

2 理科

*** 開始の合図があるまで、開いてはいけません ***

試験が始まるまで、下の〔注意事項〕を読んでおいてください。

〔注意事項〕

- 問題用紙は表紙をふくめて5枚、解答用紙が1枚あります。
- 解答はすべて解答用紙に記入してください。
- 理科の試験時間は、45分です。
- 印刷の見えにくい場合のほかは、質問を受けません。
- ホッチキスは、はずしてもかまいません。
- 必要なものは、えんぴつ、消しゴム、定規です。(分度器機能をもった定規は使用できません)

1 安田リカさんは水に固体、液体、気体の3つのすがたがあることを知りました。下の実験レポートはリカさんが水のすがたと温度の変化を実験で調べたときのものの一部です。後の問いに答えなさい。

問題

氷を温めていくと温度はどのように変化していくのだろうか。

予想

常に温度が一定の割合で上がっていく。

実験装置

- ・ガスバーナー
- ・加熱用金あみ
- ・丸底フラスコ
- ・温度計

実験方法

- ①氷を丸底フラスコ内に入れ、温度計の値を読んだ。
- ②ガスバーナーを点火し、丸底フラスコを加熱した。(図1)
- ③1分ごとに温度を記録した。

<注意したこと>

実験中、ガスバーナーには手を触れず一定の強さで温めた。

実験結果

表1 : 氷を温めたときの変化
(フラスコ内の様子に変化が見られなかったところは省略しています)

加熱時間(分)	0	...	2	...	8
温度(℃)	-20	...	0	...	0
フラスコ内の様子	氷だけあった		氷がとけ始めた		氷がなくなった
加熱時間(分)	...	16	...	24	
温度(℃)	...	40	...	80	
フラスコ内の様子		底に小さいあわが出た		小さいあわが多く出ている	

- ・実験の途中、温度が変化しない時間があった。
- ・温度の変化の割合が異なる時間があった。
- ・温度が高くなるとフラスコの口から白いもやもやとしたものが出ていた。(図2)

考えたこと

- ・水はすがたによって温まりやすさに違いがある。

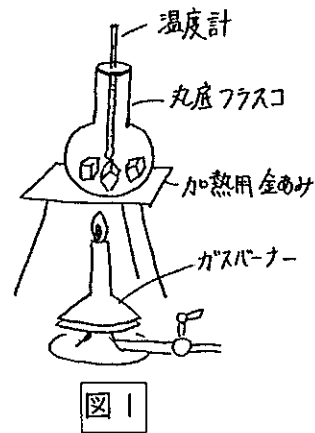


図1

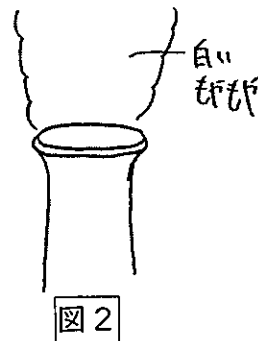


図2

問1 実験レポートの表1から、解答用紙の温度変化のグラフを完成させなさい。
ただし、それぞれの加熱時間の間(…の省略している部分)では、温度は一定の割合で変化したとします。

問2 フラスコを加熱し続けると、液体の水がわきたって中からさかんにあわが出るようになりました。このことを何といいますか。

問3 問2のとき、実験レポートの図2のようにフラスコの口から少し離れたところに「白いもやもや」したのが見えました。この白く見えているものを何といいますか。
また、この白く見えているものは、水がどのすがたになっているものですか。次のア～ウから正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。
ア 固体 イ 液体 ウ 気体

問4 実験レポートの下線部について、実験結果からリカさんは水と氷の温まりやすさに違いがあると考えました。次の文はリカさんが先生に温まりやすさの違いに気づいた理由を説明したものです。(①)～(③)に入る数字や言葉をそれぞれ答えなさい。

「今回の実験で、氷と水では温度の変化の割合が違うことが分かりました。氷は1分間で(①)℃変化したのに対し、水は1分間で(②)℃変化しました。このことから(③)の方が温まりやすいことが分かりました。」

問5 水は温度が高くないときも気体になって空気中に出ていきます。このように水が液体から気体にすがたを変えることを何といいますか。

問6 冬の朝に窓ガラスに水てきがついていることがあります。この現象を説明する次の文中の(④)に入る言葉を答えなさい。
また、(⑤)に入る言葉を次のア・イから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 屋内側 イ 屋外側

冬の明け方などに、窓ガラスの表面で空気中の気体の水が冷やされて、液体にすがたを変えます。このことを(④)といいます。この水てきは窓ガラスの(⑤)につきます。

2 ダイコンは、日本や中国、ヨーロッパ各地で広く栽培されている野菜です。後の問いに答えなさい。

問1 ダイコンを育てたときの、苗の密度と収穫量の関係を調べる実験を行いました。

実験方法

- ① ダイコンの種子をろ紙をしいたシャーレにまき、適切な温度で発芽させる。
- ② 同じ大きさの鉢を16個用意し、それぞれに園芸用の土を同じ量入れる。
- ③ ②で用意した鉢に子葉が開いた芽生え2本を等間隔になるように植えたものを作り、A鉢とする（同じものを4鉢作る）。同じように、4本、8本、16本を植えたものをそれぞれB鉢、C鉢、D鉢とする（それぞれ4鉢ずつ作る）。

どの鉢にも光が同じように当たるようにし、さらに土が乾燥しないよう適量の水を与える。

- ④ 苗を植えてから7日目にA鉢～D鉢から1つずつ選び、苗を根ごと抜き取って、土が残らないように水でよく洗う。乾燥させたのち、苗の収穫量（総重量）をそれぞれ測定する。14日目、28日目、42日目にも、同じように苗の収穫量を測定する。

結果

各鉢の収穫量（g）

	A鉢	B鉢	C鉢	D鉢
7日	0.05	0.08	0.16	0.30
14日	0.31	0.45	0.57	0.86
28日	3.65	3.37	3.57	4.75
42日	8.00	8.80	8.62	8.02

- (1) 実験方法①の下線部には、種子を発芽させるために必要な操作が不足しています。どのような操作を加えればよいか、答えなさい。
- (2) 植えた苗の密度と1つの鉢あたりの収穫量との間には、どのような関係がありますか。分かることを2つ答えなさい。
- (3) もっとも大きく成長したダイコンが得られるのはどの鉢ですか。A～Dの中から1つ選び、記号で答えなさい。

問2 デンプンのりにダイコンのしぼり汁を加えて40℃に保つと、デンプンのドロツとした粘り気が消えてサラサラになりました。ダイコンのしぼり汁にデンプンを分解するはたらきがあることを確かめるためには、どのような実験をして比べればよいですか。次のア～カから2つ選び、記号で答えなさい。

また、それぞれの実験からどのような結果が得られればよいですか。

- ア デンプンのりにダイコンのしぼり汁を加えて5分間40℃に保ち、その後ヨウ素溶液を加える。
- イ デンプンのりにダイコンのしぼり汁を加えて5分間90℃に保ち、その後ヨウ素溶液を加える。
- ウ デンプンのりを5分間40℃に保ち、その後ヨウ素溶液を加える。
- エ デンプンのりを5分間90℃に保ち、その後ヨウ素溶液を加える。
- オ デンプンのりにだ液を加えて5分間40℃に保ち、その後ヨウ素溶液を加える。
- カ デンプンのりにだ液を加えて5分間90℃に保ち、その後ヨウ素溶液を加える。

問3 ダイコンの根には、別の場所で作られて運ばれてきたある物質が、デンプンとしてたくわえられています。ある物質は何というはたらきで作られましたか。

問4 ダイコンはアブラナの仲間（アブラナ科）であり、アブラナとよく似た花を持っています。ダイコンの花や花のつくりについて、正しいものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア お花とめ花に分かれている。
- イ 1つの花から複数の種子ができる。
- ウ 4枚の花びらがくっついて1枚の花びらのように見える。
- エ 明るくなると花が開き、暗くなると閉じる。
- オ 茎の途中についている葉のつけねからつぼみが出る。

3 リカさんは、「もののとけ方」の研究をしました。200 gの水にそれぞれ10 gの砂糖、ミョウバン、食塩、デンプン、アルミニウムをとかしてみました。砂糖、ミョウバンと食塩は水にとけましたが、デンプンとアルミニウムはとけませんでした。後の問いに答えなさい。

問1 砂糖が水にとけている様子を図で表すとどうなりますか。砂糖のとけている粒を●として、解答らんにもその粒を5個書き入れなさい。

問2 デンプンが水にとけていないと判断したのは、デンプンを加えた水がどのようなになったからか。簡単に説明しなさい。

問3 食塩をとかした水を水がなくなるまで加熱したとき、残った物質は何gですか。

次に食塩とミョウバンに関して、水の量と水の温度によるとけ方の違いを調べました。下の表は、その結果をまとめたものです。

実験1	20℃の水 50 g に食塩は 18 g までとけた。
実験2	20℃の水 100 g に食塩は 36 g までとけた。
実験3	60℃の水 200 g に食塩は 79 g までとけた。
実験4	80℃の水 200 g に食塩は 81 g までとけた。
実験5	20℃の水 50 g にミョウバンは 6 g までとけた。
実験6	60℃の水 50 g にミョウバンは 28 g までとけた。
実験7	60℃の水 100 g にミョウバンは 56 g までとけた。
実験8	80℃の水 50 g にミョウバンは 160 g までとけた。

問4 この結果から分かったことを下のようにならまとめました。(①) ~ (③) に入る実験結果を、次のア~カからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

食塩は水の温度が変わってもとける量はほとんど変わらないことが、(①) から分かる。ミョウバンは水の温度が高くなるほどとける量が増えることが、(②) から分かる。

また、食塩もミョウバンも水の量が多くなるととける量が増えることが (③) から分かる。

- ア 実験1・2・5の結果 イ 実験3・6・7の結果
 ウ 実験1・3・4の結果 エ 実験1・5・6・7の結果
 オ 実験1・2・6・7の結果 カ 実験5・6・8の結果

問5 60℃の水 1000 g にミョウバンは何gまでとけますか。

リカさんは「アルミニウムは金属なので水にはとけない」と考え、金属の性質について調べました。そして、アルミニウムはうすい塩酸やうすい水酸化ナトリウム水溶液にとけることを知り、金属をとかす実験をしました。下の表は、その結果をまとめたものです。

	うすい塩酸	うすい水酸化ナトリウム水溶液	うすい硫酸
アルミニウム	とけた	とけた	とけた
マグネシウム	とけた	とけなかった	とけた
銅	とけなかった	とけなかった	とけなかった

問6 アルミニウムがうすい塩酸にとけている途中はどのような様子でしょうか。簡単に説明しなさい。

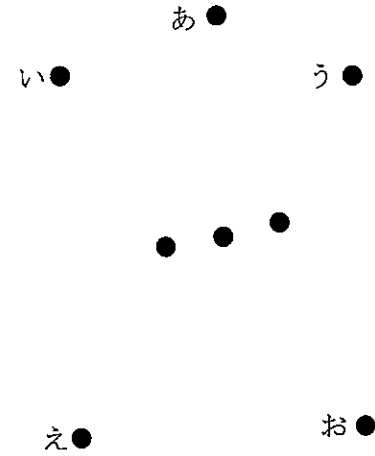
問7 表にあるように、金属は種類によって、色々な性質を示すことが分かりました。身のまわりのすべての金属にはあてはまらず、一部の金属だけにみられる性質には他にどのようなことがありますか。

問8 うすい塩酸にある液体を少し加えて、同じようにアルミニウムを加えると、アルミニウムはとけ残りしました。このとき加えた液体を、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 硫酸 イ 水酸化ナトリウム水溶液 ウ 食塩水 エ 炭酸水

問9 アルミニウムがとけた塩酸をじゅうぶんに加熱すると、白い粉末が得られました。この白い粉末がもとのアルミニウムと異なることを調べるためには、どのような実験をするとよいですか。簡単に説明しなさい。

4 リカさんは「ベテルギウスという星が暗くなっている」というニュースを知り、右のようなオリオン座の主な星を表した図を見ながら、先生と話しています。次の会話文を読んで、後の問いに答えなさい。



リカ：先生、ベテルギウスという星が暗くなっているというニュースを聞いたんですが、本当ですか。

先生：よく知っていますね、本当ですよ。

ベテルギウスはオリオン座のどこにあるか、分かりますか。

リカ：はい、図の（ 1 ）の位置ですね。（ 2 ）色の星でしたよね。

先生：その通りです。ずいぶん年を取っている星で、もう少ししたら爆発して見えなくなってしまうかもしれないと言われているよ。

リカ：えー、星が爆発するなんてことがあるんですか。知りませんでした。

先生：話は変わりますが、オリオン座にあるもう一つの一等星が、どれか分かりますか。

リカ：はい、図の（ 3 ）の位置にある、（ 4 ）という星ですね。

先生：その通りです。では、ベテルギウスが冬の（ 5 ）の一つなのは知っていますか。

リカ：もちろんです。他の星は、こいぬ座の（ 6 ）と、おおいぬ座の（ 7 ）ですよ。

先生：さすがですね。それでは、星が1時間で何度動くかは知っていますか。

リカ：えーと、星は1日で一周するから、1時間で（ 8 ）度動きますね。

先生：大正解です。

問1 会話文の（1）～（7）にあてはまる記号や言葉を答えなさい。ただし、（2）に入る言葉は、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 白 イ 青 ウ 赤 エ 緑

問2 （8）に入る数字と、その計算方法について、文章から読み取れる情報を使ってわかりやすく説明しなさい。

問3 オリオン座が地平線から上ってから、南中するまでにかかる時間は何時間ですか。

問4 南の空の星が動く向きはどの向きですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 北から南へ イ 南から北へ
ウ 東から西へ エ 西から東へ

