

【1】 ヒトの肺と呼吸について、次の（１）・（２）の問いに答えなさい。

（１） 次の文章を読み、あとの（a）～（d）の問いに答えなさい。

ヒトが呼吸するとき、口や鼻から吸い込まれた空気は、のどで合流します。のどは下部で食道と（あ）に分かれますが、ここにふたがあり、食物が（あ）に入らないようになっています。（あ）の入り口には（い）というひだがあり、このひだが振動すること、音が出ます。（あ）には（う）の輪が複数入っていて、（あ）がつぶれてふさがらなくなっています。（あ）は2つに枝分かれますが、ここから先を気管支といいます。最初の枝分かれで左右の肺に入り、気管支はその後20回ほど枝分かれして（え）につながります。

（a） （あ）～（え）にあてはまる言葉を答えなさい。

（b） （え）について、左右の肺にある個数の合計を3億個、形を球、直径を0.3 mmとしたとき、表面積の合計は何 m^2 ですか。ただし、球の表面積は『 $4 \times \text{半径} \times \text{半径} \times \text{円周率}$ 』で求めることができます。また、円周率は3.14とします。

（c） （え）の周りを、細かい血管がとりまいています。この血管の名前を漢字で答えなさい。

（d） 心臓から出た血液を、（c）の血管に送る血管の名前を漢字で答えなさい。

（２） 肺に空気が出入りするとき、いくつかの筋肉が関わっています。次の（a）～（d）の問いに答えなさい。

（a） 肺の下にあって、肺の空気の出入りに関係する筋肉の名前を答えなさい。

（b） （a）の筋肉が収縮するとき、この筋肉の動きと肺の空気の出入りはどうなりますか。次の（ア）～（エ）の中から1つ選び、記号で答えなさい。

（ア） この筋肉が上がり、肺に空気が入る。

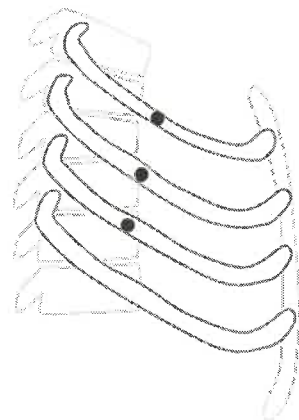
（イ） この筋肉が下がり、肺に空気が入る。

（ウ） この筋肉が上がり、肺から空気が出る。

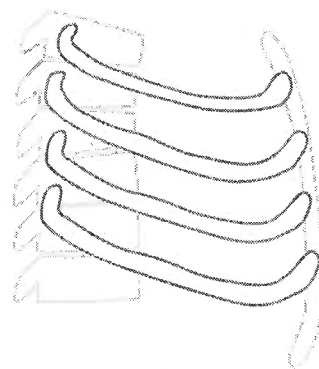
（エ） この筋肉が下がり、肺から空気が出る。

（c） （a）の筋肉がけいれんしたときに起こる現象を何といいますか。

- (d) 肺をとりまく骨の間にある筋肉を^{ろっかんきん}肋間筋といいます。この筋肉は2種類あり、このうちの片方が収縮することで、肺に空気が入ります。次の図は、息を吐いたときと息を吸ったときの肺をとりまく骨の一部のようすを表しています。肺に空気を入れるときに収縮する筋肉を、解答欄の図の中の骨と骨の間に描き入れなさい。ただし、筋肉は直線で表し、●につながるように3本を描き入れること。また、直線の向きは筋肉の収縮する向きを表すものとします。



息を吐いたとき



息を吸ったとき

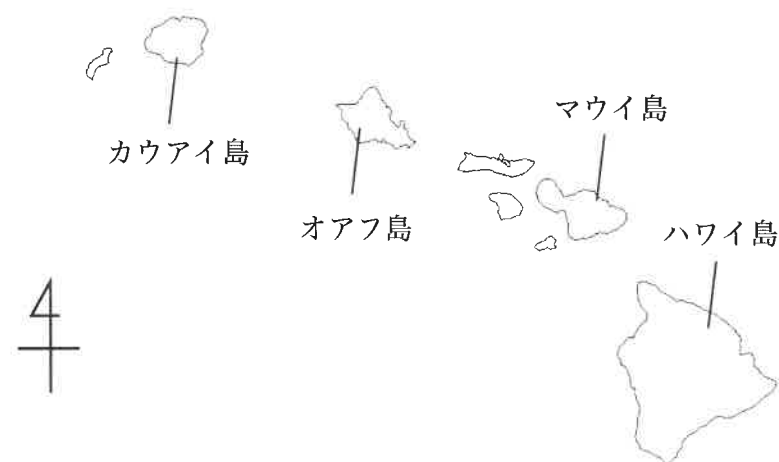
(このページは空白です)

【2】 次の文章を読んで、あとの(1)～(8)の問いに答えなさい。

太平洋上には非常に多くの島々がありますが、日本からの観光客も非常に多くて有名な「南の島」といえば、ハワイではないでしょうか。私たちがハワイとよぶものは、アメリカ合衆国の①ハワイ州のことを指すことが多く、②ハワイ諸島の多くの島々がハワイ州に属しています。次の図は、ハワイ諸島の一部の地図です。最も西に位置するのはニイハウ島で、最も東に位置するのは8つの島の中で最も大きいハワイ島です。

これらの島々はすべて火山島ですが、現在も活動をしている火山があるのは、最も新しくできたハワイ島だけです。マウナ・ロア山とキラウエア山は現在も活動をしている火山で、③溶岩が海中に流れ込んでいく様子を見ることができます。ハワイ島の中で最も高い山は標高4205 mの④マウナ・ケア山で、現在はほとんど活動をしていない火山です。この山頂には⑤多くの天文台があります。

ハワイ諸島は西へ行くほど岩石が古くなることがわかっており、図の中の西側にあるカウアイ島はおおよそ500万年前にできたと推定されています。カウアイ島にもいくつかの山があります。最も高い山は標高1598 mのカワイキニ山です。2番目に高い山は標高1569 mのワイアレアレ山で、⑥この付近は世界で最も降水量が多い場所といわれています。



(1) 下線部①について、ハワイ州の州都であるホノルルはどの島にありますか。次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) マウイ島 (イ) ハワイ島 (ウ) オアフ島 (エ) カウアイ島

(2) 下線部②について、ハワイ諸島は太平洋上のどの場所にありますか。次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。



(3) 下線部③について、最近日本でも、噴火で流れ出た溶岩によって、ある島の面積がとて大くなりました。この島の名前は何ですか。次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 沖ノ島 (イ) 西之島 (ウ) 中之島 (エ) 沖ノ鳥島

(4) 下線部④について、マウナ・ケア山も富士山も噴火によってできた山であるにもかかわらず、流れ出た溶岩の性質が違^{ちが}うため、マウナ・ケア山の方がなだらかな形をしています。この理由として正しいものを、次の(ア)～(エ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) マウナ・ケア山の方がマグマの温度が高く、溶岩がかたいから。
- (イ) マウナ・ケア山の方がマグマの温度が高く、溶岩がやわらかいから。
- (ウ) マウナ・ケア山の方がマグマの温度が低く、溶岩がかたいから。
- (エ) マウナ・ケア山の方がマグマの温度が低く、溶岩がやわらかいから。

(5) 下線部⑤の理由として**正しくないもの**を、次の(ア)～(エ)の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) この島には観測関係者しか住んでいないため、人工の光がほとんど無いから。
- (イ) 標高が高く、大気中の水蒸気の量が少ないため、星がきれいに見えるから。
- (ウ) 宇宙開発に力を入れるアメリカ合衆国の、すべての天文台がここに集まっているから。
- (エ) 低緯度に位置しており、北から南へ多くの星を観測することができるから。

(6) 下線部⑥について、ワイアレアレ山で多くの雨が降る理由は、日本の北陸地方に大雪が降る理由と似ています。ワイアレアレ山で多くの雨が降る理由を簡単に答えなさい。

(7) 次の(ア)～(オ)の文はカウアイ島とハワイ島について説明したものです。正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) カウアイ島からハワイ島までは、やがてつながり1つの大陸となる。
- (イ) カウアイ島がハワイ島より小さいのは風雨や波による侵食^{しんしょく}のためであり、島ができたときの火山活動の違いではない。
- (ウ) カウアイ島ができたとき、ハワイ島も今より小さいが存在していた。
- (エ) カウアイ島の方が面積は小さいが、動植物の種類はハワイ島よりも多い。
- (オ) カウアイ島には雪の降る場所はないが、ハワイ島には雪の降る場所がある。

(8) ハワイ諸島のすべての島は、ハワイ・ホットスポットとよばれる場所で、火山活動によってでき、プレートとよばれる固い地表^{いつしよ}と一緒に、北北西に移動していると考えられています。ハワイ島ができたのが1万年前、カウアイ島ができたのが500万年前、ハワイ島とカウアイ島の距離^{きょり}が400 km とすると、プレートが1年間に移動する距離は何 mm ですか。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。また、ハワイ・ホットスポットは移動しないものとします。

【3】 次の文章を読んで、あとの（１）～（７）の問いに答えなさい。

1950 年代、ヨーロッパの森の木が次々に枯れてしまったり、①ブロンズ像がぼろぼろになってしまったりする現象が起きました。この現象の原因は後に、酸性を示す雨であることがわかりました。現在もなお、大きな社会問題とされています。

②雨はもともと弱い酸性を示していますが、ある量以上の酸が溶け込んだ雨を酸性雨とよびます。酸性雨の原因は、③工場や自動車から出る排ガスなどにあることがわかっています。これらの排ガスが雨の中の水分と反応することによって、硫酸や硝酸などの非常に強い酸となって地表に降り注ぎ、さまざまな影響を及ぼしています。酸性雨の原因となる排ガスは、空気に乗って瞬く間に拡がってしまうので、世界的な対策が必要不可欠です。現在では、これらの排ガスをなるべく出さないように色々な方法が考えられています。しかし、④ガソリンや軽油を使う自動車から酸性雨の原因となる排ガスを取り除くことは非常に困難な状況にあります。

そこで、ガソリンや軽油を使わず、酸性雨の原因となる排ガスをいっさい出さない自動車が開発されています。そのような自動車には、⑤燃料電池の一種である、水素が燃焼する際のエネルギーを取り出す電池や、リチウムイオン電池とよばれる充電可能な電池などが使われています。これらの電池を使っている自動車は、今までのガソリンや軽油を使う自動車と比較して、環境にほとんど負荷をかけずに済むようになりました。

（１） 下線部①について、ブロンズは銅と何の合金ですか。最も適したものを、次の（ア）～（オ）の中から１つ選び、記号で答えなさい。

- （ア）鉛（イ）銀（ウ）アルミニウム
- （エ）スズ（オ）鉄

（２） 下線部②について、水は中性であるにもかかわらず、酸性雨の原因となる物質がいっさい空气中に存在していなくても、雨は弱い酸性を示します。その理由を簡単に答えなさい。

（３） 下線部③について、酸性雨の原因となる物質の発生源は、工場や自動車などの人為的なもの以外にも存在します。人為的なもの以外の発生源として考えられるものを簡単に答えなさい。

（４） 下線部④について、ガソリンや軽油を使う自動車では、エンジン内でガソリンや軽油を一緒に取り込んだ空気で燃焼させるため、どうしても NOx（ノックス）とよばれる酸性雨の原因となる気体が排ガスに含まれてしまいます。NOx にあてはまる気体を、次の（ア）～（オ）の中から１つ選び、記号で答えなさい。

- （ア）一酸化炭素（イ）二酸化硫黄（ウ）二酸化塩素
- （エ）二酸化炭素（オ）二酸化窒素

（５） 下線部⑤について、水素を燃料とする燃料電池自動車は、酸性雨の原因となる物質を排出しません。この燃料電池の反応によって排出される物質の名前を答えなさい。

（６） 水素の説明として正しいものを、次の（ア）～（キ）の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- （ア）物質を燃やすはたらきがあり、水素が無いと物質は燃焼することができない。
- （イ）石灰水を白く濁らせるはたらきがあり、動物の吐く息に含まれている。
- （ウ）すべての気体の中で最も軽い気体であり、かつて飛行船に使われていた。
- （エ）猛毒であり、毎年冬になると、中毒患者がでる事故が起こる。
- （オ）無色・無臭の気体であり、水に溶けにくい。
- （カ）すべての気体の中で２番目に軽い気体であり、現在でも風船に使われている。
- （キ）地球の大気中で３番目に多い気体であり、電球の封入ガスとして使われている。

(7) 水素は、アルミニウムや亜鉛などの金属に塩酸を加えると発生します。

100, 200, 300, 400, 500 mL の塩酸に、同じ重さのアルミニウムをそれぞれ加えたときに発生する水素の体積は表 1 のようになりました。

100, 200, 300, 400, 500 mL の塩酸に、同じ重さの亜鉛をそれぞれ加えたときに発生する水素の体積は表 2 のようになりました。

表の中の (ア)・(イ) にあてはまる数値を答えなさい。ただし、使った塩酸はすべて同じ濃さであるものとします。

表 1 塩酸にアルミニウムを加えたとき

塩酸 [mL]	100	200	300	400	500
水素 [L]	1.12	(ア)	3.36	3.36	3.36

表 2 塩酸に亜鉛を加えたとき

塩酸 [mL]	100	200	300	400	500
水素 [L]	1.12	2.24	(イ)	2.8	2.8

(このページは空白です)

【4】 金属や氷を使って〔実験 1〕～〔実験 5〕をおこないました。あとの（1）～（8）の問いに答えなさい。ただし、この金属、氷、水、食塩水の 1 cm^3 あたりの重さは、それぞれ 6 g , 0.9 g , 1 g , 1.2 g とします。

〔実験 1〕 1 辺が 5 cm の立方体の形をした金属の重さをばねばかりではかりました。さらに、図 1 のように、水の中にこの金属を沈めたときの、ばねばかりの示す値を調べました。

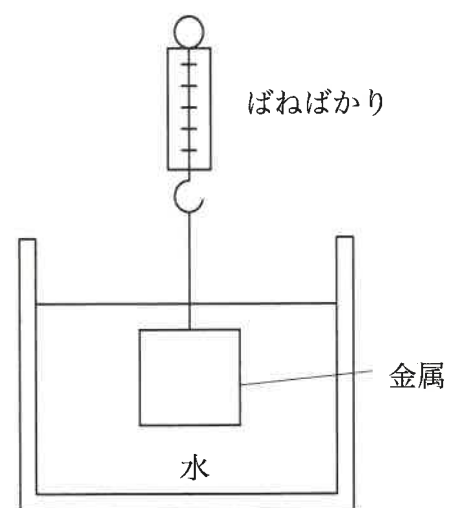


図 1

（1） この金属の重さは何 g ですか。

（2） 図 1 のときの、ばねばかりの示す値は何 g ですか。

〔実験 2〕 図 2 のように、食塩水の中に実験 1 で用いた金属を沈めたときの、ばねばかりの示す値を調べました。

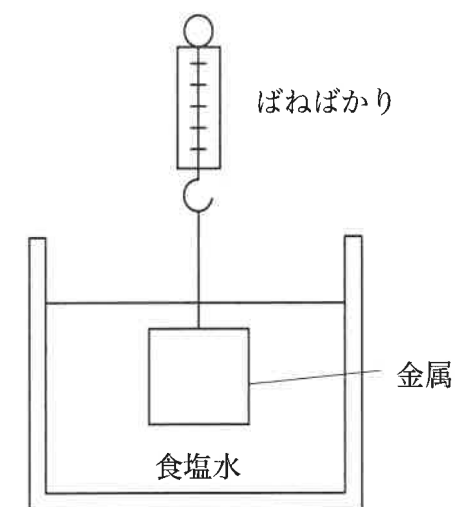


図 2

（3） 図 2 のときの、ばねばかりの示す値は何 g ですか。

[実験 3] 食塩水の中に 1 辺が 5 cm の立方体の形をした氷を入れると、図 3 のように浮かびました。このとき、氷の上面と食塩水の水面は平行でした。

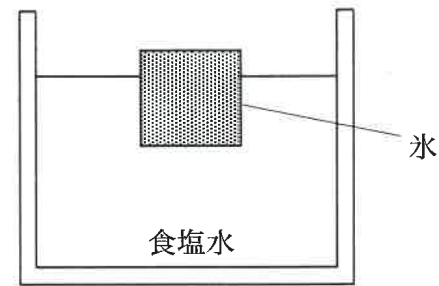


図 3

(4) この氷にはたらく浮力の大きさと等しいものを、次の (ア) ～ (オ) の中から 2 つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 氷全体の重さ
- (イ) 水面より下にある部分の氷の重さ
- (ウ) 水面より上にある部分の氷の重さ
- (エ) 氷全体と同じ体積の食塩水の重さ
- (オ) 水面より下にある部分の氷と同じ体積の食塩水の重さ

(5) 氷を入れたとき、水面より上にある部分の氷の高さは何 cm ですか。

[実験 4] 図 4 のように、加熱器の上に、水 0.8 L を入れた容器を置きました。このあと、加熱器の電源を入れて、水をよくかき混ぜながら加熱したところ、20 °C の水が 40 秒後に 30 °C になりました。



図 4

(6) 水 1 L の温度を 1 °C 上げるには、この加熱器で何秒間加熱すればよいですか。ただし、この加熱器が 1 秒間に発生させる熱は一定です。また、発生した熱は水を温めることだけに使われ、空気中へ逃げたり水の蒸発に使われたりすることはないものとします。

[実験5] 図5のように，[実験4] で使った加熱器の上に，1 辺が 5 cm の立方体の形をした 0 °C の氷を入れた容器を置きました。このあと，加熱器の電源を入れると，氷がとけ始め，氷と水の状態になりました。とけた水と氷をよくかきまわしながら，さらに加熱を続けると，やがて氷がすべてとけ，電源を入れてから 99 秒後に，水の温度が 96 °C になりました。

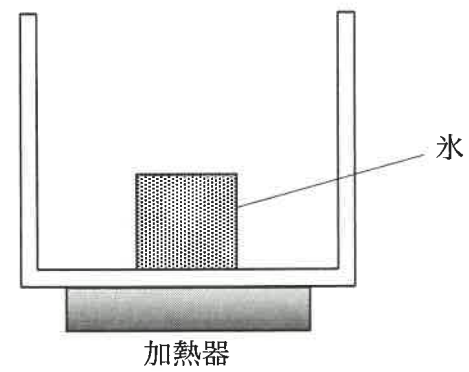
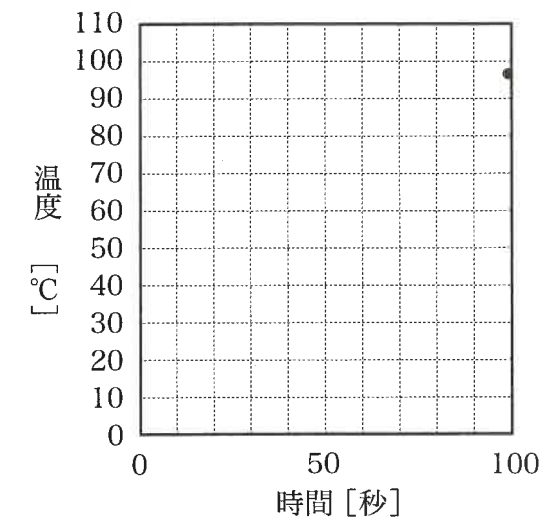


図 5

(7) 加熱する前の氷の重さは何 g ですか。

(8) 加熱器で加熱しているとき，水の温度はどのように変化しますか。水の温度と時間の関係を表すグラフを，定規を使って描きなさい。ただし，グラフの中の黒い点は，99 秒後の水の温度を表しています。また，加熱器からの熱は水を温めることだけに使われ，空気中へ逃げたり水の蒸発に使われたりすることはないものとします。



氏名

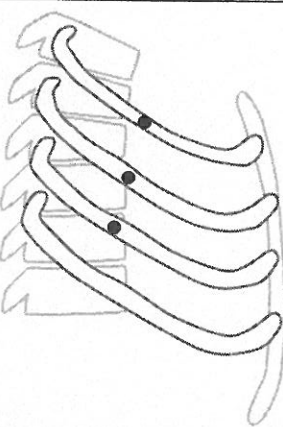
番

聖光学院中学校
2018年度

第1回 入学試験 解答用紙 理科

【注意】 解答はすべてこの解答用紙に記入すること。

[1]

(1) の (a)				
あ	い	う	え	
(1) の (b)		(1) の (c)	(1) の (d)	
m^2				
(2) の (a)		(2) の (b)	(2) の (c)	

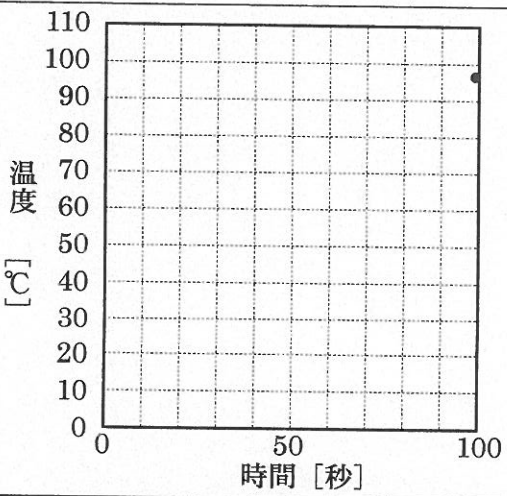
[2]

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

[3]

(1)	(2)		(3)
(4)	(5)	(6)	(7)
			ア イ

[4]

(1)	(2)	
g	g	
(3)	(4)	
g		
(5)	(6)	
cm	秒間	
(7)		
g		

得点合計