

2023年度 入学試験問題

理 科 C

注 意 事 項

1. 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。
2. 試験時間は30分間です。
3. 問題は①～④までです。
4. 解答はすべて解答用紙に書きなさい。
5. 解答用紙に受験番号、氏名を書きなさい。

1 カエルの生態について、あとの問いに答えなさい。

問1 カエルは両生類という動物のグループに分類される。カエルと同じ両生類に属する動物を、次のア～キの中から2つ選び、記号で答えなさい。

ア イルカ イ ワニ ウ サンショウウオ エ ヘビ オ ヤモリ カ イモリ
キ フクロウ

問2 下の文章は、カエルの一生を順番にあらわしたものである。

- ① おとなのカエルが交尾し、卵がメスの体外で受精する。
- ②
- ③
- ④
- ⑤ おとなの姿となる。

空らんととなっている②～④に当てはまる文として適切なものを、次のア～カの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、オタマジャクシとはカエルのこどもを意味する。

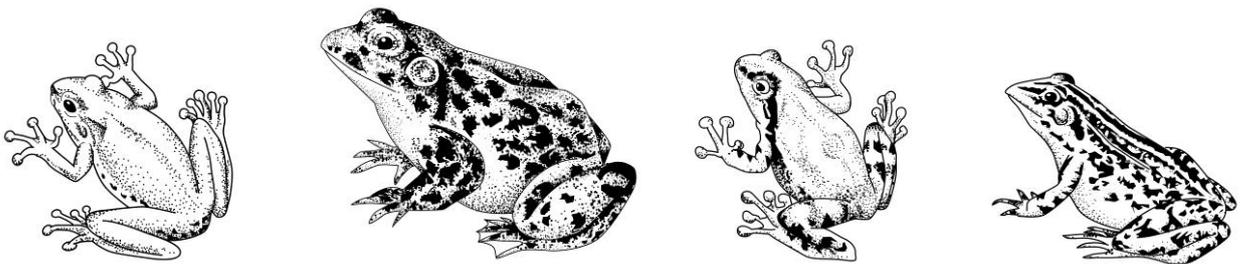
- ア 足が出た後、尾が長くなる。
- イ 足が出た後、尾が短くなる。
- ウ 足が出た後、尾は変化しない。
- エ オタマジャクシが卵からふ化する。
- オ オタマジャクシにまず前足が出て、その後、後足が出る。
- カ オタマジャクシにまず後足が出て、その後、前足が出る。

問3 カエルはこどもからおとなに変化するとき、からだのつくりが劇的に変わる。その1つとして、おとなになるとき強固な骨格をそなえることが挙げられる。なぜ、強固な骨格が必要なのか。陸上生活をするをふまえて、簡潔に答えなさい。

問4 日本のカエルの体色は緑や茶色が多い。これには周囲と同化して、獲物や天敵に気づかれにくいという長所がある。一方で、熱帯雨林に生息するカエルには、スズメバチのように黄・黒色をあわせもった、目立つものもいる。この目立つ色には、どのような意味があると考えられるか。簡単に答えなさい。

問5 A・Bの文にあてはまるカエルを、次のア～エの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

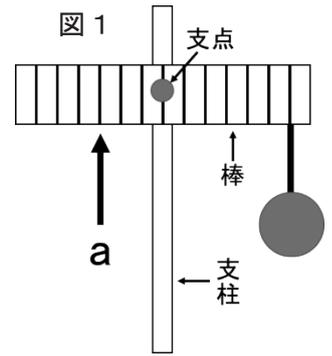
- A 前足と後足に吸ばんがあり、鼻先から耳まで、黒い筋もようがある。
- B 前足と後足に吸ばんはないが、後足には水かきがある。からだはAのカエルより大きい。
- ア シュレーゲルアオガエル イ ウシガエル ウ ニホンアマガエル エ トノサマガエル



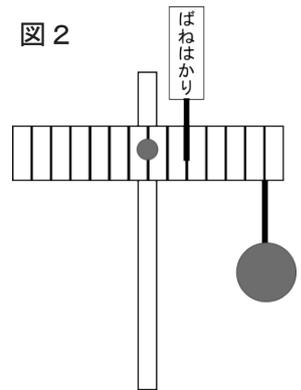
問6 カエルの指の総数は何本か。数字で答えなさい。

2 実験用てこを利用して、てこのはたらきのきまりを調べた。あとの問いに答えなさい。ただし、実験用てこに使われている棒は太さや重さが一様な 20 g の棒とする。

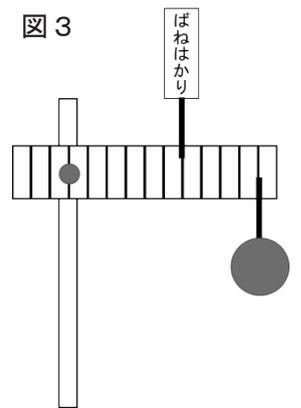
問1 1個 10 g のおもりを図1のようにつるしたところ、実験用てこはつり合わなかった。実験用てこがつり合うようにするためには、a に 10 g のおもりを何個つるせばよいか答えなさい。



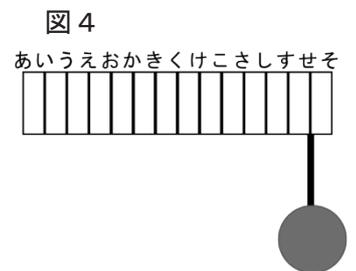
問2 図1の実験用てこにばねはかりを図2のようにかけて、aのおもりをはずしたところ、実験用てこはつり合った。このとき、ばねはかりの目盛りは何 g を示しているか答えなさい。



問3 図2の実験用てこから支柱を外し、支点の位置を図3のように変えて支柱を取り付け、図の位置でばねはかりを引いたところ、実験用てこはつり合った。このとき、ばねはかりの目盛りは何 g を示しているか答えなさい。

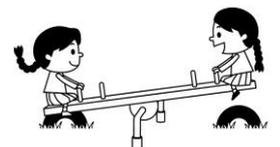
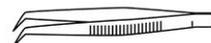
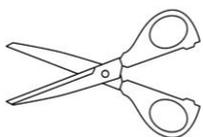


問4 図3のばねはかりをはずしたところ、実験用てこはつり合わずに回転した。実験用てこの支柱を取り付けなおし、支点の位置を変えるだけでつり合うようにするには、図4の点あ～そのどこを支点とすればよいか。記号で答えなさい。



問5 作用点が支点と力点の間にあるものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア はさみ イ せんぬき ウ くぎぬき エ ピンセット オ シーソー



3 ニュース番組を見て話しているA子さんと父の会話文を読み、あとの問いに答えなさい。

A子：2025年に大規模な太陽フレアで、電波障害が起こり、スマホやカーナビが使えなくなるって…停電も起こるかも…何だかこわいね。そもそも太陽フレアって何かしら？

父：太陽表面での^{ばく}爆発現象のことだよ。太陽の表面は

(①) °Cほどの高温なんだけど、その中には、
周りより温度が (② 高く・低く)、暗く見える部分がある。

A子：あ、知っているわ。黒く見えるから (③) と呼ばれるのよね。

父：正解！よく知っているね。フレアはその (③) で起こりやすいんだ。フレアが起こると、太陽がとつぜん明るくかがやき、プラズマ^{りゅうし}粒子と呼ばれる電気を持った粒子が宇宙空間へ放出される。これが地球にも^{とうたつ}到達するんだよ。フレアはめずらしいことではなく小さなものは1日のうちに何度も起こっているし、地球に大きな^{えいきょう}影響を与えることはないんだ。地球は地磁気のバリアに守られているのを知っているかな？

A子：A地球は北極が (④ N極・S極) で南極が (⑤ N極・S極) の大きな (⑥) のようになっていて、その磁場が地球を包んでいるのよね。それが地磁気でしょ。

父：そう！その地磁気のバリアによって、プラズマ粒子は大気^{はん}圏まで届かないんだ。でもこのバリアには極付近にわずかなすきまがあって、ここから入りこんだプラズマ粒子は、大気圏に突入し、酸素やちっ素に^{しょうとつ}衝突する。衝突された酸素やちっ素は緑色や赤色に発光する。

A子：分かった、それが (⑦) ね。私もカナダで見たことがあるわ。

父：そうだったね。太陽フレアが小規模なものなら、そんな素敵な要素もあるんだけど、大規模になると、地球上の私たちの生活に大きな^{ひがい}被害をもたらすこともある。1989年3月、カナダのケベック州で9時間におよぶ停電が発生したんだけど、これは大規模な太陽フレアが、太陽の地球に向けた面で起こった影響だと考えられているんだ。

A子：どうして、停電が起こったの？

父：フレアによって大量のプラズマ粒子が地球に届き、これが地磁気を大きく乱したんだ。磁場 (磁界) の変化によって電流が発生する (⑧) という現象により、変電所*に過大な電流が流れ、^{はかい}破壊されてしまったんだ。

A子：(⑧) は理科の授業で習ったわ。その原理を利用して私にも発電ができるかもと思って、その後、自分で発電機をつくってみたの。ほら、見て！

父：へえー、すごいじゃないか♪

A子：これから、B もっと大きな電流が発生するように工夫したいの。

ところで、大規模な太陽フレアが起こるのが、どうして2025年とわかるのかしら？

図1 太陽表面の様子

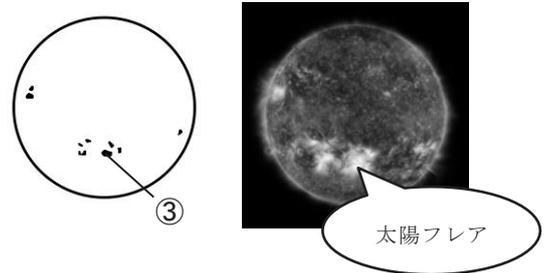


図2 地球の磁場

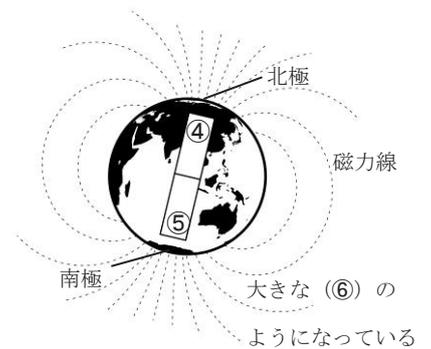
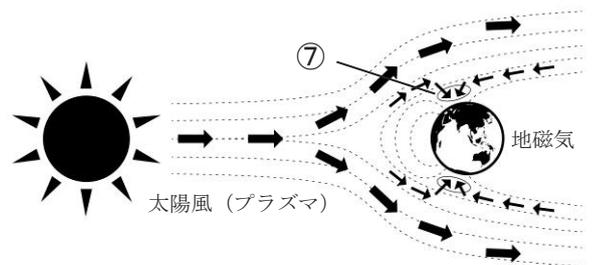


図3 地球と太陽風 (プラズマ)



父：太陽活動は約11年周期で変動していて、次に太陽活動が活発になるのが2025年なんだそうだ。太陽活動が活発になるほど、太陽フレアも活発に起こるからね。宇宙天気予報というのを知っているかな？

A子：ウェブサイトを見たことあるわ。現在の太陽の様子が映像で見られるのよね。

父：太陽フレアは、小さなものでも人工衛星や宇宙飛行士に危険をおよぼすおそれがあるから、これからの時代には太陽の活動を予測することが大事になってくるんだね。どうやら、宇宙天気予報士という資格もできらしいよ。

A子：私も宇宙天気予報士を目指そうかしら！

*変電所：2種類のコイルで電圧を変える装置がある。

問1 文章中の(①)にあてはまる数値として、適切なものを次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 2000 イ 4000 ウ 6000 エ 8000 オ 10000

問2 文章中の(②)にあてはまる言葉を選び、解答らんじんに○をつけなさい。

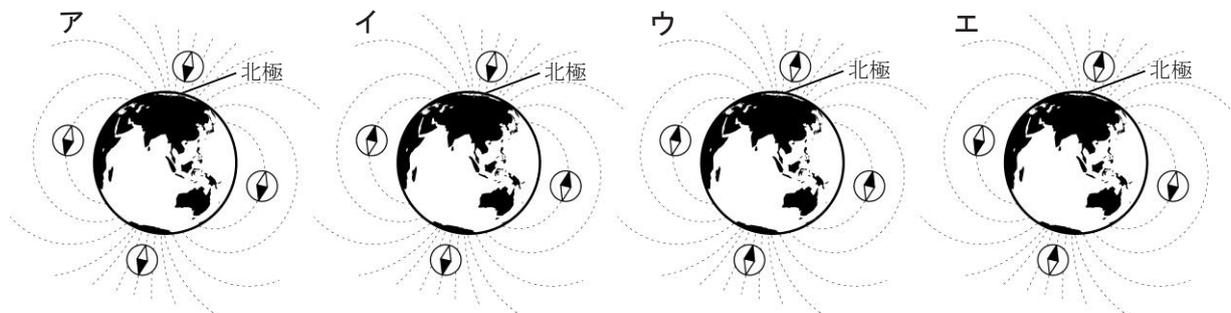
問3 文章中の(③)にあてはまる言葉を答えなさい。

問4 下線部Aについて、次の問いに答えなさい。

(1) (④)(⑤)にあてはまる言葉を選び、解答らんじんにそれぞれ○をつけなさい。

(2) (⑥)にあてはまる言葉を答えなさい。

(3) 地球の周りに方位磁針をおいたときの様子として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、方位磁針の針は黒色側がN極とする。



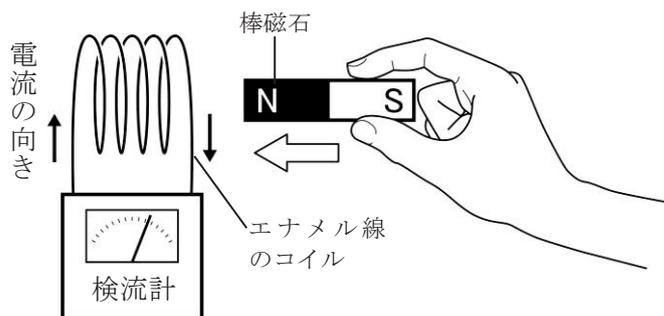
問5 文章中の(⑦)にあてはまる言葉を答えなさい。

問6 文章中の(⑧)にあてはまる言葉を次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 電磁誘導 イ 電磁石 ウ モーター エ 蓄電

問7 図4はA子さんがつくった発電機である。

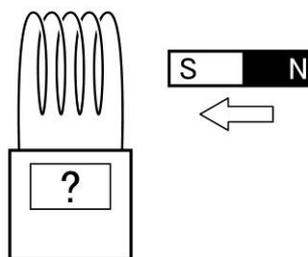
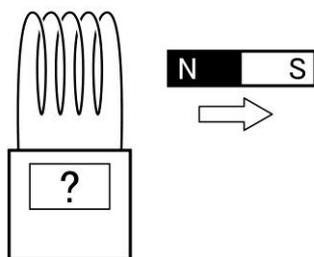
図4



(1) 図4のように棒磁石のN極をコイルに近づけたとき、矢印の向きに電流が流れ、検流計の針は右にふれたものとする。では、次の a・b の場合、検流計の針は、左・右どちらにふれると考えられるか。解答らんそれぞれ○をつけなさい。

a 棒磁石のN極を遠ざける

b 棒磁石のS極を近づける

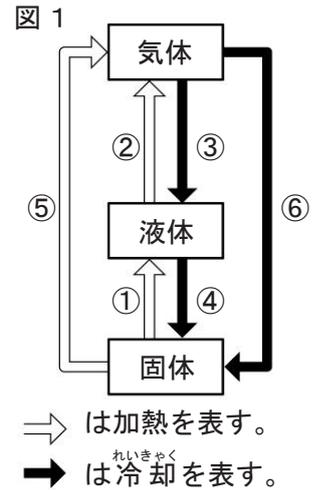


(2) 下線部Bについて、より大きな電流を発生させるには、どうしたらよいか。考えられる工夫を1つ、具体的に説明しなさい。

4 物質は固体・液体・気体という3つの状態をとり、図1のように変化する。あとの問いに答えなさい。

問1 図1の③と⑤にあてはまる、身のまわりの状態変化をあらわすものとして適切なものを次のア～オの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

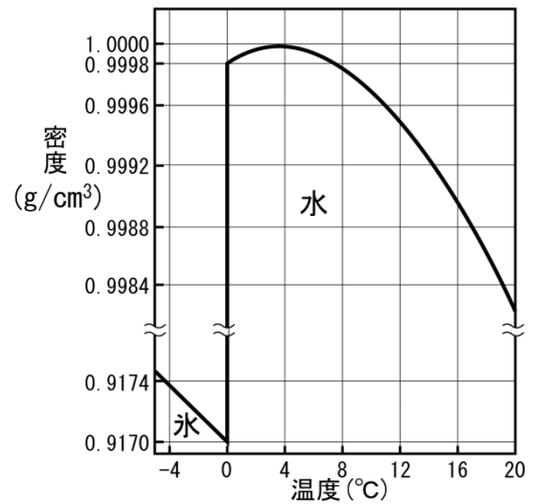
- ア 干しておいた洗たく物がかわいた。
- イ 寒い冬の朝にしも柱が立った。
- ウ ドライアイスを常温で放置しておく、なくなった。
- エ ラーメンを食べようとしたら、メガネがくもった。
- オ 氷がとけた。



問2 水がふつとうすると、白い湯気がたくさん出てくる。この白い湯気の正体は何か、簡単に説明しなさい。

問3 図2は温度変化による水の密度をあらわしたものである。密度とは物質のおもさを体積で割ったもので、図2を見ると、水の密度は約(①)℃で最大となり、そこから温度が上がるにつれ、密度は小さくなる。また、(①)℃から温度が下がっても密度は小さくなる。これは水だけに見られる特ちょうで、ふつう固体の物質は、液体の時よりも密度が大きくなる。よって、液体になったろうの中に、固体のろうを入れたら、(②)。

図2



(1) (①)に入る適切な数字を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア -4 イ 0 ウ 4 エ 8

(2) (②)に入る文としてあてはまるものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 固体のろうは液体のろうにうく
- イ 固体のろうは液体のろうにしずむ
- ウ 固体のろうは液体のろうにただよう

問4 水は食塩やアンモニアなど、物質をとく性質がある。下の表は、水にとける気体のおもさを温度別にあらわしたものである。水にとける気体のおもさは、一定温度のもとではその圧力*に比例する。なお、計算結果はそのまま書きなさい。

	0℃	20℃	40℃
ちっ素	0.029	0.019	0.015
酸素	0.070	0.044	0.033

1気圧、水1Lにとける気体のおもさ (g)

*圧力：1平方メートルあたりの面を垂直に押す力のこと。また、私たちは常に大気から圧力を受けており、その力を大気圧または気圧という。私たちがふだん大気から受ける力を1気圧という。

- (1) 上の表から、気体が水にとけるときの、どのようなことがいえるか。1文で答えなさい。
- (2) 酸素が20℃、1気圧のとき、水2.5Lにとける酸素のおもさは何gになるか。
- (3) 空気が40℃、2気圧のとき、水3Lにとけるちっ素のおもさは何gになるか。ただし、空気中に含まれるちっ素と酸素の割合は4:1とする。

問5 深い湖では、冬に湖の表面が冷やされ氷が張っていても、湖底付近は(ア)°Cの水になっている。春になると氷はとけ、次第に温度は上がる。例えば、温度分布で表面は3.5°C、湖底が3.5°C、その間が0~3.5°Cだとすると、密度的に不安定な状態となり水の(イ)が起こり、水がじゅんかんする。風がふけばさらに拡散するので、湖水がかき混ぜられることになる。夏になると、湖の表面が(ウ 温か・冷た)く、湖底は(エ 温かい・冷たい)水になり、密度的には安定する。秋になると、湖の表面温度が(オ 上が・下が)るため、垂直方向の温度分布が変化し水の(イ)が起こる。このように、春と秋の両方の季節に、湖の表面から(カ)が湖底に供給されることで、湖全体の環境が整えられる。

- (1) (ア)~(カ)に当てはまる数字や語句を答えなさい。ただし、(ウ)~(オ)は適切な言葉を選び、解答らんにそれぞれ○をつけなさい。(カ)は物を燃やすときに必要な気体とする。
- (2) びわ湖では、秋から冬にかけて湖の上下の水が混ざること「全層じゅんかん」という。近年、びわ湖ではこの全層じゅんかんが起らないことがあり、大きな問題となった。なぜ、全層じゅんかんが起らないと困るのか。簡潔に答えなさい。ただし、解答には生物という言葉は必ず用いなさい。

問6 水は温まりにくく冷めにくい物質として知られている。人の体温が暑い夏でも急上昇することがなく、運動してもすぐに上がらないのは、体内の60%以上が水だからである。さて、夏の京都市は暑いことで有名で、ほぼ同じ緯度にある千葉県の銚子市より、夏の平均気温が約2.9°Cほど高い。なぜ、このような差が出るのか。下図を参考して、簡潔に答えなさい。

