

理 科

- 1 次の文は、自然観察の様子を表しています。以下の問いに答えなさい。

リカさんは生き物クラブで学校近くの池に自然観察に出かけました。池の水をくんで、顕微鏡で観察してみると、①小さな生物がたくさんいることがわかりました。さらに、②ギンブナやモロコなどの魚が多くすんでいるようです。池にすんでいるこれらの小さな生物や魚の間には、③食う・食われるの関係があることに気づきました。

また、池の周辺にはキャベツ畑が広がっていて、④モンシロチョウが飛んでいる様子が見られました。そして、近くにさいている⑤レンゲには⑥ミツバチが集まっていました。

- (1) 下線部①について、図1のような生物が観察されました。この生物の名前を答えなさい。



図1

- (2) 下線部②について、池にすんでいる魚（ギンブナ）の数を調べることにしました。池の水を全部ぬくわけにはいかないので、次の方法と結果から魚（ギンブナ）の数を推定しなさい。

〈方法〉

- 池にわなをしかけて魚をつかまえる（1回目）。
- つかまえた魚に害のない方法で小さな印をつける。
- 印をつけた魚を池にもどす。
- 数日間、放した魚が池の中に散らばるのを待つ。
- 再び池にわなをしかけて魚をつかまえる（2回目）。
- その中に印がつけられた魚が何匹いるかを数える。
- 「池にすんでいる魚の数：1回目につかまえて印をつけた魚の数＝2回目につかまえた魚の数：2回目につかまえた中で印がついている魚の数」という比例関係が成り立つとして、池にすんでいる魚（ギンブナ）の数を推定する。

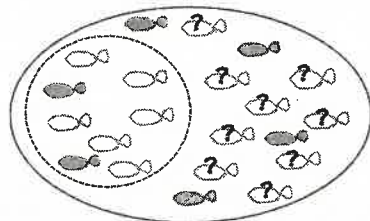


図2

〈結果〉

- 1回目：6匹つかまえ、印をつけてもどした。（図2の色つきの魚）
2回目：8匹つかまえ、そのうち2匹に印があった。（図2の点線内）

- (3) 下線部③の関係が、くさりのようにつながっていることを何といいますか。

- (4) (3)の関係を表した下の図のAとCにあてはまる生き物はどれですか。それぞれ次のア～エから正しいものを一つずつ選び、記号で答えなさい。図は「食われる→食う」を表しています。



ア ミジンコ イ メダカ ウ ザリガニ エ ミドリムシ

- (5) リカさんは魚が水の中でも呼吸ができる理由について考えました。ヒトと魚のからだのつくりのちがいをその理由を説明しなさい。ただし、「ヒトは、…」、「魚は、…」に続けて文章を完成させなさい。

- (6) 下線部④について、モンシロチョウの生活について正しい組み合わせを次のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

	育ち方	幼虫の主な食べ物	成虫の主な食べ物	冬の過ごし方
ア	卵→幼虫→さなぎ→成虫	くさった葉や木	樹液	幼虫
イ	卵→幼虫→さなぎ→成虫	アブラナ科の植物の葉	花のみつ、花粉	さなぎ
ウ	卵→幼虫→さなぎ→成虫	ミカン科の植物の葉	花のみつ、花粉	さなぎ
エ	卵→幼虫→成虫	植物の花	植物の葉、果実	卵
オ	卵→幼虫→成虫	水中の生き物	昆虫	幼虫
カ	卵→幼虫→成虫	植物の葉	昆虫、幼虫、植物の葉	成虫

- (7) 下線部⑤のレンゲのように、こん虫によって花粉が運ばれる花を虫ばい花と呼びます。虫ばい花の特徴を説明した文として正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 花の色はめだつものが多い。
イ 花粉はさらさらしていて軽い。
ウ みつを出す花は少ない。
エ 花のおいがほとんどしない。

- (8) 下線部⑥について、ミツバチのからだを腹側から観察して、右図を書きました。この図にはあしが書かれていません。解答用紙の図に、あしがどのように何本ついているかを分かりやすく書き足しなさい。



② 次の文は、水の循環や地形の作られ方を表しています。以下の問いに答えなさい。

現在の地球は、生命活動などにより様々な物質が循環していることがわかります。雨は、地面にしみこんで地下水となり地中を流れます。その後わき水になり、集まって川から海へ流れます。そして、①海の水は蒸発して雲を作り、また雨を降らせるというように、水は地球上で循環しています。

また、岩石を作っている物質も地球上を循環しています。地下で溶けた岩石をマグマといい、②冷えて固まると岩石になります。これが盛り上がり山となり、やがてくずれて川に流れ込み、ぶつかり合いながら③れき、砂、どろになり、たい積して岩石になります。たい積した岩石は、海底の特に深い場所から地下に取り込まれてマグマになるというしくみです。

れき、砂、どろなどがたい積して層ができます。これらの層が積み重なり地層になります。この地層には④化石や火山灰、石灰岩などが含まれることもあります。つまり、⑤地層を詳しく調べていくと、むかしその地域にどのような出来事が起こったのか、その地域の地質的な歴史を知ることができるのです。

(1) 下線部①について、次の図3は地球上の水が海、大気、陸地の間で姿を変えながら循環している様子を表したものです。図中の数字は海からの蒸発量を100としたときの値を示しています。

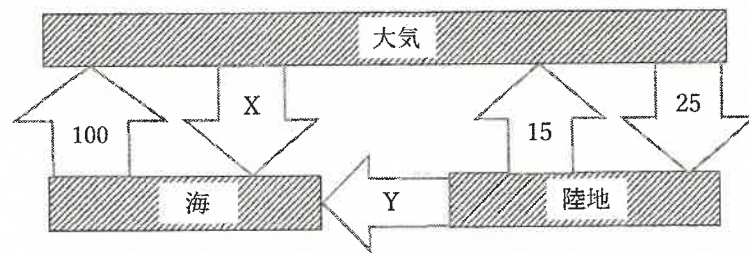


図3

- (i) 図3のように、地球上の水を循環させるエネルギー源は何ですか。
- (ii) 地球上の水の循環において、海、大気、陸地に存在している水の割合はそれぞれで一定に保たれていると考えられます。このことから、図3のX、Yに適する値を求めなさい。

(2) 下線部②について、種類の異なる2種類の岩石(A、B)を観察しました。ルーペで拡大したところ、岩石Aは小さな粒の中にいくつかの結晶が散らばっていました。また、岩石Bは、大きな結晶がすき間なくかみ合っていました。岩石Bを説明した文として正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 岩石自身の重みで固まってできた。
- イ マグマに接した岩石がその熱によって別の岩石に変化してできた。
- ウ マグマが地下深くでゆっくり冷えてできた。
- エ マグマが地表付近で急に冷えてできた。

(3) 下線部③について、流水によって岩石が細かくくだかれてできた粒は、より下流へと運ばれてたい積し、長い年月をかけて岩石に変わっていきます。次の図4は、水中でたい積物の粒が動き出す流速および停止する流速と粒の大きさとの関係を実験的に作った水路で調べて示したものです。曲線Iは、少しずつ流速を大きくしていったときに、止まっている粒が動き出す流速を示します。曲線IIは、少しずつ流速を小さくしていったときに、動いている粒が停止する流速を示します。

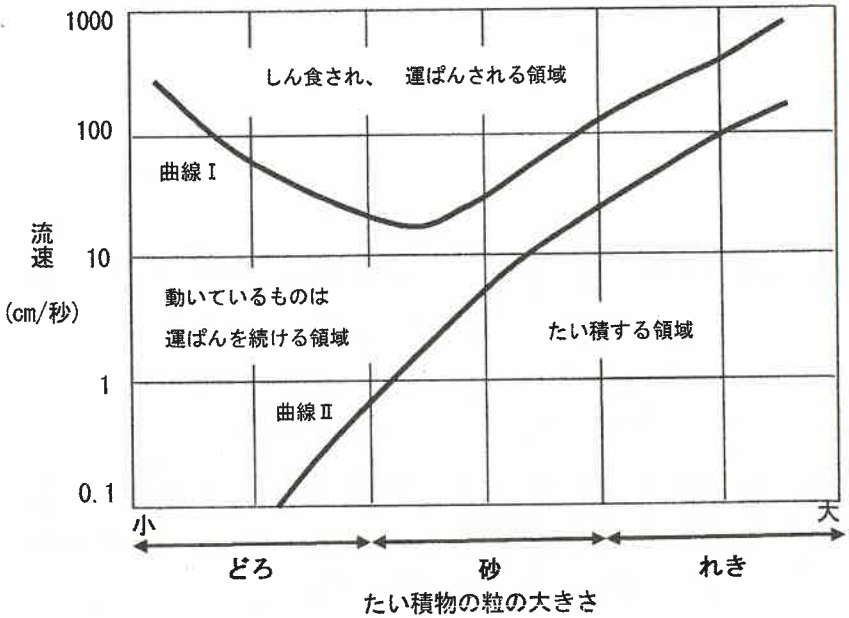


図4

- (i) ある水路の流速100 cm/秒から少しずつ遅くしていった場合、最初にたい積するのは、[れき、砂、どろ]のどれですか。ただし、『□cm/秒』は『毎秒□cm』と同じ意味です。
- (ii) ある水路の流速を1 cm/秒から少しずつ速くしていった場合、すでにたい積している[れき、砂、どろ]のうち最初に動き出すのはどれですか。
- (4) 下線部④について、ある地層からサンゴの化石が見つかりました。この地層ができた環境として最も適当なものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 暖かく浅い海 イ 暖かく深い海 ウ 冷たく浅い海 エ 冷たく深い海

(5) 下線部⑤について、死んだ生物の体に含まれる『特別な粒(粒A)』の割合を調べれば、その生物がいつ死んだかを調べることができます。この粒Aはその生物が生きていた時に取りこまれたものなので、生体内では一定の割合に保たれます。しかし、その生物が死ぬと粒Aが取りこまれなくなり、約5730年ごとに半分の量に減っていきます。地層中から発見されたある木片中の粒Aの割合が、枯れる前の8分の1になっていました。この木片の木が枯れたのは約何年前ですか。

3 次の会話文は、AさんとBさんがクッキングクラブでS先生とホットケーキを作っているときのもので、以下の問いに答えなさい。

S先生：今日は2種類のホットケーキを作ります。
Aさん：2種類ですか？
S先生：そうです。一つはホットケーキミックスと水で作り、もう一つはこれにブルーベリージャムを加えます。
Bさん：それ、おいしそうですね！
(生地を作り、焼き始める)

Aさん：フライパンの上の生地に穴があいてふくらんできた。ところで、何で生地を焼くとふくらむんだろう？
Bさん：あれ？ブルーベリージャムを入れた生地は最初は紫色だったのに、焼いていると緑色になってきたぞ。何でだろう？
S先生：原因を一緒に考えてみましょう。Aさんはホットケーキミックスに何が含まれているのかを見てください。
Aさん：はい。ホットケーキミックスのふくろには小麦粉、砂糖、食塩、ベーキングパウダーなどが入っていると書いています。
S先生：ベーキングパウダーには重曹が入っています。実は、重曹は加熱すると分解して二酸化炭素と水、炭酸ナトリウムに変化します。
Bさん：ホットケーキの生地がふくらむのはaからですか？
S先生：その通りです。
Aさん：じゃあ、ブルーベリージャムを入れたホットケーキが緑になるのはどうしてですか？
S先生：ブルーベリーにはアントシアニンという色素が入っています。アントシアニンはムラサキキャベツにも含まれている色素で、液の性質によって色が変わります。いろいろな液体にムラサキキャベツ液を加え、色の変化を調べたところ、液体の色は次の表1のような結果になります。

表1 ムラサキキャベツ液を入れたときの液体の色の変化

液体	レモン汁	食塩水	石けん水
色	赤色	紫色	緑色

- (1) 二酸化炭素が発生する方法として正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。
- ア 二酸化マンガンにうすいオキシドールを加える。
イ 鉄にうすい塩酸を加える。
ウ 石灰石にうすい塩酸を加える。
エ アルミニウムにうすい水酸化ナトリウム水よう液を加える。
- (2) 二酸化炭素について述べた文として正しいものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。
- ア 食塩水を白くにごらせる。
イ 光合成のとき植物から放出される。
ウ 空気の中に最も多く含まれている。
エ 固体をドライアイスという。
オ ものが燃えるのを助けるはたらきをもつ。
- (3) ホットケーキの生地がふくらむ理由を会話中のaに当てはまるように書きなさい。
- (4) 表1の3種類の液体にBTBよう液を加えると、液体はそれぞれ何色になりますか。
- (5) 表1の結果から、文中の下線部の理由を〔酸性・中性・アルカリ性〕のいずれかを用いて説明しなさい。ただし、〔 〕内の言葉は何度用いてもかまいません。
- (6) 緑色になったホットケーキを元の紫色にもどすための方法を答えなさい。

4 音についてのⅠ、Ⅱの文を読んで、以下の問いに答えなさい。

Ⅰ 船には目標物との距離を調べるために音を出す装置が付いています。目標物に向けて音を短い時間出し、それが反射して返ってくるまでの時間をはかり、目標物との距離などを計算することができます。

- (1) 船が止まっている状態で、船から海底に向けて音を出しました。このとき、音が海底で反射して返ってくるまでの時間は3秒でした。この海の深さは何mですか。ただし、水中で音の伝わる速さは1500 m/秒とします。
- (2) 船が8 m/秒で進みながら、地点Aで物体Bに向けて音を出しました(図5)。音を出してから物体Bで反射して返ってくるまでの時間は6秒でした。地点Aから物体Bまでの距離は何mですか。ただし、空気中で音の伝わる速さは340 m/秒とします。また、風は吹いておらず、音は空気中のみを伝わるものとし、船の大きさは考えないものとします。

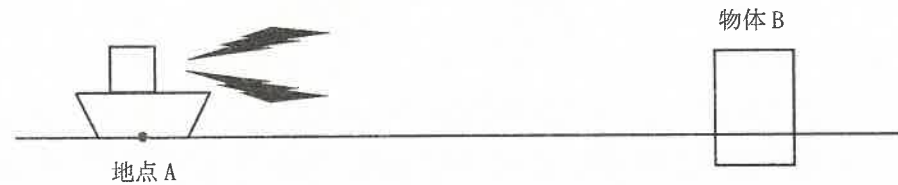


図5

Ⅱ 図6のように、こまを取り付けた台に弦を張りました。弦にはおもりがついており、こまは自由に位置を変えることができます。台の左はしからこままでの長さを弦の長さとし、弦をはじくときはこの部分の中央をはじきます。同じ材料でできた太さが異なる3つの弦A、B、Cと、同じ重さのおもりを複数個用いて次の実験1～4を行いました。

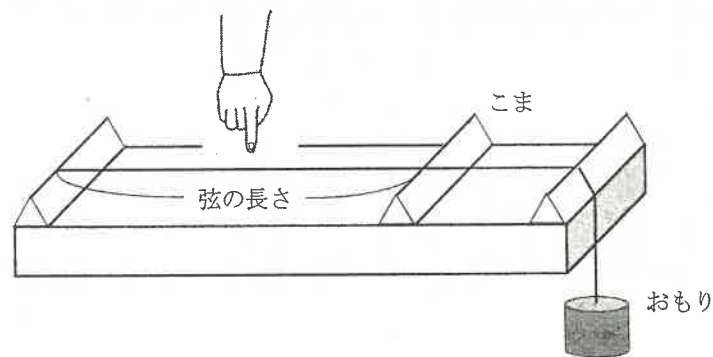


図6

【実験1】

弦Aの長さを30 cmにし、おもりを1個つけて張りました。1回目は強くはじき、2回目は弱くはじくと、鳴った音にちがいがありました。

【実験2】

弦Aにおもりを1個つけたまま弦の長さを30 cmより短くすると、音が【実験1】のときより高くなりました。また、弦の長さを30 cmにしたままおもりの数を増やすと、音が【実験1】のときより高くなりました。

【実験3】

同じ高さの音が出る弦の長さとおもりの重さを調べると、右の表2のようになりました。

表2

弦の長さ	おもりの重さ
30 cm	10 g
60 cm	40 g
90 cm	90 g

【実験4】

弦A、B、Cにそれぞれ1個ずつおもりをつけ、同じ高さの音になる弦の長さを調べたところ、右の表3のようになりました。

表3

弦	弦の太さ	弦の長さ
A	0.2 mm	40 cm
B	0.4 mm	20 cm
C	0.8 mm	10 cm

- (3) 【実験1】について、1回目と2回目の音にどのようなちがいがあるか答えなさい。
- (4) 弦の長さを120 cmにしたとき、【実験3】と同じ高さの音を出すには、おもりの重さを何gにすればよいか答えなさい。
- (5) 太さが0.1 mmの弦におもりを1個つけて【実験4】と同じ高さの音を出したい。弦の長さを何cmにしたら【実験4】と同じ高さになるか答えなさい。
- (6) 【実験4】から、同じ高さの音が出る弦の太さと弦の長さの関係を説明しなさい。

理科 解答用紙

1	(1)		(2)	匹	(3)	
	(4)	A		C		
	(5)	ヒトは、 ----- 魚は、			(8)	
	(6)					
	(7)					

2	(1)	(i)		(ii)	X	Y
	(2)		(3)	(i)		(ii)
	(4)			(5)	約	年前

3	(1)		(2)				
	(3)						
	(4)	レモン汁	色	食塩水	色	石けん水	色
	(5)						
	(6)						

4	(1)	m	(2)	m
	(3)			
	(4)	g	(5)	cm
	(6)			

受験番号