

第 12 章	生物(2 年)	高校入試過去問題	いろいろな生物	3230
			動物	

[問題 1] (宮城 2022 年 2 月)

次の文は、血液の循環についての^{あきら}彰さんと^{ことの}琴乃さんの会話である。次の会話文を読んで、後の問 1～問 5 に答えなさい。

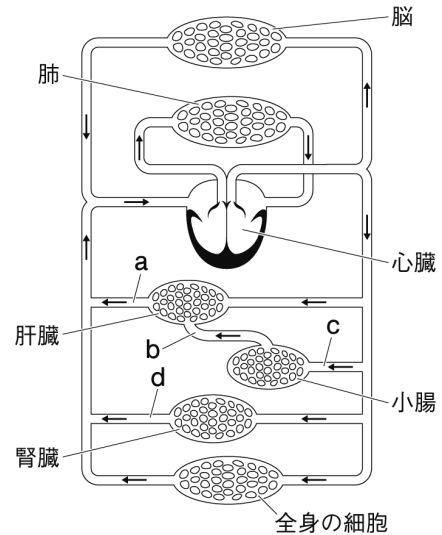
彰：血液は、赤血球や白血球、血小板などの固形成分と という液体成分からなっていることを学習したね。

琴乃：血液の循環には、心臓が関わっているよね。

彰：ヒトの血液の循環を模式的に表した図を見ると、心臓から送り出された血液は血管を流れている色々な器官に送られていることがわかるね。

琴乃：血液の循環や心臓のはたらきについて、もっと調べてみよう。

図



問 1 に入る適切な言葉を書きなさい。

問 2 血小板のはたらきを簡潔に書きなさい。

問 3 図の a～d の血管のうち、尿素が最も少ない血液が流れる血管として、最も適切なものはどれか。a～d から 1 つ選び、記号で答えなさい。

- 問4** 彰さんは、血液が全身から心臓にもどり肺に送り出されるまでの流れについて調べ、次のようにまとめた。□①～□③に入る適切な言葉の組み合わせを、後のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

〔まとめ〕

□①が広がり、血液が流れこむ。



□①が収縮して、□①から□②に血液が流れこむ。



□②が収縮し、肺に血液が送り出される。心臓から肺へ送り出される血液は□③である。

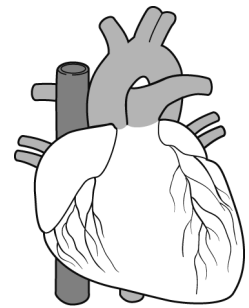
- ア ①：右心房 ②：右心室 ③：動脈血
 イ ①：右心房 ②：右心室 ③：静脈血
 ウ ①：右心室 ②：右心房 ③：動脈血
 エ ①：右心室 ②：右心房 ③：静脈血

- 問5** 琴乃さんは、健康な成人のヒトの心臓が送り出す血液量について調べ、次のようにまとめた。まとめからいえることとして、適切なものはどれか。後のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

〔まとめ〕

ヒトの体全体の血液量の目安は、体重の約 $\frac{1}{13}$ といわれている。例えば、体重60kgのヒトでは、約4.6kg、体積では約4.4Lの血液が体の中をすみずみまで循環していることになる。

安静にしているときの心臓は、1分間に約70回血液を送り出し、1回で約70mLの血液を送り出す。また、運動をしているときは、1分間に最大で約30Lの血液を送り出す。



ヒトの心臓

- ア 運動時の体全体の血液量は、安静時の約6倍に増える。
 イ 心臓の筋肉をつくる細胞は、酸素を必要としていない。
 ウ 安静時に心臓から送り出される血液量は、5分間で20L以上になる。
 エ 運動時に心臓から送り出される血液量は、安静時と比べて最大で400倍以上になる。

[解答欄]

問 1	血しょう
問 2	(例) 出血したとき血液を固める。
問 3	d
問 4	イ
問 5	ウ

[解説]

問 1, 2 血液は、赤血球や白血球、血小板などの固形成分と、液体成分である血しょうからなる。

赤血球にはヘモグロビンという物質が含まれており、酸素の運搬を行う。

白血球は、体内に入ったウイルスや細菌などの異物を分解し、病気になることを防ぐ。

血小板は、出血したところに集まり、血液を固めて出血を止めるはたらきをしている。

栄養分や不要な物質などがとけている血しょうは、一部が毛細血管からしみ出して組織液となり、細胞との間でそれらのやり取りを行う。

問 3 尿素は、肝臓でアンモニアなどからつくられる、人体に害の少ない物質である。

つくられた尿素は、血液によって運ばれて腎臓でこし出され、尿として排出される。

よって、腎臓を通過した直後の血管を流れる血液で、最も尿素が少なくなる。

問 4

ポイント 心臓のつくりと血液の循環

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

全身をめぐって右心房に流れこんだ血液は、さらに心臓内で右心室に流れこみ、右心室→肺へと送り出される。したがって、このとき肺に送り出された血液は、全身の細胞で二酸化炭素を受け取った静脈血である。この静脈血が肺で酸素を多く含む動脈血となり、再び心臓へと戻るのが、肺循環の血液の流れとなる。

問 5 ア…体全体の血液量は体重と関係があることが説明されており、運動時も安静時もその量は一定であると考えられるので誤り。イ…まとめからは、心臓の筋肉をつくる細胞が酸素を必要としているかどうかは判断できないので誤り。なお実際には、拍動に使われるエネルギーを呼吸でつくりだすため、細胞は多くの酸素を必要とする。ウ…安静時、1分間に約70回、1回の拍動で約70mL(0.07L)の血液を送り出す心臓は、1分あたりにおよそ $70 \times 0.07 \text{ L} = 4.9 \text{ L}$ の血液を送り出している。5分間では、 $4.9 \text{ L} \times 5 = 24.5 \text{ L}$ となり、20L以上となる。エ…ウで求めたように、安静時に送り出される血液量は約4.9Lであり、運動時に最大で約30Lが送り出されても、 $30 \div 4.9 = 6.1 \cdots$ 倍程度であるので誤り。

[問題 2] (山口 2022 年 2 月)

学校で飼育しているヒメダカを用いて、次の観察を行った。あとの問 1～問 4 に答えなさい。

[観察]

- ① 図 1 のように、水を入れたチャック付きのポリエチレン袋にヒメダカを入れ、チャックを閉めた。
- ② ①のヒメダカの尾びれの血管を、顕微鏡で観察し、タブレット端末で動画を撮影した。
- ③ 撮影した動画をもとに、図 2 のように、スケッチをかき、気づきをまとめた。

図 1

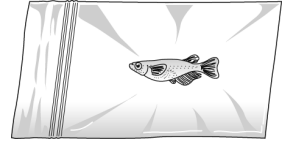
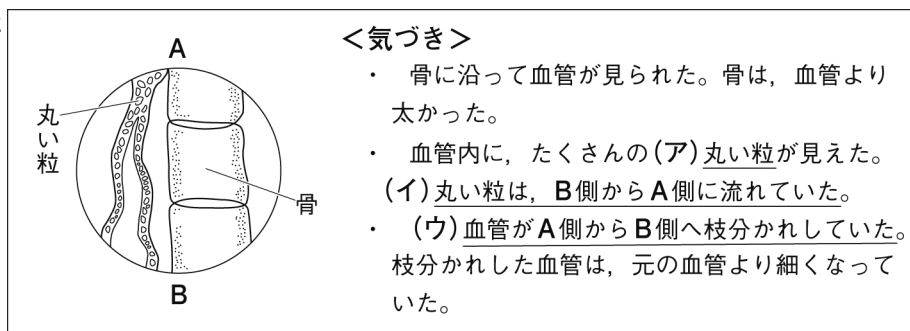


図 2



問 1 飼育を続けていると、ヒメダカが産卵し子が卵からかえるようすを確認することができた。このように、親が卵を産んで、卵から子がかえるふやし方を何というか。書きなさい。

問 2 図 2 の下線(ア)は赤血球であり、体のすみずみに酸素を運ぶはたらきがある。次のア、イに答えなさい。

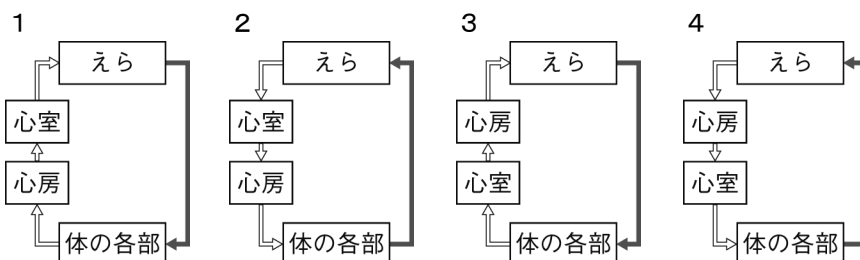
ア 血液は、赤血球などの固形成分と液体成分からなる。血液中の液体成分を何というか。書きなさい。

イ 赤血球が酸素を体のすみずみに運ぶことができるのは、赤血球にふくまれるヘモグロビンがどのような性質をもっているからか。簡潔に述べなさい。

問 3 図 2 のスケッチにおいて、ヒメダカの頭部は、A、B のどちらの方向にあるか。書きなさい。また、そのように判断した根拠となる<気づき>を、図 2 の下線(イ)、(ウ)から 1 つ選び、記号で答えなさい。

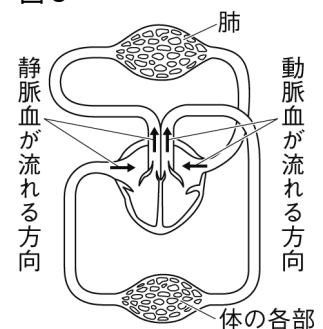
問 4 図 3 は、ヒトの心臓のつくりと血液の流れを模式的に表しており、→は、心臓に出入りする血液が流れる方向を示している。

ヒメダカが、ヒトと同じセキツイ動物であることをふまえ、図 3 を参考にして、ヒメダカの血液の流れを表した模式図として正しいものを、次の 1～4 から 1 つ選び、記号で答えなさい。



[⇒は静脈血の流れを、→は動脈血の流れを示している。]

図 3



[解答欄]

問 1	卵生	
問 2	ア	血しょう
	イ	酸素の多いところ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。
問 3	方向	A
	根拠	(ウ)
問 4	1	

[解説]

問 2 イ

ポイント》 ヘモグロビンと酸素の結びつき

血液にふくまれるヘモグロビンは、酸素の多いところでは酸素と結びつきやすく、酸素の少ないところでは酸素をはなしやすい性質をもつ。この性質によって体内の血液は、肺で酸素を取り入れ、酸素を必要としているところへ酸素を運ぶ。

問 3 魚類の血管のようすは、えらから出た直後は比較的太く少数であるが、えらから遠ざかって体の端になるほど枝分かれして細くなり（毛細血管）、すみずみにはりめぐらされるようになる。よって、枝分かれが少なくなる向き（A側）にえらがあると考えられる。観察しているのは尾びれの部分であるから、えらのある向きと頭部のある向きが同じになる。（イ）の血液の流れは血管ごとに決まっており、観察したときにどの血管が見えるかによって異なるため、体の向きを決める根拠とはならない。

問 4

ポイント》 心臓のつくりと血液の循環

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

魚類のえらでは、ヒトの肺と同じように、血液は酸素をとり入れて二酸化炭素を出す。

したがって、えらに流れこむ血液が二酸化炭素の多い静脈血、えらから送り出される血液が酸素の多い動脈血であるので、正しいものは 1、3 のどちらかとなる。

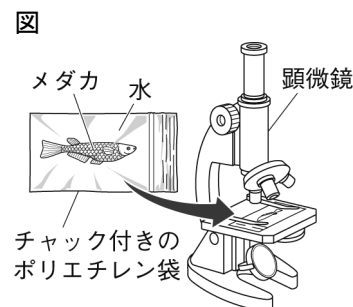
これらのうち、血液が流れこむ部分が心房、送り出される部分が心室と示されている 1 が正しい図となる。ホニュウ類や鳥類にみられる 2 心房 2 心室の心臓とは異なり、魚類の心臓はこの図のような 1 心房 1 心室のつくりとなっている。なお、ハチュウ類や両生類は、2 心房 1 心室のつくりである。

[問題 3] (山梨 2022 年 2 月)

次の問 1, 問 2 に答えなさい。

問 1 メダカの血液の流れを調べるために、次の観察を行った。(1), (2)の問いに答えなさい。

- 〔観察〕 ① 図のように、チャック付きのポリエチレン袋に水と生きているメダカを入れ、チャックを閉めた。
- ② ポリエチレン袋を顕微鏡のステージに置き、低倍率で観察して、メダカの位置を調整した。
- ③ 顕微鏡の倍率を 150 倍にして、メダカの尾びれの部分を観察したところ、毛細血管とその中を流れる赤血球が見えた。



- (1) 〔観察〕の結果から、メダカの毛細血管内のようすを模式的に表し、説明したものとして最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア	イ	ウ	エ
すべての毛細血管で、赤血球が尾びれの先の方向へ流れている。	すべての毛細血管で、赤血球が尾びれのつけ根の方向へ流れている。	毛細血管によって、赤血球が異なる方向に流れている。	すべての毛細血管で、赤血球が両方向に流れている。

- (2) 赤血球に含まれるヘモグロビンのはたらきには、酸素の多いところと少ないところで、どのような違いがあるか、簡潔に書きなさい。

問 2 ヒトの血液の循環について、(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 毛細血管から細胞へ養分を運ぶしくみについて述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 毛細血管からしみ出した血しょうが、血小板となって養分を運ぶ。
- イ 毛細血管からしみ出した血しょうが、組織液となって養分を運ぶ。
- ウ 毛細血管からしみ出した組織液が、血しょうとなって養分を運ぶ。
- エ 毛細血管からしみ出した組織液が、血小板となって養分を運ぶ。

- (2) 細胞は、血液が運んだ酸素を使って養分からエネルギーを取り出し、二酸化炭素と水を放出する。細胞によるこのはたらきを何というか、その名称を書きなさい。

- (3) ヒトは血液の循環を通じて、体内で生じた有害なアンモニアを、無害な物質に変えて排出する。このしくみを説明したものとして最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア アンモニアを、肝臓でアミノ酸に変え、じん臓でこし出して排出する。
- イ アンモニアを、肝臓で尿素に変え、じん臓でこし出して排出する。
- ウ アンモニアを、じん臓でアミノ酸に変え、肝臓でこし出して排出する。
- エ アンモニアを、じん臓で尿素に変え、肝臓でこし出して排出する。

[解答欄]

問 1	(1)	ウ
	(2)	(例) 酸素が多いところでは、酸素と結びつき、 酸素が少ないところでは、酸素を離すは たらき
問 2	(1)	イ
	(2)	呼吸
	(3)	イ

[解説]

問 1

- (1) 毛細血管は細胞のすみずみまではりめぐらされており、毛細血管を流れる血液は、細胞への酸素や養分の運搬と二酸化炭素などの受け取りのはたらきを行っている。細胞へ酸素などを届ける動脈血が流れる毛細血管と、呼吸によって生じる二酸化炭素などを受け取って肺へ送る静脈血が流れる毛細血管では、血液の流れは逆向きとなる。

(2) **ポイント>>** ヘモグロビンと酸素の結びつき

血液に含まれるヘモグロビンは、酸素の多いところでは酸素と結びつきやすく、酸素の少ないところでは酸素を離しやすい性質をもつ。この性質によって体内の血液は、肺で酸素を取り入れ、酸素を必要としているところへ酸素を運ぶ。

[問題 4] (鳥取 2022 年 2 月)

次の会話 1 は、けんたさんとさつきさんが、ヒトの生命を維持するはたらきについて、話し合ったものである。また、会話 2 は、けんたさんとさつきさんが、唾液のはたらきを調べるために行った実験の結果について話し合ったものである。あとの各問いに答えなさい。

会話 1

けんたさん ヒトは、細胞内で、酸素を使って栄養分を分解することで、エネルギーをとり出すことができるよね。

さつきさん ヒトのからだには、酸素をとり入れて二酸化炭素を排出する、ガス交換に関わる器官があるよね。

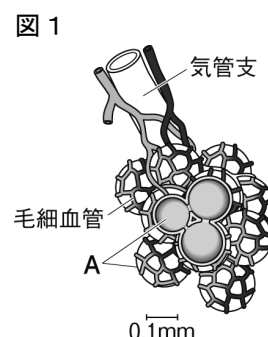
けんたさん それと、ヒトは食物を消化液で消化することができるから、エネルギーをとり出すための栄養分を吸収することができるよね。

さつきさん この消化液には、唾液があるよね。実際に、唾液のはたらきについて調べてみよう。

問 1 会話 1 の下線部について、図 1 は、この器官の構造の一部を模式的に表したものである。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 図 1 の A のような、多数の小さな袋の名称を答えなさい。

(2) この器官には、図 1 の A のような多数の小さな袋があることで、酸素と二酸化炭素のガス交換の効率がよくなる。その理由を答えなさい。

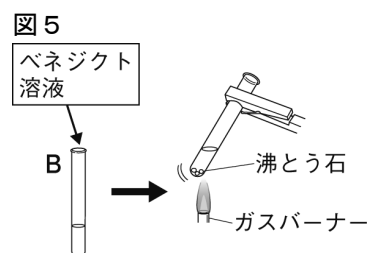
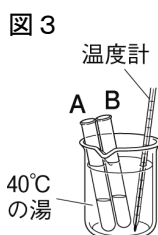
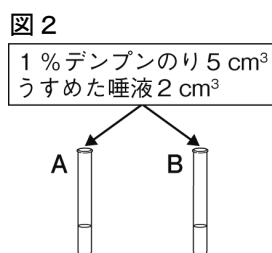


実験

操作 1 図 2 のように、2 本の試験管 A、B に 1 %デンプンのりをそれぞれ 5 cm³ ずつ入れる。さらにうすめた唾液をそれぞれ 2 cm³ ずつ加える。

操作 2 図 3 のように、2 本の試験管 A、B を 40℃の湯の中に 10 分間入れる。

操作 3 図 4 のように、試験管 A にヨウ素溶液を 2、3 滴加え、色の変化を見る。また、図 5 のように、試験管 B にベネジクト溶液を少量加え、沸とう石を入れ、軽く振りながらガスバーナーで加熱し、色の変化を見る。



次の表は、実験の結果についてまとめたものである。

表

試験管 A、B に入れるもの	試験管 A で観察されたヨウ素溶液の色の変化	試験管 B で観察されたベネジクト溶液の色の変化
1 %デンプンのり 5 cm ³ うすめた唾液 2 cm ³	(①)	(②)

問2 表の (①), (②) にあてはまるものの組み合わせとして, 最も適切なものを, 次のア～エからひとつ選び, 記号で答えなさい。

	(①)	(②)
ア	青紫色に変化した	赤褐色に変化した
イ	変化しなかった	赤褐色に変化した
ウ	青紫色に変化した	変化しなかった
エ	変化しなかった	変化しなかった

会話2

けんたさん この**実験**の結果からわかることは, 40℃で, 唾液のはたらきによってデンプンが分解されたということだね。

さつきさん でも, この**実験**の結果だけでは, 唾液のはたらきによるとはいいい切れないよ。それを確かめるために, 追加の実験をしてみようよ。

問3 「デンプンが分解されたのは, 唾液のはたらきによるものである」ことを確かめるために, 追加の実験を行った。なお, 追加の実験では, 新たに2本の試験管を用意し, **実験の操作1**で試験管に入れたものと異なるものを2本の試験管に入れ, **操作2**, **操作3**と同様の操作を行った。追加の実験で使ったものと, 実験結果について, 最も適切なものを, 次のア～エからひとつ選び, 記号で答えなさい。

	追加の実験で使ったもの	ヨウ素溶液の色の変化	ベネジクト溶液の色の変化
ア	水 7 cm ³	変化しなかった	赤褐色に変化した
イ	水 7 cm ³	青紫色に変化した	変化しなかった
ウ	1 %デンプンのり 5 cm ³ 水 2 cm ³	変化しなかった	赤褐色に変化した
エ	1 %デンプンのり 5 cm ³ 水 2 cm ³	青紫色に変化した	変化しなかった

問4 唾液のはたらきによってデンプンが分解されるのは, 唾液に含まれる消化酵素のはたらきによるものである。この消化酵素は何か, 答えなさい。

[解答欄]

問 1	(1)	肺胞
	(2)	(例) 表面積が大きくなるため。
問 2	イ	
問 3	エ	
問 4	アミラーゼ	

[解説]

- 問 1** 「ガス交換に関わる器官」とは肺のことで、気管支の先に小さな袋状の肺胞が多数あることで空気にふれる表面積が大きくなり、酸素と二酸化炭素のガス交換が効率よく行われる。
- 問 2** ヨウ素溶液はデンプンの有無を調べる試薬であり、**試験管 A** ではうすめた唾液によってデンプンが分解されるため、ヨウ素溶液の色は変化しない。ベネジクト溶液は麦芽糖などの有無を調べる試薬であり、**試験管 B** ではデンプンが分解されて麦芽糖などが生じたため、赤褐色に変化した。
- 問 3** 調べたい条件だけを変えて行う対照実験とする。デンプンの変化が唾液のはたらきによるものかどうかを調べたいので、デンプンのり 5 cm^3 と、唾液のかわりに同じ量の水 2 cm^3 を入れて実験する。試薬の色の変化の有無は、**実験** と逆になる。

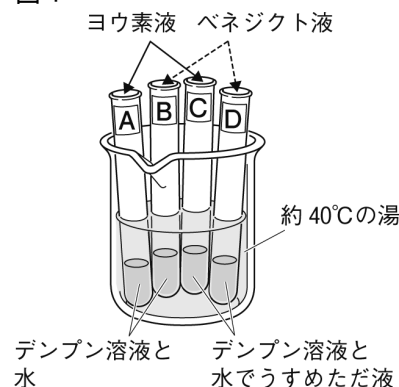
[問題 5] (福岡 2022 年 2 月)

デンプンに対するだ液のはたらきを調べる実験を行った。次の 内は、その実験の手順と結果である。

【手順】

- ① デンプン溶液 5 mL ずつを入れた試験管 A～D を用意し、A と B には水 2 mL を入れ、C と D には水でうすめただ液 2 mL を入れ、それぞれよく混ぜ合わせる。
- ② 図 1 のように、A～D を約 40℃ の湯に 10 分間入れる。
- ③ A と C にヨウ素液を、B と D にベネジクト液を、それぞれ数滴加える。
- ④ 図 2 のように、B と D に^{ふっとうせき}沸騰石を入れ、試験管を振りながら加熱する。
- ⑤ A～D に入っている液の変化をそれぞれ記録する。

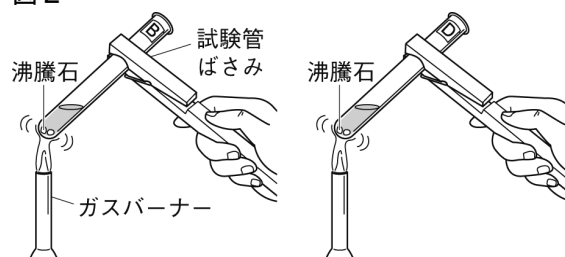
図 1



【結果】

試験管	液の変化
A	青紫色に変化した
B	変化しなかった
C	変化しなかった
D	赤褐色の沈殿ができた

図 2



問 1 下線部の操作を行う理由を、簡潔に書け。

問 2 次の 内は、この実験について考察した内容の一部である。文中の **ア** [() と ()]、**イ** [() と ()] のそれぞれの () にあてはまる試験管を、A～D から選び、記号を書け。

ア [() と ()] の結果を比べると、だ液のはたらきによって、デンプンがなくなることがわかった。また、**イ** [() と ()] の結果を比べると、だ液のはたらきによって、ベネジクト液に反応する糖ができることがわかった。これらのことから、だ液には、デンプンを分解するはたらきがあると考えられる。

問 3 次の 内は、実験後、ヒトが食物から養分を取り入れるしくみについて、生徒が調べた内容の一部である。

だ液、胃液、すい液の中や小腸の壁などにあり、食物の養分を分解するはたらきをもつ物質を (P) という。(P) のはたらきによって分解されてできたブドウ糖やアミノ酸は、小腸の柔毛で吸収されて毛細血管に入り、肝臓を通して全身の細胞に運ばれる。

(1) 文中の (P) に、適切な語句を入れよ。

(2) 文中の下線部について、肝臓のはたらきとして適切なものを、次の 1～4 から 全て 選び、番号を書け。

- 1 ブドウ糖の一部を、グリコーゲンに変えて貯蔵する。
- 2 血液中から尿素などの不要な物質を取り除く。
- 3 周期的に収縮する運動によって、全身に血液を送り出す。
- 4 アミノ酸の一部を、体に必要なタンパク質に変える。

[解答欄]

問 1	(例) 突沸を防ぐため。	
問 2	ア	(A) と (C) または (C) と (A)
	イ	(B) と (D) または (D) と (B)
問 3	(1)	消化酵素
	(2)	1 , 4

[解説]

問 1 沸騰石を入れずに液体を加熱すると、突沸が起こって、液体が試験管の外にもれ出すことがあり、危険である。

問 2 対照実験となるように、「確かめたい条件以外の条件が同じものどうし」を比べる。

ア…ここで確かめたいのは「だ液のはたらきによって、デンプンがなくなること」であるため、デンプンの有無を調べられるヨウ素液を加えている **A** と **C** の結果を比べればよい。だ液を加えている **C** では、ヨウ素液を加えても変化していないことから、デンプンがなくなっていることがわかる。また、だ液を加えていない **A** では、ヨウ素液を加えたときに青紫色に変化している（デンプンがなくなっていない）。したがって、**A** と **C** の結果のちがいが、だ液の有無（だ液のはたらき）によるものであることがわかる。

イ…ここで確かめたいのは「だ液のはたらきによって、ベネジクト液に反応する糖ができること」であるため、糖の有無を調べられるベネジクト液を利用している **B** と **D** の結果を比べればよい。だ液を加えている **D** では、赤褐色の沈殿ができていることから、ベネジクト液に反応する糖ができていることがわかる。また、だ液を加えていない **B** では、ベネジクト液で変化が見られなかった（ベネジクト液に反応する糖がない）。したがって、**B** と **D** の結果のちがいが、だ液の有無（だ液のはたらき）によるものであることがわかる。

なお、デンプンは、糖が複数つながってできている。**ア** と **イ** より、だ液のはたらきによって、デンプンが分解され、糖（麦芽糖など）になったことがわかる。

問 3 (1) だ液に含まれるアミラーゼ、胃液に含まれるペプシンなどのように、食物の養分を分解するはたらきをもつ物質を消化酵素という。

(2) **2**…血液中から尿素などの不要な物質を取り除くはたらきをするのは、腎臓である。**3**…周期的に収縮する運動によって、全身に血液を送り出すはたらきをするのは、心臓である。