

最難関中コース

理科 標準

問題

2. 人体 B

中受ゼミ G

図1はヒトの呼吸器と呼吸運動のしくみを説明するための実験装置です。後の各問に答えなさい。

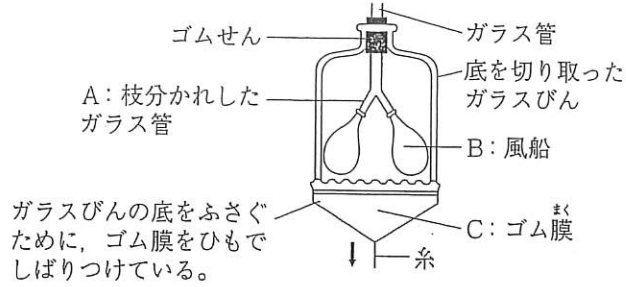


図1

問1 装置のA, B, Cの各部分は、ヒトの呼吸器のどの部分にあたりますか。右のア～オのうちから正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。

	A	B	C
ア	気管	横かく膜	肺
イ	ろっ骨	気管支	横かく膜
ウ	気管支	肺	横かく膜
エ	横かく膜	気管支	肺
オ	食道	気管	ろっ骨

問2 装置を使ったヒトの呼吸運動のしくみについて、次の文の(①)～(④)にあてはまる語句の組み合わせを、右のア～カのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

糸を静かに引くとガラスびんの中の体積が(①)し、ガラスびんの中の気圧が大気圧より(②)くなるので、ガラス管Aから空気が(③)。これが息を(④)しくみである。

	①	②	③	④
ア	増加	高	入る	はく
イ	増加	低	出る	吸う
ウ	増加	低	入る	吸う
エ	減少	高	入る	はく
オ	減少	低	出る	吸う
カ	減少	高	出る	はく

図2はヒトの呼吸器のつくりとその一部を拡大したものです。また、図3はヒトの血液の成分を拡大して示したものです。

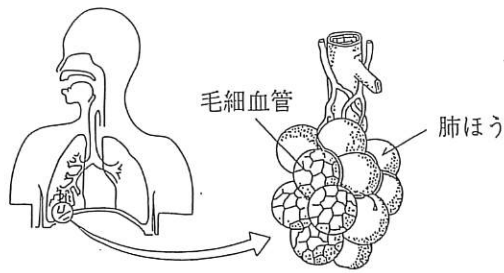


図2

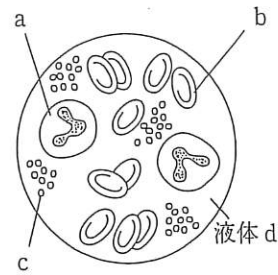


図3

問3 ヒトの肺は、図2に示すように肺ほうとよばれる小さなふくろがたくさん集まってできています。このようなつくりはヒトが呼吸するうえで、どのように都合がよいと考えられますか。次のア～エのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ヒトの肺がじょうぶになり、より強く呼吸ができる。
- イ 吸い込む息とはき出す息とを分けることができる。
- ウ ヒトの肺の気体を交換する部分の表面積が大きくなり、気体の交換の効率がよくなる。
- エ ヒトの肺の体積が大きくなり、より多くの空気を使って呼吸できる。

問4 下の(1)～(3)に答えなさい。

- (1) 肺ほうから血液中に取り込まれる気体を、下の〔語群1〕のア～エのうちから1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) (1)で選んだ気体は、図3で示されるa～dの血液のどの成分によって運ばれますか。a～dのうちから適するものを1つ選び、記号で答えなさい。
- (3) (2)で選んだ血液の成分の名前を、下の〔語群2〕のア～エのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

〔語群1〕 ア ちっ素 イ 二酸化炭素 ウ 水蒸気 エ 酸素

〔語群2〕 ア 血しょう イ 白血球 ウ 赤血球 エ 血小板

私たちの体の中には食物の消化や吸収を行うための消化器官があります。これらのはたらきについて、下の各問に答えなさい。

問1 次の(a)~(c)の条件にあてはまる消化器官を、下のア~オのうちから、それぞれすべて選び、記号で答えなさい。

- (a) その中を食物が通過しない器官。
 (b) 消化液をつくる器官。
 (c) 水分を吸収する器官。

ア たんのう イ 小腸 ウ すい臓 エ 食道 オ 大腸

問2 かん臓は人体の中で、様々なはたらきをしています。かん臓のはたらきを説明している文として正しいものを、下のア~オのうちから3つ選び、記号で答えなさい。

- ア たん汁^{じゅう}をつくる。 イ 栄養分をたくわえる。 ウ 有毒な物質を分解する。
 エ 血液中の不要なものをこし取る。 オ 二酸化炭素と酸素^{こうさん}を交換する。

消化器官が出す消化液には、酵素^{こうそ}とよばれる物質がふくまれています。だ液にふくまれる酵素のはたらきを調べるため、次のような実験をしました。

実験1 6本の試験管①~⑥を用意し、それぞれに同じ量の、水にでんぷんを入れてよくかき混ぜた液を入れる。次に試験管①~③には水でうすめただ液を、試験管④~⑥には水を入れて、これらを下の表のように、30分間それぞれの温度に保つ。その後、それぞれの試験管にヨウ素液を加える。

実験2 4本の試験管⑦~⑩を用意し、それぞれに同じ量の、水にでんぷんを入れてよくかき混ぜた液を入れる。次に試験管⑦と⑧に水でうすめただ液を、試験管⑨と⑩には水を入れて、これらを下の表のように、最初の30分間は10℃または90℃に保ったのち、次の30分間は40℃に保つ。その後、それぞれの試験管にヨウ素液を加える。

実験1, 2の結果をまとめると下の表のようになりました。表の中の①~⑩は試験管名を表しています。また、ヨウ素液の色が変化を示したものには○印を、示さなかったものには×印を記入しています。

	実験1			実験2	
温度	10℃	40℃	90℃	10℃→40℃	90℃→40℃
だ液	①…○	②…×	③…○	⑦…×	⑧…○
水	④…○	⑤…○	⑥…○	⑨…○	⑩…○

問3 実験1, 2の結果から考えられることを、下のア~エのうちから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 酵素のはたらきと温度は関係がない。
 イ 酵素は、いったん高温にするとはたらかなくなる。
 ウ 酵素は、いったん低温にするとはたらかなくなる。
 エ だ液にふくまれる酵素はでんぷんの分解とは無関係である。

ヒトのおなかの中の赤ちゃん（胎児）に関する文を読んで、次の各問いに答えなさい。

お母さんのA おなかにいる胎児も、私たちと同じようにうんち（便）やおしっこ（尿）をしているのでしょうか。胎児は、ものを食べずに成長します。それは胎児が（①）を通して、お母さんのからだから、直接、栄養分をもらえるからです。私たちの便の正体は、[ア]や腸内の微生物などです。ものを食べず、腸内に微生物のいない胎児が、私たちと同じ便をすることはありません。

胎児のB からだは、 猛スピードで成長します。成長するにつれて、いろいろなC 不要物が生じます。しかし、胎児にはこれらの不要物を処理する力がありません。そこで、胎児は（①）を通して、これらの不要物をお母さんのからだにわたし、かわりに処理をしてもらっているのです。

ところが、それでも胎児は尿を出します。それは、胎児が（②）を飲むからです。胎児は、呼吸や消化の準備のために（②）を飲むといわれていますが、これは同時に（②）をきれいに保つことにも役だっています。（②）には、はがれた皮ふの破片や体毛などがただよっています。胎児は、（②）を飲み、これらのゴミを自分の腸でろ過し、吸収した水を尿として再び（②）にもどしているのです。

生まれたばかりの赤ちゃんが、最初に出す黒っぽい便を「胎便」といいます。実は、[イ]などが、長い間、腸にためられてできたものが胎便なのです。

問1 文中（①）、（②）に適切な語句を入れなさい。

問2 下線部Aは具体的には、からだのどの部分のことですか。漢字で答えなさい。

問3 下線部Bについて次の各問いに答えなさい。

(1) 赤ちゃんとして生まれてくるまでにかかる日数は、受精してから、だいたいどれくらいですか。次の1~4の中から1つ選び番号で答えなさい。

1. 約28日 2. 約140日 3. 約280日 4. 約350日

(2) 生まれてくるときの赤ちゃんの重さの平均は約何gですか。次の1~4の中から1つ選び番号で答えなさい。

1. 約700g 2. 約1000g 3. 約3000g 4. 約6000g

(3) 生まれてくるときの赤ちゃんの身長は、受精卵の直径のおよそ何倍ですか。次の1~4の中から1つ選び番号で答えなさい。

1. 約36倍 2. 約360倍 3. 約3600倍 4. 約36000倍

問4 下線部Cの不要物を具体的に1つ答えなさい。また、その答えた物質はお母さんのからだのどの部分に送られて、からだの外にでていきますか。

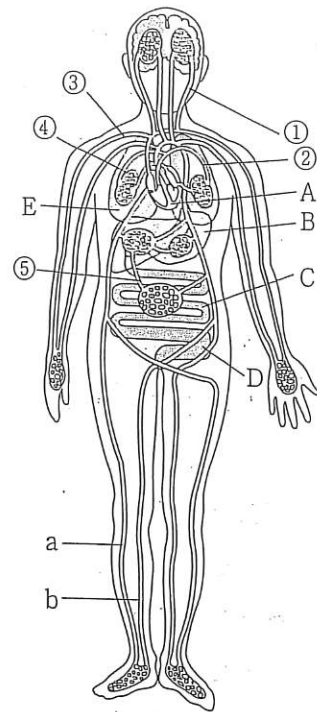
問5 [ア]に15字以内の文を入れなさい。

問6 [イ]に文中にある語句を使って20字以内の文を入れなさい。

問7 メダカの卵やカエルの卵はヒトの卵に比べると非常に大きいです。その理由を簡単に説明しなさい。

右の図は人の体の血液循環じゆんかんを簡単に表した図です。図の A～E は体の部分を表しています。また、①～⑤, a, b は太い血管を表しています。

問1 図の A～E の体の部分の、最も適当な名前を答えなさい。ただし、同じ名前をもちいてはいけません。



問2 図の A～E の体の部分の中から、次の働きをする部分を選び、記号で答えなさい。ただし、答えは一つとは限りません。

- (1) 体中に血液を運ぶポンプの働きをする。
- (2) 消化液を出し、食物を消化する。
- (3) 体の外から酸素を取り入れ、体の外へ二酸化炭素を出す。

問3 E と同じ働きをしますが、違った名前の体の部分をもつ生物を、次の(ア)～(カ)の中から二つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) フナ (イ) カメ (ウ) ウサギ (エ) ハト (オ) カエル
(カ) トンボ

問4 血管①～⑤のなかで、酸素が最も多い血液が流れる血管はどれですか。記号で答えなさい。

問5 血管①～⑤のなかで、栄養分が最も多い血液が流れる血管はどれですか。記号で答えなさい。

問6 血管 a と b の血液で、二酸化炭素が多い血液が流れる血管はどちらですか。記号で答えなさい。

問7 血管 a と b の血液はどの向きに流れていますか。次の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) a, b ともに体の上向きに流れている。
- (イ) a, b ともに体の下向きに流れている。
- (ウ) a は体の上向きに、b は下向きに流れている。
- (エ) a は体の下向きに、b は上向きに流れている。

問8 人は体のある部分で呼吸をし、体の外から空気を吸い、体の外へ空気をはき出しています。体の外へはき出す空気の中に 16.5% (体積パーセント) の酸素が含まれ、吸う空気の中には 21.5% の酸素が含まれています。1回の呼吸で 500ml (ミリリットル) の空気が入り出すと、1日で何ℓの酸素が体の中に取り入れられますか。ただし、呼吸は1分間で20回行われるとします。

5

図1はヒトの心臓の断面を模式的に示したものです。ア～エは心臓内部のへやを、A～Dは血管を示しています。以下の問いに答えなさい。

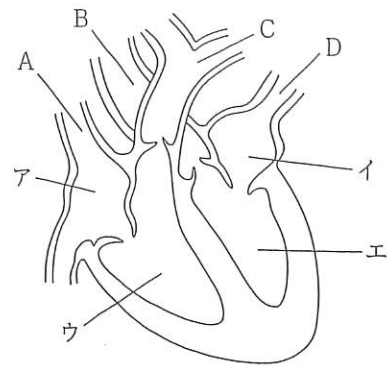


図1

問1 次の文にあてはまる血管を図1からそれぞれ記号で選び、その名称も答えなさい。

	記号	名称
(1)		
(2)		

- (1) 酸素を最も多く含む血液が流れる血管
- (2) 静脈血が流れる動脈

問2 図1のウとエを隔てる壁に穴があいているときに見られる症状として正しいものを次のあ～かからすべて選び、記号で答えなさい。

- あ 左心室から右心室へ血液が流れこむため、肺へ送られる血液の圧力が高くなる。
- い 右心室から左心室へ血液が流れこむため、肺へ送られる血液の圧力が高くなる。
- う 左心室から右心室へ血液が流れこむため、全身へ送られる血液の圧力が高くなる。
- え 右心室から左心室へ血液が流れこむため、全身へ送られる血液の圧力が高くなる。
- お 全身へ送られる血液中の酸素の濃度が異常に低くなる。
- か 全身へ送られる血液中の酸素の濃度が異常に高くなる。

問3 ヒトの肺胞では血液中の赤血球に含まれる物質Xが酸素と結合し、体の各部に酸素を供給しています。図2は酸素の濃度（最大を100とします）と、酸素と結びついている物質Xの割合の関係を示すグラフです。図1で示した心臓のイの部分での酸素濃度を100、アの部分での酸素濃度を20として、以下の問いに答えなさい。

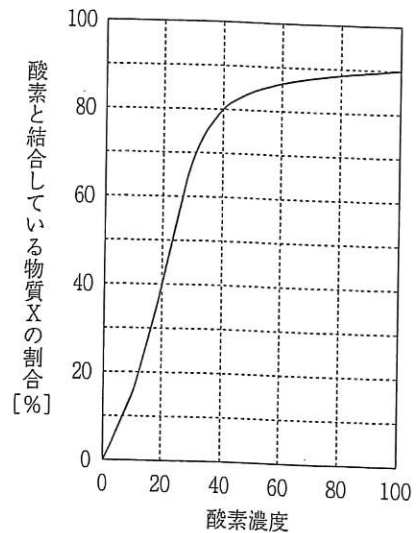


図2

(1) 図2からわかる物質 X と酸素との結びつきの強さに関する文として正しいものを次のあ〜くから三つ選び、記号で答えなさい。

あ 酸素濃度の高いところでは、物質 X と酸素との結びつきが弱い。

い 酸素濃度の高いところでは、物質 X と酸素との結びつきが強い。

う 酸素濃度の低いところでは、物質 X と酸素との結びつきが弱い。

え 酸素濃度の低いところでは、物質 X と酸素との結びつきが強い。

お 酸素濃度に関わらず、物質 X と酸素との結びつきの強さは一定である。

か 物質 X と酸素との結びつきの強さは、酸素濃度の低いところよりも、酸素濃度の高いところで、酸素濃度の影響を受けやすい。

き 物質 X と酸素との結びつきの強さは、酸素濃度の高いところよりも、酸素濃度の低いところで、酸素濃度の影響を受けやすい。

く 酸素濃度が、物質 X と酸素との結びつきの強さに与える影響の大きさは、酸素濃度の高いところでも低いところでも、一定である。

(2) 肺で酸素を受け取り心臓へ戻った物質 X のうち、何%の物質 X が体の各部に酸素を供給したと考えられますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

(3) 血液 100mL 中のすべての物質 X が酸素と結合したとき、15mL の酸素と結合できるとすると、体の各部に供給される酸素の量は血液 100mL あたり何 mL になるか計算し、小数第1位まで答えなさい。

問4 次のあ〜かの生物のうち、肺から酸素を取り入れているものをすべて選び、記号で答えなさい。

あ ふ化後3日のトノサマガエル

い ふ化後3日のギンヤンマ

う ^う羽化後7日のオニヤンマ

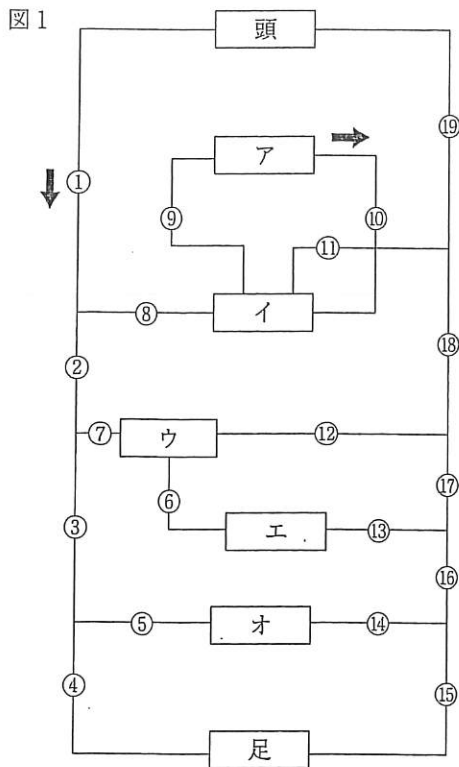
え 受精後4ヶ月のヒト

お 生後3ヶ月のシロナガスクジラ

か ふ化後3日のコウノトリ

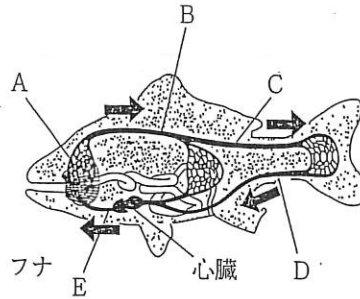
下の図1は、人の血液の流れを模式的に示したものです。

ア～オは、かん臓、肺、小腸、じん臓、心臓の5つの臓器を示しています。また、図2はフナの血液の流れを示したものです。これらの図について、以下の問いに答えなさい。



← は血液の流れる向きをあらわしています

図2



問1. かん臓と肺は図1の ア～オ のどれにあてはまりますか。それぞれ記号で答えなさい。

問2. 次のかん臓のはたらきについての文の [1], [2] には適当な語句を, { 3 } には20字以内の文を入れなさい。

かん臓では、消化液のはたらきを助ける [1] という液をつくり出しています。[1] は、いったん [2] にたくわえられてから、すい臓でつくられるすい液という消化液とともに消化管に出されます。血液中の糖分をグリコーゲンという形に変えてたくわえたりもしています。また、かん臓では、体の外から入ったり体の中でできたりした { 3 } はたらきもしています。

問3. 次の(1), (2)のはたらきが、正常に行われるためには、血液は図1の①～⑱のどこを通りますか。「⑱→①→⑧」のように矢印で示しなさい。ただし、途中の経路の番号は省略せず^{けいろ}にすべて書きなさい。

- (1) 体内に取り入れた酸素を足に運ぶ。
- (2) 吸収した栄養分を頭に運ぶ。

問4. 体に不要なもの（尿に多くとけています）を最も少なく含む血液が通っているのは、図1のどこですか。次のア)～オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

ア) ⑤ イ) ⑥ ウ) ⑦ エ) ⑬ オ) ⑭

問5. 心臓から出ていく血液が通る血管を動脈といいます。二酸化炭素を多く含み、酸素が少ない血液が流れている動脈を、図1の①～⑯から一つ選び、番号で答えなさい。

問6. 図2のAは人の肺と同じようなはたらきをしています。Aは何といいますか。

問7. 酸素を多く含む血液を動脈血といいます。図2のB～Eで動脈血が流れているのはどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。