

令和 5 年度



片山学園中学校 国内入学試験問題

理 科

- 1 かんとく 監督の先生の指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 問題は、6 ページあります。
- 3 「開始」の合図があったら、はじめなさい。
- 4 試験がはじまった後、解答用紙に受験番号を記入しなさい。
- 5 答えは、すべて、解答用紙に記入しなさい。
- 6 しゅうりょう 「終了」の合図で、すぐ筆記用具をおき、解答用紙を裏返しにしなさい。
- 7 問題用紙は持ち帰りなさい。
- 8 その他、監督の先生の指示に従いなさい。

理 科 (40 分)

- 1 図1は、日本のある地点（東経137度）で、水平な地面に棒を垂直に立て、棒のかげの先端が動いたあとを記録し、真上から見たものです。また、図2は、図1を記録した地点で観察される冬至（E）・春分（F）・夏至（G）の日の太陽の動きを模式的に表したものです。ただし、中心Oは、観測者の位置を表しているものとします。これについて、次の問いに答えなさい。

図1

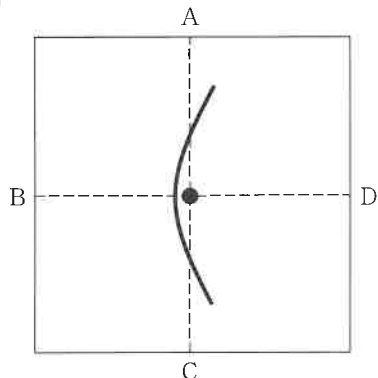
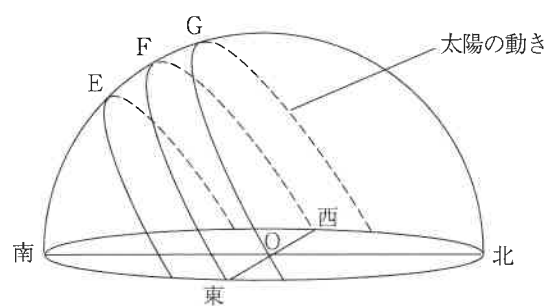
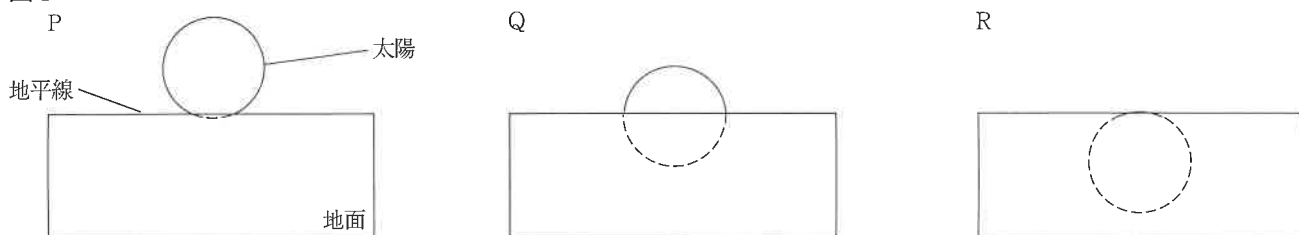


図2



- (1) 図1について、Aの方角は北・南・東・西のうちのどれですか。
- (2) 図1のかげを記録したときの太陽の動きとして正しいものを、図2のE～Gから1つ選び、記号で答えなさい。
- (3) 図1のかげを記録した日に、太陽が真南にきた時刻は11時52分でした。また、日の入りの時刻は19時08分でした。この日の日の出の時刻を答えなさい。
- (4) 図3のP～Rのうち、日の出と日の入りのようすを表したものの組み合わせとして正しいものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

図3



- ア 日の出：P 日の入り：Q イ 日の出：P 日の入り：R ウ 日の出：Q 日の入り：R
エ 日の出：P 日の入り：P オ 日の出：Q 日の入り：Q カ 日の出：R 日の入り：R

- (5) 図1を記録した日に、沖縄県那覇市（東経127度）で太陽が真南にきた時刻を答えなさい。
- (6) 図4は、日かげになったかべに3枚の鏡で日光をはね返しているようすを、図5はそのときのかべに当てた光のようすを表したものです。図5のア～エの場所を、明るい順に並べなさい。ただし、図5の光の境界線は明るさの異なるところに引かれているものとします。

図4

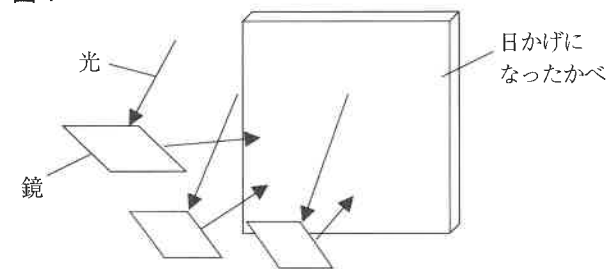
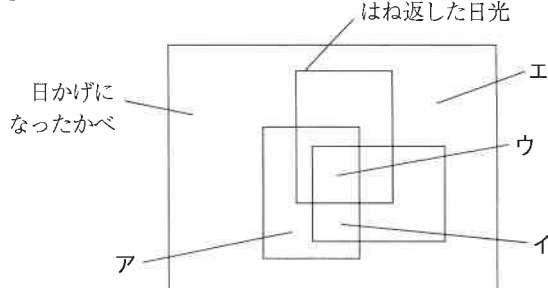
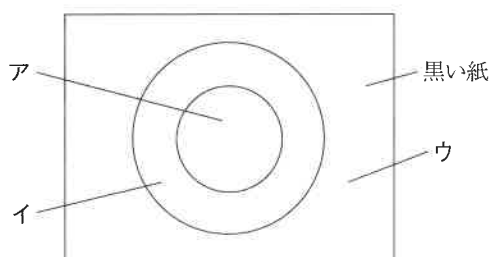


図5



- (7) 図6は、日の当たる場所で、虫メガネで黒い紙の上に、日光をレンズの直径より小さくするように集めたときのようなようすを表したものです。図6のア～ウの場所を、明るい順に並べなさい。ただし、図6の光の境界線は明るさの異なるところに引かれているものとします。

図6



② ものの温まり方とものの体積，熱の移動について，次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は，棒を金属板にろうでななめに固定し，金属板のはしを加熱しているようすを表しています。図2は，図1の金属板を真上から見たようすを表したものです。また，図2の●で示したア～オは，棒をろうで固定した場所を表しています。アルコールランプで金属板を加熱し続けたとき，4番目にたおれる棒を図2のア～オから1つ選び，記号で答えなさい。

図1

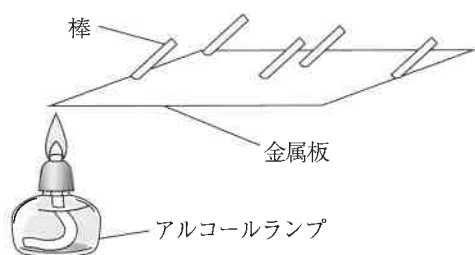
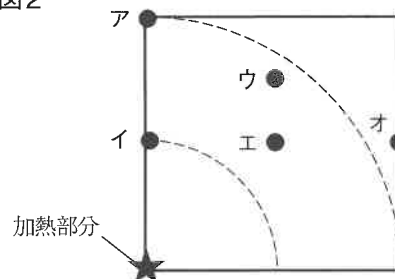
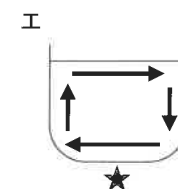
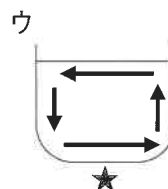
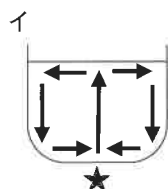
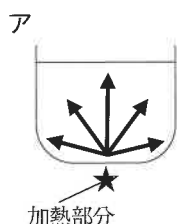
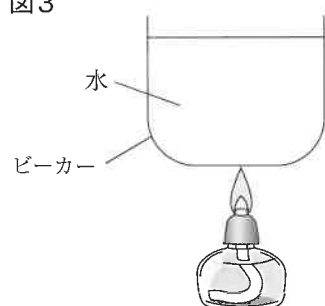


図2



- (2) 図3は，水の入ったビーカーの底を，アルコールランプで温めているようすを表したものです。温められた水の動きとして正しいものを，次のア～エから1つ選び，記号で答えなさい。ただし，ア～エの図にある矢印は，水の動きを表しているものとします。

図3

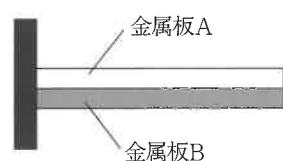


- (3) 部屋の上部に取付けたエアコンで，部屋の中を効率よく温めるためには，エアコンから出る温風の向きを下向きにして床や足元に温風がくるようにします。その理由を，「温められた空気」という語句を使い，答えなさい。
- (4) 水や空気や金属は，温度の変化によって体積が変化します。温度の変化が同じとき，体積の変化が大きい順に正しく並べたものを，次のア～カから1つ選び，記号で答えなさい。

ア 空気→水→金属 イ 空気→金属→水 ウ 水→空気→金属 エ 水→金属→空気
オ 金属→水→空気 カ 金属→空気→水

- (5) 金属は，同じ温度の変化でも，金属の種類によって体積の変化の大きさが異なります。その性質を利用したものにバイメタルがあります。バイメタルは，2種類の金属板をはり合わせたもので，アイロンや暖ほう器具の温度の上がり過ぎを防ぐためにスイッチの部分に使われています。

図4



温度を上げる

図5

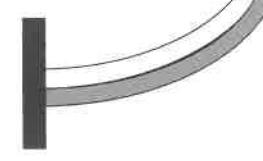
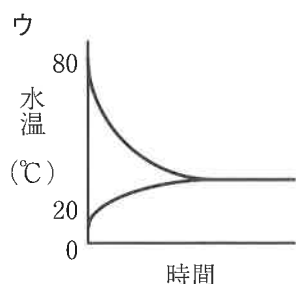
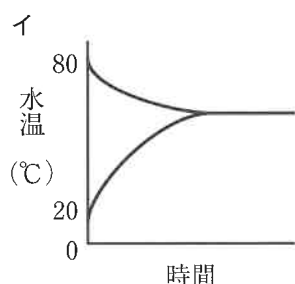
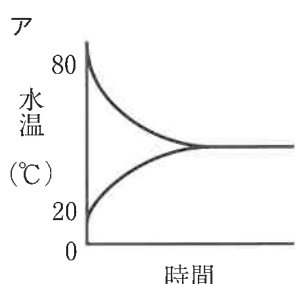
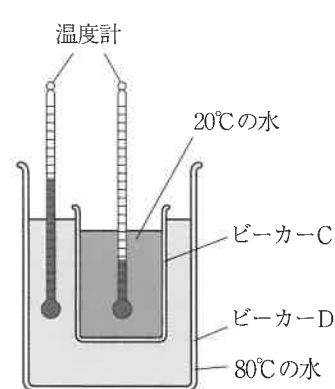


図4は，温度によって体積の変化が異なる2種類の金属板をはり合わせたものです。図5は，図4のバイメタルの温度を上げたときのようすを表したものです。金属板Aと金属板Bでは，どちらの金属板のほうが温度による体積の変化が大きいですか。金属板A，または金属板Bで答えなさい。

- (6) 図6のように，小さいビーカーCには20℃の水100gを，大きいビーカーDには80℃の水300gを入れ，水が混ざらないようにビーカーDの中にビーカーCを入れました。時間がたつと，両方のビーカーに入っている水の温度は同じになりました。このとき，それぞれのビーカーに入っている水の温度変化をグラフに表したものとして正しいものを，次のア～ウから1つ選び，記号で答えなさい。

図6



- (7) (6)で，ビーカーCとビーカーDの水の温度が同じになったときの温度は何度ですか。ただし，熱は水以外にあたえられないものとします。

③ 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

日本における2019年度のエネルギーの自給率は約12.1%（経済産業省資源エネルギー庁WEBサイトより）であり、東日本大震災以降、石油・石炭・天然ガスなどの（A）燃料への依存度は大きく増えています。この（A）燃料は、発電の際に多く使われます。東日本大震災以前は、原子力発電の割合が約30%ほどあり、火力発電の割合は約60%ほどでした。しかし、安全性を考え、原子力での発電を極力少なくするようにしました。その結果、2014年は原子力発電での発電量はほぼ0%でした。現在の主な発電方法は火力発電です。火力発電で使用する燃料は、2020年度では天然ガスが約39%、石炭が約31%、石油が約6%（資源エネルギー庁「エネルギー白書2022」より）になっています。これは2010年と比べると天然ガスの割合が約10%、石炭の割合が約3%増え、石油の割合は約3%減っています。天然ガスの割合が大きくなっている理由としては、石油を燃やしたときに発生する二酸化炭素の約6割程度の排出量ですむためです。二酸化炭素は、地球温暖化を促進させる（B）ガスの一種です。この地球温暖化の進行をくい止めるため、2030年度までに、2013年度と比べて（B）ガスを46%削減するという目標があります。2020年度では2013年度に比べて約18%の削減に成功しています。この（B）ガスを減らす取り組みには、さまざまなものがあります。再生可能エネルギーの普及や、水素自動車の開発、ビニールぶくろの有料化もそのひとつの取り組みでしょう。国や企業だけでなく、私たちも節電や節水などで、二酸化炭素の排出量の削減に参加し、日本全体で（B）ガスを46%削減するという目標に向かうべきではないでしょうか。

(1) （A）にあてはまる語句を答えなさい。

(2) （B）にあてはまる語句を答えなさい。

(3) 下線部Cについて、まちがった説明を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 太陽の光や熱を利用した発電は、再生可能エネルギーを利用した発電といえる。

イ 水力発電は、再生可能エネルギーを利用した発電といえる。

ウ 原子力発電は、再生可能エネルギーを利用した発電といえる。

エ 風力発電は、再生可能エネルギーを利用した発電といえる。

(4) 2001年に策定されたミレニアム開発目標の後継として、2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標の略称を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア MDGs イ OECD ウ APEC エ SDGs

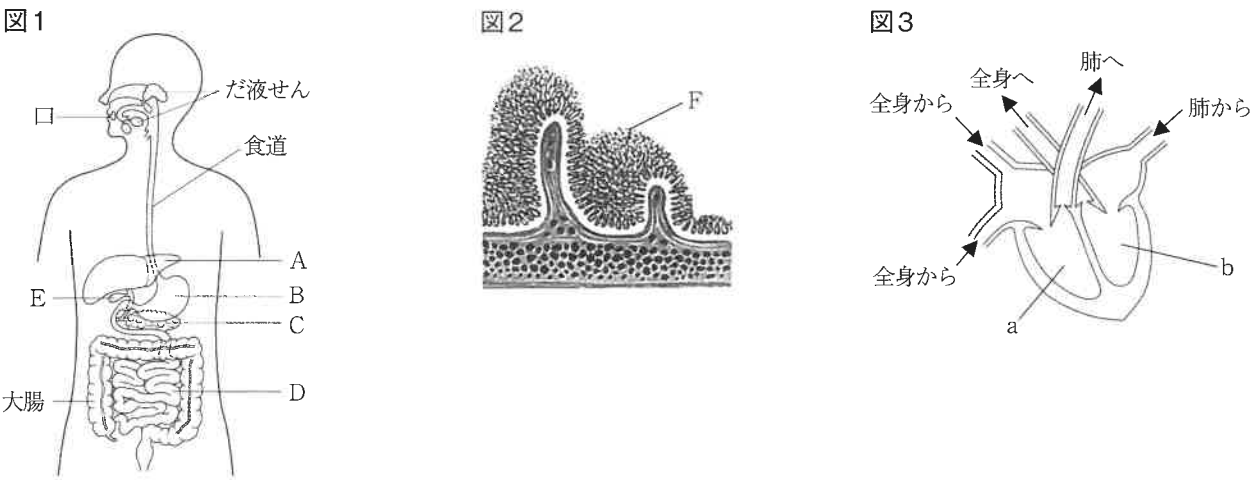
(5) (1)の燃料を燃やすと、二酸化炭素だけでなく、いおう酸化物やちっ素酸化物といった有害なものが排出されます。いおう酸化物やちっ素酸化物が引き起こす環境問題を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 森林の破壊 イ オゾン層の破壊 ウ 海面の上昇 エ 酸性雨

(6) 下線部Dの水素自動車は、水素を燃料とし、水素を燃やすことで走る自動車です。水素を燃やすと何が発生しますか。

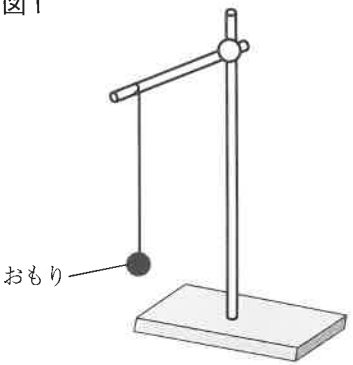
(7) 下線部Eの節水が、二酸化炭素の排出量の削減につながる理由を答えなさい。

4 図1はヒトの消化器官を、図2は図1の器官Dの内側のつくりを、図3はヒトの心臓のつくりを模式的に表したものです。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 口から始まり、食道、B、D、大腸を通過して肛門までの、食べた物の通り道を何といいますか。
- (2) 図1の器官A～Eのはたらきとして正しいものを、次のア～オからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
- ア 消化された食べ物の栄養分を、水分とともに血液中に吸収する。
- イ デンプンや脂肪、タンパク質を消化する消化液をつくる。
- ウ 食べ物とペプシンをふくむ消化液を混ぜながら、からだに吸収させやすい栄養分に変化させる。
- エ 吸収した栄養分をたくわえる。
- オ 脂肪の消化を助ける消化液をたくわえる。
- (3) 口のだ液せんからは、だ液という消化液が出されます。だ液が消化する栄養分の名称を答えなさい。
- (4) 図1の器官Dの内側のつくりはひだになっており、さらにひだの表面には図2のFのような小さな突起がたくさんついています。このFの突起の名称を答えなさい。
- (5) 器官Dの表面が、図2のようなつくりになっていることで、どのようなことに役立っていますか。「大きく」「効率」の2語を使い、答えなさい。
- (6) 図3の心臓には、体内に血液を循環させるためのポンプのような役割があります。bの部屋にある血液が、aの部屋にある血液よりも多くふくんでいるものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 酸素 イ 栄養分 ウ 二酸化炭素 エ 酸素
- (7) ヒトの心臓のはく動を1分間で70回、1回のはく動で80mLの血液が心臓から送り出されるものとします。成人の体内の血液量(L)は、体重に13分の1をかけて求めることができるとすると、体重が65kgのヒトの心臓から送り出された血液が、からだを1周するのにかかる時間は何秒ですか。必要があれば、答えは小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

5 図1のような装置を使ってふりが1往復する時間を調べるために、【実験1】から【実験3】を行いました。これについて、次の問いに答えなさい。



【実験1】
おもりの重さを20g、ふりこのふれはば(角度)を20°に固定し、ふりこの長さを50cm、75cm、100cmに変えて、ふりが10往復する時間を調べた。

【結果】

ふりこの長さ (cm)	1回目 (秒)	2回目 (秒)	3回目 (秒)
50	14.6	14.2	14.5
75	17.4	17.9	17.6
100	19.9	20.2	19.8

【実験2】
ふりこの長さを100cm、ふりこのふれはば(角度)を20°に固定し、おもりの重さを10g、20g、30gに変えて、ふりが10往復する時間を調べた。

【結果】

おもりの重さ (g)	1回目 (秒)	2回目 (秒)	3回目 (秒)
10	20.2	19.9	19.9
20	19.7	19.8	20.4
30	20.1	20.2	19.8

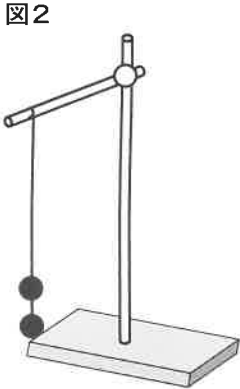
【実験3】

ふりこの長さを（ a ）cm、おもりの重さを30gに固定し、ふりこのふれはば（角度）を20°、40°、60°に変えて、ふりが10往復する時間を調べた。

【結果】

ふれはば（角度）（°）	1回目（秒）	2回目（秒）	3回目（秒）
20	20.2	19.9	19.9
40	19.7	19.8	20.4
60	20.1	19.9	20.2

- (1) 【実験1】について、ふりこの長さが50cmのとき、ふりが1往復する時間は何秒ですか。ただし、ふりが10往復する時間は、実験で得た結果の平均の^{あた}値とします。また、必要があれば、答えは小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。
- (2) 【実験2】について、おもりの重さが30gのとき、ふりが1往復する時間は何秒ですか。ただし、ふりが10往復する時間は、実験で得た結果の平均の値とします。また、必要があれば、答えは小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。
- (3) 【実験3】について、（ a ）にあてはまる値として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 25 イ 50 ウ 75 エ 100
- (4) ふつう、ふりが1往復する時間は、ふりを10往復させてその結果から計算で求めます。その理由として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア ふりこは10往復するところに往復する時間が一定になるから。
イ ふりが1往復する時間は往復するごとに長くなっていくため、1往復する時間だけを測定しても正確ではないから。
ウ ふりが1往復する時間は往復するごとに長くなったり短くなったりして変化していくため、1往復する時間だけを測定しても正確ではないから。
エ ふりが1往復する時間は短く、正確に測定することが困難であるから。
- (5) 【実験3】のふりこのおもりが動く速さについて正しく説明したものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
ア ふりが1往復するときのおもりが動く速さは、ふれはば（角度）が20°のときに最も速くなる。
イ ふりが1往復するときのおもりが動く速さは、ふれはば（角度）が40°のときに最も速くなる。
ウ ふりが1往復するときのおもりが動く速さは、ふれはば（角度）が60°のときに最も速くなる。
エ ふれはば（角度）が変わっても、ふりが1往復するときのおもりの動く速さは変わらない。
- (6) 【実験2】のように、ふりこの重さを変えてふりが往復する時間を調べるとき、図2のようにおもりをつけて実験すると正しい結果を得ることができません。その理由を答えなさい。



- (7) 図3は、図1のふりこの長さを100cm、おもりの重さを20gにして、ふりこの糸を結んだ棒の25cm下に、新たに棒を取りつけた装置です。図4は、図3のふりこのふれはば（角度）を20°にしたものを、正面から見たものです。このまま静かにおもりを手からはなしたときの、このふりが1往復する時間は何秒ですか。必要があれば、答えは小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

図3

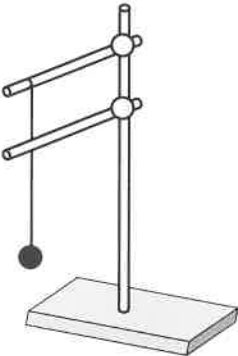
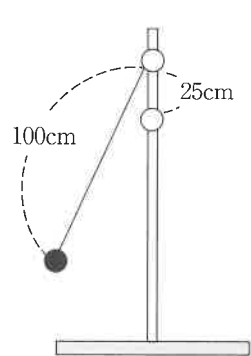


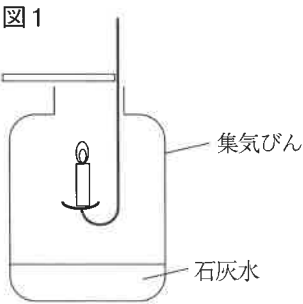
図4



⑥ 空気や気体の性質を調べるために、【実験1】と【実験2】を行いました。これについてあとの問いに答えなさい。ただし、【実験1】と【実験2】で使われる気体は、温度による体積の変化はないものとします。

【実験1】

4つのかわいた集気びんを用意し、石灰水を少量入れ、それぞれを集気びんa～dとした。それぞれの集気びんを酸素、二酸化炭素、ちっ素、空気で満たし、図1のように火のついたろうそくを入れて火が消えるまで観察した。その後、集気びんを軽くふり、石灰水の様子を観察した。



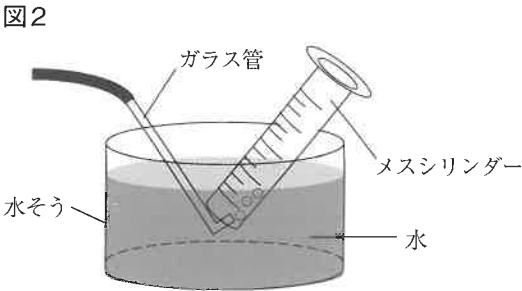
【結果】

集気びん	a	b	c	d
ろうそくの火のようす	大きくなり、その後消えた。	少しずつ小さくなり、その後消えた。	すぐに消えた。	すぐに消えた。
石灰水の様子	白くにごった。	白くにごった。	白くにごった。	変化なし。

- (1) 石灰水は、何の気体の有無を調べるために使われますか。その気体名を答えなさい。
- (2) 集気びんdに入っている気体として正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 酸素 イ 二酸化炭素 ウ ちっ素 エ 空気
- (3) 集気びんaの石灰水が白くにごった理由を、「ろうそく」「酸素」の2語を使い、答えなさい。

【実験2】

- 【手順1】 中に何も入っていないスプレー缶^{かん}を用意し、空気入力でスプレー缶に空気を入れた。
- 【手順2】 空気を入れたスプレー缶全体の重さを、電子てんびんではかった。
- 【手順3】 水が入った水そうにメスシリンダーを入れ、メスシリンダーの中を水で満たした。
- 【手順4】 図2のように、スプレー缶に入れた空気を、水で満たされているメスシリンダーに入れ、空気500cm³をはかりとった。
- 【手順5】 空気500cm³をとり出したスプレー缶全体の重さを、電子てんびんではかった。



【結果】

空気を入れたスプレー缶の重さは87.40gであり、空気500cm³をとり出したスプレー缶の重さは86.76gだった。

- (4) 図2のような気体の集め方を何といいますか。
- (5) (4)の気体の集め方は、どのような性質をもつ気体を集めるのに適していますか。あてはまる性質を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 空気よりも軽い気体 イ 空気よりも重い気体 ウ 水にとけやすい気体 エ 水にとけにくい気体
- (6) 縦3m、横5m、高さ2.5mの部屋にある空気の重さは何gですか。ただし、部屋には空気以外のものはなく、すべて空気で満たされているものとします。
- (7) 酸素のみが入っているスプレー缶と、ちっ素のみが入っているスプレー缶を使って、【実験2】の【手順2】から【手順5】を行い、それぞれの重さはかりとりました。酸素500cm³の重さは0.72g、ちっ素500cm³の重さは0.63gでした。
- 空気全体の体積のうち、酸素は21.0%、ちっ素は78.1%、二酸化炭素やその他の気体は0.9%ふくまれています。空気500cm³にふくまれている酸素の重さは何gですか。必要があれば、答えは小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

理科 解答用紙

受験 番号							得点	
----------	--	--	--	--	--	--	----	--

1	(1)		
	(2)		
	(3)	時	分
	(4)		
	(5)	時	分
	(6)	→	→
	(7)	→	→
2	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)		
	(5)	金属板	
	(6)		
	(7)	度	
3	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)		
	(5)		
	(6)		
	(7)		
4	(1)		
	(2)	A	
		B	
		C	
		D	
		E	
	(3)		
	(4)		

4	(5)	
	(6)	
	(7)	秒
5	(1)	秒
	(2)	秒
	(3)	
	(4)	
	(5)	
	(6)	
	(7)	秒
6	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
	(6)	g
	(7)	g