

平成 29 年度中学生チャレンジテスト

第 3 学年 理科

注 意

- 1 調査問題は、1 ページから 18 ページまであります。先生の合図があるまで、調査問題を開かないでください。
- 2 解答はすべて解答用紙③（理科）に記入してください。
- 3 解答は、HBまたはBの黒鉛筆（シャープペンシルも可）を使い、濃く、はっきりと書いてください。また、消すときは消しゴムできれいに消してください。
- 4 解答を**選択肢**から選ぶ問題は、解答用紙の**マーク欄**を黒く塗りつぶしてください。
- 5 解答を記述する問題は、指示された**解答欄**に記入してください。
また、**解答欄**からはみ出さないように書いてください。
- 6 解答用紙は、オモテ、ウラがあります。
- 7 解答用紙の〔生徒記入欄〕に、組、出席番号、男女を記入し、**マーク欄**を黒く塗りつぶしてください。
- 8 調査時間は 45 分です。

下に、生徒アンケートが 2 問あります。先生の指示に従って、調査開始前に取り組んでください。アンケートの回答は解答用紙のアンケート欄の**マーク欄**を黒く塗りつぶしてください。

アンケート

次のアンケートを読んで、当てはまるものを一つずつ選びなさい。

当てはまる	どちらかといえば、当てはまる	どちらかといえば、当てはまらない	当てはまらない
-------	----------------	------------------	---------

- (1) 理科の授業の内容はよく分かる。…………… ① — ② — ③ — ④
- (2) 理科の授業で自分の予想をもと …………… ① — ② — ③ — ④
に観察や実験の計画を立てている。

問題は、次のページから始まります。

- 1 たくやさんは、木工用接着剤を使ってプレパラートを作る方法を先生から教えてもらい、直接観察したものと比較しようとムラサキツユクサの葉で試してみました。(1)～(5)の各問いに答えなさい。

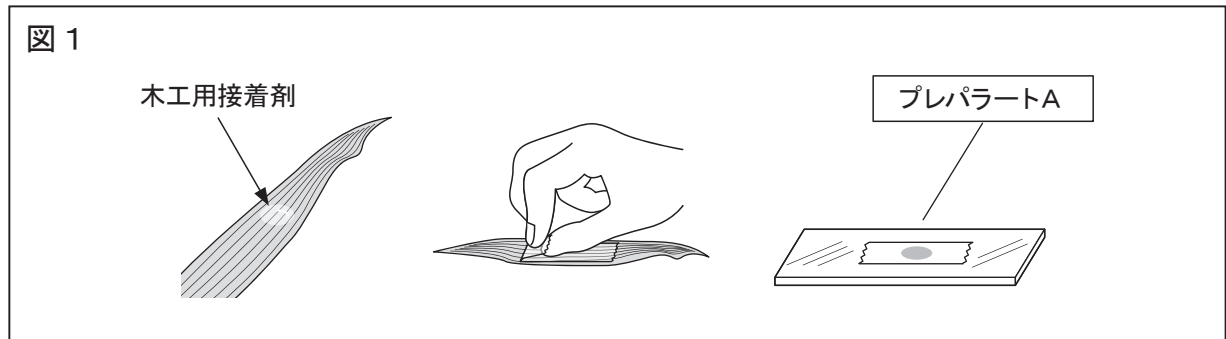
〈観察〉

木工用接着剤を使って、葉の裏面を観察し、直接観察したものと比べる。

方法

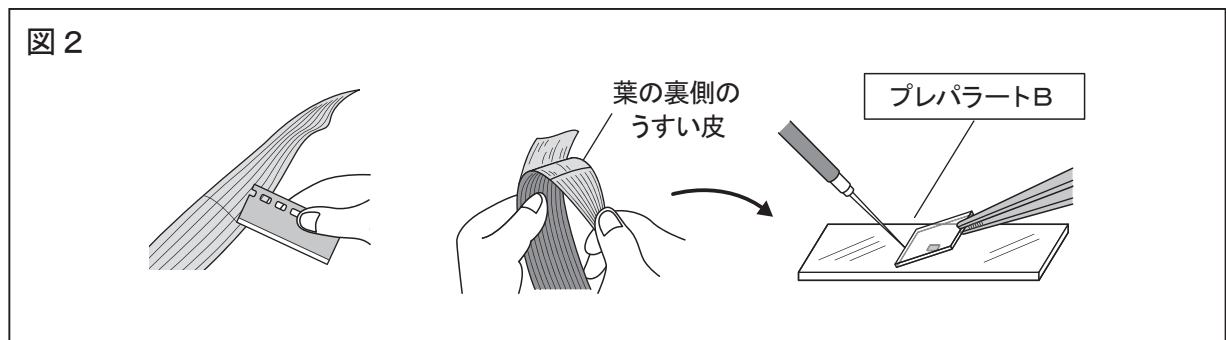
1. 木工用接着剤をムラサキツユクサの葉の裏面にうすく塗り、数分間乾かす。
2. 塗った部分にセロハンテープをはり、木工用接着剤ごとセロハンテープをはがしてスライドガラスに貼り付ける。(プレパラートA)

図 1



3. ムラサキツユクサの葉の裏側のうすい皮を一枚はぎ、プレパラートを作る。(プレパラートB)

図 2

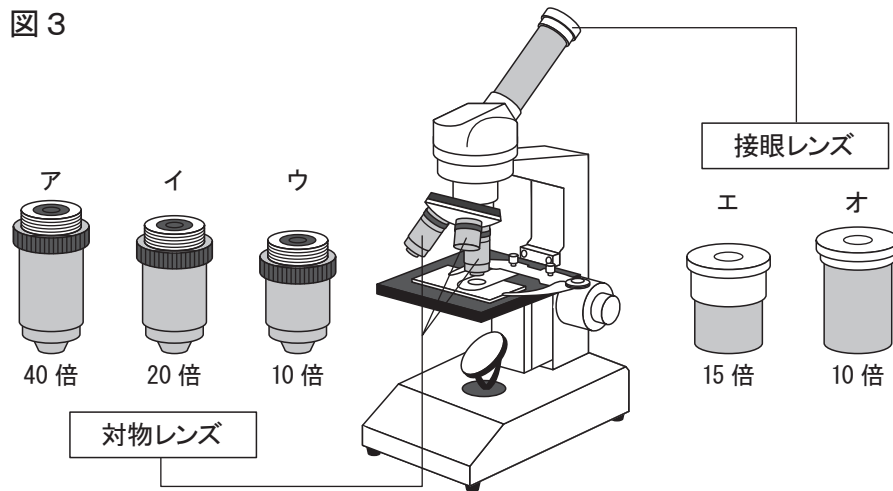


4. 作成したプレパラートA, Bを顕微鏡で観察する。

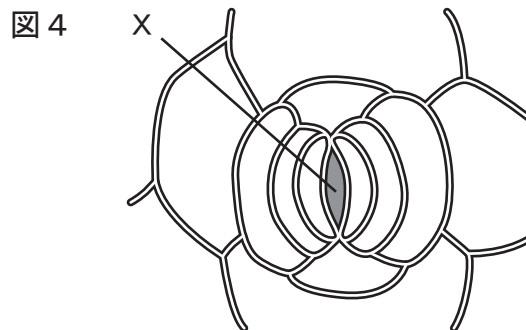
結果

- ・プレパラートAでは、植物の細胞の形がはっきりわかったが、色は分からなかった。
- ・プレパラートBでは、植物の細胞の一部に緑色の粒が見られた。

- (1) たくやさんは、顕微鏡で観察するとき、最初は視野が広い倍率で観察しようと思っています。次の図3はこの観察で使用した顕微鏡に備わっているレンズを示したものです。もっとも広い視野で観察するには、対物レンズと接眼レンズはそれぞれどれを使用すればいいですか。対物レンズについては次のア～ウから、接眼レンズについては次のエ・オから、それぞれ一つずつ選びなさい。



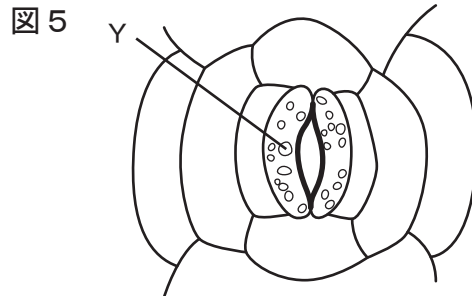
- (2) 次の図4は、たくやさんが顕微鏡で観察したプレパラートAのスケッチの一部です。観察においては二つの細胞に囲まれたすきまXが見られました。このすきまXの名称を書きなさい。



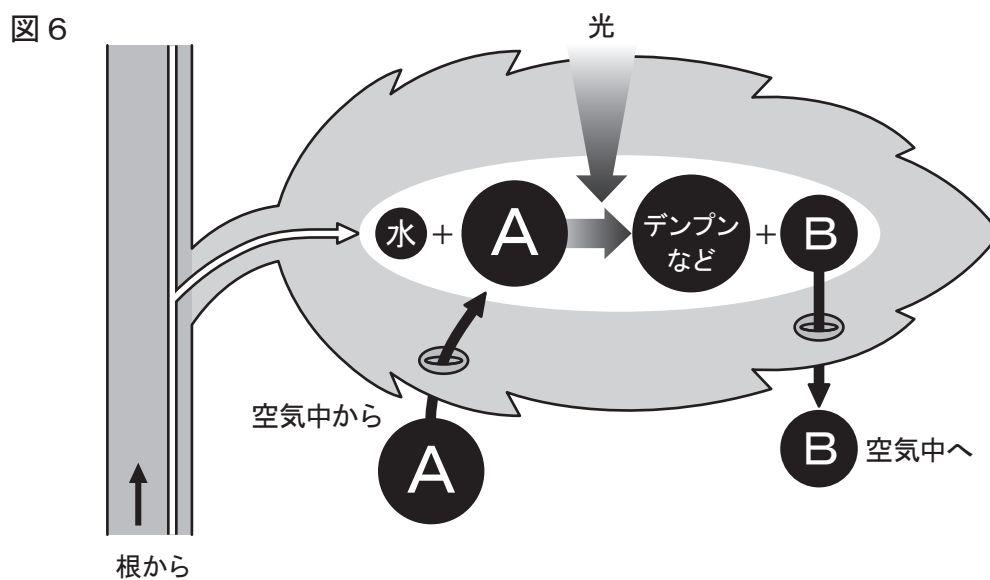
- (3) 根から吸い上げられた水が、植物のからだから、おもに(2)のすきまXを通して、水蒸気となって出ていくはたらきを何といいますか。次のア～エから一つ選びなさい。

ア 光合成 イ 呼吸 ウ 蒸散 エ 吸水

- (4) 次の図5はたくやさんが顕微鏡^{けんびきょう}で観察したプレパラートBのスケッチの一部です。細胞には、プレパラートAでは見られなかった次の図のYのような緑色の粒^{つぶ}が見られました。このような緑色の粒は葉の内部の細胞にも見られます。このYのような緑色の粒^{めいしょう}の名称を書きなさい。



- (5) たくやさんは、葉で行われる光合成による物質の出入りについて次の図6のようにまとめました。図のA、Bに当てはまる気体の名称をそれぞれ書きなさい。



問題は、次のページに続きます。

2 ひろみさんは、ヒトの消化と吸収について調べ、発表しようと思っています。次の資料は発表用のポスターの一部です。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

<食物はどのように体に吸収されるか？>

3年A組 大阪 ひろみ

□食物は、そのままでは体に吸収されません！

- ・食物を体に吸収されやすい物質にする必要があります。
- ・歯や消化管の運動により食物を細かくします。
- ・消化酵素によって体に吸収できる大きさの物質にまで分解します。

□消化酵素は決まった相手に作用します。

消化酵素は、作用する食物の成分が決まっています。例えばデンプンに作用するアミラーゼは、タンパク質には働きません。

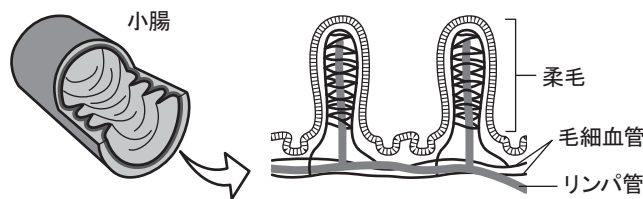
表1 主な消化酵素

消化酵素	作用する食物の成分
アミラーゼ	デンプン
ペプシン	タンパク質
トリプシン	タンパク質
リパーゼ	脂肪 <small>しぼう</small>

□小腸の表面積は、テニスコート一面分（約200㎡）！

消化によって分解された栄養分は、小腸から吸収されますが、栄養分の吸収を効率よく行うために、小腸の内壁は、図1のような小さな突起（柔毛）がたくさんあり、表面積を増やしています。

図1



㊦消化によって分解された栄養分は、柔毛の毛細血管やリンパ管に入ります。

□吸収された栄養分はどこへいくのでしょうか？

吸収された栄養分は、からだを作る材料や生活の・・・
それだけではなく・・・・・・

(1) 表1中の消化酵素のうちペプシンが含まれている消化液を次のア～エから一つ選びなさい。

ア だ液 イ 胃液 ウ すい液 エ 胆汁

(2) 次は、ひろみさんがポスターの下線部㊸について、みんなからの質問に答えるためのメモの一部です。□①～□⑥に入る物質として最も適しているものをあとのア～カからそれぞれ一つずつ選びなさい。

○メモ<予想質問>

質問1：小腸は消化に関しては、吸収するはたらきだけなのですか。

答 1：いいえ、小腸は栄養分を吸収するだけでなく、小腸のかべの消化酵素で、□①と□②の分解にも関係しています。このうち□①は、だ液やすい液によってある程度まで消化されますが、小腸のかべの消化酵素で最終的に体に吸収できる物質にまで分解されます。

質問2：柔毛の毛細血管やリンパ管に入る物質は決まっているのですか。

答 2：決まっています。

柔毛の毛細血管には、タンパク質が分解されて生じた□③や、デンプンが分解されて生じた□④が入ります。

リンパ管には、脂肪が分解されて生じた脂肪酸と□⑤が柔毛の表面から吸収されたあと、それらが再び結合した□⑥が入ります。

ア デンプン イ タンパク質 ウ 脂肪
エ モノグリセリド オ アミノ酸 カ ブドウ糖

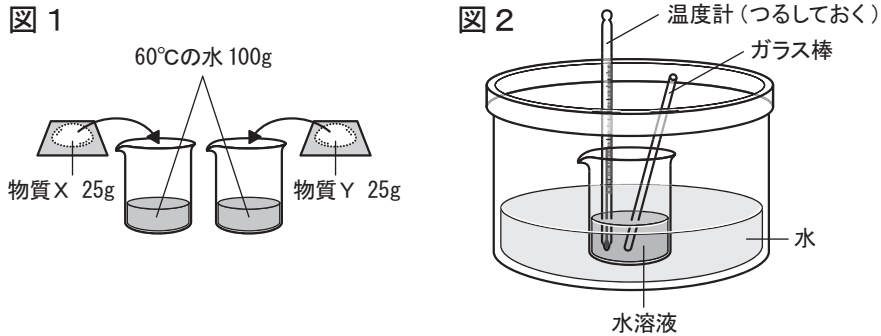
(3) 小腸で吸収された栄養分を別の物質に作り変えたり、たくわえたりする器官の名称を書きなさい。

3 はるかさんは、いろいろな物質の結晶を取り出そうと、次のような実験を行いました。(1)～(3)の各問いに答えなさい。

〈実験〉

物質を結晶として水溶液からとり出す。

方法

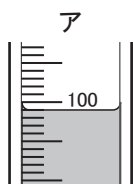


- 物質X, Yをそれぞれ25gずつはかりとり、それぞれ60℃の水100gに溶かす。(図1)
- それぞれの水溶液を20℃まで冷やす。(図2)
- 水溶液のようすを観察する。
- 結晶が現れたら、水溶液をろ過する。
- 現れた結晶を観察する。

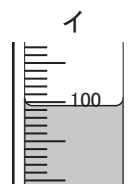
結果

物質Xを溶かした水溶液は結晶が現れたが、物質Yを溶かした水溶液は結晶が現れなかった。

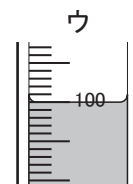
(1) メスシリンダーで水100 cm³を測りとるときの液面の位置について、次のア～ウから最も適しているものを一つ選びなさい。



液面の一番高いところを100 cm³にあわせる



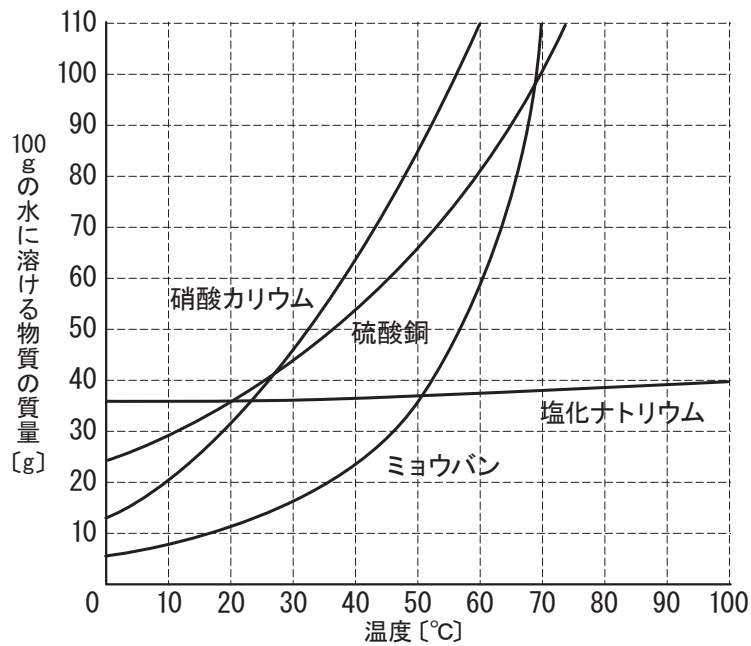
液面の一番高いところと低いところの間を100 cm³にあわせる



液面の一番低いところを100 cm³にあわせる

(2) 60℃の水 100 g に物質 Y を 25 g 溶かしたときの水溶液の質量パーセント濃度は何%ですか。

(3) 次の図はさまざまな物質の溶解度を表したものです。物質 X は、この図の中の物質であることが分かっています。この図の溶解度から物質 X と考えられる物質をあとのア～エから一つ選びなさい。また、選んだ理由を「溶解度」という語を使って簡潔に書きなさい。



ア しょうさん 硝酸カリウム

イ ミョウバン

ウ りゅうさんどう 硫酸銅

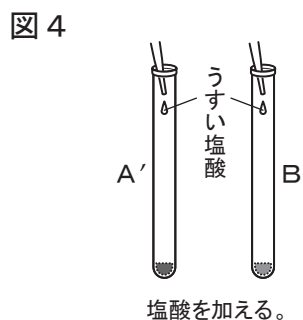
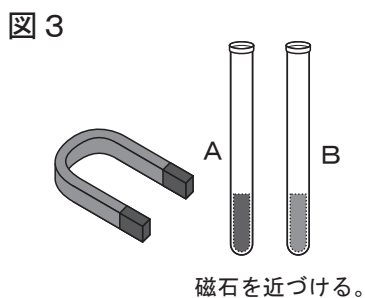
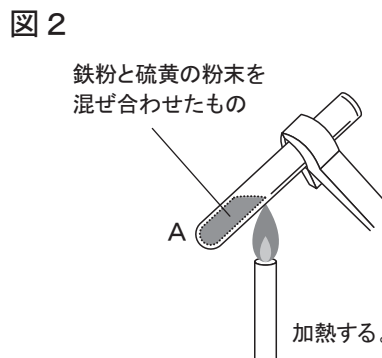
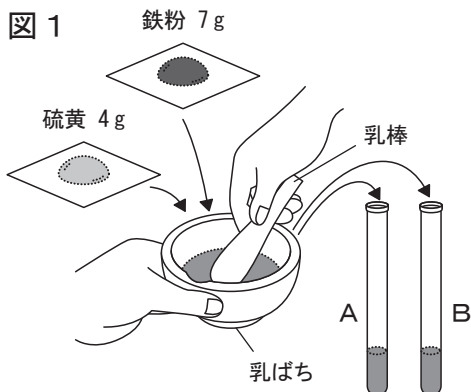
エ 塩化ナトリウム

- 4 だいきさんは、授業で鉄と硫黄いおうの混合物を加熱したときの変化を調べるために次のような実験を行いました。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

〈実験〉

鉄と硫黄の混合物を加熱したときの変化を調べる。

方法



- 鉄粉 (7g) と硫黄 (4g) を乳ばちでよく混ぜ、2本の試験管A、Bに分けて入れる。(図1)
- 試験管Aを加熱する。(図2)
- 反応後の試験管Aが冷めたら、それぞれの試験管に磁石を近づける。(図3)
- 加熱後の物質と加熱前の混合物をそれぞれ少量ずつ試験管A'、B'にとり、うすい塩酸を加え発生する気体のにおいを調べる。(図4)

結果

	磁石に対する反応	塩酸に対する反応
加熱前の物質	磁石にひきつけられた。	①
加熱後の物質	磁石にひきつけられなかった。	②

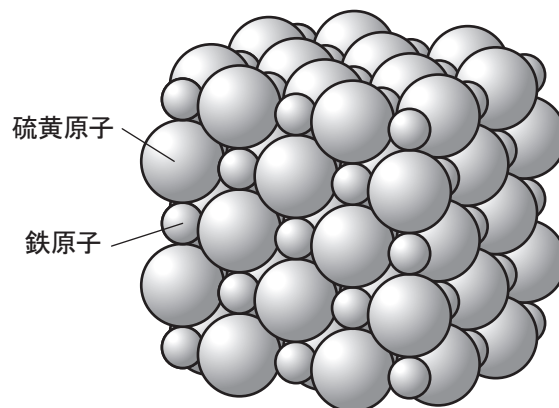
(1) 実験結果の塩酸に対する反応①, ②として最も適切なものを, 次のア～エからそれぞれ一つずつ選びなさい。

- ア 卵のくさったような特有のにおいの気体が発生した。
- イ プールの消毒液のようなにおいの気体が発生した。
- ウ ににおいのない気体が発生した。
- エ 気体は発生しなかった。

(2) この実験をするにあたって先生から注意がありました。この実験の注意点として適切なものを, 次のア～エから二つ選びなさい。

- ア 鉄粉と硫黄を加熱する実験中は, 実験室の換気を十分に行う。
- イ 鉄粉や硫黄が飛び散らないように実験室の窓はしめておく。
- ウ 混合物を加熱するときは, 反応が完全に終わるまで加熱を続ける。
- エ 混合物を加熱するときは, 反応が始まったら加熱をやめる。

(3) この実験でできた物質は, 分子としてのまとまりを作らないで, 次のモデル図のように, 硫黄原子と鉄原子が1 : 1の割合で結びついています。この実験の反応を化学反応式で書きなさい。

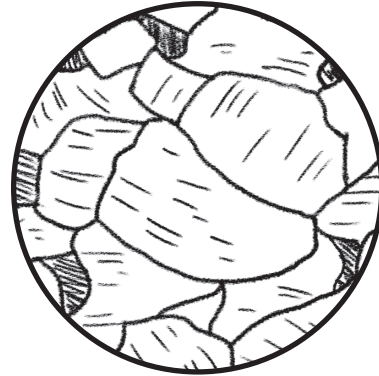
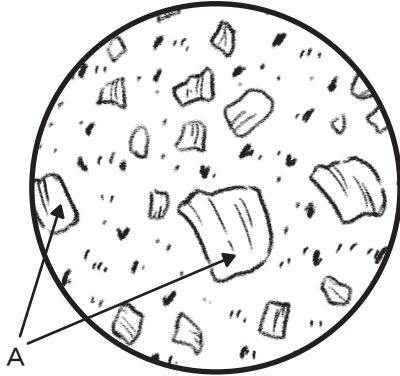


(4) 鉄と硫黄は, 7 : 4の質量の比で反応することが分かっています。鉄16 gと硫黄6 gを, 鉄と硫黄のどちらかが完全に反応するまで反応させると, 反応しないで残るのは鉄または硫黄のどちらですか。また反応しないで残る物質の質量は何 gですか。反応しないで残る物質名と反応しないで残る物質の質量を書きなさい。

- 5 ちひろさんは、授業で安山岩と花こう岩のみがいてある面を双眼実体顕微鏡^{けんびきょう}で観察し、図1、図2のようなスケッチを描きました。(1)～(4)の各問いに答えなさい。

図1 安山岩のスケッチ

図2 花こう岩のスケッチ



- (1) 図1では、安山岩が比較的大きな鉱物^{ひかくてき}とまわりの細かい粒^{つぶ}などでできているのが確認できました。図1のAのような比較的大きな鉱物を何といいますか。最も適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

- ア 斑晶^{はんしょう}
- イ 溶岩
- ウ 石基
- エ 火山灰

- (2) 図2では、花こう岩が肉眼で見分けられるぐらいの大きさの鉱物^{めいしょう}でできているのが確認できました。このような岩石のつくりを何組織^{めいしょう}といえますか。このつくりの名称^{めいしょう}を書きなさい。

- (3) 次の説明文中の , に入る言葉の組み合わせとして最も適しているものをあとのア～エから一つ選びなさい。

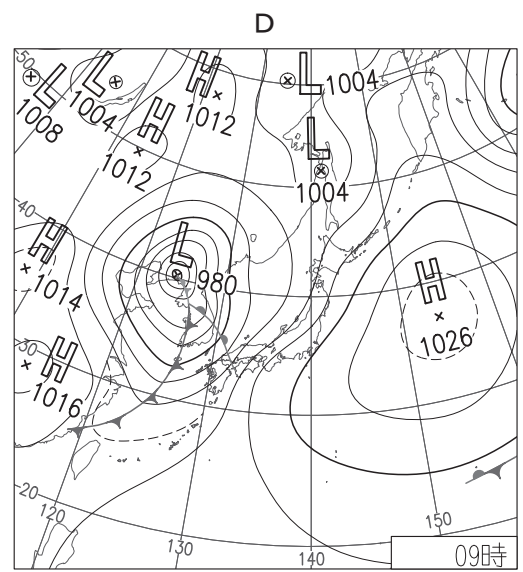
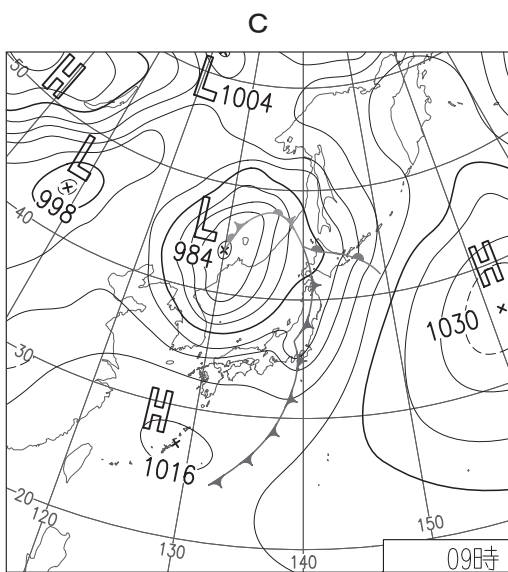
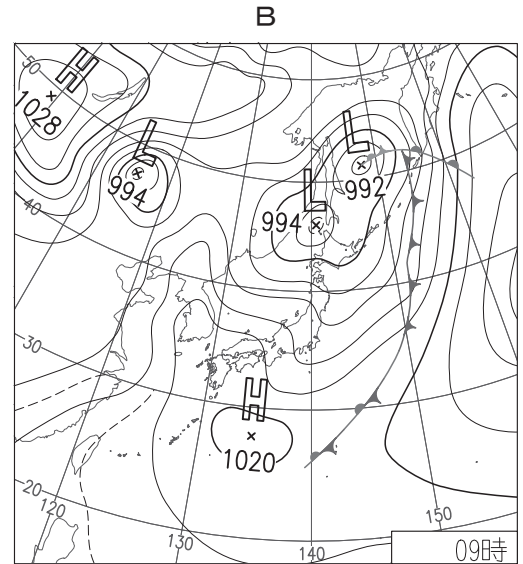
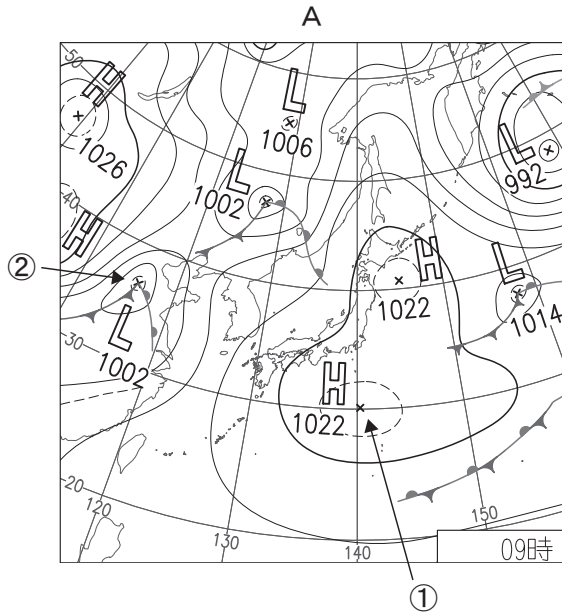
花こう岩のでき方と比べると、安山岩は、マグマが地下の ところや溶岩のように地上にふきでて 固まってできた岩石であった。

- ア ①浅い ②ゆっくり
イ ①浅い ②急に
ウ ①深い ②急に
エ ①深い ②ゆっくり

- (4) 岩石のつくりが安山岩と同じで、花こう岩と同様に含まれる有色鉱物の割合が少なく白っぽく見える岩石はどれですか。最も適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

- ア 玄武岩
イ 斑れい岩
ウ 流紋岩
エ せん緑岩

⑥ 次のA～Dの天気図は、ある年の春の連続する4日間の天気図で、この期間の天気は周期的に変化しています。Aの天気図が最初の日で、B～Dの天気図は日付順に並んでいません。(1)～(4)の各問いに答えなさい。



H : 高気圧, L : 低気圧

(気象庁のホームページより)

(1) Cの天気図では東北地方を前線が通過しているところです。この前線を何といいますか。最も適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

- ア 温暖前線
- イ 寒冷前線
- ウ ていたい 停滞前線
- エ へいそく 閉塞前線

(2) Aの天気図中の①で示されるような、春や秋によく日本列島を通過していく高気圧を何といいますか。この高気圧の名称めいしょうを書きなさい。

(3) Aの天気図中の②で示される低気圧の中心は、B～Dの天気図から考えるとどちら向きに移動していきますか。最も適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

- ア 北西
- イ 北東
- ウ 南西
- エ 南東

(4) A～Dの天気図を日付の順に並べ直すとき、その順序として最も適しているものを次のア～オから一つ選びなさい。

- ア A→B→D→C
- イ A→C→B→D
- ウ A→C→D→B
- エ A→D→B→C
- オ A→D→C→B

7 (1) ~ (2) の各問いに答えなさい。

(1) 缶詰かんづめの入った重い箱を自宅の居間の分厚いじゅうたんの上に1週間ほど置いておいたところ、じゅうたんに箱の跡形あとかたがついていました。このことから、じゅうたんが箱から受ける圧力について考えてみました。

箱は、図1のように大きさが0.40 m × 0.20 m × 0.10 mの直方体で、質量は5.0 kgあります。図2のア~ウは、図1の箱をじゅうたんの上に異なる3面を下にして置いたものです。①~②の各問いに答えなさい。

ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、じゅうたんは水平な床の上に敷いてあるものとしします。

図1

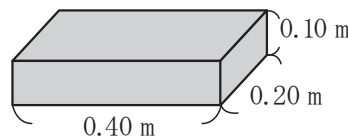
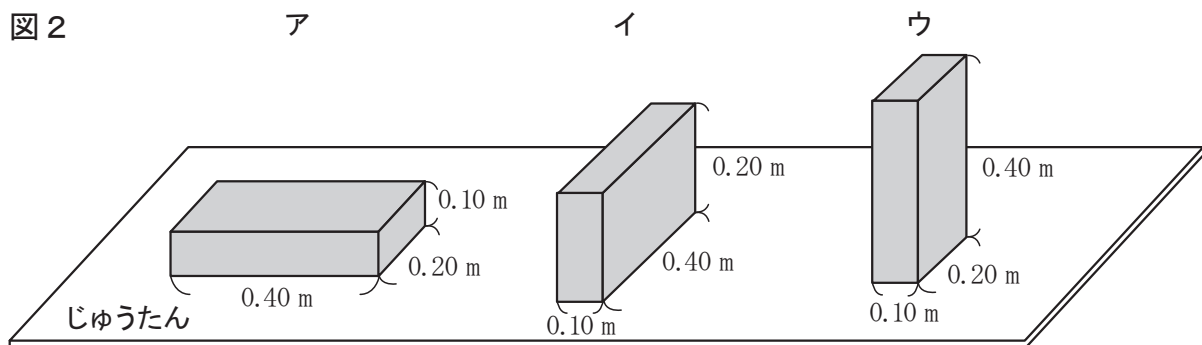
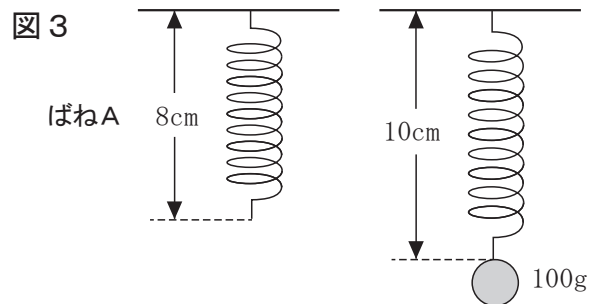


図2



- ① 図2のア~ウのうち、じゅうたんが箱から受ける圧力が最も小さくなるのはどれですか。最も適しているものを一つ選びなさい。
- ② 図2のウの場合に、じゅうたんが箱から受ける圧力の大きさは何 Pa ですか。ただし、1 Pa は 1 N/m^2 です。

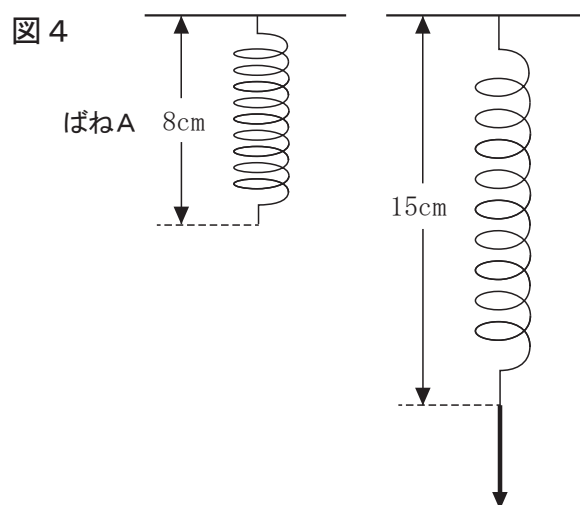
- (2) 図3のように、自然の長さが8 cmのばねAに質量100 gのおもりをつるしたところ、ばねAの長さは10 cmになりました。①～②の各問いに答えなさい。ただし、①、②の各問いにおいて、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、フックの法則は成り立つものとしします。



- ① ばねAに質量200 gのおもりをつるすと、ばねAの長さは何 cm になりますか。最も適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

- ア 8 cm
- イ 10 cm
- ウ 12 cm
- エ 14 cm

- ② 図4のように、ばねAに重力のはたらく方向に力を加えたところ、ばねAの長さが15 cm になりました。このとき、ばねAに加えた力の大きさは何N ですか。



8 なおきさんは、自宅玄関の照明用の白熱電球を取り換えた時、電球に $100\text{ V} - 100\text{ W}$ と書いてあることに気づきました。調べてみると、この表示は、電球を 100 V の電圧で使用したときに消費する電力が 100 W であることを示しているとわかりました。

なおきさんは電気に興味をもち、実験をしてみたいと先生に相談しました。先生から、学校にある装置で実験するようにすすめられ、 12 V 用の電球で実験しました。(1)～(4)の各問いに答えなさい。ただし、電球の電気抵抗は温度によって変わらないものとします。

〈実験〉

2種類の白熱電球を並列、直列に接続し、流れる電流の大きさを測定する。

実験方法

- $12\text{ V} - 12\text{ W}$ の電球P、 $12\text{ V} - 3\text{ W}$ の電球Q、電流計、電源装置を図1、図2のように接続する。
- 電源装置で 12 V の電圧をかけ、電流計1、2の値を測定する。

図1

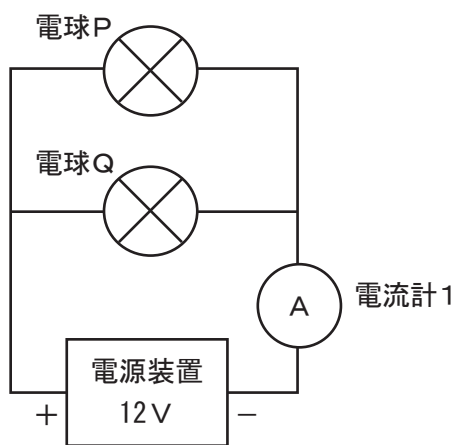
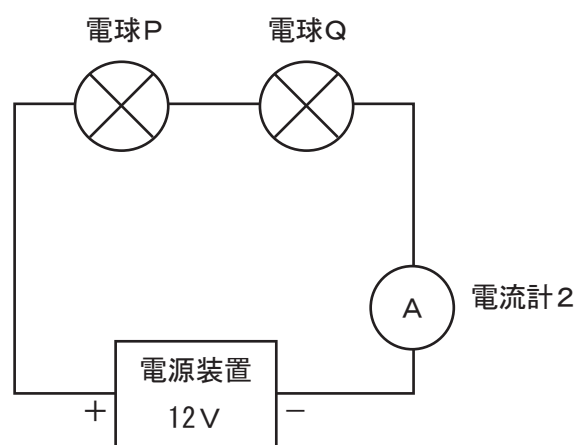


図2



結果

電流計1と2の測定値は、それぞれ 1.25 A と 0.20 A になった。

- (1) 図1の電球Pに流れている電流は何Aですか。
- (2) 図2の電球Pに流れている電流は何Aですか。
- (3) 図1, 図2の4個の電球の明るさを比べました。最も暗い電球はどれですか。最も適しているものを次のア～エから一つ選びなさい。

- ア 図1の電球P
イ 図1の電球Q
ウ 図2の電球P
エ 図2の電球Q

- (4) なおきさんは、電球Pと電球Qを12Vの電源装置に並列接続したときと直列接続したときの電球の消費電力の違いについて、次のようにまとめました。文中の に当てはまる適切な言葉を入れて文章を完成させなさい。

並列接続したときは、電球Pと電球Qにかかる電圧がそれぞれ12Vになるため、電球Pと電球Qの消費電力は、表示されているのと同じ12W, 3Wになる。

しかし、直列接続したときは、。
したがって、電球Pと電球Qの消費電力は、並列接続したときに比べ、直列接続したときの方が小さい。