

2019年度

入学試験

理科問題(前期午前)

(全 8 ページ)

注意事項

1. 受験番号, 氏名および解答はすべて別紙の解答用紙に記入しなさい。
2. 問題用紙に解答を書きこんでも採点されません。
3. 解答用紙に図形や直線などをかきこむ場合は, 手がきでかきこみなさい。

第1問 私たちのすむ地球では、生物がさまざまなつながりをもって生きています。図1は、ある地域にすむ生物のつながりをまとめたものの一部で、 \Leftrightarrow は、「食べられるもの \Leftrightarrow 食べるもの」の関係を表し、 \longrightarrow は気体X、Yの流れを表しています。あとの問いに答えなさい。

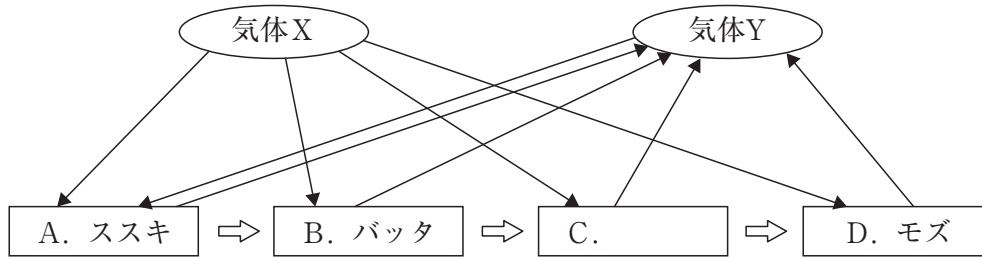


図1

問1 図1の \Leftrightarrow で表されるような、生物の「食べる・食べられる」という関係のつながりを何といいますか。

問2 図1の気体Xは何ですか。気体の名前を漢字で答えなさい。

問3 図1では、気体X、Yの流れを表す \longrightarrow が1本不足しています。不足している \longrightarrow を1本かき加えなさい。

問4 図1のAのススキは、1つの花におしべとめしべがあります。ススキとは異なり、1つの花に、おしべかめしべのどちらか一方しかない花として適切なものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア アサガオ イ ヘチマ ウ サクラ エ イネ オ カボチャ

問5 図1のBのバッタの育ち方を説明した文として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア たまご \rightarrow 幼虫 \rightarrow 成虫と成長し、たまごのすがたで冬をこす。
- イ たまご \rightarrow 幼虫 \rightarrow 成虫と成長し、幼虫のすがたで冬をこす。
- ウ たまご \rightarrow 幼虫 \rightarrow さなぎ \rightarrow 成虫と成長し、たまごのすがたで冬をこす。
- エ たまご \rightarrow 幼虫 \rightarrow さなぎ \rightarrow 成虫と成長し、幼虫のすがたで冬をこす。

問6 図1のBのバッタは、こん虫のなかまです。こん虫のなかまでないものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。また、そう判断した理由を、からだのつくりのちがいに着目して2つ答えなさい。

ア ダンゴムシ イ トンボ ウ コオロギ エ クモ オ アリ

問7 図1のCにあてはまる生物として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ミミズ イ カエル ウ ワシ エ ウシ

問8 図2は、図1のA～Dの生物の数量の関係を表しています。

(1) 図1のDにあてはまるものを、図2のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

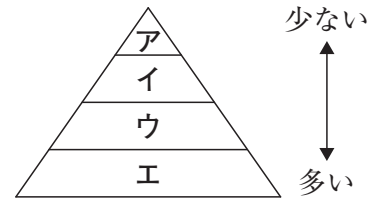


図2

(2) 図2のウの生物の数量が一時的に減ると、イ、エの生物の数量は一時的にどうなりますか。「イの生物の数量」、「エの生物の数量」という語句を用いて簡単に説明しなさい。

第2問 天気の変化について調べるために、次のような調査や観測を行いました。あとの問いに答えなさい。

【調査】 図書館で、ある地域の3日間の気温の変化を調べ、グラフに表したところ、図1のようになった。また、この3日間のうち、2日は晴れ、1日はくもりであったことがわかった。

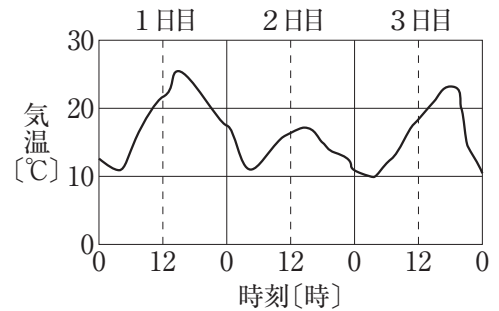


図1

問1 空全体を10としたときの、晴れの日とくもりの日の見分け方として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 雲の量が0～1のときが晴れ、2～10のときがくもりである。
- イ 雲の量が0～5のときが晴れ、6～10のときがくもりである。
- ウ 雲の量が0～8のときが晴れ、9～10のときがくもりである。
- エ 雲の量が0～9のときが晴れ、10のときがくもりである。

問2 3日間のうち、くもりの日は何日目と考えられますか。また、そのように判断した理由を「くもりの日は」に続けて簡単に説明しなさい。

問3 雲について述べた文として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 色や形はすべて同じで、すべての雲が雨や雪を降らせる。
- イ 色はすべて同じだが形はさまざまで、すべての雲が雨や雪を降らせる。
- ウ 色はさまざまだが形はすべて同じで、雨や雪を降らせる雲がある。
- エ 色や形はさまざまで、雨や雪を降らせる雲がある。

気温は、百葉箱の中に入っている乾湿計^{かんしつけい}ではかることができ、気温のほかに、湿度^{しつど}もはかることができます。湿度とは、空気^{くわい}の湿りぐあい^{しめ}のことです。乾湿計は、図2のように、乾球温度計^{かんきゅう}と湿球温度計^{しつきゅう}の2本からできていて、湿球温度計の液だめは水で湿らせたガーゼで包まれています。乾球温度計が示す温度が気温を表し、乾球温度計の温度と、乾球温度計と湿球温度計の温度の差から、表1のような湿度表をもとに、湿度を求めることができます。

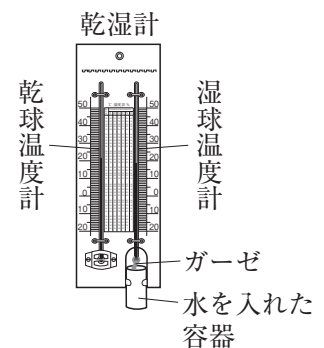


図2

表1

乾球温度計 の温度〔℃〕	乾球温度計と湿球温度計の温度の差〔℃〕					
	0	1	2	3	4	5
25	100	92	84	76	68	61
24	100	91	83	75	68	60
23	100	91	83	75	67	59
22	100	91	82	74	66	58
21	100	91	82	73	65	57
20	100	91	81	72	64	56
19	100	90	81	72	63	54
18	100	90	80	71	62	53
17	100	90	80	70	61	51
16	100	89	79	69	59	50
15	100	89	78	68	58	48
14	100	89	78	67	57	46
13	100	88	77	66	55	45

【観測】 ある晴れた日に、10時から16時までの気温と湿度を2時間おきに調べた。表2は、このときの乾球温度計の温度と湿球温度計の温度をまとめたものである。

表2

時刻	10時	12時	14時	16時
乾球温度計の温度〔℃〕	17	20	23	19
湿球温度計の温度〔℃〕	13	15		15

問4 百葉箱について述べた文として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 地面からの熱の反射を防ぐために、土の地面の上に置かれている。
- イ 日光が当たっても熱くならないように、やねやかべは黒色にぬられている。
- ウ 風が通りやすいように、かべにはすき間がある。
- エ とびらを開けたときに直射日光が入らないように、とびらは南向きについている。

問5 表1からわかることとして適切なものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 気温が同じとき、乾球温度計と湿球温度計の温度の差が大きいほど湿度は高くなる。
- イ 気温が同じとき、乾球温度計と湿球温度計の温度の差が小さいほど湿度は高くなる。
- ウ 気温が同じとき、乾球温度計と湿球温度計の温度の差に関係なく湿度は一定になる。

問6 10時の気温は何℃ですか。また、湿度は何%ですか。

問7 14時の湿度は59%でした。このときの湿球温度計の温度は何℃だったと考えられますか。

第3問 電熱線を用いて、次のような実験を行いました。あとの問いに答えなさい。

【実験1】 電源装置、スイッチ、電流計、電熱線を用いて、図1のような回路をつくった。電源装置の電圧は常に一定にし、電熱線の長さや断面積を変えて、電流を流したときの電流計が示す値を調べた。表1は、その結果をまとめたものである。

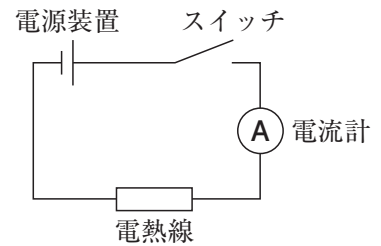


図1

表1

電熱線の長さ [cm]	10	10	20	20	20	30	30	60
電熱線の断面積 [mm ²]	0.2	0.4	0.2	0.4	0.8	0.2	(X)	0.8
電流計が示す値 [A]	0.3	0.6	0.15	0.3	0.6	0.1	0.3	(Y)

問1 電熱線が利用されている道具として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア かんきせん 換気扇 イ せんたくき 洗濯機 ウ トースター エ せんふうき 扇風機

問2 電熱線の長さが20cmのときの、電熱線の断面積と電流計が示す値との関係をグラフに表しなさい。

問3 電熱線の長さと電熱線に流れる電流の大きさにはどのような関係があるといえますか。

問4 表1中の(X)にあてはまる電熱線の断面積は何 mm² ですか。

問5 表1中の(Y)にあてはまる電流計が示す値は何 A ですか。

問6 断面積が同じ2本の電熱線を直列につなぐと、2本の電熱線を切らずにつないだときと同じ大きさの電流が流れます。断面積が0.9mm²で長さが18cmの電熱線Pと、断面積が0.9mm²で長さが27cmの電熱線Qを図2のように直列につないで【実験1】と同じように電流を流すと、電流計が示す値は何 A になりますか。

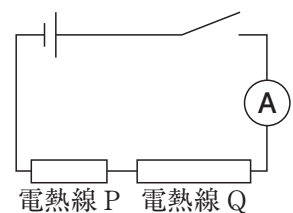


図2

【実験2】 発泡ポリスチレンの容器に、室温と同じ 16.0°C にした水を 100 g 入れた。電熱線 A を水に入れて図3のような装置をつくり、電流を流したときの水温を調べた。次に、電熱線 A を、電熱線 A と断面積が同じで長さが2倍の電熱線 B に変えて同様の操作を行い、電流を流したときの水温を調べた。表2は、その結果をまとめたものである。ただし、電源装置の電圧は常に一定にし、電熱線から発生した熱はすべて水温の上昇に使われたものとする。

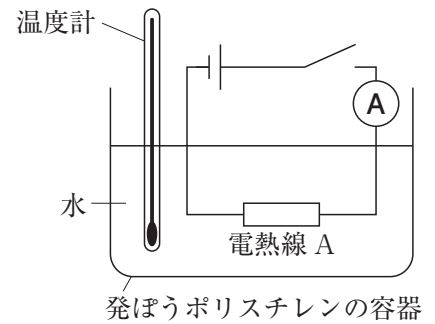


図3

表2

電流を流した時間 [分]		0	1	2	3	4	5
水温 [$^{\circ}\text{C}$]	電熱線 A	16.0	16.8	17.6	18.4	19.2	20.0
	電熱線 B	16.0	16.4	16.8	17.2	17.6	18.0

問7 電熱線 A を用いて電流を 12 分間流したとき、水温は何 $^{\circ}\text{C}$ になりますか。

問8 電熱線 B を用いて電流を流し、水温を 30°C にするには、電流を何分間流せばよいですか。

問9 2本の電熱線を並列につなぐと、それぞれの電熱線に同じ大きさの電圧がかかります。電熱線 A と長さが同じで断面積が異なる電熱線 C を図4のように並列につないで、【実験2】と同じ操作を行い、電流を3分間流したところ、水温は 19.2°C になりました。電熱線 C の断面積は、電熱線 A の断面積の何倍ですか。

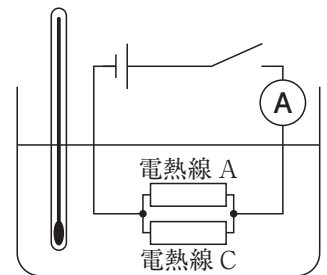


図4

第4問 下の表は、いろいろな温度の水 100 g にとける食塩、ホウ酸、ミョウバンの重さを表したものです。ものとのけ方について調べるために、次のような実験を行いました。あとの問いに答えなさい。

水の温度 [°C]	0	20	40	60	80
食塩 [g]	35.6	35.8	36.3	37.1	38.0
ホウ酸 [g]	2.8	4.9	8.9	14.9	23.5
ミョウバン [g]	5.7	11.4	23.8	57.4	321.0

【実験1】 40°Cの水 100 gが入ったビーカーA～Cを用意し、ビーカーAには食塩を、ビーカーBにはホウ酸を、ビーカーCにはミョウバンをそれぞれ20 gずつ入れてよくかき混ぜたところ、1つのビーカーにだけとけ残りが見られた。

問1 とけ残りが見られたビーカーはどれですか。A～Cから1つ選び、記号で答えなさい。

問2 とけ残ったものの重さは何gですか。

問3 とけ残りをすべてとかす方法として適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア さらによくかき混ぜる。

イ 水よう液の温度を20°Cになるまで冷やす。

ウ 水よう液の温度を60°Cになるまで加熱する。

エ 水よう液に40°Cの水を150 g加える。

【実験2】 60°Cの水 100 gが入ったビーカーD～Fを用意し、それぞれのビーカーに、食塩、ホウ酸、ミョウバンのいずれかをとけるだけとかした。これらのビーカーをそれぞれ20°Cまで冷やしたところ、ビーカーDでは結晶がほとんど見られなかったが、ビーカーE、Fでは結晶が見られ、結晶の量はビーカーEのほうが多かった。

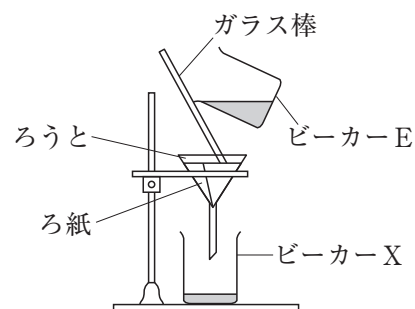
問4 ビーカーD～Fの水にとかしたものの組み合わせとして適切なものを，次のア～カから1つ選び，記号で答えなさい。

	ビーカーD	ビーカーE	ビーカーF
ア	食塩	ホウ酸	ミョウバン
イ	食塩	ミョウバン	ホウ酸
ウ	ミョウバン	食塩	ホウ酸
エ	ミョウバン	ホウ酸	食塩
オ	ホウ酸	食塩	ミョウバン
カ	ホウ酸	ミョウバン	食塩

問5 20℃におけるビーカーDの水よう液の濃さは何%ですか。小数第1位を四捨五入して，整数で答えなさい。

問6 20℃まで冷やしたとき，ビーカーDでは結晶がほとんど見られなかったのはなぜですか。簡単に説明しなさい。

問7 ビーカーEに見られた結晶をろ過によってとり出すことにしました。右の図は，ろ過のようすを表したものです。この図にはまちがえているところがあります。まちがえているところを，25字以内で簡単に説明しなさい。



問8 ビーカーFに見られた結晶を，正しい方法でろ過してとり出しました。とり出した結晶の重さは何gですか。

【実験3】 ビーカーGに，80℃で濃さが20%の食塩水150gをつくった。このビーカーGを加熱して水を20g蒸発させ，その後，ビーカーGを40℃まで冷やした。

問9 80℃で濃さが20%の食塩水150gにとけている食塩の重さは何gですか。

問10 ビーカーGを40℃まで冷やしたとき，あと何gの食塩をとかすことができますか。