

2020 年度 入学試験問題

理 科

(第 2 回)

[注意]

1. 定規、三角定規、分度器、コンパス、計算機は使ってはいけません。
これらはかばんの中にしまいなさい。
2. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
3. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、
解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入し、QRコードシールをはりなさい。
4. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
5. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
6. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

シロアリは地球上で最も数の多い昆虫こんちゅうと言われ、自然界ではシロアリがいなければ生態系が成り立たないほど重要な役目を担っています。木の幹に豊富ふくに含まれる「セルロース」を栄養とする数少ない生物で、倒木などを土かえに還すため“森の（ア）者”とも呼ばれています。

下の記事は、熱帯雨林でのシロアリのはたらきについて述べたものです。

干ばつによって起きる熱帯雨林の植物の被害ひを、シロアリが食い止めているとする研究成果を、英リバプール大などがまとめた。シロアリが落ち葉を（ア）して森に栄養を提供しており、開発が進んでシロアリの生息地が減ると、熱帯雨林の生態系全体に悪影響えいきょうが出る恐れがあるという。論文が11日付の米科学誌サイエンスに掲載される。

研究チームがマレーシア・ボルネオ島の熱帯雨林に生息するシロアリを観察したところ、干ばつになるとシロアリが活発に活動するようになることがわかった。活発になったシロアリは落ち葉を盛んに食べて（ア）を進め、土壌中の（イ）や鉄などの栄養分が増えていたという。

シロアリが生息する場所は、シロア리를駆除くじょした場所に比べ、芽を出したばかりの植物の生存率が約50%高くなることも確認できた。

干ばつになるとシロアリの行動が活発になる理由はわかっていないが、土壌の水分不足などの条件がシロアリの活動能力を高めた可能性がある。

読売新聞（東京）・朝刊 2019年1月11日（金）より転載てんさい

問1 シロアリに最も近い仲間として正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 ゴキブリ 2 クモ 3 ダンゴムシ 4 カミキリムシ

問2 文中の（ア）内にあてはまる適切な語を漢字2字で答えなさい。

問3 （ア）者としてのはたらきをするものを次の1～6から二つ選び、番号で答えなさい。

- 1 シイタケ 2 モグラ 3 トノサマバッタ
4 カビ 5 クモ 6 アリ

問4 文中の（イ）には植物の成長に必要な肥料の三要素の一つが入ります。正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 ナトリウム 2 マグネシウム 3 カリウム 4 カルシウム

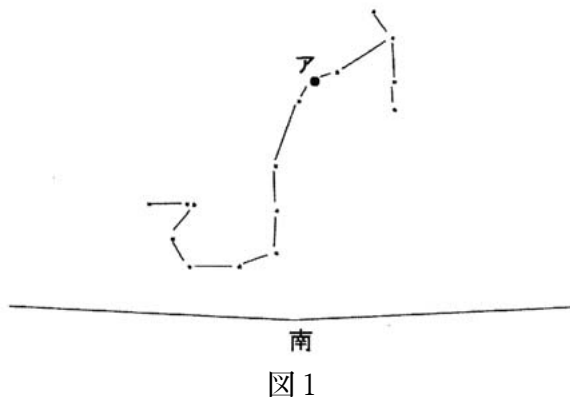
問5 下線部のように、植物の生存率が高くなる理由として正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 シロアリの活動でできた土壌中の栄養分を吸収して発芽するから。
2 シロアリの活動でできた土壌中の栄養分を吸収して成長するから。
3 シロアリの活動でできた土壌中の水分を吸収して発芽するから。
4 シロアリの活動でできた土壌中の水分を吸収して成長するから。

問6 アマゾン是世界最大の熱帯雨林で、その約 $\frac{2}{3}$ を占めるブラジルでは2019年8月に農地開発を目的とする野焼きが原因で森林火災が拡大し、先進7ヶ国(G7)は消火活動のため2000万ドル(約21億円)を支援すると発表しました。なぜ、他国がブラジルの問題を解決する手助けをするのでしょうか。次の文章の（A）に入る文（10字以内）と（B）に入る語（漢字3字）を答えなさい。

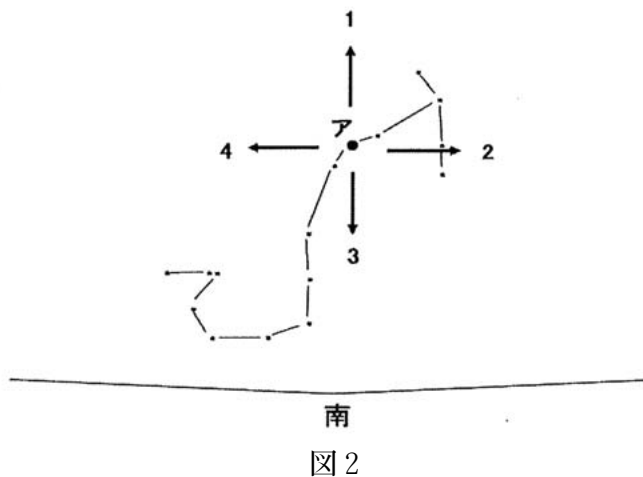
アマゾンの熱帯雨林には光合成により多くの（ A ）されているので、火災により熱帯雨林が減少することは地球規模の（ B ）が進むことだけでなく、そこにいる多様な生物にも大きな影響があると考えられているから。

- 2 東京に住んでいるトシオ君は、比較的あかりの少ない近くの公園に星の観察に出かけ、日没から観察をはじめました。午後8時には、南の空にさそり座を観察することができました。図1は、その様子をスケッチしたものです。さそり座の“ア”の星は、家に帰って調べてみるとアンタレスとよばれている1等星ということがわかりました。以下の問いに答えなさい。



- 問1 トシオ君がさそり座を観察したのは、1年のうち何月頃だと考えられますか。最も近いものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。
- 1 1月 2 4月 3 7月 4 10月

- 問2 午後8時にア的位置にあったさそり座のアンタレスは、2週間後の同じ時刻に同じ場所で観察したとき、ア的位置から少しずれた位置に観察することができました。どの方向にずれていましたか。最も近いものを図2の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。



問3 去年の夏は、午後9時頃に東京で南の空に木星と土星を観察することができました。次の文は、わく星について説明したものです。正しいものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 わく星は、太陽のまわりを公転している天体である。
- 2 わく星は、月のまわりを公転している天体である。
- 3 わく星は、地球のまわりを公転している天体である。
- 4 わく星は、自転も公転もしていない。

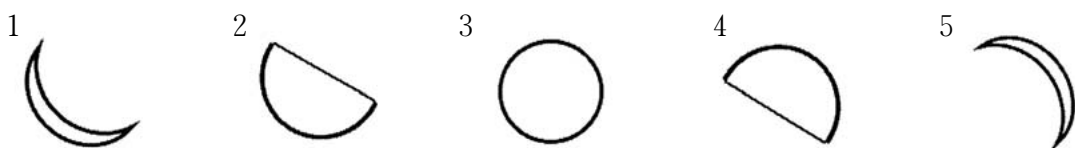
問4 去年の夏に、午後9時頃に南の空に木星と土星を観察したときの明るさについて、最も適当なものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 木星と土星は、まわりにある星座の星と同じ明るさで見える。
- 2 木星は、土星やまわりにある星座の星より暗く見える。
- 3 土星は、木星やまわりにある星座の星より暗く見える。
- 4 木星は、土星やまわりにある星座の星より明るく見える。
- 5 土星は、木星やまわりにある星座の星より明るく見える。

問5 太陽の位置と長針と短針のある時計を用いて方角を知ることができます。春分の頃、明石市(東経135度)で午後6時に時計の短針の方向を太陽に向けたとします。このとき南の方向は時計の何時の方向にありますか。最も近い整数で答えなさい。

問6 月は満ち欠けによって様々な名称さまざまでよばれることしょうがあります。東京で、ある夜の午前0時頃に東の地平線近くの空に月が観察できました。

(1) 東の地平線近くの空に見られた月はどのように見えますか。最も近い形のものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。



(2) このとき観察できた月は一般的に何とよばれていますか。次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 新月 2 三日月 3 上弦げんの月 4 満月 5 下弦の月

3 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

100gの水に対して、溶ける限度のある物質が、最大限どれだけ溶けるのかを表した数値を、その物質の溶解度ようかいどといいます。

下表は4種類の物質の溶解度を表したものです。トシオ君は溶解度の値を利用すれば、水溶液に溶けている物質を見分けることができると考え、以下のような実験を行いました。

水の温度[°C]	10	20	30	40	50	60
物質A[g]	35.7	35.8	36.1	36.3	36.7	37.1
物質B[g]	31.2	34.2	37.2	40.1	42.9	45.8
物質C[g]	33.2	37.2	41.4	45.8	50.4	55.3
物質D[g]	9.3	11.1	13.0	14.8	16.6	18.2

実験イ

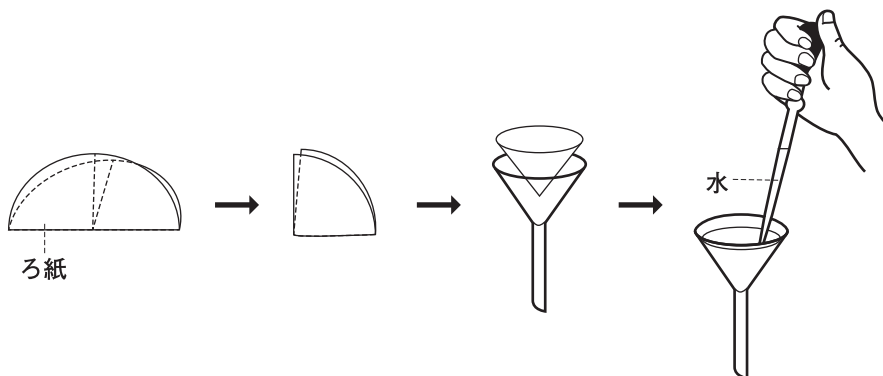
- 操作1 水100gが入ったビーカーを4個用意した。
- 操作2 4種類の物質を、それぞれ40.0gずつはかりとった。
- 操作3 水の温度を30°Cに保って、それぞれのビーカーに4種類の物質を入れた。
- 操作4 よくかき混ぜた後、40.0gの物質が溶けきれなかったものについてろ過をした。
- 操作5 ろ紙に残った物質を乾燥かんそうさせてから、それぞれの重さをはかった。

実験ロ

- 操作1 水100gが入ったビーカーを4個用意した。
- 操作2 4種類の物質を、それぞれ35.0gずつはかりとった。
- 操作3 水の温度を60°Cに保って、それぞれのビーカーに4種類の物質を入れた。
- 操作4 よくかき混ぜた後、35.0gがすべて溶けた水溶液について、水の温度を10°Cまで冷やした。
- 操作5 操作4で冷やししながら、結晶しょうが出てくるまでの時間を記録した。

問1 水溶液の水のように、物質を溶かす液体を何といえますか。

問2 実験イのろ過の操作では、下図のように折ったろ紙をろうとにのせて、少量の水をかけてからろ過を行います。少量の水をかける理由として最も適当なものを、次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。



- 1 少量の水をかけて、ろ過の速度を速くするため。
- 2 少量の水をかけて、不純物をすべてろ紙にこしとるため。
- 3 少量の水をかけて、ろ紙がガラス棒でやぶれないようにするため。
- 4 少量の水をかけて、ろ紙をろうとに密着させるため。
- 5 少量の水をかけて、ろ過の速度を遅く^{おそ}するため。

問3 実験イで、乾燥させた物質の重さが3番目に重いのはどの物質ですか。最も適当なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 物質A 2 物質B 3 物質C 4 物質D

問4 実験ロの操作4で、溶けきれずに残った物質は何ですか。最も適当なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 物質A 2 物質B 3 物質C 4 物質D

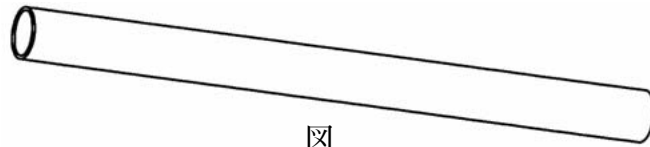
問5 問4で溶けきれずに残った物質をすべて溶かすには、60℃の水が最低でもあと何g必要ですか。必要な60℃の水の重さを小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

問6 実験口の操作5で、最も早く結晶が出てきた物質と2番目に結晶が出てきた物質の組み合わせとして最も適当なものを、次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、水溶液の温度は、どの水溶液も同じ速さで下がるものとします。

	最も早く結晶が出てきた物質	2番目に結晶が出てきた物質
1	物質D	物質C
2	物質C	物質D
3	物質B	物質A
4	物質A	物質B
5	物質B	物質C
6	物質C	物質B

(問題は次のページに続く)

- 4 下の図のようなプラスチックでできたパイプでテーブルなどの硬いものをたたくとパイプの中の空気が振動して音が鳴ります。①パイプを切って長さを変えることで音を変化させることができます。以下の各問いに答えなさい。



問1 下線部①について、パイプの長さを変えることで変化するものは何ですか。次の1～4から最も適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 音の大きさ 2 音の速さ 3 音の高さ 4 音の鳴っている時間

トシオ君はいろいろな長さのパイプをつくれれば簡単な曲を演奏できるのではないかと考えました。調べてみると下の表のように、ドレミファソラシドの各音に対応する値があることがわかりました。ただし、表の値は1の位を四捨五入して簡単なものにしてあります。

表

音	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ	高いド
②	260	290	330	350	390	440	490	520

問2 表の②に入るものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 振幅 [メートル] 2 振動数 [ヘルツ]
3 音の大きさ [デシベル] 4 音の速さ [メートル毎秒]

トシオ君がいろいろな長さのパイプをつかって音を鳴らしてみたところ、パイプの長さが0.65mのときに②の値が260のドの音が鳴りました。パイプの長さと音の関係を調べてみると、②の値とパイプの長さはほぼ反比例していることがわかりました。以下の問いでは各音の②の値として表の数値を用い、②の値とパイプの長さは反比例するものとして解答しなさい。

問3 ラの音が出るパイプの長さは何mですか。小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

問4 長さが0.51mのパイプで鳴らすことができる音は何ですか。次の1～7から最も近いものを一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 ド 2 レ 3 ミ 4 ファ 5 ソ 6 ラ 7 シ

問5 ②の値が260の音が鳴るパイプの $\frac{1}{3}$ の長さをしたパイプで音を鳴らすと、ある高い音が鳴りました。何の高い音が鳴りましたか。次の1～7から最も近いものを一つ選び、番号で答えなさい。ただし、各音間での②の値の比は高い音でも同じになります。

1 ド 2 レ 3 ミ 4 ファ 5 ソ 6 ラ 7 シ

問6 「パイプの長さ」×「たたいた時になる音の②の値」はその時の「音の速さ」の半分の値になっています。気温が上がると「音の速さ」は大きくなることが知られています。気温が高いときにパイプで鳴らす音の②の値は、気温が低いときに比べてどのように変化していますか。次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

1 小さくなる 2 大きくなる 3 変わらない

(問題は前のページで終わり)

