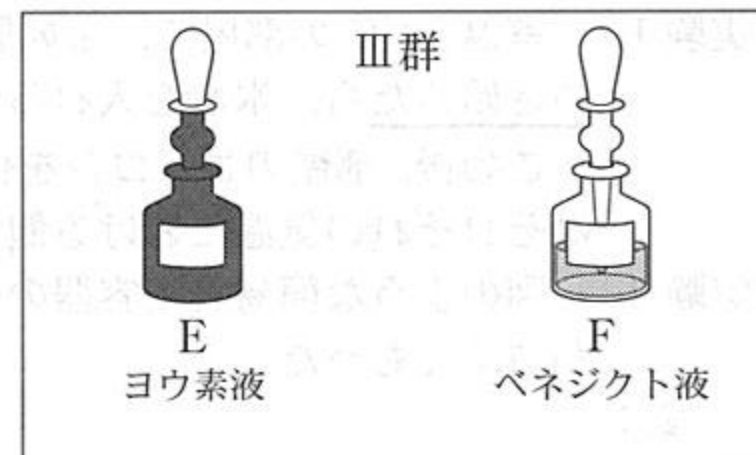
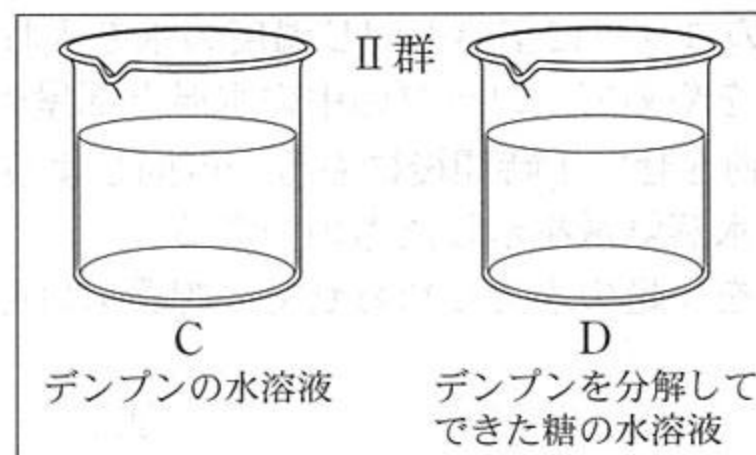
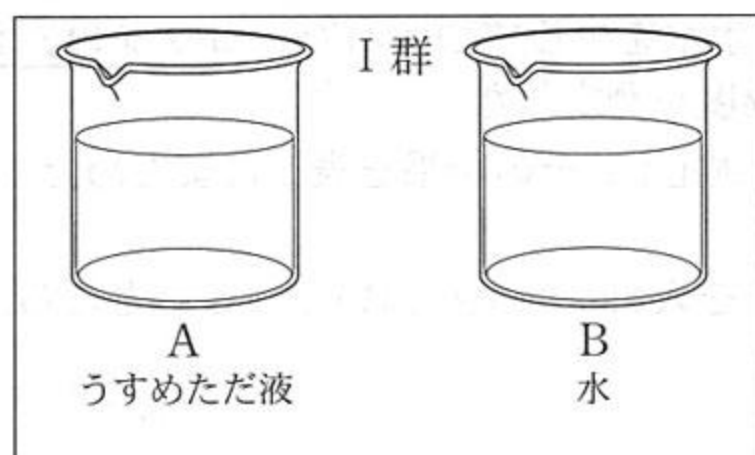


1 だ液に含まれる消化酵素のはたらきを調べる実験を行った。あとの問いに答えよ。

〔実験〕



- 操作 1 I 群から、A か B のどちらかを適量とり出し、試験管に入れる。
 2 操作 1 の試験管に、II 群から C か D のどちらかを適量とり出し、よく振り混ぜる。
 3 操作 2 の試験管を、約 40℃ の湯を入れたビーカーに入れ、10 分間あたためる。
 4 操作 3 の試験管にIII群の E か F のどちらかを加える。E を加えた場合は直後に、F を加えた場合は加熱をしてから反応を確認する。

問(1) 操作 3 で、試験管を約 40℃ の湯であたためる理由を簡単に書け。

- (2) 操作 4 で、注意すべきこととして適当でないものはどれか。次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。また、F を加えたときの反応で、デンプンが分解された場合に見られる沈殿の色を書け。

ア 安全のために、保護眼鏡^{めがね}を使用する。 イ F を加えた試験管には、沸騰石を入れ突沸に注意する。

ウ 加熱するときは、液の量を試験管の 3 分の 1 程度とする。 エ F がからだや衣服についたら、すぐに多量の水で洗う。

- (3) 「デンプンはそのままでは分解が進まないが、だ液を加えることによって分解が進む。」という仮説を立てた。この仮説が正しいかどうかを調べるためには、操作 1、操作 2 で、それぞれどれをとり出して実験を行えばよいか。2 本の試験管を用いた場合の組合せとして、最も適当なものを次のア～カから 1 つ選んで、その記号を書け。

ア		イ		ウ		エ		オ		カ	
1 本目	2 本目	1 本目	2 本目	1 本目	2 本目	1 本目	2 本目	1 本目	2 本目	1 本目	2 本目
A・C	A・D	A・C	B・C	A・C	B・D	A・D	B・C	A・D	B・D	B・C	B・D

- (4) 実験の結果、(3)の仮説が正しいことがわかった。この実験に関係するだ液に含まれる消化酵素は何か。その名称を書け。
 (5) 消化酵素のはたらきで分解されてできた物質は、おもにどの消化管のかべから吸収されるか。消化管の名称を書け。

2 次の表は、ある中学校の理科クラブのメンバーが、生物の成長や生殖に関する小学校と中学校での学習内容の一部を整理したものである。あとの問いに答えよ。

小学校での学習内容	
①	〔5 年〕ヘチマなどの植物の花粉がめしべの先につくと、めしべのもとが実になっていく。その実の中には種子ができる。
②	〔5 年〕メダカのように、雌がうんだ卵が雄の精子と結びつくことを受精という。受精すると、受精卵は成長を始める。
中学校での学習内容	
③	〔1 年〕被子植物も裸子植物も、花を咲かせて種子をつくり、子孫を残す。
④	〔2 年〕ホニユウ類の子は、母体内で、ある程度成長してからうまれる。
⑤	〔3 年〕被子植物のヘチマでは、花粉が柱頭につくと、花粉管がのびる。その中の精細胞は胚珠の中の卵細胞と 1 つになる。
⑥	〔3 年〕カエルでは、雌の卵と雄の精子とが、水中で受精して受精卵ができる。
⑦	〔3 年〕被子植物のジャガイモのいもを土に植えると、新しい個体として芽や根を出す。

問(1) 表の③の裸子植物の中で、マツを説明した次の文の(a)～(c)に当てはまる適当な語句を書け。

マツには、小さなうろこのような(a)が重なってできた雄花と雌花がある。胚珠は(b)に包まれていないため、花粉は胚珠に直接ついて受粉する。(b)がないので(c)ができず、種子はむき出しの状態で行ける。

- (2) 生物の成長や生殖について正しく説明したものはどれか。次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。

ア 被子植物が根をのばすためには、細胞分裂により細胞数を増やすことだけが必要である。

イ 被子植物は花を咲かせて種子をつくったあと、種子の中で減数分裂が始まる。

ウ ホニユウ類の母体内で成長するときの細胞分裂は、メダカの受精してからの成長と同じ体細胞分裂である。

エ ホニユウ類の母体内で成長している子どもの形質は、母親の形質とまったく同じである。

- (3) 表の②の受精卵が成長し、自分で食物をとることのできる個体となる前までのものや、⑤の 1 つになった細胞が胚珠の中で細胞分裂をくり返してできるものは何か。その名称を書け。

- (4) 表の④のような子のうまれ方を何というか。その名称を書け。

- (5) 理科クラブのメンバーは、整理した内容をふまえて、次の のようにまとめた。しかし、このまとめは正しいとはいえない。その理由を示した文はどれか。適当なものを次のア～オから 2 つ選んで、その記号を書け。

A…メダカ、被子植物(ヘチマやジャガイモなど)、裸子植物、ホニユウ類、カエルは、どれも生物である。
 B…メダカ、被子植物、裸子植物、ホニユウ類、カエルは、卵と精子、または卵細胞と精細胞が合体して新しい個体になる。
 A と B から、すべての生物の生殖方法は、卵と精子、または卵細胞と精細胞が合体することである。

ア 親の染色体をそのまま受けつぐ生殖方法についてふれていないから。

イ メダカとホニユウ類では受精方法が異なるが、同じ扱いをしているから。

ウ 卵と精子、または卵細胞と精細胞が合体することと、生殖とは無関係だから。

エ メダカ、被子植物、裸子植物、ホニユウ類、カエルで、すべての生物と表現しているから。

オ 動物と植物では生殖方法が異なるが、同じ扱いをしているから。

- 3 空気中の水蒸気が水滴に変わる様子を調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。
- 〔実験 1〕 室温 30℃ の部屋で、金属製のコップに室温と同じ温度の水を入れ、氷水を少しずつ入れた。コップの表面に水滴がつき始めたら、氷水を入れるのをやめて、コップの中の水温と部屋の湿度を測定した。
- この後、部屋のエアコンを作動させて 1 時間後にもう一度同じように測定し、その結果を表 1 にまとめた。なお、表 2 はそれぞれの気温における飽和水蒸気量を示したものである。
- 〔実験 2〕 図のような簡易真空容器の中を少量の水でしめらせて、線香のけむりを入れ、空気をぬいていったところ、容器の中が白くくもった。

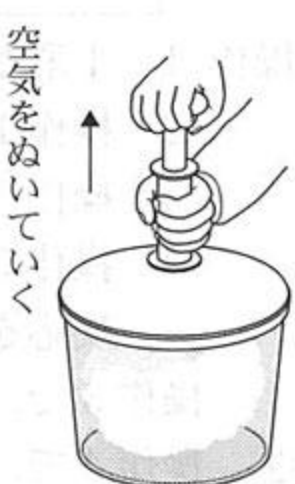
表 1

	エアコン作動前	エアコン作動後
室温[℃]	30	26
コップの表面に水滴がつき始めたときの水温[℃]	26	14
湿度[%]	80.3	49.6

表 2


気温[℃]	飽和水蒸気量[g/m ³]
10	9.4
14	12.1
18	15.4
22	19.4
26	24.4
30	30.4

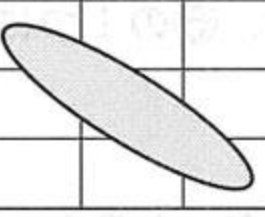
図



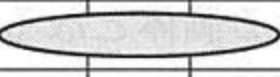
- 問(1) 下線の部分の現象が起きたときの温度を何というか。その名称を書け。
- (2) エアコンは、室内の水蒸気の一部を液体の水に変えて室外に排出することで湿度も下げている。実験 1 を行った部屋の容積を 30 m³ とすると、エアコンを作動させた 1 時間に減少したこの部屋の水蒸気は何 g か。整数で書け。ただし、この 1 時間に新たに水蒸気は供給されないものとする。
- (3) 次の文は、雲ができる理由の 1 つを述べたものである。(a), (b) に当てはまる語句の組合せはどれか。最も適当なものを次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。
- 空気のかたまりが上昇すると、周囲の気圧が低いので空気のかたまりは(a)する。(a)した空気は温度が(b)なる。ある温度より(b)なると、空気中の水蒸気の一部が水滴となり、雲ができる。
- ア a 膨張 b 低く イ a 膨張 b 高く ウ a 収縮 b 低く エ a 収縮 b 高く
- (4) 実験 2 の現象とほぼ同じ理由で説明できる現象はどれか。最も適当なものを次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。
- ア 眼鏡をして風呂場に入ったら眼鏡がくもった。
- イ ストープの上にのせたやかんから湯気が出ているのが見えた。
- ウ 寒いとき、ストーブで室内を暖めると、窓ガラスの内側に水滴がついた。
- エ 炭酸飲料が入っているピンの栓を抜いたら、白いもやがただよった。
- (5) 自然界では、寒気が暖気の下にもぐり込み、暖気が上空に押し上げられると前線ができる。この前線が通過するときの雨の降り方の特徴と気温の変化について、簡潔に書け。

- 4 次の文を読んで、あとの問いに答えよ。
- 地球は、約 46 億年前に太陽系の惑星として誕生した。生物は少なくとも 38 億年前までに誕生したと考えられており、長い年月をかけて代を重ねて変化してきた。大昔の生物のようすを調べることは簡単ではないが、一部の生物は古い地層に化石として残されているので、化石からどのような生物が生息していたかを知ることができる。また、化石によってその地層がどの年代に堆積したかを知ることができる。
- セキツイ動物は、生活のしかたやからだのつくりによって、5 つのグループに分けることができる。この中で、A の化石は約 5 億年前の地層から見つかりはじめる。ほかのグループの化石は、これより新しい地層から見つかりはじめ、勝山市では約 1 億年前の地層から恐竜の化石が発見された。
- また、燃料として消費されている石油や石炭も化石の 1 つであるが、有限な資源である。このため、現在、エネルギー資源の枯渇をさけるために、さまざまなとり組みや研究が行われている。

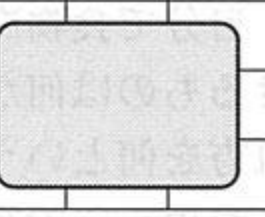
- 問(1) 下線の部分①の変化を何というか。
- (2) 下線の部分②のような化石を何というか。その名称を書け。また、そのような化石の分布範囲の条件として、最も適当なものを次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。ただし、表中の低、中、高はそれぞれ地球上の低緯度帯、中緯度帯、高緯度帯を示している。また、表の  部分は、化石の分布範囲を示している。
- ア

	低	中	高
古生代			
中生代			
新生代			

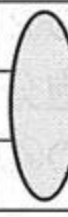
イ

	低	中	高
古生代			
中生代			
新生代			

ウ

	低	中	高
古生代			
中生代			
新生代			

エ

	低	中	高
古生代			
中生代			
新生代			
- (3) A にあてはまるセキツイ動物のグループは何か。その名称を書け。
- (4) 恐竜が見つかった地層より新しい地層で見つかるものはどれか。最も適当なものを次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。
- ア サンヨウチュウ イ メタセコイア ウ フズリナ エ リンボク
- (5) 地球が誕生してから現在までを 1 日として考えると、勝山市で見つかった恐竜が活動していた時代は何時何分ごろになるか。最も適当なものを次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。
- ア 20 時 30 分ごろ イ 21 時 30 分ごろ ウ 22 時 30 分ごろ エ 23 時 30 分ごろ
- (6) 下線の部分③の中で、微生物を使って発生させたアルコールやメタンを燃焼させることなどで発電する方法を何というか。その名称を書け。

5 金属の粉末を酸化させたときの質量の変化について調べるため、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

〔実験〕 次の操作1～操作5をマグネシウムの粉末、銅の粉末について行った。

操作1 ステンレス皿の質量をはかる。

2 班ごとに配られた金属の粉末をステンレス皿にのせ、加熱前の質量をはかる。

3 金属の粉末をうすく広げ、図のように加熱する。

4 加熱をやめ、ステンレス皿全体の質量をはかる。その後、粉末をこぼさないように金属の薬品さじでよくかき混ぜる。

5 操作3、操作4を合計5回繰り返す。

表1、表2は班ごとの測定結果をまとめたものである。

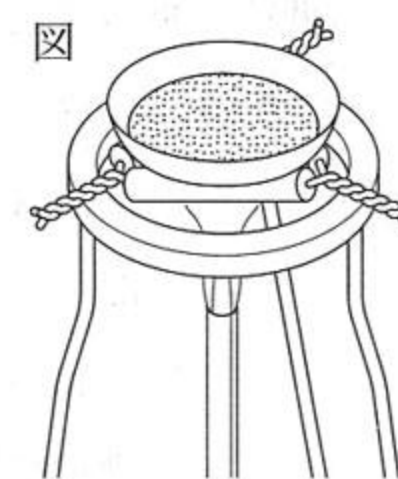


表1 マグネシウムの粉末を加熱したときの質量変化[g]

	1班	2班	3班	4班	5班
ステンレス皿の質量	14.85	14.83	14.78	14.82	14.80
加熱前	15.45	15.63	15.78	16.02	16.20
1回目	15.77	15.98	16.22	16.65	16.98
2回目	15.84	16.12	16.36	16.74	17.10
3回目	15.85	16.16	16.44	16.81	17.13
4回目	15.85	16.16	16.44	16.82	17.13
5回目	15.85	16.16	16.44	16.82	17.13

表2 銅の粉末を加熱したときの質量変化[g]

	1班	2班	3班	4班	5班
ステンレス皿の質量	15.01	14.99	15.05	15.00	15.03
加熱前	15.61	15.79	16.05	16.20	16.43
1回目	15.71	15.94	16.23	16.42	16.69
2回目	15.74	15.97	16.27	16.47	16.75
3回目	15.76	15.99	16.30	16.50	16.77
4回目	15.76	15.99	16.30	16.50	16.78
5回目	15.76	15.99	16.30	16.50	16.78

問(1) この実験操作について、適当でないものはどれか。次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。

ア ステンレス皿は、いちど熱して冷やしたものをを用いる。

イ はじめは弱火で熱し、その後、強火にする。

ウ 加熱後、冷えないうちに質量をはかる。

エ 金属の粉末は、新しいものをを用いる。

オ マグネシウムを熱すると強い光を発するので、長く見続けないようにする。

(2) 表1から、質量の変化がなくなったとき、マグネシウムの質量とそれに化合した酸素の質量の関係を表すグラフをかけ。

(3) 表2から、銅の質量とそれを完全に酸化したときにできる酸化銅の質量の比はいくらか。最も簡単な整数比で書け。

(4) 表2の1班の実験について、1回目の加熱で酸化されなかった銅は何gか。

(5) 化学反応により、酸化銅を銅に戻すことができる物質として適当でないものはどれか。次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。

ア エタノール

イ 砂糖

ウ 水素

エ 炭素

オ 二酸化炭素

6 水溶液A～Dの性質について調べ、次の表のようにまとめた。水溶液A～Dは、エタノール水溶液、塩化銅水溶液、水酸化バリウム水溶液、うすい硫酸のいずれかである。あとの問いに答えよ。

	水溶液の色	フェノールフタレイン溶液を加えたときの色の变化	水溶液に電流が流れるかどうか
水溶液A	無色	赤色になった。	電流が流れた。
水溶液B	無色	なし	電流が流れた。
水溶液C	青色	なし	電流が流れた。
水溶液D	無色	なし	電流が流れなかった。

問(1) 水溶液Bは、用意した水に濃度10%の水溶液200gを加えて、濃度を4%にしたものである。用意した水の質量は何gか。

(2) マグネシウムリボンを入れたときに、水素が発生する水溶液はどれか。最も適当なものをA～Dから1つ選んで、その記号を書け。

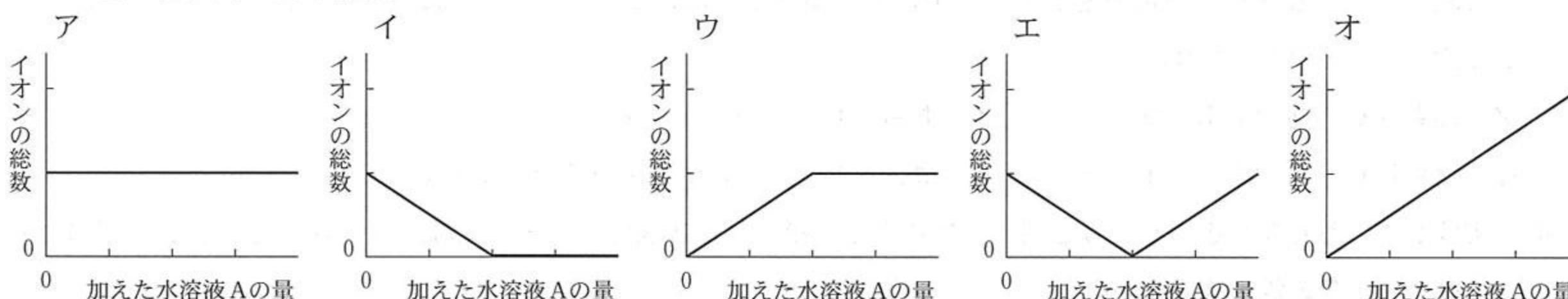
(3) 水溶液Cに電流を流したときの陽極付近の水溶液を赤インクに滴下すると、発生した気体の漂白作用によって赤インクの色が消えた。発生したこの気体は何か。化学式で書け。

(4) 次の文の空欄(a)、(b)に当てはまる語句と数の組合せはどれか。最も適当なものを右の
ア～エから1つ選んで、その記号を書け。

水溶液Cに電流を流したとき、陰極に付着した金属の原子1個に含まれる電子の数と、水溶液中の金属の陽イオン1個に含まれる電子の数を比較すると、金属の(a)の方が(b)個多い。

	a	b
ア	原子	1
イ	原子	2
ウ	陽イオン	1
エ	陽イオン	2

(5) 水溶液Bの入ったビーカーに水溶液Aを少しずつ加えていった。水溶液中のイオンの総数はどのように変化するか。最も適当なものを次のア～オから1つ選んで、その記号を書け。また、このとき生じる塩の化学式と色を書け。



7 次の実験に関して、あとの問いに答えよ。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、滑車の摩擦や空気の抵抗、糸の質量は無視できるものとする。

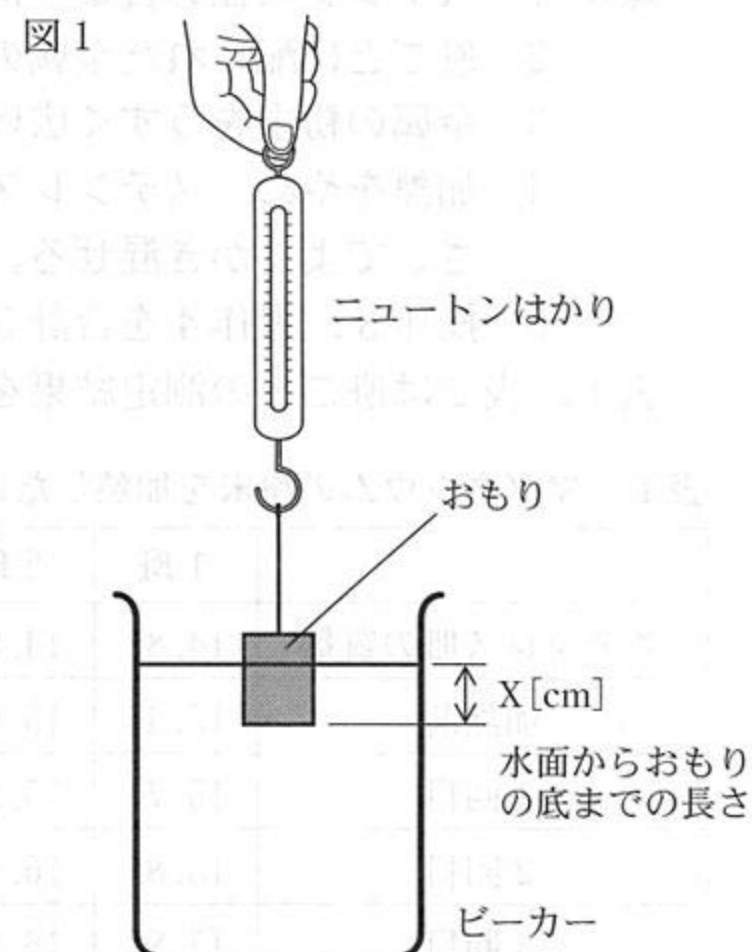
〔実験 1〕 大きさ、形が同じ直方体の容器を 3 つ用意した。それぞれの容器に砂を入れて密封し、軽いものから順に、おもり A、おもり B、おもり C とした。

図 1 のように、おもりをニュートンばかりにつるし、傾かないように 1.0 cm ずつ水に沈めながら、はかりの値を読みとった。

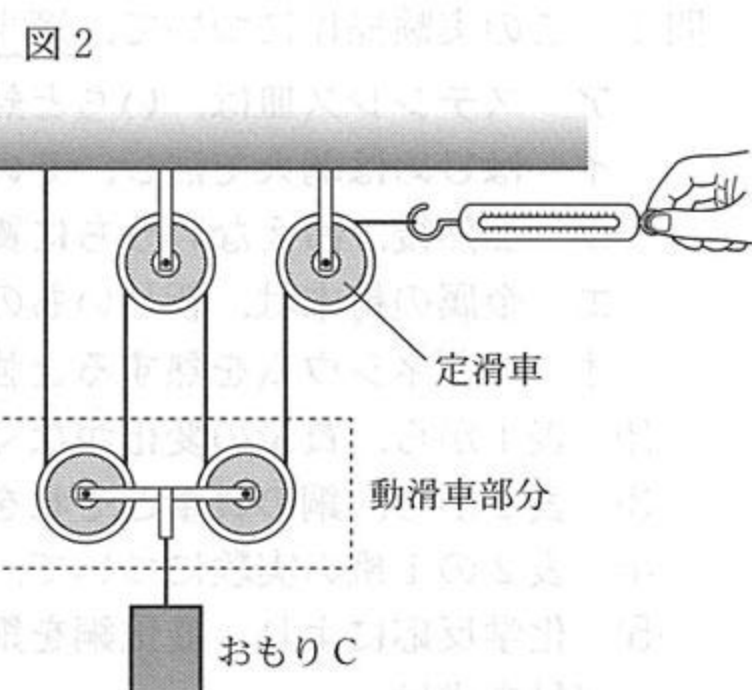
測定結果は次の表のようになった。おもり A の測定では、水面からおもりの底までの長さが 3.0 cm になったところで、はかりの値が 0 になり、その後はニュートンばかりを下げてても、おもり A はそれ以上沈まなかった。

表

水面からおもりの底までの長さ X [cm]		0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
ニュートンばかりの値 [N]	おもり A	0.18	0.12	0.06	0	—	—	—	—
	おもり B	0.36	0.30	0.24	0.18	0.12	0.06	0.06	0.06
	おもり C	0.75	0.69	0.63	0.57	0.51	0.45	0.45	0.45



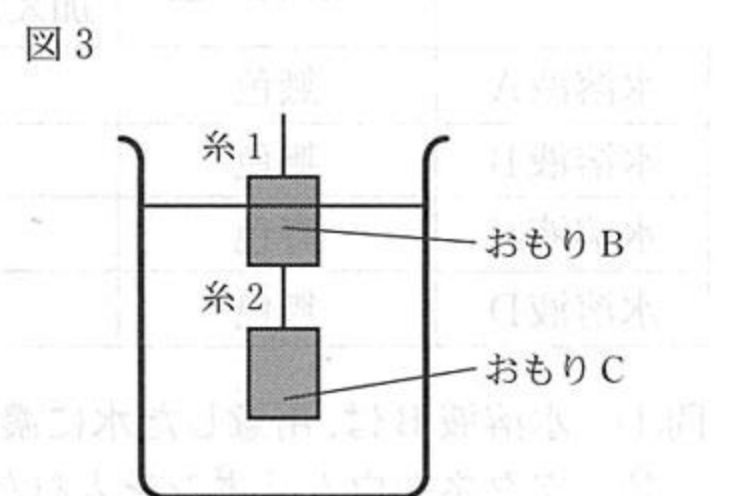
〔実験 2〕 図 2 のように、糸と定滑車と動滑車を組み合わせた装置を使って、実験 1 のおもり C を一定の速さでゆっくりと引き上げた。



問(1) 実験 1 のおもり A の測定で、水面からおもりの底までの長さが 3.0 cm になったとき、おもりにはたらくている浮力は何 N か。

(2) 実験 1 のおもり B について、水面からおもりの底までの長さ X [cm] と、このおもりにはたらく浮力との関係を表すグラフをかけ。

(3) おもり B とおもり C を図 3 のようにつるし、おもり B の一部分が水に沈んでいる状態で静止させた。このとき、おもり B にはたらく次の 3 つの力 a, b, c を大きい順に書け。ただし、おもり B がどれだけ水中に沈んでいるのかはわからず、おもり C はビーカーの底についていないとする。



- a おもり B にはたらく重力
- b 糸 1 がおもり B を上に引く力
- c 糸 2 がおもり B を下に引く力

(4) 実験 2 で、おもり C を一定の速さで引き上げているとき、おもり C にはたらく力の説明として正しいものはどれか。最も適当なものを次のア～エから 1 つ選んで、その記号を書け。

- ア おもり C にはたらく上向きの力は、下向きの力よりも大きい。
- イ おもり C にはたらく上向きの力は、下向きの力よりも小さい。
- ウ おもり C にはたらく上向きの力は、下向きの力と同じ大きさである。
- エ おもり C にはたらく上向きの力は、しだいに大きくなる。

(5) 実験 2 で、おもり C を一定の速さで引き上げているとき、増加しているものはどれか。適当なものを次のア～エから 2 つ選んで、その記号を書け。

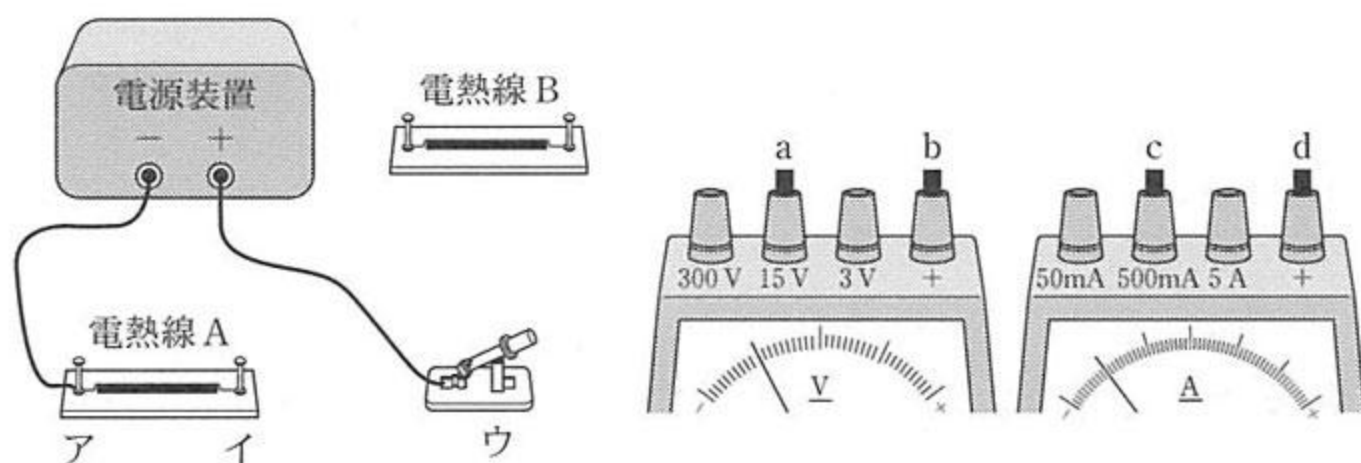
- ア おもり C の運動エネルギー
- イ おもり C の位置エネルギー
- ウ おもり C の力学的エネルギー
- エ ニュートンばかりが糸を引く力の仕事率

(6) 実験 2 で、おもり C をゆっくりと引き上げたあと、静止した状態でニュートンばかりの値を読みとると、0.24 N であった。動滑車部分の質量は何 g か。

- 8 電熱線を用いて、電圧と電流の関係、発生する熱量を調べる実験を行った。あとの問いに答えよ。ただし、水1gの温度を1℃上げるのに必要な熱量は4.2Jとし、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1〕 電熱線Aに加える電圧を2.0Vずつ変化させ、電熱線Aに流れる電流を測定した。電熱線Aについて測定した後、電熱線Bについても同じ実験を行った。表はその結果をまとめたものである。

図1



表

電圧[V]		0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
電流[mA]	電熱線A	0	70	130	200	270	330
	電熱線B	0	110	210	300	400	500

〔実験2〕 容器に、室温と同じ温度の水60gを入れ、電熱線Cで図2のような回路をつくり、6.0Vの電圧を加えて、経過時間と水温との関係を調べた。図3はその結果をグラフにまとめたものである。

図2

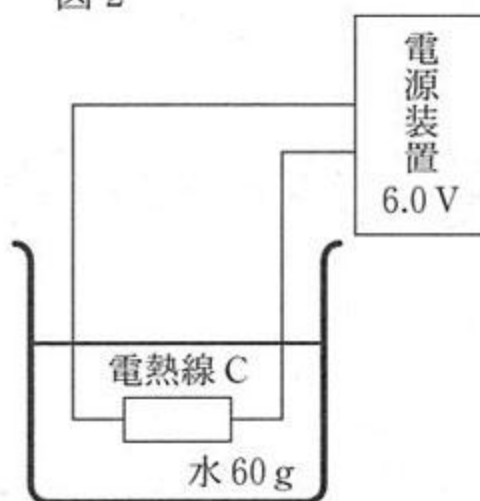
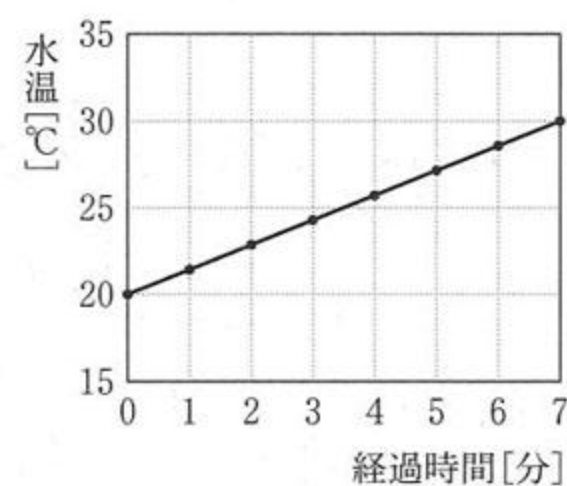
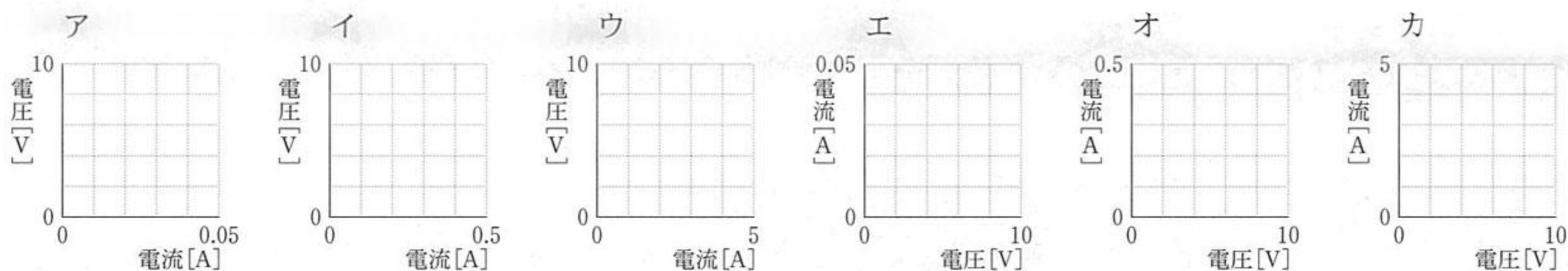


図3



- 問(1) 実験1で、電熱線Aの両端に加わる電圧と電熱線Aに流れる電流を同時に調べるには、電圧計・電流計の端子a～dを図1のア～ウのどこにつなげばよいか。それぞれ選んで、その記号を書け。
- (2) 実験1で得られた結果をグラフにまとめるには、グラフの目盛りをどのようにすればよいか。最も適当なものを次のア～カから1つ選んで、その記号を書け。



- (3) 電熱線Aと電熱線Bを並列につないで6.0Vの電圧を加えたとき、全体の消費電力は何Wになるか。
- (4) 実験2で、水が7分間で得た熱量は何Jか。
- (5) 電熱線Cの電気抵抗は何Ωか。