

令和6年度B日程
学力検査問題

④

理 科

注 意

- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて7ページで、問題は **1** から **4** まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に
受検番号を書きなさい。
- 5 答えはすべて**解答用紙の指定された欄**に書きなさい。

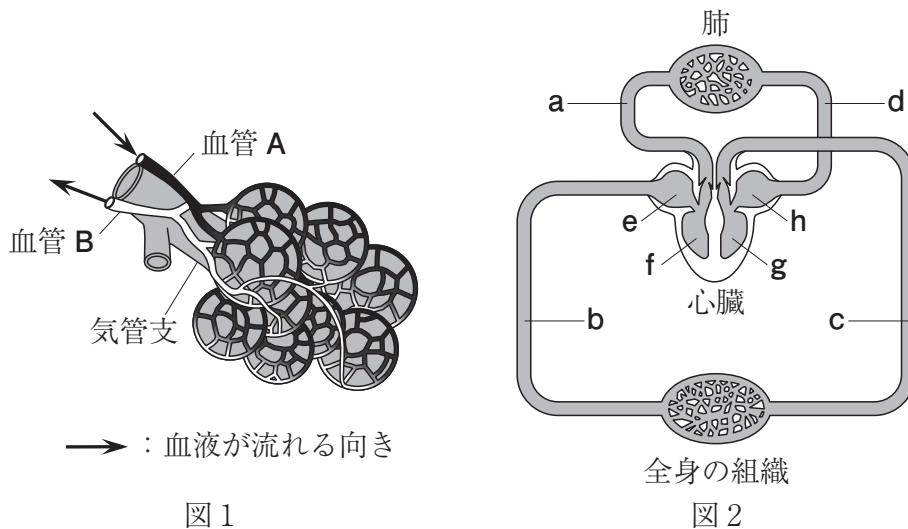
受 検 番 号

受 検 番 号

1 呼吸と血液の循環に関する次の文を読み、下の1～6の問いに答えなさい。

ほ乳類では、鼻や口から取り込まれた空気は、気管を通して左右の肺に入る。肺では、酸素と二酸化炭素の交換が行われており、その内部には、図1のような、毛細血管に囲まれた①小さな袋状の構造が多くみられる。

ほ乳類の血管は、体のすみずみにまではりめぐらされており、心臓によって送り出された血液はその中を絶え間なく流れている。図2は、ほ乳類の血液循環の経路を模式的に表したものであり、図中のa, b, c, dは血管を、e, f, g, hは心臓内部に存在する部屋を表している。血液は全身をめぐるながら②細胞に必要な酸素や養分を送りとどけ、③細胞の活動によって生じた不要物を運び去るはたらきをしている。



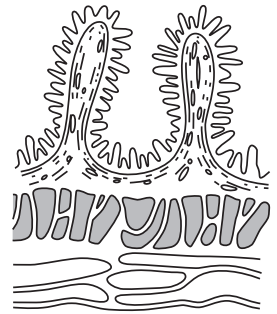
- 1 下線部①の構造は肺泡とよばれている。肺に、このような小さな袋状の構造がたくさんあることが、酸素と二酸化炭素の交換を行ううえで、どのように有利にはたらくか、簡潔に書きなさい。
- 2 図1において、酸素を多く含んだ血液が流れるのは、血管A、血管Bのどちらか、その記号を書きなさい。また、このように酸素を多く含む血液を何というか、書きなさい。
- 3 ほ乳類の血液循環は、体循環と肺循環に分けることができる。図2における体循環の経路として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

ア f → a → 肺 → d → h	イ h → d → 肺 → a → f
ウ g → c → 全身の組織 → b → e	エ e → b → 全身の組織 → c → g

4 血液は、いろいろな成分によって構成されている。ほ乳類の血液の成分とそのはたらきについて説明した文として正しいものを、次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。

- ア 赤血球は、中央がくぼんだ円盤形であり、ヘモグロビンという物質を含んでいる。
- イ 白血球は、細菌や異物などの病原体や、呼吸でつくられた二酸化炭素を分解している。
- ウ 血小板は、消化管で吸収された養分を全身に運んでいる。
- エ 血しょうは、毛細血管からしみ出して組織液の主成分となる。

5 下線部②について、細胞に必要な養分の多くは、小腸から吸収される。右の図のように、小腸の壁にはたくさんのひだがあり、ひだの表面はさらに小さい非常に多くの突起でおおわれている。この突起を何というか、書きなさい。



6 下線部③について、細胞の活動によって生じた不要物にアンモニアがある。血液によるアンモニアの運搬について説明した次の文中の ・ に当てはまる器官の名称を、それぞれ書きなさい。

細胞の活動にともなって不要物である有害なアンモニアができる。アンモニアは血液によって に運ばれ、無害な尿素に変えられる。尿素は血液によって に運ばれ、尿中にこし出されて体外に排出される。

- 2 物質の状態変化と温度について、次の実験を行った。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。

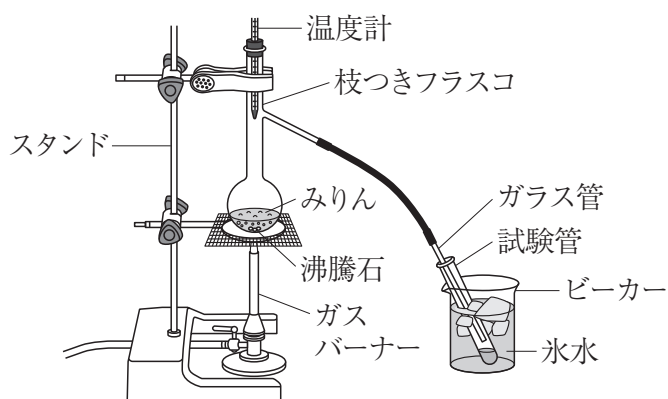
実験

操作1 下の図のように、みりん20 mLを枝つきフラスコの中に入れ、さらに沸騰石を加えた。温度計を枝つきフラスコの枝の高さにあわせ、弱火で加熱して蒸気の温度を記録した。

操作2 ガラス管から出てきた液体を2 mLずつ、試験管A、B、Cの順に集め、加熱をやめた。

操作3 試験管A～Cに集めた液体をそれぞれろ紙にしみこませ、そのろ紙を蒸発皿に入れてマッチの火を近づけ、違いを比べた。

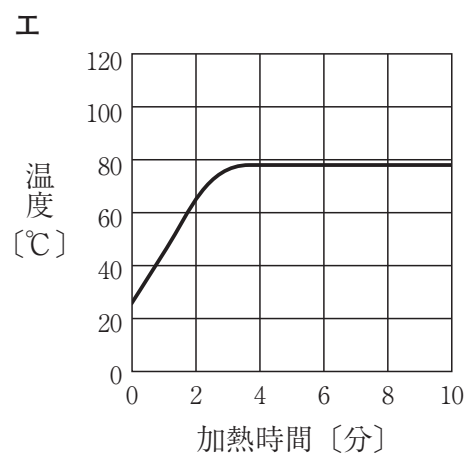
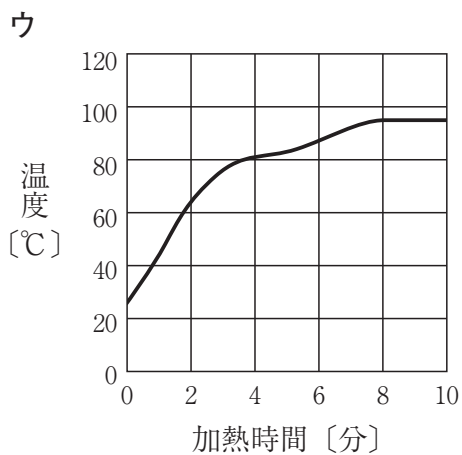
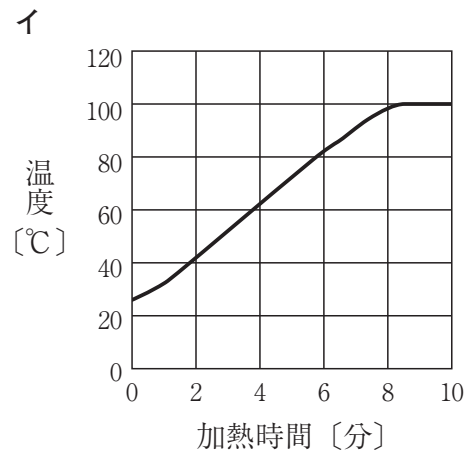
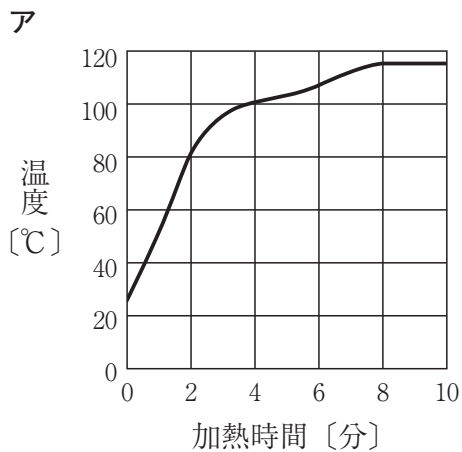
下の表は、この結果をまとめたものである。



試験管	液体をしみこませたろ紙に火を近づけたときのようす
A	火がついて長く燃えた。
B	火がついて燃えたが、すぐに消えた。
C	火がつかなかった。

- 1 操作1で、枝つきフラスコの中に沸騰石を入れたのはなぜか。その理由を簡潔に書きなさい。
- 2 操作3の結果から、試験管Aに集めた液体に多く含まれている物質は何と考えられるか、その名称を書きなさい。
- 3 この実験のように、みりんのような液体の混合物からその成分となる液体の物質を分離することができるのはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。また、このように液体を加熱して蒸発させ、出てきた蒸気を冷やして再び液体としてとり出す方法を何というか、書きなさい。

4 この実験において、加熱をやめるまでの蒸気の温度変化を表したグラフとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。



5 液体から気体へ物質の状態が変化したときの、物質を構成する粒子の変化のようすについて述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 物質を構成する粒子の大きさが大きくなる。
- イ 物質を構成する粒子の質量が大きくなる。
- ウ 物質を構成する粒子の数が増える。
- エ 物質を構成する粒子の間の距離が大きくなる。

3 太陽について、次の1・2の問いに答えなさい。

1 高知県のある地点で、夏至の日における太陽の1日の動きを調べるために、白い紙と透明半球を用いて次の観測を行った。このことについて、下の(1)～(5)の問いに答えなさい。

観測 白い紙に透明半球と同じ大きさの円をかき、その円の中心で直交する2本の線を引いた。円に合わせて透明半球を固定した後、方位磁針で東西南北を合わせて水平な場所に置き、9時から15時までの間、1時間おきに太陽の位置をサインペンで透明半球上に・印で記録した。

図1は、観測の結果を模式的に表したものである。透明半球上に記録した7つの点を、線でなめらかに結んでその両端を延長すると、東側の透明半球のふちと点Pで交わり、西側の透明半球のふちと点Qで交わった。また、記録した点をテープに写しとり、各点の間の長さを測定すると、図2のようになった。

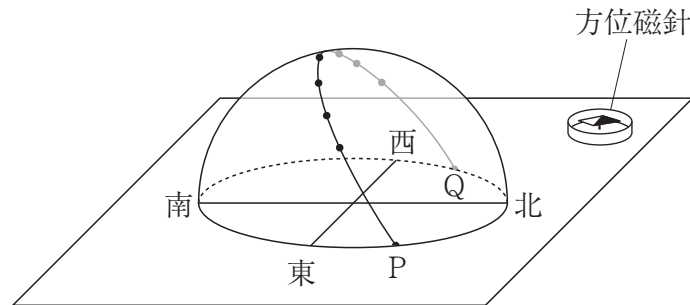


図1

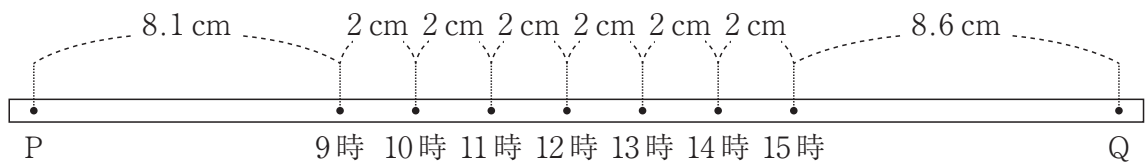


図2

- (1) 地上から太陽の1日の動きを観察すると、太陽は東から西へ動いているように見える。これは、地球が西から東へ自転しているために起こる見かけの動きである。この地球の自転による太陽の1日の見かけの動きを何というか、書きなさい。
- (2) 図2の結果から、夏至の日の観測点における日の出の時刻は何時何分と考えられるか、書きなさい。
- (3) 夏至の日から1か月後に、同じ地点で同様の観測を行った。図1の点Pの位置と太陽の南中高度の変化について述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 点Pの位置は南寄りになって、太陽の南中高度は高くなった。
- イ 点Pの位置は南寄りになって、太陽の南中高度は低くなった。
- ウ 点Pの位置は北寄りになって、太陽の南中高度は高くなった。
- エ 点Pの位置は北寄りになって、太陽の南中高度は低くなった。

- (4) 図3は、地球の北極側から見た、太陽のまわりを地球が公転しているようすを模式的に表したものである。高知県が春分のときの地球の位置として最も適切なものを、図中のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

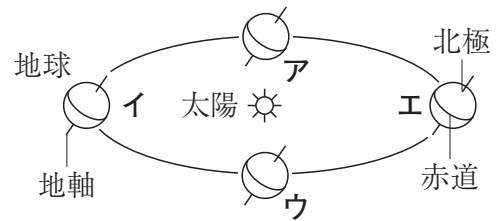
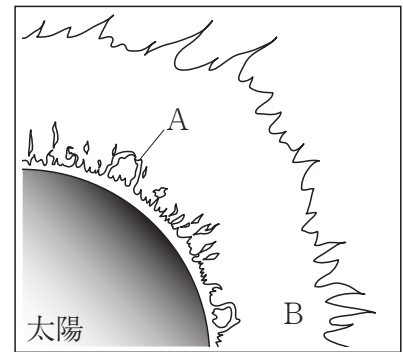


図3

- (5) 高知県内の北緯33度の地点では、冬至の日から夏至の日までに南中高度は何度変化するか、書きなさい。ただし、地球は公転面に垂直な方向に対して地軸が23.4度傾いたまま公転しているとする。

- 2 右の図は、太陽の表面のようすを模式的に表したものである。図中のAは、太陽の表面からふき出す炎、Bは、太陽をとり巻く高温のガスの層を示している。地球と比較したときの太陽の質量と、AとBの名称について述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア 太陽の質量は地球の約109倍であり、Aはコロナ、Bはプロミネンスという。
- イ 太陽の質量は地球の約109倍であり、Aはプロミネンス、Bはコロナという。
- ウ 太陽の質量は地球の約33万倍であり、Aはコロナ、Bはプロミネンスという。
- エ 太陽の質量は地球の約33万倍であり、Aはプロミネンス、Bはコロナという。

- 4 仕事と力学的エネルギーについて調べるために、小球、木片、レールを用いて次の実験を行った。このことについて、下の1～5の問いに答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、小球の大きさや空気の抵抗、小球とレールとの間の摩擦は考えないものとする。

実験 図1のように、斜面と水平面を点Bでなめらかにつなぎ、小球を転がすためのコースをレールでつくった。レールの水平部分の点Cに木片を置いた後、水平面上に置かれた質量50gの小球を真上にゆっくりと持ち上げ、斜面上の点Aに置いた。次に、小球から静かに手をはなすと、小球はレールに沿って運動し、点Bを通過した後、点Cに置かれた木片に衝突した。衝突後、小球と木片は、はなれることなくレール上を動いた後、静止した。点Aの高さを変えながら、木片がレール上を移動した距離を測定すると、その結果は図2のaのグラフのようになった。

同様に、質量100g, 150gの小球を用いて実験を行うと、その結果はそれぞれ図2のb, cのグラフのようになった。

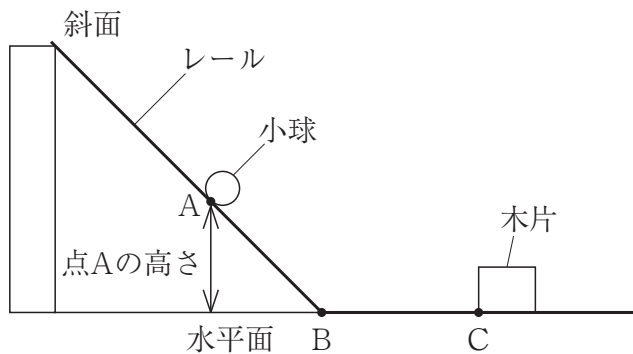


図1

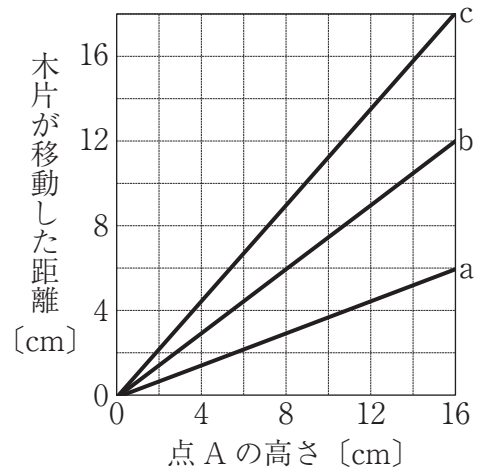
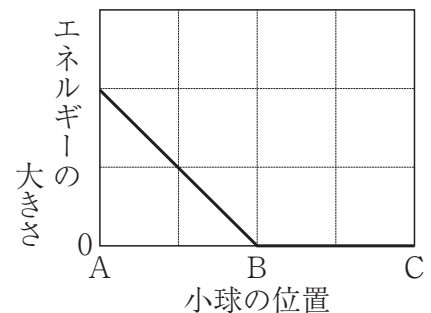


図2

- 1 実験で、質量100gの小球を水平面から高さ12cmの位置まで持ち上げたとき、持ち上げた力がした仕事は何Jか。
- 2 質量50gの小球を用い、点Aの高さを24cmにして実験を行ったとき、木片の移動した距離は何cmか。
- 3 右の図は、質量150gの小球が斜面上の点Aから水平部分の点Cまでの間を移動したときの、小球の位置エネルギーの変化のようすを模式的に表したものである。このときの点Aから点Cまでの小球の力学的エネルギーのグラフを、実線でかきなさい。



- 4 点Aの高さを8cmとし、質量70gの小球で同様の実験を行うと、木片の移動距離は何cmになるか。
- 5 ジェットコースターは、初めに高い位置に引き上げられることによりエネルギーを得て、下り始めるときには、同じ高さまで上がるができるエネルギーをもっている。しかし、実際には初めと同じ高さまで上がることはできない。その理由を簡潔に書きなさい。