

予習シリーズ5年① 第3回 a問題 (17. 9. 23~25)

- ① 問1 ウ 問2 A ウ B イ 問3 A 問4 (1) ㊸ (2) ㊹ (3) ウ (4) ウ  
 ② 問1 ア 問2 C 問3 イ 問4 ウ 問5 イ 問6 ㊸・㊹ (くんで不順可)  
 問7 C・D (くんで不順可) 問8 (1) ア (2) イ  
 ③ 問1 B ウ C イ D オ 問2 ア 問3 ウ 問4 エ 問5 ① ア ② エ ③ ウ

解説

- ① 問2 Aは、心室が2つに分かれているので、一方には酸素を多くふくむ動脈血が、もう一方には二酸化炭素を多くふくむ静脈血が流れて、それぞれが混ざることはありません。Bは、心室が1つなので、全身からもどってきた静脈血と、肺からもどってきた動脈血が、心室で混じり合ってしまう。  
 問3 Aのような2心ぼう2心室の心臓を持つのは、ハトなどの鳥類とは哺乳類です。Bのような2心ぼう1心室の心臓を持つのは両生類、Cのような1心ぼう1心室の心臓を持つのは魚類です。  
 問4 Cのような心臓を持つ魚類の血液じゅんかんは、心臓→えら→からだの各部→心臓の順になります。血液は、えらで酸素を受け取って、からだの各部に酸素を運ぶので、酸素が最も多いのはえら(器官X)を通ったあとになります。そのため、魚類の心臓を通る血液は、えらを通る前の二酸化炭素が多い静脈血になります。  
 ② 問1 Aが右心ぼう、Bが右心室、Cが左心室、Dが左心ぼうです。(図1)は、ヒトの心臓を正面から見ているため、左右が逆になっているので注意します。  
 問2・3 ヒトの血液のじゅんかんは、大きく分けて2つになります。一方は心臓から肺へ行って血液中に酸素をとりこんでもどってくる肺じゅんかん、もう一方は全身へ酸素を運んでもどってくる体じゅんかんです。心臓の4つの部屋のうち、Cの左心室は、からだ全体に血液を送り出すため、最も大きな力が必要で、筋肉も最も厚くなっています。  
 問4・5 ヒトの心臓は、心室と心ぼうがかわるがわるのび縮みます。Cの左心室が縮むときは、Bの右心室も縮んで、血液を肺動脈(㊸)や大動脈(㊹)におし出しているため、㊸と㊹の弁が開き、㊸と㊹の弁は逆流しないようにしています。  
 問6 Bの右心室から出ていく血管(㊸)が肺へつながる肺動脈です。また、肺からDの左心ぼうへもどってくる血管(㊹)が肺静脈です。  
 問7 血液は肺で酸素をとり入れるので、肺からもどってきた血液に酸素が多くふくまれています。そのため、左心ぼう(D)と左心室(C)に酸素の多い血液が流れます。  
 問8 血液中の成分とそのはたらきをまとめると、下の表のようになります。

血液の成分		はたらき
血球成分	赤血球(図2の(ア))	酸素と結びつき、酸素を運ぶ。
	白血球(図2の(イ))	血液中に入ってきた細きんなどを取りこんで殺す。
	血小板(図2の(ウ))	けがをしたときに、血液を固めてかさぶたをつくる。
液体成分	血しょう	二酸化炭素や養分をとかして運ぶ。

- ③ 問1 Aは肺、Bはかん臓、Cは小腸、Dはじん臓を表しています。  
 問2・3 Dのじん臓の中には、たくさんの毛細血管が集まっていて、血液中の不要物(余分な水分・由素・塩分など)をこし出しています。じん臓は、にぎりこぶしと同じぐらいの大きさのソラマメのような形をした赤っぽい色をしていて、腰の上の背中側に左右1つずつあります。こし出された不要物は、輸よう管を通ってぼうこうにためられ、ようとして排出されます。  
 問4 じん臓とは別に、皮ふにあるかんせんが不要物を取り出し、からだの表面からあせとして出しています。  
 問5 Aの肺では、血液中の二酸化炭素を出して酸素を取りこみます。Cの小腸では、消化した栄養分を血液中に吸収します。Bのかん臓では、小腸で吸収されたブドウ糖を一時をグリコーゲンの形に変えてたくわえて、血液中の量を調節し、たりなくなると再びブドウ糖の形で血液中に出します。このため、送り出される血液中のブドウ糖の量はほぼ一定に保たれています。これらのことからわかるように、㊸を流れる血液は、肺に入る前なので、二酸化炭素を多くふくんでいます。また、㊹を流れる血液は、かん臓を通ったあとの血液なので、いつでもほぼ一定の養分をふくみ、㊸を流れる血液は、小腸を通ったすぐあとなので、食後に最も多くの養分をふくみます。

参考問題

- 〔解説〕血管が枝分かれしてからだ全体に分布し、末端の動脈と静脈の間をむすぶ最も細い血管を毛細血管といいます。毛細血管のかべはうすくなっていて、細ぼうのすき間から白血球や血しょうが組織に出ていくことができます。また、毛細血管のかべを通して酸素や二酸化炭素の交換や栄養分や不要物の交換が行われます。  
 〔解答〕血液中の物質の交換が、十分に行われやすくなる。

予習シリーズ5年㊦ 第3回 b c 問題 (17. 9. 23~25)

- ① 問1 ウ 問2 イ 問3 A エ B ウ 問4 (1) ㊦ (2) えら (3) ㊧ (4) エ  
 ② 問1 イ 問2 大静脈 問3 ア 問4 肺 問5 (1) ① (2) ヘモグロビン (3) ④  
 問6 (1) 6000 (2) 75 (3) 7.5  
 ③ 問1 B ウ C オ 問2 (1) イ (2) エ (3) ウ 問3 ウ  
 問4 A イ, ウ (くんで不順可) C ア, ウ, エ (くんで不順可)

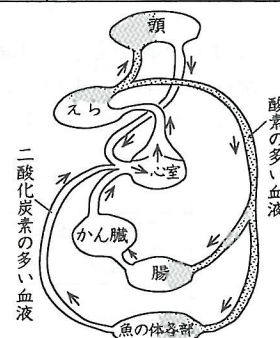
解説

① 問1・2 (図1)の心臓について整理すると、下の表のようになります。

	A	B	C	D
心臓のつくり	2心ぼう2心室	2心ぼう1心室	不完全な2心ぼう2心室	1心ぼう1心室
生物の種類	ほ乳類 鳥類(ハト)	両生類(カエル)	は虫類(トカゲ)	魚類(フナ)

問3 Aは心室が2つに分かれていますので、動脈血(肺から流れこんできた酸素を多く含む血液)と静脈血(肺へ送り出す二酸化炭素を多く含む血液)が別々に流れます。Bは心室が1つなので、混じり合ってしまう。

問4 右の図のように、魚類の心臓は全身をまわってもどってきた静脈血をえらへ送り出すはたらきをします。



② 問2 ㊦は大静脈, ㊧は大動脈, ③は肺動脈, ②は肺静脈です。

問3 心室が縮むとき、右心室の血液は肺へ、左心室の血液は全身に送り出されます。このとき、大静脈や肺静脈に血液が逆流しないように、心ぼうと心室の間の弁が閉じます。

問4 (図2)のC~Bを肺じゅんかん, D~Aを体じゅんかんといいます。

問5 ①は赤血球で、ヘモグロビンという色素をふくみます。ヘモグロビンは、肺で酸素と結びつくとき明るい赤色になり、からだの各器官で酸素を手放すと暗赤色になります。②は白血球, ③は血小板です。④は血しょうで、血液の約55%をしめる液体成分です。栄養分などをからだの各器官に運び、二酸化炭素や尿素などの不要物をとがして、肺やじん臓に運びます。

問6 (1) 血液1000cm<sup>3</sup>あたり、4cm<sup>3</sup>の酸素が体内で消費されます。1分間に全身にあたえられる酸素の総量は240cm<sup>3</sup>なので、6000cm<sup>3</sup>(240÷4×1000)の血液が心臓から全身に送り出されることになります。

(2) 1回のはく動で送り出される血液の量は80cm<sup>3</sup>なので、6000cm<sup>3</sup>の血液を送り出すために、1分間に75回(6000÷80)はく動していることになります。

(3) 運動をしたすぐあとは、1分間あたりのはく動数が120回で、1回のはく動で送り出される血液の量は250cm<sup>3</sup>なので、1分間に30000cm<sup>3</sup>(250×120)の血液が全身に送られることになります。1000cm<sup>3</sup>あたり6cm<sup>3</sup>の酸素が消費されるので、1分間に全身にあたえられる酸素の総量は18000cm<sup>3</sup>(30000÷1000×6)で、静かにしているときの7.5倍(18000÷2400)です。

③ 問1 Aは肺, Bはかん臓, Cはじん臓です。

問2 (1)・(2) じん臓は、ソラマメのような形をしていてこしの上の背中側に左右1個ずつあります。たくさんの毛細血管が集まっていて、血液中の不要物をこし出すはたらきがあります。不要物はぼうこうに一時たくわえられ、ようとして体外に排出されます。

(3) 排出器官にはほかに、皮ふにあって毛細血管の血液から水分や不要物をとってあせにするかんせんがあります。

問3 小腸で吸収されたブドウ糖やアミノ酸などの養分は、門脈とよばれる静脈を通過してかん臓に運ばれます。糖は、グリコーゲンとしてかん臓にたくわえられ、必要なときにまた糖に変えられ、かん臓からかん静脈によって送り出されます。

問4 肺・じん臓のどちらも、酸素と養分を消費します。しかし、肺は二酸化炭素と酸素とを交換するはたらきがあるので、酸素は減らずに、二酸化炭素が減ります。じん臓は血液中のよう素をこし出すはたらきがあるので、よう素も減ります。

参考問題

【解説】血管が枝分かれしてからだ全体に分布し、末端の動脈と静脈の間をむすぶ最も細い血管を毛細血管といいます。

毛細血管のかべはうすくなっていて、細ぼうのすき間から白血球や血しょうが組織に出ていくことができます。また、

毛細血管のかべを通して酸素や二酸化炭素の交換や栄養分や不要物の交換が行われます。

【解答】血液中の物質の交換が、十分に行われやすくなる。



予習シリーズ5年⑤ 第3回 a問題 (18.9.22～9.24)

- ① 問1 A イ C ウ 問2 (1) ④ (2) ③ 問3 エ 問4 A, B (くんで不順可)  
問5 イ 問6 エ  
② 問1 エ 問2 (1) C (2) B (3) D 問3 イ  
③ 問1 A イ B オ 問2 (1) ④ (2) ① 問3 ア 問4 ウ 問5 ア  
④ 問1 イ 問2 オ 問3 ア 問4 ウ 問5 ウ

解説

- ① 問1 (図)のAは左心ぼう, Bは左心室, Cは右心室, Dは右心ぼうです。  
問2～問4 肺で酸素を受け取った血液は, ③の肺静脈を通してAの左心ぼうに送りこまれ, さらにBの左心室に入り, ここから④の大動脈を通して全身に送られます。つまり, からだ全体に酸素を多くふくんだ血液を送り出しているのは④の大動脈で, 肺から酸素を多くふくんだ血液がもどってくるのは③の肺静脈です。酸素の多い血液が流れている部屋は, Aの左心ぼうとBの左心室です。  
問6 心臓は, 心室の筋肉が収縮することで, 肺や全身に血液を送り出します。
- ② 問2 (1) 血管が破れて血管の外に血液が出ると, 血小板はこわれ, 血しょうといっしょになって出血を止めるはたらきをします。  
(2) 白血球は, 体内に入ってきた細きんなどを殺して, 病気を防ぎます。  
(3) 養分や二酸化炭素は, 液体成分の血しょうにとけて運ばれます。
- 問3 赤血球が赤く見えるのは, ヘモグロビンという赤い色の物質がふくまれているからです。ヘモグロビンは肺で酸素と結びついて, 酸素をからだの各部へ運びます。
- ③ 問1 Aは肺, Bはかん臓を示しています。  
問2・3 (1) 消化された養分は, 小腸のじゅうとっ起から吸収されます。じゅうとっ起の毛細血管は, あつまつて門脈となりかん臓につながっています。このため, 食後に最も養分の多い血液が流れているのは④の門脈です。  
(2) からだじゅうから集まった二酸化炭素を多くふくむ血液は, 大静脈を通して心臓に送りこまれ, さらに①の肺動脈を通して肺に送られます。したがって, (図)で二酸化炭素を最も多くふくむ血液が流れているのは①の肺動脈です。
- 問4・問5 器官Cはじん臓を示しています。血管⑤はCのじん臓に血液が流れこむじん動脈, ⑥はじん臓から血液が流れ出すじん静脈です。じん臓は, 血液中の二酸化炭素以外の不要物(によう素・塩分など)をこし出して取りのぞいています。また, じん臓は, 血液から酸素や養分をとり入れて, 二酸化炭素を血液に出しています。したがって, じん臓に入る血管⑤とじん臓から出る⑥を比べると, ⑥を流れている血液では, 酸素と二酸化炭素以外の不要物がへり, 二酸化炭素がふえています。
- ④ 問1～問3 (図1)のAはじん臓, Bは輸によう管, Cはぼうこうです。じん臓は, 赤いソラマメのような形をしていて, 背中側のこしの上あたりに左右で2個(1対)あります。  
問5 じん臓とかんせんは, 血液中の不要物をこしとっています。

参考問題

[解説] 図の心臓は, 心ぼうが2つあって, 心室にかべがなく1つなので, 両生類の心臓です。両生類は(イ)のカエルです。両生類の心臓は, 心室内にかべがないため, 動脈血と静脈血が心臓の中で混じってしまいます。したがって, からだ全身に酸素を運ぶという点では, ヒトの心臓に比べて効率が悪くなります。

[解答] (1) イ

(2) 心室にかべがないので, 動脈血と静脈血が混じってしまう。

## 予習シリーズ5年㊦ 第3回 b c 問題 (18. 9. 22～9. 24)

- ① 問1 A イ C エ 問2 ① エ ⑤ ア 問3 (A) → B → D → C (くんで) 問4 エ  
 ② 問1 A 肺 B かん臓 問2 ①・肺動脈 (くんで) 問3 ⑥・門脈 (くんで) 問4 ア  
 問5 ア・エ (くんで不順可) 問6 D 問7 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○  
 ③ 問1 ことば 赤血球 記号 イ 問2 B エ C ア 問3 血しょう  
 ④ 問1 じん臓 問2 A ア B エ 問3 かんせん 問4 イ

### 解説

- ① 問1 (図) の, Aは左心ぼう・Bは左心室・Cは右心室・Dは右心ぼうを, それぞれ示しています。  
 問2 ①は大静脈で, 二酸化炭素が多い血液が全身からもどってくる血液が流れる血管, ②・③は肺動脈で, 心臓から肺に血液が流れる血管, ④は, 酸素の多い血液が心臓から全身に送り出される血液が流れる血管, ⑤は肺から心臓に血液が流れこむ血管です。  
 問3 A (左心ぼう) → B (左心室) → 全身 → D (右心ぼう) → C (右心室) → 肺 → A (左心ぼう) と, 血液はじゅんかんして  
 います。  
 問4 心臓は, 心室の筋肉が縮むことで, 肺や全身に血液を送り出します。
- ② 問1 (図) の, Aは肺・Bはかん臓・Cは小腸・Dはじん臓を, それぞれ示しています。  
 問2 ①の肺動脈は, 心臓から肺に流れこむ血液が流れている血管で, 全身からもどった二酸化炭素を最も多くふくむ血液が流れています。  
 問3 食べたものは小腸のじゅうとっ起で吸収されるので, 食後栄養分を最も多くふくむ血液が流れる血管は小腸とかん臓を結ぶ門脈です。  
 問4 心臓のはく動は動脈に伝わっています。このため, 手でさわったとき脈はくを感じる血管は, 心臓から出る血液が流れている動脈です。  
 問6 (図) で, 左右に1つずつある器官は, 肺とじん臓です。  
 問7 血液は, 血管⑧ (じん動脈) → Dのじん臓 → 血管⑦ (じん静脈) へ流れます。じん動脈からじん臓に入った血液は, じん臓の細胞に酸素と養分をわたり, じん臓の細胞から二酸化炭素と不要物を受け取ります。また, じん臓では二酸化炭素以外の不要物を取りのぞくので, じん臓から出る血液中の二酸化炭素以外の不要物が少なくなります。つまり, 血管⑧ → D → 血管⑦ と血液が流れるとき, 血液中の酸素と養分と二酸化炭素以外の不要物は減少し, 二酸化炭素は増加します。
- ③ 問1・2 Aは赤血球で, ヘモグロビンをふくみ, 酸素をはこびます。Bは白血球で, 体内に入ってきた細菌を殺します。Cは血小板で, 出血したとき液体成分とはたらきあって, 出血を止めます。A～Cは血液の固体成分で, 血液は, この固体成分と液体成分の血しょうからできています。
- ④ 問1・2 (図1) のAはじん臓, Bはぼうこうです。じん臓には毛細血管が集まった部分がたくさんあり, そこで血液中から二酸化炭素以外の不要物をこしとり, によをつくります。  
 問3・4 (図2) のCはかんせんで, あせをつくるはたらきをします。あせは, 99%が水分で残りは塩分などをふくみます。あせが蒸発するときからだの熱をうばい, 体温の調節をしています。

### 参考問題

〔解説〕 図の心臓は, 心ぼうが2つあって, 心室にかべがなく1つなので, 両生類の心臓です。両生類は(イ)のカエルです。両生類の心臓は, 心室内にかべがないため, 動脈血と静脈血が心臓の中で混じってしまいます。したがって, からだ全身に酸素を運ぶという点では, ヒトの心臓に比べて効率が悪くなります。

〔解答〕 (1) イ

(2) 心室にかべがないので, 動脈血と静脈血が混じってしまう。



予習シリーズ5年<sup>下</sup> 第3回 a b問題 (19. 9.21～9.23)

- ① 問1 A イ D ウ 問2 D 問3 ウ 問4 C・D (くんで不順可)  
 問5 ②・③ (くんで不順可) 問6 (1) エ (2) ㊸・㊹ (くんで不順可) 問7 ア
- ② 問1 A エ B イ 問2 ア 問3 ㊸, ㊹, ㊺ (くんで不順可)  
 問4 記号 ㊸ ことば 肺動脈 問5 ㊸ 問6 ア 問7 (1) D (2) ア (3) エ
- ③ 問1 静脈 問2 X 問3 (1) A (2) B 問4 イ

**解説**

- ① 問1 (図)のAは右心ぼう, Bは右心室, Cは左心ぼう, Dは左心室です。  
 問2・3 心臓の4つの部屋のうち, Dの左心室は, 全身に血液を送り出すため最も大きな力が必要で, 最も厚い筋肉でできています。  
 問4 肺で酸素を取り入れた血液は, 左心ぼう・左心室を通して全身に送り出されます。したがって, Cの左心ぼう, Dの左心室に酸素の多い血液が流れています。  
 問6 心臓は, 心ぼうと心室の筋肉がこうごにちぢみ, その動きは左右同時に行われています。したがって, Bの右心室の筋肉がちぢんでいるとき, Dの左心室の筋肉もちぢんでいます。このとき, 血液が逆流しないように㊸と㊹の弁はとじています。  
 問7 血液は, 全身→右心ぼう(A)→右心室(B)→肺→左心ぼう(C)→左心室(D)→全身とじゅんかんします。
- ② 問1 (図1)のAの器官は肺, Bの器官は肝臓を示しています。  
 問3・4 心臓からからだの各部分に向かって血液を送り出す血管が動脈です。したがって, ㊸・㊹・㊺が動脈です。㊸は, 肺動脈で, 心臓から肺に流れ込む血液が流れている血管で, 全身からもどった二酸化炭素を最も多くふくむ血液が流れています。  
 問5・6 消化された養分は, 小腸のじゅうとっ起から吸収されます。したがって, 小腸を通ったあとの血液が流れる㊸の血管は, 食後数時間後に, 最も養分の多い血液が流れています。この㊸の血管を門脈といいます。  
 問7 (図2)のXはじん臓, Yはぼうこうです。じん臓は, 血液中から不要物をこしとり, によろをつくりまします。によろには, 水分・塩分・によろ素などがふくまれますが, 糖はふくまれません。
- ③ 問1 静脈には血液の逆流を防ぎ流れる方向を決めるための弁があります。  
 問3 (図2)のAは赤血球, Bは白血球, Cは血小板, Dは血しょうです。赤血球は酸素をからだの各器官に運びまします。白血球は, からだに入ってきた細きんを取りこみ殺して, 病気を防ぎまします。血小板は, 血管が破れて出血したときに, 血しょうといっしょになって出血を止めるやくわりをまします。血しょうは, 養分や二酸化炭素などをとくして運びまします。  
 問4 赤血球は, 酸素と結びつくと明るい赤色になるヘモグロビンという色素を持っています。

**参考問題**

〔解説〕血管が枝分かれして細くなった毛細血管のかべはうすくなっていて, 毛細血管のかべを通して, からだの細胞と酸素や二酸化炭素の交かんや養分や不要物の交かんをまします。したがって, 血液の流れがおそくなることで, 血液中の物質交かんが行いやすくなります。

〔解答〕細胞との血液中の物質の交かんが行われやすくなる。

## 予習シリーズ5年① 第3回 c s 問題 (19. 9.21~9.23)

- ① 問1 A ア D エ (くんで) 問2 D 問3 ウ 問4 エ  
 問5 (1) B, D (くんで不順可) (2) ①, ④ (くんで不順可)  
 問6 3番目 ① 6番目 D (くんで) 問7 (1) ウ (2) イ
- ② 問1 ア 問2 A エ B ア (くんで) 問3 ①, ③, ④, ⑤ (くんで不順可)  
 問4 (1) ⑤ (2) ④ 問5 門脈 問6 器官 オ 不要物 ウ (くんで) 問7 ぼうこう  
 問8 ウ
- ③ 問1 毛細血管 問2 X 問3 ①  
 問4 (1) A~D A (ア)~(エ) イ (くんで) (2) A~D D (ア)~(エ) ア (くんで)  
 問5 イ 問6 (1) 4 4 8 0 (2) 5 5

### 解説

- ① 問1~3 (図1)のAは右心ぼう, Bは右心室, Cは左心ぼう, Dは左心室です。心室は血液を送り出す部屋で、特にDの左心室は全身へ血液を送り出すので筋肉が最も厚くなっています。
- 問4 心臓から送り出される血液が流れる血管を動脈といい、心臓へもどってくる血液が流れる血管を静脈といいます。④は大静脈、①は肺動脈、③は肺静脈、②は大動脈です。また酸素を多くふくむ血液を動脈血といいます。二酸化炭素と酸素は肺で交かんされるので、肺からもどってくる血液は多くの酸素をふくんでいます。肺からもどってくる血液はCの左心ぼうに入り、Dの左心室から全身へ送り出されます。
- 問5 心臓から血液が送り出されるときは心室の筋肉が収縮します。Bの右心室の筋肉が収縮しているときはDの左心室の筋肉も収縮します。このとき血液の逆流を防ぐため、①と④の弁はとじています。
- 問6 血液は、全身→大静脈(④)→右心ぼう(A)→右心室(B)→肺動脈(①)→肺→肺静脈(③)→左心ぼう(C)→左心室(D)→大動脈(②)→全身とじゅんかんします。
- 問7 (図2)の心臓は2心ぼう1心室で、両生類の心臓です。心室が1つなので、肺からもどってきた酸素を多くふくむ血液と全身からもどってきた二酸化炭素を多くふくむ血液が混じり合ってしまう。
- ② 問2 (図1)のAは肺, Bは肝臓, Cは小腸, Dはじん臓を示しています。
- 問3~問5 心臓からからだの各部分に向かって血液を送り出す血管が動脈です。したがって、①・②・④・⑤が動脈です。③は、肺動脈で、心臓から肺に送り出される血液が流れている血管で、全身からもどった二酸化炭素を最も多くふくむ血液が流れています。④の門脈は小腸で吸収された養分を肝臓へ運ぶ血液が通ります。したがって、食後数時間後に最も養分を多くふくむ血液が流れます。
- 問6・7 (図2)のDはじん臓で、Eはぼうこうです。じん臓は赤いソラマメのような形をしていて、背中側のこしの上あたりに左右で2個(1対)あります。血液中の二酸化炭素以外の不要物をこしとりによろをつくるはたらきをします。じん臓でつくられたによろは、一時的にぼうこうにたくわえられ、体外に出されます。
- 問8 かんせんは毛細血管から不要物を取り出し、からだの表面からあせとして出しています。
- ③ 問1 動脈と静脈をつなぐあみの目のように広がっている血管を毛細血管といいます。
- 問2 (図2)の血管には、逆流を防ぐための弁がみられることから静脈とわかります。
- 問4・5 (図3)のAは赤血球, Bは白血球, Cは血小板, Dは血しょうです。酸素を全身へ運ぶ赤血球はヘモグロビンという色素を持っていて、酸素と結びつくと明るい赤色に、酸素を放すと暗赤色に変化します。白血球は、色がなく、からだに入ってきた細きんを取りこみ殺して、病気を防ぐはたらきをします。血小板は、血管が破れて出血したときに、血しょうといっしょになって出血を止めるはたらきをします。血しょうは、血液の約55%をしめている液体で、養分や二酸化炭素などをとくして運びます。
- 問6 (1) 体重1kgあたり80cm<sup>3</sup>なので、体重が56kgの四谷君の血液の量は4480cm<sup>3</sup>(80×56)です。  
 (2) 1回のはく動で、70cm<sup>3</sup>の血液を送り出すため、(1)で求めた血液量を送り出すのに64回(4480÷70)はく動します。したがって、1分間のはく動数が70回なので、約55秒(60× $\frac{64}{70}$ )かかります。

### 参考問題

【解説】血管が枝分かれして細くなった毛細血管のかべはうすくなっていて、毛細血管のかべを通して、からだの細胞と酸素や二酸化炭素の交かんや養分や不要物の交かんをしています。したがって、血液の流れがおそくなることで、血液中の物質交かんが行いやすくなります。

【解答】細胞との血液中の物質の交かんが行われやすくなる。



予習シリーズ5年㊦ 第3回 a b問題 (20. 9. 19~21)

- ① 問1 ② ア ③ エ (くんで) 問2 (1) ア (2) エ (3) ② 問3 ①・② (くんで不順可)  
 問4 イ 問5 (1) ア (2) 心ぼう 2 心室 1 (くんで)  
 ② 問1 (1) ① イ ③ ウ (2) ウ (3) イ 問2 ウ  
 ③ 問1 毛細血管 問2 ウ 問3 イ  
 問4 (1) P ㊦ Q ㊧ (2) X (3) P エ Q ア (4) ① (5) 肺動脈  
 問5 門脈 問6 イ

解説

- ① 問1 ①は右心ぼう, ②は右心室, ③は左心ぼう, ④は左心室です。  
 問2 (1)・(2) 左心室(④)が縮むとき, おし出された血液は, 大動脈(X)を通して全身に送られます。このとき, Aの弁は開き, Bの弁は血液が左心ぼう(③)に逆流しないようにとじています。血液は, 全身→右心ぼう(①)→右心室(②)→肺→左心ぼう(③)→左心室(④)→全身…の順にじゅんかんしています。  
 (3) 心室と心ぼうは, 交ごに縮み, その動きは左右同時に行われています。左心室(④)が縮むときは右心室(②)も同時に縮み, 次に左心ぼう(③)と右心ぼう(①)が同時に縮みます。  
 問3 全身から心臓にもどってきた血液は, 二酸化炭素を多くふくむ静脈血で, その血液が右心ぼう(①)→右心室(②)→肺へと送られるので, 二酸化炭素を多くふくむ血液が流れている部屋は①と②になります。肺では, 血液中の気体の交かんが行われていて, 肺を通ると酸素を多くふくむ動脈血になります。その血液が左心ぼう(③)→左心室(④)→全身へと送られるので, 酸素を多くふくむ血液が流れている部屋は③と④になります。  
 問4 左心室(④)は, 全身に血液を送り出すのに大きな力が必要なため, 部屋をつくる筋肉の厚さが最も厚くなっています。  
 問5 (図2)は, カエル(両生類)の心臓です。この心臓は, 2心ぼう1心室で, 心室が分かれていないため, 酸素を多くふくむ動脈血と二酸化炭素を多くふくむ静脈血とが心室の中で混じり合います。
- ② 問1 (1) ①は白血球, ②は赤血球, ③は血小板, ④は血しょうです。  
 (3) 赤血球が赤く見えるのは, ヘモグロビンとよばれる赤い色の色素がふくまれているからです。ヘモグロビンは, 肺で酸素と結びついて, からだの各部へ酸素を運びます。この色素は酸素と結びつくとあざやかな赤色になるため, 酸素を多くふくむ動脈血は明るい赤色をしていて, 各器官に酸素をわたしたあとの静脈血は暗赤色をしています。
- ③ 問2 動脈を通る血液には, 心臓から送り出されたときの勢いがありますが, 毛細血管を通ったあとは, その勢いは弱くなっています。心臓のはく動が伝わるのも動脈だけで, 静脈までは伝わりません。そのため, 皮ふの上から静脈にふれても, 脈を感じることはできません。  
 問4 (1) Pは小腸(㊦)のじゅうとっ起を, Qは肺(㊧)の肺胞を表しています。  
 (3) 小腸のじゅうとっ起では, 消化された養分を取りこんでいます。また, 肺胞のまわりをとりまく毛細血管を流れる血液は, 肺胞に入った空気から酸素を取りこみ, 血液中の不要な二酸化炭素をわたしています。  
 (4)・(5) 血液の流れから考えて, 血管Rは, 心臓から肺へと血液が流れこむ肺動脈(図1の①)です。  
 問5 小腸のじゅうとっ起の毛細血管は, 集まって㊦の門脈となり心臓につながっています。このため, 門脈には食後に養分を最も多くふくむ血液が流れています。  
 問6 じん臓(㊨)では, 血液中の二酸化炭素以外の不要物(にょう素・塩分など)をこし出して取りのぞいています。また, じん臓は, 血液から酸素や養分を取り入れて, 二酸化炭素を血液に出しています。したがって, じん臓に血液が流れこむじん動脈(㊩)と, じん臓から血液が流れ出すじん静脈(㊪)を比べると, ㊪を流れている血液では, 酸素と養分と二酸化炭素以外の不要物がへり, 二酸化炭素がふえています。

参考問題

【解説】A型の人の血液とB型の人の血液を混ぜると固まってしまいます。(表)を見ると, A型判定キットではA型の血液が固まって, B型判定キットではB型の血液が固まっているので, A型判定キットはB型の血液から, B型判定キットはA型の血液からつくられていると考えられます。

【解答】A型

## 予習シリーズ5年㊦ 第3回 c s 問題 (20. 9. 19~21)

- ① 問1 イ 問2 イ 問3 ② イ ③ ウ 問4 ④ 問5 ウ 問6 ①, ② (くんで不順可)  
問7 二酸化炭素
- ② 問1 (1) ウ (2) イ (3) ① イ ② オ ③ ウ (①~③くんで)  
問2 (1) 1080 (2) 810 (3) 脳 イ 消化器官 ウ 筋肉 ア (4) 2
- ③ 問1 Q 問2 ② イ ③ エ (くんで) 問3 ウ 問4 A ④ C ⑤ (くんで)  
問5 番号 ⑥ 記号 エ (くんで) 問6 (1) ア (2) イ (3) イ 問7 ウ

### 解説

- ① 問1 ヒトの心臓は、にぎりこぶし1個ぐらいの大きさで、胸の中央から少し左寄りにあります。
- 問3・4 ①は右心ぼう、②は右心室、③は左心ぼう、④は左心室です。血液は、全身→右心ぼう (①) →右心室 (②) →肺→左心ぼう (③) →左心室 (④) →全身…の順にじゅんかんしています。左心室 (④) は、全身に血液を送り出すのに大きな力が必要なので、筋肉のかべは最も厚くなっています。
- 問5 心室と心ぼうは、交ごに縮み、その動きは左右同時に行われています。右心ぼう (①) と左心ぼう (③) が同時に縮みます。次に、右心室 (②) と左心室 (④) が同時に縮み、肺と全身に血液が送り出されます。
- 問6 全身から心臓にもどってきた血液は、二酸化炭素を多くふくむ静脈血で、その血液が右心ぼう (①) →右心室 (②) →肺へと送られるので、二酸化炭素を多くふくむ血液が流れている部屋は①と②になります。肺では、血液中の気体の交かんが行われていて、肺を通ると酸素を多くふくむ動脈血になります。その血液が左心ぼう (③) →左心室 (④) →全身へと送られるので、③と④の部屋には酸素を多くふくむ血液が流れています。
- 問7 トカゲの心臓は、心室のかべが不完全なために、酸素を多くふくむ動脈血と二酸化炭素を多くふくむ静脈血とが混ざってしまいます。一方、ヒトの心臓は心室が完全に分かれているため、動脈血と静脈血が混ざることなく効率よく酸素を運ぶことができます。
- ② 問2 (1)・(2) 安静時と運動時にそれぞれの器官に流れる血液の量は、(表①) のようになります。
- (3) (表①) から、安静にしているときと運動をしているときの1分間に流れる血液の量を比べてときに、脳を流れる血液量は変化せず、消化器官では運動をしているときの方が減少し、筋肉では運動をしているときの方が大きく増加することがわかります。
- (4) 安静時と運動時1回のはく動で送り出される血液の量は(表②) のようになります。したがって、運動をしているときに1回のはく動で送り出される血液の量は、安静にしているときの2倍(150÷75)です。

器官	安静時	運動時
脳	810ml (5400×0.15)	810ml (27000×0.03)
消化器官	1512ml (5400×0.28)	270ml (27000×0.01)
筋肉	1080ml (5400×0.2)	21600ml (27000×0.8)

	安静時	運動時
血液量	75ml (5400÷72)	150ml (27000÷180)

※1回のはく動で送り出される血液の量を示す。

(表②)

(表①)

- ③ 問1~3 ③は肺(A)から心臓へと血液が流れこむ肺静脈、②は全身から心臓へと血液が流れこむ大静脈とわかります。頭などを通った血液は、②を通して心臓にもどるので、①を流れる血液の向きは、Qになります。また、肺静脈(③)には酸素を多くふくむ動脈血が、大静脈(②)には二酸化炭素を多くふくむ静脈血が流れています。
- 問4 Aは肺、Bはかん臓、Cは小腸、Dはじん臓、Eはぼうこうを、それぞれ表しています。
- 問5 小腸のじゅうとっ起の毛細血管は、集まって⑥の門脈となりかん臓につながっています。このため、門脈には食後に最も養分の多い血液が流れています。かん臓は、小腸で吸収した養分の一部をグリコーゲンに変えてたくわえ、血液中の養分の量を一定に保っています。
- 問6・7 じん臓(D)では、血液中の二酸化炭素以外の不要物(によう素・塩分など)をこし出して取りのぞいています。また、じん臓は、血液から酸素や養分を取り入れて、二酸化炭素を血液に出しています。したがって、じん臓に血液が流れこむじん動脈(⑨)と、じん臓から血液が流れ出すじん静脈(⑧)を比べると、⑧を流れている血液では、酸素と養分と二酸化炭素以外の不要物が減り、二酸化炭素が増えています。また、⑩は輸よう管を示しています。じん臓で血液中からこしとられたにようは、輸よう管を通してぼうこう(E)に集められ、体外へ排出されます。

### 参考問題

【解説】A型の人の血液とB型の人の血液を混ぜると固まってしまいます。(表)を見ると、A型判定キットではA型の血液が固まって、B型判定キットではB型の血液が固まっているので、A型判定キットはB型の血液から、B型判定キットはA型の血液からつくられていると考えられます。

【解答】A型



予習シリーズ5年㊦ 第3回a b問題 (21. 9. 19~20)

- ① 問1 ウ 問2 A 右心ぼう C 左心室  
 問3 (1) 番号 ④ 記号 ア(くんで) (2) 番号 ② 記号 ウ(くんで) 問4 イ 問5 エ  
 問6 ウ 問7 4900
- ② 問1 A イ B ア C オ 問2 (1) イ (2) エ
- ③ 問1 A 肺 B かん臓 C 小腸 問2 エ  
 問3 (1) 番号 ④ 記号 オ(くんで) (2) 番号 ⑥ 記号 イ(くんで) 問4 毛細血管
- ④ 問1 ウ 問2 イ 問3 ウ 問4 B イ C オ(くんで)

**解説**

- ① 問1・2 全身から①の大静脈を通して心臓にもどってきた血液は、Aの右心ぼうからBの右心室へ送られ、④の肺動脈を通して肺に送りこまれます。肺から③の肺静脈を通してもどってきた血液は、Dの左心ぼうからCの左心室に送られ、左心室から②の大動脈を通して全身に送り出されます。
- 問3・4 大静脈を通して全身からもどってきた血液は、酸素が少なく、二酸化炭素を多くふくんでいる静脈血です。静脈血は右心ぼう→右心室→肺動脈と運ばれるので、肺動脈を流れる血液には、二酸化炭素が最も多くふくまれています。肺から肺静脈を通してもどる血液は、酸素を多くふくむ動脈血で、左心室から大動脈を通して全身に送り出されます。
- 問5 心ぼうと心室は、かわるがわる縮んだり、ふくらんだりして、血液をじゅんかんさせています。左右の心室は同時にのび縮みをし、それにもなって2つの心ぼうもそろってのび縮みます。したがって、AとDの2つの心ぼうがふくらんでいるときは、BとCの2つの心室は縮んでいて、右心室から肺動脈、左心室から大動脈へと血液が送り出されています。
- 問6 問5から、A・Dの2つの心ぼうが縮んだとき、B・Cの2つの心室はふくらみます。したがって、AからB、DからCへと血液が送られるので、⑥・④の弁は開いて、①・③の弁は逆流しないようにとじます。
- 問7 1回のはく動で、心臓が送り出す血液の量が70 cm<sup>3</sup>、1分間に約70回はく動しているので、心臓が1分間に送り出す血液の量は4900 cm<sup>3</sup> (70×70) となります。
- ② 問1・2 Aは赤血球で、赤血球にふくまれるヘモグロビンという色素が酸素(C)と結びついてからだの各器官に酸素を運びます。ヘモグロビンは、酸素と結びつくとあざやかな赤色になるため、酸素を多くふくむ動脈血は明るい赤色をしていて、各器官に酸素をわたしたあとの静脈血は暗赤色をしています。Bは白血球で、からだに入ってきた細きんを取りこみ殺して、病気を防ぎます。
- ③ 問1・2 Aは肺で、心臓から肺に血液を送りこむ血管が①の肺動脈です。肺動脈を流れる血液は静脈血で、酸素が最も少ない血液が流れています。②は肺静脈で、肺で血液中の気体の交かんが行われ、酸素を多くふくむ動脈血が流れています。
- 問3 小腸で吸収されたブドウ糖やアミノ酸などの養分は、門脈と呼ばれる静脈を通してかん臓に運ばれます。このため、食後しばらくすると門脈を流れる血液には養分が多くふくまれています。糖はグリコーゲンとしてかん臓にたくわえられ、必要なときに糖に変えられ、かん臓からかん静脈を通して送り出されます。また、かん静脈には、かん臓のはたらきによって、養分の多い少ないに関係なく、ほとんど一定の量の養分がふくまれています。
- ④ 問1～4 Aの器官はじん臓で、血液中の二酸化炭素以外の不要物(よう素・塩分など)をこし出して取りのぞいています。じん臓でこしとられたようは、Cの輸よう管を通してBのぼうこうに一時たくわえられます。よのうの95%は水分です。

**参考問題**

- [解説] (図2)のように、一方向へのみ動くことができるような弁があると、液体が流れる方向を決めることができます。(図2)の場合、PからQへ流れることができ、弁Bはポンプの外から中へ液体をすいこむはたらきをしています。(図3)で、外から中へ血液を流すはたらきをしている弁は、(イ)です。
- [解答] (1) イ (2) イ

## 予習シリーズ5年㊦ 第3回c s 問題 (21. 9. 19~20)

- ① 問1 ウ 問2 4800 問3 ウ 問4 記号 D ことば 左心室 (くんで)  
 問5 B, D (くんで不順可) 問6 記号 ㊦ ことば 大静脈 (くんで)  
 問7 C, D, ㊦, ㊧ (くんで不順可) 問8 30
- ② 問1 X 問2 イ 問3 ウ, エ (くんで不順可) 問4 4 問5 ウ  
 問6 (1) ㊦ (2) ㊧ (3) ㊨ (4) ㊩
- ③ 問1 B 赤血球 D 血しょう 問2 A ア B イ C エ
- ④ 問1 A じん臓 B かんせん 問2 ウ 問3 ことば あせ 記号 ア (くんで)

### 解説

- ① 問1 ヒトの心臓の拍動は、動脈が比かく的皮ふの下の浅いところを流れていると、脈拍として感じられます。
- 問2・3 脈拍が30秒で40回するとき、心臓は1時間で4800回 ( $40 \times \frac{60}{30} \times 60$ ) 動いていることとなります。また、80年では、4800 (回)  $\times$  24 (時間)  $\times$  365 (日)  $\times$  80 (年) = 33億6384万となるので、およそ34億回動くこととなります。
- 問4 Aは右心ぼう、Bは右心室、Cは左心ぼう、Dは左心室です。左心室は、全身に血液を送り出すので、筋肉が最も厚くなっています。
- 問5 心臓は心ぼう (左心ぼうと右心ぼう) と心室 (左心室と右心室) が交互に収縮します。左右の心室の筋肉が収縮すると、心臓から肺や全身に血液が送り出されます。
- 問6・7 ㊦は大静脈で、二酸化炭素を多くふくむ血液が全身からもどってくる血管、㊧は肺動脈で、心臓から肺に血液が流れる血管、㊨は肺静脈で、肺から心臓に血液が流れこむ血管、㊩は大動脈で、血液が心臓から全身に送り出される血管です。肺で酸素を取り入れた血液は、肺静脈→左心ぼう→左心室→大動脈を通過して全身に送られます。そのため、酸素を多くふくむ血液 (動脈血) は、肺静脈・左心ぼう・左心室・大動脈に流れています。
- 問8 体重の8%が血液なので、体重が35kgのまさる君の血液の量は2800g ( $35 \times 1000 \times 0.08$ ) です。心臓は1回の拍動で70gの血液を送り出しているため、2800gの血液を送り出すには、40回 ( $2800 \div 70$ ) 拍動します。まさる君の脈拍は30秒で40回なので、全身の血液が心臓から全身へ送り出されるのにかかる時間は30秒となります。
- ② Aは肺、Bはかん臓、Cは小腸、Dはじん臓、①は肺静脈、②は肺動脈、③は大動脈、④は大静脈、⑤はかん動脈、⑥はかん静脈、⑦は門脈、⑧はじん動脈、⑨はじん静脈を表しています。心臓の中では、㊦が左心ぼう、㊧が右心室、㊨が左心室、㊩が右心ぼうを表しています。
- 問2 右心室から肺動脈へ送り出された血液は、肺で二酸化炭素を放出し、酸素を取り入れ、肺静脈を通過して左心ぼうにもどってきます。
- 問3 小腸を通過して養分を吸収した血液はすべて門脈を通り、かん臓へ運ばれます。
- 問5 魚類の心臓は1心ぼう1心室で、心臓からえらに送られた血液は、ここで酸素を取り入れて全身をめぐってから心臓へもどってくるので、心臓には二酸化炭素を多くふくむ静脈血しか流れません。
- 問6 (2) 小腸で吸収された養分は、門脈を通過してかん臓に運ばれるので、食後しばらくすると、門脈には養分を最も多くふくむ血液が流れます。
- (4) 二酸化炭素以外の不要物は、じん臓でこしとられます。
- ③ Aは白血球、Bは赤血球、Cは血小板、Dは血しょうを表しています。
- 問2 白血球は色がなく、形がいろいろ変わり、からだに入ってきた細きんを殺して、病気を防ぎます。赤血球には、ヘモグロビンという鉄をふくむ色素があり、酸素と結びつくと明るい赤色になり、からだの各部分に酸素をわたして酸素が少なくなると、暗い赤色に変わります。血小板は小さくて、血管が破れて外に出るとこわれ、血しょうといっしょに血液を固めて出血を少なくおさえています。
- ④ 問1 (図1) のAは、じん臓を表しています。じん臓は血液中の二酸化炭素以外の不要物をこしとり、にょうをつくるはたらきをします。(図2) のBは、皮ふにあるかんせんを表しています。
- 問3 かんせんは、毛細血管の血液から水分や不要物をとって、あせをつくるはたらきをします。あせには99%の水分とわずかな塩分がふくまれ、蒸発するときからだの熱をうばい、体温が上がりすぎないように調節しています。

### 参考問題

【解説】 (図2) のように、一方向へのみ動くことができるような弁があると、液体が流れる方向を決めることができます。(図2) の場合、PからQへ流れることができ、弁Bはポンプの外から中へ液体をすいこむはたらきをしています。(図3) で、外から中へ血液を流すはたらきをしている弁は、(1) です。

【解答】 (1) イ (2) イ



予習シリーズ5年① 第3回 a b問題 (22. 9. 18)

- ① 問1 ウ 問2 ア 問3 ア 問4 (1) D (2) B  
 問5 ② エ ④ ア 問6 ① ア ③ カ 問7 3
- ② 問1 ⑥ 問2 A かん臓 B じん臓 問3 イ 問4 (1) ② (2) ⑤ (3) ④  
 問5 (1) ア (2) イ (3) イ
- ③ 問1 A ウ B イ (くんで) 問2 C 問3 4 問4 (1) 5 6 0 0 (2) 7 0

解説

- ① 問2・4 それぞれの部屋の名前や特ちょうは、次のようになります。Aは右心ぼう（全身から二酸化炭素の多い血液がもどる）、Bは左心ぼう（肺から酸素の多い血液がもどる）、Cは右心室（肺へ二酸化炭素の多い血液を送り出す）、Dは左心室（全身へ酸素の多い血液を送り出す・最も厚い筋肉でできている）です。
- 問3 2つの心ぼうと2つの心室は、それぞれ同時に縮んだりのびたりします。したがって、Bが縮んだときAも縮み、CとDはのびています。
- 問5・6 D（左心室）を出た血液は、④（大動脈）→全身→①（大静脈）→A（右心ぼう）→C（右心室）→③（肺動脈）→肺→②（肺静脈）→B（左心ぼう）→Dのように流れます。このとき、左心室から右心ぼうまでの流れを「体じゅんかん」といい、右心室から左心ぼうまでの流れを「肺じゅんかん」といいます。
- 問7 血液中の二酸化炭素は肺で酸素と交換されるので、肺静脈、左心ぼう、左心室、大動脈を流れる血液には多くの酸素がふくまれています。したがって、(④)～(③)の7つの場所の中では、④（大動脈）、③（肺静脈）、②（左心ぼう）の3つです。

- ② 問3 じん臓は背中側のこしの少し上（図4のイの位置）にあります。
- 問4 (1) 血液中の二酸化炭素と酸素は肺で交換されます。
- (2) 二酸化炭素以外の不要物は、じん臓でこし取られ、しようとして排出されます。
- (3) 小腸で吸収されたブドウ糖は「門脈」を通過してかん臓へと運ばれ、余分なものはグリコーゲンとしてかん臓にたくわえられます。
- 問5 (1) Yは大動脈です。大動脈は酸素を多くふくむ血液が勢いよく流れており、かべが厚く、よくのび縮みをするじょうぶなつくりになっています。
- (2)・(3) 血管X（毛細血管）の断面積の合計はひじょうに大きいため、毛細血管中を流れる血液の速さは、血管Yを流れる血液の速さよりおそくなっています。そこで、各器官と十分に物質の受け渡しをすることができます。

- ③ 問1・2 それぞれ、Aは血小板（血しょうとともに血液を固める）、Bは白血球（細菌を殺す）、Cは赤血球（ヘモグロビンをふくみ、酸素を運ぶ）、Dは血しょう（養分や不要物、二酸化炭素を運ぶ）です。
- 問3 心臓からからだのいろいろなところに流れる血液にふくまれる酸素の量は、血液100cm<sup>3</sup>あたり19cm<sup>3</sup>（図2のX）で、からだのいろいろなところから心臓に流れる血液にふくまれる酸素の量は、血液100cm<sup>3</sup>あたり15cm<sup>3</sup>（図2のY）なので、血液100cm<sup>3</sup>が、からだのいろいろなところにあたえた酸素の量は、4cm<sup>3</sup>（19-15）だとわかります。
- 問4 (1) 問3から、血液がからだのいろいろなところにあたえる酸素の量は、血液100cm<sup>3</sup>あたり4cm<sup>3</sup>だとわかります。したがって、224cm<sup>3</sup>の酸素をあたえるのに必要な血液の量は、5600cm<sup>3</sup>（100× $\frac{224}{4}$ ）となります。
- (2) 1分間で心臓から送り出される血液の量は5600cm<sup>3</sup>で、1回のはく動で送り出される血液の量が80cm<sup>3</sup>なので、1分間の脈はくのはく数は70回（5600÷80）とわかります。

参考問題

〔解説〕心室で動脈血と静脈血が混じりあうため、からだの各器官への酸素の供給効率が悪くなります。このため、トカゲは長時間激しい運動をすることができません。

〔解答〕長時間激しい運動をすることができない。

## 予習シリーズ5年㊦ 第3回 c s 問題 (22. 9. 18)

- ① 問1 大きさ ア 位置 ウ 問2 右心ぼう 問3 (1) D (2) B  
 問4 イ 問5 ㊸ ア ㊹ カ 問6 体じゅんかん 問7 3
- ② 問1 P ㊺ Q ㊻ (くんで) 問2 小腸 問3 イ 問4 じん臓 問5 イ  
 問6 (1) ㊼ (2) ㊽ 問7 (1) エ (2) 0.2 (3) イ
- ③ 問1 4 問2 (1) 5100 (2) 68 (3) 30.6 (4) 1.87

### 解説

- ① 問2・3 (図1)で、Aは右心ぼう(全身から二酸化炭素の多い血液がもどる)、Bは左心ぼう(肺から酸素の多い血液がもどる)、Cは右心室(肺へ二酸化炭素の多い血液を送り出す)、Dは左心室(全身へ酸素の多い血液を送り出す)です。
- 問4～6 D(左心室)を出た血液は、㊼(大動脈)→全身→㊽(大静脈)→A(右心ぼう)→C(右心室)→㊾(肺動脈)→肺→㊿(肺静脈)→B(左心ぼう)→Dのように流れます。このとき、左心室から右心ぼうまでの流れを「体じゅんかん」といい、右心室から左心ぼうまでの流れを「肺じゅんかん」といいます。
- 問7 血液中の二酸化炭素は肺で酸素と交換されるので、肺静脈、左心ぼう、左心室、大動脈を流れる血液には多くの酸素がふくまれています。したがって、㊼(大動脈)、㊿(肺静脈)、㊻(左心ぼう)の3つです。
- ② 問2・3 Aは小腸です。小腸で吸収された養分を運ぶ血液は「門脈」を通過してかん臓へと運ばれ、余分なブドウ糖はグリコーゲンとしてかん臓にたくわえられます。
- 問5 じん臓は背中側のこしの少し上(図4の(イ)の位置)にあります。
- 問6 (1) 二酸化炭素以外の不要物は、じん臓でこし取られ、ようとして、または汗腺から汗として排出されます。  
 (2) 血液中の二酸化炭素と酸素は肺で交換されます。
- 問7 (1) Zは静脈です。静脈を流れる血液には勢いがなく、動脈に比べて大きな圧力がかかっていません。このため、静脈のかべはうすく、弾力もありません。  
 (2)・(3) 血管Y<sub>1</sub>～Y<sub>5</sub>の断面積の合計は、血管Xの断面積の5倍です。したがって、血管Y<sub>1</sub>を流れる血液の速さは、血管Xを流れる血液の速さの0.2倍(1÷5)です。このように、毛細血管中を流れる血液の速さがおそいことで、各器官と十分に物質の受け渡しをすることができます。
- ③ 問1 心臓からからだのいろいろなところに流れる血液にふくまれる酸素の量は、血液100cm<sup>3</sup>あたり19cm<sup>3</sup>(図のA)で、からだのいろいろなところから心臓に流れる血液にふくまれる酸素の量は、血液100cm<sup>3</sup>あたり15cm<sup>3</sup>(図のB)なので、血液100cm<sup>3</sup>が、からだのいろいろなところにあたえた酸素の量は、4cm<sup>3</sup>(19-15)だとわかります。
- 問2 (1) 問1から、血液がからだのいろいろなところにあたえる酸素の量は、血液100cm<sup>3</sup>あたり4cm<sup>3</sup>だとわかるので、204cm<sup>3</sup>の酸素をあたえるのに必要な血液の量は、5100cm<sup>3</sup>(100× $\frac{204}{4}$ )だとわかります。  
 (2) 問2(1)から、1分間に心臓から送り出される血液の量は5100cm<sup>3</sup>だとわかるので、1分間の脈はくの数(回数)は68回( $\frac{5100}{75}$ )だとわかります。  
 (3) 1分間で脳にあたえられた酸素の量は、204cm<sup>3</sup>の15%にあたる量なので、30.6cm<sup>3</sup>(204×0.15)とわかります。  
 (4) 四谷君の血液の重量は、3000g(39× $\frac{1}{3}$ ×1000)です。1分間にからだをじゅんかんする血液の重量は5610g(5100×1.1)なので、1.87周(5610÷3000)するとわかります。

### 参考問題

【解説】心室で動脈血と静脈血が混じり合うため、からだの各器官への酸素の供給効率が悪くなります。このため、トカゲは長時間激しい運動をすることができません。


【解答】長時間の激しい運動をすることができない。



## 予習シリーズ5年① 第3回 a b問題 (23. 9.24)

- ① 問1 ことば 静脈 番号 ① 問2 エ  
問3 (1) ① ウ ② エ ③ イ ④ イ (2) ことば 左心室 記号 D (くんで)
- ② 問1 白血球 問2 ウ 問3 ウ 問4 (1) 5400 (2) 4
- ③ 問1 イ 問2 ア 問3 エ 問4 ㊦ 問5 イ
- ④ 問1 イ 問2 ① 名まえ イ 説明 カ ② 名まえ ウ 説明 ク  
問3 (1) エ (2) ウ (3) 毛細血管

## 解説

- ① 問1 心臓に近い静脈には弁があり、血液の逆流を防いでいます。  
問2 心臓の弁のつくりから考えて、血液はA→C→動脈、B→D→動脈の順に流れることがわかります。Cから出た血液は、肺を通してBにもどってくるので、心臓では、血液はA→C→B→Dの順に流れることがわかります。  
問3 ヒトのからだの血液は、大静脈→A右心ぼう→C右心室→肺動脈→肺→肺静脈→B左心ぼう→D左心室→大動脈→全身→大静脈の順に流れます。右表のように、心臓の中では左右どちらとも、静脈→心ぼう→心室→動脈と血液が流れています。肺動脈には、からだ中をめぐってきた血液が流れるので、酸素の少ない静脈血が流れます。血液は肺からまた心臓にもどり、D左心室から全身に送り出されますが、そのときに大きな力が必要になるため、左心室の筋肉は特に厚くなっています。
- | 血液の流れ |                  |
|-------|------------------|
| 右心    | 大静脈→右心ぼう→右心室→肺動脈 |
| 左心    | 肺静脈→左心ぼう→左心室→大動脈 |
- ② 問1・2 Aは赤血球で、酸素をからだの各器官へ運びます。Bは白血球で、体内に入ってきた細きんを殺します。Cは血小板で、出血したときに、血を固めて止めるはたらきがあります。Dの液体成分は血しょうで、二酸化炭素や養分を運ぶはたらきなどがあります。  
問3 赤血球はヘモグロビンという色素をもちます。ヘモグロビンは肺で酸素と結びつくと明るい赤色を示しますが、体内を流れて酸素がとれると暗い赤色になります。  
問4 (1) 安静時、1分間に心臓から送り出される血液の量は5400cm<sup>3</sup>(75×72)です。  
(2) 運動時、1分間に心臓から送り出される血液の量は21600cm<sup>3</sup>(180×120)になるので、4倍(21600÷5400)になります。
- ③ 問1・2 ほ乳類やAのハト(鳥類)の心臓は完全な2心ぼう2心室、Bのカエル(両生類)は2心ぼう1心室、Cのフナ(魚類)は1心ぼう1心室です。また、トカゲなどは虫類の多くは、不完全な2心ぼう2心室になっています。  
問3・4 Cのフナ(魚類)の呼吸器官はえらで、心臓の中は、全身からもどってきた酸素の少ない静脈血だけが流れています。心臓を出たあとは、えらへと向かい、二酸化炭素を血液の外に出して、酸素をとり入れます。  
問5 右図のように、Aでは、右心側(向かって左側)に静脈血、左心側に動脈血が流れ、混じり合うことがありません。このため、酸素の多い血液だけを効率よく全身に送り出すことができます。Bでは、心臓の中で動脈血と静脈血が混じり合います。
- 
- ④ 問1・2 小腸のじゅうとっ起で血液に吸収された養分は、②の門脈を通してAのかん臓に行き、そこで余分なものはたくわえられ、血液中の量が調節されます。また、①の大動脈は、からだのはたらきに必要養分や酸素を各器官に運ぶ役割をしています。  
問3 (1)・(2) じん臓は左右に1個ずつ、こしの上の背中側にあり、二酸化炭素以外の不要物を血液からこし出し、しようをつくるはたらきをしています。(ア)は肺、(イ)は汗せん、(ウ)は小腸のじゅうとっ起です。  
(3) じん臓や汗せん、しよう素などの不要物をこし出すはたらきは非常に細かい毛細血管で行われています。毛細血管は、このような排出器官にかぎらず、からだのすみずみまではりめぐらされ、酸素・二酸化炭素・養分・不要物の受けわたしを行っています。

## 参考問題

〔解説〕血管が枝分かたれて細くなった毛細血管のかべはうすくなっていて、毛細血管のかべを通して、からだの細胞と酸素や二酸化炭素の交かんや養分や不要物の交かんをしています。したがって、血液の流れがおそくなることで、血液中の物質交かんが行いやすくなります。

〔解答〕細胞と血液中の物質の交かんが行われやすくなる。

予習シリーズ5年㊦ 第3回 cs問題 (23. 9. 24)

- ① 問1 イ 問2 トカゲ C ハト A (くんで) 問3 ウ  
問4 (1) X (2) えら 問5 B, C (くんで不順可)
- ② 問1 A 問2 ㊦ ア ㊧ エ 向き キ (3つくんで) 問3 ㊨, ㊩ (くんで不順可)  
問4 キ 問5 ①, ④ (くんで不順可)
- ③ 問1 75 問2 216 問3 4.5 問4 400
- ④ 問1 (1) 名まえ 酸素 成分 ア (くんで) (2) 名まえ 二酸化炭素 成分 エ (くんで)  
問2 C 問3 番号 ⑧ ことば 門脈 (くんで) 問4 記号 D ことば じん臓 (くんで)  
問5 (1) ア, ウ (くんで不順可) (2) ア, ウ, エ (くんで不順可)

解説

- ① 問1・2 Aは完全な2心ぼう2心室で、このような<sup>しんぞう</sup>を持つ動物は、ほ<sup>にゅうい</sup>乳類や、ハトなどの鳥類です。Bは2心ぼう1心室でカエルなどの両生類、Cは不完全な2心ぼう2心室でトカゲなどは虫類、Dは1心ぼう1心室でフナなどの魚類がこれらのような心臓をもちます。
- 問3 Aの心臓では、全身から集まる<sup>じょうみくけつ</sup>二酸化炭素を多くふくむ血液(静脈血)が心臓にもどり、次に肺に向かいます。肺で酸素を取り入れた血液(<sup>どうみくけつ</sup>動脈血)は心臓にもどり、全身に向かいます。
- 問4 Dの心臓では、全身からもどってきた静脈血だけが心臓の中を流れていて、心臓から呼吸器官(えら)に向かいます。
- 問5 Aの心臓では全身からもどってきた血液と肺からもどってきた血液が通る部屋が完全に分かれていますので、動脈血と静脈血は混じり合いません。また、Dの心臓には全身からもどってきた静脈血しか流れていません。
- ② 問1 A, Bが心ぼう, C, Dが心室で、向かって右側の、心室のかべが厚い方が左心になり、左側が右心になります。㊦の大静脈を通じて全身からもどってくる血液は、Aの右心ぼうに入ります。
- 問2・3 左心、右心のいずれでも、血液は静脈→心ぼう→心室→動脈と流れます。したがって左心では、血液は㊧(肺静脈)→B(左心ぼう)→D(左心室)→㊦(大動脈)の順に流れます。肺からもどってきた血液なので、いずれも酸素の多い動脈血が流れています。
- 問4 心臓が縮んだりふくらんだりするときは、左右で同じ動きをします。したがって、血液を㊦の大動脈から全身に送り出すとき、左右の心室が同時に縮みます。
- 問5 血液が逆流しないで静脈→心ぼう→心室→動脈と流れるのは、心臓の弁のはたらきがあるからです。心室から血液を送り出すときには、心ぼうと心室の間の弁がとじて逆流を防ぎます。
- ③ 問2 1分間に5400cm<sup>3</sup>の血液を送り出され、血液100cm<sup>3</sup>あたり4cm<sup>3</sup>の酸素を全身にわたらせることができるので、216cm<sup>3</sup> ( $4 \times \frac{5400}{100}$ ) になります。
- 問4 216cm<sup>3</sup>の酸素を全身にわたらせるためには、4800cm<sup>3</sup> (216 ÷ 0.045) の空気をすう必要があります。1分間の呼吸の回数が12回なので、1回あたりでは400cm<sup>3</sup> (4800 ÷ 12) になります。
- ④ 問1 赤血球のヘモグロビンという色素は、肺で酸素と結びついて酸素をからだ中に運びます。血しょうは、小腸で吸収した養分や二酸化炭素、不要物などを運びます。
- 問2・3 小腸(C)で吸収された養分は、ブドウ糖やアミノ酸などの養分(小腸で吸収されるもののうち、リンパ管ではなく毛細血管で運ばんされるもの)は、門脈とよばれる静脈(㊨)を通過して心臓(B)に運ばれます。糖はグリコーゲンとしてそのままたくわえられ、必要なときにまた糖に変えられて心静脈(㊦)によって送り出されます。
- 問4 からだでできた不要物は、じん臓(D)でこしとられて尿になり、からだの外へ出されます。
- 問5 からだの各部分を通った血液は、酸素と養分を細ぼうに送りどけ、二酸化炭素やその他の不要物を受け取ります。じん臓では不要物がこしとられるので、じん臓を通った血液は不要物が少なくなります。

参考問題

〔解説〕血管が枝分かれして細くなった毛細血管のかべはうすくなっていて、毛細血管のかべを通して、からだの細胞と酸素や二酸化炭素の交かんや養分や不要物の交かんをしています。したがって、血液の流れがおそくなることで、血液中の物質交かんが行いやすくなります。

〔解答〕血液中の物質の交かんが行われやすくなる。