

2024年度第1回入学試験問題

理 科

「始め」の合図があるまでは問題を開いてはいけません。

注 意

1. 「始め」という合図で始め、「やめ」という合図で、すぐに鉛筆をおきなさい。
2. 問題は2ページから7ページまでです。
3. 解答用紙は問題冊子にはさまれています。
4. 初めに、解答用紙に受験番号、氏名を記入しなさい。
5. 答はすべて解答用紙に記入しなさい。
6. 質問や用があるときは静かに手をあげなさい。
7. 定規、コンパス、および計算機（時計についているものも含む）類の使用は認めません。

〔1〕 火山の噴火による被害としては、噴火で吹き飛ばされた噴石や火山灰の降下、溶岩流、火山ガス、火さい流などが想定されます。想定される被害は、火山のマグマや溶岩の性質によって異なるため、火山ごとに対策をする必要があります。そのため、活動が活発な火山では、想定される災害やその規模などを地図上に示した(①)が作成されています。

表は、火山 A と火山 B が山頂の火口から噴火した場合の噴出物や想定される被害などを比べたものです。以下の問いに答えなさい。

表

比べる事から	火山 A	火山 B
火山灰の特徴	黒っぽい粒が多い	白やとう明な粒が多い
同じ条件で火山灰が届く範囲	せまい	広い
噴石の特徴	黒っぽく、火口付近に多く降下する	白っぽく、より広い範囲に降下する
溶岩の量と範囲	放出される溶岩の量は多く、遠くまで流れ下っていく	放出される溶岩の量は少なく、山頂付近に留まる
火さい流の被害の範囲	想定されていない	山頂から全方位に広がり広い範囲にわたって被害が想定されている

問1 文章中の(①)にあてはまる語を、カタカナで記せ。

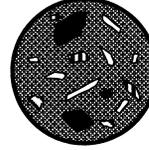
問2 火山 A の噴煙の高さと火山の形を、火山 B と比べたものとして最もふさわしいものを選び、記号で答えよ。

	噴煙の高さ	火山の形
ア	火山 B より高くなる	なだらかな形
イ	火山 B より高くなる	ドーム状に盛り上がった形
ウ	火山 B より低くなる	なだらかな形
エ	火山 B より低くなる	ドーム状に盛り上がった形

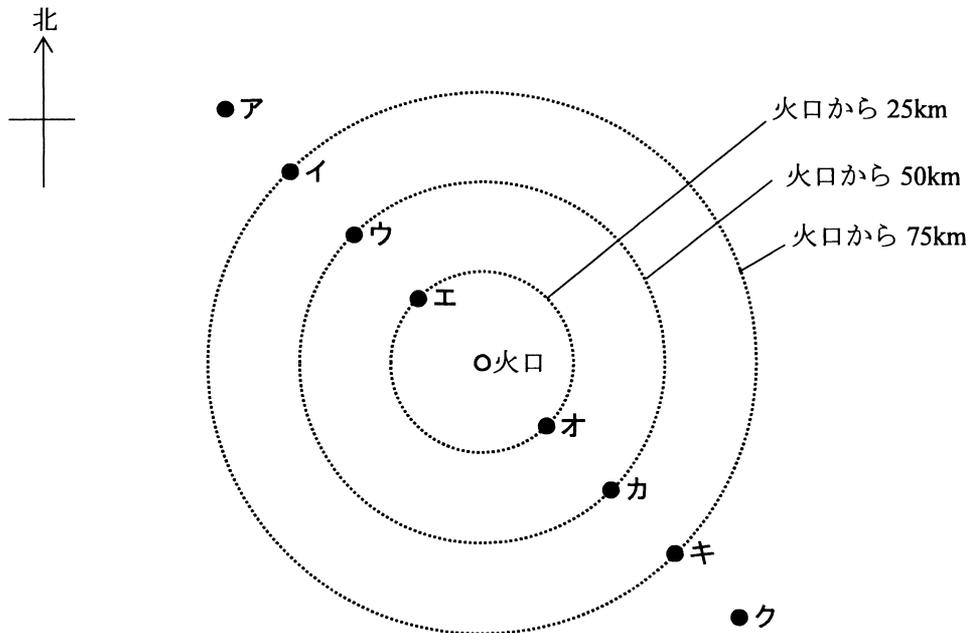
問3 火さい流とは、高温の火山ガスが火山灰や噴石などとともに、火山の斜面を流れ下る現象である。火さい流が流れ下る速さは時速 80km をこえることもあり、これは、火さい流と火山の斜面のまさつが小さいためである。まさつが小さい理由として最もふさわしいものを選び、記号で答えよ。

- ア 火山灰や噴石の重さで火さい流が斜面に押し付けられるから
- イ 火さい流にふくまれる火山灰や噴石の形が丸いから
- ウ 最初に火山灰がたい積することで斜面が平らになるから
- エ 火山ガスが火山灰や噴石と一緒にうかび上がろうとするから

問4 火山 A の岩石名と、この岩石を顕微鏡で観察したときのスケッチの組合せとして最もふさわしいものを選び、記号で答えよ。

	ア	イ	ウ	エ
岩石名	玄武岩	玄武岩	花こう岩	花こう岩
スケッチ				

問5 図は火山Cの火口と、火口からの距離を示したものである。この地域に風向が北西、風速が秒速9mの風がふいているとき、火山Cが噴火して多量の火山灰を噴出したとする。噴火してから2時間以内に火山灰が降り始めると予想される地点をア～クの中からすべて選べ。



図

〔2〕 モンシロチョウについての文章を読み、以下の問いに答えなさい。

モンシロチョウはキャベツなどの葉に卵を産み付けます。卵は約 1 (①) でふ化し、幼虫が生まれます。幼虫は葉を食べて大きくなり、(②) 回脱皮をし、最終的には約 3cm の大きさにまで成長します。その後、幼虫は (③) のあたりから糸を出し、体を葉の裏側などに固定し、脱皮をしてさなぎになります。さなぎの中でチョウの体ができあがると、さなぎは羽化し、成虫になります。さなぎが成虫になるまでに約 2 (④) かかります。しかし、冬が近づくと、さなぎは羽化せずに、そのまま、春までその状態で冬越しをします。

問 1 文章中の (①) ~ (④) にあてはまる語を、それぞれの選択肢から選び、記号で答えよ。

- | | | | | |
|-------|------|------|-------|------|
| ①の選択肢 | ア 時間 | イ 日 | ウ 週間 | エ か月 |
| ②の選択肢 | ア 3 | イ 4 | ウ 5 | エ 6 |
| ③の選択肢 | ア 口 | イ 足 | ウ おしり | |
| ④の選択肢 | ア 日 | イ 週間 | ウ か月 | |

問 2 下線部について、モンシロチョウとは異なり、卵で冬越しをするこん虫をすべて選び、記号で答えよ。

- ア オオカマキリ イ ナナホシテントウ ウ カブトムシ エ トノサマバッタ

ある地域のモンシロチョウの数を推定する方法として、標識再捕獲法という方法があります。モンシロチョウを一度つかまえて、標識をつけたら、自然にもどします。そして、再度つかまえて、そのなかの標識がついたモンシロチョウの数から、この地域のモンシロチョウの数を推定します。この方法は、主に次のような条件①~③が成り立つときに用いられます。

- ① この方法を行っている間に、この地域のモンシロチョウの数が変わらないこと
- ② 自然にもどしたモンシロチョウは、短い時間でほかのモンシロチョウとよく混じりあうこと
- ③ 自然にもどしたモンシロチョウと、まだつかまえていないモンシロチョウの、つかまえられるやすさに差がないこと

問 3 モンシロチョウを 50 匹つかまえ、標識をつけてから自然にもどした。そして、再度 50 匹つかまえたところ標識がついているものが 10 匹いた。この地域にいるモンシロチョウの数は何匹と推定できるか。

問 4 A 君がこの地域で、モンシロチョウを 5 月 10 日 (晴れ) の朝方に 50 匹つかまえ、標識をつけてから自然にもどし、5 月 20 日 (くもり) の夕方に 100 匹つかまえた。このときの結果をもとにモンシロチョウの数を推定したところ、かなり不正確と思われる数が出てしまった。

(1) A 君が得た不正確な数は実際の数と比べて、どのような値であったと考えられるか。最もふさわしいものを選び、記号で答えよ。

- ア 多い イ 少ない

(2) A 君の推定がよりうまくいくようにするにはどのように条件を変えればよいか。最もふさわしい文を選び、記号で答えよ。

- ア 5 月 10 日につかまえたら、再びつかまえるのは 5 月 11 日にする。
イ 5 月 10 日につかまえたら、再びつかまえるのは 5 月 30 日にする。
ウ 最初に晴れの日につかまえたら、再びつかまえるのも晴れの日にする。
エ 最初に 50 匹つかまえたら、再びつかまえるのも 50 匹にする。
オ 最初に朝方につかまえたら、再びつかまえるのも朝方にする。

[3] 水素と酸素を混合した気体に火をつけると、それぞれが反応して水ができます。水素と酸素は必ず一定の割合で反応して、液体の水を生じます。

図1のような装置を用意し、水素 50cm^3 を入れた筒に、さまざまな体積の酸素を混合して点火し、容器内に残る気体の体積を調べる実験をしました。点火すると、筒の中の水素と酸素が反応して気体の体積が減り、水面が上がりました。加えた酸素と反応後に残った気体の体積の関係は、図2のようになりました。また、反応によって生じる水の重さは、図3のようになります。

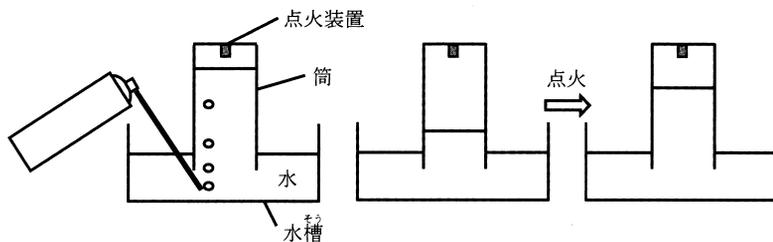


図1

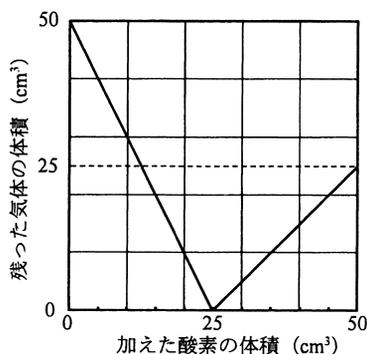


図2

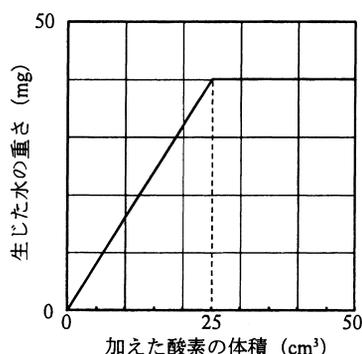


図3

問1 水素 100cm^3 と酸素 70cm^3 を混合した気体に点火すると、反応後に残る気体は何か。

問2 酸素 50cm^3 を入れた筒にさまざまな体積の水素を加えて反応させたときの、加えた水素と反応後に残った気体の体積を表すグラフを、解答らんにはうように図示せよ。

次に、水素、酸素、窒素を混合した気体に点火し、残る気体の体積を調べる実験A～Dを行ったところ、以下の表のような結果が得られました。

表

	A	B	C	D
水素 (cm^3)	50	50	60	60
酸素 (cm^3)	20	30	20	30
窒素 (cm^3)	10	20	20	10
残った気体 (cm^3)	20	25	40	10

問3 水素 40cm^3 、酸素 40cm^3 、窒素 20cm^3 を混合した気体に点火すると、反応後に残る気体は何 cm^3 か。

問4 水素 50cm^3 と空気 50cm^3 を混合した気体に点火すると、反応後に気体が 68.8cm^3 残った。空気には酸素と窒素のみがふくまれているとすると、空気中にふくまれる酸素の体積の割合は何%か。

問5 表中の実験A～Dのうち、反応によって生じた水の重さが等しいものを2つ選び、記号で答えよ。

〔4〕 地球温暖化が問題になっていますが、二酸化炭素の排出量を減らすためには、エネルギーの使用量を減らす省エネルギー（省エネ）が大切です。中でも、物を温めたり冷やしたりするには多くのエネルギーが必要となるため、熱の伝わり方を工夫すると大きな省エネ効果が得られます。以下の問いに答えなさい。

問1 次の(a)、(b)は熱を伝わりにくくする工夫（断熱）をすることで省エネが実現できる例である。ここで減るように工夫している熱の伝わり方と、同じ熱の伝わり方をしている現象として最もふさわしいものを、ア～エからそれぞれ選び、記号で答えよ。

- (a) 窓枠をアルミサッシから樹脂サッシに変えると、冬でも室温が下がりにくくなる。
 (b) 夏の暑い日中、窓の外にすだれを垂らすことで、エアコンで使う電気の量を減らせる。

- ア みそ汁を温めたら、みそが入道雲のようにわき上がった。
 イ 予防接種をする前に、アルコール消毒をしたらひんやりした。
 ウ フライパンを火かけると、金属部分だけが熱くなり、木の持ち手は熱くならなかった。
 エ キャンプファイアで火にあたると温かかったが、人の後ろになると寒かった。

ある量の水の温度を 10℃上げるには、5℃上げる場合の 2 倍の熱が必要になります。お風呂が冷めると追いだき機能で温め直しますが、断熱材の入った浴槽は、そうでない浴槽に比べてお湯が冷めにくいので省エネになります。

同じ大きさ、形で断熱材入りの浴槽と断熱材なしの浴槽でのお湯の冷め方を比べる実験を行いました。表はその結果です。

表

	断熱材入り	断熱材入り	断熱材なし	断熱材なし
	ふたあり	ふたなし	ふたあり	ふたなし
24 時間後のお湯の温度	34℃	20℃	28℃	20℃

問2 この実験では、2 つの浴槽の形や大きさの他にもいくつかの条件を同じにする必要がある。その条件について書かれた以下の文の にあてはまる語を答えよ。

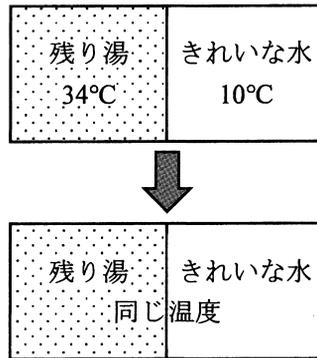
「実験開始時の 2 つの浴槽内のお湯の ① や ② を同じにする。」

問3 実験結果からは、断熱材の効果はふたをしないと得られないことがわかる。ふたのはたらきを説明した以下の文の にあてはまる語を答えよ。

「ふたをすると、冷たい空気と直接ふれることがなくなるのに加え、お湯が しにくくなる
 ことが主な理由となって、温度が下がりにくくなる。」

断熱材を入れた浴槽では、1日たってもお湯の温度が34°Cまでしか下がりませんでした。そこで、翌日お風呂を沸かしなおす際に、浴槽内の残り湯できれいな水を温めてから湯沸かしをすれば、省エネになります。実際にこのような仕組みを作るのは大変ですが、どのくらい省エネになるか考えてみましょう。

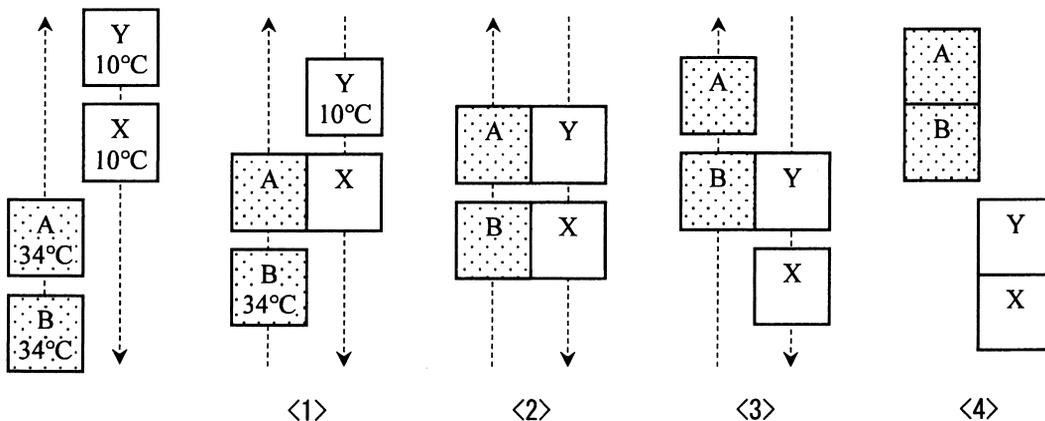
前日のお風呂の残り湯が34°C、水道のきれいな水が10°Cであったとします。同じ量の残り湯ときれいな水を、金属容器を通じて熱が伝わるように接触させ、両者を同じ温度にします。その際、熱はまわりに逃げないものとします。その後、温まったきれいな水を加熱してお風呂を沸かします。



問4 このやり方で40°Cのお風呂を沸かすのに必要となる熱は、10°Cの水から沸かした場合の熱に比べて、何%減るか。

このやり方では、お湯や水を分割して接触させることで、もっと水の温度を上げ、必要な熱を減らすことができます。いま、34°C、120Lの残り湯を60LずつAとBの2つに分けます。また、きれいな10°Cの水も60LずつXとYの2つに分けます。これを次の順序で接触させます。

- <1> 最初にAとXを接触させて同じ温度にする。
- <2> 次にAとY、BとXを接触させて、それぞれ同じ温度にする。
- <3> 次にBとYを接触させて、同じ温度にする。
- <4> 最後に得られたXとYを混ぜる。



問5 最終的に得られたXとYを混ぜた水の温度は、何°Cになるか。

[以下余白]

2024年度 第1回	理科	受験番号				氏名	
---------------	----	------	--	--	--	----	--

[1]

問1	問2	問3	問4
問5			

[2]

問1				問2	
①	②	③	④		
問3		問4			
		(1)	(2)		
匹					

[3]

問1	問3	問2
	cm ³	
問4	問5	
%		

[4]

問1		問2	
(a)	(b)	①	②
問3		問4	問5
		%	°C

合計	
----	--