

答えはすべて解答らんに書きなさい。

I

石灰水に炭酸水を加えると、はじめに白いにごりが生じ、さらに炭酸水を加えていくと、にごりがうすまっていきます。この現象について図書館で調べたところ、以下のことがわかりました。

石灰水は水酸化カルシウムの水溶液です。石灰水に二酸化炭素をふきこむと、水酸化カルシウムが水中で二酸化炭素と結びついて、水に溶けにくい炭酸カルシウムに変化し、白くにごります。さらに二酸化炭素をふきこみ続けると、炭酸カルシウム

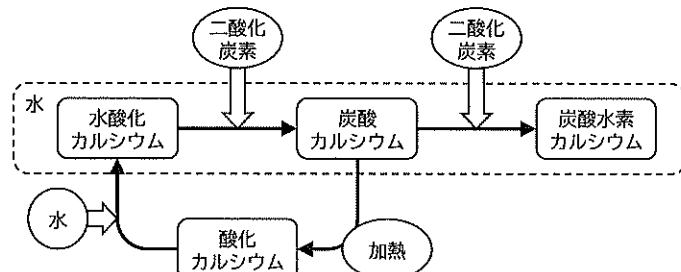


図1

が水中で二酸化炭素と結びついて、水に溶けやすい炭酸水素カルシウムに変化し、白いにごりが消えます。また、固体の炭酸カルシウムを強く加熱すると、酸化カルシウムに変化します。酸化カルシウムを水に入れると、水酸化カルシウムに変化し、石灰水ができます。

名前に「石灰」と付くさまざまなものはカルシウムを含み、利用価値の高いものがあります。以下にいくつかの例を挙げます。

- ① 石灰石は水に溶けにくいものですが、細かくくだいて酸性の液体に入れるとその酸性を弱め、二酸化炭素が発生します。この性質を利用し、温泉の成分によって強い酸性を示す河川で、その酸性を弱めるために使われています。また、水に溶けにくいことから、土のグラウンドに白線を引くためにも使われます。石灰石のもととなる石灰岩は、日本でもさまざまな場所で採れます。
- ② 消石灰と呼ばれる白い固体は、時間がたつと空気中の二酸化炭素と少しずつ結びつき、水に溶けにくく、かたくて燃えにくいものへと変化します。これを利用した建築素材に漆喰とよばれるものがあり、古い民家や土蔵などのかべとして使われています。
- ③ 生石灰と呼ばれる白い固体は、水と結びつくと消石灰へと変化し、発熱します。この性質は、駆弁を温める仕組みなどに利用されています。

問1 石灰水と炭酸水を、赤色リトマス紙と青色リトマス紙にそれぞれ1滴ずつたらしました。リトマス紙はどのようになりますか。つぎのア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ア. 赤く変化する イ. 青く変化する ウ. 変化しない

問2 石灰水と炭酸水をそれぞれ蒸発皿に入れたものを加熱し、水を蒸発させた蒸発皿の様子を観察しました。蒸発皿の様子として正しいものを、つぎのア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- ア. 何も残らない イ. 白い固体が残る ウ. 黒い固体が残る

問3 ①石灰石、②消石灰、③生石灰はつぎのア～エのどれか、それぞれ記号で答えなさい。

- ア. 酸化カルシウム イ. 水酸化カルシウム
ウ. 炭酸カルシウム エ. 炭酸水素カルシウム

問4 石灰岩が作られる主な要因をつぎのア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 火山からふき出した火山灰が積もった
イ. 火山からふき出した溶岩が冷えて固まった
ウ. 貝やサンゴの死がい海底に積もった
エ. 枯れた植物が海底に積もった
オ. 河川で上流から運ばれた砂やどろが河口付近に積もった

II

以下の文章【A】、【B】を読み、問いに答えなさい。

【A】電球などが1秒間に消費するエネルギーのことを「電力」といい、 $[W]$ という単位を付けた数字で表します。例えば、電球には消費電力 60 W という表示があり、この値は消費電力を表すとともに、明るさの目安にもなります。また、60 W の電球を2つ点灯させると $60 \times 2 = 120$ W の消費電力となります。電球以外の電気製品もそれぞれ消費電力が決まっています。

表1は家にある電気製品の消費電力をまとめたものです。なお、けい光灯の電源を入れると、8本まとめてつくものとします。

表1

	製品	1つあたりの消費電力	1回に使う数
①	冷蔵庫	300 W	1
②	けい光灯	40 W	8
③	エアコン	1000 W	1
④	洗たく機	240 W	1
⑤	ドライヤー	1000 W	1
⑥	オーブンレンジ	600 W	1

問1 この家では消費電力の合計が3000 W をこえると電気製品が作動しなくなります。表1の上から順に電源を入れていくと、どの電気製品まで作動させることができますか。表1の①～⑥からあてはまるものを1つ選び、番号で答えなさい。

【B】消費電力 1 W の電気製品が 1 時間作動するために必要なエネルギーの総量を、 $[Wh]$ という単位を用いて $1 W \times 1 \text{時間} = 1 Wh$ と表し、これを「電力量」と呼びます。各家庭で月ごとに使用した電力量に対し、電力会社で設定した電気料金が発生します。ここでは電力会社の料金設定をつぎのようにします。

基本料金として毎月 1800 円かかる。基本料金に加え、使用電力量 1 Wh ごとに 0.03 円かかる。つまり、「電気料金 (円) = $1800 + 0.03 \times \text{電力量}$ 」となる。1 円未満は切り捨てる。

問 2 ある月に表 2 のように電気製品を使いました。この月の使用電力量は何 Wh ですか。また、電気料金は何円になりますか。ただし、この月は 30 日までであるものとします。

表 2

	製品	1 つあたりの消費電力	1 回に使う数	1 日あたりの平均使用時間
①	冷蔵庫	300 W	1	24 時間
②	けい光灯	40 W	8	7 時間 30 分
③	エアコン	1000 W	1	6 時間
④	洗たく機	240 W	1	1 時間
⑤	ドライヤー	1000 W	1	6 分
⑥	オープンレンジ	600 W	1	6 分

問 3 表 2 のけい光灯をすべて 10 W の LED 電球にかえると、問 2 の電気料金は何円安くなりますか。

問 4 各家庭の消費電力の合計が増えて発電所の能力をこえると、電気が供給されなくなります。また、使用電力量が増えると、各家庭では電気料金が増え、社会全体では環境負荷が増えます。ある家庭でつぎの A～カを行ったとき、家庭での電気料金は減らないが、社会全体でのピーク時の消費電力は減るものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. お菓子を作るためにオープンレンジを使おうと思ったが、暑い日の昼間をさけ、すずしい夜間に使うことにした。
- イ. 夜間はなるべく不要な電灯を消すようにした。
- ウ. 冷蔵庫を消費電力の小さい製品に買いかえた。
- エ. ガスコンロの使用をやめ、IH コンロに買いかえた。
- オ. 屋根に太陽光発電パネルを設置し、昼間に使用する電気を補うようにした。
- カ. 電力会社から供給される電気を夜のうちに蓄電池にためておき、その電気を昼間使うようにした。

III

和食には、ダイズの種子である大豆に由来するさまざまな食品が使われています。その多くはスーパーで売られている乾燥大豆を使って、家庭でも作ることができます。乾燥大豆をフライパンで炒ってフードプロセッサーで粉にすると (あ) ができます。吸水させた乾燥大豆を水で煮たものを煮汁とともにミキサーにかけ、ガーゼでこして出てきた液体は (い)、(い) をあたためて、にがりを加えて固めると豆腐ができます。吸水させた乾燥大豆を水で煮たものをつぶして、米こうじと塩を加えて発酵させると (う) になります。また、夏によく食べられる (え) はダイズの種子を成熟する前に収穫したものです。

和食をつくるときには水の種類も大切です。例えば日本の水で豆を煮るとやわらかくつぶしやすくなりますが、ヨーロッパの水で豆を煮ると形がくずれにくくなります。ヨーロッパをはじめとする海外の水はミネラルを多く含む硬水が多いのに対し、日本の水は軟水です。水に溶けこむミネラルの量は、河川の水と岩石との接触時間によって変わります。図 1 から、日本の河川は海外に比べて (お) ことがわかります。そのため、日本では河川の水と岩石との接触時間が短く、軟水となるのです。

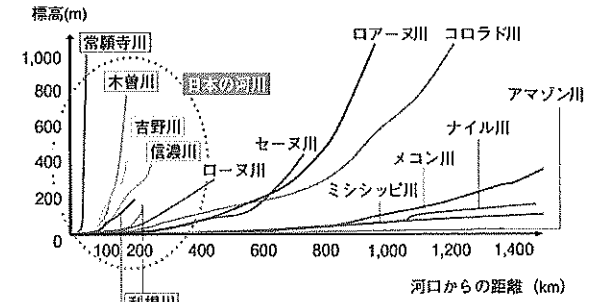


図 1 各国と日本の河川縦断勾配の比較 (『国土交通省河川データブック 2023』より)

また、和食に欠かせないものといえば A 主食のご飯です。わたしたちが食べるご飯は、イネの種子を脱穀、精米した白米を炊いたものです。イネの花 (図 2) は 8 月ごろに咲きます。イネの花には花の内部を守る「えい」という構造がありますが、アサガオやホウセンカにあるような、あざやかな (か) はありません。(か) をもつ花はおもに虫をひきつけて、虫が花粉を運びますが、イネの場合は B (き) が花粉を運びます。



図 2

問 1 文中の (あ) ~ (え) にあてはまる食品をつぎの A~サから 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア. みそ イ. 小豆 ウ. 豆乳 エ. チーズ オ. 日本酒 カ. 納豆
- キ. しょう油 ク. きなこ ケ. 枝豆 コ. かたくり粉 サ. グリーンピース

問 2 文中の (お) にあてはまる特ちょうを 20 字以内で答えなさい。

問 3 文中の (か) にあてはまる花の構造を答えなさい。

問 4 文中の (き) にあてはまる語を答えなさい。

問 5 下線部 A について、世界で主食として食べられているつぎの A~オのうち、おもに食べる部分が種子ではないものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア. 米 イ. 小麦 ウ. ジャガイモ エ. トウモロコシ オ. パナナ

問 6 下線部 B について、イネのように、(き) が運ぶ花粉の特ちょうとして正しいものを、つぎの A~エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 軽くて数が少ない イ. 軽くて数が多い ウ. 重くて数が少ない エ. 重くて数が多い

植物の種子は食品に多く使われていますが、種子に含まれる養分は植物によってちがいます。種子に含まれる養分は、呼吸をするときに吸収する酸素と放出する二酸化炭素の量を調べることでわかります。

図3のような装置で、温度を一定に保ち、発芽直後の種子が呼吸をするときの気体の出入りを調べました。三角フラスコ内の気体の量が変化すると目盛り付きのガラス管の中を色水が移動します。ガラス管の目盛りは1目盛りが1mLを表します。たとえば、三角フラスコ内の気体が5mL減ると色水は図の左に5目盛り、5mL増えると右に5目盛り移動します。三角フラスコに発芽直後の種子と小さいビーカーを入れ、小さいビーカーには水または水酸化ナトリウム水溶液を入れます。小さいビーカーに入れた水は酸素も二酸化炭素も吸収しないが、水酸化ナトリウム水溶液は装置内で発生した二酸化炭素をすべて吸収するものとします。

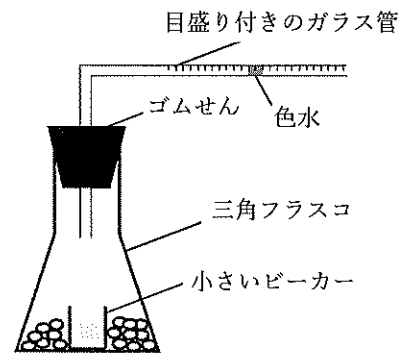


図3

表1は、2種類の植物の種子XとYを使って4つの実験を行い、一定時間経ったときに色水がどれだけ移動したかをまとめたものです。ただし、小さいビーカーに水を入れたときと、水酸化ナトリウム水溶液を入れたときとで、種子の重さは等しくするようにしました。

ここでは、呼吸に使う養分はそれぞれ1種類のみとし、吸収した酸素の体積と放出した二酸化炭素の体積の比が炭水化物を使ったときは1:1、たんぱく質を使ったときは5:4、しぼうを使ったときは10:7になるとします。

表1

	小さいビーカー	
	水	水酸化ナトリウム水溶液
種子X	左に3目盛り移動した	左に15目盛り移動した
種子Y	移動しなかった	左に14目盛り移動した

問7 種子Xが呼吸で吸収した酸素の体積と放出した二酸化炭素の体積の比を、最も簡単な整数の比で答えなさい。

問8 種子X, Yは呼吸の養分として何を使っていると考えられますか。つぎのア～ウから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア.炭水化物 イ.たんぱく質 ウ.しぼう

問9 種子X, Yは何の植物の種子ですか。つぎのア～エから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア.イネ イ.ゴマ ウ.アブラナ エ.ダイズ

IV

コップに水と氷を入れてしばらく置くと、コップの表面に水滴がつきます。これはコップのまわりの空気の温度が下がり、まわりの空気に含まれていた水蒸気が水滴になることで起こります。

上空で空気の温度が下がると、空気中に含まれる水蒸気から小さな水滴や氷のつぶが作られ、それらが集まり雲になります。図1のように温度のちがう空気のかたまりがぶつかる時、軽い方の空気のかたまりXが、重い方の空気のかたまりYの上をはい上がります。Xは上昇するにつれて温度が下がり、図1のA～Cのようにいろいろな種類の雲が段階的にできます。

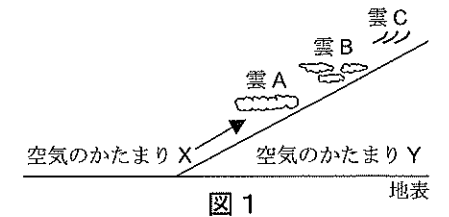


図1

問1 図1の空気のかたまりXと空気のかたまりYはどちらがあたたかいと考えられますか。記号で答えなさい。

問2 図1に見られる雲Aは低い空に見られる黒や灰色の厚い雲で、空全体をおおって太陽の光をさえぎり、地上は暗くなります。また、持続的に雨や雪を降らせ、雨雲または雪雲とも呼ばれます。雲Aの名前を答えなさい。

冷たい空気とあたたかい空気の境界が地面と接するところを前線といいます。図1のように空気のかたまりXが空気のかたまりYにぶつかりその上をはい上がると、図2のようにXに押されてYが動き、前線は図の→の向きに動いていきます。

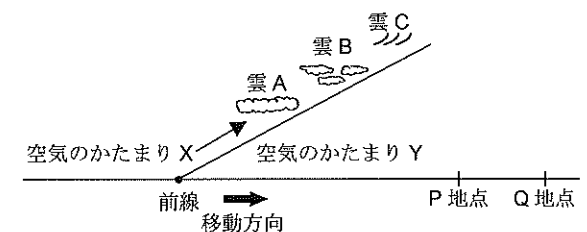


図2

問3 P地点の天気の変化について、正しいものをつぎのア～クから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア.雨が止んでから、気温が下がる。 イ.気温が下がってから、雨が止む。
 ウ.雨が止んでから、気温が上がる。 エ.気温が上がってから、雨が止む。
 オ.高いところに急に雲が現れ、雨が降る。 カ.低いところに急に雲が現れ、雨が降る。
 キ.雲がだんだんと低くなり、雨が降る。 ク.雲がだんだんと高くなり、雨が降る。

問4 P地点とQ地点の天気について、正しいものをつぎのア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア.P地点で先に雨が降り始める イ.Q地点で先に雨が降り始める
 ウ.P地点が先にあたたかくなる エ.Q地点が先にあたたかくなる
 オ.P地点が先に寒くなる カ.Q地点が先に寒くなる

問5 つぎの文章中の(ア)～(キ)にあてはまる語または数字を答えなさい。

「大気の状態が不安定」なときは雷雨になりやすいことが知られています。「大気の状態が不安定」とは、上空に冷たい空気があり、地表付近の空気が太陽光などであたためられた状態です。なぜ、上空に冷たい空気があるときに、雷雨になりやすいのでしょうか。

地表付近で太陽にあたためられた空気のかたまりは、周囲よりも温度が高くなり上昇します。空気のかたまりの温度は、はじめは100m上昇すると1℃下がりますが、水蒸気が水滴となり雲ができ始めると、100m上昇すると0.5℃下がるようになります。また、空気中に含むことのできる水蒸気の量には限界があり、空気1m³あたりに含むことのできる水蒸気の量と温度の関係を表したものが表1です。図3①のように地表付近で30℃になった空気のかたまりZが1m³あたり14.5gの水蒸気を含んでいるとすると、上昇したZは温度が(ア)℃のときに雲ができ始めます。このときのZの高度は(イ)mです。

表1

温度(℃)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
水蒸気の量(g)	4.8	5.2	5.6	5.9	6.4	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.4	10	10.7	11.4	12.1	12.8
温度(℃)	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
水蒸気の量(g)	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2	28.8	30.4	32.1

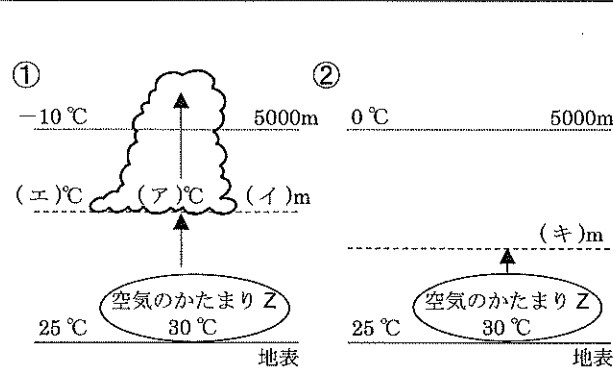


図3

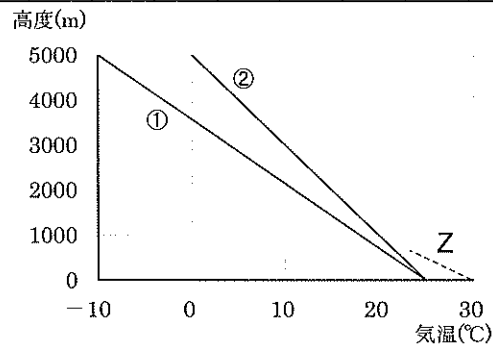


図4 高度と温度の関係

----はZの温度変化を途中まで描いたもの

図3①のように、地表付近の気温が25℃で上空5000mに氷点下10℃(マイナス)の空気があるとき、Zの周囲の気温は図4①のように高度によって変わります。このとき周囲の気温は高度が100m上がるごとに(ウ)℃下がります。高度(イ)mのとき、周囲の気温は(エ)℃で、Zの温度(ア)℃の方が高いため、Zは上昇を続け、上空にはつぎつぎと雲が作られていきます。このときできる雲は低い空から高い空まで広がる雲で、短い時間に大量の雨を降らせることがあり、雷雲や(オ)と呼ばれます。このように、上空に冷たい空気があると、雷雨になりやすいのです。

一方、図3②のように、地表付近の気温が25℃で上空5000mに0℃の空気があるとき、Zの周囲の気温は図4②のようになります。このとき周囲の気温は高度が100m上がるごとに(カ)℃下がります。Zは高度(キ)mで周囲と同じ温度となり、それ以上は上昇しなくなります。(キ)mは(イ)mよりも低いため、雲はできません。このように、上空に冷たい空気がないときには、雷雨になりにくいのです。

令和7年度

受験番号()

解答らん [理科]

問1		問2	
石灰水		炭酸水	
赤色リトマス紙	青色リトマス紙	赤色リトマス紙	青色リトマス紙
問3		問4	
①	②	③	

問1	問2	
	使用電力量	電気料金
	Wh	円
問3	問4	
	円	

問1			
あ	い	う	え
問2			
問3	問4	問5	問6
問7	問8	問9	
吸収した酸素：放出した二酸化炭素	X	Y	X Y
=	:		

問1	問2	問3	問4
問5			
ア	イ	ウ	エ
問5			
オ	カ	キ	