

身のまわりの現象

大地の変化

化学変化と原子・分子

生物の体のつくりとはたらき

天気とその変化

電流の性質

3  
11月

4  
12月

1

2

3

4





## 理科中2

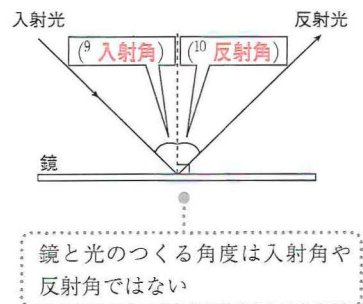
## CONTENTS

1年生	第3章	身のまわりの現象	4
	第4章	大地の変化	32
2年生	第1章	化学変化と原子・分子	56
	第2章	生物の体のつくりとはたらき	96
	第3章	天気とその変化	148
	第4章	電流の性質	180

## Point!

## 光の反射

- (1) (1 光源) …みずから光を出している物体。
- (2) 光の (2 直進) …光源から出た光がまっすぐに進むこと。☞
- (3) 光の (3 反射) …光が鏡などに当たってはね返ること。(右図)
- ① (4 入射角) …光が当たった面に垂直な線と、  
入射した光(入射光)がつくる角度。
- ② (5 反射角) …光が当たった面に垂直な線と、  
反射した光(反射光)がつくる角度。
- \*必ず、入射角 (6 =) 反射角となる。
- この法則を (7 光の 反射の法則) という。
- ③ (8 乱反射) …表面がでこぼこした物体に当たった光が、さまざまな方向に反射すること。☞



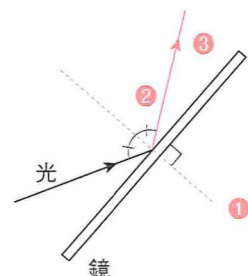
- (4) (11 像) …物体が鏡にうつって、鏡のおくにあるように見えるもの。☞

## (5) 光の道すじの作図

- ① 入射する光の道すじがわかる場合は、入射角と反射角が等しいことを利用する。

〈作図の手順〉

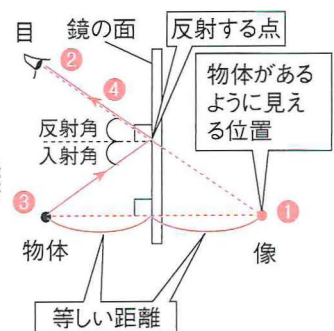
- ① 光が当たった点を通り、反射する面に垂直な線を点線でかく。
- ② 入射角と反射角が等しくなるように、反射した光の道すじを実線でかく。
- ③ 光の進む向きに矢印をかく。



- ② 光が出る点と届く点ができる場合は、まず、  
(12 像ができる位置) を見つける。

〈作図の手順〉

- ① 鏡の面に対して物体と対称な点をとる。… 像ができる位置
- ② ①の点と光の届く点を点線で結ぶ。鏡との交点が反射する点となる。
- ③ 物体、反射する点、光の届く点を実線で結ぶ。
- ④ 光の進む向きに矢印をかく。



\*作図の手順で、(13 反射する点がとれない) ときは、鏡にうつして見ることはできない。

\*全身を鏡にうつすには、(14 身長の  $\frac{1}{2}$ ) の大きさの鏡があればよい。☞

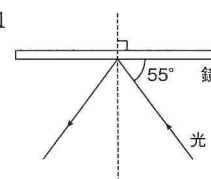
## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1は、光が鏡に当たってはね返る道すじを示している。

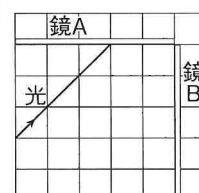
- ① 入射角は何度か。
- ② 反射角は何度か。

図1



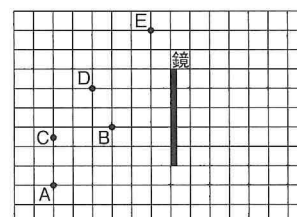
- (2) 右の図2は、鏡Aに光を当てたようすを表している。鏡A、Bで反射して進む光の道すじをかきなさい。 作図ページ

図2



- (3) 右の図3は、かべにつけた鏡と鏡に向かっているA～Eの5人の位置を示している。

図3

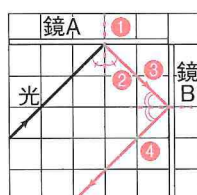


- ① Aから出た光が、鏡で反射してBまで届くときの、光の道すじをかきなさい。 作図ページ
- ② C～Eのうち、Bにとって、鏡にうつして見ることができる人をすべて答えなさい。

## 解説

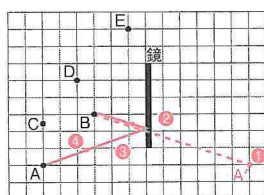
- (1) ① 鏡に垂直にひいた線と入射した光がつくる角度なので、 $90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$   
 ② 入射角と反射角は等しいので、 $35^\circ$

- (2) 入射する光の道すじがわかるので、入射角と反射角が等しいことを利用する。



- ① 光が当たった点で、鏡Aに垂直な線を点線でかく。
- ② 入射角と反射角が等しくなるように、反射した線を実線でかく。
- ③ 光の進む向きに矢印をかく。
- ④ 同様に、鏡Bで反射して進む光の道すじをかく。

- (3) ① 光が出る点と届く点があるので、まず、像ができる位置を見つける。



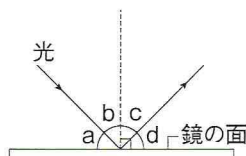
- ① 鏡の面に対してAと対称な点A'をとる。 点Aの像ができる位置
- ② A'とBを点線で結ぶ。
- ③ A, 反射する点, Bを実線で結ぶ。
- ④ AからBに向かう向きに矢印をかく。

- ② C～Eについて、作図の手順で光の道すじを考えると、Eは鏡に反射する点をとれない。  
 よって、Bからは見ることができない。 C, D



## Try

- 1 右の図のように、鏡に光を当てると、矢印のように進んだ。次の問いに答えなさい。



- (1) 図の a～d のうち、入射角と反射角をそれぞれ選びなさい。
- (2) 次のア～エのうち、入射角と反射角の関係を正しく表すものを選び、記号で答えなさい。

ア 入射角 < 反射角      イ 入射角 > 反射角  
ウ 入射角 = 反射角      エ 入射角 + 反射角 = 90°

- (3) 入射角と反射角について示した法則を何というか。
- (4) 次の①～③の問いに答えなさい。
- ① 太陽や電灯などのように、みずから光を出している物体を何というか。
- ② 光が鏡などに当たってはね返ることを何というか。
- ③ 物体の表面の細かな凹凸<sup>おうちつ</sup>によって、光がいろいろな方向にはね返ることを何というか。

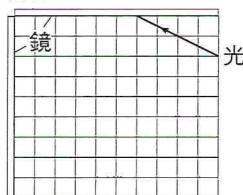
## 1

(1)	入射角	
	反射角	
(2)		
(3)		
(4)	①	
	②	
	③	

- 2 次の問いに答えなさい。

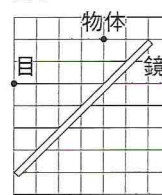
- (1) 図1は鏡に光を当てたようすを表したものである。鏡に当たって反射する光の道すじをかきなさい。 [作図ページ]

図1



- (2) 図2のように鏡を見たとき、物体が鏡にうつるのが見えた。物体から出た光が目に入るまでの光の道すじをかきなさい。 [作図ページ]

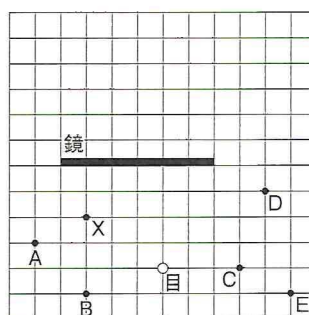
図2



## 2

(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入

- 3 右の図は、ある部屋の中で鏡の前に立ち、A～EとXの6個の物体を置いたようすを真上から表した模式図である。次の問いに答えなさい。



- (1) 目には、物体Xがどこにあるように見えるか。像の位置を図に×印で示しなさい。 [作図ページ]
- (2) 物体Xから出た光が鏡ではね返って目に入るまでの道すじを作図しなさい。ただし、光の道すじは実線を用いて、それ以外で作図に必要な線があれば、点線でかき込みなさい。 [作図ページ]
- (3) 点A～Eのうちで、鏡にうつして目に見えないものをすべて選びなさい。

## 3

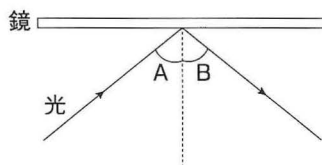
(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入
(3)	

## Exercise

1 P.4の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、光が鏡に当たって反射するようすである。次の問いに答えなさい。

- (1) 電球や懐中電灯のように、みずから光を出す物体を何というか。
- (2) (1)の物体から出た光は、まっすぐに進む。このことを何というか。
- (3) 図のBの角を何というか。
- (4)  $\angle A$ と $\angle B$ の大きさの関係はどうなっているか。



2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

3 次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1で、鏡に当たってはね返る光の道すじをかきなさい。 **作図ページ**
- (2) 右の図2で、光源から出た光が鏡に当たってはね返り、目に届くまでの道すじをかきなさい。 **作図ページ**

図1

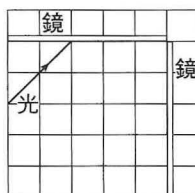
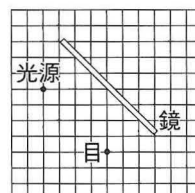


図2



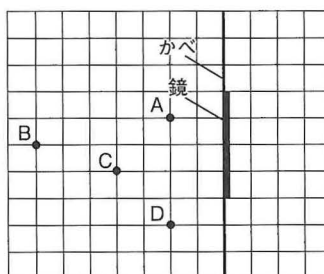
3

(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入

4 図は、部屋のかべにとりつけられた鏡と、鏡に向かって立っているA～Dの4人の位置関係を示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 鏡によるAの像A'の位置を図に×印で示しなさい。 **作図ページ**
- (2) Dが鏡にうつったAを見ると、Aから鏡に向かって進む光と、鏡で反射してDに向かう光を図に記入しなさい。 **作図ページ**
- (3) 次の①、②に答えなさい。
  - ① Bから見て、A、C、Dのうち鏡にうつっている姿を見ることが出来る人をすべて選びなさい。
  - ② 自分の全身をうつすには最低どれだけの大きさの鏡が必要か。次から選びなさい。
 

ア 身長と同じ	イ 身長の $\frac{1}{3}$ 倍
ウ 身長の $\frac{1}{2}$ 倍	エ 身長の $\frac{2}{3}$ 倍



4

(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入
(3)	①
	②

映像との対応 / 1年「光の屈折」

## Point!

## 1 光の屈折

- (1) 光の (1 屈折) …光が種類のちがう物質に入射するとき、境界で光が折れ曲がること。  
 ・ (2 屈折角) …光が当たった面に垂直な線と、屈折する光 (屈折光) がつくる角度。☺

## (2) 屈折のしかた

① 空気中→水中、ガラス中に入射するとき

…入射角 (3 &gt;) 屈折角 (右図) ●

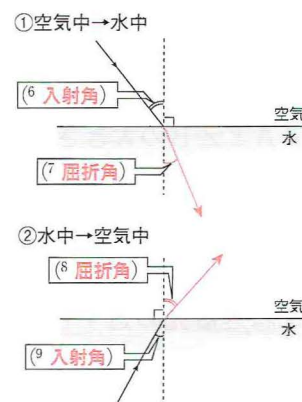
② 水中、ガラス中→空気中に入射するとき

…入射角 (4 &lt;) 屈折角 (右図) ●

③ 光が物質に垂直に入射するとき

…そのまま (5 直進する)。

必ず空気側の角度が大きくなる



## 2 光の屈折による現象

物体から出た光が屈折して目に届いても、目には、光が (10 直進) してきたように見える。

## (1) 水中にある物体を見るとき

水中にある物体から出る光は、水と空気の境界面で屈折する。

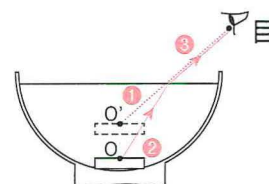
〈例〉カップの底にあるコインが浮かんでいるように見える

しくみの作図 (右図)

① 目と点O' を点線で結ぶ。

② 点O, ①と水面との交点, 目を実線で結ぶ。

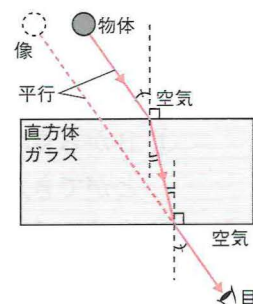
③ 光の進む向きに矢印をかく。



## (2) 直方体ガラスを通して物体を見るとき

直方体ガラスを通る光は、ガラスに入るときとガラスから出るときに2回屈折する。

〈例〉右図のように直方体ガラスを隔てて物体を見ると、像の位置は (11 左) にずれて見える。☺



- (3) (12 全反射) …入射角が大きくなり、光がすべて反射して、屈折しなくなること。(右図)

〈例〉(13 光ファイバー) など (下図)





## Warm Up

右の図1，図2のように，半円形レンズの中心に，細いすき間を通して光源装置の光を当てて，光がどのように進むかを調べた。次の問いに答えなさい。

- (1) 光源装置から出た光は，空气中をどのように進むか。
- (2) A，Bの光の道すじを，図1のア～エからそれぞれ選びなさい。
- (3) C，Dの光の道すじを，図2のオ～キからそれぞれ選びなさい。
- (4) 光がちがう物質に入り，その境界で進む向きを変えることを何というか。
- (5) 入射した光がすべて反射されることを何というか。
- (6) (5)の現象を応用したものを1つ答えなさい。
- (7) 右の図3は，ガラスの中を進む光A Bを表している。ガラスに入る前とガラスから出た後の光として適当なものを，それぞれア～エ，カ～ケの中から選びなさい。

図1

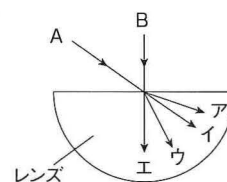


図2

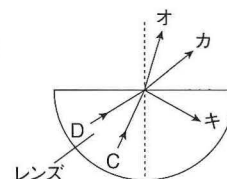
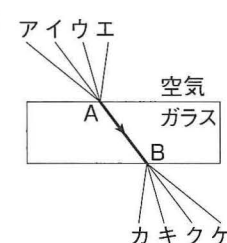


図3



## 解説

- (1) 直進する
- (2) A：光が空气中からレンズ中にななめに入射している。  
このとき，入射角＜屈折角となる。●  
よって，ウ
- B：光がレンズ中に垂直に入射している。  
このとき，光はそのまま直進する。よって，エ
- (3) C：光がレンズ中から空气中にななめに入射している。  
このとき，入射角＜屈折角となる。●  
よって，カ
- D：光がレンズ中から空气中にななめに入射しているが，入射角が大きいため，  
光が屈折せず，すべて反射する。よって，キ
- (4) (光の) 屈折
- (5) 全反射
- (6) (例) 光ファイバー
- (7) 空气中からガラス中に入るときは入射角＞屈折角，  
ガラス中から空気中に出るときには入射角＜屈折角となる。  
よって，前：ア 後：ケ

空气中での角度＞レンズ中での角度  
で考えればよい

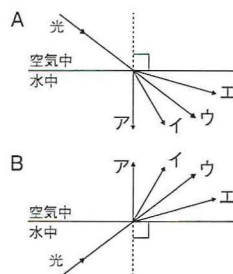
空气中での角度＞レンズ中での角度  
で考えればよい

## Try

- 1** 図1のAは光が空気中から水中に入るとき、Bは水中から空気中に出るときのようなすをそれぞれ示したものである。次の問いに答えなさい。

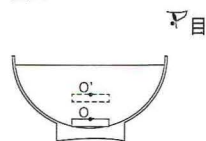
- (1) Aのように光が水中に入射したとき、  
①光はア～エのどの方向に進むか。②このときの入射角と屈折角の大きさについて説明しなさい。
- (2) Bのように光が水中から空気中に入射したとき、①光はア～エのどの方向に進むか。②このときの入射角と屈折角の大きさについて説明しなさい。

図1



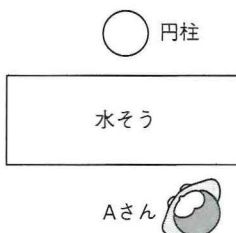
- (3) 図2のようにコインを入れたカップに水を入れると、コインがO'の位置に浮き上がって見える。このことを図で説明したい。O点から出た光が目へ届くまでの光の道すじをかきなさい。[作図ページ]

図2

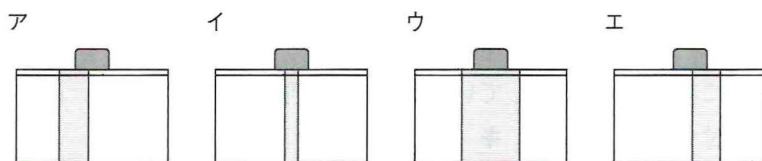


- (4) 光が水中から空気中に進むとき、入射角がある角度をこえると、光は物質の境界面ですべて反射する。この現象を何というか。

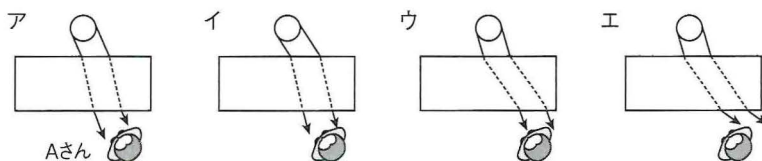
- 2** 右の図は、上から見たときのAさんと水そうと円柱の位置関係を表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) Aさんが水そうを通して円柱を見たときの見え方について、最も正しく表したものを、次のア～エから選びなさい。



- (2) (1)のとき、円柱から出た光の道すじを上から見た図として最も正しいものを、次のア～エから選びなさい。



- (3) (2)のように、光が空気中から水そうの中に進むとき、光が境界面で折れ曲がって進む現象を何というか。

## 1

(1)	①	
	②	
(2)	①	
	②	
(3)	作図ページに記入	
(4)		

## 2

(1)	
(2)	
(3)	

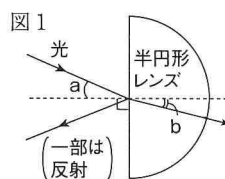


## Exercise

1 P.8の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 光の性質について、次の問いに答えなさい。

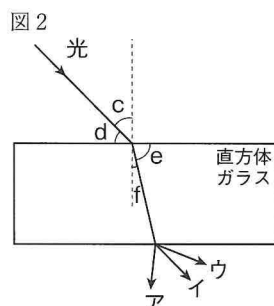
- (1) 空気中で、光はどんな進み方をするか。  
 (2) 図1、図2の角a～角fの中で、入射角を表しているのはどれか。あてはまる角すべての記号を書きなさい。



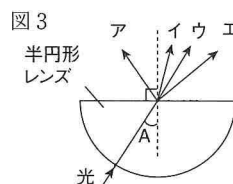
- (3) 図1の角aと角bの大きさの関係を次のア～ウから選び、その記号を書きなさい。

ア  $a < b$     イ  $a > b$     ウ  $a = b$

- (4) 図2、図3で、空気中に出た光の道すじをア～エからそれぞれ選び、記号を書きなさい。



- (5) 図3で、Aの角度を大きくしていくとやがて空気中に出ていく光がなくなる。このような現象を何というか。



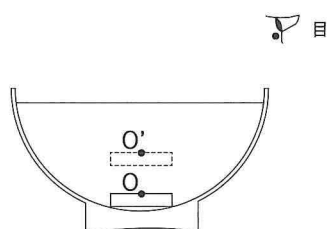
- (6) (5)の現象を応用したものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア カメラ                      イ 万華鏡  
 ウ レーザー光              エ 光ファイバー

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	図2
	図3
(5)	
(6)	

3 右の図は、カップに水を注ぐと、底に置いた硬貨が見えるようになる現象を説明するための図である。次の問いに答えなさい。



- (1) カップに水を注ぐと、底に置いた硬貨が見えるようになるのは、光の進む向きが変わるためである。これを何というか。  
 (2) 点Oから出た光が、目に入るまでの光の道すじを矢印でかきなさい。また、点Oが、O'の位置に見えることを点線で示しなさい。 作図ページ

3

(1)	
(2)	作図ページに記入

## Point!

## 1 凸レンズ

(1) 凸レンズ…虫めがねのように中心がふくらんでいるレンズ。

① (1 焦点) …凸レンズの軸 (光軸) に平行な光が、  
凸レンズを通過後集まる点。凸レンズの両側にある。

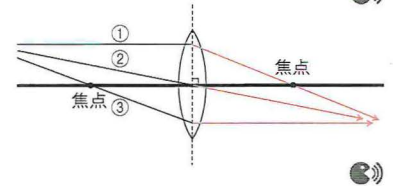
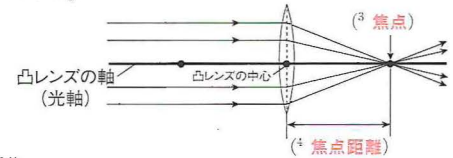
② (2 焦点距離) …凸レンズの中心から焦点までの距離。

(2) 凸レンズを通る光の進み方

① 凸レンズの軸に平行な光は (3 焦点を通る)。

② 凸レンズの中心を通る光は (4 直進する)。

③ 凸レンズの焦点を通る光は (5 軸に平行に進む)。



## 2 凸レンズによる像

(1) 像…凸レンズを通して見えたり、うつって見えたりするもの。

① (8 実像) …凸レンズを通った光が実際に集まってできる像。スクリーンに (9 うつる)。  
像の向きは、物体と (10 上下左右が逆さま)。

② (11 虚像) …凸レンズの反対側から見たときに見える、物体より大きな像。スクリーンに (12 うつらない)。像の向きは、物体と (13 同じ)。〈例〉虫めがねの像

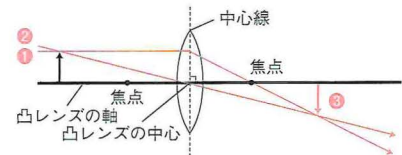
(2) 作図の手順

① 物体の先から凸レンズの軸に (14 平行) な線をひき、  
中心線にぶつかったら (15 焦点) を通る直線をひく。

② 物体の先と凸レンズの (16 中心) を通る直線をひく。

③ ①と②の交点が像のできる位置になる。

\* 交点がないときは①と②の線を物体側に点線でのばして交わる点が虚像の位置になる。



(3) 凸レンズによる像

・物体が焦点距離より遠い場合、焦点距離の2倍のときを基準にすると考えやすい。

物体の位置	焦点距離より遠い			焦点距離と同じ	焦点距離より近い
	レンズから遠い	← 焦点距離の2倍 →	レンズに近い		
像のできる位置	レンズに (17 近い)	← 焦点距離の (18 2倍) →	レンズから (19 遠い)		物体と同じ側
像の大きさ	(20 小さい) ←	物体と (21 同じ) →	(22 大きい)		物体より (24 大きい)
図				像はできない	
像の種類	(23 実像)				(25 虚像)

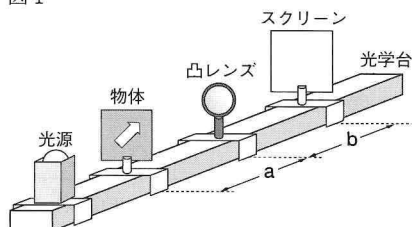


## Warm Up

凸レンズによってできる像を調べるために、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

〔実験〕図1のように、物体（矢印型の穴を開けた厚紙）を光学台上に固定し、凸レンズとスクリーンの位置を動かしてスクリーンにはっきりした像ができるときの、物体と凸レンズの距離  $a$  と、凸レンズとスクリーンの距離  $b$  を測定した。表は、その結果をまとめたものである。

図1



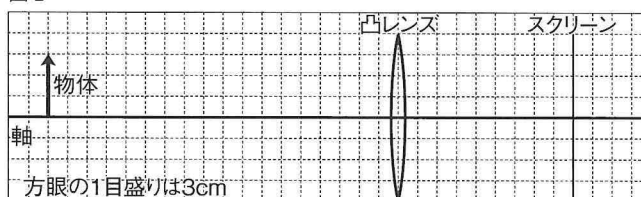
表

	距離 $a$	距離 $b$
結果 1	54 cm	27 cm
結果 2	36 cm	36 cm
結果 3	30 cm	45 cm

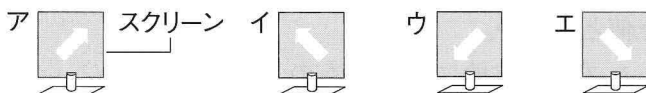
(1) 実験に用いた凸レンズの焦点距離は何 cm か。

(2) 図2は、結果1のときの物体、凸レンズ、スクリーンの位置を模式的に表したものである。図2に、スクリーンにできた像を作図しなさい。ただし、像は図のように矢印の形で表し、作図のためにひいた線は消さないこと。 [作図ページ]

図2



(3) 結果2で、スクリーンにできた像を凸レンズ側から見るとどのように見えるか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



(4) 結果3で、スクリーンにできた像は、物体と比べてどのような大きさか。

(5) 結果3のあと、距離  $a$  を小さくしたところ、凸レンズを通して拡大された物体の像が見えた。このとき見えた像を何というか。

## 解説

(1) 物体が焦点距離の2倍の位置にあるとき、像も焦点距離の2倍の位置にできる。

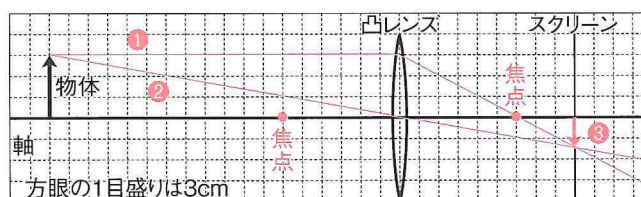
表より、結果2のとき、距離  $a$  と距離  $b$  が等しいので、このとき、物体と像がそれぞれ焦点距離の2倍の位置にある。よって、焦点距離は、 $36 \text{ [cm]} \div 2 = 18 \text{ [cm]}$  18 cm

(2) 作図の手順

① 物体の先から凸レンズの軸に平行な線をひき、中心線にぶつかったら焦点を通る直線をひく。

② 物体の先から凸レンズの中心を通る直線をひく。

③ ①と②の交点が像のできる位置。



(3) スクリーンにうつる実像は、物体と上下左右が逆さまになる。よって、ウ

(4) 結果3のとき、物体の位置は焦点距離の2倍より近い。このとき、像のできる位置はレンズから遠ざかり、物体より大きい像ができる。 物体より大きい

(5) 虚像

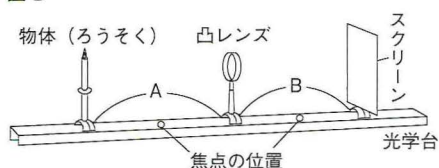
## Try

3

身のまわりの現象

- 1 右の図1のように、光学台で凸レンズの位置を固定し、スクリーンに物体の像をつくった。物体と凸レンズ間の距離をA、スクリーンと凸レンズ間の距離をBとした。次の問いに答えなさい。

図1



- (1) このときスクリーンにできた像を何というか。
- (2) (1)の像の上下・左右の向きは、実物と比べてどうなるか。
- (3) 物体を焦点に近づけ、Aの距離を短くしてスクリーンに像をつくった。このとき、①像の大きさ、②Bの距離は、それぞれどう変わるか。

- (4) 図2は、(3)のときの、物体と凸レンズを模式的に表したものである。このときできる像を作図しなさい。ただし、像は図のように矢印の形で表し、作図のためにひいた線は消さないこと。 作図ページ

図2

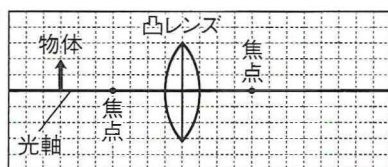
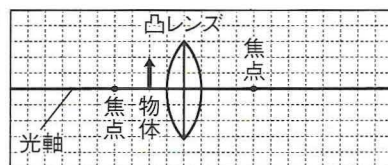


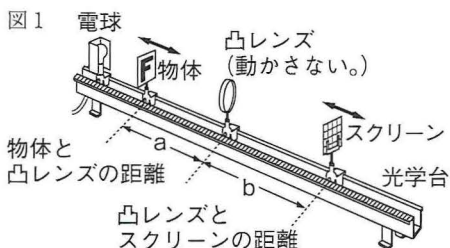
図3



- (5) 物体を焦点よりも凸レンズに近づけると、スクリーンに像はできなかったが、スクリーン側から凸レンズをのぞくと、物体が実物よりも大きく見えた。この像を何というか。
- (6) 図3は、(5)のときの、物体と凸レンズを模式的に表したものである。このときできる像を作図しなさい。ただし、像は図のように矢印の形で表し、作図のためにひいた線は消さないこと。

作図ページ

- 2 図1のような装置で、物体（文字F）やスクリーンの位置を変えて、スクリーン上にできる物体の像のようすを調べた。表は、このときの実験結果を示している。あとの問いに答えなさい。



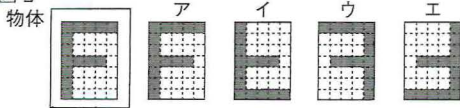
表

測定	①	②	③	④
aの長さ [cm]	36	24	20	10
bの長さ [cm]	18	24	30	×

(測定④では像はできなかった。)

- (1) 表の測定①のとき、像の大きさは、物体の大きさに比べてどうなっているか。
- (2) 表の測定②のとき、スクリーンの後方から見ると、スクリーンにうつった像はどうなっているか。図2の **ア**～**エ**から選び、記号で答えなさい。
- (3) この実験で使った凸レンズの焦点距離は何 cm か。

図2



## 1

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	作図ページに記入
(5)	
(6)	作図ページに記入

## 2

(1)	
(2)	
(3)	



## Exercise

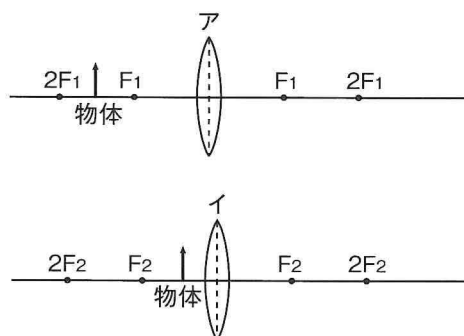
1 P.12の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 次の問いに答えなさい。

(1) 次の文の ( ) に入る言葉を答えなさい。

凸レンズの軸に平行な光線を当てると、光を1点に集めることができる。この点を凸レンズの ( ① ) といい、レンズの中心から (①) までの距離を ( ② ) という。

(2) 右の図の **ア**、**イ** の2つの凸レンズによってできる物体の像を作図で求めなさい。ただし  $F_1$ 、 $F_2$  はこの凸レンズの焦点を、 $2F_1$ 、 $2F_2$  は焦点距離の2倍の位置を表す。 **作図ページ**



(3) (2) で実際に光が集まってできたものではない像は **ア**、**イ** のどちらによるものか。記号で答えなさい。また、その像の名前も答えなさい。

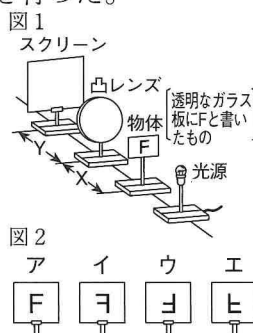
(4) 物体と凸レンズの距離を次のようにした場合、スクリーンにはどのような像ができるか。物体と比べたときの像の向きと大きさを答えなさい。

① 物体を焦点距離の2倍の位置よりも遠くに置いた場合

② 物体を焦点距離の2倍の位置に置いた場合

3 焦点距離20 cm の凸レンズを使って、次の実験を行った。

[実験] 図1のように、光源、物体、凸レンズ、スクリーンを一直線上に並べ、凸レンズの位置を固定した。次に、物体とスクリーンの位置をいろいろ変えて、スクリーンにはっきりとした物体の像がうつるときの位置を調べ、そのつど凸レンズと物体の距離  $X$  および、凸レンズとスクリーンの距離  $Y$  を測定した。



この実験について、次の問いに答えなさい。

(1) スクリーンにうつった像を光源側から見ると、どのようなになるか。図2の **ア**～**エ** から1つ選びなさい。

(2) 距離  $X$  を大きくしていくと、距離  $Y$  はどうなっていくか。

(3) 距離  $X$  を大きくしていくと、像の大きさはどうなっていくか。

(4) 像の大きさが物体の大きさと同じになるときの距離  $X$  は何 cm か。

(5) スクリーンに像ができないのは、距離  $X$  が何 cm 以下のときか。

2

(1)	①		
	②		
(2)	ア	作図ページに記入	
	イ	作図ページに記入	
(3)	記号		
	像の名前		
(4)	①	向き	
		大きさ	
	②	向き	
		大きさ	

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

映像との対応 / 1年「音の伝わり方」

## Point!

## 音の伝わり方

(1) (1 音源 (発音体)) …音を出している物体。

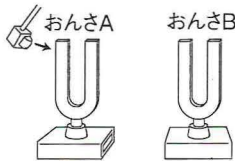
音は、物体が (2 振動) することによって生じる。

(2) 音の伝わり方

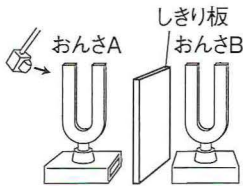
空気中では音源の振動が (3 空気) を振動させ、その振動が (4 波) として伝わる。

- 液体、固体の中も伝わる。
- 宇宙や真空中では空気がないため、(5 伝わらない)。☹

(3) おんさの音の伝わり方



Aをたたくと、Bは (6 鳴る)。



Aをたたくと、Bは (7 鳴り方が小さく) なる。

⇒ (8 空気) が音の (9 振動) を伝えていることがわかる。☹

(4) 音の伝わる速さ

① 音は、空気中で1秒間に約 (10 340) mの速さで伝わる。 ● 秒速340 m, 340 m/s などと表す

② 音の伝わる速さ・時間・距離の関係

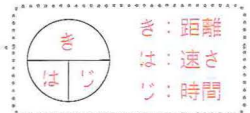
$$\text{音の伝わる速さ [m/s]} = \frac{\text{音の伝わる (11 距離) [m]}}{\text{音の伝わる (12 時間) [s]}}$$

$$\text{音の伝わる時間 [s]} = \frac{\text{音の伝わる (13 距離) [m]}}{\text{音の伝わる (14 速さ) [m/s]}}$$

$$\text{音の伝わる距離 [m]} = \text{音の伝わる (15 速さ) [m/s]} \times \text{音の伝わる (16 時間) [s]}$$

③ 音の伝わる速さは光の速さよりも (17 遅い) ので、光が見えた後に音が聞こえることがある。

〈例〉雷、花火 ☹



## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 同じ高さの音が出るおんさAとおんさBを用意して音の伝わり方を調べる実験を行った。次の問いに答えなさい。
- ① 図1でおんさAをたたくと、おんさBはどうなるか。
- ② 図2のように間にしきり板を置いておんさAをたたくと、おんさBはどうなるか。
- ③ 音を聞くことができるのは、物体の何が耳に伝わるからか。
- (2) 音の伝わる速さについて、次の問いに答えなさい。ただし、音は空気中を1秒間に約340 mの速さで伝わるものとする。
- ① 雷や花火の光が見えてから、少し遅れて音が聞こえる。これはなぜか。
- ② ある場所で稲妻が見えてから音が聞こえるまでに8秒かかった。この場所は、稲妻が光った場所から約何m離れているか。
- ③ 花火を打ち上げた場所から1700 m離れた地点では、花火が見えてから約何秒後に音が聞こえるか。
- ④ 海面から深さ2100 mの海底に向けて音を出したところ、2.8秒後に反射した音が聞こえた。このとき、海水中を伝わった音の速さは何 m/s か。

図1

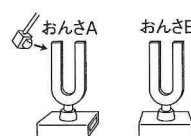
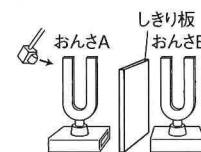


図2



## 解説

- (1) ① 鳴る  
 ② 鳴り方が小さくなる。  
 ③ 振動
- (2) ① 音の伝わる速さが、光の速さよりも遅いため。
- ② 音の伝わる距離 [m] = 音の伝わる速さ [m/s] × 音の伝わる時間 [s] より、

$$340 \text{ [m/s]} \times 8 \text{ [s]} = 2720 \text{ [m]} \quad \text{約} 2720 \text{ m}$$

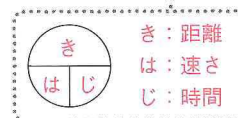
③ 音の伝わる時間 [s] =  $\frac{\text{音の伝わる距離 [m]}}{\text{音の伝わる速さ [m/s]}}$  より、

$$\begin{aligned} & \frac{1700 \text{ [m]}}{340 \text{ [m/s]}} \\ &= 1700 \text{ [m]} \div 340 \text{ [m/s]} \\ &= 5 \text{ [s]} \quad \text{約} 5 \text{ 秒後} \end{aligned}$$

④ 音の伝わる速さ [m/s] =  $\frac{\text{音の伝わる距離 [m]}}{\text{音の伝わる時間 [s]}}$

音は海面と海底を往復しているので、音の伝わる距離は、 $2100 \text{ [m]} \times 2 = 4200 \text{ [m]}$  によって、

$$\begin{aligned} & \frac{4200 \text{ [m]}}{2.8 \text{ [s]}} \\ &= 4200 \text{ [m]} \div 2.8 \text{ [s]} \\ &= 1500 \text{ [m/s]} \quad \text{1500 m/s} \end{aligned}$$

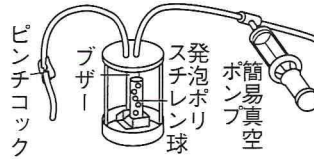




## Try

- 1** 音が出ているとき、音を出しているもののようすを調べてみると、どれもが細かく振動しているのがわかる。音が伝わるのは、この振動が音を伝えるものを同じように振動させ、伝わっていくからである。次の問いに答えなさい。

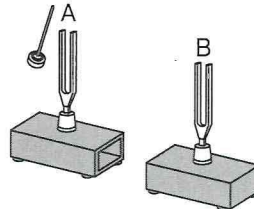
- (1) 右の図のような装置で容器の中の空気を抜いていくと、ブザーの音はどうなっていくか。
- (2) 音はどんなものの中を伝わるか。



次のア～ウから正しいものを選び、記号で答えなさい。

- ア 空気の中しか伝わらない。
- イ 空気と水の中しか伝わらない。
- ウ 空気の中だけでなく、水や鉄などいろいろなものの中を伝わる。

- 2** 右の図のように、おんさAをたたいて音を出すとおんさBからも音が鳴った。次の問いに答えなさい。



- (1) おんさのように、音を出す物体を何とよめるか。
- (2) 音を出しているおんさAに指でふれた。おんさAはどうなっていることがわかるか。
- (3) おんさAの音をおんさBに伝えたものは何か。
- (4) 音は、(3)の中を何として伝わるか。
- (5) 図のおんさAとおんさBの間に板を置いておんさAをたたくと、おんさBはどうなるか。最も適するものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 図のときよりも音が大きくなる。
- イ 図のときよりも音が小さくなる。
- ウ 図のときと同じ大きさに鳴る。
- エ 音は鳴らない。

- 3** 音の伝わり方について、次の問いに答えなさい。

- (1) 85 m離れた場所で鳴らした号砲のけむりを見てから、音が聞こえるまでに0.25 秒かかった。音は1秒間に何m進んだか。
- (2) 雷が光ってから、音が聞こえるまでの時間をはかると、3.5 秒であった。雷が発生した場所までは何mか。(1)で求めた音の速さを使って求めなさい。
- (3) 雷が光ってしばらくしてから、音が聞こえるのはなぜか。簡単に説明しなさい。
- (4) 山に向かって大声を出してから3秒たって山びこが聞こえた。この場所から山までは何mか。(1)で求めた音の速さを使って求めなさい。

## 1

(1)	
(2)	

## 2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

## 3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	



## Exercise

1 P.16の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 音の伝わり方を調べるために、次のような実験をした。あとの問いに答えなさい。

〔実験〕図のような装置で、容器内の空気を抜いていき、ベルの音の聞こえ方を調べた。

- (1) 容器内の空気を抜いていくと、ベルの音の大きさはどうなるか。
- (2) (1)のことから、音は何によって伝えられることがわかるか。

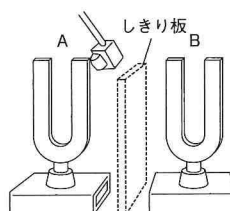


2

(1)	
(2)	

3 音の高さが同じおんさを、図のように2つ並べて置いた。次の問いに答えなさい。

- (1) しきり板のない状態でAのおんさをたたくと、Bのおんさはどうなるか。
- (2) 次の文は、Bのおんさが(1)のようになる理由を述べたものである。( )にあてはまる語を書きなさい。

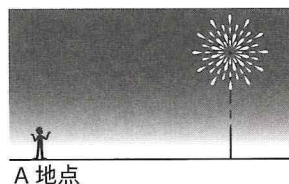


- Aのおんさの ( ① ) が ( ② ) を (①) させ、(②) の (①) がBのおんさを (①) させて音を伝えたからである。
- (3) AとBのおんさの間にしきり板を入れて、Aのおんさをたたくと、Bのおんさはどうなるか。

3

(1)	
(2)	①
	②
(3)	

4 右の図のA地点で花火大会を見物していたとき、打ち上げ花火が開いてから少し遅れて音が聞こえたことに気付いたので、その時間をストップウォッチで調べた。 次の問いに答えなさい。ただし、音が空中を伝わる速さは、340 m/s とする。



- (1) 下線部のような現象が起こったのはなぜか、その理由を書きなさい。
- (2) A地点では、花火が開いてから音が聞こえるまでの時間は2.5秒であった。花火が開いたところからA地点までの距離はどれだけか。単位をつけて答えなさい。
- (3) B地点は、花火が開いたところから4080 m 離れている。花火が開いてから音が聞こえるまで何秒かかるか、答えなさい。
- (4) 海面から深さ1050 m の海底に向けて音を出したところ、海底で反射した音が1.4秒後に海面で聞こえた。海水中を伝わった音の速さは何 m/s か。

4

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

映像との対応 / 1年「音の大きさと高さ」

## Point!

## 音の大きさと高さ

## (1) 振幅と振動数

- ① (1 振幅) …物体の振動の幅。  
 ② (2 振動数) …物体が一定時間 (1 秒間) に振動する回数。  
 単位は (3 ヘルツ  $\text{Hz}$ ) を用いる。🔊

## (2) 音の大小… (4 振幅) の大小で決まる。(右図)

- ① 大きい音 → 振幅が (5 大きい)。  
 ② 小さい音 → 振幅が (6 小さい)。

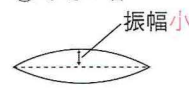
## (3) 音の高低… (7 振動数) の多少で決まる。(右図)

- ① 高い音 → 振動数が (8 多い)。  
 ② 低い音 → 振動数が (9 少ない)。

## (2) ① 大きい音



## (2) ② 小さい音



## (3) ① 高い音



## (3) ② 低い音



## (4) 弦の音の大きさと高さ

- ① 弦のはじき方… 強くはじくほど (10 振幅) が (11 大きく) なり, (12 大きい) い音が出る。  
 ② 弦の長さ… 短くするほど (13 振動数) が (14 多く) なり, (15 高い) い音が出る。  
 ③ 弦の張り方… 張り方を強くするほど (16 振動数) が (17 多く) なり, (18 高い) い音が出る。  
 ④ 弦の太さ… 太さが太いほど (19 振動数) が (20 少なく) なり, (21 低い) い音が出る。🔊

## (5) コンピュータで調べた音の大きさと高さ (下図)

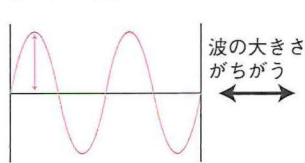
## ① 音の大きさ… 波の (22 大きさ) で表される。

波が大きい → (23 振幅) が (24 大きい) → (25 大きい) 音

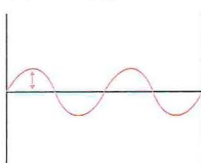
## ② 音の高さ… 波の (26 間隔) で表される。

間隔がせまい → (27 振動数) が (28 多い) → (29 高い) 音

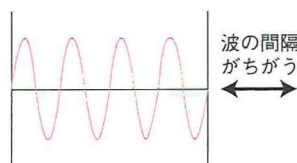
&lt;大きい音&gt;



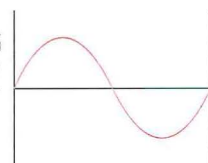
&lt;小さい音&gt;



&lt;高い音&gt;



&lt;低い音&gt;

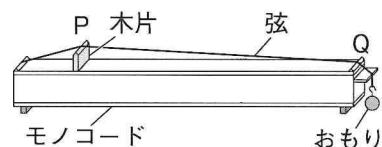


# Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のようなモノコードの弦PQを指ではじいて音を出した。図1はモノコードの弦におもりを1個つりさげ、PQ間の長さを30 cmにしている。次の問いに答えなさい。

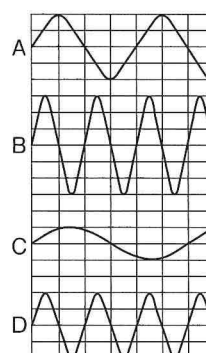
図1



- ① おもりの数は変えずに、図1のときよりも強くはじくと、音はどのようなになるか。
- ② おもりの数を2個にし、図1のときと同じ強さではじくと、音はどのようなになるか。
- ③ おもりの数は変えずに、PQ間の長さを20 cmにし、図1のときと同じ強さではじくと、音はどのようなになるか。

- (2) 図2は、音の振動のようすを、コンピュータを使って表したものである。次の問いに答えなさい。

図2



- ① A～Dのうち、音の大きさが同じものを選びなさい。
- ② A～Dのうち、いちばん音の低いものを選びなさい。
- ③ AはCと比べて振動数が( a )のでCよりも( b )音である。  
a, bにあてはまる言葉を答えなさい。

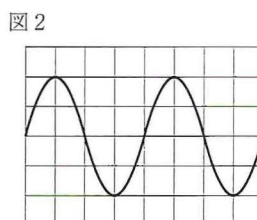
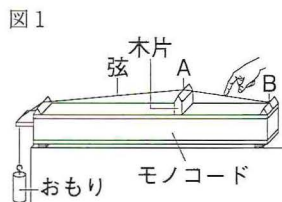
## 解説

- (1) ① 大きくなる  
 ② おもりの数を増やすと、弦の張りが強くなる。  
 弦の張り方が強いほど、音は高くなる。 高くなる  
 ③ PQ間の長さを短くすると、はじく弦の長さが短くなる。  
 弦の長さが短いほど、音は高くなる。 高くなる
- (2) ① 音の大きさは波の大きさを表されるので、波の大きさが等しいものを選ぶ。  
 よって、AとD  
 ② 波の間隔が最も広い、つまり、振動数が最も少ないものを選ぶ。  
 よって、C  
 ③ a: 多い      b: 高い

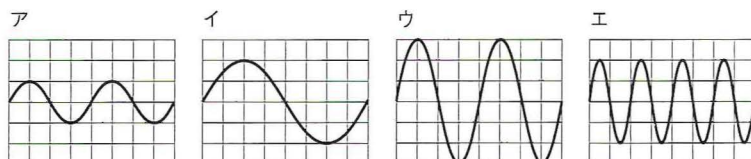


## Try

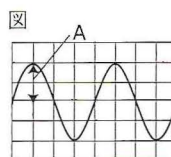
- 1** 図1は、弦の先におもりをつりさげられるようにしたモノコードを示している。図2はこのモノコードの弦におもりを1個つりさげ、AB間の長さを30 cmに調節し、AB間の中央をはじいたときの音のようすを表している。次の問いに答えなさい。



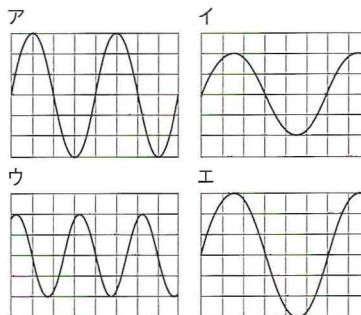
- (1) 図1の弦のAB間の中央をより強くはじくと、音はどのようなになるか。
- (2) AB間の弦の長さを30 cmのままで、つりさげるおもりの数を2倍にし、同じ強さではじいた。図2のときと比べて、音はどのようなになるか。
- (3) 次の①、②のときの音のようすはどうなるか。下のア～エからそれぞれ1つずつ選びなさい。
  - ① おもりの数は変えずに、Aの位置の木片をBから遠ざけて同じ強さで弦をはじく。
  - ② おもりの数や木片の位置は変えず、弦を細いものにとりかえて同じ強さで弦をはじく。



- 2** ある音をコンピュータで調べると、右の図のようになった。次の問いに答えなさい。



- (1) 図のAが表しているものは何か。
- (2) 図の音より振動数が多いものを、右のア～エから1つ選びなさい。
- (3) 図の音と同じ大きさの音を、右のア～エからすべて選びなさい。
- (4) 図の音より大きい音を、右のア～エからすべて選びなさい。
- (5) 図の音と同じ高さの音を、上のア～エから1つ選びなさい。
- (6) 図の音より低い音を、上のア～エからすべて選びなさい。



1	
(1)	
(2)	
(3)	①
	②

2	
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

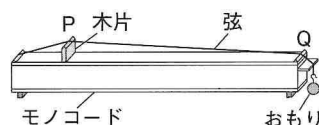
## Exercise

3  
(4)

身のまわりの現象

1 P.20の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図のように、弦の先におもりをつりさげて、弦の張りの強さを変えることができるモノコードがある。次の問いに答えなさい。

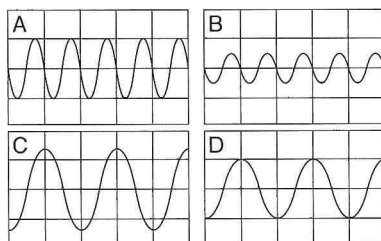


- (1) 図の弦のPQ間をより強くはじくと、音はどのようなになるか。
- (2) PQ間の弦の長さは変えずに、つりさげるおもりの数を2個にし、同じ強さで弦をはじくと、はじめと比べて音はどのようなになるか。
- (3) おもりの数は1個のままで、木片を動かしてPQ間の弦の長さを長くし、同じ強さで弦をはじくと、はじめと比べて音はどのようなになるか。
- (4) (3)のようになった理由として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 振動数が減ったから。    イ 振幅が小さくなったから。

ウ 振動数が増えたから。    エ 振幅が大きくなったから。

3 右の図は、何種類かのおんさから出た音を、マイクロホンを通してコンピュータの画面に表したものである。画面の横軸は時間、縦軸は振幅を表している。次の問いに答えなさい。



- (1) A～Dのうち最も大きな音を表している画面はどれか。
- (2) Aの音と同じ高さで、Aより小さな音を表しているのはB～Dのうちどれか。
- (3) Aの音と同じ大きさと、Aより低い音を表しているのはB～Dのうちどれか。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

3

(1)	
(2)	
(3)	

映像との対応 / 1年「力のはたらき」

## Point!

## 1 力のはたらき

## (1) 力のはたらき

- ① 物体を (1 変形) させる。
- ② 物体を (2 支える)。
- ③ 物体の (3 動き) を変える。🌀



物体を変形させる。



物体を持ち上げたり、支えたりする。



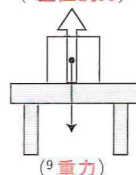
物体の動き(向きや速さ)を変える。

## (2) いろいろな力

## ① 物体が離れていてもはたらく力

- (4 重力) …地球がその中心に向かって地球上の物体を引く力。
- 磁力 (磁石の力) …磁石どうしが、引き合ったりしりぞけ合ったりするときの力。
- 電気力…電気を帯びた物体どうしが、引き合ったりしりぞけ合ったりするときの力。

(8 垂直抗力)

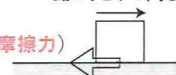


## ② 物体が接しているときにはたらく力

- (5 垂直抗力) …面の上に静止している物体がその面から受ける、面に対して垂直な向きの力。
- (6 摩擦力) …物体どうしが接する面で、物体が動こうとする向きと逆向きにはたらく力。
- (7 弾性力) …ばねのように、物体がもとにもどろうとするときにはたらく力。🌀

動こうとする向き

(10 摩擦力)

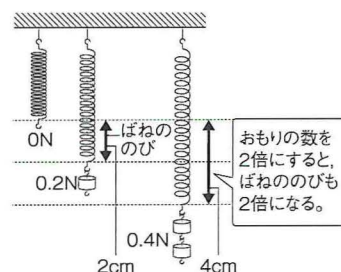


## (3) 力の大きさとばねののび

## ① 力の大きさ…単位は (11 N) を用いる。

\* 1 N は地球上で約100 g の物体にはたらく重力の大きさ。

## ② (12 フックの法則) …ばねののびは、ばねにはたらく力の大きさに比例すること。(右図)



## ③ フックの法則の利用

ばねののびや、ばねに加わる力の大きさは、(13 比例式) を用いて求める。

〈例〉0.2 N の力で2 cm のびるばねを、10 cm のばすときに必要な力を求める。

$$0.2 \text{ [N]} : 2 \text{ [cm]} = x \text{ [N]} : 10 \text{ [cm]}$$

$$^{(14)} 2x = ^{(15)} 2$$

$$x = ^{(16)} 1 \text{ [N]} \quad \text{🌀}$$

$$a : b = c : d \text{ のとき } ad = bc$$

## 2 重力と質量

## (1) (17 質量) …場所によって変化しない物体そのものの量。単位は g や kg。

## (2) 月面上での重力…地球上における重力の大きさの約6分の1。

月面上では、地球上と比べて重さは軽くなるが、質量は (18 変わらない)。

〈例〉地球上で質量300 g の分銅について、

- ① 地球上のばねばかりでは (19 3 N) を示す。
- ② 月面上のばねばかりでは約 (20 0.5 N) を示す。
- ③ 月面上で上皿てんびんを用いると、質量 (21 300 g) の分銅とつり合う。🌀

地球上では、100 g の物体にはたらく重力が1 N

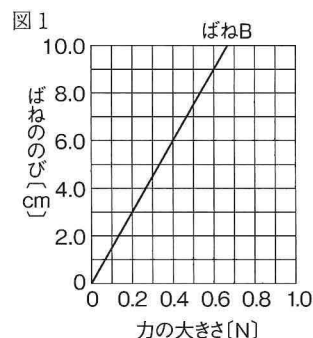


## Warm Up

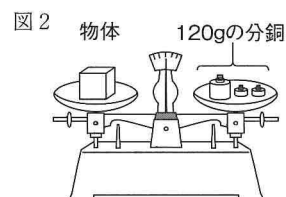
次の問いに答えなさい。

- (1) 右の表は、ばねAに加えた力の大きさとばねののびを表したもので、図1は、ばねBに加えた力の大きさとばねののびの関係を表したものである。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

力の大きさ [N]	0	0.2	0.4	0.6	0.8
ばねののび [cm]	0	1.5	3	4.5	6



- ① ばねAを3 Nの力で引いたとき、ばねAは何 cm のびるか。  
 ② ばねAを13.5 cm のばすには、何 g のおもりをつり下げればよいか。  
 ③ ばねAにおもりをつり下げると、ばねAは15 cm のびた。このおもりをばねBにつり下げると、ばねBは何 cm のびるか。
- (2) 図2のように、地球上で上皿てんびんを使ってある物体をはかると、120 g の分銅とつり合った。ただし、月面上での重力の大きさは、地球上の6分の1とし、地球上において100 g の物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。



- ① 地球上で、この物体にはたらく重力の大きさは何 N か。  
 ② 月面上で、この物体を上皿てんびんではかると、何 g の分銅とつり合うか。  
 ③ 月面上で、この物体をばねばかりではかると何 N を示すか。

## 解説

- (1) ① 表より、ばねAは0.2 Nの力で1.5 cm のびている。3 Nの力で引いたとき、ばねが  $x$  [cm] のびるとすると、次のような比例式がたてられる。

$$0.2 \text{ [N]} : 1.5 \text{ [cm]} = 3 \text{ [N]} : x \text{ [cm]}$$

$$0.2x = 4.5$$

$$x = 22.5 \text{ [cm]} \quad \underline{22.5 \text{ cm}}$$

$$a : b = c : d \text{ のとき } ad = bc$$

- ② ばねAを13.5 cm のばすのに必要な力の大きさを  $x$  [N] とすると、

$$0.2 \text{ [N]} : 1.5 \text{ [cm]} = x \text{ [N]} : 13.5 \text{ [cm]}$$

$$x = 1.8 \text{ [N]}$$

1.8 Nの重力がはたらくおもりの質量は、180 g

- ③ ばねAが15 cm のびたときの重力を  $x$  [N] とすると、

$$0.2 \text{ [N]} : 1.5 \text{ [cm]} = x \text{ [N]} : 15 \text{ [cm]}$$

$$x = 2 \text{ [N]}$$

また、グラフより、ばねBは0.2 Nの力で3.0 cm のびている。2 Nの力でばねBが  $y$  [cm] のびるとすると、

$$0.2 \text{ [N]} : 3.0 \text{ [cm]} = 2 \text{ [N]} : y \text{ [cm]}$$

$$y = 30 \text{ [cm]} \quad \underline{30 \text{ cm}}$$

- (2) ① 100 g の物体にはたらく重力の大きさが1 Nなので、1.2 N

- ② 質量は場所によって変わらない。120 g

- ③ 月面上における重力の大きさは、地球上の6分の1なので、

$$1.2 \text{ [N]} \times \frac{1}{6} = 0.2 \text{ [N]} \quad \underline{0.2 \text{ N}}$$

## Try

- 1 図①～③の \_\_\_\_\_ の物体に対して、手はどのようなはたらきをしているか。下のA～Cから1つずつ選びなさい。

① ばねがのびされた    ② 鉄アレイが持ち上げられた    ③ 荷車が動き出した



- A 物体を持ち上げたり、支えたりする。  
B 物体の形を変える。  
C 物体の動きを変える。

- 2 図のように、ばねA、Bに20 gのおもりを1個ずつ増やしながらつるし、ばねののびをはかった。表はその結果である。ただし、100 gの物体にはたらく重力を1 Nとする。あとの問いに答えなさい。

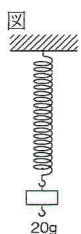
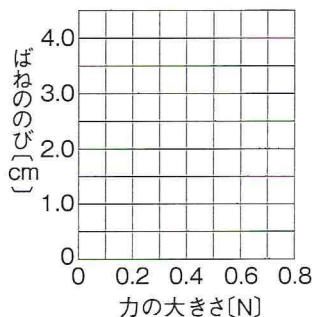


表						
おもりの個数		0	1	2	3	4
ばねの のび (cm)	A	0	1.2	2.4	3.6	4.8
	B	0	1.0	2.0	3.0	4.0

- (1) ばねのように、もとにもどる向きに生じる力を何というか。  
(2) ばねAは100 gで何 cm のびるか。  
(3) 表をもとに、ばねBののびを表すグラフをかきなさい。 作図ページ  
(4) おもりがばねを引く力とばねののびの関係を表した法則を何というか。  
(5) あるおもりをばねAにつるしたところ、ばねののびは5.4 cmだった。このおもりの質量は何 g か。  
(6) (5)のおもりをばねBにつるすと、ばねBののびは何 cm になるか。  
(7) ばねBを8.0 cm のばすのに必要な力は何Nか。



- 3 次の問いに答えなさい。ただし、地球上で100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

- (1) 上皿てんびんで基準となる分銅とつり合わせて求める、物体そのものの量を何というか。  
(2) 月面上での重力は、地球上での重力の6分の1とする。①、②に答えなさい。  
① 地球上で質量600 gの物体にはたらく重力は何Nか。  
② 月面上で質量600 gの物体にはたらく重力は何Nか。

## 1

①	
②	
③	

## 2

(1)	
(2)	
(3)	作図ページに記入
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

## 3

(1)	
(2)	①
	②



## Exercise

1 P.24の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、力がはたらいているときの例である。次の問いに答えなさい。

(1) 力のはたらきには以下の3つがある。次の a～c に入る語を書きなさい。

- ① 物体を ( a ) させる。
- ② 物体を ( b ) 。
- ③ 物体の ( c ) を変える。

(2) ア～オの例はおもに力のどののはたらきを示すか。それぞれ(1)の①～③の番号で答えなさい。

(3) 物体どうしが離れていてもはたらく力を、ア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

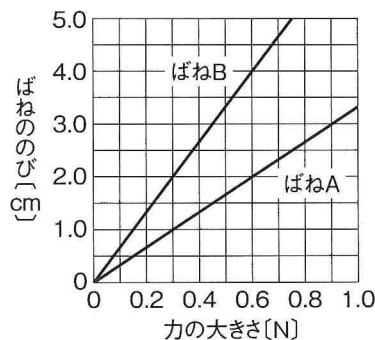
ア 磁力      イ 重力      ウ 摩擦力      エ 電気力



2

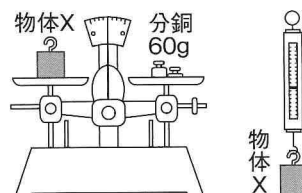
(1)	a	
	b	
	c	
(2)	ア	
	イ	
	ウ	
	エ	
	オ	
(3)		

3 右の図は、ばねA、ばねBにおもりをつるしたとき、おもりによってばねに加えた力の大きさと、ばねののびの関係を表したものである。次の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。



- (1) グラフから、ばねに加わる力の大きさと、ばねののびにはどのような関係があるといえるか。
- (2) ばねAを0.3 Nの力で引いたとき、ばねAは何 cm のびるか。
- (3) ばねAに42 gのおもりをつるすと、ばねAののびは何 cm になるか。
- (4) ばねAにおもりをつるすと、ばねAは6.0 cm のびた。このおもりは何 g か。
- (5) (4)のおもりをばねBにつるすと、ばねBは何 cm のびるか。

4 物体Xを図のようにして、上皿てんびんやばねばかりではかると、上皿てんびんでは60 gの分銅とつり合った。次の問いに答えなさい。ただし、地球上で100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。



- (1) 図のとき、ばねばかりは何 N を示しているか。
- (2) 上皿てんびんではかる物体そのものの量を何というか。
- (3) 物体Xを月面上で上皿てんびんにのせたとき、何 g の分銅とつり合うか。

4

(1)	
(2)	
(3)	

映像との対応 / 1年「力のつり合い」

## Point!

## 1 力の表し方

〈力の3要素と表し方(右図)〉

力を矢印で表すときは①～③の順でかく。

- ① (1 作用点(力のはたらく点)) を矢印の (2 始点) で表す。
- ② (3 力の向き) を矢印の (4 向き) で表す。
- ③ (5 力の大きさ) を矢印の (6 長さ) で表す。



## 2 力のつり合い

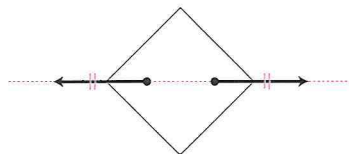
- (1) 2力のつり合い…1つの物体に2つの力がはたらき、物体が動かないとき、力が (10 つり合っている) という。

- (2) 2力がつり合う条件

- ① 2力の大きさは (11 等しい)。
- ② 2力の向きは (12 反対) である。
- ③ 2力は (13 一直線上) にある。

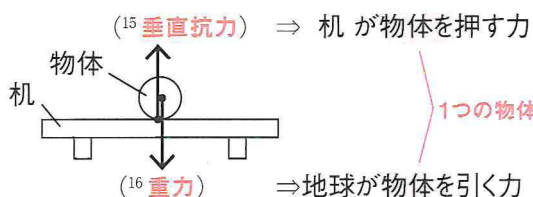
\* つり合っているとき、2力は必ず  
(14 1つの物体) にはたらいている。●

〈つり合う2力〉



- (3) 垂直抗力と重力の関係

垂直抗力と重力はつり合っている。



1つの物体にはたらいている

重力を表すときは、物体の中心を始点とする

\* 2力を表す矢印の長さは等しい。

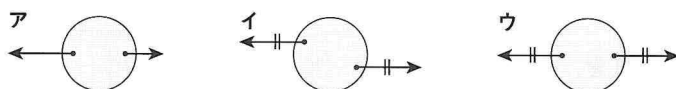
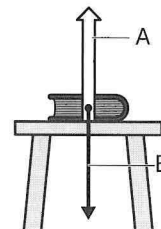
\* つり合う力は必ず一直線上にあるが、見やすくするために少しずらしてかいている。●

## Warm Up

次の問いに答えなさい。

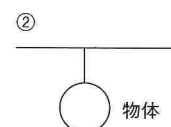
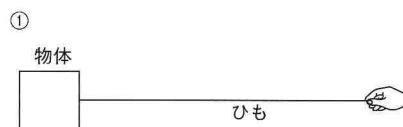
(1) 右の図は、机の上に置いた本にはたらいている力を表している。

- ① 図の力Aと力Bをそれぞれ何というか。
- ② 力Aと力Bの大きさの関係を答えなさい。
- ③ 力Aと力Bの向きを答えなさい。
- ④ 次のア～ウで、2つの力がつり合っているといえるものを選びなさい。



(2) 次の力を、それぞれ矢印で表しなさい。ただし、1 Nの力を1 cmの長さの矢印で表すものとする。 作図ページ

- ① ひもが物体を引く3 Nの力
- ② 物体にはたらく1.5 Nの重力



## 解説

(1) ① 力A：垂直抗力      力B：重力

② 等しい ●.....

③ 反対 ●.....

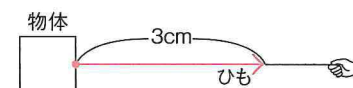
④ アは、2力の大きさが等しくない。

イは、2力が一直線上にない。

よって、ウ

垂直抗力と重力はつり合っている

(2) ① ひもが物体を引く力なので、矢印の始点はひもと物体の接点で、右向きの力を3 cmの長さでかく。



② 物体にはたらく重力なので、矢印の始点は物体の中心で、下向きの力を1.5 cmの長さでかく。

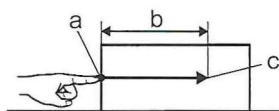




## Try

## 1 次の問いに答えなさい。

- (1) 地球上の物体が地球からその中心に向かって受ける力を何というか。
- (2) 力の単位を記号で書きなさい。また、何と読むか書きなさい。
- (3) 右の図は、指が物体を押しているようすを力の矢印で表したものである。次の文の①～③にあてはまる言葉を書きなさい。

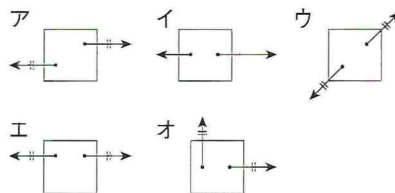


上の図で、a点は力のはたらく点を、長さbは力の( ① )を、向きcは力の( ② )を表している。また、力のはたらく点は( ③ )とよばれ、はっきりと点を打って表す。

## 2 次の問いに答えなさい。

図1

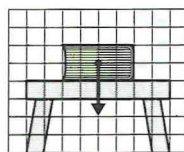
- (1) 図1は1つの物体に2力がはたらいているようすを力の矢印で表している。ア～オで2力がつり合っていると考えられるものはどれか、すべて選びなさい。



- (2) 2力のつり合いについて述べた次の文中の、①～③にあてはまる言葉を書きなさい。

物体が静止して動かないとき、2つの力はつり合っているといえる。このとき、2つの力の大きさは( ① )で、向きは( ② )になっている。また、2つの力は( ③ )にある。

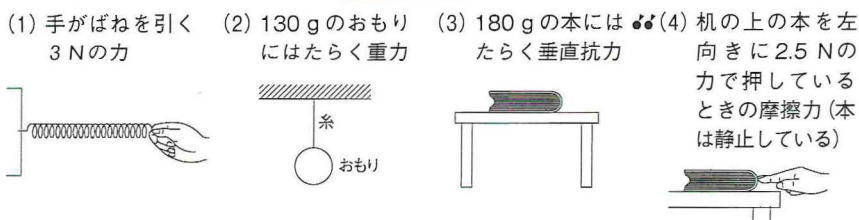
図2



- (3) 図2は本が机の上に置かれた状態を示している。次の文中の①、②にあてはまる語句を書きなさい。

図2の矢印で表されるような、地球が本を引く( ① )と、机から垂直にはたらく( ② )がつり合っている。

- (4) (3)の②の力を図2に矢印でかきなさい。 作図ページ

3 次の力を、それぞれ矢印でかきなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、1 Nの力の大きさを1 cmの長さの矢印で表すものとする。 作図ページ

## 1

(1)	
(2)	記号
	読み方
(3)	①
	②
	③

## 2

(1)	
(2)	①
	②
	③
(3)	①
	②
(4)	作図ページに記入

## 3

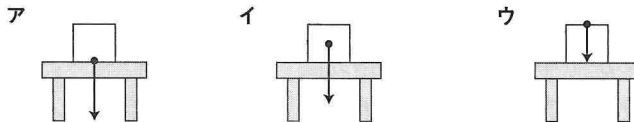
(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入
(3)	作図ページに記入
(4)	作図ページに記入

## Exercise

**1** P.28の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

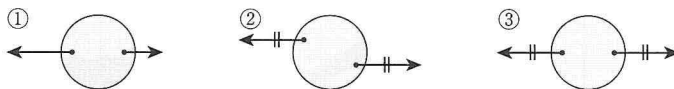
**2** 力の表し方について、次の問いに答えなさい。

- (1) 物体に力がはたらく点を何というか。
- (2) 力を矢印で表すことがある。このとき、①力の大きさと②力の向きは、それぞれ矢印の何で表すか。
- (3) 物体にはたらく重力を矢印で表すとき、始点が正しい図を次のア～ウから選びなさい。

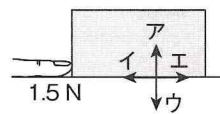


**3** 力のつり合いについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 次の図の矢印は、円形の紙にはたらく2つの力を表している。2つの力がつり合っているものには○を、つり合っていないものには、つり合わない理由を書きなさい。



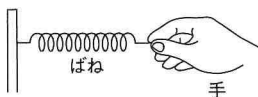
- (2) 右の図のように、板の上の物体を右向きに1.5 Nの力で押したが、物体は動かなかった。



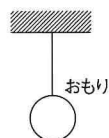
- ① 物体が動かなかったのは、板と物体の間で何という力がはたらいたからか。また、その力の向きを図のア～エから選びなさい。
- ② このとき、①の力の大きさは何Nか。

**4** 下の図の力を、それぞれ矢印で表しなさい。(100 gの物体にはたらく重力を1 Nとし、1 Nの力を1 cmで表すこと。) **作図ページ**

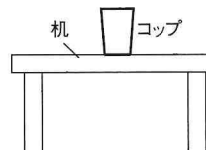
(1) 手がばねを引く2Nの力



(2) 200 gのおもりに  
はたらく重力



(3) 机の上にある150 gのコップに  
はたらく重力とつり合う力



**2**

(1)	
(2)	①
	②
(3)	

**3**

(1)	①	
	②	
	③	
(2)	①	力
		向き
	②	

**4**

(1)	作図ページに記入
(2)	作図ページに記入
(3)	作図ページに記入

映像との対応 / 1年「火山」

## Point!

## 火山

(1) (1 マグマ) …地下にある高温でとけた状態の岩石。☞

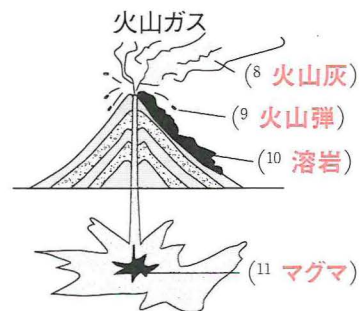
(2) (2 火山噴出物) …噴火のときにふき出される物質。(右図)

① (3 溶岩) …マグマが地表に流れ出たもの。

② (4 火山ガス) …ふき出される気体。主成分は (5 水蒸気)。

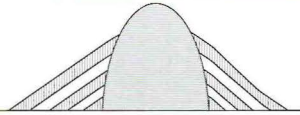
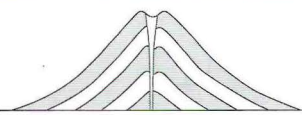
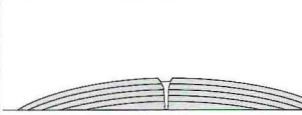
③ (6 火山弾) …ふき出されたマグマが空中で固まったもの。

④ (7 火山灰) …直径2mm以下の粒。風で遠くまで運ばれる。



(3) マグマの性質と火山

火山の形や噴火のようすは、(12 マグマのねばりけ) によって異なる。

ねばりけ	(13 強い) ←		→ (14 弱い)
火山の形	 ドーム状	 円すい形	 傾斜がゆるやか
噴火のしかた	(15 激しい) ←		→ (16 おだやか)
溶岩の色	(17 白っぽい) ←		→ (18 黒っぽい)
例	(19 雲仙普賢岳), 昭和山, 有珠山 <small>うんぜん ふげんだけ うすざん</small>	(20 桜島), 浅間山, 富士山	(21 マウナロア), キラウエア (ハワイ) <small>まうなろあ</small>

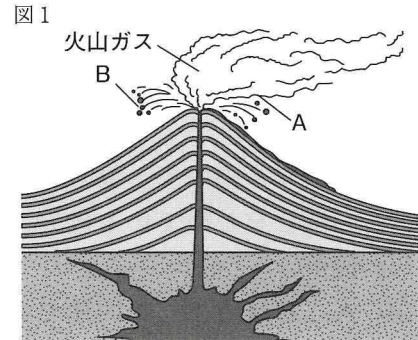


## Warm Up

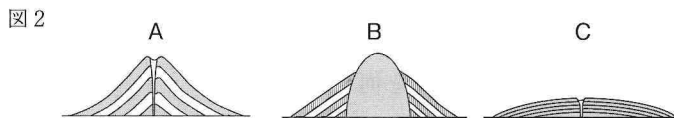
次の問いに答えなさい。

(1) 右の図1は、火山が噴火しているようすを表している。

- ① 図1のA, Bをそれぞれ何というか。
- ② 火山ガスのおもな成分は、二酸化炭素や二酸化硫黄のほか、何があるか。
- ③ ①のように、火山の噴火によってふき出されたものをまとめて何というか。



(2) 桜島、雲仙普賢岳、マウナロアの3つの火山を観察し、模式図をかくと、図2のA, B, Cのようになった。



- ① 図2のように火山の形がちがうのは、何がちがうためか。
- ② 図2のBのような火山の形になるのは、①がどういうときか。
- ③ 溶岩の色が黒い順に、図2のA～Cを並べかえなさい。

## 解説

(1) ① 噴火でふき出される固体のうち、粒が小さく、風で飛ばされやすいものは火山灰。

火山灰より大きいものは火山弾。

よって、A：火山灰 B：火山弾

- ② 水蒸気
- ③ 火山噴出物

(2) ① マグマのねばりけ

② 強いとき

③ C→A→B

## Try

**1** 下の図は、噴火している火山の断面を表す模式図である。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 火山が噴火したとき、火口からふき出されたものを何というか。

- (2) 火山ガスの中で、最も大きい割合をしめている成分は何か。

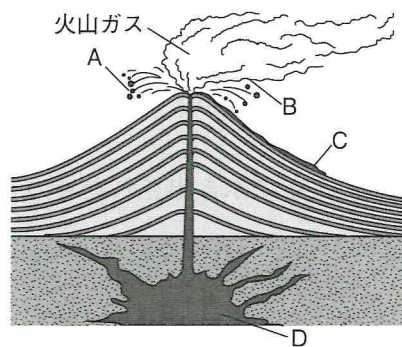
- (3) A, Bは噴出した固体である。①, ②に答えなさい。

① Dがふき飛ばされて、空中で固まったAは何か。

② 最も遠くまで運ばれるBは何か。

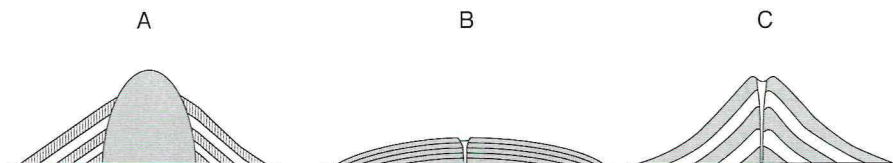
- (4) Cは、火口から流れ出した液体状の物質である。これを何というか。

- (5) Dは地下にある高温の物質である。これを何というか。

**1**

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	
(5)	

**2** 下の図は、いろいろな火山の形を断面図で表したものである。あとの問いに答えなさい。



- (1) 上の図のように、いろいろな形の火山ができるのは、何のちがひによるか。

- (2) (1)が最も強いのは、A～Cのどの火山か。

- (3) おだやかな噴火をする火山は、A～Cのどの火山か。

- (4) 溶岩が最も白っぽい火山は、A～Cのどの火山か。

- (5) 次のア～ウの火山は、図のA～Cのどの火山にあてはまるか。

ア マウナロア    イ 雲仙普賢岳    ウ 桜島

**2**

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	ア
	イ
	ウ



## Exercise

1 P.32の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 下の図は、火山からふき出るもの（A～C）と、そのもとになるもの（D）を示している。次の問いに答えなさい。

(1) 高温で地下にあり、岩石のとけた状態であるDを何というか。

(2) 火山からふき出る次の①～③の名称を答えなさい。

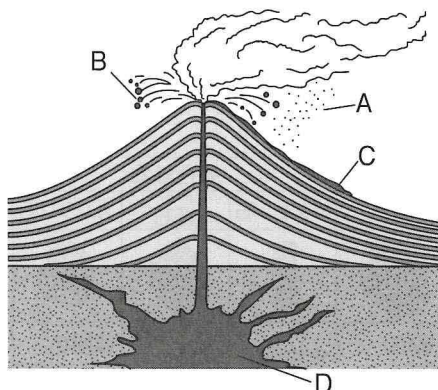
① 直径が2 mm 以下の小さな粒（A）

② Dが飛ばされて、空中で冷えて固まったもの（B）

③ Dが地表に流出したもの（C）

(3) 風によって最も遠くまで運ばれるものは、A～Cのどれか。記号で答えなさい。

(4) A～Cなどをまとめて何というか。



2

(1)	
(2)	①
	②
	③
(3)	
(4)	

3 右の図は、火山のおもな形を表したモデルである。次の問いに答えなさい。

(1) マグマのねばりけが最も強いと考えられる火山を、図のA～Cから1つ選びなさい。

(2) 激しい噴火を起こすのは、A～Cのどの火山か。

(3) 火山噴出物の色が最も黒っぽいものは、A～Cのどの火山か。

(4) AとBの形の火山を、次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 雲仙普賢岳

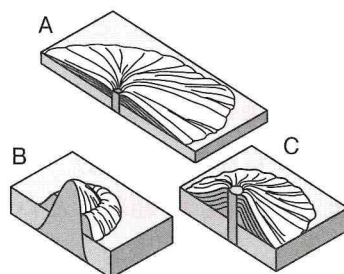
イ キラウエア

ウ マウナロア

エ 富士山

オ 桜島

カ 昭和新山



3








(1)	
(2)	
(3)	
(4)	A
	B

映像との対応 / 1年「火成岩」

## Point!

## 火成岩

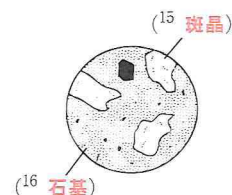
(1) <sup>(1)</sup> 鉱物 …火山噴出物に含まれる、結晶状の粒。① <sup>(2)</sup> 無色鉱物 …無色や白っぽい鉱物。② <sup>(3)</sup> 有色鉱物 …黒っぽい鉱物。 ●●

	無色鉱物		有色鉱物				
	(4) <small>いそぎ</small> 石英	(5) <small>ちようせき</small> 長石	(6) <small>くろうんも</small> 黒雲母	カクセン石	<small>きせき</small> 輝石	カンラン石	(7) <small>じてんこ</small> 磁鉄鉱
鉱物							
おもな特徴	無色。 不規則に割れる。	白色。 柱状に割れる。	黒色。 うすくはがれる。	黒緑色。 長い柱状。	黒緑色。 短い柱状。	緑褐色。 ガラス状の小さい粒。	黒色。 磁石につきやすい。

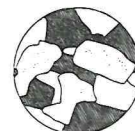
●●

(2) <sup>(8)</sup> 火成岩 …マグマが冷えて固まった岩石。冷え方のちがいにより <sup>(9)</sup> 火山岩と深成岩 の2つに分類できる。 ●●① 火山岩…マグマが <sup>(10)</sup> 地表付近 で <sup>(11)</sup> 急に冷えて固まった 岩石。

- 大きな鉱物の結晶の部分 <sup>(12)</sup> 斑晶 と、結晶になれなかった細かい粒 <sup>(13)</sup> 石基 からなる。(右図)
- このようなつくりを <sup>(14)</sup> 斑状組織 という。 ●●

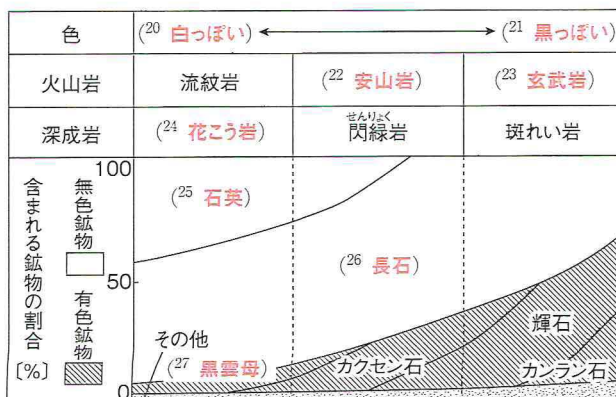
② 深成岩…マグマが <sup>(17)</sup> 地下深く で <sup>(18)</sup> ゆっくりと冷えて固まった 岩石。

- 大きな鉱物の結晶のみからなる。(右図)
- このようなつくりを <sup>(19)</sup> 等粒状組織 という。 ●●



③ いろいろな火成岩

火山岩と深成岩は、含まれる鉱物の種類と割合でさらに分類できる。



長石はすべての岩石に多く含まれている

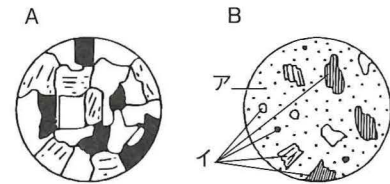
〈例〉玄武岩は安山岩より <sup>(28)</sup> 有色 鉱物の割合が多いので <sup>(29)</sup> 黒っぽく なる。 ●●

## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は、いくつかの火山で採取した2種類の火成岩のつくりをスケッチしたものである。

図1



- ① 図1のAのようなつくりを何というか。
- ② 図1のBの**ア**のように大きな結晶になれなかった部分と、**イ**のように大きく成長した鉱物の部分を、それぞれ何というか。
- ③ 図1のAのようなつくりの岩石は、どのようにしてできるか。できる場所とマグマが固まるまでの速さにふれて説明しなさい。
- ④ 火成岩のうち、図1のAのつくりをしている岩石をまとめて何というか。同様にBのつくりをしている岩石をまとめて何というか。
- ⑤ Aのような岩石のなかまについて、正しく述べている文を、次の**ア**～**エ**から1つ選び、記号で答えなさい。

**ア** 玄武岩はAのような岩石で、ねばりけが強いマグマが冷えて固まってできた。

**イ** 玄武岩はAのような岩石で、ねばりけが弱いマグマが冷えて固まってできた。

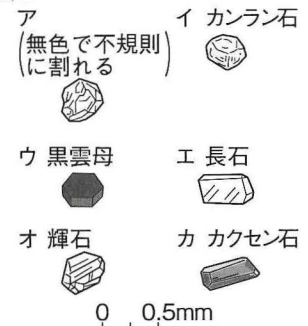
**ウ** 花こう岩はAのような岩石で、ねばりけが強いマグマが冷えて固まってできた。

**エ** 花こう岩はAのような岩石で、ねばりけが弱いマグマが冷えて固まってできた。

- (2) 図2は、火成岩をつくるおもな鉱物を表している。

- ① 図2の**ア**は何という鉱物か。
- ② 図2から、有色鉱物をすべて記号で答えなさい。
- ③ 図2から、黒色で決まった方向にうすくはがれる鉱物を記号で答えなさい。

図2



## 解説

- (1) ① 等粒状組織

② **ア**: 石基 **イ**: 斑晶

③ 地下深くでゆっくりと冷えて固まる。 ●..... Bは地表付近で急に冷えて固まってできる

④ A: 深成岩 B: 火山岩

⑤ 玄武岩と花こう岩のうち、深成岩は花こう岩。花こう岩の色は白っぽく、白っぽい鉱物が多くできるのは、マグマのねばりけが強い火山。よって、**ウ**

- (2) ① 石英

② **イ, ウ, オ, カ** ●.....

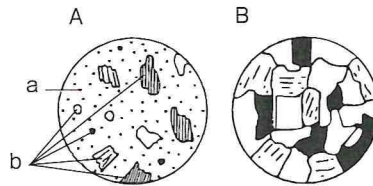
③ **ウ**

無色鉱物は石英と長石だけなので、石英と長石以外をすべて選べばよい



## Try

- 1** 右の図は、花こう岩と安山岩のつくりを表したものである。次の問いに答えなさい。







- (1) 花こう岩は、A、Bのどちらか。
- (2) Aの岩石のa, bの部分は何というか。
- (3) Bのつくりを何というか。また、このようなつくりをもつ岩石のなかまを何というか。
- (4) (3)の岩石は、マグマがどこで冷えてできたものか。次のア～ウから1つ選びなさい。

ア 火山の斜面    イ 火口に近い地下    ウ 地下深いところ

- (5) (3)の岩石のなかまを、次のア～エからすべて選びなさい。  
ア 斑れい岩    イ 流紋岩    ウ 玄武岩    エ 閃緑岩
- (6) つくりがAと同じで、Aより黒っぽい岩石は何か。
- (7) 花こう岩や安山岩のように、マグマが固まってできた岩石を何というか。
- ★(8) 花こう岩がつくられた火山の形とマグマのねばりけはどうだったと考えられるか。最も適切なものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア ねばりけが強く、盛り上がった形  
イ ねばりけが弱く、盛り上がった形  
ウ ねばりけが強く、傾斜がゆるやかな形  
エ ねばりけが弱く、傾斜がゆるやかな形

- 2** 鉱物について、次の問いに答えなさい。

- (1) 鉱物は色のあるものと、無色や白っぽいものに分けられる。無色や白っぽい鉱物を何鉱物というか。
- (2) (1)の鉱物の例を1つあげなさい。
- (3) 3つの鉱物A～Cの特徴は次のとおりである。  
A：黒色でうすくはがれやすい。  
B：黒色で磁石に引きつけられる。  
C：白色で決まった方向に割れる。  
① A～Cの鉱物名を答えなさい。  
② 鉱物Aの結晶を、次のア～エから1つ選びなさい。  
ア     イ     ウ     エ   
③ A～Cの鉱物のうち、どの火成岩にも多く含まれているものを1つ選び、記号で答えなさい。
- (4) 花こう岩と安山岩を比べた場合、より黒っぽい色をしているのはどちらか。
- (5) (4)より、安山岩に含まれている無色や白っぽい鉱物の割合は、花こう岩に比べて多いか、少ないか。

## 1

(1)	
(2)	a
	b
(3)	つくり
	なかま
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	

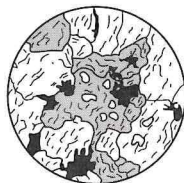
## 2

(1)	
(2)	
(3)	① A
	B
	C
	②
	③
(4)	
(5)	

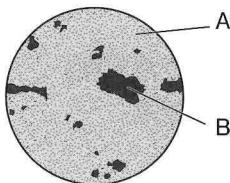
Exercise

1 P.36の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 下の図は、つくりのちがう2種類の火成岩（火成岩1，火成岩2）をルーペで見teスケッチしたものである。これについて、あとの問いに答えなさい。



火成岩1



火成岩2

(1) 火成岩1はマグマが冷えてできた大きな結晶だけでできている。

① 火成岩1に見られるような、マグマが冷えてできた結晶を何というか。

② この火成岩1のようなつくりをもつ岩石を何というか。

③ 火成岩1はどのような場所でどのように冷えてできたと考えられるか。答えなさい。

(2) 火成岩2のスケッチの中にあるA，Bのつくりをそれぞれ何というか。

(3) A，Bを含む火成岩2のようなつくりを何というか。

(4) 火成岩1には、おもに長石，石英，黒雲母が含まれ、白っぽい。この岩石名を答えなさい。

(5) 安山岩のつくりは、火成岩1，火成岩2のどちらか。

3 表の4種類の鉱物について、次の問いに答えなさい。

(1) A～Dの鉱物を、次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア 石英                      イ 長石  
ウ カンラン石              エ 黒雲母

(2) 無色鉱物に分類されるものを、(1)のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。

(3) 含まれる無色鉱物の割合が最も大きい岩石を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 安山岩      イ 玄武岩      ウ 斑れい岩      エ 流紋岩

鉱物	性 質	形
A	黒色でつやがあり、うすくはがれる。六角形の板状の形をしている。	
B	白色で弱い光沢があり、割れ目は平らな面ができる。	
C	緑褐色でガラス状の小さい粒。	
D	無色透明で、割れ方はガラスを割ったようになる。	

2

(1)	①	
	②	
	③	
(2)	A	
	B	
(3)		
(4)		
(5)		

3

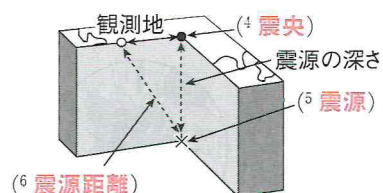
(1)	A	
	B	
	C	
	D	
(2)		
(3)		

## Point!

## 地震

## (1) 震源と震央 (右図)

- ① (1 震源) …地震の発生した場所。  
 ② (2 震央) …地震の発生した場所の真上の地表面。  
 ③ (3 震源距離) …震源から観測地までの距離。

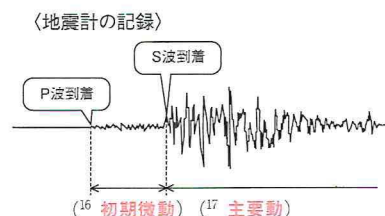


## (2) 地震の大きさ

- ① (7 震度) …観測地点のゆれの強さを表す。0～7までを (8 10) 段階で表す。  
 ② (9 マグニチュード) …地震そのものの規模を表す。記号は (10 M) を用いる。

## (3) 地震のゆれ

- ① (11 初期微動) …地震で、最初にくる小さなゆれ。  
 ② (12 主要動) …地震で、あとにくる大きなゆれ。



## (4) 地震の波の種類 (右図)

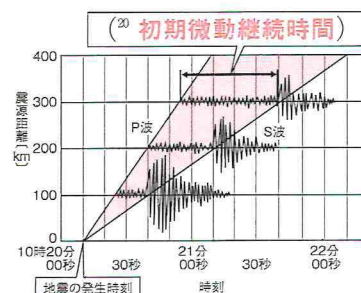
- ① 初期微動を起こす波を (13 P波) という。  
 ② 主要動を起こす波を (14 S波) という。  
 ③ P波の速さはS波の速さより (15 速い)。

## (5) (18 初期微動継続時間) …初期微動が始まってから、主要動が始まるまでの時間。

P波とS波の到達時刻の差となる。

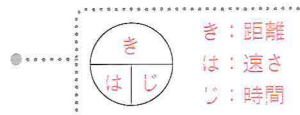
(右図)

- ・ 初期微動継続時間は、震源からの距離に (19 比例) する。



## (6) 地震の波の速さ

$$\text{地震の波の速さ} [\text{km/s}] = \frac{(21 \text{ 震源距離}) [\text{km}]}{\text{波が届くまでの} (22 \text{ 時間}) [\text{s}]}$$



## (7) 地震の伝わり方

地震の波は (23 震央) から (24 同心円状) に広がる。(右図)

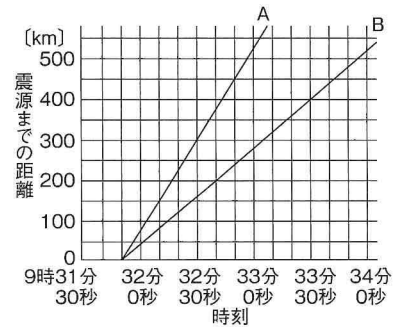




## Warm Up

図は、各地で観測された、ある地震のゆれ始めの時刻（A）およびその後の大きなゆれを感じた時刻（B）と、震源までの距離との関係を示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 地震のゆれで、最初に感じる小さなゆれを何というか。
- (2) この地震が発生したのは、9時何分何秒頃か。
- (3) Bのゆれをひき起こす地震の波を何とよぶか。
- (4) 図で、(3)の波が伝わる速さを計算しなさい。
- (5) 震源から200 km離れた地点では、(1)のゆれが続く時間は約何秒か。グラフから読みとりなさい。



- (6) 右の表は、別の地震が発生したときの、地点X、地点Yで、最初に伝わる小さなゆれAとその後の大きなゆれBが始まった時刻をまとめたものである。この地震が発生した時刻は、何時何分何秒か。

地点	震源からの距離	ゆれAが始まった時刻	ゆれBが始まった時刻
X	24 km	15 時10 分56 秒	15 時10 分59 秒
Y	72 km	15 時11 分02 秒	15 時11 分11 秒

## 解説

- (1) 初期微動
- (2) AのグラフとBのグラフの交点が地震発生時刻となる。  
よって、9時31分50秒頃

- (3) S波
- (4) グラフより、震源までの距離が200 kmの地点にS波が届いたのは地震発生から50秒後である。

よって、速さは、

$$\frac{200 \text{ [km]}}{50 \text{ [s]}} = \frac{\text{震源距離 [km]}}{\text{波が届くまでの時間 [s]}} \quad \begin{array}{c} \text{き} \\ \text{は} \\ \text{じ} \end{array}$$

$$= 200 \div 50$$

$$= 4 \text{ [km/s]} \quad \underline{4 \text{ km/s}}$$

- (5) AのゆれとBのゆれの到着時刻の差が初期微動継続時間である。  
右のグラフより、約23秒

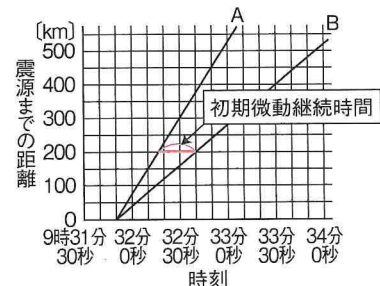
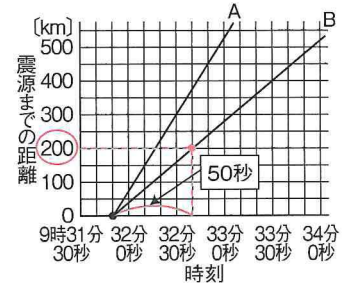
- (6) 表より、地点Xと地点Yの距離の差は48 km、ゆれAが始まった時刻の差は6秒である。よって、P波の速さは、

$$\frac{48 \text{ [km]}}{6 \text{ [s]}} = 8 \text{ [km/s]}$$

地震が発生してから地点XにP波が到達するまでにかかる時間は、

$$\frac{24 \text{ [km]}}{8 \text{ [km/s]}} = 3 \text{ [s]}$$

したがって、地点XでゆれAが始まる3秒前に地震が発生したとわかるので、地震が発生した時刻は、15時10分53秒

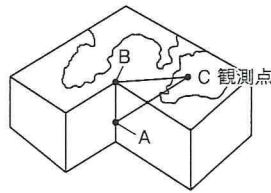


## Try

1 右の図を見て、次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図で、地震の発生した地点Aを何というか。
- (2) 「震源距離」は右の図のA B間、B C間、A C間のうちどれか。
- (3) 10段階で表した地震のゆれの強さのことを何というか。
- (4) 地震そのものの規模を表す数値を何というか。また、その記号を書きなさい。
- (5) 次の文章の①、②にあてはまる言葉を書きなさい。

同じ時刻にゆれ始めた地点を結ぶと、地震は、( ① )を中心とした( ② )に広がるのがわかる。

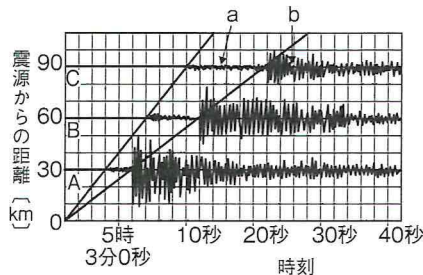


1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	数値
	記号
(5)	①
	②

2 下の図は、ある地震をA、B、Cの3つの地点で観測した記録である。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) aのゆれが始まってから、bのゆれが始まるまでの時間を何というか。
- (2) B地点でaのゆれが始まった時刻は何時何分何秒か。
- (3) B地点での(1)は何秒か。
- (4) この地震において、P波が伝わった速さは何 km/s か。
- (5) この地震が発生した時刻は何時何分何秒か。
- (6) この地震でD地点がゆれ始めたのは、5時3分7秒であった。D地点は震源から何 km の距離にあると考えられるか。
- (7) 図から、震源からの距離と(1)にはどのような関係があるか。



2

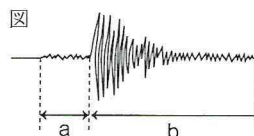
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

3 下の図は、日本のある地点で発生した地震のゆれを地震計を用いて記録したもので、表は、A～C地点で図のゆれa、bが始まった時刻をまとめたものである。次の問いに答えなさい。

表

観測点	震源からの距離	ゆれaが始まった時刻	ゆれbが始まった時刻
A	34 km	7時14分54秒	7時14分59秒
B	102 km	7時15分04秒	7時15分19秒
C	X	7時15分09秒	7時15分29秒

- (1) 図のaのような小さなゆれ、bのような大きなゆれをそれぞれ何というか。答えなさい。
- (2) P波の速さを求めなさい。
- (3) 地震発生時刻を求めなさい。
- (4) Xにあてはまる距離を求めなさい。



3

(1)	a	
	b	
(2)		
(3)		
(4)		

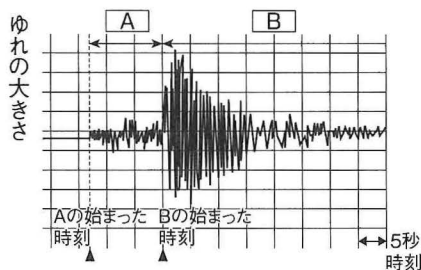


## Exercise

**1** P.40の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

**2** 下の図は、地震のゆれの記録を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 地震の発生した地下の場所を何というか。
- (2) (1)の真上の地表の地点を何というか。
- (3) 地震のゆれの大きさを表したものを何というか。
- (4) (3)の階級は、何段階に分けられているか。
- (5) はじめに伝わる小さなゆれAを何というか。
- (6) 地震のゆれA, Bを伝える波をそれぞれ何というか。
- (7) Aの伝わる速さと、Bの伝わる速さはどちらが速いか。記号で答えなさい。
- (8) 地震の規模を表す値を何というか。

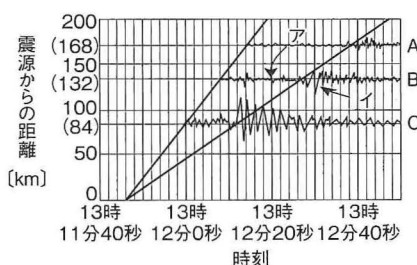


**2**

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	A
	B
(7)	
(8)	

**3** 図は、ある地震をA, B, Cの3地点で記録したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 地震が発生した時刻は何時何分何秒か。
- (2) P波が伝わる速さはいくらか。B地点の記録をもとに計算しなさい。なお、B地点の震源からの距離は132 kmである。
- (3) イの大きなゆれを何というか。
- (4) C地点では、アのゆれは何秒続いたか。
- (5) アのゆれの続く時間は、震源からの距離が遠くなるにつれてどうなるか。



**3**

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

**4** 右の表は、ある地震の震源からA～C地点までの距離と、各地点にP波とS波が到着した時刻を記録したものである。これについて、次の問いに答えなさい。

地点	震源からの距離	P波の到着時刻	S波の到着時刻
A	83.2 km	10 時32 分31 秒	10 時32 分44 秒
B	198.4 km	10 時32 分49 秒	10 時33 分20 秒
C		10 時33 分03 秒	10 時33 分48 秒

- (1) B地点の初期微動継続時間は何秒か。
- (2) この地震のP波とS波の速さはそれぞれ何 km/s か。
- ❖ (3) この地震の発生時刻は、何時何分何秒と考えられるか。
- ❖ (4) C地点の震源からの距離は何 km か。

**4**

(1)	
(2)	P波
	S波
(3)	
(4)	



## 地震の起こる原因

映像との対応 / 1年「地震の起こる原因」

## Point!

## 地震の起こる原因

- (1) ① **プレート** …地球の表面をおおう、厚さ100 km 程度の岩盤。  
大陸を含む大陸プレート（陸のプレート）と、おもに海底にある海洋プレート（海のプレート）がある。

- (2) 地震の起こる原因（右図）

- ① 海洋プレートが大陸プレートの下に沈みこむ。
- ② 大陸プレートが海洋プレートに引きずられてひずみが生じる。
- ③ 大陸プレートがひずみにたえられなくなり反発する。→地震発生

- (3) プレートがつくる地形

- ・ ④ **海溝** …大陸プレートと海洋プレートの間にできる細い溝。
- ・ ⑤ **海嶺** …大洋の海底にある大山脈。海洋プレートがつくられる。
- ・ 山脈…大陸プレートどうしが押し合ってできる。

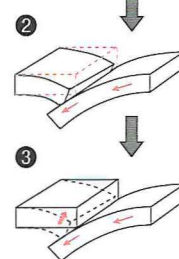
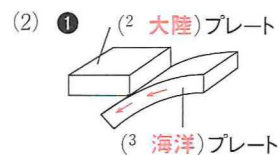
〈例〉⑥ **ヒマラヤ山脈**は、インドをのせたプレートが、ユーラシアプレートにぶつかってできた。

- (4) 日本列島付近の震源の特徴

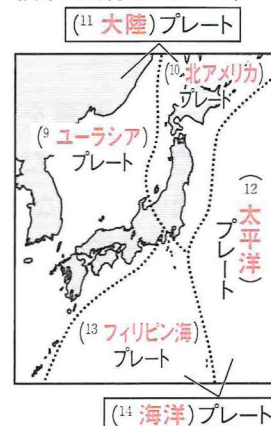
- ① 2枚の大陸プレートと2枚の海洋プレートが集まっている。（右図）
- ② 震源の多くは太平洋側の海溝に沿うように分布している。
- ③ 震源の深さは太平洋側で⑦ **浅**く、日本列島の下へ向かって⑧ **深**くなっている。

- (5) 地震による大地の変動

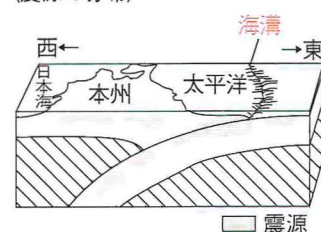
- ① ⑮ **隆起** …大地がもち上がること。
- ② ⑯ **沈降** …大地が沈むこと。
- ③ ⑰ **断層** …地層が横向きの力で切れてできたずれ。（右図）  
今後も活動してずれ動く可能性がある断層を⑱ **活断層**という。
- ④ ⑲ **津波** …海底の地形が変化することで起こる波。海に面した地域などに被害をもたらす可能性がある。



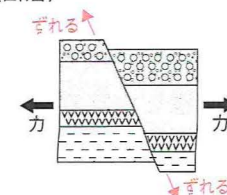
〈日本列島付近のプレート〉



〈震源の分布〉



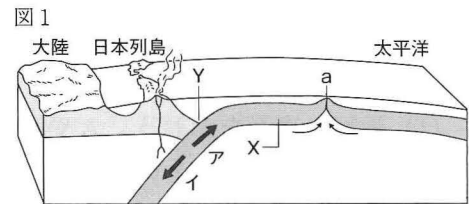
〈断層〉



## Warm Up

次の問いに答えなさい。

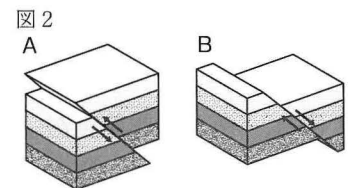
- (1) 右の図1は、地球表面をおおう岩盤のようすと地震や火山活動が起こる場所を表した図である。次の問いに答えなさい。



- ① 地球表面をおおう岩盤を何というか。
- ② 図1のXは、海底にある①である。Xは、図1の矢印ア・イのどちらの向きに動いているか。
- ③ ①の境界になっているYの部分は何というか。
- ④ Xがつくり出される海底の山脈aを何というか。
- ⑤ 日本付近には4枚の①が重なっている。このうち、Xのように動いているものを次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

ア 大西洋プレート      イ フィリピン海プレート  
ウ 北アメリカプレート      エ 太平洋プレート  
オ ユーラシアプレート

- (2) 右の図2は、変形した地層のようすを表している。次の問いに答えなさい。

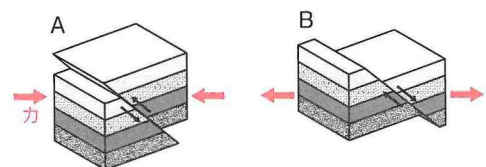


- ① 図2のように、地層に力がはたらいて、地層が切れてずれることによってできたくいちがいを何というか。
- ② 横から押す力がはたらいたと考えられるのは、A、Bのどちらか。

## 解説

- (1) ① プレート  
② 海洋プレートは、大陸プレートの下に沈みこんでいる。 イ  
③ (日本) 海溝  
④ 海嶺  
⑤ 海洋プレートを選ぶ。 イ, エ

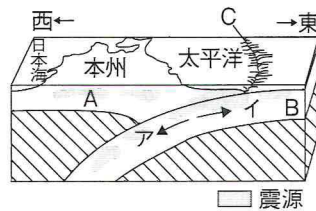
- (2) ① 断層  
② 右の図のように、左右から押す力がはたらくと、地層が中央に向かうようにずれが生じる。左右に引っ張る力がはたらくと、地層が左右に分かれるようにずれが生じる。



よって、 A

## Try

- 1** 右の図は、日本列島付近で起こりやすい地震の震源の分布を表したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



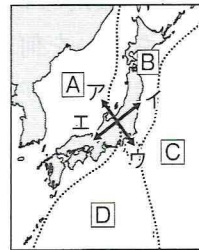
- (1) 地球の表面をおおう、AやBの岩盤をまとめて何というか。
- (2) CはAとBがぶつかり合うところにできる細長い溝である。何という海底地形か。
- (3) Bの岩盤の動きはアとイのどちらか。
- (4) 図の地域での震源の深さは、太平洋側から日本海側に向かって、どうなっているか。
- (5) 次の文章の（ ）の①、②は図中のA～Cの記号を、③は言葉を入れなさい。

（ ① ）の下に（ ② ）が沈みこみ、（①）が引きこまれていく。（①）がそのひずみにたえられなくなると、反発し、地震が起こる。これが海底で起こると（ ③ ）が発生し、沿岸部に大きな被害が出る場合がある。

## 1

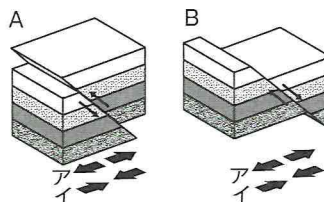
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	①
	②
	③

- 2** 図は、日本列島付近のプレートのようすを表している。次の問いに答えなさい。



- (1) A～Dで、大陸プレートを2つ選びなさい。また、それぞれのプレートの名称も答えなさい。
- ★(2) プレートどうしが押し合っているために日本列島にはたらく巨大な力の向きは、図のA～Eのどれか。
- (3) 大陸プレートどうしがぶつかり続けるとどうなるか。a～cから選び、記号で答えなさい。
  - a 大きな溝ができる
  - b 高い山ができる
  - c 砂漠ができる

- (4) 右の図は、断層のでき方を表している。A、Bの細い矢印のように地層が上下にずれたとき、力はそれぞれア、イのどちらの向きにはたらいたか。



## 2

(1)	記号	
	名称	
	記号	
	名称	
(2)		
(3)		
(4)	A	
	B	

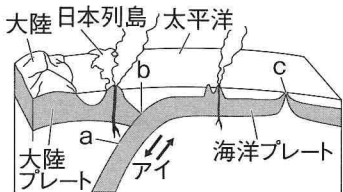


Exercise

1 P.44の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、ユーラシア大陸から太平洋にかけてのプレートを表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 海洋プレートがつくられるのは、a～cのどこか。また、その場所の名称を答えなさい。
- (2) 日本列島の太平洋側にある、bのような溝を何というか。
- (3) プレートの動く向きは、図の**ア**、**イ**のどちらか。
- (4) bの付近で大地震が発生するしくみを表しているのは、次の**ア～ウ**のどれか。記号で答えなさい。



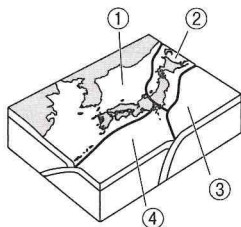
- (5) 今後も地震をひき起こす可能性のある場所で、くり返し活動した証拠がある地面のずれのことを何というか。

2

(1)	記号	
	名称	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		

3 図は日本付近のプレートのようにすを表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 図の①～④のプレートの名称を、次のa～fから選び、記号で答えなさい。  
a インドプレート  
b ユーラシアプレート  
c 北アメリカプレート      d オーストラリアプレート  
e フィリピン海プレート      f 太平洋プレート
- (2) 日本海側から太平洋にかけての震源の分布を、次の**ア～エ**から選びなさい。



- (3) インドをのせた大陸プレートが、ユーラシア大陸にぶつかってできた山脈の名称は何か。
- (4) 規模の大きい地震のときに、大地が急激に①盛り上がったたり、②沈んだりすることがある。①、②をそれぞれ何というか。

3

(1)	①		②	
	③		④	
(2)				
(3)				
(4)	①			
	②			

## 地層のでき方と堆積岩

映像との対応 / 1年「地層のでき方と堆積岩」

## Point!

4  
(1年)

大地の変化

## 1 地層のでき方

(1) (1 風化) …気温の変化や風雨のはたらきによって岩石がもろくなること。

(2) 流水のはたらき

① (2 侵食) …流れる水が地面をけずるはたらき。

② (3 運搬) …侵食された土砂を下流へ運ぶはたらき。

③ (4 堆積) …運搬された土砂を積もらせるはたらき。🔊

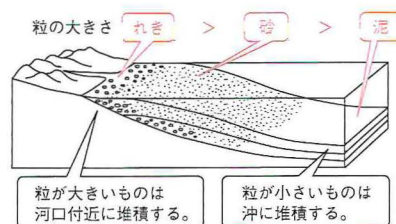
(3) 地層のでき方

• 風化によって生じた土砂が、流水によって侵食→運搬→堆積して地層ができる。

• 地層はふつう、下の層ほど (5 古く)、上の層ほど (6 新しい)。

• 河口に近いほど粒の (7 大きい) ものが堆積する。

粒の大きさは、(8 れき&gt;砂&gt;泥)。(右図)



## 2 堆積岩

(1) (9 堆積岩) …堆積物が押し固められてできた岩石。

• 粒の形は (10 丸みを帯びている)。

〈理由〉(11 流水のはたらきでけずられて角がとれる) ため。🔊

(2) 堆積岩の種類

① (12 れき岩) …直径2 mm以上のれきが固まってできた岩石。

② (13 砂岩) …直径約0.06～2 mmの砂が固まってできた岩石。

③ (14 泥岩) …直径約0.06 mm以下の泥が固まってできた岩石。

\*①～③は、(15 粒の大きさ)によって区別される。

④ (16 石灰岩) …生物の遺がいが堆積してできた岩石。

傷がつきやすく、(17 うすい塩酸)をかけると(18 二酸化炭素)が発生する。

⑤ (19 チャート) …生物の遺がいが堆積してできた岩石。

かたく、(20 うすい塩酸)をかけても(21 反応しない)。

⑥ (22 凝灰岩) …(23 火山の噴火)によってふき出た、火山灰などが固まってできた岩石。🔊

## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1は、あるがけに見られる地層のようすを表したもの 図1

である。各層は連続して堆積し、地層の上下の逆転はないものとする。次の問いに答えなさい。



- ① 図1のA～Fの中で、堆積した時代が最も古い地層はどれか。

- ② 凝灰岩の層が見られることから、この地域で起こったこととして考えられるものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 大きな地震が起こった。

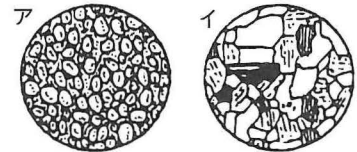
イ 火山の噴火活動が起こった。

ウ 液状化が起こった。

エ 土砂崩れが起こった。

- ③ B～Dの層が堆積する間、堆積した場所の海の深さは、どのように変わっていったと考えられるか。

- (2) 図2のア、イは岩石のようすを表したものである。次の問いに 図2  
答えなさい。



- ① 堆積物が押し固められてできた岩石を何というか。

- ② 図2のアとイで、どちらが①の岩石か。

- ③ ②の理由を説明しなさい。

## 解説

- (1) ① 上下の逆転がない限り、地層は下の層ほど古い。 F

- ② イ

- ③ 地層は下の層ほど古いので、D→C→Bの順で堆積している。

このとき、泥→砂→れきのように、粒が小さいものから大きいものになっているので、堆積した場所が河口に近くなっていったと考えられる。

よって、海の深さは、浅くなっていった。

- (2) ① 堆積岩

- ② 堆積岩は、流水のはたらきでけずられて角がとれるため、粒が丸みを帯びている。

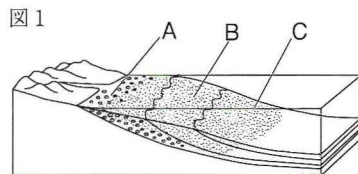
よって、ア

- ③ 粒が丸みを帯びているから。



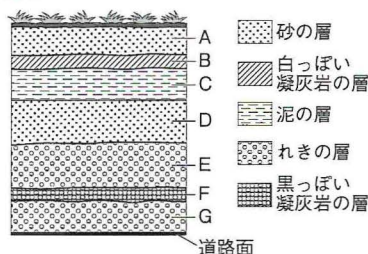
## Try

- 1 右の図1は、川が流れて海に出るようすと、土砂の重なりを表している。次の問いに答えなさい。



- (1) かたい岩石が、気温の変化や風のはたらきでもろくなることを何というか。漢字で書きなさい。
- (2) 流れる水のはたらきによって岩石がけずられることを何というか。漢字で書きなさい。
- (3) 泥が最も多くたまるのは、図1のA～Cのどの部分か。

図2



- (4) 右の図2は、あるがけに見られる地層のようすである。次の①～③に答えなさい。
- ① A～Gのうち、3番目に堆積したと考えられる層はどれか。ただし、地層の逆転はないものとする。
- ② D、Eの層が堆積する間に、この地域の海の深さはどのように変化したと考えられるか。簡単に説明しなさい。
- ③ Fの層が堆積した当時、どのようなことがあったと考えられるか。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	
(4) ①	
②	
③	

- 2 堆積岩の特徴を調べ、下の表のようにまとめた。あとの問いに答えなさい。

堆積岩	特徴
れき岩	粒の形に丸みがある。
砂岩	
泥岩	
A	おもに火山灰でできている。
B	くぎでひっかいても傷がつかない。
石灰岩	( a ) をかけると、( b ) が発生する。

- (1) れき岩、砂岩、泥岩のうち、岩石をつくっている粒の大きさが最も小さいものはどれか。
- (2) れき岩、砂岩、泥岩の粒の形に丸みがあるのはなぜか。理由を簡単に説明しなさい。
- (3) AとBの堆積岩の名前を書きなさい。
- (4) 表の( a )は液体、( b )は気体の名前が入る。適切なものを次のア～クからそれぞれ選びなさい。

【液体】ア エタノール イ アンモニア水

ウ フェノールフタレイン溶液 エ うすい塩酸

【気体】オ 酸素 カ 水素 キ 二酸化炭素

ク アンモニア

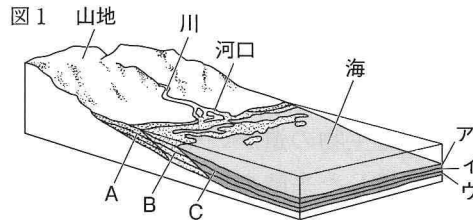
## 2

(1)	
(2)	
(3) A	
B	
(4) a	
b	

## Exercise

1 P.48の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図1は、土砂が海底に堆積するようすを模式的に示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。



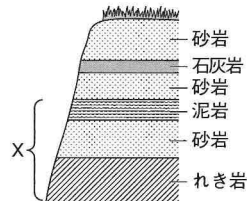
(1) 図1のA・B・Cに堆積

するのは、泥、砂、れきのどれか。それぞれ答えなさい。

(2) 地層は図1のようにしてできていくが、逆転がない限り、図1のように積み重なった地層で年代が最も古いといえるのはア～ウのどれか。

(3) 右の図2は、あるがけのスケッチである。 図2

① 図2の岩石は、地表に近いところではろぼろと崩れやすくなっていた。長い年月のうちに岩石が気温の変化や雨風にさらされてもろくなっていく現象を何というか。



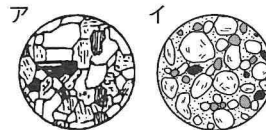
② Xの地層が堆積した当時の海の深さはどうなっていったと考えられるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア 深くなっていった    イ 浅くなっていった

ウ 変わらなかった

3 次の文は、堆積物が固まってできたA～Cの岩石をつくっている粒の観察結果である。図は、Cと、別の岩石をルーペで観察し、スケッチしたものである。あとの問いに答えなさい。

- |   |                  |
|---|------------------|
| A | ルーペでもはっきりしない細かい粒 |
| B | 直径2mm未満の粗い粒      |
| C | 小石ほどの大きな粒        |



(1) 上に堆積したものの重みで粒の間の水分が押し出されて、堆積物がしだいに固まってできた岩石を何というか。

(2) A～Cの岩石は、(1)の岩石である。それぞれ名称を答えなさい。

(3) Cの岩石をスケッチした図は、アとイのどちらか。

(4) (3)のように考えられる理由を答えなさい。

(5) (4)のような特徴をもつのはなぜか。

(6) (1)の岩石には、火山の噴火によって噴出した粒が堆積してできた岩石もある。この岩石を何というか。

(7) 次の文章中の①～③にあてはまる言葉を書きなさい。

生物の遺がいや水にとけていた成分が堆積してできた岩石には、石灰岩と ( ① ) がある。石灰岩にうすい ( ② ) を加えると ( ③ ) という気体が発生するが、(①)にうすい(②)を加えても(③)は発生しない。

2

(1)	A	
	B	
	C	
(2)		
(3)	①	
	②	

3

(1)		
(2)	A	
	B	
	C	
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		
(7)	①	
	②	
	③	

## 化石と地層の観察

映像との対応 / 1年「化石と地層の観察」

## Point!

## 1 化石

(1) (1) 化石 …地層の中に残された生物の遺がいやあしあとなど。㊦

(1) (2) 示相化石 …地層が堆積した当時の環境がわかる。

- ・サンゴ… (3) あたたくて浅い 海
- ・シジミ… (4) 河口や湖
- ・ブナ…比較的 (5) 寒冷 な気候 ㊦

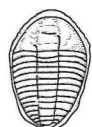
(2) (6) 示準化石 …地層が堆積した年代がわかる。

(7) 広い 範囲に, (8) 短い 期間のみ生息していた生物の化石。

- ・ (9) 古生代 …フズリナ, サンヨウチュウ
- ・ (10) 中生代 …アンモナイト, 恐竜
- ・ (11) 新生代 …ビカリア, ナウマンゾウ



(12) フズリナ



(13) サンヨウチュウ



(14) アンモナイト



(15) ビカリア

示準化石の例

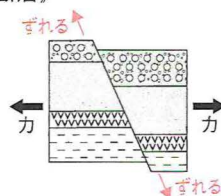


## 2 地層の観察

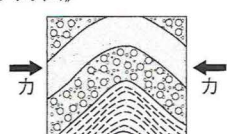
(1) 地層の変形

- (16) 断層 …地層が横向きの力で切れてできたずれ。
- (17) しゅう曲 …地層が左右から押されて曲がったもの。

《断層》



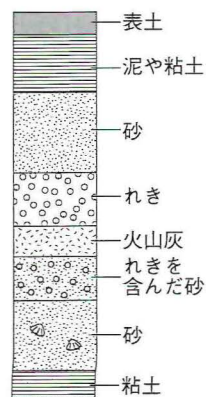
《しゅう曲》



(2) 地層の観察

- (18) 露頭 …がけなどの, 地層が露出しているところ。
- (19) 柱状図 …地層の重なり方を柱のように表したもの。(右図)
- (20) 鍵層 …地層のつながりや広がりを知る手がかりとなる層。

〈例〉火山灰(凝灰岩)の層は, (21) 火山の噴火 があつたことを示し, 同じ時代に堆積したことがわかる。



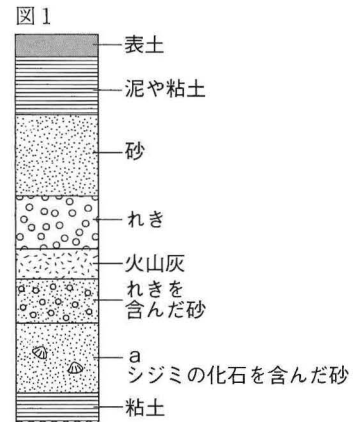


## Warm Up

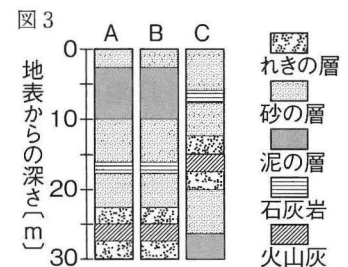
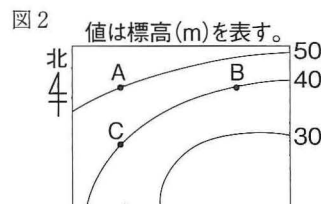
次の問いに答えなさい。

(1) 図1は、ある露頭に見られる地層を図に表したものである。

- ① a層はどこで堆積したと考えられるか。
- ② シジミの化石のように、その化石を含む層が堆積した当時の環境を知る手がかりになる化石を何というか。
- ③ 次の生物の化石が見つかる地層が堆積した年代を答えなさい。  
1. サンヨウチュウ      2. ナウマンゾウ
- ④ ③のように、地層が堆積した年代を知る手がかりとなる化石として適しているのは、どのような生物の化石か。生息していた範囲と栄えた期間を答えなさい。



(2) 図2は、ある地域の地形図を、図3は、図2の地点A～Cの地下の地層のようすを柱状図で表したものである。この地域の地層はそれぞれの層の厚さが一定で、連続して堆積しており、断層や地層の逆転はなく、全体が東、西、南、北のいずれかの方角に傾いている。



① 地点Bでは、標高何mのところ火山灰の層の上の面が見られるか。

- ② この地域の地層は、東、西、南、北のうち、どの方角が低くなるように傾いているか。方角を答えなさい。

## 解説

(1) ① シジミの化石を含んでいるので、河口や湖

② 示相化石

③ 1. 古生代      2. 新生代

④ 生息していた範囲：広い範囲

栄えた期間：短い期間

サンヨウチュウやナウマンゾウのように、堆積した年代が推定できる化石を示準化石という

長い期間だと時代が特定できない

(2) ① 図3より、地点Bでは、地表から25 mの深さに火山灰の層の上の面がある。また、図2より、地点Bの標高は40 mなので、火山灰の層の上の面の標高は、

$$40 - 25 = 15 \text{ [m]} \quad \underline{15 \text{ m}}$$

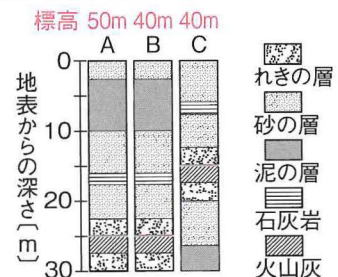
② ①と同様に考えると、

地点Aの火山灰の層の上の面の標高は、 $50 - 25 = 25 \text{ [m]}$

地点Cの火山灰の層の上の面の標高は、 $40 - 15 = 25 \text{ [m]}$

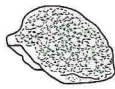
よって、地点Bの火山灰の層の標高が、地点A、地点Cより

10 m低いことがわかる。図2より、方角は 東



## Try

- 1 右の図は、地層の中から見つかった化石である。次の問いに答えなさい。



A サンゴ



B アンモナイト



C フズリナ

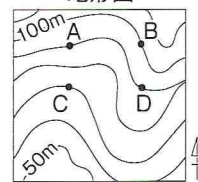
- (1) Aの化石を含む地層が堆積した場所は、どのような環境の場所か。
- (2) B, Cの化石を含む地層が堆積した年代は、それぞれいつか。古生代, 中生代, 新生代から選んで書きなさい。
- (3) B, Cのように地層が堆積した年代を決めるのに役立つ化石を何というか。
- (4) (3)の化石となる生物にはどのような特徴があるか。次のア～エから2つ選び、記号で答えなさい。  
 ア 広い範囲にすんでいた    イ 長い間生きていた  
 ウ せまい範囲にすんでいた    エ 短い期間だけに生きていた

## 1

(1)	
(2)	B
	C
(3)	
(4)	

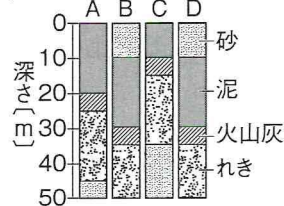
- 2 図1のA～D地点の地下のようすを調べた。図2は、その結果を表したものである。ただし、この地域の地層には上下の逆転やずれはなく、各層は平行に重なり、ある一定の方向に傾いている。次の問いに答えなさい。

図1 地形図



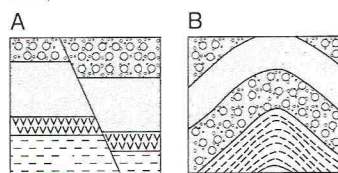
- (1) 地層の重なり方を、図2のような柱状に表した図を何というか。
- (2) B地点で、火山灰の層の上面は、地下何mのところにあるか。
- (3) C地点で、れきの層は、標高何mから何mの間にあるか。

図2



- ❖(4) この地域の地層はどのような方向に傾いているか。東西南北の方位を使って簡潔に書きなさい。
- (5) 右の図3は、あるがけで見られた地層である。Aの地層のずれや、Bのような地層の折れ曲がりを、それぞれ何というか。

図3



## 2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	A
	B



## Exercise

1 P.52の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 下の図は、地層の厚さや重なり方、それぞれの層の粒の形をスケッチした図である。これについて、次の問いに答えなさい。

(1) a - b のような地層のずれを何というか。

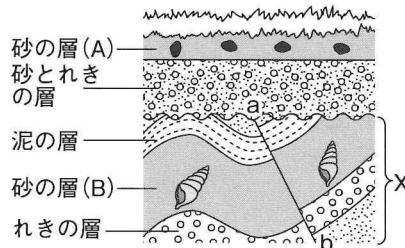
(2) 地層 X は横から力が加わったため、大きく波を打ったように変形している。これを何というか。

(3) 図の砂の層 (A) からは、シジミの化石が見られた。この地層が堆積した当時の環境はどのようなものであったと推測できるか。

(4) シジミのように、堆積した当時の環境を推測できる化石を何というか。

(5) 図の砂の層 (B) からは、ビカリアの化石が見つかった。この地層が堆積した時代はいつか。

(6) (5) のように、地層が堆積した年代を知る手がかりになる化石を何というか。



2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

大地の変化

3 図1は、ある地域の地形図であり、図中の実線は等高線を示している。図2は、図1のA～Cの各地点の地層の重なり方を、柱状図で表したものである。この地域の地層はそれぞれの層の厚さが一定で、連続して堆積しており、断層や地層の逆転はなく、全体が東西南北のいずれかの方向に傾いている。次の問いに答えなさい。

(1) 図2で、鍵層となるのはどの地層か。

(2) B地点での凝灰岩の地層の上面は、標高何mのところにあるか。

❖ (3) この地域の地層はどの方位に向けて低くなっているか。東西南北から選んで答えなさい。

❖ (4) 図1のX地点で地層の重なり方を調べると、凝灰岩の地層の上面は、地表面から深さがおよそ何mのところで見られると考えられるか。次のア～エから最も適当なものを選びなさい。

ア 60 m    イ 50 m    ウ 40 m    エ 30 m

図1

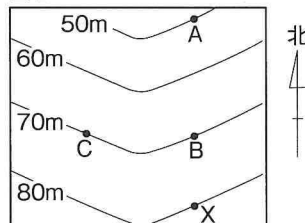
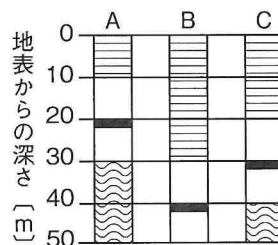


図2



泥岩の地層  
 凝灰岩の地層  
 砂岩の地層  
 れき岩の地層

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	



## 1-1

## 物質の分解① (熱分解)

映像との対応 / 2年「物質の分解① (熱分解)」

## Point!

## 熱分解

- (1) <sup>(1)</sup> **化学変化** …もとの物質とは別の物質ができる変化。化学反応ともいう。
- (2) <sup>(2)</sup> **分解** …1種類の物質が2種類以上の別の物質に分かれる変化。加熱したときに起こる分解を <sup>(3)</sup> **熱分解** という。🔊

## (3) 炭酸水素ナトリウムの熱分解

## ① 炭酸水素ナトリウム

→ <sup>(4)</sup> **炭酸ナトリウム** + <sup>(5)</sup> **二酸化炭素** + <sup>(6)</sup> **水** 🔊

## ② 実験上の注意

- ・試験管の口を底より少し下げる。

〈理由〉<sup>(7)</sup> **発生した液体が加熱部分に流れ、試験管が割れるのを防ぐ** ため。

- ・加熱をやめる前に、<sup>(8)</sup> **ガラス管を石灰水から出す**。

〈理由〉<sup>(9)</sup> **石灰水が試験管に逆流して、試験管が割れるのを防ぐ** ため。🔊

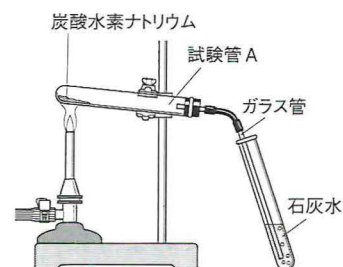
## ③ 結果からわかること

- ・石灰水が<sup>(10)</sup> **白くにごる**。→ <sup>(11)</sup> **二酸化炭素** が発生した。
- ・試験管Aの口に付着した液体に<sup>(12)</sup> **塩化コバルト紙** をつけると、<sup>(13)</sup> **青** 色から<sup>(14)</sup> **赤 (桃)** 色に変化する。  
→ <sup>(15)</sup> **水** が発生した。
- ・試験管の底に白い固体が残る。→ <sup>(16)</sup> **炭酸ナトリウム** である。🔊

## ④ 炭酸水素ナトリウムと炭酸ナトリウムの性質

	炭酸水素ナトリウム [反応前]	炭酸ナトリウム [反応後]
見た目	白い固体	白い固体
水へのとけ方	<sup>(17)</sup> <b>少しとける</b>	<sup>(18)</sup> <b>よくとける</b>
フェノールフタレイン溶液への反応	<sup>(19)</sup> <b>うすい赤</b> 色→ <sup>(20)</sup> <b>弱いアルカリ</b> 性	<sup>(21)</sup> <b>濃い赤</b> 色→ <sup>(22)</sup> <b>強いアルカリ</b> 性

🔊

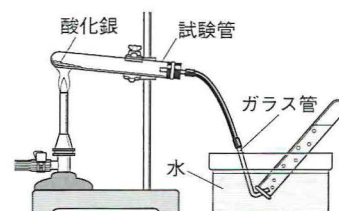


## (4) 酸化銀の熱分解

酸化銀 → <sup>(23)</sup> **銀** + <sup>(24)</sup> **酸素**

- ・酸化銀は、<sup>(25)</sup> **黒** 色の固体で電流を通さない。
- ・銀は、<sup>(26)</sup> **白** 色の金属。
- ・酸素は、<sup>(27)</sup> **火のついた線香** を入れると <sup>(28)</sup> **激しく燃える**。

🔊



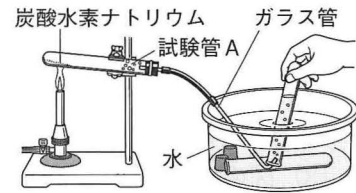
## Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 図1のように、試験管Aに炭酸水素ナトリウムを入れて加熱した。次の問いに答えなさい。

- ① 試験管Aの内側についた液体を、塩化コバルト紙を使って調べた。何色から何色になるか。また、この液体は何か。
- ② 加熱後、試験管Aに残った白い物質は何か。
- ③ 発生した気体を石灰水に通すと白くにごった。発生した気体は何か。

図1



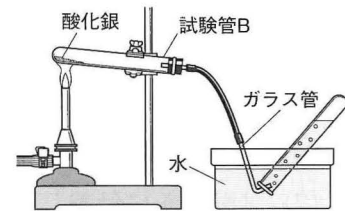
(2) 図2のように、試験管Bに酸化銀を入れて加熱した。次の問いに答えなさい。

- ① 酸化銀は何色から何色に変化するか。
- ② 発生した気体に線香の火を近づけると激しく炎をあげて燃えた。発生した気体は何か。
- ③ 加熱後、試験管Bに残った物質の性質として、正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 磁石につく      イ 電流を通す  
ウ 熱を伝える      エ こすっても変化しない

- ④ この実験のように、熱によって1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる変化を何というか。
- ⑤ 図2のような装置の実験では、必ずガラス管を水から出してから火を消す。その理由を簡単に説明しなさい。

図2



## 解説

- (1) ① 色：青色から赤(桃)色      液体：水      ●.....
- ② 炭酸ナトリウム
- ③ 二酸化炭素
- (2) ① 酸化銀は黒色、加熱後にできる銀は白色である。 黒色から白色
- ② 酸素
- ③ 加熱後にできる銀は磁石につかない金属。      イ、ウ
- ④ 熱分解
- ⑤ 水が試験管に逆流して、試験管が割れるのを防ぐため。      ●.....

塩化コバルト紙は、水に反応して青色→赤(桃)色に変わる

炭酸水素ナトリウムの実験と同じ

## Try

**1** 下の図は、炭酸水素ナトリウムを試験管Aに入れて加熱した実験のようすである。次の問いに答えなさい。

- (1) 試験管Bに集まった気体を石灰水に通すと、どのような変化がみられるか。
- (2) 試験管Bに集まった気体は何か。物質名を答えなさい。
- (3) 図のような気体の集め方を何というか。
- (4) この実験で、試験管Aの底を口よりも少し上げて加熱するのはなぜか。その理由を書きなさい。
- (5) この実験で、ガスバーナーの火を消す前にしなければならない操作は何か。
- (6) (5)の操作をする理由を書きなさい。
- (7) 試験管Aに付着した液体を調べるために塩化コバルト紙を使った。このとき塩化コバルト紙は何色から何色へ変化したか。
- (8) 炭酸水素ナトリウムを加熱した後、試験管Aに残った白い物質を水にとかしてフェノールフタレイン溶液を加えると、何色になるか。
- (9) (8)から、残った白い物質は水にとかすとどのような性質になるとわかるか。
- (10) 炭酸水素ナトリウムを加熱するとどのような化学変化がみられたといえるか。**ア～ウ**の空欄に物質名を入れて下の式を完成させなさい。(ア：固体, イ：液体, ウ：気体)



- (11) この実験のように、加熱により1種類の物質が2種類以上に分かれる化学変化を何というか。

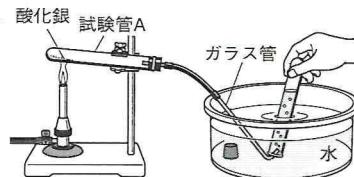


## 1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	
(9)	
(10)	ア
	イ
	ウ
(11)	

**2** 試験管Aに酸化銀を入れて熱したところ、酸化銀の色が変化し、気体が発生した。次の問いに答えなさい。

- (1) 酸化銀は何色の物質か。
- (2) 酸化銀は熱すると何色になるか。
- (3) 熱した後、試験管Aに残った物質の説明で正しいものは、次の**ア～エ**のどれか。すべて選び、記号を書きなさい。  
**ア** 電気を通さない      **イ** たたくとびる  
**ウ** 磁石につく      **エ** みがくと光る
- (4) (3)から、試験管Aに残った物質の名称は何だと考えられるか。
- (5) 発生した気体は何であることを確かめる方法を簡単に書きなさい。



## 2

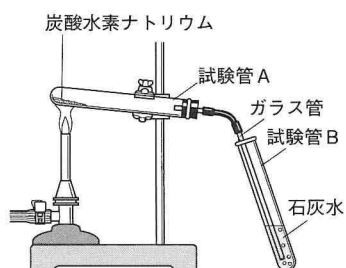
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	



## Exercise

1 P.56の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

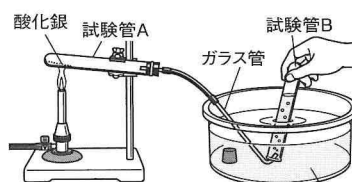
2 右の図のような装置で炭酸水素ナトリウム約2 gを加熱したところ気体が発生し、試験管Bの石灰水が白くにごった。また、加熱した試験管Aの中には白色の固体が残り、口のあたりには液体がついていた。次の問いに答えなさい。



- (1) この実験では、加熱する試験管Aの口の方を下げておかなければいけない。その理由を説明しなさい。
- (2) 発生した気体の名称を答えなさい。
- (3) 試験管の口のあたりについた液体を調べるために使った試験紙の名前を答えなさい。
- (4) 発生した液体は何か。
- (5) 炭酸水素ナトリウムと、加熱後に残った白色の固体について、水にとけにくいのはどちらの物質か。**ア**、**イ**から選びなさい。  
**ア** 炭酸水素ナトリウム    **イ** 加熱後に残った白色の固体
- (6) 炭酸水素ナトリウムと加熱後に残った白色の固体について、水にとけかしてフェノールフタレイン溶液を加えたとき、濃い赤色に変化したのはどちらの物質か。(5)の**ア**、**イ**から選びなさい。
- (7) 加熱後に残った白色の固体の物質名を答えなさい。

2	(1)
	(2)
	(3)
	(4)
	(5)
	(6)
	(7)

3 右の図のように、酸化銀を加熱すると気体が発生し、試験管Aの底には固体の物質が残った。次の問いに答えなさい。



- (1) 加熱する前の酸化銀は何色か。
- (2) 気体が出なくなった後、火を消す前に水そうからガラス管を抜いた。それはなぜか。
- (3) 発生した気体を集めた試験管Bの中に火のついた線香を入れると、線香はどうなるか。
- (4) (3)より、発生した気体は何であるとわかるか。物質名を書きなさい。
- (5) 加熱後、試験管Aに残った固体は何という物質か。物質名を書きなさい。
- (6) この実験で起こった化学変化を何というか。

3	(1)
	(2)
	(3)
	(4)
	(5)
	(6)

映像との対応 / 2年「物質の分解② (電気分解)」

## Point!

## 電気分解

(1) (1 電気分解) …電流を流して物質を分解すること。

電源装置の+極側の電極を (2 陽極), -極側の電極を (3 陰極) という。

(2) 水の電気分解

① 水 → (4 水素) + (5 酸素)

② 実験上の注意

(6 水酸化ナトリウム) を少量と加した水に電流を流す。

〈理由〉水に (7 電流を通しやすくする) ため。

③ 陰極の変化

・ (8 水素) が発生する。

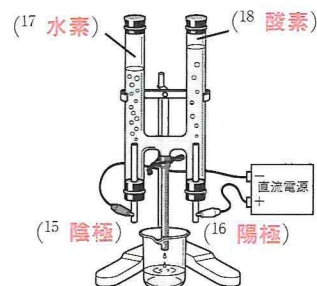
・ (9 火のついたマッチ) を近づけると (10 音を立てて燃える)。

④ 陽極の変化

・ (11 酸素) が発生する。

・ (12 火のついた線香) を入れると (13 激しく燃える)。

⑤ 発生する気体の体積比は、水素：酸素 = (14 2:1)。

酸素はものを燃やす  
はたらきがある

## Warm Up

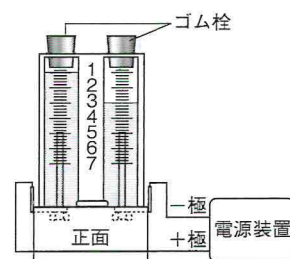
図のように、水に水酸化ナトリウムをと加して電気を通すと気体が発生した。次の問いに答えなさい。

(1) 水に水酸化ナトリウムをと加したのはなぜか。

(2) 陽極、陰極から発生した気体はそれぞれ何か。

(3) 陰極側で発生した気体の体積は、陽極側で発生した気体の体積のおよそ何倍か。

(4) この実験のように、電流を流して物質を分解することを何というか。



## 解説

(1) 電流を通しやすくするため。

(2) 陽極：酸素 陰極：水素

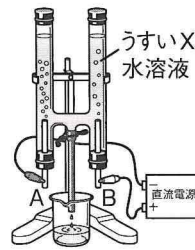
(3) 発生する気体の体積比は、水素：酸素 = 2:1 なので、水素の体積は酸素の体積のおよそ2倍。  
およそ2倍

(4) 電気分解

## Try

水を分解する実験を行った。次の問いに答えなさい。

- (1) この実験を行うために水にとかしたXは何という物質か。
- (2) 水にXをとかした理由を書きなさい。
- (3) A極は、陽極、陰極のどちらか。
- (4) A極から発生した気体にマッチの火を近づけたところ、音を立てて燃えた。このことから、発生した気体は何か。
- (5) (4)の気体は、次のア～ウのどの実験で発生するか。  
 ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。  
 イ 二酸化マンガンにオキシドールを加える。  
 ウ 石灰石にうすい塩酸を加える。
- (6) B極に発生する気体は何か。また、発生した気体を調べる方法とその結果を書きなさい。
- (7) このように電流を流して物質を分解する方法を何というか。
- (8) B極から発生した気体の体積は、A極から発生した気体の体積の何倍か。次の中から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。  
 ア 0.5 倍      イ 1 倍      ウ 2 倍      エ 4 倍



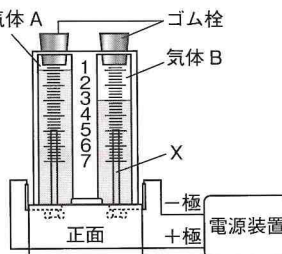
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	気体
	方法と結果
(7)	
(8)	

## Exercise

1 P.60の **Paint!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 水に水酸化ナトリウムを少量とかし、図の装置に入れて電流を流したところ、2種類の気体が発生した。次の問いに答えなさい。

- (1) 図の電源装置の－極につないだXは何極というか。
- (2) 次の①、②は、気体Aと気体Bのどちらか。それぞれ記号で書きなさい。  
 ① 気体の中に火のついた線香を入れると線香が炎を出して燃える。  
 ② 火のついたマッチを近づけると音を立てて気体が燃える。
- (3) 気体A、気体Bは何か答えなさい。
- (4) 気体Aと同じ物質を発生させる実験を次のア～エから選び、記号で答えなさい。  
 ア 炭酸水素ナトリウムを加熱する。  
 イ 鉄にうすい塩酸を加える。  
 ウ 石灰石にうすい塩酸を加える。  
 エ 酸化銀を加熱する。
- (5) 気体Aと気体Bの体積比はいくつになるか。
- (6) この実験のように、電流によって1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる変化を何というか。



(1)	
(2)	①
	②
(3)	気体A
	気体B
(4)	
(5)	気体A : 気体B =      :
(6)	



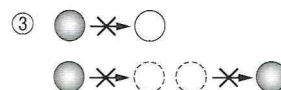
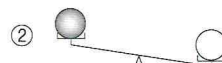
映像との対応 / 2年「原子とその性質」

## Point!

## 原子

(1) <sup>(1)</sup> 原子 …物質をつくる最小の粒子。イギリスの化学者 <sup>(2)</sup> ドルトン が提唱した。🗨

(2) 原子の性質

① 化学変化によって、それ以上 <sup>(3)</sup> 分割 することができない。② 種類によって、<sup>(4)</sup> 質量や大きさ が決まっている。③ 化学変化によって <sup>(5)</sup> 他の種類 に変わったり、<sup>(6)</sup> なくなったり、  
<sup>(7)</sup> 新しくできたり することはない。🗨(3) <sup>(8)</sup> 元素 …原子の種類。

① 元素は、アルファベット 1 文字または 2 文字の記号で表される。

これを、<sup>(9)</sup> 元素記号 という。〈例〉鉄は <sup>ニフイー</sup> Fe と表す。 ● ..... 2 文字目は小文字で書く 🗨② 元素をその性質で整理して、並べた表を (元素の) <sup>(10)</sup> 周期表 という。(下表)

	1	2	3~12	13	14	15	16	17	18
1	<sup>(11)</sup> H 水素								He ヘリウム
2	<sup>(12)</sup> Li リチウム	Be ベリリウム							Ne ネオン
3	<sup>(16)</sup> Na ナトリウム	<sup>(17)</sup> Mg マグネシウム							Ar アルゴン
4	<sup>(22)</sup> K カリウム	<sup>(23)</sup> Ca カルシウム							
				B ホウ素	<sup>(13)</sup> C 炭素	<sup>(14)</sup> N 窒素	<sup>(15)</sup> O 酸素	F フッ素	
				<sup>(18)</sup> Al アルミニウム	<sup>(19)</sup> Si ケイ素	P リン	<sup>(20)</sup> S 硫黄	<sup>(21)</sup> Cl 塩素	

③ その他の代表的な元素

- 鉄… <sup>(24)</sup> Fe
- 銅… <sup>(25)</sup> Cu
- 亜鉛… <sup>(26)</sup> Zn
- 銀… <sup>(27)</sup> Ag 🗨

## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 物質をつくる最小の粒子を何というか。  
 (2) (1)の性質として正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア** 種類によらず、質量や大きさは一定である。  
**イ** 化学変化によって、別の種類に変わることがある。  
**ウ** 化学変化によって、なくなったり、新しくできたりしない。  
**エ** それ以上分割することができない。

- (3) 下は、元素の周期表である。①～⑦にあてはまる元素記号や元素の名前を書きなさい。

	1	2	13	14	15	16	17	18
1	① 水素							He ヘリウム
2	Li リチウム	Be ベリリウム	B ホウ素	C ②	③ 窒素	O ④	F フッ素	Ne ネオン
3	⑤ ナトリウム	Mg マグネシウム	Al アルミニウム	Si ケイ素	P リン	S 硫黄	Cl 塩素	Ar アルゴン
4	K カリウム	Ca カルシウム						

⑥	Zn
鉄	⑦

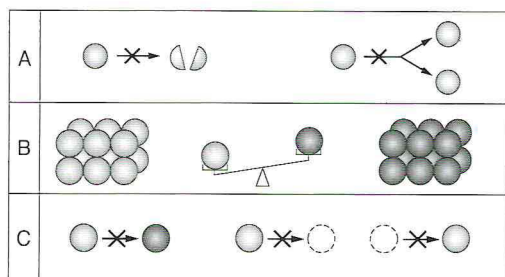
## 解説

- (1) 原子  
 (2) **ア**：原子は、種類によって質量や大きさが異なる。  
**イ**、**ウ**：原子は、化学変化によって、別の種類に変わったり、なくなったり、新しくできたりしない。  
**エ**：原子は物質をつくる最小の粒子であり、それ以上分割することができない。  
 よって、**ウ**、**エ**  
 (3) ① H    ② 炭素    ③ N    ④ 酸素  
 ⑤ Na    ⑥ Fe    ⑦ 亜鉛

## Try

**1** 物質をつくる粒子について、次の問いに答えなさい。

- (1) 物質をつくる最も小さな粒子を何というか。  
 (2) 19 世紀の初め頃、(1)を考えたのはだれか。  
 (3) 次の図の A～C は、(1)の性質を表している。A～C を説明した下の文の①～③にあてはまる語を書きなさい。



- A 化学変化によって、それ以上 ① することができない。  
 B ② によって、③ や大きさが決まっている。  
 C 化学変化によって、他の②の(1)に変わったり、なくなったり、新しくできたりしない。

**2** 物質をつくる粒子について、次の問いに答えなさい。

- (1) 物質をつくる粒子には、それぞれ性質が異なる複数の種類がある。この、粒子の種類を何というか。  
 (2) (1)を表現し、理解しやすくするために世界共通で決められている記号を何というか。  
 (3) (1)を、性質の似たものが縦に並ぶように配列した表を何というか。  
 (4) 次の表は、(3)の一部を表したものである。表中の①～⑨にあてはまる、(2)の記号を書きなさい。

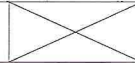

族 周期	1	2	13	14	15	16	17	18
1	水素 ①							ヘリウム He
2	リチウム Li	ベリリウム Be	ホウ素 B	炭素 ②	窒素 ③	酸素 ④	フッ素 F	ネオン Ne
3	ナトリウム ⑤	マグネシウム ⑥	アルミニウム ⑦	ケイ素 Si	リン P	硫黄 ⑧	塩素 ⑨	アルゴン Ar

- (5) 次の①～③の記号が表す物質名を書きなさい。  
 ① Ca    ② Fe    ③ O  
 (6) 次の①～③の物質を表す(2)の記号を書きなさい。  
 ① 亜鉛    ② 銀    ③ カリウム

**1**

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
	③

**2**

(1)			
(2)			
(3)			
(4)	①		②
	③		④
	⑤		⑥
	⑦		⑧
	⑨		
(5)	①		
	②		
	③		
(6)	①		②
	③		



## Exercise

**1** P.62の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

**2** 原子について、次の問いに答えなさい。

(1) 原子の性質について述べた次の①～④について、正しいものには○、間違っているものには×を書きなさい。

- ① 原子は、化学変化によって分解できる。  
 ② 原子は、なくなったり新しくできたりしないが、他の種類の原子に変わることはある。  
 ③ 原子には、その種類ごとに決まった質量がある。  
 ④ 原子は、物質をつくっている最小の粒である。

(2) (1)のような原子の考え方を提唱したイギリスの人物はだれか。

**3** 元素記号について、次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④の元素記号を書きなさい。

① ケイ素    ② 亜鉛    ③ 酸素    ④ 銅

(2) 次の①～④の元素記号が表す元素の名称を答えなさい。

① Ag    ② S    ③ Ca    ④ N

(3) 下の表は、元素を規則に従って並べたものの一部である。

①～⑥にあてはまる元素記号や元素の名称を書きなさい。

	1	2	3～12	13	14	15	16	17	18
1	①								He ヘリウム
2	② リチウム			B ホウ素	③ 炭素	N 窒素			
3		Mg		Al			S 硫黄	Cl 塩素	Ar アルゴン
		④		⑤	ケイ素			⑥	
4		Ca							

(4) (3)の表を何というか。

**2**

(1)	①		②	
	③		④	
(2)				

**3**

(1)	①		②	
	③		④	
(2)	①			
	②			
	③			
	④			
(3)	①		②	
	③			
	④			
	⑤			
	⑥			
(4)				

# 1-4 分子と化学式

映像との対応 / 2年「分子と化学式」

## Point!

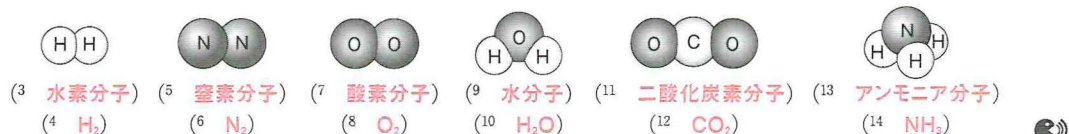
### 分子と化学式

(1) <sup>(1)</sup> **分子** …いくつかの原子が結びついた粒子。物質の性質を示す最小の粒子。

(2) <sup>(2)</sup> **化学式** …物質を元素記号と数字を使って表したもの。☞

① 分子をつくる物質…元素記号の右下に個数を書く。1のときは省略する。

〈例〉



② 分子をつくらない物質…物質をつくる原子の数の比を、それぞれの元素記号の右下に書く。

1のときは省略する。金属原子を含むと分子になりにくい。

〈例〉



③ 化学式の数字の意味

〈例〉 $3H_2O$  で、3は <sup>(21)</sup> 水分子 ( $H_2O$ ) の個数、2は水分子1個に含まれる

<sup>(22)</sup> 水素原子 (H) の個数を表している。☞

(3) 単体と化合物

① <sup>(23)</sup> **単体** …1種類の元素だけでできている物質。

〈例〉酸素 ( $O_2$ )、水素 ( $H_2$ )、マグネシウム ( $Mg$ ) など

② <sup>(24)</sup> **化合物** …2種類以上の元素が組み合わさってできている物質。

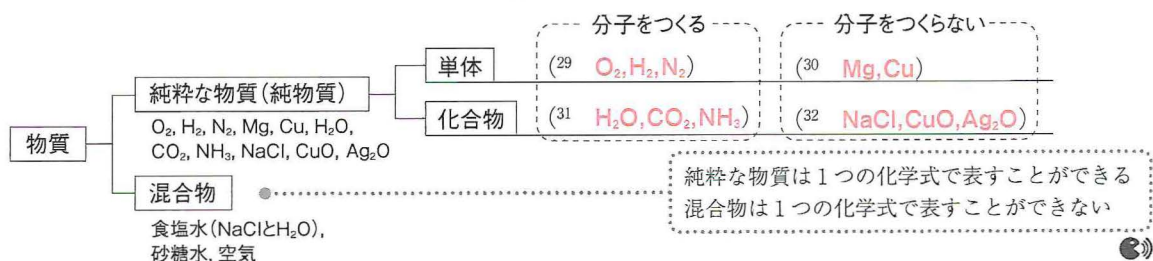
〈例〉水 ( $H_2O$ )、二酸化炭素 ( $CO_2$ )、アンモニア ( $NH_3$ )、

塩化ナトリウム (食塩) ( $NaCl$ ) など ☞

(4) 物質の分類

・物質はまず、<sup>(25)</sup> **純粋な物質 (純物質)** と <sup>(26)</sup> **混合物** に分類できる。

・純粋な物質はさらに <sup>(27)</sup> **単体** と <sup>(28)</sup> **化合物** に分類できる。



## Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④の物質の化学式を書きなさい。

① 窒素    ② 二酸化炭素    ③ アルミニウム    ④ 塩化ナトリウム

(2) 次のア～オの物質について、あとの問いに答えなさい。

ア 窒素    イ 水    ウ 銀    エ 酸化銅    オ 食塩水

① ア～オのうち、純粋な物質をすべて選び、答えなさい。

② ア～オのうち、単体であるものをすべて選び、答えなさい。

③ ア～オのうち、化合物で分子をつくらない物質を1つ選び、答えなさい。

(3) 右の $2\text{NH}_3$ という化学式について、次の問いに答えなさい。



① アの小さい3は、何の数を表しているか。

② イの大きい2は、何の数を表しているか。

③  $\text{NH}_3$ という化学式で表される物質は、何種類の原子が結びついているか。

④  $\text{NH}_3$ という化学式で表される物質の分子1個は、何個の原子が結びついているか。

## 解説

(1) ①  $\text{N}_2$     ②  $\text{CO}_2$     ③  $\text{Al}$     ④  $\text{NaCl}$

(2) ア～エを化学式で表すと、

アは  $\text{N}_2$ 、イは  $\text{H}_2\text{O}$ 、ウは  $\text{Ag}$ 、エは  $\text{CuO}$ 、

オは、水 ( $\text{H}_2\text{O}$ ) と食塩 ( $\text{NaCl}$ ) の混合物。

① 純粋な物質は、1つの化学式で表すことができる。

混合物は1つの化学式で表すことができない。

よって、ア、イ、ウ、エ

② 化学式が、1種類の元素だけで表されるものを選ぶ。

よって、ア、ウ

③ 化合物で金属原子を含むものを答える。よって、エ

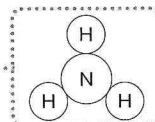
(3) ① 水素原子Hの右下についている。よって、水素原子 (H)

② アンモニア分子  $\text{NH}_3$ の前についている。よって、アンモニア分子 ( $\text{NH}_3$ )

③  $\text{NH}_3$ は、1つの窒素原子と3つの水素原子できていることがわかる。

よって、2種類

④ ③より、 $1 + 3 = 4$     よって、4個





## Try

- 1** いろいろな物質をなにかま分けした。次の問いに答えなさい。

	分子からなる物質	分子をつくらない物質
( ① )	A	B
化合物	C	D

(1) 表の①にあてはまる言葉を書きなさい。

(2) 次のア～カの化学式を書きなさい。

ア 酸素      イ 水      ウ 二酸化炭素

エ 酸化銀      オ 銀      カ 塩化ナトリウム

(3) 表のA～Dにあてはまる物質を、(2)のア～カからそれぞれすべて選び、記号で答えなさい。

(4) 右の化学式について、次の問いに答えなさい。



① 右の化学式で表される気体は何か。

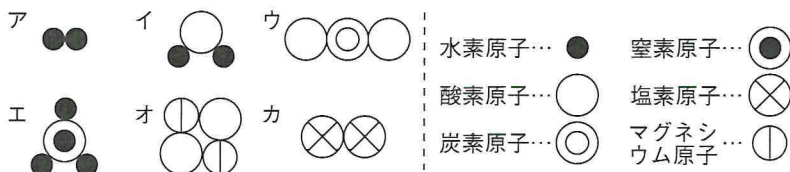
② 合計何個の原子が合わさって1つの分子になっているか。

③ 化学式中の「3」は、何の個数を表しているか。日本語で答えなさい。

## 1

(1)			
(2)	ア	イ	
	ウ	エ	
	オ	カ	
(3)	A		
	B		
	C		
	D		
(4)	①		
	②		
	③		

- 2** 下の図は、原子のモデルを使って、いろいろな物質を表したものである。あとの問いに答えなさい。



- (1) 1種類の元素からできている物質を何というか。
- (2) (1)にあてはまるものを、図のア～カからすべて選びなさい。
- (3) (1)に対して、2種類以上の元素からできている物質を何というか。
- (4) (1)と(3)を合わせて、一般に何というか。名称を書きなさい。
- (5) すべての物質は、元素記号を使って表すことができる。
- ① このような式を何というか。
- ② 図のイ、エを①の式で書きなさい。
- ③ 図のウの物質名を書きなさい。
- (6) 上の酸素原子のモデルを使って、 $3\text{O}_2$ を表す模式図をかきなさい。
- (7) 図のア～カのうち、分子をつくらないものはどれか。
- (8) 次の物質の中から、混合物であるものをすべて選び、記号で答えなさい。

a 食塩      b 海水      c 塩素  
d 二酸化炭素      e 銅      f 空気

## 2

(1)			
(2)			
(3)			
(4)			
(5)	①		
	②	イ	
		エ	
	③		
(6)			
(7)			
(8)			

## Exercise

1 P.66の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 (a)～(e)の5種類の物質をモデルで表し、右の図のように分類した。次の問いに答えなさい。

(1) 図のP, Qにあてはまる分類名はそれぞれ何か。

(2) Rは, (b)や(d)などの物質をまとめたものである。このような物質を何というか。

(3) Sは, (c)や(e)などの物質をまとめたものである。このような物質を何というか。

(4) XとYは, それぞれどのような物質か。「分子」という語を使って書きなさい。

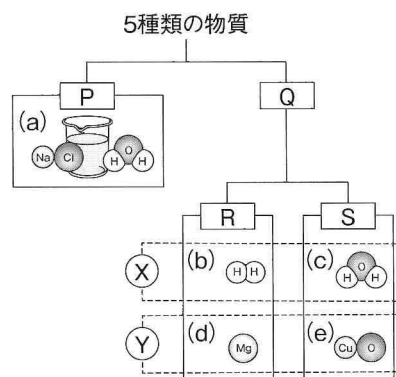
(5) 次の物質の化学式を書きなさい。

**ア** 酸素    **イ** 銅    **ウ** 酸化銀    **エ** アンモニア

(6) 図のXに分類されるものを, (5)の**ア**～**エ**の中からすべて選び, 記号で答えなさい。

(7) 次の物質は, (a)～(e)のうちどのなかまに入るか。それぞれ答えなさい。

① 窒素    ② 塩化ナトリウム



2

(1)	P	
	Q	
(2)		
(3)		
(4)	X	
	Y	
(5)	<b>ア</b>	<b>イ</b>
	<b>ウ</b>	<b>エ</b>
(6)		
(7)	①	
	②	

3 原子や分子について、次の問いに答えなさい。

(1) さまざまな物質の原子のモデルを右のように表すとき、水素分子と二酸化炭素分子のモデルはそれぞれどのように表されるか。

(2) 右のモデルはある物質の分子である。それぞれの物質名を答えなさい。ただし、原子のモデルは(1)と同じとする。

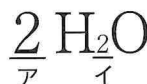
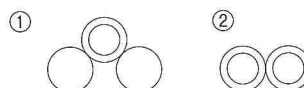
(3) 右が表す化学式について、①～③に答えなさい。

① **ア**は, 何が2個あることを示しているか。

② **イ**は, 何が2個あることを示しているか。

③ この物質は, 何種類の元素からできているか。

水素原子 ○	窒素原子 ●
酸素原子 ◎	鉄原子 ●
炭素原子 ⊖	硫黄原子 ⊕



3

(1)	水素分子	
	二酸化炭素分子	
(2)	①	
	②	
(3)	①	
	②	
	③	

映像との対応 / 2年「物質が結びつく変化」

## Point!

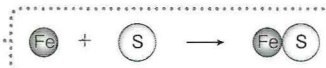
## 1 化合

(1) 化合…2種類以上の物質が結びついて別の新しい物質ができる化学変化。

化合によってできた物質を (1 化合物) という。●

(2) 鉄と硫黄の化合

① 鉄 + 硫黄 → (2 硫化鉄) ●



② 実験上の注意

・いったん反応が始まったら、加熱をやめる。

・〈理由〉(3 反応によって熱が生じる) ため、それ以上加熱しなくても (4 反応が続く) から。

・発生した気体のにおいをかぐときは、(5 手であおいで) かぐ。●

鉄と硫黄の化合

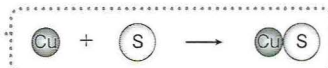


③ 鉄と硫化鉄のちがい

	鉄	硫化鉄
色	銀白色	黒色
磁石を近づける	(6 磁石につく)	(7 磁石につかない)
うすい塩酸を加えたときのようす	(8 水素) が発生	(9 硫化水素) が発生 → (10 卵のくさったような) におい ●

(3) 銅と硫黄の化合

銅 + 硫黄 → (11 硫化銅) ●



## Warm Up

鉄粉と硫黄の粉末をよく混ぜたものを、A、B 2 本のアルミニウムはくの筒につめ、A は図のように一方の端を熱して完全に反応させ、B はそのままにしておいた。次の問いに答えなさい。

(1) A の筒の一端を加熱し、反応が始まったときに加熱をやめた。反応はその後どうなるか。

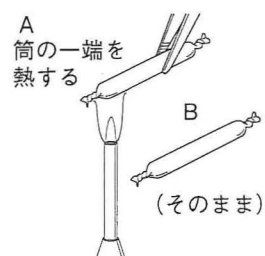
(2) 熱した後の A と、熱していない B に磁石を近づけたとき、磁石につくのは A、B のどちらか。

(3) A と B を少量試験管にとり、うすい塩酸をそれぞれの試験管に加えた。

① においのある気体が発生するのは、A、B のどちらか。

② A、B それぞれから発生する気体の名前を書きなさい。

(4) A は、反応後何という物質になるか、化学式で答えなさい。



## 解説

(1) そのまま続く。 ● 反応によって熱が生じるため

(2) B

(3) ① A ● 卵のくさったようなにおい

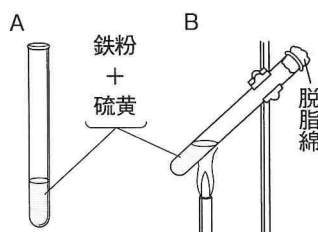
② A : 硫化水素 B : 水素

(4) FeS ● 
$$\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$$



## Try

鉄粉と硫黄の混合物を試験管A, Bに半分ずつ入れ、右図のように試験管Aはそのままにしておき、試験管Bだけを加熱した。次の問いに答えなさい。



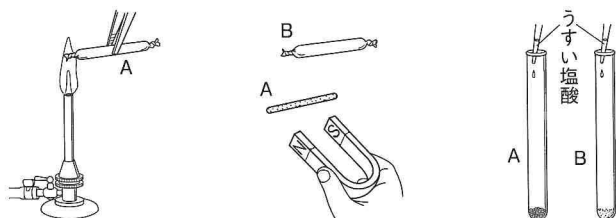
- (1) 試験管Bは、加熱をやめた後もそのまま反応が進んでいった。このように、加熱をやめても反応が進む理由を答えなさい。
- (2) 磁石に近づけると引きつけられるのは、試験管Aと加熱後の試験管Bのどちらか。記号で答えなさい。
- (3) 試験管Aと試験管Bにうすい塩酸を入れると発生する気体の名称を、それぞれ答えなさい。
- (4) (3)で発生した気体のにおいを確認するときは、どのようにしておいをかけばよいか。簡単に書きなさい。
- (5) (4)の結果、卵のくさったようなにおいのある気体が発生したのは、試験管Aと試験管Bのどちらか。記号で答えなさい。
- (6) 加熱した試験管Bでは、鉄粉と硫黄が結びついて別の物質に変化したと考えられる。何という物質に変化したか。物質名を答えなさい。
- (7) 鉄粉のかわりに銅を使って実験した場合、銅と硫黄が反応して何という物質ができるか。化学式で答えなさい。

(1)	
(2)	
(3)	A
	B
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

## Exercise

1 P.70の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 鉄粉と硫黄の粉末を混ぜ合わせ、A, B 2本のアルミニウムはくの筒に入れて、Aだけを加熱した。その後、図のように磁石や塩酸との反応を調べた。下の問いに答えなさい。



- (1) Aが赤くなったら、加熱をやめた。その後、反応はどうなるか。
- (2) 反応後、A, Bに磁石を近づけるとそれぞれどうなるか。
- (3) 反応後、A, Bにうすい塩酸を加えるとそれぞれどうなるか。適当なものを下から選んで記号で答えなさい。  
**ア** においのない気体が発生する。  
**イ** においのある気体が発生する。  
**ウ** 気体は発生しない。
- (4) 気体のにおいを確認するときの動作を簡単に答えなさい。
- (5) Aを加熱した後、できた物質の化学式を答えなさい。

(1)	
(2)	A
	B
(3)	A
	B
(4)	
(5)	

映像との対応 / 2年「化学反応式」

## Point!

## 化学反応式

(1) (1 化学反応式) …化学変化を，化学式を使って表した式。(2)

(2) 化学反応式のつくり方 (例：水素と酸素の化合)

① 反応前の物質を→の左側に，反応後の物質を右側を書く。

② それぞれの物質を化学式で表す。

③ →の左右で原子の個数をそろえる。

・酸素原子Oの数を等しくするために，右辺に水分子  $\text{H}_2\text{O}$  を1個増やす。

・水素原子Hの数を等しくするために，左辺に水素分子  $\text{H}_2$  を1個増やす。

④ 同じ化学式のものを，その化学式の前に数をつけてまとめる。



(7 水素分子) が (9 酸素分子) が (11 水分子) が  
(8 2) 個 (10 1) 個 (12 2) 個

(3) いろいろな化学反応式

	化学変化	化学反応式
分解	水→水素+酸素	(13 $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ )
	炭酸水素ナトリウム →炭酸ナトリウム+二酸化炭素+水	(14 $2\text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )
	酸化銀→銀+酸素	(15 $2\text{Ag}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$ )
化合	鉄+硫黄→硫化鉄	(16 $\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow \text{FeS}$ )
	銅+硫黄→硫化銅	(17 $\text{Cu} + \text{S} \longrightarrow \text{CuS}$ )
	水素+酸素→水	(18 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ )
	炭素+酸素→二酸化炭素	(19 $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$ )

## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 酸化銀の分解を化学反応式で表す手順について述べた次の文章の①～⑪にあてはまる化学式や数字をそれぞれ答えなさい。

酸化銀の分解は、「酸化銀 → 銀 + 酸素」と書き表すことができる。

ここで、それぞれの物質を化学式で表すと、この式は

「( ① ) → ( ② ) + ( ③ )」となる。

この式の左側に銀原子は ( ④ ) 個あるが、右側には1個しかない。数を合わせるために、右側の銀原子を ( ⑤ ) 個追加する。次に、酸素原子を見ると、左側には1個しかないが、右側には ( ⑥ ) 個ある。酸素原子の数を合わせるために、左側に酸化銀を ( ⑦ ) 個追加する。すると、左側の銀原子が4個になってしまうので右側に銀原子をさらに ( ⑧ ) 個追加する。これで左右の原子の個数が一致する。

完成した化学反応式は、「( ⑨ ) → ( ⑩ ) + ( ⑪ )」となる。

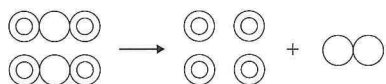
- (2) 酸素原子を○、銀原子を◎とすると、(1)で完成した化学反応式を、モデルを使って表しなさい。
- (3) 次の変化を、化学反応式で表しなさい。
- ① 炭素と酸素が結びつく反応
  - ② 水の電気分解

## 解説

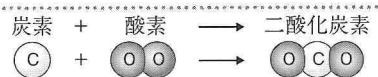
- (1) ①  $\text{Ag}_2\text{O}$     ②  $\text{Ag}$     ③  $\text{O}_2$     ④ 2    ⑤ 1    ⑥ 2    ⑦ 1    ⑧ 2  
 ⑨  $2\text{Ag}_2\text{O}$     ⑩  $4\text{Ag}$     ⑪  $\text{O}_2$

- ① 酸化銀 → 銀 + 酸素  
 ②  $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$   
 ③  $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag Ag} + \text{O}_2$   
 $\text{Ag}_2\text{O Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag Ag} + \text{O}_2$   
 $\text{Ag}_2\text{O Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag Ag Ag Ag} + \text{O}_2$   
 ④  $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$

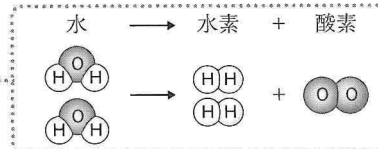
- (2) 酸化銀1個は◎◎○, 酸素分子1個は○○で表せる。よって、



- (3) ①  $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$



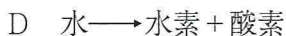
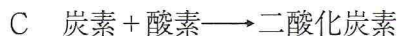
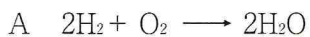
- ②  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$





## Try

**1** 次の化学反応式や化学変化について、あとの問いに答えなさい。

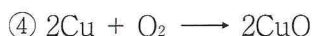
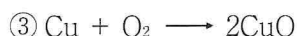
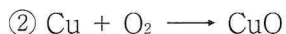


(1) Aについて、次の文の①にあてはまる物質名、②～⑧にあてはまる数を答えなさい。

- ・水素と酸素が反応して、( ① ) ができる。
- ・水素の分子 ( ② ) 個と酸素の分子 ( ③ ) 個から、(①)の分子 ( ④ ) 個ができる。
- ・(①)の分子1個は、水素の原子 ( ⑤ ) 個と酸素の原子 ( ⑥ ) 個からなる。
- ・反応の前後で、水素の原子の数は ( ⑦ ) 個、酸素の原子の数は ( ⑧ ) 個で等しい。

(2) 上のB～Dの反応を化学反応式で表しなさい。

(3) 次の化学反応式には、正しくないものがある。これについて、下の文の(ア)～(エ)内に適当な語句や数字を書きなさい。ただし、(ア)には漢字2字が入る。



①の式は、酸素が ( ア ) になっていない。②の式は、右辺(反応後)の酸素原子の数が1つ ( イ )。③の式は、左辺(反応前)の銅原子の数が ( ウ ) 足りない。④の式は、正しい化学反応式である。なぜなら、両辺の原子の種類と数が ( エ ) からである。

**2** いろいろな化学変化について、次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④の化学変化を表す化学反応式を書きなさい。

① 銅と硫黄の化合

② 水素と酸素の化合

③ 酸化銀( $\text{Ag}_2\text{O}$ )の分解

④ 炭酸水素ナトリウムの分解

(2) 水素原子を●、酸素原子を○として、「水を電気分解して水素と酸素になる」変化を、モデルを使って表しなさい。ただし、原子の大きさやつながる角度は実際と異なっていてよい。

**1**

(1)	①		②	
	③		④	
	⑤		⑥	
	⑦		⑧	
(2)	B			
	C			
	D			
(3)	ア			
	イ			
	ウ			
	エ			

**2**

(1)	①	
	②	
	③	
	④	
(2)		

## Exercise

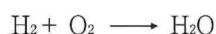
**1** P.72の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

**2** 水素と酸素が化合して水ができる反応について、次の問いに答えなさい。

- (1) 水素と酸素が化合して水ができる反応を化学反応式で示すため、以下のように考えた。( ) にあてはまる物質名や化学式を答えなさい。

ただし、①②③⑤は物質名で、④⑥は化学式で答えなさい。

この反応を物質名で表すと「水素+酸素→水」となる。それぞれの物質を化学式で示すと、



となる。このとき反応の前後で ( ① ) 原子の数は等しいが、( ② ) 原子の数が等しくない。そこで、(②) 原子の数を等しくするため右側に ( ③ ) の分子を1個増やし、

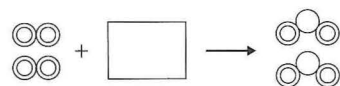


とする。しかし、(②) 原子の数は等しくなったが、(①) 原子の数は等しくないので、左右の (①) 原子の数を等しくするため、左側に ( ⑤ ) 分子を1個増やし、



とする。これで左右の原子の種類と数が等しくなる。

- (2) (1)の化学反応式を完成させなさい。  
 (3) (2)の化学反応式を下の図のようにモデルで示したい。□に入るモデルをかきなさい。ただし、◎…水素原子 ○…酸素原子とする。



**3** 次の問いに答えなさい。

- (1) 鉄と硫黄の反応を化学反応式で書きなさい。  
 (2) 炭酸水素ナトリウムの熱分解を化学反応式で書きなさい。  
 (3) 酸化銀の熱分解を化学反応式で書きなさい。  
 (4) 水に電流を流すと起こる化学変化を、化学反応式で書きなさい。  
 (5) 炭素と酸素が結びつく反応を、化学反応式で書きなさい。

**2**

(1)	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
(2)		
(3)		

**3**

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

映像との対応 / 2年「酸化」

## Point!

## 酸化

(1) (1 酸化) …物質が酸素と結びつくこと。酸化によってできた物質を (2 酸化物) という。  
結びついた酸素の分だけ物質の質量は (3 増える)。

(2) (4 燃焼) …酸化のうち、光や熱を出しながら、激しく酸素と結びつくこと。☹

## (3) 金属の酸化

## ① 色々な金属の酸化

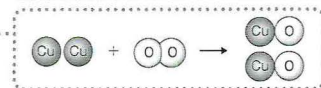
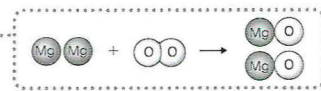
・鉄の燃焼… (5 酸化鉄) ができる。

・マグネシウムの燃焼… (6 酸化マグネシウム) ができる。

化学反応式は、(7  $2\text{Mg} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{MgO}$ ) ●

・銅の酸化… (8 酸化銅) ができる。燃焼はしない。

化学反応式は、(9  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO}$ ) ●



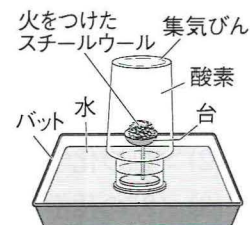
## ② スチールウール (鉄) の実験 (下図)

① 水を入れたバットの上でスチールウールに火をつけ、酸素を入れた集気びんをかぶせる。

② 鉄と (10 酸素) が結びつく。

③ 集気びんの中の酸素の体積が (11 減る) ので、集気びんの中の水面は (12 上昇する)。

③ 酸化物は、金属の性質はなくなる。☹



## (4) 有機物の燃焼

有機物には、(13 炭素) と (14 水素) が含まれている。

・炭素が酸化されると、(15 二酸化炭素) ができる。●

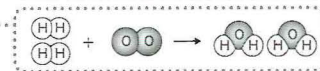
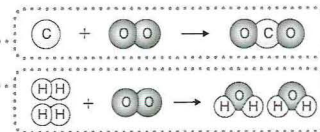
・水素が酸化されると、(16 水) ができる。●

⇒有機物 + 酸素 → (17 二酸化炭素) + (18 水)

〈例〉メタンの燃焼

メタン + 酸素 → 二酸化炭素 + 水

(19  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ) ☹





## Warm Up

次の問いに答えなさい。

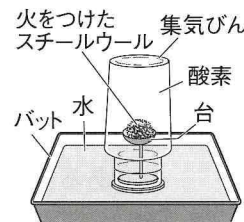
(1) スチールウールを空気中で強く加熱した。

① 加熱後の物質の質量は、加熱前のスチールウールの質量と比べるとどうなっているか。

② 質量が①のようになる理由を、「鉄に」という書き出しで、「空気」  
という語を用いて答えなさい。

③ 加熱前のスチールウールと加熱後の物質をそれぞれ塩酸に入れたところ、片方では気体が発生した。気体が発生したのは、「加熱前」と「加熱後」のどちらか。

④ 図1のような装置で、火をつけたスチールウールに酸素を入れた集気びんをかぶせたときの結果について、次の( )にあてはまる語の正しい組み合わせをア～エから選びなさい。



集気びんをかぶせると、スチールウールは激しく燃え、集気びんの水面が( a )した。これは、集気びんの中の気体がスチールウールと結びつき、気体の体積が( b )ためである。

ア a : 上昇 b : 減った    イ a : 上昇 b : 増えた

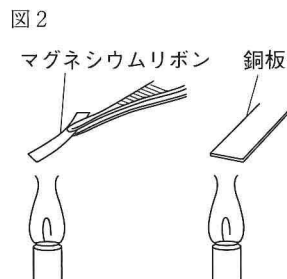
ウ a : 下降 b : 減った    エ a : 下降 b : 増えた

(2) 右の図2のように、マグネシウムリボンと銅板を空気中で加熱した。

① マグネシウムを加熱したときのように、熱や光を出しながら激しく進む化学変化を何というか。

② マグネシウムを空気中で熱したときの変化を化学反応式で書きなさい。

③ 銅を空気中で熱したときの変化を化学反応式で書きなさい。



## 解説

(1) ① 増えている

② (例) 鉄に空気中の酸素が結びついたから。

③ 鉄のような金属が塩酸と反応すると、水素が発生する。加熱後にできた酸化鉄は金属ではなく、塩酸と反応しない。

よって、加熱前

④ スチールウールと結びついた分だけ集気びんの中の酸素の体積が減り、水面が上昇する。  
よって、ア

(2) ① 燃焼



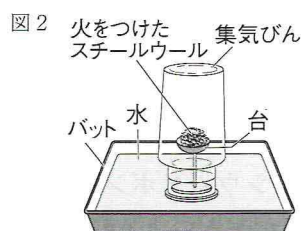
## Try

**1** スチールウールをまるめて質量を測った後、図1のように火をつけ、ガラス管で空気を送りながらよく燃やした。加熱後、再び質量を測った。次の問いに答えなさい。



- (1) 加熱後の物質の質量は、加熱前の物質の質量と比べてどうなっているか。
- (2) 塩酸に入れると水素が発生するのは、加熱前と加熱後のどちらの物質か。
- (3) 次の式は、スチールウールが燃えたときの化学変化を表したものである。①、②にあてはまる物質名を書きなさい。  
「鉄 + ( ① )  $\longrightarrow$  ( ② )」
- (4) この実験のように、物質が(3)の①と結びつく化学変化を何というか。
- (5) (4)によってできた物質を何というか。

(6) 図2のように、火をつけたスチールウールを台の上に置き、酸素を満たした集気びんをかぶせた。バットには水が入れている。

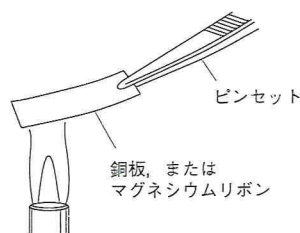


- ① 集気びんをかぶせてしばらくすると、集気びんの中の水面の高さは、集気びんの外と比べてどうなるか。
- ② 集気びんの中の水面の高さが①のようになる理由を述べた次の文の、ア、イにあてはまる語句を書きなさい。  
集気びんの中の ( ア ) が鉄と結びつき、気体の体積が ( イ ) から。

(1)		
(2)		
(3)	①	
	②	
(4)		
(5)		
(6)	①	
	②	ア
		イ

**2** 銅板とマグネシウムリボンを加熱した。次の問いに答えなさい。

- (1) 加熱したとき、強い光を出しながら変化するの、銅とマグネシウムのどちらか。



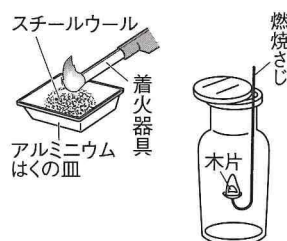
- (2) (1)のように、光や熱を出しながら激しく進む現象を何というか。
- (3) 加熱によって、銅とマグネシウムはそれぞれ何という物質に変化したか。物質名で答えなさい。
- (4) マグネシウムに起こった反応を化学反応式で表しなさい。
- (5) 有機物を加熱すると、二酸化炭素と水が発生する。有機物であるメタンを加熱したときに起こる変化を、化学反応式で表しなさい。

(1)		
(2)		
(3)	銅	
	マグネシウム	
(4)		
(5)		

## Exercise

1 P.76の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 燃やしてできる物質を調べるために、スチールウールと木片をそれぞれ図のように加熱し、加熱前後の物質の性質を比べた。次の問いに答えなさい。



- (1) スチールウールを加熱してできた物質の名称を答えなさい。
- (2) 加熱前のスチールウールには、電流が流れた。加熱後の物質について、電流は流れるか、流れないか。
- ✧(3) スチールウールを加熱すると、質量が増えた。増えた理由を答えなさい。
- (4) 木片を加熱すると、水と二酸化炭素が発生した。このことから、有機物にはどのような種類の原子が含まれていると考えられるか。2つ書きなさい。
- (5) 有機物であるメタンが燃えるときの化学反応式を書きなさい。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

3 次の問いに答えなさい。

(1) 銅の粉末をステンレス皿にとり、右の図1のようにして十分に加熱した。



- ① 加熱後にできた物質の名称と化学式を書きなさい。
  - ② ①の物質は、空気中の何という物質と銅が化合してできたものか。
  - ③ この反応のように、物質が②の物質と結びつく変化を何というか。
  - ④ このときの化学変化を化学反応式で表しなさい。
- (2) 右の図2のようにしてマグネシウムリボンを加熱したところ、マグネシウムリボンは激しく光と熱を出して反応した。このときの化学変化を化学反応式で表しなさい。
- (3) (2)のように、物質が激しく光と熱を出して(1)の②の物質と結びつくことを何というか。



3

(1)	①	名称	
		化学式	
	②		
	③		
(2)	④		
(3)			



# 1-8 還元

映像との対応 / 2年「還元」

## Point!

### 還元

(1) <sup>(1)</sup> **還元** …酸化物が酸素をうばわれる化学変化。

(2) 酸化と還元

還元は、酸素とより <sup>(2)</sup> **結びつきやすい** 物質が、酸化物から酸素をうばうことで起こる。

このとき、酸素をうばった物質は、<sup>(3)</sup> **酸化** される。

→還元と同時に <sup>(4)</sup> **酸化** も起こる。🌀

(3) 炭素を使った還元 (下図)

① <sup>(5)</sup> **黒** 色の酸化銅と炭素を混ぜて加熱すると、<sup>(6)</sup> **二酸化炭素** が発生し、<sup>(7)</sup> **赤** 色の銅ができる。🌀

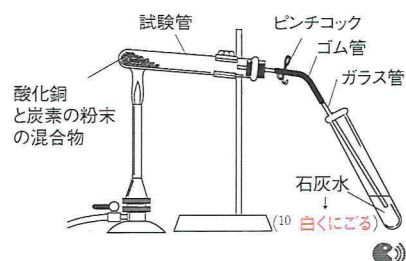
② 実験上の注意

・火を消す前にガラス管を石灰水から出す。

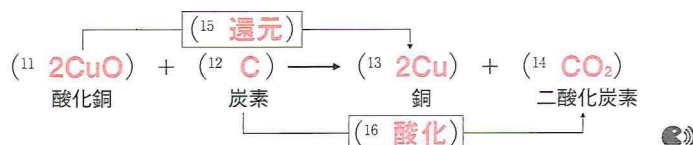
〈理由〉<sup>(8)</sup> **石灰水が逆流して、試験管が割れるのを防ぐ** ため。

・火を消したらすぐにピンチコックでゴム管を閉じる。

〈理由〉<sup>(9)</sup> **還元された銅が、空気中の酸素と結びつくのを防ぐ** ため。



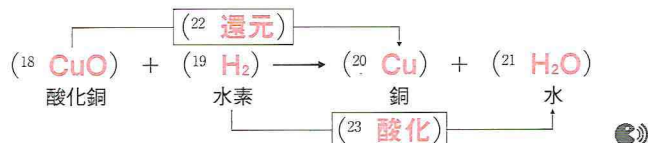
③ 化学反応式



(4) その他の還元

① 水素を使った還元…熱した酸化銅を水素の中に入れると、銅と <sup>(17)</sup> **水** ができる。

・化学反応式



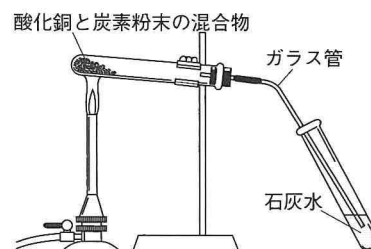
② マグネシウムの燃焼…マグネシウムを二酸化炭素中で燃焼させると、二酸化炭素が

<sup>(24)</sup> **還元** されて <sup>(25)</sup> **炭素** が、マグネシウムが <sup>(26)</sup> **酸化** されて

<sup>(27)</sup> **酸化マグネシウム** ができる。🌀

## Warm Up

右の図のような装置で、酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱したところ、試験管内に赤色の物質が残り、石灰水は白くにごった。次の問いに答えなさい。



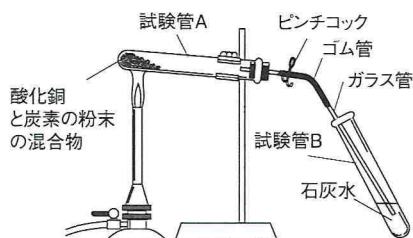
- (1) 試験管内に残った赤色の物質をこすると、何が見られるか。
- (2) 発生した気体は何か、物質名を答えなさい。
- (3) この実験で酸化銅が赤色の物質になる化学変化を何というか、答えなさい。
- (4) このときの化学変化を化学反応式で表しなさい。
- (5) 加熱をやめた後、ゴム管をピンチコックで閉じた。その理由を、「空気」という語を用いて簡潔に説明しなさい。
- (6) この実験の結果から、酸素と結びつきやすい物質は銅と炭素のどちらと考えられるか。
- (7) 炭素のかわりに水素を使って、図の実験でできた赤色の物質を取り出すこともできる。そのときの化学反応式を書きなさい。

## 解説

- (1) 試験管内に残った物質は、酸化銅が還元されてできた銅。  
銅は金属なので、こすると金属光沢が現れる。 金属光沢
- (2) 発生した気体は、炭素が酸化されてできた二酸化炭素。 ● ..... 石灰水が白くにごったことからわかる  
二酸化炭素
- (3) 酸化銅が酸素をうばわれ、銅になった。 還元
- (4)  $2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$  ● ..... 酸化銅 + 炭素  $\longrightarrow$  銅 + 二酸化炭素
- (5) 還元された銅が、空気中の酸素と結びつくのを防ぐため。
- (6) この実験では、炭素が酸化銅から酸素をうばっている。  
よって、酸素は銅よりも炭素と結びつきやすい。 ● ..... 酸化された物質が、より酸素と結びつきやすい  
炭素
- (7)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  ● ..... 酸化銅 + 水素  $\longrightarrow$  銅 + 水

## Try

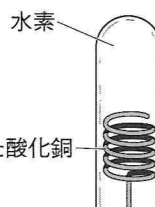
- 1** 酸化銅と炭素の粉末をよく混ぜて試験管Aに入れ、図のような装置で加熱したところ、酸化銅と炭素はすべて反応して酸化銅は銅に変わり、試験管B内の石灰水は白くにごった。次の問いに答えなさい。



- (1) 試験管A内の混合物は何色から何色に変わったか。
- (2) 試験管B内の石灰水が白くにごったのは ( ① ) という気体が発生したからで、この気体は炭素が ( ② ) されてできたものである。①、②にあてはまる言葉を書きなさい。
- (3) 次のア～エの文のうち、この実験で試験管A内に残った物質の説明として正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。  
 ア 磁石につく。  
 イ こするとピカピカした光沢が見られる。  
 ウ 空気中で加熱すると、燃焼する。  
 エ 熱を伝えやすい。
- (4) この実験で起きた化学変化を化学反応式で書きなさい。
- (5) この実験から、酸素は銅と炭素のどちらと結びつきやすいことがわかるか。
- (6) 火を消す前にガラス管を石灰水の中から出さなければならないのはなぜか。「石灰水が」から書き始めなさい。
- (7) (6)の操作のあとに火を消し、すぐにピンチコックでゴム管をとめて物質の出入りがないようにした。この操作を行った目的を「反応後の物質が」から書き始めなさい。

1	(1)	
(2)	①	
	②	
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		
(7)		

- 2** 右の図のように、熱した酸化銅を、水素の中に入れたり出したりすると、酸化銅から銅ができた。次の問いに答えなさい。



- (1) 熱した酸化銅を水素の中に入れたときに起こる化学変化を、化学反応式で書きなさい。
- (2) (1)の反応でできた液体は何か。物質名を書きなさい。
- (3) 酸化銅に起きた化学変化を何というか。
- (4) マグネシウムを二酸化炭素中で燃焼させても、(3)のような化学変化が起こる。このときにできる物質を2つ答えなさい。

2	(1)	
(2)		
(3)		
(4)		



## Exercise

1 P.80の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 下の図のような装置で、酸化銅と木炭の混合物を加熱した。次の問いに答えなさい。

(1) この実験で発生した2つの物質について、物質名をそれぞれ答えなさい。

(2) (1)のうち、試験管Aに残った物質の性質として、適当でないものを、次のア～エから1つ選びなさい。

ア たたくとうすく広がる。 イ みがくと光る。

ウ 電気をよく通す。 エ 磁石につく。

(3) この実験で起こる化学反応について、化学反応式を書きなさい。

(4) この実験で酸化銅に起こった変化を何というか。漢字2字で答えなさい。

(5) この実験で、火を消す前にする操作として正しいものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

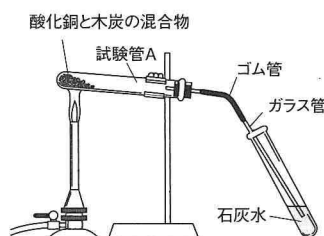
ア 試験管Aのゴム管をはずす。

イ 石灰水からガラス管を抜く。

ウ 試験管Aをスタンドからはずす。

エ 何もせず、まず火を消す。

(6) この実験では、火を消したあと、ゴム管をピンチコックでとめて冷やさなければならない。この理由を答えなさい。



2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

3 水素を入れた試験管に十分に熱した銅線（酸化銅）を入れると、黒色から赤色に変化した。次の問いに答えなさい。

(1) 水素が受けた化学変化は、酸化と還元のうちか。

(2) 水素は何になったか。

(3) この実験で起こった化学変化を化学反応式を書きなさい。

(4) マグネシウムを二酸化炭素中で燃やすと酸化マグネシウムと炭素ができる。この化学変化から、酸素は「マグネシウム」と二酸化炭素中の「炭素」のどちらと結びつきやすいといえるか。

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

映像との対応 / 2年「化学変化と質量の変化①(質量保存の法則)」

## Point!

## 化学変化と質量の変化

(1) (1 質量保存の法則) …化学反応の前後で物質の質量の合計は変化しないという法則。

- 化学反応の前後で、物質を構成する原子の (2 組み合わせ) は変わるが、原子の (3 種類と数) は変わらないため、質量は変化しない。☞

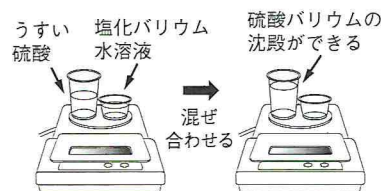
(2) 沈殿ができる反応…反応前後で質量は (4 変化しない)。

① うすい硫酸と塩化バリウム (または水酸化バリウム) 水溶液の反応 (右図)

→ (5 白) 色の (6 硫酸バリウム) が沈殿する。



硫酸 + 塩化バリウム → 塩酸 + 硫酸バリウム



② 炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液の反応

→ (8 白) 色の (9 炭酸カルシウム) が沈殿する。



炭酸ナトリウム + 塩化カルシウム → 塩化ナトリウム + 炭酸カルシウム ☞

(3) 気体が発生する反応

- 密閉していれば、反応前後で質量は (11 変化しない)。
- 密閉していなければ、気体が (12 空気中に逃げる) ため、質量は (13 小さくなる)。

〈例〉炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸の反応 → (14 二酸化炭素) が発生する。



炭酸水素ナトリウム + 塩酸 → 塩化ナトリウム + 水 + 二酸化炭素 ☞

## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1のように、炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を入れた2つのビーカーをはかりにのせ、質量を測ったあと、2つの水溶液を混ぜて反応させ、全体の質量を測った。次の問いに答えなさい。

図1



- ① 2つの水溶液を混ぜたときの変化のようすを簡単に説明しなさい。
- ② 図1の化学変化の前後で、全体の質量はどうなるか。「増える・減る・変わらない」のいずれかで答えなさい。

- (2) 右の図2のように、うすい塩酸と石灰石をプラスチックのびんに入れて密閉し、全体の質量をはかったら97.5 gであった。次に、図3のようにしてうすい塩酸と石灰石を反応させたら気体が発生した。次の問いに答えなさい。



- ① 図3の反応で発生した気体の化学式を書きなさい。
- ② 気体が発生しなくなったあとで、再び全体の質量をはかった。このとき、電子てんびんは何 g を示すか。
- ③ ②の全体の質量をはかったあと、びんのふたをゆるめて、再び全体の質量をはかったら96.9 g であった。全体の質量が小さくなったのはなぜか。

## 解説

- (1) ① 炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を反応させると、白色の炭酸カルシウムが沈殿する。よって、(例) 白色の沈殿ができる。

- ② 反応の前後で、物質全体の質量は変わらない。 ● ..... 変わらない

これを質量保存の法則という

- (2) ① 石灰石にうすい塩酸を加えると、二酸化炭素が発生する。 $\text{CO}_2$

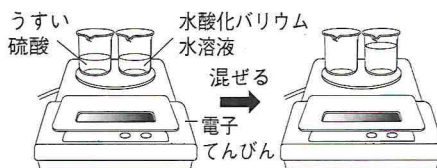
- ② 97.5 g

- ③ 二酸化炭素が空気中に逃げたため。



## Try

- 1** 右の図のように、うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液をビーカーに入れ、全体の質量をはかったら45.3 gであった。



次に2つの水溶液を混合し、再び全体の質量をはかった。次の問いに答えなさい。

- (1) 混合したときに沈殿ができた。この物質は何か。
- (2) この沈殿は何色か。
- (3) 混合した後の質量は、次のア～ウのどれか。

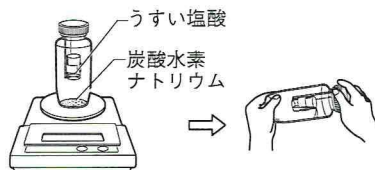
ア 45.3 g より小さい    イ 45.3 g    ウ 45.3 g より大きい

- (4) (3)のようになることを、何の法則というか。

1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

- 2** 右の図のように、密閉できる容器にうすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜないように入れ、質量を測定した。測定後、物質どうしをよく混ぜ合わせ、十分に反応させた後、ふたを閉めたまま再び質量を測定した。次の問いに答えなさい。



- (1) この実験で起こった化学変化を表した次の化学反応式の、①、②にあてはまる化学式をそれぞれ答えなさい。  
( ① ) + HCl  $\longrightarrow$  NaCl + H<sub>2</sub>O + ( ② )
- (2) この実験で、容器内の物質を混ぜる前と混ぜた後の質量を比べるとどのようになるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア 混ぜる前 > 混ぜた後

イ 混ぜる前 = 混ぜた後

ウ 混ぜる前 < 混ぜた後

- (3) 化学変化後に、容器のふたをゆるめて質量を測定すると、質量はどうなるか。次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア 容器内の物質を混ぜる前と同じ

イ 容器内の物質を混ぜた後と同じ

ウ 容器内の物質を混ぜる前より小さい

- (4) (3)の結果になる理由を、「発生した気体」という言葉を用いて説明しなさい。

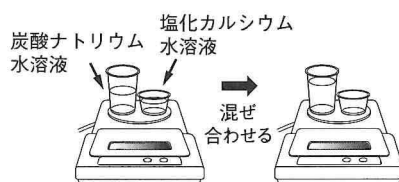
2

(1)	①	
	②	
(2)		
(3)		
(4)		

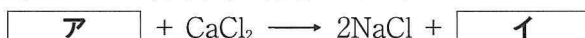
## Exercise

1 P.84の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図のように、炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を混ぜて、全体の質量を測定する実験を行った。次の問いに答えなさい。



(1) この実験で起こった反応を表した次の化学反応式の、**ア**、**イ**にあてはまる化学式を書きなさい。



(2) 炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液の反応前後で、容器を含めた全体の質量を比べるとどのようなようになったか。

(3) 次の文は、この実験のまとめである。①～③に適する語句を書きなさい。

実験から、化学変化をしたとき、全体の質量は(2)のようになることがわかった。これを ( ① ) の法則という。この法則が成り立つのは、化学変化の前後で、原子の ( ② ) は変化するが、種類(大きさ)や ( ③ ) が変化しないからである。

2

(1)	<b>ア</b>	
	<b>イ</b>	
(2)		
(3)	①	
	②	
	③	

3 図1のように、うすい塩酸とある物質aを密閉容器に別々に入れ、全体の質量をはかると89.2 gであった。次に図2のように容器を傾けて塩酸と物質aを反応させ、容器のふたをゆるめずに再び全体の質量をはかると89.2 gであった。次の問いに答えなさい。



(1) この反応で発生した気体は、石灰水に通すと石灰水を白くにごらせる。この気体は何か。

(2) 反応後の容器には塩化ナトリウムができていた。物質aは何か。物質名を答えなさい。

(3) 反応後、容器のふたをゆるめ、全体の質量をはかった。このときの質量について、正しいものを①～③より1つ選びなさい。

① 89.2 g より大きい    ② 89.2 g    ③ 89.2 g より小さい

(4) (3)で答えた理由を説明しなさい。

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

映像との対応 / 2年「化学変化と質量の変化② (金属の酸化)」

## Point!

## 金属の酸化と質量の変化

## (1) 金属の酸化

- 金属と酸素が結びつくと、<sup>(1)</sup> **結びついた酸素** の分だけ、質量は <sup>(2)</sup> **増える**。
- 結びついた酸素の質量 [g] = <sup>(3)</sup> **化合物の質量** [g] - <sup>(4)</sup> **金属の質量** [g] ㊦

## (2) 金属が化合 (酸化) するとき、それぞれの物質の質量の比は一定になる。

① 銅 : 酸素 : 酸化銅 = <sup>(5)</sup> **4** : <sup>(6)</sup> **1** : <sup>(7)</sup> **5**

〈例〉右のグラフより、銅1.2 gを十分加熱すると、酸化銅は <sup>(8)</sup> **1.5** g できる。

結びついた酸素は <sup>(9)</sup> **1.5 - 1.2** = <sup>(10)</sup> **0.3** g

銅 : 酸素 : 酸化銅 = 1.2 g : 0.3 g : 1.5 g ㊦  
 $\underline{4 : 1 : 5}$

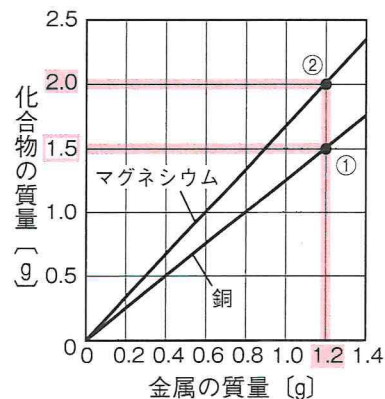
## ② マグネシウム : 酸素 : 酸化マグネシウム

= <sup>(11)</sup> **3** : <sup>(12)</sup> **2** : <sup>(13)</sup> **5**

〈例〉右のグラフより、マグネシウム1.2 gを十分加熱すると、酸化マグネシウムは <sup>(14)</sup> **2.0** g できる。

結びついた酸素は <sup>(15)</sup> **2.0 - 1.2** = <sup>(16)</sup> **0.8** g

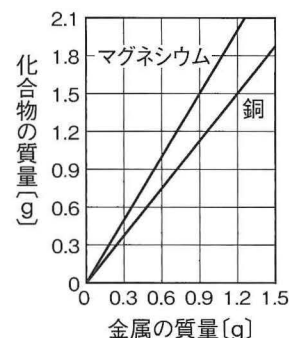
マグネシウム : 酸素 : 酸化マグネシウム = 1.2 g : 0.8 g : 2.0 g ㊦  
 $\underline{3 : 2 : 5}$





## Warm Up

右のグラフは、マグネシウムと銅がそれぞれ酸素と十分反応したときの質量の関係を示したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 1.2 g の銅が酸素と完全に化合すると、化合物は何 g できるか。
- (2) (1) のとき化合した酸素の質量は何 g か。
- (3) 1.8 g のマグネシウムが酸素と完全に化合すると、何 g の酸化マグネシウムができるか。
- (4) 銅と酸素が化合するときの銅と酸素の質量の割合を、最も簡単な整数の比で示しなさい。
- ❖(5) 2.4 g のマグネシウムを加熱したところ、加熱が不十分だったため、加熱後の物質は 3.0 g になった。このとき反応せずに残っているマグネシウムは何 g か。

## 解説

(1) グラフより、化合物（酸化銅）の質量は、1.5 g

(2) (結びついた酸素の質量) = (化合物の質量) - (金属の質量) より、

$$1.5 - 1.2 = 0.3 \text{ [g]}$$

0.3 g

反応前後の質量がわかっている  
ので、引き算で求める

(3) マグネシウムと酸素が化合するときの質量比は、

マグネシウム : 酸素 : 酸化マグネシウム = 3 : 2 : 5 より、

マグネシウム : 酸化マグネシウム = 3 : 5 である。

マグネシウム 1.8 g が酸素と完全に化合してできる酸化マグネシウムの質量を  $x$  [g] とすると、

$$1.8 : x = 3 : 5$$

$$3x = 9.0$$

$$x = 3.0 \text{ [g]} \quad \underline{3.0 \text{ g}}$$

反応前の質量しかわかっていないので、比で求める

$a : b = c : d$  のとき  $ad = bc$

(4) (銅 : 酸素) = 4 : 1

(5) 加熱後の物質が 3.0 g であることから、結びついた酸素の質量は、

$$3.0 - 2.4 = 0.6 \text{ [g]}$$

0.6 g の酸素と結びついたマグネシウムの質量を  $x$  [g] とすると、

マグネシウム : 酸素 = 3 : 2 より、

$$x : 0.6 = 3 : 2$$

$$2x = 1.8$$

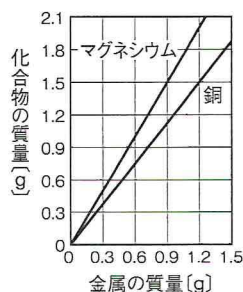
$$x = 0.9 \text{ [g]}$$

つまり、2.4 g のマグネシウムのうち、酸素と結びついたのは 0.9 g だとわかる。

よって、反応せずに残っているマグネシウムは、 $2.4 - 0.9 = 1.5$  [g] 1.5 g

## Try

- 1** 下の図は、銅とマグネシウムの粉末をそれぞれステンレスの皿に広げて加熱して完全に反応させ、金属とできた化合物の質量の関係を表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 0.9 g のマグネシウムからできる化合物の質量は何 g か。
- (2) (1) のとき、化合した酸素の質量は何 g か。
- (3) 銅と酸素、マグネシウムと酸素が化合する質量の比を、それぞれ最も簡単な整数の比で答えなさい。

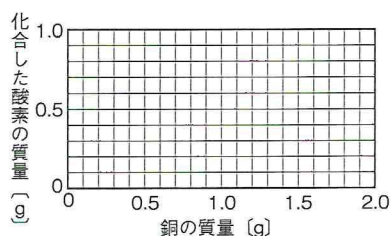
## 1

(1)	
(2)	
(3)	銅：酸素
	マグネシウム：酸素

- 2** ステンレス皿に銅粉を広げ、十分に加熱し、できた酸化銅の質量を調べた。下の表は、銅の質量を変えて同様の実験を行い、その結果をまとめたものである。これについて、あとの問いに答えなさい。

銅の質量 [g]	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0
酸化銅の質量 [g]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

- (1) 表をもとに、銅の質量と化合した酸素の質量の関係を表すグラフをかきなさい。



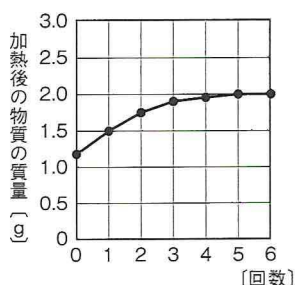
作図ページ

- (2) 5.2 g の銅を十分に加熱すると、何 g の酸化銅ができるか。
- (3) 質量の分からない銅を十分に加熱したところ、8.0 g の酸化銅ができた。このとき、銅と結びついた酸素の質量は何 g か。
- ❖ (4) 銅 2.0 g を加熱したが、加熱が不十分だったため、反応後の物質の質量は 2.3 g だった。未反応の銅は何 g 残っているか。

## 2

(1)	作図ページに記入
(2)	
(3)	
(4)	

- 3** 右の図は、ステンレス皿に 1.2 g のマグネシウムの粉末を入れ、質量が変化しなくなるまでくり返し加熱したときの、ステンレス皿の中の物質の質量と加熱回数の関係を表したものである。次の問いに答えなさい。



- ❖ (1) 図のように、マグネシウムの粉末をくり返し加熱すると、質量が変化しなくなるのはなぜか。
- (2) 1.2 g のマグネシウムから得られる酸化マグネシウムの最大の質量は何 g か。
- (3) 5.5 g の酸化マグネシウムをつくるには、何 g のマグネシウムを完全に燃焼させればよいか。
- (4) 2.4 g のマグネシウムと過不足なく結びつく酸素は何 g か。

## 3

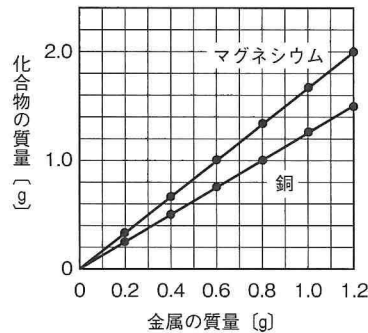
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

## Exercise

1 P.88の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 マグネシウムや銅の質量を変えて、十分に熱したあと、できた化合物の質量をはかった。図は、その実験結果をグラフに表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 0.8 g の銅を熱したときできる化合物の質量は何 g か。
- (2) 0.6 g のマグネシウムに化合した酸素の質量は何 g か。

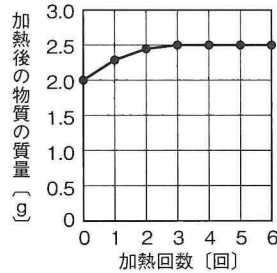


2

(1)	
(2)	

3 銅の粉末2.0 g をステンレス皿に広げて加熱し、冷えてから物質の質量を測った。下の図は、この操作を6回くり返した結果である。次の問いに答えなさい。

- (1) 銅が完全に反応したのは、何回加熱したときか。
- (2) 図から、2.0 g の銅の粉末と過不足なく反応する酸素の質量は何 g か。
- (3) 銅の質量と結びついた酸素の質量の比を、最も簡単な整数比で書きなさい。
- (4) 5.6 g の銅と結びつく酸素は何 g か。
- (5) 2.6 g の酸素と結びつく銅は何 g か。
- (6) 3.6 g の酸化銅をつくるには、何 g の銅が必要か。



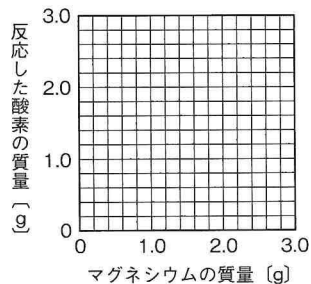
3

(1)	
(2)	
(3)	銅：酸素 =      :
(4)	
(5)	
(6)	

4 さまざまな質量のマグネシウムの粉末を十分に加熱した。次の表は、加熱前後の物質の質量をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

マグネシウムの質量 [g]	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0
加熱後の物質の質量 [g]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0

- (1) 表をもとに、マグネシウムの質量と結びついた酸素の質量の関係を表すグラフをかきなさい。 **作図ページ**
- (2) マグネシウム4.5 g を十分に加熱すると、加熱後の物質は何 g になるか。
- (3) 加熱後の物質が5.5 g できたとき、マグネシウムは何 g の酸素と結びついているか。



- ❖ (4) 1.8 g のマグネシウムを加熱したところ、加熱が不十分だったため、加熱後の物質は2.6 g しか得られなかった。このとき、反応せずに残っているマグネシウムは何 g か。

4

(1)	作図ページに記入
(2)	
(3)	
(4)	



映像との対応 / 2年「化学変化と熱」

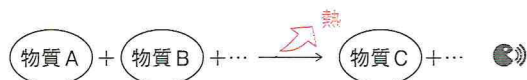
## Point!

## 化学変化と温度変化

(1) ふつう、化学変化が起こるときは熱の出入りがともなう。

この出入りする熱を (1 反応熱) という。

(2) (2 発熱反応) …温度が上がる反応。反応するときに、周囲に熱を (3 出す)。



〈発熱反応の例〉

① 鉄の (4 酸化) → (5 酸化鉄) ができる。(右図)

〈例〉化学かいろ

② 酸化カルシウムと水の反応→水酸化カルシウムが発生する。

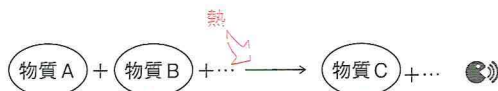
③ うすい塩酸とマグネシウムの反応→水素が発生する。

④ 鉄と硫黄の化合→硫化鉄ができる。【復習】

①鉄の酸化



(3) (6 吸熱反応) …温度が下がる反応。反応するときに、周囲から熱を (7 うばう)。



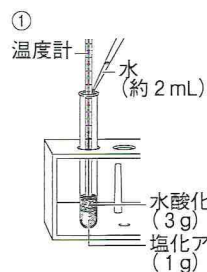
〈吸熱反応の例〉

① 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの反応

→ (8 アンモニア) が発生する。

② 炭酸水素ナトリウムとクエン酸の反応

→ (9 二酸化炭素) が発生する。



## Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 右のⅠ、Ⅱの実験を行った。次の問いに答えなさい。

① 実験Ⅰは、鉄粉が酸化されて（**ア**）ができる反応で、温度が（**イ**）。

実験Ⅱは、気体の（**ウ**）が発生する反応で、温度が（**エ**）。

**ア～エ**にあてはまる語を書きなさい。

② 温度変化に関して、実験Ⅰで起こった反応を何というか。

③ 実験Ⅰのしくみを利用しているものは何か。例を1つあげなさい。

④ 実験Ⅱで発生した気体を水にとかすと、どのような性質を示すか。次の**ア～エ**から最も適切なものを選び、記号で答えなさい。

**ア** 酸性を示す。

**イ** 中性を示す。

**ウ** アルカリ性を示す。

**エ** 水にはほとんどとけない。

実験Ⅰ



実験Ⅱ



(2) 下の図は、クエン酸水溶液に炭酸水素ナトリウムを入れているようすを表している。次の問いに答えなさい。

① 実験で発生する気体の名称を答えなさい。

② 反応後、温度はどうなるか。

③ ②の温度変化が起こる化学変化を何というか。



## 解説

(1) ① **ア**：酸化鉄                      **イ**：上がる

**ウ**：アンモニア            **エ**：下がる

② 発熱反応

③ (例) 化学かいろ

④ アンモニアは水に非常にとけやすい気体で、水にとけてアルカリ性を示す。 **ウ**

(2) ① 二酸化炭素

② 下がる

③ 吸熱反応

## Try

- 1** 化学変化が起こるとき、熱のエネルギーが出入りする。そこで、実験1と実験2を行った。あとの問いに答えなさい。

図1

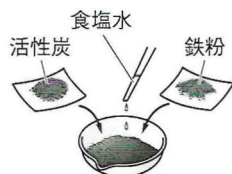
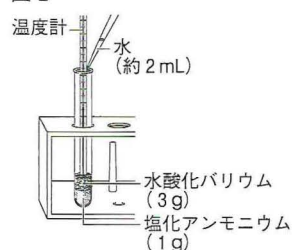


図2



[実験1] 図1のよ

うに、鉄粉と活性炭を入れた蒸発皿に、食塩水を数滴加えて混ぜ、化学変化の前後で温度をはかった。

[実験2] 図2のように、試験管に水酸化バリウムと塩化アンモニウムと水を入れ、化学変化の前後で温度をはかった。

- (1) 実験1のような熱の出入りをする化学変化を何というか。
- (2) (1)のような熱の出入りが起こったのは、実験1で何が結びつく反応が起こったからか。次のア～エから、適切なものを選び、記号で答えなさい。  
 ア 活性炭と鉄粉                      イ 食塩水と鉄粉  
 ウ 活性炭と空気中の酸素          エ 鉄粉と空気中の酸素
- (3) 実験1の化学変化で発生した蒸発皿内の黒い物質は何か。
- (4) 実験2で発生した気体は何か。
- (5) 実験2で発生した気体を、フェノールフタレイン溶液をしみ込ませた脱脂綿に吸収させると、赤く変色した。(4)の気体は、水にとけたとき何性を示すか。
- (6) 実験1と同じ温度変化をする化学変化を、次のア～ウからすべて選び、記号で答えなさい。  
 ア 炭酸水素ナトリウムにクエン酸を加える。  
 イ 鉄と硫黄の混合物を加熱する。  
 ウ 酸化カルシウムと水を混ぜ合わせる。

- 2** 右の図のように、クエン酸水溶液に炭酸水素ナトリウムを入れて温度の変化を調べた。次の問いに答えなさい。



- (1) 実験の反応では、温度は上がるか、下がるか。
- (2) (1)のような化学変化を何というか。
- (3) 化学変化の前後で出入りする熱を何というか。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

## 2

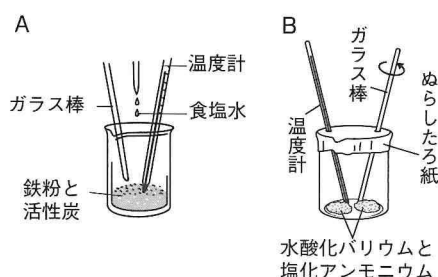
(1)	
(2)	
(3)	



## Exercise

1 P.92の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図のAは、鉄粉と活性炭をよく混ぜながら、食塩水を数滴たらした実験を、Bは、水酸化バリウムと塩化アンモニウムの粉末をよくかき混ぜた実験を表している。次の問いに答えなさい。



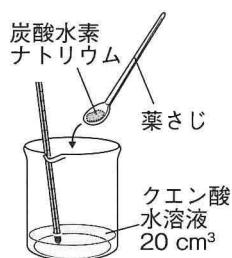
- (1) Aの実験では、反応後の温度が上がった。これは、2つの物質が化合したときに熱が発生したためである。化合した2つの物質の名前を答えなさい。
- (2) (1)のように、熱を発生する化学変化を何というか。漢字で答えなさい。
- (3) Bの実験では、刺激臭のある気体が発生した。この気体の名称を答えなさい。また、この気体の水溶液は、酸性、中性、アルカリ性のいずれを示すか。
- (4) Bの実験のように、温度が下がる化学変化を何というか。漢字で答えなさい。
- (5) Aの実験と同じ温度変化が起こる組み合わせを、次のア～ウからすべて選び、記号で答えなさい。

ア 炭酸水素ナトリウムとクエン酸

イ 硫黄と鉄

ウ 塩酸とマグネシウムリボン

3 右の図のように、クエン酸水溶液に炭酸水素ナトリウムを加え、温度の変化を調べた。次の問いに答えなさい。



- (1) 反応後の温度は、反応前の温度と比べてどうなったか。
- (2) (1)のような化学変化を何というか。
- (3) この実験で発生した気体は何か。

2

(1)		
(2)		
(3)	気体	
	水溶液	
(4)		
(5)		

3

(1)	
(2)	
(3)	

1

化学変化と原子・分子

## 2-1

## 顕微鏡の使い方

映像との対応 / 2年「顕微鏡の使い方」

## Point!

## 1 顕微鏡の使い方

(1) <sup>(1)</sup> プレパラート … 観察したいものを2枚のガラスで固定し、観察しやすくしたもの。  
〈プレパラートの作り方〉

- 観察するものを <sup>(2)</sup> スライドガラス にのせ <sup>(3)</sup> カバーガラス をかける。
- <sup>(4)</sup> 気泡が入らない ように、カバーガラスを片側からゆっくり下げる。☞

(2) 顕微鏡

① 各部の名称 (右図)

② 顕微鏡の倍率

顕微鏡の倍率

$$= (^{12}) \text{ 接眼レンズの倍率} \times \text{対物レンズの倍率}$$

③ 倍率と見え方

- 倍率が高いほど対物レンズは <sup>(13)</sup> 長く、対物レンズとプレパラートとの距離は <sup>(14)</sup> 近い。
- 低倍率…視野は <sup>(15)</sup> 広い。視野の明るさは <sup>(16)</sup> 明るい。
- 高倍率…視野は <sup>(17)</sup> せまい。視野の明るさは <sup>(18)</sup> 暗い。
- 観察は <sup>(19)</sup> 低い倍率からはじめ、<sup>(20)</sup> 高い倍率に変えていく。

〈理由〉<sup>(21)</sup> 低倍率の方が視野が広く、観察するものを探しやすい ため。

④ 顕微鏡にうつる像

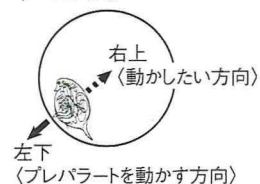
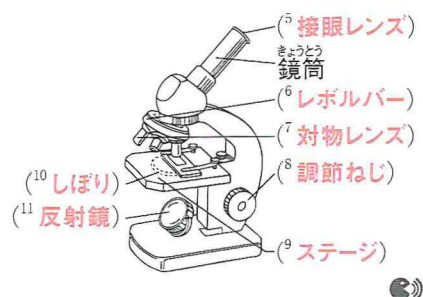
顕微鏡では、観察するものが上下左右逆向きにうつる。

そのため、観察するものは動かしたい方向と <sup>(22)</sup> 逆 に動かす。

⑤ 操作の手順

- ① 水平で、<sup>(23)</sup> 直射日光 の当たらない、<sup>(24)</sup> 明るい 場所に置く。
- ② <sup>(25)</sup> 接眼 レンズ → <sup>(26)</sup> 対物 レンズの順にとりつける。☞
- ③ 接眼レンズをのぞきながら <sup>(27)</sup> 反射鏡 の角度を調節して視野を明るくする。
- ④ プレパラートをステージに置く。
- ⑤ 真横から見ながら、プレパラートと対物レンズをできるだけ <sup>(28)</sup> 近づける。
- ⑥ 接眼レンズをのぞき、プレパラートと対物レンズを遠ざけながらピントを合わせる。

〈理由〉<sup>(29)</sup> 対物レンズがプレパラートにあたって、プレパラートが割れるのを防ぐ ため。☞



筒の中にほこりが入らないようにするため

## 2 水中の小さな生物

- 小さな生物の観察には、顕微鏡を用いる。
- 顕微鏡で見た大きさが同じとき、倍率が <sup>(30)</sup> 低い ほど実際の大きさは大きい。

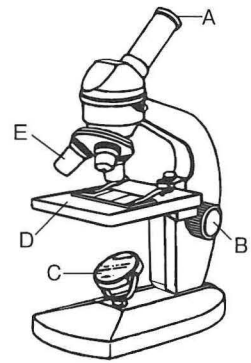
〈水中の小さな生物〉



## Warm Up

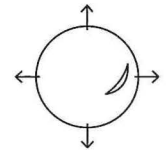
右の図1のようなステージ上下式顕微鏡について、次の問いに答えなさい。 図1

- (1) 図1のA～Eの部分の名称を書きなさい。
- (2) 観察するときは、まず低倍率で行うか。それとも高倍率で行うか。
- (3) Aが10×、Eが40のとき、顕微鏡の倍率は何倍か。
- (4) 次のア～エの操作を、正しい順に並べかえなさい。



- ア 横から見ながら、Bを少しずつ回してプレパラートをEに近づける。
- イ Cを調節して、視野全体を明るくする。
- ウ Aをのぞき、プレパラートとEの間をゆっくり広げながらピントを合わせる。
- エ プレパラートをDにのせる。

- (5) (4)のウのように、「Aをのぞき、プレパラートとEの間をゆっくり広げながらピントを合わせる」のはなぜか。説明しなさい。
- (6) 観察していると、右の図2のように視野のはしにある生物を発見した。視野の中央に動かすには、プレパラートをどちらに動かしたらよいか、上下左右で答えなさい。



### 解説

- (1) A：接眼レンズ      B：調節ねじ      C：反射鏡  
D：ステージ      E：対物レンズ

- (2) 低倍率

- (3) (顕微鏡の倍率) = (接眼レンズの倍率) × (対物レンズの倍率) より、  
 $10 \times 40 = 400$  [倍]      400 倍

- (4) **イ→エ→ア→ウ**

- (5) 対物レンズがプレパラートにあたって、プレパラートが割れるのを防ぐため。

- (6) 右      ●.....顕微鏡で見る動かしたい方向と逆に動かす

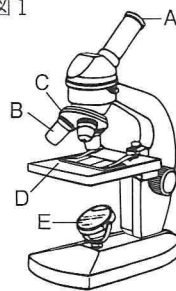


## Try

1 図1のようなステージ上下式顕微鏡について、次の問いに答えなさい。

- (1) 顕微鏡を使う場所として正しくなるよう、下の□に入る言葉を答えなさい。  
「水平で ① の当たらない ② 場所」
- (2) 右の図1のA～Eの部分の名称を書きなさい。
- (3) AとBは、どちらを先にとりつけるか。
- (4) 観察するときは、まず高倍率、低倍率のどちらで行うか。
- (5) 次のア～エの操作を正しい順に並べかえなさい。

図1



ア プレパラートとBの間をゆっくり広げながらピントを合わせる。

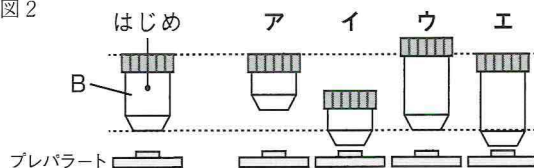
イ Eを調節して、視野全体を明るくする。

ウ プレパラートをDにのせる。

エ 調節ねじを少しずつ回し、プレパラートをBに近づける。

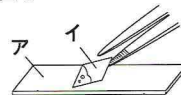
- (6) (5)のエの操作は「真横から見ながら」行う。これはなぜか。
- (7) 顕微鏡の倍率を上げると、①視野の明るさ、②視野に入るプレパラートの面積はそれぞれどう変化するか。
- ★(8) 下の図2で、はじめの状態からBの倍率が高くなると、レンズの長さ、レンズとプレパラートの距離はどうなるか、適切な図を下のア～エから選びなさい。

図2



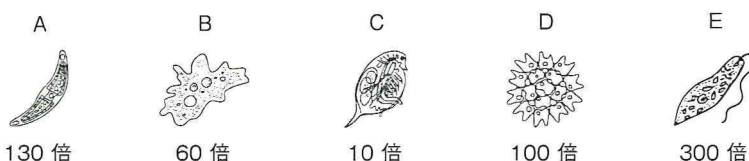
- (9) 図3は、プレパラートをつくるようすを表している。次の問いに答えなさい。

図3



- ① 図3のア、イの名称を答えなさい。
- ★② 図3の作業のとき、気を付けることは何か。

2 次のA～Eは、顕微鏡で観察した池の中の小さな生物を、同じ大きさに見えるように観察したときの顕微鏡の倍率である。下の問いに答えなさい。



- (1) A～Cの生物の名称をそれぞれ答えなさい。
- (2) A～Eで、肉眼でも見える最も大きい生物はどれか、記号で答えなさい。

1

(1)	①	
	②	
(2)	A	
	B	
	C	
	D	
	E	
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		
(7)	①	
	②	
(8)		
(9)	①	ア
		イ
	②	

2

(1)	A	
	B	
	C	
(2)		

## Exercise

1 P.96の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 顕微鏡のつくりや操作について、次の問いに答えなさい。

(1) 右の図1のA～Fの各部分の名称を答えなさい。

(2) 次のア～オを、正しい操作の順に並べ、記号で答えなさい。

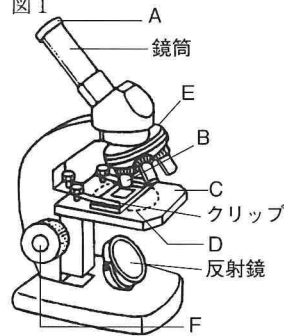
ア Aをのぞきながら、視野全体が明るく見えるように反射鏡を調節する。

イ 横から見ながらFを回して、Bとプレパラートをできるだけ近づける。

ウ A、Bの順にレンズをとりつける。

エ プレパラートをCにのせる。

オ AをのぞきながらFを回し、Bとプレパラートを遠ざけながらピントを合わせる。

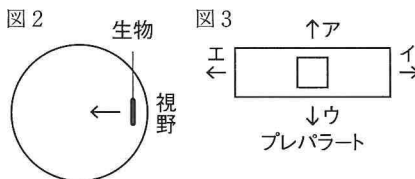


(3) 高倍率ほど見える範囲と明るさはそれぞれどうなるか。

(4) 観察するとき、はじめは最も低倍率のBを使うのはなぜか。

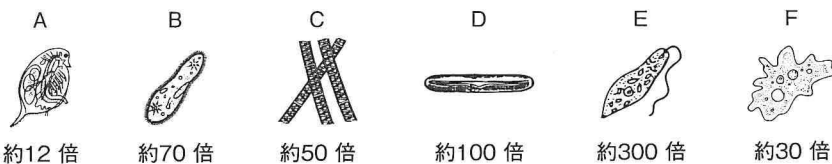
(5) 「15×」と書かれたAと、「40」と書かれたBを使って観察したとき、顕微鏡の倍率は何倍か。

(6) 顕微鏡の視野の中で、図2のように生物を動かしたいとき、図3のプレパラートをどちらに動かせばよいか。動かす方向をア～エの記号で答えなさい。



(7) プレパラートをつくるとき、カバーガラスを片側から静かに置くのはなぜか、理由を答えなさい。

3 次の図は、水中の生物を顕微鏡で見teスケッチしたものである。下の問いに答えなさい。



(1) A、B、Eの生物の名称をそれぞれ答えなさい。

(2) A～Fの中で、実際の大きさがいちばん小さい生物はどれか。

1つ選び、記号で答えなさい。

2

(1)	A	
	B	
	C	
	D	
	E	
	F	
(2)		
(3)	範囲	
	明るさ	
(4)		
(5)		
(6)		
(7)		

3

(1)	A	
	B	
	E	
(2)		

## 2-2

## 生物と細胞

映像との対応 / 2年「生物と細胞」

## Point!

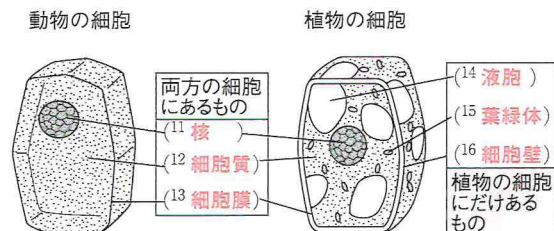
## 1 細胞のつくり

(1) (1 細胞) …生物の体をつくっている小さな部屋のようなつくり。㊦

(2) 細胞のつくり (右図)

① 植物と動物の細胞に共通したつくり

- (2 核) …1つの細胞に1個ある。
- (3 酢酸カーミン溶液) や (4 酢酸オルセイン溶液) などの染色液でよく染まる。



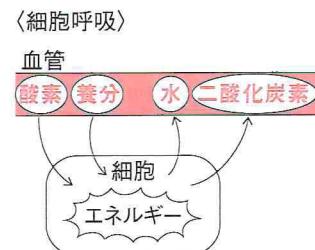
- (5 細胞質) …核のまわりを満たしているもの。核と細胞壁以外の部分。
- (6 細胞膜) …細胞質のいちばん外側にある、うすい膜。㊦

② 植物の細胞にしか見られないつくり

- (7 液胞) …水や細胞の活動によってできた物質を含む液をたくわえているふくろ。成長した細胞ほど、大きくなる。
- (8 葉緑体) …緑色をした粒状のもの。光合成が行われる。
- (9 細胞壁) …細胞膜の外側にある、じょうぶな仕切り。
- (10 植物の体を支える) のに役立っている。㊦

(3) (17 細胞呼吸) …細胞が、エネルギーをとり出すはたらき。

(18 酸素) と (19 養分) を使い、  
(20 二酸化炭素) と (21 水) が放出される。  
(右図)



## 2 単細胞生物と多細胞生物

(1) (22 単細胞生物) …体が1個の細胞でできている生物。1個の細胞の中に、体を動かしたり、養分をとりこんだりするためのしくみがある。

〈例〉ゾウリムシ、ミカヅキモ、アメーバ、ミドリムシなど

(2) (23 多細胞生物) …体が多くの細胞でできている生物。

〈例〉(24 ミジンコ), ソラマメ, ヒトなど ㊦

(3) 多細胞生物のなり立ち

① (25 組織)

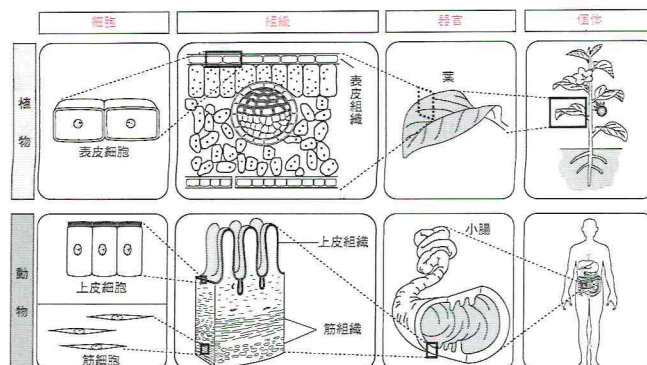
…形やはたらきが同じ細胞が集まったもの。

② (26 器官)

…いくつかの組織が集まって、特定のはたらきをする部分。

③ (27 個体)

…いくつかの器官が集まってつくられるもの。

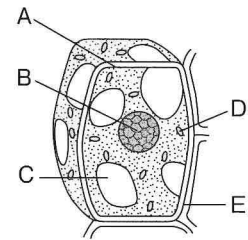




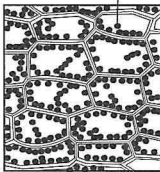
## Warm Up

右の図は、植物の細胞の模式図である。次の問いに答えなさい。

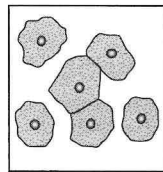
- (1) 細胞の観察を行うときに用いる染色液の名称を1つ答えなさい。
- (2) 図のEはどのようなことに役立っているか。
- (3) 図のA～Eの中で、動物の細胞にも共通してあるつくりはどれか。すべて選び、記号で答えなさい。
- (4) 次の①～③は、下のア～ウのいずれかを観察し、スケッチしたものである。それぞれ何を観察したものか、記号で答えなさい。



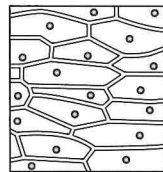
① 緑色の粒



②



③



ア タマネギの表皮

イ オオカナダモの葉

ウ ヒトのほおの内側

- (5) 1つの細胞だけで体ができている生物を何というか、答えなさい。
- (6) 多くの細胞から体ができている生物を、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

ア ゾウリムシ

イ ミジンコ

ウ ホウセンカ

エ ミカヅキモ

オ ウニ

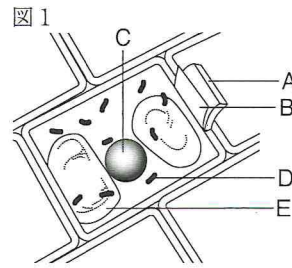
## 解説

- (1) 酢酸カーミン溶液（酢酸オルセイン溶液）
- (2) Eは細胞壁である。細胞壁は、植物の体を支えるのに役立っている。  
植物の体を支える。
- (3) Aは細胞膜、Bは核、Cは液胞、Dは葉緑体である。このうち、動物の細胞にも共通するつくりは、細胞膜と核。よって、A, B
- (4) ① 緑色の粒である葉緑体が見られるので、植物の、光合成を行う細胞であることがわかる。  
よって、イ
- ② 細胞壁がないので、動物の細胞であることがわかる。よって、ウ
- ③ 細胞壁が見られるが、葉緑体が見られないので、植物の、光合成を行わない部分の細胞であることがわかる。よって、ア
- (5) 単細胞生物
- (6) イ, ウ, オ

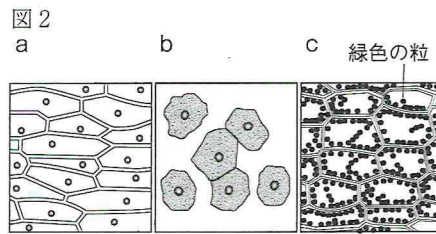
水中の小さな生物は単細胞生物が多いが、ミジンコは多細胞生物

## Try

- 1** 右の図1は、植物の細胞のつくりを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図1のA～Eの部分の名称を答えなさい。
- (2) 図1のAのつくりの役割は何か。
- (3) 動物の細胞には見られない部分は図1のA～Eのうちどれか。すべて選び、記号で答えなさい。
- (4) 細胞のつくりで、Cのまわりの部分を何というか。
- (5) 図2のa～cはいろいろな生物の細胞を、顕微鏡で観察したときのスケッチである。a～cは、次のア～ウのどれを観察したものか。



- ア ヒトのほおの内側の細胞  
イ オオカナダモの葉  
ウ タマネギの表皮

- (6) 次の文の①～③にあてはまる語句を書きなさい。

細胞は生物の体を構成する基本単位であり、酸素と養分を取り入れてエネルギーをとり出し、( ① )と( ② )を放出している。細胞のこのようなはたらきを、( ③ )という。

- 2** 次の問いに答えなさい。

- (1) 1つの細胞だけで体ができている生物を何というか。
- (2) 次のア～オから、(1)の生物であるものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア ヒト                      イ ミドリムシ                      ウ ゾウリムシ  
エ アメーバ                      オ ミジンコ

- (3) 次の文は生物のつくりについて説明したものである。あ～うにあてはまる語を書きなさい。

多くの細胞からできている生物の体は、同じはたらきをもつ細胞がたくさん集まった( あ ), (あ)がいくつか組み合わさってできた、形とはたらきの決まった( い ), さらに、(い)が集まった( う )という構造をしている。

- ・(4) 植物の葉や根は、(3)のあ～うのどれにあてはまるか。記号で答えなさい。

## 1

(1)	A	
	B	
	C	
	D	
	E	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)	a	
	b	
	c	
(6)	①	
	②	
	③	

## 2

(1)	
(2)	
(3)	あ
	い
	う
(4)	

## Exercise

1 P.100の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図1は、動物と植物の細胞を表している。次の問いに答えなさい。

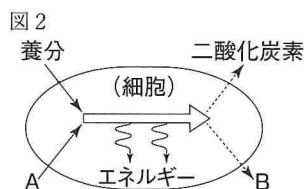
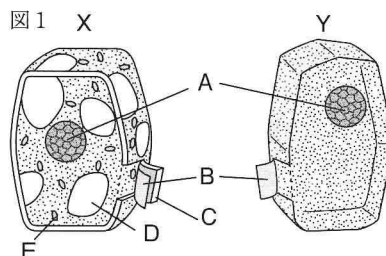
- (1) 細胞を観察するとき用いる染色液を1つ書きなさい。
- (2) 動物の細胞を表しているのは、X, Yのどちらか。
- (3) 図1のA～Eの名前を書きなさい。
- (4) 染色液によく染まる部分をA～Eから選び、記号で答えなさい。
- (5) 図1のA, Cを含まない部分をまとめて何というか。
- (6) 図1のC, D, Eの説明をしている文を、次のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア 光合成（デンプンをつくるはたらき）が行われる。

イ 水やそれにとけたいろいろな物質が入っている。

ウ 細胞の形を維持し、体を支える。

- (7) 図2は、細胞呼吸を模式的に表したものである。図2のA, Bにあてはまる物質は何か、書きなさい。



3 細胞と生物に関して以下の問いに答えなさい。

- (1) 1個の細胞で体ができている生物を何というか。
- (2) 次の生物の中から(1)にあてはまらない生物をすべて選び、記号で答えなさい。
- ア ミカヅキモ    イ ゾウリムシ    ウ ヒト
- エ ミジンコ    オ ミドリムシ
- (3) 多数の細胞で体ができている生物を何というか。
- (4) (3)の体で、同じ形やはたらきをもつ細胞の集まりを何というか。
- (5) いくつかの(4)が集まって、特定の形とはたらきをもったものを何というか。
- (6) いくつかの(5)が集まって、生物として活動できるようになったものを何というか。

2

(1)	
(2)	
(3)	A
	B
	C
	D
	E
(4)	
(5)	
(6)	C
	D
	E
(7)	A
	B

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	



## 2-3

## 光合成

映像との対応 / 2年「光合成」

## Point!

## 1 光合成

(1) (1 光合成) …植物が葉で光を受けて栄養分をつくるはたらき。

(2 光) を受けた (3 葉緑体) で行われる。㊦

(2) 葉のつき方と日光

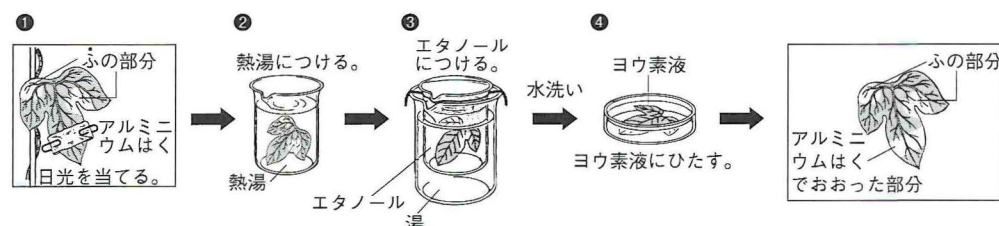
植物を真上から見ると、葉は (4 たがいに重ならないように) ついている。

〈理由〉 (5 どの葉にも日光が十分に当たるようにする) ため。 ●…… 効率よく光合成ができる

(3) 光合成に必要なもの… (6 二酸化炭素) と (7 水)。

(4) 光合成によってできるもの… (8 デンプン) などの養分と (9 酸素)。㊦

## 2 光合成のしくみを調べる実験



① ふ入りの葉を 一晩置き、翌日一部をアルミニウムはくでおおって十分に日光を当てる。

〈理由〉 (10 葉に残ったデンプンをとりのぞく) ため。

\*ふの部分には (11 葉緑体) がない。

② アルミニウムはくをはがして 熱湯につける。

〈理由〉 (12 葉をやわらかくする) ため。

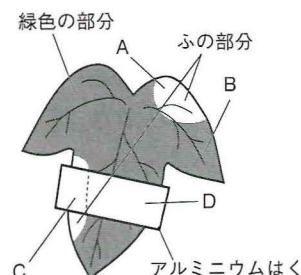
③ 湯によってあたためたエタノールの中に入れる。

〈理由〉 (13 脱色する) ため。

④ 水洗いしたあと (14 ヨウ素液) にひたす。デンプンができていれば (15 青紫色) になる。㊦

〈実験結果〉

場所	A	B	C	D
葉緑体	なし	あり	なし	あり
光	あり	あり	なし	なし
ヨウ素液に ひたした変化	(16 変化なし)	(17 青紫色)	(18 変化なし)	(19 変化なし)



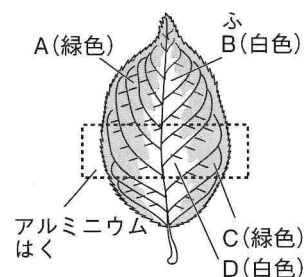
\* AとBの比較から、光合成は (20 葉緑体で行われている) ことがわかる。

\* BとDの比較から、光合成には (21 光が必要である) ことがわかる。

\* この実験のように、調べようとすることがら以外の条件を同じにして行う実験を (22 対照実験) という。㊦

## Warm Up

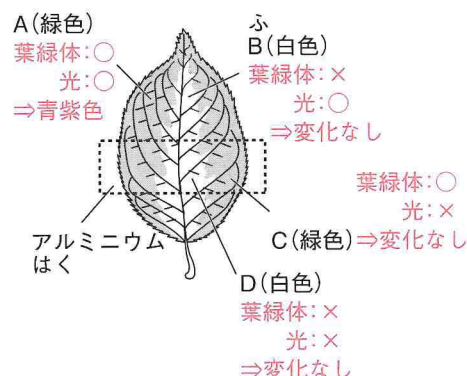
右の図のような、ふ（葉の白色の部分）入りの葉を一昼夜暗室に入れたあと、その一部をアルミニウムはくでおおい、日光に数時間当てた。そのあとで、この葉を脱色してヨウ素液につけた。これについて、以下の問いに答えなさい。



- (1) ふ入りの葉を一昼夜暗室に入れた理由を答えなさい。
- (2) ヨウ素液は何という物質に反応するか答えなさい。
- (3) (2)の物質があると、ヨウ素液は何色に変化するか。
- (4) 植物が(2)の物質をつくり出すはたらきを何というか。
- (5) ヨウ素液に反応する部分を図のA～Dからすべて選び、記号で答えなさい。
- (6) この実験から、(4)のはたらきに光が必要なことは、A～Dのどことどここの結果を比べればわかるか答えなさい。

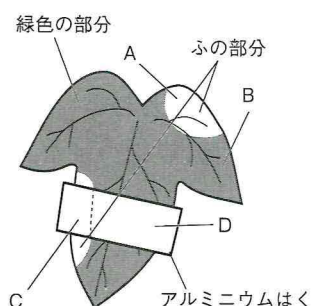
### 解説

- (1) 葉に残ったデンプンをとりのぞくため。
- (2) デンプン
- (3) 青紫色
- (4) 光合成
- (5) ヨウ素液はデンプンに反応し、青紫色になる。  
葉緑体があり、日光が当たった部分では、光合成が行われ、デンプンができるので、各部分の変化は、右図のとおり。  
よって、A
- (6) 光合成のはたらきを考えるので、光合成が行われている、Aと比較する。  
また、「光が必要なこと」を調べたいので、光以外の条件がAと同じところを選ぶ。  
よって、AとC



## Try

- 1** 図のようなアサガオのふ入りの葉を十分に日光に当てた。その葉を切りとって熱湯につけたあと、あたためたエタノールにしばらくつけ、水洗いしてから、ある薬品でデンプンの有無を調べた。次の問いに答えなさい。

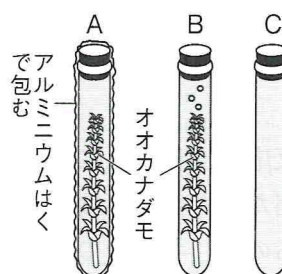


- (1) 熱湯につけたのはなぜか。
- (2) エタノールにつけたのはなぜか。
- (3) ある薬品とは何か。
- (4) 植物がデンプンをつくるはたらきを何というか。
- (5) (4)のはたらきに光が必要なことは、A～Dのどことどこの反応結果を比べればわかるか。
- (6) (4)のはたらきが葉緑体で行われることは、A～Dのどことどこの反応結果を比べればわかるか。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

- 2** 右の図のように、オオカナダモの葉を入れた試験管A、Bと入れていない試験管Cに息をふきこんでゴム栓をし、さらにAにはアルミニウムはくでおおいをして、光によく当てた。その後、試験管A～Cに石灰水を少し入れ、ゴム栓をしてよく振ったところ、下の表のようになった。これについて、あとの問いに答えなさい。



試験管	A	B	C
石灰水の変化	白くにごった	変化なし	白くにごった

- (1) 試験管AとCが石灰水によって白くにごったのは、試験管の中に何があったからか。気体の名称を答えなさい。
- (2) 比較のために、調べようとする条件以外の条件を同じにして行う実験のことを何というか。
- (3) この実験から、光合成に必要なだと考えられるものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。  
 ア 二酸化炭素                      イ オオカナダモ (植物)  
 ウ アルミニウムはく            エ 光
- (4) 植物の葉は、それぞれの葉が「重なり合って」ついているか、それとも「重ならないように」ついているか。
- (5) (4)の理由を説明しなさい。

## 2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	



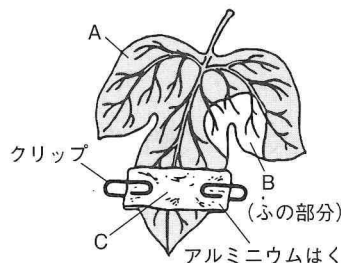
## Exercise

1 P.104の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図のようなアサガオのふ入りの葉を使って、次の順序で実験をした。  
あとの問いに答えなさい。

《実験》

- 1 アサガオを暗室に一昼夜置く。
  - 2 翌日、葉をアルミニウムはくで図のようにおおい、日光に当てる。
  - 3 葉をとって熱湯につけたあと、あたためたエタノールにつける。
  - 4 葉を水洗いしたあと、ヨウ素液につける。
- (1) アルミニウムはくでおおったのは、何の影響を調べるためか。  
(2) ふの部分とは、何がない部分といえるか。  
(3) ヨウ素液につけたときに色の変化があるのは、次のA～Cのどこか。  
A：緑色で日光を当てた部分  
B：日光を当てたふの部分（白色の部分）  
C：アルミニウムはくでおおった緑色の部分
- (4) (3)の変化から、葉にどんな栄養分がつけられているといえるか。  
(5) 植物が(4)の物質をつくるはたらきを何というか。  
(6) (3)のAとBの結果から、(5)のはたらきには何が必要だということがわかるか。  
(7) アサガオを暗室に一昼夜置いておくのはなぜか。  
(8) あたためたエタノールにつけるのはなぜか。



2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	

3 試験管A、Bを右の図1のように用意し、息をふきこんでから十分に日光を当てた。次の問いに答えなさい。

- (1) 息をふきこむのは、何という気体を増やすためか。  
(2) A、Bの試験管に少量の石灰水を入れて振ると、それぞれどうなるか。  
(3) 図2のように、ヒマワリを上から見ると葉が重ならないようについている。これは、どのような点で都合がよいといえるか、説明しなさい。

図1

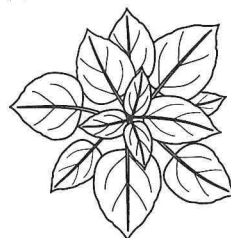
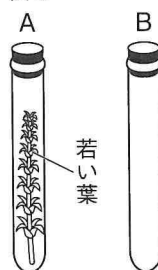


図2

3

(1)	
(2)	A
	B
(3)	

映像との対応 / 2年「植物の呼吸」

## Point!

## 1 植物の呼吸

(1) (1 呼吸) …酸素をとり入れ、二酸化炭素を出すはたらき。㊦

(2) 光合成と呼吸

① 昼

光合成と呼吸の両方が行われるが、(2 光合成)の方がさかんに行われるため、全体としては(3 二酸化炭素)を吸収し、(4 酸素)を出しているように見える。

② 夜

(5 呼吸)のみを行うので、(6 酸素)を吸収し、(7 二酸化炭素)を出す。㊦

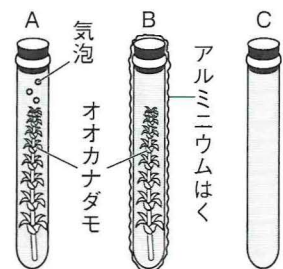
## 2 光合成と呼吸の関係を調べる実験

① 青色のBTB溶液に呼吸をふきこんで緑色にした液を3本の試験管に入れる。(右図)

② A, Bにはオオカナダモを入れ、Bの試験管はさらに全体をアルミニウムはくで包む。

③十分に日光に当て、色の変化を調べる。

〈実験結果〉二酸化炭素が増えると(8 黄色)、減ると(9 青色)になる。



試験管	結果(液の色)	理由
A	(10 青)色になる	呼吸より(11 光合成)がさかんに行われ、二酸化炭素が(12 減った)ため。
B	(13 黄)色になる	(14 呼吸)のみが行われ、二酸化炭素が(15 増えた)ため。
C	(16 緑)色のまま	何も変化がないため。

㊦

・ AとBの比較では、BTB溶液の色の変化の原因が(17 光)であることがわかる。

・ AとCの比較では、BTB溶液の色の変化の原因が(18 オオカナダモ)であることがわかる。㊦

## Warm Up

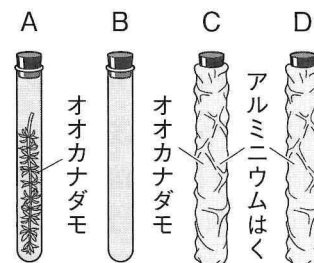
次の問いに答えなさい。

- (1) 光合成と呼吸のようすを調べるために、オオカナダモを用いて次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

[実験]

- ① 4本の試験管A～Dに緑色に調整したBTB溶液を入れた。  
 ② 図1のように試験管A, Cのみにオオカナダモを入れ, C, Dはアルミニウムはくでおおった。A～Dに光を当て, 2時間後に試験管内の液の色を観察して表にまとめた。

図1



- ③ 実験中, 試験管Aの葉の表面にたくさんの気泡が見られた。この気体は何か。名称を答えなさい。

- ④ 実験において, 2時間後の試験管CのBTB溶液の色として最も適当なものを, 次のア～エから選び, 記号で答えなさい。

試験管	A	B	C	D
BTB溶液の色	青色	緑色	( )	緑色

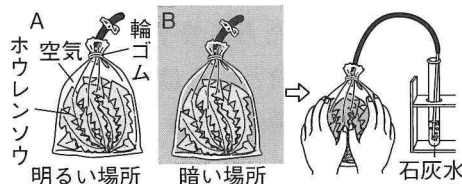
ア 青色    イ 黄色    ウ 緑色    エ 無色

- ⑤ 次の文は, 実験で用いた試験管を比較してわかることを述べたものである。文中の( )に, 最も適当な試験管の符号A～Dを入れなさい。

試験管Aと試験管( )を比較することで, BTB溶液の色の変化はオオカナダモのはたらきによることがわかる。

- (2) 右の図2のような袋を用意し, それぞれ明るい場所と暗い場所に放置した。その後, それぞれの袋の中の空気を石灰水に通して変化を比べた。次の問いに答えなさい。

図2



- ① 石灰水が変化したのは, A・Bどちらの袋か。  
 ② ①で, 石灰水を変化させた気体は何か。  
 ③ ②の気体を出すような植物のはたらきを何というか。

## 解説

- (1) ① 試験管Aでは, 光合成が行われているので, オオカナダモの葉は酸素を出す。 酸素

- ② 試験管Cでは, 呼吸のみが行われるので, 試験管内の二酸化炭素が増える。

よって, BTB溶液の色は黄色になる。 イ

- ③ BTB溶液の色の変化が「オオカナダモのはたらきによる」ことを調べるには, オオカナダモがあるかどうか以外の条件が同じ試験管を比べる。 ●

試験管Aは, オオカナダモがあり, 光が当たっているの

で, オオカナダモがなく, 光が当たっている, 試験管Bと比較すればよい。 B

- (2) ① B ●

- ② 二酸化炭素

- ③ 呼吸

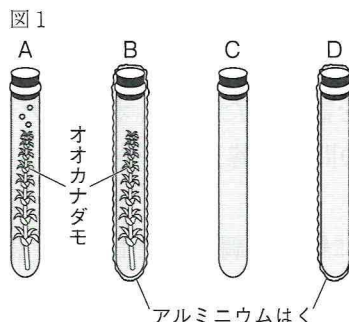
Bは呼吸のみが行われ, 二酸化炭素が増えている

調べようとするのがら以外の条件を同じにして行う実験を対照実験という



## Try

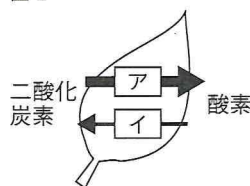
- 1 図1のように、息をふきこんで緑色にしたBTB溶液を試験管A～Dに入れた。A, Bにオオカナダモを入れ、B, Dはアルミニウムはくで包んだ。A～Dに十分な光を当て、2時間後に試験管内のBTB溶液の色を観察した。次の問いに答えなさい。



- (1) 2時間後、試験管Aのオオカナダモから気体が出ていた。この気体は何か。
- (2) 試験管AとBのBTB溶液は、それぞれ何色になったか答えなさい。
- (3) 下の文は、試験管Aの実験結果をもとに考察したものである。  
( ) にあてはまる言葉を書きなさい。ただし、②には気体名が入るものとする。

試験管AのBTB溶液の色が変わったのは、オオカナダモが ( ① ) を行い、試験管の中の ( ② ) が ( ③ ) したためと考えられる。

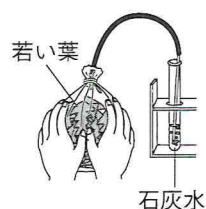
- (4) (3)の①のはたらきには光が必要なことは、どの試験管とどの試験管の比較でわかるか。A～Dの記号で答えなさい。
- (5) 右の図2は、昼間に、植物の葉で行われ (図2) ているはたらきを表している。**ア**と**イ**はそれぞれ何というはたらきか。
- (6) 今回の実験は、オオカナダモを入れない試験管を用意して行った。このように、調べたいことの条件だけ変えて行う実験を何というか。



## 1

(1)		
(2)	A	
	B	
(3)	①	
	②	
	③	
(4)		
(5)	<b>ア</b>	
	<b>イ</b>	
(6)		

- 2 ポリエチレンの袋に若い葉を入れ、空気を入れてふくらまして口を閉じ、暗室の中で2時間置いたあと、袋の中の空気を右図のように石灰水に通した。次の問いに答えなさい。



- (1) このとき、石灰水はどうなるか。
- (2) 石灰水が(1)のように変化したのは、若い葉が何を行ったからか。
- (3) 袋を日光に3時間ほど当て、袋の中の空気を石灰水に通すとどうなるか。次の**ア**、**イ**から選び、記号で答えなさい。  
**ア** 石灰水は白くにごらない。  
**イ** 石灰水は白くにごる。

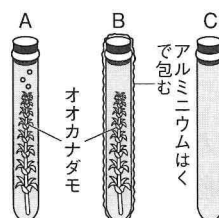
## 2

(1)	
(2)	
(3)	

## Exercise

1 P.108の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

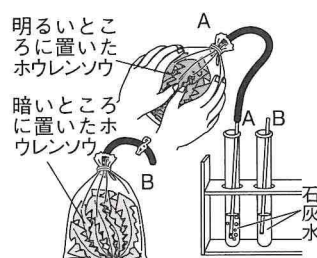
2 BTB 溶液に呼気をふきこんで緑色にしたものを試験管 A～C に入れ、右の図のようにして、しばらく日光に当てた。次の問いに答えなさい。



- (1) 試験管 A～C の液の色は、それぞれ何色になるか。
- (2) 試験管の液の色が変化する原因になった物質を、次の **ア～エ** から選び、記号で答えなさい。  
**ア** 酸素                      **イ** 窒素  
**ウ** 二酸化炭素          **エ** アンモニア
- (3) 試験管 A のオオカナダモの葉のところどころに気泡がついていた。この気泡におもに含まれている気体は何か。(2) の **ア～エ** から選び、記号で答えなさい。
- (4) (3) の気体は、オオカナダモの何というはたらきでできたものか。
- (5) (4) のはたらきで、(3) の他にできる物質の名称を書きなさい。

(1)	A	
	B	
	C	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		

3 右の図のように、ハウレンソウをポリエチレンの袋に入れ、空気でふくらまして口を閉じた。A は明るいところに、B は暗いところに置いた。3 時間後に、それぞれの気体を石灰水に通した。これについて、次の問いに答えなさい。



- (1) 石灰水が白くにごるのは A, B のどちらか。
- (2) (1) のハウレンソウは何を出していることがわかるか。
- (3) 植物が行う (2) の物質を出すはたらきを何というか。
- (4) (3) のはたらきは、いつ行っているか。 **ア～エ** から選び、記号を書きなさい。  
**ア** 昼だけ行っている。                      **イ** 夜だけ行っている。  
**ウ** 昼も夜も行っている。                  **エ** 決まっていない。
- (5) B の袋を明るいところに数時間置いて、図の実験を行うと、石灰水は変化しなかった。この理由を植物のはたらきから説明しなさい。

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

## 2-5

## 葉のつくりとはたらき

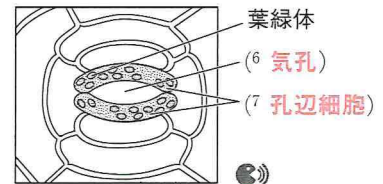
映像との対応 / 2年「葉のつくりとはたらき」

## Point!

## 1 葉のつくり

- (1) (1) **葉脈** …葉に見られるすじ。水や養分の通り道になっている。【復習】  
 (2) (2) **葉緑体** …葉の細胞の中にある小さな緑色の粒。光合成が行われる。  
 (3) (3) **気孔** …葉の表皮にある、2つの半月形をした細胞に囲まれたすき間。(下図)  
 (4) **孔辺細胞** とよばれる。

- ① 根から吸い上げられた水は、(5) **水蒸気** として放出される。  
 ② 酸素や二酸化炭素が出入りする。



## 2 蒸散

- (1) (8) **蒸散** …根から吸い上げられた水が、気孔から水蒸気となって出ていく現象。  
 (2) 蒸散のしくみ  
 ・蒸散の量は (9) **気孔** の開閉によって調節される。  
 ・蒸散は夜よりも昼にさかに行われる。☀️  
 (3) 蒸散の量を調べる実験

① 葉の数と大きさが同じ枝を4本準備し、下の図のように葉にワセリンをぬる。

〈理由〉(10) **気孔をふさぎ、蒸散を防ぐ** ため。

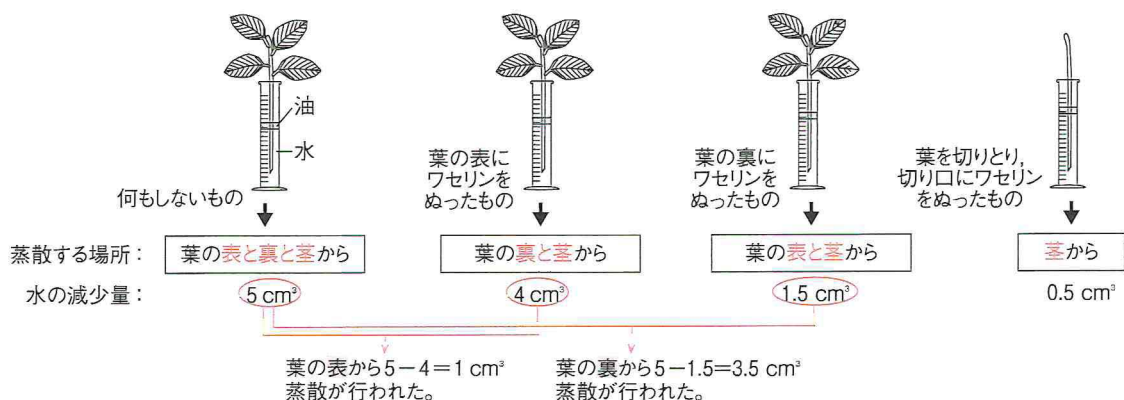
② それぞれの枝を同じ量だけ水を入れたメスシリンダーに立て、水面に油をたらす。

〈理由〉(11) **水面からの水の蒸発を防ぐ** ため。

③ 数時間後、水位を調べる。 ● ..... 水の減少量が蒸散の量

〈実験結果〉

- ・蒸散はワセリンを (12) **ぬっていない** 部分で行われる。  
 ・調べたい部分にワセリンをぬったかどうか以外の条件が同じ葉を比べると、蒸散量を求められる。



⇒気孔は葉の (13) **裏** 側に多いことがわかる。☀️

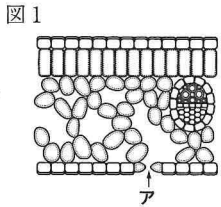


Warm Up

次の問いに答えなさい。

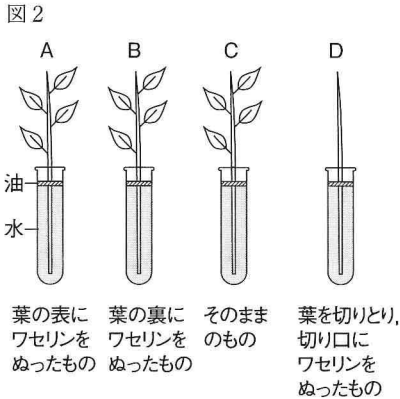
(1) 右の図1はツバキの葉の断面図である。次の問いに答えなさい。

- ① 図1で、葉の内側に見られるたくさんの小さな部屋のようなつくりを何というか。
- ② 図1に見られるすき間アを何というか。



(2) 右の図2のような試験管を用意し、3時間光を当てたときの水の減少量を比べた。次の問いに答えなさい。

- ① 水に油を入れるのはなぜか。
- ② A～Dの、3時間後の水の減少量を調べると、下の表のようになった。葉の表からの減少量はどれだけであると考えられるか。



	A	B	C	D
水の減少量 [cm³]	8.1	2.5	9.4	1.2

- ③ このように試験管の水が減少するのは、植物のどのようなはたらきによるものか。
- ④ ③のはたらきは、おもに葉の何という部分で行われるか。
- ⑤ この実験から、③のはたらきは、葉の表と裏ではどちらが大きいといえるか。
- ⑥ ⑤から、葉のつくりについてどのようなことがわかるか。簡単に書きなさい。

解説

- (1) ① 細胞
- ② 気孔
- (2) ① 水面からの水の蒸発を防ぐため。
- ② A～Dの枝の蒸散で使われる部分は下の表ようになる。(蒸散できる場所を○、できない場所を×とする。)

	A	B	C	D
葉の表	×	○	○	×
葉の裏	○	×	○	×
茎	○	○	○	○

ワセリンをぬったところからは蒸散ができない

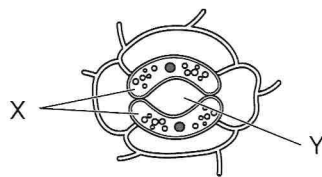
表より、葉の表からの減少量は、  
(Cの減少量) - (Aの減少量) で求められる。  
よって、 $9.4 - 8.1 = 1.3$  [cm³]      1.3 cm³

葉の表以外の○×が同じものを  
比べればよい  
(B)-(D) でも求められる

- ③ 蒸散
- ④ 気孔
- ⑤ 裏
- ⑥ (例) 気孔は葉の表側より裏側に多い。

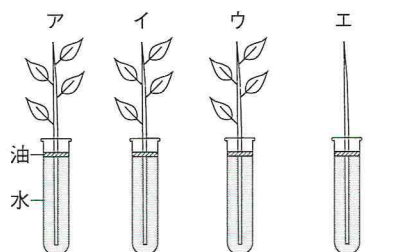
## Try

- 1** 植物の葉の表皮をうすくはがしてプレパラートをつくり、顕微鏡で観察したところ、右の図のようになっていた。次の問いに答えなさい。



- (1) くちびるのような形の一对の細胞Xを何というか。
- (2) 細胞Xに囲まれたすき間Yを何というか。
- (3) 根から吸い上げられた水の多くはすき間Yから出ていく。このことについて、次の問いに答えなさい。
  - ① 水はどのような状態になって植物の体の外に出ていくか。
  - ② ①のようにして水が植物の体の外に出ていくことを何というか。
  - ③ ②がさかんに行われるのは、昼と夜のどちらか。

- 2** 葉の大きさや数、茎の太さや長さの条件をそろえた4本の枝を用意し、下の図のように処理して試験管にさし、水面に1滴油をたらし、その後、数十分置き、水の減少量を調べたところ、下の表のようになった。あとの問いに答えなさい。



ア イ ウ エ  
 そのままのもの 葉の裏にワセリンをぬったもの 葉の表にワセリンをぬったもの 葉を切りとり、切り口にワセリンをぬったもの

	水の減少量 [mL]
ア	9.2
イ	2.1
ウ	7.5
エ	X

- (1) ワセリンをぬるのは何のためか。
- (2) 実験で試験管に入れた水に油を浮かべたのはなぜか。
- (3) 水の減少は植物の何というはたらきによるものか。
- (4) イよりウの方が水の減少量が多いことから、葉の表側と裏側では、どのようなつくりのちがいがあると考えられるか。
- (5) この植物では、葉の表と裏のほかどこから水が出ると考えられるか。
- (6) 葉の表から空気中に出ていった水の量は何 mL か。
- (7) 葉の裏から空気中に出ていった水の量は何 mL か。
- ❖ (8) 表のXにあてはまる数字を答えなさい。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
	③

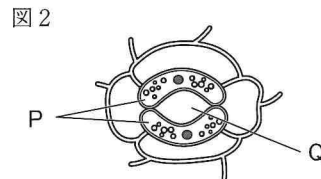
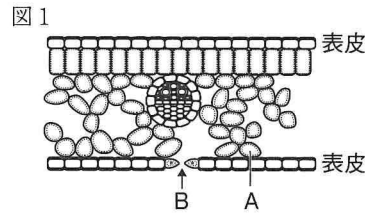
## 2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	

## Exercise

1 P.112の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

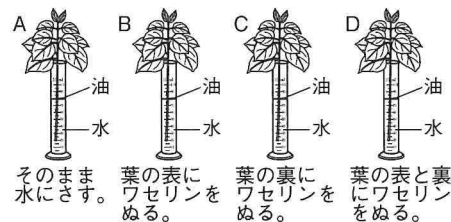
2 図1は葉の断面を、図2は葉の表面を顕微鏡で観察し、そのつくりを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図1に見られるAのようなたくさんの小さな部屋のようなものを何というか。
- (2) 図1のAの中には緑色の細かい粒が入っている。この粒を何というか。
- (3) 図1のBを拡大したものが図2である。葉の表皮にはPに囲まれたすき間Qがある。PとQの名前を答えなさい。
- (4) 次の文の**ア**、**イ**にあてはまる語を書きなさい。  
根から吸収された水は図2のQから気体である（**ア**）となって出ていく。このはたらきを（**イ**）という。

(1)	
(2)	
(3)	P
	Q
(4)	<b>ア</b>
	<b>イ</b>

3 葉の大きさと数がそろっている植物の枝A～Dを用意し、下の図のような装置をつくった。数十分後、減少した水の量を調べたところ、表のようになった。あとの問いに答えなさい。



試験管	A	B	C	D
水の減少量 [cm <sup>3</sup> ]	X	13	7	2

- (1) 実験で、メスシリンダーの水面に油を浮かべたのはなぜか。
- (2) 次の①、②はそれぞれ何 cm<sup>3</sup>か。  
① 葉の表側から放出された水の量  
② 茎から放出された水の量
- ❖ (3) 表のXにあてはまる水の減少量を、単位をつけて答えなさい。
- (4) この実験から、水分を水蒸気として放出するはたらきは、おもに植物のどの部分で行われていることがわかるか。次の**ア～ウ**から1つ選び、記号で答えなさい。  
**ア** 葉の裏    **イ** 葉の表    **ウ** 茎

(1)	
(2)	①
	②
(3)	
(4)	



## 2-6

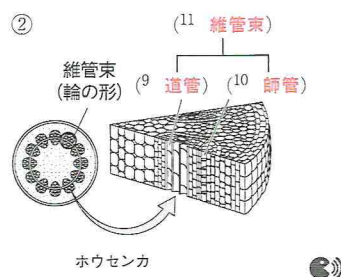
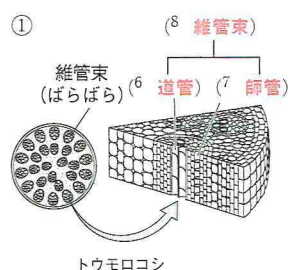
## 茎・根のつくりとはたらき

映像との対応 / 2年「茎・根のつくりとはたらき」

## Point!

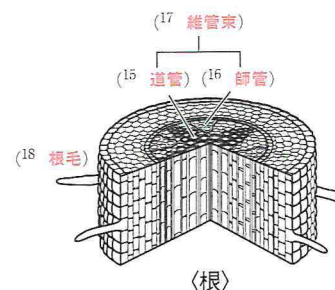
## 1 茎のつくりとはたらき

- (1) 茎のはたらき…葉を高い位置に支える。
- (2) 茎のつくり
- ① 道管…根から吸収された (1 水) や養分が通る管。
- ② 師管…デンプンなど、(2 葉でつくられた栄養分) が通る管。  
栄養分は、水にとける物質にかえられて、体全体の細胞に運ばれる。
- ③ (3 維管束) …道管や師管が集まって束のようになった部分。  
根から茎、葉へとつながっている。㊦
- (3) 茎の維管束の並びかた
- ① 単子葉類〈例〉トウモロコシ、ツユクサなど ●……………葉脈は平行に通る  
茎の維管束が (4 散らばっている)。
- ② 双子葉類〈例〉ホウセンカ、アサガオなど ●……………葉脈は網目状に通る  
茎の維管束が (5 輪の形に並んでいる)。



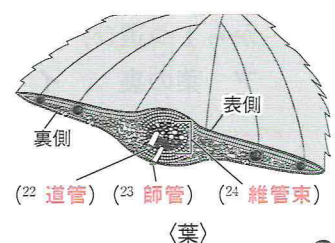
## 2 根のつくりとはたらき

- (1) 根のはたらき
- ① 植物の体を支える。 ② 土の中から水分や養分を吸収する。
- (2) 根のつくり
- ① 根にも維管束がある。(右図)
- ② (12 根毛) …根の先端付近にある、綿毛のような突起。【復習】  
〈根毛の利点〉  
根毛によって (13 根の表面積が大きくなる) ので、  
(14 水や養分をより多く吸収できる)。



## 3 葉・茎・根の道管と師管

- 道管は、茎や根の (19 内) 側にあり、葉では (20 表) 側にある。
- 道管と師管の太さは、(21 道管) の方が太い。



## Warm Up

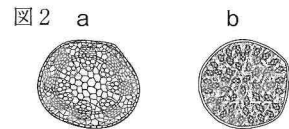
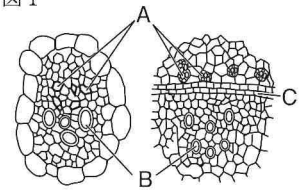
次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は、トウモロコシとホウセンカの茎の断面の一部を示したものである。次の問いに答えなさい。

① 赤いインクで染めた色水の中にそれぞれの茎を入れておいたとき、赤く染まる部分は、図1のA～Cのどの部分か。記号を選び、名称も書きなさい。

② 図1のA、Bをまとめて何というか。

③ ホウセンカの茎の断面を観察すると、②は図2のaとbのどちらのように分布しているか。

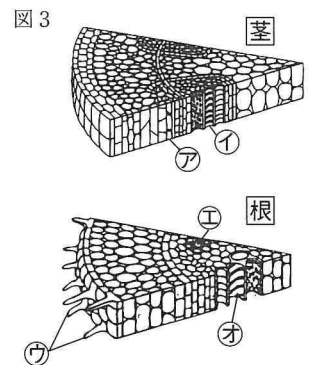


- (2) 図3は、ある植物の茎と根のつくりを示したものである。次の問いに答えなさい。

① 根の表面に見られる㊦の部分は、水や水にとけた養分を吸収している。㊦の名称を答えなさい。

② 吸収した水を体の各部に運んでいる管はどの部分か。茎と根で、図3の中の記号からそれぞれ1つずつ（合計2つ）選びなさい。また、その管の名称も書きなさい。

③ 葉でつくられた栄養分を運んでいる管を何というか。名称を書きなさい。



## 解説

- (1) ① 吸い上げられた赤い水は道管を通るので、道管の部分が赤くなる。

記号：B 名称：道管

茎の維管束のうち、太い方が道管

② 維管束

③ ホウセンカは、双子葉類。双子葉類の維管束は、輪の形に並んでいる。 a

- (2) ① 根毛

② 吸収した水を体の各部に運ぶのは、道管。

よって、記号：㊥、㊩ 名称：道管

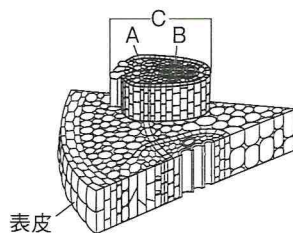
茎や根の内側（中心）にある方が道管

③ 篩管

## Try

- 1** 右の図は、ある植物の茎のつくりを表した模式図である。次の問いに答えなさい。

- (1) Cの部分は何というか。
- (2) Cの部分には、次の①、②のような管がある。それぞれ図のA、Bのどちらか。また、それぞれの部分の名称も書きなさい。
- ① 根から吸い上げられた水や水にとけた肥料分が通る管
- ② 葉でつくられた栄養分が通る管
- (3) Cの部分について、正しいものを次のア～エから選びなさい。
- ア 葉にも根にも見られる。
- イ 葉にも根にも見られない。
- ウ 葉には見られるが、根には見られない。
- エ 葉には見られないが、根には見られる。
- (4) この茎を、赤いインクの入った水に入れて数時間置くと、赤く染まるのはどこか。次のア～エから選びなさい。
- ア Aだけ                      イ Bだけ
- ウ C全体                      エ 赤く染まるのはCの部分だけではない
- (5) 図のように、Cの部分が茎の中心を輪の形に囲むように並んでいる植物を、次のア～エからすべて選びなさい。
- ア トウモロコシ      イ ツユクサ
- ウ アサガオ              エ ホウセンカ

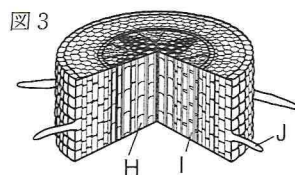
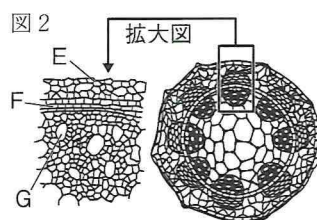
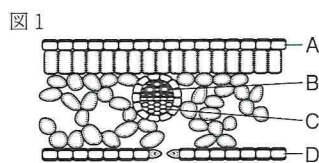


## 1

(1)			
(2)	①	記号	
		名称	
	②	記号	
		名称	
(3)			
(4)			
(5)			

- 2** 下の図1～3は、ある植物の体の各部分の断面の模式図である。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は、葉の断面図である。表側はA、Dのどちらか。
- (2) 図2、図3は、それぞれ茎、根の断面図である。図1～3のA～Iの中に、葉緑体でつくられた栄養分を運ぶ管がある。この管をA～Iからすべて選びなさい。
- (3) 図3の根から出ているJは何か。
- (4) 図3のJがあることで、根は、水や水にとけた養分を効率よく吸収できる。その理由を簡潔に説明しなさい。



## 2

(1)			
(2)			
(3)			
(4)			



## Exercise

1 P.116の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

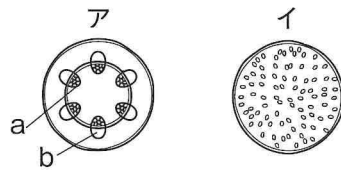
2 図1のようにハウセンカとトウモロコシを着色した水にさし、しばらく放置した。その後、茎を輪切りにして、それぞれの断面を観察した。図2の **ア**、**イ** はいずれかの植物の茎の断面図を模式的に表したものである。あとの問いに答えなさい。

図1

ハウセンカ トウモロコシ



図2



- (1) 図2の **ア** で赤く染まるのは、a、bのどちらか。また、その部分の名称も答えなさい。
- (2) 図2の **ア**、**イ** のうち、トウモロコシの茎の断面図を表しているのはどちらか。
- (3) 図2の **ア** の a、bの管をまとめて何というか。

3 図1～3は葉、茎、根の断面で、A～Fは水や葉でできた栄養分などが通る管を表している。あとの問いに答えなさい。

図1 葉の断面

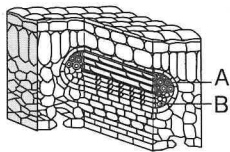


図2 茎の断面

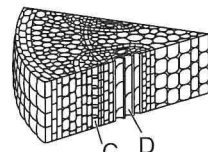
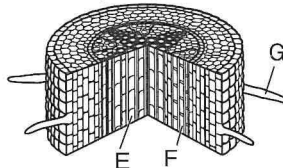


図3 根の断面



- (1) 葉でつくられた養分が通る管を何というか。
- (2) 図1のBの管とつながっているのは、図2のC、Dのどちらか。
- (3) 図2のDと同じ管は、図3のE、Fのどちらか。
- (4) 図3のGのような、根の表面にある細い毛のようなものを何というか。
- (5) 図3のGのようなつくりは、どのような利点があるか。

2

(1)	記号	
	名称	
(2)		
(3)		

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

映像との対応 / 2年「消化と吸収①」

## Point!

## 1 消化のしくみ

(1) (1) **消化** …食物中の成分を分解し、体の中に吸収しやすい形に変化させること。

① ヒトの消化に関わる器官 (右図)

② (9) **消化管** …口からとり入れた食物が通る、1本の長い管。  
 ・口→食道→(10) **胃**→(11) **小腸**→(12) **大腸**→肛門とつながっている。

③ (13) **消化液** …食物を消化するはたらきをもつ液。

④ (14) **消化酵素** …消化液に含まれ、食物中の成分を分解するはたらきをもつ。㊦

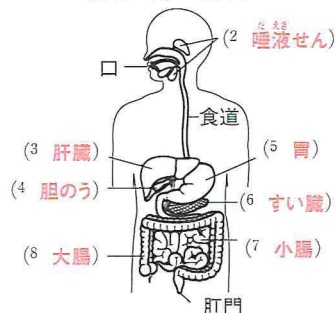
(2) 消化のしくみ

・消化は、消化液に含まれる消化酵素によって行われる。

・消化酵素にはいくつか種類があり、それぞれ決まった種類の成分を分解する。

〈例〉(15) **唾液**に含まれる(16) **アミラーゼ**は、デンプンを分解する。㊦

〈消化に関わる器官〉



## 2 唾液のはたらきを確かめる実験

(1) 実験の手順

① デンプン溶液の入った試験管A～Dを準備する。

試験管A, Cに唾液, 試験管B, Dに水を入れる。

② 試験管A～Dを約40℃の湯に入れ、しばらく放置する。

〈理由〉(17) **消化酵素は体温に近い温度でよくはたらく**から。

③ ヨウ素液を試験管A, Bに加える。

(18) **デンプン**があれば(19) **青紫色**に変化する。

④ ベネジクト液を試験管C, Dに加えて(20) **加熱**する。

(21) **麦芽糖**があれば(22) **赤褐色**の沈殿ができる。

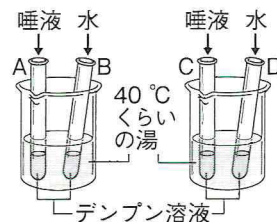
\*加熱の際には、急な沸騰を防ぐために、(23) **沸騰石**を入れる。㊦

(2) 実験結果

ヨウ素液 A→(24) **変化なし** B→(25) **青紫色**

ベネジクト液 C→(26) **赤褐色** D→(27) **変化なし**

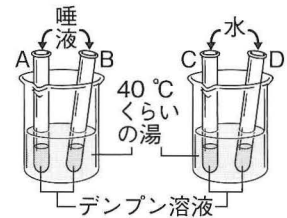
⇒唾液が(28) **デンプンを麦芽糖に変える**はたらきをしたことがわかる。㊦



水の実験と比べることで、結果が唾液のはたらきによるものだとわかる

## Warm Up

図のように、A～Dの4本の試験管にデンプン溶液をとり、AとBには唾液を、CとDにはそれぞれ同量の水を入れ、約40℃に保った。約10分後、AとCにはヨウ素液を加えた。また、BとDにはベネジクト液を加えて加熱した。次の問いに答えなさい。



- (1) 試験管を40℃くらいの湯につけた理由を書きなさい。
- (2) AとCの試験管にヨウ素液を加えたのは、何という物質の有無を調べるためか。また、その物質があったとき、ヨウ素液は何色を示すか。
- (3) (2)の色を示したのは、AとCのどちらの試験管か。
- (4) BとDの試験管にベネジクト液を入れて加熱したのは、何という物質の有無を調べるためか。また、その物質があったとき、ベネジクト液を加熱すると何色の沈殿が生じるか。
- (5) (4)の沈殿が生じたのは、BとDのどちらの試験管か。
- (6) この実験の考察を書いた次の文の、①、②にあてはまる内容を書きなさい。  
試験管AとCを比較すると、唾液のはたらきによって、( ① ) ことがわかる。  
試験管BとDを比較すると、唾液のはたらきによって、( ② ) ことがわかる。
- (7) この実験で、水を入れる試験管C、Dを用意した理由を、「唾液」、「デンプン」という言葉を使って簡単に説明しなさい。

## 解説

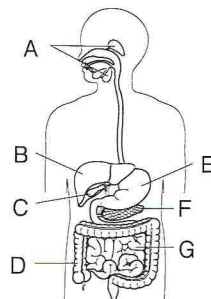
- (1) 消化酵素は体温に近い温度でよくはたらくから。
- (2) 物質：デンプン 色：青紫色
- (3) C ●..... デンプンがそのまま残っている
- (4) 物質：麦芽糖 色：赤褐色
- (5) B ●..... デンプンが麦芽糖に変わっている
- (6) ① AとCにはヨウ素液を加えているので、デンプンが残っているかどうかができる。  
よって、(例) デンプンがなくなった
- ② BとDにはベネジクト液を加えているので、麦芽糖があるかどうかができる。  
よって、(例) 麦芽糖ができた
- (7) AとC、BとDは、それぞれ「唾液があるかどうか」以外の条件を同じにしている。これにより、実験の結果が唾液のはたらきによることがわかる。  
(例) デンプンの変化が、唾液のはたらきによることを確かめるため。



## Try

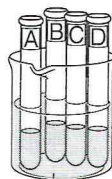
- 1** 図は、ヒトの消化・吸収に関する器官を模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 食物を、体の中にとり入れやすい養分に変えるはたらきを何というか。
- (2) 図のB, E, Fの名称を答えなさい。
- (3) 食物は、口から肛門まで1本につながった管の中を移動する。この管を何というか。
- (4) (3)の管が通る器官を、図のA～Gからすべて選び、記号で答えなさい。

**1**

(1)	
(2)	B
	E
	F
(3)	
(4)	

- 2** うすいデンプン溶液を4本の試験管A～Dにそれぞれ4 cm<sup>3</sup>ずつとり、AとCには水でうすめたヒトの唾液、BとDには水を、それぞれ1 cm<sup>3</sup>ずつ入れた。右の図のように、A～Dを40℃くらいの湯に約10分間つけ、AとBにはヨウ素液を2～3滴ずつ加えた。また、CとDにはベネジクト液を滴下し、ある操作を行った。次の問いに答えなさい。



- (1) 試験管A～Dを40℃くらいの湯につけた理由を説明しなさい。
- (2) ヨウ素液を加えたとき、青紫色に変化したのはAとBのどちらか。
- (3) 下線部のある操作とは何か。
- (4) (3)の操作をする際に、安全な実験をするために、ベネジクト液と一緒にあるものを入れる。それは何か、答えなさい。
- (5) (3)の操作をして、赤褐色の沈殿ができたのはCとDのどちらか。
- (6) 消化液の中に含まれていて、食物を分解するはたらきをもつ物質を何というか。
- (7) 唾液に含まれる(6)は何か。名称を書きなさい。
- (8) この実験で唾液のはたらきについてどのようなことがわかるか。説明しなさい。
- (9) この実験で、試験管B, Dに水を入れた理由を説明しなさい。

**2**

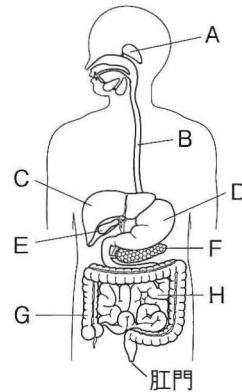
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	
(9)	

## Exercise

1 P.120の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、ヒトの消化に関わる器官を表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 図のA, C, E, Gの器官の名称を書きなさい。
- (2) 図のA～Hの中から、消化管が通る器官をすべて選び、記号で答えなさい。
- (3) 唾液や胃液などに含まれていて、食物を分解し、体内にとり込まれやすい形に変えるはたらきのある物質を何というか。



2

(1)	A	
	C	
	E	
	G	
(2)		
(3)		

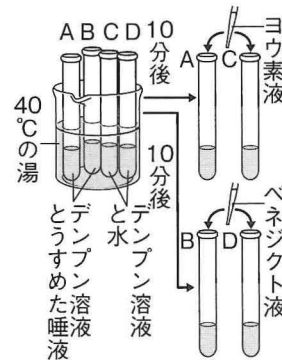
3 下の図のように、唾液のはたらきを調べる実験をした。あとの問いに答えなさい。

実験① 同量のデンプン溶液を入れた試験管A～Dを用意する。A, Bにはうすめた唾液を, C, Dには同量の水を入れた。

実験② 4本の試験管を40℃の湯の入ったビーカーであたためた。

実験③ 10分後、試験管をとり出し、A, Cにヨウ素液を加えた。

実験④ 同様に、B, Dにはベネジクト液を加えた。



3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

- (1) 実験②で、試験管を40℃の湯につけるのはなぜか。
- (2) ヨウ素液を加えると青紫色に変化したのは、A, Cのどちらか。
- (3) ベネジクト液で検出できる物質は何か。名称を書きなさい。
- (4) 実験④で、ベネジクト液を加えたあと、何をすることがあるか。
- (5) (4)の結果、赤褐色の沈殿が見られるのは、B, Dのどちらか。
- (6) この実験で、唾液のはたらきでデンプンがなくなったことは、どの試験管を比べるとわかるか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア AとB    イ AとC    ウ BとD    エ CとD

映像との対応 / 2年「消化と吸収②」

## Point!

## 1 消化酵素と消化の流れ

## (1) 消化のしくみ

消化は、消化液に含まれる消化酵素によって行われる。

## (2) 消化の流れ

① 食物中の成分は、消化管を移動して消化され、吸収されやすい形に分解される。

・デンプン→(1 **ブドウ糖**) ・タンパク質→(2 **アミノ酸**)

・脂肪→(3 **脂肪酸**)と(4 **モノグリセリド**)

② 消化酵素のはたらき

\*表中の○→消化される, ×→消化されないという意味

器官	消化液	消化酵素	デンプン	タンパク質	脂 肪
口	(5 <b>唾液</b> )	(6 <b>アミラーゼ</b> )	(7 ○)	(8 ×)	(9 ×)
胃	(10 <b>胃液</b> )	(11 <b>ペプシン</b> )	(12 ×)	(13 ○)	(14 ×)
胆のう	(15 <b>胆汁</b> )	—	(16 ×)	(17 ×)	(18 ○)
すい臓	(19 <b>すい液</b> )	トリプシン リパーゼなど	(20 ○)	(21 ○)	(22 ○)
小腸	—	複数の消化酵素	○	○	×

↓  
ブドウ糖                      ↓  
アミノ酸                      ↓  
脂肪酸と  
モノグリセリド

・胆汁に消化酵素は含まれていないが消化を助けるはたらきがある。

・胆汁は(23 **肝臓**)でつくられ、(24 **胆のう**)にためられている。

## 2 吸収のしくみ

## (1) 吸収

消化されて小さくなった物質は(25 **小腸**)で吸収される。

(2) (26 **柔毛**)…小腸の壁のひだにある小さな突起。

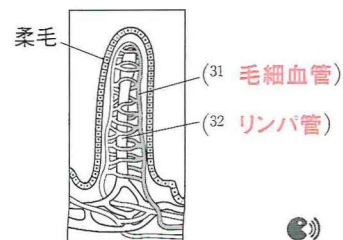
〈利点〉(27 **表面積が大きくなり、養分を吸収しやすくなる**)。

## (3) 吸収のしくみ

柔毛の中には、毛細血管とリンパ管が通っている。(右図)

・ブドウ糖とアミノ酸…柔毛の(28 **毛細血管**)から吸収され(29 **肝臓**)へ運ばれる。

・脂肪酸とモノグリセリド…柔毛で吸収されたあと再び脂肪になり、(30 **リンパ管**)へ入り、全身へ運ばれる。





# Warm Up

図1は、食物に含まれる栄養分A, B, Cが消化液によって吸収されやすい物質a, b, c, dに分解されていくようすと消化系を模式的に表したものである。A, B, Cは、デンプン, タンパク質, 脂肪のいずれかである。図2は、消化系のある器官の内側に見られるつくりを模式的に表したものである。あとの問いに答えなさい。

図1

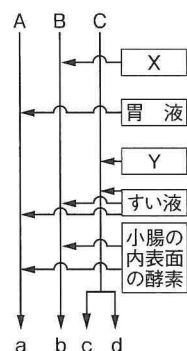
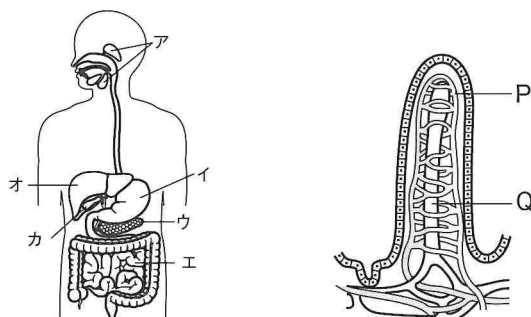


図2



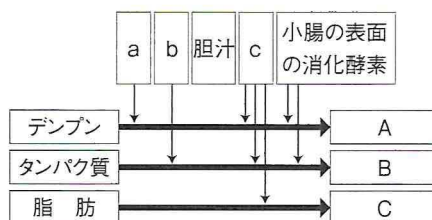
- 図1の物質aは何か。
- 図1のXにあてはまる消化液は何か。
- 図1のYには消化酵素は含まれていないが、Cの消化を助けるはたらきがある消化液が入る。Yの名称を書きなさい。
- (3)の消化液はどこでつくられるか。図1の**ア～カ**の記号で答えなさい。
- 図2のつくりを何というか。また、Qの管を何というか。
- 図2のPの管に入るのは図1の物質a, b, c, dのどれか。すべて答えなさい。

## 解説

- 図1のAは、胃液が消化しているのでタンパク質。  
aは、タンパク質が分解されたものなので、アミノ酸。
- 小腸で消化が行われているので、Bはデンプンだとわかる。  
デンプンのみにはたらく消化液は、唾液。
- 胆汁
- オ**
- つくり：柔毛      Q：リンパ管
- Pの管は毛細血管。毛細血管に入るのは、タンパク質が分解されてできるアミノ酸と、デンプンが分解されてできるブドウ糖なので、a, b。

## Try

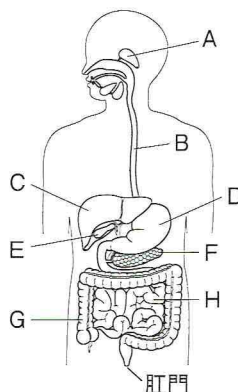
- 1** 図は、消化のしくみを模式的に表している。3種類の養分は消化液のはたらきを受け、別の物質になる。a～cは消化液を、A～Cは変化した物質を表している。次の問いに答えなさい。



- (1) a～cの消化液は何か。
- (2) aの消化液に含まれる消化酵素を何というか。
- (3) 胆汁には消化酵素が含まれていないが、図中のある養分の消化を助けるはたらきがある。この養分は何か、図から選んで書きなさい。
- (4) A～Cの物質は何か。(Cは2つ書きなさい。)

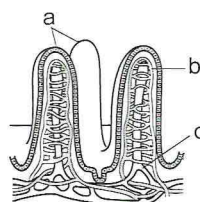
- 2** 右の図は、ヒトの消化系のつくりを模式的に表したものである。次の各問いに答えなさい。

- (1) 図中のDで出される消化液を何というか。
- (2) (1)の消化液が分解する食物の成分は何か。
- (3) (1)の中に含まれる消化酵素の名前を書きなさい。
- (4) タンパク質を分解する消化酵素をつくる器官はどれか。図のA～Hの中からすべて選び、記号で答えなさい。
- (5) 消化された栄養分は、おもに図のA～Hのどこから吸収されるか。記号で答えなさい。



- 3** 右の図は、ヒトの小腸の内部にある突起aを示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) aを何というか。
- (2) aから吸収された養分はbやcの管に入る。b, cをそれぞれ何というか。
- (3) bの管に入る養分を2つ書きなさい。
- (4) (3)の養分はbの管に入ったあと、まずどの器官に運ばれるか。
- (5) aで吸収されたあと、別の物質に変わってcの管に入る養分を2つ書きなさい。
- (6) 小さな(1)のつくりがたくさんあることは、どのようなことに役立っているか。



## 1

(1)	a	
	b	
	c	
(2)		
(3)		
(4)	A	
	B	
	C	

## 2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

## 3

(1)		
(2)	b	
	c	
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		

Exercise

1 P.124の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 下の表の○印は、消化液A～Dが食物の成分X～Zのどれにはたらくかを示している。また、下の図は消化された養分を吸収するある器官の一部を拡大して示したものである。次の問いに答えなさい。

(1) 成分X～Zは、それぞれ何か。

(2) 消化液に含まれ、食物の中の成分を細かく分解するはたらきをもつ物質を何というか。

(3) 唾液中に含まれる(2)は何か。

(4) 消化液A、Bはそれぞれ何か。

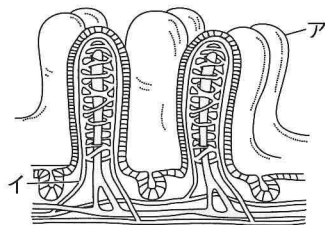
(5) 図の**ア**を何というか。また、**ア**の突起がある器官とは何か。

(6) (5)のつくりは、養分を吸収する上で都合がよい。その理由を簡単に説明しなさい。

(7) 図の**イ**は細い血管である。**イ**のような血管を何というか。

(8) **イ**に吸収される物質は表のどの物質か。名称をすべて書きなさい。

	消化液				成分が分解されて、最終的にできた物質
	A	B	C	D	
成分X	○		○	○	アミノ酸
成分Y				○	脂肪酸とモノグリセリド
成分Z		○	○	○	ブドウ糖



2

(1)	X	
	Y	
	Z	
(2)		
(3)		
(4)	A	
	B	
(5)	<b>ア</b>	
	器官	
(6)		
(7)		
(8)		

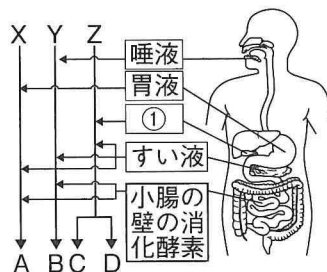
3 右図は、デンプン、脂肪、タンパク質がヒトの体の中で消化される過程を模式的に示したものである。図中のX、Y、Zはデンプン、脂肪、タンパク質のいずれかであり、A、B、C、DはX、Y、Zが消化されてできた物質である。次の問いに答えなさい。

(1) Xは何か。名称を答えなさい。

(2) 図中の①の液にはZの消化を助けるはたらきがある。この液の名称を答えなさい。

(3) Bは何か。名称を答えなさい。

(4) 胃液には何という消化酵素が含まれているか。



3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

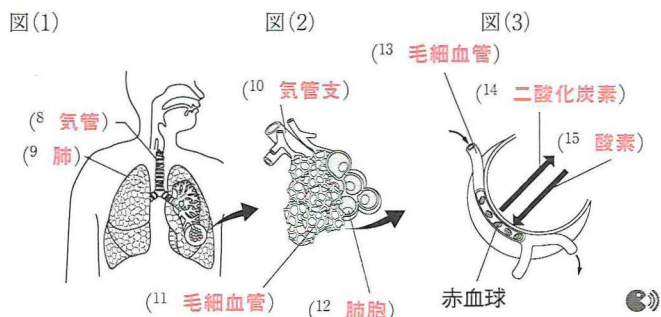


映像との対応 / 2年「呼吸のしくみ」

## Point!

## 呼吸

- (1) 肺による呼吸…鼻や口から吸いこまれた空気は (1 気管) を通って肺に入る。(下図(1))
- (2) 肺のつくり…肺は、気管が枝分かれした (2 気管支) と、その先端にある小さなふくろである (3 肺胞) でできている。(下図(2))
- (3) 肺胞のまわりは (4 毛細血管) がとりまいている。(5 酸素) は毛細血管の血液中にとりこまれ、(6 二酸化炭素) は毛細血管から肺胞の中に放出される。(下図(3))
- 〈肺胞の利点〉
- (7 表面積が大きくなり、効率よく酸素と二酸化炭素の交換ができる)。㊟



- (4) 呼吸運動…肺には筋肉がなく、筋肉のついたろっ骨や (16 横隔膜) という筋肉の膜のはたらきで呼吸運動が行われる。

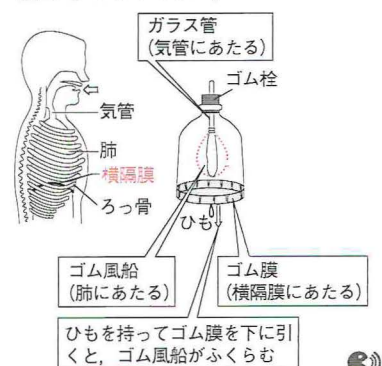
## ① 息を吸うとき

ろっ骨が引き上げられ、横隔膜が (17 下がり), 肺が広がる。

## ② 息をはくとき

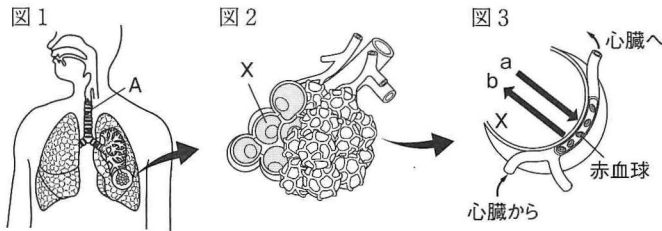
ろっ骨がもとの位置に戻り、横隔膜が (18 上がり), 肺がもとの大きさに戻る。

〈肺のしくみのモデル〉



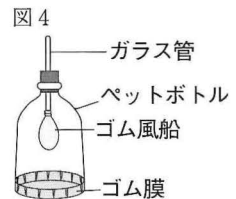
# Warm Up

下の図は、ヒトの肺のつくりを表したものである。あとの問いに答えなさい。



- (1) 図1のAの部分を何というか。
- (2) 図2の小さいふくろXを何というか。
- (3) 図3で小さいふくろXの中の空気中から血液中にとりこまれる物質aは何か。
- (4) 図3で血液中からXの中の空気中に出される物質bは何か。
- (5) 肺は、Xが多く集まってできていることによって、どのような点で都合がよいか。

- (6) 肺が空気を出し入れするしくみについて調べるため、右の図4のような装置をつくり、実験を行った。次の①、②の問いに答えなさい。



- ① 図4の装置のゴム膜は、ヒトの体のどの部分に対応するか。その名称を答えなさい。

- ② 実験をもとに、肺が空気を出し入れしているしくみについて述べた次の文の、**ア**、**イ**にあてはまるものをそれぞれ選びなさい。

図4の装置のゴム膜を引くと、風船が**ア** {ふくらんだ, しぼんだ}。これは、ヒトが息を**イ** {はくとき, 吸うとき} の状態を表している。

## 解説

- (1) 気管
- (2) 肺胞
- (3) 酸素
- (4) 二酸化炭素
- (5) 表面積が大きくなり、効率よく酸素と二酸化炭素の交換ができる点
- (6) ① 横隔膜

- ② **ア**：ゴム膜を引くと、ゴム風船に空気が入り、ふくらむ。

ふくらんだ

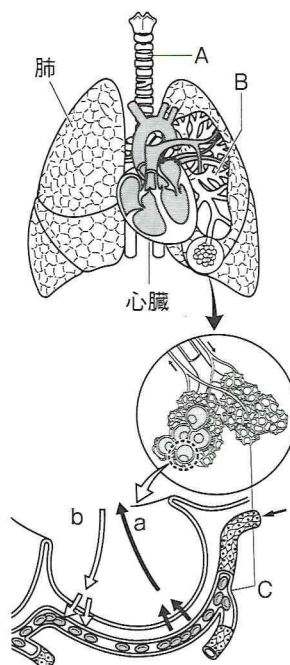
**イ**：ゴム膜を引いたときは、横隔膜が下がるときを表すので、息を吸ったときを表す。

吸うとき

## Try

**1** 右の図は、ヒトの肺と心臓のつくりを表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図の管A、管Aがさらに枝分かれした管Bを、それぞれ何というか。
- (2) 管Bの先端についている小さなふくら状のつくりを何というか。
- (3) (2)のまわりを網の目のようにとりまいているCを何というか。
- (4) 管Bが細かく枝分かれして、先端にたくさんのふくら状のつくりがあることは、血液と空気との間で気体の交換をする上で、どのような点で都合がよいか。
- (5) a, bの気体は何か。

**1**

(1)	A	
	B	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)	a	
	b	

**2** 図1は、ヒトの肺と呼吸に関するしくみを模式的に表したもので、図2は、肺の運動を説明するための模型を示している。次の問いに答えなさい。

図1

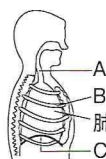
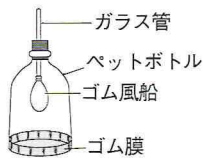


図2



- (1) 次の文の①, ②にあてはまる語句をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

図2のゴム膜を下に引くと、ゴム風船は① {ア ふくらむ イ 縮む}。これは、息を② {ウ 吸い込む エ はき出す} ときの動きである。

- (2) 図2のゴム膜は図1のA～Cのどのつくりにあたるか。また、その名称を答えなさい。

**2**

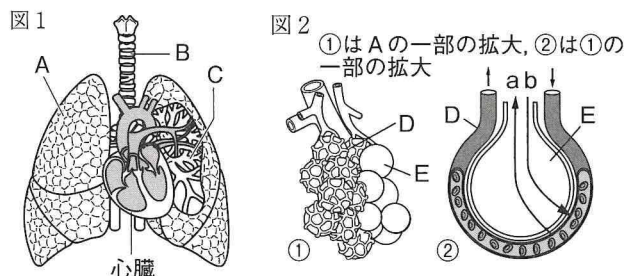
(1)	①	
	②	
(2)	記号	
	名称	



## Exercise

1 P.128の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 下の臓器について、あとの問いに答えなさい。



- (1) 図1のA～Cをそれぞれ何というか。
- (2) 図2のEのような、図1のCが枝分かれした先にあるふくろを何というか。
- (3) (2)のふくろがあることで、どんな利点があるか。「表面積」という語を用いて簡単に説明しなさい。
- (4) 図2のDのような、Eのまわりをとりまく細い血管を何というか。
- (5) 図2のaは何という気体を表しているか。

2

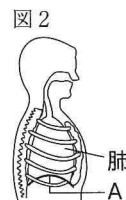
(1)	A	
	B	
	C	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		

3 右の図1のように、ペットボトルを用いて、ヒトの肺の模型をつくり、ゴム膜を下に引いたり、もどしたりして、呼吸運動について調べた。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1の①ガラス管、②ゴム風船、③ゴム膜はそれぞれヒトの何にあたるか。次から選び、記号で答えなさい。

ア 血管      イ 肺      ウ ろっ骨  
エ 横隔膜      オ 筋肉      カ 気管

- (2) ギュ膜を下に引いたとき、ゴム風船はどうなるか。
- (3) (2)は、ヒトが息をどうしたときの状態を表しているか。
- (4) 呼吸をするとき、右の図2のAの部分が上がったり下がったりすることで肺はふくらんだり縮んだりする。このAを何というか。



3

(1)	①	
	②	
	③	
(2)		
(3)		
(4)		

映像との対応 / 2年「血液の循環」

## Point!

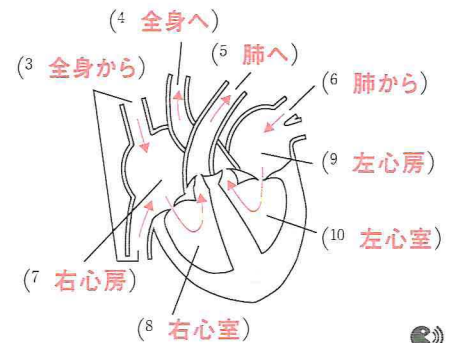
## 1 心臓のつくりとはたらき

(1) 拍動<sup>はくどう</sup>…心臓が規則正しく収縮すること。これによって心臓は、全身に血液を送り出している。

(2) 心臓のつくり

- ヒトの心臓は、右心房、右心室、左心房、左心室の4つの部屋に分かれている。(右図)
- (1 左心室)の壁は、右心室より厚い筋肉でできている。

〈理由〉(2 全身に血液を送り出す)ため。



## 2 血液の循環

(1) 血管

① 動脈… (11 心臓から送り出された) 血液が流れる血管。

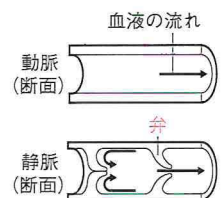
壁は厚く、弾力がある。

- (12 大動脈) …心臓から全身に向かう動脈。
- (13 肺動脈) …心臓から肺に向かう動脈。

② 静脈… (14 心臓にもどる) 血液が流れる血管。

壁はうすく、(15 逆流)を防ぐ(16 弁)がついている。

- (17 大静脈) …全身から心臓にもどる静脈。
- (18 肺静脈) …肺から心臓にもどる静脈。



(2) 血液

① (19 動脈血) …酸素を多く含む血液。あざやかな赤色をしている。

② (20 静脈血) …二酸化炭素を多く含む血液。黒ずんだ赤色をしている。

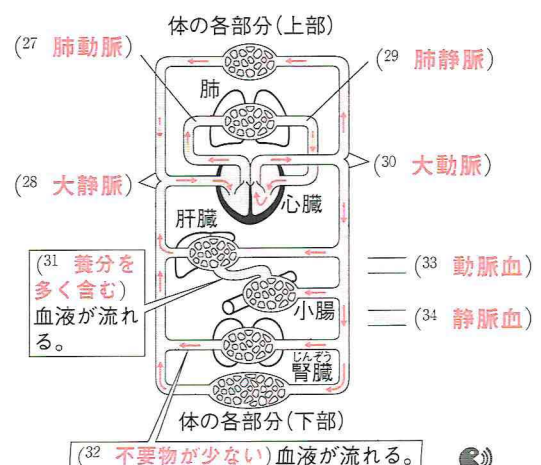
(3) 循環 (右図)

① (21 肺循環) …心臓から出た血液が、肺をめぐる心臓にもどる道すじ。

- 血液は、肺で二酸化炭素を出し、酸素をとりこむので、(22 静脈血)から(23 動脈血)になる。

② (24 体循環) …心臓から出た血液が、肺以外の全身をめぐる心臓にもどる道すじ。

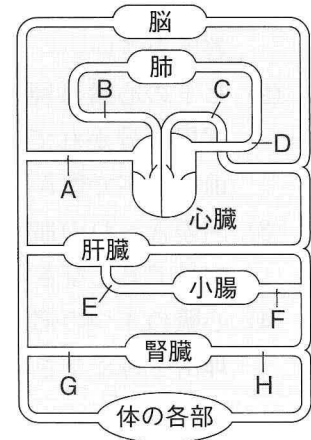
- 血液は、全身の細胞に酸素を渡し、二酸化炭素を受けとるので、(25 動脈血)から(26 静脈血)になる。



## Warm Up

図は、ヒトの血液の循環のしくみを模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 心臓の4つの部屋のうち、全身に血液を送り出す部屋を何というか。
- (2) 図のA, Bの血管をそれぞれ何というか。
- (3) 図のA～Dの血管のうち、動脈血が流れている静脈を選び、記号で答えなさい。
- (4) 血管Aには、ところどころに弁がある。その理由を簡潔に書きなさい。
- (5) 次の①～④の血液が流れている血管を図のA～Hから選び、記号で答えなさい。
  - ① 酸素が最も多く含まれている血液
  - ② 栄養分が最も多く含まれている血液
  - ③ 二酸化炭素が最も多く含まれている血液
  - ④ 不要物が最も少ない血液



## 解説

- (1) 左心室
- (2) A：全身から心臓にもどる血管なので、大静脈  
B：心臓から肺に向かう血管なので、肺動脈
- (3) 動脈血は、酸素を多く含む血液なので、肺を通った後の血液で、CとD。  
静脈は、心臓にもどる血液が流れる血管なので、AとD。  
よって、D
- (4) 血液の逆流を防ぐため。
- (5) ① 酸素は肺で血液中にとりこまれるので、肺を出たばかりの血管を流れる血液が、酸素を最も多く含む。よって、D  
② 栄養分であるブドウ糖やアミノ酸は、小腸の表面にある柔毛で毛細血管にとりこまれるので、小腸を出たばかりの血管を流れる血液が栄養分を最も多く含む。よって、E  
③ 血液中に出された二酸化炭素は肺から排出されるので、肺に入る血管を流れる血液が、二酸化炭素を最も多く含む。よって、B  
④ 腎臓を出たばかりの血管を流れる血液が、最も不要物が少ない。よって、G

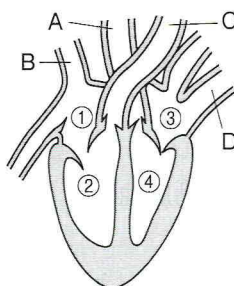


## Try

**1** 図はヒトの心臓を正面から見たものである。

次の問いに答えなさい。

- (1) 図のA～Dの血管で、心臓から出ていく血液が流れる血管をすべて選び、記号で答えなさい。
- (2) ヒトの心臓は図のように①～④の4つの部屋に分かれている。①、④の部屋の名前を漢字で書きなさい。
- (3) 図のA～Dの血管で、静脈血が流れている血管をすべて選び、記号で答えなさい。
- (4) 心臓の4つの部屋の中で、④の壁の筋肉が最も厚くなっている理由を答えなさい。

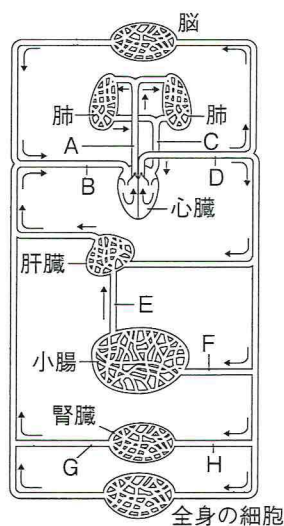


**1**

(1)	
(2)	①
	④
(3)	
(4)	

**2** 右の図は、ヒトの血液の循環を模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 心臓から血液が送り出される血管を何というか。また、それにあてはまるものを、図のA～Dからすべて選び、記号で書きなさい。
- (2) 二酸化炭素を多く含む血液を何というか。また、その血液が流れている血管を、図のA～Dからすべて選び、記号で書きなさい。
- (3) 心臓にもどる血液が流れる血管や心臓の中には、血液が逆流しないようにするつくりがある。このつくりを何というか。
- (4) 酸素を多く含む血液を何というか。
- (5) 次のア～エにあてはまる血管を、図のA～Hから1つずつ選び、記号で書きなさい。



**2**

(1)	名称	
	記号	
(2)	名称	
	記号	
(3)		
(4)		
(5)	ア	
	イ	
	ウ	
	エ	
(6)		

ア 酸素を最も多く含む血液が流れている血管。

イ 養分を最も多く含む血液が流れている血管。

ウ 不要な物質が最も少ない血液が流れている血管。

エ 二酸化炭素を最も多く含む血液が流れている血管。

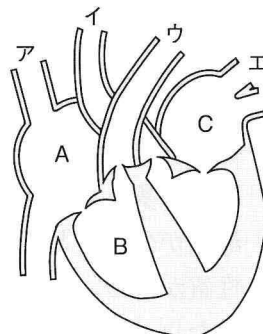
- (6) 心臓から出て肺を通り、心臓へもどる循環を何というか。

## Exercise

1 P.132の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 下の図は、ヒトの心臓を正面から見た模式図である。次の問いに答えなさい。

- (1) 全身からもどってくる血液が流れる血管は、**ア～エ**のどれか。
- (2) 肺に向かって血液が流れる血管は、**ア～エ**のどれか。
- (3) (2)の血管を流れる血液は、何とよばれるか。
- (4) A～Cの部屋の名称を書きなさい。

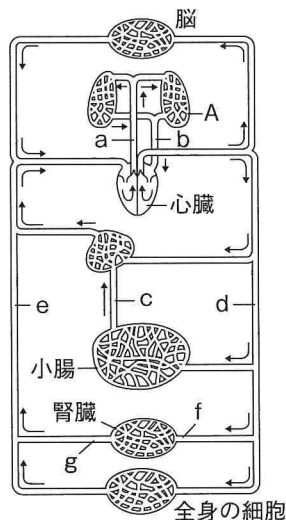


2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	A
	B
	C

3 下の図は、ヒトの血液の循環のようすを表した模式図である。これについて、次の問いに答えなさい。

- (1) Aの器官を何というか。
- (2) ヒトの血液の流れは、①心臓から出てAを通り心臓へもどる道すじと、②心臓から出た血液が体の各部を通り心臓へもどる道すじの2つがある。その道すじ①、②の名称を何というか。
- (3) 二酸化炭素を最も多く含んでいる血液が流れている血管を、a～gから選び、記号で答えなさい。
- (4) 養分を最も多く含んでいる血液が流れている血管を、a～gから選び、記号で答えなさい。
- (5) dとeの血管の名称を答えなさい。
- (6) eの血管の特徴を述べた文として最も適当なものを、次の**ア～エ**から1つ選び、記号で答えなさい。  
**ア** dと比べて血管の壁が厚く、ところどころに弁がある。  
**イ** dと比べて血管の壁が厚く、弁はない。  
**ウ** dと比べて血管の壁がうすく、ところどころに弁がある。  
**エ** dと比べて血管の壁がうすく、弁はない。
- (7) 酸素を多く含んでいる血液を何というか。
- (8) 図のa～gのうち、静脈血が流れている動脈はどれか。記号で答えなさい。
- (9) 静脈には、ところどころに弁がついている。弁にはどのようなはたらきがあるか。簡潔に説明しなさい。



3

(1)	
(2)	①
	②
(3)	
(4)	
(5)	d
	e
(6)	
(7)	
(8)	
(9)	

映像との対応 / 2年「血液の成分とはたらき」

## Point!

## 血液の成分とはたらき

## (1) 血液の成分 (右図)

① (1 赤血球) …酸素を運ぶ。

• (2 ヘモグロビン) …赤血球に含まれる赤い物質 (色素)。

酸素が多いところでは酸素と (3 結びつき)、

酸素が少ないところでは酸素を (4 はなす)

性質がある。

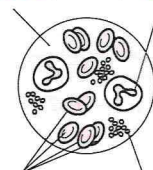
② (5 白血球) …体内に入ったウイルスや細菌を分解し、病気を防ぐ。

③ (6 血小板) …出血したときに、血液を固まらせる。

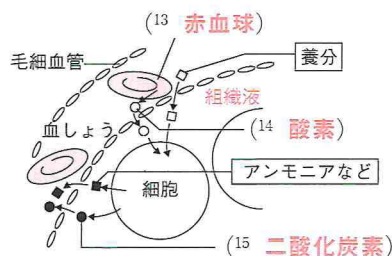
④ (7 血しょう) …養分や、二酸化炭素などの不要物を運ぶ透明の液体。☞

(8 血しょう) (9 白血球)

(10 赤血球) (11 血小板)



(2) (12 組織液) …血しょうが毛細血管からしみ出て、細胞をひたしている液。血液と細胞の間で酸素、二酸化炭素、養分などの受け渡しの仲立ちをしている。(右図)



(3) (16 リンパ液) …組織液の一部がリンパ管に入ったもの。☞

## Warm Up

右の図は、ヒトの血液を顕微鏡で観察して、スケッチしたものである。次の問いに答えなさい。

(1) 図のAの名称を答えなさい。

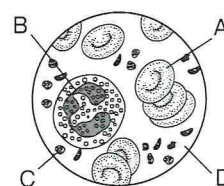
(2) 血液が赤く見えるのは、Aに含まれるある物質のためである。

この物質を何というか。

(3) (2)と結合して、体のすみずみまで運ばれる物質は何か。

(4) 体の細胞から血液に渡された二酸化炭素は、図のA～Dのどの成分によって運ばれるか。記号と、その成分の名称を答えなさい。

(5) Dが毛細血管の壁からしみ出て、細胞のまわりを満たしている液を何というか。



## 解説

(1) 赤血球

(2) ヘモグロビン

(3) ヘモグロビンは、酸素が多いところで酸素と結びつき、酸素が少ないところへ運ぶはたらきをしている。 酸素

(4) 記号：D 名称：血しょう

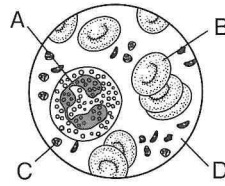
(5) 組織液



## Try

**1** 右図は、ヒトの血液を顕微鏡で観察してスケッチしたものである。次の問いに答えなさい。

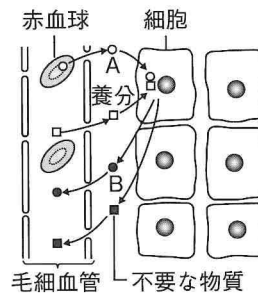
- (1) A～Dの名称を答えなさい。
- (2) ヒトの血液が赤く見えるのは、図のA～Dのどの成分が赤いためか。記号で答えなさい。
- (3) (2)の成分に含まれている赤色の色素の名前を何というか。
- (4) (3)の色素の性質を簡単に説明しなさい。
- (5) 次の①～④のはたらきをする血液成分を、図のA～Dから選び、記号で答えなさい。
  - ① 酸素を運ぶ。
  - ② 体内に侵入した細菌を分解する。
  - ③ 養分や二酸化炭素を運ぶ。
  - ④ 出血した血液を固める。

**1**

(1)	A	
	B	
	C	
	D	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)	①	
	②	
	③	
	④	

**2** 下の図は、毛細血管と細胞間の、物質のやりとりを表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 血管を流れる透明な液体を何というか。
- (2) (1)の液体が毛細血管からしみ出して、細胞のまわりを満たすようになった液体は何とよばれるか。
- (3) 赤血球によって運ばれ、毛細血管から細胞に渡される図のAは何か。
- (4) 細胞の活動でできた物質のうち、図のBで示されるものは血液によって肺まで運ばれて体外に放出される。Bは何を表しているか。

**2**

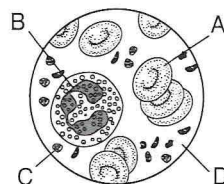
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

## Exercise

**1** P.136の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

**2** 右の図は、ヒトの血液の成分を示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) ヒトの血液が赤く見えるのは、図のA～Dのどの成分が赤いためか。記号と名称を答えなさい。
- (2) (1)の成分が赤いのは、何という物質（色素）を含んでいるためか。
- (3) (2)の性質を簡潔に答えなさい。
- (4) 消化管で吸収された養分や、体の中にできた二酸化炭素などの不要物を運ぶはたらきをしているのは、A～Dのどれか。記号と名称を答えなさい。
- (5) 出血したときに血液を固めるはたらきをしているのは、A～Dのどれか。記号と名称を答えなさい。

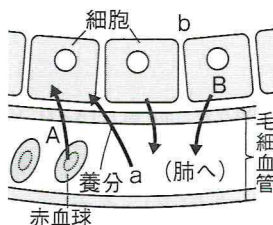


**2**

(1)	記号	
	名称	
(2)		
(3)		
(4)	記号	
	名称	
(5)	記号	
	名称	

**3** 右の図は、細胞と毛細血管の間の物質のやりとりを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 赤血球によって運ばれ、細胞に渡される物質Aは何か。
- (2) 養分などを運ぶ血液中のaは何か。
- (3) AとBは細胞で交換される気体である。Bは何か。
- (4) 血液中のaは、毛細血管の壁からしみ出し、細胞のまわりを満たすようになる。この細胞のまわりのbの液を何というか。



**3**

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

# 2-12 排出

映像との対応 / 2年「排出」

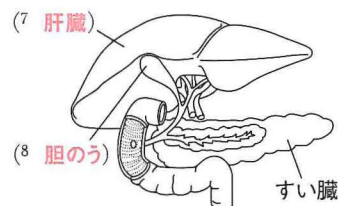
## Point!

### 排出

(1) (1 排出) …不要物を体外に出すはたらき。㊂

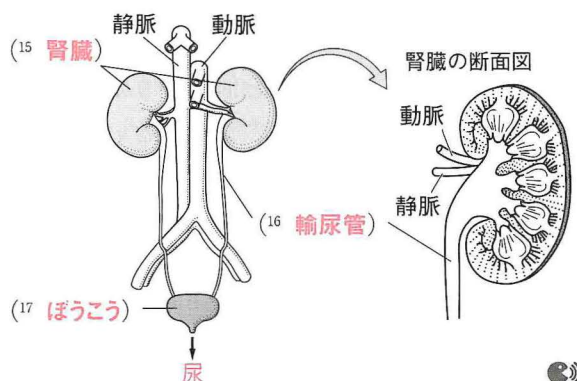
(2) 肝臓のはたらき

- ① 養分を別の物質につくり変えたり、たくわえたりする。
- ② 脂肪の消化を助ける (2 胆汁) をつくり、(3 胆のう) に送る。
- ③ (4 タンパク質) を分解する過程で生じる、体に有害な (5 アンモニア) を無害な (6 尿素) に変え、腎臓に送る。㊂



(3) 腎臓のはたらき

- ① 血液中の (9 尿素) や余分な (10 水分), (11 塩分) をこしとり、(12 尿) をつくる。
- ② 尿は (13 輸尿管) を通って (14 ぼうこう) にためられてから体外へ排出される。



## Warm Up

図は、ヒトの排出に関わる器官を模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

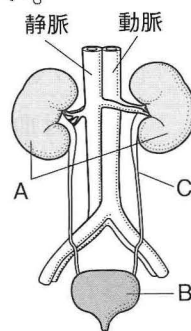
- (1) 図のA, B, Cの各器官を何というか、書きなさい。
- (2) Bの器官のはたらきを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア 小腸で吸収された養分を一時たくわえる。  
 イ 体外に排出される前の尿をためておく。  
 ウ 有害な物質を、無害な物質につくり変える。  
 エ 血液をつくりだす。

(3) 次の文の□にあてはまる語を書きなさい。

体内でタンパク質が分解されてできた不要な物質である ㊂ は、体にとって有害で、血液によって ㊁ に運ばれ、ここで無害な ㊃ という物質につくり変えられる。

- (4) (3)の㊃の物質を血液の中からこしとる器官は、図のA～Cのどれか。記号で答えなさい。
  - (5) 図のBを通して体外へ排出されるものは何か。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 便 イ 汗 ウ 涙 エ 尿



### 解説

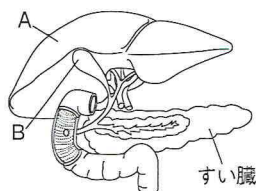
- (1) A: 腎臓 B: ぼうこう C: 輸尿管 (2) イ  
 (3) ㊂ アンモニア ㊁ 肝臓 ㊃ 尿素  
 (4) A (5) エ



## Try

**1** 図は、ヒトの消化に関係するつくりの一部を表したものである。次の問いに答えなさい。

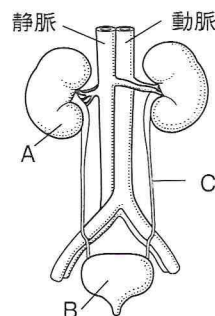
- (1) 図のA, Bの名前を書きなさい。
- (2) 胆汁をつくるのは, A, Bのどちらか。  
記号で答えなさい。
- (3) 次の文の①, ②にあてはまる適当な言葉  
を答えなさい。



体内でタンパク質が分解されるときに, ( ① ) という有害な物質ができる。器官Aは, これを ( ② ) という害の少ない物質に変える。(②)は血液によって運ばれ, 不要物として水分とともに排出される。

**2** 下の図は, 不要な物質を排出する器官を表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 図のA, Bの器官を何というか。
- (2) AとBをつなぐCの管を何というか。
- (3) AとBの器官は, それぞれどんなはたらき  
をしているか。**ア～エ**から選び, 記号で答  
えなさい。



**ア** 血液中の養分を一時たくわえる。

**イ** 血液中の有害な物質を無害な物質に変える。

**ウ** 血液中含まれている不要な物質をこしとる。

**エ** 血液中からこし出された不要な物質を一時ためておく。

- (4) 下の文章の①, ②の空欄にあてはまる適当な語を書きなさい。

Aは血液中の余分な水分や ( ① ) を ( ② ) 中に排出して, 血液中の①の濃度を一定に保つはたらきをしている。  
②は, Cを通してBから体外に排出される。

**1**

(1)	A	
	B	
(2)		
(3)	①	
	②	

**2**

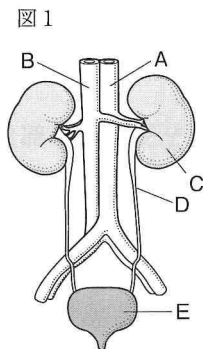
(1)	A	
	B	
(2)		
(3)	A	
	B	
(4)	①	
	②	

Exercise

1 P.139の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図1はヒトの排出に関係する器官のつくりを、図2はある器官の下をもち上げて下面を見たところを表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のDを流れる液体を何というか。
- (2) C～Eはそれぞれ何という器官か。
- (3) 不要物をこしとっているのは、図1のA～Eのどの器官か。記号で答えなさい。



(4) 図2は、何という器官か。

- (5) (4)の器官のはたらきについて述べた次の文の①～③にあてはまる言葉を答えなさい。

体内で ( ① ) が分解されるときにできる有害な ( ② ) を、無害な ( ③ ) に変える。



- (6) (4)の器官は、(5)のはたらきや養分の貯蔵以外にどのようなはたらきをするか。簡単に説明しなさい。

2

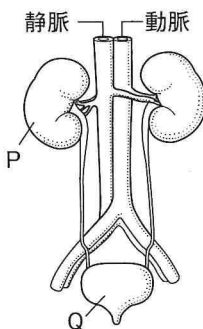
(1)	
(2)	C
	D
	E
(3)	
(4)	
(5)	①
	②
	③
(6)	

3 下の図は、ヒトの排出に関係する器官のつくりを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) Pの器官は、血液中の何の量を調整するか。次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

ア 水分    イ 脂肪    ウ 酸素  
エ 糖分    オ 塩分

- (2) Pの器官は、血液中の不要な物質である物質Xをこし出している。物質Xとは何か。
- (3) 物質Xは、有害な物質Yからつくられる。物質Yとは何か。



- (4) 物質Yを物質Xに変える器官はどこか。
- (5) Pの器官でつくられ、Qの器官で一時的にためられたあと、体外に排出されるものを何というか。

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

映像との対応 / 2年「刺激と反応」

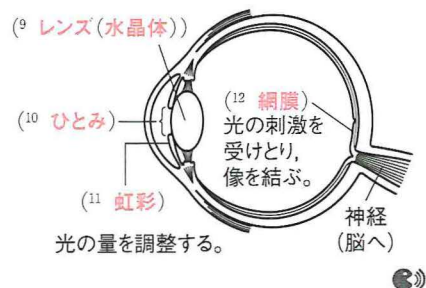
## Point!

## 感覚器官

- (1) <sup>(1)</sup> **感覚器官** …外界の刺激を受けとる部分。目、鼻、舌、耳、皮膚など。  
 (2) <sup>(2)</sup> **感覚神経** …感覚器官が受けとった刺激を脳や脊髄に送る神経。🧠

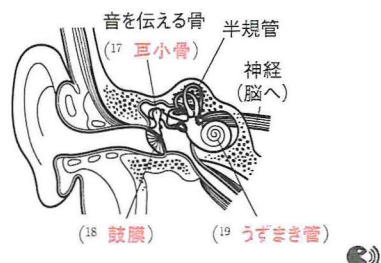
## (3) 目のつくり (右図)

- ① 目… <sup>(3)</sup> **光** の刺激を受けとる感覚器官。  
 ② 刺激の受けとり方  
 ・目に入った光は <sup>(4)</sup> **レンズ (水晶体)** を通り、  
<sup>(5)</sup> **網膜** の上に像を結ぶ。  
 ・<sup>(6)</sup> **虹彩** は、<sup>(7)</sup> **ひとみ** の大きさを変えることで、  
 目に入る <sup>(8)</sup> **光の量** を調整する。



## (4) 耳のつくり (右図)

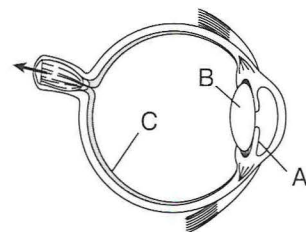
- ① 耳… <sup>(13)</sup> **音** の刺激を受けとる感覚器官。  
 ② 刺激の受けとり方  
 音の振動は <sup>(14)</sup> **鼓膜** に伝わり、音を伝える骨 <sup>(15)</sup> **耳小骨** を通して <sup>(16)</sup> **うずまき管** に伝わる。



## Warm Up

右の図は、ヒトの目のつくりを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 目や耳など、周囲の状態を刺激として受けとる器官を何というか。  
 (2) A～Cの名称をそれぞれ答えなさい。  
 (3) 図のAのはたらきについて、「光」という語を用いて簡単に説明しなさい。  
 (4) 暗い場所から明るい場所に出ると、ひとみの大きさはどのように変化するか。



## 解説

- (1) 感覚器官  
 (2) A: 虹彩    B: レンズ (水晶体)    C: 網膜  
 (3) (例) 目に入る光の量を調整する。  
 (4) 明るい場所では、目に光が入りすぎないように。  
 よって、ひとみの大きさは、小さくなる。



## Try

下の図は、ヒトの目、耳のつくりを模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1で、**ア～エ**の部分の名称をそれぞれ 図1  
書きなさい。

- (2) 次の文の ( ) にあてはまる言葉を書きなさい。

図1の**ア**は、**イ**の大きさを変え、目に入る ( ) を調整するはたらきをしている。

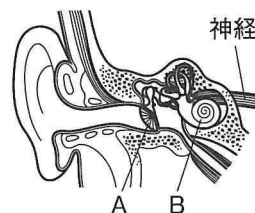
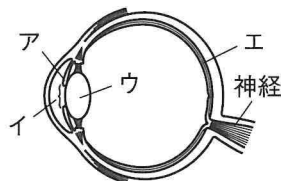
- (3) 外から入ってきた光を屈折させ、**エ**の上にピントの合った像を結ぶはたらきをしているのはどの部分か。**ア～ウ**から選びなさい。

- (4) 図2で、音によって振動する、**A**のうすい 図2  
膜を何というか。

- (5) 音の振動は、**B**に刺激として伝わる。**B**を何というか。

- (6) 目や耳のように、光や音などの刺激を受けとる部分を何というか。

- (7) (6)の部分が受けとった刺激を伝える、図1や図2の神経をまとめて何というか。

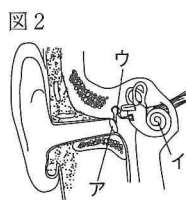
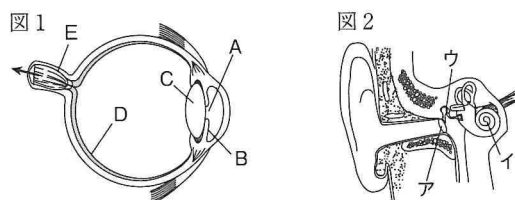


(1)	<b>ア</b>	
	<b>イ</b>	
	<b>ウ</b>	
	<b>エ</b>	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		
(7)		

## Exercise

- 1 P.142の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

- 2 図1は、ヒトの目のつくり、図2は、ヒトの耳のつくりを模式的に示したものである。あとの問いに答えなさい。



- (1) 目、耳がそれぞれ外界から受けとる刺激は何か。
- (2) 図1の**B～D**の部分の名称を、それぞれ書きなさい。
- (3) 次の①、②の文が説明している部分を、図1の**A～E**から1つずつ選びなさい。
- ① 刺激を受けとる細胞がある。
- ② 入ってくる光の量を調節するはたらきがある。
- (4) 暗い部屋から急に明るい部屋に出たとき、目ではどのような反応が起こるか。変化が起こる部分がわかるように説明しなさい。
- (5) 図2の**ア～ウ**の部分の名称を、それぞれ書きなさい。
- (6) 目や耳のように、外界からの刺激を受けとる部分を何というか。

(1)	目	
	耳	
(2)	<b>B</b>	
	<b>C</b>	
	<b>D</b>	
(3)	①	②
(4)		
(5)	<b>ア</b>	
	<b>イ</b>	
	<b>ウ</b>	
(6)		

映像との対応 / 2年「神経系，動くためのしくみ」

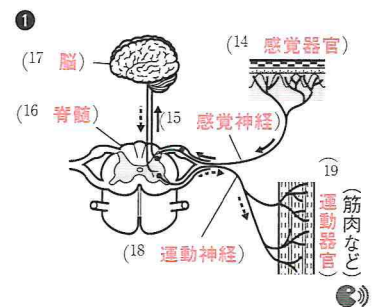
## Point!

## 1 神経系

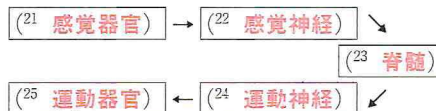
- (1) (1) **運動器官** …手やあしなど，体を動かすのに必要な器官。
- (2) (2) **神経系** …脳や脊髄と全身の神経すべて。
- ① (3) **中枢神経** …脳や脊髄のように多くの神経が集まっている部分。
- ② (4) **末梢神経** …中枢神経から枝分かれして全身に広がる神経。
- (5) **感覚神経** …感覚器官から中枢神経に信号を伝える神経。
  - (6) **運動神経** …中枢神経からの信号を運動器官に伝える神経。
- (3) 意識して起こす運動 (右図①)



\*ただし，首から上の感覚器官で受けとった刺激は感覚神経から直接 (13) **脳** へ伝えられた後，脊髄→運動神経→運動器官へと伝わる。



- (4) (20) **反射** …無意識に起こる反応。(右図②)

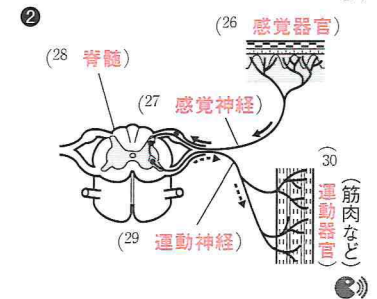


〈反射の例〉

- 熱いものに手がふれ手を引っこめる。
- 食べ物を口に入れると唾液が出る。

〈反射の役割〉

(31) **危険から身を守る** ことや，(32) **体のはたらきを調節する** のに役立つ。



## 2 動くためのしくみ

- (1) 骨格

ヒトの体は，多くの骨がたがいに結合してつくられている。

- ① (33) **関節** …骨と骨のつなぎ目。
- ② (34) **けん** …骨と筋肉をつなげている部分。

- (2) 骨格の役割

- ① 体を支える。
- ② 脳や内臓を (35) **保護する**。

- (3) 運動のしくみ (右図)

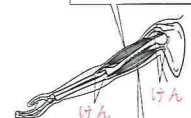
〈運動のしくみ〉

うでを曲げる  
うでを曲げる筋肉  
→ (36) **収縮** している



うでをのばす筋肉  
→ (37) **のば** されている

うでをのばす  
うでを曲げる筋肉  
→ (38) **のば** されている



うでをのばす筋肉  
→ (39) **収縮** している

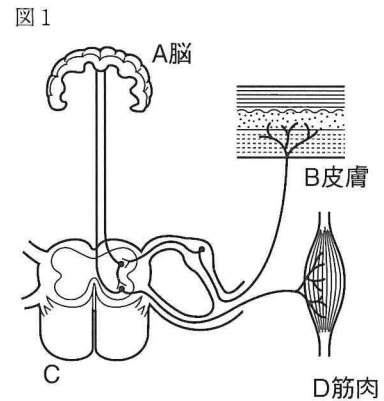


## Warm Up

図1はヒトの神経系のつくりを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1で、Cの部分の名称を書きなさい。
- (2) 図1で、BとCをつないでいる神経を何というか。名称を書きなさい。
- (3) 次の①、②の場合、刺激が伝わり反応が起こるまでの道すじは、下のア～エのうちどれか。正しいものをそれぞれ1つずつ選び、記号を書きなさい。
  - ① 電気こたつが熱くなりすぎたので、スイッチを切るために手をのばす。
  - ② 熱い湯が入ったやかんに手がふれ、思わず手を引っこめる。

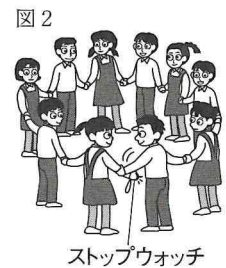
ア B→C→D    イ B→C→A→C→D  
ウ D→C→B    エ D→C→A→C→B



- (4) (3)の②のように、刺激を受けてすぐに無意識に起こる反応を何というか。
- (5) 次のうち、(4)の反応ではないものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ご飯を食べたら、唾液が出た。  
イ うしろから肩をたたかれて、振り返った。  
ウ カメラのフラッシュが光り、まぶたがとじた。

- (6) 右の図2のように、10人が手をつないで輪になり、はじめの人がストップウォッチを押すと同時に左手で隣の人の右手を握る。右手を握られた人は、すぐに次の人の右手を握っていく。これをくり返し、はじめの人が手を握られたと感じたらストップウォッチを止めた。



- ① この実験で、「握る」という命令信号を出すのは、図1のA～Dのどの器官か。記号で答えなさい。
- ② この実験でストップウォッチを止めるまでの時間は、2.7秒だった。一人あたりにかかった時間は何秒と考えられるか。

## 解説

- (1) 脊髄 ● ..... 脊髄は、背骨の中にある
- (2) 脊髄と感覚器官をつないでいるので、感覚神経
- (3) ① 意識して起こす運動であるから、イ  
② 無意識に起こる反応であるから、ア ● ..... 脳を経由しない
- (4) 反射
- (5) イ ● ..... 肩をたたかれて振り返るのは、意識して起こす運動
- (6) ① A  
② 一人あたりの平均を求める。10人で2.7秒かかったので、  
 $2.7 \text{ [秒]} \div 10 = 0.27 \text{ [秒]}$     0.27 秒



## Try

- 1** 刺激に対するヒトの反応を調べるため、図1のように実験を行った。また、図2は、ヒトの神経系を表している。あとの問いに答えなさい。

【実験】10人で手をつないで輪になり、最初の人 図1

はストップウォッチをスタートさせると同時に、隣の人の手を握る。手を握られたと感じた人は逆の手を握り、次々に握っていく。最初の人 hands 握られたと感じたらストップウォッチを止め、時間を記録する。

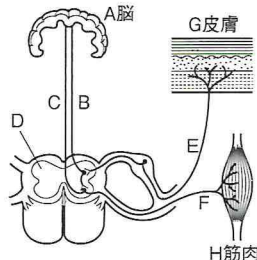


ストップウォッチ

- (1) この実験で、刺激を受けてから反応が 図2

起こるまでの信号が伝わる経路を、図2のA～Hの記号を用いて答えなさい。

- (2) この実験を3回行い、記録した時間の平均を求めたところ、1.9秒だった。1人の人が手を握られてから隣の人の手を握るまでにかかった平均の時間は何秒か。



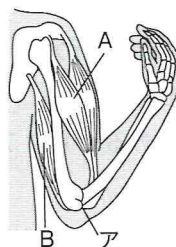
- (3) 図2のAやDのように多くの神経が集まっている部分を何というか。
- (4) 図2のDの部分は何というか。
- (5) 図2のE、Fの神経をそれぞれ何とよぶか。
- (6) 図2のE、Fの神経をまとめて何とよぶか。
- (7) 刺激を受けて、意識とは無関係に決まった反応が起こることを何というか。
- (8) 熱いものにふれると、思わず手を引っこめることがある。このときの刺激を受けてから反応が起こるまでの信号が伝わる経路を、図2のA～Hの記号を用いて答えなさい。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	E
	F
(6)	
(7)	
(8)	

- 2** 右の図は、ヒトのうでの骨格と筋肉を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) ヒトの骨格には、体を支える他にどのような役割があるか。「脳」、「内臓」の2つの語句を用いて、簡単に書きなさい。
- (2) 図の**ア**の部分は何というか。
- (3) 筋肉の両端の骨についている部分を何というか。
- (4) 図のようにうでを曲げるとき、筋肉A、Bはそれぞれ縮む、のばされるのどちらか。



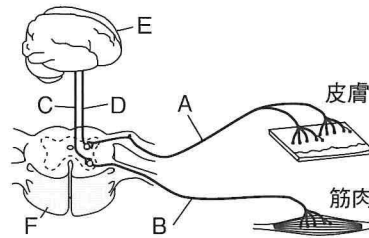
## 2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	A
	B

## Exercise

1 P.144の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は刺激や反応の信号がヒトの神経を伝わる道すじを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 図のA, Bの神経を、それぞれ何というか。
- (2) 図のA, Bの神経をまとめて何というか。
- (3) 筋肉のような、運動に関わる器官をまとめて何というか。
- (4) 図のFの名前を書きなさい。
- (5) 次の①, ②のときの刺激や反応の信号が伝わる道すじは、下のア～エのどれか。それぞれ選び、記号で答えなさい。
  - ① 手で熱いやかんをさわったとき、思わず手を引っこめた。
  - ② 部屋が暑くなったので、うちわであおいだ。

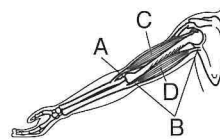
ア A→F→D→E→C→F→B    イ B→F→A  
ウ B→F→C→E→D→F→A    エ A→F→B
- (6) (5)の①のような無意識に起こる反応を何というか。
- (7) (6)の反応は、刺激を受けてから反応するまでの時間は短い。それはどのようなことに役立っているか。
- (8) 次のア～エで(6)の反応であると考えられるものはどれか。すべて選び、記号で答えなさい。
 

ア 部屋がとても暑かったので、上着をぬいだ。  
イ うめぼしを口に入れたら、ひとりでに唾液が出た。  
ウ 目の前に虫がきたので、無意識のうちに目を閉じた。  
エ 段差につまずいて転びそうになり、思わず手をついた。

2

(1)	A	
	B	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)	①	
	②	
(6)		
(7)		
(8)		

3 下の図は、ヒトのうでの骨格と筋肉を模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) Aは、骨と骨のつなぎ目である。この部分を何というか。
- (2) Bは、骨と筋肉をつなぐ部分である。この部分を何というか。
- (3) 次の①, ②のような運動をするとき、C, Dの筋肉はそれぞれどのようなになるか。
  - ① うでをのばすとき    ② うでを曲げるとき

3

(1)			
(2)			
(3)	①	C	
		D	
	②	C	
		D	

# 3-1 圧力と大気圧

映像との対応 / 2年「圧力と大気圧」

## Point!

### 1 圧力

(1) <sup>(1)</sup> 圧力 …力が面にはたらくとき、その面を垂直におす単位面積（ $1\text{ m}^2$ や $1\text{ cm}^2$ ）あたりの力の大きさ。

(2) 圧力の計算

① 単位… <sup>(2)</sup> Pa <sup>パスカル</sup> や <sup>(3)</sup>  $\text{N}/\text{m}^2$  <sup>ニュートン毎平方メートル</sup> を用いることが多い。  $1\text{ Pa} = \text{(^{4}) } 1\text{ N}/\text{m}^2$  である。

② 圧力  $[(\text{^5 Pa})] = \frac{\text{面を垂直におす } (\text{^6 力}) [(\text{^7 N})]}{\text{力がはたらく } (\text{^8 面積}) [(\text{^9 m}^2)]}$

〈計算の手順〉

① 面をおす <sup>(10)</sup> 力の大きさ を求める。gやkgは <sup>(11)</sup> N に直す。

② おす力がはたらく面の面積を求める。cmは <sup>(12)</sup> m に直す。

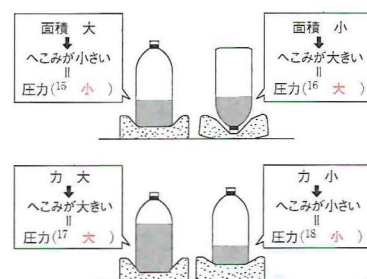
③ 公式にあてはめて計算する。

④ 単位をつけて答える。

(3) 力・面積と圧力の関係（右図）

① おす力が同じとき、力がはたらく面積が <sup>(13)</sup> 小さいほど圧力は大きい。

② 力がはたらく面積が同じとき、おす力が <sup>(14)</sup> 大きいほど圧力は大きい。



### 2 大気圧

(1) <sup>(19)</sup> 大気圧(気圧) …空気の重さによって生じる圧力。

<sup>(20)</sup> あらゆる向き に同じ大きさではたらいている。

(2) 大気圧の大きさ

海面で約 $100000\text{ Pa} = \text{約}1000\text{ hPa}$  <sup>ヘクトパスカル</sup>

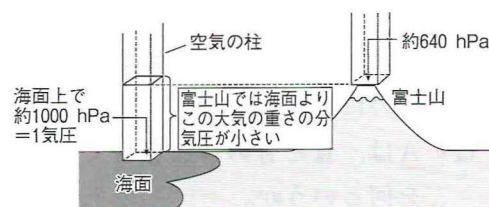
\*  $1\text{ hPa} = \text{(^{21}) } 100\text{ Pa}$

これを <sup>(22)</sup> 1気圧 という。

(正確には  $1\text{ 気圧} = \text{約 } \text{(^{23}) } 1013\text{ hPa}$ )

(3) 高度と大気圧

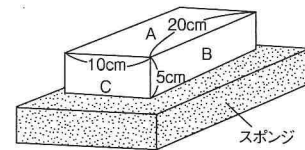
大気圧は空気の重さによって生じるので、標高が高いほど大気圧は <sup>(24)</sup> 小さくなる。





## Warm Up

図のような質量800 gの直方体の物体がある。この直方体の物体を、いろいろな面を下にしてスポンジの上に置いた。次の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。



- (1) 図で、物体がスポンジに加えている力の大きさを答えなさい。  
 (2) 物体がスポンジをおす力について、A、B、Cのどの面を下にしたときが最も大きいか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 面A    イ 面B    ウ 面C    エ すべて同じ

- (3) 面を下にしたときのスポンジのへこみ方が大きい順にA～Cを並べなさい。  
 (4) 物体の面Bを下にしたとき、スポンジが物体から受ける圧力を答えなさい。 よくあるまちがい

## 解説

- (1) 質量100 gの物体にはたらく重力の大きさは1 N。

質量800 gの物体なので、スポンジに加えている力の大きさは、8 N

- (2) エ どの面を下にしても力の大きさは変わらない

- (3) C → B → A 力が同じとき、力がはたらく面積が小さいほど圧力は大きい

- (4) よくあるまちがい

**正** 5 cm = 0.05 m, 20 cm = 0.2 mなので、  
 面Bの面積は、  
 $0.05 \text{ [m]} \times 0.2 \text{ [m]} = 0.01 \text{ [m}^2\text{]}$   

$$\frac{8 \text{ [N]}}{0.01 \text{ [m}^2\text{]}}$$

$$= 800 \text{ [Pa]} \quad (= 800 \text{ [N/m}^2\text{)])}$$

② cmをmに直して、面積を求める

③  $\frac{8}{0.01} = 8 \div 0.01$   
 $= 8 \div \frac{1}{100}$   
 $= 8 \times 100$

④ 単位をつけて答える

**誤**  $5 \text{ [cm]} \times 20 \text{ [cm]} = 100 \text{ [cm}^2\text{]}$   

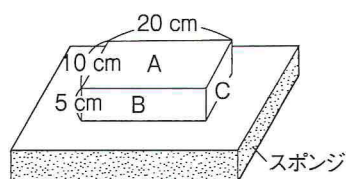
$$\frac{8 \text{ [N]}}{100 \text{ [cm}^2\text{]}}$$

$$= 0.08$$

cmのまま計算している

## Try

- 1** 6 kg の直方体のブロックを、図のようにスポンジの上に置いた。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力を 1 N とする。



- (1) ブロックがスポンジをおす力の大きさは、A、B、C の面を下にしたとき、どれが最も大きいか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア すべて同じ                      イ A が最も大きい

ウ B が最も大きい                エ C が最も大きい

- (2) A の面を下にしたとき、ブロックがスポンジをおす力の大きさはいくらか。単位もつけて答えなさい。

- (3) 次の式の①、②には単位を、(あ)には語句を書きなさい。

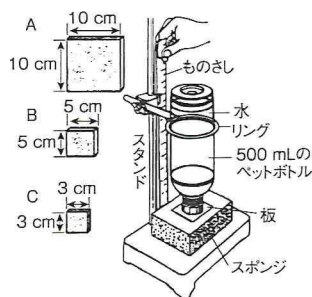
$$\text{圧力 [Pa]} = \frac{\text{面を垂直におす力 [ ① ]}}{\text{力がはたらく ( あ ) [ ② ]}}$$

- (4) A の面を下にしたとき、ブロックがスポンジにおよぼす圧力はいくらか。単位をつけて答えなさい。

- (5) 次の文の①～③にあてはまる語句や数値を { } からそれぞれ選び、答えなさい。

地球上で、空気の重さによって生じる圧力を大気圧という。大気圧の単位には① {Hpa, hPa} が用いられる。1 気圧はおおよそ② {103, 1013} ヘクトパスカルである。山の気圧は、③ {頂上, ふもと} の方が小さい。

- 2** 右の図のように、スポンジの上に板を置き、水の入ったペットボトルを逆さまに立てて、スポンジのへこみ方を測定した。次の問いに答えなさい。



- (1) スポンジのへこみ方がいちばん大きいのは A～C のどの板の場合か。

- (2) ペットボトルが A～C の板をおす力の大きさはどうなっているか。ア～ウから選びなさい。

ア  $A > B > C$             イ  $A < B < C$             ウ  $A = B = C$

- (3) ペットボトルが A の板をおす力の大きさを 5 N とすると、A の板がスポンジにあたえる圧力は何 Pa か。

- ★(4) B の板がスポンジにあたえる圧力は、A の板の何倍か。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
	(あ)
(4)	
(5)	①
	②
	③

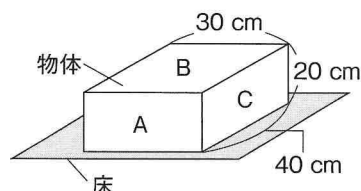
## 2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

## Exercise

1 P.148の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、重さ12 kgの直方体の物体である。この物体を床に置いたときの圧力について、次の問いに答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。



- (1) この物体にはたらく重力の大きさは何Nか。
- (2) 物体のAの面を下にしたとき、床に加わる圧力は何Paか。
- (3) 床に加わる圧力が最も大きくなるのは、どの面を下にしたときか。A～Cから選びなさい。
- (4) 空気におされることで生じる圧力を何というか。
- (5) (4)について説明した文として正しいものを、次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

ア 上方向のみから、重力の方向に加わる。

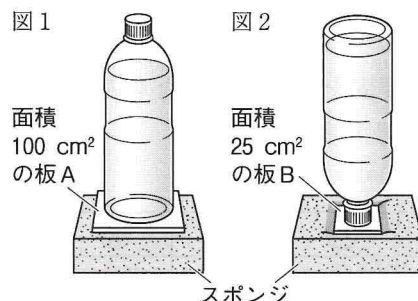
イ あらゆる方向から加わるが、特に物体の上面に強く加わる。

ウ あらゆる方向から、同じ大きさで加わる。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

3 右の図1、図2のように、スポンジの上に、面積100 cm<sup>2</sup>の正方形の板A、面積25 cm<sup>2</sup>の正方形の板Bと、同じ量の水を入れたペットボトルをのせて、スポンジのへこみ方を調べた。次の問いに答えなさい。



- (1) スポンジがより大きくへこむのは、図1・図2のどちらか。または、同じか。
- (2) ペットボトルが板をおす力の大きさは、図1・図2のどちらが大きいか。または、同じか。
- ✧(3) 水を入れたペットボトルの重さが200 gのとき、図2でスポンジが受けている圧力は、図1でスポンジが受けている圧力の何倍か。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

3

(1)	
(2)	
(3)	



## 3-2

## 気象の観測

映像との対応 / 2年「気象の観測」

## Point!

## 1 気象観測

## (1) 気象の要素

① 雲量…空全体を (1 10) としたときの雲の割合で表す。

・雲量が (2 0~1): 快晴, (3 2~8): 晴れ, (4 9~10): くもり

② 風向…風の (5 ふいてくる) 方向を16方位で表す。

③ 風力…0~12の (6 13) 段階で表す。

④ 気圧…空気の重さによる圧力。単位は <sup>ヘクトパスカル</sup> hPa を用いる。

⑤ 湿度…空気の湿りぐあい。地上から約1.5 mの高さに (7 乾湿計) を置いてはかる。

〈例〉乾球13℃, 湿球11℃の場合 (右図)

① 乾球の温度を読みとる。

・乾球の示度は, 湿球の示度より (8 高い)。

・乾球の示度は, (9 気温) を表す。

② 乾球と湿球の示す温度の (10 差) を読みとる。

③ 湿度表を見て, 湿度を求める。

・交差する部分を見て, 湿度は (11 77%)。

\*湿度は%で表す。



湿度表

		乾球と湿球の示度の差(℃)						
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	
乾球の示度(℃)	15	100	94	89	84	78	73	
	14	100	94	89	83	78	72	
	13	100	94	88	82	77	71	
	12	100	94	88	82	76	70	
	11	100	94	87	81	75	69	
	10	100	93	87	80	74	68	

## (2) 天気図記号…気象の要素を記号で表したもの。(右図)

① 天気は○の中に記号で表す。

〈天気の表し方〉

○	①	⊙	●	⊗
(12 快晴)	(13 晴れ)	(14 くもり)	(15 雨)	(16 雪)

→右図の天気は (17 晴れ)。

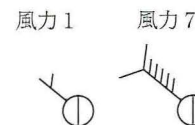
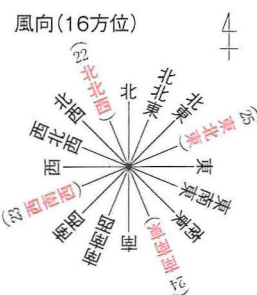
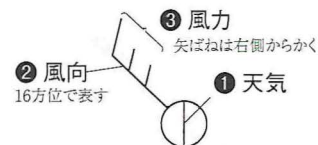
② 風向は16方位で表す。→右図で風向は (18 北西)。

③ 風力は矢ばねの数で表す。中心から見て, 右側からかく。

→右図の風力は (19 3)。

\*風力1は先端から (20 2) つめの矢ばねをかく。

\*風力が (21 7) 以上は左側にも矢ばねをかく。



## 2 気象の変化

## (1) 晴れの日の変化

・気温…日中に (26 高く) なり, 明け方や夜中に (27 低く) なる。

・湿度…日中に (28 低く) なり, 明け方や夜中に (29 高く) なる。

気温と湿度は反対  
の変化をする

## (2) 雨の日の変化

・気温…1日を通して変化が小さい。

・湿度…1日中 (30 高い)。

・気圧…晴れの日より, (31 低い)。

## Warm Up

下の図1は、ある日の午後2時における乾湿計の示度を示している。図2は湿度表の一部を、図3はそのときの天候を天気図記号で表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 湿球は図1のA、Bのどちらか。
- (2) このときの気温は何℃か。
- (3) 乾球と湿球の示度の差は何℃か。
- (4) このときの湿度を湿度表から求めなさい。
- (5) 図3の天気図記号の風力と風向と天気を答えなさい。
- (6) 午後4時には南西の風、風力2、天気は雨となった。  
これを天気図記号で表しなさい。 作図ページ
- (7) 図4は、ある2日間の気象観測の結果である。下の問いに答えなさい。

図1

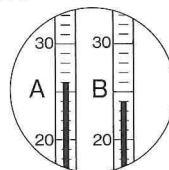


図2

		示度の差		
		0.0	1.0	2.0
乾球の示度(℃)	28	100	92	85
	27	100	92	84
	26	100	92	84
	25	100	92	84
	24	100	91	83
	23	100	91	83
	22	100	91	82

図3

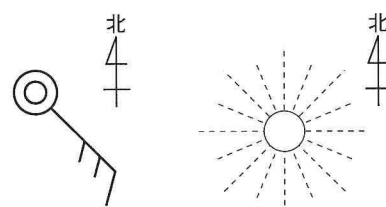
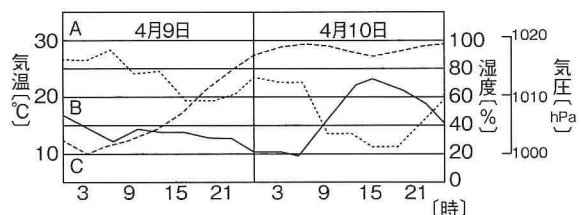


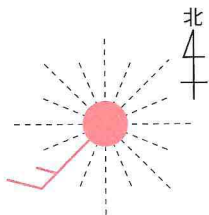
図4



- ① 図4のA～Cは、気圧、気温、湿度のいずれかの変化を表している。それぞれ何を表しているか。
- ② 雨が降ったのは、4月9日と4月10日のどちらであると考えられるか。

## 解説

- (1) 乾球の示度 $\geq$ 湿球の示度であるから、湿球は、B
- (2) 気温=乾球の示度である。乾球は図1のAなので、26℃
- (3) 湿球の示度は24℃だから、示度の差は、 $26-24=2$  [℃] 2℃
- (4) 乾球の示度が26℃、示度の差が2℃なので、図2より、84% 単位をつけて答える
- (5) 風力：3 風向：南東 天気：くもり
- (6)



- (7) ① 気温と湿度を先に考えるとわかりやすい。 気温と湿度は反対の変化をする  
4月10日にAとBが反対の変化をしていて、日中に高く、明け方に低くなっているBが気温だと考えられる。逆に、日中に低く、明け方に高くなっているAが湿度だと考えられる。  
よって、A：湿度 B：気温 C：気圧
- ② ①より、気温が日中に高くなり、明け方に低くなっている4月10日は晴れ。  
湿度が高く、気圧が低い4月9日が雨だと考えられる。 4月9日



## Try

## 1 学校内で気象観測を行った。次の問いに答えなさい。

(1) 雲量は8であった。天気を書きなさい。

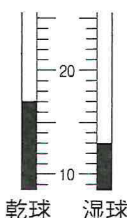
(2) (1)のとき南の風、風力2であった。天気、風向、風力を天気図記号で書きなさい。

作図ページ

(3) 右の図のような、乾球と湿球の温度計を合わせた計器を何というか。

(4) 図のときの気温は何℃か。

(5) 右上の表は湿度表の一部である。この表を使って、このときの湿度を求めなさい。



乾球の示度[℃]	乾球と湿球の示度の差[℃]				
	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0
18	100	90	80	71	62
17	100	90	80	70	61
16	100	89	79	69	59
15	100	89	78	68	58
14	100	89	78	67	56
13	100	88	77	66	55

## 1

(1)	
(2)	作図ページに記入
(3)	
(4)	
(5)	

## 2 気象観測について、次の問いに答えなさい。

(1) 西北西の風とは ( ① ) から ( ② ) へ向かってふく風である。①, ②にあてはまる方位をそれぞれ書きなさい。

(2) 図1の表す風向、風力、天気を答えなさい。

(3) 図2の雲のスケッチから考えて、この日の雲量はいくつか。次のア～ウから選びなさい。

ア 2    イ 5    ウ 8

(4) (3)から、この日の天気は何か。天気を表す記号で書きなさい。

(5) 東北東の風、風力1、天気雨という観測結果を、天気図記号で表しなさい。 作図ページ

図1

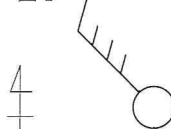


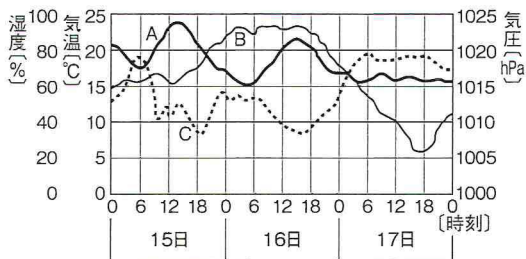
図2



## 2

(1)	①	
	②	
(2)	風向	
	風力	
	天気	
(3)		
(4)		
(5)	作図ページに記入	

## 3 次の図は、3日間の気温と湿度と気圧の変化を表したグラフである。これについて、あとの問いに答えなさい。



(1) A, B, Cのグラフはそれぞれ何を表しているか。

(2) 3日間のうち、晴れの日は何日あると考えられるか。

(3) 気温と湿度の変化がともに小さいのは、晴れの日と雨やくもりの日のどちらか。

## 3

(1)	A	
	B	
	C	
(2)		
(3)		

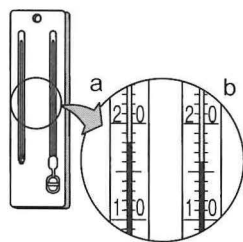


## Exercise

1 P.152の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図の乾湿計を使って気象観測をした。次の問いに答えなさい。

(1) 乾球は a, b のどちらか。



乾球の 示度 [°C]	乾球と湿球の示度の差 [°C]	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
21	100	91	82	73	65	57	
20	100	90	81	72	64	56	
19	100	90	81	72	63	54	
18	100	90	80	71	62	53	
17	100	90	80	70	61	51	
16	100	89	79	69	59	50	

(2) 図のときの気温は何°C か。

(3) 図のような示度の場合の湿度は何% か。

(4) 乾湿計は、次のどの高さに置いてはかることが適切か。記号で答えなさい。

ア できるだけ地上近く

イ 地上およそ1.5 m

ウ 地上およそ3 m

エ できるだけ高いところ

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

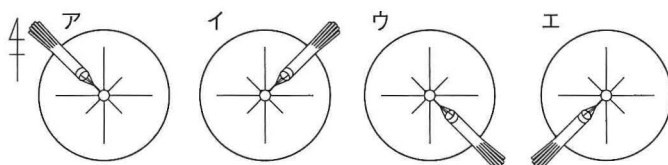
3 天気とその変化

3 次の問いに答えなさい。

(1) 右の天気図記号からわかる情報をすべて書きなさい。

(2) 風力は何階級に分けられるか。

(3) 風向が南西の場合のふき流しのようすを、次の図の **ア**～**エ**の中から選びなさい。



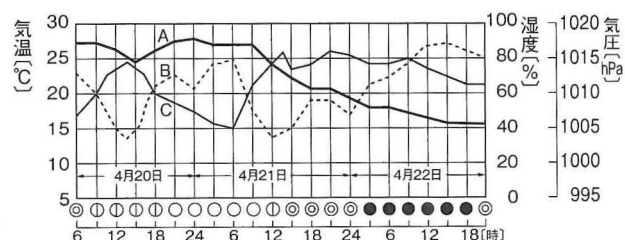
(4) 次の表の①, ②の気象を表す天気図記号をかきなさい。 **作図ページ**

	天 気	風 向	風 力
①	雨	南 東	4
②	雪	南南西	7

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	① 作図ページに記入
	② 作図ページに記入

4 下のグラフは、ある年の4月20日から22日までの3日間の気象観測の結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。



(1) 上のA, B, Cのグラフは気温, 湿度, 気圧のどれを表しているか。それぞれ書きなさい。

★(2) 晴れた日は、気温の変化にともなって湿度はどのように変化するか。グラフから読みとり、答えなさい。

4

(1)	A
	B
	C
(2)	

## 3-3

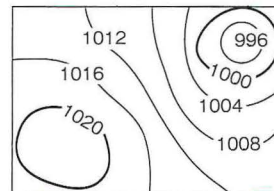
## 気圧と風のふき方

映像との対応 / 2年「気圧と風のふき方」

## Point!

## 1 高気圧と低気圧

- (1) 気圧…空気の重さによる圧力。単位は<sup>(1)</sup> **hPa** ヘクトパスカルを用いる。
- (2) <sup>(2)</sup> **等圧線**…気圧が等しい地点を結んだ曲線。  
<sup>(3)</sup> **1000** hPa を基準に <sup>(4)</sup> **4** hPa ごとに引いてある。<sup>(5)</sup> **20** hPa ごとに太線にする。(右図) ●
- (3) 高気圧と低気圧
- ① <sup>(6)</sup> **高気圧**…まわりよりも気圧が高いところで、中心にいくほど気圧が高い。
- ② <sup>(7)</sup> **低気圧**…まわりよりも気圧が低いところで、中心にいくほど気圧が低い。●

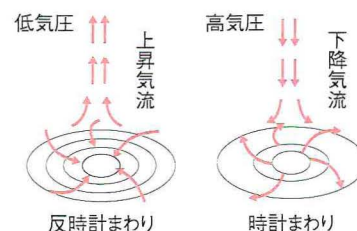


## 2 気圧と風のふき方

- (1) 風のふき方
- 風は、気圧の<sup>(8)</sup> **高い**ところから<sup>(9)</sup> **低い**ところに向かってふく。
  - 等圧線の間隔がせまいところほど、風が<sup>(10)</sup> **強い**。●

## (2) 低気圧における空気の流れ

- ① 中心に向かって<sup>(11)</sup> **反時計**まわりに<sup>(12)</sup> **ふきこむ**。
- ② 中心部の気流は<sup>(13)</sup> **上昇**気流。
- ③ 雲が<sup>(14)</sup> **できやすく**、天気は<sup>(15)</sup> **雨やくもり**になりやすい。●



## (3) 高気圧における空気の流れ

- ① 中心から<sup>(16)</sup> **時計**まわりに<sup>(17)</sup> **ふき出す**。
- ② 中心部の気流は<sup>(18)</sup> **下降**気流。
- ③ 雲が<sup>(19)</sup> **できにくく**、天気は<sup>(20)</sup> **晴れ**になることが多い。●

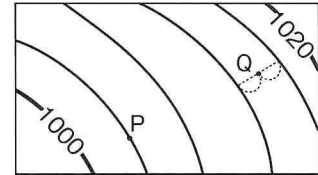


## Warm Up

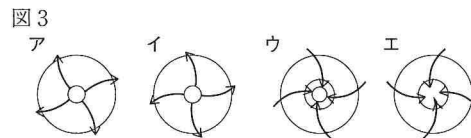
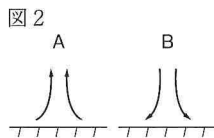
次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1は、等圧線の一部を表したものである。次の問いに答えなさい。

- ① P点とQ点での気圧を、それぞれ単位をつけて答えなさい。  
 ② この地域での風の向きは、次のア、イのどちらか。  
 ア P点からQ点に向かってふく  
 イ Q点からP点に向かってふく



- (2) 図2は上下方向、図3は地表での大気の動きを表している。次の問いに答えなさい。



- ① 図2のA、Bのような大気の流れをそれぞれ何というか。  
 ② 雲が発生しやすく、天気が悪いのは図2のA、Bのどちらか。  
 ③ 日本付近（北半球）の高気圧と低気圧の大気の動きを、図2、図3から1つずつ選びなさい。

## 解説

- (1) ① 等圧線は4 hPa ごとに引いてある。

P点：1000 hPa の1本隣で、気圧が高い側の線上にあるので、1004 hPa

Q点：1012 hPa と1016 hPa の真ん中の位置なので、1014 hPa

- ② 風は、気圧の高いところから低いところに向かってふく。よって、イ

- (2) ① A：上昇気流      B：下降気流

- ② 上昇気流があると、上空に雲ができやすい。よって、A

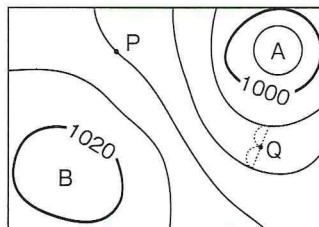
- ③ 高気圧：B、ア      低気圧：A、イ



## Try

**1** 下の図は、気圧が等しい地点を結んだ曲線である。次の問いに答えなさい。

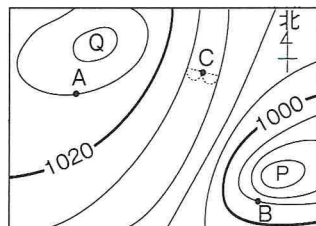
- (1) 下線部の曲線を何というか。
- (2) 気圧の単位は [hPa] である。これは何と読むか。
- (3) (1)の曲線の引き方について、次の文章の①, ②にあてはまる数を答えなさい。



- (1)は、1000 hPa を基準に、( ① ) hPa ごとに引いてある。  
( ② ) hPa ごとに太線にする。
- (4) 図のP点とQ点の気圧は、それぞれ何 hPa か。
  - (5) 図のAのように、まわりよりも気圧が低いところを何というか。
  - (6) 図のBのように、まわりよりも気圧が高いところを何というか。

**2** 右の図は、日本付近の天気図の一部である。次の問いに答えなさい。

- (1) A点とC点の気圧は、それぞれ何 hPa か。
- (2) 最も風が強いと思われる地点はA～Cのどれか。また、その地点を選んだ理由を簡単に書きなさい。
- (3) 南西の風がふいていると思われる地点はA～Cのどれか。
- (4) 図のP, Qでの上下方向と地表での大気の動きを表しているものを、次のア～エからそれぞれ1つ選びなさい。



- (5) 次の文の①, ②にあてはまる言葉を、漢字で書きなさい。

図のPのようにまわりよりも気圧が低いところでは、( ① )が発生するため、雲がしやすい。一方、Qのようにまわりよりも気圧が高いところでは、( ② )が発生するため雲ができにくい。

- (6) (5)より、天気がよいのは、図のP, Qのどちらか。

1

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	P点
	Q点
(5)	
(6)	

2

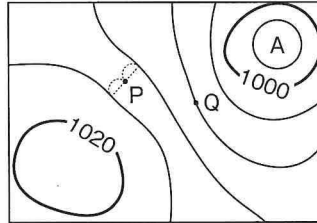
(1)	A点	
	C点	
(2)	地点	
	理由	
(3)		
(4)	P	
	Q	
(5)	①	
	②	
(6)		

## Exercise

1 P.156の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 次の問いに答えなさい。

- (1) 気圧の単位は [hPa] である。①読み方を書きなさい。また、②1気圧は約何 hPa か。
- (2) 右の図の P, Q 点の気圧はそれぞれ何 hPa か。
- (3) 図の A の中心付近では、天気はどのようなになることが多いか。

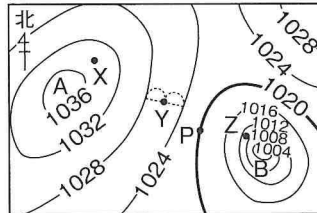


2

(1)	①	
	②	
(2)	P 点	
	Q 点	
(3)		

3 下の図は、日本付近の等圧線を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図の A, B の部分をそれぞれ何というか。
- (2) Y 地点の気圧を、単位をつけて答えなさい。
- (3) 図の X, Y, Z の地点のうち、最も風が強いのはどこか。
- (4) 図の P 地点の風向はどの向きか。最も近いと考えられるものを次の **ア**～**エ** から選びなさい。



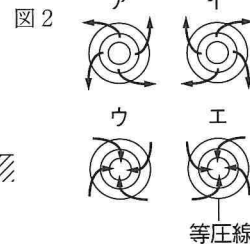
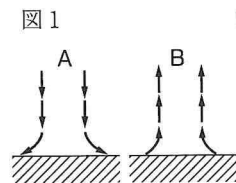
3

(1)	A	
	B	
(2)		
(3)		
(4)		

**ア** 南東    **イ** 南西    **ウ** 北東    **エ** 北西

4 下の図1は、高気圧と低気圧の地表付近の空気の流れを示したものである。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、北半球について考えることとする。

- (1) 図1で、低気圧はAとBのどちらか。
- (2) 図1のA, Bのような気流を、それぞれ何というか。
- (3) AとBを上空から見たときの風のふき方を、図2からそれぞれ選びなさい。



4

(1)		
(2)	A	
	B	
(3)	A	
	B	

映像との対応 / 2年「空気中の水蒸気」

## Point!

## 空気中の水蒸気

(1) 凝結<sup>きょうけつ</sup>…気体が液体に変わることを。

〈例〉水の場合：水蒸気から水(水滴)に変わることを。

(2) (1 飽和水蒸気量) …空気 1 m<sup>3</sup>中に含むことのできる限界の水蒸気量。単位は (2 <sup>グラム毎立方メートル</sup> g/m<sup>3</sup>)。

気温が (3 高い) ほど、飽和水蒸気量は大きくなる。㊦

(3) (4 湿度) …空気の湿りぐあいを表す目安。次の式で求めることができる。

$$\text{湿度} [\%] = \frac{\text{空気中に含まれる (5 水蒸気量) } [g/m^3]}{\text{その気温での (6 飽和水蒸気量) } [g/m^3]} \times (7 100)$$

(4) (8 露点) …空気中の水蒸気水滴となって現れる温度。

露点のときの湿度は (9 100) %。㊦

空気中の水蒸気量が飽和水蒸気量と等しくなる

(5) コップを使った実験 (下図)

① 金属製のコップを使う。

〈理由〉(10 熱を伝えやすく、コップの中と表面の温度を同じにできる) から。

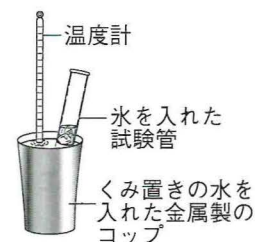
② くみ置きの水を入れる。

〈理由〉(11 水温と室温を同じにする) ため。

③ 水を入れた試験管を入れ、水温を下げていくと、コップの表面がくもり始める。

〈理由〉(12 空気) 中の (13 水蒸気) が凝結して (14 水滴) になったから。

⇒くもり始めた温度が (15 露点) である。㊦



(6) 気温と湿度の関係

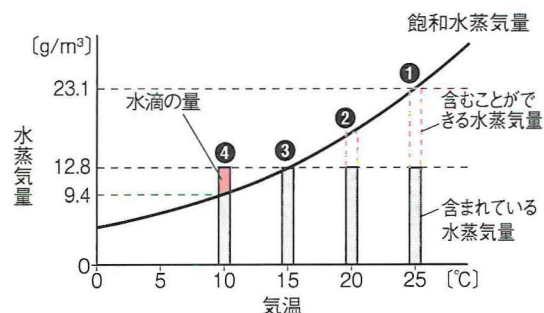
〈例〉右図の場合

① 25℃のとき

飽和水蒸気量が (16 23.1) g/m<sup>3</sup>で、  
空気中の水蒸気量は (17 12.8) g/m<sup>3</sup>なので、

$$\text{湿度} = \frac{(18 12.8) [g/m^3]}{(19 23.1) [g/m^3]} \times 100 = 55.41 \dots$$

→小数第2位を四捨五入して、約55.4% ㊦



② 25℃→20℃のとき

飽和水蒸気量が小さくなり、湿度は (20 高く) なる。

③ 15℃のとき

水蒸気量が飽和水蒸気量と等しくなり、(21 露点) に達した。このとき、湿度は (22 100) %。

④ 10℃のとき

飽和水蒸気量がさらに小さくなり、水滴が現れる。

$$\begin{aligned} \text{現れる水滴の量は、(空気中の水蒸気量) - (飽和水蒸気量)} &= (23 12.8) - (24 9.4) \\ &= (25 3.4) [g/m^3] \quad \text{㊦} \end{aligned}$$



## Warm Up

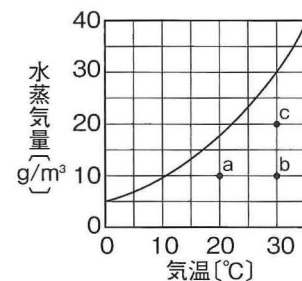
次の問いに答えなさい。

- (1) 気温が20℃の実験室で、金属製のコップにくみ置きの水を入れて水温をはかったあと、図のように氷を入れた試験管を入れ、静かにかき回して水温を下げた。その結果、水温が15℃になったとき、コップの表面がくもり始めた。表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。



気温 [℃]	5	10	15	20	25	30
飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

- ① この実験室の空気の露点は何℃か。  
 ② この実験室の空気の湿度は約何％か。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。  
 ③ この実験室の空気には、1 m<sup>3</sup>あたりあと何 g の水蒸気を含むことができるか。
- (2) 右のグラフは、気温と飽和水蒸気量との関係を表したもので、a～cは気温や水蒸気量のちがう3種類の空気である。
- ① 空気a～cのうち、露点が高いのはどれとどれか。  
 ② 空気cの気温を10℃まで下げたとき、空気1 m<sup>3</sup>あたり約何 g の水が生じるか。  
 ③ 空気cの湿度は約何％か。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。



## 解説

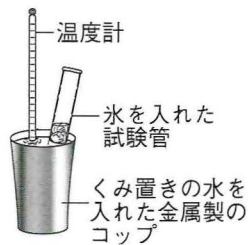
- (1) ① コップの表面がくもり始めた温度が露点。よって、15℃  
 ② 気温は20℃なので、この空気の飽和水蒸気量は17.3 g/m<sup>3</sup> ● ..... 飽和水蒸気量は気温からわかる  
 ①より、露点が15℃なので、  
 この空気中の水蒸気量は12.8 g/m<sup>3</sup> ● ..... 空気中の水蒸気量は、くもり始めた気温 (=露点) の飽和水蒸気量と等しい  

$$\text{求める湿度} [\%] = \frac{12.8 [\text{g/m}^3]}{17.3 [\text{g/m}^3]} \times 100 = 73.9\cdots [\%] \quad \bullet \cdots \cdots \frac{\text{空気中の水蒸気量}}{\text{気温20℃の飽和水蒸気量}} \times 100$$
  
 小数第1位を四捨五入するので、約74%  
 ③ 飽和水蒸気量は17.3 g/m<sup>3</sup>で、この空気中の水蒸気量は12.8 g/m<sup>3</sup>なので、  
 $17.3 - 12.8 = 4.5 [\text{g/m}^3]$   
 よって、4.5 g
- (2) ① 空気中に含まれる水蒸気量が等しいと露点は等しい。よって、aとb  
 ② グラフより、10℃の飽和水蒸気量は約9 g/m<sup>3</sup>  
 cの空気の水蒸気量は20 g/m<sup>3</sup>なので、  
 $20 - 9 = 11 [\text{g/m}^3] \quad \bullet \cdots \cdots \text{水滴の量} = \text{空気中の水蒸気量} - \text{飽和水蒸気量}$   
 よって、約11 g  
 ③ cの空気は気温30℃で、水蒸気量は20 g/m<sup>3</sup>。グラフより、気温30℃での飽和水蒸気量は約30 g/m<sup>3</sup>なので、  

$$\text{求める湿度} [\%] = \frac{20 [\text{g/m}^3]}{30 [\text{g/m}^3]} \times 100 = 66.6\cdots [\%] \quad \bullet \cdots \cdots \frac{\text{空気中の水蒸気量}}{\text{気温30℃の飽和水蒸気量}} \times 100$$
  
 小数第1位を四捨五入するので、約67%

## Try

- 1** 気温24℃の理科室で、右図のような装置を用いて水温を下げていくと、金属製のコップの表面がくもり始めたときの水温は18℃であった。また、表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示している。次の問いに答えなさい。



(1) 金属製のコップを使うのはなぜか。

(2) コップの表面がくもったのは、どこの何が冷や

されて水滴になったからか。

(3) コップの表面がくもり始めたときの温度を何というか。

(4) 理科室の気温を10℃まで下げると、空気1m<sup>3</sup>あたり何gの水

滴が出るか。

(5) 理科室の空気の湿度は約何%か。小数第2位を四捨五入して答

えなさい。

① 気温16℃で、1m<sup>3</sup>に含まれる水蒸気が8.1gの空気がある。

この空気1m<sup>3</sup>にさらに含むことのできる水蒸気は何gか。

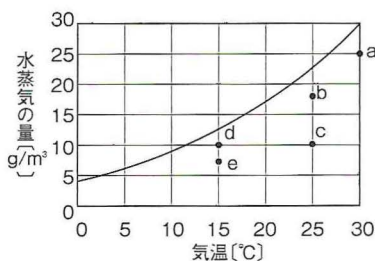
② 気温が22℃で湿度が35%のとき、1m<sup>3</sup>の空気中に含まれる水蒸気量を求めなさい。

気温 [℃]	10	12	14	16	18	20	22	24
飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8

- 2** 図の曲線は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したものである。次の問いに答えなさい。

(1) 空気aの湿度を求めなさい。(小数第1位を四捨五入して答えること。)

(2) a～eのうち、空気1m<sup>3</sup>にさらに含むことのできる水蒸気の質量が最も多い空気はどれか。



③ (3) a～eのうち、最も湿度の低い空気はどれか。

(4) a～eのうち、露点と同じ空気はどれとどれか。

(5) (4)の空気の露点は何℃か。最も適当なものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 6℃    イ 11℃    ウ 20℃    エ 25℃

(6) 空気aの温度を11℃まで下げると、空気1m<sup>3</sup>につき約何gの水蒸気が凝結するか。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	①
	②

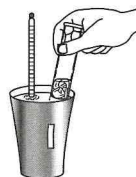
## 2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

## Exercise

1 P.160の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 気温が25℃の実験室で、金属製のコップにくみ置きの水を入れて水温をはかったあと、右の図のように氷を入れた試験管を入れ、静かにかき回して水温を下げていった。その結果、水温が15℃になったとき、コップの表面がくもり始めた。右

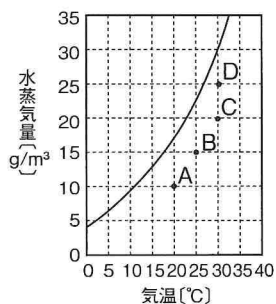


気 温 [℃]	5	10	15	20	25	30
飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]	6.8	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) はじめにくみ置きの水を入れたのは、水温を何と同じにするためか。
- (2) この実験室の空気1m<sup>3</sup>あたりに含まれる水蒸気は何gか。
- (3) この実験室の空気は、1m<sup>3</sup>中にあと何gの水蒸気を含むことができるか。
- (4) この実験室の空気の湿度は約何%か。小数第2位を四捨五入して答えなさい。
- (5) この実験室の空気を5℃まで冷やすと、空気1m<sup>3</sup>あたり何gの水滴ができるか。
- (6) 表を見て答えなさい。
  - ① 15℃で1m<sup>3</sup>あたり9.4gの水蒸気を含む空気の露点は何℃か。
  - ② 気温が20℃で湿度が70%の空気1m<sup>3</sup>あたりに含まれる水蒸気量は何gか。

3 右のグラフは、1m<sup>3</sup>の空気中に含むことができる最大の水蒸気量と気温の関係を表している。次の問いに答えなさい。



- (1) 空気1m<sup>3</sup>中に含むことができる最大の水蒸気量を何というか。
- (2) 図中のA～Dは、4つの空気の1m<sup>3</sup>中の水蒸気量と気温を表している。
  - ① Cの空気の湿度は約何%か。四捨五入して整数で答えなさい。
  - ② Dは、1m<sup>3</sup>中にあと約何g水蒸気を含むことができるか。
  - ③ Bの空気の露点は、約何℃か。
  - ④ 気温が10℃まで下がったとき、水滴ができる量が最も多い空気は、A～Dのどれか。
  - ⑤ ④のとき、1m<sup>3</sup>あたり約何gの水滴ができるか。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	①
	②

3

(1)	
(2)	①
	②
	③
	④
	⑤



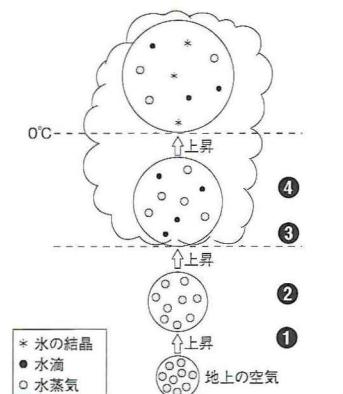
## Point!

## 水蒸気と雲

## (1) 雲のでき方 (右図)

- ① 空気のかたまりが (1 上昇) する。
- ② 気圧が (2 下がり), 空気が (3 膨張) する。
- ③ 空気のかたまりの温度が (4 下がり), (5 露点) に達する。
- ④ 水蒸気が (6 水滴) となって見えるようになったものが雲。

\* 水滴が大きくなると, (7 雨や雪) として落下してくる。これを (8 降水) という。☁️



## (2) 空気が上昇する原因

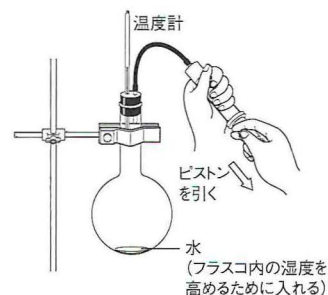
- (9 山の斜面) にぶつかって上昇する。
- (10 太陽の光) で地表があたためられ, 地表付近の空気があたたまって上昇する。
- (11 あたたかい) 空気が (12 冷たい) 空気の上にはい上がる。☁️

## (3) フラスコ内での雲の発生を確かめる実験 (右図)

- ① 容器内を少量の水でしめらせる。  
〈理由〉フラスコ内の湿度を高めるため。
- ② 線香のけむりを入れておく。  
〈理由〉(13 水蒸気を水滴に変化させやすくする) ため。
- ③ ピストンをすばやく引くと, フラスコ内の空気が (14 膨張) する。

- ④ フラスコ内の気圧は (15 下がり), 気温が (16 下がる)。
- ⑤ 空気中の (17 水蒸気) が (18 水滴) となり, フラスコ内は (19 白くくもる)。

\* ピストンを押すと, 引いたときと (20 逆) に変化し, くもりは (21 消える)。☁️



## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は、空気中の水蒸気の変化のようすを模式的に表したものである。 図1

次の問いに答えなさい。

- ① 空気が上昇するしくみとして誤っているものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 太陽の光が地面をあたため、その地面に空気のかたまりがあたためられて上昇する。

イ あたたかい空気と冷たい空気がぶつかり、冷たい空気が上昇する。

ウ 空気のかたまりが山の斜面にぶつかって上昇する。

- ② 点線Xの高さから雲ができ始めた。空気中の水蒸気が水滴となり、見えるようになるときの温度を何というか。

- ③ 上昇した空気の体積はどうなるか。

- (2) 右の図2のような装置をつくり、丸底フラスコの中に少量の水と線香のけむりを入れ、注射器のピストンを引くと、白いくもりができた。次の問いに答えなさい。

- ① 次の文は、図2の装置で白いくもりができた理由を説明したものである。( ) にあてはまる適当な語句の組み合わせをア～エから選び、記号で答えなさい。

フラスコ内の空気は ( a ) するので、気圧が ( b )。

そのため、フラスコ内の温度は ( c )、雲が発生した。

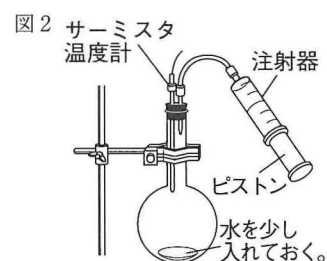
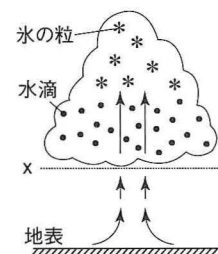
ア a : 収縮 b : 上がる c : 下がり

イ a : 収縮 b : 下がり c : 上がり

ウ a : 膨張 b : 上がる c : 上がり

エ a : 膨張 b : 下がり c : 下がり

- ② この後、注射器のピストンを押すと、フラスコ内にどのような変化が起こるか。



## 解説

- (1) ① あたたかい空気と冷たい空気がぶつかると、あたたかい空気が冷たい空気の上にはい上がる。よって、イ

- ② 露点

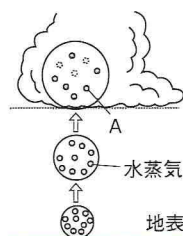
- ③ 大きくなる ● ..... 上空は気圧が低いので、空気が膨張する

- (2) ① エ

- ② くもりが消える。 ● ..... ピストンを押すと、引いたときと逆の変化が起こる

## Try

- 1 右の図は、地表から蒸発した水蒸気を含む空気が上昇していくようすを示したものである。次の問いに答えなさい。



- (1) 地表近くの空気が上昇すると、気圧、体積、温度はそれぞれどうなるか。
- (2) (1)の結果、Aや氷の粒ができ始める。
  - ① Aの粒は何か。
  - ② 上空でAや氷の粒が集まってできるものは何か。
- (3) 空気が冷やされてある温度で空気中の水蒸気が飽和し、さらに温度が下がると目に見える状態に変わり始める。この温度のことを何というか。
- (4) 小さな雲粒が、たがいにつかって大きく成長すると、雨や①として落ちてくる。これを②という。①、②にあてはまる語を書きなさい。
- (5) 自然の中で、雲が発生しにくい場合を、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。
 

ア 冷たい空気とあたたかい空気がぶつかるとき。

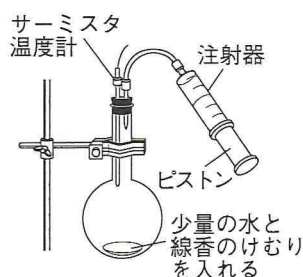
イ 空気が山の斜面に沿って上がるとき。

ウ 地表が冷やされたとき。

## 1

(1)	気圧	
	体積	
	温度	
(2)	①	
	②	
(3)		
(4)	①	
	②	
(5)		

- 2 図のような装置で雲をつくる実験を行った。次の問いに答えなさい。



- (1) フラスコ内に線香のけむりを入れるのはなぜか。簡潔に答えなさい。
- (2) 図の装置で白いくもりが生じたのは、注射器のピストンを押したときか、引いたときか。
- (3) (2)のとき、フラスコ内の気圧はどうなるか。
- (4) (2)のとき、フラスコ内の空気の温度はどうなるか。
- (5) (2)の操作で白いくもりができた後、すばやくピストンを戻すと、フラスコ内ではどのような変化が起こるか。次のア～エから適当なものを選びなさい。
 

ア 温度が上がり、白いくもりは濃くなる。

イ 温度が上がり、白いくもりは消える。

ウ 温度が下がり、白いくもりは濃くなる。

エ 温度が下がり、白いくもりは消える。

## 2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	



## Exercise

1 P.164の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図は、空気が上昇して雲ができるようすを模式的に表したものである。次の問いに答えなさい。

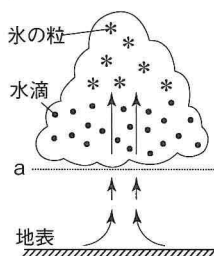
(1) 雲ができる原理をまとめた次の文の①～④にあてはまる言葉を選び、記号で答えなさい。

「あたたまった空気が上昇すると、気圧が① {ア 上がり イ 下がり}、空気が② {ア 膨らむ イ 縮む}。すると、気温は③ {ア 上がり イ 下がり}、飽和水蒸気量が④ {ア 増え イ 減} ることで、水蒸気が水滴に変わる。これが雲ができる原理である。」

(2) 雲は、図の a の線（雲の底）から上にできる。a の部分での温度は、この空気の何と等しいか。

(3) 次の文章の（ ）に適語を入れなさい。

「図の水滴や氷の粒が大きくなって、上昇気流で支えきれなくなると、落下してきて（ ① ）や（ ② ）になる。この①や②のことをまとめて（ ③ ）という。」



2

(1)	①	
	②	
	③	
	④	
(2)		
(3)	①	
	②	
	③	

3 図のように、簡易真空容器にデジタル温度計と気圧計を入れた。さらに、中を水でしめらせて、線香のけむりを入れた後、ピストンを引いて容器内の空気を抜いていくと、容器内がくもった。次の問いに答えなさい。

(1) 容器内に線香のけむりを入れておいたのはなぜか。

(2) 次の文章は、この実験で容器内がくもった理由を説明したものである。①, ②, ④は、{ } 内から

適切な言葉を選び、③には、適切な言葉を書きなさい。

ピストンを動かして簡易真空容器内の空気を抜いていくと、気圧計の示す気圧が① {上がって・下がり} いき、温度が② {高く・低く} なった。それにより、容器内で空気中の（ ③ ）が水滴となる、④ {凝結・蒸発} という状態変化が起こり、容器内がくもった。



3

(1)		
(2)	①	
	②	
	③	
	④	

映像との対応 / 2年「前線と天気の変化」

## Point!

## 前線と天気の変化

(1) <sup>(1)</sup> 気団 … 気温や湿度がほぼ一様な空気の大きなかたまり。

① 暖気 (暖気団) … 周囲よりあたたかい気団。

② 寒気 (寒気団) … 周囲より冷たい気団。

(2) 前線のつくり

① <sup>(2)</sup> 前線面 … 暖気と寒気が接している境界。② <sup>(3)</sup> 前線 … 前線面が地表に接しているところ。☞

(3) 前線の種類

① <sup>(4)</sup> 温暖前線 … 暖気が寒気の上にはい上がりながらできる前線。② <sup>(5)</sup> 寒冷前線 … 寒気が暖気の下にもぐりこみながらできる前線。③ <sup>(6)</sup> 閉塞前線 … 寒冷前線が温暖前線に追いついて重なった前線。④ <sup>(7)</sup> 停滞前線 … 寒気と暖気の勢力がつり合い、前線の動きがあまりない前線。

〈前線の記号〉



(4) 寒冷前線, 温暖前線と天気の変化

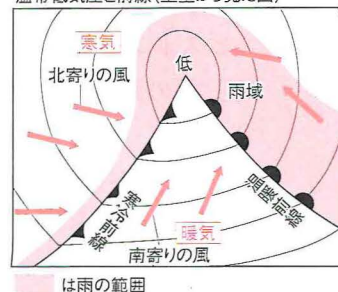
	寒冷前線	温暖前線
断面図		
雨	(19) 短く (20) 強い	(21) 長く (22) 弱い
通過後の気温	(23) 下がる	(24) 上がる
通過後の風向	(25) 北寄り	(26) 南寄り

(5) <sup>(27)</sup> 温帯低気圧 … 温帯 (中緯度帯) でできる低気圧。

北緯30°～北緯60°の間。日本もここに位置する。

- 日本付近では、南西側に <sup>(28)</sup> 寒冷前線, 南東側に <sup>(29)</sup> 温暖前線がのびていることが多い。(右図)
- 温帯低気圧は、<sup>(30)</sup> 西から <sup>(31)</sup> 東に進んでいく。☞

温帯低気圧と前線 (上空から見た図)

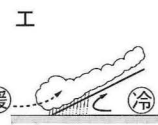
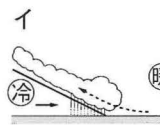
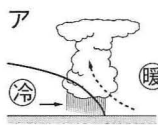
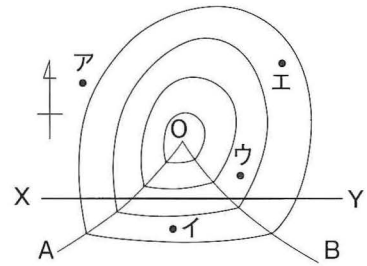


## Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 右の図は、日本付近での前線のようなすを示したものである。

- ① OA, OB は何前線か。それぞれ前線名を答えなさい。
- ② この図で、**ア**の地点の風向を答えなさい。
- ③ 図の**ア**～**エ**の中で、雨が降っていると考えられる地点を1か所記号で答えなさい。
- ④ このあと、気温が下がり、激しい雨が降り出すと考えられる地点はどこか。
- ⑤ 前線 OA, OB を X-Y で地面に垂直に切り、南側から見た断面図として最も適当なものを、それぞれ次の**ア**～**エ**から選びなさい。



冷は冷たい空気、暖はあたたかい空気を示す。

(2) 下のグラフは、ある前線が通過した日の気象の変化を連続して調べた結果である。

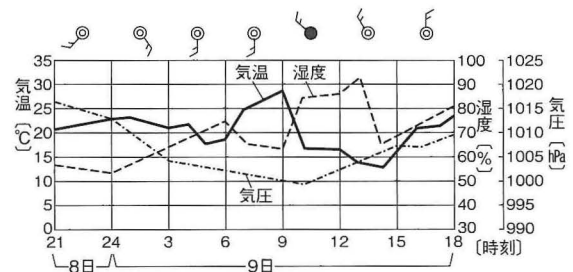
- ① 前線が通過したのは、9日の何時から何時の間か。次の**ア**～**ウ**から選びなさい。

**ア** 6時から9時

**イ** 9時から12時

**ウ** 12時から15時

- ② 通過した前線は何という前線か。名前を書きなさい。



- ③ ②の前線が通過したとき、風向と気温はそれぞれどのように変化したか。

## 解説

(1) ① 南西側が寒冷前線、南東側が温暖前線。よって、

OA：寒冷前線 OB：温暖前線

② 北西（右図参照）

③ ウ（右図参照）

④ 気温が下がり、激しい雨が降り出すということは寒冷前線が通過する地点。温帯低気圧は、西から東の方向に進むので、**イ**

⑤ OA：**ア** OB：**エ**

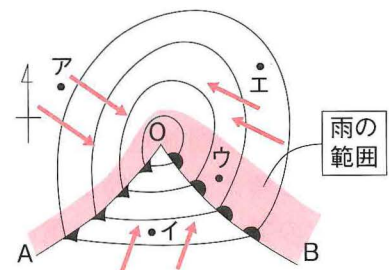
(2) ① 気温や風向から判断する。

グラフより、9日の9時から12時の間に気温が急に下がり、風向が北寄りに変わっている。よって、**イ**

② 気温が急に下がり、風向が北寄りに変わったことから、寒冷前線

③ 風向：（南寄りから）北寄りになった

気温：下がった





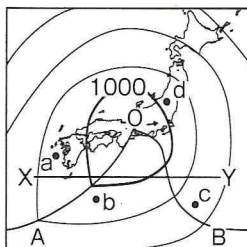
## Try

1 右の図は、ある日の天気図で、OA と OB は前線である。次の問いに答えなさい。

- (1) 寒気があるのは OA・OB の前線の北側・南側のどちらか。
- (2) OA・OB はそれぞれ何前線か。
- (3) OA・OB の前線を、天気図に記入する記号を用いてかきなさい。
- (4) 短い時間に強い雨が降るのは、OA・OB の前線のどちらが通過するときか。
- (5) OB の前線通過後、気温はどうなることが多いか。
- (6) 次の①～③の地点は、天気図の a～d のどの地点か。記号で答えなさい。
  - ① 北西の風がふいている。
  - ② やがて雨がやみ天気が回復して気温が上がる。
  - ③ 間もなく強い雨が降り出し、気温が下がる。
- (7) X－Y の線で切った断面は次のア～エのどれか。



- (8) OB の前線付近に発達する雲の名称を答えなさい。
- (9) しばらくすると、OA の前線が OB の前線に追いつく。このときできる前線を何というか。
- (10) 冷たい気団とあたたかい気団が接すると、急には混じり合わず、境界面ができる。この境界面を何というか。



1

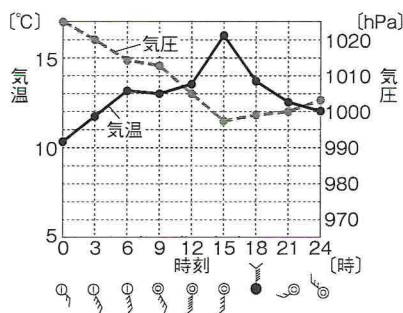
(1)		
(2)	OA	
	OB	
(3)	OA	
	OB	
(4)		
(5)		
(6)	①	
	②	
	③	
(7)		
(8)		
(9)		
(10)		

2 右の図は、ある日、ある観測地点での風向・風力・天気と、気温、気圧の変化を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 前線が観測地点を通過したと考えられる時間帯を、次のア～エから1つ選びなさい。

ア 0時～6時      イ 6時～12時  
ウ 12時～18時      エ 18時～24時

- (2) 観測地点を通過した前線は、何前線か。
- (3) (2)の前線が通過したあとの風向、気温はどうなるか。それぞれ簡潔に答えなさい。



2

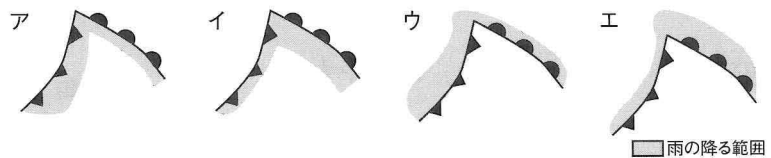
(1)		
(2)		
(3)	風向	
	気温	

Exercise

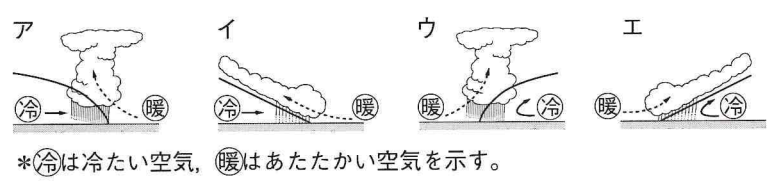
1 P.168の Point! を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、ある日の日本付近の天気図である。  
次の問いに答えなさい。

- (1) 図のような、中緯度帯で発生し、前線を伴う低気圧を何というか。
- (2) 図中の a 点付近をおおっているのは、暖気と寒気のどちらか。
- (3) 図中の OB で示される前線は何前線か。  
漢字で答えなさい。
- (4) 図中の b 点の付近に見られる雲は次のア～エのどれか。記号で答えなさい。  
ア 巻雲      イ 積乱雲      ウ 高層雲      エ 乱層雲
- (5) 図の前線付近で雨の降る範囲を表したものとして最も適当なものを、次のア～エから選びなさい。



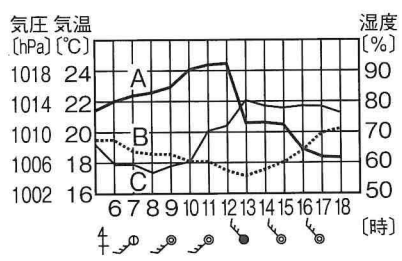
(6) X－Yの線に沿って垂直に切断し、断面の大気の様子を南側から見た。OA、OBの断面図として最も適当な図は次のア～エのどれか。それぞれ記号で選びなさい。



(7) OA の前線によって降る雨の特徴を、降る時間やその降り方について、簡潔に書きなさい。

3 右の図は、ある前線が通過した日の気圧、気温、湿度の変化を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 気温の変化を表すグラフを图中的のA～Cから記号で1つ選びなさい。
- (2) この日に通過した前線は何か。
- (3) この前線が通過したのは何時から何時までの1時間か。
- ★(4) (3)のように考えた理由を、「気温」、「風向」という語句を使って説明しなさい。



2

(1)		
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		
(6)	OA	
	OB	
(7)		

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

## Point!

## 大気の動き

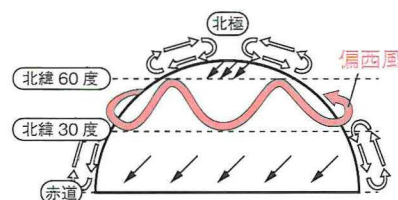
## (1) 日本付近の天気の変化

## ① 北半球の大気の動き (右図)

地球全体で見ると、大気(空気)は循環している。

- 太陽から受ける光のエネルギーが原因。
- (1 偏西風) … 中緯度帯で年中通してふいている風。  
北緯30°～北緯60°の間。日本もここに位置する。  
西から東に向かってふく。

〈北半球の大気の動き〉



## ② 日本の天気の特徴

- 上空に偏西風がふいているため、(2 西) から (3 東) へ移り変わる。☁

## (2) 大気のあたたまり方と風

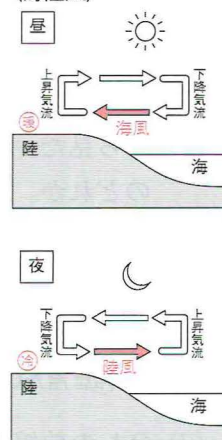
## ① 大気のあたたまり方

- 陸と海では、(4 陸) の方があたたまりやすく、冷めやすい。

## ② (5 かいりくふう 海陸風) … 海に面した地域で晴れた日にふく風。1日で風向きが変化する。(右図)

- 昼間…陸の気温が(6 上がり), (7 上昇) 気流が生じ、地表付近の気圧が(8 下がる)。  
→ (9 海) から (10 陸) に向かって (11 うみかぜ 海風) がふく。
- 夜間…陸の気温が(12 下がり), (13 下降) 気流が生じ、地表付近の気圧が(14 上がる)。  
→ (15 陸) から (16 海) に向かって (17 りくかぜ 陸風) がふく。☾

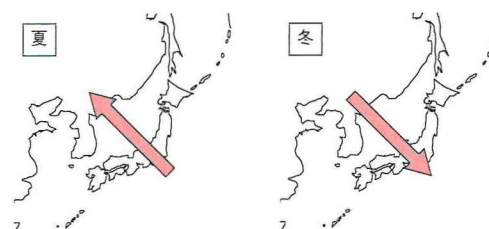
〈海陸風〉



## ③ (18 季節風) … 季節ごとにふく風。日本ではおもに夏と冬にふく。(右図)

- 夏…大陸側の気温が上がり、気圧が下がる。  
→ (19 南東) 方向の風がふく。
- 冬…大陸側の気温が下がり、気圧が上がる。  
→ (20 北西) 方向の風がふく。☁

〈季節風〉

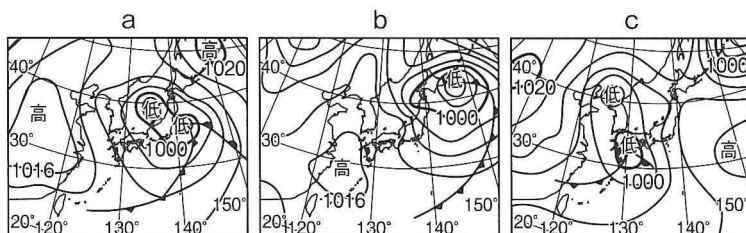




## Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 次の a～c は、連続した3日間の天気図である。下の問いに答えなさい。



① a～c の天気図を日付の順に並べなさい。

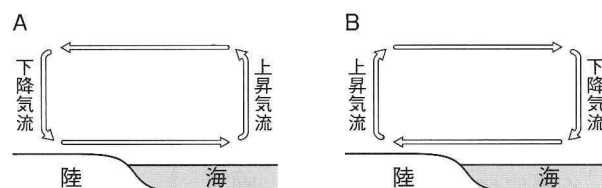
② ①のように天気が変わるのは、日本の上空の何という風の影響を受けるからか。

(2) 右の図は、海と陸との間でふく風のような示したものである。次の問いに答えなさい。

① 昼間、気温がよく上がるのは、海上、陸上のどちらか。

② 晴れた日の昼のようすを表しているのは、A、Bのどちらか。

③ ②のとき、地表付近でふく風を何とよぶか。



## 解説

(1) ① 前線を伴う低気圧に注目し、西から東へ移動しているように並べる。

よって、c → a → b

② 偏西風

(2) ① 陸上

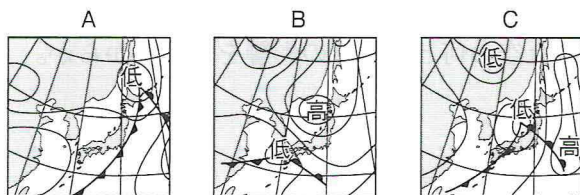
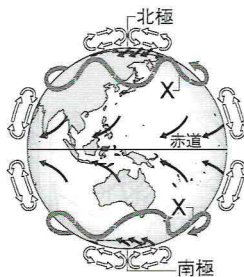
② B

③ 海風

## Try

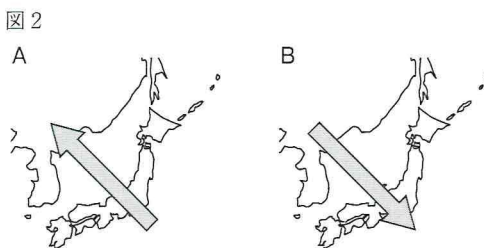
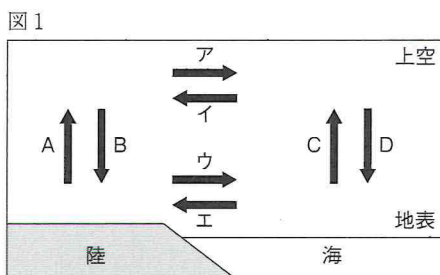
## 1 日本の天気の特徴について、次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図のXのような、日本が位置する中緯度地域の上空でふく、おおむね西から東に向かう強い風を何というか。
- (2) 日本付近の低気圧や高気圧は、一般的にどの方角からどの方角に移動するか。
- (3) 下の図は、連続した3日間の同じ時刻の天気図を、順番を変えて並べたものである。日付の早いものから順に左から並べ、記号で答えなさい。



## 2 右の図1は、陸と海の間でふく風について表したものの、図2は、日本付近の季節風を表したものである。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1の矢印のうち、「陸風」を表しているものはどれか。1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) 図1で、夜になったとき(図2)の空気の流れについて説明した下の文章の、①～③にあてはまる言葉と、④にあてはまる図1中の記号を書きなさい。



夜になると、陸と海では( ① )の方が冷えやすいため、(①)の上にある空気が縮み、まわりより気圧が( ② )くなる。そのため、陸上には( ③ )気流が発生し、陸と海の間で( ④ )の向きに風がふく。

- (3) (2)の風に対して、昼には同じようなくみで逆向きの風がふく。この、昼にふく風と夜にふく風をまとめて何というか。
- (4) 図2について、冬の季節風を表しているのは、A、Bのどちらか。
- (5) (4)の風の風向は何か。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	

## 2

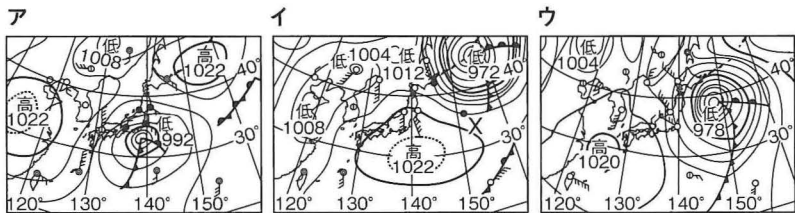
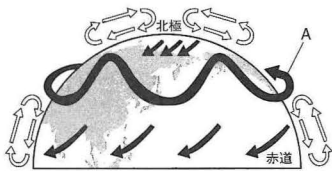
(1)	
(2)	①
	②
	③
	④
(3)	
(4)	
(5)	

Exercise

1 P.172の Point! を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 大気の動きについて、次の問いに答えなさい。

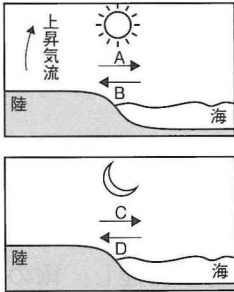
- (1) 右の図で、地球の中緯度帯の上空にふいているAの風を何というか。
- (2) Aの風がふくことで、日本列島付近の天気はどのように移り変わることが多いか。
- (3) 次のア～ウは、ある3日間の午後9時の天気図である。下の①，②に答えなさい。



- ① イの地点Xの気圧を単位をつけて答えなさい。
- ② ア～ウを、日付の順に並べかえ、その順に記号を書きなさい。

3 右の図は、晴れた日の昼と夜に、陸と海の間で風がふくしくみを表している。次の問いに答えなさい。

- (1) 昼、あたたまりやすいのは、陸上か、海上か。
- (2) (1)の結果、昼には、図のような上昇気流が生じる。このとき、風は図のA，Bのどちらの向きにふくか。
- (3) (2)の風を何というか。
- (4) 夜に上昇気流が生じるのは、陸上か、海上か。
- (5) (4)の結果、夜には図のC，Dのどちらの向きに風がふくか。
- (6) 夏や冬にふく、季節に特徴的な風を何というか。
- (7) (6)について、夏と冬にふく風の風向を、次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。



ア 北東    イ 北西    ウ 南東    エ 南西

2

(1)	
(2)	
(3)	①
	②

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	夏
	冬



## Point!

## 1 日本付近の気団

(1) (1 気団) …気温や湿度がほぼ一様な空気の大きなかたまり。

(2) 日本付近の気団

日本の周辺には、複数の気団がある。(右図)  
気団の勢力が四季の天気大きく影響している。

① 北側にある気団… (2 冷たい)

南側にある気団… (3 あたたかい)

② 海側にある気団… (4 湿っている)

大陸側にある気団… (5 乾燥している)

《日本付近の気団》

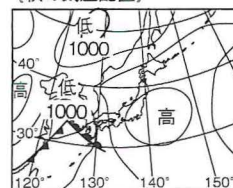


## 2 気団と日本の四季の天気

(1) 春と秋の天気 (右図)

- ・特徴：天気が (9 変わりやすい)。
- ・ユーラシア大陸で発生した (10 移動性高気圧) が (11 西) から (12 東) へ移動する。
- ・高気圧が通過する (13 晴れやくもり) の日と、低気圧が通過する雨の日がくり返される。☁

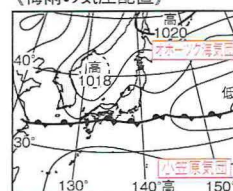
《秋の気圧配置》



(2) 梅雨の天気 (右図)

- ・特徴：(14 雨) の日が続く。
  - ・(15 オホーツク海) 気団と、(16 小笠原) 気団の勢力がつり合う。
  - ・日本上空に停滞前線が発達し、雨の日が続く。
- 梅雨の時期は (17 梅雨前線), 夏の終わりなら秋雨前線という。☁

《梅雨の気圧配置》

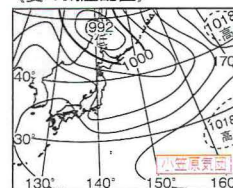


(3) 夏の天気 (右図)

- ・特徴：暑い日が続き、湿度が高い (じめじめしている)。
- ・(18 小笠原) 気団の勢力が強くなる。
- ・夏の気圧の配置を (19 南高北低) という。

南に高気圧,  
北に低気圧

《夏の気圧配置》

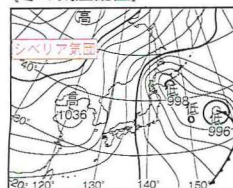


(4) 冬の天気 (右図)

- ・特徴：日本海側では (20 雪) の日が多く、太平洋側では (21 乾燥した晴れ) の日が多い。
- ・(22 シベリア) 気団の勢力が強くなる。
- ・冬の気圧の配置を (23 西高東低) という。
- ・等圧線は (24 南北) 方向にのびることが多い。☁

西に高気圧,  
東に低気圧

《冬の気圧配置》



(5) (25 熱帯低気圧) …熱帯でできる低気圧のこと。

発達し、最大風速が (26 17.2) m/s 以上のものを (27 台風) とよぶ。  
日本では、夏から秋にかけてやってくることが多い。☁

## Warm Up

次の問いに答えなさい。

(1) 右の図は日本付近の気団を表している。次の問いに答えなさい。

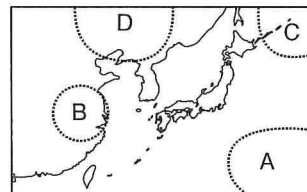
① Cの気団の名前を答えなさい。

② AとDの気団の性質を次のア～エから2つずつ選びなさい。

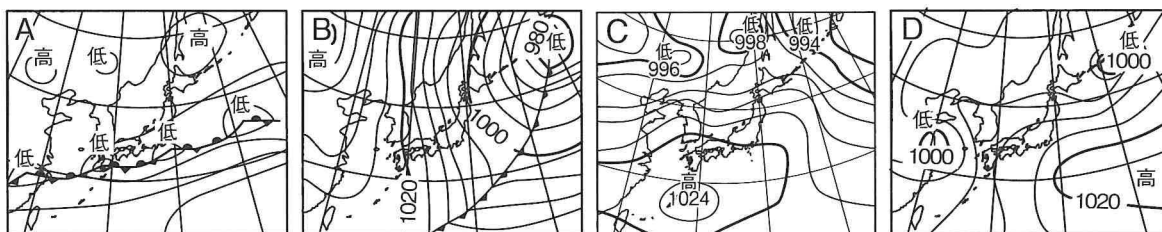
ア あたたかい      イ 冷たい

ウ 湿っている      エ 乾いている

③ 日本の夏において、日本上空で優勢な（上空をおおう）気団はAとDのうちのどちらか。



(2) 次の図はそれぞれ梅雨、春、夏、冬のいずれかの特徴的な天気図を示したものである。あとの問いに答えなさい。



① A～Dの季節はいつか。梅雨、春、夏、冬のいずれかで答えなさい。

② 天気が周期的に変化しやすいときの天気図はA～Dのどれか。

③ Aの天気図で、このころ発達する北側と南側の気団の名称をそれぞれ答えなさい。

④ Bの季節に現れる典型的な気圧配置を漢字4字で何というか。

⑤ Dの季節にふく季節風の向きを答えなさい。

## 解説

(1) ① オホーツク海気団

② A：ア， ウ      D：イ， エ

③ A

(2) ① 梅雨， 冬， 夏が判断しやすい。 ● 春や秋の天気は残ったものにとすると間違えにくい

Aは停滞前線がみられるので、梅雨

Bは等圧線が南北方向にのびているので、冬 ● 西高東低の気圧配置

Dは日本付近の南部の海側に大きく高気圧が張り出しているので、夏 ● 小笠原気団が発達する

よって、Cは 春

② C

③ 北：オホーツク海気団    南：小笠原気団

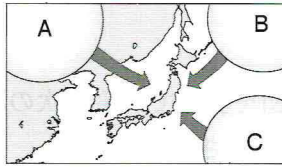
④ 西高東低    \* 漢字指定

⑤ 南東



## Try

**1** 右の図は、日本付近にみられる3つの気団を表している。次の問いに答えなさい。



(1) 図のA～Cの気団の名称を、次のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア シベリア気団

イ オホーツク海気団

ウ 小笠原気団

(2) 図のA～Cの気団にあてはまる性質を、次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア 温暖・乾燥      イ 温暖・湿潤

ウ 寒冷・乾燥      エ 寒冷・湿潤

(3) 梅雨の時期に発達する2つの気団はどれか。A～Cの記号で2つ答えなさい。

(4) 日本海側に雪を降らせ、太平洋側では乾燥した日が続くのは、A～Cの気団のうち、どの気団の勢力が増したときか。1つ選び、記号で答えなさい。

1

(1)	A	
	B	
	C	
(2)	A	
	B	
	C	
(3)		
(4)		

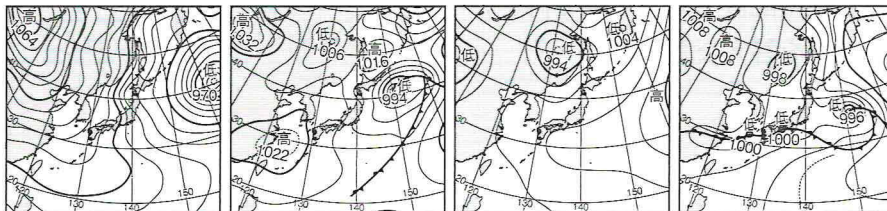
**2** 次の4つの天気図は、春、梅雨、夏、冬の代表的な天気図である。これについて、あとの問いに答えなさい。

ア

イ

ウ

エ



- それぞれ季節はいつか。
- アの天気図にあらわれているような気圧配置を何というか。漢字で書きなさい。
- アのような天気図のときに影響を与えている気団を何というか。
- ウの天気図にあらわれているような気圧配置を何というか。漢字で書きなさい。
- ウのような天気図のときに影響を与えている気団を何というか。
- エの天気図にみられる東西に長くのびた前線を何というか。
- 春や秋は、中国上空にある気団からはなれた高気圧が日本付近を西から東へ移動していく。このような高気圧を何というか。
- 台風について述べた次の文の①、②にあてはまる語句や数値を答えなさい。

台風は、( ① ) 低気圧のうち、最大風速が ( ② ) m/s 以上に発達したものである。

2

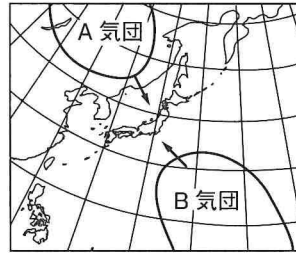
(1)	ア	
	イ	
	ウ	
	エ	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		
(7)		
(8)	①	
	②	



## Exercise

1 P.176の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図は、日本の天気に影響をおよぼす代表的な2つの気団を示したものである。次の問いに答えなさい。

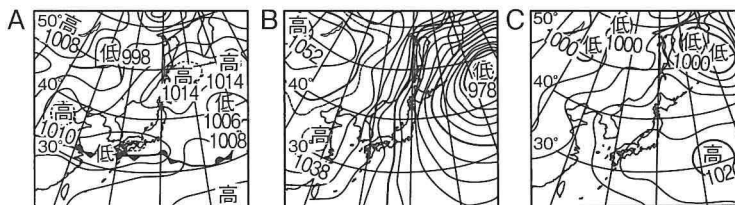


- (1) 乾燥した気団は、A、Bどちらか。
- (2) 寒冷な気団は、A、Bどちらか。
- (3) Aの気団の名称を答えなさい。
- (4) Bの気団が日本を広くおおう季節を、次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 春      イ 夏      ウ 秋      エ 冬

- (5) 春や秋に、大陸から日本へ移動してくる高気圧を何というか。
- (6) 初夏から秋にかけて、日本列島の南で発生した熱帯低気圧が発達して日本列島に近づき大きな被害をもたらす。この熱帯低気圧が発達したものを何というか。漢字2文字で書きなさい。

3 次のA～Cの天気図は、日本の夏、冬、梅雨のいずれかの特徴的な天気図である。あとの問いに答えなさい。



- (1) それぞれ季節はいつか。
- (2) Aの天気図にみられる前線を何というか。
- (3) (2)の前線ができる原因となる気団名を2つ答えなさい。
- (4) Bのような気圧配置を特に何とよんでいるか。
- (5) Bの季節に影響を与えている気団は何か。また、その気団の特徴を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 暖かく、乾燥している      イ 暖かく、湿っている  
ウ 冷たく、乾燥している      エ 冷たく、湿っている

- (6) 冬にふく季節風の風向はおもに次のどれか。1つ選び、記号で答えなさい。

ア 北東      イ 南東      ウ 北西      エ 南西

- (7) 冬、日本の太平洋側ではどのような天気になることが多いか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 湿っていて、晴れ      イ 湿っていて、くもりや雨  
ウ 乾燥していて、晴れ      エ 乾燥していて、くもりや雨

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	

3

(1)	A	
	B	
	C	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)	気団	
	特徴	
(6)		
(7)		

映像との対応 / 2年「静電気」

## Point!

## 静電気の正体とその性質

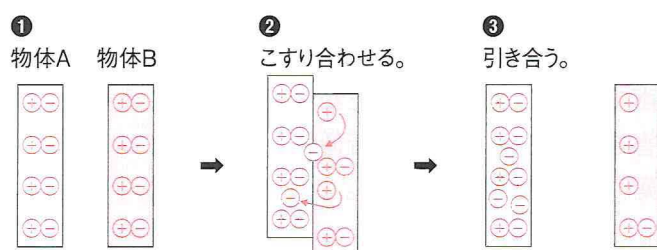
## (1) 電気の流れ

電気を運びた物体どうしには力がはたらく。 ●.....離れていてもはたらく

- ・ 同じ種類の電気の間… (1 **しりぞけ合う**) 力がはたらく。
- ・ 異なる種類の電気の間… (2 **引き合う**) 力がはたらく。 ●

(2) (3 **静電気**) …物体をこすり合わせたときに生じる電気。

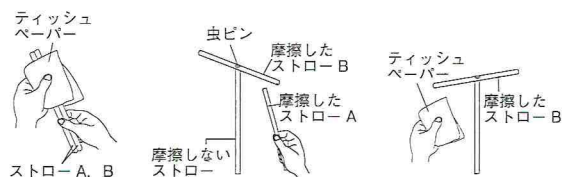
## (3) 静電気のしくみ (下図)



- ① 2つの物体をこすり合わせる前は、+の電気と-の電気数は (4 **同じ**)。
- ② 2つの物体どうしをこすり合わせると、(5 **-**) の電気が物体Bから物体Aへ移動する。
- ③ 物体Aは、(6 **-**) の電気を帯びる。物体Bは、(7 **+**) の電気を帯びる。  
→物体Aと物体Bは (8 **引き合う**)。 ●

## Warm Up

右の図のように、ストローとティッシュペーパーをたがいにこすり合わせ、摩擦によって生じる電気の間どんな力がはたらくかを調べる実験を行った。次の問いに答えなさい。



- (1) ティッシュペーパーでこすったストローAをストローBに近づけるとストローBはどうなるか。
- (2) ストローBにティッシュペーパーを近づけるとストローBはどうなるか。
- (3) この実験のように、ちがう種類の物質をたがいに摩擦したときに発生する電気を何というか。
- (4) この実験で、ストローAに-の電気がたまっていたとすると、ストローBとティッシュペーパーにはそれぞれどんな種類の電気がたまっていたと考えられるか。

## 解説

- (1) ストローとティッシュペーパーをこすり合わせているので、ストローとティッシュペーパーは異なる種類の電気を、ストローどうしは同じ種類の電気を帯びている。

よって、遠ざかる ●.....しりぞけ合う力がはたらく

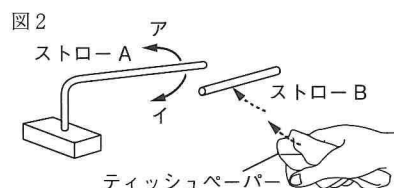
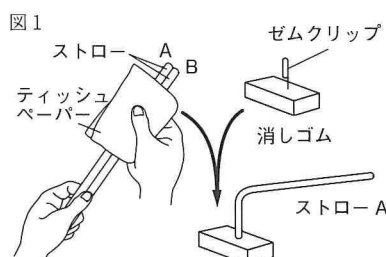
- (2) ティッシュペーパーに近づくと ●.....引き合う力がはたらく

## (3) 静電気

- (4) ストローB：- (の電気)      ティッシュペーパー：+ (の電気)

## Try

図1のように、ティッシュペーパーでよくこすった2本のプラスチックのストローのうち、1本を消しゴムにさしたゼムクリップにかぶせた。次の問いに答えなさい。



- (1) 物質の中にもともとある+の電気の数に対して、-の電気はどれだけあるか。
- (2) 図1では、ティッシュペーパーからストローに①の電気が移動するため、ティッシュペーパーは②の、ストローは③の電気を帯びることになる。  
①～③に、+、-のいずれかを入れなさい。
- (3) (2)のように、ちがう種類の物質を摩擦したときに発生する電気を何というか。
- (4) 次に、図2のように、ストローAにストローBや図1で用いたティッシュペーパーを近づけた。このとき、ストローAはそれぞれア、イのどちらに動くか。
- (5) 電気の力について、①同じ種類の電気の間、②異なる種類の電気の間には、それぞれしりぞけ合う力と引き合う力のどちらの力がはたらくか。
- (6) 次のア～エのうち、(3)によって生じる現象であるものを選び、記号で答えなさい。

ア 手をこすり合わせると、手があたたかくなる。

イ 鉄のクリップを磁石に近づけると、クリップが引きつけられる。

ウ セーターを脱いだ直後にドアノブを触ると、ビリッとしびれることがある。

エ カーペットの上で正座をすると、足がしびれることがある。

(1)	
(2)	①
	②
	③
(3)	
(4)	ストロー B
	ティッシュペーパー
(5)	①
	②
(6)	

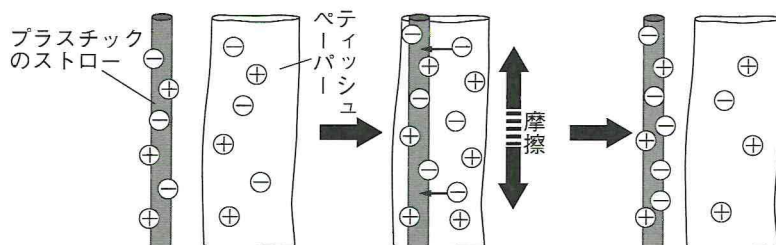


## Exercise

**1** P.180の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

**2** 電気について、次の問いに答えなさい。

- (1) 電気には+と-の2種類がある。
  - ① 同じ種類の電気の間にはどんな力がはたらくか。
  - ② 異なる種類の電気の間にはどんな力がはたらくか。
- (2) 2種類の物質を摩擦して物質が静電気を帯びるとき、2つの物質は、同じ種類の電気、異なる種類の電気のどちらを帯びるか。
- (3) 物質の中には、ふつう+の電気と-の電気は同じだけあるか。
- (4) 異なる種類の物質どうしを摩擦すると、+、-のどちらの電気が一方の物質に移動するか。
- (5) 下の実験で-の電気を帯びたのは、ストローとティッシュペーパーのどちらか。



- (6) 次のア～エのうち、静電気的作用によるものを選び、記号で答えなさい。
  - ア シャボン玉が空気中で浮く。
  - イ 冬に乾燥するとビニール袋が手につく。
  - ウ コンセントにプラグをさすと電流が流れる。
  - エ 消しゴムでこすると鉛筆で書いた文字が消える。

**2**

(1)	①	
	②	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		
(6)		

## 4-2 電流の正体，放射線

映像との対応 / 2年「電流の正体，放射線」

### Point!

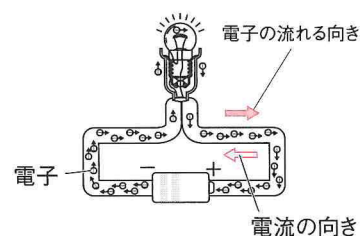
#### 1 電流の正体

(1) 電子… (1 -) の電気を運びた小さな粒子。電池の (2 +) 極に引き寄せられる。

(2) 電流の流れと電子の流れ

- 電流は電池の (3 +) 極から (4 -) 極，電子は (5 -) 極から (6 +) 極に向かって流れる。
- 電流の正体は電子の流れだが，流れの向きは逆になっている。(右図) ㉔

〈電流の正体〉



(3) (7 放電) …たまっている電気が流れ出す現象。

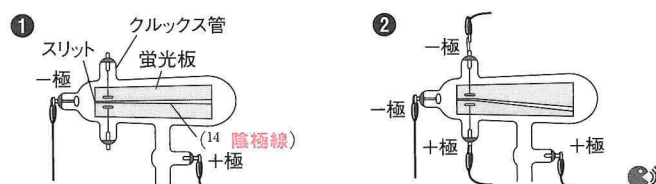
〈例〉雷

(4) (8 真空放電) …気圧を低くした空間に電流が流れる現象。〈例〉ネオン管や蛍光灯 ㉔

(5) (9 陰極線 (電子線)) …真空放電のときに一極 (陰極) から出る線。

〈陰極線の実験 (下図)〉

- ① 陰極線は (10 -) 極から (11 +) 極へ向けて出る。
- ② 陰極線の上下方向に電圧をかけると，(12 +極) の方に曲がる。  
→陰極線は (13 電子) の流れだとわかる。



#### 2 放射線とその性質

(1) (15 放射線) …X線，<sup>α</sup>線，<sup>β</sup>線，<sup>γ</sup>線など。

(2) 放射線の特徴

- ① 目に (16 見えない)。
- ② 自然界にも存在する。
- ③ 物質を (17 通り抜ける性質 (透過性)) がある。
- ④ 原子の構造を変える。

(3) (18 放射性物質) …放射線を出す物質。

(4) (19 放射能) …放射性物質が放射線を出す性質 (能力)。

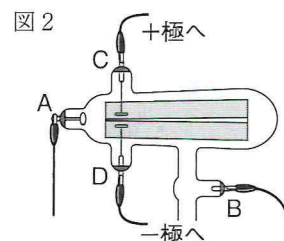
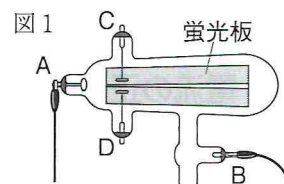
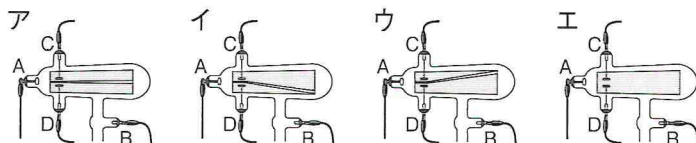
(5) 放射線の利用…レントゲン検査やがん治療，農作物の品種改良などにも使われている。㉔

## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は、蛍光板を入れて内部を真空にした管の電極A, Bに高い電圧をかけたときに、蛍光板上に見られた光った線のようすを表している。次の問いに答えなさい。

- ① 下線部を何というか。
- ② 図1で、一極はA, Bのうちどちらか。
- ③ 図1の状態のままで、図2のように電極Cを別の電源の+極、電極Dを一極につなぎ、高い電圧をかけた。このとき、①の線のようすはどうなるか。次のア～エから選びなさい。



- (2) 放射線について調べた。次の問いに答えなさい。

- ① 放射線を出す物質のことをまとめて何というか。
- ② 放射線はレントゲン検査やCT検査など、体の内部を調べることに利用されている。これは放射線にどのような性質があるからか。

## 解説

- (1) ① 陰極線 (電子線)

- ② 陰極線は、一極から+極へ向けて出るので、A
- ③ 陰極線は、+極の方に曲がる。

図2では、+極側である電極Cの方に曲がるので、ウ

- (2) ① 放射性物質

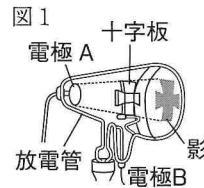
- ② 物質を通り抜ける性質 (透過性)



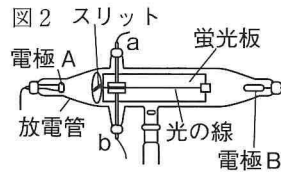
## Try

**1** 図1の放電管に金属の十字板を入れ、数万Vの電圧をかけると、放電管の壁に十字形の影ができた。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1の電極Aは+と-のどちらの電極か。  
 (2) 影ができるしくみを説明した文の①, ②にそれぞれ適語を入れなさい。



十字形の影ができたのは、電極  
 ( ① ) から出て直進してきた  
 ( ② ) の一部が十字板に進路を  
 妨げられるが、それ以外の (②)  
 はうしろの壁に当たるからである。



- (3) 別の放電管で図2のように高電圧をかけると、蛍光板上にまっすぐの光の線ができた。  
 ① 図2のaを+極、bを-極につなぎ、大きな電圧をかけると光の線はどのようなになるか。「上に曲がる」「下に曲がる」「変わらない」のどれかを書きなさい。  
 ② 光の線は何の流れか。

**2** 次の問いに答えなさい。

- (1) レントゲン撮影で使われるX線は、現在ではα線やβ線のなかまでであることがわかっている。これを何というか。  
 (2) (1)を出す物質を何というか。  
 (3) (1)について述べた次の文の下線部について、正しいものには○を、誤っているものは正しく書き直しなさい。  
 ア 目で見ることができない。  
 イ 原子の構造を保つ性質がある。  
 ウ (2)が(1)を出す能力を放射力という。  
 エ 自然界には存在しない。  
 (4) X線によるレントゲン撮影や空港の手荷物検査など、人体や物体の内部のようすを撮影できるのは、(1)にどのような性質があるからか。

1

(1)	
(2)	①
	②
(3)	①
	②

2

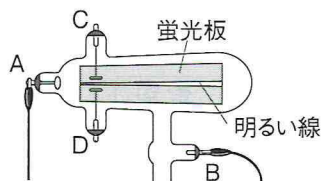
(1)	
(2)	
(3)	ア
	イ
	ウ
	エ
(4)	

## Exercise

1 P.183の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 クルックス管に高い電圧をかけ、管内の空気を真空ポンプで抜いていくと、放電が始まった。次の問いに答えなさい。

- (1) 図の明るい線を何というか。
- (2) (1)の線が出るのは何極からか。
- (3) (1)は ( ① ) の電気をもった小さな粒子の流れで、この小さな粒子を ( ② ) という。①、②にあてはまる語を書きなさい。
- (4) 図の電極 AB 間の電流について述べた次の文から適切なものを選び、記号で答えなさい。  
 ア 電極 A から電極 B の向きに流れる  
 イ 電極 B から電極 A の向きに流れる  
 ウ 電極 A から電極 B、電極 B から電極 A に交互に流れる  
 エ 流れない
- (5) 図の C、D に電圧をかけると、明るい線は下に曲がった。+ 極としたのはどちらか。



2

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	
(5)	

3 放射線とその性質について、次の問いに答えなさい。

- (1) 放射線を出す物質のことを何というか。漢字で答えなさい。
- (2) 放射線について述べた文として正しいものを、次の **ア～エ** からすべて選び、記号で答えなさい。  
 ア  $\alpha$  線や  $\beta$  線といった種類がある。  
 イ 目で直接見ることができる。  
 ウ 原子の構造を変える。  
 エ 自然界には存在しない。
- (3) 放射線は、病気の診断やがんの治療、X線撮影などに利用されている。これは、放射線のどのような性質を利用しているか。簡潔に説明しなさい。

3

(1)	
(2)	
(3)	

## 4-3

## 回路と電流・電圧

映像との対応 / 2年「回路と電流・電圧」

## Point!

## 回路

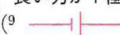



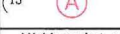
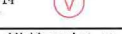


## (1) 電流と電圧

① 電気の流れを (1 **電流**) といい、単位は (2 <sup>アンペア</sup> **A**) を用いる。② 電流を流そうとするはたらきの大きさを表す量を (3 **電圧**) といい、単位は (4 <sup>ボルト</sup> **V**) を用いる。🔊(2) (5 **回路**) …電流が流れる道すじ。電流は (6 **+**) 極から出て、(7 **-**) 極へ流れる。回路のようすを電気用図記号 (右図) を用いて表した図を (8 **回路図**) という。

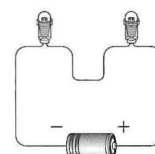
## (3) 直列回路と並列回路 (右図)

① (15 **直列回路**) …1本の道すじでつながっている回路。・一方の豆電球をはずしたとき、もう一方の豆電球は (16 **消える**)。② (17 **並列回路**) …枝分かれしてつながっている回路。・一方の豆電球をはずしたとき、もう一方の豆電球は (18 **つく**)。

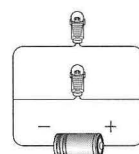
## 電気用図記号

電池(電源)	電球
長い方が+極 (9  )	(10  )
スイッチ (11  )	抵抗器(電熱線) (12  )
電流計 (13  )	電圧計 (14  )
導線の交わり (接続するとき) (  )	導線の交わり (接続しないとき) (  )

## 直列回路



## 並列回路



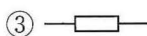


2つの豆電球に、別の道すじで電流が流れるから

## Warm Up

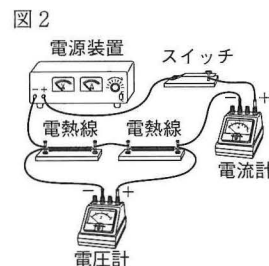
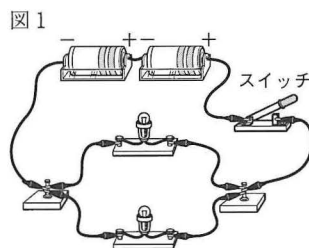
右の図1、図2のような回路をつくった。次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～③の電気用図記号はそれぞれ何を表しているか。

①  ②  ③ 

(2) 図1、図2の回路を表す回路図をそれぞれかきなさい。

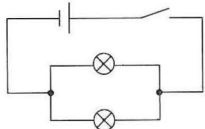
(3) 図1の回路で、電源の電圧を変えずに片方の豆電球をはずしたとき、もう片方の豆電球は「つく」か「つかない」か。



## 解説

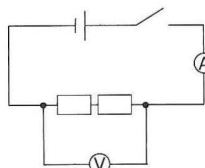
(1) ① 電球 ② スイッチ ③ 抵抗器 (電熱線)

(2) 図1:



・電池、スイッチ、豆電球2つを電気用図記号で表し、豆電球2つを並列につなぐ  
 ・電池は2つでも1つの記号で表す

図2:



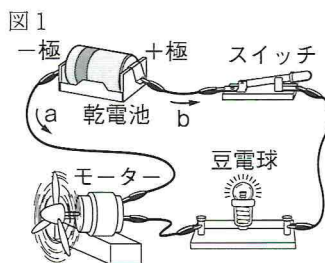
① 電源、スイッチ、電流計、電熱線2つを電気用図記号で表し、直列(1本の道すじ)につなぐ  
 ② 電圧計を電気用図記号で表し、電熱線2つに並列につなぐ




(3) 並列回路では、2つの豆電球に別の道すじで電流が流れる。よって、つく

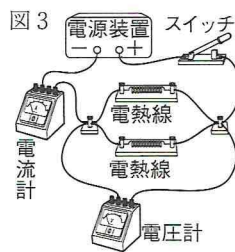
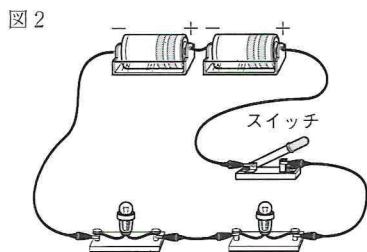


## Try

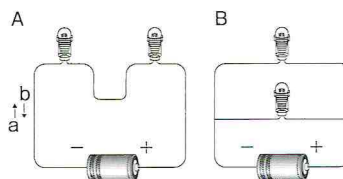
- 1** 右の図1のように、乾電池と豆電球とモーターとスイッチを導線でつないだ。次の問いに答えなさい。



- (1) 電流が切れ目なく流れる道すじのことを何というか、答えなさい。
- (2) 電流の向きは、図1のa, bのどちらか。記号で答えなさい。
- (3) 次の①～③はどのような電気器具を表しているか。それぞれ名称を書きなさい。  
①  ②  ③ 
- (4) 次の①～③の電気器具を表す電気用図記号をかきなさい。  
① 抵抗器 ② 電球 ③ 電圧計
- (5) 下の図2, 図3を、それぞれ電気用図記号を使い、回路図でかきなさい。



- 2** 右の図A, Bのようにして、1個の乾電池に2個の豆電球をつないで明かりをつけた。次の問いに答えなさい。



- (1) A, Bの回路をそれぞれ何というか。
- (2) Aの回路で、電流が流れる向きは、a, bのどちらか。
- (3) A, Bの回路で、豆電球を1個ソケットからはずしたとき、もう一方の豆電球の明かりはついているか、それとも消えるか。それぞれ答えなさい。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	①
	②
	③
(4)	①
	②
	③
(5)	図2
	図3

## 2

(1)	A	
	B	
(2)		
(3)	A	
	B	

## Exercise

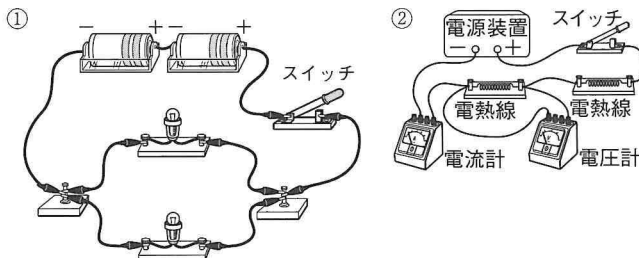
1 P.187の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図1，図2のように，豆電球2個と乾電池，スイッチをそれぞれつないだ。次の問いに答えなさい。

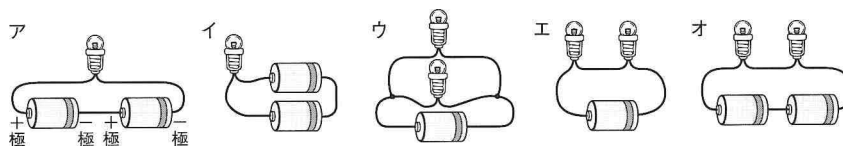
- (1) スイッチを入れると，電流が流れて豆電球が光る。電流が流れる道すじを何というか。
- (2) 図1のスイッチを入れたら，P点には，**ア**，**イ**のどちら向きに電流が流れるか。
- (3) 図1，図2のような豆電球のつなぎ方をした(1)を，それぞれ何というか。
- (4) 電気用図記号をまとめた次の表の①～⑤に，あてはまる名称または記号をかきなさい。

名称	電源	①	豆電球	抵抗器	④	⑤
記号			②	③	A	V

- (5) 図1，図2を，回路図に表しなさい。
- (6) 次の①，②を，回路図に表しなさい。



3 同じ種類の豆電球と乾電池をつないで，いろいろな回路をつくった。あとの問いに答えなさい。



- (1) ウ～オのうち，豆電球が1つ切れても，もう1つがついているものはどれか。
- (2) 豆電球がつかないのは，ア～オのどれか。

2

(1)	
(2)	
(3)	図1
	図2
(4)	①
	②
	③
	④
	⑤
(5)	図1
	図2
(6)	①
	②

3

(1)	
(2)	

## 4-4

## 電流・電圧の大きさ

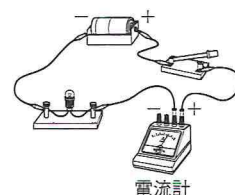
映像との対応 / 2年「電流・電圧の大きさ」

## Point!

## 1 電流計・電圧計の使い方

## (1) 電流計の使い方

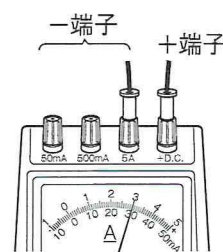
- ① はかろうとする部分に (1 直列) につなぐ。(右図)
- ② 電源の+極側の導線を電流計の (2 +) 端子に, -極側の導線を (3 -) 端子につなぐ。
- ③ はじめは (4 5 A の-端子) につなぎ, 振れが小さすぎれば 500 mA, 50 mA の端子に変える。\* 1 A = 1000 mA  
 〈理由〉 (5 大きな電流が流れ, 指針が振りきれてこわれるのを防ぐ) ため。



- ④ 1 目盛りの (6  $\frac{1}{10}$ ) まで読む。

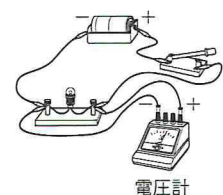
〈例〉右図の場合

- ・ -端子が 5 A につながれている。
- ・ 1 目盛りは 0.1 A を表す。
- 電流の値は (7 3.00 A) ㊦



## (2) 電圧計の使い方

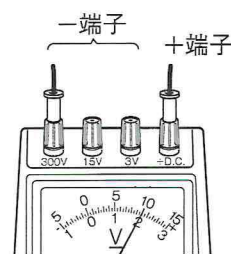
- ① はかろうとする部分に (8 並列) につなぐ。(右図)
- ② 電源の+極側の導線を電圧計の (9 +) 端子に, -極側の導線を (10 -) 端子につなぐ。
- ③ はじめは (11 300 V の-端子) につなぎ, 振れが小さすぎれば 15 V, 3 V の端子に変える。  
 〈理由〉 (12 大きな電圧がかかり, 指針が振りきれてこわれるのを防ぐ) ため。



- ④ 1 目盛りの (13  $\frac{1}{10}$ ) まで読む。

〈例〉右図の場合

- ・ -端子が 300 V につながれている。
- ・ 1 目盛りは 10 V を表す。
- 電圧の値は (14 200 V) ㊦



## 2 直列回路, 並列回路の電流と電圧 \* I: 電流, V: 電圧

	回路図	電 流	電 圧
(1) (15 直列回路)		(16 同じ)  式: (17 $I = I_1 = I_2$ )	(18 和)  式: (19 $V = V_1 + V_2$ )
(2) (20 並列回路)		(21 和)  式: (22 $I = I_1 + I_2$ )	(23 同じ)  式: (24 $V = V_1 = V_2$ )





## Warm Up

豆電球にかかる電流と電圧を測定した。次の問いに答えなさい。

- (1) 電流計の－端子として、次の3つがある。はじめに用いるものとして適切なものはどれか。  
次のア～ウから1つ選びなさい。

ア 5 A    イ 500 mA    ウ 50 mA

- (2) 電圧計は、はかろうとする部分にどのようにつなぐか。  
(3) 電流計の－端子として500 mA 端子を用いたとき、指針が図1のように振れたとすると、電流の大きさは何 mA か。  
(4) 電圧計の－端子として15 V 端子を用いたとき、指針が図2のように振れたとすると、電圧の大きさは何 V か。  
(5) 図3の回路で、回路に電流を流した。

図1

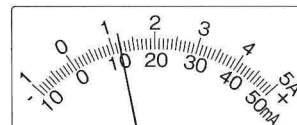


図2

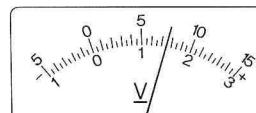
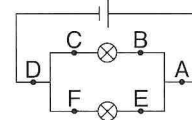


図3



## 解説

- (1) ア  
(2) 並列につなぐ  
(3) 50 mA 用の下の目盛りの値を読みとり、10 倍する。

このとき、下の目盛りの1目盛りは10 mA を表す。  
指針は12を指しているので、120 mA

大きな電流が流れ、指針が振りすぎてこわれるのを防ぐため、いちばん大きい端子につなぐ

答えは1の位まで読む

- (4) 15 V用の上の目盛りを読みとる。10 目盛りで5 V だから、  
1 目盛りは0.5 V。  
よって、7.50 V

答えは0.01の位まで読む

- (5) ① 図3は並列回路なので、電流の大きさの関係は、点D = 点B + 点E。  
よって、点Bでの電流の大きさは、  
 $0.4 - 0.3 = 0.1$  [A]                      0.1 A

② 並列回路では、電圧の大きさはどの点でも等しい。よって、1.5 V

## Try

- 1 下の図1のようにして、豆電球にかかる電圧と流れる電流を測定した。次の問いに答えなさい。

(1) 図1のX, Yのうち、電圧計はどちらか。

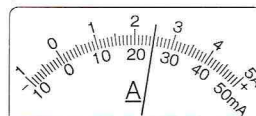
(2) X, Yの+端子は、ア、イおよびウ、エのうちそれぞれどちらか。

(3) 電流計の-端子として、次の3つがある場合、はじめに用いるものとして適切なものはどれか。次のア～ウから1つ選びなさい。

ア 5 A    イ 500 mA    ウ 50 mA

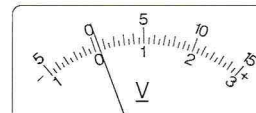
(4) 電流計の指針が右の図2のようになった。つないだ-端子が①50 mA, ②500 mA, ③5 A のとき、電流の大きさはいくらか読みとれるか。それぞれ単位をつけて答えなさい。

図2



(5) 電圧計の指針が右の図3のようになった。つないだ-端子が①3 V, ②15 V, ③300 V のとき、電圧の大きさはいくらか読みとれるか。それぞれ単位をつけて答えなさい。

図3



- 2 種類の異なる豆電球を使って、図1, 図2のような回路をつくり、A点～I点の電流の大きさをはかり、その結果を表にまとめた。あとの問いに答えなさい。

図1

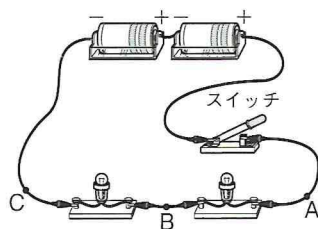
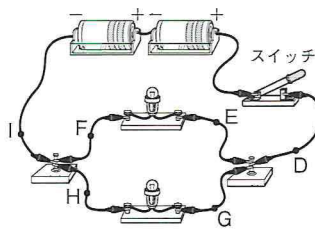


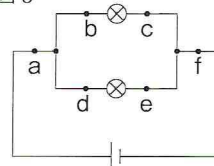
図2



点	A	B	C	D	E	F	G	H	I
電流 [mA]	200	①	200	550	250	250	②	300	③

- (1) 表の①～③にあてはまる数値を答えなさい。
- (2) 下の図3は、ある回路の回路図である。a点を流れる電流が1.2 A, b点を流れる電流が0.8 A, bc間の電圧が6 Vであった。次の①～③に答えなさい。ただし、e点, f点を流れる電流の大きさを $I_e$ ,  $I_f$ とする。

図3



- ①  $I_e$ ,  $I_f$ の値はいくつになるか、単位をつけて答えなさい。
- ② de間の電圧は何Vか、答えなさい。
- ③ 電源の電圧は何Vか、答えなさい。

## 1

(1)		
(2)	X	
	Y	
(3)		
(4)	①	
	②	
	③	
(5)	①	
	②	
	③	

## 2

(1)	①	
	②	
	③	
(2)	①	$I_e$
		$I_f$
	②	
	③	

## Exercise

1 P.190の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図1の回路をつなぎ、流れる電流の大きさを測定した。また、図3の回路をつなぎ、豆電球の両端の電圧を測定した。あとの問いに答えなさい。

図1

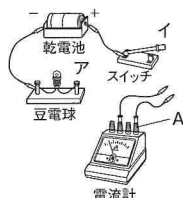


図2

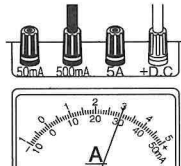


図3

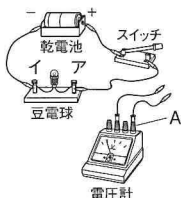
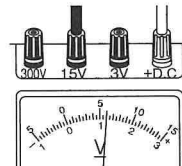


図4



- (1) 図1の電流計の端子Aは+端子である。端子Aは図1の**ア**、**イ**のどちらにつなげばよいか。
- (2) 図1で、電流計をつないだときの回路図をかきなさい。
- (3) 流れている電流の大きさが予想できないとき、電流計の-端子は最初にどれをつなぐか。次の**ア**～**ウ**から選び、記号で答えなさい。また、その理由を簡潔に答えなさい。  
**ア** 5Aの-端子 **イ** 500mAの-端子 **ウ** 50mAの-端子
- (4) 図1につないだ電流計が図2のようになった。単位をつけて目盛りを読みなさい。
- (5) 図3の電圧計の端子Aは+端子である。端子Aは図3の**ア**、**イ**のどちらにつなげばよいか。
- (6) 図3で、豆電球に加わる電圧をはかれるように電圧計をつないだときの回路図をかきなさい。
- (7) 図3につないだ電圧計が図4のようになった。単位をつけて目盛りを読みなさい。

3 図1～図4の回路図で表される回路について、次の問いに答えなさい。

(1) 図2は、豆電球の何回路か。

(2) 図1で、電流の向きは**ア**・**イ**のどちらか。

(3) 図1のA点、図2のB点、C点を流れる電流の大きさは、それぞれ何Aか。

(4) 図3のVは、電源に加わる電圧を表している。Vの値はいくらになるか。単位も答えなさい。

(5) 図4のV<sub>1</sub>は下の電球に、Vは電源に加わる電圧を表している。V<sub>1</sub>、Vの値はそれぞれいくらになるか。単位も答えなさい。

図1

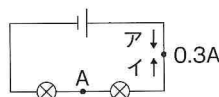


図2

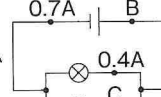


図3

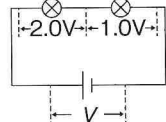
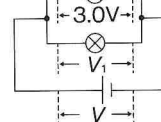


図4



2

(1)	
(2)	
(3)	記号
	理由
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

3

(1)	
(2)	
(3)	A
	B
	C
(4)	
(5)	V <sub>1</sub>
	V



## 4-5

## 電流・電圧・抵抗

映像との対応 / 2年「電流・電圧・抵抗」

## Point!

## 1 電流・電圧・抵抗の関係

(1) (1) 抵抗 (電気抵抗) …電流の流れにくさ。単位は (2)  $\Omega$ 。

抵抗が大きいほど、電流が (3) 流れにくい。

(2) (4) オームの法則 …電熱線を通れる電流は、電圧に比例する。

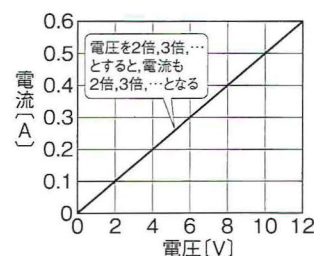
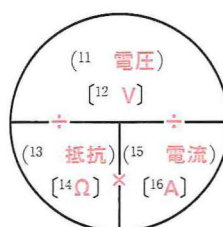
(右図) (5)

(3) 電流・電圧・抵抗の関係

① 電圧 [V] = (5) 抵抗 [ $\Omega$ ]  $\times$  (6) 電流 [A]

② 抵抗 [ $\Omega$ ] =  $\frac{(7) \text{ 電圧 [V]}}{(8) \text{ 電流 [A]}}$

③ 電流 [A] =  $\frac{(9) \text{ 電圧 [V]}}{(10) \text{ 抵抗 [ $\Omega$ ]}}$

●… 求めたいところを  
かくすと式がわかる

〈例〉右上のグラフでは、電圧が2 Vのとき、電流は (17) 0.1 A

→抵抗は、 $\frac{2 \text{ [V]}}{0.1 \text{ [A]}} = 2 \text{ [V]} \div 0.1 \text{ [A]} = (18) 20 \text{ [\Omega]}$  (5)

(4) 回路がある計算問題の解き方

① 問題を解くための準備

- 問題に書いてある (19) 単位を確認する。→ mA があったら、(20) A に直す。
- (21) 回路の種類を確認する。

② 解き方の手順

① 問題の図の、電源とすべての抵抗器 (電熱線) に  $\oplus$  をかく。(下図)② 問題でわかっている値を  $\oplus$  に書き込む。

③ 回路の性質を使って、わかる値を書き込む。

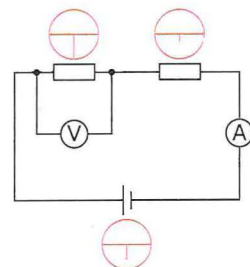
- 直列回路…電流は (22) 同じ、電圧は (23) 和。
- 並列回路…電流は (24) 和、電圧は (25) 同じ。

④ オームの法則を使って、空いている箇所をうめる。

⑤ ③と④をくり返す。

③ 答え方の注意

- (26) 単位をつけて 答える。
- 回路全体の抵抗は、(27) 電源の抵抗を答える。(5)



## 2 物質の種類と抵抗のちがい

(1) (28) 導体 …抵抗が (29) 小さく、電気を通しやすい物質。

〈例〉銅、鉄

(2) (30) 不導体 (絶縁体) …抵抗が (31) 大きく、電気をほとんど通さない物質。〈例〉ガラス、ゴム (5)

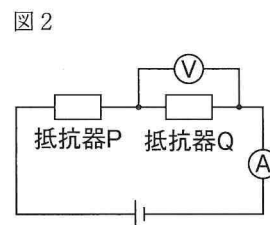
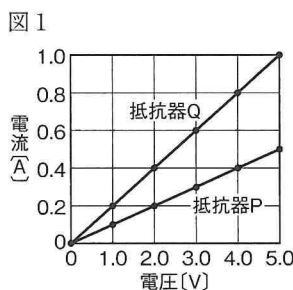
〈いろいろな物質の抵抗〉

物質	抵抗 [ $\Omega$ ]
金	0.021
銀	0.015
銅	0.016
鉄	0.089
ニクロム	1.1
ガラス	$10^{15} \sim 10^{17}$
ゴム	$10^{18} \sim 10^{21}$

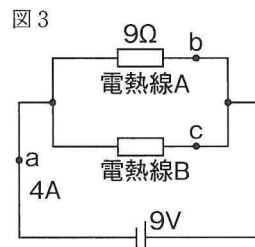
## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は、2種類の抵抗器P、Qにそれぞれ電圧を加え、流れた電流の大きさを測定した結果である。また、抵抗器P、Qを使って図2のような回路をつくり、電圧を加えたところ、電流計が400 mAを示した。



- ① 抵抗器Pの抵抗の大きさは何Ωか。
  - ② 図2で、抵抗器Pに流れる電流は何Aか。
  - ③ 図2で、電圧計の示す値は何Vか。
  - ④ 図2で、回路全体の抵抗は何Ωか。
- (2) 抵抗が9Ωの電熱線Aと、抵抗の値がわからない電熱線Bを使って、図3のような回路をつくり、電源の電圧を9Vにして、a点を流れる電流の大きさを測定すると、4Aであった。
- ① b点を流れる電流の大きさは何Aか。
  - ② c点を流れる電流の大きさは何Aか。
  - ③ 電熱線Bの抵抗は何Ωか。
  - ④ 回路全体の抵抗は何Ωか。



## 解説

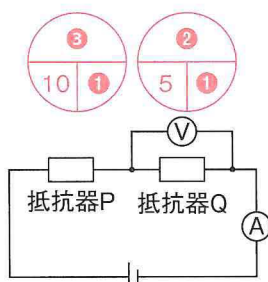
- (1) mAはAに直してから考える。 $400\text{ mA} = 0.4\text{ A}$  mA → Aは、÷1000

電源とすべての抵抗器に⊕をかき、問題でわかっている値を書き込む。

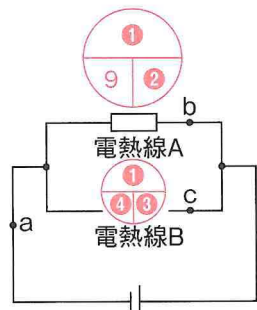
また、グラフから抵抗が求められる。

抵抗器Pの抵抗は、 $2\text{ [V]} \div 0.2\text{ [A]} = 10\text{ [Ω]}$

抵抗器Qの抵抗は、 $2\text{ [V]} \div 0.4\text{ [A]} = 5\text{ [Ω]}$



(2)



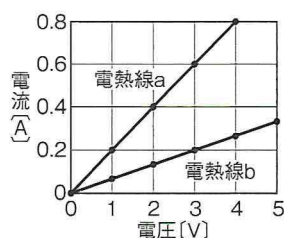
- ① 直列回路なので、電流の値はすべて同じ。→0.4 A
- ② 抵抗器Qにオームの法則を使って、 $5\text{ [Ω]} \times 0.4\text{ [A]} = 2\text{ [V]}$
- ③ 抵抗器Pにオームの法則を使って、 $10\text{ [Ω]} \times 0.4\text{ [A]} = 4\text{ [V]}$
- ④ 直列回路の全体の電圧は各抵抗器に加わる電圧の和。  
よって、 $4 + 2 = 6\text{ [V]}$
- ⑤ 回路全体の抵抗は、電源にオームの法則を使って、  
 $6\text{ [V]} \div 0.4\text{ [A]} = 15\text{ [Ω]}$   
よって、① 10 Ω ② 0.4 A ③ 2 V ④ 15 Ω

- ① 並列回路なので、電圧の値はすべて同じ。→9 V
- ② 電熱線Aにオームの法則を使って、 $9\text{ [V]} \div 9\text{ [Ω]} = 1\text{ [A]}$
- ③ 並列回路の全体の電流は各電熱線を流れる電流の和。よって、電熱線Bを流れる電流は、 $4 - 1 = 3\text{ [A]}$
- ④ 電熱線Bにオームの法則を使って、 $9\text{ [V]} \div 3\text{ [A]} = 3\text{ [Ω]}$
- ⑤ 回路全体の抵抗は、電源にオームの法則を使って、  
 $9\text{ [V]} \div 4\text{ [A]} = 2.25\text{ [Ω]}$   
よって、① 1 A ② 3 A ③ 3 Ω ④ 2.25 Ω



## Try

- 1** 2種類の電熱線 a, b にそれぞれ電圧を加え、流れた電流の大きさを測定した。右のグラフは、その結果である。次の問いに答えなさい。



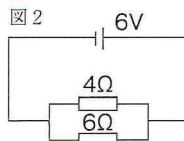
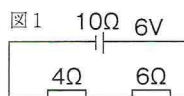
- (1) グラフから、電圧と電流の間にはどのような関係があるといえるか。
- (2) 電流と電圧の間の(1)のような関係を、何の法則というか。
- (3) 同じ電圧を加えたとき、流れる電流が大きいのは、電熱線 a, 電熱線 b のうちどちらか。
- (4) 電熱線 a, 電熱線 b の抵抗の大きさをそれぞれ求め、単位をつけて答えなさい。
- (5) 電熱線 a に 120 mA の電流が流れているとき、電熱線 a には何 V の電圧が加わっているか。
- (6) 電熱線 b に 9 V の電圧を加えると、電熱線 b に流れる電流の大きさは何 A か。

## 1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	a
	b
(5)	
(6)	

- 2** 図1、図2の回路について、次の問いに答えなさい。

- (1) 図1の回路には、全体で何 A の電流が流れるか。
- (2) 図1の回路で、 $4\Omega$  と  $6\Omega$  の抵抗器に加わる電圧の大きさはそれぞれ何 V か。
- (3) 図2の回路で、 $4\Omega$  と  $6\Omega$  の抵抗器を流れる電流はそれぞれ何 A か。
- (4) 図2の回路には、全体で何 A の電流が流れるか。
- (5) 図2の回路で、回路全体の抵抗は何  $\Omega$  か。



## 2

(1)	
(2)	$4\Omega$
	$6\Omega$
(3)	$4\Omega$
	$6\Omega$
(4)	
(5)	

- 3** 右の表は、いろいろな物質の抵抗をまとめたものである。次の問いに答えなさい。

物質	抵抗 [ $\Omega$ ]
金	0.021
銀	0.015
銅	0.016
鉄	0.089
ニクロム	1.1
ゴム	$10^{19} \sim 10^{21}$

- (1) 表の物質で、最も電流を流しやすい物質はどれか。
- (2) (1)のような、電流を流しやすい物質を何というか。漢字で書きなさい。
- (3) 表の物質で、最も電流を流しにくい物質はどれか。
- (4) (3)のような、電流を流しにくい物質を何というか。漢字で書きなさい。

## 3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	



## Exercise

1 P.194の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図1は、2本の電熱線  $R_1$  と  $R_2$  について、それぞれに加えた電圧と流れる電流との関係を表したものである。あとの問いに答えなさい。

図1

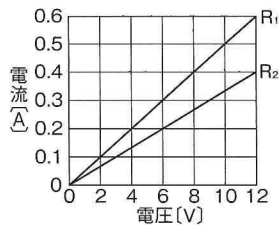
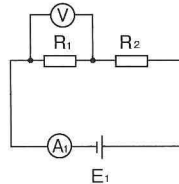


図2



- (1) 電熱線  $R_1$  と  $R_2$  のうち、抵抗が大きいのはどちらか。
- (2) 電熱線  $R_2$  に 0.6A の電流を流すためには、何Vが必要か。
- (3) 電熱線  $R_1$  と  $R_2$  を用いて、図2のような回路をつくったところ、電圧計は 4V を示していた。次の①、②に答えなさい。
  - ① 電流計  $A_1$  は何Aを示すか。
  - ② 電源  $E_1$  の電圧は何Vか。

3 10  $\Omega$  の抵抗器  $R_1$  と 40  $\Omega$  の抵抗器  $R_2$  を使って、図1、図2のような回路をつくった。また、2  $\Omega$  の抵抗器 a と、抵抗の大きさのわからない抵抗器 b、c を使って、図3のような回路をつくった。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1では、電流計Aが240 mA を示した。

- ① 電圧計  $V_1$  は、何Vを示していたか。
- ② 電圧計  $V_2$  は、何Vを示していたか。
- ③ 回路全体の電気抵抗は何  $\Omega$  か。

- (2) 図2では、電圧計Vが12Vを示した。

- ① 電流計  $A_1$  は、何Aを示していたか。
- ② 電流計  $A_2$  は、何Aを示していたか。
- ③ 回路全体の電気抵抗は何  $\Omega$  か。

- (3) 図3について、

- ⚡ ① 抵抗器 a に加わる電圧は何Vか。
- ⚡ ② 抵抗器 c の抵抗は何  $\Omega$  か。
- ③ 回路全体の抵抗は何  $\Omega$  か。

図1

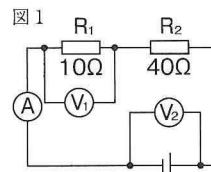


図2

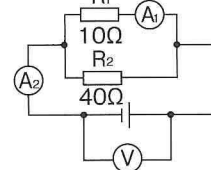
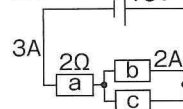


図3



4 下の表は、いろいろな金属線の抵抗の大きさを表している。この表をもとに、次の問いに答えなさい。

- (1) ガラスやゴムのように電流を通しにくい物質を何というか。
- (2) 表の金属線のように、抵抗の大きさが小さい物質を何というか。
- (3) 表の中で、電流を最も流しやすい金属線はどれか。

金属線の名称	抵抗 [ $\Omega$ ]
銀	0.015
銅	0.016
アルミニウム	0.025
鉄	0.089
ニクロム	1.1

2

(1)	
(2)	
(3)	①
	②

3

(1)	①	
	②	
	③	
(2)	①	
	②	
	③	
(3)	①	
	②	
	③	

4

(1)	
(2)	
(3)	

## 4-6

## 電力と電力量

映像との対応 / 2年「電力と電力量」

## Point!

## 電力と電力量

(1) 電気エネルギー…電気器具が熱などを発生させたり、物体を動かしたりする能力。

(2) 電力…<sup>(1) 1秒</sup>あたりに消費する電気エネルギー。電気器具の能力の大小を表す。

単位は<sup>(2) ワット</sup> **W**。\* 1 kW = <sup>(3) キロワット</sup> **1000** W

• 電気器具に表示されている「100 V - 800 W」などを、<sup>(4) 消費電力</sup> という。●……

100 V の電圧で800 W の電力  
を消費するという意味

(3) 電力の求め方

$$(\text{電力 [W]}) = (\text{電圧 [V]}) \times (\text{電流 [A]}) \quad \text{㉞}$$

(4) <sup>(8) 電力量</sup> …一定の時間電流が流れたときに、電熱線などで消費された電気エネルギーの総量。単位は<sup>(9) ジュール</sup> **J**。\* 1 kJ = <sup>(10) 1000</sup> J

(5) <sup>(11) 熱量</sup> …電熱線などから発生する熱の量。単位は<sup>(12) J</sup>。●……電力量の単位と同じ

(6) 電力量や熱量の求め方

電力量と熱量は次の式で求められ、同じ大きさになる。

$$\text{電力量 (または熱量) [J]} = (\text{電力 [W]}) \times (\text{時間 [s]}) \quad \text{㉞}$$

★(7) 電力量の単位

実用的に<sup>(15) ワット時</sup> **Wh** や<sup>(16) キロワット時</sup> **kWh** を使うこともある。

• 1 Wh = <sup>(17) 3600</sup> J ●……

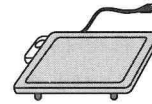
1 W の電力を1時間 (3600 秒)  
消費したときの電力量

• 1 kWh = <sup>(18) 1000</sup> Wh ㉞

## Warm Up

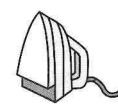
図は、電熱線を用いた電気器具で、100 V の電圧を加えたときの電力を示したものである。次の問いに答えなさい。

ホットプレート



800 W

アイロン



600 W

ドライヤー



700 W

- (1) 電気器具には100 V の電圧を加えたときに消費する電力を100 V - 600 W のように表示しているものがある。このような電力の表し方を何というか。
- (2) 図の3つの電気器具を100 V のコンセントにつないで一度に使用すると、消費する電力は合計で何 kW になるか。
- (3) アイロンを100 V のコンセントにつなぐと何 A の電流が流れるか。
- (4) ホットプレートの電熱線の抵抗を求めなさい。
- (5) アイロンを7分間使用したときに発生する熱量は何 J か。
- ★(6) アイロンを20分間使用したとき、消費する電力量は何 Wh か。
- ★(7) ドライヤーを5時間使用したとき、消費する電力量は何 kWh か。

## 解説

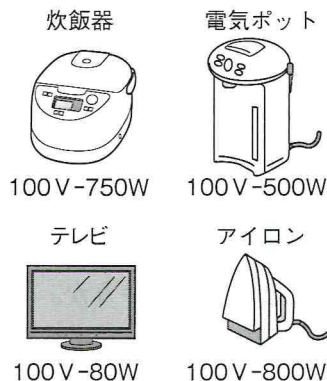
- (1) 消費電力
- (2) 3つの電気器具が消費する電力の合計なので、  
 $800 + 600 + 700 = 2100 \text{ [W]}$   
 $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$  なので、  
 $2100 \text{ [W]} \div 1000 = 2.1 \text{ [kW]}$      2.1 kW
- (3) 電力 [W] = 電圧 [V] × 電流 [A] より、電流の大きさを  $x$  [A] とすると、  
 $600 \text{ [W]} = 100 \text{ [V]} \times x \text{ [A]}$   
 $x = 6 \text{ [A]}$      6 A
- (4) 電流の大きさを  $x$  [A] とすると、  
 $800 \text{ [W]} = 100 \text{ [V]} \times x \text{ [A]}$   
 $x = 8 \text{ [A]}$   
 オームの法則より、  
 $\frac{100 \text{ [V]}}{8 \text{ [A]}} = 12.5 \text{ [}\Omega\text{]}$      12.5  $\Omega$
- (5) 熱量 [J] = 電力 [W] × 時間 [s]  
 $7 \text{ 分} = 420 \text{ 秒}$  なので、 $600 \text{ [W]} \times 420 \text{ [s]} = 252000 \text{ [J]}$      252000 J
- (6) 電力量 [J] = 電力 [W] × 時間 [s]  
 $20 \text{ 分} = 1200 \text{ 秒}$  なので、 $600 \text{ [W]} \times 1200 \text{ [s]} = 720000 \text{ [J]}$   
 $1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$  より、 $720000 \text{ [J]} \div 3600 = 200 \text{ [Wh]}$      200 Wh
- (7) 1 W の電力を1時間消費したときの電力量が1 Wh なので、  
 $700 \text{ W}$  の電力を5時間消費したときの電力量は、  
 $700 \text{ [W]} \times 5 \text{ [h]} = 3500 \text{ [Wh]}$      ● .....  
 $1 \text{ kWh} = 1000 \text{ Wh}$  より、  
 $3500 \text{ [Wh]} \div 1000 = 3.5 \text{ [kWh]}$      3.5 kWh

時間の単位が [時間] のときは  
 $[\text{W}] \times [\text{h}] = [\text{Wh}]$  を使うと簡単



## Try

- 1** 右の図は、いろいろな電気器具であり、  
下の数値は、それぞれの電気器具にある表示を示している。それぞれの電気器具を100 Vの電源につないだとき、次の問いに答えなさい。



- (1) 炊飯器に流れる電流は何Aか。
- (2) 電気ポットの抵抗は何Ωか。
- (3) 電気ポットで、5分間に発生する熱量は何Jか。
- (4) 炊飯器で、10分間に消費される電力量は何Jか。
- (5) テレビをつけながら同時にアイロンを使った。このとき、この2つの器具が消費する電力は、合わせて何Wか。
- (6) テレビを90分使用したときに消費する電力量は何Whか。
- (7) テレビの1週間の使用時間は38時間、アイロンの1週間の使用時間は0.5時間であった。テレビとアイロンが1週間で消費した電力量は、合わせて何kWhか。

**1**

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

- 2** 右の表は、家にある電気器具に100 Vの電圧を加えたときの消費電力をまとめたものである。次の問いに答えなさい。

電気器具	消費電力 [W]
アイロン	1350
炊飯器	750
テレビ	100
ドライヤー	1200
エアコン	1500

- (1) ドライヤーを10分間使用したときに消費する電力量は何kJか。
- (2) この家では、100 Vの電圧で合計25 Aまでの電流しか同時に使用できない。ドライヤーと同時に使えないものを表からすべて選び、名称を答えなさい。
- (3) ある電気ポットに100 Vの電圧をかけたところ、15 Aの電流が流れた。①、②の問いに答えなさい。
  - ① この電気ポットが消費する電力は何Wか。
  - ② 電気ポットを10分間使用したとき、消費した電力量は何kJか。

**2**

(1)	
(2)	
(3)	①
	②

## Exercise

1 P.198の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、電熱線を使った電気用具と、100 V の電圧で使用したときの電力を示している。次の問いに答えなさい。

- (1) 1 W の電力のとき、1 V の電圧を加えると、何 A の電流が流れるか。
- (2) ドライヤーの電熱線の抵抗は何  $\Omega$  か。
- (3) 4 つの電気用具を 100 V のコンセントにつないで同時に使用すると、消費電力は何 W になるか。



- (4) アイロンを 1 分間使用したときに発生する熱量は何 J か。
- ★(5) ホットプレートで 1 時間 30 分使ったときに消費する電力量は何 kWh か。
- (6) 100 V の電圧をかけたとき、5 A の電流が流れる電子レンジがある。次の①、②に答えなさい。
  - ① この電子レンジの電力は何 W か。
  - ② この電子レンジを 5 分間使ったときに発生する熱量は何 kJ か。

2

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6) ①	
②	

4  
電流の性質

3 右の表は、いろいろな電気器具に 100 V の電圧を加えたときの消費電力をまとめたものである。次の問いに答えなさい。ただし、家庭用のコンセントの電圧は 100 V である。

電気器具	消費電力 [W]
オーブントースター	750
テレビ	150
炊飯器	350
パソコン	50
アイロン	900
洗濯機	600

- (1) オーブントースターを家庭用のコンセントにつないだとき、オーブントースターに流れる電流は何 A か。
- ★(2) アイロンを家庭用のコンセントにつないで 40 分間使用したときの電力量は何 Wh か。
- (3) テレビと炊飯器を家庭用のコンセントにつないで同時に使用したとき、全体の消費電力は何 W か。
- (4) ある家では、安全に使用できる最大の電流は 15 A となっている。この家で、同時に使用できる電気器具の組み合わせを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
 

ア オーブントースターとテレビと炊飯器  
 イ オーブントースターと炊飯器とパソコン  
 ウ テレビとパソコンとアイロン  
 エ テレビとアイロンと洗濯機

3

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

▶ 映像との対応 / 2年「電流による発熱」

## Point!

## 電力量と発熱量の関係

(1) 電力量や熱量の求め方

$$\text{電力量 (または熱量) [J]} = (^1 \text{ 電力 [W]}) \times (^2 \text{ 時間 [s]})$$

- ・電熱線が消費する電力量は、電熱線で発生する熱量と等しい。
- ・電熱線などで発生する熱量は、電気器具の電力に (^3 比例) する。㉔

(2) 水の温度を上げる実験

① 水が得る熱量は、電熱線で発生する熱量より小さい。

〈理由〉(^4 発生した熱の一部が逃げてしまう) から。

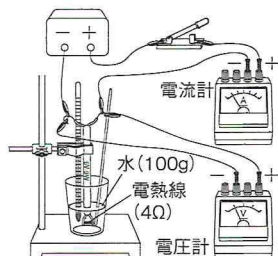
② 水 1 g を 1℃ 変化させるときに必要な熱量は約 (^5 4.2) J である。

③ 〈発展〉水が得た熱量の求め方

$$\text{熱量 [J]} = (^6 4.2 \times \text{水の質量 [g]}) \times \text{上昇温度 [℃]} \quad \text{㉔}$$

〈例〉図のような回路で電熱線に 5 分間電流を流すと水温が 2.5℃ 上がった。

電源の電圧は 4.0 V、電流は 1.0 A であった。



$$\textcircled{1} \text{ 電力 : } (^7 4.0 \text{ [V]}) \times (^8 1.0 \text{ [A]}) = (^9 4.0 \text{ [W]})$$

② 5 分 = 300 秒なので、

$$\text{発生した熱量 : } (^9 4.0 \text{ [W]}) \times (^{10} 300 \text{ [s]}) = (^{11} 1200 \text{ [J]})$$

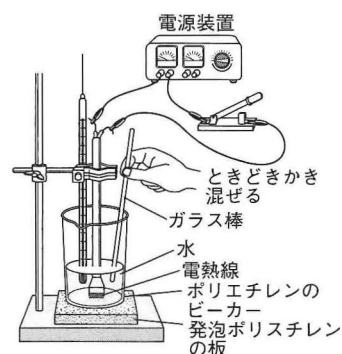
$$\textcircled{3} \text{ 水が得た熱量 : } (^{11} 4.2 \times 100 \text{ [g]}) \times (^{12} 2.5 \text{ [℃]}) = (^{13} 1050 \text{ [J]})$$

$$\textcircled{4} \text{ 外に逃げた熱量 : } (^{12} 1200 - 1050 \text{ [J]}) = (^{13} 150 \text{ [J]}) \quad \text{㉔}$$



## Warm Up

右図のような装置に13.0℃の水100 gを入れ、電熱線に5分間電流を流したところ、水温が下の表のように変化した。このときの電圧は6 V、電流は1.2 Aであった。ただし、まわりの空気によって水温が変化しないよう、水は室温のものをういた。次の問いに答えなさい。



4

電流の性質

(1) 表をもとに、電流を流した時間と水の上昇温度の関係をグラフに表しなさい。 作図ページ

(2) 5分間に電熱線で消費された電力量はいくらか。

❖(3) 5分間で水が得た熱量は何 J か。ただし 1 g の水を 1℃ 変化させるときに必要な熱量は 4.2 J とする。

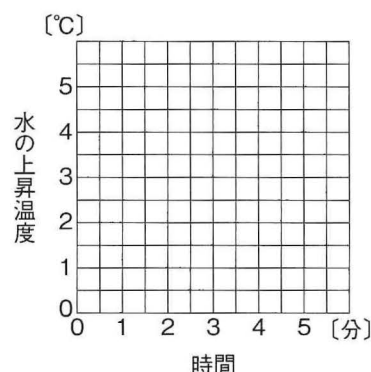
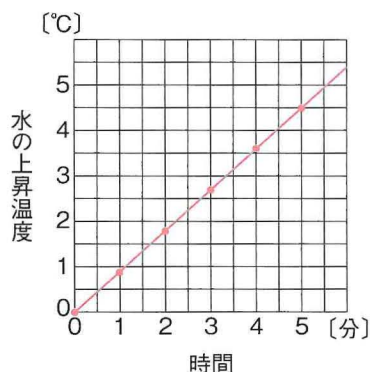
❖(4) (2), (3) より、5分間で、電熱線の発熱量のうち外に逃げた熱量は何 J か。

時間 [分]	0	1	2	3	4	5
水の温度 [℃]	13.0	13.9	14.8	15.7	16.6	17.5

(5) 電熱線に 12 V の電圧を加えて 5分間電流を流すと、電熱線から発生する熱量は何 J になるか。

解説

(1)



(2) 消費する電力は、 $6 \text{ [V]} \times 1.2 \text{ [A]} = 7.2 \text{ [W]}$

5分 = 300 秒なので、電力量は、

$$7.2 \text{ [W]} \times 300 \text{ [s]} = 2160 \text{ [J]} \quad \underline{2160 \text{ J}}$$

(3) 水が得た熱量  $\text{[J]} = 4.2 \times \text{水の質量 [g]} \times \text{上昇温度 [℃]}$

上昇温度は、 $17.5 - 13.0 = 4.5 \text{ [℃]}$  なので、

$$4.2 \times 100 \text{ [g]} \times 4.5 \text{ [℃]} = 1890 \text{ [J]} \quad \underline{1890 \text{ J}}$$

(4) (2), (3) より、 $2160 - 1890 = 270 \text{ [J]} \quad \underline{270 \text{ J}}$

(5) 電圧を 2 倍にすると、電流の大きさも 2 倍になるので、電力は 4 倍になる。電熱線で発生する熱量は、電力に比例するので、(2) で求めた電力量の 4 倍になる。よって、

$$2160 \text{ [J]} \times 4 = 8640 \text{ [J]} \quad \underline{8640 \text{ J}}$$

## Try

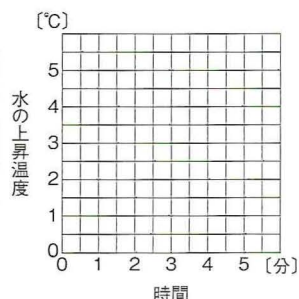
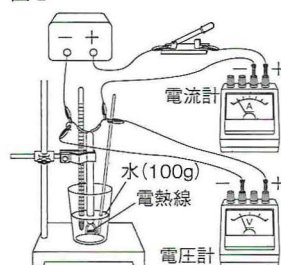
次の実験1, 2を行った。あとの問いに答えなさい。ただし, 1 gの水が1℃上昇するのに必要な熱量は4.2 Jとする。

図1

[実験1]

「6 V - 6 W」, 「6 V - 9 W」, 「6 V - 18 W」とそれぞれ表記された電熱線X, Y, Zを用いて図1のような装置をつくり, 水の温度がどれだけ上昇するかを調べた。次の表は, その結果をまとめたもので, **ア**, **イ**, **ウ**には, 電熱線X, Y, Zのいずれかがあてはまる。

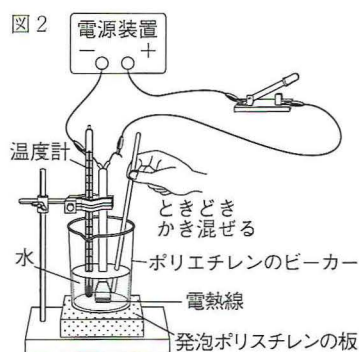
電熱線	時間 [分]	0	1	2	3	4	5
<b>ア</b>	水温 [℃]	19.0	19.9	20.8	21.7	22.6	23.5
<b>イ</b>		19.0	20.8	22.6	24.4	26.2	28.0
<b>ウ</b>		19.0	19.6	20.2	20.8	21.4	22.0



[実験2]

図2のような装置をつくり, ビーカーに入れた100 gの水に抵抗2Ωの電熱線を入れ, かき混ぜながら5 Vの電圧を加えた。10分後, 水の温度は17℃上昇した。

図2



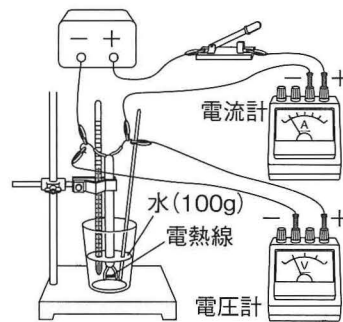
- (1) 実験1で, 電熱線Xに流れる電流の大きさは何Aか。
- (2) 実験1で, 電熱線Yによって, 5分間で発生した熱量は何Jか。
- (3) 表の**ア**が表す電熱線について, 電流を流した時間と水の上昇温度の関係を表すグラフをかきなさい。 作図ページ
- (4) 表の**イ**は, 電熱線X, Y, Zのうちどれを用いたときの結果か。
- (5) 実験2において, 10分間で電熱線が消費した電力量は何Jか。
- (6) 実験2において, 10分間で水が実際に得た熱量は何Jか。
- (7) 一般に, 水が得た熱量は, 電熱線が発生させた熱量よりも小さくなる。その理由を, 「熱」という語を用いて簡単に説明しなさい。

(1)	
(2)	
(3)	作図ページに記入
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	

## Exercise

1 P.202の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 6.0 V の電圧を加えたとき、6.0 W の電力を消費する電熱線A、12.0 W の電力を消費する電熱線Bを用いて、図のような装置で、電熱線に6.0 V の電圧を加えて電流を流した。表は、それぞれの電熱線について、電流を流した時間と水の温度の関係をまとめたものである。次の問いに答えなさい。ただし、電熱線以外の抵抗や、電熱線の発熱による抵抗の大きさの変化は考えないものとする。



電熱線	A	B
電流を流した時間		
0分	20.0℃	20.0℃
5分	23.0℃	26.0℃
10分	26.0℃	32.0℃
15分	29.0℃	38.0℃
20分	32.0℃	44.0℃

- (1) 電熱線Aに流れる電流の大きさは何Aか。
- (2) 20分間に電熱線Bから発生した熱量は何Jか。
- (3) 電熱線Bを用いた装置に12 V の電圧をかけ、10分間電流を流し続けた。次の①、②に答えなさい。
  - ① 電熱線Bが消費した電力量は何Jか。
  - ② 10分後の水温は何℃になると考えられるか。表をもとに答えなさい。
- (4) 実際には、電熱線から発生した熱量と、水が得た熱量には差がある。その理由を、「熱」の語を用いて簡潔に書きなさい。
- ❖ (5) 電熱線Aに電流を10分間流したとき、実際に水が得た熱量は何Jか。ただし、水1gの温度を1℃上げるのに必要な熱量を4.2 Jとする。

2	
(1)	
(2)	
(3)	①
	②
(4)	
(5)	



## 4-8

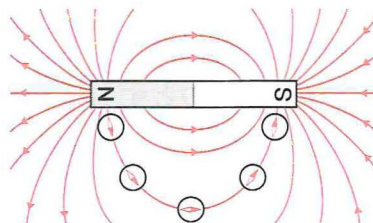
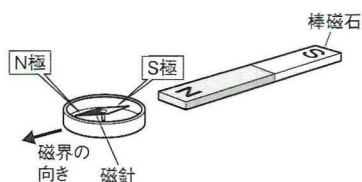
## 電流と磁界① (導線のまわりの磁界)

映像との対応 / 2年「電流と磁界① (導線のまわりの磁界)」

## Point!

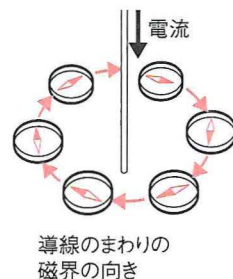
## 1 磁石と磁界

- (1) (1 磁力) …磁石の力。
- (2) (2 磁界) …磁力のはたらく空間。
- (3) (3 磁界の向き) …磁針の (4 N) 極が指す向き。
- (4) (5 磁力線) …磁界のようすを表した線。(6 N) 極から出て (7 S) 極に入る。  
密になっているところほど磁力は (8 強い)。



## 2 導線のまわりの磁界

- (1) 電流がつくる磁界  
導線に電流を流すと、導線のまわりに (9 同心円状) に磁界ができる。
- (2) 磁界の向き (右図)  
磁界の向きは (10 電流の向き) で決まる。  
右ねじを使って次のように考えるとわかりやすい。
  - 右ねじの進む向き → (11 電流) の向き
  - 右ねじを回す向き → (12 磁界) の向き
- (3) 磁界の強さ
  - (13 電流) や (14 電圧) が大きいほど、強くなる。
  - 導線に (15 近い) ほど強くなる。

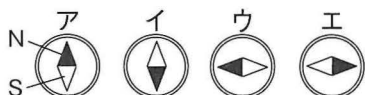
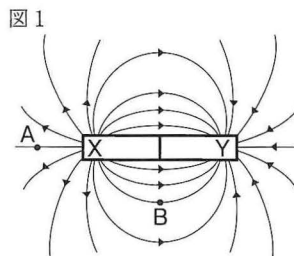


## Warm Up

次の問いに答えなさい。

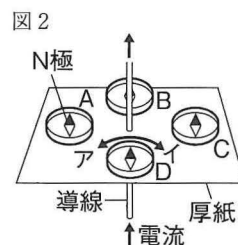
(1) 磁石の力について調べた。次の問いに答えなさい。

- ① 図1は、棒磁石のまわりに磁針を置き、磁針が静止したとき、磁針のN極が指す向きに矢印を書き、それをつないだ線を示している。この線を何というか。
- ② 図1について、XとYのうち、N極はどちらか。
- ③ 図1のA点、B点に磁針を置いたときの様子を、次のア～エからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。



(2) 右の図2のように、A、B、C、Dの位置に方位磁針を置き、導線に電流を流したときの磁界の様子を調べた。次の問いに答えなさい。

- ① A～Dの磁針のうち、ほとんど振れないものはどれか。
- ② Dの磁針のN極は、ア、イのどちらの向きに振れるか。
- ③ 電流を逆の方向に流したとき、Dの磁針のN極は、ア、イのどちらの向きに振れるか。



## 解説

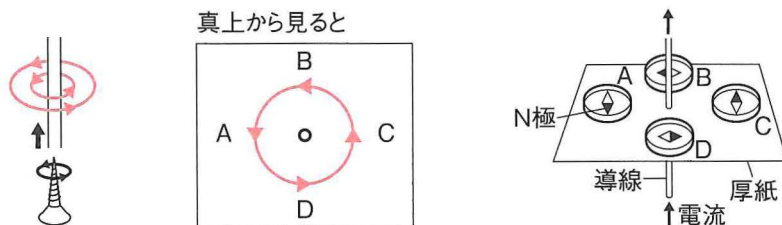
(1) ① 磁力線

- ② 磁力線はN極から出てS極に入る。よって、X
- ③ 磁針のN極は磁界の向きを指すので、磁力線の矢印の指す向きと一致する。

A点：ウ B点：エ

(2) 右ねじを使って考える。

電流が下から上に向かって流れているので、導線のまわりの磁界の向きは、次のようになる。

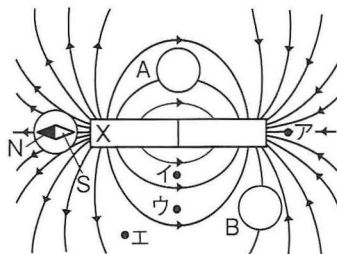


- ① 上図より、C
- ② 上図より、イ
- ③ 電流の向きを逆にすると、磁界の向きも逆になる。よって、ア

## Try

**1** 磁石のまわりのようすについて、次の問いに答えなさい。

- (1) 磁石の力を何というか。
- (2) 棒磁石の近くに磁針を置いたら、図のようになった。XはN極か、S極か。
- (3) 磁石の力がはたらく空間を何というか。
- (4) (3)の空間の中の各点で磁針のN極が指す向きを、その点の何というか。
- (5) (4)に沿って矢印をつないだ線（図の矢印つきの線）を何というか。
- (6) 図のア～エの点のうち、磁石の力が最も強くはたらくのはどこか。また、そのように考えた理由を簡潔に説明しなさい。
- (7) 図のAとBに磁針を置くと、針はどうなるか。それぞれ図にかきこみなさい。 作図ページ

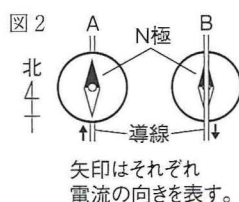
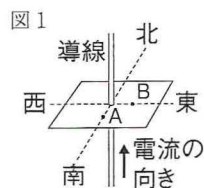


**1**

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	記号
	理由
(7)	作図ページに記入

**2** 下の図1，2の導線に矢印の向きに電流を流した。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のA点，B点に方位磁針を置いたとき，N極が指す向きは、それぞれ東，西，南，北のどの向きになるか。
- (2) 図2のように、導線の真上と真下に磁針を置くと、A，Bの磁針のN極は、それぞれ東，西，南，北のどちらに振れるか。
- (3) (2)で、導線に流す電流を大きくすると、磁針の振れる角度はどうなるか。
- (4) 導線に近づくほど、磁界の強さはどうなるか。



**2**

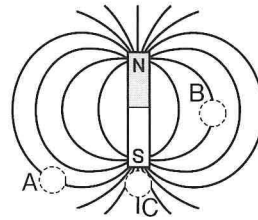
(1)	A	
	B	
(2)	A	
	B	
(3)		
(4)		



## Exercise

1 P.206の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 右の図は、棒磁石のまわりに薄くまいた鉄粉の模様を示したものである。次の問いに答えなさい。



(1) A～Cに方位磁針を置くと、磁針の指す向きは、それぞれ次のア～クのどれになるか。



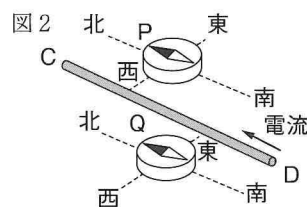
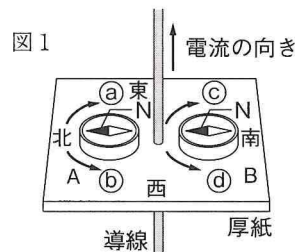
(2) 図の線上に方位磁針を置いたとき、方位磁針のN極の針が指す向きを何というか。

(3) 図のA～Cで磁力が最も強いところはどこか。また、図を見てそう判断した理由を書きなさい。

2

(1)	A	
	B	
	C	
(2)		
(3)	記号	
	理由	

3 図1のように、水平な厚紙に導線を垂直に通し、この厚紙の上に2つの磁針A、Bを置いた。導線に矢印の向きに電流を流したとき、磁針A、Bは振れた。次に、図2のように、南北に張った導線CDに、DからCの向きに大きい電流を流した。次の問いに答えなさい。



(1) 図1で、磁針AのN極は、①、②のどちらに振れたか。

(2) 図1で、磁針BのN極は、③、④のどちらに振れたか。

★(3) 図2で、導線の真上に置いた磁針Pと、真下に置いた磁針QのN極は、それぞれどの向きに振れるか。東・西・南・北から1つずつ選びなさい。

★(4) 図2で、CからDの向きに電流を流すと、磁針PのN極はどの向きに振れるか。東・西・南・北から1つ選びなさい。

(5) 下の□内の( ① ), ( ② )にあてはまる言葉を書きなさい。

導線に電流を流すと、導線のまわりには ( ① ) 状の磁界ができる。その磁界の強さは、導線に ( ② ) ほど強くなる。

3

(1)		
(2)		
(3)	P	
	Q	
(4)		
(5)	①	
	②	

映像との対応 / 2年「電流と磁界②（コイルのまわりの磁界）」

## Point!

## コイルのまわりの磁界

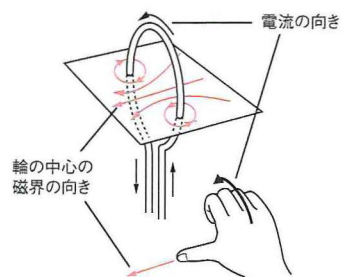
## (1) 輪になった導線がつくる磁界

① 磁力線が (1 輪の中) を通るような磁界ができる。

② 磁界の向き

右手を使って、次のように考えるとわかりやすい。

- 右手の4本の指→輪を流れる (2 電流) の向き
- 右手の親指→輪の中心の (3 磁界) の向き



## (2) コイルのまわりの磁界

全体が (4 棒磁石) になったような磁界ができる。

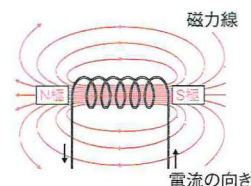
① 磁界の向き

コイルの巻き方に注意して、右手の指を次のように対応させて考える。

- 右手の4本の指→コイルがつくる輪の (5 電流) の向き
- 右手の親指→コイル内部の (6 磁界) の向き
- 右手の親指が棒磁石の (7 N) 極と考えることができる。

② 磁界を強くする方法

- (8 電流) や (9 電圧) を大きくする。
- (10 コイルの巻き数) を多くする。
- コイルに (11 鉄しんを入れる)。

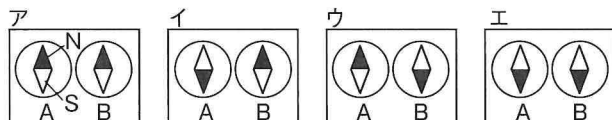


## Warm Up

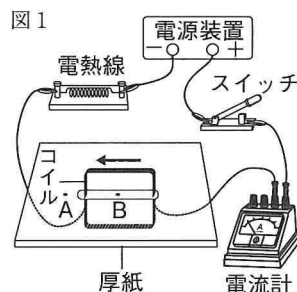
次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1のように、厚紙にコイルを垂直に通した装置をつくり、コイルに→の向きに電流を流し、電流によってできる磁界のようすを調べた。次の問いに答えなさい。

- ① 図1の点A、Bの位置にそれぞれ磁針を置き、コイルに電流を流すと、真上から見た磁針はどのようなになるか。次のア～エから1つ選びなさい。

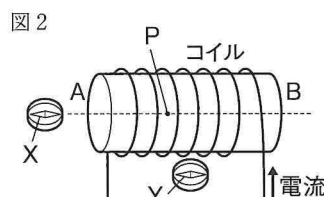


- ② 電源装置の電圧を大きくすると、コイルのまわりにできる磁界の強さはどうなるか。



- (2) 右の図2のように、太く巻いたコイルのまわりに方位磁針を置いて、電流を流したときの磁界のようすを調べた。次の問いに答えなさい。

- ① N極となるのは、A、Bのどちら側か。  
② コイルの中のP点の磁界の向きは右向きか、それとも左向きか。  
③ 図2の方位磁針のX、Yは、それぞれN極、S極のどちらか。



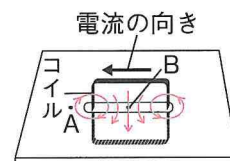
## 解説

- (1) ① Aの位置は、上から下に流れる電流のまわりの磁界なので、右ねじを使って考える。

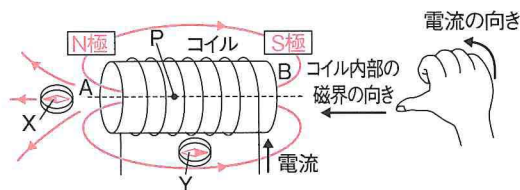
Bの位置は、輪の中心の磁界なので、右手を使って考える。

磁界は右の図のようになるので、磁針の向きは、ウ

- ② 強くなる



- (2) 右手を使って次のように考える。



- ① 親指が指す側がN極となる。よって、A  
② 親指の向きがコイル内部の磁界の向きとなる。  
よって、左向き

- ③ 上図のように、磁力線をかいて考える。

X : N極      Y : S極

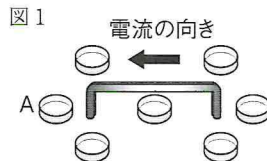
コイルがつくる磁界は、親指をN極と考えた棒磁石と同じような磁界



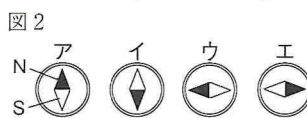
## Try

**1** コイルに流れる電流について、次の問いに答えなさい。

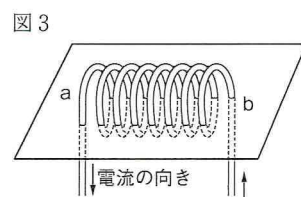
- (1) 右の図1の矢印の向きにコイルに電流を流した。このとき、Aの位置に置いた磁針の向きはどうか。図2の**ア～エ**から選んで答えなさい。



- (2) 電流の向きを逆にすると、Aの位置の磁針の向きはどうか。図2の**ア～エ**から選んで答えなさい。

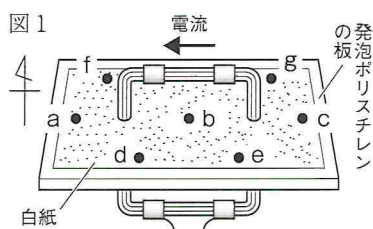


- (3) コイルのまわりにできる磁界を強くする方法を、簡潔に3つ答えなさい。

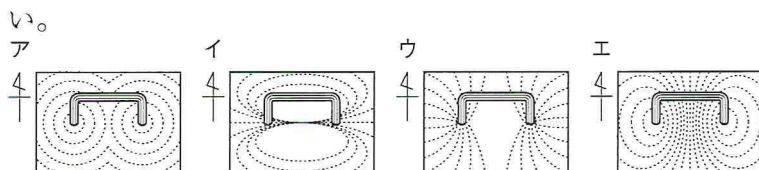


- (4) 図3でコイルに矢印の向きに電流を流すと、aは何極になるか。

- (5) 図3でbに方位磁針を置くと、磁針はどの向きを向くか。図2の**ア～エ**から選んで答えなさい。

**2** 右の図1のような装置をつくり、白紙の上に鉄粉をうすく均一にまいてから、コイルに電流を矢印の向きに流し、発泡ポリスチレンの板を軽くたたいて鉄粉の並び方の変化を観察した。次の問いに答えなさい。

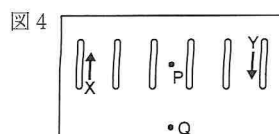
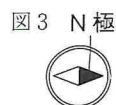
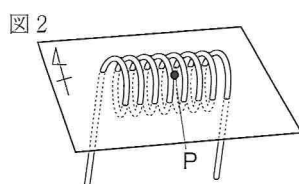
- (1) 鉄粉の並び方はどのようなになったか。次の**ア～エ**から選びなさい。



- ★(2) 最も磁界が強いのは、a～gのどこか。

- (3) gに磁針を置いたとき、gの磁針のN極が指す向きと同じ向きをN極が指すのは、a～fのどこに磁針を置いたときか。

- (4) 次の図2のようなコイルに電流を流したところ、コイル内部の点Pに置いた磁針は図3のようになった。また、図4は、図2のコイルを真上から見たものを模式的に示したものである。下の①、②に答えなさい。



- ① コイルに流れる電流の向きは、図4のXとYのどちらか。  
② 図3で、N極は東を指している。図4のQに磁針を置くと、N極は東・西・南・北のどこを指すか。

**1**

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

**2**

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	①
	②

## Exercise

1 P.210の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

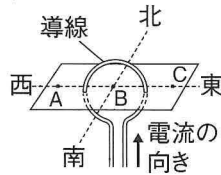
2 次の問いに答えなさい。

(1) 右の図1のような装置を用いて、電流によってできる磁界のようすを調べた。

- ① 図1のA～Cの位置に磁針を置くと、N極の指す向きはそれぞれ東、西、南、北のどの向きになるか、書きなさい。

- ② 図1の導線に同じ大きさの電流を流したとき、最も強い磁界ができるのはA～Cのどの位置か。ただし、どの点も導線からの距離は同じとする。

図1



(2) 図2は、コイルに電流を流したときの磁界のようすを表している。D～Fの位置に磁針を置くと、磁針の向きはどうなるか。それぞれ図3の **ア～エ** から選びなさい。

図2

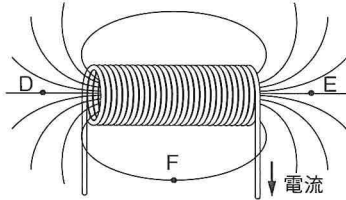
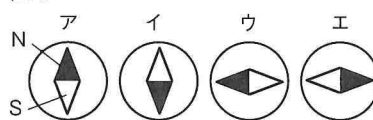


図3



(3) コイルの内部に鉄しんを入れる以外で、コイルのまわりにできる磁界の強さを強くするには、どうすればよいか。その方法を2つ書きなさい。

3 電流が流れる導線のまわりには磁界ができる。次の図1～図3は、形の異なる導線に電流が流れているところを示している。これについて、あとの問いに答えなさい。

図1

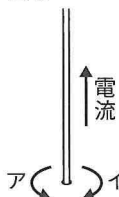


図2

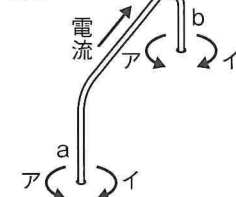
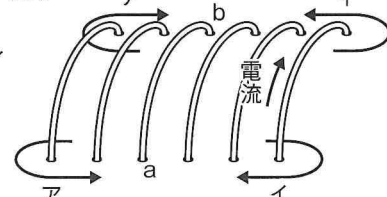


図3



(1) 図1のように、1本の導線に矢印の向きに電流が流れたときにできる磁界の向きは、**ア**、**イ**のどちらか。

(2) 図2のように、折れ曲がった導線に矢印の向きに電流が流れたとき、a、bにできる磁界の向きは、**ア**、**イ**のどちらか。それぞれ答えなさい。

(3) 図3のように、コイルに矢印の向きに電流が流れたとき、a、bにできる磁界の向きは、**ア**、**イ**のどちらか。それぞれ答えなさい。

2

(1)	①	A	
		B	
		C	
(2)	②		
	D		
(3)	E		
	F		

3

(1)		
(2)	a	
	b	
(3)	a	
	b	

映像との対応 / 2年「電流と力」

## Point!

## 1 電流が磁界から受ける力

## (1) 導線が受ける力

磁界の中で導線に電流を流すと、導線は磁界から力を受ける。

## (2) 力の向き

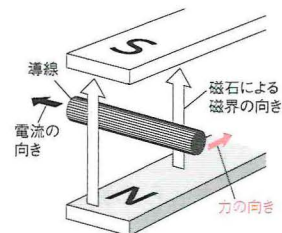
力の向きは、<sup>(1)</sup> 電流と磁界の向きで決まる。(右図)  
左手を使って次のように考えるとわかりやすい。

- ・中指の向き…<sup>(2)</sup> 電流の向き
- ・人差し指の向き…<sup>(3)</sup> 磁界の向き
- 親指の向き…<sup>(4)</sup> 力の向きになる。☞

## (3) 力の大きさを強くする方法

- ①<sup>(5)</sup> 電流を大きくする。
- ②<sup>(6)</sup> 磁界を強くする。
- ③(コイルの場合)<sup>(7)</sup> コイルの巻き数を多くする。☞

〈電流・磁界・力の向きの関係〉

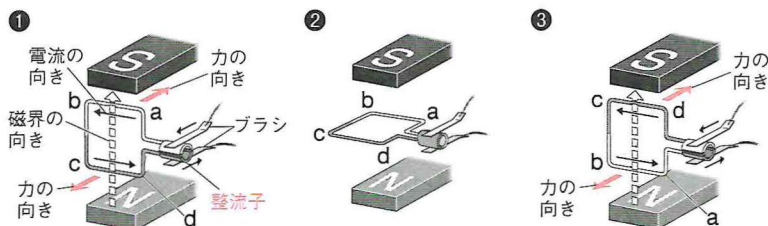


## 2 モーターのしくみ

(1)<sup>(8)</sup> モーター…電流が磁界から受ける力で回転する装置。

## (2) モーターのしくみ

- ・<sup>(9)</sup> 整流子とブラシにより、半回転ごとに<sup>(10)</sup> 電流の向きが切りかわるため、連続して回転できる。



## (3) 回転の向きを逆にする方法

- ①<sup>(11)</sup> 電流の向きを逆にする。
- ②<sup>(12)</sup> 磁界の向きを逆にする。  
…磁石のN極とS極を逆にする。☞



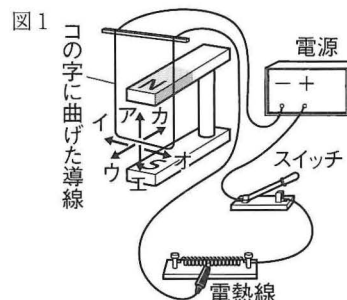
## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のような装置をつくり、導線に電流を流すと導線は動いた。

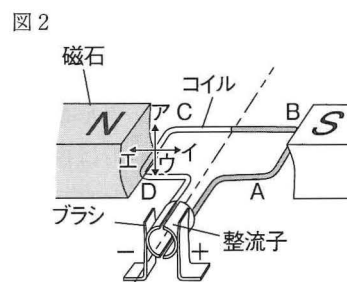
次の①～③に答えなさい。

- ① 磁石による磁界の向きはどれか。ア～カから選びなさい。
- ② 電流の流れの向きはどれか。ア～カから選びなさい。
- ③ 導線はどちらの向きに力を受けるか。ア～カから選びなさい。



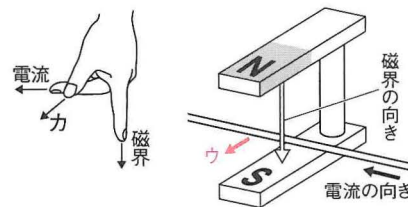
- (2) 図2のようなモーターがある。次の①～③に答えなさい。

- ① 磁石の磁界の向きを、ア～エから選びなさい。
- ② 図2からコイルが半回転すると、電流はどのように流れるか。  
A～Dの記号を順に並べて答えなさい。
- ③ 図2からコイルが半回転すると、ABの部分は何の向きに力を受けるか。ア～エから選びなさい。

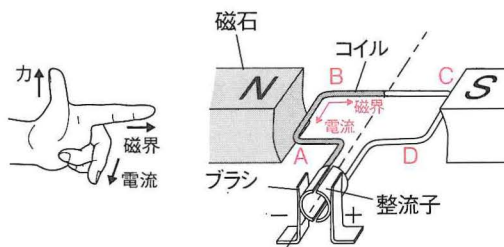


## 解説

- (1) ① N極からS極に向かう向きなので、エ  
 ② +極から-極に向かう向きなので、イ  
 ③ 左手を使って考えると、右のようになる。  
 よって、ウ



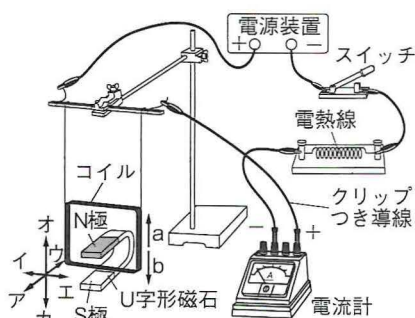
- (2) ① N極からS極に向かう向きなので、イ  
 ② 図2のときはA→B→C→Dと流れている。  
 整流子とブラシは半回転ごとに電流の向きをかえ、常に同じ方向に回転させるはたらきをしている。  
D→C→B→A  
 ③ コイルが半回転すると、ABの部分の電流と磁界の向きは右のようになる。  
 よって、力を受ける向きは上向きとなる。ア



## Try

1 右の図は、電流が磁界から受ける力を調べるための実験装置である。次の問いに答えなさい。

- (1) スイッチを入れたとき、電流が流れる向きは a, b のどちらか。
- (2) U 字形磁石による磁界の向きは **ア**～**カ** のどれか。
- (3) このとき、コイルは **ア**～**カ** のどの向きに動くか。
- (4) ①, ②について答えなさい。  
 ① 上図の U 字形磁石の N 極と S 極を逆にしてスイッチを入れたとき、コイルは図の **ア**～**カ** のどの向きに動くか。  
 ② 上図の U 字形磁石の N 極と S 極を逆にして、電流の流れる向きも逆にした。このとき、コイルは図の **ア**～**カ** のどの向きに動くか。
- (5) 装置の電熱線を、抵抗が小さいものに変えると、コイルの動きはどうか。簡潔に答えなさい。
- (6) 電熱線は変えずに、コイルにはたらく力を大きくするにはどうすればよいか。その方法を 1 つ答えなさい。



1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	①
	②
(5)	
(6)	

2 図1のようなモーターに、矢印の向きに電流を流すと、コイルは半回転して図2のようになった。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1のコイルの a - b 部分にはたらく力の向きを、**ア**～**エ**から選びなさい。
- (2) 図2のコイルの a - b 部分に流れる電流の向きは、「a から b」、「b から a」のどちらか。
- (3) 図2のコイルの c - d 部分にはたらく力の向きを、**ア**～**エ**から選びなさい。
- (4) (3)の結果、図2のコイルは X, Y のどちらの向きに回転するか。
- (5) 次の文の①に適切な語句を、②に適切な内容を簡潔に書きなさい。

図1

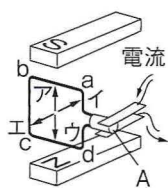
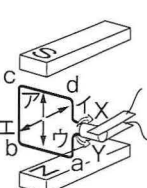


図2



- コイルが回転を続けるのは、( ① ) (図1のAの部分) とブラシにより、コイルに流れる電流の ( ② ) からである。
- (6) コイルの回転の向きを逆にするにはどうすればよいか。2 つ書きなさい。

2

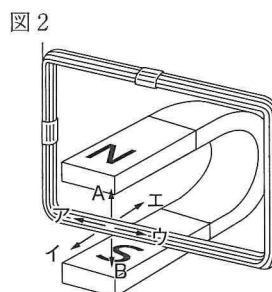
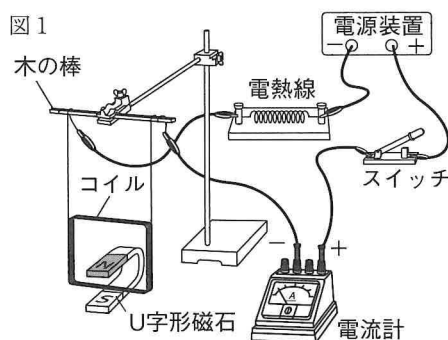
(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	①
	②
(6)	

## Exercise

1 P.214の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図1のような装置をつくり、電流を流したところ、コイルが図2の**イ**の矢印の向きに動いた。次の問いに答えなさい。

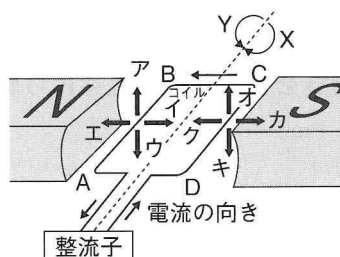
- (1) 図2での磁石のつくる磁界の向きをA, Bから選んで答えなさい。
- (2) 図2の電流の向きを**ア**～**エ**から選んで答えなさい。
- (3) コイルが力を受けたのは電流を流すことによって、コイルのまわりに何ができたためか。
- (4) 図2で磁石の上下を逆にすると、コイルは、どの向きに動くか。**ア**～**エ**から選んで答えなさい。
- (5) コイルの動きを大きくするにはどうすればよいか。2つ答えなさい。



2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	

3 右の図のような装置に電流を流したら、コイルは回転した。次の問いに答えなさい。

- (1) コイルのAB, CD部分が受ける力の向きを、それぞれ**ア**～**ク**から選び、記号で答えなさい。
- (2) コイルはX, Yのどちらの方向に回転するか、答えなさい。
- (3) コイルが図の状態から半回転すると電流はどのように流れるか。A～Dの記号を並べて答えなさい。
- (4) このような装置を何というか、答えなさい。
- (5) (4)の装置のしくみについてまとめた次の文の ( あ ) にあてはまる内容を、下の**ア**～**エ**から選び、記号で答えなさい。



3	(1)	AB	
		CD	
	(2)		
	(3)		
	(4)		
	(5)		

コイルに流れる電流が磁界から力を受けると、コイルは回転を始める。整流子とブラシのはたらきによって、コイルに流れる ( あ ) ので、コイルは同じ方向に回転し続ける。

- ア** 電流の大きさが変わる      **イ** 電圧の大きさが変わる  
**ウ** 電流の向きが変わる      **エ** 電圧の向きが変わる



映像との対応 / 2年「電磁誘導，直流と交流」

## Point!

## 1 電磁誘導

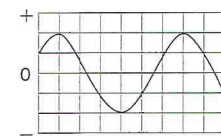
- (1) <sup>(1)</sup> 電磁誘導 …コイルの内部の磁界が変化すると，コイルに電圧が生じる現象。
- (2) <sup>(2)</sup> 誘導電流 …電磁誘導によって流れる電流。㊦
- (3) 誘導電流の向き
- 磁石の極，磁石の動かし方のどちらかを逆にすると誘導電流の向きは <sup>(3)</sup> 逆 になる。
  - 検流計の指針は電流が流れこむ端子の方向に振れる。
- 〈例〉コイルに N極 を 近づける と検流計の針は左に振れた。(下図)
- ① コイルからN極を遠ざける  
…磁石の動かし方だけが逆→ <sup>(4)</sup> 右 に振れる。
  - ② コイルからS極を遠ざける  
…磁石の極・動かし方の両方が逆→ <sup>(5)</sup> 左 に振れる。
  - ③ 棒磁石を動かさない→検流計の針は <sup>(6)</sup> 振れない。
- \*③のとき，誘導電流は <sup>(7)</sup> 発生しない。
- 〈理由〉<sup>(8)</sup> 磁界が変化していない から。㊦
- (4) 誘導電流の大きさを大きくする方法
- ① 磁石（またはコイル）を <sup>(9)</sup> 速く動かす。
  - ② <sup>(10)</sup> 磁力の強い 磁石を使う。
  - ③ <sup>(11)</sup> コイルの巻き数を多く する。
- (5) <sup>(12)</sup> 発電機 …電磁誘導を利用して電流を得られるようにした装置。㊦



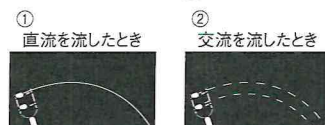
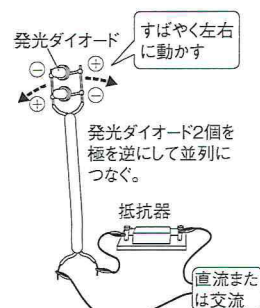
## 2 直流と交流

- (1) <sup>(13)</sup> 直流 …+極と-極が変わらない電流。
- 〈例〉乾電池による電流
- (2) <sup>(14)</sup> 交流 …電流の <sup>(15)</sup> 向き や <sup>(16)</sup> 大きさ が <sup>(17)</sup> 周期的 に変化している電流。
- 〈例〉コンセントの電流
- 交流では，電源の電圧は波のように変化する。(上図)
  - 1秒あたりの波のくり返しの数を <sup>(18)</sup> 周波数 といい，単位は <sup>(19)</sup> ヘルツ (Hz) を用いる。㊦
- (3) 2個の発光ダイオードを使った実験
- ① 直流…一方の光が <sup>(20)</sup> 連続 している。
- ② 交流…2個の発光ダイオードが <sup>(21)</sup> 交互 に <sup>(22)</sup> 点滅 をくり返す。㊦

〈オシロスコープで見た交流〉



〈発光ダイオードを使った実験〉

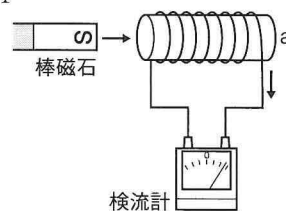


## Warm Up

次の問いに答えなさい。

- (1) 右の図1のようにして、コイルに棒磁石のS極を入れると、検 図1

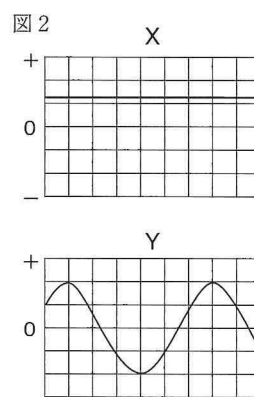
流計の針が右に振れ、コイルには矢印の向きに電流が流れた。次の問いに答えなさい。



- ① 棒磁石のS極を出したとき、検流計の針は左右どちらに振れるか。
- ② 棒磁石のN極を出したとき、コイルのaは何極になっているか。
- ③ 検流計の針の振れを大きくするためには、どうすればよいか。

- (2) 図2は、2種類の電流をオシロスコープで調べたものである。次の問いに答えなさい。

- ① 発電所から家庭のコンセントにまで供給されている電流は、図2の X, Yのどちらの電流か。また、その電流の種類の名前を書きなさい。
- ② 図2のYのような電流の1秒あたりの波のくり返しの数を何というか。名前を書きなさい。また、その単位の読み方を答えなさい。



## 解説

- (1) ① S極を入れる ⇒ 右に振れる

↑ 同じ      ↑ 逆      ↑ 逆

S極を出す ⇒ 左に振れる

左

磁石の極、磁石の動かし方のどちらかを逆にすると、検流計の針は逆に振れる

- ② S極を入れる ⇒ 右に振れる

↑ 逆      ↑ 逆      ↑ 同じ

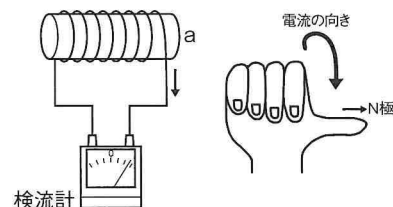
N極を出す ⇒ 右に振れる

磁石の極、磁石の動かし方のどちらも逆にすると、検流計の針は同じ方向に振れる

N極を出すと、図1と同じ向きに電流が流れるので、

右手を使って考えると、右図のようになる。

よって、aはN極となる。N極



- ③ ・棒磁石（コイル）を速く動かす。
- ・磁力の強い磁石を使う。
- ・コイルの巻き数を多くする。から1つ

- (2) ① 記号：Y      名前：交流

- ② 名前：周波数      単位：ヘルツ

## Try

**1** 図のような装置で棒磁石のN極をコイルに近づけると、検流計の指針が左に振れた。次の問いに答えなさい。

- (1) 電流は図の**ア**、**イ**のどちらの向きに流れているか。
- (2) この実験のように電流が流れた現象を何というか。
- (3) このとき流れる電流を何というか。
- (4) 次のうち、検流計の指針が右に振れるものをすべて選び、記号で答えなさい。

**ア** S極を下にして、コイルに近づける。

**イ** N極を下にして、コイル内で静止させる。

**ウ** S極を下にして、コイルから遠ざける。

**エ** N極を下にして、コイルから遠ざける。

- ・(5) S極を下にして糸を取りつけた棒磁石をゆっくり下ろし、コイルの中を通過させると、検流計の指針はどのように振れるか。最も適切なものを、**ア**～**エ**の中から選び、記号で答えなさい。

**ア** 右に振れたあと、元の位置にもどり、再び右に振れる。

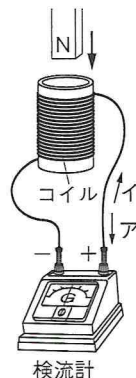
**イ** 右に振れたあと、元の位置を通りすぎ、左に振れる。

**ウ** 左に振れたあと、元の位置にもどり、再び左に振れる。

**エ** 左に振れたあと、元の位置を通りすぎ、右に振れる。

- (6) コイルの中に棒磁石を置いて静止させたとき電流は流れない。それはなぜか。理由を書きなさい。
- (7) 検流計の指針の振れを大きくする方法を1つ書きなさい。
- (8) この実験の原理を利用したものは何か。次の**ア**～**ウ**の中から1つ選び、記号で答えなさい。

**ア** モーター    **イ** 発電機    **ウ** 電磁石



1

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	
(6)	
(7)	
(8)	

**2** 図1は、コンセントの電流と電池の電流のいずれかをオシロスコープで調べたときのような図である。次の問いに答えなさい。

- (1) 電池の電流を表しているのは、図1のA、Bのどちらか。
- (2) コンセントの電流について、次の**ア**、**イ**にあてはまる語句を答えなさい。

流れる向きや（**ア**）が周期的に変化する電流で、（**イ**）という。

- (3) (2)**イ**の電流で、電流の向きの変化が1秒間にくり返す回数を何というか。また、その単位の記号を書きなさい。

- (4) 図2の装置にコンセントと同じ電流を流してすばやく左右に動かすと、点灯のしかたはどうなるか。適当なものを**ア**～**エ**から1つ選び、記号で答えなさい。

**ア** \_\_\_\_\_    **イ** \_\_\_\_\_

**ウ** = = = = =    **エ** - - - - -

図1

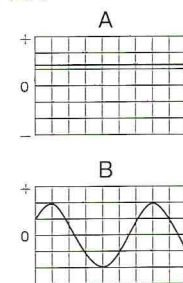
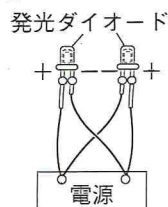


図2



2

(1)	
(2)	<b>ア</b>
	<b>イ</b>
(3)	名称
	記号
(4)	



## Exercise

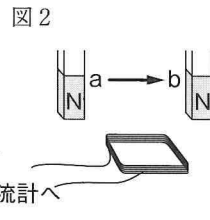
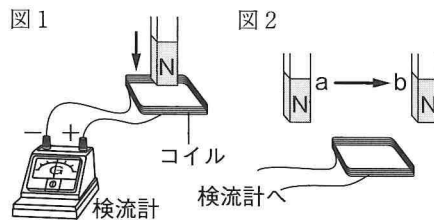
1 P.218の **Point!** を赤シートでかくして、番号順にノートにテストしなさい。

2 図1のように、コイルに棒磁石のN極を入れると、検流計の指針が左に振れた。次の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④のとき、検流計の指針はどう振れるか。下のア～オから選びなさい。

- ① N極を入れたままにする。      ② N極をコイルから出す。  
③ S極をコイルに入れる。      ④ S極をコイルから出す。

ア 右に振れる。      イ 右に振れ、次に左に振れる。  
ウ 左に振れる。      エ 左に振れ、次に右に振れる。  
オ 動かない（右にも左にも振れない）。



★(2) 図2のように、コイルの上方で、棒磁石のN極をaからbの方向に動かすと、検流計の指針はどう振れるか。(1)のア～オから選びなさい。

- (3) この実験のように、コイルに電流が流れる現象を何というか。  
(4) (3)の現象で流れる電流を何というか。  
(5) (4)の大きさが大きくなるものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

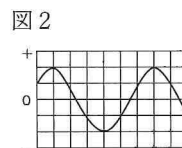
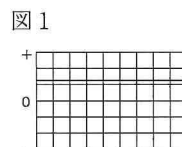
ア 磁力の強い磁石にかえる。  
イ 磁石をゆっくり動かす。  
ウ コイルの巻き数を2倍にする。  
エ コイルの巻き数を半分にする。  
オ 磁石のN極とS極を逆にする。

3 電池の電流とコンセントの電流をオシロスコープで調べると、それぞれ図1と図2のようになった。次の問いに答えなさい。

- (1) 電池の電流は流れる向きが一定である。このような性質をもつ電流を何というか。  
(2) コンセントの電流について次の①～③にあてはまる語を書きなさい。

コンセントの電流は、流れる向きや ( ① ) が ( ② ) 的に変化する。このような性質をもつ電流を ( ③ ) という。

- (3) コンセントの電流は東日本では50 Hzである。Hzの単位で表される数値を何というか。

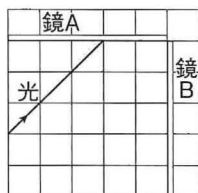


(1)	①	
	②	
	③	
	④	
(2)		
(3)		
(4)		
(5)		

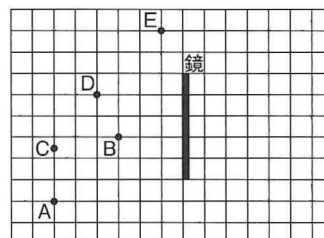
3		
(1)		
(2)	①	
	②	
	③	
(3)		



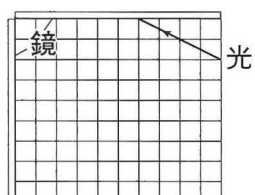
[1年生] P.5 第3章 3-1 Warm Up (2)



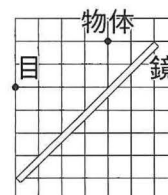
[1年生] P.5 第3章 3-1 Warm Up (3) ①



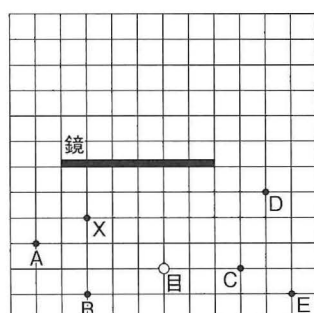
[1年生] P.6 第3章 3-1 Try 2 (1)



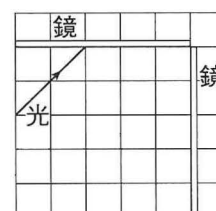
[1年生] P.6 第3章 3-1 Try 2 (2)



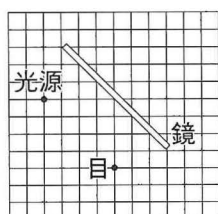
[1年生] P.6 第3章 3-1 Try 3 (1) (2)



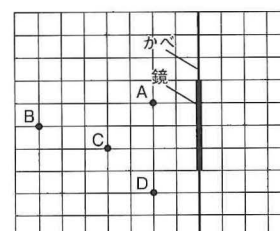
[1年生] P.7 第3章 3-1 Exercise 3 (1)



[1年生] P.7 第3章 3-1 Exercise 3 (2)

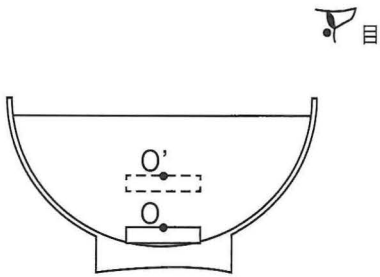


[1年生] P.7 第3章 3-1 Exercise 4 (1) (2)

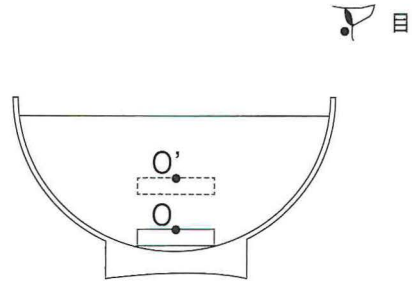




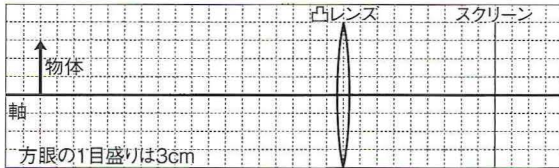
[1年生] P.10 第3章 3-2 Try 1 (3)



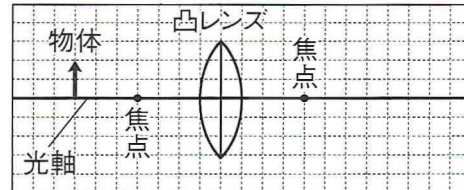
[1年生] P.11 第3章 3-2 Exercise 3 (2)



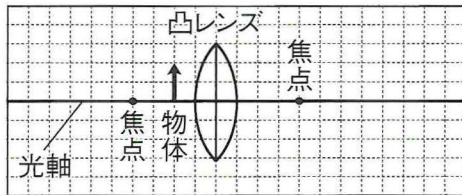
[1年生] P.13 第3章 3-3 Warm Up (2)



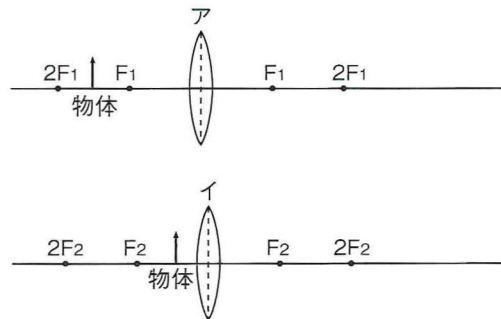
[1年生] P.14 第3章 3-3 Try 1 (4)



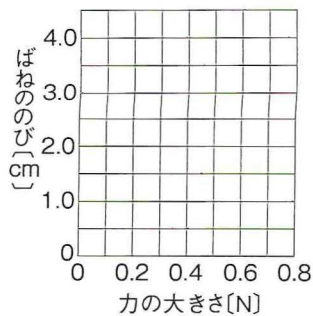
[1年生] P.14 第3章 3-3 Try 1 (6)



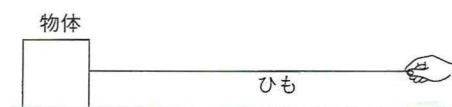
[1年生] P.15 第3章 3-3 Exercise 2 (2)



[1年生] P.26 第3章 3-6 Try 2 (3)



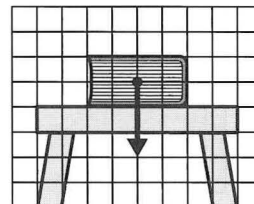
[1年生] P.29 第3章 3-7 Warm Up (2) ①



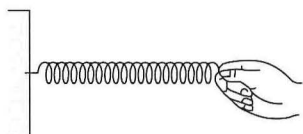
[1年生] P.29 第3章 3-7 Warm Up (2) ②



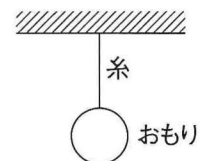
[1年生] P.30 第3章 3-7 Try 2 (4)



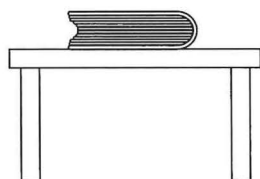
[1年生] P.30 第3章 3-7 Try 3 (1)



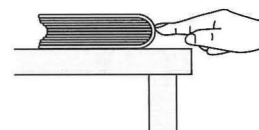
[1年生] P.30 第3章 3-7 Try 3 (2)



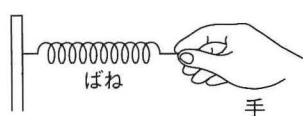
[1年生] P.30 第3章 3-7 Try 3 (3)



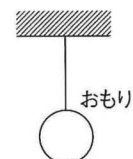
[1年生] P.30 第3章 3-7 Try 3 (4)



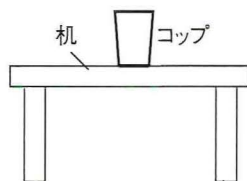
[1年生] P.31 第3章 3-7 Exercise 4 (1)



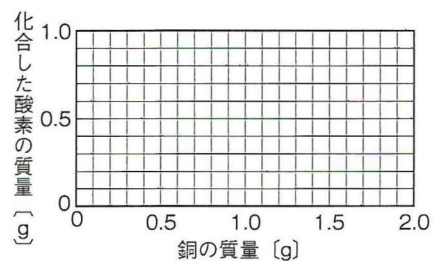
[1年生] P.31 第3章 3-7 Exercise 4 (2)



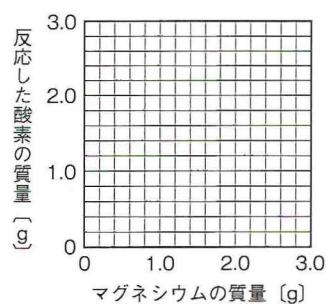
[1年生] P.31 第3章 3-7 Exercise 4 (3)



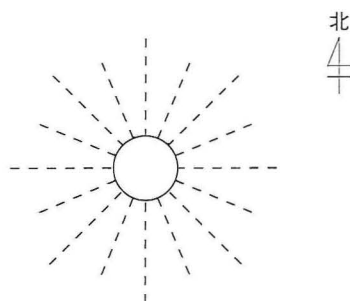
P.90 第1章 1-10 Try 2 (1)



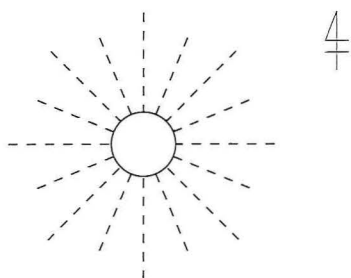
P.91 第1章 1-10 Exercise 4 (1)



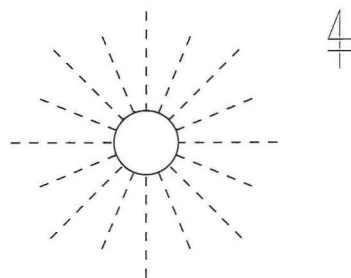
P.153 第3章 3-2 Warm Up (6)



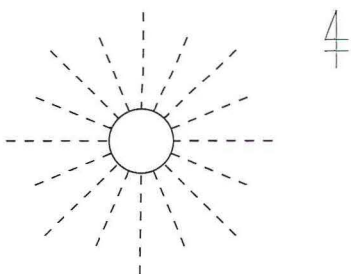
P.154 第3章 3-2 Try 1 (2)



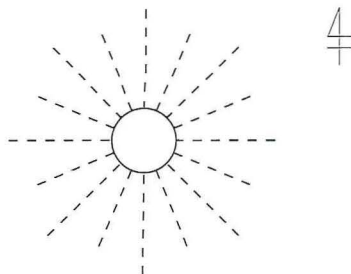
P.154 第3章 3-2 Try 2 (5)



P.155 第3章 3-2 Exercise 3 (4) ①



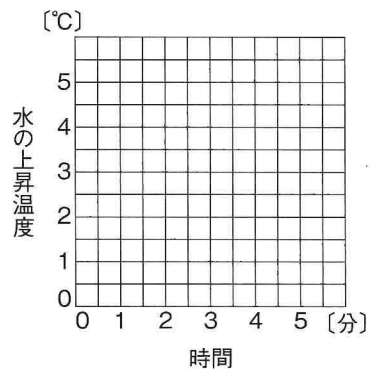
P.155 第3章 3-2 Exercise 3 (4) ②



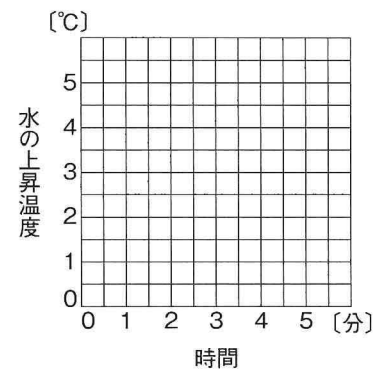
キリトリ ✂



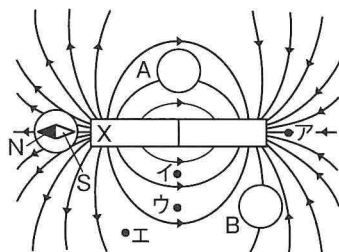
P.203 第4章 4-7 Warm Up (1)



P.204 第4章 4-7 Try (3)



P.208 第4章 4-8 Try 1 (7)





# 宿題シート

●宿題が終わったら、「終了チェック」に✓を入れてください。

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	



# 宿題シート

●宿題が終わったら、「終了チェック」に✓を入れてください。

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

# 宿題シート

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

# 宿題シート

●宿題が終わったら、「終了チェック」に✓を入れてください。

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	



# 宿題シート

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

# 宿題シート

●宿題が終わったら、「終了チェック」に✓を入れてください。

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

# 宿題シート

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	

月 日

宿題の内容	ページ	終了 チェック	先生 チェック
1. Tryの赤×解き直し		✓	✓
2. Exercise		✓	
3. 宿題の赤×解き直し		✓	
4. 仕上げテスト		✓	
5. その他		✓	



## 補講日程表

\*変更があった場合は書きかえましょう。

[illegible]

【注意点】

- 補講を決める際には、「他科目の補講」や「対策授業」に注意してください。
- 決定した補講日を、必ずおうちの方に知らせてください。
- 当日の補講キャンセルはできません。