

令和 4 年度入学試験問題

2月3日 実施

理 科 (30分)

〔注 意〕

1. 試験開始の指示があるまで問題を開いてはいけません。
2. 問題冊子は 12 ページあります。試験開始後すぐに確かめてください。
3. 解答はすべて解答用紙に記入してください。
4. 問題冊子の表紙および解答用紙には、受験番号（算用数字）と氏名をはっきり書いてください。
5. 試験終了後、解答用紙のみ集めます。問題冊子は持ち帰ってください。
6. 試験中、机の上から物を落したり、気分が悪くなったり、何か用ができた時は、手をあげて^{かんとく}監督の先生に知らせてください。

受験番号	
------	--

氏名	
----	--

東京女学館中学校

問題は次のページから始まります。

1. 次の会話文を読んで、後の問いに答えなさい。

生徒「先生、①アリがセミを運んでいます。」

先生「巣までエサを運んでいるところですね。」

生徒「セミの方がアリよりも大きいのに、すごいですね。」

先生「そうですね。②^{こんちゅう}昆虫の多くは力持ちです。例えばアリは、自分の体重の50倍くらいのものまで引っ張ることができるといわれています。これは、先生がどんな動物を引っ張っているようなものでしょうか。先生の体重は50kgとします。」

生徒「(A) くらいでしょうか。」

先生「それは重すぎます。」

生徒「(B) くらいでしょうか。」

先生「もっと重いものまで運べます。」

生徒「では、(C) くらいでしょうか。」

先生「そう、ちょうどそのくらいです。」

生徒「すごいですね。実際に (C) を運べるような昆虫はいるのですか。」

先生「現在の地球には、ヒトと同じくらいの重さの昆虫はいません。」

生徒「そうですか。(C) を引っ張る昆虫がいたら見てみたかったのですが、残念です。」

先生「正確には、現在の地球ではそこまで大きくなることができないと言ったほうがいいかもしれません。」

生徒「どういうことですか。」

先生「現在はいませんが、以前の地球にはとても大きな昆虫がいたのです。地中から、図1のようなメガネウラというトンボに似た生物の(D)が発見されたのですが、その大きさは70cmもあったようです。」

図1



生徒「そんなに大きな昆虫がいたのですか。どうして現在では大きな昆虫がいなくなってしまったのでしょうか。」

先生「先ほども言ったように、現在の地球では、昆虫は昔のようには大きくなることができないのです。ではその理由について考えてみましょう。全ての生物がおこなっていることはなんだと思いますか。」

生徒「呼吸ですか。」

先生「その通りです。では、呼吸はなんのためにおこなっているのでしょうか。」

生徒「わかりません。」

先生「例えば、運動しているとき、呼吸の回数はどうなりますか。」

生徒「(E) なります。」

先生「その通りです。そして、運動時に必要なものはエネルギーです。私たちは、呼吸によって酸素を体内に取り込み、酸素を使った化学反応によってエネルギーを手に入れている

るのです。つまり、呼吸はエネルギーを得るために行っているのです。」

生徒「そうだったのですね。それと体の大きさはどう関係があるのですか。」

先生「体が大きくなると、その体を動かすためにより多くのエネルギーが必要になります。そして、その大きな体を動かすことが現在の地球では難しいのです。巨大昆虫がいた約3億年前の③石炭紀とよばれる時代の様子を見てみましょう。図2は石炭紀の地球の様子です。」

生徒「木がたくさん生えていますね。」

先生「正確には木生シダというシダ植物の大きなものです。この時代は今よりも多くの植物がありました。植物といえば光合成ですね。光合成はどのようなものですか。」

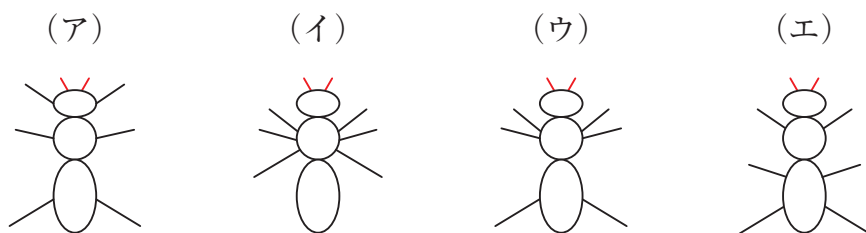
生徒「光合成は（F）を出します。なるほど、
わかりました。だから石炭紀には巨大な昆虫が生きていたのですね。」

先生「その通りです。逆に現在の地球では巨大な昆虫は生きていけないのです。」

図2



- (1) 下線部①アリについて、アリの足の付き方として正しいものを次の（ア）～（エ）から選び、記号で答えなさい。



※注意：赤線は
しゅっ角を表
しています。

- (2) 下線部②昆虫について、昆虫ではないものを次の（ア）～（カ）から2つ選び、記号で答えなさい。

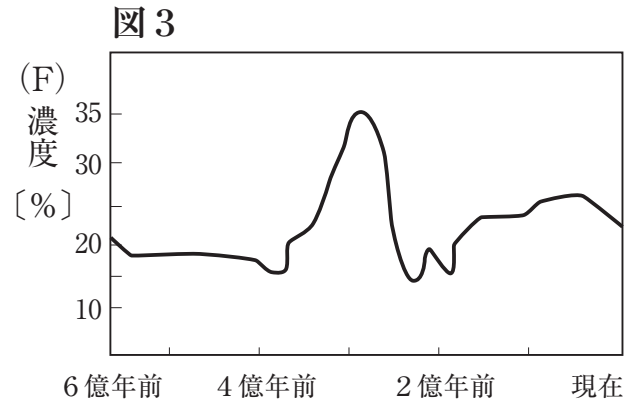
(ア) バッタ (イ) クモ (ウ) カブトムシ (エ) ハチ
(オ) チョウ (カ) ダニ

- (3) (A)～(C)について、文章が成り立つような(A)～(C)に入る動物の組み合わせとして適するものを次の（ア）～（エ）から選び、記号で答えなさい。

(ア) A：ゾウ (8500kg)	B：キリン (1400kg)	C：カバ (2500kg)
(イ) A：カバ (2500kg)	B：ワニ (1000kg)	C：キリン (1400kg)
(ウ) A：キリン (1400kg)	B：クマ (500kg)	C：ワニ (1000kg)
(エ) A：ワニ (1000kg)	B：トラ (250kg)	C：クマ (500kg)

- (4) (D)に適する言葉を答えなさい。

- (5) (E) に適する言葉は「多く」・「少なく」のうちどちらでしょうか。
- (6) 下線部③石炭紀について、現在地球にある石炭は石炭紀にあった何が変わりてできたものですか。次の (ア) ～ (エ) から 1 つ選り、記号で答えなさい。
- (ア) 動物 (イ) 植物 (ウ) 石 (エ) 水
- (7) (F) に適する言葉を会話文からぬき出して答えなさい。
- (8) 右の図 3 は地球の大気における (F) の濃度の変化を表したものです。会話文を讀み、図 3 を参考にして、現在の地球の環境では生きていけない巨大な昆虫が、石炭紀には生きていた理由を説明しなさい。



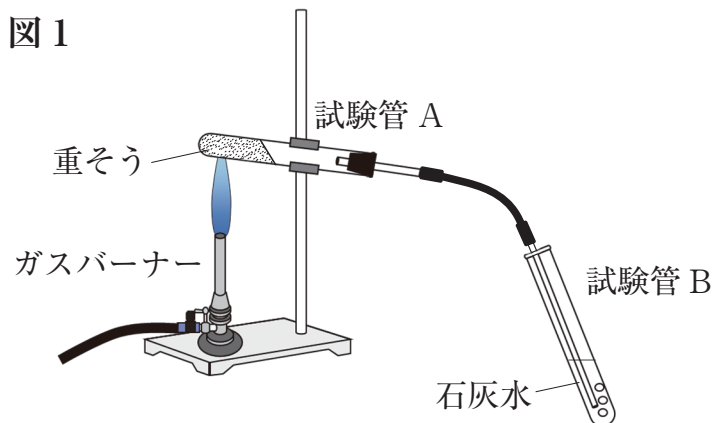
2.は次のページからはじまります。

2. 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

花子さんは、家でホットケーキを作るとき、フライパンで加熱すると生地がなぜふくらむのか疑問に思い、調べてみました。その結果、生地がふくらむ理由は、ふくらし粉にふくまれる成分の一つである「重そう」を温めると気体が発生するためだとわかりました。そこで花子さんは、理科の先生といっしょに次のような実験を行いました。

【実験 1】

- ① 重そうを試験管 A に入れ、下の図 1 のような実験装置を組んだ。
- ② 重そうをガスバーナーで加熱し、ガラス管の先から発生した気体を石灰水が入った試験管 B に通した。



- (1) ガスバーナーの使い方として最も適する文を次の (ア) ～ (エ) から 1 つ選び、記号で答えなさい。
 - (ア) ガス調節ねじを回して火をつけた後、空気調節ねじを回す。
 - (イ) 空気調節ねじを回して火をつけた後、ガス調節ねじを回す。
 - (ウ) ガス調節ねじを回した後、空気調節ねじを回してから火をつける。
 - (エ) 空気調節ねじを回した後、ガス調節ねじを回してから火をつける。
- (2) ガスバーナーで加熱を始めるとすぐに気体が出て試験管 B の石灰水に泡が見え、しばらくすると石灰水が白くにごりました。このとき発生した気体の名前を答えなさい。
- (3) (2) で、ガスバーナーで加熱した直後は石灰水の色が変わりませんでした。このとき試験管 A から出てきた気体は何か答えなさい。
- (4) ガスバーナーで加熱を始めると、試験管 A の口元（ゴム栓^{せん}の方）に水がたまり始めました。こうした実験では、図 1 のように試験管 A の口元を下げなければいけません。その理由を述べなさい。

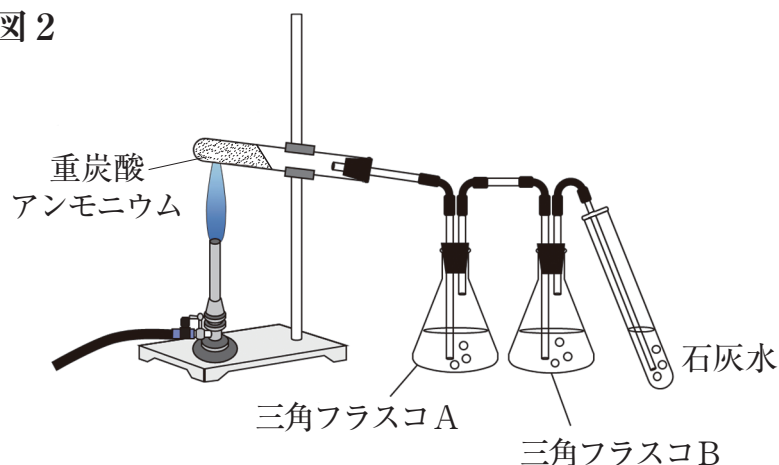
- (5) 重曹を水にとかし、フェノールフタレイン液を入れるとうすい赤色になりました。このことから、重曹の水よう液は何性だとわかりますか。

花子さんはさらにふくらし粉について調べ、ふくらし粉の中の重曹とは別の成分「重炭酸アンモニウム」も加熱すると気体を発生することがわかりました。そこで、再び理科の先生と次のような実験を行いました。

【実験2】

- ① 重炭酸アンモニウムを試験管に入れ、下の図2のような実験装置を組んだ。
- ② 重炭酸アンモニウムをガスバーナーで加熱し、発生した気体を緑色の BTB 液が入った三角フラスコ A と B、および石灰水に通した。
- ③ 実験を始めてしばらくすると、2 種類の気体 X と気体 Y が発生し、三角フラスコ A と B の BTB 液の色、および石灰水は表のように変化した。

図 2



	三角フラスコ A	三角フラスコ B	石灰水
加熱前	緑色	緑色	無色透明
加熱後	青色	黄色	白くにごった

- (6) 加熱後に、酸性の水よう液になっているのは三角フラスコ A と B のどちらでしょうか。
- (7) この実験で発生した気体 X と気体 Y は、それぞれ水にとけて気体 X が BTB 液を青くし、気体 Y が黄色くします。実験結果から、気体 X と気体 Y はどちらの方が水にとけやすいと考えられますか。「気体 X」または「気体 Y」で答えなさい。ただし、この実験結果からは決められない場合は「決められない」と答えなさい。

- (8) BTB 液を青くする気体 X はツンとしたにおいがしました。気体 X は何だと考えられますか。
- (9) 7.9 g の重炭酸アンモニウムを加熱して全て反応させると、1.7 g の気体 X と 4.4 g の気体 Y が発生します。ある量の重炭酸アンモニウムを加熱して気体 Y が 1.32 g 発生したとき、反応した重炭酸アンモニウムは何 g か答えなさい。また、同時に発生した気体 X は何 g か答えなさい。

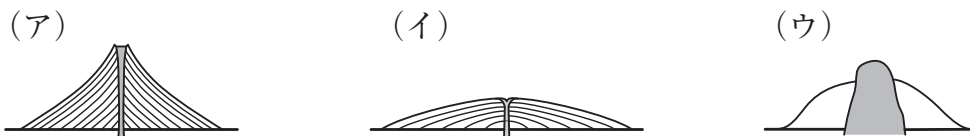
3.は次のページからはじまります。

3. 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

①火山は、地下にある岩石が高温によりどろどろにとけた状態（マグマ）になって上昇^{じょうしょう}して地表にふき出し、周辺に積み重なってできます。この、マグマが上昇して地表にふき出す現象を②噴火^{ふんか}といいます。

地下の深いところにある③マグマには、水や二酸化炭素などの気体になる成分がとけこんでいます。地下のマグマが上昇して浅いところにくると、とけきれなくなった気体の成分が気泡^{きほう}として出始め、マグマの体積が増加します。このため、地下に閉じこめきれなくなったマグマが地表にふき出して、火山噴火^{ふんしゅつぷつ}が起こります。噴火のときにふき出されたマグマがもとになってできた物質を、④火山噴出物^{ふんしゅつぶつ}といいます。

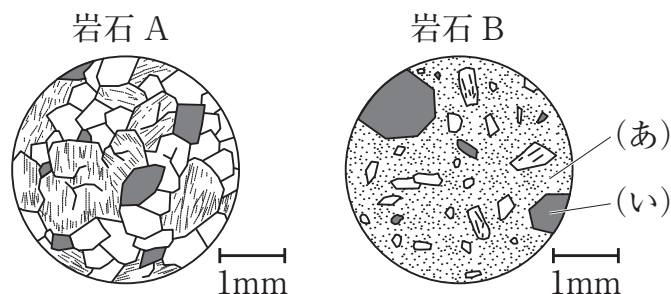
(1) 下線部①火山について、次の（ア）～（ウ）は火山の形をその特ちょうが分かるように示したものです。（ア）～（ウ）をマグマのねばりけが強いものから順に左から並べ、記号で答えなさい。



(2) 下線部②噴火について、火山ができるときの噴火のようすが最も激しいのは、(1)の（ア）～（ウ）のうちのどれですか。最も適するものを1つ選び、記号で答えなさい。

下線部③マグマについて、マグマにはさまざまな鉱物がふくまれています。そして、ふくまれている鉱物の種類や割合、冷えかたのちがいによってさまざまな岩石が生じます。次の図1はマグマが冷えて固まってできた2種類の岩石を顕微鏡^{けんびきょう}で観察したものです。

図1

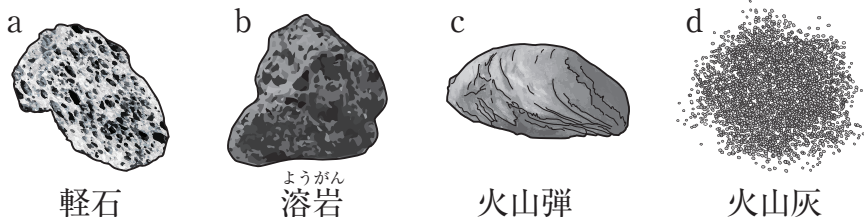


(3) 岩石AやBのように、マグマが冷えて固まってできた岩石をまとめて何というか答えなさい。

- (4) 岩石Bの(あ)は石基とよび、鉱物の微小な結晶が集まったものや、ガラス質の部分を指します。また、(い)は斑晶とよび、石基の中に散らばる大きな結晶を指します。この斑晶の中で、黒色で六角形のうすくはがれる結晶を何というか答えなさい。
- (5) 岩石A、Bにふくまれている鉱物の成分と結晶のつくりを分析したところ、岩石Aは花こう岩で、岩石Bは岩石Aと成分がよく似ていることが分かりました。このことから、岩石Bは何岩であると考えられますか。名前を答えなさい。
- (6) 岩石Bについて説明した次の文のX・Yにあてはまる言葉をそれぞれ()から選び、ア～エの記号で答えなさい。
「岩石Bは、マグマがX (ア：地表付近 イ：地下深く) でY (ウ：急激に エ：ゆっくりと) 冷やされてできた。」

下線部④火山噴出物について、次の図2のa～dは火山噴出物の代表的なものです。

図2



- (7) 火山が噴火したとき、火口から溶岩の破片や火山灰などが火山ガスとともに高速で山の斜面を流れ下る現象を何といいますか。次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。
(ア) 土石流 (イ) 溶岩流 (ウ) 火砕流 (エ) 火山流
- (8) 次の(i)、(ii)はどの火山噴出物について説明したものですか。図2のa～dからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
- (i) 表面にはガスが抜けてできた小さな穴がたくさんあいているため、水に入れると浮く。
- (ii) 噴出したマグマが空中で冷え固まったもの。

4. 物体を液体の中に入れると、液体から『浮力』と呼ばれる力を受けます。この力の法則は、2000 年以上も前の科学者アルキメデスによって発見され、現在でも『アルキメデスの原理』として広く知れわたっています。図 1 のように、重さが 300 g の水そうに 500cm^3 の水を入れ、台ばかりの上にのせました。この水の中に重さが 150 g の物体 A をゆっくりと入れたところ、全体の半分が水につかった状態で静止しました。水の密度 (1cm^3 あたりの重さ) は 1g/cm^3 として、後の問いに答えなさい。

- (1) 物体 A にはたらく浮力の大きさは何 g ですか。
- (2) 物体 A の体積は何 cm^3 ですか。
- (3) 物体 A の密度は何 g/cm^3 ですか。
- (4) 図 1 で台ばかりは何 g を示しますか。

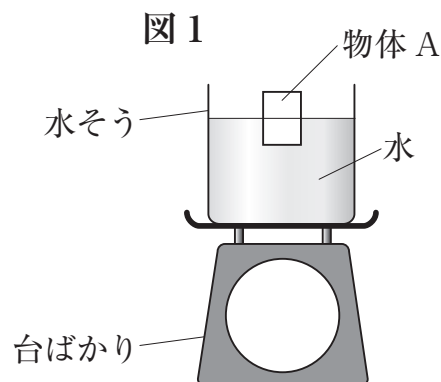
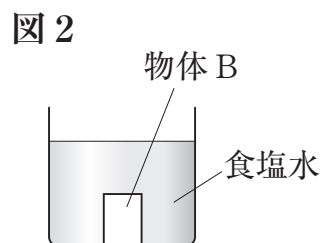
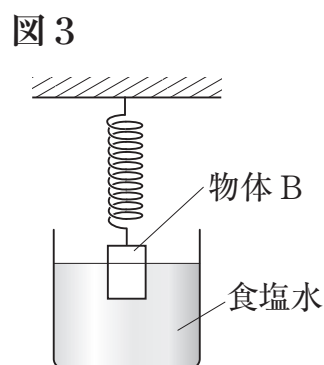


図 2 のように、重さが 400 g で体積が 150cm^3 の物体 B をゆっくりと食塩水の中に入れたところ、物体 B の底が水そうの底について物体 B は静止しました。食塩水の密度は 1.2g/cm^3 として、後の問いに答えなさい。

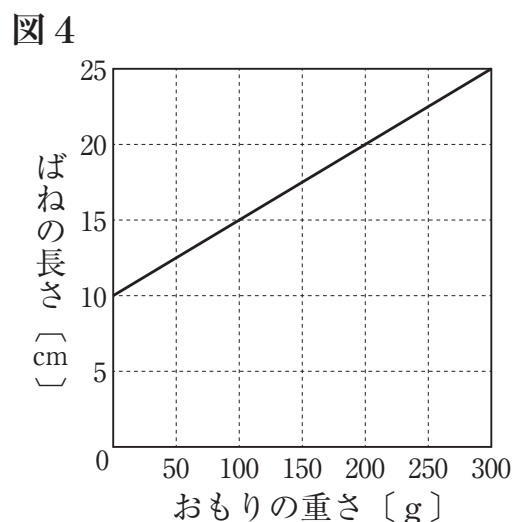


- (5) 物体 B にはたらく浮力の大きさは何 g ですか。ただし、浮力がはたらいっていないときには 0 g と答えなさい。

図 2 の状態から物体 B の上部にばねを取りつけ、ばねの反対側を固定したところ、物体 B は図 3 のように全体の $\frac{2}{3}$ が食塩水につかった状態でつり合いました。図 4 は実験で用いたばねにおもりをつるしたとき、「おもりの重さ」とそのときの「ばねの長さ」の関係をグラフに示したものです。



- (6) このばねの自然長 (ばねに何もつるさないときの長さ) は何 cm ですか。
- (7) 図 3 で、物体 B にはたらく浮力の大きさは何 g ですか。
- (8) 図 3 で、ばねののびは何 cm ですか。





受験番号	
------	--

氏名	
----	--



令和4年度入学試験

東京女学館中学校

2月3日 実施

理科解答用紙

評点

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

2	(1)		(2)				(3)		
	(4)								
	(5)	性			(6)		(7)		
	(8)				(9)	重碳酸アンモニウム g		気体X g	

3	(1)	→ →			(2)		(3)		
	(4)				(5)				
	(6)	X		Y		(7)			
	(8)	i		ii					

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