

平成26年度

江戸川女子中学校 入学試験問題

理 科

(3 5 分)

(注意)

- 1 指示があるまで開いてはいけません。
- 2 解答用紙に受験番号、氏名を書きなさい。
- 3 解答は、すべて結果のみを解答用紙の決められた所に
書きなさい。

1 以下の問いに答えなさい。

I 燃料ガスとして使われるメタンとプロパンは、どちらも燃えると二酸化炭素と水が生じます。

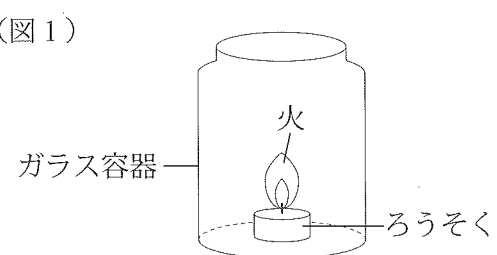
- (1) 二酸化炭素が発生するのは、メタンやプロパンに何という成分がふくまれているからですか。
- (2) メタンやプロパンを燃やすのに必要な気体は何ですか。
- (3) (2)で答えた気体が十分でないときにものを燃やすと、とても有毒な気体が発生する場合があります。その有毒な気体とは何ですか。
- (4) 二酸化炭素の性質としてあてはまるものを、次の①～⑤の中から2つ選びなさい。
 - ① 空気より軽い気体である。
 - ② 水にほとんどとけない。
 - ③ 石灰水を白くにごらせる。
 - ④ 植物が光合成をするのに必要である。
 - ⑤ マッチの火を近づけると、音を立てて燃える。

- (5) メタンを1 L (リットル) 燃やすと二酸化炭素が1 L 生じ、プロパンを1 L 燃やすと二酸化炭素が3 L 生じることがわかっています。
 - ① プロパンを2.5 L 燃やすと、何 L の二酸化炭素が生じますか。
 - ② メタンとプロパンをまぜ合わせた気体を10 L 燃やしたとき、二酸化炭素が18 L 生じました。このとき、まぜ合わせた気体10 L の中にメタンは何 L ふくまれていましたか。
 - ③ メタンとプロパンをまぜ合わせた気体10 L について、ふくまれているメタンの体積 (L) を横じく、燃やしたときに生じる二酸化炭素の体積 (L) をたてじくにとったグラフを書きなさい。

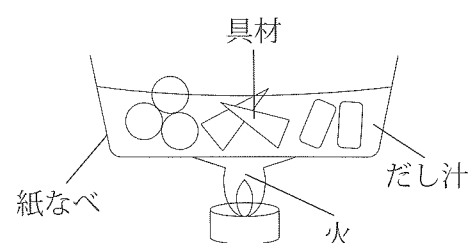
II ものが燃える条件に関する以下の問いに答えなさい。

- (1) 図1のようにガラス容器にろうそくを入れたもの (図1)

があり、ろうそくに火がついています。ガラス容器にふたをしたところ、火が消えました。その理由を説明しなさい。



- (2) 「紙なべ」とは紙でできたなべであり、図2のように具材とだし汁を入れて下から火であぶっても、紙が燃えることはありません。「紙なべ」が燃えない理由を説明しなさい。ただし図の中で「紙なべ」をささえる台は書いてありません。



2 次の会話文を読み、以下の問いに答えなさい。

E 子：お風呂やプールに入ると体が軽く感じますね。

K 先生：それは浮力が原因だよ。まずは圧力の問題を考えてみよう。

- (1) 底面積が40 cm² であり重さが200 g の円柱を床に立てると、床が受ける圧力は1 cm² あたりに何 g でしょうか。
- (2) 20 g の力で画びょうを板に押すと1 cm² あたりに10 kg の圧力がはたらいたとします。この画びょうの先の面積は何 cm² でしょうか。

K 先生：圧力は大丈夫かな？次に水压を考えよう。水压は1と学習したよね。水中にある物体にはたらく水压を図に表すと2のようになるよ。ただし、この図は矢印が水压を表し、水压が大きいほど矢印を長く描いているからね。

E 子：わかりました。この図の通り水压から浮力が考えられて、必ず浮力は上向きになるのですね。

K 先生：ところで海中にもぐるスポーツのダイビングって知ってるかな？ダイビングは海中を1 m もぐるたびに耳抜き（鼻をつまんで鼻から息を出そうとすること）をするんだ。もぐるたびに变化する3と耳の中のこまく内の気圧とがつり合わなくなるから、耳抜きによってこまく内の気圧を調節しているんだ。

E 子：エレベーターでビルの50階に上がったとき、耳抜きをしたことがあります。高いところでも耳が変な感じになりますよね。

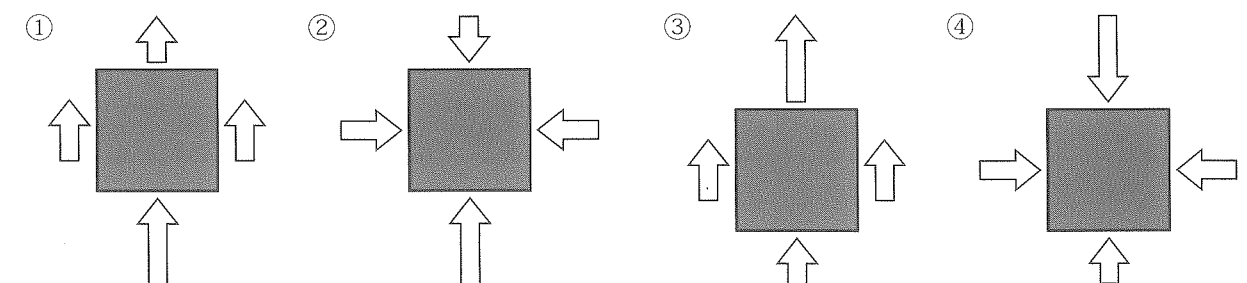
K 先生：地球には空気があり、その空気にも重さがあるって圧力を受けているんだ。これを気圧（大気圧）といったね。大気圧は標高が4ほど小さいという性質があるんだね。つまりビルの50階での耳抜き前のこまくの状態を図で表すと5のような感じかな。

E 子：山でも海中と同じで耳抜きによって気圧をつり合わせるんですね。

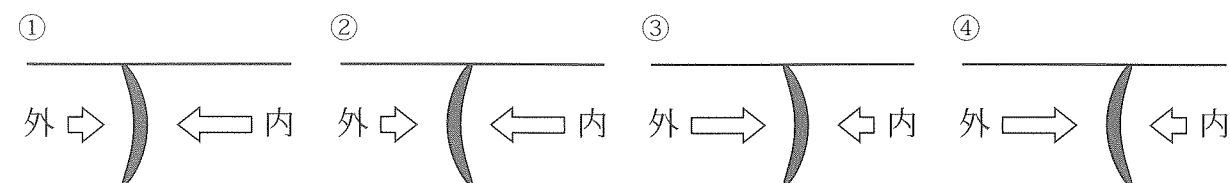
K 先生：そうだよ。ダイビングに話をもどるけど、人間の体は水中では止まることなく浮き上がる。それは、6からなんだ。密度の観点からは、7からだね。だからもぐるために重たい空気のタンクに加えておもりをつけたりするんだ。でも実際に海中にもぐったとき、体の体積が大きいほど大きい浮力を受けるなどの様々な個人差があるから浮いてしまうこともある。そうならないために呼吸により調節をするんだ。

- (3) 1に入るものとして正しいものを下の①～④から1つ選びなさい。
 - ① 水面から深いほど小さく、水中の物体にはいろいろな方向からはたらく。
 - ② 水面から深いほど小さく、水中の物体には下から上向きにはたらく。
 - ③ 水面から深いほど大きく、水中の物体にはいろいろな方向からはたらく。
 - ④ 水面から深いほど大きく、水中の物体には下から上向きにはたらく。

- (4) 2の図として正しいものを下の①～④から1つ選びなさい。



- (5) 3 ・ 4 に当てはまる語句を書きなさい。
- (6) 5 の図として正しいものを下の①～④から1つ選びなさい。ただし、矢印は圧力を表し、長いほど大きいものとします。



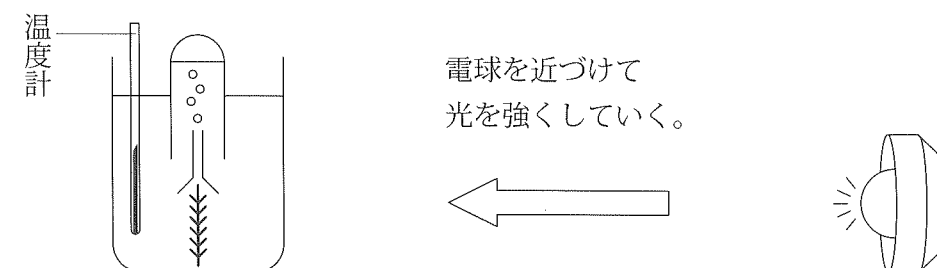
(はこまくを表し、「外」はこまくの外側、「内」はこまくの内側を表す。)

- (7) 6 に入るものとして正しいものを下の①～③から1つ選びなさい。
- ① 体の重さより浮力が大きい
 - ② 体の重さより浮力が小さい
 - ③ 体の重さと浮力が等しい
- (8) 7 に入るものとして正しいものを下の①～③から1つ選びなさい。
- ① 体の平均密度より海水の密度が大きい
 - ② 体の平均密度より海水の密度が小さい
 - ③ 体の平均密度と海水の密度が等しい
- (9) 下線部のように浮き上がらないための方法を、『呼吸』『肺』『浮力』の語句を用いて書きなさい。

- 3 [A] 光合成と光の強さの関係を調べるために、次の【実験1】【実験2】を行いました。以下の各問いに答えなさい。

【実験1】水中の植物は、水にとけた二酸化炭素を吸収し、光を受けて光合成を行います。水草に光を当てると気泡が発生しますが、これは光合成により発生したもので、一定時間に発生した気泡の数は光合成の速さに比例すると考えられます。暗い部屋で水草をガラス水槽（大）に入れ、水槽内の水にははじめに二酸化炭素を十分にとかし、電球（白熱灯）を水槽に近づけて光を次第に強くし、光の強さ（キロルクス）と1分間あたりの気泡の発生数、水槽内（大）の水温を測定しました。

〔実験装置〕

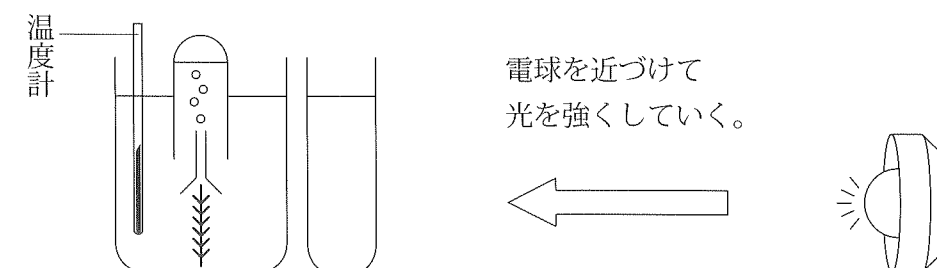


〔実験結果〕

光の強さ（キロルクス）	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
気泡の発生数（個／分）	20	41	62	84	108	125	128	130	134	137
水温（℃）	20.0	20.1	20.3	20.6	21.0	21.5	22.1	22.8	23.6	24.5

【実験2】実験1では①光の強さと光合成の速さとの関係が正確にはわからなかったので、装置を工夫し、実験1の装置のガラス水槽（大）と電球の間に②もう1つガラス水槽（小）を置きました。そのほかの条件は実験1と同じにして、実験を行いました。

〔実験装置〕



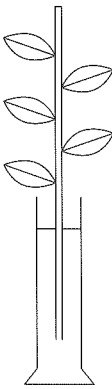
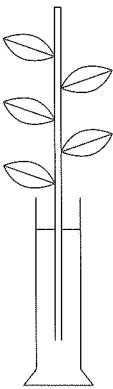
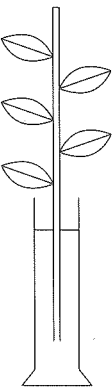
〔実験結果〕

光の強さ（キロルクス）	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
気泡の発生数（個／分）	21	40	59	80	101	118	120	121	120	121
水温（℃）	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0

- (1) 発生した気泡（気体）は何ですか。
- (2) 光合成を行うと、ある養分がつくられます。それは何ですか。

- (3) 光が当たっていてもいなくても、植物が1日中行っているはたらきがあります。それは何ですか。
- (4) 下線部①について、なぜ正確にわからなかったのでしょうか。その理由を答えなさい。
- (5) 下線部②について、ガラス水槽（小）のはたらきを説明しなさい。
- (6) 実験1、実験2の結果から、光の強さと光合成の速さの関係についてどのようなことがわかりますか。次の（あ）～（え）から1つ選び記号で答えなさい。
- （あ）光の強さと光合成の速さは無関係である。
- （い）光を強くしていくと光合成の速さも増加し続ける。
- （う）光が強くなると光合成の速さは増加するが、やがて一定になる。
- （え）光が強くなると光合成の速さは増加するが、やがて減少する。
- (7) 実験2をガラス水槽（大）の水に手を加えることなく、3回行ったところ、3回目は1、2回目と比べて気体の発生量に変化が現れました。どんな理由でどのような変化が起きたか、答えなさい。

〔B〕植物のはたらきの1つに蒸散があります。蒸散に関する次の実験を行いました。以下の各問に答えなさい。なお、植物は葉の枚数や面積がほぼ等しいものを用意し、水面からの蒸発を防ぐための工夫もしてあります。

			
ワセリンなし。	葉の表側にワセリンをぬった。	葉の裏側にワセリンをぬった。	葉の表裏両側にワセリンをぬった。
水は 12.9cm ³ 減少	水は 8.7cm ³ 減少	水は 5.3cm ³ 減少	水は 1.1cm ³ 減少

- (8) 蒸散を行っている、おもに葉にあるすき間を何といいますか。
- (9) 蒸散のはたらきとして誤っているものを次の（あ）～（お）の中から2つ選び、記号で答えなさい。
- （あ）老廃物を排出する。
- （い）葉でつくった栄養分を運ぶ。
- （う）根から水を吸い上げる力を生む。
- （え）葉の温度を下げる。
- （お）葉へ水を運ぶ。
- (10) 葉の裏からの蒸散量は、葉の表からの蒸散量の何倍ですか。小数第2位を四捨五入した数で答えなさい。

4 次の文章を読み、問いに答えなさい。

約 1 億年前の誕生直後の地球は、表面に 2 の海が広がっていた。この 2 が冷え、何億年もかけて現在の地球の姿に変化した。地層中から大量の化石が見つかるようになったのは古生代に入ってからであるが、それ以前の先カンブリア時代の環境についても近年ではわかるようになってきた。

現在の地球はたいへん美しい姿をしており、表面の約 3 %が海である。しかし、最近では様々な環境破壊が見られ、人類の手によって地球はどんどん住みにくい星になり、大きな問題となっている。

ここで人間の手によって他の惑星の環境を変化させ、人間が住める惑星に改造することを考えてみよう。

まず、火星は地球に近い性質をもつ。火星の1回の 4 にかかる時間は地球とほぼ同じで24時間であり、(A) 地軸の傾きは地球のそれに近い^{とう}ため、四季が存在する。しかし、火星の大気の成分は薄い 5 が主であり、とても寒い。しかし、火星の地下には永久凍土として水が埋もれているといわれており、これが溶けて海ができれば、雲ができ、雨が降り川も流れ、地球とよく似た惑星となる。

(1) 1 ・ 3 に当てはまる数字として正しいものを下の①～⑩の中から選びなさい。

- ① 30 ② 36 ③ 40 ④ 46 ⑤ 50
⑥ 56 ⑦ 60 ⑧ 66 ⑨ 70 ⑩ 76

(2) 2 ・ 4 ・ 5 に当てはまる語句を書きなさい。

(3) 先カンブリア時代の地球の様子として正しいものを下の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① クラゲなどの動物が現れた。 ② 上空にオゾン層が作られた。
③ 人類の祖先が誕生した。 ④ 陸上に無セキツイ動物がはん栄し始めた。

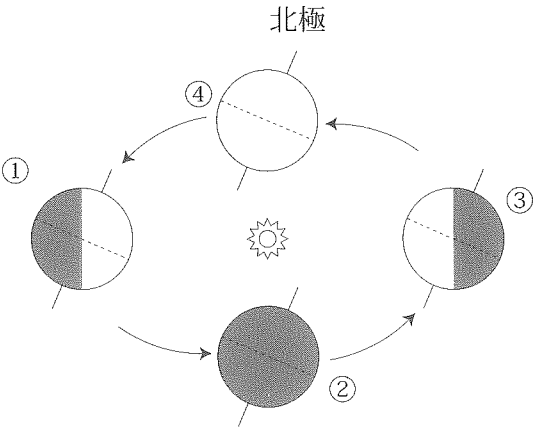
(4) 古生代の化石として正しいものを下の①～④の中から1つ選びなさい。

- ① マンモス ② アンモナイト ③ フズリナ ④ メタセコイア

(5) 下線部(A)について、次の問題に答えなさい。

（あ）地球の地軸は、公転面に垂直な方向から何度傾いていますか。

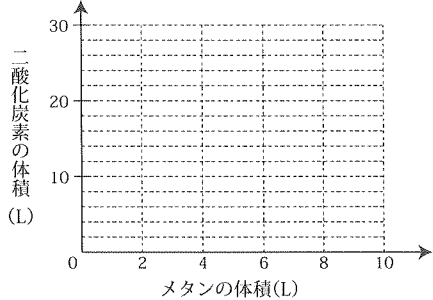
（い）次の図は太陽の周りを回転している地球を表しています。日本が冬であるときの地球の位置はどれでしょうか。①～④の中から1つ選びなさい。



（う）地軸の傾きによって日本などでは季節が見られることを説明しなさい。

受験 番号		氏 名	
----------	--	-----	--

得 点			
/ 75			
採 点		点 検	

1	I	(1)			(2)			(3)			(4)		
		(5)	①	L		(2)	L		③				
II	(1)												
	(2)												

2	(1)	g		(2)	cm ²		(3)			(4)				
	(5)	3		4		(6)			(7)			(8)		
	(9)													

3	[A]	(1)			(2)			(3)			
		(4)									
		(5)							(6)		
		(7)									
[B]	(8)			(9)			(10)			倍	

4	(1)	1	3		(2)	2		4		5			
	(3)			(4)			(5)	(あ)			(い)		
	(5)												