

令和 5 年度

公立高等学校入学者選抜学力検査問題

理 科

15 : 20 ~ 16 : 10 (50 分間)

注 意

- 1 「始め」の合図があるまで、開いてはいけません。
- 2 解答用紙は、この内側にあります。取り出して使いなさい。
- 3 問題は、問題用紙の 1 ページから 7 ページにあります。
- 4 解答は、すべて解答用紙に書きなさい。
- 5 解答は、横書きで記入しなさい。
- 6 解答用紙の※の欄には、何も記入してはいけません。
- 7 「始め」の合図があったら、まず、解答用紙に受検番号を書きなさい。
- 8 「やめ」の合図があったら、すぐにやめて、筆記用具をおきなさい。

令和 5 年度

公立高等学校入学者選抜学力検査

理 科
問題用紙

〔1〕 次の(1)~(6)の問いに答えなさい。

(1) ヒトの呼吸のしくみと血液のはたらきについて述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

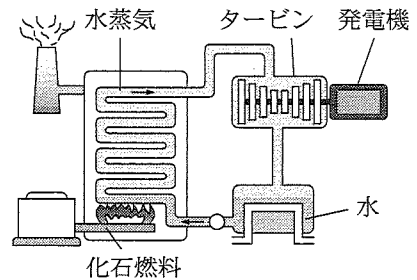
- ア 血液中の二酸化炭素は、肺胞から毛細血管に排出される。
 イ 肺では、動脈血が静脈血に変わる。
 ウ 酸素は、血液によって全身の細胞に運ばれる。
 エ 空気を吸うときは、ろっ骨が上がり、横隔膜も上がる。

(2) 右の表は、太陽系の惑星A～Dについて、それぞれの惑星の半径と密度をまとめたものである。木星型惑星の組合せとして、最も適当なものを、次のア～カから一つ選び、その符号を書きなさい。なお、半径は、地球を1とした場合の値である。

惑星	A	B	C	D
半径(地球=1)	0.38	11.21	9.45	0.53
密度(g/cm ³)	5.43	1.33	0.69	3.93

- ア [A, B] イ [A, C, D] ウ [A, D]
 エ [B, C] オ [B, C, D] カ [C, D]

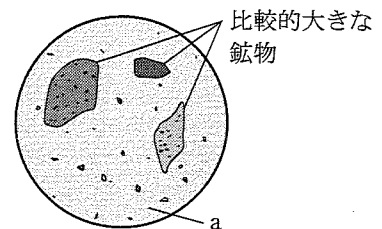
(3) 右の図は、火力発電のしくみを模式的に表したものである。火力発電では、化石燃料の燃焼により、高温・高圧の水蒸気をつくり、タービンを回して発電が行われており、この過程でエネルギーが変換されている。火力発電において、エネルギーが変換される順に、次のア～エを並べ替え、その符号を書きなさい。



- ア 運動エネルギー イ 化学エネルギー ウ 電気エネルギー エ 熱エネルギー

(4) 60℃の水300gが入っているビーカーに、硝酸カリウム200gを入れ、よくかき混ぜたところ、全部溶けた。この水溶液の温度をゆっくりと下げていくと、結晶が出てきた。水溶液の温度を20℃まで下げたとき、出てくる結晶の質量は何gか。求めなさい。ただし、20℃の水100gに溶ける硝酸カリウムの質量は32gとする。

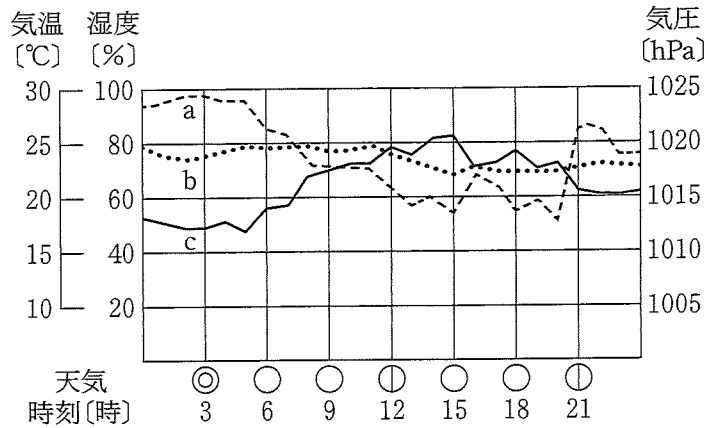
(5) 右の図は、火山岩をルーペで観察して、スケッチしたものである。火山岩は、図のように、比較的大きな鉱物と、aのような小さな粒の部分からできていた。このとき、火山岩のでき方について述べた次の文中の , に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



火山岩は、マグマが地表や地表付近で 冷えてできるので、ほとんどの鉱物は大きな結晶にならず、図中のaのような という組織ができる。

- ア [X 急に, Y 石基] イ [X 急に, Y 斑晶]
 ウ [X ゆっくりと, Y 石基] エ [X ゆっくりと, Y 斑晶]

(6) 右の図は、新潟市におけるある年の6月10日の気象観測の結果をまとめたものである。図中のa~cの折れ線は、気温、湿度、気圧のいずれかの気象要素を表している。a~cに当てはまる気象要素の組合せとして、最も適当なものを、次のア~カから一つ選び、その符号を書きなさい。



- ア [a 気温, b 湿度, c 気圧] イ [a 気温, b 気圧, c 湿度]
 ウ [a 湿度, b 気温, c 気圧] エ [a 湿度, b 気圧, c 気温]
 オ [a 気圧, b 気温, c 湿度] カ [a 気圧, b 湿度, c 気温]

(2) 植物の根の成長を調べるために、タマネギの根を用いて、次の実験1, 2を行った。この実験に関して、下の(1), (2)の問いに答えなさい。

実験1 次のⅠ, Ⅱの手順で、タマネギの根の観察を行った。

Ⅰ 図1のように、タマネギを発根させた。発根させた根のうちの1本に、図2のように、先端から等間隔で5つの印をつけた。

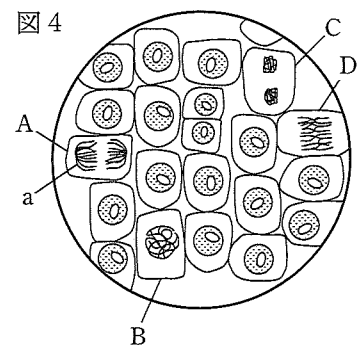
Ⅱ Ⅰで根に印をつけたタマネギを、ビーカーに入れた水につけて、3日間成長させた。その後、印の間隔がどのように変化したかを観察した。

実験2 タマネギの根の先端部分を切り取ってプレパラートをつくり、図3の顕微鏡で観察した。

(1) 実験1について、3日後の根の印の間隔は、どのようになっているか。最も適当なものを、次のア~エから一つ選び、その符号を書きなさい。



(2) 実験2について、図4は、できたプレパラートを顕微鏡で観察して、スケッチしたものである。図中のA~Dは、細胞分裂の過程におけるいろいろな段階の細胞である。このことに関して、次の①~③の問いに答えなさい。



① 顕微鏡の使い方について述べた文として、最も適当なものを、次のア~エから一つ選び、その符号を書きなさい。

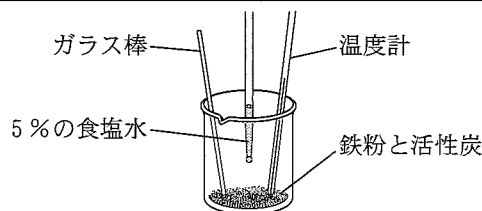
- ア はじめに最も高倍率の対物レンズを用いて、観察をする。
 イ 反射鏡を調節するときは、接眼レンズをのぞきながら行う。
 ウ レンズの倍率を高くすると、視野が広がる。
 エ プレパラートと対物レンズを近づけながら、ピントを合わせる。

② 図4のaの部分について、ひものようなつくりを何というか。その用語を書きなさい。

③ A~Dの細胞を、分裂の進む順に並べ、その符号を書きなさい。

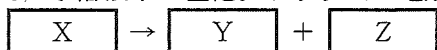
〔3〕 化学変化にともなう熱の出入りについて調べるために、次の実験を行った。この実験に関して、下の(1)~(3)の問いに答えなさい。

実験 右の図のように、ビーカーに鉄粉5gと活性炭2gを入れて混ぜた後、質量パーセント濃度が5%の食塩水を2cm³加え、ガラス棒でかき混ぜながら、温度計で温度を測定すると、温度の上昇が確認できた。



(1) 食塩水について、次の①、②の問いに答えなさい。

① 次の \boxed{X} の中に物質の化学式を、 \boxed{Y} 、 \boxed{Z} の中にイオンの化学式を書き入れて、水溶液中の塩化ナトリウムの電離を表す式を完成させなさい。



② 質量パーセント濃度が5%の食塩水を40gつくるとき、必要な食塩と水の質量はそれぞれ何gか。求めなさい。

(2) 化学変化が起こるときには、熱の出入りがともなう。このことについて、次の①、②の問いに答えなさい。

① 化学変化のうち、熱を周囲に放出し、温度が上がる反応を何というか。その用語を書きなさい。

② 化学変化には、熱を周囲から吸収し、温度が下がる反応もある。温度が下がる反応が起こる物質や水溶液の組合せとして、最も適当なものを、次のア~エから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア マグネシウムと酸素

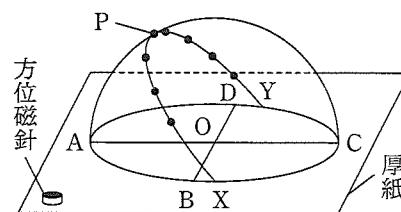
イ 硫酸と水酸化バリウム水溶液

ウ 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸

エ 炭酸水素ナトリウムとクエン酸水溶液

(3) 寒いときにあたたまるために使うカイロは、この実験と同じ化学変化を利用している。カイロを持つ手があたたまるのは、カイロから手に熱が伝わるためである。このような熱の伝わり方を何というか。その用語を書きなさい。

〔4〕 健一さんは、太陽の動きを調べるため、透明半球を用いて、太陽の観察を行うことにした。夏のある日に新潟県のある地点で、右の図のように、厚紙に透明半球を置いたときにできる円の中心をOとし、方位を定めて、透明半球を固定した。午前9時から午後3時まで1時間おきに、太陽の位置を透明半球上に油性ペンで印をつけて記録した。また、太陽が南中した時刻に、太陽の位置を透明半球上に印をつけて記録し、この点をPとした。記録した太陽の位置をなめらかに結んで、透明半球のふちまで延長して曲線XYをつくった。このことに関して、あとの(1)~(6)の問いに答えなさい。なお、図中のA~Dは、それぞれOから見た東西南北のいずれかの方向にある円周上の点である。



(1) Oから見て、東の方向にある点として、最も適当なものを、図中のA~Dから一つ選び、その符号を書きなさい。

(2) 太陽などの天体は、時間の経過とともにその位置を変えているように見える。このような、地球の自転による天体の見かけの動きを何というか。その用語を書きなさい。

(3) 太陽の位置を透明半球上に油性ペンで印をつけて記録するとき、どのように印をつければよいか。「油性ペンの先端の影」という語句を用いて書きなさい。

(4) 太陽の南中高度を表す角として、最も適当なものを、次のア~カから一つ選び、その符号を書きなさい。

ア $\angle ACP$

イ $\angle AOP$

ウ $\angle BOP$

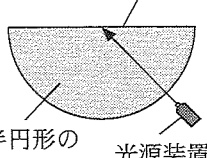
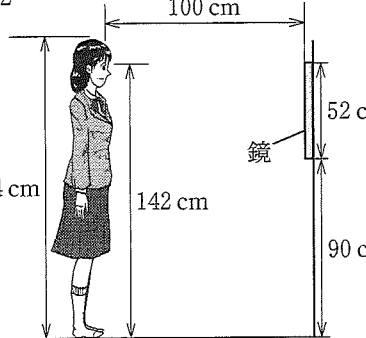
エ $\angle BPD$

オ $\angle COP$

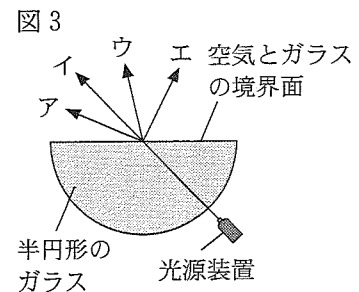
カ $\angle DOP$

- (5) 透明半球上につくった曲線XYについて、午前9時の点から午後3時の点までの長さ、午前9時の点からPまでの長さをはかると、それぞれ12 cm、5.5 cmであった。観察を行った日の太陽が南中した時刻として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 午前11時45分 イ 午前11時51分 ウ 午前11時57分 エ 午後0時3分
- (6) 健一さんが観察を行った地点と、緯度は同じで、経度が異なる日本のある地点で、同じ日に太陽の観察を行った場合、太陽が南中する時刻と太陽の南中高度は、健一さんが観察を行った地点と比べてどのようになるか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。
- ア 太陽が南中する時刻も太陽の南中高度も、ともに異なる。
 イ 太陽が南中する時刻は異なるが、太陽の南中高度は同じになる。
 ウ 太陽が南中する時刻は同じになるが、太陽の南中高度は異なる。
 エ 太陽が南中する時刻も太陽の南中高度も、ともに同じになる。

[5] 光の進み方について調べるために、次の実験1, 2を行った。この実験に関して、下の(1)~(4)の問いに答えなさい。

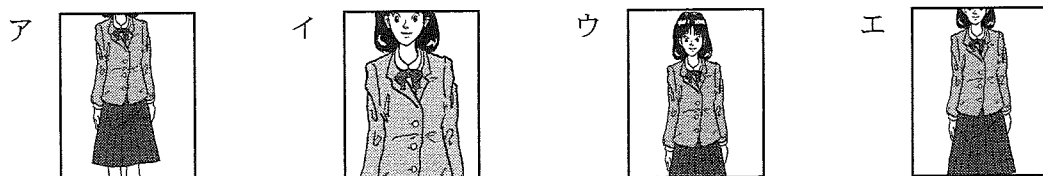
<p>実験1 図1のように、半円形のガラスの中心を光が通るように、光源装置で光を当てて、光の道すじを観察した。</p>	<p>図1 空気とガラスの境界面</p>  <p>半円形のガラス 光源装置</p>	<p>図2</p>  <p>100 cm</p> <p>154 cm 142 cm</p> <p>鏡 52 cm</p> <p>90 cm</p>
<p>実験2 図2のように、和実さんは、床に垂直な壁にかけた鏡を用いて、自分の像を観察した。なお、和実さんの全身の長さは154 cm、目の位置は床から142 cm、鏡の縦方向の長さは52 cm、鏡の下端の位置は床から90 cm、和実さんと鏡との距離は100 cmとする。</p>		

- (1) 実験1について、光の進み方を表したのものとして、最も適当なものを、図3のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。
- (2) 実験1について、光がガラスから空気へ進むときの入射角を大きくしていくと、全反射が起きた。このような光の性質を利用しているものとして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



- ア エックス線写真 イ けい光灯
 ウ 光ファイバー エ 虫眼鏡

- (3) 実験2について、和実さんから見える自分の像として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

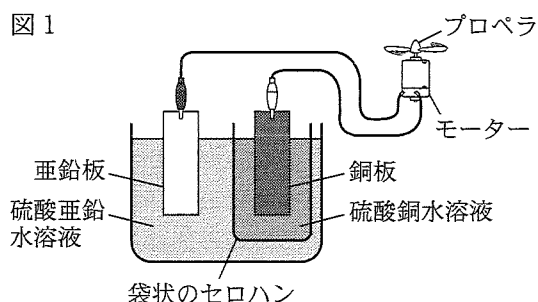


- (4) 次の文は、実験2において、和実さんが全身の像を観察するために必要な鏡の長さ、その鏡を設置する位置について述べたものである。文中の , に当てはまる値を、それぞれ求めなさい。ただし、和実さんと鏡との距離は変えないものとする。

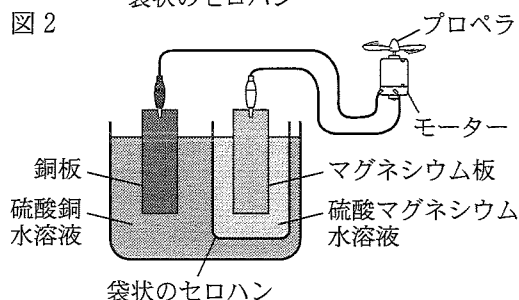
和実さんが全身の像を観察するためには、縦方向の長さが少なくとも cm の鏡を用意し、その鏡の下端が床から cm の位置になるように設置すればよい。

〔6〕 電池のしくみを調べるために、次の実験1, 2を行った。この実験に関して、下の(1)~(3)の問いに答えなさい。

実験1 図1のように、硫酸銅水溶液と銅板が入った袋状のセロハンを、硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板が入ったビーカーの中に入れた。銅板と亜鉛板を、それぞれ導線でモーターとつないだところ、プロペラが回転した。



実験2 図2のように、硫酸マグネシウム水溶液とマグネシウム板が入った袋状のセロハンを、硫酸銅水溶液と銅板が入ったビーカーの中に入れた。マグネシウム板と銅板を、それぞれ導線でモーターとつないだところ、プロペラが実験1とは逆に回転した。



(1) 実験1について、次の①, ②の問いに答えなさい。

- ① 銅, 亜鉛の化学式を、それぞれ書きなさい。
- ② 水溶液に入っている銅板と亜鉛板のそれぞれに起こる変化について述べた文として、最も適当なものを、次のア~エから一つ選び、その符号を書きなさい。
 - ア 銅板も亜鉛板も、ともに溶け出す。
 - イ 銅板は溶け出し、亜鉛板は表面に物質が付着する。
 - ウ 銅板は表面に物質が付着し、亜鉛板は溶け出す。
 - エ 銅板も亜鉛板も、ともに表面に物質が付着する。

(2) 次の文は、実験2において、プロペラが実験1とは逆に回転した理由を説明したものである。

文中の ~ に当てはまる語句の組合せとして、最も適当なものを、下のア~カから一つ選び、その符号を書きなさい。

実験1では が一極になり、モーターに電流が流れたが、 の方が陽イオンになりやすく、実験2では が一極になり、モーターに電流が流れたから。

- ア [X 亜鉛板, Y 銅に比べてマグネシウム, Z 銅板]
- イ [X 亜鉛板, Y 銅に比べてマグネシウム, Z マグネシウム板]
- ウ [X 亜鉛板, Y マグネシウムに比べて銅, Z 銅板]
- エ [X 亜鉛板, Y マグネシウムに比べて銅, Z マグネシウム板]
- オ [X 銅板, Y 銅に比べてマグネシウム, Z マグネシウム板]
- カ [X 銅板, Y マグネシウムに比べて銅, Z マグネシウム板]

(3) 実験1, 2で用いた袋状のセロハンのはたらきについて述べた文として、最も適当なものを、次のア~エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 2種類の水溶液を分けて、水溶液中のイオンが通過できないようにする。
- イ 2種類の水溶液を分けて、水溶液中の陽イオンだけが通過できないようにする。
- ウ 2種類の水溶液を分けるが、水溶液中のイオンは通過できるようにする。
- エ 2種類の水溶液を分けるが、水溶液中の陽イオンだけは通過できるようにする。

〔7〕 理科の授業で、理子さんの班は、光合成が行われるときの条件を調べるために、アサガオの葉を用いて、次のⅠの手順で実験を行った。Ⅱはこの実験の結果であり、Ⅲは実験後の理子さんと班のメンバーによる会話の一部である。Ⅰ～Ⅲに関して、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

Ⅰ 実験の手順

① アサガオからふ入りの葉を一枚選び、図1のように、葉の一部をアルミニウムはくでおおって、暗いところに一晚置いた。

② 翌日、①の葉に光を十分に当てた後、アルミニウムはくをとって、熱湯につけてやわらかくした。やわらかくした葉を、熱湯であたためたエタノールの中に入れて脱色した。
a

③ エタノールから取り出した葉を水洗いしてから、ヨウ素溶液にひたして、葉の色の変化を観察した。なお、図2のように、葉の、アルミニウムはくでおおわなかった緑色の部分をA、アルミニウムはくでおおわなかったふの部分^bをB、アルミニウムはくでおおっていた緑色の部分をC、アルミニウムはくでおおっていたふの部分^bをDとした。

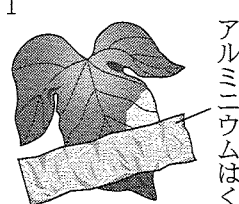
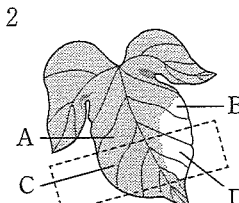
図1  アルミニウムはく

図2 

Ⅱ 実験の結果

- ・ Aの部分は、青紫色に変化した。
- ・ B、C、Dの部分は、変化が見られなかった。

Ⅲ 実験後の会話の一部

理子さん: Aの部分とBの部分の結果を比べると、 がわかりますね。

高子さん: そうですね。他にも、Aの部分とCの部分の結果を比べると、 がわかりますね。Aの部分とDの部分とではどうでしょうか。

太郎さん: Aの部分とDの部分の結果を比べても、どの条件が結果に影響したのかわかりません。これは 対照実験 とは言えません。
b

高子さん: 次は、光合成が葉の細胞の中のどこで行われているかを調べてみましょう。

(1) 下線部分 a について、エタノールをあたためる際、熱湯を用いるのはなぜか。その理由を書きなさい。

(2) , に最もよく当てはまるものを、次のア～カからそれぞれ一つずつ選び、その符号を書きなさい。

ア 光合成は、葉の緑色の部分で行われていること

イ 光合成は、葉のふの部分で行われていること

ウ 光合成は、葉緑体と呼ばれる部分で行われていること

エ 光合成には、二酸化炭素が必要であること

オ 光合成には、暗いところに一晚置くことが必要であること

カ 光合成には、葉に光を当てる必要があること

(3) 下線部分 b について、対照実験とはどのような実験か。「条件」という語句を用いて書きなさい。

〔8〕 電熱線から発生する熱による水の温度の上昇について調べるために、電気抵抗が 2Ω の電熱線を用いて、次の実験1～3を行った。この実験に関して、下の(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、電熱線から発生する熱は、すべて水の温度の上昇に使われたものとする。

実験1 右の図のように、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、電熱線を用いて回路をつくり、水 140 cm^3 (140 g)を入れた断熱容器に、電熱線、温度計、ガラス棒を入れた。

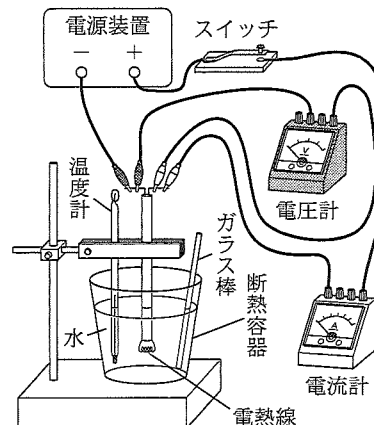
断熱容器内の水の温度が、室温と同じ $16.0\text{ }^\circ\text{C}$ になるまで放置した後、スイッチを入れて、電圧計が 2.0 V を示すように電源装置を調節して電流を流した。ガラス棒で、静かに水をかきまぜながら、断熱容器内の水の温度を、スイッチを入れてから1分ごとに4分間測定した。

実験2 実験1と同じ手順で、電圧計が 4.0 V を示すように電源装置を調節して、断熱容器内の水の温度を測定した。

実験3 実験1と同じ手順で、電圧計が 6.0 V を示すように電源装置を調節して、断熱容器内の水の温度を測定した。

下の表は、実験1～3の結果をまとめたものである。

電圧[V]	2.0 V					4.0 V					6.0 V				
電流を流した時間[分]	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
水の温度[$^\circ\text{C}$]	16.0	16.2	16.4	16.6	16.8	16.0	16.8	17.6	18.4	19.2	16.0	17.8	19.6	21.4	23.2
水の上昇温度[$^\circ\text{C}$]	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	0.0	0.8	1.6	2.4	3.2	0.0	1.8	3.6	5.4	7.2



- (1) 実験1について、電流計は何Aを示すか。求めなさい。
- (2) 実験2について、電熱線が消費する電力は何Wか。求めなさい。
- (3) 次の文は、実験1、2において、電熱線で発生する熱量について述べたものである。文中の X に当てはまる語句として、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

実験2で電流を1分間流したときに電熱線で発生する熱量は、実験1で電流を X 流したときに電熱線で発生する熱量と同じになる。

ア 1分間 イ 2分間 ウ 3分間 エ 4分間

- (4) 実験3について、表をもとにして、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。
- (5) 実験1～3について、電流を流した時間と水の上昇温度には、どのような関係があるか。「電力」という語句を用いて書きなさい。

