第3章 SECTION 1

物質の分解

理科室に並ぶ薬品の中には，褐色のびんに入ったものがある。このように色のついたびんに入れる理由は，太陽の光に当たると中の薬品が分解して，別の物質に変わってしまうからだ。ここでは，熱や光などのさまざまな作用によって，物質が分解することを学ぶ。

1 物質の分解

ある物質が，もとの物質とは性質のまったくちがう２つ以上の物質に分かれる変化を**分解**という。物質Aから，物質Bと物質Cができた場合，物質Aは分解したと考えられ，次のように表すことができる。

A → B ＋ C

分解には次の３つがある。

❶ **熱分解**…加熱して分解する（➡p.259）。
❷ **電気分解**…電流を流して分解する（➡p.261）。
❸ **光分解**…光を当てて分解する（➡p.262）。

2 化学変化

物質そのものが変化して，もとの物質とは異なる物質ができる変化を**化学変化**（**化学反応**）といい，物質の分解は化学変化の一種である。

化学変化には，分解のほかに，２種類以上の物質が結びついて別の物質になる**化合***がある。また，化学変化において，反応する物質を**反応物**，反応によって生じる物質を**生成物**という。

分解：A → B ＋ C ＋ D
（A：反応物／B，C，D：生成物）

化合：a ＋ b ＋ c → d
（a，b，c：反応物／d：生成物）

くわしく

分解の例

▶**熱分解**
炭酸水素ナトリウムが炭酸ナトリウムと二酸化炭素と水に分解する。

▶**電気分解**
水が水素と酸素に分解する。

▶**光分解**
塩化銀が塩素と銀に分解する。

くわしく

熱分解と燃焼
加熱によって起こる化学変化の例には，熱分解のほかに燃焼（➡p.278）がある。ただし，熱分解が，もとの物質が２つ以上の別の物質に分かれる変化であるのに対し，燃焼は，もとの物質が酸素と激しく結びつく変化である点でちがっている。

＊化合という用語は近年使用されないようになってきている。

2 化学反応式

化学変化を化学式を使って表したものを，**化学反応式**という。化学反応式を見れば，反応物，生成物，反応に関わった物質の分子数の比などがひと目でわかる。一般に反応物を左辺に，生成物を右辺に書くが，**左辺と右辺の各原子の総数は等しくなければならない**。これは，化学変化によって，物質をつくる原子の組み合わせが変わっても，原子の数と種類は変わらないためである。

◉ 化学反応式の表し方

たとえば，「水素と酸素が結びついて水ができる」という化学変化の化学反応式をつくる場合，次の❶～❸の順に進めるとよい。

❶化学変化を文字の式に直す。

水素＋酸素 → 水

反応物は左辺に，生成物は右辺に書く。物質が２種類以上のときはそれぞれ「＋」で結び，両辺を右向きの矢印で結ぶ。

❷物質名を化学式に直す。

$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

❸両辺の各原子の数が等しくなるように**係数**をつける。

化学式で示された物質の分子がいくつあるかを表した数を係数という。係数は，両辺の各原子の数が等しくなるように最も簡単な整数を書く。また，**係数１は省略する**。

❷の式で酸素原子Oの数を調べると，左辺２個，右辺１個なので右辺のH_2Oに係数２をつけて，Oの数をそろえる。

$H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

次に水素原子Hの数を調べると，左辺２個，右辺４個なので左辺のH_2に係数２をつけて，Hの数をそろえる。

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ …❸′

ミス注意

❸で両辺の原子の数をそろえるときは，「O」や「H」をそのまま加えるのではなく，生成物の「H_2O」や反応物の「H_2」の係数を変えることで調整する。

前ページの❸′の式では，左辺と右辺で原子の種類とそれぞれの数が等しいので，正しい化学反応式であるとわかる。また，係数より，水素２分子と酸素１分子から水が２分子できることがわかる。

◉ よく出る化学反応式

▶炭酸水素ナトリウムの熱分解（➡p.259）

炭酸水素ナトリウムを加熱すると，炭酸ナトリウムと二酸化炭素，水が生成する。

$$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$$

▶酸化銀の熱分解（➡p.261）

酸化銀を加熱すると，銀と酸素に分解する。

$$2Ag_2O \rightarrow 4Ag + O_2$$

▶水の電気分解（➡p.261）

水に電流を流すと，水素と酸素に分解する。

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

▶鉄と硫黄の化合*（➡p.276）

鉄と硫黄を加熱すると，硫化鉄が生成する。

$$Fe + S \rightarrow FeS$$

▶炭素と酸素の化合（➡p.280）

炭素と酸素が化合すると，二酸化炭素が生成する。

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$

▶マグネシウムと酸素の化合（➡p.280）

マグネシウムを燃焼すると，酸化マグネシウムが生成する。

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

＊化合という用語は近年使用されないようになってきている。

くわしく

化学式の係数

化学式につけた係数は，その化学式中の各原子にかかる。たとえば，$2H_2O$の中にふくまれる原子の数を求めるとき，この式は２×（H_2O_1）と同じ意味であるから，水素原子Hは２×２＝４（個），酸素原子は２×１＝２（個）とわかる。

発展

気体の体積比と化学反応式

気体が関わる反応では，化学反応式の係数は気体の体積比になる。

たとえば，

$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

であれば，分解後の水素と酸素の体積比は，２：１となる。

くわしく

水の生成

水素と酸素が結びついて水ができる反応の化学反応式は，水の電気分解の化学反応式と逆になる。

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

第3章 SECTION 3

いろいろな化学変化

身のまわりではさまざまな化学変化が起こり，また利用されている。たとえば，ものが燃えるのは，物質が酸素と結びつく化学変化である。また，自然界にある金属の化合物から純粋な金属をとり出すのに化学変化が利用されている。この章では，さまざまな化学変化について学ぶ。

1 化合

1 化合*

２種類以上の物質が結びつき，もとの物質とはちがう物質ができる化学変化を**化合**という。化合でできる物質は，２種類以上の原子からなる化合物である。

化合には，物質が酸素と結びつく酸化（➡p.278）や硫黄と結びつく化学変化（硫化）などさまざまな反応がある。物質が化合するとき，それぞれの物質がどのような割合で結びつくかは，物質の組み合わせによって決まっている。

2 鉄や銅と硫黄の化合*

◉ 鉄と硫黄の化合

鉄と硫黄の粉末を混ぜ合わせたものを加熱すると，鉄と硫黄が化合して黒色の**硫化鉄**ができる。

$$\underset{\text{鉄}}{Fe} + \underset{\text{硫黄}}{S} \rightarrow \underset{\text{硫化鉄}}{FeS}$$

できた硫化鉄は，もとの鉄や硫黄と異なる性質を示す。これは化学変化によって，鉄と硫黄が硫化鉄という別の物質に変化したことを示している。

くわしく

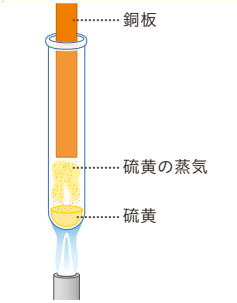
いろいろな化合物

化合物には，酸素との化合物である酸化物や，硫黄との化合物である硫化物，塩素との化合物である塩化物などがある。物質名が「酸化～」のものは酸化物，「硫化～」のものは硫化物，「塩化～」のものは塩化物である。

*化合という用語は近年使用されないようになってきている。

◉ 銅と硫黄の化合

試験管に入れた硫黄を加熱して蒸気をつくり，右図のように先端を加熱した銅板をこの蒸気の中に入れると，銅と硫黄が熱と光を出しながら化合して**硫化銅**ができる。



❶銅と硫黄の化合

$$\underset{\text{銅}}{Cu} + \underset{\text{硫黄}}{S} \rightarrow \underset{\text{硫化銅}}{CuS}$$

硫化銅は銅と硫黄が化合してできた化合物なので，鉄と硫黄の化合の場合と同様に，銅や硫黄の性質は見られなくなっている。

	銅	硫化銅
色	赤色	青みがかった黒色
金属光沢	ある	ない
力を加えたときの変化	曲がる	もろく折れる

くわしく

反応が始まると加熱は不要
鉄や銅と硫黄の化合では，反応が始まると多量の熱が発生し，その熱で反応がどんどん進むため，加熱し続ける必要はない。

2 酸化と還元

1 酸化

◉ 酸化と燃焼

物質が酸素と結びつく反応を**酸化**という。酸化のうち，物質が光や熱を出しながら酸素と激しく結びつくことを特に**燃焼**という。木を燃やしたときに，炎を上げて燃える反応は燃焼の例である。一方，鉄や銅などの金属が空気中の酸素と結びついてさびる反応は**おだやかな酸化**の例である。

酸化で生じる物質は**酸化物**である。

❶燃焼のようす ⓒ花火/PIXTA

◉ 鉄・マグネシウムの燃焼

スチールウール（鉄）やマグネシウムリボンをガスバーナーで加熱すると，光や熱を出して激しく燃焼する。

くわしく

完全燃焼と不完全燃焼
石油を空気中で燃やすとき，黒色のすすの出る燃え方をすることがある。これは空気中の酸素が足りず石油中の炭素が燃えきれなかったことが原因である。このような酸素が不十分なときの燃焼を**不完全燃焼**という。一方，酸素が十分にあるときの燃焼を**完全燃焼**といい，このとき温度は高くなり，すすはほとんど出ない。

◉ 銅の酸化と質量

銅粉を空気中で加熱すると，酸素と結びついて酸化銅ができる。

$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

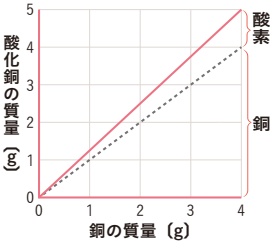
銅　酸素　酸化銅

銅の質量と酸化銅の質量の関係も右のグラフのように原点を通る直線で表される。グラフより，銅の質量と酸化銅の質量の間には，次のような関係があることがわかる。

銅：酸化銅＝4：5

マグネシウムの場合と同様，銅の質量と結びついた酸素の質量の間にも次のような関係がある。

銅：酸素＝4：1



↑銅と酸化銅の質量の関係

◉ 定比例の法則

化合物が生成される場合，結びつく原子の質量の割合は，化合物ごとにつねに一定の値になる。このことを，**定比例の法則**という。

たとえば，酸化銅にふくまれる銅原子と酸素原子の質量の割合は，**銅：酸素＝4：1**となる。この質量の比はつねに一定である。このことは，酸化物だけでなく，すべての化合物についていえる。「**化合物をつくる元素の質量の割合はつねに一定である**」という**定比例の法則**は，フランスの化学者プルーストによって発見された。

▶化合物中の元素の質量の割合の例

❶ 酸化銀（Ag_2O）　銀：酸素＝27：2
❷ 水（H_2O）　水素：酸素＝1：8
❸ 硫化鉄（FeS）　鉄：硫黄＝7：4

参考

プルースト（1754～1826）
フランスの化学者。各種の鉱物や金属の酸化物を精密に分析し，1799年に「定比例の法則」を発表した。この法則が提唱されたことによって，ドルトンは原子説（1803）を発表することができたといえる。

実験

金属の質量の変化を調べよう

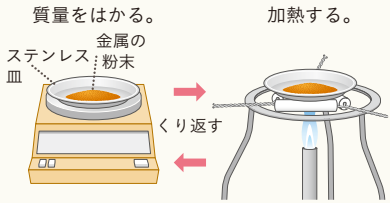
目的

マグネシウムや銅を空気中で十分加熱したときの，金属の質量と結びつく酸素の質量との関係を調べる。

方法

❶ マグネシウムと銅の粉末を，それぞれ質量を変えてステンレス皿にのせ，はかりとる。

❷ はかりとったそれぞれの粉末を強い火で加熱する。



POINT できるだけ多くの空気にふれられるようにうすく広げる。

❸ よく冷えてから粉末の質量をはかり，再び加熱する。

❹ ❷，❸の操作をくり返し，一定になったときの質量を記録する。

結果

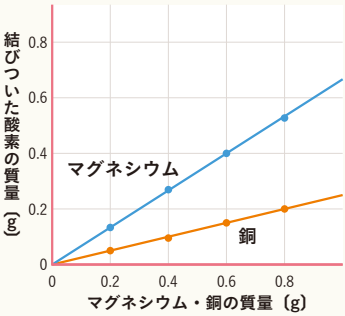
◉ マグネシウムの酸化

マグネシウムの質量〔g〕	0.20	0.40	0.60	0.80
酸化マグネシウムの質量〔g〕	0.33	0.67	1.00	1.33
酸素の質量〔g〕	0.13	0.27	0.40	0.53

◉ 銅の酸化

銅の質量〔g〕	0.20	0.40	0.60	0.80
酸化銅の質量〔g〕	0.25	0.49	0.75	1.00
酸素の質量〔g〕	0.05	0.09	0.15	0.20

POINT 測定値の点の近くを通るように直線を引く。



考察

グラフを見ると，２つの直線は原点を通る直線になっている。よって，金属が酸素と結びついて酸化物になるときは，金属と酸素は決まった質量の割合で結びつく（マグネシウム：酸素＝３：２，銅：酸素＝４：１）。

3 次の問いに答えなさい。

(1) ❶～❸の元素を元素記号で表せ。

❶ 水素（　　）❷ 窒素（　　）❸ 鉄（　　）

(2) ❶～❸の元素記号が表している元素の名前を書け。

❶ O（　　）❷ Cl（　　）❸ Na（　　）

4 次の❶～❻にあてはまる化学式を，係数もふくめて答えなさい。

・炭素と酸素が結びつく反応　（ ❶ ）＋ O_2 →（ ❷ ）

・水の電気分解　（ ❸ ）→ $2H_2$ ＋（ ❹ ）

・炭酸水素ナトリウムの熱分解　$2NaHCO_3$ →（ ❺ ）＋（ ❻ ）＋ H_2O

❶（　　）❷（　　）❸（　　）

❹（　　）❺（　　）❻（　　）

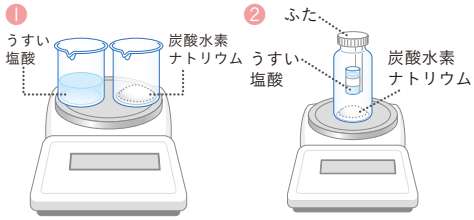
5 化学変化と熱の出入りについて，次の問いに答えなさい。

(1) 熱を放出する化学変化を何というか。（　　）

(2) 外部から熱を吸収する化学変化を何というか。（　　）

6 次の問いに答えなさい。

(1) ❶，❷のようにして，２つの物質を反応させた。反応後の容器をふくめた全体の質量は，反応前に比べてどうなるか。



❶（　　）❷（　　）

(2) 酸化銀2.9 g を試験管に入れて加熱すると，すべて分解して2.7 g の銀ができた。銀と結びついていた酸素の質量は何 g か。（　　）

(3) 鉄粉3.5 g と硫黄2.0 g の混合物を加熱すると，すべて反応して硫化鉄ができた。硫化鉄の質量は何 g か。（　　）

(4) 銅粉1.2 g を加熱すると，1.5 g の酸化銅ができた。銅と酸素が結びつくときの銅と酸素の質量の比は何対何か。　銅：酸素（　　）

2 遺伝して現れる形質

生物の遺伝のしくみの根本法則をはじめて明らかにし，研究の方法の糸口を見つけたのがメンデルである。

◉ 対立形質

エンドウの種子には，しわのあるものとないもの，子葉の色が黄色のものと緑色のものがある。このような，１つの個体に同時に現れない形質を，**対立形質**といい，遺伝子に関して対立的な関係になっている。

対立形質は，ふつうどちらか一方の遺伝子のはたらきが子に現れる。現れるほうを**顕性形質**，現れないほうを**潜性形質**とよぶ。メンデルは，この対立形質をエンドウでつかみ，遺伝の研究を進めた。

3 遺伝のきまり

メンデルがエンドウを用いて行った実験により，**顕性の法則**，**分離の法則**，**独立の法則**が見出された。これらの法則は，いずれも遺伝子のはたらきによって説明される。

◉ 顕性の法則

自家受粉をくり返して代を重ねても，同じ形質だけが現れ続ける個体を**純系**とよぶ。メンデルは種子にしわのある（しわ形）純系のエンドウと種子が丸い（丸形）純系のエンドウ（対立形質）をかけあわせると，その子となるエンドウの種子はすべて丸形となることを発見した。

このように，親が純系である子の代で両親のうちのどちらか一方の形質だけが現れることを**顕性の法則**という。このとき，**顕性形質が子の代で現れ，潜性形質は現れない。**

１つの個体は形質を現す遺伝子を２つもち，それらの遺伝子は減数分裂によって，片方の親から１つずつ，合わせて２つの遺伝子が子に伝えられる。

くわしく

エンドウの対立形質の例

顕性	潜性
丸い種子	しわのある種子
黄色い子葉	緑色の子葉
色のついた種皮	白色の種皮
ふくれたさや	くびれたさや
緑色のさや	黄色のさや

くわしく

顕性と潜性

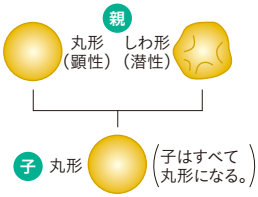
顕性は「優性」，潜性は「劣性」という言葉で表されることもある。ただし，優性，劣性という言葉は，形質が優れている，あるいは劣っていることを意味しているのではない。近年では顕性，潜性という言葉をおもに使用する。

形質を現す２つの遺伝子のうち，どちらか一方でも顕性形質の遺伝子をもつ個体は顕性形質を，両方とも潜性形質の遺伝子をもつ個体は潜性形質を現す。

用語解説

自家受粉

同じ株にさく花の間で受粉すること。

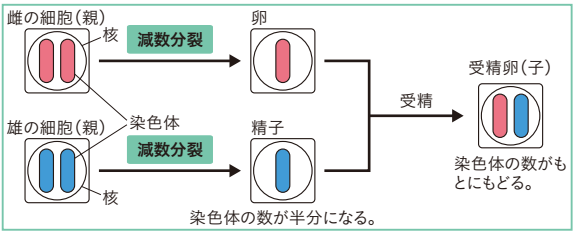


↑顕性の法則

◉ 減数分裂

減数分裂とは，**染色体の数がもとの細胞の半分になる細胞分裂**のことである。減数分裂は，形や大きさが同じで対になっている染色体が２つに分かれ，分裂してできたそれぞれの生殖細胞の核の中に１つずつ入ることによって起こる。そして，受精によって両親の２つの生殖細胞から遺伝子が合わさり，受精卵は親の体細胞の染色体と同じ数の染色体をもつことになる。

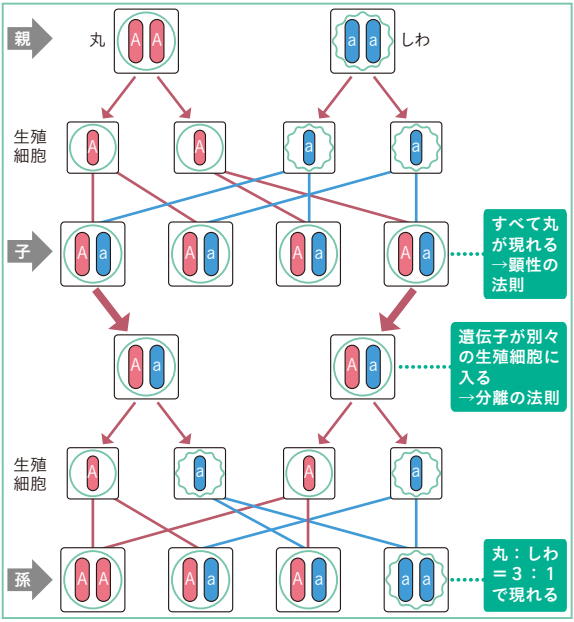
２つの親個体が対立形質の純系のとき，子には異なる形質の遺伝子が１つずつ伝えられるが，子に現れるのは顕性形質のほうである。



❶減数分裂のしくみ

◉ 分離の法則

分離の法則とは，対になっている遺伝子が，生殖細胞ができるときに，互いに分かれていくことをいう。顕性形質と潜性形質の純系の親の交配によってできた子では，生殖細胞をつくる減数分裂の際に，顕性形質の遺伝子と潜性形質の遺伝子が，それぞれ別々の生殖細胞に入る。その結果，生殖細胞は，潜性形質のものと顕性形質のものとの２種類ができる。精細胞・卵細胞で



❶顕性の法則と分離の法則

顕性形質と潜性形質のものが２種類ずつできるので，結局４つの組み合わせの孫ができることになる。その結果，外に現れる形質は顕性形質が３，潜性形質が１という割合になる。たくさんできる種子について調べてみると，だいたい３：１の割合になっている。このような結果になるのは，生殖細胞ができるとき，対になっている遺伝子が分かれていくからである。

◉ 独立の法則

子葉の色（黄色と緑色）とさやの形（ふくれとくびれ）という２つの形質に着目した場合，孫の代では，[黄色・ふくれ]：[黄色・くびれ]：[緑色・ふくれ]：[緑色・くびれ]＝９：３：３：１となることが知られているが，一方の形質だけに着目すると，どちらも３：１となるように伝わっている。このように，それぞれの遺伝子が独立して生殖細胞に分配されることを**独立の法則**という。

◉ 遺伝子型と表現型

遺伝子は，親から子へ形質を伝えるもとになる情報をふくむ生物の設計図である。遺伝子の実態は，細胞の核の中にある**デオキシリボ核酸**（かくさん）（**DNA**）というひも状の物質で，４種類の構成要素の並び方による暗号として記録されている。染色体は細胞分裂の際に現れる，折りたたまれたDNAをふくんだ構造物である。

遺伝子の構成のことを**遺伝子型**という。１つの形質に関する遺伝子は同じ形の染色体上で同じ位置にあり，ふつう顕性の形質を発現させる遺伝子を大文字，潜性の形質の遺伝子を小文字のアルファベットで表す。対立形質の遺伝子型を表すとき，AA，Aa，aaなどと書くことが多い。

顕性の法則にのっとって，遺伝子型が外見や表面に現れた形質のことを**表現型**という。エンドウの種子のしわや，子葉の色は表現型である。

◉ 変異（へんい）

純系の親から生まれた子の間にも，形質に多少の差

発展

DNAのつくり

ヌクレオチドという単位が多数つながってひも（テープ）状になっている。各単位には塩基とよばれる４種類の物質（アデニン，チミン，シトシン，グアニン）のうちの１つがつながっている。塩基のうち，アデニン(A)とチミン(T)，シトシン(C)とグアニン(G)が結合することにより，DNAは下の図のような二重らせんをつくっている。

↑二重らせん構造

くわしく

突然変異の起こる原因

放射線・化学薬品・紫外線など，いろいろある。

放射線などで，人工的に突然変異を起こすことはできるが，どのような突然変異を起こすかを計画的に決めることはできない。現状では，放射線を当てて発生した突然変異のうち，わたしたちにとって，都合のよいものをふやしていくという方法がとられている。

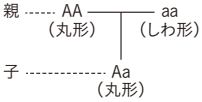
異がある。この差異を**変異**といい，**環境変異**と**突然変異**がある。環境変異は，**遺伝子は同じなのに，環境の条件によって形質に差異が生じているもの**である。1つの種子から育った植物体や葉の大きさ，形にいろいろな差異があることなどはこの例であり，遺伝はしない。一方，突然変異は，**染色体にある遺伝子に異常が生じたことによる変異**であり，遺伝する。

4 遺伝子の伝わり方

遺伝子の伝わり方を，エンドウを例に見てみよう。

エンドウの種子には丸形（遺伝子をAとする）としわ形（遺伝子をaとする）のものがある。この2つは対立形質であり，丸形のほうが**顕性形質**で，しわ形のほうが**潜性形質**である。

純系の丸形の種子（遺伝子型をAAと表す）から育った株と，純系のしわ形の種子（遺伝子型をaaと表す）から育った株の間で受粉・受精させると，その子の代ではすべて丸形の種子となる（**顕性の法則**➡p.456）。このとき，両親の遺伝子は半分に分かれ（**分離の法則**➡p.457），子は両親の遺伝子を半分ずつ受けついでいるので，その遺伝子型はAa（表現型はA）となっている。

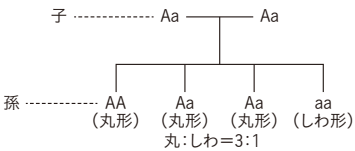


子の遺伝子型の求め方

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

…丸形　…しわ形

次に，子どうしの間で受粉・受精させたときは，精細胞，卵細胞とも遺伝子型がA，aの2種類となるので，孫の代では形質が分かれて生じる。



孫の遺伝子型の求め方

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

発展

ホモとヘテロ

染色体上で1つの形質に関する遺伝子が同じもの，つまり顕性または潜性の遺伝子どうしになっている場合をホモ（遺伝子型AA，aa），顕性と潜性の遺伝子の組み合わせになっているものをヘテロ（遺伝子型Aa）という。

生殖細胞の遺伝子型

親の遺伝子型がホモの場合，対になっている染色体の遺伝子はどちらも同じ種類（丸形ではAA，しわ形ではaa）なので，生殖細胞の遺伝子型は1種類のみ（丸形ではA，しわ形ではa）となる。したがって，左のようにこの2つの遺伝子型のかけ合わせでできる子の遺伝子型は，Aとaが合わさってAaとなる。子の遺伝子型はヘテロなので，その生殖細胞の遺伝子型はどちらもAとaの2種類となり，受精後の遺伝子型はすべての組み合わせが現れて，AA：Aa：aa＝1：2：1となる。表現型では，丸形：しわ形＝3：1となる。

思考力UP

血液型はどうやって決まる？

血液型が決まるしくみを，思考力を使って考えてみましょう。

問題 **ある家族の兄の血液型はAB型，弟の血液型はO型である。このとき，両親の血液型とその遺伝子型を答えなさい。**

ヒトの血液型にはA型，B型，O型，AB型の4種類がある。これらの血液型は表現型（表面に現れた形質）であり（➡p.458），両親から受け継いだA，B，Oの遺伝子の組み合わせによって，子の血液型が決まる。血液型に関する表現型と遺伝子型（遺伝子の構成）の組み合わせは，右の表の通りである。この表を参考にして，問題に答えよ。

表現型	遺伝子型
A型	AA，AO
B型	BB，BO
O型	OO
AB型	AB

↑血液型に関する表現型と遺伝子型の組み合わせ

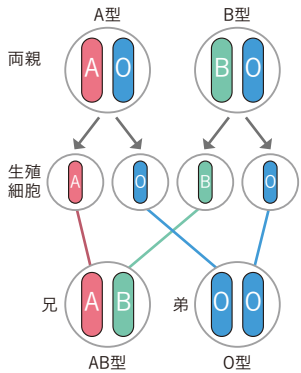
解答例 **両親の血液型（遺伝子型）は，A型（AO）とB型（BO）である。**

まず兄弟の血液型と上の表を照らし合わせると，それぞれの遺伝子型がわかる。兄の遺伝子型はAB，弟の遺伝子型はOOである。

子の遺伝子型がわかると，両親から受け継がれた遺伝子がわかる。まず，兄は片方の親から遺伝子A，もう片方の親から遺伝子Bを，生殖細胞を介して受け継いでいる。これは遺伝子の「分離の法則」にもとづいている（➡p.457）。また弟は，両親から遺伝子Oを受け継いだことがわかる。

以上のことから，片方の親は遺伝子AとOを持つ遺伝子型AO，もう片方の親は遺伝子BとOを持つ遺伝子型BOであることがわかり，両親の血液型は上の表からA型とB型である。

ちなみに，遺伝子AとBは，遺伝子Oに対して顕性であることから，遺伝子型AOとBOの表現型はA型とB型となる（顕性の法則 ➡p.456）。



↑兄弟の血液型から推定できる両親の血液型

巻末資料

公式・法則一覧

	単元	公式・法則など	内容
物理	仕事とエネルギー	仕事	**仕事〔J〕＝力の大きさ〔N〕× 力の向きに動いた距離〔m〕**
		仕事の原理	道具を使って物体に仕事をしても，直接手で物体に仕事をしても，仕事の大きさは変わらない。
		仕事率	**仕事率〔W〕＝ $\dfrac{\text{仕事〔J〕}}{\text{仕事にかかった時間〔s〕}}$**
		力学的エネルギー	**力学的エネルギー＝位置エネルギー＋運動エネルギー**
		力学的エネルギーの保存	位置エネルギーと運動エネルギーはたがいに移り変わるが，その和はつねに一定に保たれる。
化学	身のまわりの物質	密度	**物質の密度〔g/cm³〕＝ $\dfrac{\text{物質の質量〔g〕}}{\text{物質の体積〔cm}^3\text{〕}}$**
	水溶液	質量パーセント濃度	**質量パーセント濃度〔%〕** $= \dfrac{\text{溶質の質量〔g〕}}{\text{溶液の質量〔g〕}} \times 100$ $= \dfrac{\text{溶質の質量〔g〕}}{\text{溶媒の質量〔g〕＋溶質の質量〔g〕}} \times 100$
	化学変化	質量保存の法則	化学変化の前後で物質全体の質量は変化しない。
生物	生物の観察	顕微鏡の倍率	**顕微鏡の倍率＝接眼レンズの倍率 × 対物レンズの倍率**
	遺伝	分離の法則	減数分裂によって生殖細胞ができるとき，対になった遺伝子がそれぞれ分かれて別々の生殖細胞に入ること。
		顕性の法則	顕性形質をもつ純系の親と潜性形質をもつ純系の親をかけ合わせると，子の代では顕性形質だけが現れること。
地学	気象	湿度	**湿度〔%〕＝ $\dfrac{\text{1m}^3\text{の空気にふくまれる水蒸気の質量〔g/m}^3\text{〕}}{\text{その空気と同じ気温での飽和水蒸気量〔g/m}^3\text{〕}} \times 100$**
		圧力	**圧力〔Pa または N/m²〕＝ $\dfrac{\text{面に垂直にはたらく力〔N〕}}{\text{力がはたらく面積〔m}^2\text{〕}}$**
	天体	太陽の南中高度	**・春分・秋分の日の南中高度＝90°－その地点の緯度** **・夏至の日の南中高度＝90°－（その地点の緯度－23.4°）** **・冬至の日の南中高度＝90°－（その地点の緯度＋23.4°）**

巻末資料

おもな化学式・化学反応式

化学式

物質	化学式
水素	H_2
窒素	N_2
酸素	O_2
塩素	Cl_2
炭素	C
硫黄	S
二酸化炭素	CO_2
一酸化炭素	CO
アンモニア	NH_3
二酸化硫黄	SO_2
硫化水素	H_2S
塩化水素	HCl
メタン	CH_4

物質	化学式
ナトリウム	Na
マグネシウム	Mg
アルミニウム	Al
鉄	Fe
銅	Cu
亜鉛	Zn
銀	Ag
水銀	Hg
鉛	Pb
金	Au
酸化マグネシウム	MgO
酸化銅	CuO
酸化銀	Ag_2O

物質	化学式
塩化ナトリウム	$NaCl$
塩化カルシウム	$CaCl_2$
硫化鉄	FeS
硫化銅	CuS
硫酸	H_2SO_4
硝酸	HNO_3
水酸化ナトリウム	$NaOH$
炭酸ナトリウム	Na_2CO_3
炭酸水素ナトリウム	$NaHCO_3$
水酸化バリウム	$Ba(OH)_2$
水酸化カルシウム	$Ca(OH)_2$
炭酸カルシウム	$CaCO_3$
過酸化水素	H_2O_2

化学反応式

化学変化	化学反応式
炭酸水素ナトリウムの熱分解	$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3+H_2O+CO_2$
酸化銀の熱分解	$2Ag_2O \rightarrow 4Ag+O_2$
水の電気分解	$2H_2O \rightarrow 2H_2+O_2$
塩酸の電気分解	$2HCl \rightarrow H_2+Cl_2$
塩化銅の電気分解	$CuCl_2 \rightarrow Cu+Cl_2$
鉄と硫黄の化合*	$Fe+S \rightarrow FeS$
銅と硫黄の化合	$Cu+S \rightarrow CuS$
炭素と酸素の化合	$C+O_2 \rightarrow CO_2$
水素と酸素の化合	$2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$
銅と酸素の化合	$2Cu+O_2 \rightarrow 2CuO$
マグネシウムと酸素の化合	$2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$

*化合という用語は近年使用されないようになってきている。

化学変化	化学反応式
炭素による酸化銅の還元	$2CuO+C \rightarrow 2Cu+CO_2$
亜鉛と塩酸の反応	$Zn+2HCl \rightarrow ZnCl_2+H_2$
炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応	$NaHCO_3+HCl \rightarrow NaCl+CO_2+H_2O$
炭酸カルシウムと塩酸の反応	$CaCO_3+2HCl \rightarrow CaCl_2+CO_2+H_2O$
水酸化バリウムと塩化アンモニウムの反応	$Ba(OH)_2+2NH_4Cl \rightarrow BaCl_2+2NH_3+2H_2O$
塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和	$HCl+NaOH \rightarrow NaCl+H_2O$
硫酸と水酸化バリウム水溶液の中和	$H_2SO_4+Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4+2H_2O$

魚類…生389
霧…地566
希硫酸…化315
キルヒホッフの法則…物134
記録タイマー…物74
金…化267
銀…化267
銀イオン…化299
銀河…地625
銀河系…地624
金環日食…地603
緊急地震速報…地509
菌糸…生483
金星…地616
金星の見かけの動き…地620
筋繊維…生439
金属…化207
金属イオン…化305
金属結合…化275
金属光沢…化207
筋肉…生439
菌類…生482

く

空気…化230
クエン酸…化290
茎…生373
茎のつくり…生373
口…生403
屈折…物31
屈折角…物31
屈折光…物31
屈折率…物31
雲…地567,**569**
クモ類…生399
グリコーゲン…生408
クルックス管(真空放電管)…物123
クレーター…地599
クロウンモ(黒雲母)…地524
クローン…生460
クロマトグラフィー…化251
クロレラ…生341
クンショウモ…生341
群体…生446

け

形質…生455
形状記憶合金…物188
形成層…生373
ケイソウ類…生341,**362**
経度…地598
系統…生462
系統樹…生465
夏至…地613
血液…生416
血液の循環…生415
結合組織…生447
結晶…化246地573
血しょう…生416
血小板…生416
月食…地602
血清…生417
結露…地562
ゲノム…生460
ゲノム編集…生460
ケプラーの法則…地618
けん…生439
巻雲(すじ雲)…地570
原形質(細胞質)流動…生445
原索動物…生401
犬歯…生384
原子…化263
原子核…化272
原子の構造…化272
原子番号…化273
原子量…化286
原子力発電…物183
減数分裂…生457
顕性形質…生456
原生生物…生340
顕性の法則…生456
巻積雲(うろこ雲)…地570
元素…化263
巻層雲(うす雲)…地570
元素記号…化267
顕微鏡…生**333**,334
玄武岩…地528
原油…化225
検流計…物130

こ

降雨域…地587
恒温動物…生387
光化学スモッグ…生491
光学顕微鏡…生334
甲殻類…生398
高気圧…地583
光球…地600
光源…物30
抗原…生417
光合成のしくみ…生363
硬骨…生437
虹彩…生425
光軸…物34
降水…地572
洪水…生497地593
降水ナウキャスト…地592
降水量…地573
恒星…地622
合成抵抗…物142
恒星の明るさ…地622
恒星までの距離…地622
高積雲(ひつじ雲)…地570
高層雲(おぼろ雲)…地570
構造式…化275
構造線…地545
抗体…生417
公転…地610
公転軌道…地610
公転周期…地610
光電池(太陽電池)…物184
公転面…地610
光度…物39
硬度…地525
黄道…地611
行動圏…生472
黄道12星座…地612
光年…地622
鉱物…地524
高分子吸収体…物188
合弁花類…生354
孔辺細胞…生364
交流…物170,**173**
合力…物62
コージェネレーション…物186
呼吸(植物)…生368
呼吸(動物)…生411
呼吸器官…生**411**,412
黒点…地601
コケ植物…生347,**359**
互生…生356
古生代…地555
固体…化214
個体…生447
骨格…生437
骨格筋…生439
骨髄…生438
鼓膜…生427
ゴルジ体…生445
コロイド溶液…化243
コロナ…地600
根冠…生**372**,448
混合物…化**205**,266
昆虫類…生396
根毛…生372
根粒菌…生488

さ

最外殻電子…化306
細菌類…生483
再結晶…化**246**,250
再生可能なエネルギー資源…物193
彩層…地600
最大静止摩擦力…物66
細胞…生444
細胞呼吸…生411
細胞質…生445
細胞小器官…生446
細胞のつくり…生445
細胞分裂…生449
細胞壁…生445

細胞膜…生445
砂岩…地537
酢酸…化316
酢酸オルセイン液…生445
酢酸カーミン液…生445
さく状組織…生363
砂し…地533
砂州…地533
さそり座…地612
作用・反作用…物61,**88**
作用線…物57
作用点…物57
酸…化314
３R…生498
酸化…化278
散開星団…地624
酸化・還元反応…化280
酸化銀…化261
酸化銀電池…化311
三角州…地532
酸化剤…化280
酸化鉄…化279
酸化銅…化**281**,287
酸化物…化276,**278**
酸化防止剤…化282
酸化マグネシウム…化**279**,286
酸性…化314
酸性雨…生491
酸素…化230
三大栄養素…生402
サンヨウチュウ…地555

し

シーベルト(Sv)…物126
シェールオイル…地537
ジェット気流…地579
磁化…物155
磁界…物156
紫外線…生491
磁界の向き…物156
視覚…生385
自家受粉…生456
師管…生373
耳管…生427
磁気誘導…物155
磁極…物55,**155**
刺激臭…化235
仕事…物**91**,99
仕事の原理…物96
仕事率…物97
しし座…地612
指示薬…化319
示準化石…地552
耳小骨…生427
地震…生495地506
地震計…地508
地すべり…地512
自然界での炭素と酸素の循環…生487
自然界での窒素の循環…生488
示相化石…地552
持続可能な開発目標(SDGs)…物194
シソチョウ…生463
シダ植物…生347,**357**
舌のつくり…生429
実像…物35
湿度…地563
湿度表…地564
質量…物**54**,87,89,90
質量数…化273
質量パーセント濃度…化244
質量保存の法則…化285
磁鉄鉱…地524
自転…地604
自転周期…地604
師部…生373
シベリア気団…地584
子房…生349
脂肪…生408
脂肪酸…生408
霜…地566
弱電解質…化301
シャルルの法則…物71
種…生461
雌雄異株…生356
周期…物**84**,173
周期表…化264
しゅう曲…地546
しゅう曲山脈…地547
重心…物57
重そう…化319
集中豪雨…地593
充電…化311
自由電子…物124
雌雄同株…生**355**,356
十二指腸…生405
周波数…物173
秋分…地613
柔毛…生405,**407**
自由落下…物80
重量…物54
重力…物**54**,80,89
重力加速度…物86,**89**,90
ジュール(J)…物**147**,149
ジュール熱…物149
ジュールの法則…物149
主系列星…地623
主根…生353
種子…生349,**351**
種子植物…生346
種子をつくらない植物…生347
受精…生**452**,454
受精卵…生**452**,454
出芽…生451
出水管…生400
受粉…生349,**454**
主要動…地508
順位制…生473
循環系…生415
瞬間の速さ…物72
純系…生456
純粋な物質…化**205**,266
春分…地613
子葉…生353
昇華…化215
消化…生402
消化液…生402
消化管…生402
消化器官…生**403**,408
消化酵素…生402
浄化作用…生482
消化せん…生402
昇華熱…化216
蒸気機関…物115
蒸気タービン…物115
上弦の月…地599
条件反射…生434
硝酸…化316
蒸散…生377
硝酸アンモニウム…化290
硝酸イオン…化299
硝酸カリウム…化246
硝酸銀…化304
上昇気流…地567,**582**
状態変化…化214
小腸…生**405**,407
焦点…物34
焦点距離…物34
照度…物39
しょう乳どう…地529
小脳…生433
蒸発…化215
蒸発熱…化215
蒸発量…地574
消費者…生474
上皮組織…生447
消費電力量…物147
上方置換法…化240
静脈…生419
静脈血…生421
蒸留…化**222**,249
小惑星…地618
ショート…物148
初期微動…地508
初期微動継続時間…地508
食道…生404
触媒…化232
植物プランクトン…生340
食物環…生474
食物網…生474

食物連鎖…生474
初速…物82
触覚…生385
触角…生396
助燃性…化230,**234**
自律神経系…生433
磁力…物55,**155**
磁力線…物156
シルト…地537
震央…地506
震央距離…地506
進化…生462
心筋…生439
真空放電…物121
真空ポンプ…物122
神経系…生432
神経細胞(ニューロン)…生432
神経組織…生447
新月…地599
震源…地506
震源距離…地506
震源の深さ…地506
人工衛星…地618
人工知能(AI)…物192
心室…生420
侵食…地530
深成岩…地527
新生代…地557
心臓…生420
腎臓…生423
新素材…物191
震度…地506
振動…物40
振動数…物**42**,84
振幅…物**42**,84
心房…生420

す

水圧…物68
すい液…生404
水害…生497
水銀…化208
水酸化カリウム…化318
水酸化カルシウム…化318
水酸化ナトリウム…化318
水酸化ナトリウム水溶液…化324
水酸化バリウム…化290
水酸化バリウム水溶液…化283
水酸化物イオン…化317
水晶…地525
水上置換法…化239
水星…地616
すい星…地619
水素…化234
水素イオン…化314
すい臓…生404
水素吸蔵合金…物188
水素社会…物195
垂直抗力…物53
水媒花…生350
水平断層(横ずれ断層)…地545
水溶液…化243
水力発電…物182
ストロボ写真…物74
ストロボ装置…物74
ストロマトライト…地555
スピーカー…物160
スペクトル…物33

せ

星雲…地624
整合…地546
西高東低…地588
星座…地622
精細胞…生454
生産者…生474
精子…生452
静止摩擦力…物**66**,94
生殖…生451
生殖細胞…生451
生成熱…化291
生成物…化258
精巣…生452
成層火山…地519
生態系…生481
星団…地624
正断層…地545
成長…生448
成長点…生448
静電気…物55,**120**,127
生物濃縮…生489
生物量ピラミッド…生484
生分解性プラスチック…物190
正立虚像…物36
整流子…物166
精錬…化282
積雲(わた雲)…地570
セキエイ(石英)…地524
赤外線…物33
脊索…生401
積算電力計…物147
脊髄…生433
セキツイ動物…生383,**388**
積乱雲(入道雲)…地570
絶縁体…物139
石灰岩…地538
石灰水…化318
石灰石…化233,**284**
石基…地524
赤血球…生416
節足動物…生395
絶対等級…地623
ゼニゴケ…生338
背骨…生437
セラミックス…物188
線形動物…生401
扇状地…地531
染色体…生445,**449**
潜性形質…生456
前線…地585
前線面…地585
ぜん動運動…生403
全反射…物32
全反射プリズム…物32
せん毛…生435,**446**
前葉体…生358
せん緑岩…地527

そ

像…物30
層雲(きり雲)…地570
造岩鉱物…地524
双眼実体顕微鏡…生333
造山運動…地547
造山帯…地547
双子葉類…生353
双子葉類と単子葉類の茎のつくり…生374
草食動物…生384
層積雲(うね雲)…地570
相対運動…物**78**,169
相対湿度…地563
相同器官…生464
ゾウリムシ…生340
ソウ類…生347,**361**
ソーラーカー…物195
速度…物87
組織…生447
組織液…生418
側根…生353
疎密波…物40地509
ソレノイドコイル(コイル)…物158

た

ダイオキシン…生490
体外受精…生452
大気圧…地576
大気の汚染…生490
大気の循環…地579
体細胞分裂…生449
体循環…生421
大静脈…生421
胎生…生**393**,394
堆積…地530
堆積岩…地536
大腸…生405
帯電…物**55**,120
大動脈…生421
体内受精…生452
大脳…生432
台風…地590生496

太陽…地600
太陽系…地618
太陽系外縁天体…地619
太陽光発電…物184
太陽のエネルギー…地600
太陽の日周運動…地607
大陸移動説…地549
大陸プレート…地548
大理石…地538
対立形質…生456
対流…物114
対流圏…地570
だ液…生**403**,410
だ液せん…生403
高潮…生496
多細胞生物…生447
多足類…生399
脱水作用…化315
脱皮…生391
たて状火山…地519
縦波…物40地509
多島海…地544
ダニエル電池…化308
谷風…地579
炭化水素…化221
単眼…生396
単細胞生物…生446
炭酸…化316
炭酸アンモニウム…化261
炭酸イオン…化299
炭酸カルシウム…化**232**,284
炭酸水素ナトリウム
…化**259**,284,290,319
炭酸ナトリウム…化283,**319**
胆汁…生405
単子葉類…生354
単色光…物32
炭水化物…生408
単性花…生350
弾性限界…物95
弾性力…物53
炭素…化205生487
断層…地545
炭素繊維(カーボンファイバー)
…物191
単体…化266
断熱膨張…地567
胆のう…生405
タンパク質…生408
タンポポ…生337

ち

地殻…地522
地下茎…生357
力…物52
力の大きさ…物56
力の合成…物62
力の３要素…物56
力のつり合い…物60
力のはたらく点…物57
力の分解…物63
力の向き…物57
地球…地**598**,616
地球温暖化…物193生490
地球型惑星…地615
地磁気…物156
地軸…地604
地質年代…地**552**,553
治水…生497
地層…地534
地層累重の法則…地539
窒素…化238生488
窒素酸化物…物182化238生490
地動説…地610
地熱発電…物185地521
チバニアン…地554
チャート…地538
中耳…生427
抽出…化250
柱状図…地541
柱状節理…地528
中枢神経系…生432
中性…化319
中性子…化272
中生代…地556
柱頭…生349
中脳…生433
虫媒花…生350
中和…化323
中和熱…化**291**,323
潮解性…化316
聴覚…生385
長江(揚子江)気団…地585
超硬合金…物189
聴神経…生428
チョウ石(長石)…地524
超伝導物質…物189
鳥媒花…生350
張力…物53
鳥類…生392
直流…物173
直列…物129
直列回路…物133
沈降…地543
チンダル現象…化243
沈殿…化**248**,283

つ

痛覚…生385
月…地599
津波…生495地514
露…地566
梅雨…地589
ツリガネムシ…生340

て

ディープラーニング…物192
定滑車…物96
泥岩…地537
低気圧…地584
抵抗…物138
停滞前線…地**586**,589
定比例の法則…化287
デオキシリボ核酸(DNA)
…生**455**,458
てこ…物97
デジタルテスター…物131
鉄…化**276**,278
手回し発電機…物109
デルタ…地532
電圧…物132
電圧計…物132
電荷…化272
電解質…化300
電気泳動…化321
電気エネルギー…物107,**146**,181
天気記号…地583
電機子…物165
電気自動車(EV)…物195,**197**
天気図…地583
電気抵抗…物138
電気伝導性…化208
電気分解…物186化261,**301**
天球…地605
電気用図記号…物128
電子…物124化272
電子殻…化274
電磁石…物160
電子線…物124
電子てんびん…化211
電磁波…物126
電子配置…化**274**,306
電磁誘導…物**167**,172
展性…化207
電池(化学電池)…化307
天頂…地605
天敵…生486
伝導…物114
天動説…地610
電熱線…物137,**149**
天然ガス…物181
天王星…地617
天の子午線…地605
天の赤道…地605
天の南極…地605
天の北極…地605
てんびん座…地612
デンプン…化252生**366**,371,408
天文単位…地600
電離…化300
電離度…化315

電流…物**124**,130
電流計…物130
電流の向き…物130
電力…物146
電力量…物147

と

銅…化**278**,287
等圧線…地580
銅イオン…化299
同位体…化274
同化…生367
等加速度運動…物86
動滑車…物96
道管…生373
等級…地623
冬至…地613
等星…地623
導線…物139
等速直線運動…物75
導体…物138
導電性高分子…物190
動物プランクトン…生340
東北地方太平洋沖地震…地510
動摩擦力…物**66**,94
動脈…生419
動脈血…生421
冬眠…生387
透明半球…地608
倒立実像…物36
等粒状組織…地523
ドクダミ…生338
独立の法則…生458
土星…地617
土石流…生497
突沸…化260
ドップラー効果…物47
凸レンズ…物34
ドライアイス…化232
ドリーネ…地529
トリチェリーの実験…地577

な

内核…地522
内呼吸…生411
内骨格…生436
内耳…生427
内惑星…地615
ナトリウム…化267
ナトリウムイオン…化299,**305**
ナノテクノロジー…物191
ナフタレン…化216
鉛…化267
鉛蓄電池…化311
なわばり(テリトリー)…生472
南海トラフ…地512
南高北低…地588
軟骨…生437
軟体動物…生400
南中…地607
南中高度…地**607**,613

に

ニカド電池…化311
肉食動物…生384
二酸化硫黄…化**236**,316
二酸化ケイ素…地538
二酸化炭素…化**232**,316
二酸化マンガン…化231
二次電池(蓄電池)…化311
２心房２心室…生422
ニッケル水素電池…化311
日周運動…地606
日食…地602
ニホニウム…化267
日本標準時…地607
二枚貝類…生400
入射角…物30
入射光…物30
入水管…生400
ニュートリノ…化273
ニュートン(N)…物56
尿…生423
尿素…生424

ぬ

ヌクレオチド…生458

ね

根…生372
音色…物46
ネオン…化238
熱エネルギー…物107化291
熱機関…物115
熱効率…物115
熱帯低気圧…地584,**590**
熱伝導性…化208
熱分解…化259
熱膨張…化217
熱容量…物113
熱量…物111
熱量計…物113
根のつくり…生372
年周運動…地610
年周視差…地622
燃焼…化278
燃焼熱…化291
粘土…地537
粘板岩…地537
燃料電池発電…物186
燃料電池…化312
燃料電池自動車…化312
年輪…生375

の

脳…生432
濃度…化244
濃硫酸…化315

は

葉…生363
パーセク(pc)…地622
胚…生351,**454**
肺…生412
梅雨前線…地**586**,589
バイオマス発電…物185
肺魚…生413
胚珠…生349
排出…生423
排出器官…生423
肺循環…生421
肺静脈…生421
肺動脈…生421
胚乳…生351
ハイブリッド自動車…物197
肺胞…生412
はく検電器…物125
白色光…物32
白色わい星…地623
バクテリア…生483
拍動…生420
パスカル(Pa)…物67地576
パスカルの原理…物68
波長…物46
発音体…物40
白血球…生416
発生(動物)…生**453**,465
発生(植物)…生454
発電機…物170
発熱反応…化289
花…生348
花のつくり…生348
鼻のつくり…生429
ハネケイソウ…生341
ばねばかり…物59
葉のつくり…生363
速さ…物72
速さが変化する運動…物79
はやぶさ…地620
パラフィン…化221
バリウムイオン…化299
波力発電…物184
パルミチン酸…化221
半規管…生428
反射…生434
反射角…物30
反射光…物30
斑晶…地524
板状節理…地528
斑状組織…地524

阪神淡路大震災…地511
半導体…物139, **189**
半透膜…化253
反応熱…化291
反応物…化258
万有引力…物89
斑れい岩…地527

ひ

ヒートアイランド現象…生490
皮下脂肪…生**408**, 430
光エネルギー…物107
光通信…物192
光の直進…物30
光の反射…物30
光の反射の法則…物30
光の分散…物32
光ファイバー…物32
光分解…化262
非金属…化208
ひげ根…生354
飛行機雲…地567
被子植物…生353
比重…化210
微生物…生340
ビッグバン…地625
非電解質…化300
ひとみ…生425
比熱…物112
皮膚…生430
ひょう…地573
氷河…地544
表現型…生458
兵庫県南部地震…地511
氷酢酸…化316
漂白・殺菌作用…化237
表皮(植物)…生363
表皮(動物)…生430
備長炭電池…化310

ふ

ふ…生365
ファインセラミックス…物188
ふ入り…生365
風化…地529
風向…地581
フーコーのふりこ…地604
風速…地581
風媒花…生350
風力…地581
風力階級…地581
風力発電…物185
フェノールフタレイン溶液…化321
フォッサマグナ…地546
ふ化…生**392**, 453
不完全花…生350
不完全変態…生397
不完全燃焼…化278
複眼…生396
腐食性…化237
腐植土…生480
不整合…地546
ふたご座…地612
フックの法則…物**59**, 95
物質…化204
物質の三態…化214
物体…化204
物体と像の位置…物36
沸点…化208, **218**
沸騰…化218
沸騰石…化260
不導体…物139
ブドウ糖…化252生408
部分月食…地603
部分日食…地603
不要な物質の排出…生423
フラーレン…物191
プラスチック…物190生494
ブラックホール…地624
プランクトン…生339
腐卵臭…化240
ふりこの運動…物84
ふりこの等時性…物84
浮力…物69
プルームテクトニクス…地550
プルトニウム…物183
ブレーカー…物148
プレート…地**510**, 548
プレート境界型地震
(海溝型地震)…地510
プレートテクトニクス…地550
プレート内地震
(内陸直下型地震)…地510
プレパラート…生335
フレミングの左手の法則…物162
プロパン…化239
プロミネンス(紅炎)…地600
フロン…生491
噴火…地516
分解(化学変化)…化258
分解(土壌中)…生477
分解者…生481
分子…化265
分子間力…化216
分泌…生423
分離…化248
分離の法則…生457
分留…化225
分力…物63
分裂…生451

へ

平滑筋…生439
平均の速さ…物72
平行脈…生354
閉そく前線…地586
並列…物129
並列回路…物134
ベーキングパウダー…化259
へき開…地525
ヘクトパスカル(hPa)…物67地577
ベクレル(Bq)…物126
ベネジクト液…生410
ペプシン…生404
ヘモグロビン…生416
ヘリウム…化238
ベルチェ素子…物154
ヘルツ(Hz)…物43, **173**
弁…生420
変圧器…物175
変異…生458
変温動物…生387
変光星…地623
変成岩…地547
偏西風…地580
変態…生397
べん毛…生435, **446**

ほ

ボイルの法則…物71
方位磁針…物156
貿易風…地580
ぼうこう…生423
ホウ酸…化317
胞子…生358
胞子のう…生**358**, 360
放射…物114
放射性元素…地554
放射線…物**126**, 183
法線…物30
放電…物121
飽和…化245
飽和水蒸気量…地563
飽和溶液…化245
ボーマンのう…生423
ボーリング調査…地541
北斗七星…地611
北極星…地606
ホットスポット…地550
ホニュウ類…生393
ボルタ電池…化308
ボルト(V)…物132
ボルボックス…生341
ホルモン…生434

ま

巻貝類…生400
マグニチュード…地507
マグネシウム…化267, **278**, 286, 289
マグネシウムイオン…化299
マグマ…地516

マグマ水蒸気爆発…地518
マグマだまり…地518
マグマのねばりけ…地518
摩擦係数…物94
摩擦電気…物120
摩擦力…物53,**66**
真砂土…地527
マツ…生355
末しょう神経系…生432,**433**
マンガン乾電池…化310
満月…地599
マントル…地522

み

味覚…生385,**429**
味覚芽(味らい)…生429
三日月…地599
ミカヅキモ…生341
右手の法則…物158
右ねじの法則…物157
味細胞…生429
ミジンコ…生340
みずがめ座…地612
水の循環…地575
水の電気分解…化**261**,303
みぞれ…地573
満ち欠け…地599
密度…化**209**,212
ミトコンドリア…生445
ミドリムシ…生341
水俣病…生489
耳…生427
脈…生420
ミョウバン…化247

む

無機物…化205
無色鉱物…地524
無性生殖…生451
無セキツイ動物…生383,**395**
無胚乳種子…生351

め

目…生425
めい王星…地619
雌株…生359
めしべ…生349
メスシリンダー…化212
メタン…物181化**238**,239
メチルオレンジ…化321
雌花…生350
免疫…生417

も

毛細血管…生419
網状脈…生353
モース硬度…地525
盲点…生426
網膜…生426
モーター(電動機)…物165
木星…地616
木星型惑星…地615
木部…生373
モノグリセリド…生408
モノコード…物43
ものの浮き沈み…化210
門歯…生384

や

やぎ座…地612
やく…生349
山風…地579
やませ…地584
山谷風…地579

ゆ

融解…化215
融解熱…化215
有機EL…物192
有機物…化205
有色鉱物…地524
湧水…地521
有性生殖…生**451**,452,454
融点…化208,**220**
誘導起電力…物167
誘導電流…物167
夕なぎ…地579
有胚乳種子…生351
雪…地572
輸尿管…生423

よ

陽イオン…化298
溶液…化243
溶解…化243
溶解度…化**245**,250
溶解度曲線…化246
溶解熱…化291
溶岩…地516
溶岩台地…地519
溶岩ドーム…地519
陽極…化301
陽子…化272
溶質…化243
葉状体…生359
幼生…生390
ヨウ素液…生365,410
葉肉…生363
溶媒…化243
葉脈…生363
葉緑体…生**365**,445
横波…物40地509

ら

裸子植物…生355
卵…生452
卵割…生453
ランゲルハンス島…生404
卵細胞…生454
卵生…生394
卵巣…生452
乱層雲(あま雲)…地570
卵胎生…生394
乱反射…物30

り

リアス海岸(リアス式海岸)
…地544
リーダー制…生473
力学的エネルギー…物103
力学的エネルギーの保存…物103
陸風…地579
リサイクル…物196生498
リチウムイオン電池…化311
リチウム電池…化311
リデュース…生498
リトマス紙…化321
離弁花類…生354
硫化水素…化236
硫化鉄…化276
硫化銅…化278
硫化物…化276
隆起…地543
硫酸…化315
硫酸亜鉛水溶液…化308
硫酸イオン…化299
硫酸銅…化325
硫酸銅水溶液…化308
硫酸バリウム…化**283**,315,325
リユース…生498
流星…地619
流星群…地619
流紋岩…地528
量子コンピュータ…物192
両性花…生350
両生類…生390
臨界角…物32
リン酸…化316
輪軸…物96
リンパ液…生418
リンパ管…生418
リンパ球…生418
リンパ節…生418
りん片…生**355**,356

る

ルーペ…生332

れ

レアメタル…物189
冷覚…生385

冷却パック… 化293
れき岩… 地537
レンズ… 生426

ろ

ろ過… 化248
緑青… 化282
ろっ間筋… 生412
露点… 地562

わ

惑星… 地615
ワクチン… 生417
ワット(W)… 物146
ワット時(Wh)… 物147

A～Z, α～γ

Ag(銀)… 化267
Al(アルミニウム)… 化267
Au(金)… 化267
Ba(バリウム)… 化267
BTB溶液… 化321
C(炭素)… 化267
Ca(カルシウム)… 化267
Cl(塩素)… 化267
Cu(銅)… 化267
DNA… 生**455**,458
DNA解析… 生460
DNA鑑定… 生460
Fe(鉄)… 化267
H(水素)… 化267
He(ヘリウム)… 化267
K(カリウム)… 化267
Mg(マグネシウム)… 化267
N(窒素)… 化267
Na(ナトリウム)… 化267
O(酸素)… 化267
P(リン)… 化267
P波… 地508
pH… 化319
pH試験紙… 化319
pHメーター… 化319
ppm(ピーピーエム)… 化244
S(硫黄)… 化267
S波… 地508
SDGs(持続可能な開発目標)
… 物194
Si(ケイ素)… 化267
V字谷… 地530
X(エックス)線… 物126
Zn(亜鉛)… 化267
α(アルファ)線… 物126
β(ベータ)線… 物126
γ(ガンマ)線… 物126