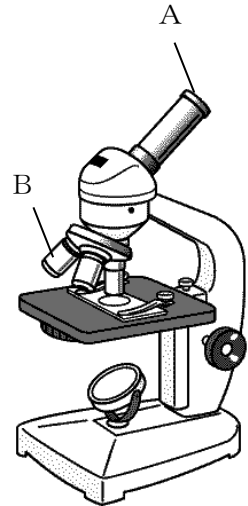


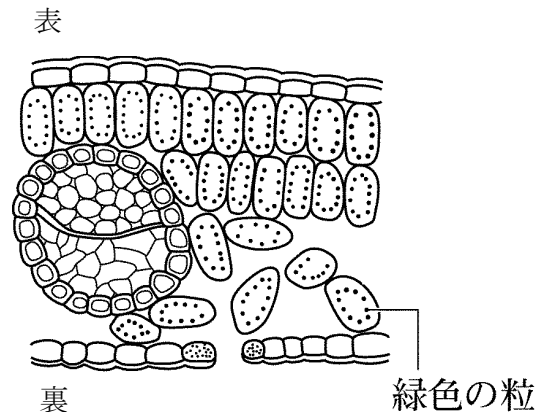
## ○顕微鏡で観察した葉のつくり

顕微鏡を用いてツバキの葉の切片（横断面）を観察しました。

- (1) 顕微鏡で観察をする場合、最初は低倍率、高倍率のどちらで観察しますか。また、そうする理由を簡単に説明しなさい。
- (2) 次のア～オの文章のうち、ピントの合わせ方として適切なものをすべて選び、記号で答えなさい。
  - ア. ピントを合わせる前に、横からのぞきながらBのレンズをプレパラートにできるだけ近づける。
  - イ. ピントを合わせる前に、Bのレンズとプレパラートをできるだけ離しておく。
  - ウ. ピントを合わせる前に、AからのぞきながらBのレンズをプレパラートにできるだけ近づける。
  - エ. プレパラートとBのレンズを近づけながらピントを合わせる。
  - オ. プレパラートとBのレンズを遠ざけながらピントを合わせる。



- (3) ツバキの葉では表は緑色がこく、裏は緑色がうすくなっている。葉の断面を示した右の模式図を見て色が異なるのはどうしてかを考え、あなたの考えを書きなさい。ただし、「葉緑体」「光合成」「数」という語を必ず使うこと。



(1)	倍率		
	理由		
(2)			
(3)			

## ○光合成のはたらき①

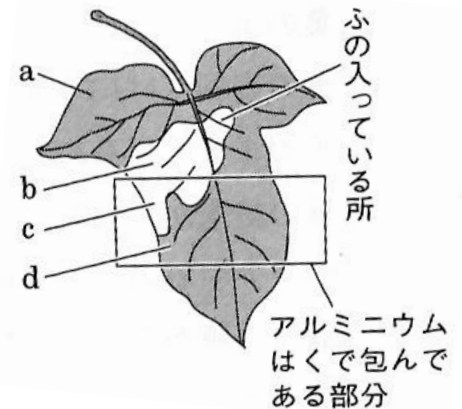
次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

図のようなふ入りのアサガオの葉を使って（①）のはたらきを調べる実験をしました。実験の方法は、まず前日の夕方に葉の一部をアルミニウムはくでおおい、翌日の日中まで十分に光を当ててから葉をとりました。その葉を熱い湯に浸して、あたためたエタノールの中に入れたあと、水でよくゆすぎました。最後にその葉を（②）に浸して、葉の変化のようすを調べました。

（1）①、②に入れる適当な語句を次のア～キから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア. 呼吸    イ. 光合成    ウ. 蒸散  
 エ. B T B 溶液    オ. ベネジクト液  
 カ. 酢酸カーミン液    キ. ヨウ素液

（2）②は何に反応して色が変わる薬品ですか。  
 また、反応したのは図の a～d のどの部分ですか。



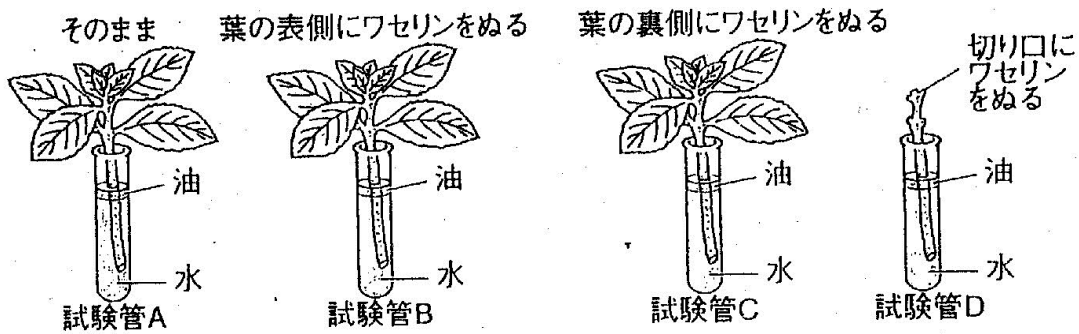
（3）①のはたらきについて、  
この実験からわかったことを2つ述べなさい。

（4）①のはたらきについてさらに詳しく調べたいと思います。その中でも「①のはたらきには二酸化炭素が必要か」について調べるとしたら、あなたならどのような実験（観察）方法で調べますか。調べる内容と実験方法について文章で書きなさい。

（1）	①		②	
（2）	反応する物質		反応した部分	
（3）				
（4）				

## ○蒸散のはたらきと植物のからだのつくり

同じ大きさの葉で枚数も同じ4本のホウセンカを用いて、図のようなA～Dの装置をつくりました。次に、A～Dの装置を日光が当たる風通しのよい場所に数十分置き、水の減少量を調べました。表1はその結果です。なお、ワセリンをぬったところでは、蒸散は行われないものとします。



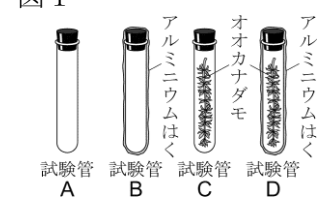
試験管	A	B	C	D
減少した水の体積 (cm <sup>3</sup> )	X	8.0	3.2	0.8

- (1) 水面に油を浮かべたのはなぜですか。
- (2) この実験で、葉の表側から出ていった水の量は何 cm<sup>3</sup>になると考えられますか。表1の値を用いて求めなさい。
- (3) 表1のXの数値を推定して答えなさい。
- (4) この実験の結果から、蒸散のはたらきと植物のからだのつくりについてどんなことが分かりますか。簡潔に説明しなさい。

(1)			
(2)	cm <sup>3</sup>	(3)	
(4)	<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		

## ○光合成のはたらき②

光合成のはたらきを調べるために、実験①～⑤を順に行いました。次の問いに答えなさい。

<p>①青色のBTB溶液にストローで息を吹き込んで緑色のBTB溶液をつくり、4本の試験管に入れ、試験管A、B、C、Dとした。</p>	<p>図1</p> 										
<p>②試験管A、Bは、空気が入らないように注意しながらそのままゴムせんをした。</p> <p>③試験管C、Dには、同じ長さのオオカナダモを入れ、空気が入らないように注意しながらゴム栓をした。</p> <p>④試験管B、Dを、アルミニウムはくで完全におおった。図1は、このときの4本の試験管について、その中のようすがわかるように模式的に表したものである。</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 15%;">A</td> <td style="width: 15%;">B</td> <td style="width: 15%;">C</td> <td style="width: 15%;">D</td> </tr> <tr> <td>溶液の色</td> <td>緑</td> <td>緑</td> <td>青</td> <td>黄</td> </tr> </table>		A	B	C	D	溶液の色	緑	緑	青	黄
	A	B	C	D							
溶液の色	緑	緑	青	黄							
<p>⑤試験管A、B、C、Dに十分に光を当て、溶液の色を調べた。表は、その結果をまとめたものである。また、このとき試験管Cでは、オオカナダモの葉から気泡がさかんに発生していることが観察された。</p>											

(1) 試験管Aを用意したのは、試験管Cで見られた溶液の色の変化が、次のどれによることを確かめるためか。記号で答えなさい。

- ㉗オオカナダモ                      ㉘吹き込んだ息                      ㉙BTB溶液                      ㉚光

(2) 次の□内の文章は、実験⑤について、試験管Cで起きたことについて述べたものである。①、②、③に当てはまる語をそれぞれ( )の中から選んで書きなさい。

気泡に多く含まれている気体は①(酸素・二酸化炭素)である。また、溶液中の②(酸素・二酸化炭素)が③(減少・増加)したため、溶液が青色になった。

(3) 次のうち、実験①から⑤によってわかることはどれか。すべて選んで答えなさい。

- ㉛呼吸には酸素が必要なこと                      ㉜光合成には二酸化炭素が必要なこと  
 ㉝光合成には光が必要なこと                      ㉞明るいところでは呼吸をしていないこと

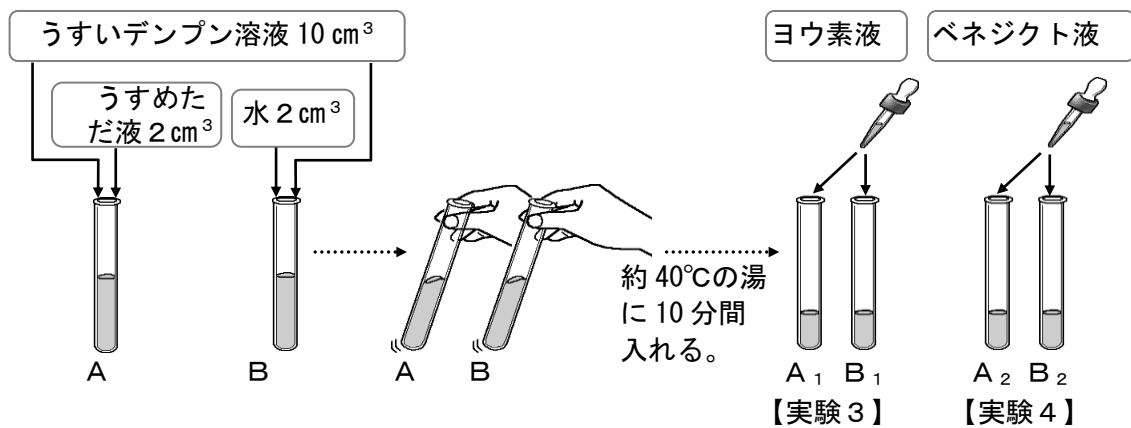
(4) くもりの日に同じ実験をしたところ、試験管Cの溶液も緑色になってしまった。そのような結果になった理由を答えなさい。

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

## ○ 消化と吸収

だ液のはたらきを調べるために、次の実験をしました。次の問いに答えなさい。

- 実験1 10 cm<sup>3</sup>のうすいデンプン溶液が入った試験管A, Bを用意する。Aにはうすめただ液2 cm<sup>3</sup>を, Bには2 cm<sup>3</sup>の水を入れ, 約40℃の湯で10分間あたためる。
- 実験2 Aの溶液をA<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, Bの溶液をB<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>とそれぞれ2本の試験管に分ける。
- 実験3 A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>にヨウ素液を加えて, 反応を見る。
- 実験4 A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>にベネジクト液を加えて加熱し, 反応を見る。



- 実験3の結果 A<sub>1</sub> 変化はなかった。 B<sub>1</sub> 青紫色に変化した。
- 実験4の結果 A<sub>2</sub> 赤褐色の沈殿ができた。 B<sub>2</sub> 変化はなかった。

- (1) 実験1で, 約40℃であたためる理由について, “消化酵素” という語句を用いて答えなさい。
- (2) 実験3のみの結果から, A<sub>1</sub>に変化が見られなかった理由について答えなさい。
- (3) 実験4のみの結果から, A<sub>2</sub>に変化が見られたことからどのようなことが言えるか答えなさい。
- (4) この実験から分かる, だ液のはたらきを答えなさい。
- (5) 試験管Bのように, 水を加えた試験管を用意する理由について答えなさい。

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

## ○動物のからだのつくりとはたらき

生命を維持するはたらきに関する次の問いに答えなさい。

問1 栄養分の分解について調べるために、うすめただ液を使用し、(a)~(c)の手順で**実験1**を行い、**表1**に結果をまとめた。また、(d)、(e)の手順で**実験2**を行い、**表2**に結果をまとめた。

### <実験1>

- (a) 試験管A、Bにデンプン溶液10 cm<sup>3</sup>をそれぞれ入れた。
- (b) 試験管Aにはうすめただ液2 cm<sup>3</sup>、試験管Bには水2 cm<sup>3</sup>をそれぞれ加え、温度を40℃に保ってじゅうぶんに時間をおいた。
- (c) 試験管A、Bをそれぞれ2本の試験管に分け、一方にはヨウ素液を入れた。もう一方にはベネジクト液と沸騰石を入れ軽く振りながら加熱し、それぞれ色の変化を観察した。

表1

試験管	試験管に入れたもの	ヨウ素液の色の変化	ベネジクト液の色の変化
A	デンプン溶液10 cm <sup>3</sup> +うすめただ液2 cm <sup>3</sup>	なし	あり
B	デンプン溶液10 cm <sup>3</sup> +水2 cm <sup>3</sup>	あり	なし

(1) 実験1後の試験管A、Bについて、表1からわかることを説明した文として適切なものを、次のア~エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

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

(2) 表1からだ液に含まれている消化酵素として適切なものを、次のア~エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

- ア ペプシン      イ アミラーゼ      ウ トリプシン      エ リパーゼ

### <実験2>

- (d) 試験管C、Dにタンパク質が豊富に含まれているかつお節を少量入れた。
- (e) 試験管Cにはある果物のしぼり汁5 cm<sup>3</sup>、試験管Dには水5 cm<sup>3</sup>をそれぞれ加え、温度を40℃に保ってじゅうぶんに時間をおき、かつお節のようすを観察した。

表2

試験管	試験管に入れたもの	実験後のかつお節
C	かつお節+果物のしぼり汁5 cm <sup>3</sup>	形が崩れぼろぼろになった
D	かつお節+水5 cm <sup>3</sup>	変化なし

(3) 表2から考察した次の文の①，②に入る語句の組み合わせとして適切なものを，あとのア～エから1つ選んで，その符号を書きなさい。

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

ア ①だ液 ②アミラーゼ

イ ①すい液 ②リパーゼ

ウ ①だ液 ②ペプシン

エ ①すい液 ②トリプシン

問2 血液は心臓のはたらきによって全身を循環し，物質を運んでいる。

(1) 心臓の心室と心房につながっている血管と，その血管を流れる血液について表した文として適切なものを，次のア～エから1つ選んで，その符号を書きなさい。

ア 肺動脈は右心房につながっており，静脈血が流れる。

イ 肺静脈は左心房につながっており，動脈血が流れる。

ウ 肺動脈は右心室につながっており，動脈血が流れる。

エ 肺静脈は左心室につながっており，静脈血が流れる。

(2) 血液によって運ばれた酸素が，体の各細胞にとりこまれるしくみを説明した文として適切なものを，次のア～エから1つ選んで，その符号を書きなさい。

ア 毛細血管からしみ出した赤血球が，なかだちをする。

イ 毛細血管からしみ出したヘモグロビンが，なかだちをする。

ウ 毛細血管からしみ出した血しょうが組織液となって，なかだちをする。

エ 毛細血管からしみ出した血小板が組織液となって，なかだちをする。

(3) 通過するときに，血液中の尿素の割合が増える器官として適切なものを，次のア～エから1つ選んで，その符号を書きなさい。

ア 肝臓

イ 肺

ウ 小腸

エ 腎臓

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

## 解答と解説

### 「顕微鏡で観察した葉のつくり」

#### 解答

- (1) 倍率：低倍率 理由：視野がひろく、観察したいものを見つけやすいから。
- (2) ア, オ
- (3) (例) 葉の表側には細胞がたくさんあり、その中には葉緑体も多いため色がこい。裏側には細胞が少なく、葉緑体も少ないため色はうすい。これは光合成に必要な光を受ける場所が葉の表側であるためだと考えられる。

#### 解説

- (1) 低倍率の方が視野はひろく、試料を見つけやすいからです。
- (2) プレパラートと対物レンズがぶつからないようにするために、対物レンズとプレパラートをできるだけ近づけておき、遠ざけながらピントを合わせる。
- (3) 図をみると、葉の表側は細胞がぎっしりと詰まっており、またその細胞内には葉緑体がたくさんあることがわかります。これは葉の表で光をたくさん受け光合成をするためだと考えられます。一方で、葉の裏側には細胞が少なく、葉緑体もあまり見られません。これは葉の裏側では光を受けにくく、光合成の効率が悪いためだと推測できます。また、蒸散や呼吸、光合成で気体の出入が必要となるため、細胞の間にすき間が空いていた方が気体の移動に都合が良いように考えられます。

### 「光合成のはたらき①」

#### 解答

- (1) ①イ ②キ (2) 反応する物質：デンプン 反応した部分：a
- (3) ・光合成には葉緑体が必要だとわかる。 ・光合成には光が必要だとわかる。
- (4) (例) 一度沸騰させて気体を追いだした水に、呼吸を十分含ませた試験管と、そうでない試験管を用意する。それぞれにオオカナダモなどの水草を入れ、光を十分に当てた後、デンプンができたかどうか調べる。

#### 解説

- (1) (2)

光合成のはたらきについて、葉緑体の有無、光の有無からそれらの必要性を考える実験である。光合成が行われたときにできるデンプンの有無を確かめるためにはヨウ素液を用いる。実験結果をまとめると下表のようになる。

条件	a 葉緑体あり 光あり	b 葉緑体なし 光あり	c 葉緑体なし 光なし	d 葉緑体あり 光なし
反応	青紫色	変化なし	変化なし	変化なし

- (3) aとbから、光合成には葉緑体が必要だということがわかる。aとdから光合成には光が必要だということがわかる。
- (4) 二酸化炭素以外の条件はそろえて実験を行う（対照実験）。



「蒸散のはたらきと植物のからだのつくり」

解答

- (1) 水面からの水の蒸発を防ぐため。
- (2) 2.4 cm<sup>3</sup> (3) 10.4
- (4) (例) 蒸散は葉で多く行われ、葉の表側よりも裏側のほうが蒸散量は多い。  
(例) 蒸散は気孔で行われるため、減少量が多い場所には気孔が多いと考えられる。  
そのため、気孔は葉の裏側に多いことがわかる。

解説

- (1) この実験では蒸散による水の減少量と気孔の数について調べたい。そのため、水の減少をできるだけ蒸散によるものに限定するため、水面からの水の蒸発を防ぐために油を浮かせる工夫をする。
- (2) (3)  
各装置の条件は以下のようにまとめられる。  
A：そのまま（葉の表側＋葉の裏側＋茎） B：葉の表側にワセリン（葉の裏側＋茎）  
C：葉の裏側にワセリン（葉の表側＋茎） D：葉をすべて取り除いた（茎）  
そのため、CからDを引くことで、葉の表側からの減少量が求められる。また、Aの減少量については、BとCを足すと（葉の表側＋茎＋葉の裏側＋茎）となるため、ここからDの茎だけの減少量を引くと（葉の表側＋葉の裏側＋茎）となり、推定できる。
- (4) 蒸散は気孔で行われるため、減少量が多いということは気孔が多いと考えられる。

「光合成のはたらき②」

解答

- (1) ア (2) ①酸素 ②二酸化炭素 ③減少 (3) イとウ
- (4) (例) オオカナダモの光合成で使用した二酸化炭素の量と、呼吸による二酸化炭素の発生量が同じだったから。

解説

- (1) ここでは試験管Aは試験管Cの対照実験で、試験管Bは試験管Dの対照実験である。対照実験を行うと、結果の違い（ここでは、試験管CとDでの溶液の色の変化）が、条件の違い（ここでは、オオカナダモの有無）によるものであることが確かめられる。
- (3) 試験管Cと試験管Dは、アルミニウムはくでおおっているかどうかだけを変えて実験を行っているので、光の条件だけを変えた対照実験と考えることができる。また、(2)で答えているように、光合成が行われた試験管Cでは、BTB溶液が緑から青に変化しているため光合成には、二酸化炭素が必要だということもわかる。
- (4) BTB溶液の液の色が緑のままということ、溶液の二酸化炭素濃度に変化がないということになる。この日の天気はくもりだったので、光合成があまり行われずに、オオカナダモの光合成で使われる二酸化炭素の量と、オオカナダモ自身の呼吸によって発生する二酸化炭素の量が同じだったことが原因だと考えられる。

## 「消化と吸収」

### 解答

- (1) だ液の消化酵素（であるアミラーゼ）は、（ヒトの）体温に近い温度でよくはたらくから。
- (2) だ液によって、デンプンがなくなったから。
- (3) だ液によって、糖ができた。
- (4) だ液には、デンプンを糖に変えるはたらきがある。
- (5) だ液がデンプンを変化させることを確かめるため。  
(別解：水だけではデンプンが変化しないことを確かめるため。)

### 解説

- (1) だ液の消化酵素であるアミラーゼは、約40℃でさかんにはたらく。消化酵素は、主にタンパク質でできていて、高温になるとタンパク質の形が変わって反応しなくなる。低温でも反応速度が遅くなるため、消化酵素が一番よくはたらく温度に設定させる必要がある。アミラーゼの場合は、その温度が約40℃である。
- (2) A<sub>1</sub>（デンプン溶液+だ液）は、だ液によってデンプンが分解され、糖ができる。ただし、実験3だけでは糖ができたことは分からないため「デンプンがなくなった」ことまでしか分からない。B<sub>1</sub>（デンプン溶液+水）は、結果的にデンプン溶液を水でうすめただけになるため、デンプン溶液は存在し、ヨウ素液に反応して青紫色になる。
- (3) A<sub>2</sub>（デンプン溶液+だ液）は、だ液によってデンプンが分解され、糖（麦芽糖）ができる。ベネジクト液の反応から糖ができたことが分かる。B<sub>2</sub>（デンプン溶液+水）は、糖ができないため、ベネジクト液に反応せず、変化が見られない。実験4（A<sub>2</sub>とB<sub>2</sub>）のみの結果だけでは、デンプンが糖になったとは言えない。デンプンが変化したことを確認するには、ヨウ素液の実験（実験3）が必要となる。
- (4) 実験3の結果から「だ液によって、デンプンがなくなった（分解された）」こと、実験4の結果から「だ液によって、糖ができた」こと、が分かる。両方の結果を合わせて、だ液のはたらきが分かる。
- (5) 対照実験を行わなかった場合、デンプンが糖に変化することが確認できても、それがだ液のはたらきによるものだということが分からない。この実験では、だ液の有無を変えた実験を行う必要がある。

「動物のからだのつくりとはたらき」

解答

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

解説

問 1

- (1)ヨウ素液はデンプンがあると青紫色になり，ベネジクト液はデンプンが分解されてできる麦芽糖（ブドウ糖が2つつながったもの）などの糖があると，加熱することで赤褐色の沈殿ができる。よって，表 1 から，試験管 A にはデンプンは含まれていないが麦芽糖が含まれており，試験管 B にはデンプンが含まれているが麦芽糖は含まれていないことがわかる。
- (2)デンプンを分解するはたらきがある消化酵素は，だ液に含まれるアミラーゼである。胃液に含まれるペプシンとすい液に含まれるトリプシンはタンパク質を分解し，すい液に含まれるリパーゼは脂肪を分解するはたらきがある。
- (3)タンパク質を分解するはたらきがある消化酵素は，胃液に含まれるペプシンと，すい液に含まれるトリプシンである。

問 2

- (1)心臓につながる血管は，動脈が心室につながっており，静脈が心房につながっている。肺動脈（心臓から肺へ向かう血液が流れる動脈）は右心室につながっており，二酸化炭素を多く含む静脈血が流れる。肺静脈（肺から心臓へ向かう血液が流れる静脈）は左心房につながっており，酸素を多く含む動脈血が流れる。  
血液は肺を通過すると，肺で酸素を受けとって静脈血から動脈血に変わるので，肺動脈には静脈血が流れており，肺静脈には動脈血が流れている。
- (2)血液の液体の成分である血しょうは，毛細血管からしみ出して組織液となり，細胞のまわりを満たしている。赤血球に含まれるヘモグロビンに酸素が結びついて運ばれてくると，組織液がなかだちとなって，酸素が体の各細胞にとりこまれる。
- (3)アミノ酸が分解されると，有害なアンモニアができる。アンモニアは血液によって肝臓に運ばれ，ここで害の少ない尿素に変えられたあと，血液で腎臓へ運ばれ，こし取られる。よって，血液が肝臓を通過すると，血液中の尿素の割合が増える。