

【】消化と吸収

【】だ液の実験

[ヨウ素液・ベネジクト液]

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) デンプン溶液にヨウ素液を加えたら、何色になるか。
- (2) 麦芽糖をふくむ溶液にベネジクト液を加えて加熱すると、何色の沈殿ができるか。
色を答えよ。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 青紫色 (2) 赤褐色

[解説]

デンプンの有無を調べるためにはヨウ素液を使う。デンプンがある場合、ヨウ素液を加えると青紫色に変化する。麦芽糖などを調べるためにはベネジクト液を使う。麦芽糖などがある場合、ベネジクト液を加えて加熱すると、赤褐色の沈殿ができる。

[ヨウ素液・ベネジクト液]

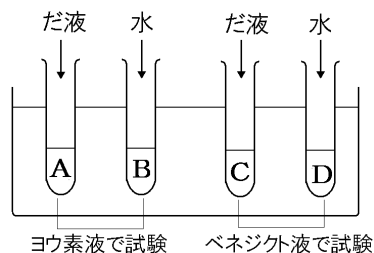
ヨウ素液：デンプンがあると青紫色

ベネジクト液を加えて加熱：
麦芽糖などがあると赤褐色の沈殿

[各試験管の変化]

[問題](1 学期期末)

4 本の試験管A～Dにうすいデンプン溶液を同量ずつ入れ、AとCにはだ液 2cm³を、BとDには水 2cm³を入れた。A～Dを約 40℃の湯に 10 分間入れた。このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) AとBを取り出して、ヨウ素液を入れたところ、片方の試験管が青紫色に変わり、他方の試験管は変化がなかった。青紫色に変わったのはA、Bのどちらか。
- (2) CとDを取り出して、ベネジクト液と沸騰石を入れて加熱したところ、片方の試験管では赤褐色の沈殿が生じ、他方の試験管は変化がなかった。赤褐色の沈殿ができたのはC、Dのどちらか。
- (3) (1)、(2)の実験より、だ液は(①)を(②)などに変えるはたらきがあることがわかる。

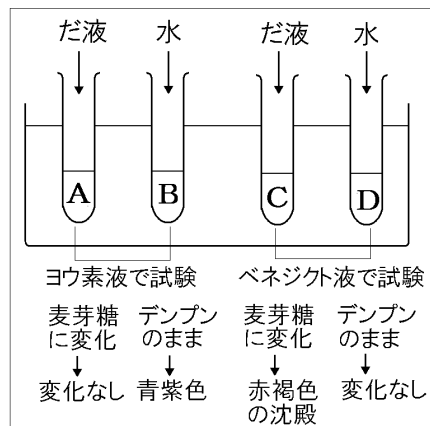
[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
-----	-----	------	---

[解答](1) B (2) C (3)①デンプン ② 麦芽糖

[解説]

(1) ヨウ素液はデンプンの有無を調べる試薬である。デンプンがあるとヨウ素液は青紫色に変わる。Bの試験管はデンプン溶液に水を加えただけなので、デンプンは変化しない。したがって、ヨウ素液を加えると青紫色に変わる。これに対し、Aの試験管では、だ液がデンプンを他の物質に変えてデンプンがなくなるので、ヨウ素液を加えても色の変化は起こらない。この実験により、だ液のはたらきでデンプンがなくなることが確認できる。(何に変わるかは、この実験だけではまだわからない)



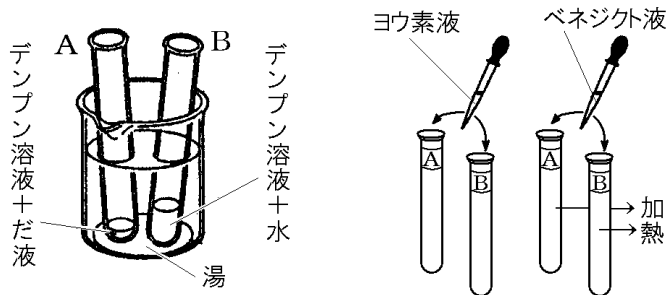
(2) ベネジクト液は麦芽糖などの有無を調べるための試薬である。ある液にベネジクト液を加えて加熱すると、麦芽糖などがある場合は、^{せきかつしよく}赤褐色の^{ちんでん}沈殿ができる。Dの試験管はデンプン溶液に水を加えただけなので、ベネジクト液を加えて加熱しても変化は起こらない。これに対し、Cの試験管では、赤褐色の沈殿ができる。これによって、だ液はデンプンを麦芽糖などに変えることが確認できる。

(3) (1)(2)より、だ液はデンプンを麦芽糖などに変えることがわかる。

※この単元で出題頻度が高いのは「A, Bのうちヨウ素液の色が変化するのはどちらか」「C, Dのうちベネジクト液を加えて加熱したとき変化が生じるのはどちらか」、この実験から「だ液はデンプンを麦芽糖などに変えるはたらきがある」というところである。「青紫色」「赤褐色の沈殿」の出題頻度も高い。

[問題](1 学期期末)

図のように、A の試験管にデンプン溶液とだ液、B の試験管にデンプン溶液と水を入れて、約 40℃の湯に 10 分間つけた。その後 A, B それぞれの液を 2 つに分け、ヨウ素液を加えたり、ベネジクト液を加えて加熱したりして、変化を調べた。



- (1) デンプン溶液にヨウ素液を加えたら、何色になるか。
- (2) (1)の色にならなかったのは、A, B のどちらか。
- (3) ベネジクト液を加えて加熱したとき、沈殿ができるのは、A, B のどちらか。
- (4) (3)の沈殿は何色か。
- (5) この実験から、だ液にはどんなはたらきがあるといえるか。簡単に説明せよ。

[解答欄]

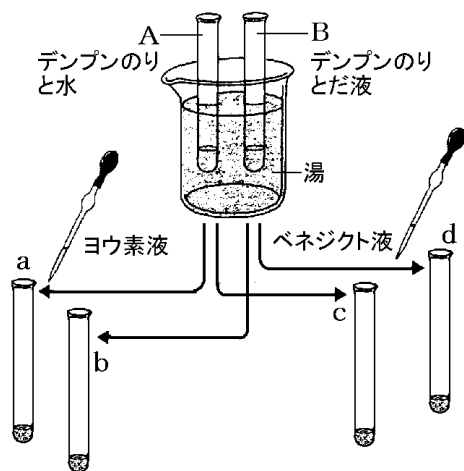
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 青紫色 (2) A (3) A (4) 赤褐色 (5) デンプンを麦芽糖などに変えるはたらきがある。

[実験操作]

[問題](2 学期中間)

試験管 A にはデンプンのりと水，試験管 B にはデンプンのりとだ液をよく混ぜ合わせていれ，約 40℃の湯に 10 分間つけた。その後，A，B の液をそれぞれ 2 つに分けて，ヨウ素液とベネジクト液の反応を調べた。これについて次の各問いに答えよ。



- (1) この実験で湯の温度を約 40℃にしたのはなぜか。
- (2) ベネジクト液を加えた後，さらにどんな操作をしなければならないか。
- (3) 実験結果を，次の表のようにまとめた。a～d の結果を，「～色に変化」「変化なし」という形式で記入せよ。

	デンプンのり+水	デンプンのり+だ液
ヨウ素液	a	b
ベネジクト液	c	d

- (4) この実験の結果から，だ液にはどんなはたらきがあることがわかるか。
- (5) (4)のはたらきは，だ液の中にふくまれる何という消化酵素のはたらきによるか。

[解答欄]

(1)	(2)		
(3)a	b	c	d
(4)	(5)		

[解答](1) だ液はヒトの体温に近い温度でもっともよくはたらくから。(2) 加熱すること。(3)a 青紫色に変化 b 変化なし c 変化なし d 赤褐色に変化 (4) デンプンを麦芽糖などに変えるはたらきがあること。(5) アミラーゼ

[解説]

デンプンを麦芽糖などに変えるのは、だ液の中にふくまれているアミラーゼという消化酵素である。消化酵素はヒトの体内ではたらくので、ヒトの体温に近い約 40℃でもっともよくはたらく。

ベネジクト液を使って麦芽糖などの有無を調べるとき、ベネジクト液と沸騰石を入れて、試験管を軽くこきざみにふりながら加熱する。沸騰石を入れるのは、急激な沸騰をさけるためである。

※この単元で出題頻度が高いのは「だ液はヒトの体温に近い温度でもっともよくはたらく」、ベネジクト液と沸騰石を入れて「加熱する」、だ液の消化酵素「アミラーゼ」である。

[実験操作]

約40℃の湯に入れる

だ液はヒトの体温に近い温度でもっともよくはたらくから

ベネジクト液と(沸騰石)をいれて(加熱)

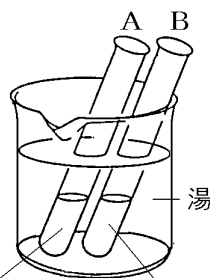
だ液の消化酵素:アミラーゼ

[対照実験]

[問題](2学期期末)

だ液のはたらきを調べるため、次の実験を行った。

(実験) 試験管 A と B に 1% のデンプン溶液を入れ、A には水、B にはだ液を加えてから、2 本の試験管を湯に 10 分間つけた。その後、試験管 A と B の液をそれぞれ 2 つに分け、ヨウ素液とベネジクト液を使って色の変化を調べた。



(1) 湯の温度は何度ぐらいに保つのが適切か。次の[]内より 1 つ選べ。

[約 20℃ 約 40℃ 約 60℃ 約 80℃]

(2) (1)の温度の湯につけるのはなぜか。

(3) 次の文中の①～③に適語を入れよ。

ベネジクト液の反応を調べるとき、ベネジクト液と(①)石を入れて(②)する。

(①)石を入れるのは(③)を防ぐためである。

(4) 次の文は実験の結果をまとめたものである。①～⑤に適語を入れよ。

ヨウ素液を加えたとき変化が起こるのは①(A/B)の試験管で、(②)色に変化する。ベネジクト液を加えて(3)の操作をしたときに変化が起こるのは③(A/B)の試験管で、(④)色の(⑤)ができる。

(5) この実験で、水を入れた A の試験管を用意したのはなぜか。

(6) A のような実験を何というか。

- (7) だ液に含まれている消化酵素の名前を答えよ。
 (8) この実験から、だ液にはどのようなはたらきがあることがわかるか。

【解答欄】

(1)	(2)		
(3)①	②	③	(4)①
②	③	④	⑤
(5)			
(6)	(7)		
(8)			

【解答】(1) 約 40℃ (2) だ液はヒトの体温に近い温度でもっともよくはたらくから。(3) ① 沸騰 ② 加熱 ③ 急激な沸騰(突沸) (4)① A ② 青紫 ③ B ④ 赤褐 ⑤ 沈殿 (5) デンプンが分解されるのはだ液のはたらきによることを確認するため。(6) 対照実験 (7) アミラーゼ (8) デンプンを麦芽糖などに変えるはたらきがあること。

【解説】

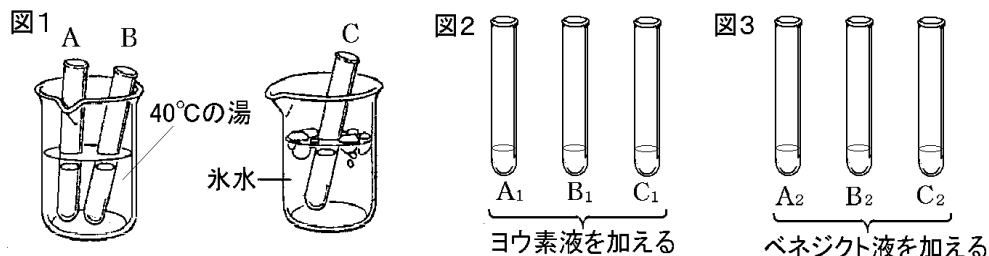
(5)(6) 例えば、デンプン溶液とだ液を入れた B の試験管にベネジクト液を加えて加熱したとき、赤褐色の沈殿ができるが、この実験だけでは、だ液のはたらきによって赤い沈殿が生じたかと断定できない。他の原因で赤褐色の沈殿ができたのかもしれない。そこで、だ液のかわりに水を入れた試験管 A を用意して実験を行う。このように、調べようとする 1 つの条件(だ液)のみを変え、他の条件を同じにして行う実験を対照実験という。試験管 A の実験では赤い沈殿ができない。B と A の実験を比べて、だ液があることによって赤い沈殿ができたことが確認できる。

[対照実験] デンプン溶液+水
 デンプンが分解されるのはだ液のはたらきによることを確認するため

[氷水を使った実験]

[問題](1 学期期末)

ヒトのだ液のはたらきを調べるため、次のⅠ～Ⅳの順に実験を行った。



- [Ⅰ] 3本の試験管A, B, Cにうすいデンプン水溶液を10cm³ずつ入れた。
- [Ⅱ] 図1のように、試験管AとBを40°Cのお湯につけ、試験管Cを氷水につけた。しばらくしてから、試験管AとCには少量のだ液を、Bには水を加え、そのまま10分間放置した。
- [Ⅲ] 試験管A, B, Cの溶液をそれぞれ半分ずつに分け、A₁とA₂, B₁とB₂, C₁とC₂とした。次に、図2のようにA₁, B₁, C₁にヨウ素液を1滴加えた。
- [Ⅳ] 図3のように、試験管A₂, B₂, C₂にベネジクト液を数滴加えてある操作をしたところ、試験管A₂のみ赤褐色の沈殿ができた。

- (1) Ⅲで、溶液の色が青紫色になったのは、図2のA₁, B₁, C₁どの試験管か。試験管の記号をすべて書け。
- (2) Ⅳの文中のある操作について簡単に書け。
- (3) 試験管A₂で、赤褐色の沈殿ができたことからわかることは何か。簡単に書け。
- (4) だ液に含まれる消化酵素を何というか。

[解答欄]

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

[解答](1) B₁, C₁ (2) 加熱すること (3) 麦芽糖などがあること (4) アミラーゼ

[解説]

Aの試験管では、だ液中の消化酵素しょうかこうそによって、デンプンは麦芽糖ぼうがどうなどに変えられ、デンプンがなくなるのでヨウ素液を加えても色の変化はない。Aの試験管にベネジクト液を加えて加熱すると、麦芽糖などができているために赤褐色の沈殿ができる。

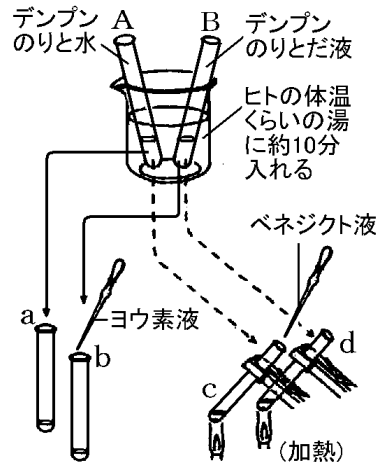
Bの試験管では、だ液がないためにデンプンはそのまま残るので、ヨウ素液を加えると青紫色に変化する。また、麦芽糖などはできていないためにベネジクト液を加えて加熱しても変化はおこらない。

Cの試験管にもだ液が加えられているが、温度が低すぎて消化酵素がはたらかず、デンプンはそのままだ。したがって、ヨウ素液を加えると青紫色に変化し、ベネジクト液を加えて加熱しても変化はおこらない。

[セロハンのふくろを使った実験]

[問題](2 学期中間)

右の図のように、試験管 A, B を湯に入れて 10 分間ほどあたたため、試験管 a~d に分け、a, b にヨウ素液を、c, d にベネジクト液を加えた。これについて、次の各問いに答えよ。



- (1) 試験管 A, B ではデンプンのりに、片方はだ液、もう片方には水を加えてある。A のように、1 つの条件以外を同じにして行う実験を何というか。
- (2) 試験管 a~d の反応をそれぞれ次のア~ウから選べ。
 - ア 青紫色になる。
 - イ 赤褐色の沈殿ができる。
 - ウ 変化がない。
- (3) 試験管 b と試験管 d の結果より、デンプンがだ液によって何に変わったことがわかるか。
- (4) 試験管 A と試験管 B 中の液体をそれぞれセロハンのふくろの中に入れ、ビーカー中の水につけたまましばらく放置してからビーカー中の水を調べた。①~③の問いに対する答えを下のア~オから選べ。
 - ① ヨウ素液を加えると、A, B はそれぞれどうなるか。
 - ② ベネジクト液を加えて加熱すると、A, B はそれぞれどうなるか。
 - ③ 上記の①, ②からだ液によって消化された物質の粒(分子)はデンプンの粒(分子)と比べてどうであるといえるか。
 - ア 青紫色になる。
 - イ 赤褐色の沈殿ができる。
 - ウ 変化がない。
 - エ 大きくなる。
 - オ 小さくなる。

[解答欄]

(1)	(2)a	b	c
d	(3)	(4)①A	B
②A	B	③	

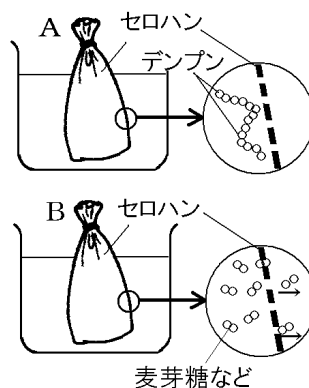
[解答](1) 対照実験 (2)a ア b ウ c ウ d イ (3) 麦芽糖など (4)①A ウ B ウ
②A ウ B イ ③ オ

[解説]

(4) デンプンがはいった試験管Aの液をセロハンのふくろの中に入れると、デンプンは非常に大きな分子でセロハンの膜を通過できないため、ビーカーの中にはデンプンは入らない。したがって、①ヨウ素液を加えても変化はない。また、麦芽糖などはそもそもできていないので、②ベネジクト液を加えても変化はない。

麦芽糖などが入った試験管Bの液をセロハンのふくろの中に入れると、麦芽糖などは小さな分子であるためセロハンの膜を通過してビーカーの中にはいる。これに②ベネジクト液を加えて加熱すると、麦芽糖などがあるため

に赤褐色の沈殿^{ちんでん}ができる。デンプンは存在しないので、①ヨウ素液を加えても変化はない。



【】 消化管と各養分の消化

[消化管など]

[問題](前期期末)

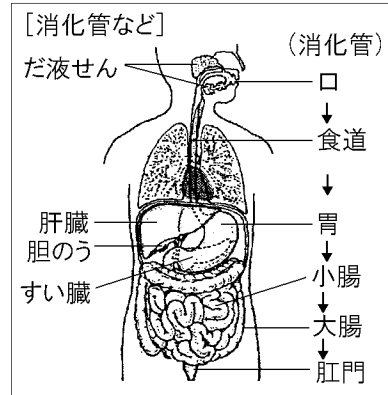
食物の通り道は、口→食道→胃→小腸→大腸→肛門と続く 1 本の管となっている。この管を何というか。

[解答欄]

[解答]消化管

[解説]

食物の通り道は、口→食道→胃→小腸→大腸→肛門と続いた 1 本の管となっている。この管を消化管という。食物は消化管を通る間に消化されていく。消化管のほかに、消化液を作ったり、貯えたりするだ液せん、肝臓、胆のう、すい臓も消化に関係している。



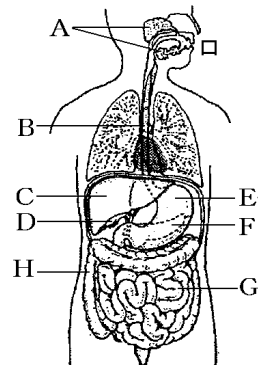
[問題](1 学期期末)

右の図について、次の各問いに答えよ。

(1) A~H の器官の名称を次から選べ。

[胃 小腸 大腸 胆のう 肝臓 すい臓 食道
だ液せん]

(2) A~H の中で、消化管にあたるものをすべて選び、記号で答えよ。



[解答欄]

(1)A	B	C	D
E	F	G	H
(2)			

[解答](1)A だ液せん B 食道 C 肝臓 D 胆のう E 胃 F すい臓 G 小腸 H 大腸 (2)B, E, G, H

[食物に含まれる主な成分]

[問題](2 学期中間)

次の[]内は、食物にふくまれる主な成分を示している。次の各問いに答えよ。

[カルシウム 炭水化物 タンパク質 脂肪]

- (1) 食物の中に含まれる成分の中で、筋肉など、おもに体をつくる材料になるのはどれか。[]から1つ選べ。
- (2) 食物の中に含まれる成分の中で、主としてエネルギーのもとになるものを[]から2つ選べ。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) タンパク質 (2) 炭水化物, 脂肪

[解説]

食物に含まれる成分のうち、^{たんすいかぶつ}炭水化物(デンプンなど)と^{しぼう}脂肪は、運動などを行うためのエネルギーのもとになり、タンパク質は、おもに体をつくる材料に使われる。炭水化物・脂肪・タンパク質は^{ゆうきぶつ}有機物で炭素を含むため、燃やすと二酸化炭素が発生する。また、食物に含まれる成分には、カルシウムや鉄などの^{むきぶつ}無機物もあり、骨や血液の成分となったり、体の調子を整えたりするはたらきをしている。

[食物に含まれる主な成分]	
有機物	エネルギー源…炭水化物, 脂肪
	体を作る材料…タンパク質
無機物	カルシウムなど

[問題](1 学期期末)

次の①～③にあてはまる語を書け。

デンプンなどの炭水化物や(①)は運動などを行うためのエネルギーのもとになり、(②)はおもに体をつくる材料に使われる。これらの成分は有機物である。また、カルシウムや鉄などの(③)は骨や血液の成分となったり、体の調子を整えたりするはたらきをしている。

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 脂肪 ② タンパク質 ③ 無機物

[消化液・消化酵素]

[問題](後期中間)

消化液には、食物を分解する物質がふくまれている。これを何というか。

[解答欄]

[解答]消化酵素

[解説]

だ液、胃液、すい液などを^{しょうかえき}消化液という。^{しょうかこうそ}消化酵素は、消化液に含まれていて、食物に含まれている成分を分解して吸収しやすい物質に変えるはたらきをする。消化酵素は体温近く(35～40℃)でもっともよくはたらく。消化酵素は、それぞれ、はたらきかける物質が決まっている。消化酵素は自分自身は変化しないので、少ない量でたくさんの量を変化させることができる。

消化液
消化酵素

※この単元で出題頻度が高いのは「消化酵素」という語句を問う問題である。

[問題](前期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) だ液、胃液、すい液など食物を消化するはたらきをする液体を何というか。
- (2) (1)の液の中にふくまれる、食物を分解する物質のことを何というか。

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 消化液 (2) 消化酵素

[問題](3 学期)

消化液に含まれている消化酵素について述べた文として適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

- ア 0℃から 100℃の範囲で温度が高くなればなるほど消化酵素のはたらきはさかになる。
- イ どんな消化酵素も、すべての有機物にはたらきかけることができる。
- ウ 消化酵素は他の有機物にはたらきかけるとき、消化酵素自身も変化する。
- エ 消化酵素はわずかな量でもくり返しはたらいて、多量の有機物を変化させることができる。

[解答欄]

[解答]エ

[デンプンの消化]

[問題](前期期末)

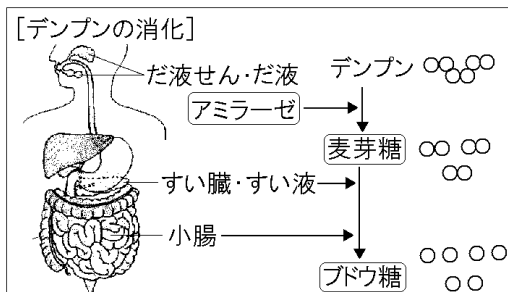
だ液にふくまれている消化酵素は何か。

[解答欄]

[解答]アミラーゼ

[解説]

デンプンは、まず、だ液せんから出されるだ液中のアミラーゼという消化酵素しょうかこうそによって麦芽糖ばくがとうなどに分解される。さらに、すい臓から出されるすい液中の消化酵素、小腸のかべから出される消化液中の消化酵素によって、ブドウ糖に分解される。右図のように、デンプンはブドウ糖がたくさんつながった物質で、麦芽糖はブドウ糖が2つつながった物質である。



※この単元で特に出題頻度が高いのは「アミラーゼ」「ブドウ糖」という語句を問う問題である。

[問題](2学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) だ液に含まれる消化酵素を何というか。
- (2) だ液はデンプンを何に変えるはたらきがあるか。
- (3) (2)は、さらに、すい液、小腸のかべから出される消化液によって消化されて、最終的には何という物質になるか。

[解答欄]

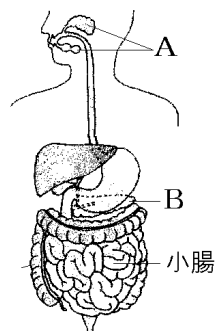
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) アミラーゼ (2) 麦芽糖など (3) ブドウ糖

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 右図の A の器官を何というか。
- (2) (1)が出す消化液は何か。
- (3) (2)にふくまれている消化酵素の名前を答えよ。
- (4) デンプンは、(3)によって(①)などに変えられ、さらに、右図 B の(②)の出す(③)液、小腸のかべの消化液中の消化酵素によって分解され、最終的には(④)になる。



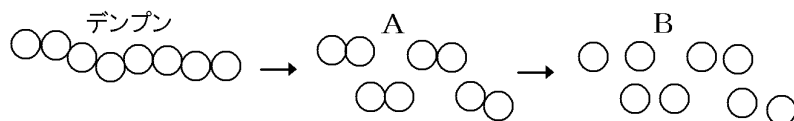
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②	③	④	

[解答](1) だ液せん (2) だ液 (3) アミラーゼ (4)① 麦芽糖 ② すい臓 ③ すい
④ ブドウ糖

[問題](補充問題)

デンプンは、だ液、すい液、小腸のかべの消化液によって、次の図のように分解されていく。図の A、B はそれぞれ何という物質か。



[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答]A 麦芽糖 B ブドウ糖

[タンパク質の消化]

[問題](2 学期中間)

次の文中の①、②に適語を入れよ。

タンパク質は、胃液中の(①), すい液中のトリプシン、小腸の消化液にふくまれる消化酵素によって分解されて、最終的に(②)という物質になる。

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① ペプシン ② アミノ酸

[解説]

タンパク質が最初に分解されるのは胃である。胃液の中には、ペプシンという消化酵素がふくまれており、タンパク質を分解する。すい臓から出されるすい液には、何種類かの消化酵素がふくまれているが、その中のトリプシンがタンパク質の分解を行う。さらに、小腸の消化液にふくまれる消化酵素によって分解されて、最終的にはアミノ酸になる。

[タンパク質の消化]
胃液中の ペプシン
すい液中のトリプシン など
タンパク質 → アミノ酸

※この単元で出題頻度が高いのは「アミノ酸」「ペプシン」という語句を問う問題である。

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) タンパク質が最初に分解される器官はどこか。
- (2) (1)から出されタンパク質のみを分解する消化液は何か。
- (3) (2)の消化液にふくまれている消化酵素の名前を答えよ。
- (4) すい臓から出される消化液は何か。
- (5) (4)にふくまれる消化酵素でタンパク質を分解するものは何か。
- (6) タンパク質は、(3)や(5)などによって分解されて最終的に何という物質になるか。

[解答欄]

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

[解答](1) 胃 (2) 胃液 (3) ペプシン (4) すい液 (5) トリプシン (6) アミノ酸

[脂肪の消化]

[問題](前期期末)

次の文中の①～③に適語を入れよ。

脂肪は、肝臓でつくられて胆のうにためられた後、胆のうから出される(①)や、すい臓から出されるすい液中の(②)という消化酵素のはたらきで脂肪酸と(③)に分解される。

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 胆汁 ② リパーゼ ③ モノグリセリド

[解説]

脂肪は、胆のうから出される胆汁や、
 すい臓から出されるすい液中のリパーゼ
 のはたらきで脂肪酸とモノグリセリド
 に分解される。胆汁は肝臓でつくられて
 胆のうに一時的にたくわえられる。胆汁
 には消化酵素は含まれていないが、脂肪を細かい粒にして分解しやすくする。
 ※この単元で出題頻度が高いのは「胆汁」「リパーゼ」「脂肪酸とモノグリセリド」とい
 う語句を問う問題である。

[脂肪の消化]

胆汁：肝臓でつくられ胆のうにたくわえられる

リパーゼ：すい臓でつくられる

脂肪 ↓ 脂肪酸とモノグリセリド

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 肝臓でつくられる、脂肪にはたらく消化液は何か。
- (2) (1)は消化酵素をふくんでいるか。「いる」「いない」のどちらかで答えよ。
- (3) (1)の消化液のはたらきで脂肪は細かい粒になる。その後、①何という器官から出さ
 れる、②何という消化液の中の、③何という消化酵素によって分解されて、④何と
 何になるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
③	④		

[解答](1) 胆汁 (2) いない (3)① すい臓 ② すい液 ③ リパーゼ ④ 脂肪酸とモノ
 グリセリド

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 胆汁は何という器官でつくられるか。
- (2) (1)でつくられた胆汁は何という器官に一時的にたくわえられるか。
- (3) 脂肪は胆汁やすい臓でつくられるすい液によって分解されて脂肪酸と何になるか。

[解答欄]

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

[解答](1) 肝臓 (2) 胆のう (3) モノグリセリド

[草食動物と肉食動物の消化管のちがい]

[問題](補充問題)

消化管の長さは、その動物がおもに食べる食物と関係が深い。このことから考えて、次の[]内の動物のうち、身長(体長)に対する消化管の長さの割合が、最も大きいものはどれだと考えられるか。①1つ選べ。②また、その理由を、簡単に書け。

[ヒト ウマ ネコ]

(香川県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① ウマ ② ウマは消化しにくい植物を食べる草食動物であるから。

[解説]

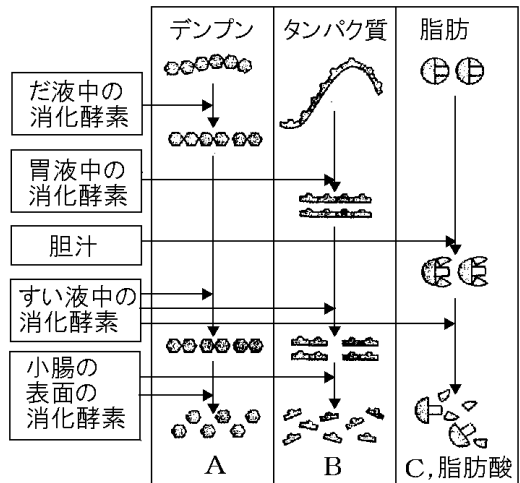
草食動物の消化管は肉食動物にくらべて非常に長い。例えば、ネコ(肉食動物)の消化管の長さは体長の約4倍、ウマ(草食動物)の消化管の長さは体長の11倍である。これは肉にくらべて草などの植物が消化しにくいので長い消化管が必要なためである。ヒトの消化管は体長の約4倍であり、肉食動物に近い。

【】 消化の流れ全体

[問題](後期中間)

右の図は食物の消化のしくみを模式的に表している。各問いに答えよ。

- (1) A～C はそれぞれ、デンプン、タンパク質、脂肪が分解されてできる物質である。A～C に当てはまる物質の名称を答えよ。
- (2) だ液中に含まれている消化酵素の名称を答えよ。
- (3) 胃液中に含まれている消化酵素の名称を答えよ。
- (4) すい液中にふくまれる消化酵素で、タンパク質を分解するはたらきをするものの名称を答えよ。



- (5) すい液中にふくまれる消化酵素で、脂肪を分解するはたらきをするものの名称を答えよ。

[解答欄]

(1)A	B	C	
(2)	(3)	(4)	(5)

[解答](1)A ブドウ糖 B アミノ酸 C モノグリセリド (2) アミラーゼ (3) ペプシン (4) トリプシン (5) リパーゼ

[解説]

デンプンは、だ液中の消化酵素(アミラーゼ)、すい液中の消化酵素、小腸表面の消化酵素によって分解されて、最終的にブドウ糖になる。

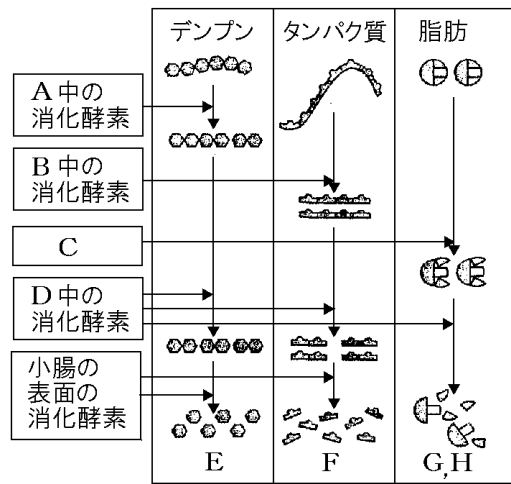
タンパク質は、胃液中の消化酵素(ペプシン)、すい液中の消化酵素(トリプシン)、小腸表面の消化酵素によって分解されて、最終的にアミノ酸になる。

脂肪は、肝臓でつくられ胆のうにためられた胆汁によって細かい粒にして分解しやすくされる(胆汁には消化酵素はふくまれていない)。さらに、すい臓の消化酵素(リパーゼ)によって、脂肪酸とモノグリセリドに分解される。

[問題](前期期末)

右図は、食物の消化のしくみを模式的に表している。次の各問いに答えよ。

- (1) 消化液 A の名称を書け。
- (2) 消化液 A 中の消化酵素の名称を書け。
- (3) 消化液 B の名称を書け。
- (4) 消化液 B 中の消化酵素の名称を書け。
- (5) 消化液 C は消化酵素をもたないが、脂肪の分解を助ける。C の名称を書け。
- (6) 消化液 D の名称を書け。
- (7) 物質 E の名称を書け。
- (8) 物質 F の名称を書け。
- (9) 物質 G, H の名称を書け(ただし、G は漢字 3 字)。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)
(9)G	H		

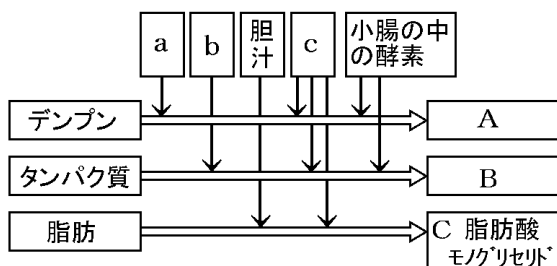
[解答](1) だ液 (2) アミラーゼ (3) 胃液 (4) ペプシン (5) 胆汁 (6) すい液 (7) ブドウ糖 (8) アミノ酸 (9)G 脂肪酸 H モノグリセリド

[解説]

- (1)(2) A はデンプンに最初にはたらく消化液なので、だ液と判断できる。だ液中の消化酵素はアミラーゼである。
- (3)(4) B はタンパク質に最初にはたらく消化液なので、胃液と判断できる。胃液中の消化酵素はペプシンである。
- (5) 消化酵素は持たないが、脂肪の分解を助けるのは胆汁である。
- (6) デンプン、タンパク質、脂肪の 3 つを消化するのは、すい液のみである。
- (7)~(9) デンプンはブドウ糖に、タンパク質はアミノ酸に、脂肪は脂肪酸とモノグリセリドにそれぞれ分解される。

[問題](1 学期中間)

次の図は、消化のしくみを模式的に示したもので、a～cは消化液、AとBは物質を表している。



- (1) A, B の物質の名称を書け。
- (2) a～c の消化液はそれぞれ何か。
- (3) 消化液には、食物の中の成分を分解するあるものがふくまれている。あるものとは何か。
- (4) a の消化液にふくまれている(3)の名称を書け。
- (5) b の消化液にふくまれている(3)の名称を書け。
- (6) c の消化液にふくまれている(3)で、タンパク質を分解するものの名称を書け。
- (7) c の消化液にふくまれている(3)で、脂肪を分解するものの名称を書け。

[解答欄]

(1)A	B	(2)a	b
c	(3)	(4)	(5)
(6)	(7)		

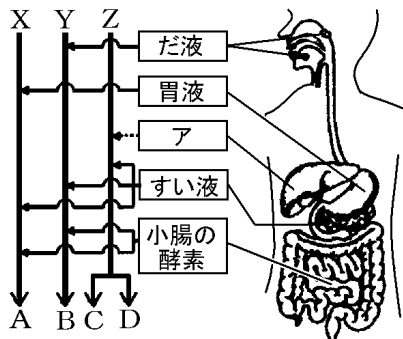
[解答](1)A ブドウ糖 B アミノ酸 (2)a だ液 b 胃液 c すい液 (3) 消化酵素 (4) アミラーゼ (5) ペプシン (6) トリプシン (7) リパーゼ

[解説]

a はデンプンに最初にはたらきかける消化液なのでだ液(消化酵素はアミラーゼ)である。
 b はタンパク質に最初にはたらきかける消化液なので胃液(消化酵素はペプシン)である。
 c はデンプン, タンパク質, 脂肪のすべてにはたらきかける消化液なのですい液である。
 すい液中の消化酵素でタンパク質を分解するのはトリプシン, 脂肪を分解するのはリパーゼである。

[問題](3 学期)

図は、デンプン、脂肪、タンパク質がヒトのからだの中で消化される過程を模式的に示したものである。図中の X, Y, Z はデンプン、脂肪、タンパク質のいずれかであり、A, B, C, D は X, Y, Z が消化されてできた物質で、D はモノグリセリドである。このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) アは何という消化液か。
- (2) X, Y, Z はそれぞれ何か。
- (3) A, B, C はそれぞれ何か。

[解答欄]

(1)	(2)X	Y	Z
(3)A	B	C	

[解答](1) 胆汁 (2)X タンパク質 Y デンプン Z 脂肪 (3)A アミノ酸 B ブドウ糖 C 脂肪酸

[解説]

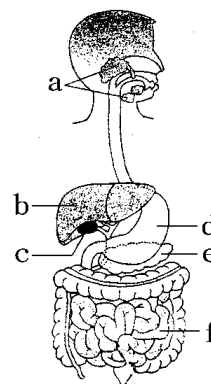
Xには胃液いえきがはたらきかけている。胃液はタンパク質にはたらく消化液なので、Xはタンパク質と判断できる。タンパク質(X)が消化されるとアミノ酸(A)になる。

Yにはだ液がはたらきかけている。だ液はデンプンにはたらく消化液なので、Yはデンプンと判断できる。デンプン(Y)が消化されるとブドウ糖(B)になる。Dがモノグリセリドであることから、Zは脂肪しぼうであることが分かる。脂肪は消化されて、脂肪酸(C)とモノグリセリド(D)になる。アは肝臓かんぞうでつくられて胆たんのうにためられ、脂肪にはたらく胆汁たんじゅうである。

[問題](2 学期中間)

右の図は、ヒトの消化にかかわる器官を模式的に表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) デンプンを分解する消化液を出す器官を、図の a~f から 3 つ選び、記号で答えよ。
- (2) タンパク質が最初に分解されるのは、図の a~f のどこか。記号で答えよ。
- (3) 脂肪の分解に関係する消化液をつくる器官を、図の a~f から 2 つ選び、記号で答えよ。
- (4) 消化液の中に含まれていて、消化をおこなう物質を何というか。



(5) a の器官から出される消化液に含まれている(4)は何か。

(6) d の器官から出される消化液に含まれている(4)は何か。

[解答欄]

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

[解答](1) a, e, f (2) d (3) b, e (4) 消化酵素 (5) アミラーゼ (6) ペプシン

[解説]

デンプンにはたらく消化液：だ液(だ液せん), すい液(すい臓), 小腸の消化液の3つ

タンパク質にはたらく消化液：胃液(胃), すい液(すい臓), 小腸の消化液の3つ

脂肪にはたらく消化液：胆汁(肝臓), すい液(すい臓)の2つ

[問題](3 学期)

次の消化液は、デンプン、タンパク質、脂肪のどれを分解するか。それぞれすべて答えよ。

① だ液 ② 胃液 ③ すい液

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

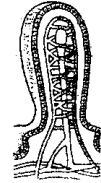
[解答]① デンプン ② タンパク質 ③ デンプン, タンパク質, 脂肪

【】 吸収

[小腸の柔毛]

[問題](前期期末)

分解された物質は最終的に小腸のかべの表面にある右図のような突起から吸収される。この突起を何というか。



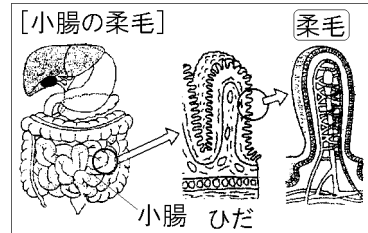
[解答欄]

[解答]柔毛

[解説]

ブドウ糖, アミノ酸, 脂肪酸, モノグリセリドなど消化された養分は 小腸 で 吸収 される。小腸の内側にはたくさんのひだがあり, その表面には 柔毛 とよばれる小さな突起が無数にある。

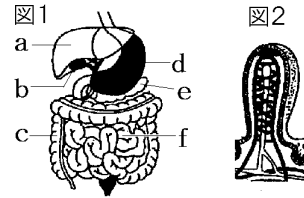
※この単元で特に出題頻度が高いのは「柔毛」という語句を問う問題である。



[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 食物の養分が消化されてできたブドウ糖, アミノ酸, 脂肪酸, モノグリセリドなどを吸収する器官はどこか。① 図1のa~fから選べ。②また, その器官の名称を答えよ。
- (2) (1)にある図2のような突起を何というか。



[解答欄]

(1)①	②	(2)
------	---	-----

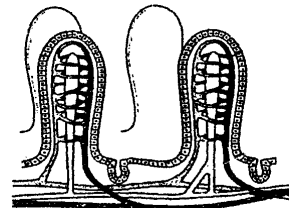
[解答](1)① f ② 小腸 (2) 柔毛

[柔毛と表面積]

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 右図の小さな突起を何というか。
- (2) 小腸のかべの表面に, たくさんのひだや(1)があることで, 小腸の()が非常に大きくなり, 効率よく養分を吸収できる。()にはいる適語を漢字 3 字で答えよ。



[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 柔毛 (2) 表面積

[解説]

小腸のかべの表面にはたくさんのひだがあり、ひだの表面にはたくさんの柔毛がある。ひだや柔毛があることで、小腸の表面積は非常に大きくなっている。(その表面積の合計はテニスコート1面分ぐらいになる) 小腸の表面積が非常に大きくなることで、効率よく養分を吸収できるようになっている。

[柔毛と表面積]

小腸の表面積が非常に大きくなり、
効率よく養分を吸収できる

※この単元で特に出題頻度が高いのは「柔毛」があることで、「小腸の表面積が非常に大きくなり、効率よく養分を吸収できる」という点である。

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 食物中に含まれる有機物は消化された後、何という器官でおもに吸収されるか。
- (2) (1)のかべの表面には多数の小さな突起が見られる。この突起を何というか。
- (3) (2)のつくりは消化されてできた物質を吸収する上でどのようにつごうがよいか。簡単に書け。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) 小腸 (2) 柔毛 (3) 小腸の表面積が非常に大きくなり、効率よく養分を吸収できること。

[毛細血管とリンパ管]

[問題](2 学期中間)

次の文章中の①、②に適語を入れよ。

消化によってできた養分のうち、ブドウ糖とアミノ酸は小腸の柔毛で吸収されて(①)管に入る。脂肪酸とモノグリセリドは柔毛で吸収された後、再び脂肪になって(②)管に入る。

[解答欄]

①	②
---	---

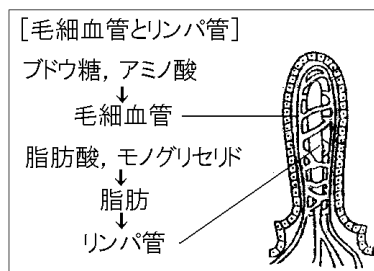
[解答]① 毛細血 ② リンパ

[解説]

アミノ酸とブドウ糖は柔毛内の^{もうさいけっかん}毛細血管に入り、血液中の血しょうにとけて肝臓に運ばれる。

脂肪酸とモノグリセリドは、柔毛の表面から吸収されたあと、ふたたび脂肪となってリンパ管に入り、やがて静脈の中に入って血液の環流と合流する。

※この単元で出題頻度が高いのは「ブドウ糖とアミノ酸」が毛細血管に入り、脂肪酸とモノグリセリドがふたたび脂肪になって「リンパ管」に入るといところである。



[問題](後期中間)

次の文章中の①～④に適当な語句を入れよ。

消化されてできたブドウ糖や(①)などは、小腸の柔毛から吸収されて(②)管に入る。脂肪酸と(③)は吸収された後に再び脂肪になり、(④)管に入る。

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① アミノ酸 ② 毛細血 ③ モノグリセリド ④ リンパ

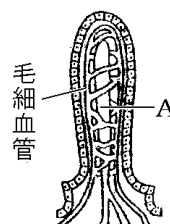
[問題](1 学期中間)

図は、ヒトの小腸の内側のかべのひだをおおっている小さな突起を示したものである。

- (1) この突起を何というか。
- (2) この突起から吸収される物質のうち、毛細血管に入るものを次からすべて選べ。

[ブドウ糖 脂肪 脂肪酸 モノグリセリド アミノ酸]

- (3) 図の A の管を何というか。
- (4) A の管に入るものを(2)の[]の中から選べ。



[解答欄]

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

[解答](1) 柔毛 (2) ブドウ糖, アミノ酸 (3) リンパ管 (4) 脂肪

[解説]

(4) 脂肪酸とモノグリセリドは柔毛から吸収された後に再び脂肪になりリンパ管に入る。

[吸収された物質のゆくえ]

[問題](1 学期期末)

アミノ酸とブドウ糖は小腸の毛細血管に入った後、何という器官に送られるか。

[解答欄]

--

[解答]肝臓

[解説]

アミノ酸とブドウ糖は、^{じゅうもう}柔毛内の^{もうさいけっかん}毛細血管に入って血液中の血しょうにとけ、^{かんぞう}肝臓を通して全身の細胞に運ばれる。肝臓で、アミノ酸の一部はタンパク質に変えられ、ブドウ糖の一部はグリコーゲンに変えられて一時的にたくわえられる。血液によって全身に運ばれ

[吸収された物質のゆくえ]

ブドウ糖, アミノ酸→毛細血管
→肝臓(一部を貯蔵)
脂肪→リンパ管→血管

たブドウ糖は細胞による呼吸に使われる。一方、脂肪酸とモノグリセリドは柔毛で吸収された後、再び脂肪になってリンパ管にはいる。リンパ管は、首のつけ根付近で血管と合流する。水分は主に小腸で吸収されるが、残りは大腸で吸収される。

[問題](補充問題)

次の文の①～⑤に適語を入れよ。

小腸の柔毛で吸収されたアミノ酸とブドウ糖は(①)に送られる。(①)では、アミノ酸の一部は(②)に変えられる。ブドウ糖の一部は(③)に変えられて一時的にたくわえられる。一方、脂肪酸とモノグリセリドは柔毛で吸収された後、再び(④)になってリンパ管にはいる。リンパ管は、首のつけ根付近で血管と合流する。水分は主に小腸で吸収されるが、残りは(⑤)で吸収される。

[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 肝臓 ② タンパク質 ③ グリコーゲン ④ 脂肪 ⑤ 大腸

[問題](2 学期中間)

大腸は、無機物の一部を吸収するほかに、おもに何を吸収するはたらきがあるか。

[解答欄]

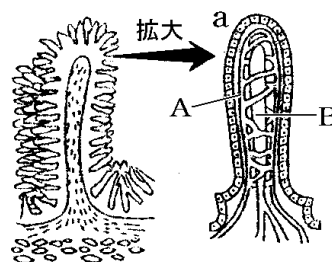
--

[解答]水分

[吸収全般]

[問題](1 学期期末)

右図の a は、小腸の内側の表面にある、消化された養分を吸収するひじょうに小さな部分である。次の各問いに答えよ。



- (1) a の部分を何というか。
- (2) (1)の部分の中にある A の管を何というか。
- (3) 吸収されて図の A の中に入る養分を次からすべて選べ。

[タンパク質 デンプン 脂肪酸 アミノ酸 ブドウ糖 モノグリセリド]

- (4) B の管を何というか。
- (5) 脂肪が消化されてできる物質を、(3)の[]からすべて選べ。
- (6) 小さい(1)のつくりがたくさんあるのは、どのようなことに役立っているか。

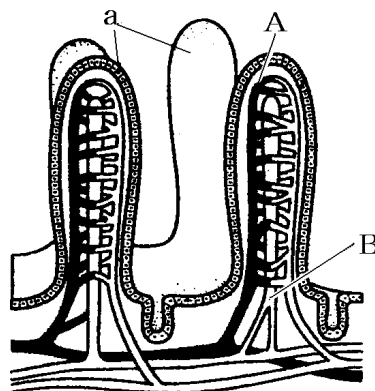
[解答欄]

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

[解答](1) 柔毛 (2) 毛細血管 (3) アミノ酸, ブドウ糖 (4) リンパ管 (5) 脂肪酸, モノグリセリド (6) 小腸の表面積が非常に大きくなり、効率よく養分を吸収できること。

[問題](1 学期期末)

右の図は、小腸のひだの表面にある、消化された養分を吸収する小さな突起である。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の小さな突起 a を何というか。
- (2) 図の A, B の管をそれぞれ何というか。
- (3) 図の A の管に吸収される物質を 2 つ答えよ。
- (4) (①)酸と(②)は、a の表面から吸収されたあと、ふたたび(③)となって B の管に入る。①～③に適語を入れよ。
- (5) 小腸にひだがあり、さらに図の小さな突起があることは、吸収にとってどんな点でつごうがよいか。

[解答欄]

(1)	(2)A	B	(3)
(4)①	②	③	
(5)			

[解答](1) 柔毛 (2)A 毛細血管 B リンパ管 (3) アミノ酸, ブドウ糖 (4)① 脂肪 ②
モノグリセリド ③ 脂肪 (5) 小腸の表面積が非常に大きくなり, 効率よく養分を吸収
できること。

【】呼吸

【】細胞による呼吸

[問題](2 学期中間)

体の各部の細胞は、血液によって運ばれた養分を酸素によって分解し、生きるためのエネルギーをとり出している。このとき、二酸化炭素と水ができる。このような細胞の活動を何というか。

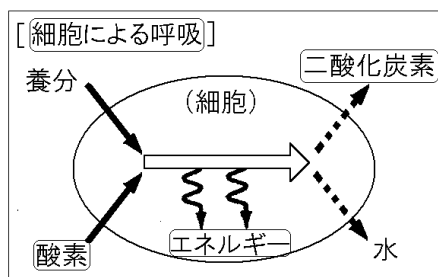
[解答欄]

[解答]細胞による呼吸

[解説]

見る、走る、考えるなどの行動は、からだの器官によって行われている。細胞からつくられている器官がはたらくにはエネルギーが必要である。

体の各部の細胞は、血液によって運ばれた養分を酸素によって分解し、生きるためのエネルギーをとり出している。このとき、二酸化炭素と水ができる。このような細胞の活動を細胞による呼吸という。



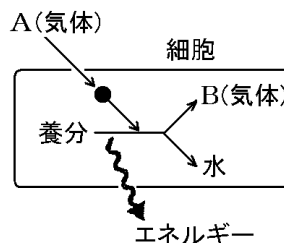
細胞による呼吸は、(養分)+(酸素)→(エネルギー)+(二酸化炭素)+(水) という式で表すことができるが、これは、光合成((エネルギー)+(二酸化炭素)+(水)→(デンプン)+(酸素))と逆の反応になる。

※この単元で出題頻度がやや高いのは、「細胞による呼吸」「酸素」「エネルギー」「二酸化炭素」という語句を問う問題である。

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 全身の細胞では、養分と物質 A を使って、生きていくためのエネルギーを生み出している。このとき、物質 B と水を出している。物質 A, B はそれぞれ何か。
- (2) 細胞が行っているのはたらしきを何というか。



[解答欄]

(1)A	B	(2)
------	---	-----

[解答](1)A 酸素 B 二酸化炭素 (2) 細胞による呼吸

[問題](1 学期期末)

次の①～③にあてはまる語句を答えよ。

吸収された養分は、全身の細胞に運ばれ、酸素を使って(①)と水に分解される。このときに(②)が生み出される。これを細胞による(③)という。

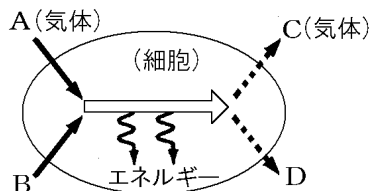
[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 二酸化炭素 ② エネルギー ③ 呼吸

[問題](1 学期期末)

右の図は、細胞による呼吸のようすをモデルで表したものである。図中のA～Dにあてはまる物質名を答えよ。



[解答欄]

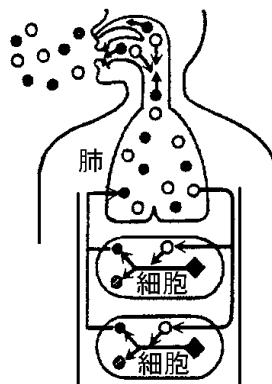
A	B	C	D
---	---	---	---

[解答]A 酸素 B 養分 C 二酸化炭素 D 水

[問題](2 学期中間)

右図は、ヒトの細胞で行われる呼吸を模式的に表したものである。

- 図の○は何という物質を表しているか。
- 消化吸収された◆は全身の細胞に運ばれ○を使って分解される。◆は何を表しているか。2つ書け。
- 細胞による呼吸によってできる物質名を2つ書け。
- 呼吸によって細胞では、活動を行うための何が生み出されているか。



[解答欄]

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

[解答](1) 酸素 (2) ブドウ糖, 脂肪 (3) 二酸化炭素, 水 (4) エネルギー

【解説】

(1) ○は酸素で，空気中から肺に入り，肺で血液中に取り込まれる。

(2)(3)(4) 消化吸収されたブドウ糖，脂肪などの養分◆は，酸素○を使って分解され，細胞が生きるのに必要なエネルギーが取り出される。このはたらきを細胞による呼吸という。細胞による呼吸によって二酸化炭素と水ができる。

【問題】(1 学期期末)

運動をすると呼吸数が増えるのはなぜか。「エネルギー」「酸素」という語句を使って説明せよ。

【解答欄】

【解答】運動によってエネルギーが消費されるので，酸素をたくさんとり入れて細胞による呼吸によってエネルギーをつくり出すため。

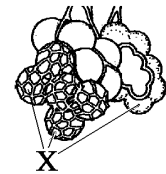
【】 肺呼吸

[気管→気管支→肺胞]

[問題](2 学期中間)

次の文中の①, ②に適語を入れよ。

鼻や口から吸い込まれた空気は(①)を^{きかん}通^{はい}って肺に入る。(①)は枝分かれして(①)支となり, その先には, 右図の X のような(②)という小さなふくろがたくさんある。



[解答欄]

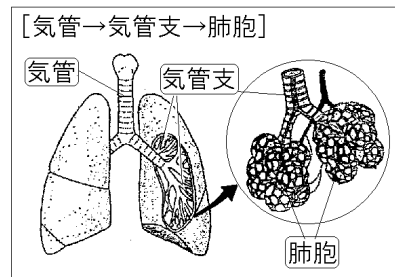
①	②
---	---

[解答]① 気管 ② 肺胞

[解説]

口や鼻から吸い込まれた空気は, ^{きかん}気管^{はい}を^{きかんし}通^{はい}って肺に入る。気管は左右の^{きかんし}気管支^{はいぼう}に分かれ, 気管支の先端には^{はいぼう}肺胞といううすい膜でできた小さなふくろが多数ついている。肺胞は直径 0.2mm ほどの小さなふくろで, まわりを毛細血管^{もうさいけっかん}があみの目のようにとり囲んでいる。

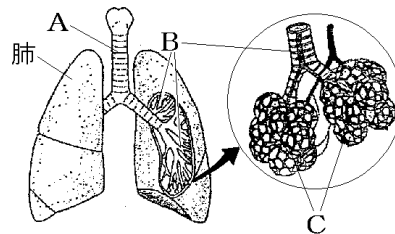
※この単元で特に出題頻度が高いのは「肺胞」の語句を問う問題である。「気管」「気管支」を問う問題もよく出題される。



[問題](前期期末)

右図は, ヒトの肺のようすを示したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 吸った空気ははじめて通る管 A を何というか。
- (2) A が枝分かれした B の部分を何というか。
- (3) B の先端についているふくろ状の C を何というか。



[解答欄]

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

[解答](1) 気管 (2) 気管支 (3) 肺胞

[問題](2 学期中間)

肺による呼吸のときに、口や鼻から肺胞のまわりの毛細血管までの酸素の経路は次のように表される。①～③に適語を入れよ。

口や鼻→(①)→(②)→(③)→毛細血管

[解答欄]

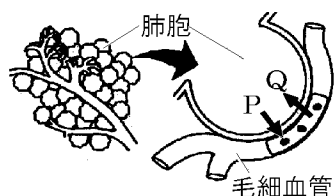
①	②	③
---	---	---

[解答]① 気管 ② 気管支 ③ 肺胞

[肺胞における気体の交換]

[問題](2 学期期末)

右図は肺胞とそれをとりまく毛細血管の間における気体の交換の様子を示したものである。肺胞から毛細血管中の血液にとりこまれる P、血液から肺胞に排出される Q は、それぞれ何という気体か。



[解答欄]

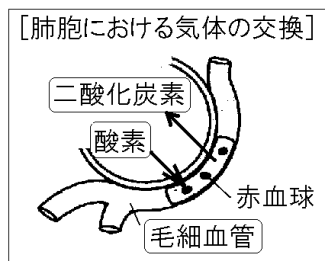
P	Q
---	---

[解答]P 酸素 Q 二酸化炭素

[解説]

肺胞のまわりを毛細血管があみの目のようにとり囲んでいる。肺胞と毛細血管を流れる血液の間で気体の交換が行われる。すなわち、鼻や口から吸い込まれ、気管、気管支を通して肺胞まで送られた酸素の一部は、肺胞のまわりにある毛細血管を流れる血液へととりこまれる。血液中の赤血球にあるヘモグロビンは、酸素の多いところでは酸素と結びつく性質がある。

一方、細胞による呼吸によって生じ、血液中の血しょうによって運ばれてきた二酸化炭素は、毛細血管から肺胞へ渡されて、気管支や気管を通して鼻や口から体外に排出される。この一連の流れを肺呼吸という。

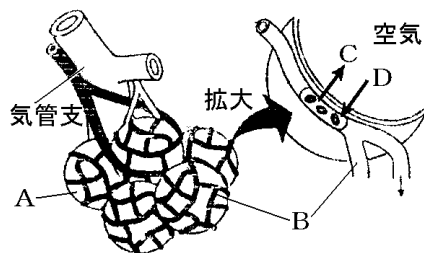


※この単元で特に出題頻度が高いのは「肺胞」「二酸化炭素」「酸素」である。「毛細血管」もよく出題される。

[問題](1 学期期末)

右図は、ヒトの肺の気管支の先のつくりである。次の各問いに答えよ。

- (1) 図の A は、気管支の先に多数ある、小さなふくろである。これを何というか。
- (2) A をとり囲む、図の B の血管を何というか。
- (3) 図の B 中の血液と、A 中の空気との間でやりとりされている、C と D の物質はそれぞれ何か。物質名を答えよ。



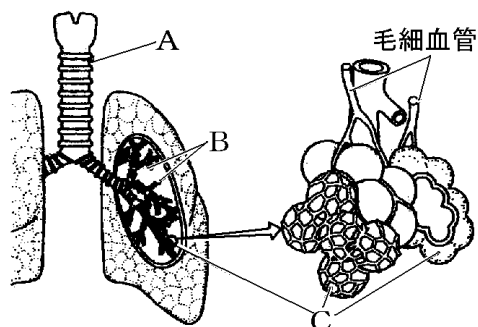
[解答欄]

(1)	(2)	(3)C	D
-----	-----	------	---

[解答](1) 肺泡 (2) 毛細血管 (3)C 二酸化炭素 D 酸素

[問題](1 学期期末)

次の図はヒトの肺のつくりを示したものである。各問いに答えよ。



- (1) 口や鼻から入ってきた空気は、A の管を通って肺に入る。A の管を何というか。
- (2) A の管は枝分かれをくり返して、B の管となり、その先端には C のような小さなふくろがついている。このふくろを何というか。
- (3) C のふくろから毛細血管の血液がとりいれる気体は何か。
- (4) 毛細血管の血液から C のふくろに出される気体は何か。

[解答欄]

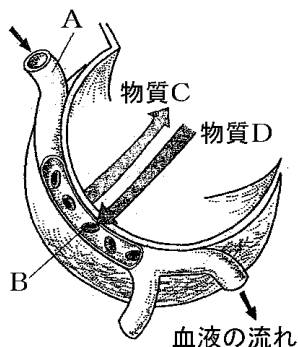
(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) 気管 (2) 肺泡 (3) 酸素 (4) 二酸化炭素

[問題](1 学期期末)

右の図は、肺をつくっている多数の小さなふくろの1つを表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 肺をつくっている多数の小さなふくろを何というか。
- (2) Aは、(1)を網の目のようにとり囲んでいる。Aは何という血管か。
- (3) 細胞で不要になったCは何か。
- (4) Bは血液中の何という血球か。
- (5) 空気中からとりいれたDは何か。
- (6) Dは(4)の中の何という物質と結びつくか。



[解答欄]

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

[解答](1) 肺胞 (2) 毛細血管 (3) 二酸化炭素 (4) 赤血球 (5) 酸素 (6) ヘモグロビン

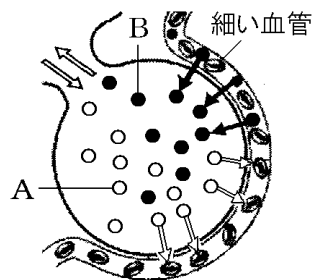
[解説]

(4)~(6) 肺胞内の^{はいほう}酸素は、血液中の^{せつけつきゅう}赤血球にあるヘモグロビンと結びつく。ヘモグロビンは、肺の中のように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酸素をはなすという性質がある。

[問題](1 学期期末)

右図は、ヒトの肺の一部とそれを取りまく細い血管との間で気体Aと気体Bの交換が行なわれているところを模式的に表したものである。次の文章中の①~⑤に適語を入れよ。

気体Aは(①)を表し、血液中の(②)球と結びつき全身へ運ばれる。気体Bは(③)を表し、血液中の(④)で運ばれ、気体となって図のふくろの中に出される。このように、気体Aを取り入れ、気体Bを排出するはたらきを(⑤)という。



[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 酸素 ② 赤血 ③ 二酸化炭素 ④ 血しょう ⑤ 肺呼吸

[肺胞による表面積の拡大]

[問題](1学期中間)

肺に小さなふくろ状の肺胞がたくさんあるつくりは、小腸のかべの細かいつくりと利点と同じと考えられる。次の①，②にあてはまる語句を書き入れよ。

「空気にふれる(①)が(②)なることで、効率よく酸素と二酸化炭素の交換を行うことができる。」

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 表面積 ② 大き

[解説]

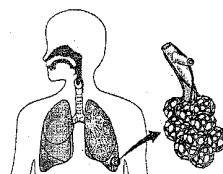
肺の中に多数の肺胞があることによって、空気にふれる表面積が大きくなっている(ヒトの場合は50~60m²)。空気にふれる表面積が大きくなることで、効率よく酸素と二酸化炭素の交換を行うことができる。

[肺胞による表面積の拡大]
肺胞→表面積が大きくなる
→効率よく酸素と二酸化炭素を交換

※「空気にふれる表面積が大きくなることで、効率よく酸素と二酸化炭素の交換を行うことができる」の記述問題の出題頻度は非常に高い。

[問題](後期中間)

右図のように、ヒトの肺にはたくさんの肺胞がある。これは肺で気体を交換する上で、どのような点で都合がよいか。交換される気体の名称、及び「表面積」という言葉を用いて説明せよ。



[解答欄]

--

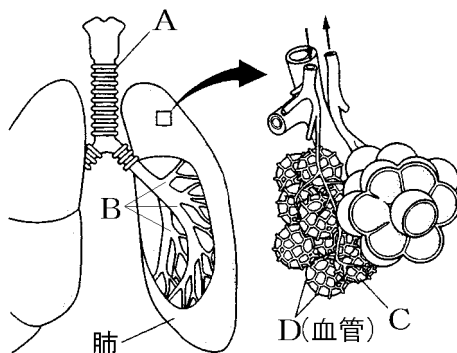
[解答]空気にふれる表面積が大きくなることで、効率よく酸素と二酸化炭素の交換を行うことができること。

[肺呼吸全般]

[問題](1 学期期末)

右の図は、ヒトの肺のつくりを示している。
次の各問いに答えよ。

- (1) A, B をそれぞれ何というか。
- (2) 肺にある小さなふくろ C を何というか。
- (3) C のまわりに分布している D の血管を何というか。
- (4) C から D にとりこまれる気体は何か。
- (5) D から C に出される気体は何か。
- (6) 肺には C が無数にあるが、これによって



肺のはたらきは効率よく行われる。それはなぜか。簡潔に説明せよ。

[解答欄]

(1)A	B	(2)	(3)
(4)	(5)		
(6)			

[解答](1)A 気管 B 気管支 (2) 肺胞 (3) 毛細血管 (4) 酸素 (5) 二酸化炭素 (6) 空気にふれる表面積が大きくなることで、効率よく酸素と二酸化炭素の交換を行うことができるから。

[肺への空気の出入り]

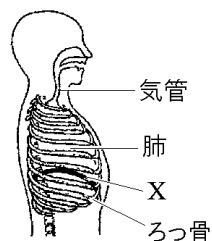
[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 右図の X の膜を何というか。
- (2) 息を吸うとき、(1)の膜は上がるか、下がるか。

[解答欄]

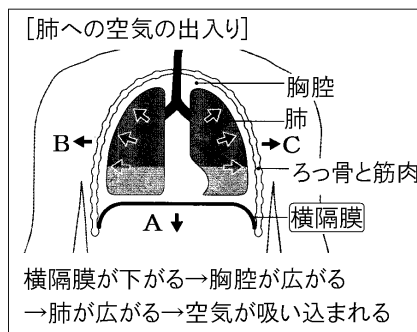
(1)	(2)
-----	-----



[解答](1) 横隔膜 (2) 下がる

[解説]

肺に空気を取り込むときには、肺をふくらませる必要がある。しかし、肺には筋肉がないため、自らふくらんだり縮んだりすることができない。肺は、筋肉のついたろっ骨や横隔膜で囲まれた胸腔という空間の中にあるが、ろっ骨や横隔膜の運動で胸腔を広げたりせまくしたりして肺をふくらませたり縮めたりする。たとえば、息を吸うときは、次のようになる。

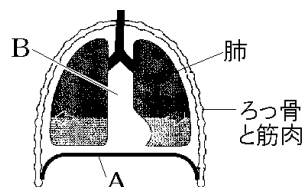


横隔膜が右上の図のAのように下がり、ろっ骨がB、Cのように動くことで、胸腔の体積が大きくなる。胸腔内は密閉されているので、体積が広がると胸腔内の気圧が下がる。すると、肺は広がり、外から肺に空気が入ってくる。これが息を吸う状態である。逆に、横隔膜が上がって胸腔の体積が小さくなると肺は縮んで空気がはき出される。※この単元で出題頻度がやや高いのは「横隔膜」という語句と、「横隔膜が下がる→胸腔が広がる→肺が広がる→息を吸う」というところである。

[問題](2学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 肺は筋肉でできているか。「いる」「いない」のどちらかで答えよ。
- (2) 右図のAを何というか。
- (3) 肺は、Aやろっ骨でかこまれた右図のBの空間に入っている。Bを何というか。
- (4) 次の文章中の①～⑥の()内からそれぞれ適語を選べ。



息を吸うときは、図のAが①(上/下)がってBが②(広く/せまく)なり、肺が③(広がり/縮んで)外から空気が入る。息をはくときは、Aが④(上/下)がってBが⑤(広く/せまく)なり、肺が⑥(広がり/縮んで)外へ空気が出て行く。

[解答欄]

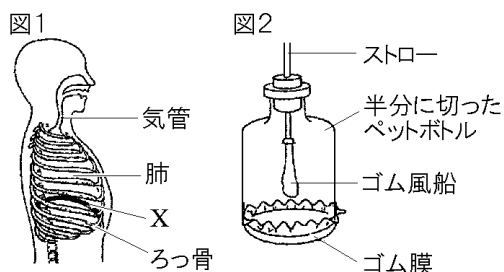
(1)	(2)	(3)	(4)①
②	③	④	⑤
⑥			

[解答](1) いない (2) 横隔膜 (3) 胸腔 (4)① 下 (2) 広く (3) 広がり (4) 上 (5) せまく (6)縮んで

[問題](後期中間)

肺のはたらきを調べるため、図2のような装置をつくった。次の各問いに答えよ。

- (1) 図1のXは何という膜か。
- (2) Xは図2の何にあたるか。
- (3) 図2の①ゴム風船と、②ストローはそれぞれ図1の何にあたるか。
- (4) ゴム膜をつまんで下に引くと、ゴム風船はどうなるか。
- (5) (4)は息を吸った状態、息をはいた状態のどちらを表しているか。
- (6) 肺は、みずからふくらんだり、縮んだりすることはできない。それはなぜか。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
(4)	(5)		
(6)			

[解答](1) 横隔膜 (2) ゴム膜 (3)① 肺 ② 気管 (4) ふくらむ (5) 吸った状態 (6) 肺は筋肉でできていないから。

[解説]

図2のストローは図1の気管を、半分に切ったペットボトルは胸腔を、ゴム風船は肺を、ゴム膜はXの横隔膜をそれぞれ表している。図2のゴム膜を引くと密閉されたペットボトル内の気圧が下がってゴム風船がふくらみ、外から空気が入ってくる。これは、図1の横隔膜(X)が下がると胸腔が広がって気圧が下がって肺がふくらみ、空気を吸い込む状態を表している。

【】血液のはたらき

【】心臓と血液の循環

[心臓のつくり]

[問題](1 学期中間)

心臓には4つ部屋があるが、最も筋肉が厚くできている右図Xの部屋を何というか。

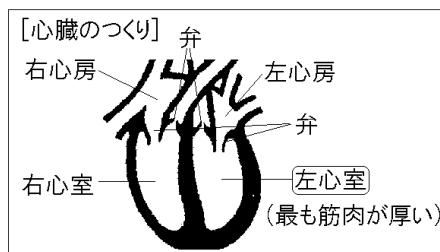


[解答欄]

[解答]左心室

[解説]

心臓は4つの部屋からできており、血液が戻ってくる心房(右心房・左心房)と、血液を押し出す心室(右心室・左心室)が交互に収縮することで血液の流れを作り出している。(紙面を見たとき左にあるのが右心房・右心室で、左右が、一見すると反対になることに注意)



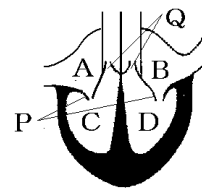
左心室は全身に血液を送り出せるように、4つの部屋の中でもっとも厚い筋肉でできている。心房と心室の間には弁(べん)があつて、血液の逆流をふせぎ、心房→心室の方向にのみ流れるようにしている。また、心室と血管(肺動脈・大動脈)の間にも弁がある。

※心臓の4つの部屋の中で出題頻度が高いのは「左心室」である。

[問題](1 学期期末)

右の図はヒトの心臓を示したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) A~Dは心臓の各部屋を示している。それぞれの名前を答えよ。
- (2) A~Dの中で最も筋肉が厚くできている部屋はどこか。記号で答えよ。
- (3) 血液の逆流を防ぐためにある右図のPやQは何か。



[解答欄]

(1)A	B	C	D
(2)	(3)		

[解答](1)A 右心房 B 左心房 C 右心室 D 左心室 (2)D (3)弁

[心臓の動き方]

[問題](後期中間)

心臓は、4 つに分かれた部屋が、規則正しく収縮と拡張をくり返すことによって、血液を循環させている。次の各問いに答えよ。

(1) このように心臓が収縮して血液を全身に送り出す運動を何というか。

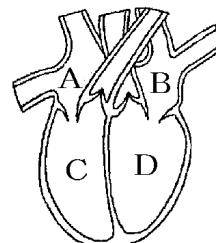
(2) 右図の A～D につて、収縮する順序を正しく表しているのは、次のア～エのどれか。正しいものを1つ選べ。

ア A と B が同時に収縮、続いて C と D が同時に収縮する。

イ A と C が同時に収縮し、続いて B と D が同時に収縮する。

ウ A→B→C→D の順に収縮する。

エ A→C→B→D の順に収縮する。



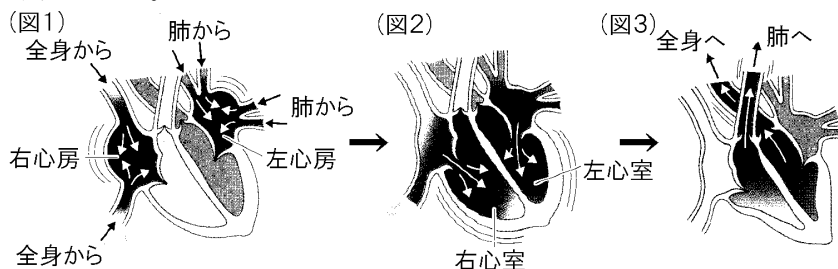
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 拍動 (2) ア

[解説]

心臓は筋肉できており、規則正しく収縮する運動(拍動)によって、全身に血液を送り出している。心臓の拍動は、まず、図 1 のように、心房(右心房と左心房)が広がり血液が流れ込む。次に、図 2 のように、心房(右心房と左心房)が収縮し心室(右心室と左心室)に血液が流れ込む。さらに、図 3 のように、心室(右心室と左心室)が収縮して血液を送り出している。



[問題](2 学期期末)

次の①～③にあてはまるものを右図の A～D から 2 つずつ選べ。

① 血液が静脈から心臓に流れこむときに広がる。

② 血液が心房から心室に流れるときに収縮する。

③ 血液が心臓から動脈に流れ出すときに収縮する。



[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① A, B ② A, B ③ C, D

[動脈と静脈]

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 心臓から送り出される血液が流れる血管のことを何というか。
- (2) 心臓へもどってくる血液が流れる血管のことを何というか。

[解答欄]

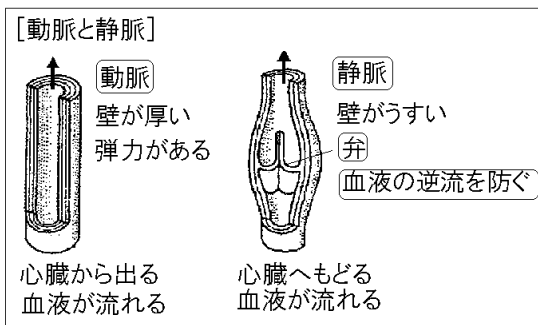
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 動脈 (2) 静脈

[解説]

動脈は心臓から出る血管で血の圧力が高いのでかべが厚く、弾力に富んでいる。静脈は心臓にもどる血管であるので血の圧力が低く、かべがうすい。静脈は、血液の逆流をふせぐために弁がついている。

※この単元で出題頻度が高いのは「静脈」には「血液の逆流を防ぐため」に「弁」があるということである。

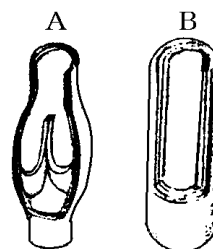


[問題](1 学期期末)

右の図は、動脈と静脈の模式図である。次の各問いに答えよ。

- (1) A, Bの血管のうち静脈はどちらか。
- (2) 動脈と静脈のそれぞれについて述べているものを次のア～エからすべて選べ。

- ア 心臓から出る血液が流れている血管。
- イ 心臓にもどる血液が流れている血管。
- ウ かべがうすく、逆流を防ぐ弁がある。
- エ かべが厚く、弾力性に富んでいる。



[解答欄]

(1)	(2)動脈：	静脈：
-----	--------	-----

[解答](1) A (2)動脈：ア, エ 静脈：イ, ウ

[問題](1 学期中間)

次の文章中の①～④に適語を入れよ。

心臓から出た血液が流れる血管を(①)といい、体の各部から心臓にもどる血液が流れる血管を(②)という。これらの血管のうち、弁があるのは(③)である。弁は血液の(④)を防ぐ役割をはたしている。

[解答欄]

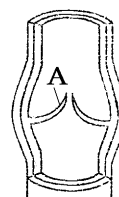
①	②	③	④
---	---	---	---

[解答]① 動脈 ② 静脈 ③ 静脈 ④ 逆流

[問題](1 学期期末)

右図は、血管の断面である。次の各問いに答えよ。

- (1) A を何というか。
- (2) A がある血管は動脈、静脈のどちらか。
- (3) A はどのようなことに役立っているか。



[解答欄]

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

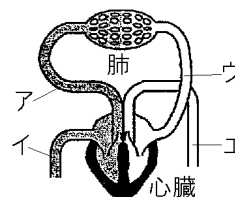
[解答](1) 弁 (2) 静脈 (3) 血液の逆流を防ぐこと。

[心臓の4つの血管]

[問題](1 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 心臓から送り出される血液が流れる血管を何というか。
- (2) 図中のア～エの血管のうち、(1)をすべて選べ。
- (3) ア、ウの血管の名前をそれぞれ答えよ。



[解答欄]

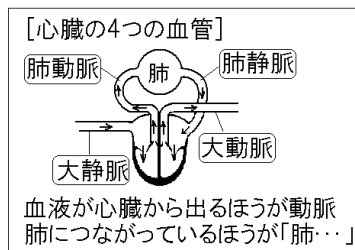
(1)	(2)	(3)ア	ウ
-----	-----	------	---

[解答](1) 動脈 (2) ア, エ (3)ア 肺動脈 ウ 肺静脈

[解説]

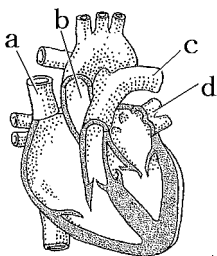
心臓から出ていく血液が流れる血管を動脈、心臓に入る血液が流れる血管を静脈という。また、肺と心臓を結ぶ血管を「肺～」、肺以外の全身と心臓を結ぶ血管を「大～」という。例えば、問題のアは肺と心臓を結び、心臓から血液が出て行くので肺動脈である。

※出題頻度が高いのは「肺静脈」「肺動脈」である。



[問題](2 学期中間)

次の図の a~d の血管の名前をそれぞれ答えよ。



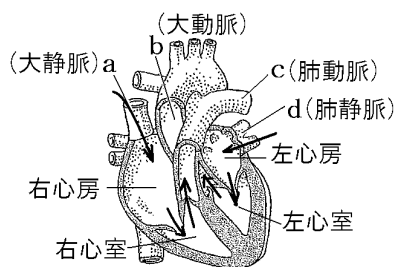
[解答欄]

a	b	c	D
---	---	---	---

[解答] a 大静脈 b 大動脈 c 肺動脈 d 肺静脈

[解説]

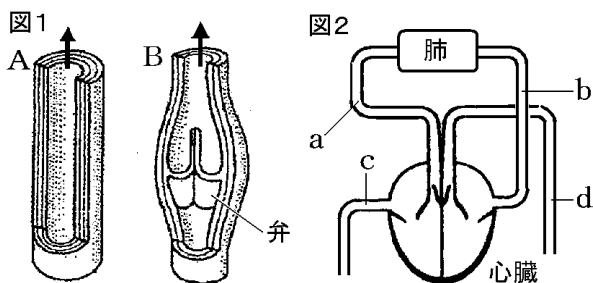
血液の流れる順は、a(大静脈)→右心房→右心室→c(肺動脈)→肺→d(肺静脈)→左心房→左心室→b(大動脈)である。



[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- 図1のA, Bそれぞれの特徴をもつ血管の名前を書け。
- A, B それぞれの血管にあてはまるものを図2のa~dの血管の中からすべて選び、記号で答えよ。
- 図2のa~dを血液の流れる順に並べよ。ただし、c→○→○→○という形で答えよ。



[解答欄]

(1)A	B	(2)A	B
(3)			

[解答](1)A 動脈 B 静脈 (2)A a, d B c, b (3) c→a→b→d

[動脈血と静脈血]

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 酸素を多く含んだ血液を何というか。
- (2) 酸素が少なく、二酸化炭素を多く含んだ血液を何というか。

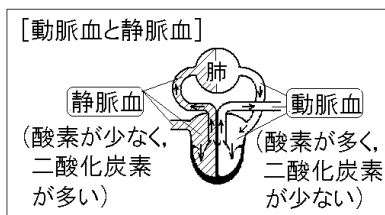
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 動脈血 (2) 静脈血

[解説]

酸素が少なく二酸化炭素が多い血液を^{じょうみやくけつ}静脈血、
 酸素が多く二酸化炭素が少ない血液を^{どうみやくけつ}動脈血と
 いう。(動脈・静脈と動脈血・静脈血とは関係がない。
 動脈に動脈血が流れているとは限らない)
 全身から戻ってきた血液は二酸化炭素の多い静脈
 血で、大静脈に集まって右心房に入る。右心房か
 ら右心室に入った静脈血は右心室から肺動脈を
 通って肺に送られる。肺で、二酸化炭素が
 すべて取り入れられて動脈血になり、肺静脈
 を通って左心房に入る。肺静脈を流れる動脈
 血は最も多く酸素を含んだ血液である。左心
 房から左心室に入り、ここで強く押し出され
 て、大動脈に入り全身に送られる。



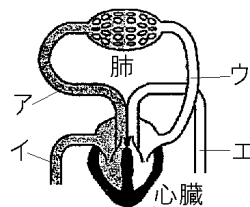
※この単元で出題頻度が高いのは「動脈血が流れている静脈」(肺静脈)である。

[問題](1 学期中間)

右図中のア～エの血管のうち、酸素を多くふくんでいる血液が流れている血管をすべて選べ。

[解答欄]

[解答]ウ, エ

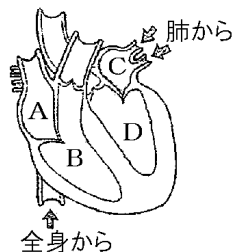


[問題](前期期末)

次の図のA～Dの中から、動脈血が流れている部屋をすべて選んで記号で答えよ。

[解答欄]

[解答]C, D



[問題](2 学期中間)

全身を流れる血液は動脈血と静脈血に分けることができる。動脈血とはどのような血液か。

[解答欄]

[解答]酸素を多く含む血液

[肺循環と体循環]

[問題](2 学期期末)

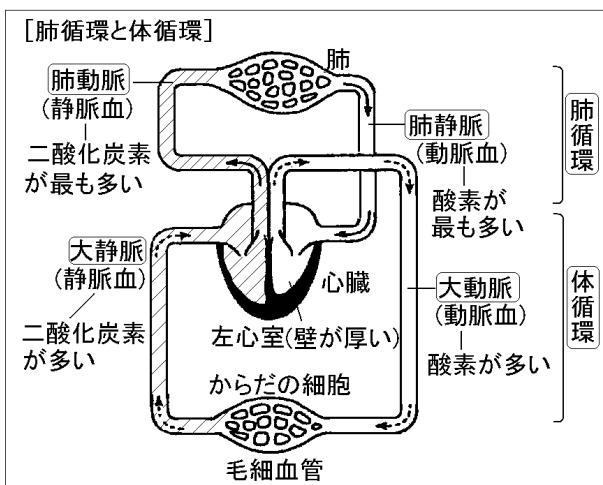
心臓から肺を通して心臓にもどる経路を何というか。

[解答欄]

[解答]肺循環

[解説]

心臓から出た血液が体内を循環する道すじは、大きく分けて2つある。1 つは心臓から出た血液が肺に行き、再び心臓に戻る肺循環である。心臓から肺動脈を通して肺に、もっとも多くの二酸化炭素を含んだ静脈血が送られる。肺で血液中の二酸化炭素がすてられ、酸素が取り入れられ、血液は動脈血になる。この動脈血は肺から肺静脈を通して心臓にもどるが、



肺静脈を流れる動脈血が全身の血液の中でもっとも多く酸素を含んでいる。

もう1つの循環の道すじは、心臓から送り出された血液が全身をめぐる、再び心臓に戻る体循環である。肺から心臓にもどった動脈血は、心臓から押し出されて大動脈を通して全身に送られる。動脈は、末端へいくにつれて枝分かれして細くなり、ひじょうに細い毛細血管になり、酸素を細胞に供給している。細胞による呼吸によって生じた二酸化炭素は血液中に排出される。毛細血管はしだいに集まり静脈となる。静脈の中を流れる血液は酸素が少なく二酸化炭素が多い静脈血である。静脈はさらに集まって大静脈となり、心臓に戻る。

[問題](1 学期期末)

次の①, ②を流れる血液の経路を何というか。

- ① 心臓→全身→心臓
- ② 心臓→肺→心臓

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 体循環 ② 肺循環

[問題](1 学期中間)

図は、ヒトの血液の循環を示したものである。

(1) 次の循環の経路をそれぞれ下から選び、記号で答えよ。

- ① 肺循環 ② 体循環

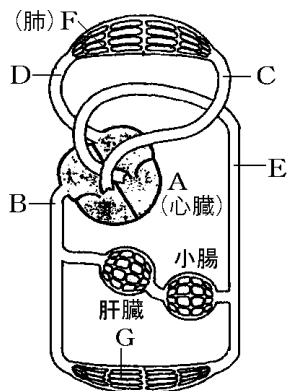
ア A→C→F→D→A

イ A→B→G→E→A

ウ A→D→F→C→A

エ A→E→G→B→A

(2) からだのすみずみまではりめぐらされている細い血管を何というか。



[解答欄]

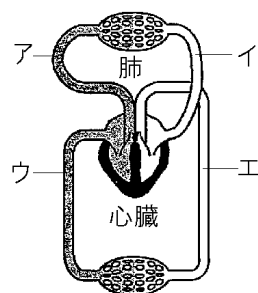
(1)①	②	(2)
------	---	-----

[解答](1)① ア ② エ (2) 毛細血管

[問題](1 学期中間)

次の文中の①～⑤に適語を入れよ。

ヒトの血液循環のうち、右心室→(ア)→肺→(イ)→左心房と流れる道すじを(①)という。この道筋を流れる間に血液は、肺で(②)をとり入れて(③)を排出する。血液が、左心室→(エ)→全身→(ウ)→右心房と流れる道筋を(④)という。この間に血液は、細胞に(⑤)と養分を与え、細胞から(③)などの不要な物質を受けとる。



[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 肺循環 ② 酸素 ③ 二酸化炭素 ④ 体循環 ⑤ 酸素

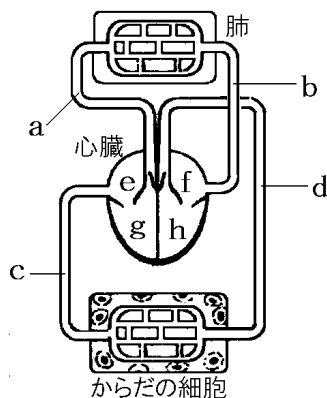
[心臓と血液の循環全般]

[問題](1 学期期末など)

右の図は、ヒトの血液の循環経路を表したものである。

次の各問いに答えよ。

- (1) 図の a～d の血管の名称をそれぞれ答えよ。
- (2) 静脈には弁があるが、これは何のためか。
- (3) 心臓の 4 つの部屋 e～h の名称をそれぞれ答えよ。
- (4) 図の a～h を血液の流れる順に並べよ。但し、c から始めること。
- (5) 動脈血が流れている血管は、a～d のどれか。すべてあげよ。
- (6) 血液が心臓から肺に行ってもどる経路を何というか。



[解答欄]

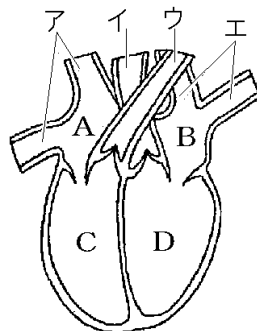
(1)a	b	c	d
(2)		(3)e	f
g	h	(4)	
(5)	(6)		

[解答](1)a 肺動脈 b 肺静脈 c 大静脈 d 大動脈 (2) 血液の逆流を防ぐため。 (3)e 右心房 f 左心房 g 右心室 h 左心室 (4) c→e→g→a→b→f→h→d (5) b, d (6) 肺循環

[問題](前期期末など)

次の各問いに答えよ。

- (1) 心臓が収縮して血液を全身に送り出す運動を何というか。
- (2) 血液が心臓から動脈に流れ出すときに収縮するのは A～D のどこか。すべてあげよ。
- (3) 心臓から血液が流れ出る血管を何というか。
- (4) (3)の血管を右図のア～エからすべて選べ。
- (5) 心臓へもどる血管には、血液の逆流をふせぐための何があるか。漢字 1 字で答えよ。



- (6) 酸素を多く含む血液を何というか。
- (7) 酸素を最も多く含んでいる血液が流れている血管をア～エの中から1つ選べ。
- (8) A～D で最もかべが厚いのはどれか。①記号と、②部屋の名前を答えよ。ただし、
図は筋肉のかべの厚さをすべて同じに描いている。
- (9) 血液が心臓から肺以外の全身を回ってもどる経路を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)①
②	(9)		

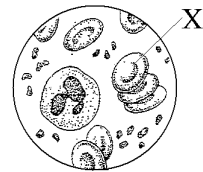
[解答](1) 拍動 (2) C, D (3) 動脈 (4) イ, ウ (5) 弁 (6) 動脈血 (7) エ (8)① D
② 左心室 (9) 体循環

【】 血液・組織液

[赤血球]

[問題](2 学期期末)

右図は、ヒトの血液の成分を模式的に示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) Xの血球を何というか。
- (2) Xの血球には、酸素を運ぶはたらきをする物質が含まれている。何というか。

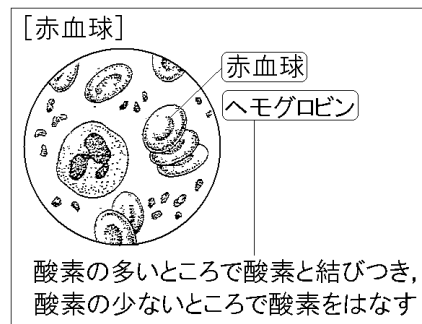
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1)赤血球 (2) ヘモグロビン

[解説]

せつけつきゆう
赤血球はヘモグロビンという赤色の物質を含んでいる。ヘモグロビンは、肺の中のように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(全身)で酸素をはなす性質をもっている。ヘモグロビンが酸素と結びついている動脈血どうみやくけつは鮮やかな赤色をしており、ヘモグロビンが酸素とあまり結びついていない静脈血じょうみやくけつは黒ずんだ赤色をしている。

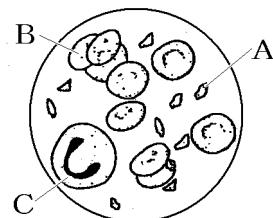


※この単元で特に出題頻度が高いのは「赤血球」「ヘモグロビン」という語句を問う問題である。「酸素の多いところで酸素と結びつき、酸素の少ないところで酸素をはなす」もよく出題される。

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 血液中の赤い色をした固体の成分は何か。
- (2) (1)は右図のA～Cのどれか。
- (3) (1)に含まれる赤い色素を何というか。
- (4) (3)は、次の①、②のとき、酸素をどうするか。それぞれ書け。
 - ① 酸素の多いところ
 - ② 酸素の少ないところ



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)①	②	

[解答](1) 赤血球 (2) B (3) ヘモグロビン (4)① 酸素と結びつく。 ② 酸素をはなす。

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 血液が赤く見えるのは、赤血球の中に赤色の物質を含んでいるためである。この物質名を書け。
- (2) (1)はどのような性質があるか。「酸素が多い所では」「酸素が少ない所では」という2つの言葉を使って説明せよ。
- (3) (1)の物質が酸素と結びついているときと結びついていないときでは血液の色が変わる。①結びついているときと、②結びついていないときの血液の色をそれぞれ答えよ。

[解答欄]

(1)	
(2)	
(3)①	②

[解答](1) ヘモグロビン (2) 酸素が多い所では酸素と結びつき、酸素の少ないところでは酸素をはなす性質。 (3)① 鮮やかな赤色 ② 黒ずんだ赤色

[問題](1 学期期末)

酸素が体の各部の細胞に渡されるのは、血液の何という成分中の何という物質の、どのような性質によるものか。簡潔に説明せよ。

[解答欄]

--

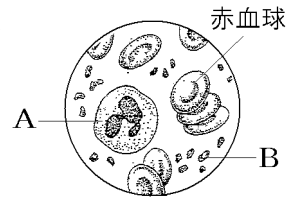
[解答]赤血球にあるヘモグロビンの、酸素の少ないところで酸素をはなす性質。

[白血球・血小板]

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 細菌などの異物を分解して、からだを守っている血液の成分
(右図の A)を何というか。



- (2) 出血した血液を固める血液の成分(右図の B)を何というか。

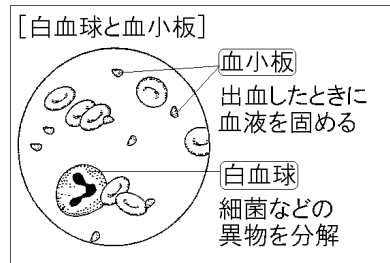
[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 白血球 (2) 血小板

[解説]

血液の中の固形の成分には、赤血球のほかに^{ほっけつきゅう}白血球と^{けっしょうばん}血小板がある。白血球は、細菌などの異物を分解してからだを守っている。血小板は出血したときに血液を固めるはたらきをする。

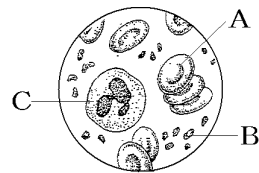


※この単元で特に出題頻度が高いのは「白血球」「血小板」という語句を問う問題である。「細菌などの異物を分解してからだを守る」という白血球の性質もよく出題される。

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 右図の A～C のうち、血液を固めるはたらきをするのはどれか。記号と名前を答えよ。
- (2) 右図の A～C のうち、細菌などの異物を分解するはたらきをするのはどれか。記号と名前を答えよ。



[解答欄]

(1)記号：	名前：	(2)記号：	名前：
--------	-----	--------	-----

[解答](1)記号：B 名前：血小板 (2)記号：C 名前：白血球

[血しょう]

[問題](2 学期中間)

血液の成分で、養分や不要な物質を運ぶ役割のある、透明な液体を何というか。

[解答欄]

--

[解答]血しょう

[解説]

血液の液体の成分は血しょうである。血しょうは淡黄色の液体で、小腸で吸収した養分や、二酸化炭素、アンモニア、尿素などの不要物を運ぶはたらきをする。血しょうの一部が、

毛細血管からしみ出して細胞の間にたまったものが組織液である。

※この単元で特に出題頻度が高いのは「血しょう」という語句を問う問題である。「組織液」もよく出題される。

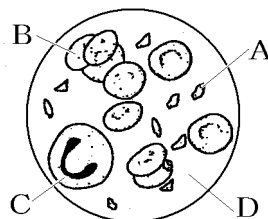
[血しょう]

養分や、二酸化炭素などの不要物を運ぶ血しょうがしみ出して→組織液

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 養分や、からだの中のできた二酸化炭素など不要物を運ぶのはA～Dのどれか。
- (2) (1)の名称を答えよ。
- (3) (2)が毛細血管からしみ出て細胞のまわりを満たすようになったものは、何とよばれるか。



[解答欄]

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

[解答](1) D (2) 血しょう (3) 組織液

[問題](前期中間)

次の①～④の物質は、血液中の何という成分で運ばれるか。

- ① 養分 ② 酸素 ③ 二酸化炭素 ④ 尿素

[解答欄]

①	②	③	④
---	---	---	---

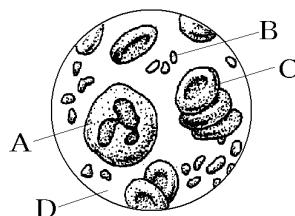
[解答]① 血しょう ② 赤血球 ③ 血しょう ④ 血しょう

[血液の成分全般]

[問題](2学期中間)

右の図は、ヒトの血液の成分を表した模式図である。次の文章中の①～⑦に適語を入れよ。

A は(①)といい、細菌などの異物を分解してからだを守っている。小さく不規則な形をしている B は(②)といい、出血した血液を固めるはたらきがある。C は(③)といい、中央がくぼんだ円盤状の形をしている。(③)の中には(④)という色素がふくまれている。(④)は(⑤)と結びついて(⑤)を全身の細胞へ運んでいる。血液の液体成分である D は(⑥)といい、養分や不要物を運ぶ。(⑥)が毛細血管からしみ出て細胞のまわりを満たすようになったものを(⑦)という。

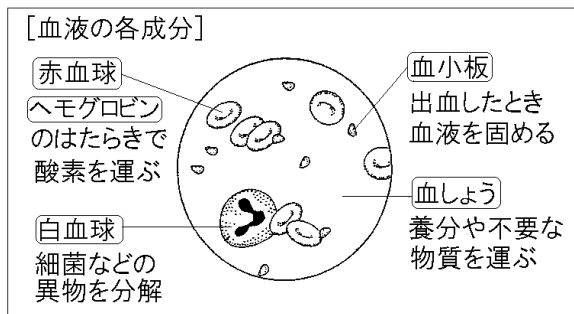


[解答欄]

①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	

[解答]① 白血球 ② 血小板 ③ 赤血球 ④ ヘモグロビン ⑤ 酸素 ⑥ 血しょう ⑦ 組織液

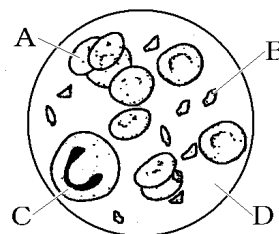
[解説]



[問題](1学期期末)

右図は、ヒトの血液を顕微鏡で観察して、スケッチしたものである。

- 図の固形の成分 A～C の名前を書け。
- 図の液体の成分 D の名前を書け。
- からだの各部分に酸素を運ぶはたらきをするのは、A～D のどの成分か。



- (4) (3)が酸素を運ぶとき、酸素と結びついたり、はなれたりする赤い物質を何というか。
- (5) 次ののはたらきは、図の A～D のどの成分が行うか。記号で答えよ。
- ① 細菌などの異物を分解する。
 - ② 養分や不要な物質を運ぶ。
 - ③ 出血したときに血液を固めるはたらきをする。

[解答欄]

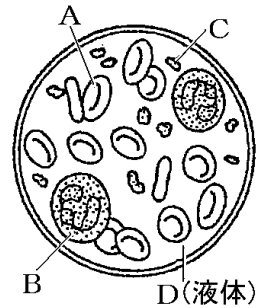
(1)A	B	C	(2)
(3)	(4)	(5)①	②
③			

[解答](1)A 赤血球 B 血小板 C 白血球 (2) 血しょう (3) A (4) ヘモグロビン (5)① C ② D ③ B

[問題](2 学期期末)

右図は、ヒトの血液の成分を示したものである。

- (1) 血液の成分 A～D のうち、酸素を運ぶはたらきをするのはどれか。記号と名前を答えよ。
- (2) (1)の成分には酸素と結びつく赤い物質が含まれている。この物質を何というか。
- (3) (2)の物質が酸素と結びつきやすいのは酸素の多いところか、少ないところか。
- (4) 血液の成分 A～D のうち、養分や二酸化炭素、不要な物質を運ぶはたらきをするのはどれか。記号と名前を答えよ。
- (5) 血液の成分 A～D のうち、血液を固めるはたらきをするのはどれか。記号と名前を答えよ。
- (6) 血液の成分 A～D のうち、細菌などの異物を分解するはたらきをするのはどれか。記号と名前を答えよ。
- (7) 血液中の成分 D は、毛細血管をしみ出し、細胞をひたしている。このしみ出た液を何というか。漢字で答えよ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)
(7)		

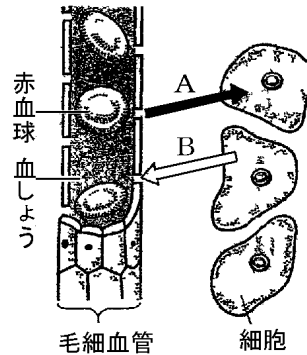
[解答](1) A, 赤血球 (2) ヘモグロビン (3) 多いところ (4) D, 血しょう (5) C, 血小板 (6) B, 白血球 (7) 組織液

[組織液と細胞]

[問題](1 学期期末)

右の図は、血液と細胞での物質のやりとりの様子を示したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 毛細血管から血液の成分である血しょうがしみ出して細胞をひたしているが、その液を何というか。
- (2) (1)の液をなかだちにして、血液から細胞にとり入れられる A は、養分や何という気体か。
- (3) (1)の液をなかだちにして、細胞から血液にわたされる B は、アンモニアなどの不要物や何という気体か。



[解答欄]

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

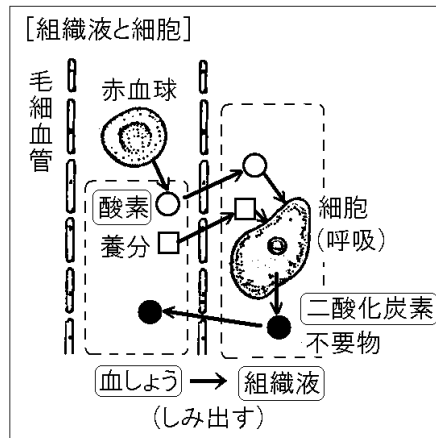
[解答](1) 組織液 (2) 酸素 (3) 二酸化炭素

[解説]

細胞による呼吸に必要な養分や酸素は血液によって運ばれる。からだの各部の細胞には、毛細血管が網の目のように入りこんでいる。ブドウ糖や脂肪などの養分は血しょうにとけて運ばれてくる。酸素は赤血球の中のヘモグロビンと結びついて運ばれてくるが、ヘモグロビンは毛細血管のように酸素の少ない場所で酸素をはなす性質があり、はなされた酸素はいったん血しょうにとけこむ。

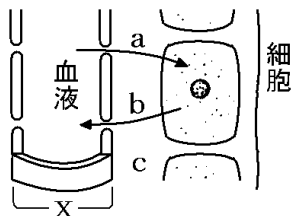
養分と酸素を含んだ血しょうは、毛細血管のかべをとおりぬけて組織液となり、細胞をひ

たしている。細胞は、組織液から養分と酸素を取りこんで呼吸を行う。呼吸の結果、二酸化炭素・水・その他の不要物が出るが、これらの物質は組織液に排出される。二酸化炭素と不要物を含んだ組織液は毛細血管に戻り、一部はリンパ管に入る。



[問題](1 学期期末)

右の図は、ヒトのからだの細胞と血液との間の、物質のやりとりのようすを模式的に表したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の a, b は、細胞との間でやりとりされる気体を示している。a, b はそれぞれ何か。
- (2) 細胞の間を満たしている液 c を何というか。
- (3) (2)の液は、血液のある成分がしみ出したものである。その成分は何か。

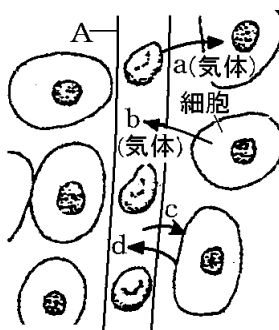
[解答欄]

(1)a	b	(2)	(3)
------	---	-----	-----

[解答](1)a 酸素 b 二酸化炭素 (2) 組織液 (3) 血しょう

[問題](2 学期中間)

右の図は、からだの各部分での血液と細胞の間の物質のやりとりを示している。



- (1) A は、かべがうすい 1 層の細胞からできた非常に細い血管である。これを何というか。
- (2) ①血液の液体の成分は何か。また、②それが A のすき間からしみでて、細胞のまわりを流れていくようになったものを何というか。
- (3) 血液中では、①何という成分の、②何という色素のはたらきによって酸素が運ばれているか。
- (4) a~d のうち、①二酸化炭素、②養分の移動を表す矢印は、それぞれどれか。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)①
②	(4)①	②	

[解答](1) 毛細血管 (2)① 血しょう ② 組織液 (3)① 赤血球 ② ヘモグロビン

(4)① b ② c

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 血液中の液体の成分を何というか。
- (2) (1)の成分が、毛細血管のすき間からしみ出したものを何というか。
- (3) (2)の液体が細胞に与えるものを 2 つ書け。

(4) (2)の液体が細胞から受け取る不要物を2つ書け。

[解答欄]

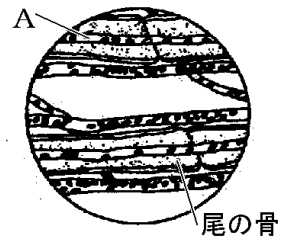
(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 血しょう (2) 組織液 (3) 酸素, 養分 (4) 二酸化炭素, アンモニア

[めだかを使った実験]

[問題](2 学期中間)

メダカを少量の水を入れたチャックつきのポリエチレンぶくろに入れて観察した。右図はそのときのスケッチである。



(1) 次の文中の()にあてはまる語句を書け。

少量の水を入れたチャックつきのポリエチレンぶくろに入れるのは、メダカを生かしておくことと、観察中にメダカが()ようにするためである。

(2) 図の A が示す細い血管を何というか。

(3) A の血管の中を動いている小さな丸い粒は何か。名称を答えよ。

(4) A の血管からしみ出て、細胞のまわりをひたしている液を何というか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

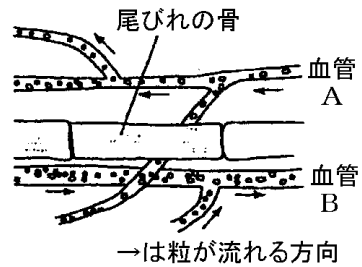
[解答](1) 動かない (2) 毛細血管 (3) 赤血球 (4) 組織液

[解説]

メダカを、少量の水を入れたチャックつきのポリエチレンぶくろに入れのは、メダカを生かしておくためと、メダカが動かないようにして観察しやすくするためである。顕微鏡で観察すると、毛細血管の中を赤血球が、一定の方向に転がるように流れていることがわかる。

[問題](1 学期期末)

右の図は、メダカを少量の水を入れたチャックつきのポリエチレンぶくろに入れて、尾びれの部分を顕微鏡で観察してスケッチしたものである。次の各問いに答えよ。



- (1) メダカを少量の水を入れたチャックつきのポリエチレンぶくろに入れておくのはなぜか。
- (2) 血管の中を流れている小さな粒は何か。
- (3) 流れる血液が含んでいる酸素の量が多い血管は A, B どちらか。記号で答えよ。

[解答欄]

(1)		
(2)	(3)	

[解答](1) メダカを生きしておくためと、メダカが動かないようにして観察しやすくするため。 (2) 赤血球 (3) A

[解説]

(3) 血管 A は血液が流れていくにつれて枝分かれしているので動脈であると判断できる。B は血液が流れていくにつれて合流しているので静脈であると判断できる。酸素の量が多いのは動脈 A を流れている動脈血である。

[問題](2 学期期末)

メダカの尾びれの血流を、顕微鏡を使って観察した。

- (1) 観察中にメダカが死なないようにするにはどうしたらよいか。
- (2) 血液の流れについてどんなことがわかるか。簡単に書け。

[解答欄]

(1)		
(2)		

[解答](1) メダカを少量の水を入れたチャックつきのポリエチレンぶくろに入れる。
(2) 一定の方向に流れている。

【】 排出

[アンモニア→尿素→尿]

[問題](1 学期期末)

次の文章中の①, ②に適語を入れよ。

タンパク質が分解されてできた有害なアンモニアは, (①)で無害な尿素に変えられる。尿素は(②)でとり除かれて尿として排出される。

[解答欄]

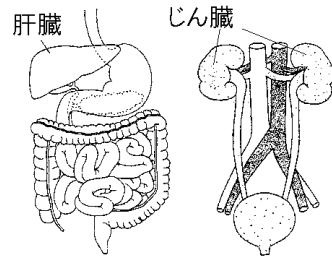
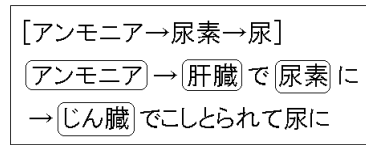
①	②
---	---

[解答]① 肝臓 ② じん臓

[解説]

細胞による呼吸によってブドウ糖や脂肪が分解されると二酸化炭素と水ができる。また, タンパク質が分解されると二酸化炭素や水のほかにアンモニアができる。二酸化炭素やアンモニアは, 体内に多くたまると有害である。二酸化炭素は血液の血しょうにとけて肺に運ばれ, 体外に排出される。アンモニアは血液の血しょうによって肝臓に運ばれ, 肝臓で無害な尿素に変えられる。じん臓の毛細血管で尿素は血液からとり除かれて尿になる。

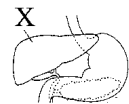
※この単元で出題頻度が高いのは「アンモニア」が「肝臓」で「尿素」に変えられ, 「じん臓」でとり除かれて尿になるということである。



[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) タンパク質が分解されるときにできる有害な物質は何か。
- (2) (1)は右図の X で無害な物質に変えられる。
 - ① Xは何という器官か。
 - ② 無害な物質とは何か。
- (3) (2)②の物質は, ①何という器官でとり除かれて, ②何になるか。



[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)①
②			

[解答](1) アンモニア (2)① 肝臓 ② 尿素 (3)① じん臓 ② 尿

[問題](1 学期期末)

次の文章中の①～⑥に適語を入れよ。

ブドウ糖が細胞による呼吸によって分解されると、(①)(気体)や水ができ、タンパク質が分解されると、体に有害な(②)(気体)ができる。(①)は(③)という器官から体外に放出される。体に有害な(②)は(④)という器官に運ばれ、そこで(⑤)という毒性の少ない物質につくりかえられる。(⑤)などの不要な物質は(⑥)で血液中からこしとられて、余分な水分とともに輸尿管を通過してぼうこうにためられ、尿として排出される。

[解答欄]

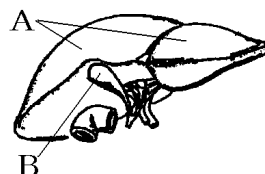
①	②	③	④
⑤	⑥		

[解答]① 二酸化炭素 ② アンモニア ③ 肺 ④ 肝臓 ⑤ 尿素 ⑥ じん臓

[肝臓のはたらき]

[問題](1 学期期末)

右の図は、ヒトの内臓の一部を示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の A の器官の名称を答えよ。
- (2) B は、A でつくられた胆汁をたくわえるところである。B を何というか。
- (3) A の器官には体内の有害な物質を無害な物質にかえるはたらきがある。①有害な物質、②無害な物質とは何か。それぞれ答えよ。
- (4) (3)の①の物質は、何が分解されたときにできるか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①	②
(4)			

[解答](1) 肝臓 (2) 胆のう (3)① アンモニア ② 尿素 (4) タンパク質

[解説]

肝臓は、①タンパク質が分解してできた有害なアンモニアを毒性の少ない尿素じょうそに変えるというはたらきのほかに、②胆汁たじじゅうという消化液をつくる、③小腸から送られてきた血液中の養分をたくわえる。

[肝臓のはたらき]
 ・アンモニアを尿素に変える
 ・胆汁をつくる
 ・養分をたくわえる

[問題](1 学期期末)

肝臓は胆汁という消化液をつくる以外にいくつかのはたらきがある。そのはたらきを2つ書け。

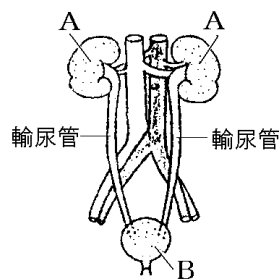
[解答欄]

[解答]アンモニアを尿素に変える。養分をたくわえる。

[じん臓]

[問題](後期中間)

右図の A は、血液中の尿素などの不要物や余分な水分や塩分などを尿にするはたらきをしている。尿は輸尿管を通じて B へ送られ、B で一時的にためられてから体外に排出される。A、B の名称を答えよ。



[解答欄]

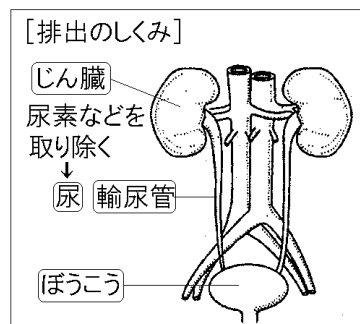
A	B
---	---

[解答]A じん臓 B ぼうこう

[解説]

アンモニアは、^{かんぞう}肝臓で^{どくせい}毒性の少ない^{にようそ}尿素に変えられる。尿素をふくむ血液の一部は、^{じんぞう}じん臓へ運ばれる。じん臓は、血液中から尿素などの不要物を取り除くはたらきをしている。とり除かれた尿素などは尿として^ゆ輸尿管を通じて^{ぼうこう}ぼうこうへ送られ、ぼうこうで一時的にためられてから体外に排出される。

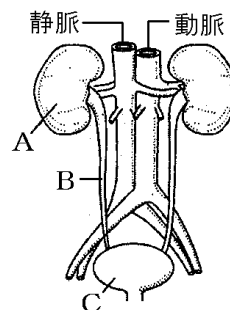
※この単元で出題頻度が高いのは「じん臓」「尿素」「尿」「輸尿管」「ぼうこう」という語句を問う問題である。



[問題](前期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 右図の A、B、C の名前をそれぞれ答えよ。
- (2) A の器官が血液中から不要物として取り除いている物質で、肝臓でアンモニアから作られた物質は何か。
- (3) A でつくられて B を通り、C にためられるものを何というか。



[解答欄]

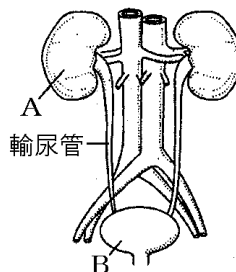
(1)A	B	C	(2)
(3)			

[解答](1)A じん臓 B 輸尿管 C ぼうこう (2) 尿素 (3) 尿

[問題](2 学期期末)

次の①～⑥にあてはまる語句を答えよ。

タンパク質が分解されてできた有害な(①)は、血液によって(②)に運ばれ、無害な物質である(③)に変えられる。(③)などの不要な物質は、右図 A の(④)で血液中からとり除かれ、(⑤)として輸尿管を通して右図 B の(⑥)に一時的にためられてから、体外に排出される。



[解答欄]

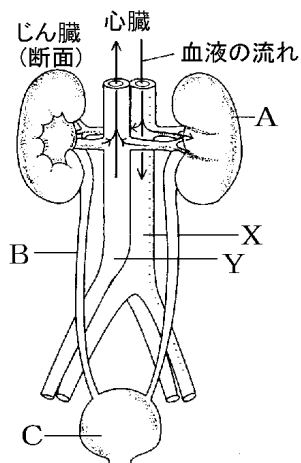
①	②	③	④
⑤	⑥		

[解答]① アンモニア ② 肝臓 ③ 尿素 ④ じん臓 ⑤ 尿 ⑥ ぼうこう

[問題](1 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- 右図の A, B, C はそれぞれ何か。
- 血液の流れから考えて、X, Y は、それぞれ動脈か静脈か。
- 右図の血管 X, Y のうち、不要物が少ない血液が流れているのはどちらか。
- A のはたらきとして正しいものを下のア～エからすべて選び、記号で答えよ。
 ア 血液中の尿素などの不要物をこしとる。
 イ 血液中の余分な水分や塩分の調節をする。
 ウ 細菌などの異物を分解する。
 エ 二酸化炭素を排出する。
- C の役割は何か。



(6) 血液中の不要な物質は、尿以外に、何として皮膚から排出されるか。

[解答欄]

(1)A	B	C	(2)X
Y	(3)	(4)	
(5)		(6)	

[解答](1)A じん臓 B 輸尿管 C ぼうこう (2)X 動脈 Y 静脈 (3) Y (4) ア, イ
(5) 尿を一時的にためておく。 (6) 汗

[解説]

(2)(3) 心臓から出て行く血液が流れる X が動脈で、心臓へもどる血液が流れる Y が静脈である。血液は、動脈→じん臓→静脈と流れるので、じん臓を出た静脈中の血液には尿素などの不要物が少ない。

(4) じん臓でこしとられる物質には、尿素のほか、水分・塩分・ブドウ糖やアミノ酸などがある。余分な水分や塩分をこしとり、血液中の塩分や水分の濃度を調整している。ブドウ糖やアミノ酸など必要なものは、再び血液中にもどされる。尿素などの不要物がこしとられた後の血液は静脈に送られる。

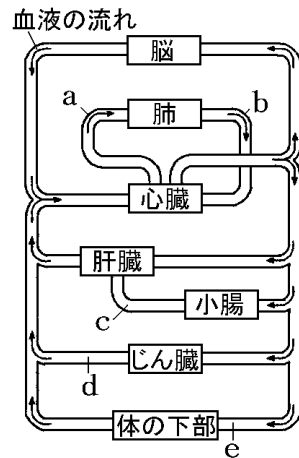
(5) 血液中の不要物や水分は皮ふにある汗せんからも汗として排出される。

【】酸素・二酸化炭素・養分・尿素の濃度

[問題](2 学期期末)

右の図は、ヒトの血液の循環を模式的に表したものである。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 尿素が最も少ない血液が流れている血管はどれか。図の a～e から選び、記号で答えよ。
- (2) 酸素が最も多い血液が流れている血管はどれか。図の a～e から選び、記号で答えよ。
- (3) 二酸化炭素が最も多い血液が流れている血管はどれか。図の a～e から選び、記号で答えよ。
- (4) 食後、ブドウ糖やアミノ酸が最も多い血液が流れている血管はどれか。図の a～e から選び、記号で答えよ。



[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
-----	-----	-----	-----

[解答](1) d (2) b (3) a (4) c

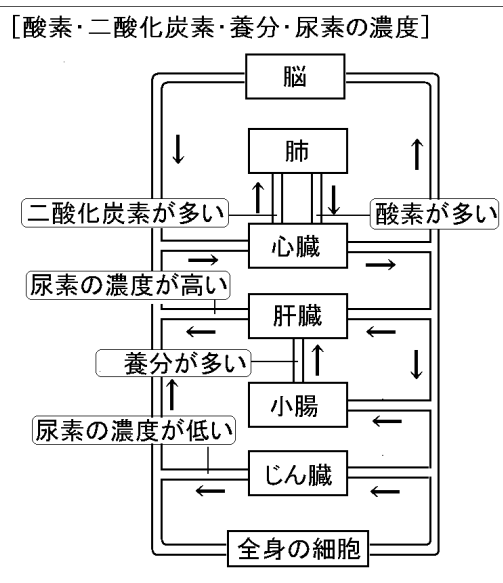
[解説]

(1) 尿素は肝臓（にようそ かんぞう）でつくられ、じん臓で血液中からこしとられる。したがって、肝臓を出たばかりの血管中の血液が尿素的濃度が最も高く、じん臓を出たばかりの d の血管中の血液が尿素が最も少ない。

(2) 酸素は肺で血液中に取り込まれる。したがって、肺を出たばかりの b の血管（肺静脈）を流れる血液が、酸素を最も多く含んでいる。

(3) 細胞による呼吸の結果血液中に捨てられた二酸化炭素は肺で排出される。したがって、肺に入る前の a の血管（肺動脈）を流れる血液が、二酸化炭素をもっとも多く含んでいる。

(4) ブドウ糖やアミノ酸は小腸の表面にある柔毛（じゅうもう もうさいけっかん）の毛細血管の中に吸収される。したがって、小腸から肝臓へ行く c の血管（門脈（もんみやく））の中を流れる血液がブドウ糖やアミノ酸をもっとも多く含む。

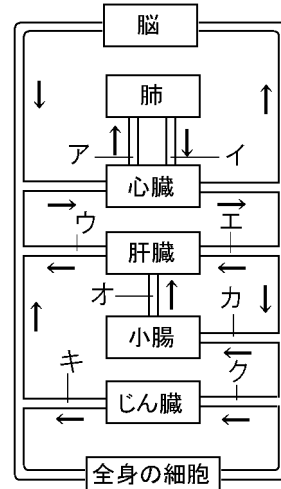


※この単元で出題頻度が高いのは「酸素が最も多い」「養分が最も多い」「尿素が最も多い(少ない)」血管を図から選ばせる問題である。

[問題](前期期末)

右図は血液の流れと各器官のつながりを示した模式図である。次の血管を、図のア～クから1つずつ選び、記号で答えよ。ただし、同じ記号を複数回使ってもよい。

- ① 養分を最も多くふくむ血液が流れている血管
- ② 酸素を最も多くふくむ血液が流れている血管
- ③ 酸素が最も少ない血液が流れている血管
- ④ 二酸化炭素を最も多くふくむ血液が流れている血管
- ⑤ アンモニアが最も少ない血液が流れている血管
- ⑥ 尿素が最も多い血液が流れている血管
- ⑦ 尿素などの不要な物質が最も少ない血液が流れている血管



[解答欄]

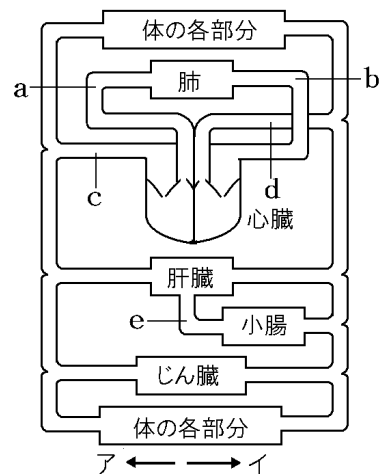
①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	

[解答]① オ ② イ ③ ア ④ ア ⑤ ウ ⑥ ウ ⑦ キ

[問題](2学期中間)

右図はヒトの血液の循環の道すじを示したもので、a～eは血管を示している。

- (1) a～dの血管のうち、動脈はどれか。すべて選べ。
- (2) a～dの血管のうち、静脈血が流れているものはどれか。すべて選べ。
- (3) aの血管の名前を書け。
- (4) 酸素を最も多く含んでいる血液が流れている血管をa～eから1つ選べ。
- (5) 養分を最も多く含んでいる血液が流れている血管をa～eから選べ。
- (6) 血液が流れる方向は右図のア、イのどちらか。



[解答欄]

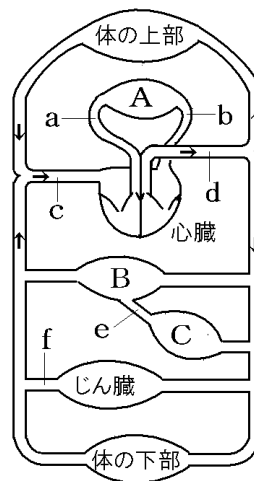
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

[解答](1) a, d (2) a, c (3) 肺動脈 (4) b (5) e (6) ア

[問題](1 学期期末)

右の図は、ヒトの血液の循環を表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 図の A～C の器官を、次の[]からそれぞれ選べ。
[肺 胃 小腸 脳 肝臓]
- (2) 図の a の血管を流れている血液の名前を書け。
- (3) 心臓から出て肺以外の全身に送られ、ふたたび心臓にもどる血液の道すじを何とよめるか。
- (4) 次の①～④は、どの血管について説明したものか。図の a～f からそれぞれ選び、記号で答えよ。
 - ① 酸素をもっとも多くふくむ血液が流れている血管
 - ② 二酸化炭素をもっとも多くふくむ血液が流れている血管
 - ③ 養分をもっとも多くふくむ血液が流れている血管
 - ④ 尿素をもっとも少ない血液が流れている血管



[解答欄]

(1)A	B	C	(2)
(3)	(4)①	②	③
④			

[解答](1)A 肺 B 肝臓 C 小腸 (2) 静脈血 (3) 体循環 (4)① b ② a ③ e ④ f

[印刷/他のPDFファイルについて]

※ このファイルは、FdData 中間期末理科 2年(7,800円)の一部をPDF形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版のFdData 中間期末理科 2年はWordの文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

※FdData中間期末(社会・理科・数学)全分野のPDFファイル、および製品版の購入方法は<http://www.fdtex.com/dat/>に掲載しております。

下図のような、[FdData 無料閲覧ソフト(RunFdData2)]を、Windows のデスクトップ上にインストールすれば、FdData 中間期末・FdData 入試の全 PDF ファイル(各教科約 1800 ページ以上)を自由に閲覧できます。次のリンクを左クリックするとインストールが開始されます。

RunFdData 【 <http://fddata.deci.jp/lnk/instRunFdDataWds.exe> 】

※ダイアログが表示されたら、【実行】ボタンを左クリックしてください。インストール中、いくつかの警告が出ますが、[実行][許可する][次へ]等を選択します。

【イメージ画像】



【Fd教材開発】 (092) 404-2266

<http://www.fdtex.com/dat/>