

M・J プロGRESS 理科

近年、公立高校・私立高校を問わず、上位レベルの入試における合否は、単に暗記事項を覚えているかどうかではなく、知識を使って問題を考えさせる「思考型問題」に対応できるかどうかにかかっています。

「思考型問題」の対策をするとき、思考型の設問だけをピックアップして解けばよいと思いがちですが、そうすると、演習で得られた知識が断片的なものになってしまい、効果的な演習になりません。問題演習を効果的なものにするためには、思考型の設問で問われている内容が、どの分野と関連があり、どの分野の発展内容であるかを理解することが必要になります。

本書では、近年の入試問題から、思考型の設問を含んだ大問を選び、その大問の他の設問を解きながら、関連事項の知識を確認し、思考型の設問で問われている周辺の事柄を理解できるように編集しています。

本書で得た知識を、入試本番で活かせる形で、暗記することを意識すれば、応用力が飛躍的にアップするでしょう。また、思考型の問題に取り組む中で、その分野に興味や関心を持ってもらえることを期待しています。



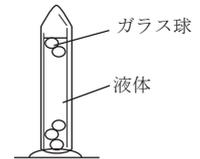
思考型の設問についています。

◆もくじ◆

第1章	物理1	複雑な電気回路	2
	物理2	熱量と温度上昇	4
	物理3	スピーカーのしくみ、発光ダイオードと電磁誘導	6
	物理4	写真の写り方	10
	物理5	ゴーグルのしくみ	12
	物理6	はかりのしくみ	14
	物理7	簡易温度計のしくみ	17
	物理8	スノーボード	20
第2章	化学1	実験方法の説明	22
	化学2	過不足のない反応	25
	化学3	濃度と温度上昇	27
	化学4	電流とイオン	30
	化学5	電池になる条件	32
	化学6	エネルギー変換のしくみ	34
第3章	生物1	呼吸と血液の循環	36
	生物2	地球温暖化対策	38
	生物3	遺伝子操作	40
	生物4	細胞による呼吸、孫の個数体の比	42
	生物5	水質調査	44
第4章	地学1	天気の変化と地震速報	46
	地学2	地層の傾き	48
	地学3	結晶のでき方	50
	地学4	金星の公転	52
	地学5	南中高度	54
第5章	総合1	流水のでき方	56
	総合2	太陽光パネル	59
	総合3	交通量と空気のよごれ	61

問題

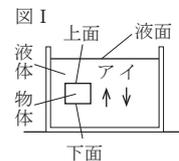
右図は、液体中に入れたガラス球の浮き沈みによって、おおよその気温が分かる「温度計」である。Wさんは、この「温度計」に興味をもち、ガラス球の浮き沈みに関係する力である浮力と、この「温度計」について調べ、実験を行った。さらに、この「温度計」のしくみを具体的に考察した。あとの問いに答えなさい。なお、この問題では、大気圧の大きさは常に一定であるとする。 (大阪)



【Wさんが調べたこと】

a. 浮力について

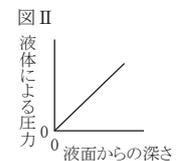
液体中に入れた物体にはたらく浮力の大きさは、物体の体積によって決まり、物体の重さにはよらない。図Ⅰのように、直方体の形をした物体を上面と下面が水平になるようにして液体中に入れた場合、物体の上面には図Ⅰ中に①で示された矢印の向きに液体から力がはたらき、物体の下面には図Ⅰ中に②で示された矢印の向きに液体から力がはたらく。これらの力の合力が浮力となる。



図Ⅰ中の物体の上面と下面のそれぞれに液体からはたらく力の大きさは、大気圧と液体による圧力、面の面積を用いて次の式で求められる。

$$\text{力の大きさ}[\text{N}] = (\text{大気圧} + \text{液体による圧力})[\text{Pa}] \times \text{面の面積}[\text{m}^2]$$

また、ある深さでの液体による圧力は、その深さより上にある液体の重さが大きいほど大きくなる。そのため、図Ⅰ中の液体による圧力は液体の密度が一定であれば液面からの深さに比例し、深さと圧力の関係は、図Ⅱのように表される。



以上のことから、図Ⅰ中の物体の下面にはたらく力の大きさは、上面にはたらく力の大きさより大きくなり、浮力が発生することが分かる。

b. 「温度計」について

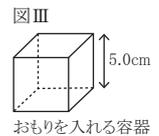
- この「温度計」は、ガラスでできた円筒形の容器の中に液体が入れられ、その液体中に、それぞれ異なる温度が記されたいくつかのガラス球が入れられている。
- 部屋に置かれている「温度計」の中の液体の温度は、部屋の気温と等しくなっていると考える。これは、部屋の空気と「温度計」が接触しており、③接触によって温度の高い部分から温度の低い部分へと熱が移動するためである。
- 容器の中の液体はその温度が上昇すると、体積が増加する。一方、温度の変化によるガラス球の体積の変化は、無視できるくらい小さい。
- いずれのガラス球も、液体の温度が、ガラス球に記された温度と等しくなったときに、重力と浮力が釣り合うように、体積や重さが調整されている。

- (1) 「Wさんが調べたこと」の中の□①と□②に入れるのに適しているものを、図I中に示したア、イからそれぞれ一つずつ選び、記号を書きなさい。

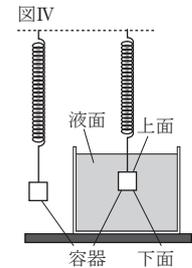
① : ② :

- (2) 「Wさんが調べたこと」の中の下線部③に書かれているような熱の伝わり方は何と呼ばれているか。

【実験】「温度計」の中のガラス球のモデルとして、図IIIのように、一辺が5.0cmの立方体の形をした容器を考える。この容器は中におもりを入れて重さを調整した後、密閉することができる。密閉された容器を液体中に入れても容器の内部に液体が入ることはなく、容器が変形することもない。ここでは、容器だけの重さと中に入れたおもりの重さを合わせた重さを「容器の重さ」と呼ぶことにする。



あとの図IVのように、容器を空気中でばねにつるしたときと、容器全体を液体中に入れてばねにつるしたときとで、ばねののびをそれぞれ測定した。この測定を、「容器の重さ」を2.5Nにした場合と3.0Nにした場合について、それぞれ行った。表Iは、その結果を示したものである。実験において、液体の密度に変化はなかったことが分かっている。また、ばねの重さやばねにはたらく浮力、空気中の物体にはたらく浮力は考えないものとする。



- (3) 「容器の重さ」が3.0Nの場合の測定で、ばねののびは何cmであったと考えられるか。表I中のa、bに入れるのに適している数をそれぞれ書きなさい。

	[容器の重さ]が2.5Nの場合のばねののび[cm]	[容器の重さ]が3.0Nの場合のばねののび[cm]
空気中でつるしたとき	6.5	①
液体中に入れてつるしたとき	3.9	②

① : ② :

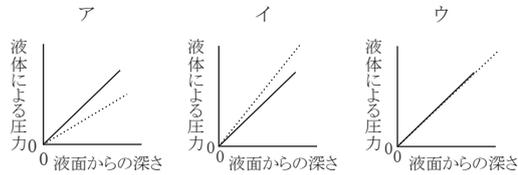
- (4) 「容器の重さ」が2.5Nの場合の測定で、容器を液体中に入れてつるしたときについて考える。

- ① 容器にはたらく浮力の大きさは何Nか。

- ② 容器の下面の深さでの液体による圧力は、容器の上面の深さでの液体による圧力よりも何Pa大きいと考えられるか。ただし、液体中で、容器の上面と下面は水平が保たれているものとする。



- (5) 「Wさんが調べたこと」の中の図Ⅰ中の液体を、密度がより大きな液体にとりかえた場合について考える。とりかえた後の液体についての深さと圧力の関係を、図Ⅱ中に点線でかき加えるとどのようになると考えられるか。次のア～ウから最も適しているものを一つ選び、記号を書きなさい。ただし、ウは、とりかえた後の液体についての深さと圧力の関係が、図Ⅱと同じになることを表している。





- (6) Wさんは、この「温度計」のしくみを具体的に考察した。次は、Wさんが考察した内容である。文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

【Wさんが考察した内容】

たとえば、気温が 22°C の室内において、「 22°C 」と記されたガラス球が、重力と浮力が釣り合い液体中で静止していたとする。その後、気温が 22°C より高くなると、「温度計」の中の液体の温度も 22°C より高くなり、液体の体積は増加する。このとき、液体は質量が一定のまま体積が増加するので、その密度は 22°C のときに比べて①〔ア. 大きく イ. 小さく〕なる。その結果、このガラス球にはたらく浮力は、液体の温度が 22°C のときに比べて②〔ウ. 大きく エ. 小さく〕なり、ガラス球は③〔オ. 上昇 カ. 下降〕を始める。一方、気温が 22°C より低くなった場合には、ガラス球の動きだす向きは反対になる。つまり、このガラス球が「温度計」の上部に浮かんでいるか下部に沈んでいるかを観察することによって、気温が 22°C より高いか低いかを判断することができる。

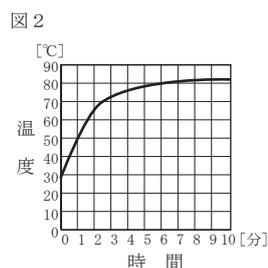
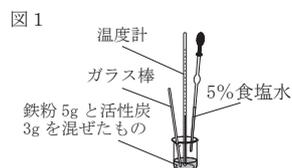
① :

② :

③ :

問題

ある学級の理科の授業で、化学カイロの成分を使って、化学変化による温度の変化を調べる実験をしました。この実験では、図1に示した装置を用いて、鉄粉5gと活性炭3gを混ぜたものが入っているビーカーに、濃度が5%の食塩水を加え、よくかき混ぜてから、1分ごとに温度を測定しました。図2は、この測定の結果をグラフで示したものです。下の文章は、このときの生徒の会話の一部です。あとの1～4に答えなさい。(広島)



大樹：食塩水が化学変化に関係していると思うのだけど、濃度を変えたら最高温度はどうなるのかな。僕は、①食塩水の濃度が高いほど最高温度は高くなると思うのだけど、どう思う？

拓海：僕も、そう思うよ。

美月：私は、②食塩水の濃度は最高温度とは関係ないと思うわ。

優花：私は、③食塩水の濃度が高いほど最高温度は低くなると思うわ。カイロは食塩水の濃度を高くすることで熱くなりすぎないようにしているんじゃないかな。

大樹：誰の予想が正しいのか、実験してみないと分からないね。食塩水の濃度と最高温度との関係について、さっそく調べてみよう。

1. この実験では、濃度が5%の食塩水を用いています。濃度が5%の食塩水を50gつくるのに必要な食塩と水は、それぞれ何gですか。

2. この実験で、化学カイロの成分を混ぜたものの温度が上がったのは、化学変化によって熱を放出したためです。このように、熱を放出する化学変化を何といいますか。その名称を書きなさい。また、次の(ア)～(エ)の中で、熱を放出する化学変化について述べているものはどれですか。その記号を書きなさい。

(ア) 手のひらをこすり合わせると、こすり合わせたところがあたたかくなる。

(イ) 電子レンジで水を加熱すると、水があたたかくなる。

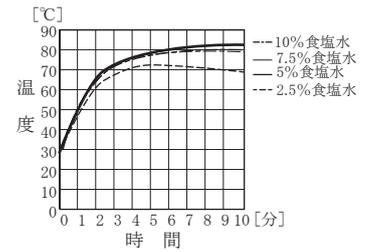
(ウ) ガスコンロに点火すると、炎から熱と光が出る。

(エ) 白熱電球に電流を流すと、熱と光が出る。

名称： _____ 記号： _____



3. 会話のあと、大樹さんたちは、この実験と同じ条件で、食塩水の濃度が5%のものと、濃度を2.5%、7.5%、10%に変えたもので実験をしました。右の図は、その実験における温度の測定の結果をグラフで示したものです。これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。



(1) 優花さんは、この図から、下線部①～③の予想はどれも正しくなかったと判断しましたが、下線部①・②は考察の参考になると考えました。この図から、食塩水の濃度と最高温度との関係について分かることは何ですか。下線部①・②のそれぞれの内容と関連付けて簡潔に書きなさい。

(2) 次の文章は、この実験のあとの、先生と生徒の会話の一部です。文章中の□に当てはまる内容として適切なものを、下のア～オの中から選び、その記号を書きなさい。

先生：食塩水には、化学カイロの化学変化を速めたり、温度の維持をよくしたりする働きがあります。このグラフをよく見て、気付いたことを話し合ってみてください。

大樹：濃度が2.5%の食塩水を用いたものは、最高温度に早く達して、すぐに温度が下がり始めているよ。きっと、一番早く化学変化が終わってしまうんだろうな。

優花：そうかしら。私は2.5%の食塩水のものが一番長く化学変化を続けると思うわ。

拓海：どうしてそう思うの？

優花：化学変化が始まってから終わるまでに放出する熱の量を考えてみたの。食塩水の濃度の異なるもので、この熱の量を比較すると、□ので、最高温度が低い方が長い時間化学変化を続けることができると考えたのよ。

美月：なるほどね。そういえば、市販のカイロは、ちょうどよい温度で長く使えるものね。

- ア. 最高温度に早く達した方が多い
- イ. 最高温度に遅く達した方が多い
- ウ. 最高温度が高い方が多い
- エ. 最高温度が低い方が多い
- オ. 最高温度に関係なくどれも等しい

4. 大樹さんが家に帰ってこの実験のことを姉に話したところ、姉が、「昨日、市販のカイロを10時間使ったあと、袋に入れて密閉したの。20時間ほど使えるはずだから、まだ使えると思うんだけど。」とって、カイロを持ってきてくれました。図は、この密閉されたカイロを撮影したものです。これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。



(1) 袋に入れて密閉することでカイロの化学変化に必要なある物質がなくなります。このなくなる物質は何ですか。その物質の化学式を書きなさい。



(2) 大樹さんは、姉が持ってきたカイロがまだ使えることを、袋を開けないで確かめたいと思い、調べてレポートにまとめました。次に示したものは、大樹さんのレポートの一部です。姉のカイロがまだ使えることは、どのようにして調べればよいですか。レポート中の ~ に当てはまる内容をそれぞれ簡潔に書きなさい。

〔方法〕

I. 姉が持ってきたカイロと同じカイロで化学変化が終わったものを用意し、別の同じ袋に入れる。

II. .

〔結果〕

姉のカイロの方が、.

〔考察〕

このような結果になったのは、姉のカイロの方が からなので、姉のカイロはまだ使えると考えられる。

①

②

③

天気の変化と地震速報

問題

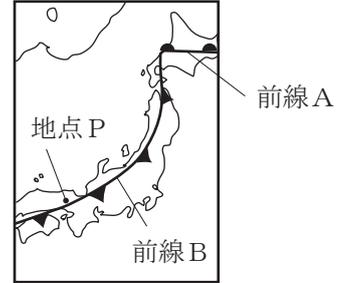
次の1, 2の問いに答えなさい。

1. 図1は、ある日の午前9時における前線の位置を示したものです。図1 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) 前線Aと前線Bの名称をそれぞれ答えなさい。

A	B
---	---

(宮城, 石川 改)



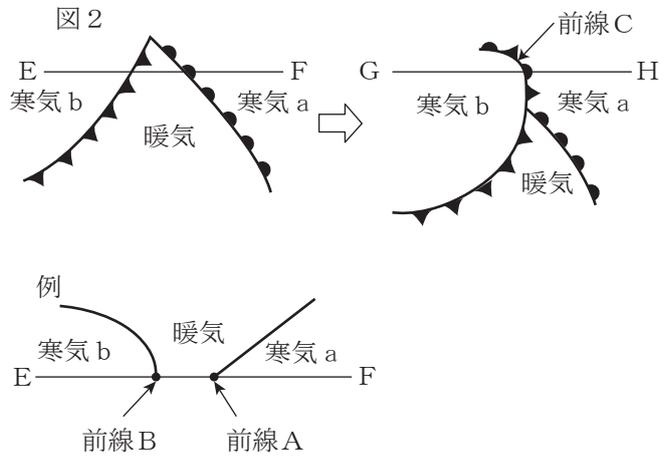
(「気象庁のホームページより作成」)



- (2) この日の午前9時頃に、前線B付近にある地点Pでは短時間に強い雨が降りました。前線B付近ではこのような雨が降ることが多くなりますが、その理由を、暖気と寒気という2つの語句を用いて、説明しなさい。

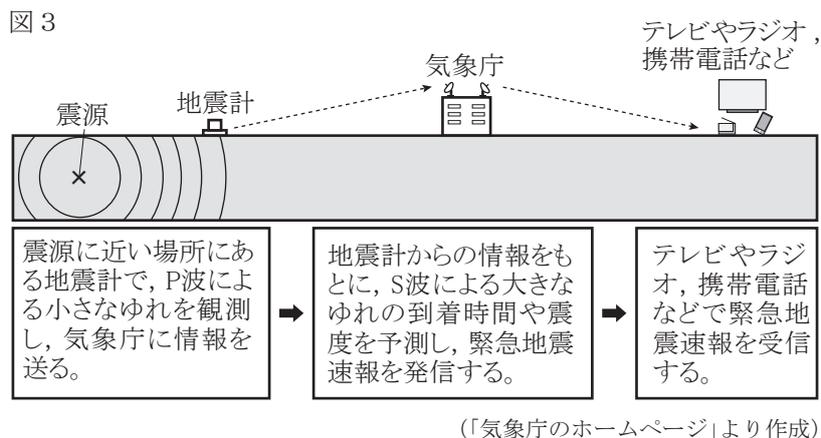


- (3) 温帯低気圧の移動にともない、図2のように、前線Bが前線Aに追いつき、前線Cができる。前線Cの名称を答えなさい。また、前線B側の寒気bの温度が前線A側の寒気aより低い場合、G-H間の断面はどのようなになるか、例のE-Fの断面にならって、寒気a, 寒気b, 暖気と前線Cの位置関係がわかるように、図にかき入れなさい。



G _____ H

2. 図3は、緊急地震速報のしくみを表したものです。あとの(1)~(3)の問いに答えなさい。



(1) ある地震が発生したとき、図3の地震計では、はじめに小さなゆれを観測し、その後に大きなゆれを観測しました。はじめに観測した小さなゆれのことを何というか、答えなさい。

(2) 次の文章は、地震の波の発生と、伝わり方について述べたものです。文章の内容が正しくなるように、①のア、イ、ウ、②のエ、オからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

震源では① (ア S波よりP波が先に イ P波とS波が同時に ウ P波よりS波が先に) 発生する。観測地点にP波が到着してからS波が到着するまでの時間は、観測地点が震源から離れるほど② (エ 長く オ 短く) なる。

① : _____ ② : _____



(3) ある地震では、震源から42km離れた地震計で観測されたP波をもとに、緊急地震速報が発信されました。この地震計がP波を観測してから10秒後に、震源から120km離れたある地点で緊急地震速報を受信しました。この地点で緊急地震速報を受信してからS波が到達するまでの時間は何秒か、求めなさい。ただし、P波とS波はそれぞれ一定の速さで伝わり、P波の速さは6km/s、S波の速さは4km/sとします。

に空気の層ができていますので、目に光が入射するとき、空気中と同じように光が屈折するから。

【解説】

問2. まず、Pから出た光の像がどこにできるかを作図し、その点を通る道すじを選ばばよい。

問3(1) 焦点距離の2倍の位置に置いた物体の像は、焦点距離の2倍の位置にできる。表の距離は、光源からの距離になっていることに注意する。

(2) 表より、光源からレンズまでの距離が24cm、レンズからスクリーンまでの距離が、 $64-24=40$ cmのところではっきりとした像がうつるので、距離を入れ替えた位置、つまり、光源からレンズまでの距離が40cm、レンズからスクリーンまでの距離が24cmのところでも、はっきりとした像がうつる。

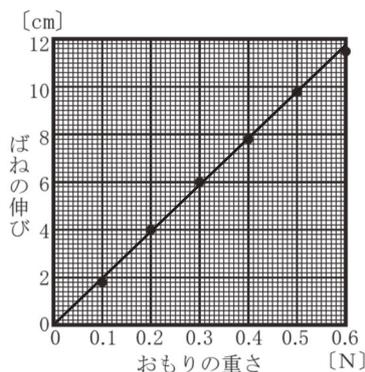
問5(1) 光が屈折して集まる点が焦点なので、光が曲がりにくいと、焦点距離は長くなる。

物理6 はかりのしくみ

14ページ

【解答】

1. (例) 物体の運動の様子を変える。 2. 誤差
3. (グラフ) 右図, A. 0.35
4. B. (例) 印を付けた水面 C. (例) 入れたおもりの重さ
5. ウ
6. ① イ ② (例) 基準となるおもりの質量と比較してはかる



【解説】

1. 「物体を支える」はたらきもある。
3. グラフから値を読みとると、このばねは、0.4Nで7.8cm伸びるので、1Nでは、 $7.8 \div 0.4 = 19.5$ cm伸びることがわかる。よって、 $6.8 \div 19.5 = 0.348\dots$ つまり0.35Nである。
4. 側面につけた印が水面にくるまでおもりを入れると、重さをはかりたいものと同じ大きさの浮力を受ける。
5. 物体全体が水面下に入ると、浮力の大きさは一定になる。
6. このはかりでは、物体の質量とおもりの質量が同じなら、月面上でも結果は変わらない。

物理7 簡易温度計のしくみ

17ページ

【解答】

- (1)① イ ② ア (2) 伝導 (熱伝導) (3)a 7.8 cm b 5.2 cm
- (4)① 1 N ② 400Pa (5) イ (6)① イ ② エ ③ カ

【解説】

- (3)a 1Nあたりのばねののびは、 $6.5 \div 2.5 = 2.6$ cm よって、容器の重さが3.0Nのときのばねののびは、 $2.6 \times 3.0 = 7.8$ cm
- b この容器が受ける浮力の大きさは、ばねののび $6.5 - 3.9 = 2.6$ cm分に相当する。よって、 $7.8 - 2.6 = 5.2$ cm
- (4)① (3)より、1N

- ② 力を受ける面の面積は、 $0.05 \times 0.05 = 0.025 \text{ cm}^2$ なので、圧力は $1 \div 0.025 = 400 \text{ Pa}$
- (5) 「ある深さでの液体による圧力は、その深さより上にある液体の重さが大きいほど大きくなる」ことから、液体の密度が大きくなると、液体による圧力は大きくなる。
- (6) 密度＝質量÷体積なので、温度が上がって体積が増加すると、密度は小さくなる。密度が小さくなると、受ける浮力の大きさも小さくなる。

物理 8 スノーボード

20 ページ

【解答】

- (1) (例) (スノーボードを履いて雪の上に立ったほうが) 雪に接する面積が大きくなり、雪にはたらく圧力が小さくなる (から。)
- (2) イ, ウ (3) 6.0 m/s (4) ウ (5) 1.5 m

【解説】

- (3) $\frac{1}{30} \times (18 - 12) = 0.2 \text{ (s)}$
- (5) B選手とC選手との距離は、1秒あたり $14 - 8 = 6 \text{ m}$ 近づく。B選手とC選手が二人ともすべっていた時間は 0.25 秒間なので、 $6 \times 0.25 = 1.5 \text{ m}$ 近づいた。

化学 1 実験方法の説明

22 ページ

【解答】

- (例) 毒性のある物質もあるので、味を調べることはしないようにする。
- 電解質
- (それぞれの物質を) 燃焼さじにのせガスバーナーで加熱する。火がついたら石灰水を入れた集気びんに入れ、ガラス板でふたをする。火が消えたら燃焼さじを取り出し、集気びんにふたをしてよく振り、石灰水が白くにごるかどうかを調べる。(108字)
- (例) Aは水に溶けたことと有機物であることから砂糖とわかり、Bは水に入れると白くにごることから小麦粉とわかるから。
- エ

【解説】

- 炭素を含む物質を有機物という。有機物を加熱すると、二酸化炭素と水ができる。
- フェノールフタレイン溶液は、酸性、中性では無色、アルカリ性では赤色を示す。炭酸ナトリウムは、水によく溶けて、その水溶液はアルカリ性である。

化学2 過不足のない反応

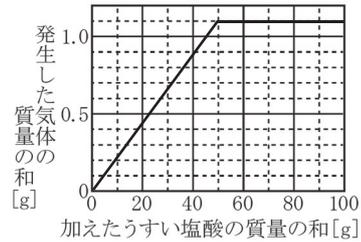
25 ページ

【解答】

- (1) 右図 (2) 3回目 (3) 1.00g (4) オ
(5) CO₂ (記号) ア

【解説】

- (1)(2) 表から塩酸が 20.00 g のとき発生する気体は、
 $(100.00 + 20.00) - 119.56 = 0.44$ (g) である。3 回目の塩酸を加えたとき発生した気体は、
 $(139.12 + 20.00) - 158.90 = 0.22$ (g)
したがって、加えた塩酸のうち、反応した塩酸を x g とすると、 $20.00 : 0.44 = x : 0.22$ より、 $x = 10.00$ (g)
このことから、加えた塩酸の質量の和と発生した気体の質量の和は、加えた塩酸が 50.00g までは比例の関係になる。
- (3) 塩酸 50.00g と石灰石 2.50g がちょうど反応するので、求める石灰石を x g とすると、
 $50.00 : 2.50 = 20.00 : x$ より、 $x = 1.00$ (g)
- (4) (3)より、反応する塩酸は半分の 10.00g なので、発生する気体も半分になる。よって、 $0.44 \div 2 = 0.22$ (g) よって、全体の質量は、 $100 - 0.22 = 99.78$ (g) である。



化学3 濃度と温度上昇

27 ページ

【解答】

1. (食塩) 2.5g, (水) 47.5g 2. (名称) 発熱反応, (記号) ウ
3. (1) (例) 食塩水の濃度が 2.5% と 5% では、濃度が高いほうが最高温度は高いが、濃度が 5% と 7.5% と 10% では、最高温度は濃度と関係なくほぼ同じであること。
(2) オ 4. (1) O₂ (2) ① (例) それぞれのカイロに磁石を近付ける ② (例) 磁石に強く引き寄せられた ③ (例) まだ化学変化していない鉄が多くある

【解説】

1. 必要な食塩の質量は、 $50 \times 0.05 = 2.5$ g
3(1) 図から、下線部①、②に関係するところを読みとる。
(2) 同じ質量の鉄を酸化させるので、発生する熱量は同じである。反応が速く進むと、最高温度は高くなるが、反応は早く終わる。逆に、反応がゆっくりと進むと、最高温度はそれほど高くないが、反応が終わるまでの時間が長くなる。
4(2) 反応せずに残っている鉄があることを確認する。

化学4 電流とイオン

30 ページ

【解答】

- (1) ① 電離 ② 水酸化物 (2) H₂O (3) ウ (4) X. ア Y. エ

生物4 細胞による呼吸，孫の個数体の比

42 ページ

【解答】

1. (1) ① 横隔膜 ② a ア b エ

(2) (例) 酸素を使って養分を水と二酸化炭素に分解し、エネルギーをとり出している。

2. (1) ア (2)① 分離の法則 ② オ

【解説】

1 (2) 細胞の呼吸とは、酸素を使って、吸収した養分を分解して、生きていくために必要なエネルギーを得ることである。分解するとき、水と二酸化炭素が生じる。

2 (2)② 子の花の色が1 : 1なので、親の遺伝子がAa (赤色), aa (白色)であることがわかる。したがって、子の遺伝子は、Aa, Aa, aa, aaであり、これらを自家受粉させるので、孫の個体における赤色と白色の個体数は、Aaからは、AA, Aa, Aa, aaであり、aaからは、aa, aa, aa, aaである。したがって、求める個体数の比は、赤色 : 白色 = 3 : 5である。

生物5 水質調査

44 ページ

【解答】

(1) (水質階級) II, (合計点) 4点 (2) 住宅地 (3) ウ (4) R

【解説】

(1) C地点では、水質階級Iが3点、水質階級IIが4点、水質階級IIIが1点、水質階級IVが0点なので、水質階級IIである。

(2) 果樹園の下流付近の地点Cの水質階級はII、工場の下流付近の地点Bの水質階級はII、住宅地の下流付近の地点Aの水質階級はIVなので、住宅地が原因であると考えられる。

(4) Pは分解者、Qは生産者、Rは消費者 (肉食動物)、Sは消費者 (草食動物) である。

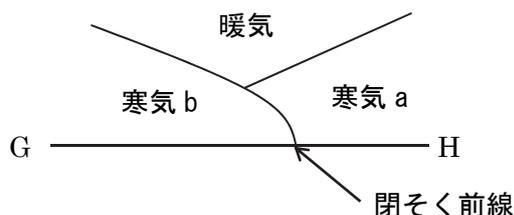
地学1 天気の変化と地震速報

46 ページ

【解答】

1 (1) A…温暖前線 B…寒冷前線 (2) 前線Bの付近では、寒気が暖気の下にもぐり込み、暖気を押し上げており、その結果、積乱雲が発達することが多いから。

(3) 閉そく前線



2 (1) 初期微動 (2)① イ ② エ (3) 13秒

【解説】

- 1 (2) 温暖前線や寒冷前線付近での、暖気や寒気のようにすはきちんと説明できるようにしておこう。
- (3) 寒気 a と寒気 b では、寒気 b の方が温度が低いので、寒気 b の方が下にもぐり込む。
- 2 (3) 地震計の場所までに P 波が到達するのに $42 \div 6 = 7$ 秒かかる。この 10 秒後に、緊急地震速報を発信するので、120km 地点で速報を受信するのは、地震発生後、 $7 + 10 = 17$ 秒後である。また、S 波が 120km 地点に到達するのにかかる時間は、 $120 \div 4 = 30$ 秒なので、求める時間は、 $30 - 17 = 13$ 秒である。

地学 2 地層の傾き

48 ページ

【解答】

- (1) ク (2) オ (3) ろ—④

【解説】

- (1) 砂岩と凝灰岩の境界面の標高に着目すると、地点 A では 95m、地点 B では 90m、地点 C では 90m である。これより、地点 B と C を結んだ方向が同じ高さになるので、地点 A から地点 B の方向に低くなっている。
- (2) 北東側から南西方向を見るので、地層は右下がりに見える。また、地層の傾きを考えると、崖 D の上の方（標高 120m 付近）は、地点 C の地表（標高 130m 付近）から 15m 下のれき岩の層が見える。
- (3) 砂岩と凝灰岩の境界面は、地点 X の地表から 32.5m 下にある。この境界面は、2 地点 B、C を結んだ線上では標高 90m に、2 地点 A、D を結んだ線上では標高 95m にあるが、もし地点 X がこの 2 本の線上にあるとしたら、標高はそれぞれ $90 + 32.5 = 122.5$ m、 $95 + 32.5 = 127.5$ m になるので、この 2 本の線上の×に地点 X はない。この 2 本の線の間で、砂岩と凝灰岩の境界面は 5m 傾いているので、2 地点「ほ—①」「い—⑤」を結ぶ線上では、砂岩と凝灰岩の境界面は標高 92.5m にある。もしこの線上に地点 X があるとすると、標高は $92.5 + 32.5 = 125$ m であればよい。よって、地点「ろ—④」が地点 X である。

地学 3 結晶のでき方

50 ページ

【解答】

- (1) 石基 (2) (例) (Dの方がBより先に) 飽和水溶液になるから。 (3) ア, エ
(4) ① (例) 地下深いところ ② ウ

【解説】

- (3) 濃度が同じものを比べればよい。
- (4) 花こう岩やせん緑岩などの深成岩は、マグマが地下深いところで、ゆっくりと冷えて固まってできたものである。時間をかけて固まる方が、大きい結晶ができることから、深成岩と火山岩のつくりの違いを理解しておこう。