

2014年度 須磨学園中学校入学試験

理 科

第 1 回

(注 意)

解答用紙は、この問題冊子の中央にはさんであります。まず、解答用紙を取り出して、受験番号と氏名を記入下さい。

1. すべての問題を解答下さい。
2. 解答はすべて解答用紙に記入下さい。
3. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰り下さい。



須磨学園中学校

1 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

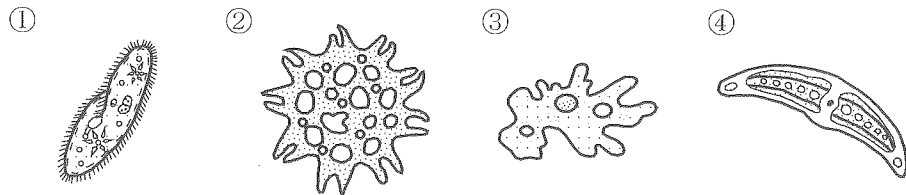
植物がおこなう光合成は、動物の生活にも密接に関わっています。たとえば、光合成によってできる栄養分は動物の食料として食べられて栄養源になります。また、光合成によって二酸化炭素が吸収されることで、動物がはき出した二酸化炭素がいつまでも空気中にとどまらないようにしてくれています。しかし、熱帯雨林の大量伐採や砂漠化などが進み、森林面積は年々減少していると言われている。そのため、熱帯雨林の復元や、森林以外にも海水、川や湖の水にすむ植物プランクトンを利用した対策が研究されています。例えば、ボトリオコッカス・ブラウニという植物プランクトンが注目されています。このプランクトンは光合成をおこなうことで「ボトリオコッセン」という石油によく似た物質をつくり出します。このボトリオコッカス・ブラウニは、1 ha (ヘクタール) の敷地で1年間生育することで、118 t (トン) のボトリオコッセンをつくると言われています。

問1 植物がおこなう光合成について説明したもののうち、もっとも適切なものを次の

①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 光合成は、温度が低い環境ほどさかんにおこなわれる。
- ② 光合成がおこなわれる葉緑体は、植物のからだのどの部分にも存在する。
- ③ 光合成で用いられる水は、水蒸気のかたちで気孔から吸収する。
- ④ 光合成でつくられた栄養分は、植物のからだの中の師管を通して運ばれる。

問2 光合成をおこなうことができる植物プランクトンを、次の①～④より2つ選び、記号で答えなさい。



問3 動物は、植物が光合成でつくり出した栄養分をエネルギーとしています。植物を食べない肉食動物も、草食動物を食べることで、植物のつくった栄養分を間接的に利用していると言えます。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 生物間に見られる「食べる」、「食べられる」といった一つの鎖状の関係を何を何と言いますか。
- (2) 動物が取り込んだ栄養分からエネルギーを取り出すためにおこなっている、酸素を体内に取り込んで二酸化炭素を体外に出すはたらきを何を何と言いますか。

問4 下線部について、地球上の二酸化炭素量が増加し、南極の氷がとけたり、海水面が上昇する現象が起っています。二酸化炭素の増加などにより引き起こされると言われているこの現象のことを何を何と言いますか。

問5 ボトリオコッカス・ブラウニが1 ha (ヘクタール) の敷地で1年間につくるボトリオコッセンは、日本で1年間に消費される石油 (2億6300万 t (トン)) のうち、何人分の消費量に相当しますか。そのおおよその数を、次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。ただし、ボトリオコッセンはそのまま石油として使えるものとし、また、日本の人口は1億3000万人とします。

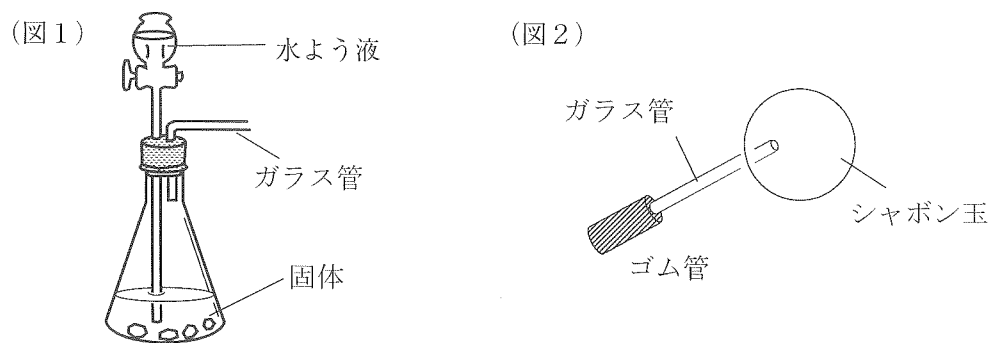
- ① 約60人分 ② 約150人分 ③ 約600人分 ④ 約1500人分

問6 ボトリオコッセンは、トウモロコシやサトウキビなどの植物を発酵させてつくられるバイオエタノールより、燃料をつくり出す過程で利点が多いと言われている。その理由として正しくないと考えられるものを、次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 植物の生育には適さない少量の塩を含んだ水を利用しても、植物プランクトンをふやすことができる。
- ② 少ない面積で植物プランクトンをふやすことができるので、作物の耕地面積を奪うことが少ない。
- ③ 栄養分が少ないなど、植物の生育に適さない土地でも生育できる。
- ④ 植物プランクトンがふえるのには植物よりも時間がかかるが、その分多くの燃料を得られる。

2 気体の発生に関する次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

水素を(図1)の装置から発生させ、(図2)のようにガラス管を通して気体を送り、気体入りシャボン玉を作りました。そのあと、飛ばしたシャボン玉に火を近づけました。



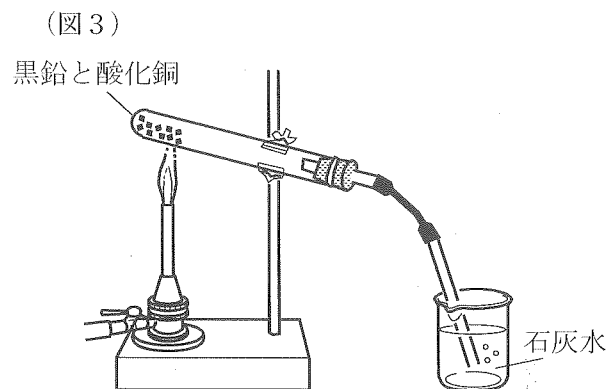
問1 水素を(図1)の装置から発生させる場合に必要なたんこつと水よう液の組み合わせとして正しいものを、次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 石灰石とようすい塩酸
- ② 二酸化マンガンと過酸化水素水
- ③ 亜鉛とようすい塩酸
- ④ 銅とようすい塩酸

問2 水素をシャボン玉として飛ばすことで、水素のもつ性質を確認できます。その性質を、シャボン玉の動きとともに説明しなさい。

問3 飛ばしたシャボン玉に火を近づけるとどうなりますか。15字以内で説明しなさい。

物質が酸素と結びつくことを「酸化」といいます。銅を空気中で加熱すると、空気中の酸素と結びついて酸化銅になります。このように酸素と結びついてできた物質を酸化物といいます。また、酸化物から酸素がはなれることを「還元」といいます。酸化銅から酸素をはなすには、水素を使う方法と、鉛筆の芯などに使われる黒鉛を使う方法があります。これらは水素や黒鉛の方が、銅よりも酸素と(ア)ために起こると考えられています。酸化銅と乾燥した黒鉛の粉末をよく混ぜて、(図3)のように十分に加熱しました。この時に発生した気体を石灰水に通すと白くにごりました。重さ6gの酸化銅と様々な重さの黒鉛の粉末を混ぜ合わせて気体が発生しなくなるまで加熱し、できた銅の重さをはかりました。結果は(表1)のようになりました。



黒鉛の粉末 [g]	反応のできた銅 [g]
0.15	1.6
0.30	3.2
0.45	4.8
0.60	4.8

問4 酸化銅と水素を加熱すると銅とともにできるものは何ですか。

問5 下線部について、(ア)に入る適切な言葉を答えなさい。

問6 (図3)で発生した気体の性質としてあてはまるものを、次の①～⑤よりすべて選び、記号で答えなさい。

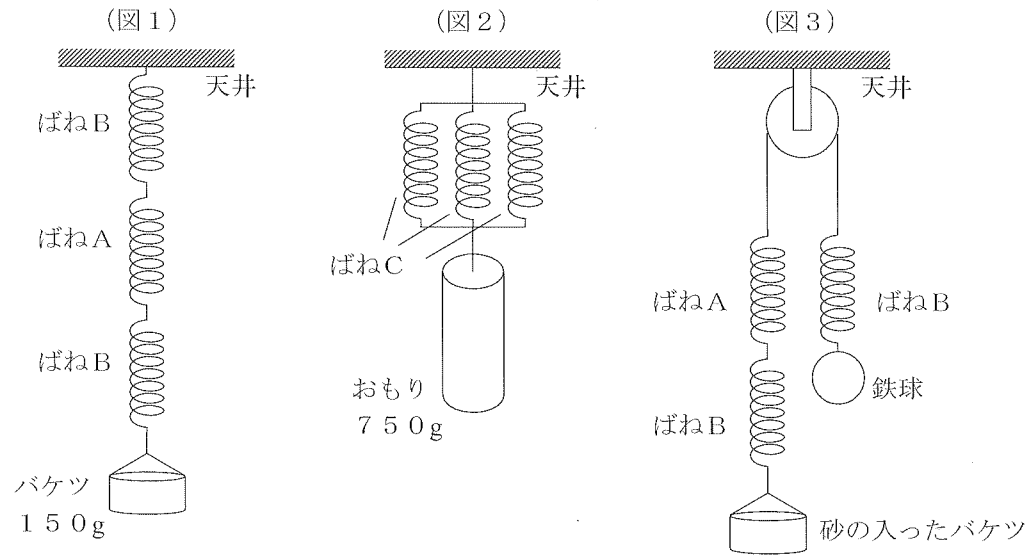
- ① 空気中に約20%含まれている。
- ② 空気中に含まれる量が3～4%になると、人は頭痛やめまいを起こすことがある。
- ③ 太陽は、ほぼこの気体でできている。
- ④ 水酸化ナトリウムに亜鉛を加えると発生する。
- ⑤ 無色でにおいもない気体である。

問7 酸化銅6gと黒鉛0.90gの粉末を混ぜ合わせて、気体が発生しなくなるまで加熱しました。このときに試験管に残った固体は全部で何gですか。小数第2位まで答えなさい。

3 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

重さ50gのおもりをつるすと1cm伸びる軽いばねA、重さ75gのおもりをつるすと1cm伸びる軽いばねB、そして、重さ100gのおもりをつるすと1cm伸びる軽いばねCがあります。これらのばねを使っていくつかの実験をしました。

(図1)は1本のばねAと2本のばねBをつなぎ、重さ150gのバケツをつるしたものです。(図2)は3本のばねCをつなぎ、底面積50cm²、高さ10cm、重さ750gで円柱形のおもりをつるしたものです。(図3)は天井に固定した滑車にひもをかけ、片方の端にはばねA、ばねB、そして、砂の入った(図1)と同じバケツをつなぎ、もう片方の端にはばねBと重さのわからない鉄球をつないだものです。ただし、(図1)～(図3)でバケツ、おもり、そして鉄球はすべて静止していました。



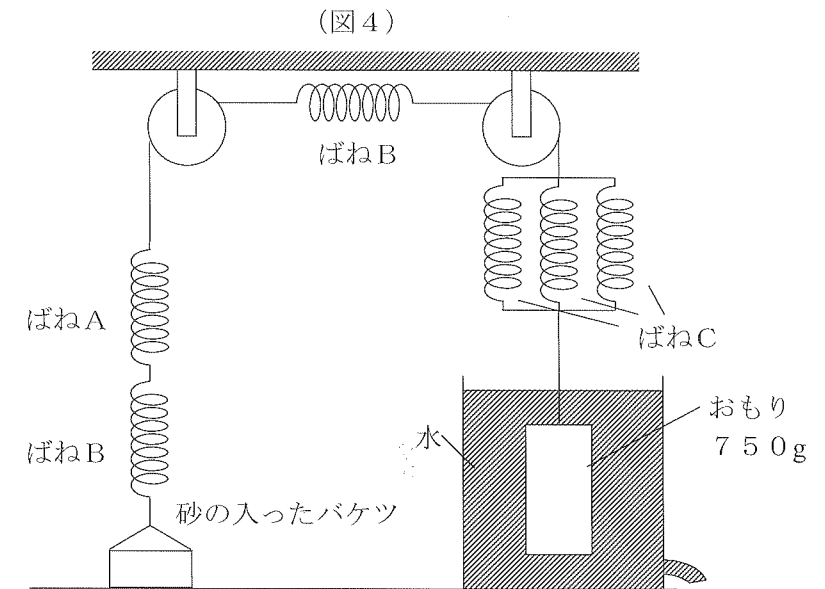
問1 (図1)でばねAの伸びは何cmですか。

問2 (図1)で天井がばねBを引く力の大きさは何gですか。

問3 (図2)でばねC1本当当たりの伸びは何cmですか。

問4 (図3)でばねAの伸びは6cmでした。バケツの中の砂の重さは何gですか。また、ばねB1本当当たりの伸びは何cmですか。

次に、(図4)のように重さ450gの砂が入った(図1)と同じバケツを床の上におき、それとばねA、B、Cと(図2)と同じおもりをつないで2つの滑車にかけました。はじめ、おもりは床の上に置かれた水の入った容器に入り、全体が水に沈んでいます。その後、水を少しずつ容器からぬいていきました。なお、物体が水中に沈むと、物体が水中に沈んだ体積1cm³あたりに重さ1gの浮力が物体にはたらきます。また、容器から水をぬくあいだ、おもりは一度も容器の底につきませんでした。



問5 (図4)の状態から容器の水をぬいていくと、バケツが床から離れました。バケツが床から離れたのは、水面からおもりの上面までの長さが何cmになったときですか。

問6 問5のとき、ばねAとばねC1本当当たりの伸びはそれぞれ何cmですか。

問7 バケツが床から離れたあとは、手でバケツを動かさないように固定して、容器の水をさらにぬいていきました。水面からおもりの上面までの長さを横軸、ばねAの伸びを縦軸にしたグラフを描きなさい。ただし、水面からおもりの上面までの長さが0から10cmの範囲で描きなさい。

4 次のS君とG君の会話を読んで、あとの問いに答えなさい。

S君「今年の夏はとても暑い日が続いたね。」

G君「そうだね。神戸でも(1)1日の最高気温が35℃を越す日があったよ。」

S君「蒸し暑くて不快な日が本当に多かったね。」

G君「湿度が高い日は人が不快に感じる人が多いらしいよ。」

S君「そうだね。6～7月の時期は確かにジメジメして不快だったことが多いね。」

G君「気温が高くなるといえば、湿った空気が山を越えて、降りてくると温度が上昇するらしいね。」

S君「知っているよ。(ア)現象と言うんだよね。」

G君「S君は物知りだね。空の高いところに出ているあの雲は何というの。」

S君「あの雲は巻雲という雲だよ。(2)あの雲が出るとあと2、3日すれば雨が降ると言われているんだよ。」

G君「そうなんだ。雲を見るだけで天気を予測できるなんてすごいな。」

S君「今年は暑い夏だったけれど、異常気象で冷夏の年もあるんだよ。確か(イ)現象によって冷夏になると聞いたことがあるよ。」

問1 下線部(1)について、1日の最高気温が35℃を越す日を何というか答えなさい。

問2 (ア)にあてはまる現象名を次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① エルニーニョ ② ラニーニャ ③ フェーン ④ ダイポールモード

問3 下線部(2)について、次の①～③の雲を巻雲が出てから雨が降るまでの間に現れる順番に並べなさい。ただし、括弧内の数字はこのときの雲の高さを表し、このときの巻雲は温暖前線によってできているものとします。

- ① 乱層雲(1500m) ② 巻層雲(6000m) ③ 高層雲(4000m)

問4 (イ)にあてはまる現象名を次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① エルニーニョ ② ラニーニャ ③ フェーン ④ ダイポールモード

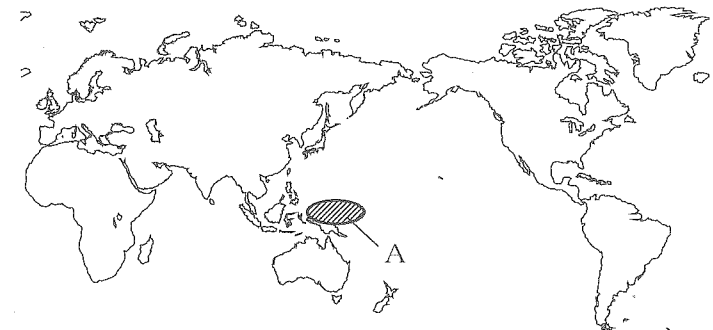
問5 次の文は、文中の(イ)現象について説明した文です。あとの問いに答えなさい。

赤道付近では東から西に風(貿易風)が吹いていて、海面付近のあたたかい海水がこの風によって太平洋の西側に吹き寄せられます。そのため、あたたかい海水の量は西側で多くなり、この付近の上空では積乱雲がさかんに発生して雨が降ります。しかし、貿易風が何らかの原因で弱まるのが数年に一度あります。日本付近で(ウ)気団が発達する夏に貿易風が弱まると、太平洋高気圧が弱まり冷夏になりやすくなります。また、日本付近で(エ)気団が発達する冬に貿易風が弱まると、西高東低型の気圧配置が崩れて暖冬になりやすくなります。

(1) (ウ)と(エ)の気団の組み合わせとして正しいものを、次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① ウ：揚子江 エ：シベリア ② ウ：揚子江 エ：オホーツク海
③ ウ：小笠原 エ：シベリア ④ ウ：小笠原 エ：オホーツク海

(2) 次の図のAは貿易風に吹かれてあたたかい海水が吹き寄せられた場所でできる積乱雲の位置を表しています。文中の(イ)現象が起これると、積乱雲ができる位置はAからどの方向に移動すると考えられますか。あとの①～④より1つ選び、記号で答えなさい。



- ① 西 ② 東 ③ 北 ④ 南

受験番号			

氏名	
----	--

2014年度 須磨学園中学校 第1回入学試験解答用紙 理科

(※の欄には、何も記入してはいけません)

1

問1		問2		問3	(1)
問3	(2)	問4		問5	
問6					

※

2

問1	
問2	
問3	
問4	
問6	
問5	
問7	

※

3

問1		cm	問2		g	問3		cm
問4	砂の重さ	g	問7					
	ばねB	cm						
問5		cm						
問6	ばねA	cm						
	ばねC	cm						

※

4

問1		問2		問3	→ →
問4		問5	(1)	問6	(2)

※

※
