 水を 2 cm³ 入れる。

エ 水を 10cm³ と, 水でうすめた唾液を 2 cm³ 入れる。

	ヨウ素溶液に対する反応	ベネジクト溶液に対する反応
オ	あおむらさきいろ 青 紫 色 になる	変化しない
カ	青紫色になる	赤褐色になる
キ	変化しない	変化しない
ク	変化しない	赤褐色になる

問1		
問2		
問3	試験管に入れる液	
	結果	

問1	消化酵素	
問2	加熱する。	
問3	試験管に入れる液	ウ
	結果	オ

問2 ベネジクト溶液は, 麦芽糖やブドウ糖をふくむ液体に加えて加熱すると, 黄色や赤褐色に変化する。

問3 ある変化が, 唾液のはたらきによるものであることを確認するには, 唾液の有無以外の条件が同じ試験管を用意して, その結果を比較すればよい。デンプンは唾液によって麦芽糖などに分解されることから, 水を入れた試験管ではデンプンは分解されないため, ヨウ素溶液は青紫色に変化し, ベネジクト溶液を加えて加熱しても変化は見られない。

【過去問 25】

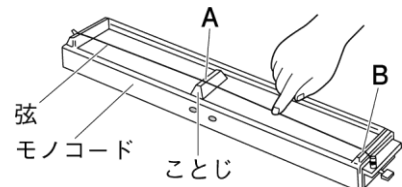
次の実験について、あとの問いに答えなさい。

(三重県 2023 年度)

〈実験〉 音の大きさや高さ^{げん しんどう}と弦の振動の関係を調べるために、次の①、②の実験を行った。

- ① 図1のように、モノコードの弦のA B間をはじいて、音を聞いた。1回目は、弦のA B間の長さを34 cmにしておいた。2回目は、ことじを移動させて、弦のA B間の長さを47 cmにして、弦の張り、弦をはじく強さは変えずにはじいた。

図1



- ② 図2のように、弦をはじいたときに音をマイクロホンで拾って、音の波形をコンピュータで観察した。図3は、コンピュータの画面に表示された音の波形を模式的に表したものである。

図2

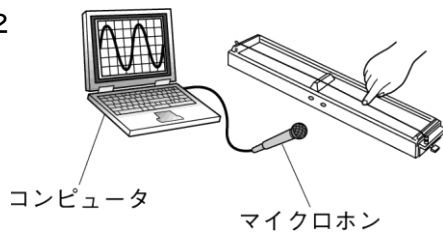
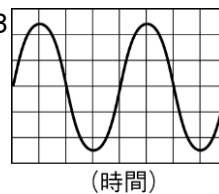


図3



問1 ①について、次の(a)、(b)の各問いに答えなさい。

- (a) 次の文は、弦をはじいたときの音を、ヒトがどのように受け取るかを説明したものである。文中の(X)に入る最も適当な言葉は何か、書きなさい。

弦の振動が空気を振動させ、その振動が空気中を次々と伝わり、耳の中にある(X)で空気の振動をとらえる。

問1	(a)	
----	-----	--

問1	(a)	鼓膜
----	-----	----

【過去問 26】

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。また、下のノートは〈実験〉についてまとめたものである。これについて、下の問1～問3に答えよ。

(京都府 2023 年度)

〈実験〉 右の図のように、Aさんを含む7人が輪になって隣の人と手をつなぎ、Aさんは右手にストップウォッチを持ち、全員が目を閉じる。Aさんは、右手でストップウォッチをスタートさせ、時間の測定を始めると同時に、左手でBさんの右手をにぎる。Aさんはスタートさせたストップウォッチをすばやく右隣のDさんに渡す。Bさんは右手をにぎられたら、すぐに左手でCさんの右手をにぎる。このように、右手をにぎられたらすぐに左手で隣の人



の右手をにぎるという動作を続けていく。Dさんは、自分の右手がにぎられたら、左手でストップウォッチをにぎって止め、かかった時間を記録する。ストップウォッチをスタートさせてから止めるまでを1回とし、これを3回行う。

【結果】 測定した時間はそれぞれ1.69秒、1.47秒、1.52秒であった。

ノート

〈実験〉で測定した時間の平均値を用いて、①右手をにぎられるという刺激を受けとってから左手でにぎるという反応をするまでの1人あたりの時間を求めた。このとき、Aさんは、ストップウォッチをスタートさせると同時にBさんの右手をにぎるため、計算する際の数には入れなかった。その結果、1人あたりの時間は であった。この時間を、1人のヒトの右手から左手まで刺激や命令の信号が伝わる時間とし、1人のヒトの右手から左手まで刺激や命令の信号が伝わる経路の距離を1.5mとすると、右手から左手まで信号が伝わる平均の速さは、 になった。一方、信号がヒトの②感覚神経や運動神経を伝わる速さはおよそ40～90m/sである。今回の〈実験〉で求めた平均の速さと、実際に信号が神経を伝わる速さにちがいはあるのは、脳で信号を受けとり、その信号に対して判断や命令を行う時間が影響するためである。

問1 下線部①右手をにぎられるという刺激を受けとってから左手でにぎるという反応とは異なる反応で、刺激に対して無意識に起こる反射とよばれる反応がある。反射の例として最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) 水をこぼしたので、ハンカチでふいた。 (イ) スタートの合図が聞こえたので、走り出した。
(ウ) 寒くなったので、手に息を吹きかけた。 (エ) 食物を口の中に入れたので、だ液が出た。

問2 ノート中の に入るものとして最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。また、 に入る平均の速さは何m/sか、小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めよ。

- (ア) 0.24秒 (イ) 0.25秒 (ウ) 0.26秒 (エ) 0.27秒

問3 〈実験〉では、手をにぎられるという刺激を皮ふで受けとっているが、ヒトには皮ふ以外にも刺激の種類に応じた感覚器官があり、耳では音の刺激を受けとっている。耳にある、音の刺激を受けとる感覚細胞が存在する部位として最も適当なものを、次の(ア)～(ウ)から1つ選べ。また、下線部②感覚神経や運動神経のように、脳や脊髄から枝分かれして全身に広がっている神経を何神経というか、**ひらがな5字**で書け。

(ア) 鼓膜 (イ) 耳小骨 (ウ) うずまき管

問1	ア イ ウ エ						
問2	X	ア イ ウ エ					
	Y	m/ s					
問3	ア イ ウ						神経

問1	エ						
問2	X	ウ					
	Y	5.8 m/ s					
問3	ウ	ま	っ	し	ょ	う	神経

問2 測定した時間の平均は 1.56 秒であり、反応したのは6人だから、反応をするまでの1人あたりの時間は $1.56 \div 6 = 0.26 \text{ s}$ となる。また、右手から左手まで信号が伝わる平均の速さは、1.5mを0.26秒で伝わったことから、 $1.5\text{m} \div 0.26 \text{ s} = 5.76 \cdots \text{m/s}$ となる。

問3 脳や脊髄からできている神経を中枢神経といい、中枢神経から出て細かく枝分かれして全身に広がっている神経を末梢（まっしょう）神経という。

【過去問 27】

みそ汁などの料理に用いられる調味料の一つであるみそは、大豆を原料とした加工食品である。このことを家庭科の授業で学習し興味をもった J さんは、みそづくりについて調べ、U 先生と一緒に実験し、考察した。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2023 年度)

【J さんがみそづくりについて調べたこと】

〈みそ（米みそ）の主な原料〉

大豆（㉔ ダイズの種子）、米、㉕ コウジカビ、酵母菌など

〈みそ（米みそ）の製法〉

まず、原料の大豆を鍋で蒸してから細かくつぶす。次に、つぶした大豆に「米麴」（^{こめこうじ}コウジカビを米に付着させたもの）や、酵母菌などの微生物を加えて、一定温度で一定期間置く。すると、特有の香りが立ち始め、みそができていく。

【J さんと U 先生の会話 1】

J さん：みその香りは、どのようにしてつくられるのでしょうか。

U 先生：みその香りのもとの一つにエタノールがあります。みそづくりの過程では、コウジカビや酵母菌などの微生物が㉖ デンプンや麦芽糖（ブドウ糖が 2 個つながった物質）にはたらくことで、エタノールがつくられています。どのようなしくみになっているのか、**実験**を通じて調べてみましょう。

問 3 下線部 ㉖ について、ヒトの消化管では、消化液によってデンプンや他のさまざまな養分が分解されている。次のア～エのうち、デンプン、タンパク質、脂肪のすべてを分解するはたらきをもつ消化液はどれか。一つ選び、記号を○で囲みなさい。

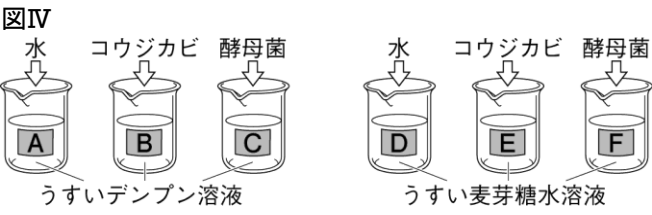
ア だ液

イ 胃液

ウ 胆汁

エ すい液

【実験】 図Ⅳのようにビーカーを六つ用意し、A、B、C、D、E、Fとした。A、B、Cにはうすいデンプン溶液を100mL ずつ入れ、D、E、Fにはうすい麦芽糖水溶液を100mL ずつ入れた。次に、AとDには少量の水を、BとEにはコウジカビを含む液を、CとFには酵母菌を含む液を加えた。A～Fを35℃に保って1日置いた後、それぞれについて、溶液2mLを取って1mLずつ2本の試験管に分け、1本めにはヨウ素液を加えた。2本めにはベネジクト液を加えて加熱した。また、ビーカーに残ったそれぞれの溶液を蒸留し、エタノールの有無を調べた。表Ⅰは得られた結果をまとめたものである。



表Ⅰ

	A	B	C	D	E	F
ヨウ素液の色の变化	あり	なし	あり	なし	なし	なし
ベネジクト液の色の变化	なし	あり	なし	あり	あり	なし
エタノールの有無	なし	なし	なし	なし	なし	あり

問4 ヨウ素液とベネジクト液の色の变化について述べた次の文中の㊦〔 〕, ㊦〔 〕から適切なものをそれぞれ一つずつ選び、記号を○で囲みなさい。

ヨウ素液をうすいデンプン溶液に加えると、ヨウ素液の色は㊦〔ア 黄色 イ 青紫色〕に変化する。また、ベネジクト液をうすい麦芽糖水溶液に加えて加熱すると、ベネジクト液の色は㊦〔ウ 赤褐色 エ 青色〕に変化する。

問3	ア イ ウ エ			
問4	㊦	ア イ	㊦	ウ エ

問3	ア イ ウ ㊦			
問4	㊦	ア ㊦	㊦	㊦ エ

問4 ベネジクト液は、麦芽糖やブドウ糖をふくむ液体に加えて加熱すると、黄色や赤褐色に変化する。

【過去問 28】

次の問いに答えなさい。

(島根県 2023 年度)

問2 次の文章について、下の 1, 2 に答えなさい。

日本の小惑星探査機「はやぶさ2」は、小惑星リュウグウの砂を地球に持ち帰った。その砂から
①アミノ酸が20種類以上見つかった。また、砂の内部には液体の②炭酸水が閉じ込められていた。

- 1 下線部①は、ヒトのからだではタンパク質が分解されてつくられる。タンパク質を分解する胃液中のペプシンや、すい液中のトリプシンなどのように、食物を分解するはたらきをもつものを何というか、その名称を答えなさい。
- 2 下線部②は、ある物質が水にとけてできたものである。この物質を化学式で答えなさい。

問2	1	
	2	

問2	1	消化酵素
	2	CO ₂

【過去問 29】

次の問いに答えなさい。

(岡山県 2023 年度)

問 1 次の文章は、動物の排出のしくみについて説明したものです。①、②に答えなさい。

ヒトなどの動物の細胞でアミノ酸が分解されると、二酸化炭素や水の他に、有害な (a) が生じる。(a) は血液に取り込まれて (b) に運ばれ、そこで害の少ない尿素に変えられる。尿素は、再び血液によって運ばれ、(c) で余分な水や塩分などとともに血液中からこし出され、尿として体外へ排出される。

- ① (a) に当てはまる物質の名称を答えなさい。
- ② (b) と (c) に当てはまる語の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。

- ア (b) 心臓 (c) 腎臓 イ (b) 腎臓 (c) 肝臓
ウ (b) 肝臓 (c) 腎臓 エ (b) 肝臓 (c) 心臓

問 1	①	
	②	

問 1	①	アンモニア
	②	ウ

問 1 ② ヒトなどの動物の細胞でアミノ酸が分解されると有害なアンモニアが生じる。このアンモニアは血液に取り込まれて肝臓に運ばれ、害の少ない尿素に変えられる。尿素は血液によって腎臓に運ばれて血液中からこし出され、尿として体外へ排出される。

【過去問 30】

有香さんは自由研究で、地層のでき方について調べてまとめました。次は、そのノートの一部です。問いに答えなさい。

(岡山県 2023 年度)

○学校の近くでは、図 1 のような地層の積み重なりが観察できた。

- ・地表の岩石は、(a) 気温の変化や風雨などのはたらきによって、長い年月をかけてもろくなり、これらが(b) 流水のはたらきによってけずられて土砂になる。
- ・土砂は、河川などの(c) 水の流れによって下流に流される。この土砂は、平野や海などの流れがゆるやかになったところでたまり、やがて地層をつくる。

○化石発掘体験に参加し、図 2 のようなビカリアの化石を見つけることができた。

- ・ビカリアは浅い海などに生息していた巻き貝であるが、化石は山間地の地層で見つかった。フズリナやビカリアは(d) 示準化石としても知られている。
- ・海底でできた地層が、地表で見られることもある。これは、(e) プレートの動きにともなって大地が変動して地表に現れたものである。

図 1

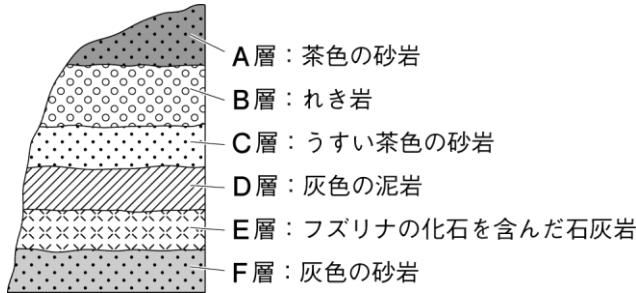
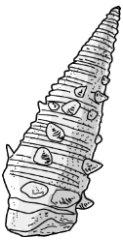


図 2



問 4 図 2 のビカリアは、イカやアサリなどのなかまです。ビカリアのように背骨や節がなく、外とう膜をもつ動物を何といいますか。

問 4	
-----	--

問 4	軟体動物
-----	------

問 4 背骨がない動物のなかまを無脊椎動物という。無脊椎動物のうち、イカやアサリのように、節がなく、外とう膜をもつ動物のなかまを軟体動物という。

【過去問 31】

陸上で生活する哺乳類には、カンジキウサギのように植物を食べ物とする草食動物や、オオヤマネコのように他の動物を食べ物とする肉食動物がいる。次の問いに答えなさい。

(山口県 2023 年度)

問1 次の文章が、草食動物の体のつくりを説明したものとなるように、() 中の a ～ e の語句について、正しい組み合わせを、下の 1 ～ 6 から 1 つ選び、記号で答えなさい。

草食動物の (a 門歯や臼歯 b 門歯や犬歯 c 臼歯や犬歯) は、草を切ったり、細かくすりつぶしたりすることに役立っている。また、草食動物の消化管は、体長が同程度の肉食動物の消化管に比べて (d 長く e 短く)、草を消化することに適している。

- 1 a と d 2 a と e 3 b と d 4 b と e 5 c と d 6 c と e

問1	
----	--

問1	1
----	---

【過去問 32】

KさんとLさんは、だ液に含まれるアミラーゼや胃液に含まれるペプシンのはたらきを確認するため、片栗粉を溶かしたデンプン溶液と、うすく切ったニワトリの肉（主成分はタンパク質）を用いて、次の実験を行った。あとの問1～問3に答えなさい。

（山口県 2023 年度）

【実験1】

- ① アミラーゼとペプシンをそれぞれ蒸留水に溶かした水溶液を用意し、どちらの水溶液も中性であることを確認した。
- ② 試験管A、Bに、①のアミラーゼの水溶液4mLを入れ、試験管C、Dに、①のペプシンの水溶液4mLを入れた。
- ③ 試験管A、Cに少量のデンプン溶液を、試験管B、Dに少量のニワトリの肉を入れた。
- ④ 試験管A～Dを、約38℃の湯の中で15分間放置した。
- ⑤ 試験管A、Cにヨウ素液を加え、試験管内の液の色の変化を観察した。
- ⑥ 試験管B、Dに入れたニワトリの肉のようすを観察した。
- ⑦ 実験の結果を表1にまとめた。

表1

	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D
②で入れた水溶液	アミラーゼの水溶液	アミラーゼの水溶液	ペプシンの水溶液	ペプシンの水溶液
③で入れたもの	デンプン溶液	ニワトリの肉	デンプン溶液	ニワトリの肉
⑤または⑥の結果	変化がみられなかった。	変化がみられなかった。	青紫色に変化した。	変化がみられなかった。

【実験1】を終えたKさんとLさんは、タンパク質を分解するはずのペプシンが、ニワトリの肉を分解しなかったことに疑問をもった。そこで、T先生のアドバイスを受け、消化酵素を溶かす液体を蒸留水からうすい塩酸に変えて、次の【実験2】を行った。

【実験2】

- ① アミラーゼとペプシンをそれぞれうすい塩酸に溶かした溶液を用意し、どちらの溶液も酸性であることを確認した。
- ② 試験管E、Fに、①のアミラーゼをうすい塩酸に溶かした溶液4mLを入れ、試験管G、Hに、①のペプシンをうすい塩酸に溶かした溶液4mLを入れた。
- ③ 試験管E、Gに少量のデンプン溶液を、試験管F、Hに少量のニワトリの肉を入れた。
- ④ 試験管E～Hを、約38℃の湯の中で15分間放置した。
- ⑤ 試験管E、Gにヨウ素液を加え、試験管内の液の色の変化を観察した。
- ⑥ 試験管F、Hに入れたニワトリの肉のようすを観察した。
- ⑦ 実験の結果を表2にまとめた。

表 2

	試験管 E	試験管 F	試験管 G	試験管 H
②で入れた溶液	アミラーゼをうすい塩酸に溶かした溶液	アミラーゼをうすい塩酸に溶かした溶液	ペプシンをうすい塩酸に溶かした溶液	ペプシンをうすい塩酸に溶かした溶液
③で入れたもの	デンプン溶液	ニワトリの肉	デンプン溶液	ニワトリの肉
⑤または⑥の結果	青紫色に変化した。	変化がみられなかった。	青紫色に変化した。	ニワトリの肉が小さくなった。

問1 表1の試験管Aの結果から、ヨウ素液によって、デンプンが分解されて別の物質に変化したことを確認することができる。デンプンがアミラーゼによって分解されると、ブドウ糖が数個つながったものになる。ブドウ糖が数個つながったものを確認する薬品として適切なものを、次の1～4から1つ選び、記号で答えなさい。

- 1 フェノールフタレイン液 2 ベネジクト液 3 酢酸カーミン液 4 石灰水

問2 実験を終えたKさんとLさんは、T先生と次の会話をした。KさんとLさんの発言が、実験の結果をもとにしたものとなるように、**あ**、**い**、**う**に入る試験管の記号として正しいものを、それぞれA～Hから1つずつ選び、記号で答えなさい。

なお、実験で使用した蒸留水や塩酸は、デンプンやニワトリの肉を分解しないことがわかっている。

T先生：表1と表2から、どのようなことがわかりましたか。

Kさん：試験管**あ**と試験管Hの比較から、酸性の液体に溶かすことで、ペプシンがはたらくことがわかりました。[実験2]で消化酵素をうすい塩酸に溶かしたのは、ペプシンがはたらく胃の中の環境に近い条件にするためだったのですね。

T先生：そのとおりです。消化酵素がはたらく場所は体内であるため、消化酵素のはたらきを確認するには、体内の環境に近い条件を設定することが大切です。

Lさん：なるほど。試験管**い**と試験管**う**の比較から、だ液に含まれるアミラーゼについても同じことがいえますね。

問3 次の文章が、ヒトの体内でデンプンやタンパク質が分解・吸収される過程や、吸収された栄養分の利用について説明したものとなるように、**え**、**お**、**か**に入る適切な語を書きなさい。

デンプンは、アミラーゼや小腸の壁にある消化酵素のはたらきで、最終的にブドウ糖に分解される。また、タンパク質は、ペプシンやトリプシン、小腸の壁にある消化酵素のはたらきで、最終的に**え**に分解される。ブドウ糖や**え**は、小腸の壁にある柔毛内部の**お**に入り、肝臓を通して全身に運ばれる。

肝臓に運ばれたブドウ糖の一部は、**か**という物質に変えられて貯蔵される。また、体の各部に運ばれた**え**は、体をつくるタンパク質の材料に用いられる。

問 1	
問 2	あ
	い
	う
問 3	え
	お
	か

問 1		2
問 2	あ	D
	い	A
	う	E
問 3	え	アミノ酸
	お	毛細血管
	か	グリコーゲン

ヨウ素液とベネジクト液

- ・ヨウ素液……デンプンがあると、青紫色に変化する。
- ・ベネジクト液…麦芽糖（ブドウ糖が2個つながったもの）などがあると、赤褐色の沈殿ができる。反応を見るには加熱を行う。

問2 試験管Hの結果から、ペプシンは「酸性の液体に溶けているとき」にはたらき、タンパク質を分解することがわかる。ペプシンが「酸性の液体に溶けていないとき」にはたらくかどうかは、ペプシンを水に溶かしてニワトリの肉を入れた試験管Dの結果を見ればよく、そのような条件ではペプシンははたらかないことがわかる。つまり、ここでは試験管Dが試験管Hの対照実験（調べようとすることがらだけを変え、他の条件を同じにした実験）になっている。

同様に、だ液に含まれるアミラーゼが体内の環境に近い条件のときだけはたらくことを確かめるには、口の中の条件（口の中は通常は中性である）に近く、アミラーゼがはたらいてデンプンが分解された試験管Aの結果と、それとは酸性であるところだけが異なっていてその他の条件が同じである試験管Eの結果とを、比較すればよい。

【過去問 33】

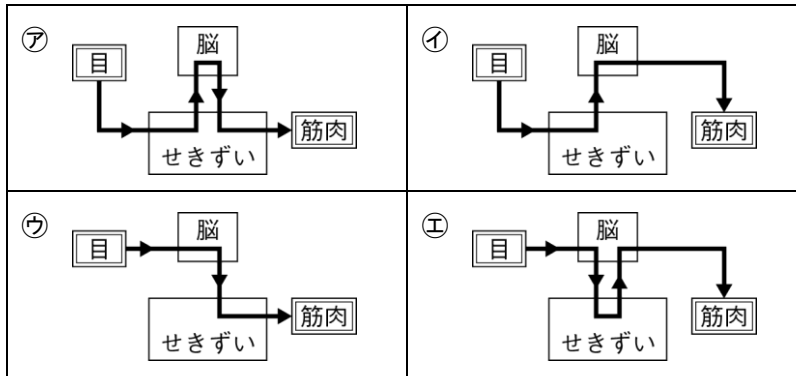
次の問いに答えなさい。

(香川県 2023 年度)

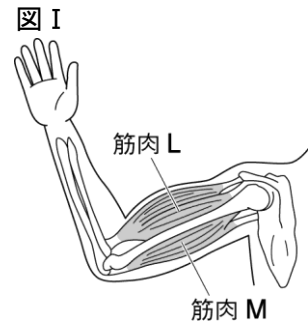
問3 ヒトのからだのつくりに関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

(1) ヒトの神経と筋肉のはたらきに関して、次の a～c の問いに答えよ。

- a ヒトは、いろいろな刺激を受けとって反応している。目は光の刺激を受けとり、耳は音の刺激を受けとる。目や耳などのように、外界からの刺激を受けとる器官は、一般に何と呼ばれるか。その名称を書け。
- b ヒトが、目の前のものを手に取ろうとしてうでを動かすとき、目で受けとった光の刺激が、信号として神経系を伝わり、やがて命令の信号としてうでの筋肉に伝わる。次の㉠～㉣のうち、この反応において、信号が神経系を伝わる経路を模式的に表しているものはどれか。最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



- c 右の図 I は、ヒトのうでの筋肉と骨格のようすを模式的に表したものである。次の文は、ヒトがうでを曲げている状態からうでのばすときの筋肉と神経について述べようとしたものである。文中の P～R の 内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、下の表の ア～エ から一つ選んで、その記号を書け。



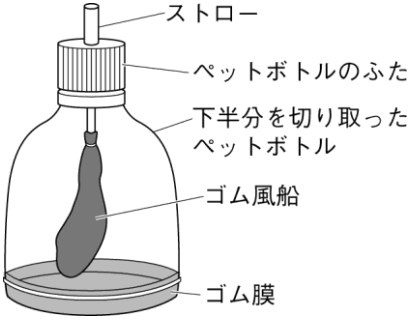
うでを曲げている状態からのばすとき、図 I 中の筋肉 L は P ，筋肉 M は Q 。うでを曲げている状態からのばすとき、筋肉に命令の信号を伝える運動神経は、 R 神経の一つである。

	P	Q	R
ア	縮み	ゆるむ	中枢
イ	縮み	ゆるむ	末しょう
ウ	ゆるみ	縮む	中枢
エ	ゆるみ	縮む	末しょう

(2) ヒトの肺による呼吸のしくみに関して、次の a～c の問いに答えよ。

a ヒトの肺による呼吸のしくみについて考えるため、図Ⅱのように、穴をあけたペットボトルのふたにゴム風船を固定したストローをさしこみ、これを下半分を切りとってゴム膜をはりつけたペットボトルにとりつけた装置を用いて実験をした。この装置のゴム膜を手でつまんで引き下げると、ゴム風船はふくらんだ。次の文は、ゴム膜を手でつまんで引き下げたときのゴム風船の変化から、ヒトの肺による呼吸のしくみについて述べようとしたものである。文中の 2 つの [] 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。

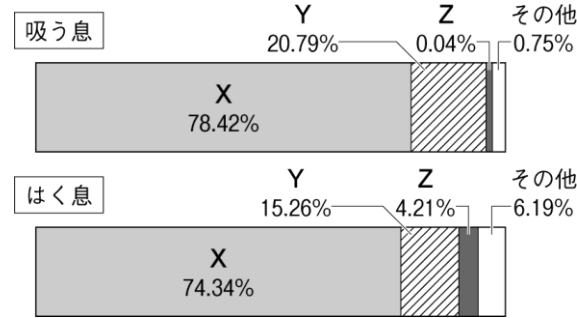
図Ⅱ



図Ⅱの実験では、ゴム膜を引き下げると、[㊦ ゴム風船内に空気が入った ㊧ ゴム風船内から空気が出ていった]。この装置のペットボトル内の空間を胸部の空間、ゴム膜を横隔膜、ゴム風船を肺と考えると、ヒトのからだでは、横隔膜が下がることで、胸部の空間が広がり、空気が[㊨ 肺から押し出される ㊩ 肺に吸いこまれる]と考えられる。

b 下の図Ⅲは、ヒトの吸う息とはく息に含まれる気体の体積の割合(%)の例を表そうとしたものであり、図Ⅲ中の X～Z には、酸素、窒素、二酸化炭素のいずれかが入る。下の表の ア～エ のうち、図Ⅲ中の X～Z にあてはまる気体の組み合わせとして最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅲ



	X	Y	Z
ア	窒素	二酸化炭素	酸素
イ	窒素	酸素	二酸化炭素
ウ	酸素	窒素	二酸化炭素
エ	酸素	二酸化炭素	窒素

c 肺は、肺胞という小さな袋がたくさんあることで、酸素と二酸化炭素の交換を効率よくおこなうことができる。それはなぜか。簡単に書け。

問3	(1)	a	器官
		b	
		c	
	(2)	a	と
		b	
		c	例 肺胞がたくさんあることで、 から。

問3	(1)	a	感覚 器官
		b	㊦
		c	エ
	(2)	a	㊦ と ㊧
		b	イ
		c	例 肺胞がたくさんあることで、 空気にふれる表面積が大きくなる から。

問3 (1) b 目で受けとった光の刺激は、せきずいを通らず直接脳に信号として伝えられる。この信号が脳に届くと、脳は命令の信号を出し、この信号がせきずいを通して筋肉へ伝えられる。

c うでをのばすときは、筋肉Lがゆるみ、筋肉Mが縮む。なお、うでを曲げるときは、筋肉Lが縮み、筋肉Mがゆるむ。筋肉に命令の信号を伝える運動神経や、感覚器官で受けとった刺激の信号をせきずいや脳に伝える感覚神経は、末しょう神経と呼ばれる。これに対し、脳やせきずいを中枢神経という。

(2) b 吸う息とはく息で、ともに最も多く含まれているXは窒素である。Xの次に多く、吸う息におよそ21%含まれているYは酸素である。酸素は呼吸によってとりこまれるため、はく息では吸う息よりもやや少なくなっている。Zは吸う息よりもはく息でやや多くなっているため、二酸化炭素である。

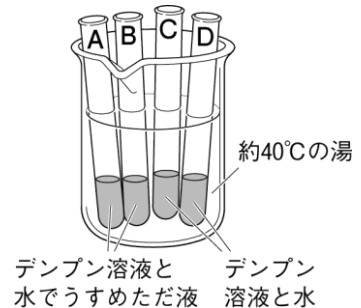
【過去問 34】

ヒトのからだと生物のふえ方に関する次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2023 年度)

問1 [実験] ヒトのだ液のはたらきを調べるために、うすいデンプン溶液を 5 cm^3 ずつ入れた試験管 A～D を用意した。次に、A と B に水でうすめたヒトのだ液を 1 cm^3 ずつ加え、C と D には水を 1 cm^3 ずつ加えて、図1のように、約 40°C の湯で15分間温めた。A～D を湯から取り出し、A と C にヨウ素溶液を数滴ずつ加え、試験管内の様子を観察した。B と D には、ベネジクト溶液を 2 cm^3 ずつ加えたあと、沸騰石を入れて加熱し、加熱前後の試験管内の様子を観察した。表1は、その結果をまとめたものである。

図1



(1) 実験において、次のⅠ、Ⅱのことが確認できた。

- Ⅰ だ液のはたらきにより、試験管内の溶液中のデンプンが確認できなくなったこと
- Ⅱ だ液のはたらきにより、試験管内の溶液中に麦芽糖などが確認できるようになったこと

表1

試験管	試験管内の様子
A	変化しない
B	赤褐色に変化する
C	青紫色に変化する
D	変化しない

これらのことから、だ液のはたらきにより、試験管内の溶液中のデンプンが、麦芽糖などに変化したことが分かった。Ⅰ、Ⅱのことは、試験管A～Dのうち、どの2つを比較したとき確認できるか。Ⅰ、Ⅱそれぞれについて、2つずつ選び、A～Dの記号で書け。

(2) 次のア～エのうち、だ液に含まれる、デンプンを麦芽糖などに分解する消化酵素の名称として、最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

ア アミラーゼ イ トリプシン ウ ペプシン エ リパーゼ

(3) 次の文の①に当てはまる適当な言葉を書け。また、②、③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。

デンプン、タンパク質、脂肪などの養分は、消化酵素によって分解される。消化酵素によって分解されてできた物質は、小腸の内側の壁にある①と呼ばれる突起から吸収され、①の内部の、毛細血管やリンパ管に入り、血液によって全身に運ばれる。また、脂肪の消化を助けるはたらきをする胆汁は②{ア 肝臓 イ 胆のう} でつくられ、すい液中の消化酵素とともにはたらくことで、脂肪が③{ウ アミノ酸 エ 脂肪酸} とモノグリセリドに分解される。

問 1	(1)	I	() と ()	II	() と ()
	(2)				
	(3)	①			
		②		③	

問 1	(1)	I	(A) と (C)	II	(B) と (D)
	(2)	ア			
	(3)	①	柔毛		
		②	ア	③	エ

- 問 1 (1) I …だ液の有無以外は条件が同じ A と C で、だ液を入れた A はヨウ素溶液に反応せず、だ液が入っていない C はヨウ素溶液に反応したことから、だ液のはたらきによってデンプンが確認できなくなったと分かる。
 II …だ液の有無以外は条件が同じ B と D で、だ液を入れた B はベネジクト溶液に反応し、だ液が入っていない D はベネジクト溶液に反応しなかったことから、だ液のはたらきによって麦芽糖などが確認できるようになったと分かる。
- (2) だ液に含まれるアミラーゼはデンプンを、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はタンパク質を、すい液に含まれるリパーゼは脂肪を分解する。
- (3) デンプンが分解されてできたブドウ糖やタンパク質が分解されてできたアミノ酸は、柔毛で吸収されると毛細血管に入る。脂肪が分解されてできた脂肪酸とモノグリセリドは、柔毛から吸収された後にふたたび脂肪になってリンパ管に入る。

【過去問 35】

次の問いに答えなさい。

(愛媛県 2023 年度)

問4 図6は、イカ、イヌ、イモリ、ニワトリの4種類の動物がかかれたカードである。これらのカードを利用して、4枚のカードの中から、先生が選んだ1枚のカードを、太郎さんが当てるゲームを行った。次の会話は、太郎さんが、先生と話をしたときのものである。

先生：授業で習った、動物を分類するときの、動物の特徴についての質問をして、私がどの動物のカードを選んだか当ててください。

太郎さん：その動物は、背骨を持っていますか。

先生：はい。背骨を持っています。

太郎さん：その動物は、卵を産みますか。

先生：はい。卵を産みます。

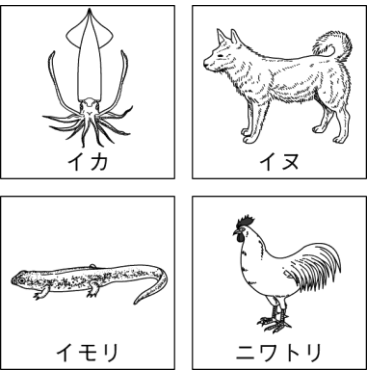
太郎さん：その動物の卵に、殻はありますか。

先生：いいえ。卵に殻はありません。

太郎さん：先生が選んだカードは、のカードです。

先生：そのとおりです。

図6



- (1) Xに当てはまる動物は何か。その動物の名称を書け。
- (2) 図6の4枚のカードにかかれた動物を、体温調節に着目してグループ分けすると、周囲の温度の変化にともない体温が変化するグループと、周囲の温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれるグループとに分けることができる。4枚のカードにかかれた動物の中から、周囲の温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる動物を全て選ぶと、が当てはまる。このように、周囲の温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる動物は、動物と呼ばれる。
- ① Yに当てはまる動物は何か。その動物の名称を全て書け。
- ② Zに当てはまる適当な言葉を書け。

問4	(1)		
	(2)	①	
		②	

問4	(1)	イモリ	
	(2)	①	イヌ ニワトリ
		②	恒温

- 問4 (1) 背骨を持つセキツイ動物なので、イカ(無セキツイ動物)は条件に当てはまらない。殻のない卵を産むので、胎生であるイヌ(ホニウ類)、殻のある卵を産むニワトリ(鳥類)は当てはまらず、イモリ(両生類)が当てはまる。
- (2) ホニウ類であるイヌや、鳥類であるニワトリは、周囲の温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれる恒温動物である。

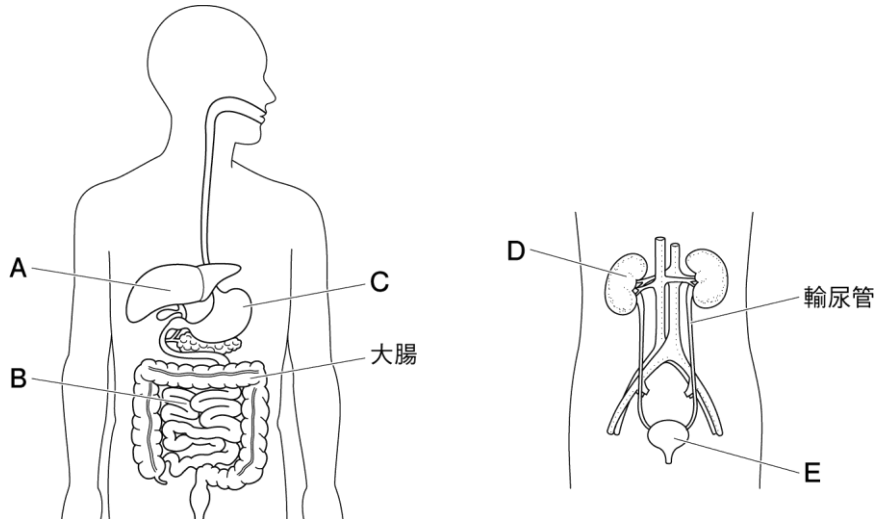
【過去問 36】

次の問いに答えなさい。

(佐賀県 2023 年度 一般)

問3 図3は、ヒトの体の一部を模式的に表したものである。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

図3



(1) タンパク質が体内で分解されるときにできる有害な物質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 ブドウ糖

イ アミノ酸

ウ グリコーゲン

エ アンモニア

(2) 次の文の (①), (②) にあてはまる器官として最も適当なものを、図3のA～Eの中からそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

タンパク質が体内で分解されるときにできる有害な物質は、(①) で無害な尿素につくりかえられる。その後、尿素は血液によって (②) に運ばれて、不要な物質として尿中に排出される。

問3	(1)				
	(2)	①		②	

問3	(1)	エ			
	(2)	①	A	②	D

問3 (2) タンパク質が体内で分解されるときには、有害な物質であるアンモニアが生じる。アンモニアは肝臓(A)で無害な尿素につくりかえられる。その後、尿素は血液によって腎臓(D)に運ばれて、不要な物質として尿中に排出される。

【過去問 37】

メダカの呼吸回数とオオカナダモの光合成の関係について、次の問1～問3に答えなさい。

(佐賀県 2023 年度 一般)

問1 メダカの呼吸回数について調べるために、水槽に25℃の水とメダカを入れて【実験1】を行った。なお、水槽の水の温度は【実験1】の間25℃に保った。下の(1)～(4)の各問いに答えなさい。

【実験1】

- ① 図1は、メダカの泳ぐ水槽の水を、pHメーターを用いて調べているようすである。このとき水槽の水は中性であった。すぐにこの水槽にふたをして、外の空気が入らないようにした。
- ② ①から30分後、ビデオカメラを用いてすべてのメダカを撮影し、1分間に行う呼吸回数を調べたところ、平均して180回であった。ただし、図2に示すメダカのえらぶたが1回開いて閉じるまでを1回の呼吸とした。このとき、pHメーターで水槽の水を調べると酸性に変化していた。
- ③ ②の水槽にオオカナダモを入れ、再びふたをして光を十分に当てた。
- ④ ③から1時間後、メダカが1分間に行う呼吸回数を調べたところ、平均して120回に減少した。このとき、pHメーターで水槽の水を調べると中性に戻っていた。

図1

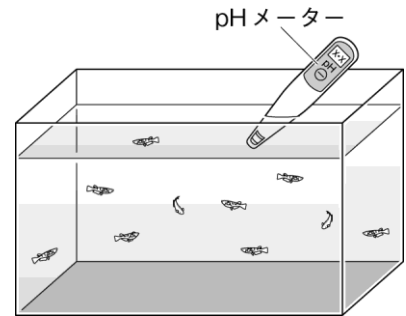
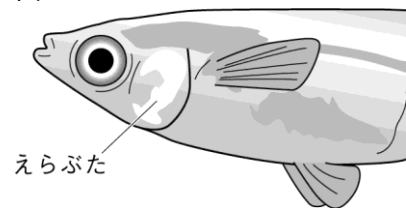


図2



(1) 卵から生まれたばかりの子がえらで呼吸する動物を、次のア～オの中からすべて選び、記号を書きなさい。

ア イモリ イ フナ ウ イルカ エ ウミガメ オ ペンギン

(2) 呼吸によって体内に取り込まれた酸素は、ヘモグロビンという物質を含む血液中の粒（固形の成分）によって全身に運ばれる。この粒を何というか、書きなさい。

(3) ヘモグロビンについて説明した次のa～dのうち、正しいものの組み合わせを、下のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。

- a 酸素の多いところで酸素と結びつき、酸素の少ないところでは結びついた酸素の一部を放す。
- b 酸素の少ないところで酸素と結びつき、酸素の多いところでは結びついた酸素の一部を放す。
- c 酸素と結びつくと、暗い赤色になる。
- d 酸素と結びつくと、鮮やかな赤色になる。

ア aとc イ aとd ウ bとc エ bとd

(4) 【実験1】の下線部のように、水槽の水が酸性に変化した理由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。

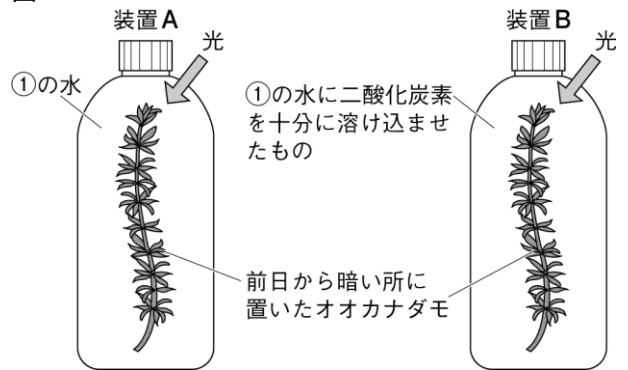
- ア 水に溶けている酸素が増加したから。
- イ 水に溶けている酸素が減少したから。
- ウ 水に溶けている二酸化炭素が増加したから。
- エ 水に溶けている二酸化炭素が減少したから。

問2 オオカナダモの光合成について調べるために、【実験2】を行った。下の(1)～(3)の各問いに答えなさい。

【実験2】

- ① 水中に溶けている気体を追い出した 25℃の水を準備した。
- ② 図3のように、装置Aおよび装置Bを用意した。装置Aは、①の水とオオカナダモをペットボトルに入れてふたをしたものである。装置Bは、①の水に二酸化炭素を十分に溶け込ませたものと、オオカナダモをペットボトルに入れてふたをしたものである。なお、装置A、装置Bのオオカナダモは、前日から暗い所に置いたものを使用した。
- ③ 水の温度を 25℃に保ったまま、装置A、装置Bに十分な光を当てたところ、装置Aのオオカナダモからは気体が出たが、装置Bのオオカナダモからはさかんに気体が出てきた。
- ④ 装置Bのオオカナダモから出てきた気体を試験管に集めた。試験管に集めた気体に火のついた線香を入れると、炎をあげて激しく燃えた。
- ⑤ 装置A、装置Bのオオカナダモを取り出し、それぞれ葉を1枚とり、熱湯に数分ひたしたあと、あたためたエタノールの中に入れた。次に水洗いし、ヨウ素液にひたしたあと顕微鏡で葉の細胞を観察した。その結果、装置Bの葉の細胞の中には、青紫色に染まった小さな粒が見られたが、装置Aの葉の細胞の中には青紫色に染まった小さな粒は見られなかった。

図3



- (1) 【実験2】の下線部について、この操作を行う理由について説明した次の文の（ ）にあてはまる語句を書きなさい。

あたためたエタノールの中にオオカナダモを入れると、葉が（ ）され、ヨウ素液による色の変化が見やすくなるから。

- (2) 細胞の中の小さな粒が青紫色に染まったことから、何という物質がつくられていたことがわかるか、書きなさい。

- (3) オオカナダモが気体を出すためには、光が必要であることを確かめたい。装置Bに光を十分に当てた状態と比較する実験として、どのようなものが考えられるか。装置についてはア～エから、状態についてはX、Yから、予想される結果についてはⅠ、Ⅱからそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。

装置	ア	装置Aと同じもの
	イ	装置Aからオオカナダモを取り出したもの
	ウ	装置Bと同じもの
	エ	装置Bからオオカナダモを取り出したもの

状態	X	光を十分に当てた状態
	Y	光を全く当てない状態

結果	Ⅰ	気体が出てくる
	Ⅱ	気体が出てこない

- 問3 問1の【実験1】、問2の【実験2】から、メダカの呼吸回数について、次の【考察】をまとめた。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

【考察】

【実験2】から、二酸化炭素が十分に溶けた水の中にオオカナダモを入れ、十分な光を当てると、オオカナダモは光合成を行うことがわかった。つまり【実験1】の水槽内の水は、オオカナダモを入れたことで、水に溶けている（ a ）ことになる。このような環境変化により、【実験1】において、メダカは呼吸回数が減少しても、体内の養分を分解して、生きていくために必要な（ b ）ことができたと考えられる。

- (1) 【考察】の（ a ）にあてはまる文として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書きなさい。
- ア 二酸化炭素と酸素がともに減った
 - イ 二酸化炭素と酸素がともに増えた
 - ウ 二酸化炭素が減って酸素が増えた
 - エ 二酸化炭素が増えて酸素が減った
- (2) 【考察】の（ b ）にあてはまる適切な文を、細胞の呼吸が果たす役割に注目して書きなさい。

問 1	(1)						
	(2)						
	(3)						
	(4)						
問 2	(1)						
	(2)						
	(3)	装置		状態		結果	
問 3	(1)						
	(2)						

問 1	(1)	ア, イ					
	(2)	赤血球					
	(3)	イ					
	(4)	ウ					
問 2	(1)	脱色					
	(2)	デンプン					
	(3)	装置	ウ	状態	Y	結果	II
問 3	(1)	ウ					
	(2)	エネルギーを得る					

問 1 (1) 卵から生まれたばかりの子がえらで呼吸するのは、脊椎動物では魚類と両生類のなかまである。よって、両生類であるイモリと魚類であるフナの子は生まれたばかりのとき、えらで呼吸する。

(4) メダカは呼吸することで二酸化炭素を放出する。これによって、水に溶けている二酸化炭素が増加するため、水槽の水が酸性に変化する。

問 2 (3) 対照実験

調べたい事柄があるとき、その事柄の有無以外の条件をすべて同じにして行う実験。このようにして実験を行うことで、その事柄が実験の結果に影響をおよぼしているか、いないかを確認することができる。

オオカナダモが気体を出すために、光が必要であるかを確認するには、光の有無以外の条件を同じにして実験を行い、光を全く当てない状態にしたときに気体が出てこないことを確かめればよい。

問3 (1) 光合成では、水と二酸化炭素を原料にして、光のエネルギーを使い、デンプンなどの養分と酸素をつくる。水槽内では、オオカナダモが光合成をすることで、水に溶けている二酸化炭素が減り、酸素が増えたと考えられる。

【過去問 38】

次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2023 年度)

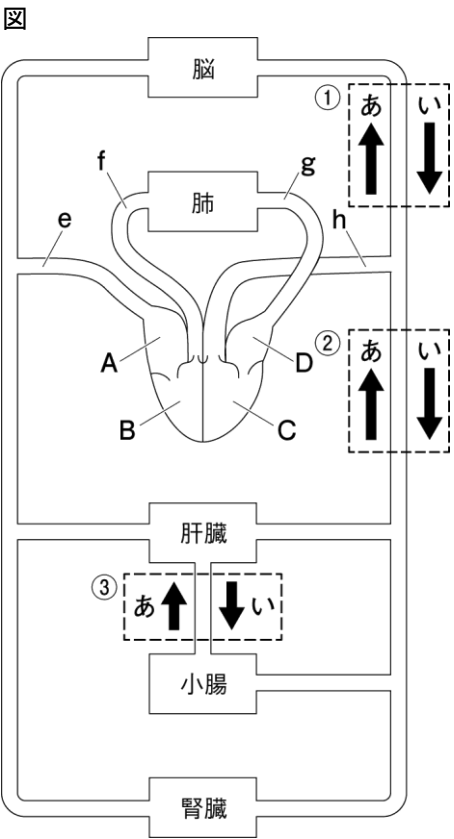
図は、正面から見たヒトの体内における血液の循環について、模式的に示したものである。

問1 図のA～Dは心臓の4つの部分を示している。Aの部分の名称を答えよ。

問2 図のe～hの血管のうち、静脈および静脈血が流れている血管の組み合わせとして最も適当なものは、次のどれか。

	静脈	静脈血が流れている血管
ア	e と g	e と f
イ	e と g	g と h
ウ	f と h	e と f
エ	f と h	g と h

問3 図の①～③の [] で囲まれたあ、いの矢印(→)は、血液が流れる方向を示している。①～③について、血液が流れる方向として正しいものは、あ、いのどちらか。それぞれ記号で答えよ。



問4 ヒトの肺への空気の入りについて説明した次の文の空欄 (X), (Y) に適する語句を入れ、文を完成せよ。

ヒトの肺は、(X) と呼ばれる膜の動きや (Y) と呼ばれる骨が筋肉によって動くことにより、ふくらんだり縮んだりする。このことにより、肺に空気が吸い込まれたり吐き出されたりする。

問5 ヒトの臓器や血管について説明した文として最も適当なものは、次のどれか。

- ア 腎臓では、有害なアンモニアが害の少ない尿素に変えられる。
- イ 小腸では、ブドウ糖からグリコーゲンが合成される。
- ウ 静脈は動脈よりも血管の壁が厚く、血管内に弁という構造が見られる。
- エ 動脈と静脈は毛細血管でつながっている。

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

問 1	右心房					
問 2	ア					
問 3	①	あ	②	い	③	あ
問 4	X	横隔膜				
	Y	ろっ骨				
問 5	エ					

問 1 心臓のつくりと血液の循環

心臓では、血液が流れ込むときに入る部分が心房、送り出されるときに出る部分が心室である。

Aが右心房、Bが右心室、Cが左心室、Dが左心房である。

問 2 静脈血が流れているのは e の大静脈と f の肺動脈、動脈血が流れているのは g の肺静脈と h の大動脈である。

問 3 心臓から h の大動脈を通して全身に送り出された血液は、脳や小腸、腎臓などの器官に向かう。小腸を通った血液は栄養分をとり込み、肝臓に送られる。

問 5 ア…有害なアンモニアを害の少ない尿素に変えるのは肝臓のはたらきなので、誤り。イ…小腸にはブドウ糖を吸収するはたらきはあるが、グリコーゲンを合成するはたらきはないので、誤り。ウ…静脈は動脈より血管の壁がうすいので、誤り。エ…動脈と静脈は毛細血管でつながっているの、正しい。

【過去問 39】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2023 年度)

- 問1 ひろき 博樹さんは、教室の水槽で育てているメダカとオオカナダモの細胞の観察を行い、記録をまとめた。次は、その記録の一部である。

メダカとオオカナダモの細胞の観察

〔実験日と天気〕

9月8日 晴れ

〔目的〕

メダカとオオカナダモの細胞のようすを観察する。

〔方法〕

- I チャックのついた透明な袋にメダカを水とともに入れ、㉑顕微鏡で尾びれを観察する。観察後はすぐにメダカを水槽に戻す。
- II オオカナダモの葉を2枚用意する。それぞれを熱湯に数分ひたした後、1枚は水を1滴落とし、もう1枚はヨウ素液を1滴落として、それぞれを顕微鏡で観察する。

〔結果〕

- ・方法Iで観察した尾びれのようすは図1のとおり。丸い粒Aが毛細血管の中を一定方向に流れているようすが観察された。
- ・方法IIで観察したそれぞれの葉のようすは図2のとおり。㉒ヨウ素液を1滴落としたものでは、丸い粒Bが青紫色に染まっているようすが観察された。

図1

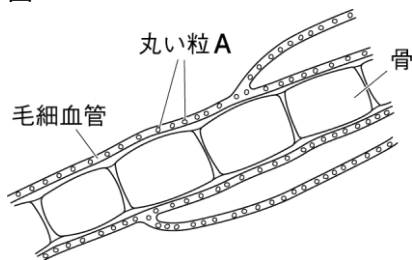
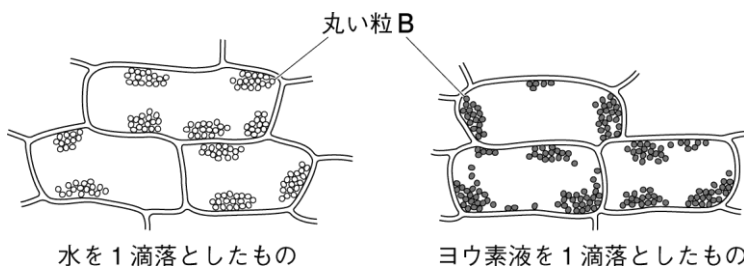


図2



博樹さんは、BTB液を加えて青色になった水に息を吹き込んで緑色にし、これを3つのガラスの容器に入れ、それぞれA、B、Cとした。図5のように、Aにメダカを、Bにオオカナダモを、Cにメダカとオオカナダモを入れ、それぞれゴム栓で密閉した。A、Bは、光が当たらないように全体をアルミニウムはくでおおい、A～Cの容器に光を当てて放置し、一定時間後のBTB液の色の変化を調べた。表6は、その結果を示したものである。なお、メダカ、オオカナダモは、それぞれほぼ同じ大きさのものをを用いた。

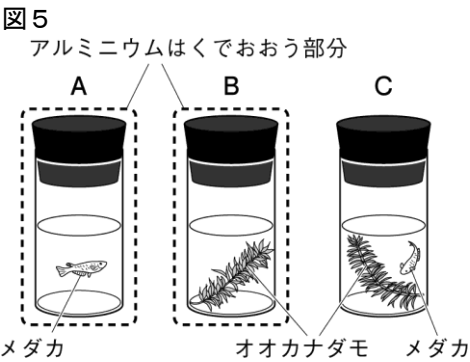


表6

	A	B	C
BTB液	黄色	緑色	青色

(4) この実験において、メダカの呼吸によって放出された二酸化炭素の量をX，オオカナダモの呼吸によって放出された二酸化炭素の量をY，オオカナダモの光合成によって吸収された二酸化炭素の量をZとする。表6の結果をもとにX～Zを比較したとき、それらの量の関係として適当なものを、次のア～カから三つ選び、記号で答えなさい。

ア $X > Y$ イ $X < Y$ ウ $X > Z$ エ $X < Z$ オ $Y > Z$ カ $Y < Z$

問2 表7は、葵^{あおい}さんが食べ物に含まれる栄養分のつくりについてまとめたものの一部である。

(1) 脂肪が分解されてできるモノグリセリドを、表7の模式図をもとにしてかきなさい。

表7

	デンプン	タンパク質	脂肪
模式図			
特徴	ブドウ糖がたくさんつながってできている。	数種類のアミノ酸がたくさんつながってできている。	モノグリセリドと脂肪酸からなる。

(2) タンパク質に関する内容として正しいものを、次のア～オから二つ選び、記号で答えなさい。

ア 筋肉など体をつくる材料になる。 イ 主に米や小麦、いもに含まれる。
ウ 胆汁によって分解されやすくなる。 エ 小腸の柔毛で吸収され、リンパ管に入る。
オ 胃液に含まれる消化酵素によって分解される。

葵さんは、デンプンがセロハンを通り抜けないことを利用し、だ液によるデンプンの分解について調べる実験を行った。図8のように、デンプン溶液 20cm^3 と、水でうすめただ液 10cm^3 を混ぜた液をセロハンの袋に入れ、約 40°C の湯を入れたビーカーに 30 分間つけた。試験管 A～D を用意し、A、B にセロハンの袋の中の液を 5cm^3 ずつ入れ、C、D にセロハンの袋の外の液を 5cm^3 ずつ入れた。その後、試験管 A、C にヨウ素液を 2、3 滴加えた。また、試験管 B、D にベネジクト液を少量加え、沸とう石を入れてガスバーナーで加熱した。表9は、その結果を示したものである。

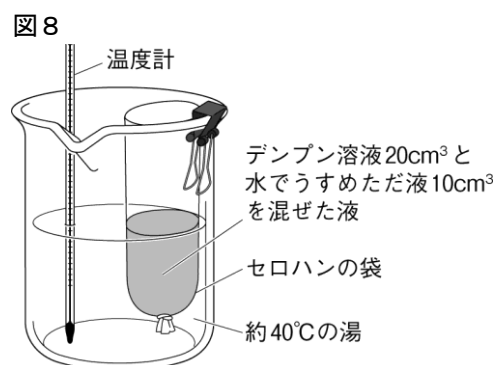


表9

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

実験を終えた葵さんは、表9を見ながら、先生と次のような会話をした。

葵：デンプンがすべて分解されていることは、表9の試験管①の結果から判断できます。また、分解されてできた糖がセロハンの穴よりも小さいことは、試験管②の結果から判断できます。

先生：そうですね。しかし、この実験だけでは、だ液によってデンプンが分解されたとは言いきれませんよ。

さらに、セロハンの袋に入れる液をかえて、同様の実験を行い、結果を比較する必要がありますね。

(3) ①，②に当てはまるものを、A～Dのいずれかの記号でそれぞれ答えなさい。

(4) 下線部の実験では、セロハンの袋に入れる液をどのような液にかえればよいか、書きなさい。また、液をかえた実験において、試験管A'～D'を用意し、試験管A'には試験管Aと同じ操作を行い、同様に試験管B'，C'，D'には、それぞれ試験管B，C，Dと同じ操作を行ったとき、その結果はどうなると考えられるか。試験管A'～D'について、次のア～ウからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 赤褐色になる イ 青紫色になる ウ 変化しない

問 1	(4)			
問 2	(1)			
	(2)			
	(3)	①		②
	(4)	セロハンの袋に入れる液：		
		試験管 A'	試験管 B'	試験管 C'

問 1	(4)	ア	エ	カ
問 2	(1)			
	(2)	ア	オ	
	(3)	①	A	②
	(4)	セロハンの袋に入れる液：		
		デンプン溶液 20cm ³ と水 10cm ³ を混ぜた液		
		試験管 A'	試験管 B'	試験管 C'
		イ	ウ	ウ

問 1 (4) 表 6 で、メダカを入れた容器 A では、呼吸によって放出された二酸化炭素によって BTB 液が緑色（中性）から黄色（酸性）に変化している。一方、オオカナダモを入れてアルミニウムはくでおおった容器 B では、オオカナダモは光合成は行わず、呼吸によって二酸化炭素を放出するが、BTB 液の色は緑色のままで変化していない。このことから、メダカの呼吸による二酸化炭素の放出量の方が、オオカナダモの呼吸による二酸化炭素の放出量よりも多い（ $X > Y$ ）ことがわかる。また、容器 C では、メダカとオオカナダモが呼吸によって二酸化炭素を放出し、同時にオオカナダモが光合成によって二酸化炭素を吸収している。その結果、BTB 液の色が緑色から青色（アルカリ性）に変化したので、実験を始める前よりも水中の二酸化炭素の量は減っている。このことから、オオカナダモの光合成によって吸収された二酸化炭素の量（Z）は、メダカの呼吸による二酸化炭素の放出量（X）とオオカナダモの呼吸による二酸化炭素の放出量（Y）の合計よりも

多いことがわかる。したがって、 $X < Z$ 、 $Y < Z$ であることがわかる。

問2 (3) ① … セロハンの袋の中の液にヨウ素液を加えた試験管Aではヨウ素液による反応がなかったことから、袋の中にあったデンプンがすべて分解されていることがわかる。

② … だ液によってデンプンが分解されてできた糖がセロハンの袋の外で検出されれば、その糖はセロハンの穴よりも小さく、穴を通して袋の外へ出て行ったのだと考えられる。そこで表9を見ると、セロハンの袋の外の液にベネジクト液を加えて加熱した試験管Dに反応があったので、デンプンが分解されてできた糖はセロハンの穴よりも小さいと判断できる。

(4) だ液によってデンプンが分解されたことを確かめるには、だ液以外の条件を同じにした対照実験を行う。したがって、セロハンの袋に入れる液は、だ液の代わりに水を用いて、「デンプン溶液 20cm^3 と水 10cm^3 を混ぜた液」にする。このとき水 10cm^3 を加えるのは、体積の条件（全体で 30cm^3 ）を変えないようにするためである。この液を用いた対照実験ではデンプンは分解されないで、セロハンの袋の中にはデンプンがそのまま残り、デンプンが分解されてできる糖はどこにも存在しない。したがって、試験管A'の液はヨウ素液によって青紫色になるが、試験管B'～D'の液には変化は見られない。

【過去問 40】

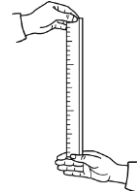
次の問いに答えなさい。

(大分県 2023 年度)

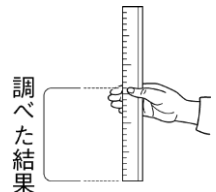
問1 花子さんと太郎さんは、刺激に対するヒトの反応時間について調べるために、次の実験を行った。①～③の問いに答えなさい。

- ① [図1]のように、花子さんはものさしの上端をつかみ、太郎さんはものさしの0の目盛りのところに親指と人差し指をそえて、いつでもつかめるようにし、目を閉じた。
- ② 花子さんは「はい」と声を出し、同時にものさしから手をはなした。
- ③ [図2]のように、「はい」の声を聞いたら、太郎さんは落ちるものさしをつかみ、ものさしの0の目盛りからどれくらいの距離でつかめたかを調べた。
- ④ ①～③を5回くり返した。
- [表1] は、調べた結果をまとめたものである。

[図1]



[図2]



[表1]

	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目
距離[cm]	14.7	15.5	17.8	16.5	15.5

① ③で、太郎さんが「はい」の声を聞いてから落ちるものさしをつかむまでの、刺激の信号と命令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 耳→手 イ 耳→脳→手 ウ 耳→脳→脊髄→手
エ 耳→脊髄→脳→手 オ 耳→脊髄→手

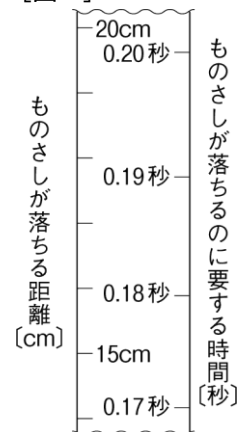
② [図3]はものさしが落ちる距離とものさしが落ちるのに要する時間の対応目盛りの一部である。[図3]を用いて、[表1]の調べた距離の平均から、「はい」の声を聞いてから落ちるものさしをつかむまでの、およその反応時間として最も適当なものを、ア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア 0.17 秒 イ 0.18 秒 ウ 0.19 秒 エ 0.20 秒

③ 刺激に対するヒトの反応について調べたところ、今回の実験での反応とは別に、反射という反応があることがわかった。反射の例として適当なものを、ア～オからすべて選び、記号を書きなさい。

- ア 名前を呼ばれたので、返事をした。
イ 暗いところから明るいところに出たので、目のひとみが小さくなった。
ウ 地震の揺れを感じたので、机の下に隠れた。
エ 寒かったので、手に息を吹きかけた。
オ おにぎりを口に入れたので、だ液が出た。

[図3]



問 1	①	
	②	
	③	

問 1	①	ウ
	②	イ
	③	イ, オ

- 問 1 ① 耳で受けとった刺激の信号は感覚神経によって直接脳に伝えられる。脳がそれを判断して命令の信号を出すと、その信号は脊髄から運動神経を通して手の筋肉に伝えられる。
- ② 表 1 の結果の平均を求めると、 $\frac{14.7+15.5+17.8+16.5+15.5}{5}=16.0\text{cm}$ である。図 3 より、ものさしが落ちる距離が 16cm のとき、ものさしが落ちるのに要する時間はおよそ 0.18 秒であることがわかる。
- ③ 反射は刺激に対して意識と関係なく起こる反応である。

【過去問 41】

^{みほ}美穂さんは、細胞について調べた。後の問いに答えなさい。

(宮崎県 2023 年度)

問2 次の文は、細胞のつくりについて調べた美穂さんと先生との会話である。次の会話文を読んで、下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

美穂： 植物の細胞には、動物の細胞には見られないつくりがあることがわかりました。

先生： 植物の細胞だけに見られるつくりにはどんなものがありましたか。

美穂： 細胞壁や光合成を行う緑色の粒である□□□□などがありました。

先生： 動物と植物の細胞のつくりやそのはたらきをくわしく調べるのもおもしろそうですね。動物と
いえば、昨日の授業で脊椎動物の特徴をカードを使ってホワイトボードにまとめましたが、はら
れたカードのうち8枚がはずれてしまいました。正しい位置にはっておいてもらえませんか。

美穂： わかりました。

(2) 下線部に関して、次の図2は、ホワイトボードから8枚のカードがはずれた状態の表である。また、下のア〜クは、ホワイトボードからはずれた8枚のカードである。□①〜□③のカードとして適切なものを、下のア〜クからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

図2

脊椎動物の5つのなかまの特徴（あてはまるものに○がつけてある）

特 徴	□①			□②	魚 類
			○	○	○
えらで呼吸する時期がある				○	○
肺で呼吸する時期がある	○	○	○	○	
□③		○			
				○	○
卵生で、卵を陸上に産む	○		○		
	○	○	○	○	○

- ア 哺乳類 イ は虫類 ウ 鳥 類 エ 両生類
- オ 背骨をもっている カ 卵生で、卵を水中に産む
- キ 胎生である ク 羽毛や体毛がない

問2	(2)	①		②		③	
----	-----	---	--	---	--	---	--

問2	(2)	①	ウ	②	エ	③	キ
----	-----	---	---	---	---	---	---

問2 (2) 5つのなかますべてにあてはまる特徴は「背骨をもっている」である。5つのなかまのうち、1つだけがあてはまるのは、哺乳類がもつ「胎生である」という特徴なので、③はキとなり、これがあてはまるのが哺乳類である。「えらで呼吸する時期がある」のは両生類と魚類なので、②は両生類(エ)である。残った「卵生で、卵を水中に産む」「羽毛や体毛がない」という特徴について考えると、5つのなかまのうち両生類・魚類の2つにあてはまるのは「卵生で、卵を水中に産む」で、両生類・魚類ともう1つの合計3つにあてはまるのは「羽毛や体毛がない」である。鳥類とは虫類のうち、「羽毛や体毛がない」にあてはまるのはは虫類なので、①は残る鳥類(ウ)である。このようにして、はずれたカードをすべて正しくあてはめると、次の図のようになる。

脊椎動物の5つのなかまの特徴 (あてはまるものに○がつけてある)					
特 徴	鳥 類	哺乳類	は虫類	両生類	魚 類
羽毛や体毛がない			○	○	○
えらで呼吸する時期がある				○	○
肺で呼吸する時期がある	○	○	○	○	
胎生である		○			
卵生で、卵を水中に産む				○	○
卵生で、卵を陸上に産む	○		○		
背骨をもっている	○	○	○	○	○

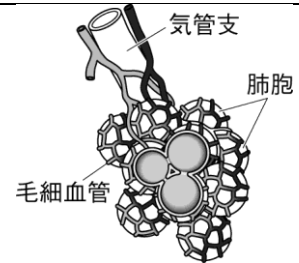
【過去問 42】

慎司^{しんじ}さんは、ヒトがどのようにして酸素を体内にとり入れているのかについて興味をもち、調べることにした。後の問1～問3に答えなさい。

(宮崎県 2023 年度)

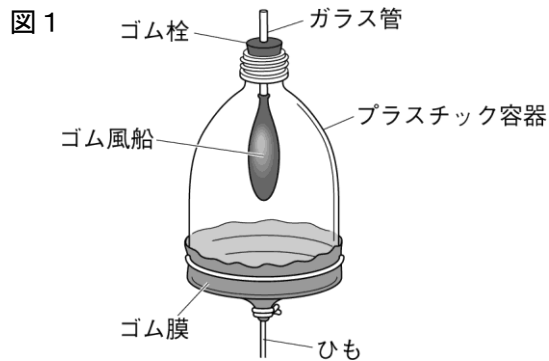
問1 次の文は、ヒトの呼吸について説明したものである。□に入る適切な内容を簡潔に書きなさい。

肺は、気管支とその先につながる肺胞という小さな袋が集まってできている。肺胞内に入った空気中の酸素は、毛細血管を流れる血液にとりこまれて全身の細胞に運ばれる。肺胞が多数あることで、効率よくガス交換を行うことができる。その理由は、□からである。



問2 慎司さんは、図1のようなヒトの肺の模型をつくり、どのように呼吸が行われているかを調べ、下のよう

にまとめた。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。



〔まとめ〕

肺には筋肉がないので、みずからふくらんだり縮んだりすることはできない。肺はろっ骨とろっ骨の間の筋肉と横隔膜によって囲まれた胸こうという空間の中にある。模型のひもを引くとゴム風船は①なり、これはヒトが息を②ときと同じであるということがわかった。

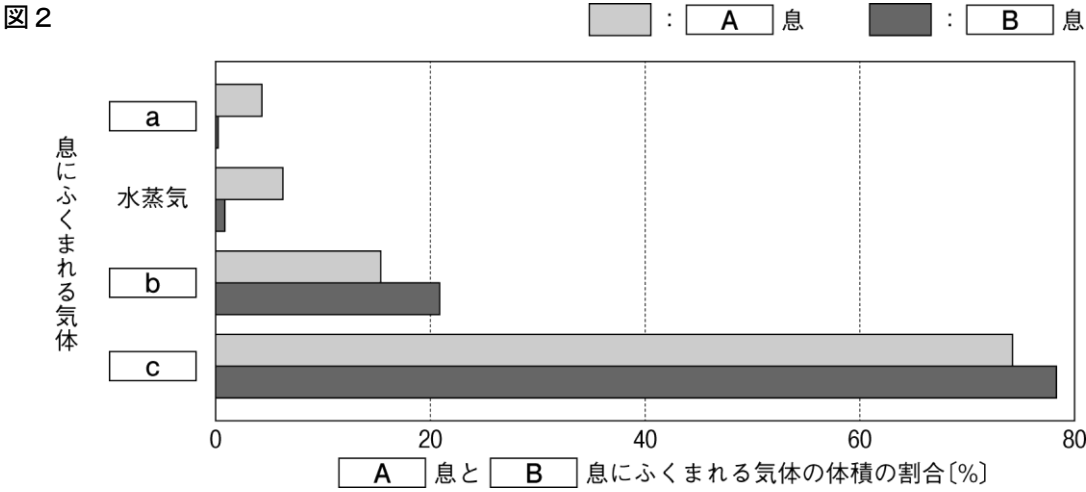
(1) 図1の模型の中で、ヒトの横隔膜に相当するものとして、適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ガラス管 イ ゴム風船 ウ ゴム膜 エ プラスチック容器

(2) ①, ②に入る適切な言葉の組み合わせを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ①: 小さく ②: はく イ ①: 小さく ②: 吸う
ウ ①: 大きく ②: はく エ ①: 大きく ②: 吸う

問3 慎司さんは、吸う息とはく息にふくまれる気体の体積の割合について調べる中で、図2を見つけた。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。ただし、図2のa～cには息にふくまれる気体の名称が入り、A、Bには「吸う」、「はく」のいずれかが入るものとする。



- (1) bに入る適切な気体の名称を書きなさい。
- (2) 図2に関する説明として、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。
- ア Aには「吸う」が入り、細胞呼吸ではaを使って有機物を分解している。
- イ Bには「吸う」が入り、細胞呼吸では有機物の分解によりaが発生している。
- ウ Aには「吸う」が入り、細胞呼吸ではcを使って有機物を分解している。
- エ Bには「吸う」が入り、細胞呼吸では有機物の分解によりcが発生している。

問1	
問2	(1)
	(2)
問3	(1)
	(2)

問 1	例	空気にふれる表面積が大きくなる
問 2	(1)	ウ
	(2)	エ
問 3	(1)	酸素
	(2)	イ

問 2 横隔膜に相当するゴム膜が下がることで、肺に相当するゴム風船が大きくなる。ヒトが息を吸うときもこれと同様のしくみになっている。

問 3 どちらの息にも最も多くふくまれる **c** は窒素、**c** の次に多くふくまれる **b** は酸素である。**A** と **B** では **A** の方がふくまれる酸素が少なくなっているため、**A** がはく息、**B** が吸う息である。吸う息にはほとんどふくまらず、はく息には数%ふくまれる **a** は二酸化炭素である。細胞呼吸では、酸素を使って有機物からエネルギーをとり出しており、このとき二酸化炭素と水ができる。

【過去問 43】

次の問1，問2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 2023 年度)

問1 動物は外界のさまざまな情報を刺激として受けとっている。

- 1 図1のヒトの〈受けとる刺激〉と〈感覚〉の組み合わせが正しくなるように、図1の「・」と「・」を実線(——)でつなげ。

図1

〈受けとる刺激〉		〈感覚〉	
光	・	・	聴覚
におい	・	・	視覚
音	・	・	嗅覚

- 2 刺激に対するヒトの反応を調べるため、意識して起こる反応にかかる時間を計測する実験を次の手順1～4で行った。

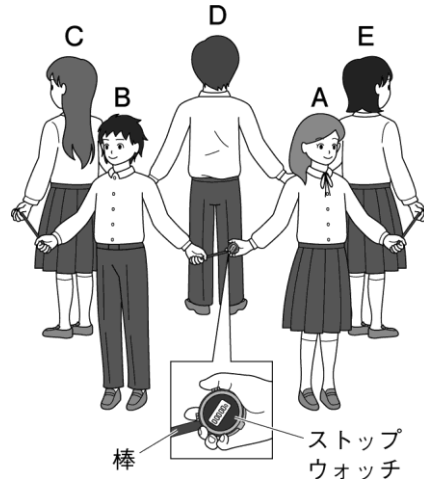
手順1 図2のように、5人がそれぞれの間で棒を持ち、輪になる。

手順2 Aさんは、右手でストップウォッチをスタートさせると同時に、右手で棒を引く。左手の棒を引かれたBさんは、すぐに右手で棒を引く。Cさん、Dさん、Eさんも、Bさんと同じ動作を次々に続ける。

手順3 Aさんは左手の棒を引かれ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する。

手順4 手順1～3を3回くり返す。

図2



表は、実験の結果をまとめたものである。ただし、表には結果から求められる値を示していない。

表

回数	結果[秒]	1人あたりの時間[秒]
1回目	1.46	
2回目	1.39	
3回目	1.41	
平均		X

- (1) 表の X にあてはまる値はいくらか。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えよ。
- (2) 中枢神経から枝分かれして全身に広がる感覚神経や運動神経などの神経を何というか。
- (3) 実験の「意識して起こる反応」とは異なり、意識とは無関係に起こる反応もある。次の文中の①，②について、それぞれ正しいものはどれか。

手で熱いものにさわってしまったとき、とっさに手を引っ込める反応が起こる。このとき、命令の信号が①(ア 脳 イ せきずい)から筋肉に伝わり、反応が起こっている。また、熱いという感覚が生じるのは、②(ア 脳 イ せきずい ウ 手の皮ふ)に刺激の信号が伝わったときである。

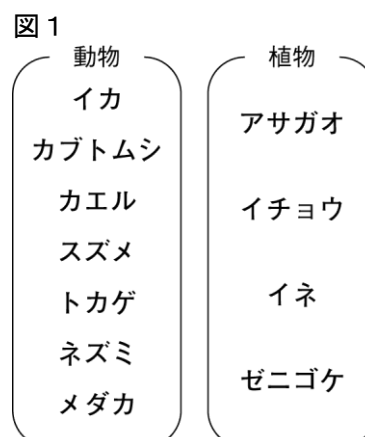
問2 ゆきさんとりんさんは、図1の生物をさまざまな特徴の共通点や相違点をもとに分類している。次は、そのときの2人と先生の会話の一部である。

ゆき：動物について、動き方の観点で分類すると、カブトムシとスズメは、はねや翼をもち、飛ぶことができるから同じグループになるね。

りん：ほかに体の表面の観点で分類すると、トカゲとメダカにだけ があるから、同じグループになるね。

先生：そのとおりですね。

ゆき：植物と動物について、それぞれ観点を变えて分類してみようよ。

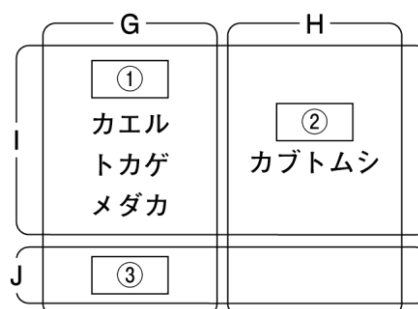


- 1 会話文中の にあてはまることばを書け。
- 3 2人は図1の動物について、表2の観点で図3のように分類した。図3の②、③にあてはまる動物はそれぞれ何か。なお、図3のG～Jは表2の基準のキ～コのいずれかであり、図3の①～③は、イカ、スズメ、ネズミのいずれかである。

表2

観 点	基 準
子の生まれ方	キ 卵生
	ク 胎生
背骨の有無	ケ 背骨がある
	コ 背骨がない

図3



- 4 2人は図1の動物について、「生活場所」を観点にして、「陸上」、「水中」という基準で分類しようとしたが、一つの動物だけはっきりと分類することができなかった。その動物は何か。また、その理由を生活場所に着目して、「幼生」、「成体」ということばを使って書け。

問 1	1	<受けとる刺激> 光 におい 音 ・ ・ ・ <感覚> ・ 聴覚 ・ 視覚 ・ 嗅覚			
	2	(1)			
		(2)			
		(3)	①		②
問 2	1				
	3	②		③	
	4	動物名			
		理由			

問 1	1	<受けとる刺激> 光 におい 音 <感覚> 聴覚 視覚 嗅覚			
	2	(1)	0.28		
		(2)	末しょう神経		
		(3)	①	イ	② ア
問 2	1	うろこ			
	3	②	イカ		③ ネズミ
	4	動物名	カエル		
		理由	幼生のときは水中で生活するが、成体のときは陸上で生活することもできるため。		

問 1 2 (1) 3回の計測結果の平均は $(1.46 + 1.39 + 1.41) \div 3 = 1.42$ 。5人が反応するのに平均して 1.42 秒かかるから、1人あたりの時間は $1.42 \div 5 = 0.284$ よって 0.28 秒となる。

問 2 3 Gの基準にあてはまるカエル、トカゲ、メダカは、いずれも背骨をもつセキツイ動物であり、Hの基準にあてはまるカブトムシは、背骨をもたない無セキツイ動物であるため、Gはケ、Hはコがそれぞれあてはまる。また、カエル、トカゲ、メダカ、カブトムシはいずれも卵生であるため、Iはキがあてはまる。よって、Jにはクがあてはまる。イカ、スズメ、ネズミのうち、②には無セキツイ動物で卵生の動物があてはまるため、②はイカである。また、③にはセキツイ動物で胎生の動物があてはまるため、③はネズミである。

4 カエルのような両生類のなかまは、一般に、幼生（子のとき）は水中で生活し、成体（大人）になると陸上で生活するようになる。

【過去問 44】

ミズキさんとカエデさんは、メダカの飼育と繁殖^{はんしよく}について話し合っている。2人の会話を読み、次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2023 年度)

ミズキ：カエデさん、見て、メダカをもらってきたんだ。

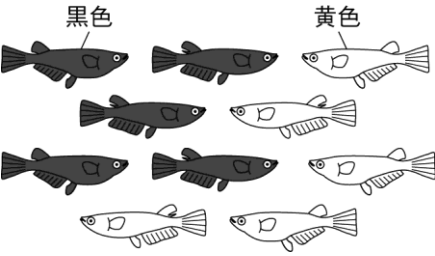
カエデ：すごい。10匹ももらったんだね。しかも黒色のメダカと黄色のメダカがいるね。

ミズキ：このメダカを飼育して、繁殖させて、文化祭で展示したいと思っているんだけど、カエデさんはメダカの飼育の仕方、知ってる？

カエデ：小学校の理科の授業でメダカについて習ったときに、クラスで飼ったことがあるよ。その時は、水槽^{そうじょう}に砂利^{じゃり}を敷^しいて、水草を入れて、餌^{えさ}やりや水替えをして飼育したよ。春から秋にかけて①メダカが産卵して、卵が産みつけられている水草を見つけたら、親とは別の水槽に移して稚魚を育てたよ。稚魚は3か月くらいで産卵できるようになったよ。

ミズキ：カエデさんは、メダカの飼育と繁殖の経験があるんだね。相談して良かった。それでね、個人的には黒色のメダカと黄色のメダカを同じくらいの割合で増やしたいと思っているんだ。

カエデ：そうなんだね。うまくいくといいね。



黒色

黄色

問1 下線部①に関して、メダカの卵や産卵の特徴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。

- ア 卵には殻があり、陸上に産卵する
- イ 卵には殻があり、水中に産卵する
- ウ 卵には殻がなく、陸上に産卵する
- エ 卵には殻がなく、水中に産卵する

問1	
----	--

問1	エ
----	---

【過去問 45】

ユイさんは海に潜ったとき、自分の身長程度の深さまで潜ると耳の中が痛くなってしまい、それ以上深く潜ることができなかった。なぜそうなるかを調べてみると、

- ・水の中にある物体は、あらゆる方向から水圧を受ける。
- ・外からの水圧によって鼓膜が変形し、耳の中が痛くなる。

ということが分かった。そこで、水圧についての実験を行い、耳の中が痛くなる原因を調べた。

次の問いに答えなさい。

(沖縄県 2023 年度)

〈実験〉

- ① 透明な円筒の両側に薄いゴム膜を張った水圧実験器を準備する。(図 1)
- ② 円筒を水平にした状態で水を入れた水槽の中に沈め、水面からの深さとゴム膜のようすを真横から観察する。(図 2)

図 1 水圧実験器

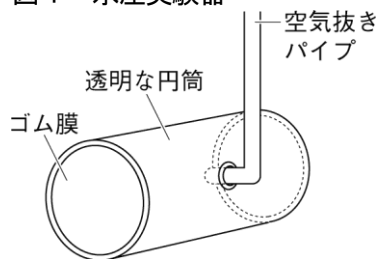
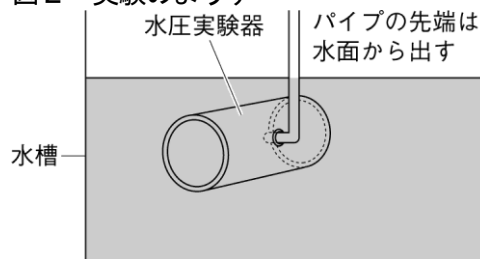


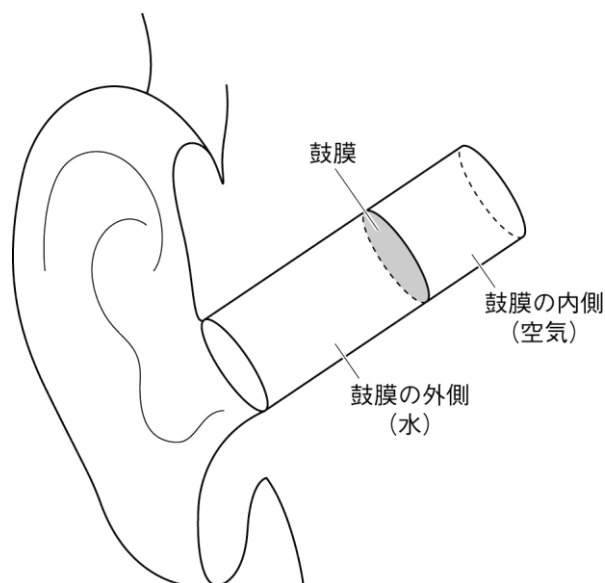
図 2 実験のようす



問5 ユイさんが今まで以上に深く潜る場合は、鼓膜が痛くならないように「耳抜き」をすると良いことが分かった。耳抜きとは、鼻をつまみながら鼻から空気を押し出すようにすることである。耳抜きをすると空気は鼻の奥から耳の鼓膜の内側に押し出され、それによって鼓膜の変形が元に戻り、痛みがやわらぐと考えられている。

水圧実験器による実験と次の鼓膜周辺の略図(図5)を参考に、鼓膜の内側と鼓膜の外側に注目し、鼓膜の変形が元に戻る理由を説明しなさい。書き出しは、「鼓膜の内側の気圧」とすること。

図5 鼓膜周辺の構造の略図



問5	鼓膜の内側の気圧
----	----------

問5	鼓膜の内側の気圧 を耳抜きして上げることにより、鼓膜の外側の水圧とつりあうため。
----	---

問5 深い位置に潜ると、鼓膜の外側にはたらく水圧が大きくなる。耳抜きをすると、鼻の奥から耳の鼓膜の内側に空気が送り出されることで、鼓膜の内側の気圧が鼓膜の外側の水圧とつりあうため、鼓膜の変形が元に戻り、痛みがやわらぐと考えられる。