

平成 30 年度

県立高等学校入学者選抜学力検査問題

(平成 30 年 3 月実施)

検査 3 理 科

11 : 50 ~ 12 : 40

注 意

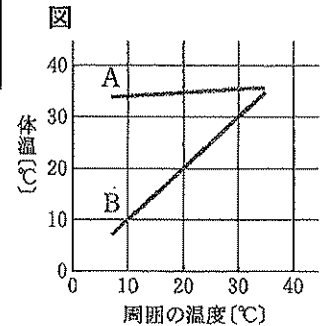
- 1 監督の先生の指示があるまで、開いてはいけません。
- 2 問題は、6 ページあります。
- 3 「開始」の合図があったら、はじめなさい。
- 4 答えは、すべて、解答用紙に記入しなさい。
- 5 「終了」の合図で、すぐ筆記用具をおき、解答用紙を裏返しにしなさい。
- 6 その他、監督の先生の指示に従いなさい。

1 ブリ, カエル, トカゲ, スズメ, イヌの特徴について, いろいろな見方で調べたことを表にまとめた。あとの問いに答えなさい。

表	ブリ	カエル		トカゲ	スズメ	イヌ
体表	うろこ	しめった皮膚		うろこ	羽毛	毛
呼吸器官	えら	幼生 えら	成体 (X)	肺	肺	肺
子のうまれ方	卵生	卵生		卵生	卵生	胎生

(1) 調べた動物にはすべて背骨がある。背骨がある動物を何というか, 書きなさい。

(2) 図は, ある動物 A, B について周囲の温度と体温の関係を表したものである。



① A のような体温調節の特徴をもつ動物を何というか, 書きなさい。

② ①に分類される動物はどれか, 表中からすべて選び, 動物名を書きなさい。

(3) 次の文は, カエルの呼吸のしかたについてまとめたものである。空欄 (X), (Y) に適切なことばを書きなさい。なお, 空欄 (X) と表中の空欄 (X) には同じことばが入る。

カエルの成体は呼吸器官である (X) だけでなく, (Y) でも呼吸している。

(4) 他の身近な動物としてコウモリについて調べた。その結果として正しいものはどれか, 次のア~カからすべて選び, 記号で答えなさい。

- ア 体表はしめった皮膚でおおわれている。
- イ 体表はうろこでおおわれている。
- ウ 体表は羽毛でおおわれている。
- エ 体表は毛でおおわれている。
- オ 子のうまれ方は卵生である。
- カ 子のうまれ方は胎生である。

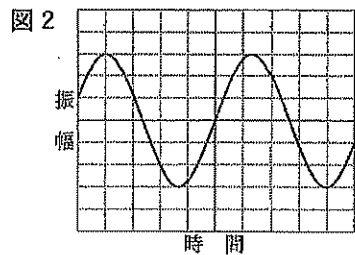
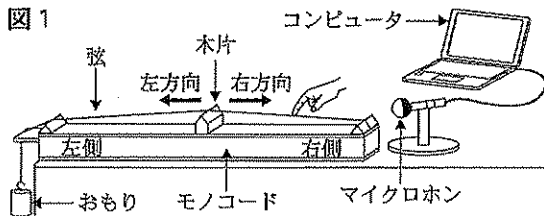
2 音の性質を調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。

<実験>

㉞ 図1のように弦の一端をモノコードの右端に結びつけ, もう一端におもりをつけて弦を張った。

㉟ モノコードの中央に木片を入れ, 木片の右側の弦を指ではじいた。

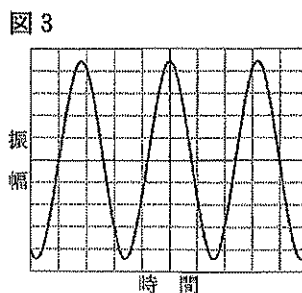
㊱ マイクロホンを使って音をコンピュータに入力したところ, 図2のように表示された。



(1) 次の文は, 弦を指ではじいてから, 音がマイクロホンで電気信号に変換されるまでの流れを説明したものである。空欄 (X), (Y) に適切なことばを書きなさい。

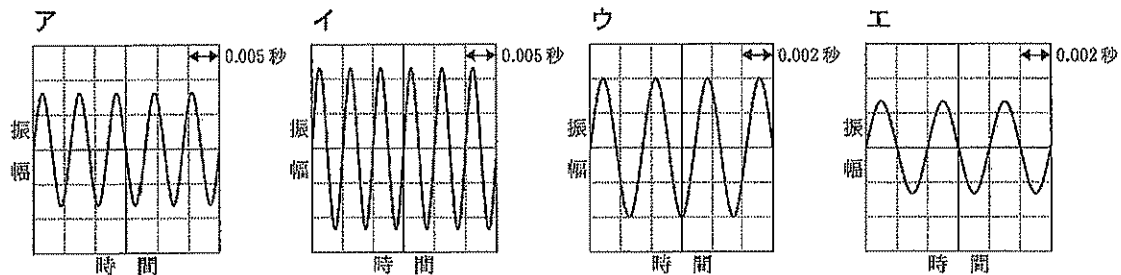
弦の (X) が (Y) に伝わり, (Y) の (X) がマイクロホンで電気信号に変換される。

(2) 木片の位置と弦をはじく強さを変えたところ, 図3のように表示された。木片の移動方向, 弦をはじく強さについて適切な組み合わせを表のア~エから1つ選び, 記号で答えなさい。ただし, 目盛りは, 図2と同じである。



		木片の移動方向	
		左方向	右方向
弦をはじく強さ	強い	ア	イ
	弱い	ウ	エ

- (3) 木片を元の位置にもどし、異なる4種類のおもりを順につけかえて弦をはじいたところ、次のア～エのようにコンピュータに表示された。おもりの質量が大きいものから順に記号で答えなさい。ただし、時間の1目盛りはア、イが0.005秒、ウ、エが0.002秒であり、振幅の目盛りはすべて同じである。

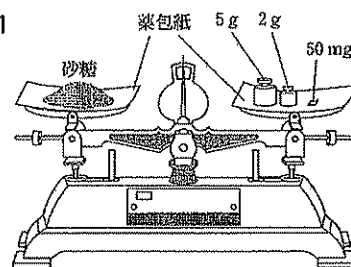


- 3 水溶液の性質を調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。

<実験1>

- ㊦ 色のついた砂糖を適量にとり、上皿てんびんで質量をはかったところ、図1の状態をつり合った。
- ㊧ 水の入ったビーカーに、㊦の砂糖を入れてラップフィルムでふたをし、砂糖のとけるようすを観察したところ、2週間後にはすべてとけ、その後、水溶液の状態は変化することがなかった。

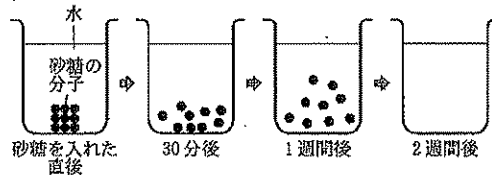
図1



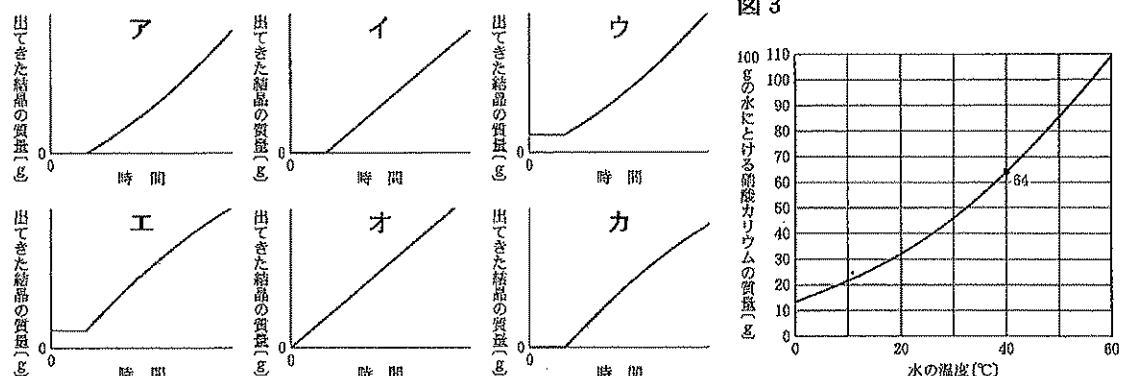
<実験2>

- ㊨ ビーカーに55℃の水200gを入れ、160gの硝酸カリウムをすべてとかし、しばらく放置したところ、水温が下がり、水溶液中に結晶が出てきた。

図2



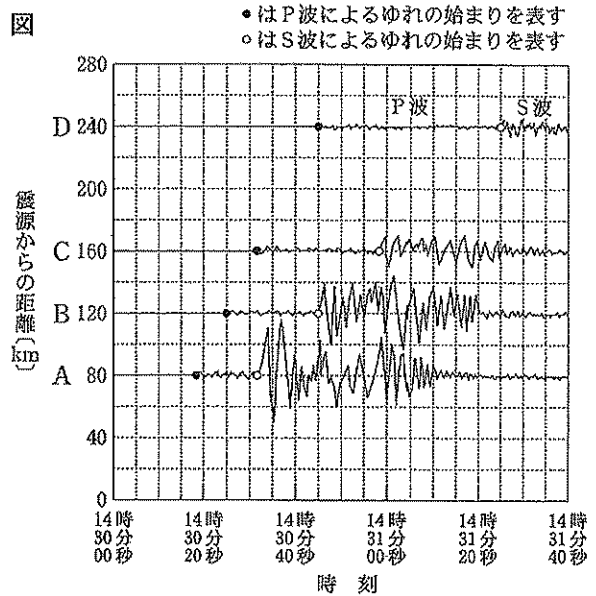
- (1) ㊦の砂糖の質量は何gか、求めなさい。
- (2) 図2は、㊧について、砂糖のとけるようすを、砂糖の分子を●として粒子のモデルで表したものである。2週間後の状態を粒子のモデルでかきなさい。
- (3) 図3は、水の温度と100gの水にとける硝酸カリウムの質量(溶解度)との関係を表したものである。㊨において、時間と出てきた結晶の質量との関係を表したグラフはどれか。図3を参考にして、次のア～カから最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、水温の下がり方は時間の経過に対して一定であるものとする。



- (4) 図3のグラフの中の数値は、水の温度が40℃のときの溶解度を示している。㊨において、水の温度が40℃のとき、出てきた結晶を除いた水溶液の質量パーセント濃度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で求めなさい。
- (5) (4)において、水の温度を40℃に保ったまま、出てきた結晶を再びとくすには、少なくとも何gの水を加える必要があるか、求めなさい。

4 図は、ある地震のA~Dの4地点におけるゆれの記録をまとめたものであり、P波とS波によるゆれの始まりの時刻と震源からの距離との関係を表している。あとの問いに答えなさい。

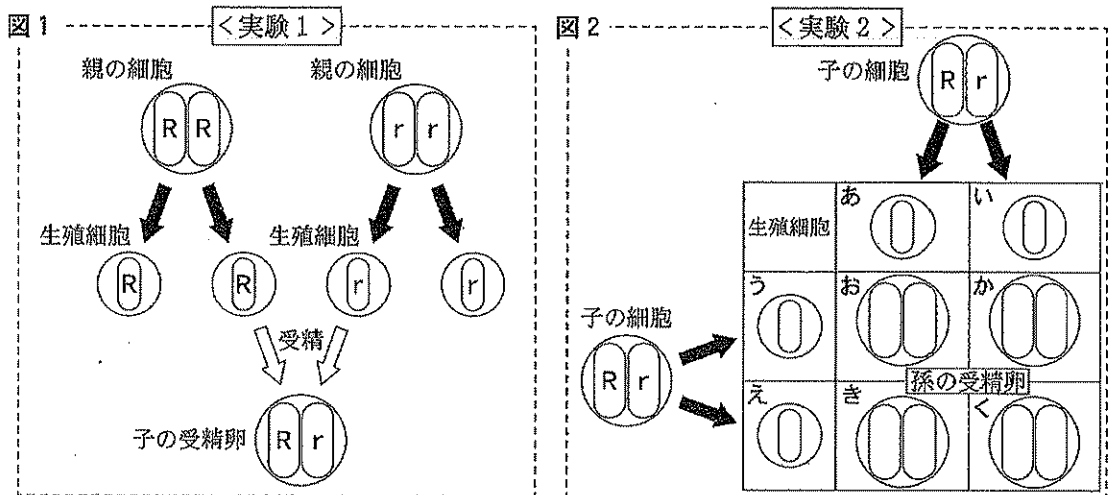
- (1) S波によるゆれを何というか、書きなさい。
- (2) P波の伝わる速さは何 km/s か、求めなさい。
- (3) この地震が発生した時刻を求めなさい。
- (4) この地震において、震源からの距離と初期微動継続時間の関係をグラフにかきなさい。
- (5) 同じ震源で、この地震よりマグニチュードの値が大きな地震が発生した場合、A地点での初期微動継続時間の長さやS波によるゆれの大きさはそれぞれどうなるか、書きなさい。



5 メンデルはエンドウを使って以下の実験を行い、遺伝の研究を行った。

<実験1> 丸形の種子をつくる純系のエンドウの花に、しわ形の種子をつくる純系のエンドウの花粉を受粉させたところ、できた種子(子にあたる個体)は全て丸形であった。
 <実験2> 実験1でできた丸形の種子(子にあたる個体)を育てて自家受粉させると、できた種子(孫にあたる個体)は丸形としわ形の両方であった。

図1は実験1における遺伝子の受けつがれ方を、図2は実験2における遺伝のしくみと遺伝子の組み合わせを模式的に表したものであり、丸形の形質に対応する遺伝子をR、しわ形の形質に対応する遺伝子をr、染色体を○としている。あとの問いに答えなさい。なお、図2の○には、Rまたはrが入る。



- (1) 図1、2において \Rightarrow は特別な細胞分裂を表している。このような細胞分裂を何というか、書きなさい。
- (2) 染色体に含まれている遺伝子の本体である物質を何というか、書きなさい。
- (3) 次の文は、実験1の結果から、エンドウの対立形質についてまとめたものである。空欄 (X), (Y)に適切なことばを書きなさい。

子の受精卵には、Rとrの両方の遺伝子が含まれるが、子にあたる個体には、丸形の形質しか現れなかったことから、丸形が(X)形質で、しわ形が(Y)形質である。

- (4) 図2において、くがしわ形の形質を表すとすると、お、かの遺伝子の組み合わせはどのように表されるか、Rとrを使ってかきなさい。
- (5) 実験2でできた孫にあたる個体のうち、しわ形の種子の数は1850個であった。このとき、孫にあたる個体のうち、次の①、②の条件にあてはまる種子はいくつあると考えられるか、最も適切だと考えられる個数を下のア～オから1つずつ選び、記号で答えなさい。
- ① 丸形の種子 ② 丸形の種子のうち、Rとrの両方の遺伝子が含まれる種子
- ア 620個 イ 1250個 ウ 1850個 エ 3700個 オ 5550個

6 地球の運動と天体の動きについて、あとの問いに答えなさい。

I 図1は、公転軌道上の地球と太陽および星座の位置関係を模式的に示したものである。A～Dは、日本における春分、夏至、秋分、冬至のいずれかの日の地球の位置を表している。

(1) 地球がAの位置にあるとき、日本において日没後、さそり座が見え始めるのはどの方位か。次のア～エから1つを選び、記号で答えなさい。

ア 東 イ 西 ウ 南 エ 北

(2) 地球がBの位置にあるとき、地球から、しし座を見ることができない。この理由を「方向」ということばを使って簡単に書きなさい。

(3) 図2は、地球が図1のAの位置にあるとき、富山県の北緯 36.4° の地点Pにおける太陽光のようすを表したものである。この日の太陽の南中高度は何度か、求めなさい。ただし、地球の地軸は地球が公転している平面(公転面)に対して垂直な方向から 23.4° 傾いているものとする。

II 富山県で、(3)と同じ日に太陽の1日の動きを観察し、太陽の動きを調べた。

<観察>

㉞ 図3のように、厚紙の上に透明半球を固定し、サインペンの先のかげが、円の中心にくるようにして、9時から15時までの間、1時間ごとに太陽の位置を透明半球に記録し、その時刻を記入した。

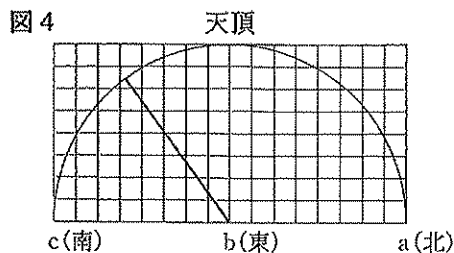
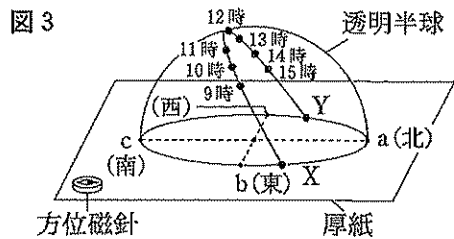
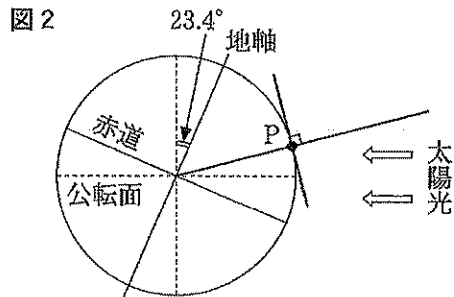
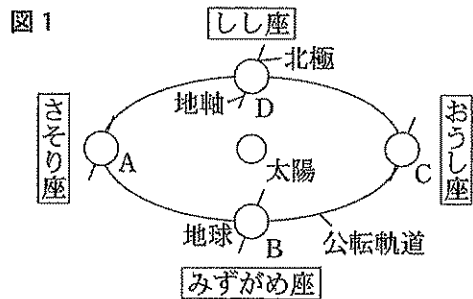
㉟ 印をつけた点をなめらかな線で結び、太陽の軌跡をかいた。

㊱ 太陽の軌跡が透明半球のふちと交わる点をそれぞれ、X、Yとした。

㊲ 軌跡に紙テープを当て、印と時刻を写しとり、定規で印と印の間隔をはかった。

(4) Xから9時の印までの間隔は9cmで、XからYまでの間隔は29.5cmであった。この日の日の出の時刻が4時30分であったとすると、日の入りの時刻は何時何分になるか、求めなさい。

(5) (3)から3か月後、富山県で同じように太陽の軌跡をかき、透明半球を東側の真横から見ると、軌跡が図4のような線になった。この日に赤道上の場所で太陽の1日の動きを記録すると、軌跡はどのようなになるか。東側の真横から見たようすを線でかき入れなさい。



7 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化を調べるため、図のような実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、図には示されていない部分がある。

<実験>

㉞ かわいた試験管に炭酸水素ナトリウム 図
 約 3g を入れ、弱火で加熱した。

㉟ 出てきた気体を 4 本の試験管に集め、ゴム栓をした。

㊱ ガラス管を水から取り出してから加熱するのをやめた。

㊲ 1 本目の試験管は使用せず、2～4 本目の試験管に次の操作を行ったところ、表 1 のような結果となった。

2 本目：石灰水を入れてよくふる

3 本目：火のついた線香を入れる

4 本目：火のついたマッチを近づける

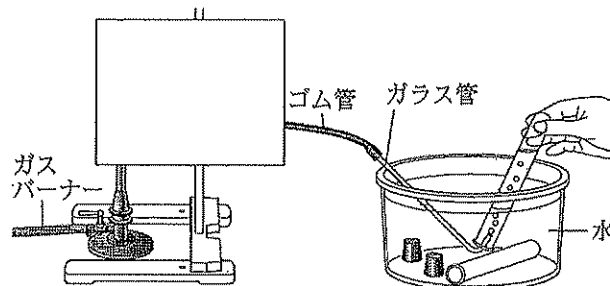


表 1

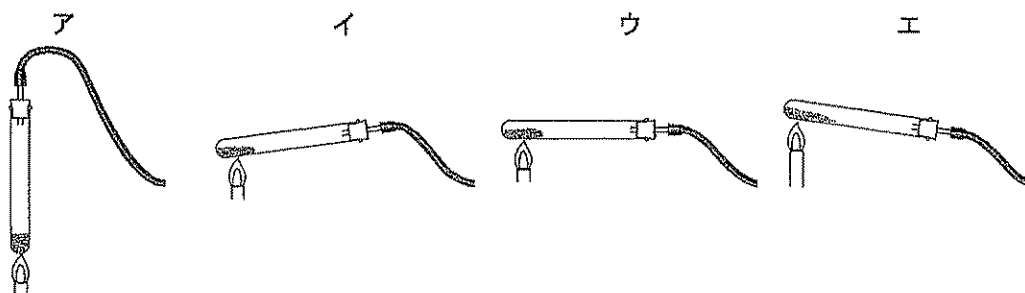
	2 本目	3 本目	4 本目
	石灰水が白くにごった	線香の火が消えた	変化はなかった

㊳ 加熱していない炭酸水素ナトリウムと、加熱後に試験管に残った白い固体の物質について、水へのとけ方やその水溶液にフェノールフタレイン溶液を入れたときのようすを比べたところ、表 2 のような結果となった。

表 2

	水へのとけ方	フェノールフタレイン溶液を入れたときのようす
加熱していない炭酸水素ナトリウム	少しとける	うすい赤色
加熱後に試験管に残った白い固体の物質	よくとける	赤色

(1) 図の示されていない部分について、加熱のしかたとして最も適切なものはどれか、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。



(2) ㉞において、試験管の内側に液体がついた。次の文は、生じた液体について説明したものである。空欄 (X) ~ (Z) に適切なことばを書きなさい。

この液体は (X) 色の (Y) 紙を (Z) 色に変えたことから、水であると考えられる。

(3) ㊲の下線部について、1 本目の試験管を使用しないのはなぜか、簡単に書きなさい。

(4) 表 1 の結果から、発生した気体は何か、物質名を書きなさい。

(5) 表 2 の結果から、炭酸水素ナトリウムは別の物質に変化したことがわかる。加熱後に試験管に残った白い固体の物質は炭酸ナトリウム (Na_2CO_3) であるが、この化学変化を化学反応式で書きなさい。

8 電熱線の発熱量を調べる実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、電熱線から発生した熱はすべて水の温度上昇に使われるものとする。

<実験>

- ㊦ 4 V の電源につなぐと、消費する電力が 4 W の電熱線 A、8 W の電熱線 B、16 W の電熱線 C、24 W の電熱線 D を用意した。
- ㊧ 発泡ポリスチレンのカップに室温と同じ温度の水を一定量入れ、電熱線 A と図 1 の器具を使って回路をつくり、電熱線 A に 4 V の電圧を加えた。
- ㊨ ときどきかき混ぜながら、2 分ごとに水温を測定した。
- ㊩ 電熱線 B、C を使って同様の実験を行い、結果を図 2 にまとめた。

図 1

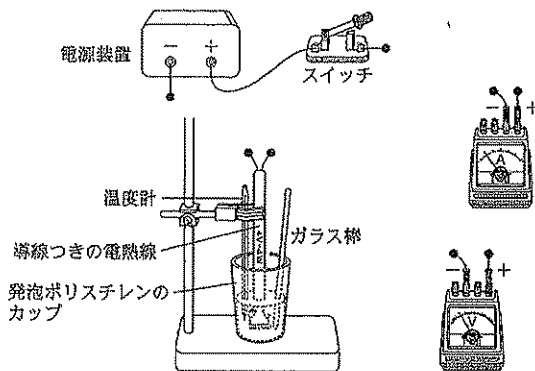
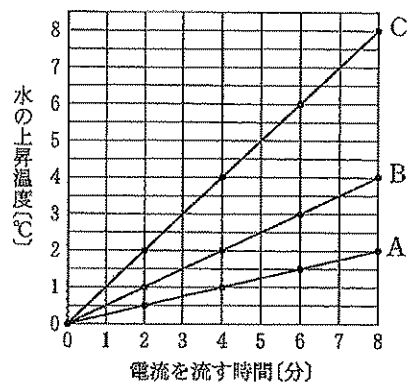


図 2



- (1) 電熱線の両端に加わる電圧の大きさと、回路に流れる電流の大きさを測定できるように、図 1 中の・をつなぐ導線をかき加え、回路を完成させなさい。なお、導線をつなぐクリップは省略する。
- (2) 電熱線 A の抵抗値は何 Ω か、求めなさい。
- (3) 次の文は、電熱線の発熱量についてまとめたものである。文中の空欄(X), (Y)に適切なことばを書きなさい。

電流を流す時間と水の上昇温度の関係を表すグラフから以下のことがわかる

- ・一定電圧のもとでは、発熱量は、電流を流す時間に(X)する。
- ・電熱線の電力の値が大きいほど、発熱量は(Y)くなる。

- (4) 図 2 のグラフから読み取った値を使って、電熱線の電力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、電流を流す時間の値を 1 つ設定し、解答欄の()に記入すること。また、グラフには、図 2 から読み取ったすべての値を・や×で正確に記入すること。
- (5) 電熱線 D を使って同様の実験を行い、10 分間電流を流した。このとき、水の上昇温度は何 $^{\circ}\text{C}$ か、求めなさい。
- (6) 再度、電熱線 A を使って実験㊧㊨を行った。途中で電圧を 8 V に変えたところ、実験を開始してから 8 分後の水の上昇温度が 6.5 $^{\circ}\text{C}$ になった。
 - ① 電圧を 8 V に変えたとき、電熱線 A の電力は何 W か、求めなさい。
 - ② 電圧を変えたのは何分後か、求めなさい。