

令和6年度

高等学校入学者選抜学力検査問題

理 科

注 意 事 項

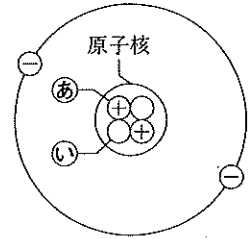
- 1 問題は、1ページから7ページまであります。
- 2 解答は、すべて解答用紙に記入しなさい。

1 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。(6点)

(1) エンドウの種子の形には、丸形としわ形があり、エンドウの1つの種子には丸形としわ形のどちらか一方の形質しか現れない。丸形としわ形のように、どちらか一方の形質しか現れない2つの形質どうしは何とよばれるか。その名称を書きなさい。

(2) 図1は、ある原子の構造を表した模式図である。図1の原子核は、+の電気をもつ粒子①と電気をもたない粒子②からできている。次のア~カの中から、①、②のそれぞれの名称の組み合わせとして正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

図1

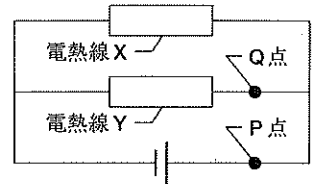


- ア ① 電子 ② 中性子 イ ① 電子 ② 陽子
 ウ ① 陽子 ② 中性子 エ ① 陽子 ② 電子
 オ ① 中性子 ② 陽子 カ ① 中性子 ② 電子

(3) 火成岩は、でき方の違いによって火山岩と深成岩に大別される。深成岩ができるときのマグマの冷え方を、深成岩ができるときのマグマの冷える場所とあわせて、簡単に書きなさい。

(4) 図2のように、2種類の電熱線X、Yと直流電源装置を接続した。直流電源装置の電圧が6V、電熱線Xの抵抗が3Ω、図2のP点に流れる電流が2.5Aのとき、図2のQ点に流れる電流は何Aか。計算して答えなさい。

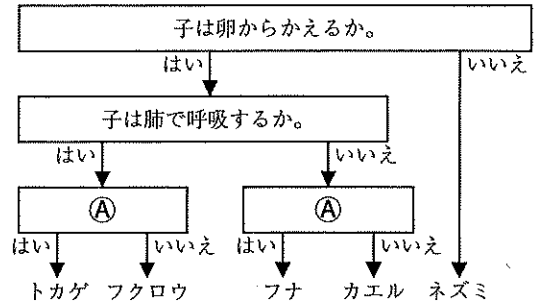
図2



2 いろいろな生物とその共通点、生物の体のつくりとはたらき及び自然と人間に関する(1)~(4)の問いに答えなさい。(11点)

(1) ある湖とその周辺には、トカゲ、フクロウ、フナ、カエル、ネズミが生息している。図3は、これら5種類のセキツイ動物について、その特徴に関する問いかけに対し、「はい」または「いいえ」のうち、当てはまる側を選んでいった結果を示したものである。

図3

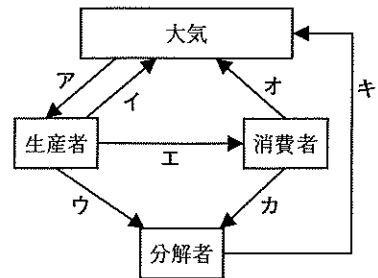


① ネズミの子は、親の体内である程度育ってからうまれる。このような子のうまれ方は、一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

② 図3の①には同じ問いかけが入る。①に当てはまる適切な問いかけを、「体表は」という書き出しで書きなさい。

(2) 食物連鎖をもとにした生物のつながりがみられるときには、物質の循環がみられる。図4は、自然界における炭素の循環の一部を表した模式図であり、ア~キの矢印(→)はそれぞれ、有機物に含まれる炭素の流れ、または、二酸化炭素に含まれる炭素の流れのいずれかを表している。図4のア~キの中から、有機物に含まれる炭素の流れを表す矢印をすべて選び、記号で答えなさい。

図4



(3) ヒトは、食べることで養分をとり入れ、からだの中で消化、吸収を行う。

① Sさんは、養分であるデンプンに対するヒトのだ液のはたらきを調べる実験を行った。

図5のように、試験管A、Bを用意し、試験管Aにはうすいデンプン溶液10cm³と水でうすめただ液2cm³を、試験管Bにはうすいデンプン溶液10cm³と水2cm³を入れ、試験管A、Bを、約40℃の水が入ったビーカーに10分間入れた。次に、試験管C、Dを用意し、試験管Cには試験管Aの溶液の半分を、試験管Dには試験管Bの溶液の半分を入れた。その後、試験管A、Bにはヨウ素液を、試験管C、Dにはベネジクト液を数滴加え、試験管C、Dを加熱し、試験管A～Dの溶液の色の変化を調べた。表1は、その結果をまとめたものである。

図5

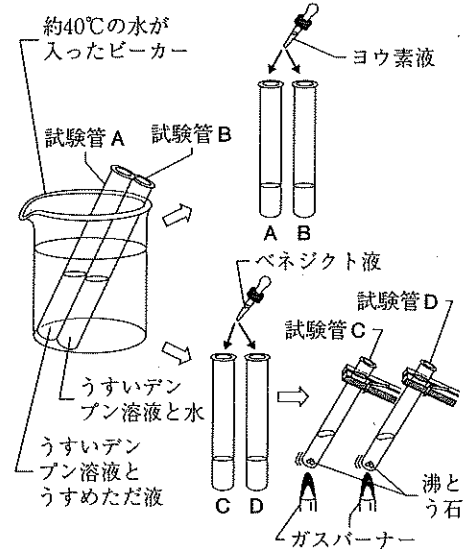


表1

	A	B	C	D
色の変化	×	○	○	×

(注) ○あり ×なし

a 次の の中の文が、デンプンの分解について適切に述べたものとなるように、文中の(㊸)～(㊿)のそれぞれに補う言葉の組み合わせとして正しいものを、下のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

図5の実験において、4本の試験管のうち、試験管Bの溶液の色は(㊸)に変化し、試験管Cの溶液の色は(㊿)に変化したことから、ヒトのだ液にはデンプンを分解するはたらきがあることが分かる。デンプンは、だ液のほかに、すい液や小腸の壁にある消化酵素のはたらきにより、最終的に(㉟)に分解される。

- | | | | |
|---|-------|-------|--------|
| ア | ㊸ 赤褐色 | ㊿ 青紫色 | ㉟ アミノ酸 |
| イ | ㊸ 赤褐色 | ㊿ 青紫色 | ㉟ ブドウ糖 |
| ウ | ㊸ 赤褐色 | ㊿ 赤褐色 | ㉟ アミノ酸 |
| エ | ㊸ 青紫色 | ㊿ 赤褐色 | ㉟ ブドウ糖 |
| オ | ㊸ 青紫色 | ㊿ 赤褐色 | ㉟ アミノ酸 |
| カ | ㊸ 青紫色 | ㊿ 青紫色 | ㉟ ブドウ糖 |

b Sさんは、ヒトのだ液がデンプンに対してよくはたらく温度があるのではないかと考えた。この考えが正しいかどうかを確かめるためには、図5の実験の一部を変えて同様の実験を行う必要がある。図5の実験において変えることは何か。簡単に書きなさい。

② 消化酵素のはたらきによって分解されてできた、ブドウ糖、アミノ酸、脂肪酸、モノグリセリドは、小腸の柔毛の表面から吸収され、吸収された脂肪酸とモノグリセリドは脂肪になる。小腸の柔毛の表面から吸収された後の、ブドウ糖、アミノ酸、脂肪は、それぞれ柔毛内部のどこに入るか。簡単に書きなさい。

(4) ヒトは、とり入れた養分から活動するエネルギーを得ており、そのエネルギーの一部を脳で消費している。ある中学生が1日に消費するエネルギーを2400kcalとし、そのうちの20%は脳で1日に消費されるものとする。ご飯100gから得られるエネルギーを150kcalと仮定したとき、脳で1日に消費されるエネルギーは、ご飯何gから得られるエネルギーに相当するか。計算して答えなさい。

3 身の回りの物質，化学変化と原子・分子及び科学技術と人間に関する(1)，(2)の問いに答えなさい。(11点)

(1) プラスチックに関する①，②の問いに答えなさい。

① プラスチックには，ポリエチレンやポリスチレンなどさまざまな種類があり，いずれも化合物である。次のア～エの中から，化合物を2つ選び，記号で答えなさい。

ア 水 イ マグネシウム ウ 水素 エ 塩化ナトリウム

② 3種類のプラスチックA～Cの小片と3種類の液体X～Zを用意し，液体X～Zをそれぞれビーカーに入れた。ビーカー内の液体Xの中に，プラスチックA～Cの小片を入れ，それぞれ沈むかどうか調べた。その後，ビーカー内の液体Y，Zでも同様の実験を行った。表2は，その結果をまとめたものである。表2をもとにして，A～C及びX～Zの6種類の物質を，密度の大きい順に並べ，記号で答えなさい。

表2

		プラスチック		
		A	B	C
液体	X	▼	▼	▼
	Y	△	▼	△
	Z	▼	▼	△

(注) △印は小片が液体に浮くことを示し，▼印は小片が液体に沈むことを示している。

(2) 図6のように，試験管Aに，黒色の酸化銅8.0gと炭素粉末0.3gをよく混ぜ合わせて入れ，いずれか一方が完全に反応するまで加熱した。このとき，気体の二酸化炭素が発生して試験管Pの中の石灰水が白くにごった。気体の発生が終わった後，いくつかの操作を行ってから，試験管Aを放置し，十分に冷めてから，試験管Aの中の固体の質量を測定した。次に，試験管B～Eを用意し，混ぜ合わせる炭素粉末の質量を変えて，同様の実験を行った。表3は，その結果をまとめたものである。ただし，酸化銅と炭素粉末の反応以外の反応は起こらないものとする。

図6
酸化銅と炭素粉末の混合物

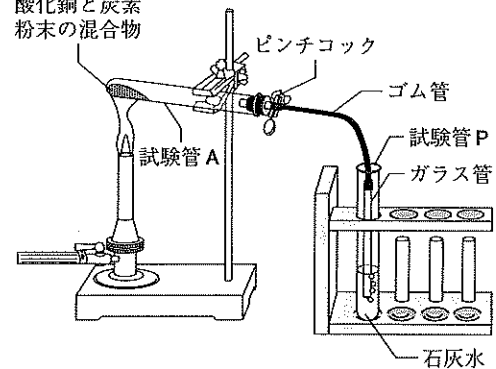


表3

	A	B	C	D	E
混ぜ合わせた炭素の質量 (g)	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
反応後の試験管の中の固体の質量 (g)	7.2	6.4	6.7	7.0	7.3

① 気体の発生が終わった後，下線部の操作として，次のア～ウの操作を行う必要がある。下線部の操作として正しい手順となるように，ア～ウを操作順に並べ，記号で答えなさい。

ア ゴム管をピンチコックで閉じる。

イ 火を消す。

ウ ガラス管を石灰水からとり出す。

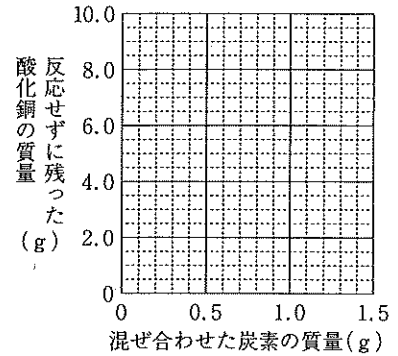
② 反応後の試験管Aの中の固体をろ紙にとり出し，葉さじの裏で強くこすった後の固体を観察すると金属の性質が確認できた。このとき確認できた金属の性質を1つ，簡単に書きなさい。

③ 黒色の酸化銅に炭素粉末を混ぜ合わせて加熱すると，酸化銅が還元され，赤色の銅ができ，二酸化炭素が発生する。この化学変化を，化学反応式で表しなさい。なお，酸化銅の化学式はCuOである。

④ 表3をもとにして、次のa, bの問いに答えなさい。

- a 試験管Eにおいて、発生した二酸化炭素の質量は何gか。計算して答えなさい。
- b 酸化銅8.0gに混ぜ合わせた炭素の質量と、反応せずに残った酸化銅の質量の関係を表すグラフを、図7にかきなさい。

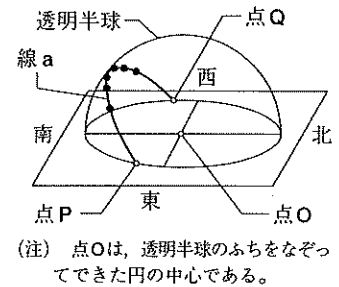
図7



4 地球と宇宙に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(5点)

ある晴れた日に、静岡県内の東経138°、北緯35°の場所で、透明半球を平らな板の上に固定してから、方位を合わせて水平に置き、太陽の動きを観測した。図8は、その結果を表したものである。図8の●印は、9時20分から14時20分まで1時間ごとに、ペンの先端の影が点Oと一致するように透明半球上に付けたものである。図8の線aは●印をなめらかな線で結んだ曲線であり、点P, Qは線aと透明半球のふちとの交点である。

図8



(1) 観測後、線aにそって紙テープをはり付けて、●印をうつしとり、●印の間の長さをはかった。表4は、その結果をまとめたものである。

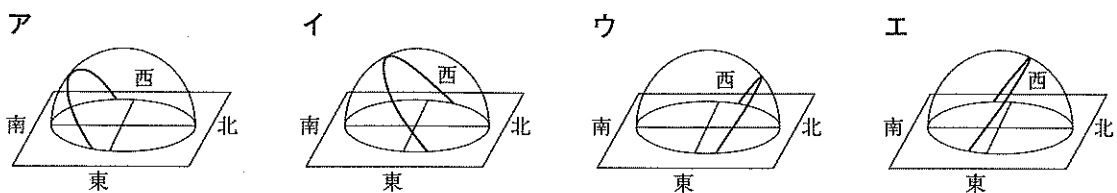
表4

観測時刻	9:20	10:20	11:20	12:20	13:20	14:20
●印の間の長さ (mm)		24	24	24	24	24

- ① 図8の線aは、地球の自転による、太陽の見かけの動きを表している。線aで表されるような太陽の見かけの動きは何とよばれるか。その名称を書きなさい。
- ② 14時20分の●印と点Qとの間の透明半球上の長さをはかったところ、その長さは55mmであった。表4をもとにすると、この観測を行った日の、日の入りの時刻は何時何分であったと考えられるか。次のア~エの中から、最も近いものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 16時25分 イ 16時40分 ウ 16時55分 エ 17時10分

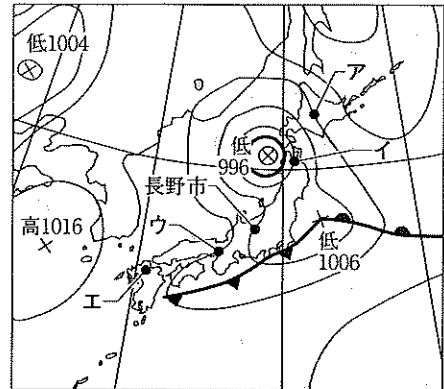
(2) 図8を観測した同じ日に、東経138°、南緯35°の場所で観測される太陽の動きは、透明半球上でどのように表されると考えられるか。次のア~エの中から、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。



5 気象とその変化に関する(1), (2)の問いに答えなさい。(6点)

図9は、ある年の3月15日9時における天気図である。
 図9の中の×印と数字は、高気圧と低気圧のそれぞれの中心とそこでの気圧の値を示している。

図9



(1) 図9の中には前線がみられる。

- ① 一般に、寒冷前線は温暖前線より速く進むため、寒冷前線が温暖前線に追いつき、閉そく前線ができることがある。図10を適切に補い、閉そく前線を表す記号を完成させなさい。
- ② 一般に、寒冷前線付近にできる雲は、温暖前線付近にできる雲と比べて、せまい範囲にできる。寒冷前線付近にできる雲の範囲が、温暖前線付近にできる雲の範囲と比べて、せまい理由を、寒気、暖気という2つの言葉を用いて、簡単に書きなさい。

図10



(2) 気圧に関する①, ②の問いに答えなさい。

- ① 図9において、ア～エの地点の中から、長野市より気圧が低い地点を1つ選び、記号で答えなさい。
- ② 山頂で密閉した空のペットボトルをふもとまで持ってきたとき、ペットボトルの内側と外側の気圧の差により力が生じ、ペットボトルは変形することがある。山頂からふもとまで持ってきた空のペットボトルが変形したときの、ペットボトルが変形した理由と、ペットボトルの状態について述べたものとして、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。

- ア ペットボトルの、内側の気圧に比べて、外側の気圧が低くなったため、へこんだ。
- イ ペットボトルの、内側の気圧に比べて、外側の気圧が低くなったため、ふくらんだ。
- ウ ペットボトルの、内側の気圧に比べて、外側の気圧が高くなったため、へこんだ。
- エ ペットボトルの、内側の気圧に比べて、外側の気圧が高くなったため、ふくらんだ。

6 身近な物理現象及び運動とエネルギーに関する(1)~(3)の問いに答えなさい。(11点)

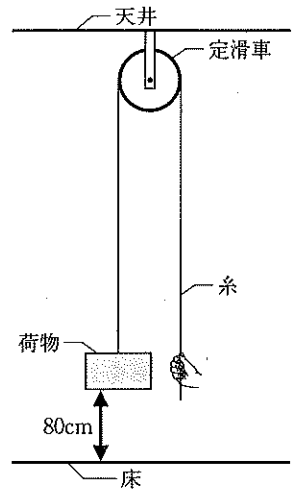
(1) 図11のように、定滑車を1つ用いて荷物を持ち上げる装置をつくり、床に置かれた質量3kgの荷物を、糸が引く力によって、床から80cmの高さまでゆっくりと一定の速さで真上に持ち上げた。

① 力には、物体どうしがふれ合ってはたらく力や、物体どうしが離れていてもはたらく力がある。次のア~エの中から、物体どうしが離れていてもはたらく力として適切なものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 磁石の力 イ ばねの弾性力
ウ 重力 エ 垂直抗力

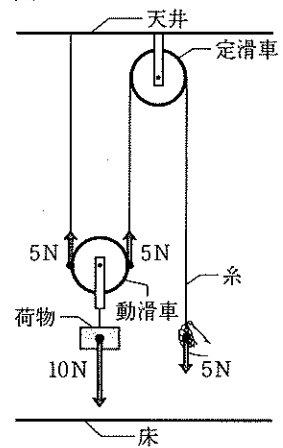
② 床に置かれた質量3kgの荷物を80cmの高さまでゆっくりと一定の速さで真上に持ち上げたときに、手が加えた力がした仕事の大きさは何Jか。計算して答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。また、糸の質量は無視でき、空気の抵抗や糸と滑車の間にはたらく摩擦はないものとする。

図11



(2) 重い荷物を持ち上げるとき、クレーンなどの道具を使うことがある。クレーンには定滑車のほかに動滑車が使われており、小さな力で荷物を持ち上げることができる。図12は、定滑車1つと動滑車1つを用いて荷物を持ち上げる装置で、質量1kgの荷物をゆっくりと一定の速さで持ち上げたときの、荷物にかかる重力と糸が動滑車を引く力と手が糸を引く力を矢印(→)で示している。図13は、定滑車1つと動滑車3つを用い、糸aを引いて荷物を持ち上げる装置である。動滑車が1つのときに成り立つ原理は、動滑車が複数になっても、それぞれの動滑車において成り立つ。

図12



次の [] 中の文が、図11と図13の、それぞれの装置を用いて、同じ荷物を床から同じ高さまでゆっくりと一定の速さで真上に持ち上げたときの、手が加えた力がした仕事について述べたものとなるように、文中の(ア)~(イ)のそれぞれに適切な値を補いなさい。ただし、糸や滑車の質量は無視でき、空気の抵抗や糸と滑車の間にはたらく摩擦はないものとする。

図13

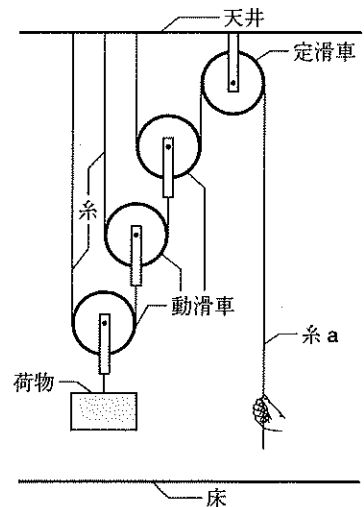
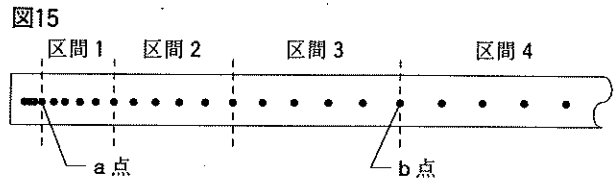
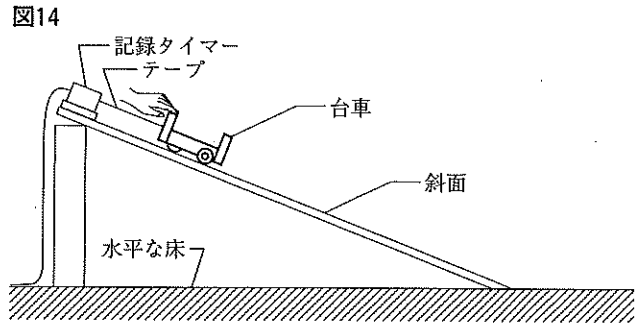


図11と図13の、それぞれの装置を用いて、同じ荷物を床から同じ高さまでゆっくりと一定の速さで真上に持ち上げたとき、図11の装置を用いた場合と比べて、図13の装置を用いると、手が糸aを引く力の大きさは(ア)倍になり、手が糸aを引く距離は(イ)倍になり、手が加えた力がした仕事の大きさは(ウ)倍になる。

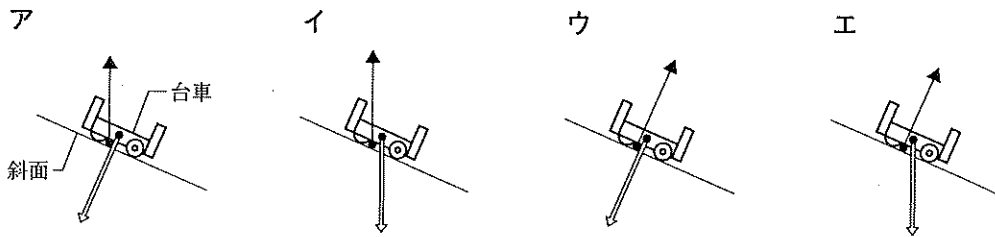
[次のページに続く]

(3) 図14のように、水平な床の上に斜面をつくり、斜面の上に台車を置く。台車には、テープをつけ、1秒間に50回打点する記録タイマーを通して、台車の運動を記録できるようにする。台車を静かにはなしたところ、台車は斜面を下り、水平な床の上を進んだ。図15は、このときの台車の運動を記録したテープを、a点から5打点ごとに区間1～8と区切ったようすの一部を表した模式図であり、b点はa点から15打点目の点である。



ただし、斜面と床はなめらかにつながっていて、テープの質量は無視でき、空気の抵抗や摩擦はないものとする。

① 次のア～エの中から、台車が斜面を下っているときの、台車にはたらくすべての力を表したものととして、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ種類の力は合力として1本の矢印で表している。



② 図15のa点からb点までの長さは22.5cmであった。a点を打ってからb点を打つまでの間の、台車の平均の速さは何cm/sか。計算して答えなさい。

③ 図16は、区間1～8の各区間のテープの長さを表したものである。図16をもとにして、台車が水平な床に到達したときの区間を、区間1～8の中から1つ選び、数字で答えなさい。また、そのように判断した理由を、台車が斜面を下っているときの、速さの増え方に関連付けて、簡単に書きなさい。

