

受検番号	番
------	---

令和6年度学力検査問題

理 科

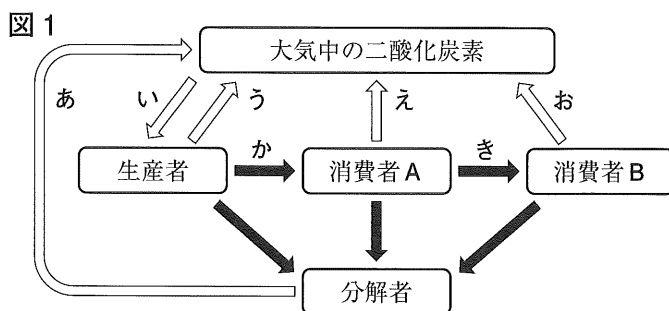
注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は中にはさんであります。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、受検番号を問題冊子および解答用紙の受検番号欄に記入しなさい。
- 4 問題は **1** ～ **8** で、1ページから8ページまであります。
- 5 答えは、すべて解答用紙に記入しなさい。
選択肢（ア～エ）によって答えるときは、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書きなさい。
- 6 「やめ」の合図で、鉛筆を置きなさい。

問 題

1 次の I、II の問いに答えなさい。

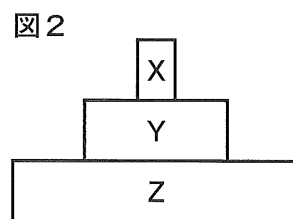
I 図1は、生態系における炭素の循環を模式的に示したものである。ただし、図1の白矢印（ \rightleftarrows ）は二酸化炭素、黒矢印（ \longrightarrow ）は有機物の流れを示している。



問1 光合成による炭素の流れを示しているものとして最も適当なものを、図1の白矢印（ \rightleftarrows ）あ～おから一つ選べ。

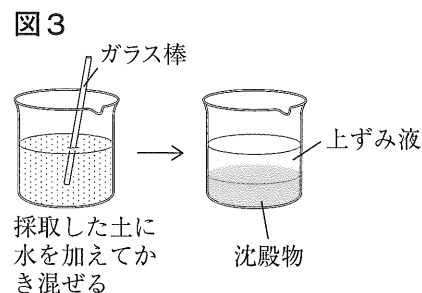
問2 図1の黒矢印（ \longrightarrow ）か、きのように、生物どうしは「食べる・食べられる」の関係でつながっている。このような生物どうしの一連の関係を何というか。

問3 図2は、図1の生産者、消費者A、消費者Bのいずれかの数量を X、Y、Zの四角形の大きさで表し、ピラミッド形にした模式図である。生物の数量関係は、長期的に見るとつり合いが保たれている。XとZは、それぞれ生産者、消費者A、消費者Bのいずれの生物を示しているか答えよ。

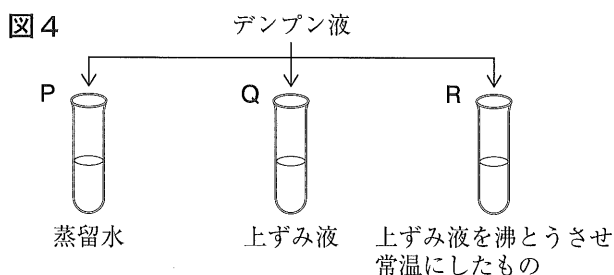


II 分解者のはたらきを調べるために、次の手順1～4で実験を行い、その結果を下の表にまとめた。

手順1 養分をよく含んだ土を採取し、図3のように水を加えてガラス棒でよくかき混ぜ、しばらく放置したところ、沈殿物と上ずみ液の2層に分離した。



手順2 3本の試験管P、Q、Rを用意し、図4のように試験管Pに蒸留水、試験管Qに上ずみ液、試験管Rに上ずみ液を沸とうさせ常温にしたものを入れ、さらにすべての試験管に同量のデンプン液を加え、混ぜ合わせた。



試験管	ヨウ素液を加えたときの様子
P	青紫色になった
Q	あまり変化は見られなかった
R	青紫色になった

問4 表のように、試験管Qだけが異なる結果になったのはなぜか。その理由を分解者という語句を用いて説明せよ。

問5 陸上の生態系において、分解者のはたらきをする細菌類は、次のどれか。

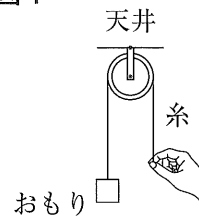
- ア カビ イ キノコ ウ ミミズ エ 大腸菌

2 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

ハルさんは重い荷物を持ち上げられるクレーンに滑車を利用されていることに興味をもち、滑車のはたらきを調べるため、次の**実験1**、**実験2**を行った。ただし、天井に固定された滑車、動滑車および糸の質量や摩擦力は小さく、考えなくてよいこととする。また、空気の影響はなく、糸は伸び縮みしないこととする。

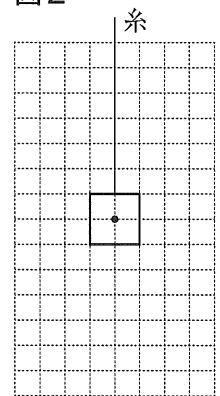
【実験1】 図1のように、天井に固定された滑車を使い、2.0 Nの重力がはたらくおもりを上向きに20 cm移動させた。このとき、手は糸に重力と同じ向きの一定の力を加え、1秒あたり2 cmの一定の速さで糸を引き下げたものとする。

図1



問1 図2は、**実験1**において、おもりが一定の速さで上向きに移動しているときの拡大図である。おもりにはたらく力をすべて解答用紙の図2に矢印で表せ。ただし、マス目の1目盛りは0.5 Nであり、おもりにはたらく重力の作用点を点(・)で表している。また、糸はおもりの上面と接着している。

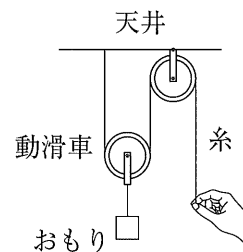
図2



問2 **実験1**で糸を引く力がした仕事の大きさは何Jか。

【実験2】 図3のように、天井に固定された滑車と動滑車を使い、2.0 Nの重力がはたらくおもりを上向きに20 cm移動させた。このとき、手は糸に重力と同じ向きの一定の力を加え、1秒あたり2 cmの一定の速さで糸を引き下げたものとする。

図3



問3 **実験2**の下線部の力の大きさは何Nか。

問4 **実験2**では、**実験1**の場合と比べて、「糸を引き下げる距離」、「糸を引く力がした仕事の大きさ」は、それぞれどうなるか。最も適当な組み合わせは、次のどれか。

	糸を引き下げる距離	糸を引く力がした仕事の大きさ
ア	長くなる	小さくなる
イ	短くなる	小さくなる
ウ	短くなる	変わらない
エ	長くなる	変わらない

問5 次の文の空欄 (X) に適する語句を入れ、(Y) に適する語句を下の語群から選び、文を完成せよ。

1秒間あたりにする仕事の大きさを (X) という。**実験1**の糸を引く力がした仕事の (X) は、**実験2**の糸を引く力がした仕事の (X) と比べて (Y)。

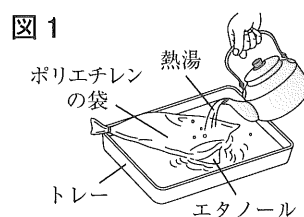
Yの語群

大きい 小さい 変わらない

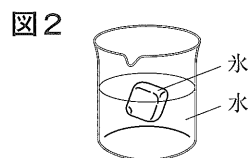
3 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ エタノールと水を用いて、物質の状態変化について調べた。

問1 図1のように、少量の液体のエタノールが入ったポリエチレンの袋を密封し、トレーに入れ、上から静かに熱湯を注ぐと、エタノールがすべて気体になった。袋の中のエタノールが液体から気体になるときの体積および質量の変化について、それぞれ「大きくなる」、「小さくなる」、「変化しない」のいずれかで答えよ。

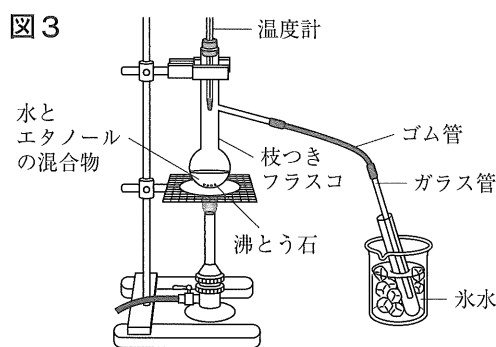


問2 図2のように、氷を水に入れると氷が浮いた。その理由を、密度という語句を用いて説明せよ。



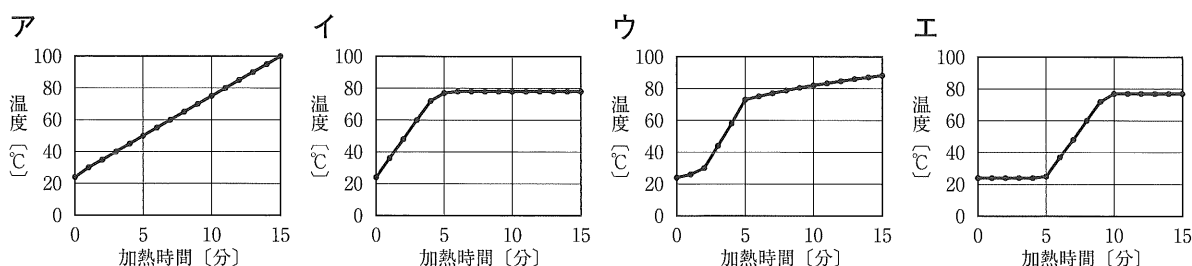
Ⅱ 混合物の分離について、次の実験を行った。

【実験】水 15 cm³ とエタノール 5 cm³、沸とう石を枝つきフラスコに入れ、図3のような装置を組み立て、加熱した。加熱を始めて5分後に沸とうが始まり、ガラス管から液体が出てきたので約 3 cm³ ずつ3本の試験管に集めた。集めた順に、試験管 X、試験管 Y、試験管 Z とした。

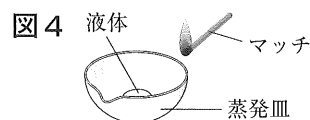


問3 実験のように、液体を加熱して沸とうさせ、出てくる気体を冷やして再び液体として取り出す方法を何というか。

問4 実験の加熱時間と温度計が示す温度の関係を表しているグラフとして最も適当なものは、次のどれか。



問5 実験で試験管 X、Y、Z に集めた液体を、それぞれ別々の蒸発皿に同量入れ、安全に配慮しながら図4のようにマッチの火を近づけたところ、蒸発皿内のおよそは表のようになった。次の文は、表をもとにした考察である。文中の空欄 (①) に「水」、「エタノール」のいずれかの語句を、また、空欄 (②) には沸点という語句を用いて適する説明を入れ、文を完成せよ。



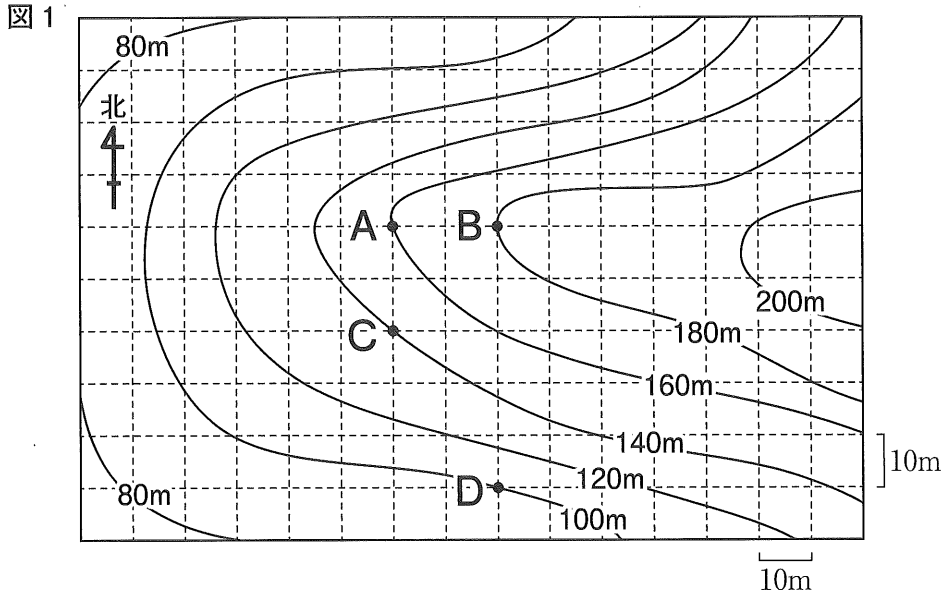
表

試験管	蒸発皿内のおよそ
X	長く燃えた
Y	燃えたが、すぐ消えた
Z	燃えなかった

表より、試験管 X には (①) が多く含まれていることがわかる。これは、 (②) ためである。

4 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

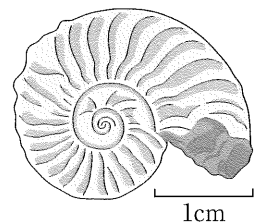
図1は、ある地域の地形図であり、1目盛りは水平距離10mを表している。図1のA地点（標高160m）、B地点（標高180m）、およびC地点（標高140m）において鉛直方向にボーリング調査を行った。ボーリング試料を詳しく調べると、A地点では地表から40m掘り進んだところで、B地点では地表から60m掘り進んだところで、そして、C地点では地表から40m掘り進んだところで、それぞれ凝灰岩層に到達した。それらの凝灰岩層は、地層の特徴から同じ凝灰岩層であることがわかった。また、この地域の地質調査から、図1の地域には断層はなく、地層が平行に重なっていて、同じ角度で傾いていることと、凝灰岩層は一層しかないことがわかっている。



問1 A地点のボーリング試料中には、泥岩、砂岩、れき岩も見られた。これらは、いずれも堆積岩である。これらの岩石（泥岩・砂岩・れき岩）を、構成する堆積物の粒子が大きい順に左から並べて書け。

問2 この地域の泥岩層から図2の化石が見つかった。この化石の名称を答えよ。また、この地域の泥岩層が堆積した地質年代を答えよ。

図2



問3 地質調査から、この地域の地層はある方位に向かって下がっていることがわかっている。この地域の地層が下がっている方位として最も適当なものは、次のどれか。

ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

問4 図1のD地点（標高100m）から北に向かってまっすぐ水平方向にボーリング調査を行うとき、下線部の凝灰岩層に到達するまでに掘る水平距離として最も適当なものは、次のどれか。

ア 30m イ 50m ウ 60m エ 80m

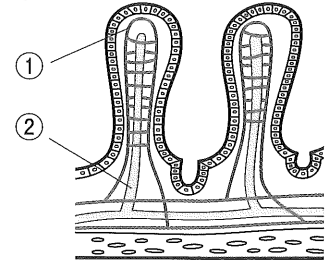
5 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 図1は、ヒトの小腸の内側のかべにある小さな突起の断面図である。

問1 図1の突起を何というか。

問2 体内で消化された養分の吸収について説明した次の文の空欄(①)、(②)に適する語句を入れ、文を完成せよ。なお、文中の①と②は、図1の①と②と同じものを示している。

図1



アミノ酸やブドウ糖は、図1の突起の表面から吸収され(①)に入る。一方、脂肪酸やモノグリセリドは図1の突起の表面から吸収され、脂肪となって(②)に入る。

問3 小腸にある図1の突起やヒトの肺にある肺胞により、小腸での養分の吸収や肺での酸素と二酸化炭素の交換を効率よく行うことができる。下線部の理由を表面積という語句を用いて説明せよ。

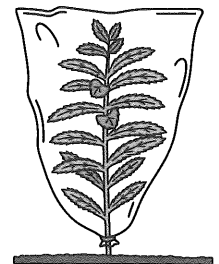
Ⅱ ナツさんは、蒸散の量は植物の葉の表と裏で違いがあるのかについて疑問をもち、次の予想を立て、手順1～3の実験を計画した。なお、ワセリンをぬったところは、蒸散が起こらないものとする。

【予想】蒸散は葉の表と裏の両方で行われ、蒸散する量は葉の表より裏のほうが多い。

【実験】手順1 日当たりがよく、十分に水やりを行った花だんで、葉の枚数と大きさをそろえた3つのホウセンカA、B、Cにそれぞれ次の処理をする。

ホウセンカA すべての葉の表にワセリンをぬる。
ホウセンカB すべての葉の裏にワセリンをぬる。
ホウセンカC ワセリンをぬらない。

図2



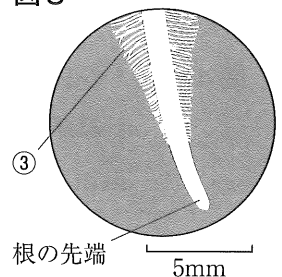
手順2 手順1の処理を行ったホウセンカA、B、Cについて、よく晴れた日中に、それぞれ図2のようにポリエチレンの透明な袋をかぶせてひもでしばり密閉する。

手順3 3時間後、それぞれの袋の内側についた水滴など、蒸散により得られた水の質量を測定する。

問4 ナツさんの予想が正しいとすれば、手順3において水の質量が最大になるものと、最小になるものは、ホウセンカA、B、Cのうちどれになるか、それぞれ答えよ。ただし、ホウセンカA、B、Cは手順1の処理以外の条件はすべて同じであり、蒸散により得られた水はすべて集めることができるものとする。

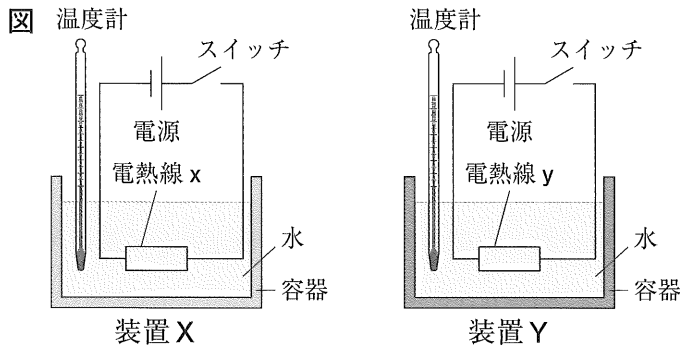
問5 図3は、ホウセンカの根の模式図である。根からの水の吸収は、蒸散と大きく関わっており、図3の③から行われる。根に見られる③を何というか。

図3



6 次の文を読んで、あとの問いに答えなさい。

図は電熱線 x を含む装置 X と電熱線 y を含む装置 Y にそれぞれ 20°C の水 500 g を入れた模式図である。装置 X と装置 Y の電源はそれぞれ 100 V であり、装置 X と装置 Y のスイッチを入れたとき装置内で水の温度が上昇した。表は電熱線の電力と 20°C の水が 90°C になるまでの時間を表している。ただし、電気回路の抵抗は電熱線以外にないものとする。



表

装置	電熱線の電力	20°C の水が 90°C になるまでの時間
X	840 W	260 s
Y	770 W	300 s

問1 下線部におけるエネルギーの移り変わりを説明した次の文の空欄 (P)、(Q) に適する語句を入れ、文を完成せよ。

電源によって供給された回路の (P) エネルギーは電熱線で (Q) エネルギーに変換され、(Q) エネルギーが水に吸収されることで水の温度が上昇した。

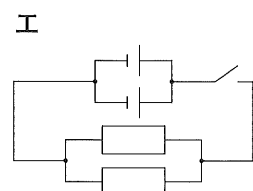
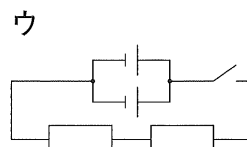
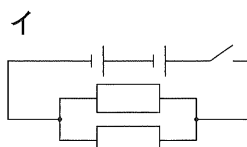
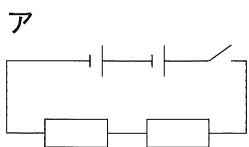
問2 装置 X の電熱線 x に流れる電流は何 A か。

問3 20°C の水が 90°C になるまでに、装置 Y の電熱線 y で消費された電力量は何 J か。

問4 水の温度が 20°C から 90°C になるまでに、装置 X の電熱線 x が消費した電力量を a [J]、装置 Y の電熱線 y が消費した電力量を b [J] とする。また、 20°C の水 500 g が 90°C に達するのに必要なエネルギーを c [J] とする。表の結果をもとに考察した次の文の空欄 (①)、(②) に適する記号を入れ、文を完成せよ。ただし、水 1 g を 1°C 上げるために必要なエネルギーは 4.2 J である。

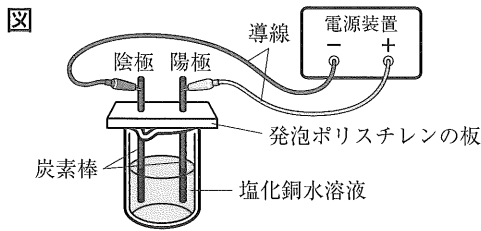
a 、 b 、 c を値の大きい順に左から並べると (①) となり、電熱線が消費した電力量の一部は有効に利用されなかったことがわかる。このことから、より高い効率で水の温度を 20°C から 90°C まで上げることができたのは、装置 X と装置 Y では装置 (②) のほうである。

問5 10Ω の抵抗器 2つ、 100 V の電源 2つ、スイッチを用いて電気回路をつくる。スイッチを入れたとき回路全体の消費電力が最も大きい回路として最も適当なものは、次のどれか。



7 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

【実験】図のように、塩化銅水溶液に発泡ポリスチレンの板で固定した2本の炭素棒を差し込み、炭素棒と電源装置を導線でつなぎ、5Vの電圧を加えて電気分解を行った。しばらくして各炭素棒のようすを観察すると、結果は表のようになった。



表

電極	炭素棒のようす
陰極	赤色の物質が付着した
陽極	気体が発生した

問1 実験では、3.0%の塩化銅水溶液 150 g を用いた。3.0%の塩化銅水溶液 150 g に溶けている塩化銅は何 g か。

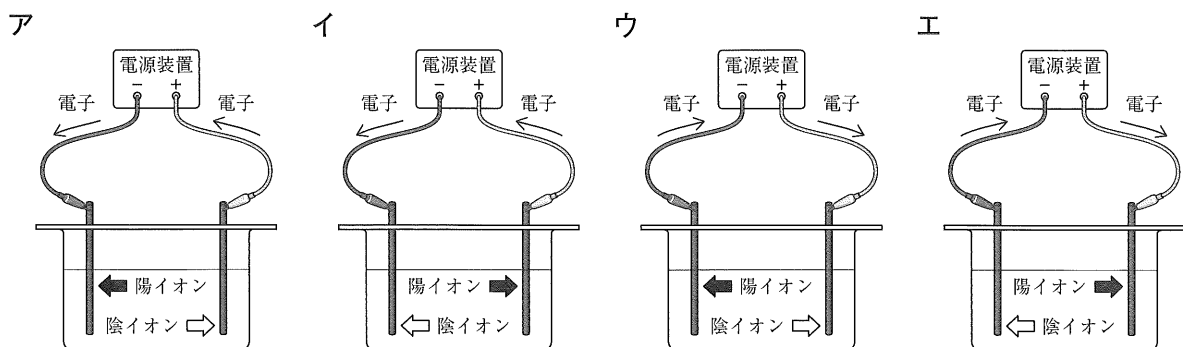
問2 実験で、陰極に付着した赤色の物質は銅である。銅の性質として最も適当なものは、次のどれか。

- ア 銅とマグネシウムでは、銅のほうがイオンになりやすい。
- イ 銅と炭素では、銅のほうが酸素と結びつきやすい。
- ウ 銅にマッチの火を近づけると燃えて炭になる。
- エ 銅をみがくと特有の光沢があらわれる。

問3 塩化銅が電離するようすは、化学式を用いた反応式で表すことができる。解答用紙の() に、それぞれイオンを表す化学式を入れ、反応式を完成せよ。



問4 実験の図において、導線を通る電子の移動の向きおよび水溶液中の陽イオンと陰イオンの移動の向きを表したモデルとして最も適当なものは、次のどれか。ただし、選択肢ア～エ中の矢印(→)は電子の移動の向き、黒矢印(➡)は陽イオンの移動の向き、白矢印(⇨)は陰イオンの移動の向きを表している。



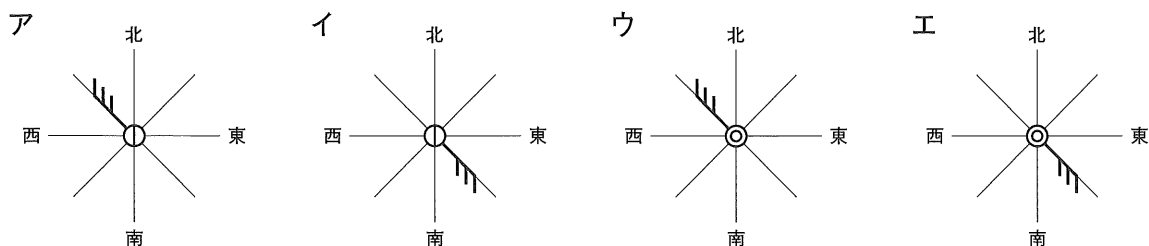
問5 次の a～d のうち、実験の塩化銅のように水に溶かしたときに電流が流れるものをすべて選べ。

- a 砂糖
- b 食塩
- c エタノール
- d 水酸化ナトリウム

8 次のⅠ、Ⅱの問いに答えなさい。

Ⅰ 5月のある日の昼休み、アキさんは学校で気象観測を行った。

問1 見通しのよい場所で空を見上げると、雨は降っておらず、雲量は6であった。また、風向風速計を使って風向と風力を測定したところ、北西の風、風力3であった。このときの気象要素を表したものとして最も適当なものは、次のどれか。



問2 乾湿計が示す温度が図1のようになっていた。このときの湿度は何%か。表の湿度表を用いて答えよ。

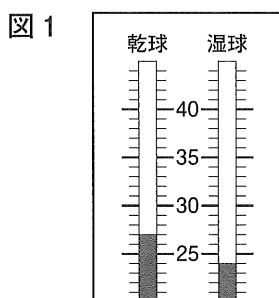


表 乾球温度と湿球温度の差

	1℃	2℃	3℃	4℃	5℃	6℃	7℃
乾球温度	27℃	92	84	77	70	63	56
26℃	92	84	76	69	62	55	48
25℃	92	84	76	68	61	54	47
24℃	91	83	75	68	60	53	46
23℃	91	83	75	67	59	52	45
22℃	91	82	74	66	58	50	43

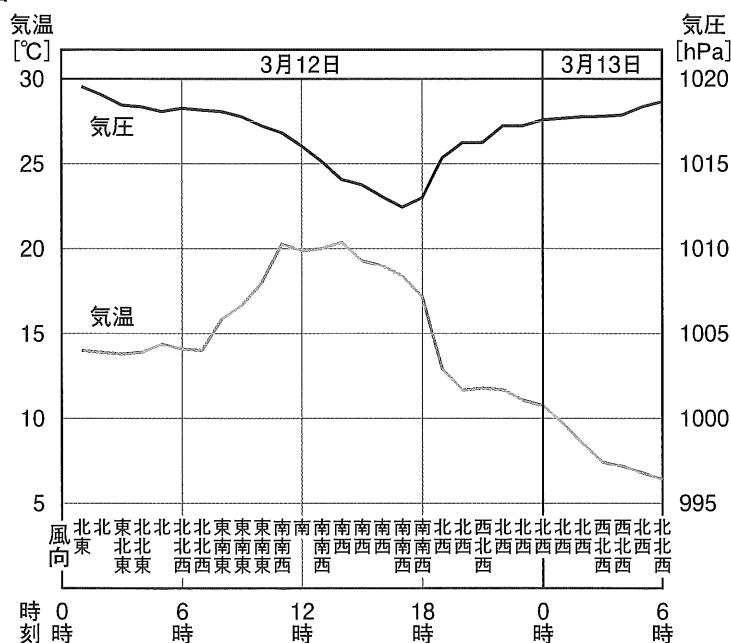
問3 気温のはかり方として、最も適当なものは、次のどれか。

- ア 地上1.5 mの直射日光のあたる風通しが良い場所ではかる。
- イ 地上1.5 mの日かげで風通しが良い場所ではかる。
- ウ 地上10 cmの直射日光のあたる風通しが良い場所ではかる。
- エ 地上10 cmの日かげで風通しが良い場所ではかる。

Ⅱ アキさんの中学校では、気象の自動観測を行っており、1時間に1回の間隔で記録している。

図2は、ある年の3月12日から13日にかけて得られた観測値をまとめたものであり、気温・気圧・風向の気象情報を示している。

図2



問4 観測を行った地域を寒冷前線が通過した時間帯として、最も適当なものは、次のどれか。

- ア 12日6時から9時
- イ 12日12時から15時
- ウ 12日18時から21時
- エ 13日0時から3時

問5 寒冷前線を表す記号として、最も適当なものは、次のどれか。



