

1. 図1は、ツツジの花です。図2は、ツツジの花のつくりを示した断面図と、マルハナバチが花を訪れるようすを示しています。

図1

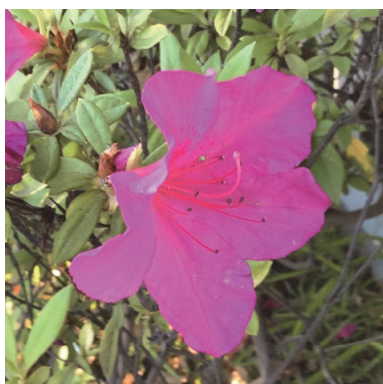
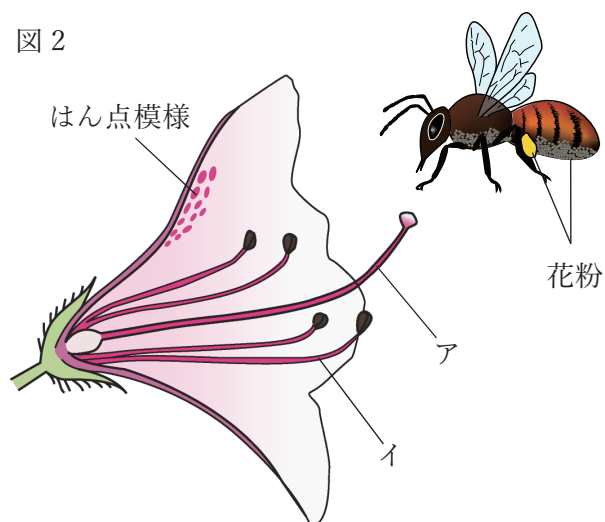


図2



ツツジの花を観察して、次のことに気づきました。

花は横向きに咲いていて、真上を向いて咲いている花はありませんでした。

5枚の A花びらはすべてつながっており、その内側の上の部分には B色の濃いはん点模様 がありました。その奥はすばまって筒状になっていました。

おしべやめしべは上に向かって曲がっており、おしべの先端を指の先で軽くふれると、黄色い粒状の花粉が付き、つながってたくさん出てきました。

Cがくの外側にはたくさんの毛があり、さわるとべたべたする粘液が分泌されていて、そこにくっついて動けなくなっている昆虫を見つけることもできました。あまいミツは、花びらの付け根の内側上部にあって、がくの外側の粘液とは異なるものだとわかりました。

問1 おしべは、図2のA、Iのどちらですか。

問2 おしべの先端にある花粉が出てくる部分の名前を答えなさい。

問3 めしべの先端の、受粉によって花粉がつく部分の名前を答えなさい。

問4 下線部 A の花びらの特徴が、ツツジと同じになっている植物はどれですか。次のア～オの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. アブラナ イ. サクラ ウ. タンポポ
エ. アサガオ オ. ユリ

問5 ハチのように受粉に関係する昆虫を次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. カマキリ イ. バッタ ウ. カブトムシ
エ. チョウ オ. トンボ カ. セミ

問6 イネやトウモロコシ、マツなど、受粉が昆虫によって行われない植物もたくさんあります。これらの植物は、どのような方法で受粉を行っているのかを答えなさい。

問7 下線部 B について、色の濃いはん点模様は昆虫に対して何を示していると考えられますか。また、このはん点模様が花びらの上側についている理由も、「おしべ」という言葉を用いて答えなさい。

問8 下線部 C について、がくの外側にたくさん毛があり、べたべたした粘液を分泌していることは、ツツジにとってどのように有利にはたらいていると考えられますか。

これらの植物は、受粉することで種子ができ仲間を増やします。同じ花のおしべから出た花粉が、同じ花のめしべにつく場合を自家受粉といいます。また、別の花から運ばれてきた花粉がめしべにつく場合を他家受粉といいます。

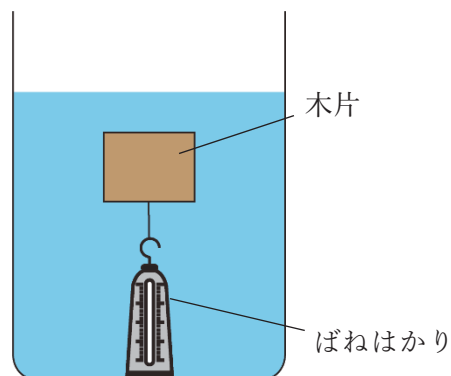
問9 ツツジは自家受粉よりも、他家受粉で種子がつくられるものと考えられます。そのように考えられる花のつくりの特徴を説明しなさい。

2. 液体の中にさまざまな物体を入れたとき、その物体が浮くか沈むかは、液体と物体の密度によって決まります。密度は、 1 cm^3 あたりの重さで表します。例えば、 1 cm^3 あたりの重さが 1 g であれば、密度は 1 g/cm^3 (1 グラム毎立方センチメートル) です。物体の密度が液体の密度よりも小さいとき、物体は液体に浮きます。

ばねはかりを容器の底に固定し、容器に水を入れました。水よりも密度の小さい木片(体積 20 cm^3) を糸でばねはかりにつなぐと、図1のようになりました。木片が水面に出ないのは、糸が木片を下向きに引っ張っているからです。このとき糸が木片を引っ張る力の大きさは、ばねはかりで測ることができます。

水の密度を 1 g/cm^3 、木片の密度を 0.7 g/cm^3 とします。また、ばねはかりの重さや大きさは無視できるものとします。

図1



問1 木片の重さは何 g ですか。

問2 木片には浮力がはたらいています。浮力の大きさは、その木片が押しつけている液体の重さと等しいことがわかっています。図1の木片にはたらく浮力の大きさは何 g ですか。

問3 ばねはかりは何 g を示しますか。

かみひのきない

秋田県の上^{かみひのきない}桧木内には、大きな紙風船を夜空に上げる行事があります(図2)。紙風船の開いた口から火を入れて内側の空気を温めると、紙風船の外側の空気の密度よりも内側の空気の密度が小さくなり、紙風船は浮きます。これは、密度の小さい物体が水に浮くのと同一ように考えることができます。

空気は水に比べてとても軽いため、空気の密度は 1 m^3 あたりの重さ(kg)で表します。温度が 0°C の空気の密度は 1.3 kg/m^3 、 70°C の空気の密度は 1 kg/m^3 です。

図2

ここには、大きな紙風船を夜空に上げる行事の写真が入ります。

以下の問いでは、紙風船は高さ 12 m 、幅 ^{はば} 2 m 、奥行き ^{おくゆ} 2 m の直方体とし、この大きさは変わらないものとします。また、紙の厚さは無視できるものとします。紙風船本体の重さは 4 kg です。

問4 紙風船の内側に 0°C の空気が入っているとき、紙風船本体の重さと内側の空気の重さの合計はいくらになりますか。

問5 紙風船の内側の空気を温めて 70°C になったとき、紙風船本体の重さと内側の空気の重さの合計はいくらになりますか。

問6 気温 0°C の場所で、紙風船の内側の空気が 70°C になるように温めたとき、紙風船が飛んでいかないようにするためには、数人で下に引いて支える必要があります。このとき、全員で最低でも何 kg の力で支える必要がありますか。

地上で支えている人が同時に手を放すと、紙風船は上^{じょうしょう}昇を始めます。紙風船の口にはろうそくが取り付けられており、内側の空気の温度は 70°C で一定に保たれているとします。また、大気の密度は上空ほど小さくなります。

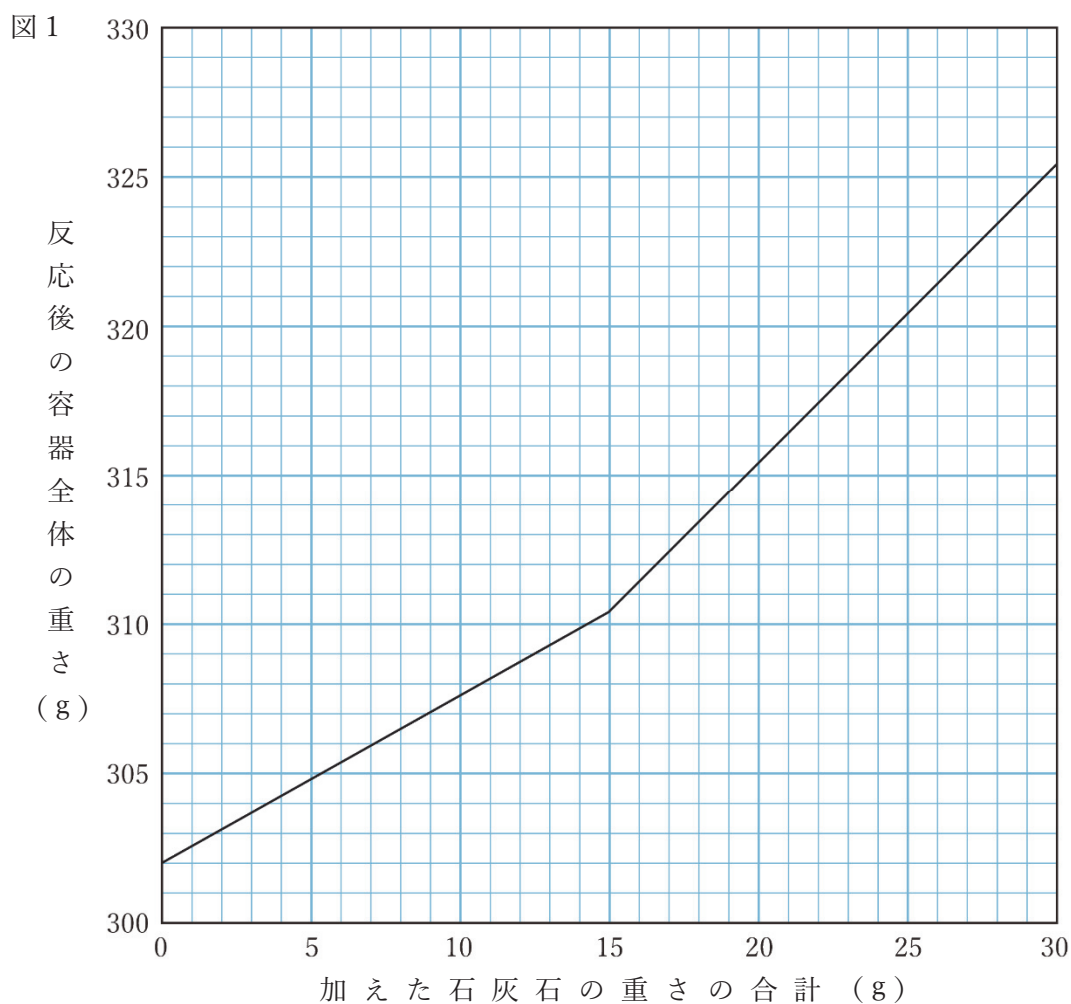
問7 紙風船が上昇する速度はゆるやかに遅^{おそ}くなり、やがて上昇しなくなります。紙風船がどこまでも上昇を続けることがない理由を、「密度」「内側の空気」という言葉を用いて説明^{えいきょう}しなさい。ただし、風の影^{えい}響は考えないものとします。

3. 塩酸と固体の反応により、気体を発生させる実験を行いました。

【実験1】

- ① ある濃さの塩酸 50 g を三角フラスコに入れ、容器全体の重さをはかりました。
- ② ①の塩酸に石灰石 5 g を入れました。塩酸と石灰石の反応が終わるのを待ち、発生した気体を完全に三角フラスコから追い出してから容器全体の重さをはかりました。
- ③ ②の三角フラスコにさらに石灰石 5 g を加え、反応が終わるのを待ち、発生した気体を完全に三角フラスコから追い出して容器全体の重さをはかりました。
- ④ ③と同様の操作を、加えた石灰石の合計が 30 g になるまで続けました。

以上の結果から、加えた石灰石の重さの合計(g)と、反応後の容器全体の重さ(g)の関係を表したものが図1です。



問1 この実験で発生する気体は何ですか。

問2 この気体の性質を次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

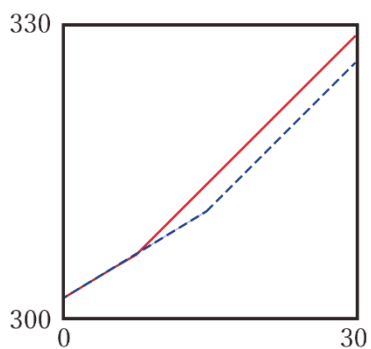
- ア. 気体を集めた集気びんの中に火のついたスチールウールを入れると、パチパチと激しく燃える。
- イ. 激しく燃える性質をもっているのに、この気体を液体にしたものはロケットエンジンの燃料として使用されている。
- ウ. 鼻を刺すような強いにおいをもち、プールや水道水の消毒で使われている。
- エ. 水に少し溶けて酸性を示す。
- オ. 大気中に最も多く存在する気体で、実験室では水上置換法で捕集する。
- カ. 空気より軽く、燃えにくい気体で、風船を飛ばすために使用される。

問3 ①ではかった容器全体の重さは何 g ですか。

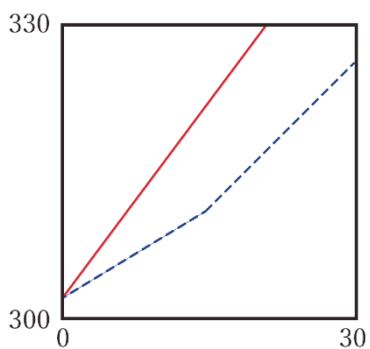
問4 図1のグラフは加えた石灰石の重さの合計が 15 g のところで折れ曲がっています。なぜこのような形になるのか説明しなさい。

問5 塩酸の濃さを2倍にして同様の実験を行ったとき、グラフはどのようになりますか。
 次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。ただし、グラフ中の点線は図1のグラフ
 です。また、三角フラスコは同じ重さのものを uses。

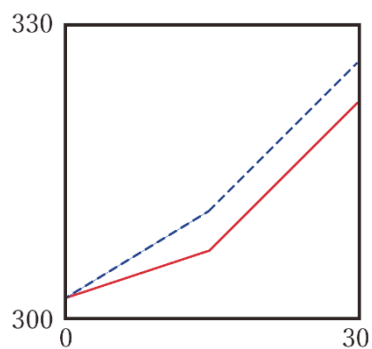
ア.



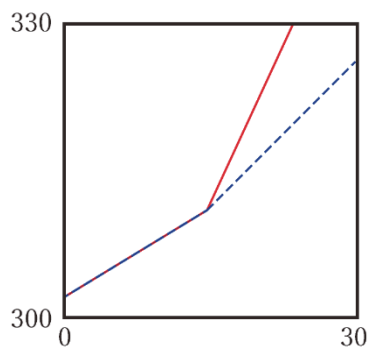
イ.



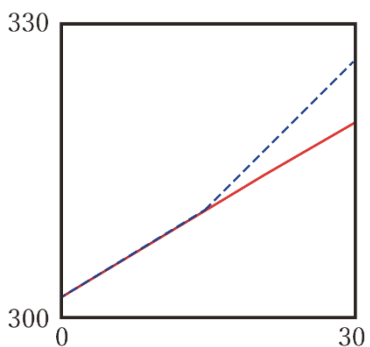
ウ.



エ.



オ.



【実験 2】

- ① ある濃さの塩酸 A を用意し、50 g を三角フラスコに入れました。
- ② ①の塩酸に亜鉛 0.3 g を入れ、発生した気体の体積を調べました。
- ③ 塩酸 A の 2 倍の濃さの塩酸 B、3 倍の濃さの塩酸 C、4 倍の濃さの塩酸 D、5 倍の濃さの塩酸 E を用意しました。
- ④ 塩酸 B ～ E でも①②と同様の操作を行いました。

以上の結果が図 2 です。

ただし、塩酸 A の濃さを 1 とし、塩酸 B、C、D、E の濃さをそれぞれ 2、3、4、5 と表しています。また、発生した気体は水に溶けないものとします。

図 2

| 塩酸 | A | B | C | D | E |
|---------------|----|----|-----|-----|-----|
| 濃さ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 発生した気体の体積(mL) | 44 | 88 | 110 | 110 | 110 |

問 6 この実験で発生する気体は何ですか。

問 7 加えた亜鉛 0.3 g を完全に溶かすためには、塩酸 A の何倍以上の濃さにする必要がありますか。

【実験 3】

50 g の塩酸 B にいろいろな重さの亜鉛を入れ、発生した気体の体積を調べました。

問 8 50 g の塩酸 B と過不足なく反応する亜鉛の重さは何 g ですか。

問 9 加えた亜鉛の重さと発生した気体の体積の関係を表すグラフをかきなさい。

4. ある山の道ぞいの崖の地層を調べ、図1のようにまとめました。この道は水平面から30度の角度で東に傾斜しています(道にそって20m下ると、標高が10m下がります)。崖は草木におおわれていたため、地層は①～⑨の地点でしか確認することができませんでした。縦軸の目盛りの値は標高を、道にそった目盛りの値は地点①からの距離を表しています。

また、図2は地点①～⑨の調査からわかった結果をまとめたものです。なお、この地域では地層のしゅう曲はなく、地層の逆転は見られませんでした。

図3は、地質時代とその時代を代表する化石です。

図1

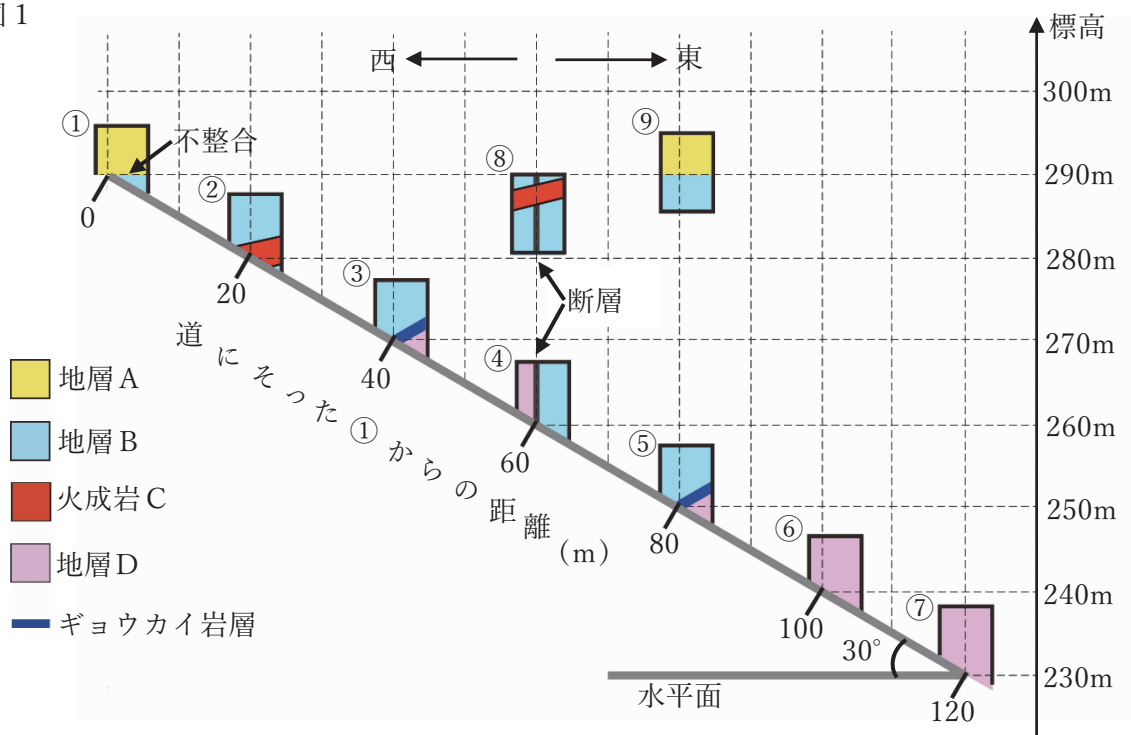


図 2

| 地点 | 図 1 の 9 地点の調査からわかったこと |
|----|--|
| ① | <ul style="list-style-type: none"> ・ 地層 A の中にはれきが見られ、これらのれきは地層 B や火成岩 C からできていたので、地層 A と地層 B は不整合で接していることがわかった。 ・ 地層 A は水平にたい積していた。 ・ 地層 A からカヘイ石の化石が見つかった。 |
| ② | <ul style="list-style-type: none"> ・ 火成岩 C が接触^{せつしよく}している地層 B の岩石の一部が、部分的に変化していた。 ・ 火成岩 C は 1 億年前にできたものであることがわかった。 |
| ③ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 地層 B と地層 D の間にギョウカイ岩層がはさまっていた。 ・ 地層 B、地層 D、ギョウカイ岩層はいずれも水平面に対し 30 度の角度で西に傾斜していた。 ・ 地層 B からアンモナイトの化石が見つかった。 |
| ④ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 地層 B と地層 D は水平面に対し 90 度の縦ずれ断層の関係で接していた。 |
| ⑤ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 地層 B と地層 D の間にはギョウカイ岩層がはさまっていた。 ・ 地層 B、地層 D、ギョウカイ岩層はいずれも水平面に対し 30 度の角度で西に傾斜していた。 ・ ギョウカイ岩層は③で見られたものと同じものであることがわかった。 |
| ⑥⑦ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 地層 D のみが見られた。 ・ 地層 D からフズリナの化石が見つかった。 |
| ⑧ | <ul style="list-style-type: none"> ・ 縦ずれ断層が見られ、断層の西側、東側とともに地層 B が見られた。 ・ ②と同様に、火成岩 C が接触している地層 B の岩石の一部が、部分的に変化していた。 ・ 火成岩 C は断層を切るように入りこんでいた。 |
| ⑨ | <ul style="list-style-type: none"> ・ ①と同様に地層 A が水平にたい積しているので、地層 A と地層 B は不整合で接していることがわかった。 |

図 3

| 地質時代 | 時間 | 時代を代表する化石 |
|------|------------------|-----------|
| 新生代 | 6600 万年前～現在 | カヘイ石 |
| 中生代 | 2.5 億年前～6600 万年前 | アンモナイト |
| 古生代 | 5.4 億年前～2.5 億年前 | フズリナ |

問1 ギョウカイ岩層があることから、そのたい積当時に何があったと考えられますか。

問2 火成岩Cはアンザン岩でした。アンザン岩の説明として最も適当なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 地下深くでゆっくり冷えて固まってできる。
- イ. 岩石をつくっている粒の角が丸み^{つぶ}を帯びている。
- ウ. 大きく成長した結晶^{けっしょう}がびっしり並んでいる。
- エ. 岩石中に、小さな化石を見ることはできない。

問3 地層Bから見つかる可能性のある化石はどれですか。次のア～ウの中から選び、記号で答えなさい。

ア.



イ.



ウ.



問4 地層A、地層B、火成岩C、地層Dが形成された順序を、A～Dの記号を用いて答えなさい。

問5 断層はいつごろできたものですか。図1～3から判断できる最も適当なものを次のア～オの中から選び、記号で答えなさい。

- | | |
|----------------|------------------|
| ア. 5.4億年よりも前 | イ. 5.4億年前～2.5億年前 |
| ウ. 2.5億年前～1億年前 | エ. 1億年前～6600万年前 |
| オ. 6600万年前よりも後 | |

問6 地点③で見られたギョウカイ岩層は、標高何mの高さで断層と接していると考えられますか。

問7 断層はどのようにずれたと考えられますか。断層よりも西側の岩盤^{がんばん}が、東側の岩盤よりも何m上がったのか、または何m下がったのかを答えなさい。

2020 年度 鷗友学園女子中学校 第一回入学試験【理科】 解答用紙

受験番号

氏名

↑ここにシールを貼ってください↑



202140

1.

| | | | | | | | |
|-----|--|-----|--|-----|--|-----|--|
| 問 1 | | 問 2 | | 問 3 | | 問 4 | |
| 問 5 | | 問 6 | | | | | |
| 問 7 | | | | | | | |
| 問 8 | | | | | | | |
| 問 9 | | | | | | | |

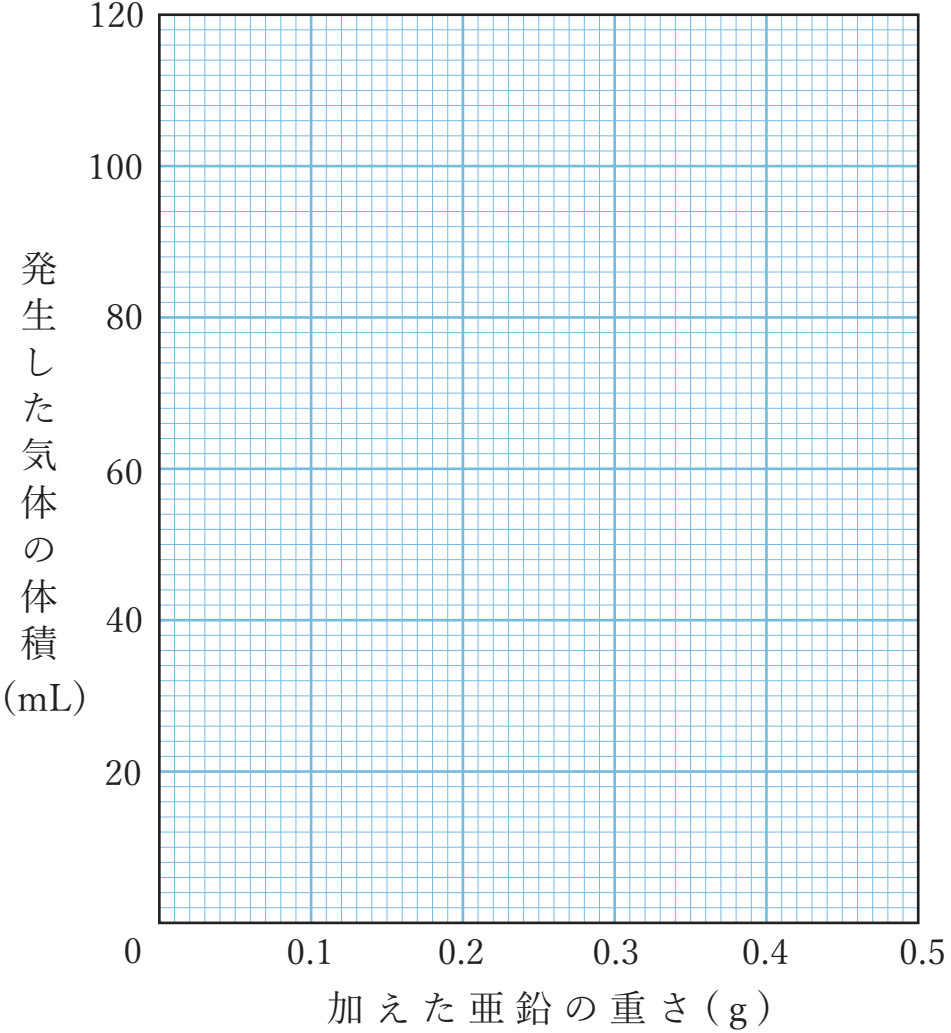
2.

| | | | | | |
|-----|-----------------------|-----|---|-----|---|
| 問 1 | g | 問 2 | g | 問 3 | g |
| 問 4 | 式 <div>答え</div> kg | | | | |
| 問 5 | 式 <div>答え</div> kg | | | | |
| 問 6 | 式 <div>答え</div> kg | | | | |
| 問 7 | | | | | |

問題 3 と問題 4 の解答らんは裏面にあります



3.

| | | | | | | | |
|-----|---|-----|--|-----|--|-----|-----|
| 問 1 | | | | 問 2 | | 問 3 | g |
| 問 4 | | | | | | | |
| 問 5 | | 問 6 | | | | 問 7 | 倍以上 |
| 問 8 | 式 <div>答え <u> </u> g</div> | | | | | | |
| 問 9 | <div><div>発生した気体の体積 (mL)</div><div></div><div>加えた亜鉛の重さ (g)</div></div> | | | | | | |

4.

| | | | | | | | |
|-----|---|---|-----|--------|--|-----|--|
| 問 1 | | | | 問 2 | | 問 3 | |
| 問 4 | → | → | → | 問 5 | | | |
| 問 6 | m | | 問 7 | 西側の岩盤が | | | |

