

# 理 科

## 注 意

- 1 問題は **1** から **6** までで、12 ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は 50 分で、終わりは午後 3 時 10 分です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用下さい。
- 5 答えは全て解答用紙に HB 又は B の鉛筆（シャープペンシルも可）を使って明確に記入し、**解答用紙だけを提出下さい。**
- 6 答えは**特別の指示**のあるもののほかは、各問のア・イ・ウ・エのうちから、最も適切なものをそれぞれ一つずつ選んで、その記号の ○ の中を正確に塗りつぶして下さい。
- 7 答えを記述する問題については、解答用紙の決められた欄からはみ出さないように書き下さい。
- 8 答えを直すときは、きれいに消してから、消しくずを残さないようにして、新しい答えを書き下さい。
- 9 **受検番号**を解答用紙の表面と裏面の決められた欄に書き、表面については、その数字の ○ の中を正確に塗りつぶして下さい。
- 10 解答用紙は、汚したり、折り曲げたりしてはいけません。

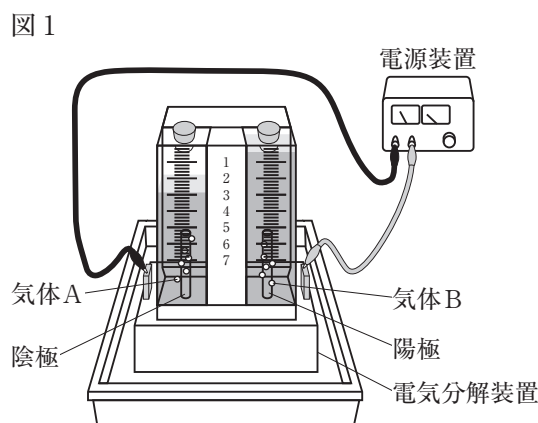
問題は次のページからです。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 有性生殖では、受精によって新しい一つの細胞ができる。受精後の様子について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 受精により親の体細胞に含まれる染色体の数と同じ数の染色体をもつ胚<sup>はい</sup>ができ、成長して受精卵になる。
- イ 受精により親の体細胞に含まれる染色体の数と同じ数の染色体をもつ受精卵ができ、細胞分裂によって胚になる。
- ウ 受精により親の体細胞に含まれる染色体の数の2倍の数の染色体をもつ胚ができ、成長して受精卵になる。
- エ 受精により親の体細胞に含まれる染色体の数の2倍の数の染色体をもつ受精卵ができ、細胞分裂によって胚になる。

〔問2〕 図1のように、電気分解装置に薄い塩酸を入れ、電流を流したところ、塩酸の電気分解が起こり、陰極からは気体Aが、陽極からは気体Bがそれぞれ発生し、集まった体積は気体Aの方が気体Bより多かった。気体Aの方が気体Bより集まった体積が多い理由と、気体Bの名称とを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。



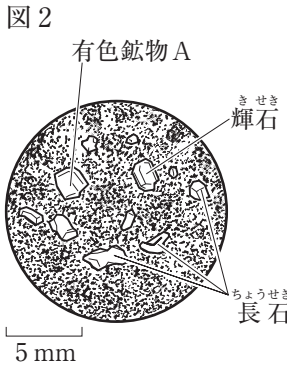
	気体Aの方が気体Bより集まった体積が多い理由	気体Bの名称
ア	発生する気体Aの体積の方が、発生する気体Bの体積より多いから。	塩素
イ	発生する気体Aの体積の方が、発生する気体Bの体積より多いから。	酸素
ウ	発生する気体Aと気体Bの体積は変わらないが、気体Aは水に溶けにくく、気体Bは水に溶けやすいから。	塩素
エ	発生する気体Aと気体Bの体積は変わらないが、気体Aは水に溶けにくく、気体Bは水に溶けやすいから。	酸素

〔問3〕 150 gの物体を一定の速さで1.6 m持ち上げた。持ち上げるのにかかった時間は2秒だった。持ち上げた力がした仕事率を表したものとして適切なものは、下のア～エのうちではどれか。ただし、100 gの物体に働く重力の大きさは1 Nとする。

- ア 1.2 W                      イ 2.4 W                      ウ 120 W                      エ 240 W

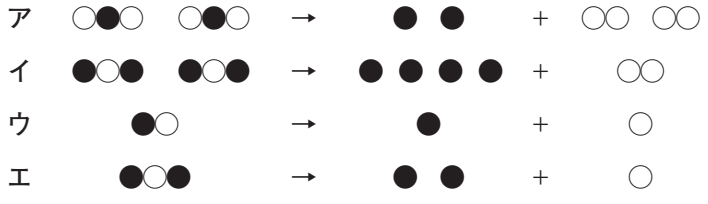
〔問4〕 図2は、ある火成岩をルーペで観察したスケッチである。観察した火成岩は有色鉱物の割合が多く、黄緑色で不規則な形の有色鉱物Aが見られた。観察した火成岩の種類と、有色鉱物Aの名称とを組み合わせるものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

	観察した火成岩の種類	有色鉱物Aの名称
ア	はんれい岩	せきえい 石英
イ	はんれい岩	カンラン石
ウ	げんぶがん 玄武岩	せきえい 石英
エ	げんぶがん 玄武岩	カンラン石



〔問5〕 酸化銀を加熱すると、白色の物質が残った。酸化銀を加熱したときの反応を表したモデルとして適切なものは、下のア～エのうちではどれか。

ただし、●は銀原子1個を、○は酸素原子1個を表すものとする。



- 2 生徒が、水に関する事物・現象について、科学的に探究しようと考え、自由研究に取り組んだ。生徒が書いたレポートの一部を読み、次の各問に答えよ。

<レポート1> 空気に含まれる水蒸気と気温について

雨がやみ、気温が下がった日の早朝に、霧が発生していた。同じ気温でも、霧が発生しない日もある。そこで、霧の発生は空気に含まれている水蒸気の量と温度に関連があると考え、空気中の水蒸気の量と、水滴が発生するときの気温との関係について確かめることにした。

教室の温度と同じ24℃のくみ置きの水を金属製のコップAに半分入れた。次に、図1のように氷を入れた試験管を出し入れしながら、コップAの中の水をゆっくり冷やし、コップAの表面に水滴がつき始めたときの温度を測ると、14℃であった。教室の温度は24℃で変化がなかった。

また、飽和水蒸気量 [g/m<sup>3</sup>] は表1のように温度によって決まっていることが分かった。



表1

温度 [℃]	飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]
12	10.7
14	12.1
16	13.6
18	15.4
20	17.3
22	19.4
24	21.8

- 〔問1〕 <レポート1>から、測定時の教室の湿度と、温度の変化によって霧が発生するときの空気の温度の様子について述べたものとを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	測定時の教室の湿度	温度の変化によって霧が発生するときの空気の温度の様子
ア	44.5%	空気が冷やされて、空気の温度が露点より低くなる。
イ	44.5%	空気が暖められて、空気の温度が露点より高くなる。
ウ	55.5%	空気が冷やされて、空気の温度が露点より低くなる。
エ	55.5%	空気が暖められて、空気の温度が露点より高くなる。

<レポート2> 凍結防止剤と水溶液の状態変化について

雪が降る予報があり、川にかかった橋の歩道で凍結防止剤が散布されているのを見た。凍結防止剤の溶けた水溶液は固体に変化する際の温度が下がることから、凍結防止剤は、水が氷に変わるのを防止するとともに、雪をとくために水にするためにも使用される。そこで、溶かす凍結防止剤の質量と温度との関係を確認することにした。

3本の試験管A～Cにそれぞれ10cm<sup>3</sup>の水を入れ、凍結防止剤の主成分である塩化カルシウムを試験管Bには1g、試験管Cには2g入れ、それぞれ全て溶かした。試験管A～Cのそれぞれについて-15℃まで冷却し試験管の中の物質を固体にした後、試験管を加熱して試験管の中の物質が液体に変化する際の温度を測定した結果は、表2のようになった。

表2

試験管	A	B	C
塩化カルシウム [g]	0	1	2
試験管の中の物質が液体に変化する際の温度 [℃]	0	-5	-10

- 〔問2〕 <レポート2>から、試験管Aの中の物質が液体に変化する際の温度を測定した理由について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

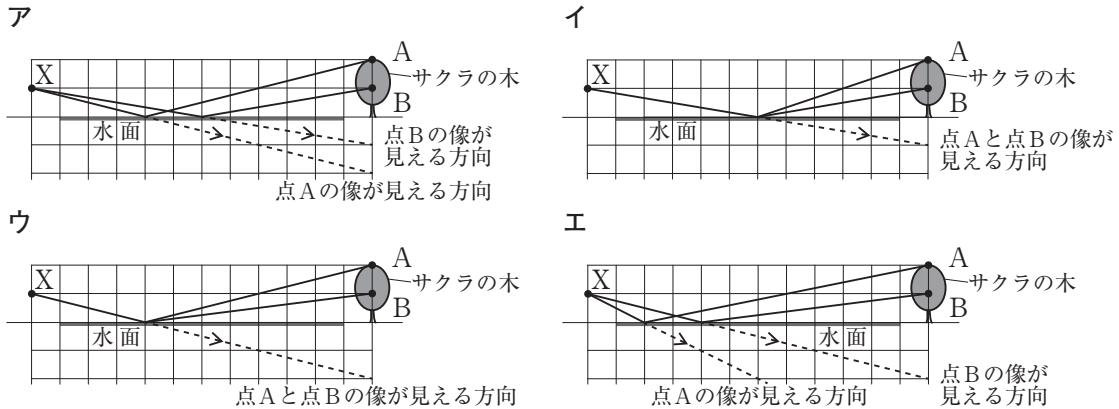
- ア 塩化カルシウムを入れたときの水溶液の沸点が下がることを確かめるには、水の沸点を測定する必要があるため。  
 イ 塩化カルシウムを入れたときの水溶液の融点が下がることを確かめるには、水の融点を測定する必要があるため。  
 ウ 水に入れる塩化カルシウムの質量を変化させても、水溶液の沸点が変わらないことを確かめるため。  
 エ 水に入れる塩化カルシウムの質量を変化させても、水溶液の融点が変わらないことを確かめるため。

＜レポート3＞ 水面に映る像について

池の水面にサクラの木が逆さまに映って見えた。そこで、サクラの木が水面に逆さまに映って見える現象について確かめることにした。

鏡を用いた実験では、光は空気中で直進し、空気とガラスの境界面で反射することや、光が反射するときには入射角と反射角は等しいという光の反射の法則が成り立つことを学んだ。水面に映るサクラの木が逆さまの像となる現象も、光が直進することと光の反射の法則により説明できることが分かった。

〔問3〕 <レポート3>から、観測者が観測した位置を点Xとし、水面とサクラの木を模式的に表したとき、点Aと点Bからの光が水面で反射し点Xまで進む光の道筋と、点Xから水面を見たときの点Aと点Bの像が見える方向を表したものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。ただし、点Aは地面からの高さが点Xの2倍の高さ、点Bは地面からの高さが点Xと同じ高さとする。



＜レポート4＞ 水生生物による水質調査について

川にどのような生物がいるかを調査することによって、調査地点の水質を知ることができる。水生生物による水質調査では、表3のように、水質階級はⅠ～Ⅳに分かれていて、水質階級ごとに指標生物が決められている。調査地点で見つけた指標生物のうち、個体数が多い上位2種類を2点、それ以外の指標生物を1点として、水質階級ごとに点数を合計し、最も点数の高い階級をその地点の水質階級とすることを学んだ。そこで、学校の近くの川について確かめることにした。

学校の近くの川で調査を行った地点では、ゲンジボタルは見つからなかったが、ゲンジボタルの幼虫のエサとして知られているカワニナが見つかった。カワニナは内臓が外とう膜で覆われている動物のなかまである。カワニナのほかに、カワゲラ、ヒラタカゲロウ、シマトビケラ、シマイシビルが見つかり、その他の指標生物は見つからなかった。見つけた生物のうち、シマトビケラの個体数が最も多く、シマイシビルが次に多かった。

表3

水質階級	指標生物
Ⅰ きれいな水	カワゲラ・ナガレトビケラ・ウズムシ・ヒラタカゲロウ・サワガニ
Ⅱ ややきれいな水	シマトビケラ・カワニナ・ゲンジボタル
Ⅲ 汚い水	タニシ・シマイシビル・ミズカマキリ
Ⅳ とても汚い水	アメリカザリガニ・サカマキガイ・エラミミズ・セスジユスリカ

〔問4〕 <レポート4>から、学校の近くの川で調査を行った地点の水質階級と、内臓が外とう膜で覆われている動物のなかまの名称とを組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

	調査を行った地点の水質階級	内臓が外とう膜で覆われている動物のなかまの名称
ア	Ⅰ	節足動物
イ	Ⅰ	軟体動物
ウ	Ⅱ	節足動物
エ	Ⅱ	軟体動物

3 太陽の1日の動きを調べる観察について、次の各問に答えよ。

東京の地点X（北緯35.6°）で、ある年の夏至の日に、＜観察＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

＜観察＞

- (1) 図1のように、白い紙に透明半球の縁と同じ大きさの円と、円の中心Oで垂直に交わる直線ACと直線BDをかいた。かいた円に合わせて透明半球をセロハンテープで固定した。
- (2) 日当たりのよい水平な場所で、N極が黒く塗られた方位磁針の南北に図1の直線ACを合わせて固定した。
- (3) 9時から15時までの間、1時間ごとに、油性ペンの先の影が円の中心Oと一致する透明半球上の位置に・印と観察した時刻を記入した。
- (4) 図2のように、記録した・印を滑らかな線で結び、その線を透明半球の縁まで延ばして東側で円と交わる点をFとし、西側で円と交わる点をGとした。
- (5) 透明半球にかいた滑らかな線に紙テープを合わせて、1時間ごとに記録した・印と時刻を写し取り、点Fから9時までの間、・印と・印の間、15時から点Gまでの間をものさしで測った。

図1

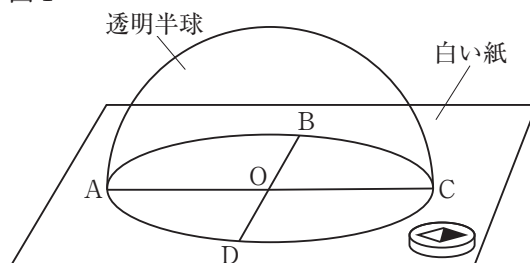
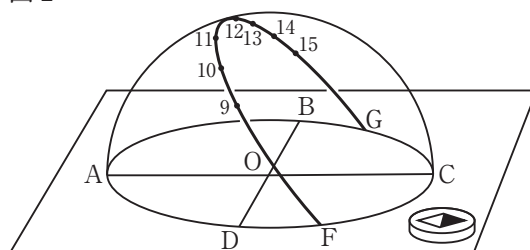


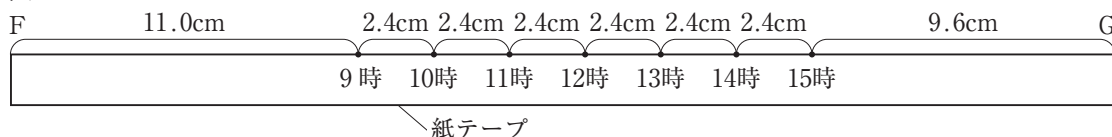
図2



＜結果1＞

図3のようになった。

図3



〔問1〕 ＜観察＞を行った日の日の入りの時刻を、＜結果1＞から求めたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

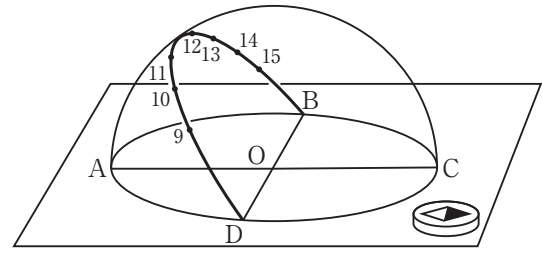
- ア 18時                      イ 18時35分                      ウ 19時                      エ 19時35分

〔問2〕 ＜観察＞を行った日の南半球のある地点Y（南緯35.6°）における、太陽の動きを表した模式図として適切なのは、次のうちではどれか。

- ア                      イ                      ウ                      エ
-

次に、＜観察＞を行った東京の地点Xで、秋分の日に＜観察＞の(1)から(3)までと同様に記録し、記録した・印を滑らかな線で結び、その線を透明半球の縁まで延ばしたところ、図4のようになった。

図4



次に、秋分の日翌日、東京の地点Xで、＜実験＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験＞

- (1) 黒く塗った試験管、ゴム栓、温度計、発泡ポリスチレンを二つずつ用意し、黒く塗った試験管に24℃のくみ置きの水をいっぱいに入れ、空気が入らないようにゴム栓と温度計を差し込み、図5のような装置を2組作り、装置H、装置Iとした。
- (2) 12時に、図6のように、日当たりのよい水平な場所に装置Hを置いた。また、図7のように、装置Iを装置と地面（水平面）でできる角を角a、発泡ポリスチレンの上端と影の先を結んでできる線と装置との角を角bとし、黒く塗った試験管を取り付けた面を太陽に向けて、太陽の光が垂直に当たるように角bを90°に調節して、12時に日当たりのよい水平な場所に置いた。
- (3) 装置Hと装置Iを置いてから10分後の試験管内の水温を測定した。

図5

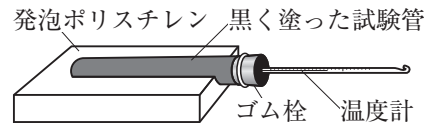


図6

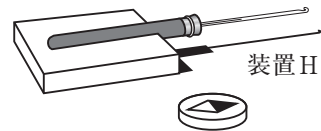
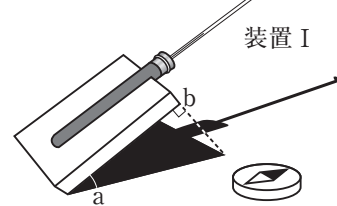


図7



＜結果2＞

	装置H	装置I
12時の水温 [℃]	24.0	24.0
12時10分の水温 [℃]	35.2	37.0

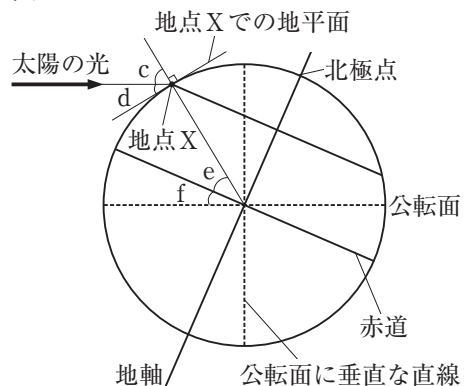
〔問3〕 南中高度が高いほど地表が温まりやすい理由を、＜結果2＞を踏まえて、同じ面積に受ける太陽の光の量（エネルギー）に着目して簡単に書け。

〔問4〕 図8は、＜観察＞を行った東京の地点X（北緯35.6°）での冬至の日の太陽の光の当たり方を模式的に表したものである。次の文は、冬至の日の南中時刻に、地点Xで図7の装置Iを用いて、黒く塗った試験管内の水温を測定したとき、10分後の水温が最も高くなる装置Iの角aについて述べている。

文中の ① と ② にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

ただし、地軸は地球の公転面に垂直な方向に対して23.4°傾いているものとする。

図8



地点Xで冬至の日の南中時刻に、図7の装置Iを用いて、黒く塗った試験管内の水温を測定したとき、10分後の水温が最も高くなる角aは、図8中の角 ① と等しく、角の大きさは ② である。

- |   |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|---------|
| ① | ア c     | イ d     | ウ e     | エ f     |
| ② | ア 23.4° | イ 31.0° | ウ 59.0° | エ 66.6° |



4 消化酵素の働きを調べる実験について、次の各問に答えよ。

<実験1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<実験1>

- (1) 図1のように、スポンジの上に乗せたアルミニウムはくに試験管用のゴム栓を押し付けて型を取り、アルミニウムはくの容器を6個作った。
- (2) (1)で作った6個の容器に1%デンプン溶液をそれぞれ2cm<sup>3</sup>ずつ入れ、容器A～Fとした。
- (3) 容器Aと容器Bには水1cm<sup>3</sup>を、容器Cと容器Dには水で薄めた唾液1cm<sup>3</sup>を、容器Eと容器Fには消化酵素Xの溶液1cm<sup>3</sup>を、それぞれ加えた。容器A～Fを、図2のように、40℃の水を入れてふたをしたペトリ皿の上に10分間置いた。
- (4) (3)で10分間置いた後、図3のように、容器A、容器C、容器Eにはヨウ素液を加え、それぞれの溶液の色を観察した。また、図4のように、容器B、容器D、容器Fにはベネジクト液を加えてから弱火にしたガスバーナーで加熱し、それぞれの溶液の色を観察した。

図1

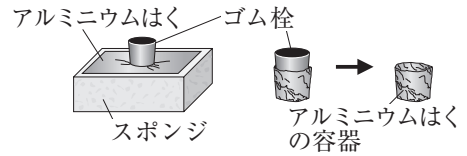


図2

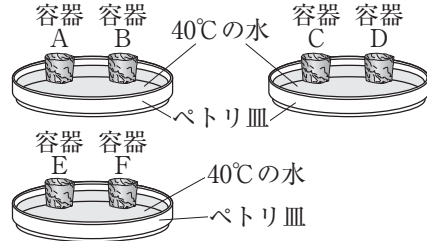
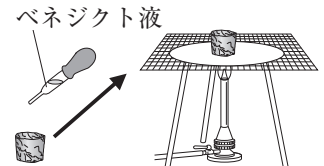


図3



図4



<結果1>

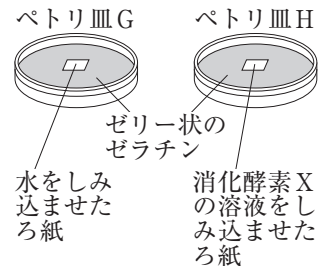
容器	1%デンプン溶液2cm <sup>3</sup> に加えた液体	加えた試薬	観察された溶液の色
A	水1cm <sup>3</sup>	ヨウ素液	青紫色
B		ベネジクト液	青色
C	水で薄めた唾液1cm <sup>3</sup>	ヨウ素液	茶褐色
D		ベネジクト液	赤褐色
E	消化酵素Xの溶液1cm <sup>3</sup>	ヨウ素液	青紫色
F		ベネジクト液	青色

次に、<実験1>と同じ消化酵素Xの溶液を用いて<実験2>を行ったところ、<結果2>のようになった。

<実験2>

- (1) ペトリ皿を2枚用意し、それぞれのペトリ皿に60℃のゼラチン水溶液を入れ、冷やしてゼリー状にして、ペトリ皿GとHとした。ゼラチンの主成分はタンパク質であり、ゼリー状のゼラチンは分解されると溶けて液体になる性質がある。
- (2) 図5のように、ペトリ皿Gには水をしみ込ませたろ紙を、ペトリ皿Hには消化酵素Xの溶液をしみ込ませたろ紙を、それぞれのゼラチンの上に乗せ、24℃で15分間保った。
- (3) (2)で15分間保った後、ペトリ皿GとHの変化の様子を観察した。

図5



<結果2>

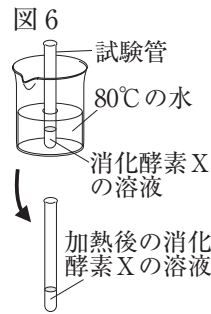
ペトリ皿	ろ紙にしみ込ませた液体	ろ紙を載せた部分の変化	ろ紙を載せた部分以外の変化
G	水	変化しなかった。	変化しなかった。
H	消化酵素Xの溶液	ゼラチンが溶けて液体になった。	変化しなかった。

次に、＜実験1＞と同じ消化酵素Xの溶液を用いて＜実験3＞を行ったところ、＜結果3＞のようになった。

＜実験3＞

(1) ペトリ皿に60℃のゼラチン水溶液を入れ、冷やしてゼリー状にして、ペトリ皿Iとした。

(2) 図6のように、消化酵素Xの溶液を試験管に入れ80℃の水で10分間温めた後に24℃に戻し、加熱後の消化酵素Xの溶液とした。図7のように、ペトリ皿Iには加熱後の消化酵素Xの溶液をしみ込ませたろ紙を、ゼラチンの上に載せ、24℃で15分間保った後、ペトリ皿Iの変化の様子を観察した。



＜結果3＞

ろ紙を載せた部分も、ろ紙を載せた部分以外も変化はなかった。

〔問1〕 ＜結果1＞から分かる、消化酵素の働きについて述べた次の文の ① ～ ③ にそれぞれ当てはまるものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

① の比較から、デンプンは ② の働きにより別の物質になったことが分かる。さらに、③ の比較から、② の働きによりできた別の物質は糖であることが分かる。

- |   |           |           |           |           |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ① | ア 容器Aと容器C | イ 容器Aと容器E | ウ 容器Bと容器D | エ 容器Bと容器F |
| ② | ア 水       | イ ヨウ素液    | ウ 唾液      | エ 消化酵素X   |
| ③ | ア 容器Aと容器C | イ 容器Aと容器E | ウ 容器Bと容器D | エ 容器Bと容器F |

〔問2〕 ＜結果1＞と＜結果2＞から分かる、消化酵素Xと同じ働きをするヒトの消化酵素の名称と、＜結果3＞から分かる、加熱後の消化酵素Xの働きの様子とを組み合わせたものとして適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

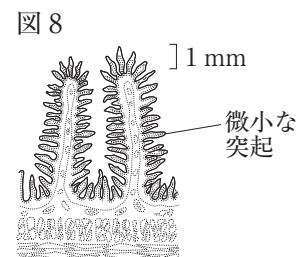
	消化酵素Xと同じ働きをするヒトの消化酵素の名称	加熱後の消化酵素Xの働きの様子
ア	アミラーゼ	タンパク質を分解する。
イ	アミラーゼ	タンパク質を分解しない。
ウ	ペプシン	タンパク質を分解する。
エ	ペプシン	タンパク質を分解しない。

〔問3〕 ヒトの体内における、デンプンとタンパク質の分解について述べた次の文の ① ～ ④ にそれぞれ当てはまるものとして適切なものは、下のア～エのうちではどれか。

デンプンは、① から分泌される消化液に含まれる消化酵素などの働きで、最終的に② に分解され、タンパク質は、③ から分泌される消化液に含まれる消化酵素などの働きで、最終的に④ に分解される。

- |   |           |           |         |           |
|---|-----------|-----------|---------|-----------|
| ① | ア 唾液腺・胆のう | イ 唾液腺・すい臓 | ウ 胃・胆のう | エ 胃・すい臓   |
| ② | ア ブドウ糖    | イ アミノ酸    | ウ 脂肪酸   | エ モノグリセリド |
| ③ | ア 唾液腺・胆のう | イ 唾液腺・すい臓 | ウ 胃・胆のう | エ 胃・すい臓   |
| ④ | ア ブドウ糖    | イ アミノ酸    | ウ 脂肪酸   | エ モノグリセリド |

〔問4〕 ヒトの体内では、食物は消化酵素などの働きにより分解された後、多くの物質は小腸から吸収される。図8は小腸の内壁の様子を模式的に表したもので、約1mmの長さの微小な突起で覆われていることが分かる。分解された物質を吸収する上で小腸の内壁の構造上の利点について、微小な突起の名称に触れて、簡単に書け。



5 物質の性質を調べて区別する実験について、次の各問に答えよ。

4種類の白色の物質A～Dは、塩化ナトリウム、ショ糖（砂糖）、炭酸水素ナトリウム、ミョウバンのいずれかである。

＜実験1＞を行ったところ、＜結果1＞のようになった。

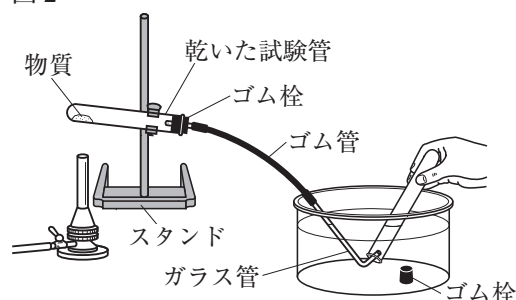
＜実験1＞

(1) 物質A～Dをそれぞれ別の燃焼さじに少量載せ、図1のように加熱し、物質の変化の様子を調べた。



(2) ＜実験1＞の(1)では、物質Bと物質Cは、燃えずに白色の物質が残り、区別がつかなかった。そのため、乾いた試験管を2本用意し、それぞれの試験管に物質B、物質Cを少量入れた。物質Bの入った試験管にガラス管がつながっているゴム栓をして、図2のように、試験管の口を少し下げ、スタンドに固定した。

図2



(3) 試験管を加熱し、加熱中の物質の変化を調べた。気体が発生した場合、発生した気体を水上置換法で集めた。

(4) ＜実験1＞の(2)の物質Bの入った試験管を物質Cの入った試験管に替え、＜実験1＞の(2)、(3)と同様の実験を行った。

＜結果1＞

	物質A	物質B	物質C	物質D
＜実験1＞の(1)で加熱した物質の変化	溶けた。	白色の物質が残った。	白色の物質が残った。	焦げて黒色の物質が残った。
＜実験1＞の(3)、(4)で加熱中の物質の変化		気体が発生した。	変化しなかった。	

〔問1〕 ＜実験1＞の(1)で、物質Dのように、加熱すると焦げて黒色に変化する物質について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア ろうは無機物であり、炭素原子を含まない物質である。
- イ ろうは有機物であり、炭素原子を含む物質である。
- ウ 活性炭は無機物であり、炭素原子を含まない物質である。
- エ 活性炭は有機物であり、炭素原子を含む物質である。

〔問2〕 ＜実験1＞の(3)で、物質Bを加熱したときに発生した気体について述べた次の文の①に当てはまるものとして適切なものは、下のア～エのうちではどれか。また、②に当てはまるものとして適切なものは、次のページのア～エのうちではどれか。

物質Bを加熱したときに発生した気体には ① という性質があり、発生した気体と同じ気体を発生させるには、 ② という方法がある。

- ① ア 物質を燃やす
- イ 空気中で火をつけると音をたてて燃える
- ウ 水に少し溶け、その水溶液は酸性を示す
- エ 水に少し溶け、その水溶液はアルカリ性を示す

- ② ア 石灰石に薄い塩酸を加える  
 イ 二酸化マンガんに薄い過酸化水素水を加える  
 ウ 亜鉛に薄い塩酸を加える  
 エ 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混合して加熱する

次に、＜実験2＞を行ったところ、＜結果2＞のようになった。

＜実験2＞

- (1) 20℃の精製水（蒸留水）100 gを入れたビーカーを4個用意し、それぞれのビーカーに図3のように物質A～Dを20gずつ入れ、ガラス棒でかき混ぜ、精製水（蒸留水）に溶けるかどうかを観察した。
- (2) 図4のように、ステンレス製の電極、電源装置、豆電球、電流計をつないで回路を作り、＜実験2＞の(1)のそれぞれのビーカーの中に、精製水（蒸留水）でよく洗った電極を入れ、電流が流れるかどうかを調べた。
- (3) 塩化ナトリウム、ショ糖（砂糖）、炭酸水素ナトリウム、ミョウバンの水100 gに対する溶解度を、図書館で調べた。

図3

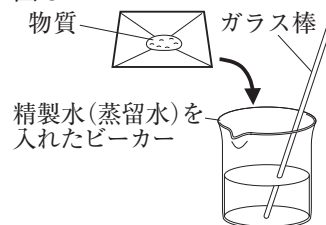
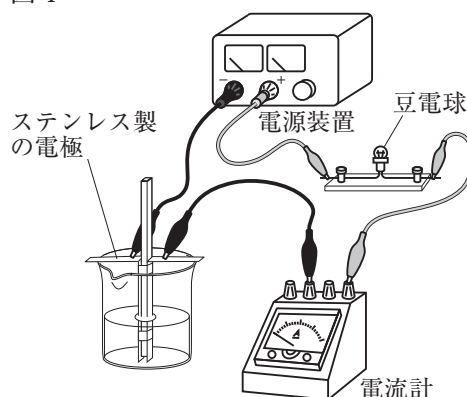


図4



＜結果2＞

- (1) ＜実験2＞の(1), (2)で調べた結果は、次の表のようになった。

	物質A	物質B	物質C	物質D
20℃の精製水（蒸留水）100 gに溶けるかどうか	一部が溶けずに残った。	一部が溶けずに残った。	全て溶けた。	全て溶けた。
電流が流れるかどうか	流れた。	流れた。	流れた。	流れなかった。

- (2) ＜実験2＞の(3)で調べた結果は、次の表のようになった。

水の温度 [℃]	塩化ナトリウムの質量 [g]	ショ糖（砂糖）の質量 [g]	炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	ミョウバンの質量 [g]
0	35.6	179.2	6.9	5.7
20	35.8	203.9	9.6	11.4
40	36.3	238.1	12.7	23.8
60	37.1	287.3	16.4	57.4

〔問3〕 物質Cを水に溶かしたときの電離の様子を、化学式とイオン式を使って書け。

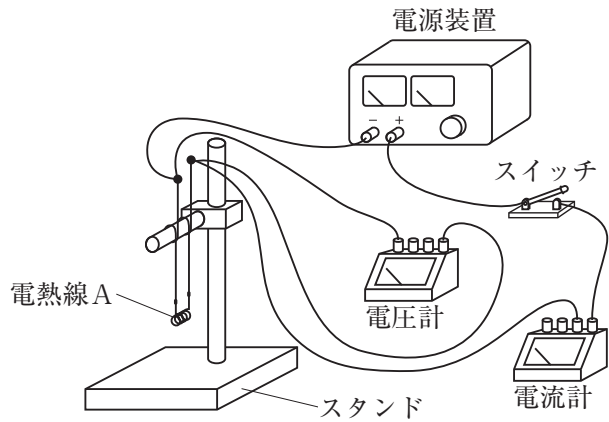
〔問4〕 ＜結果2＞で、物質の一部が溶けずに残った水溶液を40℃まで加熱したとき、一方は全て溶けた。全て溶けた方の水溶液を水溶液Pとするとき、水溶液Pの溶質の名称を書け。また、40℃まで加熱した水溶液P 120 gを20℃に冷やしたとき、取り出すことができる結晶の質量 [g] を求めよ。

6 電熱線に流れる電流とエネルギーの移り変わりを調べる実験について、次の各問に答えよ。

<実験1>を行ったところ、<結果1>のようになった。

<実験1>

- (1) 電流計、電圧計、電気抵抗の大きさが異なる電熱線Aと電熱線B、スイッチ、導線、電源装置を用意した。
- (2) 電熱線Aをスタンドに固定し、図1のように、回路を作った。
- (3) 電源装置の電圧を1.0Vに設定した。
- (4) 回路上のスイッチを入れ、回路に流れる電流の大きさ、電熱線の両端に加わる電圧の大きさを測定した。
- (5) 電源装置の電圧を2.0V、3.0V、4.0V、5.0Vに変え、<実験1>の(4)と同様の実験を行った。
- (6) 電熱線Aを電熱線Bに変え、<実験1>の(3)、(4)、(5)と同様の実験を行った。



<結果1>

		電源装置の電圧 [V]				
		1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電熱線A	回路に流れる電流の大きさ [A]	0.17	0.33	0.50	0.67	0.83
	電熱線Aの両端に加わる電圧の大きさ [V]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電熱線B	回路に流れる電流の大きさ [A]	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25
	電熱線Bの両端に加わる電圧の大きさ [V]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

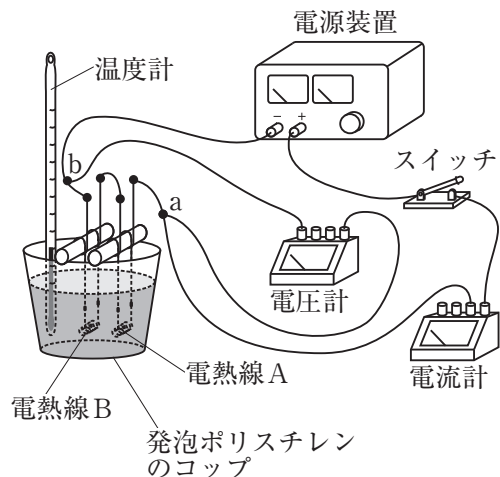
[問1] <結果1>から、電熱線Aについて、電熱線Aの両端に加わる電圧の大きさと回路に流れる電流の大きさの関係を、解答用紙の方眼を入れた図に●を用いて記入し、グラフをかけ。また、電熱線Aの両端に加わる電圧の大きさが9.0Vのとき、回路に流れる電流の大きさは何Aか。

次に、<実験2>を行ったところ、<結果2>のようになった。

<実験2>

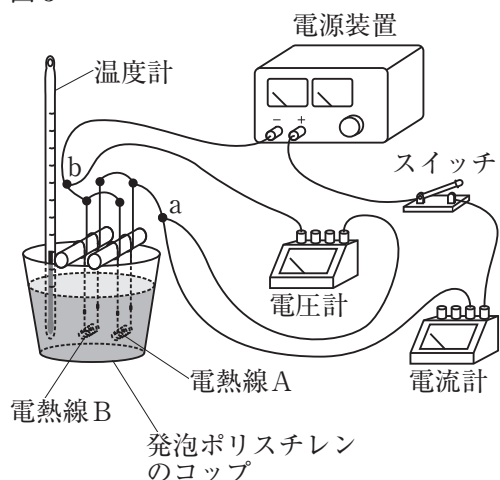
- (1) 電流計、電圧計、<実験1>で使用した電熱線Aと電熱線B、200gの水が入った発泡ポリスチレンのコップ、温度計、ガラス棒、ストップウォッチ、スイッチ、導線、電源装置を用意した。
- (2) 図2のように、電熱線Aと電熱線Bを直列に接続し、回路を作った。
- (3) 電源装置の電圧を5.0Vに設定した。
- (4) 回路上のスイッチを入れる前の水の温度を測定し、ストップウォッチのスタートボタンを押すと同時に回路上のスイッチを入れ、回路に流れる電流の大きさ、回路上の点aから点bまでの間に加わる電圧の大きさを測定した。
- (5) 1分ごとにガラス棒で水をゆっくりかきまぜ、回路上のスイッチを入れてから5分後の水の温度を測定した。

図2



(6) 図3のように、電熱線Aと電熱線Bを並列に接続し、回路を作り、＜実験2＞の(3)、(4)、(5)と同様の実験を行った。

図3



＜結果2＞

	電熱線Aと電熱線Bを直列に接続したとき	電熱線Aと電熱線Bを並列に接続したとき
電源装置の電圧 [V]	5.0	5.0
スイッチを入れる前の水の温度 [°C]	20.0	20.0
回路に流れる電流の大きさ [A]	0.5	2.1
回路上の点aから点bまでの間に加わる電圧の大きさ [V]	5.0	5.0
回路上のスイッチを入れてから5分後の水の温度 [°C]	20.9	23.8

〔問2〕 ＜結果1＞と＜結果2＞から、電熱線Aと電熱線Bを直列に接続したときと並列に接続したときの回路において、直列に接続したときの電熱線Bに流れる電流の大きさと並列に接続したときの電熱線Bに流れる電流の大きさを最も簡単な整数の比で表したものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 1 : 5                      イ 2 : 5                      ウ 5 : 21                      エ 10 : 21

〔問3〕 ＜結果2＞から、電熱線Aと電熱線Bを並列に接続し、回路上のスイッチを入れてから5分間電流を流したとき、電熱線Aと電熱線Bの発熱量の和を＜結果2＞の電流の値を用いて求めたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア 12.5 J                      イ 52.5 J                      ウ 750 J                      エ 3150 J

〔問4〕 ＜結果1＞と＜結果2＞から、電熱線の性質とエネルギーの移り変わりの様子について述べたものとして適切なものは、次のうちではどれか。

- ア 電熱線には電気抵抗の大きさが大きくなると電流が流れにくくなる性質があり、電気エネルギーを熱エネルギーに変換している。  
 イ 電熱線には電気抵抗の大きさが大きくなると電流が流れにくくなる性質があり、電気エネルギーを化学エネルギーに変換している。  
 ウ 電熱線には電気抵抗の大きさが小さくなると電流が流れにくくなる性質があり、熱エネルギーを電気エネルギーに変換している。  
 エ 電熱線には電気抵抗の大きさが小さくなると電流が流れにくくなる性質があり、熱エネルギーを化学エネルギーに変換している。