

- 1 太郎君は、酸性の水よう液とアルカリ性の水よう液を混ぜるとどうなるか疑問を持ちました。お兄さんが昔使っていた理科の教科書を読んでいたら、次のような文章がありました。

酸性の水よう液にアルカリ性の水よう液をすこしずつ加えていくと、混ぜ合わせた水よう液の酸性はだんだん弱くなり、加えたアルカリ性の水よう液がある量になると、混ぜ合わせた水よう液は中性になる。さらに加えていくと、アルカリ性の性質を示すようになる。アルカリ性の水よう液に酸性の水よう液を加えていっても、同じような変化が起こり、酸性の水よう液になる。したがって、酸性の水よう液とアルカリ性の水よう液をちょうどよい量で混ぜ合わせると、それぞれの水よう液にとけていたものがたがいの性質を打ち消し合って中性の水よう液になる。

実験 1 太郎君は、最初に酸性の水よう液の性質を実験で確かめることにしました。うすい塩酸にアルミニウムを入れると、はげしくあわを出してとけてしまいました。また、うすい塩酸にアルミニウムがとけた水よう液を少量蒸発皿にとり、アルコールランプで熱すると白い粉が残りました。

これらの実験に関して、次の問 1～問 3 に答えなさい。

問 1 うすい塩酸にアルミニウムを入れたときに出た気体は何ですか。気体の名前を書きなさい。

問 2 うすい塩酸にアルミニウムがとけた水よう液を熱したときに得られる白い粉を試験管にとり、うすい塩酸を加えるとどうなりますか。次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 気体を出しながらとける

イ 気体を出さずにとける

ウ とけないが、気体は出る

エ とけないし、気体も出ない

問 3 塩酸は、アルミニウムのような金属をとかすだけでなく、石灰石もとかします。石灰石がとけたときに、出てくる気体の確認に使われる水よう液の名前を書きなさい。

実験 2 次に酸性の水よう液とアルカリ性の水よう液を混ぜるとどうなるかを実験で調べることにしました。うすい塩酸 5.0ml を入れたビーカーに、うすい水酸化ナトリウム水よう液を少しずつ加えていきました。うすい水酸化ナトリウム水よう液を加えるたびに、青色リトマス紙と赤色リトマス紙を使って、色の変化も調べました。うすい水酸化ナトリウム水よう液をちょうど 6.0ml 加えたところで、青色リトマス紙も赤色リトマス紙も変化しなくなりました。

これらの実験に関して、次の問 4～問 7 に答えなさい。ただし、問 4～問 6 におけるうすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水よう液は、実験 2 で使ったものと同じものです。

問 4 うすい塩酸 5.0ml を入れたビーカーに、うすい水酸化ナトリウム水よう液を 4.0ml 加えたところでは、この水よう液にアルミニウムを入れても、うすい塩酸だけのときより、出てくる気体の量は少なくなります。この水よう液をリトマス紙につけるとどのようになりますか。リトマス紙の色の変化を答えなさい。

問 5 うすい塩酸 5.0ml を入れたビーカーに、うすい水酸化ナトリウム水よう液を 6.0ml 加えたところで、アルミニウムを入れるとどうなるでしょうか。次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 気体を出しながらとける

イ 気体を出さずにとける

ウ とけないが、気体は出る

エ とけないし、気体も出ない

問 6 うすい塩酸 8.0ml に、うすい水酸化ナトリウム何 ml を加えれば、中性になると考えられますか。小数第 1 位まで求めなさい。

問 7 次のア～オの文で正しいものに○、まちがっているものには×をつけなさい。

ア 塩化水素という気体が水にとけると塩酸になる。

イ 塩酸などの薬品が手についたときには、水酸化ナトリウム水よう液で洗い流す。

ウ 水酸化ナトリウム水よう液もアルミニウムをとかし、気体が出る。

エ 空気中の二酸化炭素がとけた雨は、強い酸性を示すので酸性雨という。

オ ムラサキキャベツからとったしるを使うと、水よう液が酸性かアルカリ性かを見分けられる。

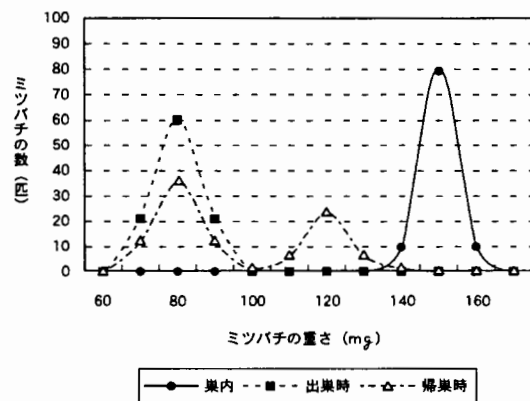
E2 理 科

2

あきら君は、おじいさんの家に遊びに行きました。おじいさんの家では、ビニールハウスの中でイチゴを育てていました。そのビニールハウスの中にはミツバチが飼われていました。あきら君は、さされるのがこわくてなかなかミツバチに近づいて観察することができませんでした。すると、おじいさんが目が大きくて黒っぽいミツバチを直接手でつかまえて、あきら君に見せてくれました。ミツバチにさされないかとびっくりしているあきら君に、おじいさんは「ハチの毒針は、卵を産むための管が変化したものなんだよ。黒っぽいミツバチはオスで、毒針を持っていないんだよ。」と教えてくれました。そこで、あきら君はじっくり①ミツバチの体のつくりを観察することができました。

ビニールハウスの中のミツバチを観察していると、花から花へ飛び回って、花粉やミツを集めています。あきら君が「ハチミツを集めるためにミツバチを飼っているのですか？」とたずねたところ、おじいさんは「②ビニールハウスの中では、ミツバチがいないと、花はさいても、大きなイチゴの実ができないんだよ。」と教えてくれました。花がさいても、(1)の先に、(2)の花粉がついて受粉しないと、種子ができず実も大きく育たない、ということが教科書に書かれていたことを、あきら君は思い出しました。

あきら君は、ミツバチに興味を持ったので、ミツバチについてよりくわしく調べてみることにしました。ミツバチは、ミツを探しにいくときには胃の中はほとんどからの状態で巣から飛び出していきます。ミツバチが花のミツをすくと、胃にミツをため、それを巣に持ち帰って巣にたくわえていきます。屋外で飼われているミツバチについて、まず巣の中にミツを用意して、ミツをすわせたとき(これを「巣内」とします)の重さを調べました。次に、巣から出ていくとき(「出巣時」とします)の重さと、ミツを集めて巣にもどってきたとき(「帰巣時」とします)の重さを調べました。このときの重さの変化は、すべてすったミツによるものだと考えられます。それぞれについて、100匹ずつのミツバチの重さを調べ、どの重さのミツバチが何匹いるかを調べたものを、グラフにまとめました。



問 1 下線部①に関して、あきら君は、ミツバチの体を腹側から観察して、解答らんのような図をかきました。この図には、足がかきこまれていません。解答らんの図に、足がどのように何本ついているかを、わかりやすくかきたしなさい。

問 2 問題文中の (1)・(2) に当てはまる、適切な語句を次のア～エの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 花びら イ がく ウ めしべ エ おしべ

問 3 下線部②に関して、ミツバチは、イチゴの花粉をえさとして集め、食べてしまいます。ミツバチによって花粉の量は減るので、受粉しにくくなると考えられますが、実際にはミツバチがいなくとも、実が大きく育ちます。ミツバチによって実が大きく育つのは、イチゴの花にどのような特徴があるからですか。もっとも適切なものを、次のア～エの中から1つを選び、記号で答えなさい。また、実が大きく育つためのミツバチの働きを30字以内で答えなさい。

- ア イチゴの花は、おしべだけのおぼなと、めしべだけのめばなに分かれていないから
 イ イチゴの花は、同じ花の花粉が受粉しても実が大きく育たないから
 ウ イチゴの花は、花びらがひらいてから受粉するから
 エ イチゴの花は、白い5枚の花びらをつけるから

問 4 ミツバチの胃の中には、平均的に何mgのミツをためることができると考えられますか。もっとも適切な数値を、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 30mg イ 40mg ウ 70mg エ 120mg オ 150mg

問 5 ミツを見つけるのに成功したミツバチは、1匹あたり平均して、どのくらいのミツをすってもどってきたと考えられますか。もっとも適切な数値を、次のア～オの中から1つを選び、記号で答えなさい。

- ア 30mg イ 40mg ウ 70mg エ 120mg オ 150mg

問 6 ミツを見つけるのに成功したミツバチは、巣を出たミツバチのうち何%だと考えられますか。もっとも適切な数値を、次のア～エの中から1つを選び、記号で答えなさい。

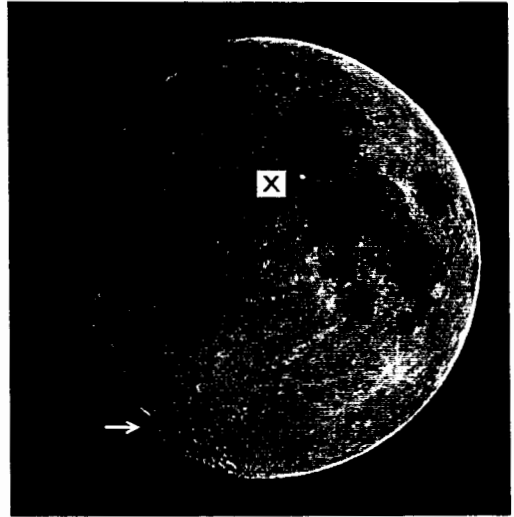
- ア 20% イ 40% ウ 60% エ 80%

E3 理 科

3 右の写真は日本付近でとった月の写真です。望遠鏡を使ってとっていますが、上下左右は目で見たときと同じになっています。

月は29.5日ごとに満ち欠けして見え、毎日形が変化して見えます。しかし、月の表面のもようはほとんど変わりません。これは月がいつも同じ面を地球に向けているためです。

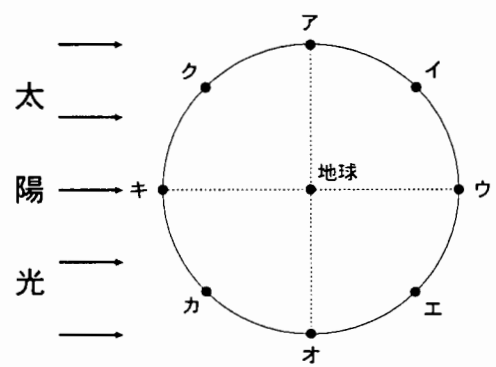
以下の問1～問7に答えなさい。



問1 写真の月の欠けぎわの線はなめらかでなく、特に矢印が示す部分でギザギザになっています。その理由として適切なものを次のア～カの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 月の一部に暗い模様があるから
- イ 太陽の光がななめ方向からあたっているから
- ウ 月が完全な球ではなく、写真の上下方向に長いから
- エ 月の表面がでこぼこしているから
- オ 地球にある空気によってゆれて見えるから
- カ 地球の光があたっているから

問2 右の図は地球のまわりをまわる月の軌道を地球の北極側から見た図です。写真の月はどの位置にありますか。ア～クの中から1つを選び、記号で答えなさい。



問3 写真と同じ形に見える月は、いつごろどこに見えますか。次のア～クの中から2つを選び、記号で答えなさい。

- | | |
|-------------|-------------|
| ア 午後9時ごろ東の空 | イ 午後9時ごろ南の空 |
| ウ 午後9時ごろ西の空 | エ 午後9時ごろ北の空 |
| オ 午前2時ごろ東の空 | カ 午前2時ごろ南の空 |
| キ 午前2時ごろ西の空 | ク 午前2時ごろ北の空 |

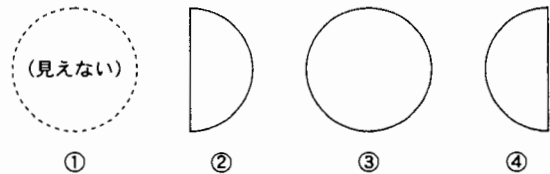
問4 この写真をとったとき、もしも月のX地点（写真中央やや上）から地球を見たら、どんな形に見えますか。形を想像して解答らんの円内にかきなさい。ただし、北極を上にしてかきなさい。

問5 X地点で地球を続けて観察したら、どのように見えますか。次のア～オの中から1つを選び、記号で答えなさい。

- ア 東から出て南を通過して西へ沈み、約1ヶ月かかって一周するように見える。
- イ 東から出て南を通過して西へ沈み、約1日かかって一周するように見える。
- ウ 西から出て南を通過して東へ沈み、約1ヶ月かかって一周するように見える。
- エ 西から出て南を通過して東へ沈み、約1日かかって一周するように見える。
- オ 南の空の一定の場所でほぼ動かないように見える。

問6 X地点で地球の形を続けて観察したら、どのように見えますか。次のア～オの中から1つを選び、記号で答えなさい。

- ア 約1ヶ月かかって右の図の①②③④の順にみちかけする。
- イ 約1ヶ月かかって右の図の④③②①の順にみちかけする。
- ウ 約1日かかって右の図の①②③④の順にみちかけする。
- エ 約1日かかって右の図の④③②①の順にみちかけする。
- オ いつも同じ形に見える。



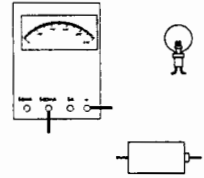
問7 昨年8月24日、ある天体が惑星でなくなるということが国際会議で決まりました。惑星でなくなった天体の名前を答えなさい。むずかしい漢字は使わなくてよい。

E4 理科

4

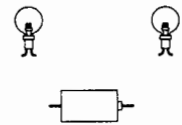
豆電球と乾電池のつなぎ方が、豆電球の明るさや電流の強さにどう関係するかを調べるために、グループで実験を行いました。

問1 乾電池1個に豆電球1個をつないだときに、豆電球に流れる電流の強さを調べるためには、どのようにつなげばよいですか。解答らんにある豆電球、乾電池、電流計の図(右の図と同じものです)に、必要な導線のつなぎ方を線で書き加えなさい。ただし、電流計の一端子は500mAを用います。また、一方の線がもう一方の線を横切らないように書きなさい。



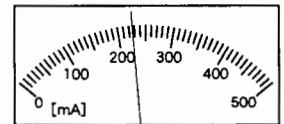
問1で行ったつなぎ方をAのつなぎ方と呼ぶことにします。

問2 問1と同じ乾電池を1個、豆電球を2個使い、豆電球1個あたりの明るさを、Aのつなぎ方とほぼ同じ明るさにするには、どのようにつなげばよいですか。解答らんにある豆電球、乾電池の図(右の図と同じものです)に、必要な導線のつなぎ方を線で書き加えなさい。ただし、一方の線がもう一方の線を横切らないように書きなさい。

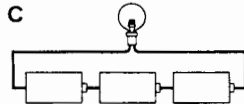
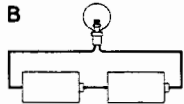


問3 問2の豆電球のつなぎ方を何といいますか。

問4 問2のつなぎ方に電流計をつなぎたして、豆電球1個に流れる電流の強さを調べるとき、一端子を500mAにつなぐと、電流計の針が右図のようになりました。電流の強さを読みとりなさい。



次に、問1と同じ乾電池を1個追加して下図のBのつなぎ方にし、後から電流計をつなぎたして豆電球に流れる電流の強さを調べると、Aのつなぎ方の電流の強さの2倍よりすこし小さくなりました。そこで、問1と同じ乾電池をさらに1個追加して下図のCのつなぎ方にし、豆電球に流れる電流の強さを調べると、下の表のようにAのつなぎ方に比べて3倍よりすこし小さくなりました。



つなぎ方	A	B	C
電流の強さ	240mA	455mA	650mA

乾電池の数を2個、3個と増やしているのに、電流の強さが2倍、3倍よりもすこし小さくなる理由を考えたところ、グループの中から「乾電池を使い続けて弱くなったからではないか。」という意見が出ました。

問5 乾電池は使い続ければ弱くなるものですが、下線部のような理由が乾電池を使い続けて弱くなったのではないことを確かめるために、引き続き調べるとき、もっとも効果的な調べ方を次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

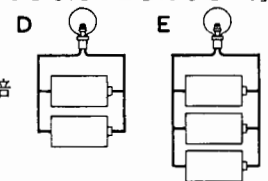
ア もう一度A→B→Cの順で調べ、電流の強さを表と比べる

イ C→B→Aの順で調べ、電流の強さを表と比べる

ウ Cで3回調べ、電流の強さを表と比べる

エ 乾電池を4個にし、電流の強さを調べ、表と比べる

先生から、「B、Cのつなぎ方の電流の強さが、Aのつなぎ方に比べて2倍、3倍よりもすこし小さくなる理由は、乾電池を流れる電流を考えるとわかります。B、Cのつなぎ方のように、豆電球を流れる電流がAのつなぎ方より強くなると、乾電池を流れる電流もAのつなぎ方より強くなります。乾電池の働きは、乾電池に電流を流すためにも使われますので、乾電池を流れる電流が強くなると、乾電池1個分の働きのうち、豆電球のために使われる分がより減ってしまうのです。それで乾電池を2個、3個と増やしても、電流の強さが2倍、3倍よりもすこし小さくなるのです。これを応用して、下図のD、Eのつなぎ方についても考えてもらなさい。」とアドバイスを受けました。



問6 D、Eのつなぎ方の、乾電池1個を流れる電流の強さは、Aのつなぎ方の電流の強さに比べ、ほぼ何倍になりますか。もっとも近いものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア D: 1倍 E: 1倍

イ D: 2倍 E: 3倍

ウ D: 4倍 E: 9倍

エ D: $\frac{1}{2}$ 倍 E: $\frac{1}{3}$ 倍

問7 D、Eのつなぎ方に電流計をつなぎたし、A、D、Eそれぞれのつなぎ方で、豆電球を流れる電流の強さを比べました。電流の強さの大きいつなぎ方から順に、左から右へ記号(A、D、E)を並べなさい。