

## 2024 年度 入学試験問題

# 理 科

## (第 1 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 東京都市大学附属中学校では週に1時間、理科の実験授業があります。中学1年生は生物分野の実験です。次の文は、オオカナダモという水草の葉の表側を上にしてプレパラートを作り、けんび鏡で観察していたトシオ君と先生との会話です。

先生：前回の授業でけんび鏡の使い方を説明しましたね。それを思い出しながら、今日の実験を進めていきましょう。みなさんが使っているけんび鏡には、倍率の異なる対物レンズが3種類あります。4倍、10倍、40倍です。今日は倍率を変えて、使ってみましょうね。

トシオ：まずは（ A ）倍からですね。横を見ながら調節ねじを少しずつ回して、対物レンズとスライドガラスを（ B ）。これで準備完了ですね。あとは、接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回して、ピントを合わせるのでしたよね。うわーっ！たくさんの細ぼうが見えます。でも、もう少し真ん中にもってきたいなあ。

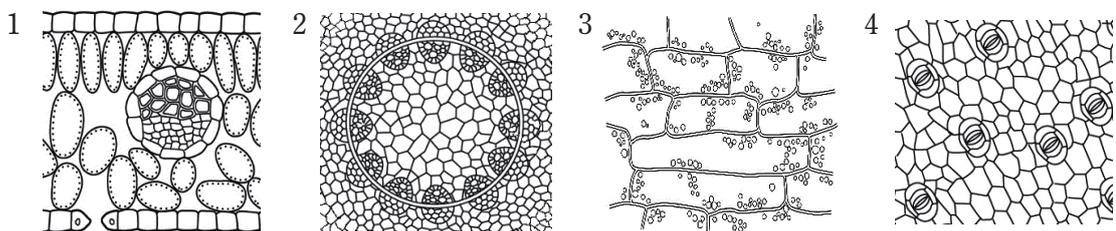
先生：ピントが合ったら、対物レンズの倍率を変えてみましょう。

トシオ：はい。調節ねじを回していくと最初は小さい細ぼうが見えて、さらに調節ねじを回していくと大きい細ぼうが見えてきました！先生！2回ピントが合いましたよ！

先生：よく気がつきましたね！ということは、観察した部分のオオカナダモの葉は2層の細ぼうが重なってできているということですね。

トシオ：しかも、調節ねじを同じ速さで回していると、小さい細ぼうはすぐにピントが合わなくなります。大きい細ぼうが見えている時間の方が長いです！

問1 トシオ君が観察したオオカナダモの葉の細ぼうは、どのような様子だったでしょうか。最も適当な図を次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。なお、細ぼうの大きさのちがいは無視して考えなさい。



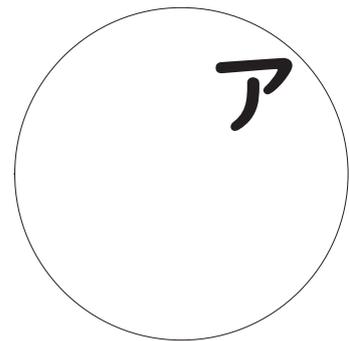
問2 文中の（ A ）に当てはまる適当な数値を次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

1 4                      2 10                      3 40

問3 文中の（ B ）に当てはまる適当な文を次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 できるだけはなす
- 2 できるだけ近づける
- 3 ぴったりとくっつける
- 4 決められたきよりで固定する

問4 今、けんぴ鏡をのぞいているトシオ君には「ア」という文字が右図のように見えているとすると、スライドガラスにある「ア」は実際にはどのような向きになっていると考えられますか。次の1～4から正しいものを一つ選び、番号で答えなさい。なお、接眼レンズと対物レンズはそれぞれ1枚で、その間にはさまれているものは何も無いものとします。



- 1 ア
- 2 ム
- 3 マ
- 4 ㇿ

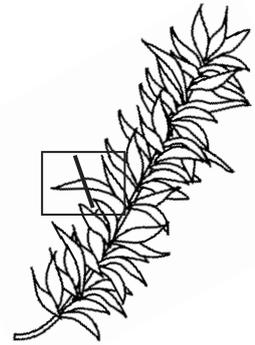
問5 今、けんぴ鏡をのぞいているトシオ君には「ア」という文字が問4の図の位置に見えていたとします。これを視野の真ん中に移動させたいとき、スライドガラスをどの向きに移動させる必要がありますか。次の1～4から必要な移動方向をすべて選び、番号で答えなさい。

- 1 上
- 2 下
- 3 右
- 4 左

問6 けんび鏡の倍率が低いときの見えるはん囲と明るさは、倍率が高いときと比べてどうなりますか。次の1～4の中から適当なものを一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 見えるはん囲はせまく、明るい。
- 2 見えるはん囲は広く、明るい。
- 3 見えるはん囲はせまく、暗い。
- 4 見えるはん囲は広く、暗い。

問7 トシオ君と先生の会話をもとに考えると、オオカナダモの葉の断面の模式図として最も適当なものを次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、模式図の上側は葉の表側であり、■は細ぼうの形と大きさを示しています。



- |   |  |   |  |   |  |   |  |
|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  |
| 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |  |

(問題は次のページに続く)

- 2 天体観測が好きなトシオ君は、太陽系の惑星<sup>わくせい</sup>の運動や地球からの見え方について考えるために、装置をつくりました。同じ平面内で太陽(球O)を中心とした円周上に金星(球A)、地球(球B)、火星(球C)を模した球を配置し、それぞれの球が円周上を回るようにつくりました。図1は装置を上から見たものになります。

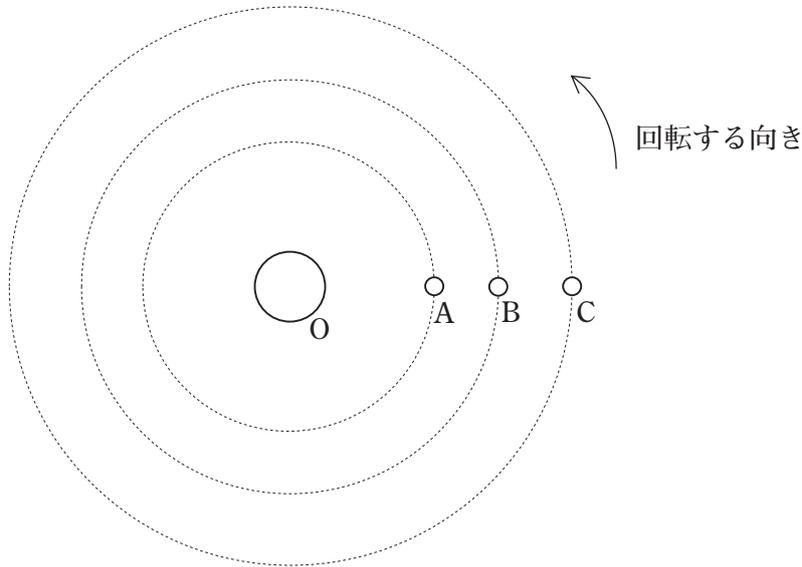


図1

- 問1 図1のA、B、Cはそれぞれ一定の速さで回っており、1周する時間はAが9分、Bが15分、Cが27分です。図1のようにA、B、Cが一直線上に並んでいるときを初めの位置とします。再び初めの位置にA、B、Cが一直線上に並ぶには何分かかりますか。
- 問2 太陽系の惑星について書かれた次の文中の下線部1～6について、正しいものは○、誤っているものは×として答えなさい。

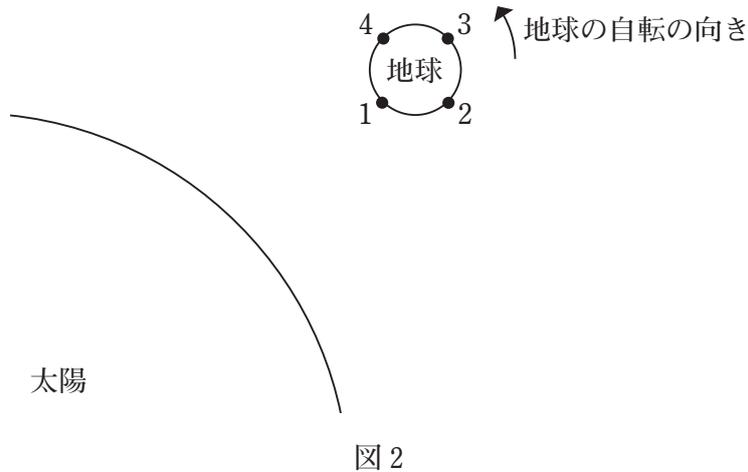
太陽に近いところから順に水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星があり、最も大きな惑星は<sub>1</sub>土星です。土星には輪があり、その輪は氷などの小さな粒子<sup>りゅうし</sup>からできています。土星の輪は非常に大きく地球から<sub>2</sub>肉眼で観測することができます。水星はその名の通り表面が<sub>3</sub>液体の水<sup>おお</sup>で覆われています。

金星は朝方に<sub>4</sub>東の空に観測できることがあります、満ち欠けを観測することができます。火星は<sub>5</sub>赤く光って見える惑星で、表面に液体の水を観測することはできませんが、川として流れていたと思われる跡<sup>あと</sup>などがみつかっています。木星は主に水素やヘリウムからできているガス型の惑星で、多くの衛星があります。木星には複数の横しまが見られ、その中に<sub>6</sub>大きな赤い斑点<sup>はんでん</sup> (大赤斑<sup>だいせきはん</sup>)が見られます。

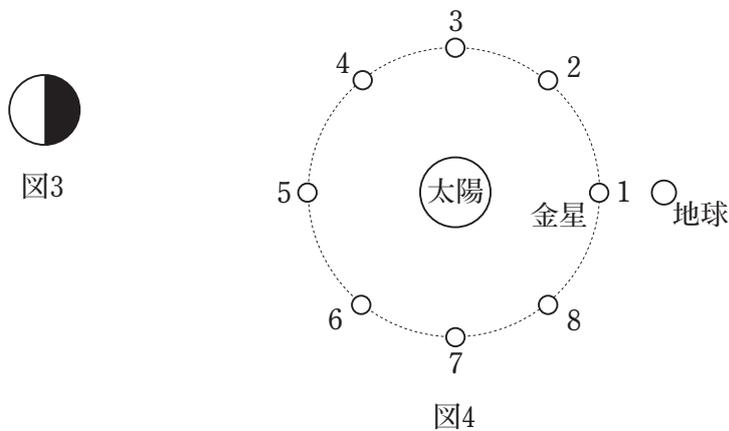
問3 冬至の日の北緯36度の地点における太陽の南中高度は何度ですか。最も適当なものを次の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、地軸の傾きを23度とします。

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 13度 | 2 23度 | 3 31度 | 4 43度 |
| 5 54度 | 6 65度 | 7 77度 | 8 86度 |

問4 太陽と地球が図2のような位置にあるとき、午前6時の地点はどれですか。最も適当なものを図中の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

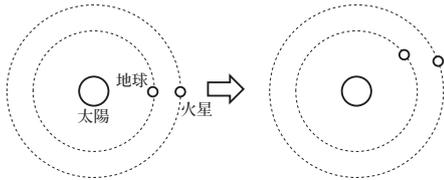


問5 北半球のある地点から観測した金星が図3のような形（黒い部分が影）に見えるとき、太陽、金星、地球の位置関係はどのようになっていますか。金星の位置として最も適当なものを図4の1～8から一つ選び、番号で答えなさい。

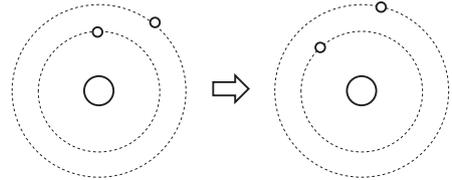


問6 北半球のある地点から火星を観測し、同じ地点から1か月後に観測したところ、火星の位置は星座の間を西から東にずれた位置に見えました。このような場合を順行といい、同じように観測したときに星座の間を東から西にずれる位置に見える場合を逆行といいます。火星の逆行が起こる場合の太陽、地球、火星の位置関係の変化（矢印の左から右への変化で地球と火星は反時計回りに回る）として適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

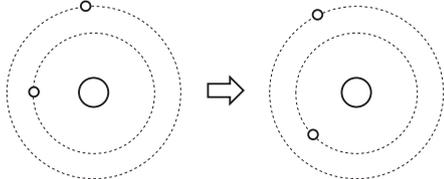
1



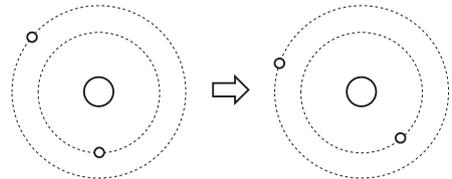
2



3



4



(問題は次のページに続く)

- 3 マグネシウムをステンレス皿に入れ十分に加熱し、マグネシウムをすべて反応させ、加熱前と加熱後の重さを調べる実験を行いました。下の表は、マグネシウムの重さを変えて、実験したときの結果をまとめたものです。あとの問いに答えなさい。

表

マグネシウムの重さ [g]	0.3	0.6	0.9	1.2
加熱後の物質の重さ [g]	0.5	1	1.5	2

- 問1 この実験のやり方について述べた文として誤っているものを、次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。
- 1 実験に使用するマグネシウムは大きな固まりではなく、粉末状のものを使う。
  - 2 加熱後の物質の重さが一定になるまで、十分に加熱する。
  - 3 マグネシウムが飛び散らないように、金あみ等でおおいをする。
  - 4 マグネシウムはステンレス皿に広げるように入れ、強火で皿ごと加熱する。
  - 5 加熱後の物質の重さは、その物質を薬包紙に移してからはかる。
- 問2 マグネシウム2.1gを用いて同様の実験を行ったとき、加熱後の物質の重さは何gですか。
- 問3 マグネシウムのかわりに銅1.6gを用いて十分に加熱し、よく冷ました後の重さを測定したところ、1.9gでした。このとき、0.4gの銅が酸素と反応していないことがわかりました。以上のことから、反応した銅と酸素の重さの比を最も簡単な整数比で答えなさい。
- 問4 物質は、重さや大きさが決まっています、これ以上分けることのできない「原子」という微小な粒からできていることが知られています。マグネシウムを加熱してできた物質は、マグネシウムの原子と酸素の原子が、1：1で反応してできている物質です。このことと実験の結果から、マグネシウムの原子1個の重さは、酸素の原子1個の何倍ですか。
- 問5 マグネシウムと銅の混合物6.5gを十分に加熱したところ、すべてのマグネシウムと銅が酸化物となり、その合計の重さは10gになりました。混合物中にマグネシウムは何g含まれていましたか。ただし、銅を加熱してできた物質は、銅の原子と酸素の原子が、1：1で反応してできている物質です。

問6 次の文を読み、内にあてはまる最も適当なものを、あとの1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

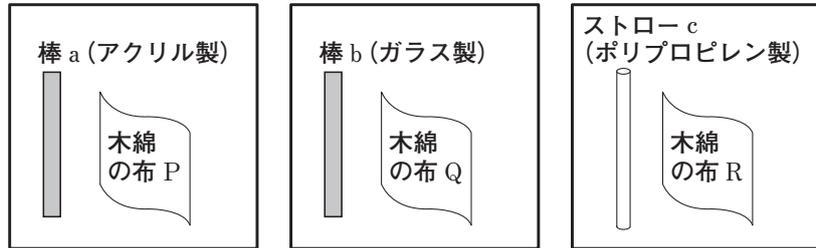
マグネシウムを加熱すると、空気中の酸素と反応して、酸化マグネシウムができた。反応後、反応した酸素の分だけ重さが増えた。この反応を密閉した容器の中で実験すると、反応の前後で容器を含めた全体の重さは変わらないと考えられる。これは、この化学変化の前後で、からである。

ただし、密閉容器中の酸素は、マグネシウムが全て反応する以上の量が存在しているものとする。

- 1 物質をつくる原子の組み合わせ、全体の原子の数ともに変わらない
- 2 物質をつくる原子の組み合わせ、全体の原子の数ともに変わる
- 3 物質をつくる原子の組み合わせは変わらないが、全体の原子の数は変わる
- 4 物質をつくる原子の組み合わせは変わるが、全体の原子の数は変わらない



そこで、トシオ君は2つの棒 a、b とストロー c 及び3つの木綿の布 P、Q、R を用意し、下図に示す□で囲まれた2つの物体の全体をそれぞれこすり合わせました。なお、棒 a はアクリル製、棒 b はガラス製、ストロー c はポリプロピレン製です。



その後、図1のように、ストロー c を台の上に置き、棒 a および b をそれぞれ手前側から近づけて、ストロー c のようすを観察しました。これについてあとの問いに答えなさい。なお、台とストロー c の間で電気の移動は起こらないものとします。

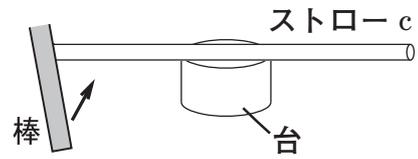


図1

問1 図1において、棒 a または b を近づけていくとき、それぞれの場合でストロー c はどうなりますか。次の1～3から最も適当なものを一つずつ選び、番号で答えなさい。

- 1 棒を近づけた部分が引き寄せられるように回る。
- 2 棒を近づけた部分がはなれるように回る。
- 3 動かない。

問2 木綿の布 P、Q、R をそれぞれ図1と同様にストロー c に近づけたとき、棒 b を近づけたときと同じことが起こるのは、どの木綿の布を近づけたときですか。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。

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1 Pのみ | 2 Qのみ | 3 Rのみ |
| 4 PとQ | 5 QとR | 6 PとR |

[II] トシオ君と先生は、電気の移動のようすについてさらに深く調べるために、右の図2のような「箔検電器」<sup>はくけんでんき</sup>という装置を用いて実験・観察を行いました。箔検電器の金属板から2枚の箔までは1つの導体になっています。はじめ、図2のように、+の電気と-の電気は同じ数だけあり、箔は閉じています。



図2

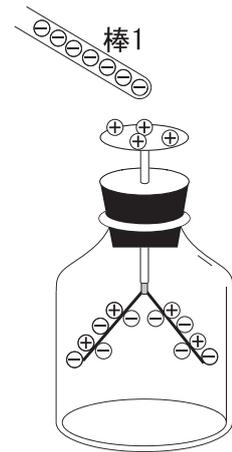


図3

そこで、図3のように、-の電気が多い棒1を近づけると、箔検電器内の-の電気は移動し、箔は開きました。さらに続いて、次のア～ウの操作とその結果の観察を順番に行いました。これについてあとの問いに答えなさい。ただし、図4以降は、箔検電器内の+の電気及び-の電気の絵は省略してあります。

ア 金属板に指をふれると、図4のように箔が閉じた。

イ 図4の状態から、棒1は動かさず、指だけをはなしたところ、箔は閉じたままだった。

ウ 指をはなしてから、棒1を遠ざけたところ、箔は開いた。



図4

問3 アの操作について、箔が閉じるときの電気の流れと、その結果、箔が持つ電気について説明したもの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。

- 1 ーの電気が指から箔検電器へ移動し、箔は＋の電気が多い。
- 2 ーの電気が箔検電器から指へ移動し、箔は＋の電気が多い。
- 3 ーの電気が指から箔検電器へ移動し、箔はーの電気が多い。
- 4 ーの電気が箔検電器から指へ移動し、箔はーの電気が多い。
- 5 ーの電気が指から箔検電器へ移動し、箔は＋の電気とーの電気の量が同じ数だけある。
- 6 ーの電気が箔検電器から指へ移動し、箔は＋の電気とーの電気の量が同じ数だけある。

問4 イの操作のあと、箔検電器全体が持つ電気について説明したものとして最も適当なものを、次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 ＋の電気が多い。
- 2 ーの電気が多い。
- 3 ＋の電気とーの電気が同じ数だけある。

問5 ウの操作について、棒1を遠ざけると、ーの電気は金属板から箔までの全体に均一に広がり、その結果箔は開きます。このとき、箔の開く程度はどのようになりますか。最も適当なものを次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 図3と同じ程度に開く。
- 2 図3よりも大きく開く。
- 3 図3よりも小さく開く。

問6 今度は、箔検電器をはじめの状態（図2）に戻し、+の電気を帯びた棒2を、棒1を用いたときと同じ位置まで近づけたところ、図5のように、箔は図3のときよりも小さく開きました。そこへ、図6のように、棒1を近づけていくと箔は閉じ、さらに近づけると図7のように再び開きました。

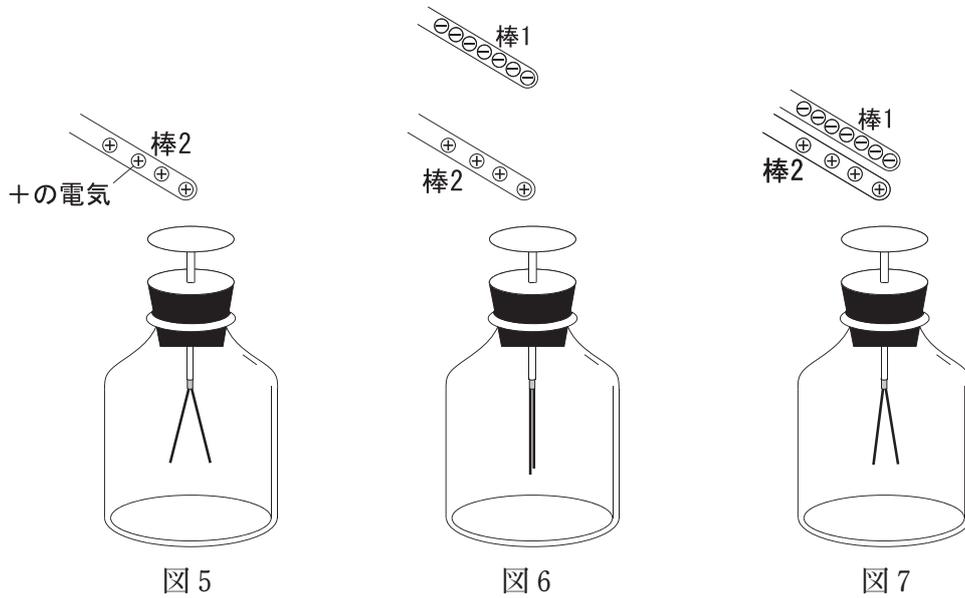


図7において、箔が持つ電気について説明したものとして最も適当なものを次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 +の電気が多い。
- 2 -の電気が多い。
- 3 +の電気と-の電気が同じ数だけある。

