

- 注意： 1. 解答はすべて解答用紙の答のらんに書きなさい。
2. いくつかの中から選ぶ場合は、記号で答えなさい。特に指示のない場合は1つ答えなさい。

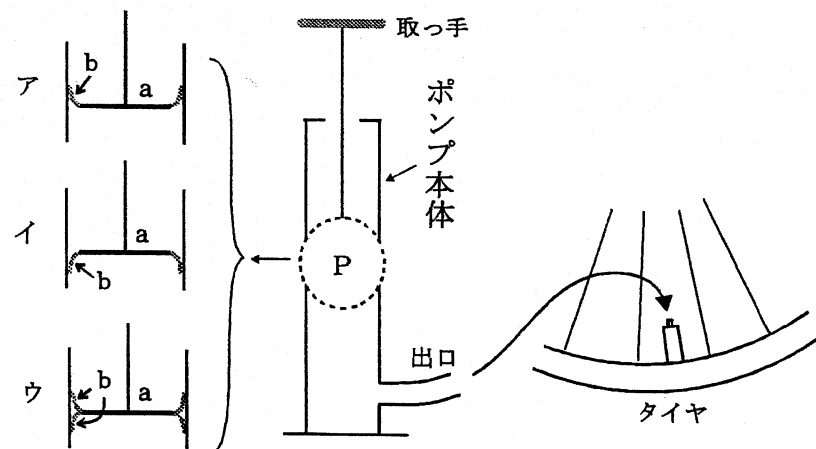
【1】

〔A〕空気や水は、流れたり形を変えたりするなど、固い物体とはちがった性質を持っています。空気や水に関する以下の文中の〔 〕に、適するものを選択肢の中から選びなさい。

(1) 次の図は自転車に空気を入れるポンプのしくみを示しています。①の部分は、

- ① {ア, イ, ウ} のようになっています。取っ手を引き上げると、空気は
② {ア. ポンプ本体とbとのすき間を経て, aの下側から上側へ流れこみ,
イ. ポンプ本体とbとのすき間を経て, aの上側から下側へ流れこみ,
ウ. aとbとにより閉じこめられ,
取っ手を押し下げると、空気は
③ {ア. ポンプ本体とbとのすき間を経て, aの下側から上側へ流れこみ,
イ. ポンプ本体とbとのすき間を経て, aの上側から下側へ流れこみ,
ウ. aとbとにより閉じこめられて、押され

これらのくり返しで、空気が次々と出口から押し出されていきます。さらに、自転車のタイヤ部分には虫ゴムと呼ばれる、空気が④ {ア. よく出入りできる, イ. 入るだけで出られない, ウ. 出るだけで入らない} しくみがあります。

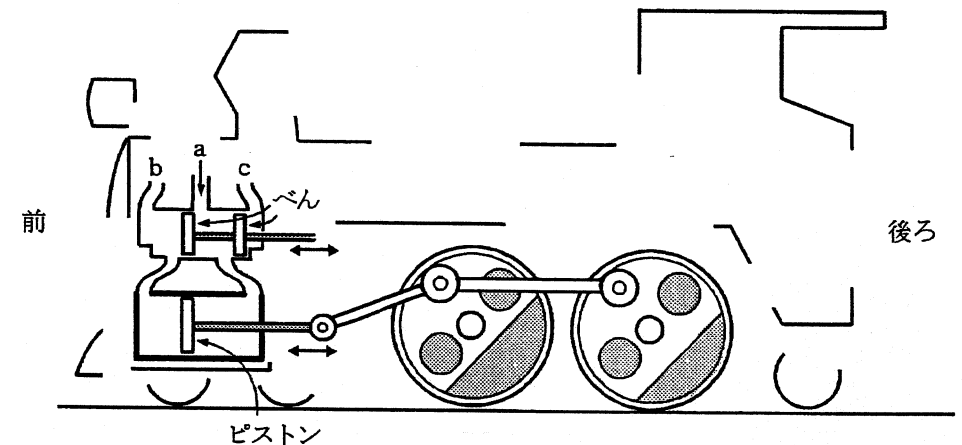


(2) 次の図は水蒸気の力を利用した機関車の動力部分を示したものです。水蒸気はaから入り、一体になった2つのべんで導かれた通り道を経て、前側または後ろ側からピストンを押し機関車を動かします。図の状態では、機関車は① {ア. 前へ, イ. 後ろへ} 動き出し、水蒸気が② {ア. bからも入って来ます, イ. cからも入って来ます, ウ. bから出て捨てられます, エ. cから出て捨てられます}。

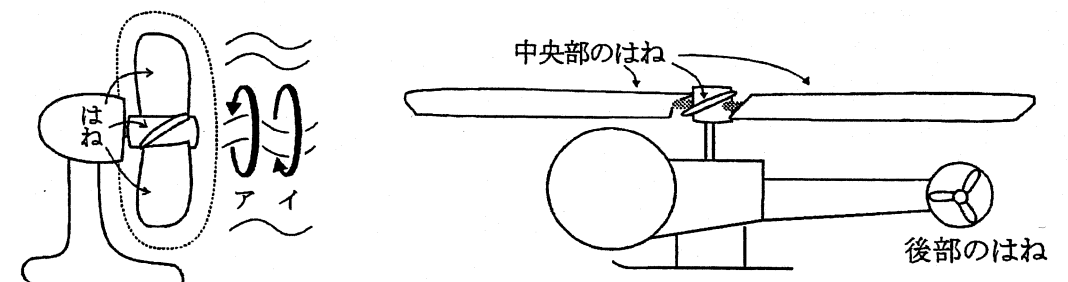
ラ・サール

ピストンは図の位置の状態のままで、一体になったべんを前側の位置に移動させると、機関車は③ {ア. 前へ動き出します, イ. 後ろへ動き出します, ウ. 停止したままです}。

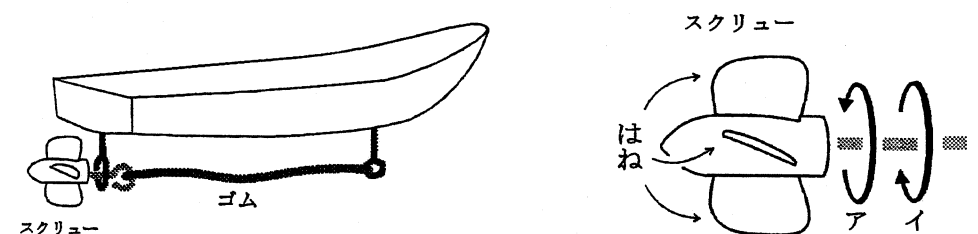
また、動力部分は機関車の左と右に1つずつありますが、機関車が動き始めるときのことを考えると、左と右のピストンは④ {ア. 全く同じ, イ. 正反対の, ウ. 少しずれた} 動き方をする必要があります。



(3) 図のせん風機では、はねの回転する向きは① {ア, イ} です。また、図のヘリコプターでは、中央部のはねを地面から見上げて② {ア. 時計, イ. 反時計} 回りに回転させます。すると機体ははねと反対の向きに回転しようとするので、後部のはねで地面から見上げて③ {ア. 時計, イ. 反時計} 回りの力を機体に加えます。

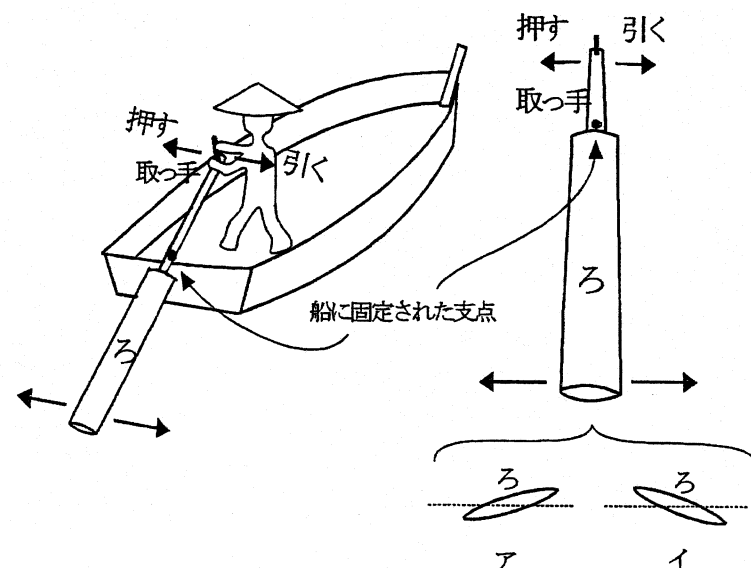


また、下の図は、ゴムの力でスクリューを回して進む、模型の船を示しています。初めに、手でスクリューを図の④ {ア, イ} の向きに回してゴムを巻き、水に浮かべてから手を離すと船は前進します。



(4) 次の図は日本に昔からある、ろをこいで進む船です。ろの中央部分には船に固定された支点があり、取っ手を水平に押したり引いたりして船を前に進めます。図中のア、イは、先端（取っ手とは反対）側から見たろの断面で、水平からの傾きぐあいを示しています。

こぎ手は、ろの断面を① {ア, イ} のように傾けて取っ手を水平に押し、② {ア, イ} のように傾けて取っ手を水平に引きます。船は、取っ手を押すときはやや③ {ア, 右, イ, 左} へ曲がりながら進み、引くときはやや④ {ア, 右, イ, 左} へ曲がりながら進むので、そのぐあいを調節しながら目的の方向へ進みます。



〔B〕図1のように、支点の回りに回転できる軽い（重さを考えなくてよい）棒を、ばねはかりでつるして重さ $W_1 g$ と $W_2 g$ のおもりを下げたところ、ばねはかりは $F g$ を示しました。棒は水平で、ばねはかりは棒に直角になっていました。

この場合、てこの原理により

$$a \times F = b \times W_1 + c \times W_2 \text{ の関係があります。}$$

以下の図2、図3では、棒に重さがあります。棒A Bと棒C Dの重さの比は、それぞれの棒の長さの比になります。また、棒の重さは、棒の中心にかかります。

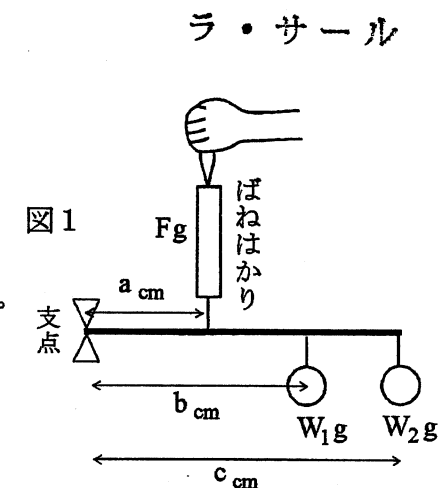
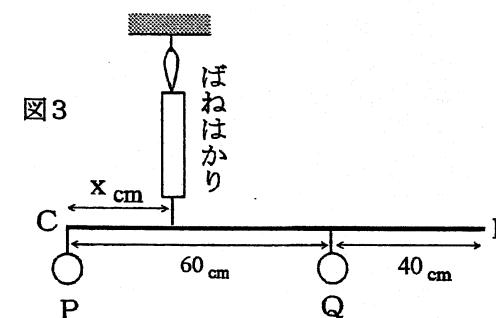
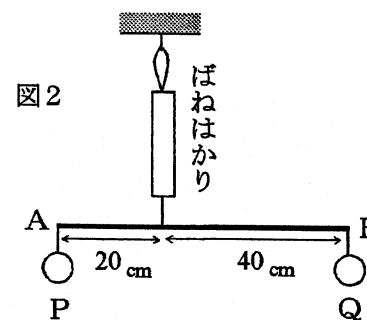


図2では、ばねはかりに長さ60 cmの棒A BとおもりP, Qをつるしたところ、ばねはかりが330 gを示し、棒が水平になってつり合いました。

図3では、ばねはかりに長さ100 cmの棒C Dと、図2と同じように間隔60 cmで、同じおもりP, Qをつるしたところ、ばねはかりが410 gを示し、棒が水平になってつり合いました。



(1) 棒A Bの重さは何gですか。

(2) おもりPとQの重さの合計はいくらですか。

(3) おもりPの重さは何gですか。

(4) 図3の $x \text{ cm}$ は、何 cm ですか。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

【2】

人は生きていくために呼吸をしています。鼻や口から吸い込まれた空気は、(①)と(①)支を通り、肺の中にある小さな袋状の肺胞に入ります。肺胞のまわりは、網目状につながった細い(②)がとり囲んでおり、空気中の酸素はここで血液に入ります。肺を持たない魚は、(③)を用いて、水中の酸素を血液にとり入れます。

心臓は(④)の動きにより、収縮を規則的に繰り返し、ポンプのように動いています。このような心臓の動きを(⑤)と言います。(⑤)により送り出された血液の流れには、強弱のリズムがあります。このリズムを(⑥)と言います。血液は、心臓の(⑤)により全身を流れます。血液には、多数の赤血球が含まれています。1個の赤血球には、多量のヘモグロビンというタンパク質が含まれています。ヘモグロビンは、肺胞のように酸素の多い環境では、酸素と結合しやすい性質があるので、大部分が酸素と結合してオキシヘモグロビンとなります。また、体の各部のように酸素の少ない環境では、酸素と結合しにくい性質があるので、大部分が酸素を放出し、ヘモグロビンになります。これらの性質により、ヘモグロビンは、肺胞で酸素を吸収し、体の各部で酸素を放出することで、体の各部に酸素を供給しています。

(1) 文中の(①)～(⑥)に最も適する語を答えなさい。

(2) 体重に対する血液の重さの割合は、人では一般的に約何%ですか。最も近いものを選びなさい。

ア. 0.1% イ. 1% ウ. 8% エ. 20% オ. 70%

下に、人の血液の流れ方を示しました。「→」は血液の流れる方向を示しています。

(3)～(5)の問いに答えなさい。

肺胞→(あ) 静脈→心臓→(い) 動脈→体の各部→(う) 静脈→心臓→(え) 動脈→肺胞

(3) オキシヘモグロビンを多く含む血液が流れる部分を選びなさい。

ア. (あ)と(い) イ. (う)と(え) ウ. (あ)と(う)
エ. (い)と(え) オ. (い)と(う) カ. (あ)と(え)

(4) 二酸化炭素を多く含む血液が流れる部分を選びなさい。

ア. (あ)と(い) イ. (う)と(え) ウ. (あ)と(う)
エ. (い)と(え) オ. (い)と(う) カ. (あ)と(え)

(5) 人の心臓の部屋の数を選びなさい。

ア. 1個 イ. 2個 ウ. 3個 エ. 4個 オ. 5個

人の肺胞では、血液中の全ヘモグロビンに対するオキシヘモグロビンの割合は95%でした。一方、体の各部で酸素を放出後、肺胞に戻ってくる血液では、その割合は35%でした。また、血液中の全ヘモグロビンがオキシヘモグロビンになった場合、血液100cm³当たり20cm³の酸素を結合することができます。

(6)～(10)の問いに答えなさい。

(6) 肺胞で酸素を吸収した血液では、100cm³当たり何cm³の酸素がヘモグロビンと結合していますか。正しいものを選びなさい。

ア. 9cm³ イ. 19cm³ ウ. 29cm³ エ. 39cm³ オ. 49cm³

(7) 肺胞に戻ってくる血液では、100cm³当たり何cm³の酸素がヘモグロビンと結合していますか。正しいものを選びなさい。

ア. 3cm³ イ. 7cm³ ウ. 13cm³ エ. 19cm³ オ. 25cm³

(8) 体の各部では、血液100cm³当たり何cm³の酸素が、オキシヘモグロビンから放出されましたか。正しいものを選びなさい。

ア. 5cm³ イ. 7cm³ ウ. 12cm³ エ. 15cm³ オ. 20cm³

(9) 体の各部では、72cm³の酸素がオキシヘモグロビンから放出されました。この時、何cm³の血液から酸素が放出されましたか。正しいものを選びなさい。

ア. 250cm³ イ. 300cm³ ウ. 600cm³ エ. 900cm³ オ. 950cm³

(10) 体の各部では、肺胞におけるオキシヘモグロビンの何%が酸素を放出したことになりますか。最も近いものを選びなさい。

ア. 54% イ. 57% ウ. 60% エ. 63% オ. 66%

【3】

ダイ吉君は冬休みに、ラ・サール中学校に通っている従兄のケン太君の家に遊びに行きました。そして、ケン太君の家族とともに山の中にある、霧島の温泉に行きました。

ケン太「ダイ吉は露天風呂に入ったことあるかい？」

ダイ吉「初めてだよ。空を見ながらお風呂に入れるなんて気持ちいいね。しかも今日は

①晴れて暖かな良い天気だし、最高だよ。」

ケン太「でもね、冬の今日みたいな雲のない良い天気の日、明け方(②)ことも多いんだよ。」

ダイ吉「へえ、そうなんだ。でも、何で？」

ケン太「(③)からさ。」

ダイ吉「ところで、大きなお風呂だけど、これだけの水はどこから持ってくるの？」

ケン太「地下から湧いてきたり、くみ上げたものを使っているんだ。」

ダイ吉「へえ、であればこれだけのお湯を温めるには相当の燃料が必要だよな。どこにボイラーがあるの？」

ケン太「ダイ吉は何を言っているんだ。もともと熱いお湯が出てくるから温泉というんじゃないか。」

ダイ吉「でも、地下からくみ上げた水でも、僕のおばあちゃんの家にある井戸の水はとも冷たかったよ。地下からの水にも違いがあるの？」

ケン太「井戸はそれほど深くは掘らないだろう。熱い温泉を得るためには、もっと深く掘らなきゃだめなんだよ。」

ダイ吉「深くってどのくらい？50m位？」

ケン太「お父さん、どのくらい掘ればいいのか？」

父「地球の内部は高温で、深くなるにつれてどんどん温度が上がっていくんだ。ふつうの所では100mにつき約3℃、しかし、この辺のような火山地帯での温度の上がり方は、100mにつき15℃にもなるんだよ。」

ケン太「温度が60℃上昇するためには、ふつうの所で(④)m、この辺であれば(⑤)mくらい掘らなければならないわけだね。」

ダイ吉「でも、僕はなぜ井戸水を冷たく感じたのかな？」

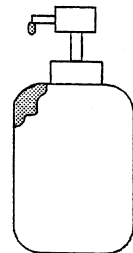
父「それは夏の暑い時だったからじゃないかな。ふつう、井戸は数m～十数mの浅いところにある地下水をくみ上げているんだ。だから、井戸水は温泉の様に地球内部の熱の影響をほとんど受けず、水温は(⑥)からね。」

ダイ吉「ねえ、おじさん、地下水や温泉は穴さえ掘れば出てくるものなの？」

父「いやいや、そんなことはないよ。温泉や地下水がたまる場所は決まっていて、ここに水がたまるんだ。」

と、曇ったガラス窓に指で(⑦)の様な図を書き、矢印で水がたまっている所を示しました。

露天風呂から出たダイ吉君が、頭を洗うためにポンプ式のシャンプーの容器を取ろうとしたところ、右図のように、シャンプーが口からもれていました。



ラ・サール

ダイ吉「なんか、容器のまわりがぬるぬるしているよ。」

ケン太「注意して持ってきたはずなのに、なぜシャンプーの液がもれたのかな？」

父「山に登ると(⑧)ことと、おいに関係があるよ。」

ダイ吉「それと、服を脱ぐところに、『このお湯は弱い酸性です』と書いてあったけど何でだろう？」

ケン太「(⑨)からだよ。」

ダイ吉「へえ、なるほどね。温泉でいろいろ勉強しちゃったな。」

ケン太「来年もまたおいで。いろいろ体験させてあげるから。」

(1) 晴れの説明として正しいものはどれですか。

ア. 晴れとは、空に雲が全くない、という意味である。

イ. 晴れとは、空全体に占める雲の割合が50%以下、という意味である。

ウ. 晴れとは、空全体に占める雲の割合が80%以下、という意味である。

エ. 晴れとは、太陽が雲にかくれていない、という意味である。

オ. 晴れとは、雨が降っていない、という意味である。

(2) ②に入る語句として適当なものはどれですか

ア. は冷え込んで寒くなる

イ. は冷え込んで雪が降る

ウ. も暖かくて雷雨になる

エ. も暖かくて霧が発生する

(3) ③に当てはまる説明を入れなさい。

(4) ④、⑤に当てはまる数字を入れなさい。

(5) ⑥に入る説明として適当なものはどれですか。

ア. 気温と同じように変動して、夏は温かく、冬は冷たくなる

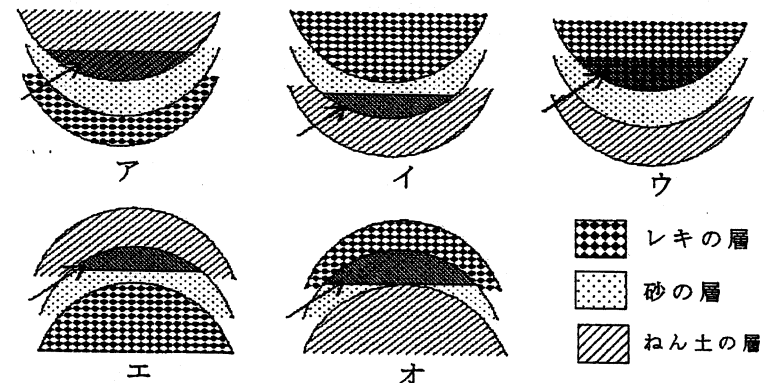
イ. 気温と同じように変動して、夏は冷たく、冬は温かくなる

ウ. その地域の平均気温とほぼ同じ温度に1年中保たれている

エ. その地域の夏の気温とほぼ同じ温度に1年中保たれている

オ. その地域の冬の気温とほぼ同じ温度に1年中保たれている

(6) ⑦でケン太君のお父さんが書いた図として適当なものはどれですか。



(7) ⑧に入る言葉として不適当なものはどれですか。

- ア. お菓子の袋がふくらむ イ. 耳が痛くなる
ウ. 炭酸飲料がよくあわ立つ エ. 気温が下がる

(8) ⑨に入る言葉として適当なものはどれですか。

- ア. 空気中の二酸化炭素がとけ込んでいる イ. マグマの成分がとけ込んでいる
ウ. 酸性雨が地中にしみ込んでいる エ. 海水が混ざっている

【4】

〔A〕固体 A, B, C, D, E と水溶液 X, Y, Z を用意して実験 1～4 を行いました。
固体 A～E は、砂糖、アルミニウム、鉄、銅、石灰石のいずれかです。また、水溶液 X～Z は、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、食塩水のいずれかです。後の問いに答えなさい。

〔実験 1〕水溶液 X～Z にフェノールフタレイン溶液を 1, 2 滴加えたら、水溶液 X だけが赤色になりました。

〔実験 2〕水溶液 X～Z に、固体 A～E をそれぞれ加えたときの様子を表にまとめました。表の中の「○」は気体が発生したことを、「×」は気体が発生しなかったことを表します。

	固体 A	固体 B	固体 C	固体 D	固体 E
水溶液 X	×	○	×	×	(ア)
水溶液 Y	×	×	×	×	(イ)
水溶液 Z	○	○	○	×	(ウ)

〔実験 3〕発生した気体をそれぞれ試験管に集めました。これにマッチの火を近づけたところ、水溶液 Z に固体 C を加えたときに発生した気体だけが燃えませんでした。

〔実験 4〕固体 A～E のうち、D だけが水によく溶けました。

- (1) 水溶液 X～Z に BTB 溶液を加えるとそれぞれ何色になりますか。
- (2) 水溶液 X～Z をそれぞれ蒸発皿に取り加熱しました。このとき、固体が残るのはどれですか。記号 X～Z ですべて答えなさい。
- (3) 固体 D は何ですか。

(4) 実験 2 の表の空らん (ア) ～ (ウ) に、「○」、「×」のいずれかを書きなさい。

(5) 水溶液 Z に固体 C を加えたとき発生した気体の名前を答えなさい。

(6) 水溶液 Z に固体 A を加えたとき発生した気体の説明として、正しいものをすべて選びなさい。

- ア. 水に溶けない イ. 水溶液は酸性である ウ. 無色で刺激臭がある
エ. 黄色で無臭である オ. 石灰水を白く濁らせる
カ. 一番軽い気体である キ. 固体にしたものをドライアイスと呼ぶ

(7) 15℃の水溶液 X と Z を 100 cm³ずつ混ぜたところ、水溶液の温度が 15℃から 21℃になりました。15℃の水溶液 X と Z を 200 cm³ずつ混ぜると、水溶液の温度は 15℃から何℃になりますか。

〔B〕ガスバーナーについて、後の問いに答えなさい。

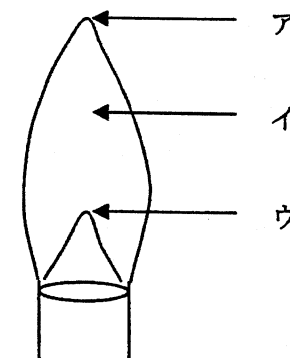
(1) ガスバーナーの正しい火のつけ方の順にア～オを並べなさい。

- ア. 空気調節ねじを開く
イ. ガス調節ねじを開く
ウ. 元せんを開く
エ. マッチに火をつける
オ. ガスに火をつける

(2) ガスバーナーの正しい消し方の順にア～ウを並べなさい。

- ア. ガス調節ねじを閉める
イ. 空気調節ねじを閉める
ウ. 元せんを閉める

(3) 最も炎の温度が高いのは、ア～ウのどの部分ですか。



〔終わり〕

【1】 (15点)

(1)				(2)				(3)				(4)			
①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④	①	②	③	④
A															
イ	イ	ウ	イ	ア	ウ	イ	ウ	イ	ア	ア	ア	イ	ア	ア	イ
(1)				(2)				(3)				(4)			
B				1 20 g				2 10 g				1 60 g			
												3 2 cm			

【2】 (15点)

(1)						(2)	
①	②	③	④	⑤	⑥		
気管	血管	エラ	筋肉	拍動	脈拍	ウ	
(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
ア	イ	エ	イ	イ	ウ	ウ	エ

【3】 (10点)

(1)	(2)	(3)
ウ		
ア		
雲がないので、熱が逃げやすいから。		
(4)		
(5)		
2000		
400		
ウ		
イ		
エ		
イ		

【4】 (10点)

(1)			(2)	(3)	(4)			
X	Y	Z	X, Y	さとう	ア	イ	ウ	
青色	緑色	黄色			×	×	×	
(5)					(6)	(7)		
二酸化炭素					ア、カ	21℃		
(1)			(2)		(3)			

B	ウ → エ → イ → オ → ア	イ → ア → ウ	イ	
---	-------------------	-----------	---	--

受験番号	得点