

令和6年度入学者選抜学力検査問題

理 科

( 4 時間目 50 分 )

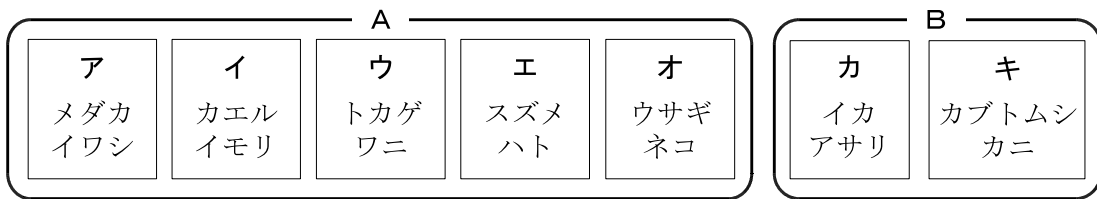
注 意

- 1 問題用紙と解答用紙の両方の決められた欄に，受検番号と氏名を記入しなさい。
- 2 問題用紙は開始の合図があるまで開いてはいけません。
- 3 問題は1ページから6ページまであり，これとは別に解答用紙が1枚あります。
- 4 答えは，すべて解答用紙に記入しなさい。

受検番号		氏 名	
------	--	-----	--

1 幸さんと歩さんは、身近な動物について、からだの特徴をもとにどのようなグループに分けることができるか話し合い、図1のようにまとめた。下の(1)～(5)の問いに答えなさい。

図1



- (1) ある特徴をもとに、AとBに分けたとき、Aに共通する特徴は何か、書きなさい。
- (2) カとキのちがいをまとめた次の文が正しくなるように、P、Rには「外とう膜」か「外骨格」のいずれかを、Q、Sには「ある」か「ない」のいずれかを、それぞれ書きなさい。

カは、( P )が内臓の部分を含んでおり、からだとしには節が( Q )。キは、からだを支えたり保護したりする( R )でおおわれており、からだとしには節が( S )。

- (3) イと比較して、ウが陸上の乾燥した環境に適しているといえるのはどのような特徴があるからか、「からだの表面」という語句を用いて書きなさい。

図2

<動物Xの特徴>

- ・主に水中で生活する
- ・ひれを使って泳ぐ
- ・子をうむ
- ・全身に毛がある

- (4) 図2は、幸さんが以前に水族館で見た動物Xについて、特徴を記録したメモである。動物Xが入るグループとして適切なものはどれか、図1のA～Oから1つ選んで記号を書きなさい。

- (5) 幸さんと歩さんは、Aのグループについて、次のように話し合った。

幸さん：図3は、イのからだの変化を表しています。イのグループの多くは、成長とともに生活する場所が Y と変化します。

歩さん：イの幼生のからだの特徴はアのグループと似ています。イのグループがアのグループから進化したと関係がありそうです。

幸さん：エは他の動物と異なり、空を飛ぶことができますね。

歩さん：エのグループはウのグループから進化したと考えられていて、両方のグループの特徴をもつ、始祖鳥の化石が見つかっています。

図3

- ① 幸さんの発言が正しくなるように、Yにあてはまる内容を書きなさい。

- ② 図4は、下線部について歩さんが調べた資料の一部である。サ～セのうち、図1のウに見られる特徴はどれか、すべて選んで記号を書きなさい。

図4

復元図

<始祖鳥の特徴>

- ・前あしがつばさの形状になっている …サ
- ・前あしに爪のついた指がある…シ
- ・口に歯がある …ス
- ・羽毛がはえている …セ

2 理科の実験で使用した粉末をかたづけているとき、間違えて塩化ナトリウムに少量のデンプンを混ぜてしまった陸さんは、混合物から塩化ナトリウムとデンプンを分けてとり出す方法について考えるため、次の実験を行った。表は、塩化ナトリウムの溶解度を表したものである。下の(1)～(6)の問いに答えなさい。

【仮説】塩化ナトリウムは水にとけるが、デンプンは水にとけないので、混合物を水に入れてかき混ぜ、ろ過することで分けてとり出すことができるのではないか。

【実験Ⅰ】塩化ナトリウム35.0 gとデンプン5.0 gの混合物をビーカーに入れた。このビーカーに、20℃の水100 gを入れてよくかき混ぜた。この液体をろ過したところ、ろ紙上に **a** 白い固体が残った。

【実験Ⅱ】実験Ⅰで生じたら液を0℃まで冷やし、水溶液中から塩化ナトリウムを結晶にしてとり出そうとしたところ、 **b** 結晶は生じなかった。

【実験Ⅲ】実験Ⅱで結晶が生じなかったことから、実験Ⅰで生じたら液を蒸発皿に入れて加熱したところ、水が蒸発し、白い固体が残った。また、実験Ⅰで生じたら液をペトリ皿に入れてふたをせずにしばらく放置したところ、 **c** 水溶液中に結晶が出てきた。

物質 \ 水の温度[℃]	0	20	40
塩化ナトリウム	35.6	35.8	36.3

〔表は、物質を100 gの水にとかして飽和水溶液にしたときの、とけた物質の質量[g]である。〕

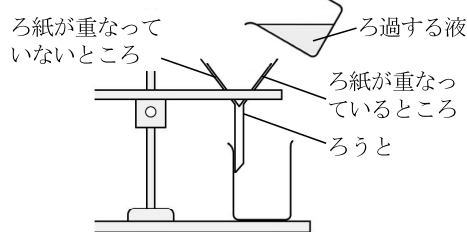
(1) 次のうち、混合物はどれか、**2つ**選んで記号を書きなさい。

ア 空気      イ 炭酸水素ナトリウム      ウ エタノール      エ 炭酸水

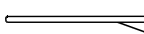
(2) 水にとかした塩化ナトリウムから生じる**すべての**イオンを、化学式で書きなさい。

(3) 図1は、ろ過のようすを真横から見て模式的に表したものである。ろ過する液をろうとに入れる操作が正しくなるように、図2のような**ガラス棒**を図1の中にかき加えなさい。

図1



(4) 下線部 **a** がデンプンであることを確認する方法について、陸さんがまとめた次の考えが正しくなるように、**X**にはあてはまる元素名を、**Y**にはあてはまる物質名を、それぞれ書きなさい。

図2  ガラス棒

強く熱すると確認できると思います。有機物であるデンプンは、炭素、( X )、酸素からできているため、炎を出して燃えたときに、二酸化炭素と ( Y ) ができます。無機物である塩化ナトリウムでは、このような反応は見られません。



(5) 下線部 **b** のような結果になったのは、水溶液がどのような状態だったからか、「**飽和**」という語句を用いて書きなさい。

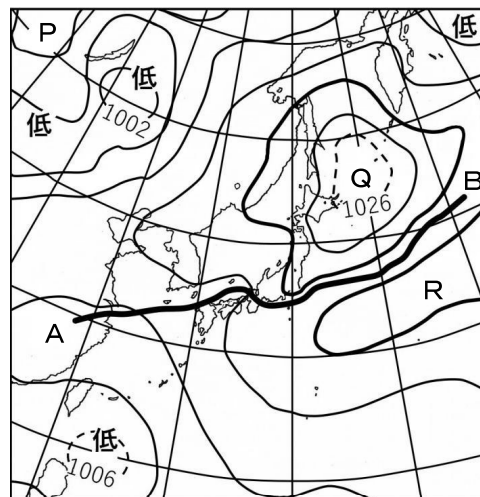
(6) 下線部 **c** のときの塩化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度は何%か、四捨五入して小数第1位まで求めなさい。ただし、下線部 **c** のときの水溶液の温度は20℃だったものとする。

- 3 桜さんは、次のような新聞の記事を読んで冷夏に興味をもち、資料で調べた。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

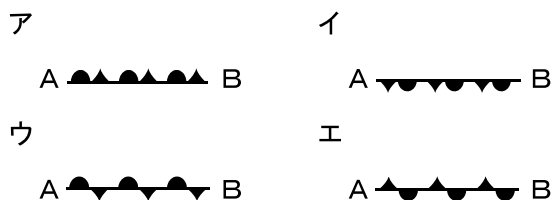
宮沢賢治は「雨ニモマケズ」で冷夏に苦悩する農民を描いた。凶作風とも呼ばれ江戸時代から深刻な冷害をもたらしてきたやませは、北海道や東北で夏に吹く、冷たくて湿った東寄りの風を指すことが多い。この風は、太平洋側に霧や雲をもたらし、日照時間を短くする。

- (1) 図1は、冷夏となった夏のある日の天気図である。A－Bは停滞前線の位置を、P～Rは日本の天気に影響を与える3つの特徴的な高気圧を表している。

図1



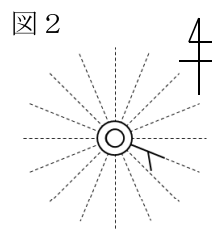
- ① 次のうち、A－Bを停滞前線の記号を用いて正しく表しているものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。



- ② 前線について説明した次の文が正しくなるように、Sにはあてはまる内容を、Tにはあてはまる語句を、それぞれ書きなさい。

気温や湿度など性質の異なる気団は、接してもすぐには S ため境界面ができる。これを前線面といい、境界面が ( T ) と接したところを前線という。

- ③ 図2は、図1のある地点における気象観測の結果を天気図の記号で表したものである。このときの天気、風向、風力をそれぞれ書きなさい。ただし、風向は16方位で表すものとする。



- ④ 下線部について、図1をもとに桜さんがまとめた次の考えが正しくなるように、XにはP～Rのいずれかの記号を、Yにはあてはまる語句を、それぞれ書きなさい。

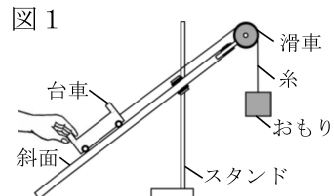
気圧配置から、下線部は ( X ) から吹く風と考えられます。( X ) のほぼ全域を構成する気団が、日本の北の ( Y ) でできるので、冷たくて湿っていると考えました。



- (2) 日本において、初夏のころの長期間にわたり雨が降り続く時期を何というか、名称を書きなさい。また、この時期に日本列島付近にできる停滞前線は、消滅する前に北上することが多い。その理由を、影響を与える気団の名称を示して書きなさい。

4 哲さんは、角度をもってはたらく2つの力で斜面上の物体を引くときの、物体にはたらく力と物体の動きについて調べるため、次の実験を行った。下の(1)～(3)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とする。また、台車やおもりと斜面との間の摩擦、糸と滑車の間の摩擦、糸の質量と伸び縮みは考えないものとする。

【実験Ⅰ】1本の糸でおもりと質量500gの台車を結び、図1のように設置した。その後、台車を静止させた状態から手をはなし、台車の動きを確認した。おもりの質量を変えて実験を行い、結果を表1にまとめた。



【実験Ⅱ】同じ長さの糸2本、質量500gの台車、おもりP2個、滑車2個を、図2のように斜面上に設置した。図3は、図2の矢印の方向から斜面を見たときの様子である。滑車を固定したまま、台車を斜面に沿って前後に動かすことで図3の角度Rを変化させ、その後、台車を静止させた状態から手をはなし、台車の動きを調べ、結果を表2にまとめた。ただし、斜面の傾きは実験Ⅰと同じものとする。

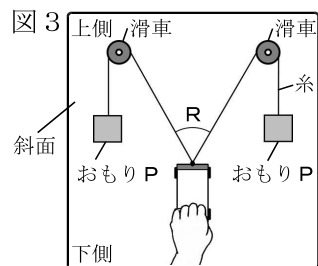
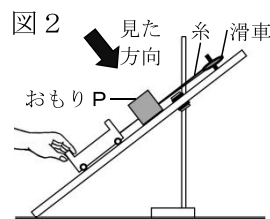


表1

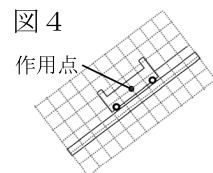
おもりの質量	台車の動き
100g	斜面を下った
300g	静止したままだった
500g	斜面を上った

表2

角度R	台車の動き
90°	斜面を上った
120°	静止したままだった
150°	斜面を下った

(1) 哲さんは、実験Ⅰにおいて台車が静止したままのときにはたらく力について考えた。

- ① 台車にはたらく重力の大きさは何Nか、書きなさい。
- ② 台車にはたらく斜面方向の下向きの力は、どのように表されるか、図4に矢印でかきなさい。ただし、方眼の1目盛りを1Nとする。
- ③ 次のうち、斜面の傾きを大きくすると小さくなる力はどれか、1つ選んで記号を書きなさい。



- ア 台車にはたらく重力                      イ 糸が台車を引く力  
ウ 台車にはたらく垂直抗力                エ 台車が糸を引く力

(2) 実験Ⅱで使用したおもりP1個の質量は何gか、求めなさい。

(3) 実験の結果をもとに、2本の糸が台車を引く力の合力を「S力」、台車にはたらく斜面方向の下向きの力を「T力」として、哲さんがまとめた次の説明が正しくなるように、X、Yには「S力」か「T力」のいずれかを、Zにはあてはまる語句を、それぞれ書きなさい。

斜面上の台車の動きは、S力とT力の大きさの関係で決まり、(X)が(Y)より大きいとき、台車は斜面を上る。このことから、2本の糸の間の角度Rが(Z)なるにつれて、S力の大きさは大きくなるといえる。

5 次は、学校行事で行った登山についての彩さんの振り返りの一部である。下の(1)、(2)の問いに答えなさい。

山頂に向かう途中で、あまり見かけない **a** 岩石を見つけました。何という岩石か気になったので、山の管理者の方に許可をもらい、調べるために持ち帰ってきました。山頂に着いたときには疲れて、**b** 息があがっていました。

(1) 彩さんは、下線部 **a** について理科の先生に質問し、次のような説明を受けた。



**c** 石灰岩かチャートではないかと思いますが、見た目では区別がつかないものがあります。見分ける方法があるので、後で確認してみましょう。

① 地層に下線部 **c** の層が見られた場合、この層が堆積した当時どのような場所だったと考えられるか、最も適切なものを次から1つ選んで記号を書きなさい。

ア 海      イ 湖沼      ウ 河川      エ 山

② 彩さんは、下線部 **a** の岩石を次の方法で見分けることにした。見分ける方法が正しくなるように、**P** にあてはまる内容を書きなさい。

【見分ける方法】岩石に  とき、二酸化炭素が発生すれば石灰岩、変化しなければチャートとわかる。

(2) 彩さんは、激しい運動をすると下線部 **b** のようになる理由について考えるため、図のようなヒトの肺の動きを調べるためのモデルを製作して実験を行ったり、資料で調べたりした。

【実験】図のような装置を製作し、ゴム膜を手で下に引っ張ったり、引っ張ったゴム膜から手を離したりして、ゴム風船がどのように変化するか調べた。その結果、**d** ゴム膜を手で下に引っ張るとゴム風船はふくらみ、その後、ゴム膜から手を離すとゴム風船は縮んだ。



① 図のゴム膜は肺の動きに関わる何というつくりのはたらきをしているか、次の**ア～エ**から1つ選んで記号を書きなさい。また、下線部 **d** の操作は、息を「吸うとき」と「はくとき」のどちらの動きを再現したものか、書きなさい。

ア ろっ骨      イ 横隔膜      ウ 気管      エ 肺胞

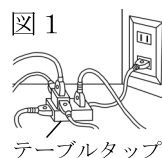
② ゴム風船がふくらんだり縮んだりしたのは、ペットボトル内の空間の何が変化したからか、書きなさい。

③ 実験の結果と資料で調べたことをもとに彩さんがまとめた次の考えが正しくなるように **X**、**Y** にあてはまる語句をそれぞれ書きなさい。

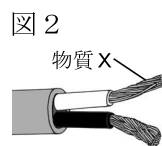
からだを構成している細胞では、肺でとりこまれた酸素を使い、( **X** ) から活動するための( **Y** ) をとり出しています。激しい運動をすると多くの( **Y** ) が必要となり、肺の動きがさかんになるためと考えました。



6 涼さんは、テーブルタップを購入した際、図1のようなタコあし配線は危険な場合があるとの注意書きを見て、なぜ危険なのか疑問に思い、観察をしたり実験を行ったりした。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。



(1) 涼さんは、テーブルタップのコードの材料には何が使われているのか調べるため、不要になったコードを切って観察したところ、図2のように、金属のような物質Xが見えた。



① 次のうち、すべての金属に共通する性質としてあてはまるものはどれか。すべて選んで記号を書きなさい。

ア みがくと光る    イ 熱をよく通す    ウ 磁石につく    エ 引っ張ると細くのびる

② 涼さんは、物質Xを色の特徴から銅と予想し、密度を調べて確認することにした。この物質Xをある程度とり出して質量と体積を測定したところ、質量が22.4 g、体積が2.5cm<sup>3</sup>だった。この物質Xの密度は何 g/cm<sup>3</sup> か求めなさい。

(2) テーブルタップを分解したところ、複数の電気器具を並列につなぐ構造になっていたことから、涼さんは次の実験を行った。

【実験】抵抗の大きさが異なる豆電球2個、導線、スイッチ2個、1.5 Vの乾電池を用いて、複数の電気器具をテーブルタップにつないだ状態に見立てた図3のような回路をつくった。その後、スイッチを切りかえたときの豆電球A、豆電球B、回路全体それぞれに流れる電流と加わる電圧の大きさを測定した。電流の大きさを測定した結果は表1に、電圧の大きさを測定した結果は表2に、それぞれまとめた。

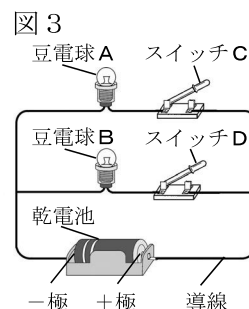


表1

スイッチ		豆電球A	豆電球B	回路全体
C	D			
入	切	0.3A	0 A	0.3A
切	入	0 A	0.5A	0.5A
入	入	0.3A	0.5A	0.8A

表2

スイッチ		豆電球A	豆電球B	回路全体
C	D			
入	切	1.5V	0 V	1.5V
切	入	0 V	1.5V	1.5V
入	入	1.5V	1.5V	1.5V

① 図3の豆電球Aに加わる電圧の大きさを測定するために電圧計をつないだ。このときの全体の回路図をかきなさい。ただし、スイッチは切れているものとする。

② スイッチCとDの両方を入れて豆電球AとBに1分間電流を流したときの電力量は、スイッチDだけを入れて豆電球Bに1分間電流を流したときの電力量の何倍か、求めなさい。

③ タコあし配線が危険な理由について、実験の結果をもとに涼さんがまとめた次の考えが正しくなるように、Yにあてはまる内容を書きなさい。

テーブルタップにつないだ複数の電気器具を同時に使用する場合、電気器具が増えるほどテーブルタップに  ようになり、  ことで発熱して発火するおそれがあるからです。

