

2020 年度
中学一般入試① 問題 (理科)

注 意

- ・ 試験開始の合図があるまで問題冊子を開かないでください。
- ・ 試験開始の合図で、はじめに、解答用紙の所定の欄^{らん}に受験番号・氏名を記入しなさい。
- ・ 答えはすべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。
- ・ 解答用紙のみを集めます。問題冊子は持ち帰ってもかまいません。
- ・ 解答用紙を集め終わっても、先生の指示があるまで席を立たないでください。

1. 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

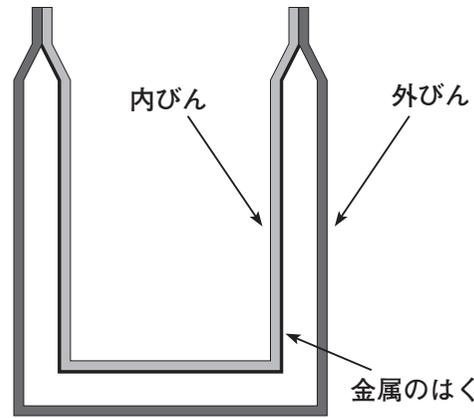
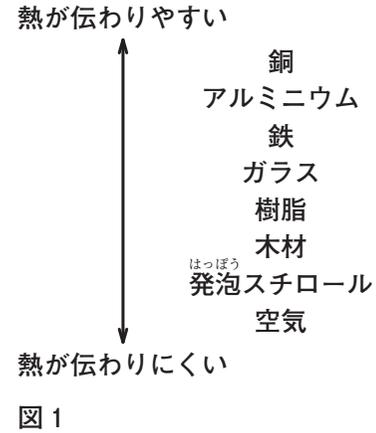
熱は、ものによって伝わり方が異なり、その材質によるちがいは、図1のようになります。例えば、フライパンの取っ手に木や樹脂が使われている理由が、図1をみるとわかるといいます。

熱の伝わり方は材質だけでなく、ものづくりによっても異なります。家庭でよく使われていた魔法びんは保温性を高める工夫がされています。図2は、魔法びんの断面を、模式的に表しています。内びんと外びんがあり、①内びんと外びんの間は真空に近い状態になっています。

また、びんがガラス製の場合は②内びんは金属のはくをつけるなどして鏡のようになります。このような構造にすることで、熱が外部へ伝わる、つまり熱がにげるのをさまたげています。

ところで、日本の建物の窓には、アルミニウム製のわくに一枚のガラスをはめたものが広く使われています。この窓は熱が伝わりやすく建物の冷暖房の効率を下げる要因のひとつになっています。そのため、③わくやガラスに工夫することで冷暖房の効率を上げられることが期待できます。

熱の伝わり方の中のひとつに、(1) があります。これは水や空気のように、流れることができるもので起こる現象です。この現象が起こる仕組みについて考えてみることにしましょう。一般に、温度が(2) くなるとともに、ものは膨張していきます。これは、同じ(3) で比べると、温度が(4) い方が軽くなることを意味します。その結果、軽いものは上へ、重いものは下へと移動していくことになります。これが(1) と呼ばれる現象です。テレビなどで伝えられる気象情報で、「上空に(5) い空気が入りこんでいるため大気の状態が不安定です」、と耳にすることがありますが、これも(1) が主な要因です。



問1 下線部①について、これによって主にさまたげている熱の伝わり方の名称と、なぜさまたげられるのかを簡潔に答えなさい。

問2 下線部②について、これによって主にさまたげている熱の伝わり方の名称と、なぜさまたげられるのかを簡潔に答えなさい。

問3 下線部③について、考えられる工夫を1つ答えなさい。

問4 文章中の(1) ~ (5) に適する語句をそれぞれ答えなさい。

問5 気体は、その温度が1℃変化すると、0℃のときの体積の273分の1だけ体積が変化することが知られています。このことを利用して、温度による重さのちがいについて文章の内容を参考にしながら考えると、-6℃の気体の重さは30℃の気体の重さの何倍になりますか。整数か、割り切れない場合は必要であれば約分して分数で答えなさい。

2. 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液すいようえきを用いて、次の実験をしました。

【実験】

ある濃さの塩酸（A）と、別の濃さの水酸化ナトリウム水溶液（B）を合計で 100 g になるように、下の①～⑪の組み合わせで水溶液を混合した。よくかき混ぜたあと、混合溶液を加熱して、水分をすべて蒸発させた。その後、残った固体（C）の重さをはかって、表にまとめた。

表

| 実験番号 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ | ⑩ | ⑪ |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| A [g] | 100 | 90 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 | 10 | 0 |
| B [g] | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| C [g] | 0 | 0.72 | 1.44 | 2.16 | 2.88 | 3.60 | 3.92 | 4.14 | 4.36 | 4.58 | 4.80 |

問1 塩酸とは水に何という物質が溶けている水溶液ですか。その物質の名称を答えなさい。

問2 次の(1)～(6)にあげる水溶液の性質のうち、塩酸のみに当てはまるものは「ア」、水酸化ナトリウム水溶液のみに当てはまるものは「イ」、両方に当てはまるものは「ウ」、どちらにも当てはまらないものは「エ」で答えなさい。

- (1) 青色リトマス試験紙につけると、赤色に変化する。
- (2) 加熱して水を完全に蒸発させたときに、固体が残る。
- (3) マグネシウムを加えたときに、気体が発生する。
- (4) アルミニウムを加えたときに、気体が発生する。
- (5) 銅を加えたときに、気体が発生する。
- (6) 石灰石を加えたときに、気体が発生する。

問3 実験で用いた水酸化ナトリウム水溶液（B）の濃さは何%ですか。必要であれば四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

問4 次の(1)～(4)に答えなさい。

- (1) 実験番号②のときに、残った固体は何ですか。
- (2) 実験番号⑩のときに、残った固体は何ですか。
- (3) 問1で答えた物質が完全に中和されずに残っている実験番号を①～⑪からすべて選びなさい。
- (4) (3)で選んだ実験番号の混合水溶液にBTB溶液を加えたとしたら、何色になりますか。

問5 実験で用いたものと同じ濃さの塩酸（A）と水酸化ナトリウム水溶液（B）を、ちょうど中和させて、中性の水溶液をつくろうと思います。実験と同じように合計で 100 g になるようにするとき、塩酸（A）を何 g 用いればよいですか。必要であれば四捨五入して整数で答えなさい。

3. 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

(文1) K君は家族で家庭菜園をしています。今年、K君は苗を作ることにしました。3月下旬、ポットに種まき用の土を入れて、そこに種をまきました。トマト、ナス、ネギの種はとても小さく1つずつまくのが難しいので、ポットの中に複数入れました。ポットは縦に4つ、横に4つのトレイにそれぞれ入れました(図1)。トマトを4ポット、トウモロコシを4ポット、キュウリを4ポット、ナスを2ポット、ネギを2ポット作りしました。苗を作る際は、同じ種類の作物がとなり合うように連続してポットを並べました。

K君は日当たりの良い庭で苗を育てていました。ある日、夕方になると突然かみなりが鳴り、ひょうが降ってきました。急いで、ポットが入ったトレイを屋根のあるところに入れました。そうしたら、トレイの向きがわからなくなってしまい、どのポットにどの種がまかれているかわからなくなってしまいました。1週間程がたち、すべてのポットの種が発芽しました。すると、1つの種子から発芽した子葉の数が図2のようになっていました。K君はトレイの端に☆のマークをつけて、①子葉の数と子葉の特徴からポットの苗の種類を推定しました。

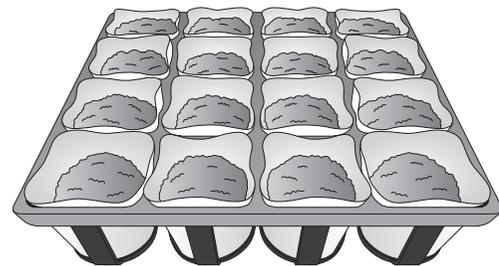


図1 使用したトレイとポット

☆

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 2 | 2 | 2 |

図2 各ポットの子葉の数

問1 今回、苗を作った作物のうち根の形状がひげ根になるものを次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア トマト イ トウモロコシ ウ ナス エ キュウリ オ ネギ

問2 下線部①について、ポットで育った苗の種類の配列として正しいものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。なお、☆の位置は図2でつけたものと同じです。

子葉の特徴

- ・☆のすぐ下のポットの子葉は卵型をしており、トレイ内の2つの子葉を持つものの中で一番大きかった。
- ・☆の下3番目のポットの子葉は、他の子葉に比べて細長く、筒状であった。

ア

☆

| | | | |
|--------|--------|--------|------|
| トマト | トマト | トマト | トマト |
| トウモロコシ | トウモロコシ | トウモロコシ | キュウリ |
| トウモロコシ | ネギ | ネギ | キュウリ |
| ナス | ナス | キュウリ | キュウリ |

イ

☆

| | | | |
|------|--------|--------|------|
| トマト | トマト | トマト | トマト |
| ネギ | トウモロコシ | トウモロコシ | ナス |
| ネギ | トウモロコシ | トウモロコシ | ナス |
| キュウリ | キュウリ | キュウリ | キュウリ |

ウ

☆

| | | | |
|------|--------|--------|------|
| キュウリ | キュウリ | キュウリ | キュウリ |
| ネギ | トウモロコシ | トウモロコシ | ナス |
| ネギ | トウモロコシ | トウモロコシ | ナス |
| トマト | トマト | トマト | トマト |

エ

☆

| | | | |
|--------|--------|--------|------|
| キュウリ | キュウリ | キュウリ | キュウリ |
| トウモロコシ | トウモロコシ | トウモロコシ | トマト |
| トウモロコシ | ネギ | ネギ | トマト |
| ナス | ナス | トマト | トマト |

オ

☆

| | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| キュウリ | キュウリ | キュウリ | キュウリ |
| ネギ | トマト | トマト | ナス |
| ネギ | トマト | トマト | ナス |
| トウモロコシ | トウモロコシ | トウモロコシ | トウモロコシ |

カ

☆

| | | | |
|------|--------|--------|------|
| キュウリ | キュウリ | キュウリ | キュウリ |
| ナス | トウモロコシ | トウモロコシ | トマト |
| ナス | トウモロコシ | トウモロコシ | トマト |
| ネギ | ネギ | トマト | トマト |

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

(文2) K君は家庭菜園で②ジャガイモとサツマイモも育てています。③イモという名がつくのに、イモのつき方がそれぞれちがうことに興味を持ちました。調べてみたところ、ジャガイモのイモは(1)の一部が変化したものであるのに対し、サツマイモのイモは(2)の一部が変化したものであることがわかりました。ジャガイモは南米アンデスの高山の原産であり、比較的小寒さに強く、一方、サツマイモは中央アメリカの熱帯の原産であり、比較的小寒さに弱いことがわかりました。K君は近所の農家の方にジャガイモとサツマイモの育て方について聞いてみたところ、④「ジャガイモは溝をほった中に種イモを植え、土を被せ、成長したら根元に土を寄せるのが良い。そして、サツマイモは高めに土を盛り、その上部に苗を植えるのが良い。こうやって植えてうまく育てると収穫量が多くなるよ。」と教えてくれました。

問3 文章中の(1)、(2)に適する語句をそれぞれ答えなさい。

問4 下線部②について、花の形でなかま分けをしたとき、(1)ジャガイモと(2)サツマイモは次のア～オの植物のどれと同じなかまですか。なかまとして最も近いものをそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア ナス イ ダイズ ウ ニンジン エ アサガオ オ キュウリ

問5 下線部③について、ジャガイモもサツマイモも「イモ」の部分に光合成で作られた栄養を貯めています。その主成分を調べる方法とその結果を答えなさい。

問6 下線部④について、ジャガイモとサツマイモはどうして、収穫量を増やすための植え方が異なるのでしょうか。成長の仕方をふまえて、異なる理由を説明しなさい。

4. 次の文章を読んで、各問いに答えなさい。

チリやホコリについて調べるために、海城中学校の地面や床に堆積しているチリやホコリを図1中の3か所（正門前、教室内、屋外の通路）で採取しました。以下では、3か所のいずれかで採取したものをそれぞれ堆積物A、堆積物B、堆積物Cと呼ぶことにします。採取した堆積物A～Cを顕微鏡で見ると、それぞれ次ページの図2a、2b、図3a、3b、図4a、4bのように観察され、この観察結果は表1のようにまとめられました。

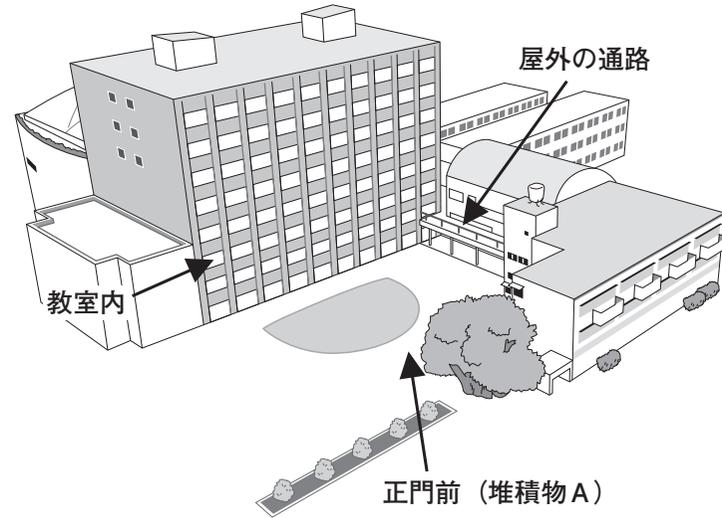


図1 海城中学校と堆積物の採取地点

表1 採取したもののまとめ

| 採取物 | 採取地 | 粒子の形・種類 | 粒子の色 |
|-------------------|-----|---|-----------------|
| 堆積物A (図2a, 2b) | 正門前 | 角張っている | 透明～黒 (不透明) まで様々 |
| 堆積物B (図3a, 3b) | ? | 角張っているがやや丸みを帯びている 黒っぽい小さなかけらが 粒子の表面や粒子の間に見られる | 透明～黒 (不透明) まで様々 |
| 堆積物C (図4a, 4b) | ? | 角張っているものから 丸みを帯びたものまで様々 特に繊維状のものや細長くうすいものが多い | 透明～黒 (不透明) まで様々 |

※ 表1中の「?」は、「教室内」もしくは「屋外の通路」のどちらか

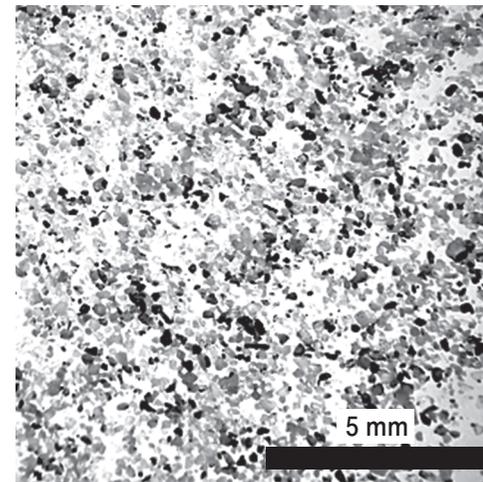


図2a 堆積物Aの顕微鏡写真（低倍）

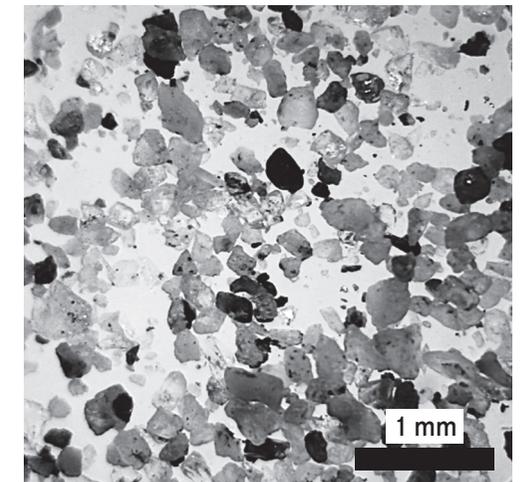


図2b 堆積物A（図2a中央の拡大図）

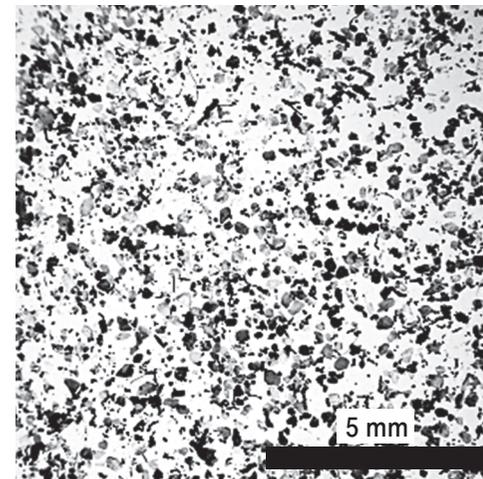


図3a 堆積物Bの顕微鏡写真（低倍）

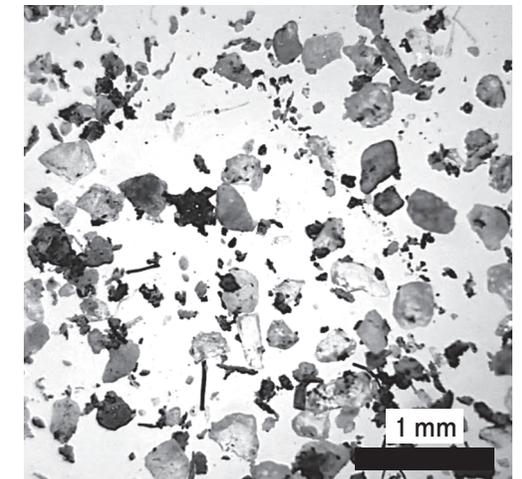


図3b 堆積物B（図3a中央の拡大図）

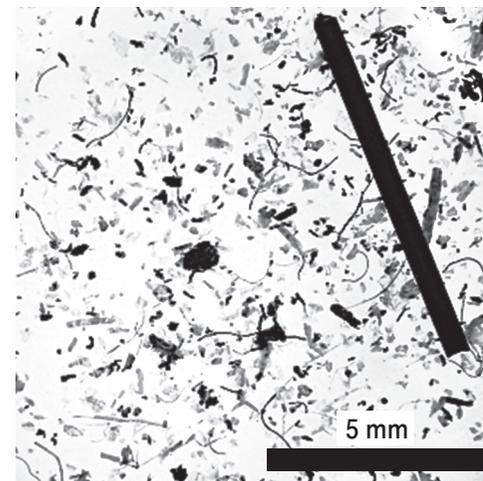


図4a 堆積物Cの顕微鏡写真（低倍）

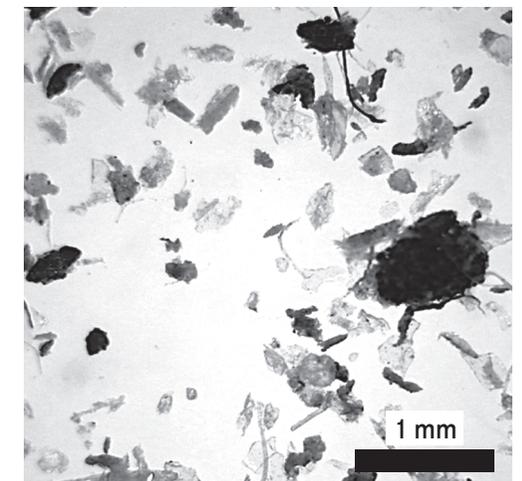


図4b 堆積物C（図4a中央の拡大図）

問1 採取した堆積物にふくまれている各粒子が何であるのかを調べるときに、顕微鏡で観察する以外の方法もたくさん考えられます。もしあなたが堆積物の粒子の特徴を調べるとしたら、どのような方法で調べますか。顕微鏡で観察する以外の方法と、それによって粒子のどのような性質のちがいが調べられるのか、それぞれ1つずつ答えなさい。

※問題は次ページに続く。

問2 堆積物Aが地層を構成していた物質のかけらであるとき、堆積物Aができるまでに起こった可能性のある現象として最も不適切なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 風による堆積物の運搬うんぱん
- イ 河川水による岩石の侵食しんしょく
- ウ 大気や水による岩石の風化
- エ 地震時の津波による海底堆積物の移動じしんじ つなみ
- オ 火山の噴火による地球の中心にある物質の噴出ふんか

問3 堆積物Aの中には、無色透明な粒子がたくさん入っていました。この粒子は、地球内部の岩石がとても豊富にふくんでいる成分からできています。この無色透明な粒子として適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 鉄
- イ 石英 (もしくはガラス)
- ウ ダイヤモンド
- エ 食塩

問4 屋外の粒子は風に乗ったり人間のくつ底についたりしながら、だんだん別の場所に運ばれていきます。堆積物Bと堆積物Cのうち、図1の屋外の通路から採取したものはどちらか、BかCの記号で答えなさい。また、選んだ堆積物のどのような特徴からそう判断したのか、その理由も答えなさい。

問5 ある堆積物中の粒子の大きさとその割合を調べることで、その堆積物がどのようにしてできたかを考えることができます。次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 図4bの堆積物Cの一部をスケッチしたものが図5です。いま、以下のルールに従って、図5の範囲で粒子の大きさと数を測定しました。その結果わかった粒子の分布を示したグラフとして、最も適切なものを次ページのア～ケから1つ選び、記号で答えなさい。

＜粒子の大きさと数を測定するときのルール＞

- ① スケッチ上で縦横に等間隔に直線の補助線を引く(図5)。
- ② 直線どうしの交点1つにつき、その交点が粒子の内側(図5のグレーの部分)に入っているかを調べる。
- ③ ②の交点が粒子の内側に入っているときだけ、その交点の位置に粒子が1個あると数える。
- ④ ③で1個あると数えた粒子の大きさは、図5で見えている範囲の中で最も長い対角線の長さとする。
- ⑤ ②～④の手順をすべての交点1つ1つについて行い、どの大きさの粒子がいくつあるかを数える(測定の例は図6の通り)。

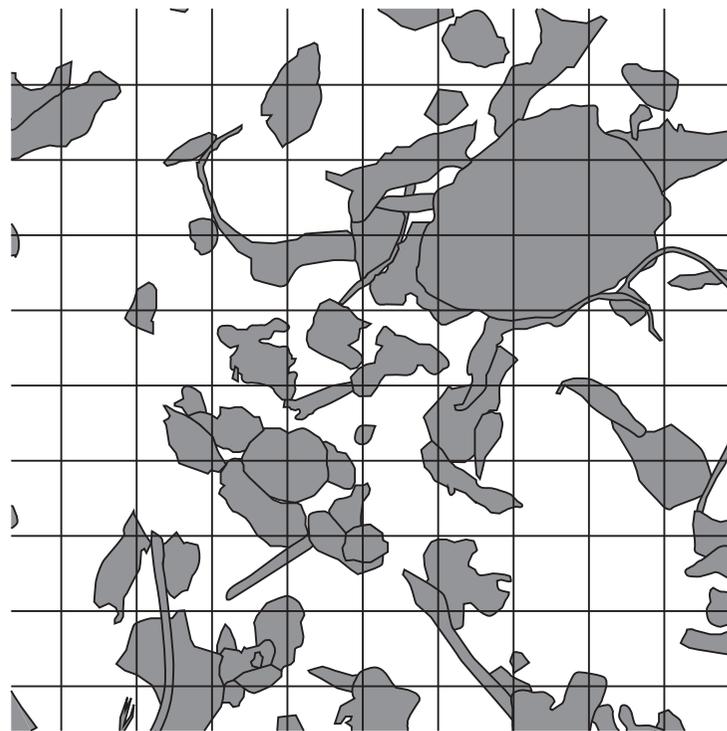
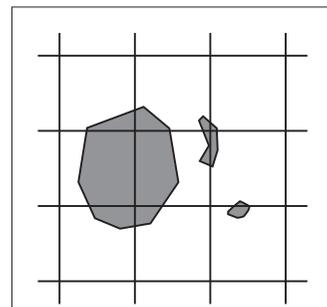
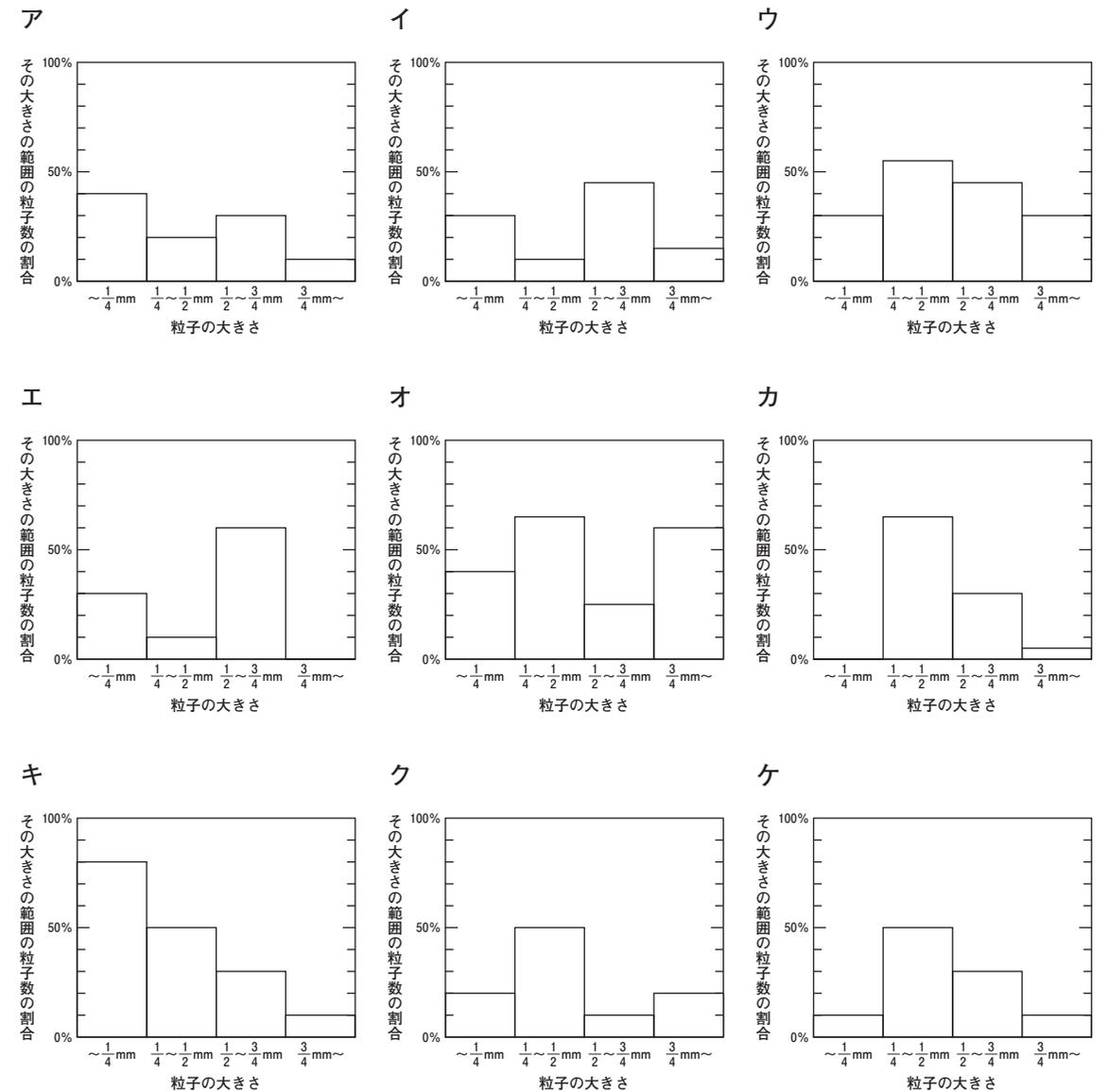


図5 堆積物Cの輪かくのスケッチ
(補助線の間隔は縦横とも $\frac{1}{4}$ mm)



| 粒子の大きさ | 粒子の数 |
|-----------------------------------|------|
| $\sim \frac{1}{4}$ mm | 1 |
| $\frac{1}{4} \sim \frac{1}{2}$ mm | 2 |
| $\frac{1}{2} \sim \frac{3}{4}$ mm | 0 |
| $\frac{3}{4}$ mm \sim | 0 |

図6 ルールに従って測定した例
(補助線の間隔は縦横とも $\frac{1}{4}$ mm)



(2) 写真上に引いた縦横の直線でチリ・ホコリ中の粒子の大きさを調べる、という(1)のルールに従う方法には決定的な問題点があります。粒子の大きさの決め方および調べる範囲の選び方以外の問題点とその解決策をそれぞれ1つずつ答えなさい。

※問題は以上です。

2020年度 中学一般入試① 解答用紙 (理科)

1.

| | | |
|----|----|--|
| 問1 | 名称 | |
|----|----|--|

| | | |
|----|----|--|
| 問2 | 名称 | |
|----|----|--|

| | |
|----|--|
| 問3 | |
|----|--|

| | | | | | |
|----|---|---|---|----|---|
| 問4 | 1 | 2 | 3 | 問5 | 倍 |
| | 4 | 5 | | | |

2.

| | | | |
|----|-----|-----|-----|
| 問1 | | | |
| 問2 | (1) | (2) | (3) |
| | (4) | (5) | (6) |
| 問3 | % | | |

| | | | | |
|----|-----|-------|----|---|
| 問4 | (1) | | 問5 | g |
| | (2) | | | |
| | (3) | (4) 色 | | |

3.

| | | | |
|----|-----|-----|------------|
| 問1 | | 問2 | |
| 問3 | (1) | (2) | 問4 (1) (2) |
| 問5 | 方法 | | |
| | 結果 | | |
| 問6 | | | |

4.

| | | | | | | |
|----|-----|-----|----|--|----|--|
| 問1 | 方法 | 性質 | 問2 | | 問3 | |
| 問4 | 記号 | 理由 | | | | |
| 問5 | (1) | | | | | |
| | (2) | 問題点 | | | | |
| | | 解決策 | | | | |

| | | | |
|------|--|----|--|
| 受験番号 | | 氏名 | |
|------|--|----|--|

| |
|----|
| 合計 |
|----|

解答例

1.

| | | | |
|----|-------------------------------|------------------------------|------|
| 問1 | 名称 伝導 | 真空に近い状態なので、熱を伝える物質がほとんどないから。 | |
| 問2 | 名称 放射 | 金属のはくによって熱が反射するから。 | |
| 問3 | ガラスを二重や三重にし、間に熱を伝えにくい空気の層を作る。 | | |
| 問4 | 1 対流 | 2 高 | 3 体積 |
| | 4 高 | 5 冷た | |
| 問5 | $1\frac{12}{89}$ 倍 | | |

2.

| | | | | | |
|----|-----------------------|----|--------|-------|-------|
| 問1 | 塩化水素 | 問2 | (1) ア | (2) イ | (3) ア |
| 問3 | 4.8 % | | (4) ウ | (5) エ | (6) ア |
| 問4 | (1) 塩化ナトリウム | 問5 | 48 g | | |
| | (2) 塩化ナトリウム, 水酸化ナトリウム | | | | |
| | (3) ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ | | (4) 黄色 | | |

3.

| | | | |
|----|---|-------|----------------|
| 問1 | イ・オ | 問2 | ウ |
| 問3 | (1) 茎 | (2) 根 | 問4 (1) ア (2) エ |
| 問5 | 方法 イモの断面にヨウ素液をつける。 | | |
| | 結果 ヨウ素液をつけた部分が青紫色に変化する。 | | |
| 問6 | ジャガイモは種イモの上部に茎がのび、そこにイモができる。一方、サツマイモは苗の下部に根がのび、そこにイモができるから。 | | |

4.

| | | | | | | |
|----|------------------------------|--|----|---|----|---|
| 問1 | 方法 水の中に入れる | 性質 密度 | 問2 | オ | 問3 | イ |
| 問4 | 記号 B | 理由 屋外の堆積物Aのように角張った物質が多く混ざっているから。 | | | | |
| 問5 | (1) ク | | | | | |
| | (2) 問題点 大きな粒子を重複して数えている点。 | 解決策 大きな粒子はざるを使って分けてから、広い間隔の補助線で数える。 | | | | |

| | | | |
|------|--|----|--|
| 受験番号 | | 氏名 | |
|------|--|----|--|

| |
|----|
| 合計 |
|----|