

〈理科〉

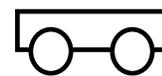
(問題用紙4枚, 解答用紙1枚)

1 次のIとIIの各問いに答えなさい。

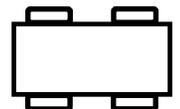
- I. 以下はAさんとB先輩の会話である。①～⑦に入る適切な語句または数値をそれぞれ選び、ア～エの記号で答えなさい。ただし、(X)には適切な言葉を入れなさい。
- A 昨日、家で電子レンジと電気ケトルを同時に使おうとしたら、注意されました。
- B 消費電力が大きいものどうしだからだね。
- A 理科の時間に、① (ア. 磁力 イ. 圧力 ウ. 電力 エ. 浮力) について  $P=I \times V$  という公式を使う練習をしましたが、それと関係ありますか。でも、学校で 1.5V の乾電池を使って実験したとき、この電池と、家庭用コンセントとは違うと言われましたよ。
- B その実験では、② (ア. 合流 イ. 直流 ウ. 交流 エ. 逆流) 電源を使ったのに対して、家庭用コンセントは③ (ア. 合流 イ. 直流 ウ. 交流 エ. 逆流) 電源だからだね。違いはあるけれど、『1秒あたりに 1J のエネルギーを消費することを消費電力 1W と表現している』点で同じとして考えたらどうかな。
- A 1秒あたりに④ (ア. 60 イ. 600 ウ. 6000 エ. 60000) J のエネルギーを消費する電子レンジが、消費電力 600W ということですか。
- B そうだよ。だから、消費電力 600W の器具を 10 分間つけっぱなしにしたとき、消費するエネルギーは⑤ (ア. 6000 イ. 60000 ウ. 36000 エ. 360000) J だね。これで (X) を求めたことになるよ。つまり、単位時間あたりにどれだけのエネルギーを使用するかということが重要なんだよ。
- A 少し分かってきました。他にこのような関係で説明できるものはありますか。
- B 例えば『1時間あたりに 1km 進む速さを、時速 1km と表現している』のだけれど、時速 80km で走る車が、0.5 時間で何 km 進むことになるかな。
- A ⑥ (ア. 8 イ. 40 ウ. 80 エ. 400) km 進みます。
- B そういふこと。他にも、 $1\text{m}^2$  あたりに 1N の力がかかっている状態を、 $1\text{N}/\text{m}^2$  と表現したりするね。これは⑦ (ア. 圧力 イ. 磁力 ウ. 電磁力 エ. 電力) として習っているはずだよ。

II 右図は、実験で使う台車を『横から』と『上から』見た図である。以下の実験を読んで、各問いに答えなさい。ただし、ひもの質量は考えないものとする。

(横から見た図)

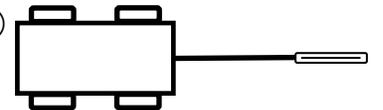


(上から見た図)

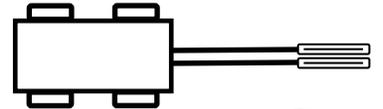


- (実験1) 台車にひも1本を結び、ばねばかりを使ってCさんが引いた(図1)。動きだした瞬間のばねばかりの値を記録した。
- (実験2) 台車にひも2本を結び、ばねばかりを使ってDさんとEさんの二人が、それぞれのひもを、まっすぐ引いた(図2)。動きだした瞬間のばねばかりの値は、二人とも 2N であった。
- (実験3) 台車にひも2本を結び、ばねばかりを使ってFさんとGさんが 30度ずつ異なる方向に水平に引いた(図3)。動きだした瞬間のそれぞれのばねばかりの値を記録したところ、同じ値だった。
- (実験4) 台車にひも2本を結び、ばねばかりを使ってHさんとIさんが 60度ずつ異なる方向に水平に引いた(図4)。動きだした瞬間のそれぞれのばねばかりの値を記録したところ、同じ値だった。

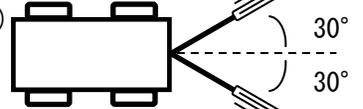
(図1)



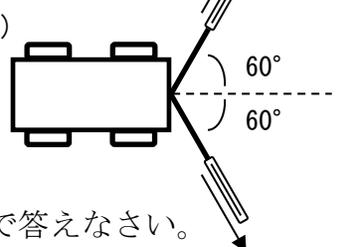
(図2)



(図3)



(図4)

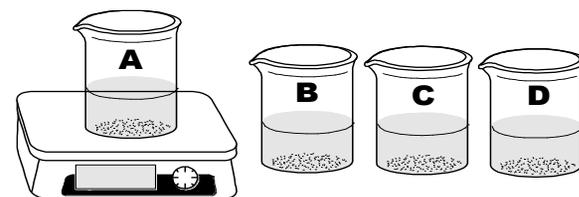


- 問1 実験1と実験4で、CさんとHさんのばねばかりが示した値は何Nか。それぞれ整数で答えなさい。
- 問2 実験3で計測された力を求めるときの図(矢印等)を解答用紙にかき込みなさい(定規を使わずに丁寧にかくこと)。なお、解答用紙の各点線ごとの角度は10度であり、解答用紙には実験1で必要だった力を矢印で表している。
- 問3 実験4で計測された力は、実験3と比較して、「大きい・同じ・小さい」のいずれになるか。解答用紙に○印をつけて答えなさい。

2 次の実験Ⅰと実験Ⅱを行った。それぞれの実験を読んであとの問いに答えなさい。ただし、今回使用した石灰石の主成分は炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$  で、不純物は塩酸とは全く反応しない物質である。1mL=1cm<sup>3</sup>として各問いに答えなさい。

【実験Ⅰ】石灰石と塩酸の反応について、次の①～③の順に調べ、表1に結果をまとめた。

- ① 図のように、塩酸 50mLを入れた4つのビーカーA～Dを用意し、それぞれのビーカー全体の質量をはかった。
- ② 表1のように石灰石の質量を変えて、①のそれぞれのビーカーに加えたところ、すべて気体が発生した。
- ③ ②で気体の発生が止まった後、それぞれのビーカー全体の質量をはかった。



<表1>

|                                    | ビーカーA  | ビーカーB  | ビーカーC  | ビーカーD  |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| ①塩酸 50mL とビーカー全体の質量 [g]            | 115.51 | 102.46 | 101.04 | 111.22 |
| ②加えた石灰石の質量 [g]                     | 0.50   | 1.00   | 1.50   | 2.00   |
| ③反応後のビーカー全体の質量 [g]                 | 115.83 | 103.11 | 102.01 | 112.62 |
| 反応前後のビーカー全体の質量の差<br>(①+②-③の質量) [g] | 0.18   | 0.35   | 0.53   | 0.60   |

問1 下線部アについて、塩酸は水に塩化水素という気体が溶けてできている。36%濃塩酸を用いて2.0%塩酸 500mL を作りたい。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 2.0%塩酸 500mL に含まれる塩化水素は何 g か。ただし、2.0%塩酸の密度は 1.0g/cm<sup>3</sup> とする。
- (2) 2.0%塩酸 500mL を作るのに 36%濃塩酸は何 g 必要か。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- (3) 2.0%塩酸 500mL を作るのに 36%濃塩酸は何 mL 必要か。小数第1位を四捨五入して整数値で答えなさい。
- ただし、36%濃塩酸の密度は 1.2g/cm<sup>3</sup> とする。

問2 下線部イについて、発生した気体は何か、化学式で答えなさい。

問3 横軸に「石灰石の質量 [g]」、縦軸に「反応前後のビーカー全体の質量の差 [g]」をとって、両者の関係をグラフに表しなさい。ただし、定規を使わずに丁寧にかくこと。

問4 ビーカーA～Dの中で石灰石が残るのはどれか。A～Dからすべて選び、記号で答えなさい。

【実験Ⅱ】石灰石との比較のため、純粋な炭酸カルシウムと塩酸の反応について、次の④～⑥の順に調べ、表2に結果をまとめた。

- ④ 実験Ⅰと同じ濃度の塩酸 50mL を入れた4つのビーカーE～Hを用意し、それぞれのビーカー全体の質量をはかった。
- ⑤ 表2のように炭酸カルシウムの質量を変えて、④のそれぞれのビーカーに加えたところ、すべて気体が発生した。
- ⑥ 気体の発生が止まった後、それぞれのビーカー全体の質量をはかった。

<表2>

|                                    | ビーカーE  | ビーカーF  | ビーカーG  | ビーカーH  |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| ④塩酸 50mL とビーカー全体の質量 [g]            | 111.93 | 101.34 | 102.55 | 101.93 |
| ⑤加える炭酸カルシウムの質量 [g]                 | 0.50   | 1.00   | 1.50   | 2.00   |
| ⑥反応後のビーカー全体の質量 [g]                 | 112.21 | 101.90 | 103.45 | 103.33 |
| 反応前後のビーカー全体の質量の差<br>(④+⑤-⑥の質量) [g] | 0.22   | 0.44   | 0.60   | 0.60   |

問5 炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$  に塩酸  $\text{HCl}$  を加えると、塩化カルシウム  $\text{CaCl}_2$  と二酸化炭素と水ができる。この反応を化学反応式で書きなさい。

問6 横軸に「炭酸カルシウムの質量 [g]」、縦軸に「反応前後のビーカー全体の質量の差 [g]」をとって、両者の関係をグラフに表しなさい。ただし、定規を使わずに丁寧にかくこと。

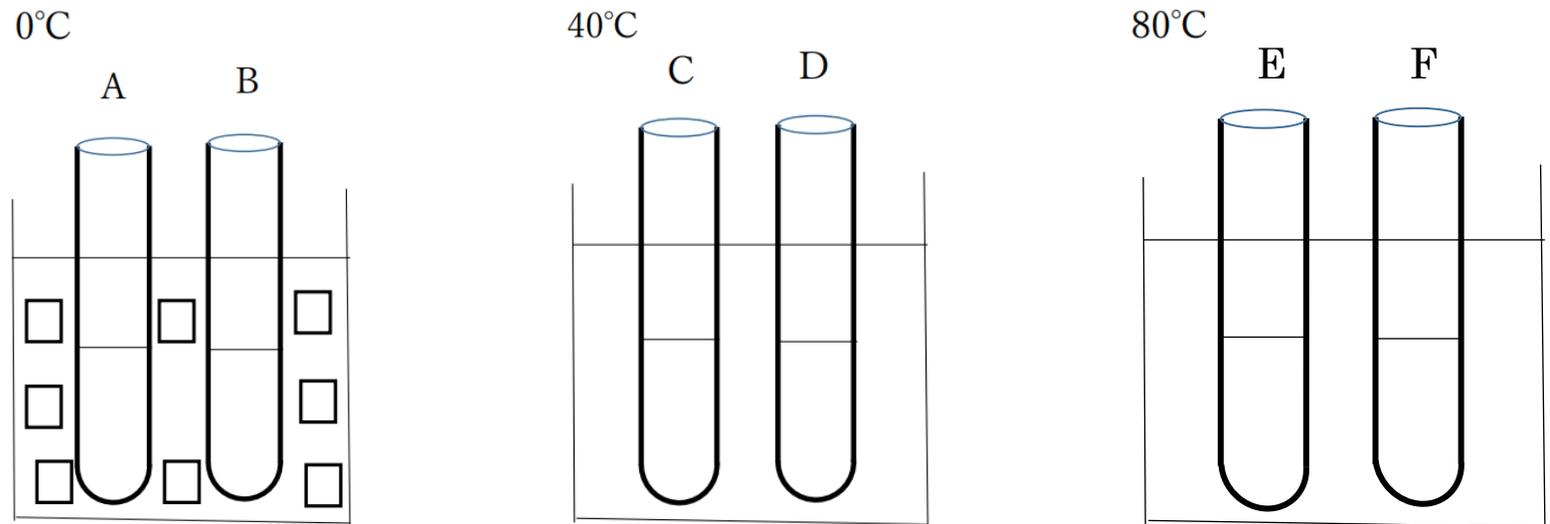
問7 ビーカーE～Hの中で炭酸カルシウムが残るのはどれか。E～Hからすべて選び、記号で答えなさい。

問8 実験Ⅰと実験Ⅱの結果から、石灰石の中に含まれる炭酸カルシウムは何%存在するか。整数値で答えなさい。

3 デンプンの消化における「だ液」のはたらきを調べるために、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

<実験>

① 同じ量のデンプンのりを入れた6本の試験管A～Fを用意し、A、C、Eには水を、B、D、Fにはだ液を入れ、図1のように、0℃の氷水、40℃の湯、80℃の湯の中に10分間放置した。



- ② それぞれの試験管から、少量の液を取り出し、その液にヨウ素液を加え、色の変化を観察した。  
 ③ ②と同様に少量の液を取り出し、その液にベネジクト液を加えて加熱し、色の変化と沈殿の有無を確認した。

問1 「だ液」のはたらきを調べる実験で、試験管A、C、Eのように「だ液」を入れない実験を何とよぶか。

問2 ヨウ素液によって存在の有無が確認できる物質名を答えなさい。また、その物質が存在する時、ヨウ素液が何色に変化するか答えなさい。

問3 ベネジクト液によって存在の有無が確認できる物質名を答えなさい。また、その物質が存在する場合、ベネジクト液を加えて加熱した後は何色の沈殿が生じるか答えなさい。

問4 実験②と③の結果をまとめると、以下の表になった。空欄(ア)～(エ)をうめ、表を完成させなさい。ただし、変化がある場合を+、変化がない場合を-と表記している。また、試験管CとDに関して、どうしてこのような結果になったのかを簡潔に考察しなさい。

| 試験管 | A | B | C   | D   | E | F |
|-----|---|---|-----|-----|---|---|
| 実験② | + | + | (ア) | (ウ) | + | + |
| 実験③ | - | - | (イ) | (エ) | - | - |

問5 実験①～③の結果からわかる「だ液」のはたらきについて、「だ液」に含まれる消化酵素のはたらきと温度の関係を具体的に述べなさい。

問6 ごはんを口の中でよく噛<sup>か</sup>んでいると、だんだん甘く感じるようになる。今回、もち米と蒸したサツマイモを使って、一口大(約20g)の団子を作った。この団子を1つ口に入れ60秒間よく噛んだとき、より甘く感じるのはどちらの団子か。材料名で答えなさい。また、その理由を実験結果と次の食品成分表を参考にして考察しなさい。

| 材料名      | タンパク質 | 脂質  | 炭水化物 |
|----------|-------|-----|------|
| もち米      | 3.5   | 0.5 | 43.9 |
| 蒸したサツマイモ | 1.2   | 0.2 | 31.9 |

(食品可食部100g中における量(g))

4 次のAさんとBさんの会話を読み、あとの問いに答えなさい。

- A 去年、ロシアのカムチャッカ半島のシベルチ火山で噴火が起きたよね。噴煙が1万6000メートルにもなったということで、かなり大規模な噴火だったことが分かるね。
- B 気象庁がこの噴火による日本への津波の影響はないと発表して、少し安心したわ。
- A シベルチ火山は過去にも度々噴火を繰り返している①活火山なんだって。
- B 周辺地域への被害は大丈夫だったのかな。
- A 火山灰による被害が起きている可能性がありそうってニュースで言ってたよ。
- B 2年前には世界最大の活火山であるハワイの②マウナロア火山が38年ぶりに噴火したよね。
- A 日本で多く見られる噴火と違って、真っ赤な(ア)が穏やかに山の斜面を流れる光景を一目見ようと、世界各国から大勢の観光客が訪れていたんだって。周辺道路では渋滞がおき、上空から火山を見下ろすヘリコプターツアーも大人気だったらしいよ。
- B そんなことがあったんだ。火山の噴火が起こったら、火山灰や(ア)などの他にどんな災害があるか知ってる？
- A 噴火した瞬間は大きな(イ)に気を付けないといけないね。それと、③火山ガス等が山の斜面を下ってくる火砕流という現象にも気を付けないといけないよ。
- B なんだか怖いなあ。日本には100をこえる活火山があるんだよね。去年、かごしま国体(鹿児島県で行われた特別国民体育大会)の最中に桜島の噴火が起きて、ニュースになってたよね。
- A 多くの国体選手や観客の人達が火山灰の影響を防ぐために、傘や帽子を買いにお店に駆け込んだり、薬局に目薬を買いに行く姿も見られたってテレビで言ってたよ。鹿児島県に住んでいる人だったら常に備えているものらしいけど。
- B そうなんだ。常に災害のことを意識することが必要だよな。

問1 文中の(ア)、(イ)は、火山から噴出される物質である。それぞれにあてはまる語句を答えなさい。

問2 文中の下線部①の活火山とはどういう火山のことですか。簡単に説明しなさい。

問3 文中の下線部②の火山は、傾斜が緩やかで広く平らに広がっている。この火山の特徴を、マグマのねばりけと噴火のようすに着目して簡単に説明しなさい。

問4 文中の下線部②の火山の噴火による(ア)や火山灰などの火山噴出物の特徴について、次の文章の(ウ)～(オ)にあてはまる適切な語句を答えなさい。

火山噴出物は、(ウ)鉱物を多く含み、(エ)鉱物が少ないため、(オ)っぽい色をしている。

問5 文中の下線部③の火山ガスの主成分は何か。

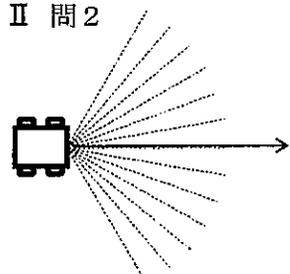
問6 マグマが冷えて固まった岩石を何というか。

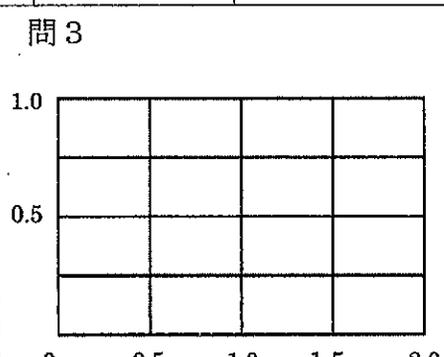
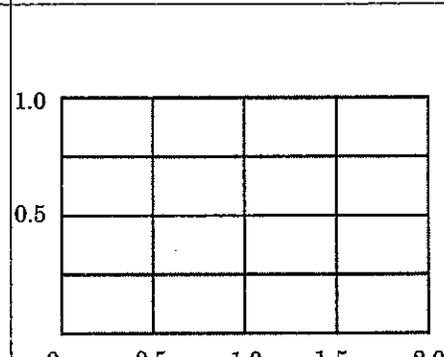
問7 図は、問6の岩石をルーペで観察し、スケッチしたものである。この岩石のつくりを何というか。また、この岩石は、マグマがどのようなところで、どのように冷えて固まってできたか。「マグマが」に続けて簡単に説明しなさい。

図



〈 理科 〉

|    |    |                |   |       |   |  |
|----|----|----------------|---|-------|---|--|
| 1  | I  | ①              | ② | ③     | ④ | II 問2<br> |
|    |    | ⑤              | ⑥ | ⑦     | X |  |
| II | 問1 | 実験1 N          |   | 実験4 N |   |  |
|    | 問3 | 大きい ・ 同じ ・ 小さい |   |       |   |  |

|   |      |    |  |       |        |       |  |    |  |
|---|------|----|--|-------|--------|-------|--|----|--|
| 2 | 実験 I | 問1 | (1) g  | (2) g | (3) mL | 実験 II | 問5   |    |  |
|   |      | 問2 | 問3<br> |       |        |       | 問6<br> | 問7 |  |
|   |      | 問4 |  |       |        |       | 問8   | %  |  |

|   |    |     |     |    |    |   |
|---|----|-----|-----|----|----|---|
| 3 | 問1 |     |     |    |    |   |
|   | 問2 | 物質  | 色   | 問3 | 物質 | 色 |
|   | 問4 | (ア) | (イ) | 考察 |    |   |
|   |    | (ウ) | (エ) |    |    |   |
|   | 問5 |     |     |    |    |   |
|   | 問6 | 材料名 | 考察  |    |    |   |

|   |    |     |     |      |    |  |    |  |
|---|----|-----|-----|------|----|--|----|--|
| 4 | 問1 | ア   | イ   | 問2   |    |  |    |  |
|   | 問3 |     |     |      |    |  |    |  |
|   | 問4 | (ウ) | (エ) | (オ)  | 問5 |  | 問6 |  |
|   | 問7 | つくり |     | マグマが |    |  |    |  |

|      |    |
|------|----|
| 受験番号 | 点数 |
|      |    |