

最難関中コース  
理科 標準

# 問題

2. 人体 D

中受ゼミ G

以下の問いに答えなさい。

問1 次の a, b の文で使われている「とける」の意味が同じである場合は○, 異なる場合は×を書きなさい。

- a アルミニウムは水酸化ナトリウム水溶液にとける  
b 砂糖は水にとける

問2 次の水溶液と固体を混ぜたとき, 発生する気体の組み合わせとして間違っているものを, あ～えから一つ選び, 記号で答えなさい。

	水溶液	固体	発生する気体
あ	過酸化水素水	二酸化マンガン	酸素
い	塩酸	大理石	二酸化炭素
う	水酸化ナトリウム水溶液	アルミニウム	水素
え	塩酸	鉄	塩素

問3 次の あ～お の野菜で, 食べる部分がほかの野菜と違うものが一つあります。その野菜を記号で答えなさい。

- あ レタス    い キャベツ    う ネギ    え タマネギ    お アスパラガス

問4 図1はイヌとカモシカの消化器をスケッチしたものです。a, bのどちらがカモシカのものが答えなさい。

問5 図2はカエル(成体)とオタマジャクシ(幼生)の消化器をスケッチしたものです。a, bのどちらがカエル(成体)のものが答えなさい。

図1

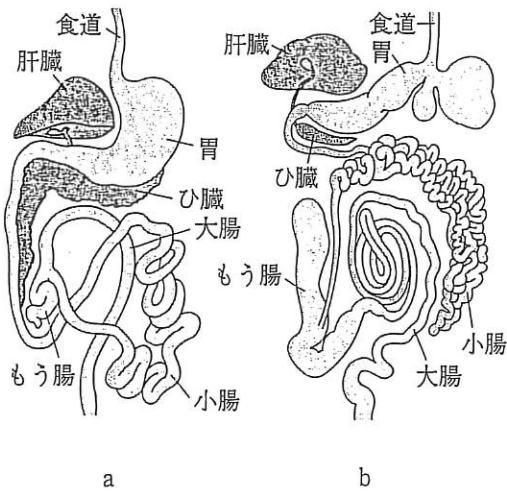
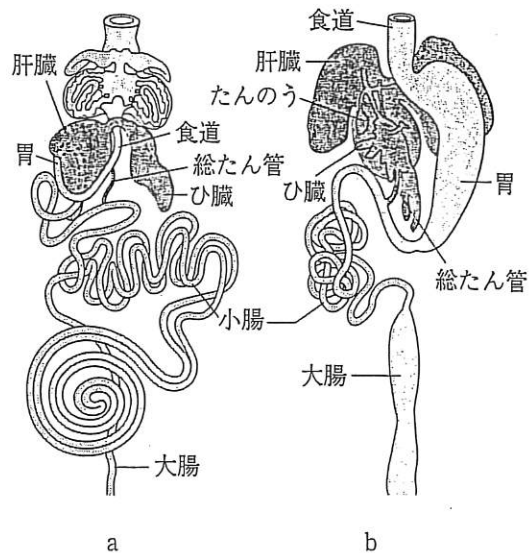
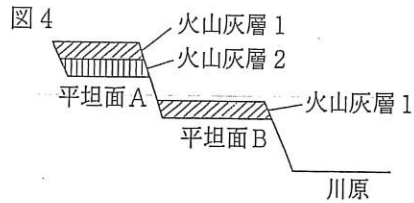
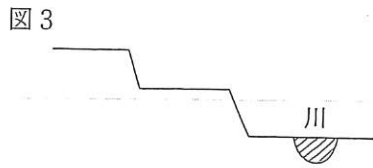


図2



問6 川の近くには、図3のように段をなす地形が見られることがあります。図4のようにある川の近くには、2つの段が見られ、それぞれの平らな面（平坦面<sup>へいたんめん</sup>という）の上にうすい火山灰層が積もっていることがわかりました。平坦面Aの上には2層の火山灰層があり、それらを上から火山灰層1、火山灰層2と呼ぶことにしました。

また、平坦面Bの上には、火山灰層2がなく、火山灰層1だけが積もっていました。



(1) 図4の火山灰層にある岩石のつぶは角ばっていましたが、川原に転がっているつぶは角がとれて丸みをおびていました。このようにつぶの形がちがうのは、そのつぶの運ばれ方のちがいによるものと考えられます。それぞれのつぶは、何によって運ばれたと考えられますか。

(2) 平坦面AとBのそれぞれができた時期と、火山灰層1と2のそれぞれが積もった時期を、古いものから順に並べて、A、B、1、2の記号で答えなさい。

問7 私たちが普段使っている温度（摂氏温度<sup>せつし</sup>）は水を基準にして決めています。水が凍るとき（固体になるとき）と、水がふっとうするとき（気体になるとき）を基準として0℃と100℃としています。

仮に、温度を決める基準を水ではなく、アルコールにしたときを考えてみましょう。

アルコールが固体になるときの温度は-114℃で、気体になるときの温度は78℃です。これを基準に、摂氏温度に対してアルコール温度というものを考えてみましょう。アルコールが固体になるときの温度を0アルコール温度、気体になるときの温度を100アルコール温度ということにします。

答えは小数第二位を四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

- (1) 1アルコール温度のはばは、摂氏温度では何℃のはばになりますか。
- (2) 水が固体になるときは何アルコール温度ですか。
- (3) 水が気体になるときは何アルコール温度ですか。

[A] 次の文を読み、文中の空欄に適する語句を答えなさい。ただし、{キ} は小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

図1はヒトの血液の循環の様子を模式的に示したものです。

口や鼻から肺に吸い込まれた空気中の {ア} は、血液中の {イ} と結合し、まず心臓の左 {ウ} に入り、左 {エ} から出て、全身に送られます。全身で生じた二酸化炭素は、血液の中にとけた形で運ばれ、右 {ウ} に入り、右 {エ} から出て肺に送られ、口や鼻から外へ放出されます。

図2はヒトの気管と肺をスケッチしたものです。

心臓の位置が体の中心からやや左にずれているので、左の肺のほうが右の肺より少し小さくなっています。気管は左と右の気管支に分かれて肺に入っていきますが、その角度と太さに少し違いがあります。ですから、誤って気管に飲み込んだ異物は、{オ} の肺に入ることが多いことになります。

気管支はその後、15~20回の枝分かれの後、最後は {カ} という小さな袋になって終わります。{カ} の直径は0.2mmと小さいですが、肺全体に3億個もあるので、{カ} の表面積は合計すると、{キ}  $\text{m}^2$  となります。なお、球の表面積は  $4 \times 3.14 \times (\text{半径}) \times (\text{半径})$  です。

{カ} の周囲には多数の {ク} が通っているので、効率よくガス交換が行われます。

図3は昆虫の体のつくりを表したものです。

昆虫では、胸や腹の特定の部分に {ケ} が開いていて、{ケ} から気管が入りこんでいます。気管はいくつも枝分かれして、毛細気管となり、体内に入りこんでガス交換を行っています。このように昆虫では、呼吸器がほ乳類と全く異なっています。

図1

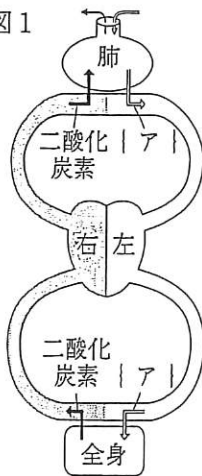


図2

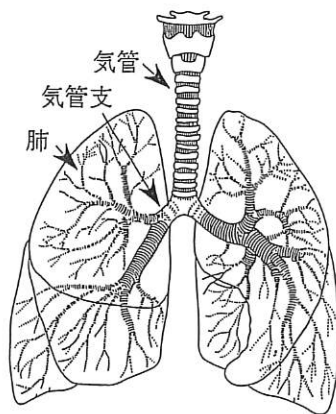
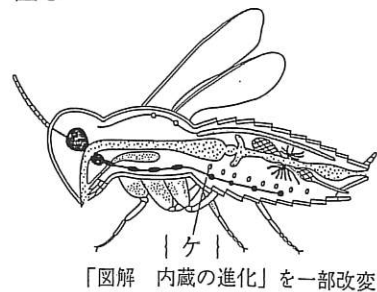


図3



[B] ジャガイモについての次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

ジャガイモを育てようと思います。ジャガイモは（あ）を植えて育てます。植える前に、（い）を（a）cm ぐらいの深さに入れます。次に（あ）どうしを（b）cm ぐらいはなし、（c）cm ぐらいの深さに植えます。

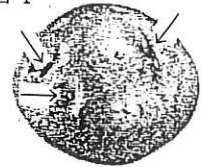
問1 文中の（あ）、（い）に適する語句を答えなさい。

問2 （a）～（c）に最も適する数字の組み合わせを右の①～⑤から選び、番号で答えなさい。

	①	②	③	④	⑤
(a)	60	50	40	30	20
(b)	40	20	30	40	30
(c)	20	30	20	10	5

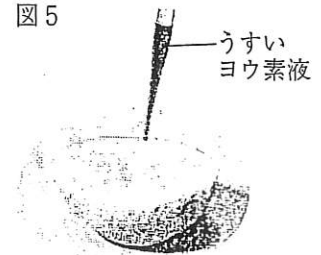
問3 図4の矢印の部分からは何が出ますか。漢字で答えなさい。

図4



ジャガイモを図5のように半分に切って、切り口にヨウ素液をつけました。すると、ヨウ素液をつけたところは、（う）色になりました。これは、ジャガイモのいもは、地下の（え）に（お）がたまってできたものだからです。

図5



問4 文中の（う）～（お）に適する語句を答えなさい。

次の文を読み、以下の問いに答えなさい。

私たちは、食物を取りこんで正常な生命活動を維持しています。食物中のデンプンなどの栄養分は、消化液のはたらきにより消化されたのち、主に  で吸収され、 という血管を通り、 に運ばれ、蓄えられたり別の物質に作りかえられたりします。

実験

少量のデンプン粉末を、水に加えて加熱して、よく溶かした液をデンプン液とします。また、だ液を使って表1のようなA～Dの4つの液を作りました。

表1

液名	作り方
A液	だ液を水でうすめたもの
B液	だ液を水でうすめて、100℃で加熱したのち冷ましたもの
C液	だ液にうすい塩酸を加えたもの
D液	だ液にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えたもの

デンプン液にこの4つの液をそれぞれ混ぜて、37℃で保って10分が経過したのち、うすいをそれぞれに加えて色を観察したところ、表2のような結果になりました。

表2

混ぜた液	色
A液	<input type="text" value="オ"/>
B液	<input type="text" value="カ"/>
C液	<input type="text" value="カ"/>
D液	<input type="text" value="カ"/>

問1 空欄～に適する語句をそれぞれ答えなさい。

問2 の内側には細かいひだがたくさんあります。これはどのように役立っていますか。簡単に説明しなさい。

問3 デンプンはだ液によって何に作りかえられますか。

問4 実験結果から考えて、次の(1)、(2)のそれぞれの文が正しければ『○』、誤っていれば『×』と答えなさい。なお、そう判断した理由となる液の組み合わせを「A液とB液」のように答えなさい。

(1) 消化液のはたらきは、温度の影響を受けない。

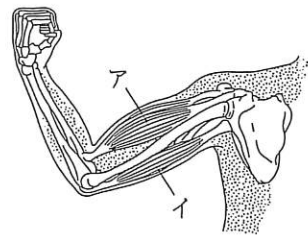
(2) だ液は、中性よりも酸性でよくはたらく。

次のA, B, Cについて、以下の問いに答えなさい。

A. 私たちは、からだのいろいろな部分を動かして、さまざまな運動をします。腕や足にさわったとき、やわらかいところには筋肉があり、かたく感じるところには ( a ) があります。また、腕や足には、曲がる場所と曲がらない場所があり、曲がる場所は、( a ) のつなぎめで、これを ( b ) といいます。筋肉のはしは、細くてじょうぶな ( c ) になっていて、( a ) にしっかりとついています。

問1 ( a ) ~ ( c ) にあてはまる最も適切な語句を答えなさい。ただし、( b ) は漢字で答えなさい。

問2 図は大人の腕です。腕をのばすとき、ア、イの筋肉の部分はどのようなになりますか。その組み合わせとして正しいものを表の①~④から一つ選び、番号で答えなさい。



図

表

	①	②	③	④
ア	ゆるむ	ゆるむ	ちぢむ	ちぢむ
イ	ゆるむ	ちぢむ	ゆるむ	ちぢむ

B. 昆虫の一年の活動のようすは種類によって違いがあります。夏になるとセミが、秋になるとコオロギなどの昆虫がさかんに鳴くようになります。寒くなり冬をこすとき、アゲハチョウは ( d )、トノサマバッタは ( e ) のすがたでこします。

問3 文中の下線部に関して、クマゼミ、エンマコオロギの鳴き声の聞こえ方はどのようになりますか。次の①~⑥からそれぞれ一つ選び、番号で答えなさい。

- ① ジーリジリジリジリ    ② ミーンミンミンミンミー    ③ シャアシャア  
④ リーリー    ⑤ コロコロコロリー    ⑥ スイッチョスイッチョ

問4 ( d ), ( e ) にあてはまる最も適切な語句を答えなさい。

C. 日本には、多くの野生動物がいますが、北海道には見られない野生動物を次の①~⑦からすべて選び、番号で答えなさい。

- ① タンチョウ    ② ニホンカモシカ    ③ ツキノワグマ    ④ ヒグマ  
⑤ ニホンザル    ⑥ キタキツネ    ⑦ エゾシカ

以下の〔文Ⅰ〕、〔文Ⅱ〕を読み、あとの問1～問9に答えなさい。

〔文Ⅰ〕 図1は、人間の上半身の内部のようすを表しています。

問1 図1のA, B, C, Dに示される構造（器官）は何ですか。それぞれ名称を答えなさい。

問2 Cを拡大すると、図2のような、小さな袋状の構造が見られ、その小さな袋は左右のCをあわせて約6億個入っているといわれています。小さな袋一つの面積が約 $0.25\text{mm}^2$ であるとすると、総面積は左右のCをあわせて何 $\text{m}^2$ になるか、求めなさい。

問3 Cのように表面積が広がることで非常に有利に働く部分がC以外にも体の中に見られます。図3は体のある部分を拡大したものの断面図で、Cと同様に表面積が広がるように工夫されています。図3で表されている部分を何といいますか、名称を答えなさい。

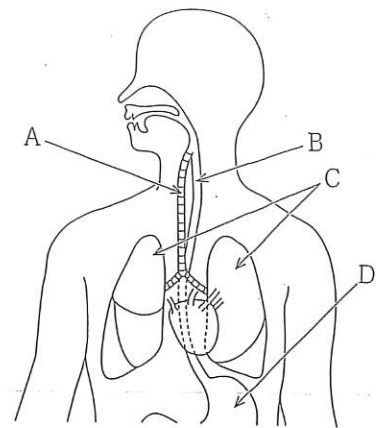


図1



図2

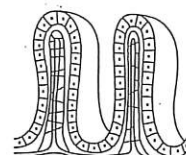


図3

問4 Cには毛細血管が張りめぐらされていますが、その血管のうち静脈血（暗赤色）が流れているものは心臓のどの部分と直接つながっていますか。次のア～エのうちから正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 右心房 イ 右心室 ウ 左心房 エ 左心室

問5 Cは血液中の二酸化炭素を取り除く働きをしています。血液から二酸化炭素以外の不必要な物質を取り除く働きをしている体の中の構造（器官）の名称を答えなさい。

〔文Ⅱ〕 図4のグラフはヒトが呼吸によって吸い込んだ空気（吸気）とはき出した空気（呼気）の成分を体積の割合（%）で表したものです。

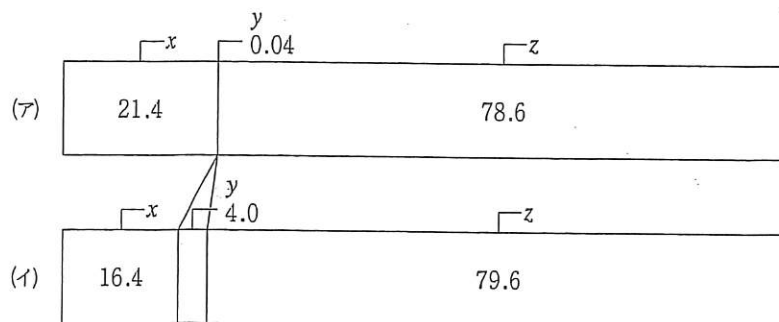


図4

問6 グラフ中の気体x, yは何ですか、それぞれの名称を答えなさい。

問7 グラフ(ア)は吸気、呼気のどちらの成分の割合を示していますか。答えは‘吸気’または‘呼気’と答えなさい。

問8 気体zは気体xと気体y以外の気体を示しています。気体zの中で最も多く含まれる気体は何ですか、名称を答えなさい。

問9 一回の呼吸で肺に入る気体の量は、一般的に体重1kgあたり7mlです。酸素の消費量は大人では体重1kg, 1分あたり3.5mlです。前の吸気と呼気のグラフを参考にして、一分間の呼吸回数を求めなさい。



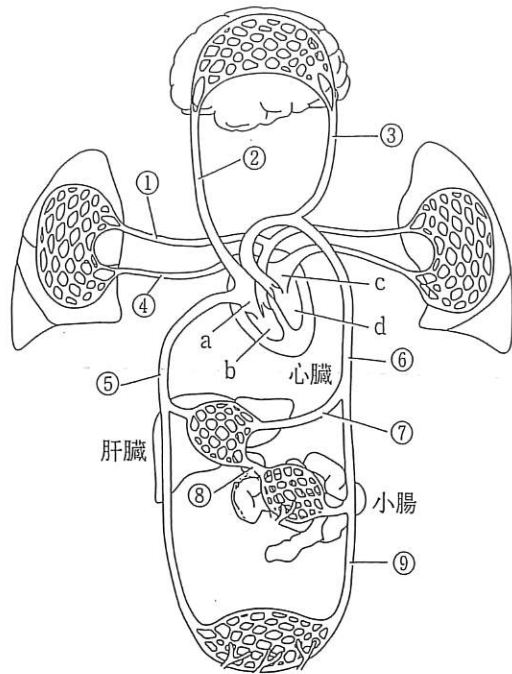
次の文章を読み、後の問いに答えなさい。

ヒトの心臓は、にぎりこぶしの大きさよりもやや大きく、そのほとんどがじょうぶな筋肉でできており、一日当たりおよそ(1)回程度の伸び縮みをくり返しています。

また、ヒトの心臓には(2)という血液を押し出す部屋と(3)という血液を吸い込む部屋がそれぞれ2つずつあることが知られています。ところで、心臓から押し出される血液が流れる血管は(4)といい、血管の壁は厚くて弾力性があります。これに対し、心臓にもどる血液が流れる血管は(5)といい、血管の壁は(4)に比べて薄く、血液の逆流を防ぐための(6)があちらこちらについています。

また、(4)と(5)は(7)でつながってい

て、血液が効率良く循環できるようなしくみになっています。上図はヒトの血液の循環を模式的に示したもので、①～⑨は血管を、a～dは心臓の各部分を示しています。



問1 文中の(1)に入る数値を次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 10000 イ. 50000 ウ. 100000 エ. 150000 オ. 200000

問2 文中の(2)～(7)に最も適当な語句を答えなさい。

問3 全身から心臓にもどる血液は、心臓のどの場所に吸い込まれていますか。図のa～dから1つ選び、その記号と名称を答えなさい。

問4 肺から心臓にもどる血液は、心臓のどの場所に吸い込まれていますか。図のa～dから1つ選び、その記号と名称を答えなさい。

問5 最も酸素を多く含んだ血液が流れている血管はどれですか。図の①～⑨から1つ選び、その番号と名称を答えなさい。

問6 食後しばらくしてから、糖などの栄養分を最も多く含んだ血液が流れる血管はどれですか。図の①～⑨から1つ選び、番号で答えなさい。

問7 心臓が血液を送り出すしくみについて正しく説明しているものはどれですか。次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 図のaとbが同時に収縮して、血液は肺へ送り出される。
- イ. 図のcとdが同時に収縮して、血液は全身へ送り出される。
- ウ. 図のaとcが同時に収縮して、血液は肺と全身に送り出される。
- エ. 図のbとdが同時に収縮して、血液は肺と全身に送り出される。
- オ. 図のaとbが同時に収縮して、血液は肺から心臓へもどる。
- カ. 図のcとdが同時に収縮して、血液は全身から心臓へもどる。
- キ. 図のaとcが同時に収縮して、血液は肺と全身から心臓へもどる。
- ク. 図のbとdが同時に収縮して、血液は肺と全身から心臓へもどる。