

※解答はすべて解答用紙に記入しなさい。

1 次の文を読み、下の問いに答えなさい。

生き物は生きていくために、養分、(a)、(b)などを必要としています。植物は日光を利用するあるはたらきにより、養分と(a)をつくることができ、そのとき(b)は土の中から取り入れています。しかし、動物はそれらをつくることができないため、まわりの環境やほかの生き物から取り入れています。

(1) 文中の空らんにもっともあてはまる語句を次の中から選び、記号で答えなさい。

- (ア) ちっ素 (イ) 二酸化炭素 (ウ) 酸素 (エ) 水

(2) 植物が養分と(a)をつくる下線部のはたらきの名称を答えなさい。

(3) 植物が(2)のはたらきのために、空気中から取り入れる気体の名称を答えなさい。

(4) 植物が(3)の気体を空気中から取り入れていることは、次のような実験によってたしかめることができます。

〔実験〕 植物をとう明なポリエチレンのふくろに入れ、日光を1時間くらい当てる。植物に(2)のはたらきを行わせて、日光を当てる前と、当てた後の空気中の(3)の気体の体積の割合をはかる。

① この実験について、正しいものを次の中からすべて選び、記号で答えなさい。

(ア) ポリエチレンのふくろは、初めしほませてから息をふきこみ、その空気を4～5回吸ったりはいたりして、ふくろをふくらませてから実験を行う。

(イ) 日光を当てたあとには、(3)の気体の割合は0.04%ぐらいから0.01%ぐらいに減少する。

(ウ) 日光を当てたあとには、(3)の気体の割合は5%ぐらいから3%ぐらいに減少する。

② この実験で気体の割合をはかるために、気体採取器に取りつける実験器具の名称を答えなさい。

(5) 植物は自然の状態では、(2)のはたらきを昼間しか行うことはできません。夜間の植物のようすについて、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 植物はたくわえた養分と(a)を使わない。

(イ) 植物はたくわえた養分を使うが、(a)は使わない。

(ウ) 植物はたくわえた養分を使わないが、(a)は空気中から取り入れて使う。

(エ) 植物はたくわえた養分を使い、(a)は空気中から取り入れて使う。

(6) 動物はいろいろなものを食べて、生きるために必要な養分を取り入れています。くさりかけた落ち葉をおもに食べる動物を、次の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ダンゴムシ (イ) バッタ (ウ) カマキリ (エ) ミジンコ (オ) ミミズ

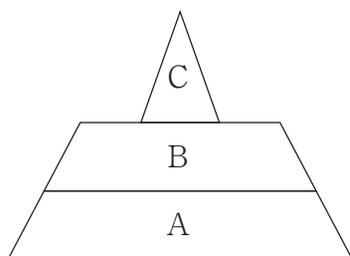
(7) 生き物どうしの間には、「食べる」「食べられる」という関係がよく見られます。この関係の名称を答えなさい。

(8) 草むらに見られる(7)の関係を、次のように表したとき、下の問いに答えなさい。

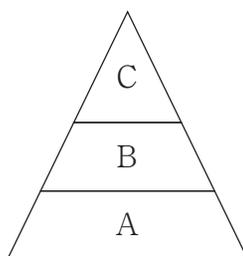


① 動物Cに当てはまるものを、(6)の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

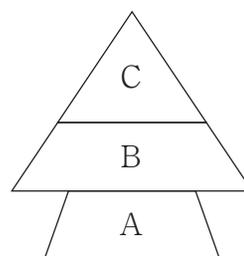
② 生き物A・B・Cの数が何年も変動がなかった草むらで、Bの数がなんらかの原因で急に増加したとき、その影響でAとCの数も一時的に変化します。しかし、その後A・B・Cの数は、しだいにもとにもどっていきます。この数の変化を、次の図を4つ使って表すと、(ア)～(エ)の図をどの順に並べればよいですか。解答らんの()の中に、図の記号を1つずつ入れなさい。なお、図の面積は生き物の数を表しており、図の中には二度使う図と一度も使わない図が含まれています。



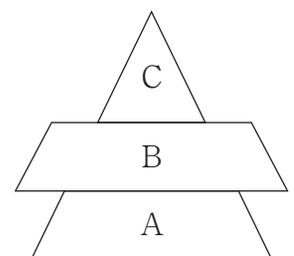
(ア)



(イ)



(ウ)



(エ)

(9) 近年、外国から持ちこまれた生き物によって、日本にもともとあった(7)の関係がくずれることが問題になっています。外国から持ちこまれた生き物として、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ボルボックス (イ) アゲハ (ウ) ナナホシテントウ (エ) オオクチバス

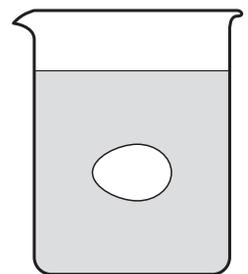
2 もののうきしずみについて調べてみました。表1は食塩の重さと溶かす水の重さを変えて、いろいろなかさの食塩水A～Eを表したものです。表2はいろいろな液体の100cm³の重さを表したものです。なお、すべて温度は一定であり、食塩はすべてとけているものとします。下の問いに答えなさい。

	食塩水A	食塩水B	食塩水C	食塩水D	食塩水E
食塩の重さ	10g	10g	20g	10g	15g
とがす水の重さ	90g	140g	80g	190g	135g

水	サラダ油	食塩水A
100g	91g	107g

(1) 食塩水A～Eの中でもっともこい食塩水はどれか答えなさい。

(2) 食塩水Aの中に生たまごを入れると、右の図のように食塩水の間にとまりました。また、同じ生たまごを食塩水Bに入れると、たまごはビーカーの底にしずみました。食塩水C～Eに同じ生たまごをそれぞれ入れた場合はどうなりますか。次の中からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。



図

(ア) 水面にうく。 (イ) 底にしずむ。 (ウ) 食塩水の間にとまる。

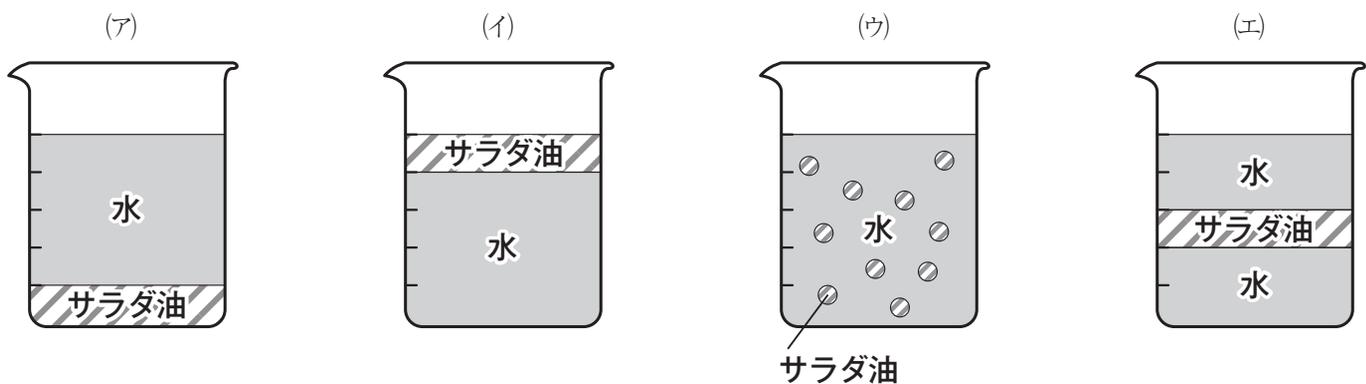
(3) (2)と同じ原理で起きる身の回りの現象として、もっともあてはまるものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ヘリウムガスの入った風船が上空へ上がった。
- (イ) ロケットは燃料を燃やすことで上空へ上がった。
- (ウ) エレベーターのスイッチをおすと、上の階へ上がった。
- (エ) ヘリコプターはプロペラを回転させて上空へ上がった。

(4) 食塩水B～Eのうち2つをすべてまぜ、(2)と同じ生たまごを入れると、この場合も中間にとまりました。どの食塩水をまぜたのでしょうか。組み合わせとして、正しいものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) BとC (イ) BとD (ウ) BとE (エ) CとD (オ) CとE (カ) DとE

(5) 水80cm³とサラダ油20cm³をビーカーに入れ、しばらく待ちました。このときのようにすとしてもっともあてはまるものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。



(6) あるプラスチックのかたまりの重さをはかったところ2.2gでした。このかたまりを食塩水Aに入れたところ食塩水の間にとまりました。このかたまりの体積は何cm³ですか。答えは小数第3位を四捨五入して第2位まで答えなさい。

3 天体について次の文を読んで、下の問いに答えなさい。

天体にはいろいろな明るさがあり、地球から見る見かけの明るさによって等級（天体の明るさ）を決めています。また、太陽は自ら大きなエネルギーを放っているため、それが光となつて明るくかがやいています。宇宙にはこのような星が多くあり、放つエネルギーの大きさが違うため色も異なります。太陽は黄色で表面は高い温度ですが、こと座のベガは白色で、太陽よりはるかに大きなエネルギーを放っています。また、太陽よりも放つエネルギーが小さいさそり座のアンタレスは赤色をしています。

星座までの距離は非常に遠く「km」では表しにくいので、光が1年間に進む距離（約9,500,000,000,000km）を1光年として表します。例えば、おおいぬ座のシリウスまでの距離は約8.7光年で、 $9,500,000,000,000\text{km} \times 8.7\text{光年} = 82,650,000,000,000\text{km}$ です。

(1) 見かけの等級では、1等星は6等星より約100倍明るく、3等星は4等星より約2.5倍明るい。では、2等星は5等星より約何倍明るいのか、次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 約2.5倍 (イ) 約3.0倍 (ウ) 約7.5倍 (エ) 約15.6倍

(2) 自ら光を出してかがやいている星を何というのか、次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) えい星 (イ) わく星 (ウ) こう星 (エ) 星座

(3) 地球から17,100,000,000,000,000kmにあるはくちょう座のデネブは地球から約何光年の距離にあるか、次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 約150光年 (イ) 約180光年 (ウ) 約1,500光年 (エ) 約1,800光年

(4) 冬の大きな三角形は、プロキオン、ベテルギウス、シリウスで構成されている。星の特ちょうを利用して星の表面温度が高い順に並べた時、正しい順番のものを下の中から1つ選び、記号で答えなさい。

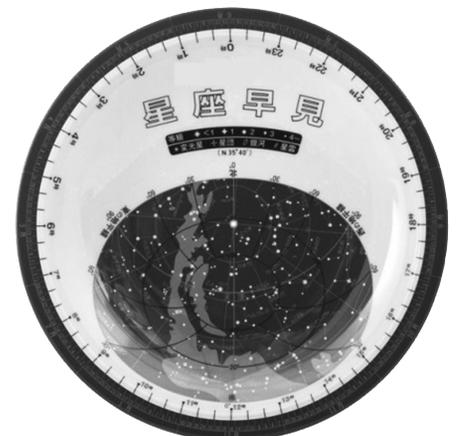
星の特ちょう	プロキオン	ベテルギウス	シリウス
星座名	こいぬ座	オリオン座	おおいぬ座
地球からの距離（光年）	11	500	8.7
等級（天体の明るさ）	0.3	0.4	- 1.5
星の色	黄色	赤色	白色

- (ア) プロキオン → シリウス → ベテルギウス (イ) プロキオン → ベテルギウス → シリウス
 (ウ) シリウス → プロキオン → ベテルギウス (エ) ベテルギウス → プロキオン → シリウス

(5) 星座や星を探すには、図のような星座早見を利用すると見つけやすい。星座早見の使い方に関する次の文の空らんに入る語句を下の中から1つ選び、記号で答えなさい。

【使い方】

星座早見の2枚の板の周りには1年間の月日の目盛りと、1日24時間の目盛りを合わせる。例えば、6月25日の午後8時の星空を見たいとすると、6月25日の日付と午後8時の目盛りを合わせる。これで、丸い窓からはそのときの星が出ていることになる。このとき、北の空を見るときは星座早見の北の印が（ ）にくるように持ち、北の方角を見る。



- (ア) 上 (イ) 下 (ウ) 左 (エ) 右

図

(6) 月や星，星座の動きをまとめた次の文の空らんに入る語句の組み合わせとして，正しいものを次の中から1つ選び，記号で答えなさい。

- ・星の位置は，時間がたつと変化（ ① ）。
- ・星座の並び方は，時間とともに変化（ ② ）。
- ・地球から見える月の形は，日によって（ ③ ）。

記号	(①) の答え	(②) の答え	(③) の答え
(ア)	する	する	違う
(イ)	する	する	変わらない
(ウ)	する	しない	違う
(エ)	する	しない	変わらない
(オ)	しない	する	違う
(カ)	しない	する	変わらない
(キ)	しない	しない	違う
(ク)	しない	しない	変わらない

(7) 2019年の岡山県岡山市における日の出と日の入りの時刻を下の表にまとめた。一日が最も長い日と最も短い日では，日が出ている時間の差はどれぐらいか。下の中から1つ選び，記号で答えなさい。ただし，山や海などの地形による日の出・日の入りの時刻の^{ちが}違いは考えないものとする。

日 付		日 の 出	日 の 入 り
春 分 の 日	2019年3月21日	午前 6:07	午後 6:16
げ 夏 至	2019年6月22日	午前 4:51	午後 7:21
秋 分 の 日	2019年9月22日	午前 5:51	午後 6:02
とう 冬 至	2019年12月22日	午前 7:07	午後 4:57

- (ア) 0時間02分 (イ) 2時間19分 (ウ) 2時間21分 (エ) 4時間40分

4 次の各実験に関する説明を読み、下の問いに答えなさい。

図1のように電源装置と電熱線を用いて回路をつくり、水が入っているビーカーの中に電熱線を入れて電流を流し、そのときの温度上昇を測定する実験を行いました。電源装置の電圧は一定で、使用した電熱線A～Cの長さ太さは表1のとおりでした。ただし、電熱線の太さは断面の面積 (mm^2) で表します。また、電熱線から発生した熱は、すべてビーカー内の水を温めるのに使われるとします。

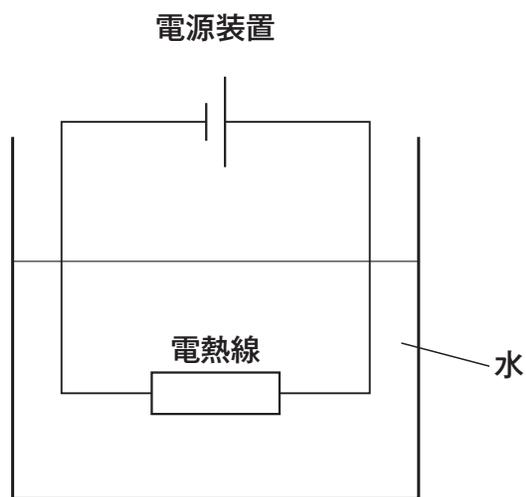


図 1

表 1

	長さ (m)	太さ (mm^2)
電熱線 A	0.1	0.05
電熱線 B	0.2	0.05
電熱線 C	0.1	0.1

【実験1】 電熱線Aをビーカーに入れ、水の量を50g、100g、200gと変化させて水の温度上昇 ($^{\circ}\text{C}$) を1分ごとに測定したところ、表2のようになった。

表 2

	1分	2分	3分	4分	5分
50g	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0
100g	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0
200g	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5

【実験2】 水の量を100gにして、電熱線A～Cを用いたときの水の温度上昇 ($^{\circ}\text{C}$) を1分ごとに測定したところ、表3のようになった。

表 3

	1分	2分	3分	4分	5分
電熱線 A	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0
電熱線 B	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
電熱線 C	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0

【実験3】 水の量を100gにして、電熱線Aと電熱線Bを直列に接続したものをビーカーに入れ、水の温度上昇(℃)を測定しました。また、電熱線Aと電熱線Cを並列に接続したものをビーカーに入れ、水の温度上昇(℃)を測定し、その結果を表4にまとめた。

表 4

	1分	2分	3分	4分	5分
電熱線Aと電熱線Bを直列に接続	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
電熱線Aと電熱線Cを並列に接続	1.8	3.6	5.4	7.2	9.0

(1) 下の文に、もっともよくあてはまる語句を1つずつ選び、記号で答えなさい。

電熱線には、(A) などの材料が用いられることが多い。これは、(B) が大きいからである。

- (ア) エナメル (イ) 銀 (ウ) ニクロム (エ) 銅 (オ) 金
(カ) 電圧 (キ) 抵抗 (ク) 電流 (ケ) 密度 (コ) 硬度

(2) 実験1の結果からわかる、水の温度上昇と水の量、電流を流した時間の関係について、次の中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水の温度上昇は、水の量が増えると増加し、電流を流した時間が長くなっても増加する。
(イ) 水の温度上昇は、水の量が増えると増加し、電流を流した時間が長くなると減少する。
(ウ) 水の温度上昇は、水の量が増えると減少し、電流を流した時間が長くなると増加する。
(エ) 水の温度上昇は、水の量が増えると減少し、電流を流した時間が長くなっても減少する。
(オ) 水の温度上昇は、水の量や電流を流した時間には関係ない。

(3) 電熱線Bを水25gが入ったビーカーに入れ、6分間電流を流しました。このときの水の温度上昇を求めなさい。

(4) 実験2の結果からわかる、発生する熱の量と電熱線の関係について、次の中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 発生する熱の量は、電熱線の長さを長くすると増加し、太さを太くしても増加する。
(イ) 発生する熱の量は、電熱線の長さを長くすると増加し、太さを太くすると減少する。
(ウ) 発生する熱の量は、電熱線の長さを長くすると減少し、太さを太くすると増加する。
(エ) 発生する熱の量は、電熱線の長さを長くすると減少し、太さを太くしても減少する。
(オ) 発生する熱の量は、電熱線の長さや太さに関係ない。

(5) 太さのわからない、長さ0.1mの電熱線Xを用いて実験2を行ったところ、電熱線Bと同じ温度上昇がみられました。この電熱線Xの太さを求めなさい。

- (6) 図2のように電熱線Bと電熱線Cを並列に接続したものを、水100gが入ったビーカーにいれ、5分間電流を流した。このときの水の温度上昇を求めなさい。

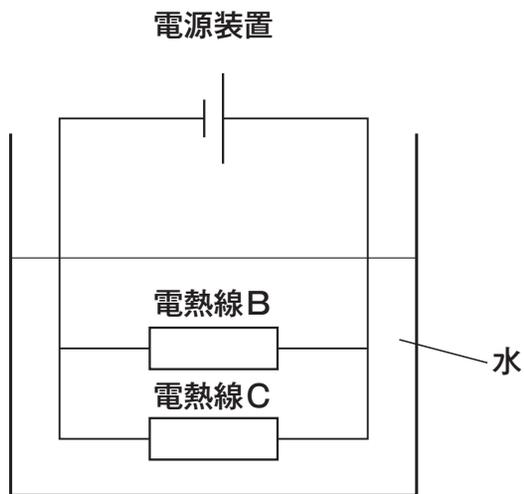


図2

- (7) 長さのわからない、太さ 0.05mm^2 の電熱線Yを用いて実験2を行ったところ、電熱線Cと同じ温度上昇が見られました。この電熱線Yの長さを求めなさい。

- (8) 図3のように電熱線Bと電熱線Cを直列に接続したものを、水100gが入ったビーカーにいれ、5分間電流を流しました。このときの水の温度上昇を求めなさい。

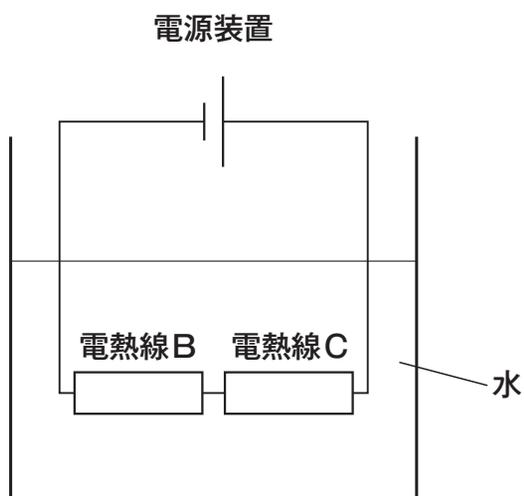


図3

1	(1)	a	b	(2)		(3)	
	(4)	①	②	(5)		(6)	
	(7)						
	(8)	①	② () → () → () → ()				
	(9)						

1

2	(1)		(2)	食塩水C :	食塩水D :	食塩水E :	
	(3)		(4)		(5)		(6)

2

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

3

4	(1)	(A)	(B)			
	(2)		(3)	(℃)	(4)	
	(5)	(mm ²)	(6)	(℃)	(7)	(m)
	(8)	(℃)				

4

合計	
----	--