

全教科書版 理科 2 年

定期テスト ズバリよくでる

解答集

化学変化と原子・分子

p.3-4

Step 2

- ① ① もともと装置内にあった空気が出てくるため。
- ② 白くにごる。
- ③ 二酸化炭素
- ④ 赤（桃）色
- ⑤ 水
- ⑥ 生じた水が試験管の底に流れないようにするため。
- ⑦ （濃い）赤色になる。
- ⑧ 炭酸ナトリウム
- ⑨ 水の逆流を防ぐため。
- ⑩ ① 分解 ② 熱分解
- ② ① 電流を流れやすくするため。
- ② 電極 A 酸素 電極 B 水素
- ③ 1 : 2
- ③ ① ① B ② C ③ A
- ② ①, ⑤

考え方

- ① ① 試験管などの中には、もともと空気が入っている。発生した気体が何かを調べるためには、発生した気体だけを集める必要がある。
- ② ③ 石灰水は、気体が二酸化炭素かどうかを確認するときを使う。石灰水に二酸化炭素を通すと、炭酸カルシウムという水にとけにくい物質ができるため、石灰水は白くにごる。
- ④ ⑤ 乾いた塩化コバルト紙は青色で、水にふれると赤（桃）色になる。
- ⑥ 生成した水が試験管の加熱部分に流れると、試験管が急冷されることにより、割れるおそれがある。

- ⑧ ⑨ 試験管 Aに残った白い粉末は、炭酸水素ナトリウムが（熱）分解してできた炭酸ナトリウムである。炭酸ナトリウムと炭酸水素ナトリウムでは、炭酸ナトリウムのほうが水にとけやすい。炭酸ナトリウムと炭酸水素ナトリウムをとかした水溶液は、ともにアルカリ性であるから、フェノールフタレイン（溶）液を加えると、赤色に変化する。ただし、炭酸ナトリウム水溶液のほうがアルカリ性が強いので、炭酸水素ナトリウム水溶液より濃い赤色を示す。
- ⑩ 火を消すと、試験管 Aが冷えて圧力が減り、ガラス管をぬいておかないと、水が試験管に逆流してくる。
- ② ① 純粋な水には電流は流れにくい。
- ② ③ 水に電流を流すと、酸素と水素に分解される。電流を流すことによって物質を分解することを電気分解という。陽極側には酸素、陰極側には水素が発生する。なお、発生した気体の体積は、水素は酸素の2倍である。
- ③ ① 原子の性質は、次の3つ。

- ① 原子は化学変化で、それ以上分けることができない。
- ② 原子は、化学変化で新しくできたり、種類が変わったり、なくなったりしない。
- ③ 原子は、種類によって、その質量や大きさが決まっている。

状態変化とは、物質が固体、液体、気体の間で状態を変える変化のことで、水が水蒸気になっても、水分子がばらばらになるだけで、水分子そのものは変化しない。しかし、水を電気分解すると、水は酸素と水素という別の物質に変化している。この変化は化学変化である。

- ② 銀や銅、鉄などの金属や炭素などは、1種類の原子がたくさん集まっているだけで、分子というまとまりはつくらない。また、塩化ナトリウムも、ナトリウム原子と塩素原子が分子というまとまりをつくらず、交互に規則的に並んでいる。

p.6-7

Step 2

- ① ① H ② O ③ N ④ C

- ⑤ 塩素 ⑥ ナトリウム ⑦ Mg ⑧ Cu

- ⑨ 銀 ⑩ S ⑪ Ca ⑫ Fe

- ② ① ア Ag ① Fe ② C ③ S

- ② ア NaCl ① MgO ② CuO

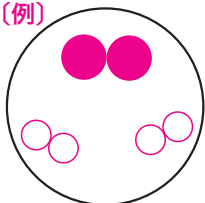
- ③ ① 1種類

- ② ① CO₂ ② Au ③ Zn ④ H₂

- ⑤ NaCl ⑥ CuO

- ③ 単体②, ③, ④ 化合物①, ⑤, ⑥

- ④ ① [例]



- ② 2H₂O → 2H₂ + O₂

- ⑤ ① 2Cu + O₂ → 2CuO

- ② 2Ag₂O → 4Ag + O₂

- ⑥ ① ア ② イ ③ ア ④ ○

考え方

- ① 元素は、アルファベットの1文字または2文字の元素記号で表される。問題でとり上げたものの以外にも、アルミニウム：Al、亜鉛：^{あえん}Zn、バリウム：Ba、金：^{いおう}Auなども覚えておくこと。
- ② ① 銀、鉄、炭素、硫黄などは、分子というまとまりをもたず、1種類の原子がたくさん集まってできている物質である。このような物質は、その元素記号を使って表す。
- ② 分子からできていない物質のうち、2種類以上の原子からできているものは、その原子の数の比を使って表す。

- ③ まず、物質の化学式をしっかりと覚えること。
化学式で、アルファベットの大文字が1つなら単体、大文字が2つ以上なら化合物である。

- ④ 水分子は、水素原子と酸素原子に分かれ、それぞれ2個ずつ結びついて、水素分子、酸素分子になる。

- ⑤ 化学反応式は、次の手順で完成させる。①：反応前の物質→反応後の物質のように、何から何ができたのかを書く。②：①で書いたそれぞれの物質を化学式で表す。③：化学変化の前後（式の左辺と右辺）で、原子の種類と数が等しくなるようにする。

- ① 銅を加熱すると、酸素と結びつく。

- ①：銅 + 酸素 → 酸化銅

- ②：Cu + O₂ → CuO

- ③：2Cu + O₂ → 2CuO

- ② 酸化銀の熱分解

- ①：酸化銀 → 銀 + 酸素

- ②：Ag₂O → Ag + O₂

- ③：2Ag₂O → 4Ag + O₂

- ⑥ ① 水素の化学式はH₂、酸素の化学式はO₂。

- ② 式の左右で、酸素原子の数がちがっている。

- ③ 銀は分子をつくらないので、4Agとなる。

p.9-11

Step 2

- ① ① 硫化鉄

- ② 試験管A

- ③ 試験管A 硫化水素 試験管B 水素

- ④ ① 硫化鉄 ② 硫黄 ③ 混合物

- ④ 硫化水素 ⑤ 水素

- ⑤ Fe + S → FeS

- ② ア CuO ① O₂ ② Cu ③ Cu ④ O₂ ⑤ 2CuO

- ③ ① ② MgO ③ Mg ④ 2MgO

- ③ ① 白くにごった。

- ② 空気（酸素）を試験管に吸いこんでしまわないようにするため。

- ③ ① 酸素 ② 銅 ③ 二酸化炭素

- ④ 還元 ⑤ 酸化

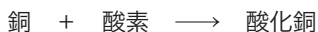
- ④ ① 図1 ア 図2 イ

- ② 図1 発熱反応 図2 吸熱反応

考え方

- ① ② 卵の腐ったようなにおいのある気体は、硫化水素である。有毒な気体なので、吸いこまないように注意する。
- ③ 試験管 A では、鉄と硫黄が反応して硫化鉄ができています。硫化鉄に塩酸を加えると硫化水素が発生する。また、試験管 B には鉄がふくまれているので、塩酸を加えると水素が発生する。なお、硫黄は塩酸と反応しない。
- ④ 磁石につくのは鉄である。鉄の化合物は磁石につかない。試験管 A では、鉄は硫黄と結びついて硫化鉄になっている。また、試験管 B では鉄がそのまま残っている。したがって、フェライト磁石についたのは、試験管 B の中にある鉄である。
- ② 銅やマグネシウムなどの金属は、同じ原子が多数集まってできているので、化学式は元素記号だけで示す。酸素のような気体の物質には分子をつくるものが多い。酸化銅や酸化マグネシウムのような金属と酸素との固体の化合物では、原子が一定の比で結びついている。

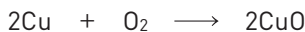
【A】①：反応前の物質→反応後の物質



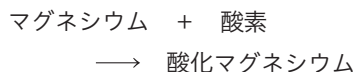
- ②：①で書いたそれぞれの物質を化学式で表す。



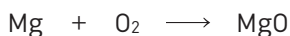
- ③：化学変化の前後（式の左辺と右辺）で、原子の種類と数が等しくなるようにする。



【B】①：反応前の物質→反応後の物質



- ②：①で書いたそれぞれの物質を化学式で表す。



- ③：化学変化の前後（式の左辺と右辺）で、原子の種類と数が等しくなるようにする。



- ③ ① ③ 活性炭（炭素）は、銅よりも酸素と結びつきやすいため、酸化銅と活性炭の混合物を加熱すると、酸化銅から酸素が奪われて（還元されて）銅になる。また、炭素が酸素と結びついて（酸化されて）二酸化炭素になり、これが石灰水を白くにごらせる。このように、還元と酸化は同時に起こる。
- ② 加熱をやめると、試験管の中の空気が冷えて圧力が下がり、外から空気が入る。このとき、熱くなった銅が再び空気中の酸素と結びついて酸化銅にもどってしまう。銅がさめるまで、目玉クリップなどで外から空気が入らないようにしなければならない。
- ④ 図 1 は、化学かいろのしくみである。鉄粉が、空気中の酸素と結びついて発熱する。このように、化学変化のときに熱を発生したために、まわりの温度が上がる反応を発熱反応という。鉄と硫黄の混合物を加熱したとき、加熱をやめても反応が続く。これは、鉄と硫黄が結びつくときに熱が発生し、この熱によって化学反応が進むからである。図 2 は、簡易冷却パックのしくみである。ほかに、塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混ぜると、アンモニアが発生して温度が下がる。このように、化学変化のときに周囲の熱を吸収したためにまわりの温度が下がる反応を吸熱反応という。

p.13-15

Step 2

① ① 二酸化炭素

② ㊤

③ ㊥

② ① 0.2 g

② 2.0 g

③ ㊥

④ 3 : 2

⑤ 4 : 1

⑥ 4 : 1

⑦ 3 : 8 : 2

③ ① マグネシウム : MgO 銅 : CuO

② 1.0 g

③ 0.8 g

④ ① ①

② 銅原子

考え方

① 密閉容器では物質の出入りがないので、容器内で化学変化が起きても、できた物質は容器外に出ない。一方、容器のふたを開けると、物質は自由に出入りする。

① うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムが反応すると、塩化ナトリウムと水、二酸化炭素が生じる。

② 二酸化炭素が発生して容器内の圧力は大きくなるが、容器内で反応は起きているので、物質の出入りはなく、質量は変わらない。

③ 容器内の圧力が容器外より大きいので、ふたをゆるめると容器内の気体が容器外へ出ていく。

② 銅やマグネシウムが酸素と結びついて、酸化銅や酸化マグネシウムになるとき、結びついた酸素の分だけ質量が増加する。

① グラフより、銅が0.8 gのとき、結びつく酸素の質量は0.2 gである。

② グラフより、マグネシウムが1.2 gのとき、結びつく酸素の質量は0.8 gだから、酸化マグネシウムの質量は、
 $1.2 \text{ g} + 0.8 \text{ g} = 2.0 \text{ g}$

③ ④ マグネシウムと酸素の原子数が等しいから、全体の質量の比が原子1個の質量の比と等しくなる。②の値より、酸化マグネシウムMgO中の質量比は、

$$\begin{aligned} \text{Mg原子1個の質量} : \text{O原子1個の質量} \\ = \text{マグネシウムの質量} : \text{酸素の質量} \\ = 1.2 \text{ g} : 0.8 \text{ g} = 3 : 2 \end{aligned}$$

⑤ ⑥ ①の値より、酸化銅中の質量比は、Cu原子1個の質量 : O原子1個の質量
 $= \text{銅の質量} : \text{酸素の質量}$
 $= 0.8 \text{ g} : 0.2 \text{ g} = 4 : 1$

⑦ Mg原子1個の質量 : O原子1個の質量
 $= 3 : 2$

Cu原子1個の質量 : O原子1個の質量
 $= 4 : 1 = 8 : 2$

よって、Mg原子1個の質量 : Cu原子1個の質量 : O原子1個の質量 $= 3 : 8 : 2$

③ ① マグネシウムや銅は、それぞれ酸素と原子の数が1 : 1の割合で結びついて、酸化マグネシウムMgO、酸化銅CuOになる。

② グラフより、0.6 gのマグネシウムからできる酸化マグネシウムの質量は1.0 gなので、結びついた酸素の質量は、

$$1.0 \text{ g} - 0.6 \text{ g} = 0.4 \text{ g}$$

したがって、結びつくマグネシウムの質量と酸素の質量の比は、

$$0.6 : 0.4 = 3 : 2$$

求める酸素の質量を x (g) とすると、

$$1.5 : x = 3 : 2 \text{ より、 } x = 1.0 \text{ g}$$

③ グラフより、銅と結びつく酸素の質量の比は、

銅の質量 : 酸素の質量

$$= 0.8 : (1.0 - 0.8) = 4 : 1$$

また、2.0 gの銅と結びついた酸素の質量は、
 $2.3 \text{ g} - 2.0 \text{ g} = 0.3 \text{ g}$

0.3 gの酸素と結びついた銅の質量を y (g) とすると、

$$y : 0.3 = 4 : 1 \text{ より、 } y = 1.2 \text{ g}$$

したがって、酸素と結びついていない銅の質量は、

$$2.0 \text{ g} - 1.2 \text{ g} = 0.8 \text{ g}$$

④ ① 加熱回数が3回目以上では、グラフが水平になっていて、加熱後の質量は増加していない。これは結びつく酸素に限度があることを示している。

② 増加した質量は、マグネシウムが約0.65 gで、銅の約0.25 gの2.6倍になる。結びついたO原子の数も2.6倍になるので、同じ1 g中に、Mg原子の数はCu原子の2.6倍存在する。Mg原子2.6個分 : Cu原子1個分 $= 1 \text{ g} : 1 \text{ g}$ 。したがって、Cu原子は、Mg原子の約2.6倍重いことになる。

p.16-17

Step 3

① ① 生じた水が試験管の底に流れないようにするため。

② 塩化コバルト紙

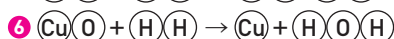
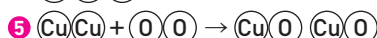
③ 二酸化炭素

④ 白くにごる。

⑤ 炭酸ナトリウム

⑥ (濃い) 赤色

② ① 酸素分子



③ ① ア 鉄 イ 二酸化炭素

② 還元

④ ① 反応が続く。

② 硫化鉄



④ 試験管 A 硫化水素 試験管 B 水素

⑤ ① 8 分後

② 7.5 g

③ 1.5 g

④ 4 : 5

⑤ 4 : 1

考え方

① ① 生じた水によって試験管の加熱部分が急に冷やされると、試験管が割れてしまうことがあるので、試験管の口を下げて加熱する。

② 塩化コバルト紙は、乾いていると青色だが、水にふれると赤 (桃) 色を示す。

③ 炭酸水素ナトリウムは加熱すると、炭酸ナトリウム (固体) と二酸化炭素 (気体) と水 (液体) に (熱) 分解する。

④ 石灰水に二酸化炭素を通すと、水にとけにくい炭酸カルシウムができるため、石灰水は白くにごる。

⑥ 炭酸ナトリウムは水にとけるとアルカリ性を示すので、(濃い) 赤色になる。

② 化学式で表すと、水素分子 H_2 、酸素分子 O_2 、窒素分子 N_2 、二酸化炭素 CO_2 、酸化銅 CuO 、水 H_2O である。

⑤ モデルにしたとき、 2Cu と O_2 のちがいに注意。 2Cu は銅原子が 2 個あることを意味し、 O_2 は酸素原子が 2 個結びついて、1 個の酸素分子を表している。

③ 酸化鉄は還元されて鉄になる。また、炭素は酸化されて二酸化炭素になる。酸化と還元は同時に起きていることに注意しておこう。

④ ① 鉄と硫黄の混合物を加熱すると、熱と光を出して激しく反応する。

② 試験管 A では、鉄と硫黄が結びついて硫化鉄ができる。

③ 鉄 Fe と硫黄 S が結びついてできる硫化鉄 FeS は、鉄の原子と硫黄の原子の数が 1 : 1 の割合で結びついてできるので、化学反応式は、 $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ と表すことができる。

④ 試験管 A は、加熱したことによって、鉄と硫黄が結びついて硫化鉄ができた。硫化鉄にうすい塩酸を加えると、卵の腐ったようなにおいの気体が発生する。この気体は硫化水素である。一方、試験管 B は、鉄と硫黄の混合物なので、うすい塩酸を加えると、鉄と反応して水素が発生する。

⑤ ① 質量の増加がない時点で酸化が完全に終わったと考えてよい。

② グラフより、銅 2.0 g が酸化すると、酸化銅 2.5 g ができる。よって、銅 6.0 g では、その 3 倍の 7.5 g の酸化銅ができる。

③ (酸素の質量) = (酸化銅の質量) - (銅の質量) より、
 $7.5 \text{ g} - 6.0 \text{ g} = 1.5 \text{ g}$

④ ⑤ グラフより、銅 2.0 g と酸素 0.5 g が反応して、酸化銅 2.5 g ができたことがわかる。よって、
銅 : 酸素 : 酸化銅
 $= 2.0 : 0.5 : 2.5 = 4 : 1 : 5$

生物の体のつくりとはたらき

p.19-20

Step 2

① ① 40倍

② 近くなる (短くなる)。

③ 視野せまくなる。 明るさ暗くなる。

② ① タマネギ B ヒト E

② ㊦ 細胞質 ① 核 ㊧ 葉緑体 ㊨ 細胞膜

㊩ 細胞壁

③ ㊦, ㊩

④ 染色液酢酸カーミン (溶液) 記号①

③ ① A細胞膜 B核 C葉緑体

D細胞壁 E液胞

② ① B ② D ③ E

③ 植物

④ C, D

④ ① ㊦, ㊧, ㊨

② 単細胞生物

③ 多細胞生物

④ 器官

⑤ 細胞呼吸 (内呼吸)

考え方

- ① ① 顕微鏡の倍率 = 接眼レンズの倍率 × 対物レンズの倍率 なので, $600 \div 15 = 40$ 倍
- ② 対物レンズの長さは, 倍率が大いものほど長い。
- ③ 倍率を大きくすると, 観察物は大きく見えるが, 見える範囲 (視野) はせまくなる。また, レンズに入る光の量が少なくなるので, 暗くなる。
- ② ① タマネギの表皮には, Cに見られるつくりやDに見られる緑色の粒 (葉緑体) はない。
- ③ 植物の細胞だけにあるものは, 葉緑体, 細胞壁 (細胞膜のさらに外側のじょうぶな仕切り) である。
- ④ 核は, 酢酸オルセイン溶液や酢酸カーミン溶液で染まり, 観察しやすくなる。酢酸オルセイン溶液は核を赤紫色に, 酢酸カーミン溶液は赤色に染める。

③ ② ① 染色液で染まるのは核である。

② 細胞壁は, 厚くしっかりした仕切りである。

③ 液胞は, 細胞が古くなると不要な物質がたまって大きくなる。

③ ④ 動物の細胞には, 細胞壁や葉緑体はない。また, 成長した植物の細胞には, 大きな液胞をもつものも多い。

④ ① ~ ③ タマネギ, アサリ, カエル, オオカナダモは, 多くの細胞から体がつくられている。

④ 形やはたらきが同じ細胞が集まってできたものを組織といい, この組織が集まって器官ができ, いくつかの器官が集まって個体が作られている。

⑤ 生物が生きたために必要なエネルギーを, 細胞内で酸素を使って (栄) 養分を分解してとり出している。

p.22-23

Step 2

① ① 葉緑体

② (葉緑体中の緑色の色素を) 脱色するため。

③ 青紫色

④ A

② ① A変化なし。 B白くにごる。

② 二酸化炭素

③ 対照実験

③ ① ㊦ ② ㊧

④ ① 水

② ㊦ 二酸化炭素 ㊧ 酸素

③ 光 (日光 (のエネルギー))

⑤ ① A白くにごる。 B変化なし。

② 植物も呼吸して (二酸化炭素を出して) いる。

考え方

- ① ② 葉緑体には, 葉緑素という緑色の色素がふくまれている。この色素は, 水にはとけないが, エタノールにはよくとける。

- ③ デンプンの有無は、ヨウ素溶液^{ようえき}を使って調べる。デンプンがあると青紫色^{あおむらさき}に変色する。
- ④ Aは、葉緑体のある部分に日光が当たっている^{こうごうせい}ので、光合成によって、デンプンができています。Bは、ふの部分なので葉緑体がない。Cは、アルミニウムはくでおおったことによって日光が当たらない。
- ② ① 二酸化炭素の有無は、石灰水^{せっかいすい}のにごりのちがいを調べるか、気体検知管^{ひかく}を利用する。
- ③ 対照実験では、比較^{ひかく}のために、調べようとすることがら以外の条件をすべて同じにして行う。植物を入れない試験管を用意して実験を行うのは、石灰水が日光やその他の原因で変化するのではなく、植物のはたらしで変化することを調べるためである。
- ③ この実験では、はじめに息をふきこんで、二酸化炭素^{わりあい}の割合を大気中にふくまれる割合の0.04%より高くしている。また、気体検知管は、酸素用気体検知管と二酸化炭素用気体検知管がある。
- ④ 光合成に必要な材料は、水と二酸化炭素であり、デンプンなどの（栄）養分と酸素がつくられる。デンプンは水にとけやすい物質に変わって植物の体全体に運ばれ、酸素は空気中に出て行く。二酸化炭素は、石灰水で検出できる。酸素は、発生した気体を集めて、火のついた線香^{せんこう}を気体に近づけて、激しく燃えることによって検出できる。
- ⑤ 空気だけを入れたペットボトルを用意したのは、対照実験のためである。
- ② 実験から、若い葉が二酸化炭素を出していることがわかるが、それは酸素をとり入れ^{こきゅう}て呼吸しているからと推測できる。

p.25-26

Step 2

- ① ① 記号㊦ 名称道管
- ② 維管束
- ③ ㊦ 主根 ㊧ 側根
- ② ① 根㊤ 茎㊩
- ② A道管 B師管
- ③ B ④ 維管束
- ③ ① 細胞 ② 葉緑体
- ③ 葉脈 ④ d
- ⑤ a 表皮 f 気孔 ⑥ B
- ⑦ B側には、葉の裏側に多く見られる気孔があるから。
- ④ ① ㊦ ② 気孔
- ③ 蒸散 ④ 昼間

考え方

- ① ① ㊦は表皮、㊩は師管、㊦は道管である。水にとけた食紅^{しょくべに}は、根から吸収^{きゅうしゅう}されて、道管を通して、茎から葉へと移動する。
- ② 数本の道管と師管が集まって束をつくっている部分を維管束^{いかんそく}という。
- ③ 根のつくりは、被子植物のうち、スズメノカタビラやイネ、ススキ、ユリなどでは、多数の細い根が広がったひげ根が見られ、タンポポやアブラナ、エンドウなどでは、主根と側根^{そっこん}からなる根が見られる。
- ② ① ㊦と㊦は師管、㊩と㊤は道管である。道管は、直径が比較的大きいのが特徴^{とくちょう}である。
- ② ③ 茎では、Aの道管が中心側、Bの師管が外側にある。葉では、表側に道管、裏側に師管がある。葉でつくられた（栄）養分は、師管を通して、植物の体の各部分に運ばれる。
- ④ 維管束は、植物が生きていくために必要な物質を運ぶ。
- ③ ① 葉の断面などに見られる小さな部屋のように仕切られたものを細胞^{さいぼう}という。生物の体は、すべて細胞からできている。
- ② 葉緑体では、光合成が行われる。
- ③ 葉に見られる維管束のことを葉脈という。

- ④ 葉でつくられた（米）養分は、師管で運ばれる。師管は、葉では裏側（下方）に位置する。
- ⑤ ③は表皮であり、葉の内部を保護している。
- ①の気孔^{きこう}が見られる葉の裏側にも、細胞が1層の表皮がある。
- ⑥ ⑦ 気孔が多く見られる部分が、葉の裏側であると考えられる。
- ④ Aのすきまは気孔で、酸素や二酸化炭素の出入り口であり、水蒸気^{すいじょうき}の出口である。Bは三日月形の細胞で、孔辺細胞^{こうへん}といわれる。孔辺細胞内には葉緑体があり、図中の黒い粒で示されている。気孔の開閉は、孔辺細胞のはたらきによる。気孔は、ふつうは、昼間開き、夜になると閉じる。

p.28-29

Step 2

- ① ① ② ② 体温 ③ 加熱する。 ④ ⑤ ⑤ ①
- ⑥ デンプンを分解し、別の物質（麦芽糖やブドウ糖など）に変えるはたらき。
- ⑦ アミラーゼ
- ② ① ⑦ 唾液腺（だ液せん） ① 食道 ② 胃
- ⑤ すい臓 ④ 小腸 ⑥ 大腸 ⑧ 肝臓
- ② 胆のう
- ② ⑦, ⑤, ⑧, ② ③ ⑦
- ④ すい液 ⑤ 消化酵素
- ③ ① 小腸 ② 柔毛 ③ リンパ管 ④ ⑦, ①
- ⑤ 小腸の表面積を大きくし、（米）養分を吸収しやすくする点。

考え方

- ① ① ② 唾液^{だ えき}のはたらきを調べるので、唾液がある口の中の温度、すなわち体温に近い温度にする。
- ③ ベネジクト溶液^{ようえき}を加えてから加熱して反応を調べる。
- ④ ヨウ素溶液は、デンプンの有無を調べる試薬で、デンプンがあると青紫色^{あおむらさき}に変色する。
- ⑤ ベネジクト溶液は、麦芽糖やブドウ糖^{とう}の有無を調べる試薬で、麦芽糖やブドウ糖が

あると黄色や赤褐色^{せきかつしよく}の沈殿^{ちんでん}ができる。

- ⑥ デンプンのりに唾液を加えた液は、デンプンがなくなり、おもに麦芽糖^{こうもん}ができています。
- ② 口から肛門までの食物が通る管は消化管。食物は通らないが、消化液^{しょうかえき}を出すところは、唾液腺^{えきせん}、すい臓^{ぞう}、肝臓^{かんぞう}などである。食物は、消化液にふくまれる消化酵素^{しょうかこうそ}によって消化され、小腸^{せうしやう}で吸収される。消化液には消化酵素がふくまれており、食物を消化する。肝臓でつくられる胆汁^{たんじゅう}には消化酵素がふくまれていないが、脂肪^{しぼう}の消化を助けるはたらきがある。
- ② 消化にかかわる器官には、食物が通る消化管と、食物が通らない唾液腺^{たん}や肝臓、胆のう、すい臓などがふくまれる。
- ③ デンプンは、口の中で唾液中の消化酵素（アミラーゼ）により、最初に消化される。
- ③ 小腸^{せう}の壁にはたくさんのひだがあり、ひだの表面にはたくさんの柔毛^{じゅうもう}があって、（米）養分を吸収する面積を大きくしている。
- ④ デンプンが消化されてブドウ糖となり、タンパク質が消化されてアミノ酸になる。これらは、柔毛^{もうさいけっかん}の毛細血管内に入る。デンプンは、粒^{つぶ}が大きいので吸収されない。脂肪が消化されたものは、柔毛^{かん}に吸収され、再び脂肪となってリンパ管内に入る。

p.31-32

Step 2

- ① ① A 気管 B 気管支 C 肺病
- ② ① ① ② ⑦
- ③ 表面積が増えるため、効率よく酸素と二酸化炭素の交換ができる。
- ② ① A 腎（じん）臓 B 輸尿管 C ぼうこう
- ② アンモニア ③ 尿素 ④ ①
- ③ ① ▲ 酸素 ● （米）養分
- ② 血しょう
- ③ 組織液
- ④ 血液と細胞の間で物質の受けわたしのなかだちをする。
- ④ ① 肺 ② a, d ③ A, C ④ A, D
- ⑤ 肺動脈 ⑥ 体循環

考え方

- ① ① 肺の構造は、鼻や口から吸いこまれた空気が通る気管と、気管が細かく枝分かれした気管支と、気管支の先につながる多数の肺胞とからできている。肺胞のまわりは、毛細血管が網目のようにとり囲んでいる。
- ② 肺胞へ向かう（図の㉔）血液は、酸素が少なく二酸化炭素が多い。肺胞から心臓へ向かう（図の㉕）血液は、酸素が多くて二酸化炭素が少ない。
- ③ 多数の肺胞があるので、空気に接する面積が大きくなり、酸素と二酸化炭素の交換が効率よく行われる。
- ② 不要な物質や余分な水・無機物は腎臓でこし出され、輸尿管を経てぼうこうに一時ためられ、尿として体外に排出される。腎臓のはたらきにより、血液中の無機物などは、全身の細胞が生きていくのに適した濃度に保たれている。
- ② ③ デンプンなどの炭水化物が分解されると、二酸化炭素と水になるが、アミノ酸が分解されると、二酸化炭素や水以外に、アンモニアができる。アンモニアは有害であり、肝臓で害の少ない物質である尿素に変えられて腎臓へ送られる。
- ③ 血液の液体成分である血しょうが、毛細血管からしみ出して、細胞の間に流れ出たものを組織液という。
- ① 円盤状をしたAは赤血球である。赤血球にはヘモグロビンという赤い物質がふくまれている。ヘモグロビンは酸素が多い所では酸素と結びつき、酸素が少ない所では酸素を離す性質がある。この性質によって酸素が運搬される。
- ③ 血しょうと組織液は、とけている物質はほとんど同じである。赤血球は、毛細血管の壁のすきまから出ることができない。血液と組織液と細胞との間で、いろいろな物質のやりとりが行われる。血液中からは、酸素と（栄）養分を受けとって細胞にわた

し、細胞から不要な物質（二酸化炭素やアンモニア）を受けとって血液中にわたす、と具体的に書いてもよい。

- ④ ③ 動脈の壁は厚く、心臓から強い圧力で押し出された血液の圧力に耐えられるようになっていく。
- ④ 動脈血はヘモグロビンと酸素が結びついているため、あざやかな赤色をしているが、静脈血は、全身の細胞に酸素をわたした血液なので、暗赤色をしている。
- ⑤ 心臓から出て行く血液が流れる血管が動脈、心臓にもどる血液が流れる血管が静脈である。Aは心臓から肺に向かって流れる肺動脈であり、流れている血液は静脈血なので、二酸化炭素を多くふくんでいる。

p.34-35

Step 2

- ① ① B ② 目

- ② ① A虹彩（こうさい） Bレンズ（水晶体）
-
- C網膜

- ② A㉔ B㉕ C㉖

- ③ ① A鼓膜 B耳小骨 Cうずまき管

- ② C

- ④ ① A脳 B脊髄（せきずい）

- ② ㉔感覚神経 ㉕運動神経

- ③ ㉖

- ④ 反射

- ⑤ ㉔

- ⑤ ① けん（腱） ② 関節 ③ ㉖

考え方

- ① ヒメダカは周囲の動きを目で感じとり、同じ位置にとどまるように動く。紙を回転させたとき、ヒメダカにとって模様が同じように見えるように、紙の動きに合わせて泳ぐ。
- ② ② 網膜には、光の刺激を受けとる細胞がある。光の刺激の信号は、神経によって脳へ送られる。なお、瞳が大きくなったり、小さくなったりするのは、意識とは関係なく起こる反応で、反射の1つである。

- ③ ② 耳では、音の振動を鼓膜でとらえ、耳小骨が鼓膜の振動をうずまき管に伝え、うずまき管の中の液体をふるわせることによって、音の刺激を受けとっている。
- ④ 意識して行う反応のしくみは、刺激→感覚器官（皮膚）→感覚神経→脊髄→脳→脊髄→運動神経→運動器官（筋肉）→反応となる。
- ④ ⑤ 反射では、脳は関係しない。反応までの時間が短いので、体を危険から守るのに役立っている。
- ⑤ ① ヒトのうでは、骨を中心に、両側に一對の筋肉がある。これらの筋肉の両端は、けんになっており、関節にへだてられた2つの骨についている。
- ② 骨どうしが結合している部分を関節といい、関節の部分で曲げたりのぼしたりすることができる。
- ③ うでの曲げのぼしは、一對の筋肉のうちの、どちらか一方が収縮し、他方がゆるむことで行われる。うでのをのぼすときは、④の筋肉が縮み、⑤の筋肉がゆるむ。

p.36-37

Step 3

- ① ① A
- ② ㊦ 細胞膜 ① 核 ㊧ 液胞
- ③ 光合成
- ④ 多細胞生物
- ② ① 水面からの水の蒸発を防ぐため。
- ② 蒸散
- ③ 5.6 cm^3
- ④ 1.3
- ⑤ 気孔は葉の裏に多い。
- ⑥ 記号 b 記号 c 名称 道管
- ⑦ 維管束（葉脈）
- ⑧ 水蒸気、酸素、二酸化炭素
- ③ ① b
- ② 肝臓
- ③ ㊧, ㊦
- ④ ① I ② E ③ F

考え方

- ① ① ② 細胞は、核をもっている。この核のまわりの部分を細胞質といい、そのいちばん外側は細胞膜で囲まれている。植物細胞の特徴として、細胞壁や葉緑体があり、成長した細胞は大きな液胞があることが多い。
- ③ 植物細胞に見られる緑色の粒の葉緑体は、光合成により、デンプンをつくるはたらきをしている。
- ④ 多くの細胞で体ができている生物を多細胞生物、1つの細胞で体ができている生物を単細胞生物という。
- ② ① 植物の蒸散量を調べる実験なので、水面から直接水が蒸発すると正確な蒸散量を測定することができない。
- ③ Dは茎から出ていった水の量である。
 $B - D = 5.8 \text{ cm}^3 - 0.2 \text{ cm}^3 = 5.6 \text{ cm}^3$
- ④ A - ③の値 $= 6.9 \text{ cm}^3 - 5.6 \text{ cm}^3 = 1.3 \text{ cm}^3$
 または、
 $A - B + D = 6.9 \text{ cm}^3 - 5.8 \text{ cm}^3 + 0.2 \text{ cm}^3 = 1.3 \text{ cm}^3$
- ⑤ BとCの減水量のちがいは、葉の裏からの蒸散量と葉の表からの蒸散量のちがいである。
- ⑥ 根から吸収された水は、道管を通して体の各部に運ばれる。道管は茎では中心側に、葉では表側に位置する。
- ⑦ 根や茎で見られた維管束が枝分かれしたものである。
- ⑧ 蒸散だけではなく、光合成や呼吸によって気体が出ていく。
- ③ ① Cの血管は、心臓の右心房につながっているので、全身に送られた血液が心臓にもどってくる大静脈である。Jが大動脈、Bが肺動脈、Iが肺静脈である。
- ② ③ 小腸とEの血管でつながっているXの器官は肝臓である。肝臓は、小腸で吸収された（栄）養分をEの血管を経由して受けとり、貯蔵している。このほかに、肝臓に

胆汁^{たんじゅう}の生成、有害物質の無害化、アンモニアから尿素の生成、タンパク質・脂肪^{しぼう}の合成などのほたらきがある。

- ④ ① 血液は、肺^{はい}で酸素をとり入れ、二酸化炭素^{はいしゅうつ}を排出する。このため、肺から出て心臓の左心房につながっている肺静脈（I）には、酸素をもっとも多く含む動脈血^{どうみゃくけつ}が流れている。
- ② 消化された（栄）養分は、小腸から体内に吸収され、肝臓に向かい、肝臓で（栄）養分を別の物質につくり変えたり、たくわえたりする。したがって小腸と肝臓をつなぐ血管（E）である門脈がもっとも（栄）養分が多い。
- ③ アミノ酸が分解されてできたアンモニアは、肝臓^{じょうそ}で尿素に変えられ、腎臓^{じんぞう}へ送られる。腎臓で尿素はこし出されて尿になり、体外に排出される。したがって、腎臓を通過した血管（F）がもっとも尿素が少ない。

気象とその変化

p.39-40 Step 2

- ① ① 大気圧（気圧）
- ② 1 気圧
- ③ あらゆる向きからはたらく。
- ④ ペットボトルのようす^{ふくらむ}。
- 理由 高い山では大気圧は小さいから。
- ② ① A
- ② 20 N
- ③ 4 倍
- ④ 2000 Pa
- ③ ① a
- ② 雨のちくもりになっている。
- ③ ① 大きい ② ○
- ③ 高く ④ ○
- ④ 風向南西 風力 2 天気 晴れ
- 雲量 ①
- ⑤ ① 14 °C ② 78 %

考え方

- ① ① ペットボトルの中の空気をぬくと、ペットボトルの中から外に向かってはたらく気圧^{きあつ}よりも、まわりの大気からペットボトルにはたらく大気圧^{たいきあつ}のほうが大きくなり、ペットボトルは押しつぶされる。
- ② 大気圧の大きさは、海面と同じ高さの所ではほぼ 1 気圧（平均約 1013 hPa）である。
- ③ 大気圧は下向きだけでなく、あらゆる向き^{すいしよく}から物体の表面に垂直^{あつりよく}にはたらく。
- ④ 上空にいくほど、その上にある大気の重さが小さくなるので、山の上の大気圧は小さくなる。
- ② ① スポンジを押す力が同じとき、ふれ合う面積^{あつりよく}が小さいほど圧力は大きい。
- ② スポンジを押す力は、ペットボトルにはたらく重力と同じ大きさになる。
- ③ A の面積は B の面積の $\frac{1}{4}$ なので、A の圧力は B の圧力の 4 倍になる。
- ④ $20 \text{ N} \div 0.01 \text{ m}^2 = 2000 \text{ Pa}$
- ③ ① 晴れの日^{てい き あつ}の正午すぎにもっとも高い値になるのが気温である。
- ② 気圧が低くなったのは、低気圧^{てい き あつ}におおわれたからと考えられる。そのため、雲が発生し雨が降^ふってて、1 日の気温の変化が小さくなっていた。
- ③ ① 気温の変化は晴れの日^{てい き あつ}のほうが大きく、雨やくもりの日は小さい。
- ② 気温が高くなれば、湿度は低くなり、変化のしかたは逆になっている。
- ③ 雨が降ると、空気中の水蒸気量^{すいじょう き}がふえ、湿度は高くなっている。
- ④ 明け方など、気温が低いほど、湿度は高くなっている。
- ④ 風向は、矢ばねが向いている方角を読みとる。風力は矢ばねのはねの数、天気は天気記号^{うんりょう}から読みとる。雲量が、0～1 は快晴、2～8 は晴れ、9～10 はくもりである。

- ① 乾球かんきゅうの示度しどが気温である。
- ② 乾球かんきゅうの示度しどが14℃、乾球かんきゅうの示度しど-湿球しつきゅうの示度しど = 14℃ - 12℃ = 2℃なので、
14℃と2.0℃が交差したところの値あたを読みとる。

p.42-44

Step 2

- ① ① 線香のけむり
② 白くくもる。
③ ア, ウ
- ② ① 大きくなる。
② (わずかに) 下がる。
③ 白くくもる。
- ③ ① ① 水蒸気 ② 水滴 (雨粒) ③ 氷 (の粒)
② 0℃
③ ① 膨張 ② 下がる ③ 水蒸気 ④ 氷
⑤ 上昇気流 ⑥ 雲
- ④ ① 降水
② 液体
③ 太陽 (太陽光) のエネルギー
- ⑤ ① 10℃
② 9.4 g
③ 17.3 g
④ 54.3 %
⑤ コップのまわりの空気が冷やされ、露点に達したから。
- ⑥ ① 飽和水蒸気量
② 21 g
③ B
④ 記号 A 温度 22℃
⑤ 5 g

考え方

- ① ガラス容器内の空気^{きゅうげき}が急激に冷やされたために細^{すいてき}かに水滴^{まり}（霧）が発生する。
- ① 線香^{せんこう}のけむりを入れておくと、線香のけむりの粒^{つぶ}が核^{かく}となり、ぬるま湯が冷やされたときに、小さな水滴になりやすい。
- ② 水蒸気^{すいじょうき}が小さな水滴となって白く見える。
- ③ ④ 水蒸気を多くふくんだあたたかい空気

が、冷たい空気と接すると、あたたかい空気は冷やされて露点に達し、水蒸気が小さな水滴に変化する。

なお、風のない晴れた日には、早朝に気温がもっとも下がる。

- ② 圧縮した容器から手を放すと、容器内の空気が膨張して、温度が下がる。露点以下になったときに水滴が生じ、容器内を白くくもらせる。
- ③ あたためられた空気は上昇し、膨張することで温度が下がる。このとき空気の湿度が高いほど、空気にくくまれている水蒸気の量が多いため、より高い温度で露点に達する。
- ④ ③は空気中にくくまれている水蒸気(気体)を表している。⑥は露点に達したところからではじめているので、水蒸気に変化した水滴(液体)である。⑤は、さらに上空の気温が低い所で変化しているの、氷の粒(固体)である。
- ② 水滴(液体)が氷の粒(固体)に変化する温度なので、 0°C である。
- ③ 空気が上昇すると、上空は気圧が低いために膨張して温度が下がる。
- ④ 水は、太陽光のエネルギーによって、状態を変化させながら地球上を循環する。
- ⑤ ① コップの表面がくもりはじめるときの温度が、露点である。
- ② 露点が 10°C であるから、表より 10°C の飽和水蒸気量を読みとる。
- ④ 20°C の飽和水蒸気量は表より 17.3 g/m^3 であり、この部屋の空気 1 m^3 あたり 9.4 g の水蒸気がくくまれている。

よって、 $\frac{9.4}{17.3} \times 100 = 54.33 \dots$

より54.3 %

- 6 2** グラフより、温度が30℃のとき、飽和蒸気量は30 gなので、その70 %にあたる量を求める。 $30 \text{ g} \times \frac{70}{100} = 21 \text{ g}$

- ③ グラフから A, B, C それぞれの温度での飽和水蒸気量と、実際にふくまれる水蒸気しつどの量を読みとり、湿度を求める。
- $$A : \frac{20}{30} \times 100 = 66.6\cdots$$
- $$B : \frac{10}{30} \times 100 = 33.3\cdots$$
- $$C : \frac{15}{17} \times 100 = 88.2\cdots$$
- ④ 露点は、空気中にふくまれる水蒸気量で決まり、水蒸気量が多い空気ほど露点は高い。
- ⑤ 10℃での飽和水蒸気量は、グラフより 10 g であるから、それをこえる水蒸気量は水滴になる。
- よって、15 g - 10 g = 5 g

p.46-47 Step 2

- ① ① Q 地域
- ② P 地域① Q 地域②
- ③ P 地域
- ④ P 地域
- ⑤ 1012 hPa
- ② ① A 寒冷前線 B 温暖前線
- ② ①
- ③ 閉塞前線
- ④ 停滞前線
- ③ ① 寒冷前線
- ② ・気温が急激に下がっているから。
- ・風向が北よりに変化しているから。
- ③ ②
- ④ ① ① ② 短い時間に強い雨が降る。
- ⑤ ① ① ② 移動性高気圧 ③ 偏西風
-
- 考え方**
- ① 気圧きあつの高いほうから低いほうへ風はふき、等圧線どうあつせんの間隔がせまいほど強くふく。また、高気圧こうきあつでは晴れることが多く、低気圧ていきあつではくもりや雨になりやすい。
- ① P 地域は等圧線の間隔が広く、Q 地域は等圧線の間隔がせまい。等圧線の間隔がせまいほど、一定区間の気圧の差が大きいため、風が強くなる。

- ② ③ P 地域の中心はまわりよりも気圧が高いところで高気圧、Q 地域の中心はまわりよりも気圧が低いところで低気圧である。風は高気圧の中心から時計回りにふき出し、低気圧のまわりでは、中心に向かって反時計回りにふきこむ。
- ④ 低気圧の中心付近では、まわりからふきこんだ風によって上昇気流じょうしやう きりゅうが生じるため、雲が発生しやすく、くもりや雨になることが多い。一方、高気圧の中心付近では下降気流かこう きりゅうが生じるため、雲ができにくく、晴れることが多い。
- ⑤ 等圧線は 1000 hPa を基準に、4 hPa ごとに細い実線で結び、20 hPa ごとに太い実線で結ぶ。
- P 地域は高気圧なので、②の等圧線は 1020 hPa よりも $4 \times 2 = 8$ hPa 低い。
- $$1020 \text{ hPa} - 8 \text{ hPa} = 1012 \text{ hPa}$$
- ② ① 低気圧おんだんぜんの西側が寒冷前線かんれいぜんせん、東側が温暖前線おんだんぜんである。
- ② 寒冷前線と温暖前線にはさまれた地域は、暖気におおわれている。
- ③ 寒冷前線の進み方は温暖前線より速いことが多いため、やがて寒冷前線は温暖前線に追いついて、閉塞前線ができる。
- ④ 寒気と暖気が同じ力で押し合うとき、前線おは停滞する。梅雨前線へいそくぜんせんなどがそうである。
- ③ ① ② 寒冷前線が通過すると、気温が下がり、風向が北よりに変わり、短時間に強い雨が降る。
- ③ 寒冷前線ができる場所では、寒気が暖気の下にもぐりこんでいる。
- ④ 寒気が暖気を強く押し上げるため、強い上昇気流もが発生し、盛り上がった形の積乱雲せきらんうんができる。積乱雲は激しい雨をせまい範囲に短時間降らせる。
- ⑤ 日本上空には、1 年中強い西風がふいている。この風によって、低気圧や高気圧は西から東へ移動する。

p.49-51

Step 2

- ① ① 陸
- ② 陸
- ③ b
- ④ 海風
- ⑤ a
- ② ① A
- ② シベリア気団
- ③ 移動性高気圧
- ④ ①
- ⑤ ① 小笠原 ② 停滞（秋雨） ③ 低気圧
- ③ ① ①
- ② 水蒸気を多くふくむ。
- ③ a（くもりや）雪の日が多い。
b 晴れ（て、乾燥し）た日が多い。
- ④ ①
- ⑤ 西高東低（型）の気圧配置
- ④ ① つゆ（梅雨）
- ② 梅雨前線（停滞前線）
- ③ B 冷たくて湿っている。
C あたたくて湿っている。
- ④ くもりや雨の日
- ⑤ ① ない。
- ② 上昇気流
- ③ 積乱雲
- ④ 熱帯地方（低緯度）の海上
- ⑤ ①
- ⑥ 太平洋（小笠原）高気圧
- ⑦ 大雨，強風，高潮，河川の氾濫，土砂災害のうち2つ
- ⑥ ① ① C ② D ③ A ④ B
- ② オホーツク海気団，小笠原気団
- ③ 移動性高気圧

考え方

- ① ① 陸地は海に比べて、あたたまりやすく、冷めやすい。
- ② 昼は陸上の空気が海上の空気より密度が小さくなり、上昇していく。

- ③ ④ 陸上に上昇気流が生じると、海側からの空気が流れこんで海風が生じる。
- ⑤ 逆に、夜は海のほうがあたたかい（陸のほうが気温が低くなる）ので、気圧が低くなり、地表付近では陸から海へ陸風がふく。
- ② ① ② 冬には、シベリア気団が発達し、冷たく乾燥した季節風がふく。この季節風は、日本海上空で水蒸気をふくみ、日本海側は雪になる。雪を降らせて水蒸気が少なくなった大気は、日本の中央山脈をこえ、冷たく乾燥した風となって、太平洋側にふき下りてくる。
- ③ ④ 移動性高気圧と低気圧が、偏西風の影響で西から東へ交互に動いていく。4～7日の周期で天気がよく変わる。㊦は小笠原気団の影響による夏のようす、㊧はシベリア気団の影響による冬のようす、㊨は小笠原気団とオホーツク海気団の勢力がほぼ等しいために、2つの気団の間にできる停滞前線の影響による6月ごろのつゆ（梅雨）や、9月ごろの秋雨のようすである。
- ⑤ 秋のはじめには、小笠原気団がおとろえて南に下がるため、梅雨と同じような気圧配置になって雨の日が続くことがある。これを秋雨という。秋雨をもたらした停滞前線（秋雨前線）が南下すると、春と同じように、偏西風の影響を受けて、日本付近を移動性高気圧と低気圧が交互に通過する。そのため、天気は周期的に変化する。その後、シベリア気団が発達してきて、しだいに冬の気圧配置へと変化する。
- ③ ① シベリア気団は、北の大陸に発生する気団である。北の気団は冷たく、大陸の気団は乾燥している。
- ② 気団からふき出した乾燥した風は、日本海を渡るときに大量の水蒸気をふくむ。

- ③ 日本海上で大量の水蒸気をふくんだ風が日本列島の山脈にぶつかって上昇気流になって雲をつくり、日本海側に雪を降らせる。雪を降らせて水分が少なくなった風は、山脈をこえて太平洋側にふき下りる。このため、太平洋側は晴れた日が多くなる。
- ④ ⑤ 冬の気圧配置は、西に高気圧、東に低気圧がある、西高東低の気圧配置になる。
- ④ ① 日本の南の太平洋上には、東西にのびる前線が停滞している。6月ごろに見られるこの天気図は、つゆ（梅雨）の時期の天気図である。
- ② 北にはり出したオホーツク海気団と、南にはり出した小笠原気団の勢力がつり合うと、図のような停滞前線（梅雨前線）が2つの気団の間に発生する。
- ③ 気団Bはオホーツク海気団であるから、冷たく湿っている気団である。一方、気団Cは小笠原気団であるから、あたたかく湿っている。北の地域で発生する気団は冷たく、南の地域で発生する気団はあたたかい。また、陸上で発生する気団は乾燥しているが、海上で発生する気団は湿っている。
- ④ 前線が停滞するので、雨の多いぐずついた天気が続く。
- ⑤ ① 台風（熱帯低気圧）は、前線をともなわない。天気図では、台風は前線をともなわず、間隔がせまくて密になったほぼ同心円状の等圧線で表される。
- ② 台風の中心に向かって強い風がふきこむため、激しい上昇気流が生じている。
- ③ 台風の中心に向かってふきこむ強風によって、激しい上昇気流が生じる。そのため、上空には積乱雲（鉛直方向に発達した雲）が分布する。
- ④ 台風が発生するのは、緯度約 $5^{\circ} \sim 20^{\circ}$ の高温の海域である。台風は熱帯地方のあたたかい海から供給される多量の水蒸気をもとに発達しながら移動し、中心付近の気圧はどんどん低下し、風速は急激に強くなる。
- ⑤ 夏から秋にかけて発生した台風は、消滅するまで小笠原気団のへりに沿って進み、日本付近を通る。
- ⑥ ① Aは、停滞前線が日本南方に位置し、梅雨または秋雨の天気図である。
Bは、大陸上にシベリア気団があり、東に低気圧がある。このため、等圧線が南北方向にのびて、西高東低の冬型の天気図を示している。
Cは高気圧がすっぽりと日本をおおい、よい天気になっている。しかし、西のほうには低気圧があり、数日後には天気が悪くなると予想される。このように周期的に天気に変化するのは、春や秋の特徴である。
Dは、太平洋に小笠原気団が大きくはり出している。また、台風も小笠原気団のふちに位置しているので、小笠原気団の勢力が強いことがわかる（台風は北西に進んだ後、小笠原気団のふちを沿うように北東に進路をとることが多い）。典型的な夏の天気図である。
- ② 図Aのような停滞前線は、勢力がほぼ同じであるオホーツク海気団と小笠原気団がぶつかり合って、その間にできたものである。勢力が等しい気団の間にはさまれているため、停滞前線は長い間、同じ場所にとどまって動かない。
- ③ 春や秋には、偏西風の影響で、高気圧が西から東に移動してくる。この高気圧を移動性高気圧という。移動性高気圧の西には、低気圧があり、高気圧と低気圧が交互に日本列島にやってくる。

p.52-53

Step 3

① ① 飽和水蒸気量

② 55 %

③ 10.3 g

④ 15 °C

⑤ 6.0 g

② ① まわりより気圧が低いところ

② X 寒冷前線 Y 温暖前線

③ Y

④ B

⑤ ①

⑥ ア

③ ① A㉔ B㊥ C㉑

② A㉔ B㉔ C㉑

③ 西高東低 (型)

④ 梅雨前線 (停滞前線)

④ ① a→d→b→c

② 西から東

③ ア, ㊤

考え方

① ② 湿度 [%]

$$= \frac{\text{空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ 中にふくまれる水蒸気量 (g/m}^3\text{)}}{\text{その温度での飽和水蒸気量 (g/m}^3\text{)}} \times 100$$

より, $\frac{12.8}{23.1} \times 100 = 55.4 \dots$

小数第 1 位を四捨五入して 55 %

③ 温度が 25 °C の空気の飽和水蒸気量は 23.1 g/m³ であり, 現在の空気中には 12.8 g/m³ の水蒸気がふくまれている。よって, 1 m³ の空気はさらに, 23.1 g - 12.8 g = 10.3 g の水蒸気をふくむことができる。

④ 飽和水蒸気量が 12.8 g/m³ になるときの温度がその空気の露点である。また, 露点以下では湿度は 100 % となる。

⑤ 空気の温度が 15 °C より低くなると, 空気中にふくみきれなくなった水蒸気が水滴となって現れる。空気の温度が 5 °C のときの飽和水蒸気量は 6.8 g/m³ なので, 水滴になるのは, 12.8 g - 6.8 g = 6.0 g である。

② ② 低気圧の中心の東側が温暖前線, 西側が寒冷前線である。

③ 寒冷前線では, 前線面に強い上昇気流を生じ, 積乱雲ができる。一方, 温暖前線では, 前線面にゆるやかな上昇気流が生じ, 層状の雲ができる。

④ 温暖前線の通過後から寒冷前線の通過前までは, 暖気におおわれている。

⑤ B 地点は暖気におおわれ, 南西の風がふきこんでいる。

③ ① A : 小笠原気団が勢力をもち, 南高北低の気圧配置→夏。

B : シベリア気団が大陸で勢力をもち, 太平洋上に低気圧がある西高東低の気圧配置→冬。

C : オホーツク海気団と小笠原気団の間に停滞前線→つゆ (梅雨)。

③ 大陸側のシベリア気団の高気圧と太平洋上の低気圧の間で, 等圧線が南北 (縦) に見られる。→西に高気圧, 東に低気圧がある西高東低の気圧配置。

④ オホーツク海気団と小笠原気団の勢力が釣り合い, 日本の南岸に前線が停滞する。

④ ① ② 日本付近の上空には, 偏西風という強い西からの風がふいている。この偏西風の影響により, 日本付近では天気が西から東へ移り変わる。

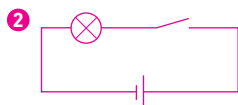
③ 5 月ごろに日本付近を西から東に通過する高気圧は, 移動性高気圧である。

電流とその利用

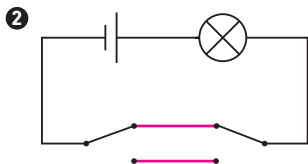
p.55-57

Step 2

- ① ① 回路が途切れて、豆電球に電流が流れなくなるから。



- ③ (回路を流れる) 電流には向きがある。



- ③ ① ①

- ② ②

- ③ 340 mA

- ④ ① 図 1 直列回路 図 2 並列回路

- ② b 0.5 A c 0.5 A

- ③ 0.4 A

- ⑤ ① ②

- ② ②

- ③ 1.40 V

- ⑥ ① 12.8 V

- ② de間…4.0 V fg間…4.0 V

考え方

- ① ① 豆電球に電流が流れないと、豆電球は点灯しない。1 か所でも切れ目があると、回路に電流は流れない。
- ② 基本的な電気用図記号はかけるようにしておこう。電気用図記号は直線で結び、角は直角にする。
- ③ LED豆電球は、決まった向きにだけ電流が流れるので、逆向きにつなぐと点灯しない。
- ② ① 階段の上下のスイッチには、電流が流れる道すじが2つあって、上下のスイッチのどちらかを押し、回路がつながったり切れたりする。
- ③ ① 電流計は、回路に直列につなぐ。電流計がこわれることがあるので、電流計だけを電

源につないだり、回路に並列につないだりしてはいけない。

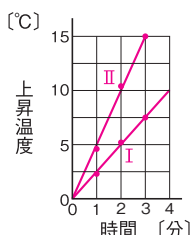
- ② 電流の大きさが予想できないときは、大きな電流が流れて指針が振り切れて電流計がこわれないようにするため、いちばん大きい電流がはかれる - 端子を使う。
- ③ はかれる電流の最大が500 mAなので、図の右端の目盛りを500として読みとる。
- ④ ① 電流の流れる道すじが枝分かれせず、1本である回路を直列回路、枝分かれしている回路を並列回路という。
- ② 直列回路に流れる電流は、回路のどの点でも、電流の大きさは同じである。
- ③ 枝分かれした電流の大きさの和は、分かれる前の電流の大きさや、合流した後の電流の大きさに等しい。
 $0.3 \text{ A} + 0.1 \text{ A} = 0.4 \text{ A}$
- ⑤ ① 電圧計は、回路に並列につなぐ。
- ② 大きな電圧が加わって指針が振り切れないようにするため、最大の値がはかれる - 端子につなぐ。
- ③ 3 Vの - 端子につないであるので、最大で3 V。最小目盛りの10分の1まで読みとる。
- ⑥ ① 直列回路では、それぞれの豆電球にかかる電圧の和は、電源の電圧に等しい。
 $8.0 \text{ V} + 4.8 \text{ V} = 12.8 \text{ V}$
- ② 並列回路では、それぞれの豆電球に加わる電圧は同じで、それらは電源の電圧に等しい。

p.59-60

Step 2

- ① ① 比例 (関係)
- ② オームの法則
- ③ b
- ② ① 20 Ω
- ② 32 V
- ③ D, A, B, C
- ④ 200 mA
- ⑤ 導体
- ⑥ 不導体 (絶縁体)

- ③ ① 3 V
 ② 6 V
 ③ 0.5 A
 ④ 抵抗器B 6 Ω 抵抗器C 12 Ω
 ⑤ 6 Ω
 ⑥ 4 Ω
 ④ ① 右図
 ② 3 A
 ③ 比例 (関係)
 ④ 22.0 °C



考え方

- ① ① 原点を通る直線になっているので、電流は電圧に比例する。
 ② 抵抗器を流れる電流は、それらに加える電圧に比例するという関係である。
 ③ 電気抵抗 (抵抗) とは、電流の流れにくさである。したがって、同じ電圧のときに流れる電流が小さい (グラフの傾きが小さい) 抵抗器 b のほうが、電気抵抗が大きい。
 ② ① グラフを読みとるときは、読みとりやすいところで読みとる。電圧が 8 V のとき、0.4 A の電流が流れるので、 $R = \frac{V}{I}$ より、 $\frac{8 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 20 \text{ } \Omega$
 ② 回路全体の電気抵抗は、 $20 \text{ } \Omega + 60 \text{ } \Omega = 80 \text{ } \Omega$
 よって、 $V = R I$ より、 $80 \text{ } \Omega \times 0.4 \text{ A} = 32 \text{ V}$
 ③ 2 個の電熱線を直列につなぐと、回路全体の電気抵抗は、それぞれの電気抵抗の和になる。2 個の電熱線を並列につなぐと、回路全体の電気抵抗は、それぞれの電気抵抗より小さくなる。
 ④ オームの法則を使う。 $I = \frac{V}{R}$ より、 $\frac{12 \text{ V}}{60 \text{ } \Omega} = 0.2 \text{ A} = 200 \text{ mA}$
 ③ ① $V = R I$ より、 $2 \text{ } \Omega \times 1.5 \text{ A} = 3 \text{ V}$
 ② 抵抗器 B と抵抗器 C を 1 つの抵抗器 D と考えると、抵抗器 A と抵抗器 D は直列なので、抵抗器 D に加わる電圧は、

$$9 \text{ V} - 3 \text{ V} = 6 \text{ V}$$

実際には、抵抗器 B と抵抗器 C は並列なので、それぞれに 6 V の電圧が加わる。

③ $1.5 \text{ A} - 1.0 \text{ A} = 0.5 \text{ A}$

④ 抵抗器 B $R = \frac{V}{I}$ より、 $\frac{6 \text{ V}}{1.0 \text{ A}} = 6 \text{ } \Omega$

抵抗器 C $R = \frac{V}{I}$ より、 $\frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \text{ } \Omega$

⑤ $R = \frac{V}{I}$ より、 $\frac{9 \text{ V}}{1.5 \text{ A}} = 6 \text{ } \Omega$

⑥ $6 \text{ } \Omega - 2 \text{ } \Omega = 4 \text{ } \Omega$

- ④ ① グラフの縦軸は「上昇温度」であることに注意する。

② $I = \frac{V}{R} = \frac{12 \text{ V}}{4 \text{ } \Omega} = 3 \text{ A}$

- ③ 電流を流す時間が同じとき、実験 II の上昇温度は、実験 I の上昇温度の 2 倍になっている。また、実験 II の上昇温度は、2 Ω の電熱線に 12 V の電圧が加わった結果なので、このときの電力は、

$$12 \text{ V} \times 6 \text{ A} = 72 \text{ W}$$

同様に、実験 I の上昇温度は、4 Ω の電熱線に 12 V の電圧が加わった結果なので、このときの電力は、

$$12 \text{ V} \times 3 \text{ A} = 36 \text{ W}$$

よって、電力が 2 倍になると、温度上昇も 2 倍になるので、電熱線の発熱量は電力に比例するといえる。

- ④ 20 Ω の電熱線が消費する電力は、実験 I の電熱線 (4 Ω の電熱線) が消費する電力の 0.2 倍である。また、実験 I の電熱線による 4 分後の水の上昇温度は 10.0 °C なので、20 Ω の電熱線による上昇温度は、 $10.0 \text{ } ^\circ\text{C} \times 0.2 = 2.0 \text{ } ^\circ\text{C}$
 はじめの水の温度は 20.0 °C だから、 $20.0 \text{ } ^\circ\text{C} + 2.0 \text{ } ^\circ\text{C} = 22.0 \text{ } ^\circ\text{C}$

p.62-63

Step 2

- ① ① 静電気
 - ② ストロー A が反発する。
 - ③ - の電気
 - ④ + の電気
- ② ① - 極
 - ② 陰極線（電子線）
 - ③ 電子
 - ④ - の電気をもっている。
- ③ ① 電子
 - ② A - 極 B + 極
 - ③ 現れない。（消える。）
- ④ ① ア ② A
 - ③ （いっせいに）+ 極に向かって（B から A の向きに）動く。
 - ④ 電子が自由に動けないため。
- ⑤ ① ウ
 - ② 放射能
 - ③ 物質を透過する性質

考え方

- ① ① ちがう種類の物質を摩擦すると、静電気が発生する。
- ② ③ ストロー A とストロー B には同じ種類の電気がたまっている。同じ種類の電気の間には、しりぞけ合う（反発し合う）力のはたらく。
- ④ ティッシュペーパーには、ストローと異なる種類の電気が生じている。
- ② ①～③ 明るい線は陰極線（電子線）といい、- の電気をもった非常に小さい粒子の流れである。この粒子を電子という。電子は - 極から出て、+ 極へ向かう。
- ④ 電子は - の電気をもっているの、X の + 極に引きつけられて、上向きに曲がる。
- ③ 放電管の壁に影ができることから、電極 A から電極 B に向かって何かが出ていることがわかる。電流は + 極から - 極に流れると決められているが、実際には、電子が - 極から + 極に流れているので、電子が出ている電極 A は

- 極である。

- ④ 金属中には、自由に動き回れる電子がたくさん存在する。金属の導線に電圧を加えると、この電子が - 極から + 極に向かって移動する。これが電流の正体である。
- ① ① は原子を表し、② は原子のまわりを自由に動き回っている電子の一部である。電子は - の電気をもっているが、原子にはそれを打ち消す + の電気も存在し、金属全体としては、+ にも - にもなっていない。
- ② 電源の + 極から電流が流れ出し、A を経て B にいたり、電源の - 極にもどっていく。
- ③ 電子は - の電気をもっているの、いっせいに + 極のほうに動き出す。
- ④ 不導体（絶縁体）は金属中とちがって、電子が自由に動けないため、電圧を加えても電流は流れない。
- ⑤ 放射線は、医療や農業などにも利用されている。しかし、生物が放射線を浴びる（被曝する）と、健康な細胞が傷ついてしまう可能性があるの、放射線の利用には細心の注意が必要である。
- ① 放射線は目に見えないが、身のまわりの食物や岩石、温泉などからも出ている。放射線を出す物質を放射性物質という。放射線には、レントゲンに使われる X 線のほか、 α 線、 β 線、 γ 線などがある。
- ③ 放射線には、物質を透過する性質がある。物質や放射線の種類によって、透過力は異なっている。

p.65-66

Step 2

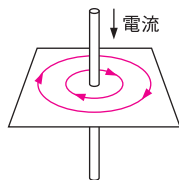
- ① ① 磁力
 - ② 磁界
 - ③ 磁界の向き
 - ④ 磁力線
 - ⑤ 磁力線の間隔がせまいところほど磁界は強い。
- ② ① S 極
 - ② b ア c ①

③ e

③ ① 右図

② ①

③ 左向き



④ 電流を大きくする。コイルの巻数をふやす。
コイルに鉄心を入れる。(などから1つ)

④ ① ① a ア b E c ①

② 逆になる。

② ① ㊲ ② S 極

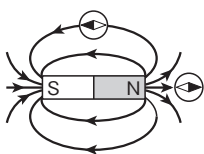
考え方

① ① ② 磁石による力を磁力といい、磁力のはたらく空間を磁界という。

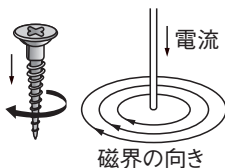
⑥ 磁力線の間隔がせまい(密度が大きい)ところは磁界が強く、間隔が広い(密度が小さい)ところは磁界が弱い。磁石の極付近は、磁界が強い。

② ① N 極と引き合うのは S 極である。

② ① から、磁石の A が S 極なので、磁針を置くと、右図のようになる。



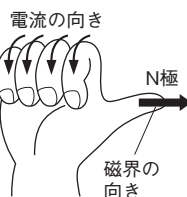
③ ① ② 右ねじが進む向きに電流を流すと、右ねじを回す向きに磁界ができ、磁力線は、導線を中心とした同心円状になる。



③ コイル内部にできる磁界の向きは左向きである。よって、コイルの左端に N 極が、右端に S 極が現れる。

④ ① 右ねじを回す向きに磁界ができ、磁針の N 極がその向きを示す。

② ①, ② 右手の指先を電流の向きに合わせてコイルをにぎると、親指の向きがコイル内部の磁界の向き(磁針の N 極のさす向き)を示す。



p.68-69

Step 2

① ① ① ① ② ① ③ ㊲

② 大きくなる。

② ① 電流の向きを変える。(U 字形磁石の極を逆にする。)

② 流れる電流が大きくなるので、動き方も大きくなる。

③ 0.6 A

③ ① 電磁誘導

② 誘導電流

③ ①, ㊲

④ 流れる。

⑤ ① 小さくなる。 ② 大きくなる。

④ ① 図 1

② 電流の向きが交互に入れかわる。

考え方

① 磁界の中で電流を流すと、電流は磁界から力を受ける。

① 図 1 の拡大図と比べて考える。力の向きは、磁界の向きか電流の向きが逆になると、逆向きになる。

① 電流の向きが逆になっているので、力の向きは図 1 と逆になる。

② 磁界の向きが逆になっているので、力の向きは図 1 と逆になる。

③ 電流の向きと磁界の向きが両方とも逆になっているので、力の向きは図 1 と変わらない。

② ① 電流の向きや、U 字形磁石の極を逆にすれば、コイルの動く向きも逆になる。

② 電気抵抗が小さくなれば、コイルに流れる電流は大きくなる。

③ オームの法則より、 $I = \frac{V}{R}$ だから、

$$\frac{6 \text{ V}}{10 \Omega} = 0.6 \text{ A}$$

③ 検流計は、ごくわずかな電流が流れても指針が振れる。

③ ㊲ N 極 (S 極) をコイルに入れたままに

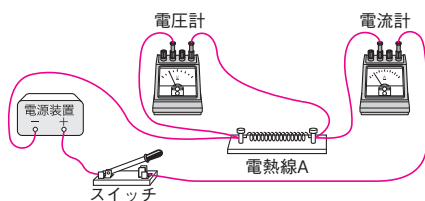
すると磁界が変化しないので電流は流れない。

- ① N極をコイルから遠ざけることになるので、図とは逆向きの電流が流れる。
- ②・③ N極を近づけたときとS極を近づけたときでは、電流の向きが逆になる。また、S極(N極)を近づけたときと遠ざけたときでは、電流の向きが逆になる。
- ④ コイルを動かしても、コイルの中の磁界は変化するので、電流は流れる。
- ⑤ コイルの巻数を多くしたり、磁石の動きを速くしたりすると、誘導電流は大きくなる。
- ⑥ 直流は、電流の向きが変わらない。交流は、周期的に電流の流れる向きが変わる。

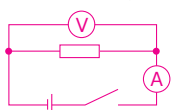
p.70-71

Step 3

① ①



②



- ③ 7.0 V
- ④ 5 A (の-端子)
- ⑤ A 150 mA B 350 mA
- ⑥ 比例(関係), オームの法則
- ⑦ A
- ⑧ 40 Ω
- ② ① 1 W
- ② オープントースター10 A
電気ポット7.5 A
- ③ 1000 J
- ④ ア
- ③ ウ
- ④ ① a - 極 b + 極
- ② ウ
- ③ -の電気をもっている。

考え方

- ① ①② 電圧計は回路に直列につなぎ、電圧計は回路に並列につなぐ。
- ③ 15 Vの-端子^{マイナスたんし}につないでいるので、電圧計の最大の目盛りを15 Vとして読む。
- ⑥ 電圧と電流の関係は、原点を通る直線のグラフであるから比例の関係にある。この関係をオームの法則という。
- ⑧ 電熱線Aは、電圧が6 Vのとき、流れる電流の大きさがグラフより0.15 Aである。よって、オームの法則より、 $R = \frac{V}{I}$ だから、

$$\frac{6 \text{ V}}{0.15 \text{ A}} = 40 \text{ } \Omega$$

- ② ① 電力 $P = \text{電圧 } V \times \text{電流 } I$ で求められる。よって、 $1 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 1 \text{ W}$ である。
- ② ① より求める。
 $1000 \text{ W} \div 100 \text{ V} = 10 \text{ A}$
 $750 \text{ W} \div 100 \text{ V} = 7.5 \text{ A}$
- ③ 1 Wの電力が1秒間に生じる熱エネルギーが1 Jである。 $1 \text{ J} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ s}$ より、
 $1000 \text{ W} \times 1 \text{ s} = 1000 \text{ J}$
- ④ 同じ温度で同じ量の水を同じ温度まで加熱するには、同じ量の熱が必要である。熱の大部分は、電熱線で消費された電気エネルギーである。この電気エネルギーを電力量といい、熱量と同じ単位ジュール(記号J)を用いて表される。

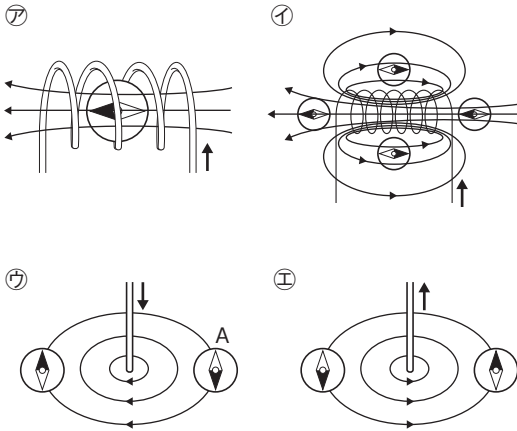
$$\text{熱量(J)} = \text{電力量(J)}$$

$$= \text{電力(W)} \times \text{時間(s)}$$

同じ熱量をとり出すために消費する電力量は同じであり、加熱時間は電力すなわち電気器具のワット数に反比例する。

したがって、1000 Wの電気ポットを使用した方が、750 Wの電気ポットを使用するよりも加熱時間が短くてすむ。

- ③ 図のコイルや導線のまわりの磁力線^{じりょくせん}は、以下のようになっている。㊦のAの位置の磁針^{じしん}の向きが誤りである。磁界^{じかい}の中の磁針のN極は、磁界の向きを表す。



- ④ ① 放電管（クルックス管）の中で陰極線^{いんきょくせん}（電子線^{でんしせん}）がまっすぐに光って見えるとき、陰極線と同じ直線上にある極が－極である。
- ② 陰極線は、電極の＋極^{プラス}のほうに曲がる。
- ③ ②より、陰極線は－の電気をもったものの流れであることがわかる。

