

理科

(2019年度)

《 注 意 》

1. 試験開始の合図があるまでは、問題用紙を開けてはいけません。
2. 問題用紙は11ページまであります。解答用紙は1枚です。試験開始の合図があったら、まず、問題用紙、解答用紙がそろっているかを確認、次に、解答用紙に「受験番号」「氏名」「整理番号(下じきの下方の番号)」を記入しなさい。
3. 試験中は、試験監督^{かんとく}の指示に従いなさい。
4. 試験中に、まわりを見るなどの行動をすると、不正行為^{こつゐ}とみなすことがあります。疑われるような行動をとってはいけません。
5. 試験終了^{しゅうりょう}の合図があったら、ただちに筆記用具を置きなさい。
6. 試験終了後、試験監督の指示に従い、解答用紙は裏返して置きなさい。
7. 試験終了後、書きこみを行うと不正行為とみなします。
8. 計算は問題用紙の余白を利用して行いなさい。

地球にはたくさんの種類の生物がいます。見た目や生活の仕方などはさまざまですが、どの生物も生きるために栄養をたくわえ、子をつくる点は共通しています。

私たち人を含めた動物は自分自身で栄養を作れません。そのため、自分以外の（あ）を食べています。また、（あ）どうして栄養をうばいあい、たくわえた栄養はさまざまな生命活動の結果、分解されて最終的に（い）と水などになります。この（い）と水から新たに栄養を作り出す（あ）があります。それは（う）です。この（う）のはたらきは日光を使っているので、私たち人が得ている栄養のほとんどは、日光の恩恵であるといえます。

問1 文中の（あ）～（う）に入る適当な語をそれぞれ漢字で答えなさい。

生物が子をつくる一連の活動を生殖せいしよくといいます。この生殖において、子は自身の体をつくるための情報（遺伝情報）を親から必ずもらいます。私たち人を含めた動物の生殖方法は、細かな部分では違いがありますが、次の2つに大きく区別できます。

A： 自分自身の体の一部から分かれたものが成長して、新たな子となる。

B： ① 2つの個体の体の一部からそれぞれ分かれたものが合体し、新たな子となる。

※ 個体とは、1体の生物のことです。

Aの生殖を行う動物たちは、自分自身の栄養状態や環境条件かんきょうじょうけんが整うと、いつでも子をつくるのが可能です。そして、親の体の一部からできた子は、親と同じ情報を受け継ぐので、外見や体の性質がすべて親と同じになります。たとえば、動物ではありませんが、私たちのお腹の中（腸内）に寄生している大腸菌だいちょうきんという生物は、② 20分に一度の割合で1個体から新たな1個体を切り離し、2個体になります。私たちの腸内環境がよいと活発に生殖を行い、あっという間に腸内をうめつくしてしまいます。しかし、短時間に無数に増えたこれらの大腸菌はすべて同じ性質のため、腸内の環境が変化すると全滅ぜんめつしてしまう可能性があります。

それに対して、Bの生殖を行う動物たちは、簡単に生殖を行うことができません。なぜなら、1個体の栄養状態が整うだけでは不十分で、自分以外の相手を必要とするからです。相手を探す苦勞があっても、Bの生殖を行う動物たちは、他の個体と出会い、お互いの体の一部を複数出し合えば、一度に2個体以上の子を生み出すこともできます。Bの生殖で生まれた子の元になるものが受精卵じゅせいらんで、これは、2つの親から遺伝情報をもらうため、親と子が完全に同じ性質になることはありません。この③ 受精卵の大きさや一度に産む数は、動物の種類によってさまざまです。このように多様であるのは、体の成長の速さや生活の仕方などが異なるからです。

このようにしてみると、Aの生殖を行う動物たちの方が、Bの生殖を行う動物たちよりも、圧倒的に子を増やしやすと思われる。しかし、動物が繁殖していくには、子を増やすことと同様にさまざまな環境の変化に対応して生き残っていくことも必要です。つまり、④Bの生殖を行う動物たちは、Aの生殖を行う動物たちよりも環境の変化への対応が優れているため、繁殖しやすと考えられます。私たち人からみると非常に効率の悪そうな生活や生殖をしているさまざまな動物たちが、滅ぶことなく繁殖し続けている事実は、私たち人とは異なる自然環境や他の生物との関わりのなかで、それぞれが最良の選択をしているということなのかもしれません。

問2 下線部①で合体するものは何ですか。2つ答えなさい。

問3 問2で答えたものをそれぞれ出す個体どうしの違いが()別です。()に入る適当な語を漢字1文字で答えなさい。

問4 植物の生殖方法も、動物の生殖方法AやBと同じように区別できます。チューリップやひまわりを新たに育てるときに、みなさんが土の中にうめるものは何ですか。それぞれ答えなさい。また、それらは生殖方法AとBのいずれによってできたものかも答えなさい。

問5 食中毒の原因となる病原菌が、下線部②と同様の速さで増えていくとします。この病原菌を一度の食事で10万個体まで食べても、健康な人であれば消化において殺菌できるため食中毒にはなりません。お弁当が作られたときに、この病原菌が1個体のみ付着していたとすると、作られてから何時間後までにお弁当を食べれば、食中毒にならないと考えられますか。条件を満たす最大の整数を答えなさい。

問6 下線部③について、動物の産む卵が大きいと、どのような利点がありますか。また、一度に産む卵が多いと、どのような利点がありますか。それぞれ答えなさい。

問7 問6のそれぞれの利点があるにも関わらず、ほとんどの動物は、小さい卵を数千個以上も産むものか、大きな卵を数個のみ産むもののいずれかです。なぜ大きな卵を数千個以上も産む動物があまりみられないのでしょうか。考えられる理由を答えなさい。

問8 下線部④の理由として最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. Bの生殖を行う動物は、つねに大きな卵を産むから。
- イ. Bの生殖を行う動物は、親と子で持っている遺伝情報が異なるから。
- ウ. Bの生殖を行う動物は、一度にたくさんの子をつくれるから。
- エ. Bの生殖を行う動物は、脳が発達しているから。

2

みなさんはコーヒーを飲んだことがありますか。ほろ苦い大人の味ですから、まだ苦手だという人も多いでしょう。とはいえ、コーヒー飲料やコーヒーゼリーまで含めれば口にすることがある人は多いと思います。今日は、コーヒーに関するさまざまなことを科学的に考えてみましょう。

コーヒーを淹れる際に必要なコーヒー豆は、コーヒーノキにできるコーヒーチェリーという実から、皮を取り除き、その中心にある生豆を取り出したものです。生豆は緑色をしており、苦味も酸味もほとんどありません（図1）。



図1

まず、この生豆を焙煎（ロースト）します。焙煎とは、コーヒー豆をフライパンや金網の上に乗せて加熱する作業のことです。これにより、コーヒー豆の酸化（空気中の酸素と結びつく反応）がはやまります。焙煎の度合いに応じて、浅煎りの茶色、中煎りのこげ茶色、深煎りの黒色などのコーヒー豆になります（図2）。



図2

コーヒーの味は苦味や酸味などが複雑にからみあっており、焙煎度合いに応じて大きく変化します。苦味の原因の一つはカフェインという物質です。他の苦味成分の量は、焙煎が進み、コーヒー豆が酸化するにつれて増加していくといわれています。また、酸味の原因はコーヒー豆に含まれる糖類などの有機物が酸化されることによって生じる有機酸であるといわれています。有機酸は長時間の加熱にともなって、徐々に気体になったり分解したりする性質を持っています。そのため、深煎りのコーヒー豆には有機酸は少量しか含まれていません。

問1 焙煎は回転式穴あきドラム（図3）を使って行うことがあります。このとき、豆はドラム内に入れ、下部のヒーターで加熱します。金網（図4）とコンロを用いる場合に比べて、コーヒー豆の仕上がりにどのような利点があるか答えなさい。

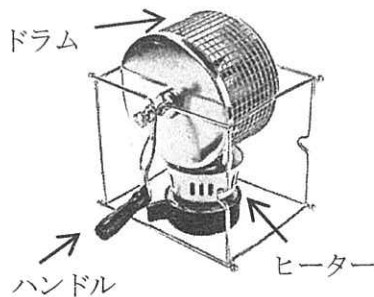


図3

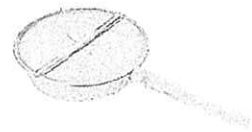


図4

問2 焙煎の度合いに応じて、コーヒーの苦味、酸味はどのように変化すると考えられますか。正しい組み合わせを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア.

焙煎度	苦味	酸味
浅煎り	弱い	少し強い
中煎り	少し強い	強い
深煎り	強い	弱い

イ.

焙煎度	苦味	酸味
浅煎り	強い	弱い
中煎り	少し強い	少し強い
深煎り	弱い	強い

ウ.

焙煎度	苦味	酸味
浅煎り	強い	少し強い
中煎り	少し強い	強い
深煎り	弱い	弱い

エ.

焙煎度	苦味	酸味
浅煎り	弱い	弱い
中煎り	少し強い	少し強い
深煎り	強い	強い

次に、コーヒー豆を図5のミルという装置で細かくすりつぶし、粉状にしていきます。この動作を「挽く」といいます。お店で売られているコーヒー豆の粉は、この作業が終わった状態なのです。一般に、コーヒー豆を保存するときは、豆の方が長持ちし、①粉にすると味が変化しやすくなります。そのため、家庭で豆を挽ける場合は、使う分だけそのつど挽く方がよいのです。残りのコーヒー豆は冷蔵庫で保存すると長持ちしますが、おいしいコーヒーを淹れるためには、焙煎してから3週間以内に使い切るのがよいといわれています。

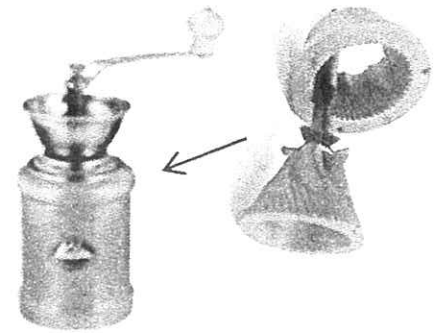


図5

豆を挽くときは、図5のハンドルをなるべく②ゆっくりと回して挽く方がよいといわれています。また、その挽き方には、粗挽き、中挽き、細挽き、極細挽きなどがあり、粗挽きの粉の粒は大きく、細挽きや、極細挽きの粒は非常に小さいです。これらの挽き方は、図5右側のすりつぶす装置どうしの間距離を変えることによって調節できます。

問3 下線部①について、理由を答えなさい。

問4 下線部②について、高速でハンドルを回して挽くと、コーヒーの味に変化があるおそれがあります。ゆっくりハンドルを回して挽いたときと比べて、味にどのような変化があると考えられますか。どちらも中煎りのコーヒー豆を中挽きにしたものとします。

最後に、コーヒーを淹れましょう。ドリッパーにペーパーフィルター（ろ紙）をセットし、そこに粉状のコーヒー豆を入れます。ここに熱湯を注ぐと、ドリッパーの底にある穴を通ったコーヒーが、下にある容器にたまります。コーヒーをおいしく淹れるには、コツがいくつかあります。まず、コーヒーの粉の中心に少しくぼみを作っておき、そこに90℃程度の熱湯を「の」の字を描くように少量注いで20秒ほど待ちます（図6）。この作業を「蒸らし」といいます。蒸らしをすると、コーヒーの粉が水を吸って膨らみ、中から気泡が出てきます。これは、焙煎したてのコーヒー豆が気泡になる成分を含んでいるためです。その後も「の」の字を描くように、中心のくぼみから外側に向けて少しずつ熱湯を注いでいきます。③注ぎ始めからしばらくは、注いだ熱湯がくぼみからあふれて、直接ペーパーフィルターに触れてしまわないように気を付けます。さらに、熱湯を少量ずつゆっくりと注いでいき、くぼみの周辺を少しずつしながら淹れれば、おいしいコーヒーの出来上がりです。



図6

問5 下線部③について、熱湯が直接ペーパーフィルターに触れてしまうと、コーヒーの味にどのような影響がでますか。理由とともに答えなさい。

コーヒーを淹れる作業のように、物質の成分を、溶けやすい液体に溶かして取り出す作業を「抽出」といいます。抽出は多量の液体で一度に行うのではなく、少量の液体を数回に分けて行う方が、抽出される成分が多くなります。そのため、コーヒーを淹れるときは、熱湯を少しずつ注ぐのです。

このことをコーヒーに溶けている味の成分を『粒』として単純に考えてみましょう。ここでは、コーヒーの粉と熱湯が十分な時間で触れたとき、コーヒーの粉1 gあたりに残っている『粒』の数と、触れていた熱湯1 gあたりに溶けた『粒』の数の比は9 : 1になるものとします。たとえば、コーヒーの粉1 gに、熱湯2 gが十分な時間で触れていた場合を考えます。最初にコーヒーの粉1 gに『粒』が11粒含まれていたとする（実際には十分に多数の粒が含まれています）と、抽出後にこのコーヒーの粉1 gに十分な時間で触れていた熱湯2 gには『粒』が2粒溶け、9粒がコーヒーの粉1 gに残っていると考えられます。

問6 コーヒーの粉1 gに対して9 gの熱湯を1回だけ用いて抽出したとき、コーヒーの粉に残っている『粒』の数と、熱湯9 gに溶けている『粒』の数の比を、最も簡単な整数比で表しなさい。抽出の際は、コーヒーの粉と熱湯は十分な時間で触れていたものとします。

問7 コーヒーの粉1 gに対して、27 gの熱湯を1回だけ用いて抽出した場合に熱湯に溶けている『粒』の数と、別々の9 gの熱湯を計3回用いて抽出した場合に得られた熱湯27 gに溶けている『粒』の数の比を、最も簡単な整数比で表しなさい。それぞれの抽出の際は、コーヒーの粉と熱湯は十分な時間で触れていたものとします。

コーヒーの淹れ方には熱湯を少しずつ注ぐ以外の方法もあります。たとえば、エスプレッソは少量の熱湯に少し高い圧力をかけて1回の抽出で淹れた、非常に濃厚なコーヒーのことです。コーヒーは好みに合わせた楽しみ方がまだまだあるので、みなさんも大人の味覚がわかるようになったら、楽しんでみてください。

問8 エスプレッソを淹れる際の豆の挽き方は、粗挽き、中挽き、細挽き、極細挽きのどれがふさわしいか答えなさい。

問9 エスプレッソは図7のような器具を使って淹れることがあります。「水」、コーヒーの「粉」をどこに入れ、「コーヒー」ができるかを解答欄の図にそれぞれ書きこみなさい。ただし、図7右の破線部分(-----)は固形物が通らず、水や水溶液は通過できるものとします。

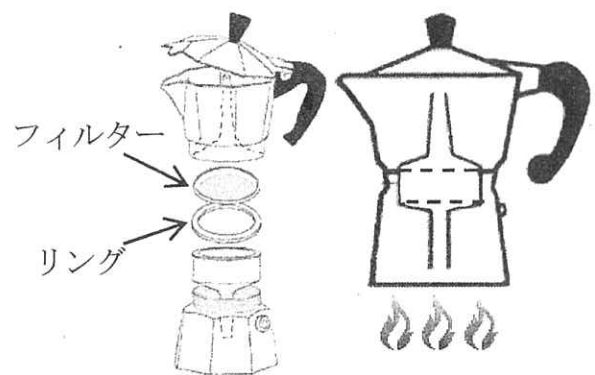


図7

3

みなさんが学校などで使用する温度計の多くは、温度によって体積が変化する液体を利用した液体温度計です。一方、金属の体積変化を利用した温度計もあり、この温度計ではバイメタルという金属が使われています。

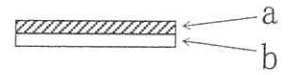


図1

バイメタルとは、図1のように体積が変化しやすい金属aと体積が変化しにくい金属bをくっつけたものをいいます。金属aのみ、または金属bのみをあたためると、それ自体が曲がるなどの変形はほとんどせず、長さだけが伸びます。しかし、図1のバイメタルをあたためると、金属どろしは離れずに、バイメタル全体が曲がります。このようなバイメタルは図2のような回路で、ドライヤーやこたつなどにも使用されています。ただし、図2のバイメタルPと金属Qは、通常は接点で触れていますが、離れることもできます。また、バイメタルPと金属Qの上部は電気を通さない物体によって固定されています。

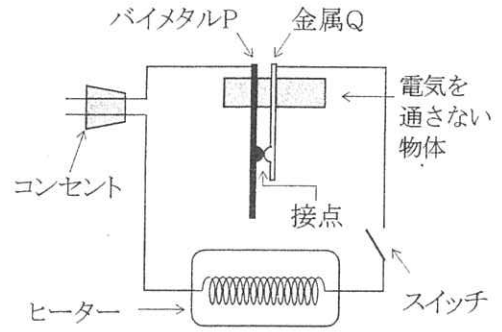
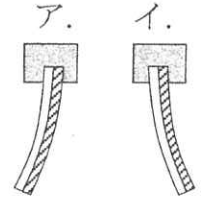


図2

問1 図1のバイメタルの端を固定してあたためます。このときのバイメタルの曲がり方として正しいものを、右のア、イから選び、記号で答えなさい。



問2 ドライヤーやこたつで、図2の回路を使うとき、バイメタルPはどのような役割を果たすか答えなさい。

続いて、図3のような形のバイメタルを使用する場合を考えます。図3ではバイメタルの一端がAに固定され、もう一方の端は糸に接続し、その糸は回転することのできるBに取り付けられています。このバイメタル部分の温度が変わると、バイメタルは糸を引き、Bが回転します。

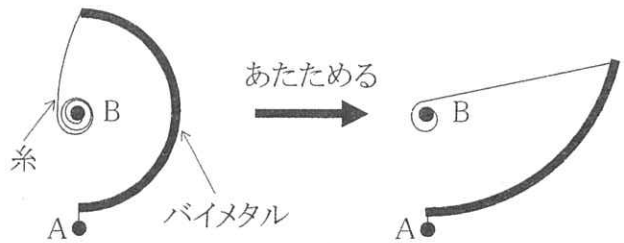
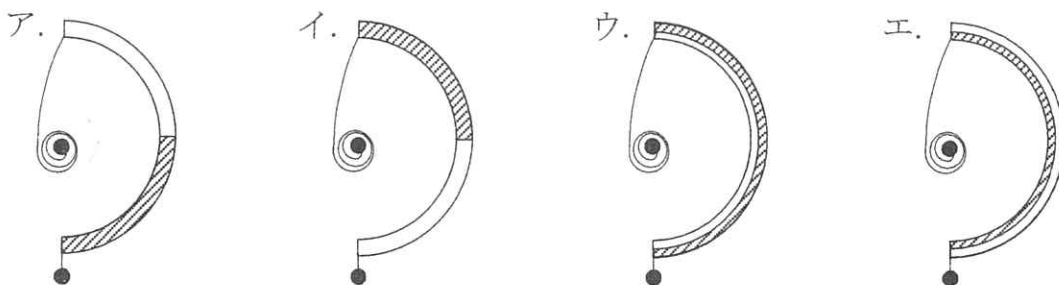


図3

問3 バイメタルをあたためて図3のように変形させるためには、どの部分を金属a、bにすればよいですか。最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。



このように、バイメタルによる回転を利用すると、温度計をつくることができます。実際の温度計内では、図4のように、バイメタルの一端をAでケースに固定し、もう一方の端を指針の回転軸Bに取り付けます。バイメタルをたくさん巻いているのは、小さな温度変化でも指針の回転する角度を増やして、より精度よく温度を測るためです。ただし、①Xの部分の長さは図4の左側のように短くし、右側のように長く

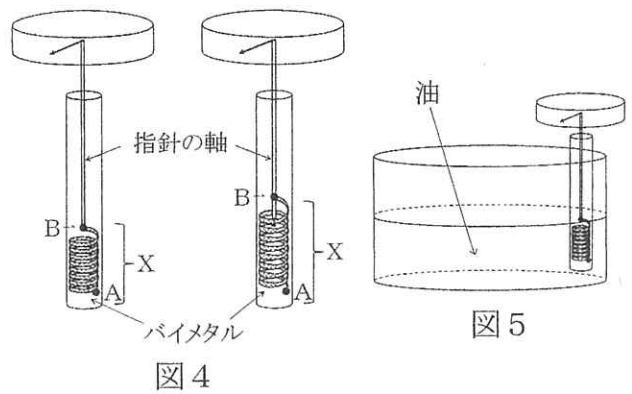


図5

しませんが、熱した油の温度を測るときは、図5のように先端を入れて温度を測ります。

問4 下線部①について、Xの部分長くしすぎた場合、熱した油の温度を測定すると、どのような問題が生じると考えられるか説明しなさい。

次に、物体の体積変化とは違った現象を利用した、白金抵抗温度計について考えます。白金抵抗温度計は、金属の一種である白金（プラチナ）に電気を流すことで温度を調べる温度計です。その仕組みを調べるために、次のような実験を行いました。以下の実験で用いる、mA という単位は、ミリアンペアと読み、1000mA は1A と等しいです。

実験1 図6のような回路を組み、温度0℃の白金1個をあたためていったときの温度と電流の関係を調べた。その結果の一部は、表1のようになった。

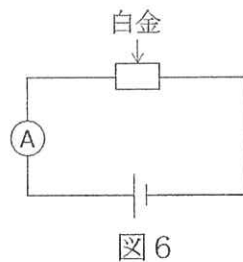


図6

表1

白金の温度[℃]	電流[mA]
0	120
50	100
125	80
150	75

実験2 同じ形、同じ体積の白金をたくさん用意した。まず、図7のように2個の白金を直列につないだときの電流を調べた。次に、白金の個数を3個、4個と直列に増やしていったときの電流も調べた。このような実験を、すべての白金を0℃にして行った場合と50℃にして行った場合の結果の一部は、表2のようになった。

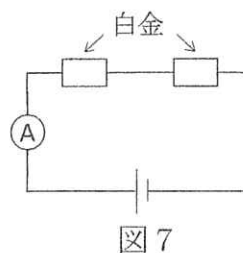


図7

表2

白金の個数	電流 [mA]	
	0℃	50℃
1	120	100
2	60	50
3	40	33
4	30	25
5	24	20

実験1から白金の温度を高くすると電流は小さくなることがわかります。また、実験2からそれぞれの温度で白金の個数を増やすほどに電流が小さくなっていくことがわかります。これらのことから②温度0℃の白金を（あ）個直列につないだときと、温度125℃の白金を（い）個直列につないだときの電流が等しくなることがわかります。

問5 下線部②について、（あ）（い）に入る整数の組み合わせを1つ答えなさい。

さらに、白金の温度を高くしたときの電流の減り方を調べるために、次の実験を行いました。

実験3 白金を10個直列につなぎ、この白金10個をあたためていったときの電流を調べた。この結果と、実験2の結果を見比べると、電流の大きさが等しくなる組み合わせが見つかった。そのうちのいくつかをまとめると、表3のようになった。

表3

	0℃の白金の個数
50℃の白金10個	12個
100℃の白金10個	14個
175℃の白金10個	17個
350℃の白金10個	24個

問6 温度350℃の白金1個で電流を調べたときは何mAになるか答えなさい。

実験3より、あたためた白金と同じ電流になるような、0℃の白金の個数は、規則的に変化することがわかります。また、温度を0℃より下げた場合も、同じ規則で0℃の白金の個数は変化しました。

問7 温度0℃のときの電流と比べ、同じ白金の個数で、電流の大きさが半分になるような温度は何℃か答えなさい。

この実験からわかるように、白金の温度を調べれば白金に流れる電流が計算できます。白金抵抗温度計では逆に、白金を流れる電流の大きさを調べることで白金の温度を計算します。このように、「温度とともに何かが規則的に変化する」という物体の性質を利用してさまざまな温度計がつくられています。それぞれの種類の温度計には長所、短所があり、それぞれに適した場面で使用されています。

問8 白金抵抗温度計は-200℃程の非常に低い温度でもよく利用されます。一方で液体温度計はそのような温度では使用されません。その理由を答えなさい。

問9 実験1～3で使った白金1個を白金抵抗温度計として用いた場合を考えます。この白金に流れる電流が300mAだった場合、白金温度計は何℃を示すか答えなさい。

4

平成もあと少しで終わりです。「平成 31 年」のように、元号と数字を組み合わせる年を表す方法を和暦と呼びます。一方、太陽などの天体の運動をもとに、日付や季節を定める方法を暦法と呼びます。たとえば、一年の長さは地球から見た太陽の運動で定められ、正月や節分などの季節の節目となる日は太陽の位置で決まります。これらを予測する方法が暦法なのです。和暦と暦法はともに暦と呼ばれますが、和暦の元号が変わっても、暦法は変わりません。

問1 暦法で定めていないものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 立春 イ. 梅雨 ウ. 春分 エ. 冬至

暦法には、1年の長さや日付を定めるだけでなく、月の満ち欠けや日食など、空の様子を予測する役割もあります。ここで、日食とは、太陽と地球の間を新月が通過することで、図1のように太陽が欠けて見える現象です。特に、太陽が全く見えなくなる日食は皆既日食と呼ばれます。

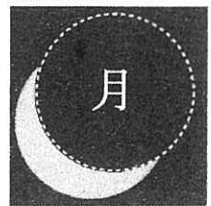


図1

問2 日食と似た現象に、満月が欠けて見える月食があります。月食の説明として最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 太陽と地球の間を月が通過して、太陽のかげが満月をかくす現象。
 イ. 太陽と地球の間を月が通過して、地球のかげが満月をかくす現象。
 ウ. 地球と月の間を太陽が通過して、太陽のかげが満月をかくす現象。
 エ. 太陽と月の間を地球が通過して、地球のかげが満月をかくす現象。

月は地球の周りを回り、地球は太陽の周りを回ります。このように、ある天体の周りを別の天体が回る現象を公転と呼びます。地球と月が公転する面どうしには、図2のように約 5° のかたむきがあります。このかたむきは、地球や月の位置によらず一定です。ここで、公転する地球と月の位置を、図3に示すA～Dとe～hの記号でそれぞれ表すことにします。

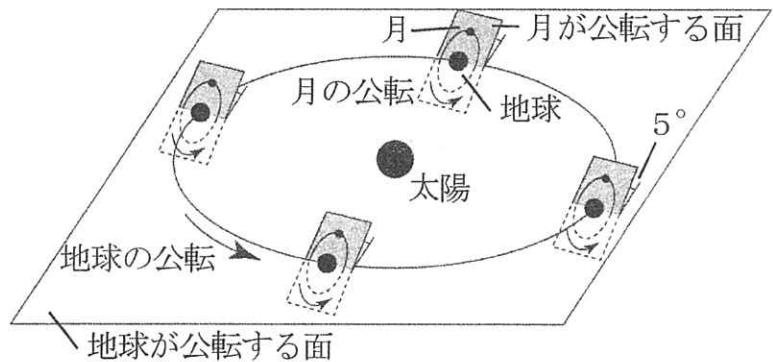


図2

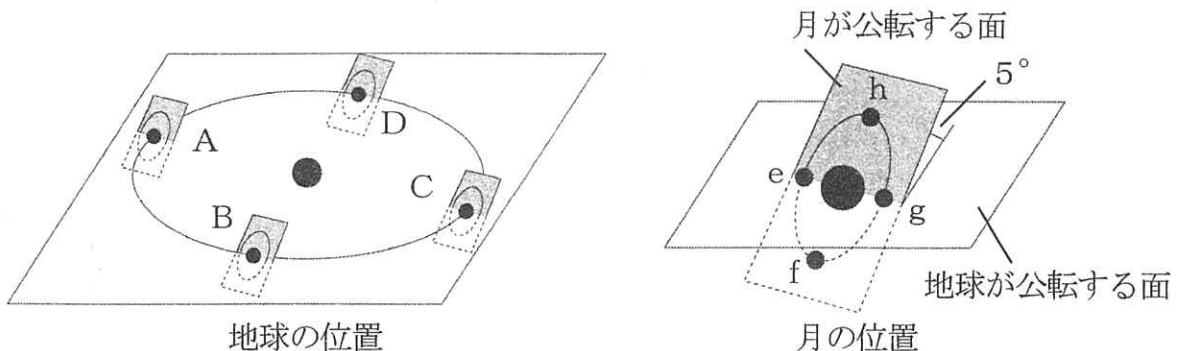


図3

問3 地球と月が公転する面どうしにかたむきがあるとわかるのはなぜですか。その理由として最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 新月のたびに日食が必ず観測されるから。
- イ. 満月のたびに月食が必ず観測されるから。
- ウ. 日食をともしなわれない新月が観測されるから。
- エ. 半円状に光る月が観測できるから。

問4 次の①、②のとき、地球から月ほどのように見えますか。最も近いものを、以下のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ① 地球がAにあり、月がhにあるとき
- ② 地球がDにあり、月がfにあるとき

ア. 満月 イ. 三日月 ウ. 半月 エ. 新月

問5 太陽と地球の中心を結ぶ直線を新月が通過して、皆既日食が生じるとき、地球と月はどこにありますか。地球と月の位置の組み合わせを、A～Dとe～hの記号ですべて答えなさい。ただし、解答欄をすべて使うとは限りません。

問6 問5で答えた組み合わせのうちの1つで皆既日食が生じてから、再び同じ組み合わせで皆既日食が生じるまでに約18年11日かかります。皆既日食が生じたあとの最初の新月を1回目とすると、約18年11日後の皆既日食は何回目の新月で生じるか答えなさい。ただし、1年を365日、月の満ち欠けの周期を29日12時間(29.5日)とします。

太陽と地球を結ぶ直線を新月が通過すると、皆既日食が生じます。このとき、3つの天体の中心が正確に一直線に並ぶとは限りません。図4のように、大きな地球の上に立つ観測者は、太陽と地球の中心を結んだ直線上に立つとは限らないからです。そのため、地球と月が問5で答えた位置から少しずれていても、地球のどこかでは皆既日食が見えます。

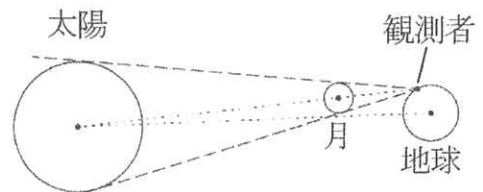


図4

問7 問6の約18年11日の間に、地球から見えるすべての皆既日食の回数として最も適当なものを、次のア～オから選び、記号で答えなさい。ただし、最初の皆既日食は回数に含まないものとします。

- ア. 1回 イ. 2回 ウ. 2回より大きく、問6で答えた数より小さい
- エ. 問6で答えた数に等しい オ. 問6で答えた数より大きい

地球は、図5のようにその場でも回転しています。これにより、たとえ太陽・月・観測者が一直線に並んでいても、観測者の立つ場所が太陽の出ている時間帯でなければ日食は見えません。たとえば、去年の8月11日にフィンランドから見た日食は、東京では見えていませんでした。

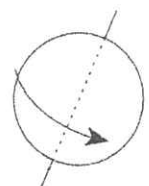


図5

江戸時代の初めまで、日本では遣唐使のもたらした暦法が使われていました。この暦法は800年以上前の古い観測にもとづいたものです。そのため、この暦法で予測した太陽などの天体の運動は、実際のものより1日以上もずれていました。そこで江戸幕府は、元が定めた新しい暦法を使おうとしました。この暦法では、中国での日食を正確に予測できていました。しかし、この予測と日本で日食を観測できた日は一致しませんでした。

問8 下線部の理由として最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 中国と日本の経度の差が、無視できないほどに大きいから。
- イ. 中国ではさらに新しい暦法が、すでに作られていたから。
- ウ. 地球と月の公転する面どうしにかたむきがあるから。
- エ. 太陽と月の動く速さが、中国と日本では異なるように見えるから。

幕府は、中国で作られた暦法のかわりに日本独自の暦法を作らせました。これにより、日食をはじめとした日本の空の様子が正確に予測されるようになりました。この成功を機に、幕府は「天文方」という役職をおき、天体の観測や暦法の計算にあたらせました。

天文方の仕事は、暦法を作るだけではありませんでした。たとえば、江戸時代の中ごろに、天文方に弟子入りして、日本全国の精密な地図を初めて作った人物に（あ）がいます。

（あ）は各地を訪ね、緯度によって異なる太陽の南中高度を測ることで南北の位置を、経度によって異なる日食・月食の時刻を測ることで東西の位置を決めました。こうして得られた緯度と経度を、自分の足で測った距離とあわせて地図を完成させました。

問9 （あ）に入る人物名を漢字で答えなさい。

問10 （あ）の作った地図では、南北に比べて東西の正確さがおとっていました。その理由として最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 日本列島の東西の移動は、南北の移動よりも難しかったから。
- イ. ただでさえ少ない経度を測れる回数が、悪天候でさらに減ったから。
- ウ. 大きさのある太陽の南中高度を、正確に測れなかったから。
- エ. 当時の暦法が日食や月食の日付を正しく予測できず、観測をのがしたから。

このように、日本の地図作りの発展には天文方が大きな役割を果たしました。また、一部のカレンダーには今でも、大安や仏滅など、曜日の一種である六曜がのっています。この六曜は、天文方が最後に作った暦法によって計算されています。平成が終わろうとする今ですが、地図やカレンダーを通して江戸時代に思いをはせてみるのも良いでしょう。

〈問題はここで終わりです〉

受験番号	
氏名	

(2019年度)


理科解答用紙

1

問1	あ		い		う		問2		
問3		問4	チューリップ	うめるもの	生殖方法	ひまわり	うめるもの	生殖方法	
問5	時間	問6	卵が大きい			卵が多い			
問7								問8	

小計

2

問1		問2		問9	
問3					
問4					
問5					
問6	コーヒーの粉：熱湯	問7	熱湯(1回)：熱湯(3回)	問8	

小計

3

問1		問2				
問3						
問4						
問5	あ	い	問6	mA	問7	℃
問8					問9	℃

小計

4

問1		問2		問3		問4	①		②	
問5	地球	月	地球	月	地球	月	地球	月	地球	月
	(,)	(,)	(,)	(,)	(,)	(,)	(,)	(,)	(,)	(,)
問7		問8		問9		問10				

小計

整理番号

合計