

追検査

受検番号

第

番

令和 2 年度 学力 検 査 問 題

理

科

(13 時 30 分～14 時 20 分)
(50 分間)

注 意

1 解答用紙について

- (1) 解答用紙は 1 枚で，問題用紙にはさんであります。
- (2) 係の先生の指示に従って，所定の欄 2 か所に受検番号を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに，はっきりと書きなさい。
- (4) 解答用紙は切りはなしてはいけません。
- (5) 解答用紙の * 印は集計のためのもので，解答には関係ありません。

2 問題用紙について

- (1) 表紙の所定の欄に受検番号を書きなさい。
- (2) 問題は全部で 5 問あり，表紙を除いて 14 ページです。

○ 印刷のはっきりしないところは，手をあげて係の先生に聞きなさい。

1 次の各問に答えなさい。(24点)

問 1 図1の天気記号が表す天気を、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)



図1

ア 雨 イ くもり ウ 晴れ エ 快晴

問 2 図2は、アブラナの花の断面を模式的に示したものです。図2中のTは受精後、種子になる部分です。このTの名称を、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

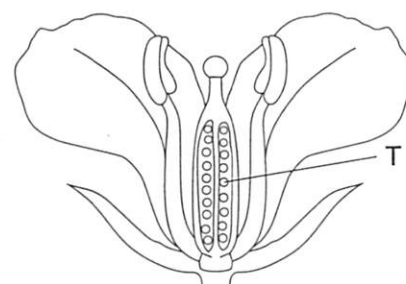


図2

ア 子房 イ 胚珠
ウ やく エ 柱頭

問 3 次のア～ウの水溶液を、pHの値が小さい順に並べかえ、その順に記号で書きなさい。(3点)

ア 食塩水 イ 石灰水 ウ 炭酸水

問 4 図3のような、直方体Ⅰの面A、面B、面Cと直方体Ⅱの面D、面E、面Fの、それぞれを底面として水平な床に置きます。表は、それぞれの直方体の質量と面の面積についてまとめたものです。表中で、それぞれの直方体から床が受ける圧力が等しくなる面の組み合わせを、下のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

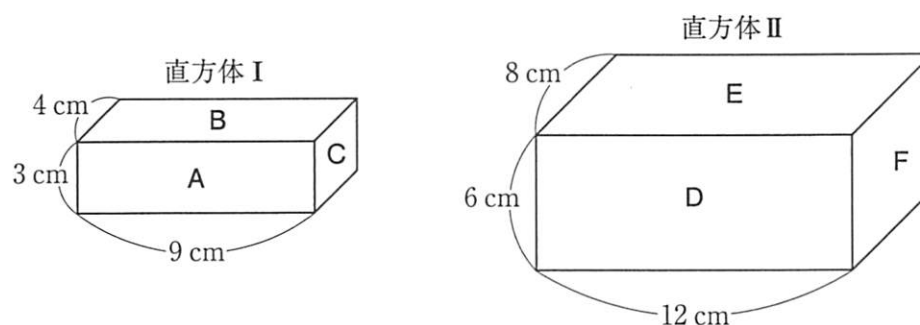


図3

表

直方体	Ⅰ			Ⅱ		
質量[g]	150			600		
面	A	B	C	D	E	F
面積[cm ²]	27	36	12	72	96	48

ア BとD
イ CとD
ウ CとE
エ CとF

問 5 図 4 は、ある地震の P 波、S 波が届くまでの時間と、震源からの距離の関係を表したグラフです。観測地点 X の初期微動継続時間が 7.5 秒であったとき、震源から観測地点 X までの距離を、図 4 をもとに求めなさい。(3 点)

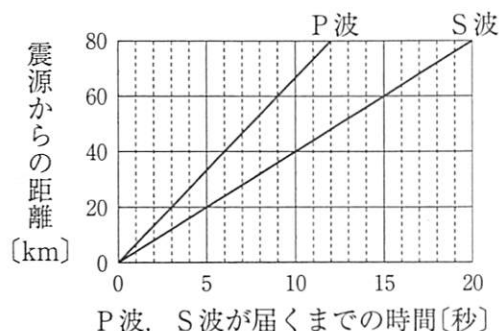


図 4

問 6 ジャガイモのいもが芽を出して新しい個体をつくったり、アメーバが 2 つにわかれて新しい個体をふやしたりするなど、受精によらない生殖を何といいますか。その名称を書きなさい。(3 点)

問 7 図 5 のように、酸化銅をガスバーナーで加熱し、水素の入った試験管に入れました。すると、化学変化が起こって酸化銅が還元され、金属光沢のある赤色の物質に変化しました。この化学変化を化学反応式で表しなさい。(3 点)

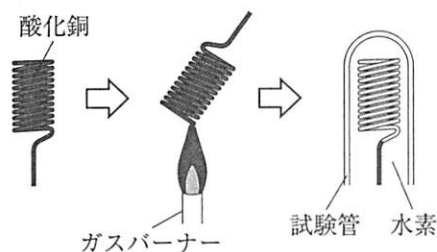


図 5

問 8 図 6 のように、滑車を取りつけた台を水平な床に固定し、質量 800 g のおもりをつないだ糸を滑車にかけました。床に置いたおもりを、床から 50 cm の高さまで 8 秒間かけて引き上げたとき、おもりを引き上げる力のした仕事率は何 W になるか求めなさい。ただし、質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、糸の質量、糸と滑車の間の摩擦は考えないものとします。(3 点)

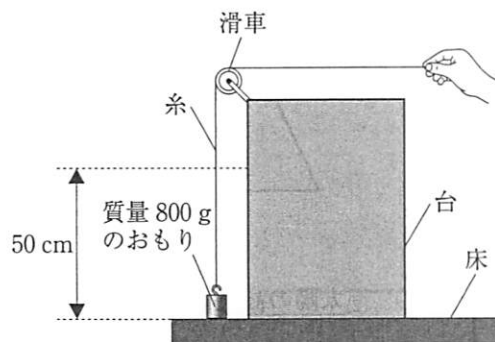


図 6

- 2 Nさんは、太陽の1日の動きについての観察と、太陽の光エネルギーについての実験を行い、それぞれの内容を **レポート1** , **レポート2** にまとめました。問1～問5に答えなさい。(19点)

レポート1

課題

太陽の1日の動きを透明半球に記録し、太陽が動いていくようすを調べる。

観察

- (1) 厚紙に円の中心となる点を決め、透明半球と同じ大きさの円をかいた。そして、円の中心で90°に交わる直線をかいた。
- (2) 厚紙の円に合わせて固定した透明半球を、日当たりのよい場所に、方位を合わせて設置した。
- (3) 9:00から15:00までの間、1時間ごとに①油性ペンを用いて太陽の位置を記録した。
- (4) (3)の記録後に、すべての点をなめらかな曲線で結び、透明半球のふちまで曲線を延長して太陽の動く道筋を図1のように記入した。

結果

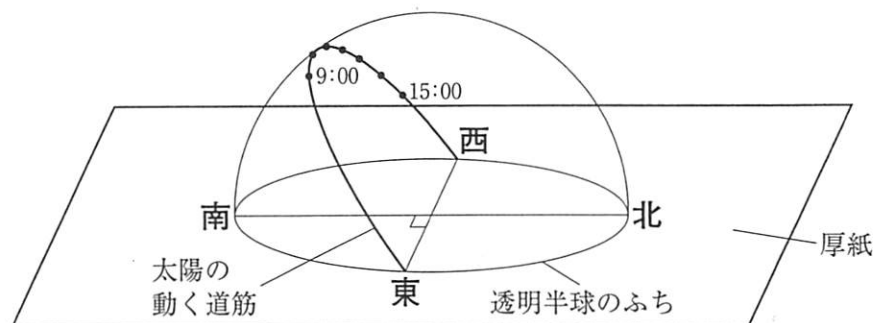


図1

- ②太陽の高度が最も高くなったのは、太陽が真南に位置したときであった。
- 太陽の位置を表す点と点の間隔は、全て等しい長さであった。

考察

- 点と点の間隔が等しいことから、太陽は天球上を一定の速さで移動しているように見えると考えられる。
- ③太陽の動く道筋が透明半球のふちと交わったところが日の出、日の入りの位置であると考えられる。

問 1 図 2 は、南中時の太陽の位置を透明半球上に記録したものです。これを見て、次の(1)、(2)に答えなさい。

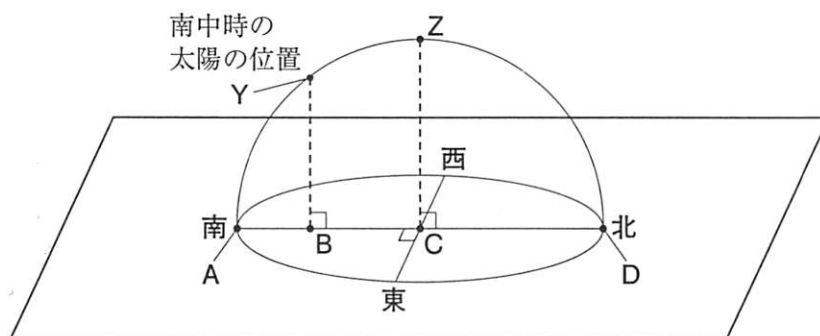


図 2

(1) 下線部①について、太陽の位置を透明半球上に記録するために油性ペンの先端の影を合わせる点は、厚紙のどの点ですか。図 2 の A～D の中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3 点)

(2) 下線部②は、図 2 の A～D、Y、Z の記号を使うとどのように表せますか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3 点)

ア $\angle CAY$ イ $\angle ACY$ ウ $\angle ABY$ エ $\angle ZCY$

問 2 下線部③について、図 3 のように紙テープを使って透明半球の東のふちから西のふちまで、記録を写しとりました。図 3 の東のふち S を日の出の位置としたとき、S の時刻を求めなさい。(3 点)

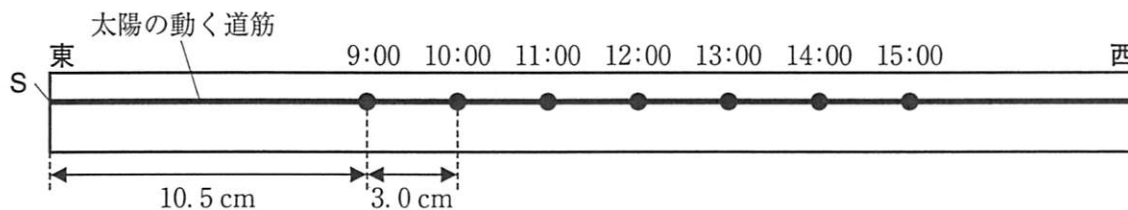


図 3

レポート 2

調べてわかったこと

④太陽が発するエネルギーは、おもに光となって宇宙空間に広がっていく。その光のごく一部が地球に届くことによって地球全体があたためられ、生命活動の源になっている。

課題

太陽の光を受ける面の角度と、太陽から受けとる光エネルギーの量には関係があるかを、図 4 のように調べる。

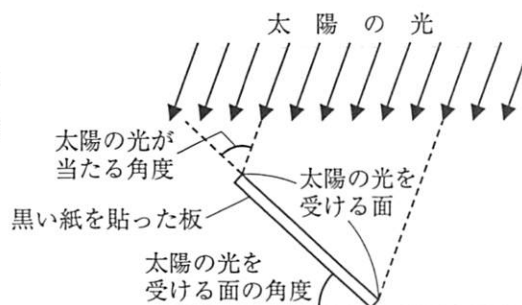


図 4

実験

- (1) 図5のように、水平面に対して 0° 、 20° 、 40° 、 60° 、 80° の角度で面積が等しい黒い紙を貼った板を南向きに設置し、太陽の光を受ける面とした。
- (2) (1)を用いて日かげで太陽の光を受ける面の表面温度を測定しておき、南中の5分前から10分間太陽の光に当て、再び太陽の光を受ける面の表面温度を測定した。
- (3) 太陽の光に当てる前と当たった後の太陽の光を受ける面の表面温度を比較し、上昇した温度を調べて表にまとめ、図6のグラフを作成した。

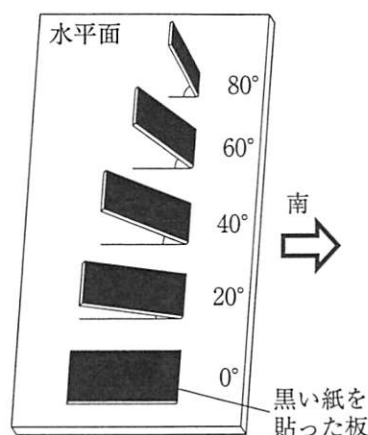


図5

結果

表

日かげで測定した太陽の光を受ける面の表面温度… 29.0°C

太陽の光を受ける面の角度 $^{\circ}$	0	20	40	60	80
光を当てた後の温度 $^{\circ}\text{C}$	57.4	62.0	63.8	63.1	61.1
上昇した温度 $^{\circ}\text{C}$	28.4	33.0	34.8	34.1	32.1

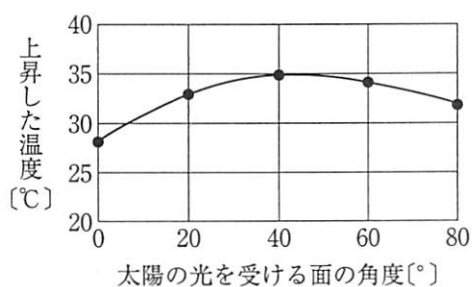


図6

考察

結果から、⑤太陽の光を受ける面の角度と、受けとる光エネルギーの量には関係があることがわかった。太陽の光を受ける面の面積が等しい場合、太陽の光が当たる角度が面に対して直角に近いほど、受けとる光エネルギーの量が大きくなると考えられる。

問3 下線部④のような熱の伝わり方を何といいますか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

ア 放射 イ 伝導 ウ 反射 エ 対流

問4 次のア～エの中から、下線部⑤が理由となって起こる現象として最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

ア 日本の同じ地点での、標高の低い場所と高い場所における気温のちがい
 イ 日本の同じ地点での、1969年と2019年の年平均気温のちがい
 ウ 日本の同じ地点での、寒冷前線の通過前と通過後における気温の変化
 エ 日本の同じ地点での、季節の移り変わりにおける気温の変化

問5 結果の図6より、太陽の光を受ける面の角度が 40° のとき、受けとる光エネルギーの量が最大と考えられます。太陽の光が当たる角度が直角であったとして、このときの南中高度を求めなさい。また、計算の過程や考え方も書きなさい。なお、図をかいて考え方を説明してもかまいません。(4点)

- 3 Uさんは、ヒトにおける消化と血液のはたらきについて興味をもち、実験を行いました。問1～問6に答えなさい。(19点)

実験

- 1 水 99 g にデンプン 1 g を加えて加熱し、デンプン液をつくった。
- 2 図1のように試験管A～Dにデンプン液を 10 cm^3 入れたあと、試験管A、Bにだ液 1 cm^3 を、試験管C、Dに水 1 cm^3 をそれぞれ加えたものを、 40°C の湯で10分間温めた。
- 3 試験管A、Cにヨウ素液を数滴加えて、試験管の中の変化を観察した。
- 4 試験管B、Dにベネジクト液を 1 cm^3 加え、沸騰石を入れてガスバーナーでじゅうぶんに加熱したあと、試験管の中の変化を観察した。
- 5 3、4の結果を表にまとめた。

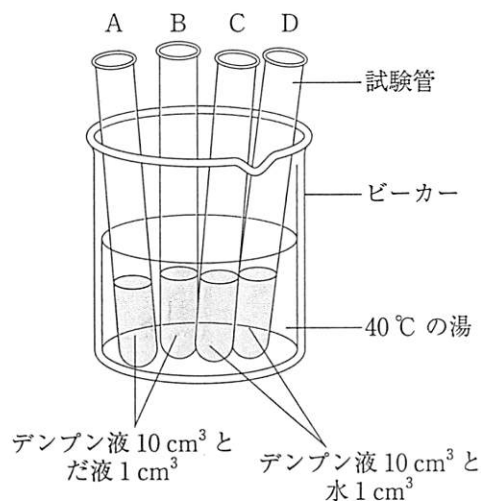


図1

表

	試験管A	試験管B	試験管C	試験管D
試験管の中に入れたもの	デンプン液 10 cm^3 とだ液 1 cm^3		デンプン液 10 cm^3 と水 1 cm^3	
加えた薬品	ヨウ素液	ベネジクト液	ヨウ素液	ベネジクト液
試験管の中の変化	変化なし	赤かっ色の沈殿が生じた	水溶液が青紫色に変化した	変化なし

問1 だ液や胃液などの消化液に含まれている、食物を分解する物質を何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

問2 表から、だ液にはどのようなはたらきがあるか書きなさい。(3点)

調べてわかったこと

- 図2のような血液の流れにより、消化によってできた物質は小腸で吸収されたあと肝臓を通り、全身の細胞に運ばれる。

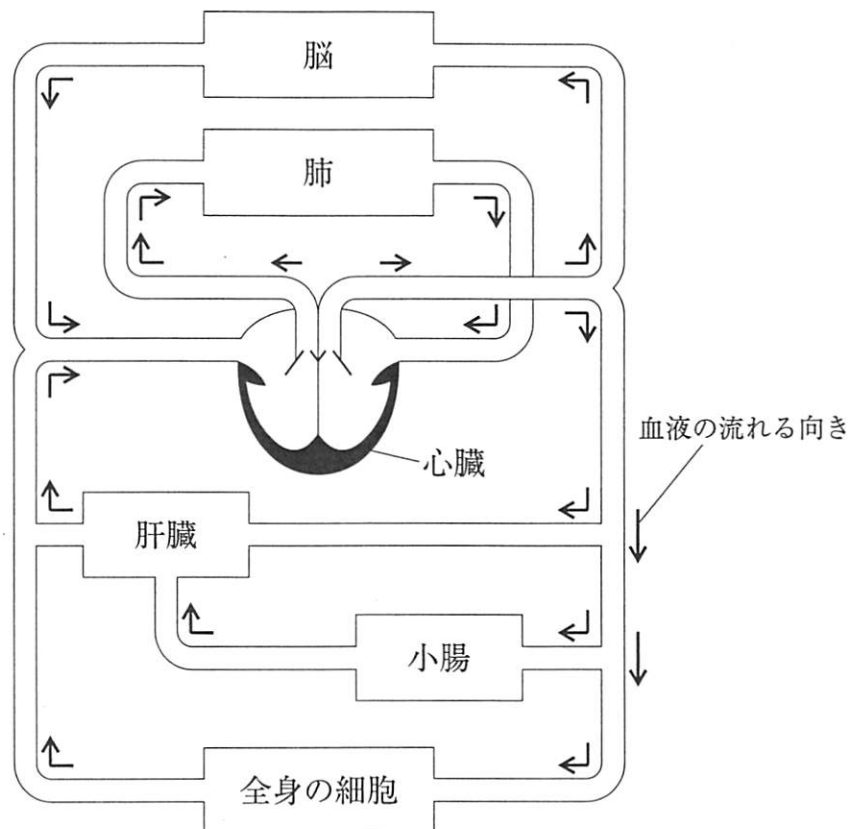
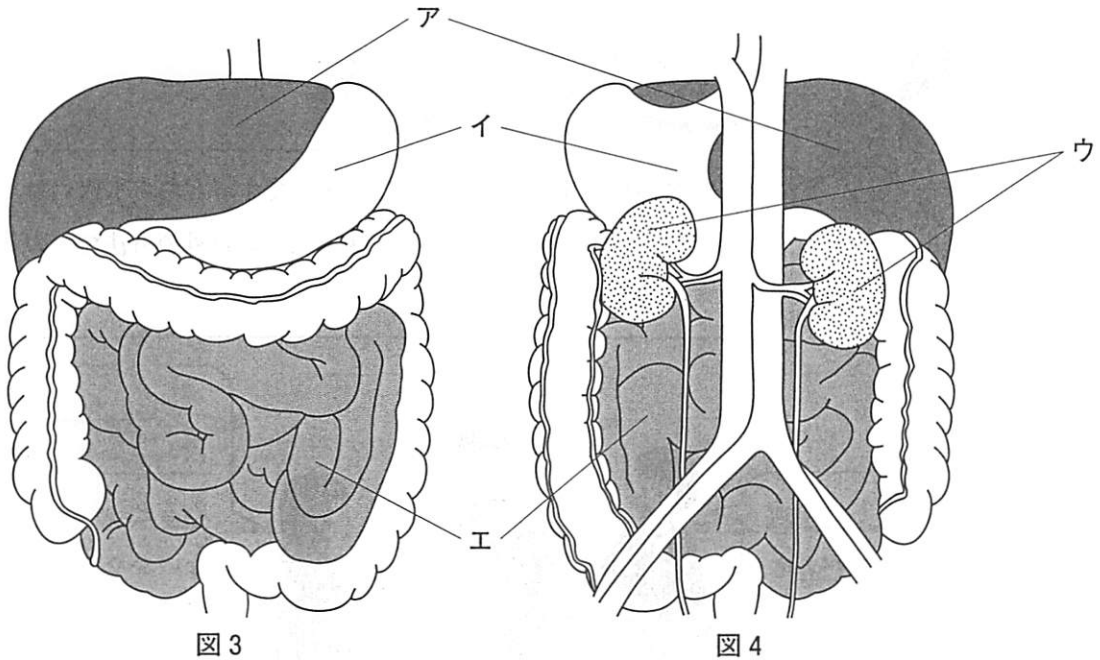


図2

- 血液は、全身の細胞に消化によってできた物質や酸素を運び、全身の細胞から老廃物や二酸化炭素を回収する。
- 血液の色は、血液に含まれる酸素濃度によって変化する。
- ヒトの心臓は、1分あたりおよそ60～80回拍動している。
- 注射には、血管内に直接薬を入れる方法と、筋肉などの血管外に薬を入れる方法の2通りがある。薬が筋肉に注射されると、薬は組織液に溶け、主に血液の流れによって心臓に届いたあと、全身の細胞に運ばれる。

問 3 図3はヒトの内臓を体の正面から、図4はヒトの内臓を体の背面から見たものを、それぞれ模式的に示したものです。アンモニアを尿素に変える器官を、図3、図4のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。また、その器官の名称を書きなさい。(3点)



問 4 次の文章は、調べてわかったことにおける血液の色についてまとめたものです。文章中の I , II にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。(3点)

血液は、I , 白血球などの固形の成分と、液体の成分である血しょうからなっている。I の中には、酸素と結びつくヘモグロビンという物質が含まれる。酸素と結びついているヘモグロビンが多いときは血液が鮮やかな赤色となり、酸素と結びついているヘモグロビンが少ないときは血液が黒ずんだ赤色となる。この黒ずんだ赤色の血液は II とよばれ、II には二酸化炭素が多く含まれている。

問 5 ヒトの心臓において、1回の拍動で送り出される血液の量を 80 mL、1分間の拍動の回数を 70 回としたとき、24 時間で心臓から送り出される血液の総量は何 L になるか、求めなさい。
(3点)

問 6 筋肉に注射された薬は、組織液に溶けたあと、どのように静脈に入るかを説明しなさい。
(4点)

- 4 理科の授業で、砂糖と食塩の区別のしかたや結晶のつくりかたについて学習しました。問1～問5に答えなさい。(19点)

理科の授業場面1



- 問1 下線部①について、図1の装置で3Vの電圧をかけ、水溶液に電流が流れるかどうかを、豆電球が点灯するかどうかで調べました。その結果、Aの水溶液では電流が流れなかったので、Aは砂糖であることがわかりました。砂糖のように、水に溶かしても電流が流れない物質を何といいますか。その名称を書きなさい。(3点)

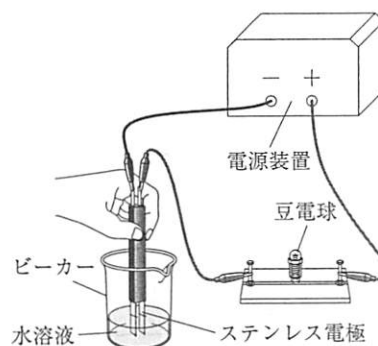


図1

- 問2 下線部②について、図2のようにガスバーナーと燃焼さじを使って砂糖と食塩のそれぞれを加熱します。砂糖と食塩の、それぞれを加熱したときの様子を説明しなさい。(4点)

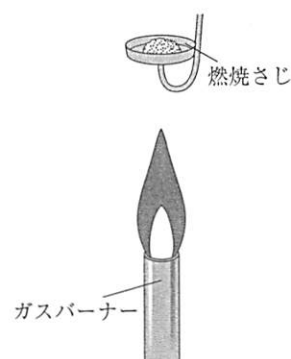


図2

砂糖水を蒸発させて砂糖の結晶をつくってみましょう。

40 % の砂糖水 50 g 20 °C 濃い砂糖水 25 g 100 °C

なべ 加熱して 20 °C に冷ま
 水を蒸発 してふたを
 させる し、1週間
 保存する

ガスコンロ

20 °C

まず、③質量パーセント濃度 40 % の砂糖水 50 g をゆっくり加熱して水を蒸発させ、25 g の濃い砂糖水をつくりましょう。次に④この砂糖水を 20 °C に冷ましてふたをし、20 °C に保ったまま 1 週間保存してから観察してみましょう。

問 3 下線部③について、40 % の砂糖水 50 g に含まれる溶質の質量は何 g か、求めなさい。(3 点)

問 4 下線部④について、この砂糖水を 1 週間保存したところ、砂糖が結晶として出てきました。残っている砂糖水が飽和しているとき、結晶として出てきた砂糖は何 g か、次の表を用いて求めなさい。ただし、加熱をやめたあとは、砂糖水から水が蒸発しないものとします。(5 点)

表 水の温度と 100 g の水に溶ける砂糖の質量の関係

水の温度[°C]	0	20	40	60	80	100
100 g の水に溶ける砂糖の質量[g]	179	204	238	287	362	485

100℃の飽和食塩水 50 g を 20℃ に冷まして、食塩の結晶をつくってみましょう。

飽和食塩水 50 g 100℃

20℃ に冷ましてふたをし、1週間保存する

20℃

結晶がほとんどできませんでした。

どうしてほとんど結晶ができなかったか考えてみましょう。

生徒

問 5 図 3 は砂糖と食塩の溶解度曲線を表し、図 4 は図 3 の食塩の溶解度曲線を詳細に表しています。図 3、図 4 から、飽和食塩水を冷却しても結晶がほとんどできない理由を説明しなさい。
(4 点)

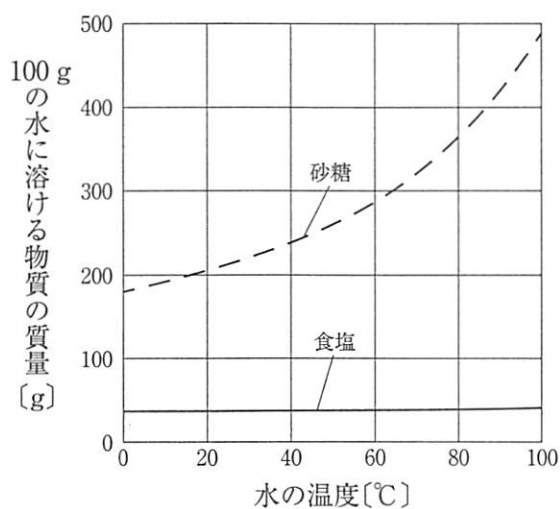


図 3

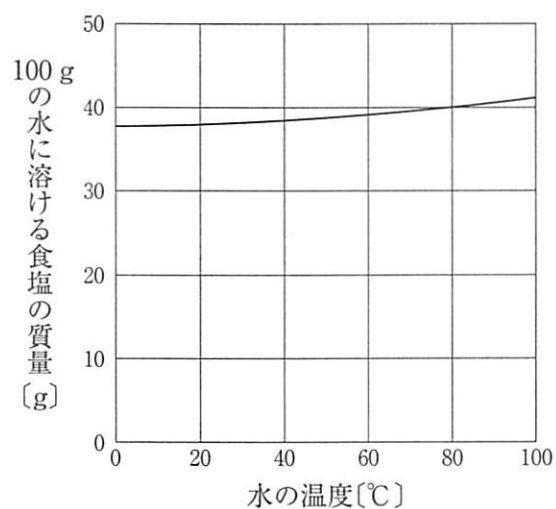


図 4

5 Kさんは理科の授業で、水に入れた電熱線に電圧を加えたときの水温の変化を調べる実験を行い、家庭用の電気ポットも加熱のしくみが同じなのではないかと考えました。問1～問4に答えなさい。ただし、室温は23.0℃で一定とし、電熱線の抵抗の大きさは温度によって変化せず、水1gの温度や容器の温度を1℃上げるのに必要な熱量はそれぞれ一定であるものとします。(19点)

実験 1

(1) 抵抗の値が2Ωの電熱線を、水温23.0℃の水100gが入った発泡ポリスチレンのカップに入れ、図1のような装置を組み立てた。

(2) スイッチを入れ、電圧計の値が6Vになるように電源装置を調整した。

(3) 水をガラス棒でゆっくりかき混ぜながら1分ごとに水温を測定し、5分間加熱した。

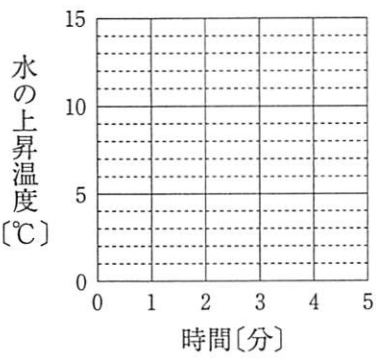
(4) (3)の結果を表にまとめた。

図 1

表

時間[分]	0	1	2	3	4	5
水温[℃]	23.0	25.5	28.1	30.1	32.7	35.0
水の上昇温度[℃]	0	2.5	5.1	7.1	9.7	12.0

問 1 実験1の表をもとに、電流を流した時間と水の上昇温度の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、値は・で表し、線は定規を用いて実線でかくものとします。(4点)



問 2 実験1と同様の操作を行って、実験1の結果よりも水の上昇温度を大きくする方法として正しいものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。(3点)

- ア はじめに用意する水の温度を10℃に下げる。
- イ はじめに用意する水の量を増やす。
- ウ 電熱線を、抵抗の値が小さいものにかえる。
- エ 電熱線の両端に加わる電圧を小さくする。

Kさんは電気ポットを使って、加熱し始めてからの時間と水温の関係について調べました。

調べてわかったこと

- ある電気ポットは図2のような形状をしている。電気ポットの内部は、図3のように水をためる容器があり、容器の下部にある電熱線で容器を加熱することによって、水をあたためる構造になっている。また、電気ポットの加熱のしくみは、図4のように2つの電熱線があり、スイッチの動作をコンピュータで制御していることがわかった。

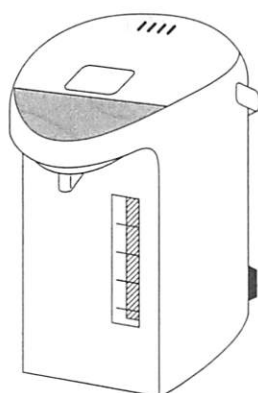


図2

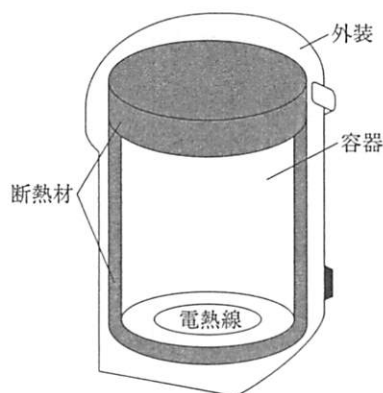


図3

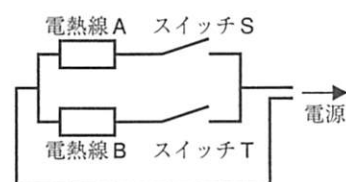


図4

- この電気ポットは、取扱説明書などの内容をまとめると次のようになっている。
 - 100 V の電源で使用したとき、①消費電力は全体で 700 W である。
 - 水温 23.0℃、3 L の水が 100℃ で沸騰するまでに 30 分かかる。
 - 水を注いでコンセントに接続すると、図4のスイッチSとスイッチTが両方入り、電熱線A、電熱線Bがともに発熱する。
 - 100℃ で沸騰すると、図4のスイッチSとスイッチTが両方切れ、発熱が止まる。
 - 保温機能を 98℃ に設定する場合、沸騰してから水温が 97.5℃ まで下がると図4のスイッチTが入って電熱線Bのみが発熱し、98.5℃ に上がるとスイッチTが切れ、発熱が止まる。
 - ②保温機能を設定しない場合、沸騰してから2時間たつと水温が 88.0℃ に下がる。

実験2

この電気ポットに水温 23.0℃、3 L の水を入れて、98℃ で保温するように設定し、電源を入れて90分間の温度変化を測定すると、図5のようなグラフになった。図6は、図5の45分以降の部分を詳細に示したものである。

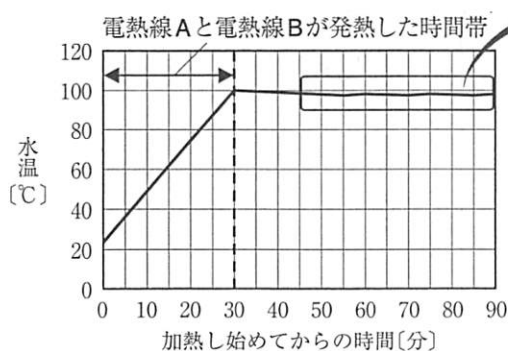


図5

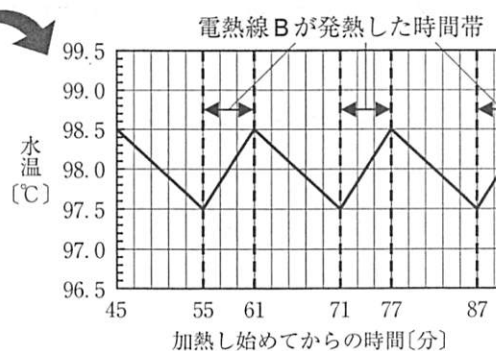


図6

問 3 下線部①について、30 分間の電力量は何 Wh か求めなさい。(3 点)

問 4 実験 2 について、K さんは次のようにまとめ、電熱線 A の抵抗の値を求めました。下の(1)、(2)に答えなさい。ただし、沸騰によって生じる水蒸気は電気ポット内の容器から外に出ることはなく、水の温度と容器の温度は常に等しいものとし、水と容器からにげる熱量は、水と容器の温度に関係なく時間に対して常に一定とします。

下線部②より、1 分あたり 0.1°C 分の熱量が、水と電気ポット内の容器からにげていることがわかる。

そこで、電熱線 A と電熱線 B から発生したすべての熱量が水と容器の温度上昇に使われ、30 分間で熱量が水と容器からまったくにげなかったとすると、30 分間で 2 つの電熱線が消費する電力量は、水と容器の温度を $\boxed{\text{X}}$ $^{\circ}\text{C}$ 上げるために必要な熱量と等しくなる。

一方、図 6 に着目して電熱線 B の消費電力を求めると次のようになる。

I

以上の考察から、電熱線 B の消費電力は 70 W であることがわかる。

よって、電熱線 A の消費電力から、電熱線 A の抵抗の値を求めると次のようになる。

II

以上の考察から、電熱線 A の抵抗の値は $\boxed{\text{Y}}$ Ω となる。

(1) $\boxed{\text{X}}$ にあてはまる数値を求めなさい。(3 点)

(2) $\boxed{\text{I}}$, $\boxed{\text{II}}$ に計算の過程や考え方を書き、 $\boxed{\text{Y}}$ にあてはまる数値を、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。(6 点)

(以上で問題は終わりです。)

1

問 1		問 5	km
問 2		問 6	
問 3	→ →	問 7	
問 4		問 8	W

2

問 1	(1)	
	(2)	
問 2		
問 3		
問 4		
問 5	南中高度	度
	計算の過程や考え方	

3

問 1	
問 2	
問 3	記号
	名称
問 4	I
	II
問 5	L
問 6	

1～3の計

受検番号 第 番

(切りはなしてはいけません。)

(ここには何も書いてはいけません。)

4

問 1	
問 2	
問 3	g
問 4	g
問 5	

5

問 1									
問 2									
問 3	Wh								
問 4	<table border="1"> <tr> <td>(1)</td> <td>℃</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td></td> </tr> <tr> <td>II</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Ω</td> </tr> </table>	(1)	℃	I		II		Y	Ω
(1)	℃								
I									
II									
Y	Ω								

1～3の計

得点 ※

受検番号 第 番