

問題用紙が（その1）から（その7）までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

第1問 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

日本の平均気温はこの100年間でおよそ1.1℃上昇し、a 大阪の平均気温はこの100年間で約2℃上昇しているといわれています。温暖化によって私たちの生活にも様々な影響があります。2024年の夏も、大阪市で、猛暑日が41日間もありました。これは観測開始以降、最多の記録です。

さらに、2024年5月～9月までの日本国内の熱中症による救急搬送者数は約9万7千人を越え、こちらも調査開始以降、最多の搬送数となりました。そのため、環境省は『暑さ指数（WBGT）』の情報提供を行っています。WBGTとは、気温だけでは判断できない「熱中症の危険度を表す指数」です。これは、身体と空気との熱のやり取りに影響の大きい「気温・湿度※1・ふく射熱※2」の3つを取り入れた指数であり、熱中症を予防することを目的として1954年にアメリカで提案されたものです。WBGTは次の式で求められます。

屋外： $WBGT = \text{乾球温度（気温）} \times 0.1 + \text{湿球温度} \times 0.7 + \text{黒球温度}^{\ast 3} \times 0.2$
屋内（直射日光の当たらない屋外）： $WBGT = \text{湿球温度} \times 0.7 + \text{黒球温度} \times 0.3$

これらの式から、WBGTに対する湿球温度のしめる割合が最も大きいことがわかります。また屋内外とも、気温を示す乾球温度よりもふく射熱と関係のある黒球温度のしめる割合が大きくなっています。この値が28℃をこえると、熱中症の症状をうったえる人が著しく増加し、31℃以上では特別な場合を除いて運動を中止するよう呼びかけられています。

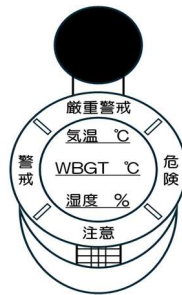


図1 WBGT測定装置（ハンディタイプ）

またここ数年、梅雨から初秋にかけて、日本各地で集中豪雨が発生しています。通常、夏は（あ）が勢力を増して日本をおおいますが、（あ）の張り出しが弱いと、北の寒気が日本上空に入りこんできます。この寒気が、（い）から熱と水蒸気を十分に受け取った空気とぶつかることで大気の状態が不安定になり、（う）雲が急激に発達します。

※1 それぞれの気温における飽和水蒸気量（空気1m³にふくむことのできる最大の水蒸気の重さ）に対して、実際どのくらいの重さの水蒸気が空気中に含まれているかを示した値。

※2 日射しを浴びたときに受ける熱や、日射しによって温められた地面、建物などから出ている熱。温度が高い物からはたくさん出ている。

※3 黒球温度は、直射日光にさらされた状態での球の中の温度を観測しており、ふく射熱の影響を主に示している。黒球温度は、ほとんど光を反射しない黒色の塗料が塗られたうすい銅板の球の中心に、温度計を入れて観測している。

問1 下線部aについて、大阪などの都市部では緑が少なく、熱を吸収しやすいコンクリートの建物やアスファルトの舗装路を太陽が照りつけ、そのまま熱をため込みます。また、エアコンを使用することによって外に熱を出すために、気温が高くなりやすいといわれています。このような都市部で起こる現象を何というか答えなさい。

問2 下線部bについて、日中の最高気温が何℃以上になった時を猛暑日といいますか。

問3 下線部cについて、湿球温度計に関する次の文中の{ }の語句のうち適当なものを選び、文を完成させなさい。

湿球温度計とは、ふつうの温度計（乾球温度計）の球部を、湿らせたガーゼでおおったものです。湿球温度計の示す値は、乾球温度計と比べて同じか、または ① {高く・低く} になります。この値の差が大きいほど、湿度は ② {高い・低い} といえます。

問題用紙が（その1）から（その7）までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

問4 WBGTの算出式の中で、湿球温度のしめる割合が大きいのはなぜですか。最も適当なものを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 湿度が高いと汗が蒸発しにくく、身体から熱を放出しやすくなるため。
イ 湿度が高いと汗が蒸発しにくく、身体から熱を放出しにくくなるため。
ウ 湿度が高いと汗が蒸発しやすく、身体から熱を放出しやすくなるため。
エ 湿度が高いと汗が蒸発しやすく、身体から熱を放出しにくくなるため。

問5 次の表は、ある夏のよく晴れた日と、厚い雲におおわれた日にそれぞれ屋外で計測された各値を示したものです。①、②にはいる数値をそれぞれ答えなさい。

	乾球温度	湿球温度	黒球温度	WBGT
よく晴れた日	30℃	27℃	35℃	① ℃
厚い雲におおわれた日	30℃	24℃	28℃	② ℃

問6 文中（あ）、（う）にあてはまる語句を書きなさい。また、（い）にあてはまるものとして最も適当なものを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 北西の大陸 イ 北東の海洋 ウ 南西の大陸 エ 南東の海洋

第2問 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

水と水溶液では様々な性質が異なることが知られています。水を赤色リトマス紙につけても色が変わらない一方で、水酸化ナトリウム水溶液を赤色リトマス紙につけると青色に変化するのも性質の違いの一つです。水溶液では、こおり始める温度やふっとうし始める温度が水の場合と比べて変化することが知られています。

問1 水の温度を変化させたときの様子として、適当な記述を下のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水を冷やしたとき、こおり始めから完全にこおるまでの間、温度は変化しない。
イ 水を加熱したとき、約100℃になって初めて水蒸気になる。
ウ 山の上などの高い位置にいくと、ふっとうし始める温度が約100℃より低くなる。
エ 水を加熱したとき、ふっとうしている間も温度はあがりつづける。

問2 下線部について、水溶液の性質として正しくないものを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

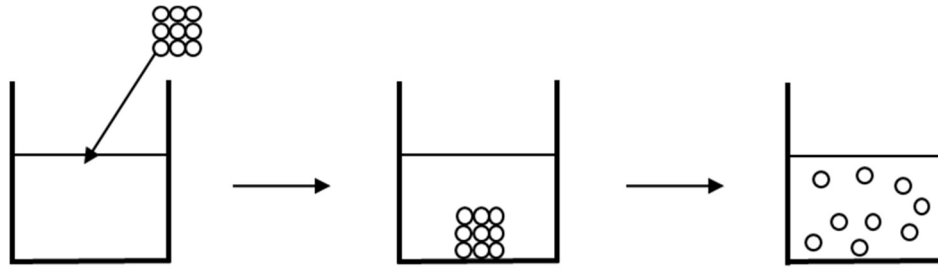
- ア すべての水溶液は透明でにごりがない。
イ すべての水溶液は無色である。
ウ 水溶液の濃さはどこをとっても均一である。
エ しばらく放置しても、とけている物と水が分離しない。

問3 100 gの水に食塩を溶かした食塩水のこおり始める温度を調べると、下の表のようになりました。この表を参考にこおり始める温度が－1.00℃の食塩水を作るとき、100 gの水に食塩を何gとかがしたらよいですか。ただし、数値が割り切れない場合には、小数第3位を四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

食塩の重さ	0.00 g	1.17 g	2.34 g	3.51 g	4.68 g
こおり始める温度	0.00℃	－0.74℃	－1.48℃	－2.22℃	－2.96℃

問題用紙が(その1)から(その7)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

問4 もの目は目に見えないほど小さなつぶからできており、水にとかすと下に示した図のように、目に見えないほど小さなつぶが水溶液全体に広がります。



次の文を読み、空らんにあてはまる語句、数値を答えなさい。ただし、数値が割り切れない場合には、小数点以下第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

ブドウ糖や砂糖(ショ糖)をとかした水溶液でも、水と異なる温度でこおり始めます。しかし、ブドウ糖をとかした水溶液とショ糖をとかした水溶液でこおり始める温度を同じにするには、同じ量の水にブドウ糖の1.9倍の重さのショ糖をとかす必要があります。この理由は水溶液のこおり始める温度が一定量の水にとけているものの「重さ」ではなく、一定量の水にとけているつぶの「個数」と関係しているからです。一定量の水にとけているつぶの「個数」が同じであればこおり始める温度が同じになります。すなわちブドウ糖とショ糖の間には、「つぶ1つあたりの重さを比較すると(あ)の方が1.9倍重く、同じ重さのブドウ糖とショ糖に含まれるそれぞれのつぶの個数を比較すると(い)倍ブドウ糖が多い」という関係が成立していると考えられます。

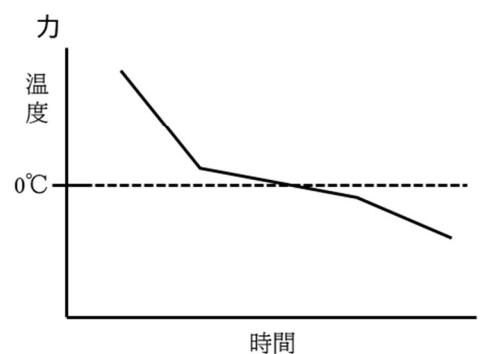
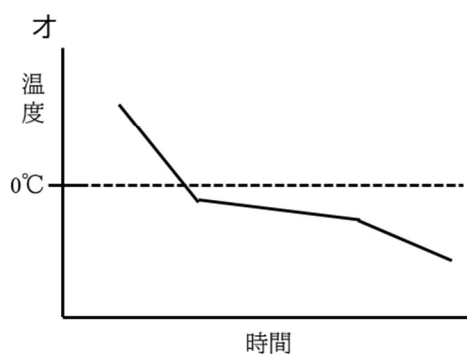
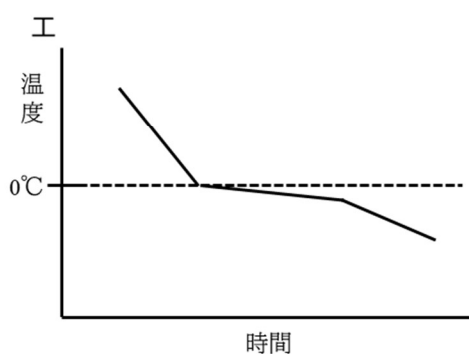
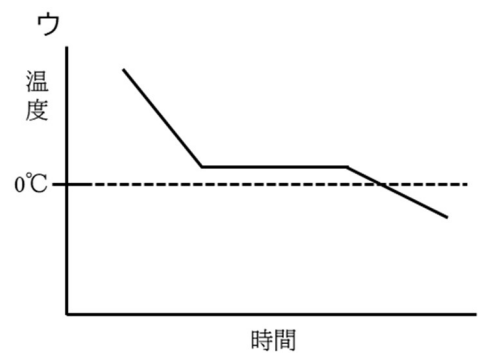
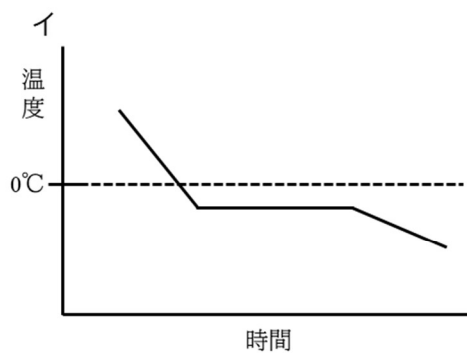
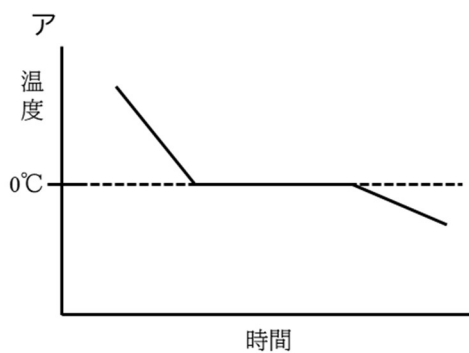
問5 次の水溶液に関する文を読んで、以下の問いに答えなさい。

自分の家でこおらせたスポーツドリンクをとかしながら飲むと、最初は味が濃いですが、どんどんとうすくなっていきます。このことから、水溶液を冷やしてこおらせていったときの過程を考えると、最初は(あ)こおり、こおっていない水溶液の濃さが(い)なっていったと考えられます。それとともなってまだこおっていない水溶液のこおり始める温度がさらに(う)なっていくというようにこおり始める温度が変化をすると考えられます。その結果、温めていくと濃さが(え)部分の水溶液からとけていくという現象が起きたと考えられます。

(1) 上の文の空らんにあてはまる語句を答えなさい。ただし、(あ)については下のア～ウから1つ選び記号で答えなさい。

ア 水溶液中の水が イ 水溶液中のとけているものが ウ 水溶液が均一に

(2) 水溶液を冷やしてこおらせたときの温度変化を表すグラフとして最も適当と考えられるものを下のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。



問題用紙が(その1)から(その7)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

第3問 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

食べたものは口から食道、胃、小腸へと運ばれます。その間、歯でかむことや消化管のかべが動くことで食べ物が小さくなったり消化液と混ぜ合わされたりします。消化液は食べ物にふくまれるデンプンやタンパク質などの栄養分を分解して小腸で吸収できる形にします。小腸で吸収された養分は、血液によってまず(あ)に運ばれます。(あ)では運ばれてきた養分の一部が一時的にたくわえられます。血液は養分を全身に運び、全身で生じた不要な物質は血液によって(い)に運ばれます。(い)では血液から尿がつくられ、不要な物質が排出されます。

問1 文中の(あ)、(い)に当てはまる臓器の名前を答えなさい。

文中の下線部について、デンプンやタンパク質を分解するもののはたらきを調べるために【実験1】～【実験3】を行いました。

【実験1】

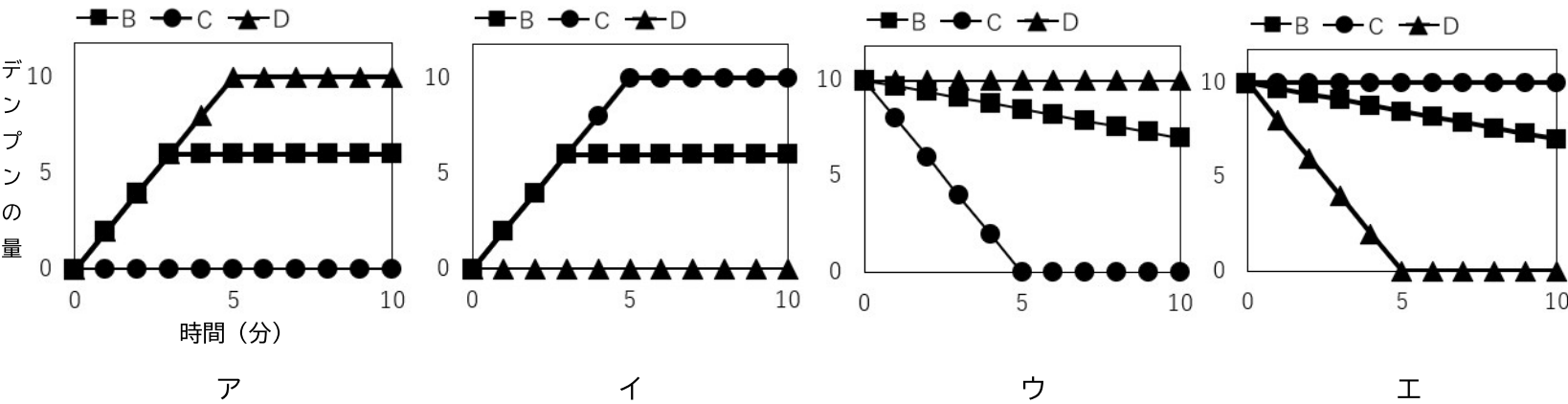
- 1. 試験管A、B、C、D、Eのそれぞれに、水でうすめた同じ濃度のデンプンのり溶液を5 mL ずつ入れた。
- 2. 下の表1のようにそれぞれの試験管に水やだ液などを加え、それぞれの試験管を10 分間、下の表1の温度で保った。
- 3. それぞれの試験管にヨウ素液(うすい赤褐色)を加え、試験管内の溶液がどのような色になったかを下の表1にまとめた。
- 4. それぞれの試験管の溶液の性質を調べて、下の表1にまとめた。

表1

試験管	A	B	C	D	E
加えたもの	水 3 mL	水でうすめただ液 2 mL 水 1 mL			水でうすめただ液 2 mL 1%の塩酸 1 mL
温度	35℃	4℃	35℃	80℃	35℃
ヨウ素液を加えたときの溶液の色	青紫色	うすい青紫色	うすい赤褐色	青紫色	青紫色
溶液の性質	中性	中性	中性	中性	強い酸性

問2 【実験1】より、デンプンは、だ液により他のものに変わることがわかります。どの試験管の結果を比べればよいですか。試験管A～Eより2つ選び、記号で答えなさい。

問3 試験管B～Dの中のデンプンの量は、水でうすめただ液を加えた後どのように変化しますか。デンプンの量の変化を示すグラフとして、正しいと考えられるものを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、グラフの横軸は水でうすめただ液を加えてからの時間(分)、縦軸は試験管に加えたデンプンの量を10として示しています。



問4 【実験1】でヨウ素液を加えた後の試験管Aと試験管Cに水でうすめただ液 2 mL を加えて、35℃で 10 分間保つと、試験管内の溶液の色はそれぞれ何色になるか、「青紫色」、「うすい赤褐色」からそれぞれ選び答えなさい。

問題用紙が(その1)から(その7)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

【実験2】

- 試験管に水でうすめたデンプンのり溶液 5 mL と水でうすめただ液 3 mL とヨウ素液を加えると、試験管内の溶液の色は青紫色に変化した。その後試験管を 35℃で保つと青紫色が少しずつうすくなり、5 分後にうすい赤褐色になった。
- 1 で溶液が薄い赤褐色になった後の試験管に水でうすめたデンプンのり溶液 5 mL とヨウ素液を加えると、試験管内の溶液の色は青紫色に変化した。その後試験管を 35℃で保つと青紫色が少しずつうすくなり、5 分後にうすい赤褐色になった。

問5 【実験2】の結果から考えられることとして、最も適当な文を下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア だ液はくり返しデンプンを分解することができる。
イ デンプンは分解された後デンプンに戻ることができる。
ウ だ液は水でうすめた後5分以上たつとはたらかなくなる。
エ だ液は水でうすめた後5分以上たたないとはたらかない。

タンパク質を分解するものはたらきを調べるために【実験3】を行いました。ヒトでは胃液にタンパク質を分解するものが含まれますが、だ液と異なり胃液の採取はむずかしいので、ここでは胃液と同じようにタンパク質を分解するものが含まれるパイナップル果汁を用いることにしました。パイナップル果汁と胃液はどちらも酸性を示します。胃液にはタンパク質を分解するはたらきがあるもののほかに塩酸が含まれていて、パイナップル果汁より胃液の方が強い酸性を示します。ここではパイナップル果汁の性質を「弱い酸性」、胃液の性質を「強い酸性」と表します。

ゼリーの材料であるゼラチンは、お湯にとかして冷やすとゼリー状に固まります。ゼラチンはタンパク質でできていて、ゼリー状に固まったゼラチンのタンパク質が分解されると、とけて液体になります。

【実験3】

- 試験管F、G、H、Iのそれぞれに、お湯にとかしたゼラチンを5 mL ずつ入れ、20℃で放置し、ゼリー状に固まらせた。
- 下の表2のようにそれぞれの試験管にパイナップル果汁などを加え、20℃で放置した。
- 試験管内のゼラチンの状態を確認し、下の表2にまとめた。
- それぞれの試験管の溶液の性質を調べて、下の表2にまとめた。

表2

試験管	F	G	H	I
加えたもの	水 3 mL	パイナップル果汁 2 mL 水 1 mL	パイナップル果汁を 80℃に加熱した後 20℃に冷ましたもの 2 mL 水 1 mL	パイナップル果汁 2 mL 1%の塩酸 1 mL
温度	20℃	20℃	20℃	20℃
ゼラチンの状態	ゼリー状	液体	ゼリー状	ゼリー状
溶液の性質	中性	弱い酸性	弱い酸性	強い酸性

問6 【実験1】、【実験3】の結果から、だ液とパイナップル果汁がそれぞれデンプンとタンパク質を分解するはたらきについて、次のように考えました。これらの考えを得るために比較した試験管をA～Iからそれぞれ2つずつ選んで答えなさい。

- 考え1：だ液は、口の中の環境でははたらくが、胃の中の環境でははたらかない。
考え2：パイナップル果汁は、高温にするとはたらきを失う。
考え3：パイナップル果汁は、胃の中の環境でははたらかない。

問題用紙が(その1)から(その7)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

第4問 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

電熱線に電流を流して、容器に入れた水を温める実験をしました。ただし、すべての実験において同じ電池を用いており、図1～図4で用いている電熱線もすべて同じものとし、また、容器に入れた水の量はすべて同じで、電流を流す前の水の温度はすべて15℃であり、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し、

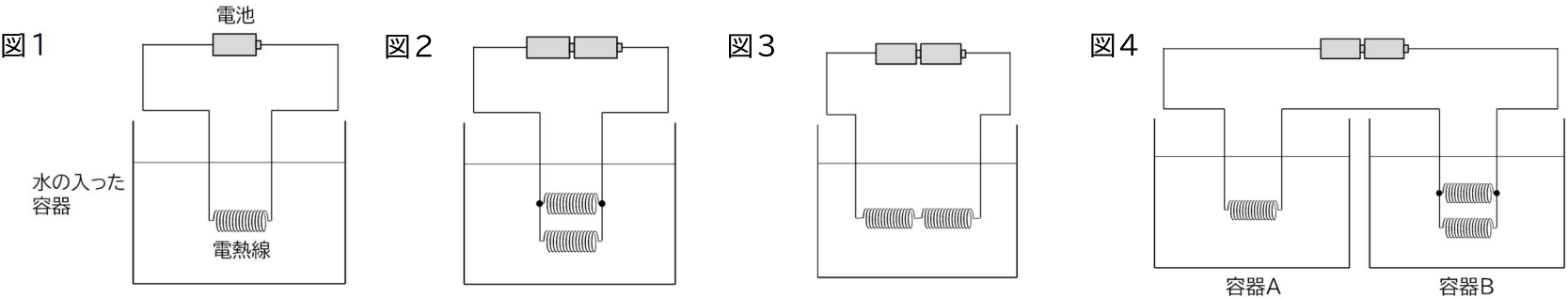
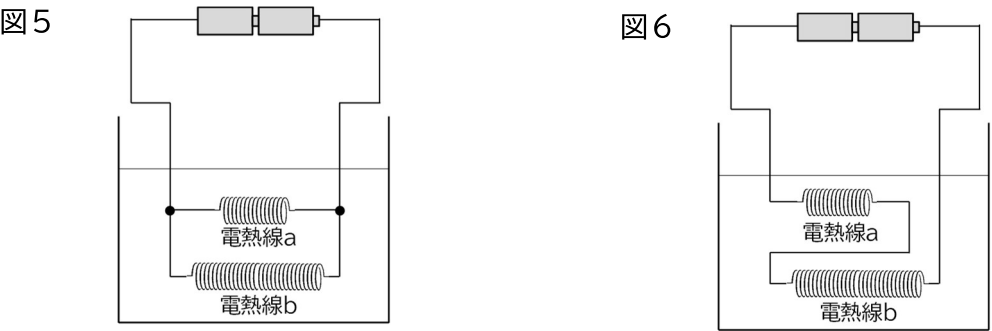


図1のように、電熱線に電池1個をつなぎ、5分間電流を流すと、水の温度は17℃になりました。次に、図1と同じく1本の電熱線に、2個以上の電池を直列につないで5分間電流を流し、水の温度を測定しました。下の表は、その結果を示したものです。この表から、電熱線に流れる電流の大きさが2倍になると、電熱線から発生する熱の量は（あ）倍になることがわかります。

電池の数	1個	2個	3個	4個	5個
5分後の水の温度[℃]	17	23	33	(い)	65

- 問1 上の文章中の空らん（あ）と、表の中の空らん（い）に当てはまる数値を答えなさい。
- 問2 電池2個と電熱線2本を図2のようにつないで5分間電流を流すと、水の温度は何℃になりますか。
- 問3 電池2個と電熱線2本を図3のようにつないで5分間電流を流すと、水の温度は何℃になりますか。
- 問4 電池2個と電熱線3本を図4のようにつないで、一定時間電流を流すと、容器Aの水の温度は21℃になりました。このとき、容器Bの水の温度は何℃になりますか。

次に、長さ2cmの電熱線aと、長さ4cmの電熱線bを用意しました。電熱線aと電熱線bは同じ物質でできており、太さも同じで、長さだけが異なります。電熱線aと電熱線bを1本ずつ用いて、図5、図6のようにつなぐと、図5では電熱線aから発生する熱の量が電熱線bの2倍でしたが、図6では逆に電熱線bから発生する熱の量が電熱線aの2倍になりました。



- 問5 この実験結果について説明した次の文章を読み、空らん（う）と（え）にあてはまる数値を答えなさい。
- これらの電熱線を用いた実験では、発生する熱の量は（電熱線の長さ）×（電流の大きさ）×（電流の大きさ）に比例することが知られています。図5では、電熱線bの長さは電熱線aの2倍であり、電熱線bに流れる電流の大きさは電熱線aの（う）倍なので、電熱線bから発生する熱の量は電熱線aの $\frac{1}{2}$ 倍になります。また、図6では、電熱線bの長さは電熱線aの2倍であり、電熱線bに流れる電流の大きさは電熱線aの（え）倍なので、電熱線bから発生する熱の量は電熱線aの2倍になります。
- 問6 図5と図6の回路で同じ時間だけ電流を流すと、図5の電熱線aから発生する熱の量は、図6の電熱線aの何倍になりますか。

理科 (その7)

問題用紙が(その1)から(その7)までと解答用紙があることを確かめ、
解答用紙のみに受験番号を記入しなさい。

- 問7 電池2個と、電熱線aと電熱線bを2本ずつ使って図7のようにつなぎ、容器Cと容器Dに入れた15℃の水を温める実験をしました。一定時間電流を流すと、容器Cの水の温度は21℃になりました。このとき、容器Dの水の温度は何℃になりますか。
- 問8 電池2個と、電熱線aと電熱線bを2本ずつ使って図8のようにつなぎ、容器Eと容器Fに入れた15℃の水を温める実験をしました。一定時間電流を流すと、容器Eの水の温度は33℃になりました。このとき、容器Fの水の温度は何℃になりますか。

図7

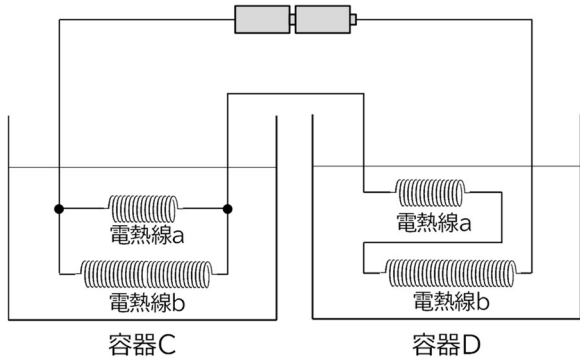
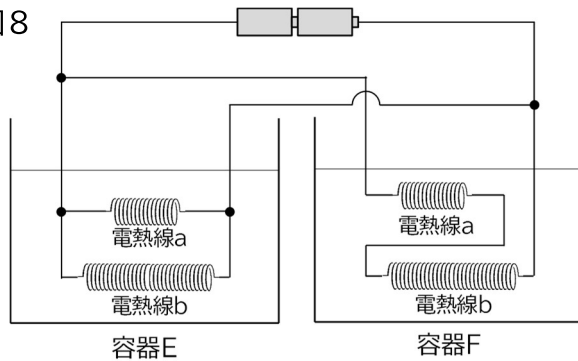


図8



※  は、2本の導線が接続されていないことを表しています。