

# 教科書ぴったりトレーニング

〈啓林館版・中学理科2年〉

この解答集は取り外してお使いください。

# 解答集

p.6~13

びたトレ0

## 生物の体のつくりとはたらき の学習前に

- 1章 ①プレパラート  
 2章 ①デンプン ②二酸化炭素 ③酸素  
 ④葉 ⑤蒸散  
 3章 ①唾液 ②小腸 ③呼吸 ④血液 ⑤肺  
 4章 ①筋肉

考え方

- 2章①  
 ヨウ素液(ヨウ素溶液)を使うと、デンプンがふくまれているかを調べることができる。
- 2章②~③  
 植物の葉に日光が当たっているときは、呼吸をしているのと同時に二酸化炭素をとり入れて、酸素を出している。
- 3章①~②  
 口から食道、胃、小腸、大腸を通して肛門までの食べ物の通り道を消化管という。消化管では、消化にかかわる唾液などの消化液が出される。
- 3章③~⑤  
 肺は、体に必要な酸素をとり入れ、不要な二酸化炭素を口や鼻を通して体の外に出す。血液は、心臓の拍動によって、全身のすみずみに網の目のようにはりめぐらされた血管を流れていく。
- 4章①  
 ヒト以外の動物の体にも、骨、関節、筋肉があり、体を支えたり、動いたりしている。

## 地球の大気と天気の変化 の学習前に

- 1章 ①日光 ②晴れ ③くもり  
 2章 ①水蒸気 ②蒸発 ③氷  
 3章/4章 ①大きい ②小さい ③西 ④東  
 ⑤西 ⑥東 ⑦南

考え方

- 1章②~③  
 「晴れ」と「くもり」のちがいは、空全体の雲の量で決まる。空をおおっている雲の量に関係なく、雨や雪が降っているときは「雨」や「雪」とする。
- 2章①~③  
 水は、水蒸気(気体)、水(液体)、氷(固体)とすがたを変えて、自然の中を循環している。
- 3章/4章①~②  
 天気によって、1日の気温の変化にはちがいがあがる。
- 3章/4章③~④  
 雲の色や形が変わることもある。黒っぽい雲の量がふえてくると雨になることが多い。

## 化学変化と原子・分子 の学習前に

- 1章 ①状態変化 ②電気 ③熱  
 2章/3章 ①物体 ②物質 ③酸素  
 ④二酸化炭素  
 4章 ①溶質 ②溶媒 ③水溶液 ④変化しない  
 ⑤変化しない

考え方

- 1章①  
 液体が沸騰して気体に変化する温度を沸点、固体がとけて液体に変化する温度を融点という。
- 1章②~③  
 鉄は磁石につくが、アルミニウムや銅などは磁石につかない。磁石につく性質は、金属に共通の性質ではないことに注意する。なお、金属以外の物質を非金属という。
- 2章/3章④  
 炭素をふくむ物質を有機物といい、有機物以外の物質を無機物という(二酸化炭素は炭素をふくむが、無機物としてあつかう)。

4章①～③

溶質(液体にとけている物質)と溶媒(溶質をとかしている液体)はまちがいがやすいので注意する。

4章④

溶媒の粒子も溶質の粒子も、その種類によって決まった質量をもっているの、溶質が溶媒の中にとけて見えなくなっても、全体の質量は変化しない。

4章⑤

物質が状態変化をしても、物質がなくなるわけではない。また、物質が固体・液体・気体と状態変化するとき、粒子の間隔は変わるが、粒子の数は変わらない。そのため、物質が状態変化したときに体積は変化しますが、質量は変化しない。

電流とその利用 の学習前に

- 1章/2章 ①変わる(逆になる) ②速くなる  
③変わらない  
3章 ①鉄 ②極 ③コイル ④逆 ⑤強く  
⑥強く

1章/2章①

乾電池の+極と-極にモーターなどをつないで回路をつくると、+極からモーターを通して-極に電気が流れる。この回路に流れる電気の流れを電流という。なお、電流の向きは、検流計を使って調べることができる。

1章/2章②～③

乾電池の+極と別の乾電池の-極がつながっていて、回路が途中で分かれていないつなぎ方を直列つなぎという。一方、乾電池の+極どうし、-極どうしがつながっていて、回路が途中で分かれているつなぎ方を並列つなぎという。

3章①～②

磁石は、鉄やニッケル、コバルト以外の金属や、紙、ガラス、プラスチック、木などの非金属は引きつけない。また、磁石にはN極とS極があり、同じ極どうしはしりぞけ合い、ちがう極どうしは引き合う。

3章③～⑥

導線を同じ向きに何回も巻いたものをコイルという。コイルに鉄心を入れて、電流を流したものを電磁石という。

生物の体のつくりとはたらき

p.14

びたトレ1

- 1 ①接眼 ②対物 ③低 ④反射鏡  
⑤近づける ⑥離す ⑦せまく ⑧暗く  
⑨近く(せまく) ⑩細胞 ⑪上げる  
2 ①単細胞生物 ②多細胞生物 ③組織  
④器官 ⑤個体 ⑥細胞

- 1 (1)レンズをはずすときは、対物レンズ、接眼レンズの順で行う。  
(2)はじめは低倍率で、観察するものをさがす。  
(4)プレパラートが割れないように、プレパラートと対物レンズを離す方向に調節ねじを回し、ピントを合わせる。  
2 (1)単細胞生物は、いろいろなはたらきを1つの細胞だけで行っている。  
(3)、(4)多細胞生物の体の成り立ちは、細胞→組織→器官→個体。

p.15

びたトレ2

- 1 (1)㊥ (2)A、B、D (3)単細胞生物 (4)㊦  
2 (1)組織 (2)器官 (3)個体 (4)細胞

- 1 (1)高倍率にすると、視野はせまく暗くなる。  
(2)、(3)ゾウリムシ(A)、アメーバ(B)、ミカヅキモ(D)は、体が1つの細胞からできた単細胞生物である。ミジンコ(C)は体が多数の細胞からできた多細胞生物(節足動物の甲殻類)である。  
(4)細胞が集まって組織ができ、組織が集まって器官ができるので、単細胞生物には組織や器官はない。単細胞生物は、いろいろなはたらきをすべて1つの細胞で行っている。  
2 (1)組織をつくる細胞は、形やはたらきが同じである。  
(2)器官は、いくつかの種類の組織が集まって特定のはたらきをもつ。

p.16

びたトレ1

- 1 ①核 ②細胞質 ③細胞膜 ④核 ⑤細胞膜  
⑥液胞 ⑦葉緑体 ⑧細胞壁  
2 ①エネルギー ②細胞呼吸 ③酸素 ④水  
⑤二酸化炭素

考え方

- 1 (1)染色液には、酢酸オルセイン溶液、酢酸カーミン溶液、酢酸ダーリア溶液などがある。  
 (2)核と細胞壁以外の部分をまとめて細胞質という。  
 (3)葉緑体は、葉や茎など緑色をした部分の細胞にしかない。成長した細胞は袋状のつくりをした液胞をもつものが多く、液胞の中は細胞の活動でできた物質がとけた液で満たされている。
- 2 (2)細胞呼吸に使われる栄養分は、炭水化物などの有機物で、炭素と水素をふくむため、分解後に二酸化炭素と水ができる。

p.17

ぴたトレ2

- 1 (1)A (2)㉓細胞膜 ㉔核  
 (3)㉒細胞壁 ㉑液胞 ㉕葉緑体  
 (4)㉗、㉘、㉙  
 (5)①b ②d ③c ④e
- 2 (1)細胞呼吸  
 (2)A酸素 B水 C二酸化炭素  
 (3)①有機物 ②・③水素・炭素  
 (4)日光を受けて、デンプンなどの栄養分を(みずから)つくり出す。

考え方

- 1 (3)根など緑色をしていない部分の細胞には葉緑体がない。  
 (4)核は、酢酸カーミン溶液で赤色、酢酸ダーリア溶液で青紫色、酢酸オルセイン溶液で赤紫色に染まる。
- 2 (2)酸素(A)を使って栄養分を分解してエネルギーをとり出す。分解後には水(B)と二酸化炭素(C)が発生する。  
 (3)炭素をふくむ物質が有機物である。多くの有機物には水素もふくまれる。

p.18~19

ぴたトレ3

- 1 (1)A  
 (2)酢酸カーミン溶液(酢酸オルセイン溶液)  
 (3)b、d、e (4)近くなる。  
 (5)㉓核 ㉕葉緑体  
 (6)細胞を保護し、体の形を保つ点。
- 2 (1)多細胞生物 (2)器官 (3)個体  
 (4)形やはたらきが同じである。 (5)㉗

- 3 (1)ゾウリムシ (2)核 (3)イ  
 (4)(単細胞生物の体をつくる細胞は、)1つの細胞で生命活動に必要なはたらきをすべて行わなければならないから。

- 4 (1)細胞呼吸  
 (2)(栄養分に)炭素と水素がふくまれるから。

考え方

- 1 (1)タマネギの表皮の細胞には葉緑体がない。Bはヒトのほおの内側の細胞、Cはオオカナダモの細胞である。  
 (2)核が赤く染まっているので、酢酸ダーリア溶液ではない。  
 (3)、(5)㉓は核、㉒は細胞壁、㉑は細胞膜、㉕は葉緑体である。核と細胞壁以外は細胞質である。  
 (6)「細胞壁は細胞を保護する」と、「体の形を保つのに役立つ」ことの2点について書く。
- 2 (5)アメーバは単細胞生物である。
- 3 (3)日光を受けて栄養分をみずからつくり出すことができるのは、植物である。ゾウリムシやアメーバなどは、栄養分や酸素を直接体外からとり入れ、二酸化炭素などを直接体外に排出する。
- 4 (2)栄養分になる有機物にふくまれる炭素が酸素と結びついて二酸化炭素になり、水素が酸素と結びついて水になる。

p.20

ぴたトレ1

- 1 ①光合成 ②葉緑体 ③二酸化炭素  
 ④デンプン ⑤酸素 ⑥熱湯 ⑦ヨウ素溶液  
 ⑧青紫
- 2 ①二酸化炭素 ②呼吸 ③光合成 ④呼吸  
 ⑤白くにごる

考え方

- 1 (1)光合成は、おもに葉で行われる。  
 (3)光合成は、水+二酸化炭素→デンプンなど+酸素と表される。  
 (4)⑥葉を熱湯につけるのは、葉をやわらかくするためである。
- 2 (1)暗い場所では光が当たっていないので、光合成は行われていないが、呼吸は行われているので、葉は二酸化炭素を出す。このとき、葉は酸素をとり入れている。  
 (2)光が強い日中は、呼吸より光合成によって出入りする気体の量のほうが多いので、光合成だけが行われているように見える。

① (1)㊥ (2)青紫色 (3)①a(と)㉠ ②a(と)㉡  
(4)a

② (1)酸素 (2)A 光合成 B 呼吸 (3)図2  
(4)光合成によって出入りする気体の量のほうが、呼吸によって出入りする気体の量より多いから。

考え方

① (3)ふ(⑥)の部分は緑色をしていないので、この部分の細胞には葉緑体がない。③の部分は葉緑体があり、光が当たっている。⑥の部分は葉緑体がなく、光が当たっている。④の部分は葉緑体があり、光が当たっていない。

② (2)Aは二酸化炭素を取り入れているので光合成、Bは昼も夜も行われているので呼吸である。

(4)「光合成のほうが呼吸よりさかんだから。」と答えるよりも、気体の量に注目して具体的に答えたほうがよい。

① ①根毛 ②道管 ③師管 ④維管束  
⑤双子葉 ⑥単子葉 ⑦師管 ⑧道管  
⑨維管束 ⑩根毛 ⑪師管 ⑫道管 ⑬表皮  
⑭孔辺細胞 ⑮気孔 ⑯水蒸気 ⑰水蒸気  
⑱蒸散 ⑲裏 ⑳裏 ㉑開き ㉒閉じる

考え方

① (1)根毛によって根と土がふれ合う面積が大きくなり、水や水にとけた養分を吸収しやすい。

(3)維管束は根から茎、茎から葉へとつながっている。

(6)茎では、維管束の内側に道管、外側に師管がある。

(8)~(10)孔辺細胞のはたらきで気孔が開閉し、気体の出入りが調節される。

(11)蒸散によって、根からの水の吸い上げがさかんに行われる。

(13)気孔が開いている間は、さかんに蒸散が行われる。

① (1)道管 (2)師管 (3)A㉡ B㉢  
(4)A㉠ B㉡

② (1)㉡ (2)A

(3)蒸散は、気孔の多い葉の裏側でさかんに行われるから。

考え方

① (1)根から吸い上げられた水は、道管を通じて運ばれる。

(3)、(4)Aはハウセンカ、Bはトウモロコシである。ハウセンカのような双子葉類の維管束は輪のように並び、トウモロコシのような単子葉類の維管束は散在している。

② (1)水面から水が蒸発すると、蒸散による水の減少量が正確にわからない。

(2)、(3)ワセリンをぬった部分では蒸散が行われない。よって、Aでは葉の裏側と茎、Bでは葉の表側と茎で蒸散が行われている。

① (1)B (2)二酸化炭素 (3)対照実験

(4)線香が炎をあげて燃える。

② (1)気孔 (2)A 光合成 B 呼吸 (3)㉠

(4)光合成で出入りする気体の量のほうが、呼吸で出入りする気体の量よりも多いから。

③ (1)根毛 (2)B 道管 C 師管 (3)維管束

(4)(根毛が多数あることによって、)根と土がふれる面積が大きくなるから。

④ (1)気孔をふさぐため。

(2)(水面に)油を注ぐ。 (3)蒸散

(4)A(→)B(→)C (5)㉡

考え方

① (1)、(2)石灰水は、二酸化炭素にふれると白くにごる。

(3)調べたい条件だけを変えてほかの条件をすべて同じにして行う実験を、対照実験という。

(4)酸素が発生したことにはふれなくてもよい。

② (2)Aは二酸化炭素を取り入れて酸素を出しているので光合成、Bは酸素を取り入れて二酸化炭素を出しているので呼吸を表している。

(3)呼吸は昼も夜も行われているが、光合成は光の当たる昼間だけ行われる。

③ (1)根の先端付近にある根毛は、土の粒の間に入りこんでいる。

(4)根毛が多数あることで、根の表面積は非常に大きくなる。

- ◆ (1)、(3)ワセリンをぬった部分では、蒸散が  
行われない。  
(2)水面が油でおおわれると、水が蒸発しな  
い。  
(4)蒸散が行われているのは、Aは葉の表+  
葉の裏+茎、Bは葉の裏+茎、Cは葉の  
表+茎である。

p.26

びたトレ 1

- 1 ①ヨウ素溶液 ②ベネジクト溶液 ③麦芽糖  
④ベネジクト溶液 ⑤沸騰石  
2 ①消化 ②消化管 ③消化液 ④消化酵素  
⑤消化系 ⑥口 ⑦食道 ⑧胃 ⑨小腸  
⑩大腸

- 1 (1)ベネジクト溶液は、麦芽糖やブドウ糖に  
反応して、青色から黄色(麦芽糖などが  
少ないとき)や赤褐色(麦芽糖が多い  
とき)に変化する。  
(3)突然沸騰するのを防ぐため、加熱する試  
験管に沸騰石を入れておく。  
2 (3)消化液には、唾液、胃液、胆汁、すい液  
などがある。  
(4)唾液にはアミラーゼ、胃液にはペプシン、  
すい液にはアミラーゼ、トリプシン、リ  
パーゼという消化酵素がふくまれる。

p.27

びたトレ 2

- 1 (1)突然沸騰するのを防ぐため。  
(2)A変化しない。  
A'赤褐色(または黄色)になる。  
B青紫色になる。 B'変化しない。  
(3)①A (と) B ②A' (と) B'  
2 (1)㉑肝臓 ㉒胆のう ㉓大腸 ㉔食道 ㉕胃  
㉖すい臓 ㉗小腸  
(2)消化管 (3)消化液 (4)消化系

- 1 (2)試験管Aでは、唾液のはたらきでデンプ  
ンが麦芽糖などに分解されている。試験  
管Bではデンプンがそのまま残っている。  
(3)①試験管AとBのヨウ素溶液に対する反  
応を比べる。  
②試験管AとBのベネジクト溶液に対す  
る反応を比べる。  
2 (3)胆汁以外の消化液には消化酵素がふくま  
れている。

p.28

びたトレ 1

- 1 ①アミラーゼ ②小腸 ③ブドウ糖  
④ペプシン ⑤トリプシン ⑥アミノ酸  
⑦胆汁 ⑧リパーゼ  
⑨・⑩脂肪酸・モノグリセリド ⑪デンプン  
⑫ブドウ糖 ⑬タンパク質 ⑭アミノ酸  
⑮脂肪 ⑯・⑰モノグリセリド・脂肪酸  
2 ①柔毛 ②毛細血管 ③肝臓 ④リンパ管  
⑤柔毛 ⑥毛細血管 ⑦リンパ管

- 1 (1)~(3)消化液と消化酵素は次のようにまと  
められる。

消化液	消化酵素	はたらき
唾液	アミラーゼ	デンプンを分解。
胃液	ペプシン	タンパク質を分解。
胆汁	—	脂肪を水に混ざりやすくする。
すい液	アミラーゼ	デンプンを分解。
	トリプシン	タンパク質を分解。
	リパーゼ	脂肪を分解。

- 2 (2)肝臓に運ばれたブドウ糖の一部はグリ  
コーゲンに合成され、たくわえられる。  
(3)リンパ管は首の下で血管と合流する。

p.29

びたトレ 2

- 1 (1)A肝臓 B胆のう Cすい臓  
(2)㉑アミラーゼ ㉒ペプシン ㉓アミラーゼ  
㉔トリプシン ㉕リパーゼ  
(3)①イ ②ウ ③ア、エ  
2 (1)柔毛 (2)B毛細血管 Cリンパ管  
(3)Bイ、ウ、エ Cア (4)肝臓 (5)大腸

- 1 (1)胆汁は肝臓でつくられ、胆のうに一時的  
にたくわえられ、十二指腸に出される。  
小腸のはじまりの部分を十二指腸という。  
(2)小腸の壁にも消化酵素があり、食物は小  
腸を通る間にほぼ完全に消化される。  
2 (1)柔毛がたくさんあることで、小腸の表面  
積が非常に大きくなり、消化された栄養  
分を吸収しやすい。  
(3)脂肪が消化されてできた脂肪酸とモノグ  
リセリドは、柔毛に吸収された後、再び  
脂肪になってリンパ管に入る。

- ① (1)① (2)ペプシン (3)肝臓  
 (4)脂肪を水に混ざりやすい状態にするはたらき。  
 (5)Aアミラーゼ Bトリプシン Cリパーゼ  
 (6)①ブドウ糖 ②アミノ酸  
 ③脂肪酸、モノグリセリド
- ② (1)小腸の表面積が大きくなり、(消化された)栄養分を吸収しやすい。  
 (2)記号：C 名前：リンパ管  
 (3)記号：② 物質：グリコーゲン
- ③ (1)①麦芽糖(ブドウ糖) ②赤褐色  
 (2)②  
 (3)デンプンを麦芽糖などに変えるはたらき。  
 (4)アミラーゼ

考え方

- ① (2)タンパク質にはたらく消化酵素には、胃液にふくまれるペプシンや、すい液にふくまれるトリプシンがある。  
 (4)胆汁には消化酵素がふくまれていないので、脂肪を分解することはできない。
- ② (2)突起Aは柔毛、Bは毛細血管、Cはリンパ管を表している。ブドウ糖やアミノ酸、無機物は柔毛の表面から吸収され、毛細血管に入る。脂肪酸とモノグリセリドは柔毛の表面から吸収され、再び脂肪となってリンパ管に入る。  
 (3)肝臓に運ばれたブドウ糖の一部は、グリコーゲンという物質に合成されてたくわえられ、必要に応じて再びブドウ糖に分解されて血液中に送り出される。
- ③ (1)青色のベネジクト溶液は麦芽糖やブドウ糖と反応し、麦芽糖などが多いときは赤褐色になり、少ないときは黄色になる。  
 (2)色の変化は、表のようになる。

	試験管 A・A'	試験管 B・B'
ヨウ素溶液	変化なし	青紫色
ベネジクト溶液	赤褐色 または黄色	変化なし

- ① ①横隔膜 ②気管 ③気管支 ④肺胞  
 ⑤呼吸系 ⑥毛細血管 ⑦肺 ⑧気管  
 ⑨気管支 ⑩肺胞

- ② ①排出 ②窒素 ③アンモニア ④肝臓  
 ⑤尿素 ⑥腎臓 ⑦尿 ⑧排出系 ⑨腎臓  
 ⑩ぼうこう ⑪輸尿管

考え方

- ① (1)横隔膜は、肺の下にある膜状の筋肉である。ろっ骨とろっ骨の間の筋肉と横隔膜のはたらきで胸こうの体積を変え、呼吸運動が行われる。  
 (3)たくさんの肺胞があることで、空気とふれる表面積が大きくなり、ガス交換の効率がよくなる。
- ② (2)アンモニアは、体内に多くたまると有害である。  
 (3)肝臓には、アンモニアを尿素に変えるほかに、有害物質を無害化する、小腸で吸収した栄養分をつくり変える、胆汁をつくるなど多くのはたらきがある。

- ① (1)①気管 ②気管支 (2)肺胞  
 (3)空気とふれる表面積が大きくなるから。  
 (4)A酸素 B二酸化炭素 (5)横隔膜
- ② (1)肺 (2)A腎臓 B輸尿管 Cぼうこう  
 (3)② (4)② (5)汗腺

考え方

- ① (1)、(2)気管は細かく枝分かれして気管支になり、気管支の先に肺胞がつながる。  
 (3)ヒトの成人では肺胞の総表面積がテニスコートのほぼ半分(70~90 m<sup>2</sup>)にもなる。  
 (4)肺胞内の空気中の酸素は血液中にとりこまれ、血液中の二酸化炭素は肺胞内に出される。
- ② (3)脂肪やブドウ糖が分解されると、二酸化炭素と水ができる。  
 (4)アンモニアは肝臓で害の少ない尿素に変えられ、腎臓に送られて、ほかの不要な物質とともに血液中からこし出される。

- ① ①ヘモグロビン ②血しょう ③組織液  
 ④組織液 ⑤リンパ管 ⑥赤血球 ⑦白血球  
 ⑧血小板 ⑨血しょう
- ② ①動脈 ②厚く ③静脈 ④弁 ⑤拍動  
 ⑥循環系 ⑦肺循環 ⑧体循環 ⑨肺循環  
 ⑩体循環 ⑪静脈血 ⑫動脈血

考え方

- 1 (1)ヘモグロビンは、肺胞など酸素の多いところでは酸素と結びつき、酸素の少ないところでは酸素をはなす性質をもつ。  
 (4)組織液の多くは、毛細血管にとりこまれて再び血しょうとなる。
- 2 (1)、(2)動脈は枝分かれしながら全身に広がり、末端では毛細血管になる。毛細血管は合流しながらしだいに太くなって静脈となる。  
 (7)二酸化炭素を多くふくむ血液を静脈血、酸素を多くふくむ血液を動脈血という。

p.35

びたトレ2

- 1 (1)A白血球 B赤血球 C血小板 D血しょう  
 (2)ヘモグロビン (3)組織液
- 2 (1)A動脈 B静脈 (2)A (3)A (4)毛細血管
- 3 (1)A右心房 B右心室 C左心室 D左心房  
 (2)①肺循環 ②体循環  
 (3)①静脈血 ②動脈血

考え方

- 1 (1)白血球(A)はいろいろな形のものがあり、赤血球(B)は中央がくぼんだ円盤形をしている。血小板(C)は小さくて不規則な形をしている。
- 2 (1)~(3)心臓から送り出された血液が流れる動脈の壁は厚くて弾力がある。心臓にもどる血液が流れる静脈の壁はうすく、逆流を防ぐ弁がある。
- 3 (1)向かって右、左ではないことに注意。  
 (2)肺動脈には静脈血、肺静脈には動脈血が流れている。

p.36~37

びたトレ3

- 1 (1)①㊥ ②㊦ ③㊧ ④㊨ (2)㊩
- 2 (1)細胞呼吸 (2)血しょう (3)リンパ管  
 (4)酸素の多いところで酸素と結びつき、酸素の少ないところで酸素をはなす性質。  
 (5)二酸化炭素 (6)尿素
- 3 (1)①E ②B ③A ④F  
 (2)A、D (3)B、D  
 (4)体循環 (5)拍動 (6)循環系  
 (7)塩分を体に適した濃さに保つはたらき。  
 (8)㊧、㊦、㊥

考え方

- 1 (2)図3のBのように、横隔膜が下がるとともにろっ骨が引き上げられ、胸こうの体積が大きくなると、肺の中に空気が吸いこまれる(図2)。  
 図3のAのように、横隔膜が上がるとともにろっ骨が下がると、胸こうの体積が小さくなって、肺から空気が押し出される。
- 2 (1)細胞が酸素(D)を使って栄養分(A)を分解して生きるためのエネルギーをとり出すはたらきを、細胞呼吸という。  
 (2)血しょう(E)の一部が毛細血管からしみ出して細胞のまわりを満たしているものを組織液(B)という。  
 (3)リンパ管は集まって太い管になり、首の下で静脈と合流する。  
 (4)赤血球(C)はヘモグロビンをふくみ、酸素(D)を全身に運ぶ。ヘモグロビンの性質では、酸素と結びつく性質、酸素をはなす性質の両方を書くこと。  
 (6)アミノ酸が分解されると、二酸化炭素と水以外にアンモニア(G)が生じる。
- 3 (1)①ブドウ糖やアミノ酸は小腸で吸収されるので、Eを流れる血液にもっとも多くふくまれる。  
 ②酸素は、肺で血液中にとりこまれるので、Bを流れる血液にもっとも多くふくまれる。  
 ③二酸化炭素は、肺で血液中から出されるので、その直前のAを流れる血液にもっとも多くふくまれる。  
 ④尿素は、腎臓で血液中からこし出されるので、Fを流れる血液にもっとも少ない。
- (2)心臓から送り出された血液が流れる血管が動脈である。  
 (3)酸素を多くふくむ血液が動脈血、二酸化炭素を多くふくむ血液が静脈血である。肺動脈(A)には静脈血、肺静脈(B)には動脈血が流れている。  
 (7)腎臓では、尿素以外に余分な水分や塩分を血液中からこし出すので、塩分の濃度を一定に保つことができる。  
 (8)胆汁は肝臓でつくれ、胆のうに一時的にたくわえられる。

- 1 ①刺激 ②感覚器官 ③感覚細胞 ④レンズ  
⑤網膜 ⑥視神経 ⑦鼓膜 ⑧うずまき管  
⑨聴神経 ⑩虹彩 ⑪レンズ ⑫網膜  
⑬視神経 ⑭脳 ⑮耳小骨 ⑯鼓膜  
⑰聴神経 ⑱うずまき管 ⑲におい

考え方

- 1 (2)感覚器官には次のようなものがある。

感覚器官	刺激
目	光
耳	音
鼻	におい
舌	味
皮膚	温度、圧力

- (3)感覚細胞は、受けとった刺激を信号に変える。  
(4)レンズ→網膜→視神経→脳と伝わっていく。  
(5)鼓膜→耳小骨→うずまき管→聴神経→脳と伝わっていく。  
(6)皮膚には温度、圧力などの刺激を受けとる感覚点が分布している。感覚細胞から出た信号は、神経を通り、脳に送られ、脳で感覚が生じる。

- 1 (1)感覚器官 (2)感覚細胞  
(3)A舌 B皮膚  
(4)C視覚 D聴覚 E嗅覚  
2 (1)①記号：a 名前：虹彩  
②記号：b 名前：レンズ  
③記号：c 名前：網膜  
(2)脳  
3 (1)a鼓膜 bうずまき管 c聴神経  
d耳小骨  
(2)a (3)b

考え方

- 1 (2)感覚細胞は、目では網膜、耳ではうずまき管にある。  
(3)、(4)鼻はにおいのもととなる刺激を受けとって脳に送り、嗅覚が生じる。舌は味のもととなる刺激を受けとって脳に送り、味覚が生じる。  
2 (1)aは虹彩、bはレンズ、cは網膜、dは視神経である。  
(2)刺激の信号が脳まで伝わって、はじめて感覚が生じる。

- 3 (2)耳小骨(d)は、鼓膜(e)の振動をうずまき管(f)に伝える。うずまき管の感覚細胞は、内部を満たす液体の振動の刺激を信号に変えて聴神経(c)に伝える。

- 1 ①中枢神経 ②末しょう神経 ③感覚神経  
④運動神経 ⑤反射 ⑥中枢神経  
⑦感覚神経 ⑧脊髄 ⑨運動神経  
2 ①背骨 ②保護 ③筋肉 ④けん ⑤関節  
⑥収縮 ⑦内骨格 ⑧ゆるむ ⑨収縮する  
⑩関節

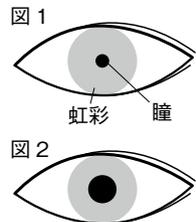
考え方

- 1 (2)末しょう神経には、感覚神経や運動神経などがある。  
(3)視神経や聴神経、嗅神経などが感覚神経である。  
(5)反射は、危険から身を守ったり、体のはたらきを調節したりするのに役立っている。  
2 (2)多数の骨がたがいに組み合わせたり、関節でつながったりして複雑なしくみをもつ骨格がつくられる。  
(4)、(5)骨についている筋肉の両端は、けんになっていて、関節をへだてた2つの骨についている。  
(6)昆虫類や甲殻類は内骨格をもたず、体の外側をおおうかたい殻のような外骨格もっている。

- 1 (1)反射 (2)㉠、㉡  
(3)a感覚神経 b運動神経 (4)a、c、b  
(5)危険から体を守ったり、体のはたらきを調節したりするのに役立っている。  
2 (1)内骨格 (2)Pけん Q関節 (3)㉠

考え方

- 1 (2)㉡は虹彩のはたらきで、明るいところでは瞳は小さくなり(図1)、暗いところでは瞳は大きくなる(図2)。  
(3)皮膚などの感覚器官からの信号を中枢神経に伝える神経を感覚神経、中枢神経からの命令の信号を手などの運動器官に伝える神経を運動神経という。



- (4) 刺激の信号は感覚神経(㉔)を経て脊髄(㉓)に伝えられると、脊髄から直接命令の信号が運動神経(㉖)に出される。
- (5) 危険に関することと体のはたらきに関することの2つを書く。

- 2 (3) Aはうでを曲げるときに収縮する筋肉、Bはうでをのばすときに収縮する筋肉である。骨についている筋肉は、骨の両側にあり、一方が収縮するときには他方がゆるむ。

p.42~43

### びたトレ3

- 1 (1) 図1 : ㉔ 図2 : ㉗  
 (2) 図1 : ㉔ 図2 : ㉗  
 (3) ①感覚 ②脊髄 ③運動
- 2 (1) 記号 : C 名前 : 網膜 (2) 脳  
 (3) 記号 : A 名前 : 虹彩 (4) 図3  
 (5) 目に入る光の量がふえるから。 (6) 反射
- 3 (1) 目 (2) 15.0 cm (3) 0.18 秒  
 (4) ㉔ → ㉗ → ㉓ → ㉖

考え方

- 1 (1) ヒメダカには、流れに逆らって泳ぐという生まれつき身についている行動がある。このような行動を走性という。図1ではヒメダカが水流の刺激を受けとり、水流と逆向きに泳いでいる。図2では縦じま模様の紙の回転を見て、回転と同じ向きに泳いでいる。
- (2) 側線は、水圧や水流の向きを感じとる感覚器官である。
- (3) 刺激や命令の信号は、感覚器官 → 感覚神経 → 中枢神経(脳や脊髄) → 運動神経 → ひれや筋肉などの運動器官の順で伝わる。
- 2 (1) Aは虹彩、Bはレンズ、Cは網膜、Dは視神経である。物体の像は網膜に結ばれ、感覚細胞で受けとった刺激は信号に変えられ、視神経を通して脳に伝えられる。
- (2) 視覚や聴覚、嗅覚などの感覚は、刺激の信号が脳に伝わってはじめて生じる。
- (4) 暗いところでは瞳は大きくなり、明るいところでは瞳は小さくなる。
- 3 (2) 測定結果の合計は、  
 $15.6 \text{ cm} + 14.8 \text{ cm} + 14.6 \text{ cm} = 45.0 \text{ cm}$   
 なので、3回の平均は、  
 $45.0 \text{ cm} \div 3 = 15.0 \text{ cm}$
- (3) 図3のグラフで、ものさしが落ちた距離が15.0 cmのときのものさしが落ちるの

に要する時間を読みとる。

- (4) 目や耳、鼻などからの刺激の信号は、脊髄を通らずに、直接脳に送られる。

## 地球の大気と天気の変化

p.44

### びたトレ1

- 1 ①大気 ②重さ ③あらゆる ④垂直  
 ⑤圧力 ⑥パスカル ⑦N/m<sup>2</sup> ⑧大きさ  
 ⑨面積 ⑩1 ⑪4
- 2 ①大気圧 ②ヘクトパスカル ③100  
 ④100 ⑤小さく ⑥小さく ⑦1気圧

考え方

- 1 (2)、(3) 大気の重さによって生じる力は、物体の表面に垂直にあらゆる向きからはたらいている。
- (5) 圧力は、次の式で求めることができる。
- $$\text{圧力(Pa)} = \frac{\text{力の大きさ(N)}}{\text{力がはたらく面積(m}^2\text{)}}$$
- $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$  である。
- (6) 100 gの物体にはたらく重力の大きさは1 Nなので、1 m<sup>2</sup>の板にはたらく圧力は、  
 $\frac{1 \text{ N}}{1 \text{ m}^2} = 1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ Pa}$
- 0.25 m<sup>2</sup>の板にはたらく圧力は、  
 $\frac{1 \text{ N}}{0.25 \text{ m}^2} = 4 \text{ N/m}^2 = 4 \text{ Pa}$
- 2 (2)、(3) ヘクト(h)とは100の意味である。  
 $1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa} = 100 \text{ N/m}^2$
- (5) 1気圧は、約1013 hPaである。

p.45

### びたトレ2

- 1 (1) A 4 N B 4 N (2) 圧力  
 (3) ①500 Pa ②5000 N/m<sup>2</sup>  
 (4) (圧力の大きさは、三角フラスコとスポンジが) ふれ合う面積に反比例する。
- 2 (1) 大気圧(気圧) (2) ㉔ (3) 麓  
 (4) 高さによって、その上にある大気の重さが変わるから。

考え方

- 1 (1) 三角フラスコの質量は400 gなので、三角フラスコにはたらく重力の大きさは、  
 $1 \text{ N} \times \frac{400 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 4 \text{ N}$
- 三角フラスコの置き方を変えても、三角フラスコがスポンジを押す力(三角フラスコの重さ)は変化しない。

(3)① $10000 \text{ cm}^2 = 1 \text{ m}^2$  より、

$$80 \text{ cm}^2 = 0.008 \text{ m}^2$$

圧力 =  $\frac{\text{力の大きさ}}{\text{力がはたらく面積}}$  より、

$$\text{圧力} = \frac{4 \text{ N}}{0.008 \text{ m}^2} = 500 \text{ N/m}^2 = 500 \text{ Pa}$$

②  $8 \text{ cm}^2 = 0.0008 \text{ m}^2$  より、

$$\text{圧力} = \frac{4 \text{ N}}{0.0008 \text{ m}^2} = 5000 \text{ N/m}^2$$

(4) 圧力の大きさは、力の大きさに比例し、力がはたらく面積に反比例する。

2 (2) 大気圧は、あらゆる向きから物体の表面に垂直にはたらくている。

(3)、(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、大気圧は小さくなる。菓子袋がふくらんだのは、麓に比べて高いところにある山頂のほうが、大気圧(気圧)が小さく、袋を押す力が小さいからである。

p.46

### びたトレ 1

- 1 ①雲量 ②快晴 ③晴れ ④くもり  
⑤ふいてくる ⑥快晴 ⑦晴れ ⑧くもり  
⑨雨 ⑩雪
- 2 ①湿度 ②気象要素 ③1.5 ④日かげ  
⑤乾球 ⑥湿度表 ⑦小さく ⑧下が  
⑨乾球温度計 ⑩湿球温度計 ⑪乾湿計

考え方 1 (1)、(2) 空全体を 10 としたとき、雲が空をしめる割合を雲量といい、雨や雪が降っていないとき、快晴(0~1)、晴れ(2~8)、くもり(9~10)に分けられる。

2 (2) 気象要素には、気温や気圧、湿度、風向・風速、雲量、雨量などがある。

(4) 湿球温度計の示度は、水が蒸発するとき熱を奪うので、いっぽんに、気温(乾球温度計の示度)よりも低くなる。

(6) いっぽんに、気圧が大きくなると晴れになり、気圧が小さくなるとくもりや雨になる。

p.47

### びたトレ 2

- 1 (1) 雲量
- (2) ① 天気：快晴 天気記号：○  
② 天気：晴れ 天気記号：⊙  
③ 天気：くもり 天気記号：◎
- (3) ① 天気：雨 風力：4 ② ⑦

2 (1) A (2) ① (3) 晴れの日

(4) 湿度の変化は、気温の変化と逆になる。

考え方

1 (2) 雲量が 0~1 は快晴、2~8 は晴れ、9~10 はくもりである。天気記号は、表のようになる。

天気	快晴	晴れ	くもり	雨
天気記号	○	⊙	◎	●

(3) ② 風向は、風がふいてくる方向を 16 方位で表す。

2 (1) 晴れの日の気温は昼すぎごろにもっとも高くなるので、A が気温の変化を表すグラフである。

(2) 10 月 25 日の気圧は 10 月 24 日よりも低い。晴れからくもりや雨に変わると気圧は小さくなる。

(3) 晴れの日は気温の変化が大きく、くもりや雨の日は気温の変化が小さい。

(4) 気温が上がると湿度が低くなり、気温が下がると湿度が高くなる。

p.48~49

### びたトレ 3

1 (1) ①② ② 16 N ③ C (2) 3200 N/m<sup>2</sup>  
(3) 6400 Pa (4)  $\frac{1}{4}$  倍

2 (1) ⑤ (2) 14.0 °C (3) 89 %  
(4) (示度の差が大きいほど) 湿度は低くなっている。

3 (1) A 気温 B 湿度 C 気圧  
(2) およそ 1.5 m (3) ヘクトパスカル  
(4) 100 N/m<sup>2</sup> (5) (4 月) 3 日  
(6) 湿度が高く、気温の変化が小さいから。  
(7) 右図

考え方

1 (1) ① 物体が床を押す力の大きさは、物体の重さと等しいので、床と接する面積を変えても変化しない。

$$\text{② } 1 \text{ N} \times \frac{1600 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 16 \text{ N}$$

③ 圧力は、力がはたらく面積に反比例するので、圧力が大きいものから順に、C、B、A となる。

(2) Aの面の面積は、

$$5 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 50 \text{ cm}^2 = 0.005 \text{ m}^2$$

$$\text{圧力} = \frac{16 \text{ N}}{0.005 \text{ m}^2} = 3200 \text{ N/m}^2$$

(3) 床を押す力が2倍になるので、圧力も2倍になる。

$$3200 \text{ N/m}^2 \times 2 = 6400 \text{ N/m}^2 = 6400 \text{ Pa}$$

(4) 板の面積は、

$$10 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 80 \text{ cm}^2$$

Cの面の面積は、

$$5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 20 \text{ cm}^2$$

圧力は力がはたらく面積に反比例するので、

$$\frac{20 \text{ cm}^2}{80 \text{ cm}^2} = \frac{1}{4}$$

- 2 (1) 乾湿計は、地上 1.5 m ぐらいの風通しのよい日かげに置く。
- (2) Aは乾球温度計、Bは湿球温度計である。気温は乾球温度計の示度を読みとる。
- (3) 示度の差は、  
 $14.0^\circ\text{C} - 13.0^\circ\text{C} = 1.0^\circ\text{C}$   
湿度表より、乾球の示度  $14^\circ\text{C}$ 、示度の差  $1.0^\circ\text{C}$ のところを読みとる。
- (4) 湿度表を見ると、示度の差が大きいほど湿度が低くなっている。
- 3 (1) 昼すぎにもっとも高い値になっているAが気温のグラフ、気温と逆の変化をしているBが湿度のグラフである。
- (5)、(6)くもりや雨だったと考えられるのは、気温の変化が小さく、湿度が高い4月3日と考えられる。

p.50

びたトレ 1

- 1 ①水滴 ②水蒸気 ③晴れた ④水蒸気  
⑤水蒸気
- 2 ①上昇気流 ②下降気流 ③小さ ④膨張  
⑤下 ⑥上昇 ⑦下降 ⑧降水 ⑨乱層雲  
⑩上昇 ⑪熱 ⑫あたたかい ⑬冷たい  
⑭山

考え方

- 1 (2)、(3)霧は、内陸の盆地などで、風がない晴れた日の深夜から早朝にかけて発生する。
- (5)太陽が出て気温が上がると、水滴が再び水蒸気になって霧が消える。

- 2 (2)気圧は上空にいくほど小さくなる。そのため、地表付近の空気が上昇すると、膨張して体積が大きくなり、空気の温度が下がって、空気中の水蒸気の一部が小さな水滴や氷の粒になる。これが雲である。
- (6)上昇気流は、地表からの熱によって空気があたためられたときや、あたたかい空気(暖気)と冷たい空気(寒気)がぶつかったとき、空気が山の斜面に沿って上昇するときなどに発生する。

p.51

びたトレ 2

- 1 (1)㉠  
(2)水蒸気を多くふくんだ空気にするため。  
(3)㉡ (4)㉢ (5)霧
- 2 (1)上昇気流 (2)㉡ (3)①㉠ ②㉠  
(4)A㉠ B㉡ C㉢

考え方

- 1 (1)空気中には、目に見えないとても小さなちりがただよっている。このちりは、空気中の水蒸気が水滴になるときの芯になる役割をしている。この実験では、水蒸気が水滴になるときの芯になる役割をするのが線香のけむりである。
- (2)水蒸気の量をふやすことが書かれていればよい。
- (3)Aのビーカー内の空気には水蒸気が多くふくまれるので、水滴が生じやすい。
- 2 (2)あたたかい空気(暖気)と冷たい空気(寒気)がぶつかると、あたたかい空気は冷たい空気の上を上昇する。
- (3)気圧は上空のほう小さい。空気が上昇するとまわりの気圧は小さくなるので、空気は膨張して温度は下がる。

p.52

びたトレ 1

- 1 ①固体 ②液体 ③気体 ④太陽光 ⑤降水  
⑥陸地 ⑦降水 ⑧蒸散
- 2 ①飽和水蒸気量 ②大きく ③小さく  
④露点 ⑤水蒸気量 ⑥飽和水蒸気量  
⑦湿度 ⑧水滴 ⑨露点  
⑩飽和水蒸気量

考え方

- 1 (2)海水などの水の一部は、太陽の光によってあたためられて蒸発し、空気中の水蒸気になる。水蒸気の一部は雲をつくり、雨や雪などの降水になる。  
 (3)土の中の水の一部は、植物の蒸散によって水蒸気に変わる。
- 2 (1)飽和水蒸気量の単位は  $\text{g}/\text{m}^3$  である。  
 (3)露点のときの水蒸気量は、飽和水蒸気量と等しい。  
 (6)水蒸気をふくむ空気の温度を下げると、やがて露点に達し、さらに温度を下げると水滴が現れる。

p.53

ぴたトレ2

- 1 (1)A㊦ B㊧ C㊨ (2)液体  
 (3)太陽光(のエネルギー)
- 2 (1)飽和水蒸気量 (2)㊥  
 (3)①54.3% ②露点 ③10℃
- 3 (1)3℃ (2)㊥

考え方

- 1 (2)地球上の水のうち、水蒸気や雲など大気中の水は約0.001%である。  
 (3)降水などにより陸地や海に降った水が太陽の光であたためられて蒸発することによって、水が循環している。
- 2 (3)①20℃のときの飽和水蒸気量は、表から読みとると  $17.3 \text{ g}/\text{m}^3$  なので、  

$$\text{湿度}(\%) = \frac{9.4 \text{ g}/\text{m}^3}{17.3 \text{ g}/\text{m}^3} \times 100 = 54.33\cdots$$
 よって、54.3%である。  
 ③水蒸気量が飽和水蒸気量と等しくなるときの温度が露点である。
- 3 (2)水蒸気量が一定のとき、温度が高いほど飽和水蒸気量が大きいので、湿度が低くなる。

p.54~55

ぴたトレ3

- 1 (1)水蒸気が水滴になるときの芯にするため。  
 (2)㊨ (3)①大きく ②下 ③小さく
- 2 (1)くもりはじめがよくわかるようにするため。  
 (2)露点 (3)1900g (4)㊤ (5)㊦
- 3 (1)A、B (2)D (3)67% (4)㊥
- 4 (1)㊨ (2)①太陽光(のエネルギー) ②蒸散

考え方

- 1 (1)「水蒸気を水滴にしやすくするため。」と答えてもよい。  
 (2)、(3)ペットボトルから手をはなすと、ペットボトル内の空気の体積が大きくなるため、空気の温度が下がる。空気の温度が露点以下まで下がると、水蒸気が水滴に変わる。
- 2 (1)セロハンテープをはった部分はくもりにくいので、セロハンテープの端などを見ると、くもりはじめがよくわかる。  
 (3)実験室の空気の露点は19℃なので、実験室の空気の水蒸気量は  $16.3 \text{ g}/\text{m}^3$  である。よって、実験室の空気全体にふくまれている水蒸気量は、  
 $16.3 \text{ g}/\text{m}^3 \times 200 \text{ m}^3 = 3260 \text{ g}$   
 よって、この実験室の空気にさらにふくむことのできる水蒸気量は、  
 $25.8 \text{ g}/\text{m}^3 \times 200 \text{ m}^3 - 3260 \text{ g} = 1900 \text{ g}$   
 (4)露点である19℃以下の温度では湿度は100%のままである。

(5)湿度(%) =  $\frac{16.3 \text{ g}/\text{m}^3}{25.8 \text{ g}/\text{m}^3} \times 100 = 63.1\cdots$   
 よって、約63%である。

- 3 (1)水蒸気量が等しいと露点等しい。  
 (2)露点と気温の差が小さいものを選ぶ。  
 (3)湿度(%) =  $\frac{20 \text{ g}/\text{m}^3}{30 \text{ g}/\text{m}^3} \times 100 = 66.6\cdots$   
 よって、67%である。  
 (4)空気Dの水蒸気量は  $25 \text{ g}/\text{m}^3$ 、10℃のときの飽和水蒸気量は約  $9 \text{ g}/\text{m}^3$  だから、生じる水滴は、  
 $25 \text{ g}/\text{m}^3 - 9 \text{ g}/\text{m}^3 = 16 \text{ g}/\text{m}^3$
- 4 (1)地球上の水の分布の割合は、海水97.4%、陸上約2.0%、地下水約0.6%、大気中約0.001%である。  
 (2)①海水などの水の一部は、太陽の光によってあたためられて蒸発する。

p.56

ぴたトレ1

- 1 ①等圧線 ②気圧配置 ③高気圧 ④低気圧  
 ⑤天気図 ⑥時計 ⑦反時計  
 ⑧上昇 ⑨やすく ⑩くもり ⑪下降  
 ⑫にくく ⑬晴れ ⑭強く ⑮下降気流  
 ⑯高気圧 ⑰上昇気流 ⑱低気圧
- 2 ①西 ②東 ③西

考え方

- 1 (1)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。
- (4)、(5)北半球の高気圧のまわりでは中心から時計回りに風がふき出し、低気圧のまわりでは中心に向かって反時計回りに風がふきこむ。
- (8)等圧線の間隔がせまいほど、一定区間での気圧の差が大きくなり、風が強くなる。
- 2 (1)、(2)日本付近の低気圧や高気圧は、およそ西から東へ移動する。それにとまって天気も西から東へ変わっていくことが多い。

p.57

びたトレ2

- 1 (1)①等圧線 ②4 hPa ③気圧配置  
(2)A 高気圧 B 低気圧 (3)B (4)P  
(5)A⑥ B②
- 2 (1)C (→) A (→) B  
(2)(天気は)くもりや雨になりやすい。
- 1 (1)②4 hPa ごとに細い実線を引き、20 hPa ごとに太くする。
- (2)B から A に向かって気圧が大きくなっている。
- (3)低気圧の中心付近では、まわりからふきこんだ大気が上昇気流になるため、雲が発生しやすい。
- (4)等圧線の間隔がせまいところほど、風が強い。
- (5)高気圧の中心付近では時計回りに風がふき出し、低気圧の中心付近では反時計回りに風がふきこむ。
- 2 (1)低気圧はおよそ西から東へ移動するので、低気圧が西にあるものから順に並べる。

p.58

びたトレ1

- 1 ①気団 ②乾燥 ③湿った ④前線面  
⑤前線 ⑥前線面 ⑦前線 ⑧寒気 ⑨暖気
- 2 ①停滞前線 ②寒冷前線 ③温暖前線  
④寒冷 ⑤温暖 ⑥温帯低気圧  
⑦速い ⑧閉塞 ⑨寒気 ⑩停滞前線  
⑪寒冷前線 ⑫温暖前線 ⑬閉塞前線

考え方

- 1 (1)大陸上や海洋上に大規模な高気圧ができ、その中の大気があまり動かないと、大陸や海洋の影響を受けて、気温や湿度が一樣になることがある。

- (4)前線面では上昇気流が生じるので、雲ができやすく、地表付近の天気の変化は前線付近で起こりやすい。
- 2 (2)寒気は暖気よりも重いので、暖気を押し上げながら進む。
- (3)暖気は寒気よりも軽いので、暖気が寒気の上にはい上がって進む。

p.59

びたトレ2

- 1 (1)A 暖気 B 寒気 (2)P 前線面 Q 前線  
(3)上昇気流  
(4)前線面では上昇気流が生じるため、雲ができやすいから。
- 2 (1)温帯低気圧 (2)①寒冷前線 ②温暖前線  
(3)①a ②d (4)a (5)閉塞前線 (6)C  
(7)寒気 (8)停滞前線

考え方

- 1 (1)図は、温暖前線付近のようすを表している。暖気(A)は寒気(B)よりも軽いので、暖気は寒気の上をはい上がる。
- (3)暖気が寒気の上をはい上がるので、ゆるやかな上昇気流が生じる。
- (4)雲ができやすい理由を書く。
- 2 (1)、(2)温帯低気圧の西側には寒冷前線、東側には温暖前線ができる。
- (3)①は寒冷前線、②は停滞前線、③は閉塞前線、④は温暖前線である。
- (4)寒冷前線付近では寒気が暖気を押し上げながら進み、温暖前線付近では暖気が寒気の上にはい上がって進む。
- (7)寒冷前線の進み方は温暖前線よりも速いので、暖気の範囲がしだいにせまくなり、ついに寒冷前線が温暖前線に追いつくと閉塞前線ができ、地表付近は寒気におおわれる。
- (8)寒気と暖気の勢力が同じぐらいのときには、ほとんど同じ場所に停滞する停滞前線ができる。

p.60

びたトレ1

- 1 ①寒気 ②暖気 ③急 ④強い ⑤積乱  
⑥せまく ⑦短い ⑧北 ⑨下がる ⑩暖気  
⑪寒気 ⑫ゆるやか ⑬広い ⑭広く  
⑮長い ⑯南 ⑰上がる ⑱北 ⑲下がる  
⑳寒冷
- 2 ①移動性高気圧 ②偏西風 ③低 ④緯度

考え方

- 1 (1)、(2)寒冷前線の前線面の傾きは急で、強い上昇気流が生じるので、垂直に発達する積乱雲ができる。
- (4)寒冷前線の通過後は寒気におおわれるため、気温が下がる。
- (5)温暖前線の前線面はゆるやかなので、層状に発達する乱層雲などができる。
- (6)温暖前線の通過後は暖気におおわれるため、気温が上がる。
- 2 (2)偏西風は、南北に蛇行しながら地球の中緯度帯を西から東へ1周して移動する大気の動きである。

p.61 ぴたトレ2

- 1 (1)㉔ (2)南(より)から北(より)に変わった。
- (3)寒冷前線 (4)積乱雲 (5)㉔
- 2 (1)偏西風 (2)①上昇気流 ②下降気流
- (3)低緯度地方 (4)太陽光(のエネルギー)

考え方

- 1 (1)気温のグラフが急な右下がりになっている時刻をさがす。
- (2)10時の風向は南、11時の風向は北である。
- (3)、(4)前線面の傾きが急で、強い上昇気流が生じるので、積乱雲が発達する。
- (5)雲のできる範囲はせまいので、雨の降る時間は短い。
- 2 (2)赤道付近など気温の高いところでは上昇気流が起こり、極付近など気温が低いところでは下降気流が起こる。
- (3)低緯度地方では、太陽の当たる角度が垂直に近いので、高緯度地方よりも太陽から受ける光の量が多い。

p.62~63 ぴたトレ3

- 1 (1)右図
- 
- (2)A
- (3)a ㉔
- b ㉔
- (4)㉔
- (5)①大きく ②強く
- 2 (1)気圧配置 (2)1008 hPa
- (3)A快晴 Bくもり C雨
- (4)B(→)C(→)A
- (5)日本付近の上空を西よりの風(偏西風)がふいているから。

- 3 (1)X寒冷前線 Y温暖前線
- (2)温帯低気圧 (3)㉔ (4)㉔ (5)㉔
- (6)B (7)㉔

考え方

- 1 (1)1020 hPaのところを通るようになめらかな太い曲線を引く。なお、等圧線は途中で新しくはじまったりなくなったりせず、枝分かれしたり交わったりもしない。
- (3)高気圧の中心から時計回りに風がふき出し、低気圧の中心に向かって反時計回りに風がふきこむ。
- 2 (2)X地点の南にある太い等圧線は1000 hPaである。等圧線は1000 hPaを基準に、4 hPaごとに細い実線、20 hPaごとに太い実線で結ばれている。
- (4)日本付近では、低気圧は西から東へ移動することが多い。Bの天気図で、大陸の南にある低気圧に注目する。
- 3 (1)低気圧の西側に寒冷前線(X)、東側に温暖前線(Y)ができる。
- (4)寒冷前線付近では寒気が暖気を押し上げて進み、温暖前線付近では暖気が寒気の上にはい上がるように進む。寒冷前線の前線面は傾きが急で、温暖前線の前線面はゆるやかである。
- (5)温帯低気圧の雨の降る範囲と風向は下図のようになる。
- 
- (6)強い雨が降り、突風がふくのは、寒冷前線付近である。

p.64 ぴたトレ7

- 1 ①季節風 ②冬 ③シベリア
- ④夏 ⑤太平洋
- 2 ①海 ②陸 ③陸 ④海
- ⑤海風 ⑥陸風
- 3 ①シベリア ②シベリア ③太平洋
- ④小笠原 ⑤シベリア ⑥オホーツク海
- ⑦小笠原

考え方

- 1 (2)、(3)季節風は、冬はおもに北西から、夏はおもに南東からふく。

2 (1)晴れた日の昼は、あたたまりやすい陸上の気温が海上より高くなり、陸上の大気の密度が小さくなって上昇気流が生じ、地表付近の気圧が小さくなるために海から陸に向かって風がふく。

(2)晴れた日の夜は、冷めやすい陸上の気温が海上より低くなり、陸上の大気の密度が大きくなるので下降気流が生じ、地表の気圧が大きくなるために陸から海に向かって風がふく。

3 (1)、(2)大陸にある気団は乾燥していて、海洋にある気団は湿っている。また、北にある気団は冷たく、南にある気団はあたたかい。

p.65

びたトレ2

- 1 (1)㊦ (2)海上 (3)上昇気流 (4)海(から)陸 (5)海風
- 2 (1)C (2)A (3)①A ②C  
(4)Aシベリア気団  
Bオホーツク海気団  
C小笠原気団

考え方

- 1 (1)陸に比べて海の温度変化が小さいのは、水にはあたたまりにくく、冷めにくいという性質があるからである。また、風や波によって、海水がかき混ぜられるためでもある。
- 2 (1)南にある気団はあたたかく、北にある気団は冷たい。  
(2)大陸にある気団は乾燥しているが、海洋にある気団は湿っている。  
(3)オホーツク海気団は初夏や初秋に発達する。

p.66

びたトレ1

- 1 ①シベリア ②西高東低 ③北西 ④水蒸気 ⑤雪 ⑥乾燥 ⑦晴れ ⑧西高東低 ⑨シベリア ⑩季節 ⑪偏西 ⑫オホーツク海 ⑬小笠原 ⑭停滞

考え方

- 1 (1)日本の西側に高気圧、東側に低気圧がある気圧配置を西高東低という。  
(2)、(3)日本海には、南からあたたかい海流(暖流)が流れている。  
(4)移動性高気圧におおわれると、おだやかな晴天になる。

(4)初夏になると、オホーツク海上にオホーツク海高気圧が発達し、冷たく湿ったオホーツク海気団ができる。一方、太平洋上に太平洋高気圧が発達し、あたたかく湿った小笠原気団ができる。

p.67

びたトレ2

- 1 (1)北西 (2)シベリア高気圧 (3)㊸  
(4)日本海の上を通過する間に多量の水蒸気をふくんだ大気が、山脈にぶつかって上昇するときに雲が発達するから。
- 2 (1)南から北  
(2)日本付近を移動性高気圧と低気圧が交互に通過するから。  
(3)㊸  
(4)北側の気団：オホーツク海気団  
南側の気団：小笠原気団

考え方

- 1 (2)、(3)大陸の北のほうにあるシベリア高気圧からふき出した大気は、冷たく乾燥している。  
(4)「日本海を通過する間に水蒸気をふくむようになる」と「山脈にぶつかって雲が発達する」ことの2点について書く。
- 2 (1)日本海上で低気圧が発達し、その低気圧に向かって南の高気圧から強い風がふきこむ。  
(2)「交互に通過する」ことについて書く。  
(3)、(4)北側のオホーツク海気団と南側の小笠原気団がぶつかり合い、2つの気団の間に気圧の低いところできて停滞前線が発生する。

p.68

びたトレ1

- 1 ①太平洋高気圧 ②小笠原 ③南高北低 ④南東 ⑤上昇 ⑥南高北低 ⑦秋雨 ⑧偏西風 ⑨移動 ⑩海 ⑪ともなわず ⑫同心円
- 2 ①高潮 ②水 ③風力

考え方

- 1 (1)、(2)日本の北側に低気圧、南側に高気圧がある気圧配置を南高北低という。このとき、季節風は海洋から大陸に向かってふくので、あたたかく湿っている。
- 2 (1)高潮は、気圧の低下による海面の吸い上げや、強い風による海水の海岸へのふき寄せなどが原因になる。

- ① (1)㉔ (2)㉕ (3)小笠原気団  
(4)㉖ (5)秋雨前線
- ② (1)㉗、㉘ (2)積乱雲 (3)㉙、㉚

考え方

- ① (1)日本の北側に低気圧、南側に高気圧があるので、夏の特徴的な気圧配置である南高北低の気圧配置である。  
(4)停滞前線が東西に長くのびたつゆ(梅雨)の時期に似た気圧配置である。停滞前線は長い間ほぼ同じ場所にとどまるため、くもりや雨の日が続く。
- ② (2)中心に向かって強い風がふきこむため、激しい上昇気流を生じて、鉛直方向に積乱雲が発達する。  
(3)津波は地震によって発生する。

- ① (1)①やすく ②やすい (2)陸上  
(3)A、D、E、H (4)海上 (5)海風
- ② (1)A西高東低 B南高北低 (2)A㉑ B㉒  
(3)A㉑ B㉒ (4)①移動性高気圧 ②偏西風  
(5)①停滞前線 ②㉑、㉒  
③オホーツク海気団と小笠原気団の勢力がほぼ同じとき。
- ③ (1)シベリア高気圧  
(2)大気の温度が低く、湿度が低い気団。  
(3)あたたかい海流が流れる日本海上を通過する間に多量の水蒸気をふくむようになるから。  
(4)㉗ (5)㉘㉗ ㉙㉚

考え方

- ① (3)昼は陸上のほうが気温が高くなるので上昇気流が生じ、海上には下降気流が生じる。  
(4)上昇気流が生じる陸上の気圧は小さく、下降気流が生じる海上の気圧は大きい。
- ② (1)A日本の西側に高気圧、東側に低気圧があるので、西高東低である。  
B日本の南側に高気圧、北側に低気圧があるので、南高北低である。  
(2)Aは冬、Bは夏の天気図である。  
(3)オホーツク海気団は、初夏や初秋にできる。  
(4)②偏西風は、日本付近の上空にふいている西よりの風である。

- (5)②6月ごろに見られる停滞前線を梅雨前線、9月ごろに見られる停滞前線を秋雨前線という。

- ③ (2)「温度」と「湿度」について答えるので、「冷たく乾燥している。」では適当でない。  
(4)Bの大気は、日本海側に雪を降らせて水蒸気が少なくなっている。

## 化学変化と原子・分子

- ① ①石灰水 ②二酸化炭素 ③赤 ④水  
⑤(試験管の)口 ⑥ガラス管(の先) ⑦赤色  
⑧炭酸ナトリウム ⑨とける ⑩濃い赤
- ② ①銀 ②酸素 ③・④化学変化・化学反応  
⑤分解 ⑥熱分解

考え方

- ① (1)~(4)炭酸水素ナトリウムを加熱すると、固体・液体・気体の3種類の物質が発生する化学変化が起こる。  
炭酸水素ナトリウム  
→炭酸ナトリウム+水+二酸化炭素  
(固体) (液体) (気体)
- ② (1)~(4)酸化銀の加熱による化学変化も①の炭酸水素ナトリウムの加熱による化学変化も、いずれも加熱による分解なので、熱分解である。

- ① (1)㉑ (2)白くにごる。 (3)赤色 (4)㉒  
(5)液体：水 気体：二酸化炭素
- ② (1)㉓ (2)㉔ (3)激しく燃える。 (4)熱分解

考え方

- ① (1)加熱部分に冷たい液体が流れると、試験管が割れることがあるので、必ず試験管の口を少し下げる。  
(2)集めた気体は二酸化炭素である。二酸化炭素は無色無臭で、石灰水を白くにごらせる性質がある。
- ② (2)金属の性質は、「電気をよく通す、熱をよく伝える、みがくと特有の光沢が出る、たたいて広げたり引きのばしたりできる」である。磁石につくのは、金属でも鉄などに限られる。  
(3)集めた気体は酸素である。酸素はものを燃やすはたらきがある。

- 1 ①電流 ②陰 ③陽 ④陰  
⑤水素 ⑥陽 ⑦酸素 ⑧水素 ⑨2
- 2 ①陰 ②陽 ③陰 ④銅 ⑤陽 ⑥塩素  
⑦塩素 ⑧電気分解

考え方

- 1 (1)~(4)水に電流を流すと、水素と酸素に分解する。水→水素+酸素
- 2 (1)~(3)塩化銅水溶液に電流を流すと、銅と塩素に分解する。塩化銅→銅+塩素

- 1 (1)㉠ (2)水素 (3)㉡ (4)酸素 (5)㉢ (6)㉡
- 2 (1)陽極側：塩素 陰極側：銅 (2)㉠ (3)㉡  
(4)電気分解

考え方

- 1 (1)純粋な水は電流が流れにくい。水酸化ナトリウム水溶液に電流を流すと、水酸化ナトリウムは分解されず、水が分解する。(2)~(6)水を電気分解すると、陽極側に酸素、陰極側に水素が発生する。発生した気体の体積比は、酸素：水素=1：2である。
- 2 (1)塩化銅水溶液を電気分解すると、陽極側に塩素が発生し、陰極側に銅が付着する。(2)塩化銅水溶液は青色であるが、陰極側に付着した銅は、赤色をしている。(3)塩素は、黄緑色、刺激臭がある気体で、水によくとけ、空気より密度が大きい。漂白作用、殺菌作用があり、洗剤や消毒に使われる。

- 1 ①ドルトン ②原子 ③化学変化 ④種類  
⑤質量 ⑥原子 ⑦120
- 2 ①分子 ②アボガドロ ③分子 ④性質  
⑤数 ⑥2 ⑦2 ⑧1 ⑨酸素分子  
⑩酸素原子

考え方

- 1 (1)~(3)原子は化学変化でそれ以上分けることができない、非常に小さな粒子であり、どの物質も、原子からできている。
- 2 (1)~(4)分子は、いくつかの原子が結びついてできた粒子で、物質の性質のもとなる最小の粒子である。

- 1 (1)ドルトン (2)原子 (3)㉡、㉢、㉣
- 2 (1)アボガドロ (2)㉡ (3)㉣  
(4)A酸素 B水

考え方

- 1 (3)問題の図が表している原子の性質を考える。左から順に、①化学変化でそれ以上分けることができない。②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種類によってその質量や大きさが決まっている。
- 2 (3)分子は物質の性質のもとなる最小の粒子で、分子をつくる原子の種類や数は、それぞれの分子によって異なる。炭水化物やタンパク質などのように、たくさんの原子が結びついた大きな分子でできているものもある。

- 1 ①2 ②酸素 ③アンモニア  
④窒素分子 ⑤アンモニア分子
- 2 ①分子 ②金属 ③原子 ④塩素 ⑤分子
- 3 ①状態 ②酸素 ③化学 ④状態 ⑤化学

考え方

- 2 (1)~(3)分子をつくらない物質は、原子どうしが結びついているのではなく、たくさんの原子が集まって規則的に並んでいる。
- 3 (1)~(3)状態変化では、物質の分子の運動のようすや分子の集まり方が変わるだけで、分子そのものは変化しないが、化学変化では、分子がばらばらになったり結びついたりして、物質そのものが変化する。

- 1 (1)  (2)   
(3) 

- 2 (1)A分子からできていない物質  
B分子からできていない物質  
(2)銀  
(3)(2種類の原子が、)交互に規則的に並んでいる。
- 3 (1)状態変化 (2)化学変化 (3)状態変化  
(4)化学変化

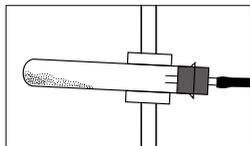
考え方

- ① (1)水素分子は、水素原子2個が結びついてできた分子である。  
 (2)水分子は、酸素原子1個と水素原子2個が結びついてできた分子である。  
 (3)二酸化炭素分子は、炭素原子1個と酸素原子2個が結びついてできた分子である。
- ② (1)金属や炭素、塩化ナトリウムや酸化銅などは、分子をつくらない。  
 (2)、(3)Aは1種類の原子(銀原子)がたくさん集まってできている銀、Bは2種類の原子(塩素原子とナトリウム原子)が交互に規則的に並んでいる塩化ナトリウムである。
- ③ (1)、(3)液体が固体になる変化や固体が気体になる変化は、状態変化である。

p.80~81

ぴたトレ3

- ① (1)右図  
 (2)ガラス管(の先)を試験管からぬく。  
 (3)塩化コバルト紙  
 (4)石灰水 (5)①すべてとける。 ②濃い赤色
- ② (1)水に電流が流れやすくするため。  
 (2)+極 (3)酸素 (4)A① B⑦  
 (5)② (6)2 : 1
- ③ (1)①× ②○ ③× ④○ ⑤×  
 (2)アルミニウムは分子をつくらず、アルミニウム原子がたくさん集まってできている。  
 (3)①  ②  ③  ④ 



考え方

- ① (1)生じた液体が加熱部分に流れると試験管が割れることがあるので、試験管の口を少し下げる。試験管の口の向きが正しくかけていればよい。  
 (2)ガラス管の先を試験管内の水溶液Aの中に入れてそのままガスバーナーの火を消すと、水溶液Aが逆流するおそれがある。  
 (4)生じた気体は二酸化炭素で、二酸化炭素を通すと白くにごるのは、石灰水である。  
 (5)加熱後に残った物質は炭酸ナトリウムで、炭酸水素ナトリウムとは異なる性質をもつ。炭酸ナトリウムは、炭酸水素ナトリウムより水によくとけ、水溶液は強いアルカリ性を示す。

- ② (1)純粋な水は電流が流れにくいので、水酸化ナトリウム水溶液を用いる。  
 (2)、(3)線香が激しく燃えたことより、たまった気体Bは酸素である。酸素は陽極で発生し、陽極は電源の+極につながっている。  
 (4)気体Aは水素で、水素自身に燃える性質がある(④)。気体Bの酸素は、ほかの物質を燃やすはたらきがある(⑦)。②の石灰水を白くにごらせる性質があるのは二酸化炭素、③の緑色のBTB溶液を青色に変えるのは、水溶液がアルカリ性を示すアンモニアなどである。  
 (5)水素は亜鉛にうすい塩酸を加えて発生させる(⑤)。⑦の石灰石にうすい塩酸を加えて発生させるのは二酸化炭素、④の二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えて発生させるのは酸素である。  
 (6)発生した気体の体積は、水素(気体A)が酸素(気体B)の約2倍になっている。
- ③ (1)①「物質はそれ以上分割できない原子という粒子からできている」という原子説を発表したのはドルトンである。アボガドロは、「気体は2個以上の原子が集まった分子でできている」という分子の考えを発表した。③物質の性質を示す最小の単位は分子である。⑤金属や炭素、塩化ナトリウムなどは、原子が多数集まってできている物質で、分子というまとまりをもたない。

p.82

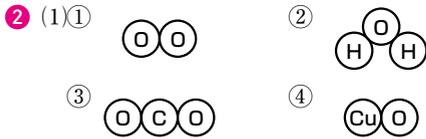
ぴたトレ7

- ① ①元素 ②元素記号 ③Fe ④周期表  
 ② ①化学式 ②元素記号 ③O<sub>2</sub> ④CO<sub>2</sub>  
 ⑤NaCl

考え方

- ① (1)原子とは、1個1個の粒子のことを表しており、その原子の種類のことを元素という。現在、およそ120種類の元素が知られている。  
 (4)周期表の横の行は、第1周期から第7周期までであり、縦の列は1属から18属までである。同じ属には化学的な性質のよく似た元素が並んでいる。
- ② (1)~(3)物質を表す化学式は、分子からできている物質と、分子からできていない物質とでは表し方がちがうので注意する。

- ① (1)銅、銀、鉄、ナトリウム  
 (2)①Cu ②C ③Ag ④O ⑤H  
 ⑥Fe ⑦S ⑧Na  
 (3)(元素の)周期表



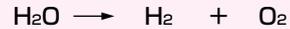
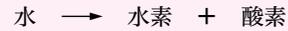
- (2)①O<sub>2</sub> ②H<sub>2</sub>O ③CO<sub>2</sub> ④CuO  
 (3)CuCl<sub>2</sub>  
 (4)窒素原子：2個 水素原子：6個

- 考え方** ① (2) <sup>げんそ</sup>元素記号は、<sup>かんたん</sup>元素を簡単に表現し、理解しやすくするため、アルファベット1文字または2文字で表される。  
 ② (2)、(3)化学式を書くときに気をつけること。  
 ・原子の数は元素記号の右下に書く。右上に書かないように注意する。  
 ○H<sub>2</sub>O × H<sup>2</sup>O  
 ・2文字で表す元素記号は、大文字と小文字の組み合わせで書く。小文字だけの元素記号を書かないように注意する。  
 ○CuCl<sub>2</sub> × Cucl<sub>2</sub>  
 ・化学式中の元素記号の順番は、金属を先に書く。  
 ○CuO × OCu  
 (4)2NH<sub>3</sub>は、アンモニア NH<sub>3</sub>分子 2個を表している。NH<sub>3</sub>分子1個は、窒素原子1個、水素原子3個が結びついてできているから、NH<sub>3</sub>分子2個では、窒素原子が2個、水素原子が6個あることを表す。

- ① ①単体 ②化合物 ③単体 ④混合物  
 ⑤単体 ⑥化合物  
 ② ①化学反応式 ②反応後 ③化学式 ④数  
 ⑤2H<sub>2</sub>O ⑥2H<sub>2</sub> ⑦O<sub>2</sub>

- 考え方** ① (4)物質は、混合物と純物質に分類でき、純物質は単体と化合物に分類できる。

- ② (3)水の電気分解の化学反応式のつくり方



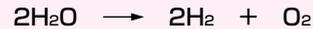
このとき、左辺と右辺の原子の種類と数を確認する。

	左辺	右辺
水素原子H	2個	2個
酸素原子O	1個	2個

左辺の酸素原子が右辺と同じ数になるように、左辺の水分子を2個にする。



左辺の水素原子が4個になるので、右辺の水素分子も2個にする。



	左辺	右辺
水素原子H	4個	4個
酸素原子O	2個	2個

これで、左辺と右辺の原子の種類と数が等しくなっている。

- ① (1)①ウ、ク、サ ②ア、オ、カ、キ、シ  
 ③イ、エ、ケ、コ、ス  
 (2)①オ、キ ②ア、カ、シ ③イ、ス  
 ④エ、ケ、コ  
 ② (1)左辺：1個 右辺：2個  
 (2)左辺：2個 右辺：1個  
 (3)2個 (4)4個  
 (5)①2Ag<sub>2</sub>O ②4Ag (6)オ

- 考え方** ① (1)①混合物は、複数の物質が混ざり合ったものである。食塩水は食塩と水が、空気は窒素や酸素などが、塩化銅水溶液は塩化銅と水が混ざり合ったものである。混合物以外の1種類の物質でできているものは純物質である。②純物質のうち、1種類の元素からできているのが単体である。銀Ag、塩素Cl、銅Cu、酸素O<sub>2</sub>、炭素Cは、1種類の元素からできている。③純物質のうち、2種類以上の元素からできているのが化合物である。水H<sub>2</sub>O、酸化銀Ag<sub>2</sub>O、塩化銅CuCl<sub>2</sub>、塩化ナトリウムNaCl、二酸化炭素CO<sub>2</sub>はいずれも2種類の元素からできている。  
 (2)単体のうち金属や炭素、化合物のうち金属の化合物は、分子をつくらない。

- ② (1)~(4)左辺と右辺の原子の種類と数が同じになるようにしていく。
- (5)同じ化学式で表されるものが複数あるときは、その数を化学式の前につけてまとめる。
- (6)㉗は、原子の数は合っているが、右辺の水素と酸素が分子になっていない。㉘は、酸素の数が左辺と右辺で合っていない。㉙は、左辺は水分子だけなのに、酸素原子が入っている。㉚は水素の数が左辺と右辺で合っていない。

p.86~87

### びたトレ3

- ① (1)原子番号 (2)元素の周期表  
 (3)①H ②C ③Na ④Cl (4)F、S
- ② (1)㉘ (2)㉙O<sub>2</sub> ㉚2H<sub>2</sub> ㉛N<sub>2</sub> ㉜NH<sub>3</sub>  
 (3)



- ③ (1)H<sub>2</sub>O (2)CO<sub>2</sub>  
 (3)ナトリウム、水素、炭素、酸素  
 (4)2NaHCO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

- ④ (1)㉘ ㉙ ㉚ ㉛  
 (2)①A ②C ③B ④D ⑤× ⑥D  
 ⑦C ⑧×  
 (3)混合物

- ① (1)、(2)元素の周期表は、元素を原子番号の順に並べたものである。
- (4)非金属元素は、周期表の右上のほうにまとまっている。非金属元素よりも金属元素のほうが、種類が多い。
- ② (1)化合物は2種類以上の原子からできている物質である。
- (2)㉘は酸素分子、㉙は水素分子、㉚は窒素分子、㉛はアンモニア分子である。分子中に同じ原子が複数あるときは、その数を元素記号の右下に書く。水素分子は2個あるので、化学式の前に2をつける。
- (3)酸素原子1個に、水素原子2個が結びついた形となる。
- (4)水H<sub>2</sub>Oを電気分解すると、水素H<sub>2</sub>と酸素O<sub>2</sub>ができる。化学反応式の両辺で、原子の種類と数が等しくなるようにする。

考え方

- ③ (1)、(2)炭酸水素ナトリウムNaHCO<sub>3</sub>が熱分解すると、固体の炭酸ナトリウムNa<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>と、液体の水H<sub>2</sub>Oと、気体の二酸化炭素CO<sub>2</sub>ができる。
- (3)NaHCO<sub>3</sub>は、ナトリウムNa、水素H、炭素C、酸素Oからできている。
- (4)反応前の物質と反応後の物質を化学式で表すと、  
 NaHCO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  
 右辺にナトリウム原子が2個あるので、左辺の炭酸水素ナトリウムを2個にする。  
 2NaHCO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  
 水素原子、炭素原子、酸素原子についても、左辺と右辺で数が等しいか確認する。

- ④ (1)㉘酸素O<sub>2</sub>、窒素N<sub>2</sub>、銅Cu、銀Ag、硫黄Sは、どれも1種類の原子からできているので単体である。㉙水H<sub>2</sub>O、二酸化炭素CO<sub>2</sub>、アンモニアNH<sub>3</sub>、酸化銅CuO、塩化ナトリウムNaClは、どれも2種類以上の原子からできているので化合物である。㉚の物質はどれも分子からできている物質で、㉛の物質はどれも分子からできていない物質である。
- (2)Aは分子からできている単体、Bは分子からできている化合物、Cは分子からできていない単体、Dは分子からできていない化合物があてはまる。
- (3)A~Dに分類されるのは、どれも純物質であり、ここにあてはまらない物質は、混合物である。

p.88

### びたトレ7

- ① ①反応 ②黒 ③硫化鉄 ④FeS ⑤性質  
 ② ①炭素 ②二酸化炭素 ③酸化銅 ④CO<sub>2</sub>  
 ⑤O<sub>2</sub> ⑥酸化 ⑦酸化物 ⑧燃焼

考え方

- ① (1)反応がはじまると熱が発生するため、加熱をやめると、発生する熱で反応が進む。
- (2)、(3)鉄と硫黄の混合物を加熱すると、硫化鉄ができる。
- (4)銅と硫黄が結びついて硫化銅ができる化学変化、銅と塩素が結びついて塩化銅ができる化学変化なども、2種類の物質が結びついて、もとの物質とは別の性質をもつ化合物ができる化学変化である。

- 2 (1)~(4)炭素が酸化されると二酸化炭素が、銅が酸化されると酸化銅ができる。
- (6)スチールウールやマグネシウムを加熱すると、激しく熱や光を出しながら酸素と結びつく。これらの化学変化も燃焼である。

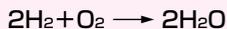
p.89

びたトレ2

- 1 (1)赤色 (2)水 (3)2H<sub>2</sub>O
- 2 (1)㉔ (2)㉕ (3)硫化鉄
- 3 (1)㉗ (2)㉘
- (3)銅が空気中の酸素と結びついたから。
- (4)酸化物 (5)燃焼



- 1 (1)、(2)水素と酸素が結びつくと水ができる。青色の塩化コバルト紙を水につけると、赤色になる。
- (3)水の電気分解と逆の反応である。  
水の電気分解： $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$   
水素と酸素が結びつく反応：



- 2 (2)、(3)加熱後にできた物質は硫化鉄である。硫化鉄に塩酸を加えると、卵の腐ったような特有のにおいのある気体(硫化水素)が発生する。
- 3 (1)木炭を加熱すると、木炭の主成分である炭素が酸素と結びついて二酸化炭素が発生する。発生した二酸化炭素は空気中に逃げるため、質量は減少する。
- (2)、(3)銅を加熱すると、銅が空気中の酸素と結びついて酸化銅ができるため、質量は増加する。
- (4)物質が酸素と結びつくとき、その物質は酸化されたといい、酸素と結びついてできた物質を酸化物という。
- (5)スチールウールやマグネシウムを加熱したときの化学変化や、石油などの有機物を燃やしたときの化学変化は、激しく熱や光を出しながら酸化される燃焼の例である。

p.90

びたトレ1

- 1 ①銅 ②二酸化炭素 ③酸素 ④還元  
⑤銅 ⑥酸化 ⑦還元 ⑧還元された  
⑨2CuO ⑩CO<sub>2</sub>
- 2 ①酸化 ②下がる ③発熱反応 ④吸熱反応  
⑤反応熱 ⑥発熱 ⑦吸熱



- 1 (1)~(4)炭素のかわりに水素やエタノールを用いても、酸化銅は還元される。ある物質の酸化物から酸素をとり除くには、その物質よりも酸素と結びつきやすい物質と反応させればよい。
- 2 (3)有機物の燃焼も発熱反応であり、わたしたちは燃焼によって、多量の熱や光をとり出して使っている。

p.91

びたトレ2

- 1 (1)酸化銅：㉕ 加熱後の物質：㉗  
(2)白くにごる。(3)二酸化炭素 (4)銅  
(5)㉙(→)㉗(→)㉕  
(6)酸化された物質：炭素  
還元された物質：酸化銅
- 2 (1)実験1：㉗  
実験2：㉙  
(2)実験1：発熱反応  
実験2：吸熱反応



- 1 (1)~(4)黒色の酸化銅と活性炭(炭素)が反応して、赤色の銅と二酸化炭素が生じる。
- (5)ガラス管の先を石灰水に入れたまま火を消すと、石灰水が吸いこまれて加熱部分に流れ込み、試験管が割れることがあるため、ガラス管の先を石灰水からぬいてから火を消す。また、火を消した後、目玉クリップでゴム管を閉じないと、空気(酸素)が試験管に吸いこまれて、銅が再び酸化されてしまう。
- (6)この化学変化の化学反応式は、  
 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$   
酸化銅は炭素に酸素を奪われて(還元されて)銅になった。また、炭素は酸化銅から酸素を奪いとり(酸化されて)二酸化炭素になった。
- 2 (1)、(2)実験1は化学かいろ、実験2は簡易冷却パックに応用される反応である。

p.92~93

びたトレ3

- ◆ (1)化学反応で熱が発生し、その熱で次々に反応が起こるから。  
(2)①A ②A無臭 B特有のにおい(卵の腐ったようなにおい)  
(3) $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$

- 2 (1)激しく熱と光を出しながら燃える。  
 (2)㉠、㉡ (3)(加熱前より)増加する。  
 (4)スチールウール(鉄)が(集気びんの中の)酸素と結びつくから。  
 (5)㉡、㉢ (6)二酸化炭素

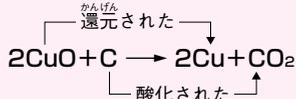
- 3 (1) $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$   
 (2)㉡還元された ㉢酸化された  
 (3)銅より酸素と結びつきやすい性質。

- 4 (1)水にとけやすい性質。 (2) $\text{NH}_3$  (3)㉡  
 (4)赤くなる。

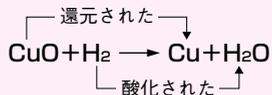
- 考え方**  
 1 (1)鉄と硫黄の混合物を加熱すると起こる化学変化は、発熱反応で、いったん反応がはじまると、加熱をやめてもみずから発熱しながら反応が進む。  
 (2)㉠ Aでは混合物の中の鉄が磁石につくが、Bでは鉄と硫黄が反応して別の物質(硫化鉄)になっているので、磁石につかない。㉡ Aでは鉄が塩酸と反応して、無臭の水素を発生する。Bでは硫化鉄が塩酸と反応して、卵の腐ったような特有なおいのある硫化水素を発生する。

- 2 (1)スチールウールを酸素の中で加熱すると、激しく熱や光を出して酸化される燃焼が起こる。  
 (2)加熱後にできた物質は酸化鉄で、スチールウール(鉄)とは異なる性質をもつ。鉄は金属光沢があるが、酸化鉄にはない。また、鉄は塩酸と反応して水素を発生するが、酸化鉄は塩酸に入れても気体が発生しない。  
 (3)、(4)鉄が酸素と結びつくと、酸素の分だけ質量が増加する。  
 (5)燃焼とは、物質が激しく熱や光を出しながら酸化される変化のことである。マグネシウムを加熱したときの変化(㉡)や、メタンや石油などを燃やしたときの変化(㉢)が燃焼の例である。㉠の鉄と硫黄の混合物を加熱したときの変化でも、激しく熱と光を出して反応するが、酸化される変化ではないので、燃焼ではない。  
 (6)有機物には炭素がふくまれているので、燃焼すると炭素が酸素と結びつき、二酸化炭素が発生する。金属のように炭素をふくまない物質は、燃焼しても二酸化炭素は発生しない。

- 3 (1)、(2)酸化銅と炭素の反応



- (3)酸化銅から酸素をとり除くには、銅よりも酸素と結びつきやすい炭素や水素、エタノールなどと反応させる。



- 4 (1)、(2)水酸化バリウムと塩化アンモニウムを混ぜると、アンモニアが発生して温度が下がる。発生するアンモニアを吸いこまないようにするため、ビーカーにぬれたる紙をかぶせておくと、アンモニアは水に非常にとけやすいため、ぬれたる紙に吸着する。  
 (4)アンモニアが水にとけると、アルカリ性を示し、フェノールフタレイン溶液を赤く変える。

p.94

びたトレ 1

- 1 ①硫酸バリウム ②沈殿 ③変化しない  
 ④硫酸バリウム ⑤184.46 ⑥二酸化炭素  
 ⑦変化しない ⑧減少する(変化する)  
 ⑨二酸化炭素 ⑩66.80 ⑪酸化銅  
 ⑫変化しない ⑬増加する  
 ⑭質量保存 ⑮数

- 考え方**  
 1 (1)、(2)沈殿ができる反応では、反応の前後で全体の質量は変化しない。  
 (3)、(4)気体が発生する反応では、容器が密閉されているときは、全体の質量は変化しない。容器のふたをゆるめると、気体の一部が容器の外に逃げるため、全体の質量は減少する。  
 (6)、(7)化学変化の前後では、物質をつくる原子の組み合わせは変わるが、反応に関係する物質の原子の種類と数は変わらない。そのため、その反応に関係している物質全体の質量は反応の前後で変わらないという「質量保存の法則」が成り立つ。

p.95

びたトレ 2

- 1 (1)色：白 物質名：硫酸バリウム (2)㉡  
 (3)質量保存の法則 (4)①組み合わせ ②種類

- 2 (1)90.0 g (2)㊶ (3)CO<sub>2</sub>  
 (4)気体の一部が逃げたため。

**考え方**

1 (1)この反応の化学反応式は、  

$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
硫酸バリウム(白い沈殿)

(2)反応の前後で、物質の出入りがない。  
 (3)、(4)反応の前後で、その反応に関係している物質全体の質量が変わらないことを質量保存の法則という。反応に関係する物質の原子の種類と数が、反応の前後で変わらないために、この法則が成り立つ。

2 (1)密閉容器中では、気体の発生する化学変化が起きても、質量保存の法則が成り立つため、質量は反応前の90.0 gから変化しない。  
 (2)容器のふたをゆるめて、気体が容器の外に逃げるときに、気体がもれる音がする。  
 (3)この反応で発生する気体は、二酸化炭素である。  

$$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$$
  
 (4)容器の外に逃げた気体の分だけ、質量が減少する。

p.96 **びたトレ 1**

- 1 ①酸化銅 ②大きく ③一定 ④質量  
 ⑤酸化物 ⑥金属 ⑦酸素 ⑧酸化銅  
 ⑨銅 ⑩比例 ⑪比例 ⑫1 ⑬2  
 ⑭原点 ⑮0.24 ⑯一定

**考え方**

1 (1)~(3)銅と酸素が結びつく反応の化学反応式は、 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$   
つまり、銅原子2個に対し、酸素分子1個が反応し、酸化銅が2個できる。このとき、反応前と反応後では、どちらも銅原子(Cu)2個、酸素原子(O)2個である。したがって、化学反応式からも、一定質量の銅に対して結びつくことができる酸素の質量は決まっていることがわかる。

(4)、(5)質量保存の法則が成り立つ。  
 (6)~(9)金属+酸素 → 金属の酸化物  
① ② ③  
 の化学変化においては、①と②、①と③の質量はどちらも比例の関係にある。  
 (10)どのような化学変化においても、関係する物質の質量の比は、つねに一定である。

p.97 **びたトレ 2**

- 1 (1)㊶ (2)酸素 (3)㊶  
 2 (1)加熱したときにマグネシウムと酸化マグネシウムが飛び散るのを防ぐため。  
 (2)2.5 g (3)1.0 g (4)㊶

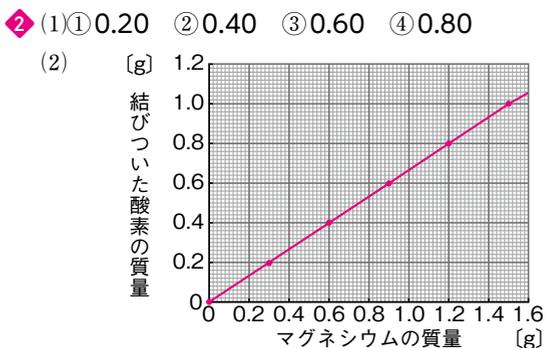
**考え方**

1 (1)うすく広げると、空気とふれ合う面積が大きくなり、空気中の酸素との反応が起りやすくなる。  
 (3)図2のグラフから、加熱後の質量はじよに大きくなり、やがて一定となってそれ以上大きくならないことがわかる。これより、一定量の銅に結びつく酸素の質量には限界があることがわかる。

2 (1)マグネシウムは反応が激しいので、粉末ではなくけずり状のものを使い、飛び散らないように金網でふたをする。  
 (2)、(3)図2のグラフより、1.5 gのマグネシウムに対し、2.5 gの酸化マグネシウムができることがわかる。このとき反応した酸素の質量は、  
 $2.5 \text{ g} - 1.5 \text{ g} = 1.0 \text{ g}$   
 (4)マグネシウムの質量：酸素の質量  
 $= 1.5 : 1.0 = 3 : 2$

p.98~99 **びたトレ 3**

- 1 (1)㊶ (2)A=B (3)A>C  
 (4)質量保存の法則  
 (5)(化学変化の前後では、原子の種類と数は変わらないから。



- (3)比例 (4)2.0 g (5)5.0 g (6)3 : 5  
 3 (1)① $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$   
 ② $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$   
 (2)比例 (3)1.6 g (4)0.5 g  
 (5)①4 : 1 ②3 : 2 ③3 : 8  
 4 (1)硫黄 (2)1.0 g

- ① (1) うすい塩酸と石灰石を反応させると、二酸化炭素が発生する。二酸化炭素には石灰水を白くにごらせる性質がある。②は酸素、③は水素の性質である。
- (2)、(4) 容器が密閉されているので、容器内では質量保存の法則が成り立ち、反応の前後で全体の質量は変化しない。
- (3) ふたをゆるめると、気体の一部が容器の外に出ていくため、出ていった気体の質量の分だけ、質量は減少する。
- (5) 化学変化の前後では、原子の組み合わせは変わるが、反応に関係する物質の原子の種類と数は変わらないので、質量も変わらない。原子の「種類と数」という語句を使うこと。

- ② (1) 結びついた酸素の質量(g) = 酸化マグネシウムの質量(g) - マグネシウムの質量(g) で求められる。
- (2) (1) で求めた数値を使って、原点を通る直線を引く。
- (3) (2) のグラフより、比例関係であることがわかる。
- (4) 1.5 g のマグネシウムと結びつく酸素の質量は 1.0 g であるから、求める酸素の質量を  $x$  (g) とすると、  
 $1.5 : 1.0 = 3.0 : x$  よって、 $x = 2.0$  g
- (5) (4) より、3.0 g のマグネシウムと結びつく酸素の質量は 2.0 g であるから、このとき生じる酸化マグネシウムの質量は、  
 $3.0 \text{ g} + 2.0 \text{ g} = 5.0 \text{ g}$   
 あるいは、表から 0.30 g のマグネシウムから生じる酸化マグネシウムの質量は 0.50 g であるから、0.30 g の 10 倍の 3.0 g のマグネシウムから生じる酸化マグネシウムの質量は、 $0.50 \text{ g} \times 10 = 5.0 \text{ g}$  と考えてもよい。
- (6) マグネシウム : 酸化マグネシウム  
 $= 3.0 : 5.0 = 3 : 5$

- ③ (1) ① 銅 Cu が酸素  $\text{O}_2$  と結びついて酸化銅 CuO ができる反応である。
- ② マグネシウム Mg が酸素  $\text{O}_2$  と結びついて酸化マグネシウム MgO ができる反応である。
- (2) マグネシウムも銅も、グラフが原点を通る直線となっているので、加熱前の金属の質量と加熱後の酸化物の質量は比例している。

- (3) グラフより酸化銅 1.0 g が生じるときの加熱前の銅の質量は 0.8 g であるから、酸化銅 2.0 g をつくるのに必要な銅の質量は、

$$0.8 \text{ g} \times 2 = 1.6 \text{ g}$$

- (4) 銅 0.8 g から酸化銅 1.0 g が生じるのだから、銅 0.8 g と結びつく酸素の質量は、  
 $1.0 \text{ g} - 0.8 \text{ g} = 0.2 \text{ g}$   
 銅 2.0 g と結びつく酸素の質量を  $x$  (g) とすると、

$$0.8 : 0.2 = 2.0 : x$$

$$x = \frac{0.2 \times 2.0}{0.8} = 0.5 \text{ (g)}$$

- (5) ①(4) より、

$$\text{銅 : 酸素} = 0.8 : 0.2 = 4 : 1$$

- ② グラフより、0.6 g のマグネシウムから 1.0 g の酸化マグネシウムが生じるので、結びついた酸素の質量は、

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

これより、

$$\text{マグネシウム : 酸素} = 0.6 : 0.4 = 3 : 2$$

- ③ ① より、

$$\text{銅 : 酸素} = 4 : 1 = 8 : 2$$

② より、

$$\text{マグネシウム : 酸素} = 3 : 2$$

同じ質量の酸素と結びつく質量の比は、  
 マグネシウム : 銅 = 3 : 8

マグネシウム原子も銅原子も酸素原子と 1 : 1 の数の比で結びつくから、同じ質量の酸素と結びつくマグネシウム原子と銅原子の数は等しい。したがって、原子 1 個の質量の比は、

$$\text{マグネシウム : 銅} = 3 : 8$$

- ④ (1)、(2) 鉄 4.2 g と硫黄 2.4 g が完全に反応したのだから、完全に反応するときの質量比は、  
 鉄 : 硫黄 = 4.2 : 2.4 = 7 : 4  
 これより、鉄 7.0 g と完全に反応する硫黄の質量は、4.0 g であるから、  
 $5.0 \text{ g} - 4.0 \text{ g} = 1.0 \text{ g}$  の硫黄が反応しないで残る。

## 電流とその利用

p.100

びたトレ 1

- 1 ①回路 ②+ ③- ④電気用図記号  
⑤回路図 ⑥電源 ⑦スイッチ ⑧抵抗器  
⑨電球 ⑩モーター ⑪電流計 ⑫電圧計  
⑬直列 ⑭並列

考え方

- 1 (1)小学校3年で学習したように、電流が流れる道すじが繋がっていないと、回路に電流は流れない。回路につなぐ乾電池や豆電球などの部品を素子という。  
(2)電流には向きがあるため、LED 豆電球や電子オルゴールのように、一方の向きにしか電流を通さないものは、乾電池の向きを変えると明かりがつかなくなったり、音が鳴らなくなったりする。  
(3)回路図では、つなぐものとつなぐ順番が同じであれば、つなぐ位置が異なっても同じ回路を表す。

p.101

びたトレ 2

- 1 (1)回路 (2)㉑ (3)回路図  
(4)A豆電球 Bスイッチ C乾電池  
2 (1)図1：直列回路 図2：並列回路 (2)㉑  
(3)図2

考え方

- 1 (1)スイッチを入れると、電気が切れ目なく流れる道すじ(回路)が繋がりと、電流が流れて、豆電球の明かりがつく。  
(2)電流の向きは、電源の+極から出て、-極に入る向きと決められている。  
(3)図1のように、実際の形に近い状態で表した図を実体配線図といい、図2のように、電気用図記号を使って表した図を回路図という。  
2 (1)図1は電流の流れる道すじが1本なので直列回路、図2は枝分かれしているので並列回路である。  
(2)乾電池はつなぐ個数やつなぎ方に関係なく、電源の電気用図記号1つで表す。縦の線の長いほうが+極を、短いほうが-極を表している。  
(3)並列回路は、豆電球を1個はなくてももう1個の豆電球のほうは回路が繋がっているため、電流が流れる。

p.102

びたトレ 1

- 1 ①アンペア ②1000 ③直列 ④+ ⑤-  
⑥- ⑦+ ⑧大きい  
2 ①等しい ②和 ③等しい ④明るく  
⑤・⑥  $I_2 \cdot I_3$  ⑦・⑧  $I_1 \cdot I_2$

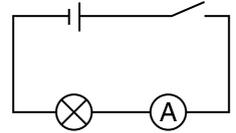
考え方

- 1 (2)電流計は回路に直列につなぐ。並列につないだり、電流計だけを電源につないだりすると、電流計がこわれることがある。  
2 (1)、(2)電流を水の流れる流れに置きかえて考えると、直列回路では、流れる水の量はどこでも等しく、並列回路では、水が分かれて流れても、流れる水の量の合計は変わらない。

p.103

びたトレ 2

- 1 (1)アンペア  
(2)+端子 (3)右図  
(4)500 mA  
(5)250 mA (6)等しい。  
2 (1)①0.3 A ②点㉑：0.3 A 点㉒：0.3 A  
(2)点㉓：0.50 A 点㉔：1.25 A



考え方

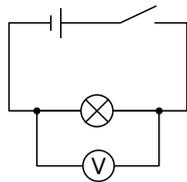
- 1 (1)電流の単位「アンペア」は、フランスの物理学者アンペールにちなんでつけられた。  
(2)電流計を回路につなぐときは、乾電池(電源)の+極側の導線を+端子に、-極側の導線を電流計の-端子にそれぞれつなぐ。  
(3)電流計は、回路の電流の大きさをはかりたい点に直列につなぐ。点㉑は、豆電球とスイッチの間なので、豆電球とスイッチの間に電流計を直列につないだ回路図をかけばよい。  
(6)1つの豆電球に電流が流れるとき、豆電球の前後で電流の大きさは変わらない。  
2 (1)①  $1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$   $300 \text{ mA} = 0.3 \text{ A}$   
②図1は直列回路なので、回路のどの点でも電流の大きさは等しい。  
(2)図2は並列回路であるから、枝分かれする前の電流の大きさが、枝分かれした電流の大きさの和になり、合流した後の電流の大きさと等しい。したがって、点㉑の電流の大きさは、 $1.25 \text{ A} - 0.75 \text{ A} = 0.50 \text{ A}$   
点㉓の電流の大きさは、点㉑の電流の大きさと等しい。

- 1 ①電圧 ②ボルト ③並列 ④+  
 ⑤- ⑥- ⑦+ ⑧300
- 2 ①和 ②同じ ③明るく  
 ④・⑤ $V_1 \cdot V_2$  ⑥・⑦ $V_1 \cdot V_2$

考え方

- 1 (3)電圧計は電圧をはかりたい区間に並列につなぐ。
- 2 (1)、(2)電圧を水の流れの落差に置きかえて考えてみると、直列回路では、落差 $V_1$ と落差 $V_2$ の合計は全体の落差 $V$ と等しい。並列回路では、落差 $V_1$ と落差 $V_2$ と全体の落差 $V$ はすべて等しい。

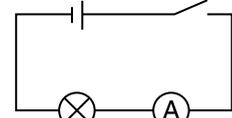
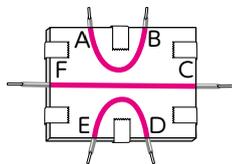
- 1 (1)ボルト (2)+端子  
 (3)右図 (4)1.50 V
- 2 (1)2.0 V  
 (2)㉞  
 (3) $V_1 : 6.0 \text{ V}$   $V_2 : 6.0 \text{ V}$



考え方

- 1 (3)電圧計は、電圧を測定したい部分の両端に並列につなぐ。
- 2 (1)図1は直列回路であるから、各部分に加わる電圧の和が、電源の電圧に等しい。  
 $V_1 + 4.0 \text{ V} = 6.0 \text{ V}$  よって、 $V_1 = 2.0 \text{ V}$
- (3)図2は並列回路なので、各部分に加わる電圧は同じで、電源の電圧と等しい。  
 $V_1 = V_2 = 6.0 \text{ V}$

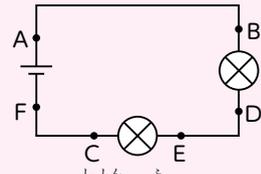
- 1 (1)右図  
 (2)C、D  
 (3)直列回路
- 2 (1)㉞ (2)A ㉞ B ㉞  
 (3)右図  
 (4)180(mA)、0.18(A)  
 (5)㉞



- 3 (1)①㉞  
 ② B : 0.25 A C : 0.25 A D : 0.25 A  
 ③ AC間 : 2.1 V CD間 : 3.9 V
- (2)① B : 450 mA D : 250 mA  
 E : 200 mA  
 ②電圧計の+端子と-端子につないだ導線を逆につなぎかえる。  
 ③CD間 : 4.5 V EF間 : 4.5 V

考え方

- 1 (2)どこどこをつなげば、ひとつながりの回路ができるかを考える。E、Fに乾電池をつないだときは、C、Dに豆電球をつなげば回路ができる。
- (3)回路図をかくと右図のようになり、直列回路である。
- 2 (1)電流の大きさがわからないときは、指針が振り切れないように、いちばん大きな値の-端子につなぐ。
- (4)500 mAの-端子を使っているので、電流計の1目盛りは10 mAである。0から18目盛り分なので、  
 $180 \text{ mA} = 0.18 \text{ A}$
- 3 (1)①50 mAの端子では針が振り切れ、5 Aの端子では振れが小さく読みとりにくい。  
 ②直列回路なので、電流の大きさはどの点でも等しい。「何Aか。」と問われているので、  
 $250 \text{ mA} = 0.25 \text{ A}$   
 ③直列回路では、各豆電球に加わる電圧の和が、電源の電圧と等しい。AC間の電圧はAB間とBC間の電圧の和になるから、  
 $1.2 \text{ V} + 0.9 \text{ V} = 2.1 \text{ V}$   
 CD間の電圧は、  
 $6.0 \text{ V} - 2.1 \text{ V} = 3.9 \text{ V}$
- (2)①並列回路では、枝分かれする前の電流の大きさが、枝分かれした電流の大きさの和や、合流した後の電流の大きさと等しい。点Bは枝分かれ前だから、合流した後の点Aと同じ450 mA。点Dは点Cと同じ250 mA。点Eは、  
 $450 \text{ mA} - 250 \text{ mA} = 200 \text{ mA}$



- 1 ①0 ②直流 ③電圧調整つまみ  
 ④0 ⑤切って ⑥電圧調整つまみ
- 2 ①比例 ②オーム ③電気抵抗 ④抵抗  
 ⑤オーム ⑥1 A ⑦電圧 ⑧電流 ⑨V  
 ⑩I ⑪RI ⑫V ⑬R ⑭大きい  
 ⑮40 Ω

考え方

- 1 (1)、(4)電源スイッチを入れる前にも切る前にも電圧調整つまみは0にする。  
 2 (4)、(5)電圧、電流、電気抵抗のうちのどれか2つの値がわかれば、残りの1つの値はオームの法則の式にあてはめて求めることができる。

(6)グラフの傾きである  $\frac{\text{電流}}{\text{電圧}}$  が大きいほど、電流が流れやすい。また、電気抵抗はグラフの傾きの逆数であるから、傾きが小さいほど電気抵抗が大きく、電流が流れにくい。

p.109

びたトレ2

- 1 (1)ア、イ (2)ア (3)㊸(→)ア(→)㊹  
 2 (1)イ (2)①比例(の関係) ②オームの法則  
 (3)㊸ (4)㊸20 Ω ㊸50 Ω (5)0.25 A  
 (6)180 mA

考え方

1 (1)電源装置は、乾電池とちがい、電圧調整つまみで電圧を自由に変えることができる。また、乾電池のように使っているうちに電圧が低下することがない。

2 (3)グラフから、同じ電圧のときの電流の大きさを比べる。グラフの傾きが小さいほうが、電気抵抗が大きく、電流が流れにくいといえる。

(4)グラフで10Vのとき、㊸は0.5A、㊹は0.2Aだから、 $R = \frac{V}{I}$ より、

$$\text{㊸は } \frac{10\text{V}}{0.5\text{A}} = 20\ \Omega \quad \text{㊹は } \frac{10\text{V}}{0.2\text{A}} = 50\ \Omega$$

(5)オームの法則にあてはめると、

$$I = \frac{V}{R} = \frac{5.0\text{V}}{20\ \Omega} = 0.25\ \text{A}$$

$$(6) I = \frac{V}{R} = \frac{9\text{V}}{50\ \Omega} = 0.18\ \text{A}$$

0.18 A = 180 mA

p.110

びたトレ1

- 1 ①大きく ②和 ③+ ④小さく  
 ⑤  $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$   
 2 ①異なる ②小さく ③導体 ④大きく  
 ⑤・⑥不導体・絶縁体 ⑦不導体(絶縁体)  
 ⑧導体

考え方

1 (3)直列回路、並列回路ともに、電流の関係、電圧の関係を式で表し、オームの法則を代入すると、回路全体の電気抵抗の大きさを求める式が得られる。

2 (2)実験に用いる導線には、電気抵抗が非常に小さい銅が使われることが多い。抵抗器や電熱線には、銅よりも電気抵抗がずっと大きいニクロムなどが使われる。  
 (4)導線の外側は、不導体(絶縁体)であるポリ塩化ビニルなどでおおわれている。このように、日常では導体と不導体を用途に応じて組み合わせて使っている。

p.111

びたトレ2

- 1 (1)50 Ω (2)60 mA (3)①1.2 V ②1.8 V  
 (4)①3.0 V ②3.0 V  
 (5)①0.15 A ②0.1 A  
 (6)250 mA (7)12 Ω (8)12 Ω  
 2 (1)導体 (2)銀 (3)電気抵抗が非常に大きく、電流がほとんど流れないから。

考え方

1 (1)直列回路なので、 $20\ \Omega + 30\ \Omega = 50\ \Omega$

$$(2) I = \frac{V}{R} = \frac{3.0\text{V}}{50\ \Omega} = 0.06\ \text{A}$$

$$0.06\ \text{A} = 60\ \text{mA}$$

$$(3) \text{① } V = RI = 20\ \Omega \times 0.06\ \text{A} = 1.2\ \text{V}$$

オームの法則の式にあてはめるときは、電流の単位は mA ではなく A を使う。

$$\text{② } 30\ \Omega \times 0.06\ \text{A} = 1.8\ \text{V}$$

または、

$$3.0\ \text{V} - 1.2\ \text{V} = 1.8\ \text{V}$$

(4)並列回路では、各抵抗器に加わる電圧の大きさはどれも電源の電圧と等しい。

$$(5) \text{① } I = \frac{V}{R} = \frac{3.0\text{V}}{20\ \Omega} = 0.15\ \text{A}$$

$$\text{② } I = \frac{V}{R} = \frac{3.0\text{V}}{30\ \Omega} = 0.1\ \text{A}$$

(6)電流計に流れる電流の大きさは、2つの抵抗器に流れる電流の大きさの和になる。  
 $0.15\ \text{A} + 0.1\ \text{A} = 0.25\ \text{A} = 250\ \text{mA}$

$$(7) R = \frac{V}{I} = \frac{3.0\text{V}}{0.25\ \text{A}} = 12\ \Omega$$

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ の式にあてはめて計算してもよい。

(8)  $20 \Omega$  の抵抗器に加わる電圧は、  
 $0.7 \text{ A} \times 20 \Omega = 14 \text{ V}$   
 $30 \Omega$  の抵抗器と抵抗器 X は並列につながれているので、この2つの抵抗器に加わる電圧の大きさは、  
 $20 \text{ V} - 14 \text{ V} = 6 \text{ V}$   
 $30 \Omega$  の抵抗器に流れる電流の大きさは、  
 $\frac{6 \text{ V}}{30 \Omega} = 0.2 \text{ A}$   
 抵抗器 X に流れる電流の大きさは、  
 $0.7 \text{ A} - 0.2 \text{ A} = 0.5 \text{ A}$   
 したがって、抵抗器 X の電気抵抗は、  
 $\frac{6 \text{ V}}{0.5 \text{ A}} = 12 \Omega$

- 2 (2) 電気抵抗が小さいほど、電流が流れやすい。

- 2 (3) 電熱線⑥の電気抵抗は、電熱線③の電気抵抗の  $\frac{1}{4}$  であるから、オームの法則より

流れる電流は4倍になる。電圧が等しいので、単位時間当たりの発熱量(温度上昇)は4倍になる。

$$(4) I = \frac{V}{R} = \frac{4 \text{ V}}{4 \Omega} = 1 \text{ A}$$

$$(5) I = \frac{V}{R} = \frac{4 \text{ V}}{1 \Omega} = 4 \text{ A}$$

$$4 \text{ V} \times 4 \text{ A} = 16 \text{ W}$$

$$(6) 4 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 4 \text{ W}$$

$$4 \text{ W} \times 60 \text{ s} = 240 \text{ J}$$

$$(7) 16 \text{ W} \times 60 \text{ s} = 960 \text{ J}$$

- 3 (1)  $800 \text{ W} + 300 \text{ W} = 1100 \text{ W}$

$$(2) 800 \text{ W} \times (60 \times 10) \text{ s} = 480000 \text{ J}$$

p.112

### びたトレ 1

- 1 ①電気エネルギー ②電力 ③ワット  
 ④積 ⑤× ⑥大きい ⑦小さい ⑧大きい  
 2 ①熱 ②比例 ③電力 ④ジュール ⑤電力  
 ⑥時間 ⑦1秒 ⑧kJ ⑨1200 W  
 ⑩電力量 ⑪電力 ⑫時間 ⑬ワット時  
 ⑭消費電力

1 (2) 1000 W を1キロワット(記号 kW)と表すこともある。

2 (1) 温度が高いことを「熱がある」と表現することがあるが、理科では「熱」と「温度」を使い分ける。

(5) 電流による発熱量を求める式では、時間の単位は「秒」であることに気をつける。

p.113

### びたトレ 2

- 1 (1) 電気エネルギー (2) ㉞

- 2 (1) 水の質量

(2) 器具 X : 電圧計  
 器具 Y : 電流計

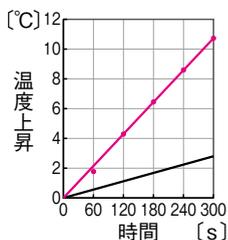
(3) 右図

(4) 1 A (5) 16 W

(6) 240 J (7) 960 J

- 3 (1) 1100 W

(2) 480000 J (3) 電力量



1 (2) 並列につないだ電球には、どれも同じ電圧が加わるので、消費電力が大きいものには大きな電流が流れ、明るくなる。

p.114~115

### びたトレ 3

- 1 (1) 20 Ω

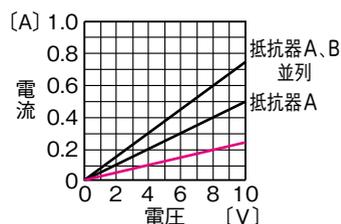
(2) 13 Ω

(3) 0.2 A

(4) 8 V

(5) 右図

(6) 40 Ω



- 2 (1) 12 V (2) 12 V (3) 12 V (4) 1 A

(5) 12 Ω (6) 12 V

(7) 6 Ω (8) 3 Ω (9) 1.6 A

- 3 (1) 10 A (2) 300 kJ (3) ㉞、㉟、㊱

- 4 (1) ビーカー内の水温を均一にするため。

(2) 2.0 A (3) 12000 J

(4) ① 1.6 W ② 6.4 W ③ 40 W ④ 10 W

(5) ㉞、㉟、㊱、㊲

(6) 発生する熱量は、電圧と電流の積に比例する。

- 1 (1) グラフより、抵抗器 A に加わる電圧が 8 V のとき、電流の大きさは 0.4 A である。

$$R = \frac{V}{I} = \frac{8 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 20 \Omega$$

(2) グラフより、並列回路全体に加わる電圧が 8 V のとき、電流の大きさは 0.6 A である。

$$R = \frac{V}{I} = \frac{8 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 13.3 \dots \Omega$$

四捨五入して整数で答えるのだから、13 Ω となる。

(3)抵抗器Aに流れる電流が0.4 Aのとき、  
グラフより並列回路全体には0.6 Aの電流  
が流れているから、  
 $0.6 \text{ A} - 0.4 \text{ A} = 0.2 \text{ A}$

(4)グラフより8 Vとわかる。または、抵抗  
器Aについてオームの法則より、  
 $0.4 \text{ A} \times 20 \Omega = 8 \text{ V}$

(5)抵抗器Bについても電流は電圧に比例す  
るから、グラフは、原点を通る直線とな  
る。(3)、(4)より、8 Vのとき0.2 Aであ  
るから、この点と原点を結ぶ直線を引く。

$$(6) R = \frac{V}{I} = \frac{8 \text{ V}}{0.2 \text{ A}} = 40 \Omega$$

◆ (1)  $V = RI = 3 \Omega \times 4 \text{ A} = 12 \text{ V}$

(2)、(3)、(6)抵抗器QとRは並列なので、加  
わる電圧は同じである。  
 $24 \text{ V} - 12 \text{ V} = 12 \text{ V}$

(4)抵抗器Qに流れる電流とRに流れる電流  
の和が、抵抗器Pに流れる電流の大きさ  
と等しい。 $4 \text{ A} - 3 \text{ A} = 1 \text{ A}$

$$(5) R = \frac{V}{I} = \frac{12 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 12 \Omega$$

$$(7) R = \frac{V}{I} = \frac{24 \text{ V}}{4 \text{ A}} = 6 \Omega$$

$$(8) 6 \Omega - 3 \Omega = 3 \Omega$$

(9)抵抗器Qをはずすと、PとRの直列回路  
となるから、全体の抵抗は、  
 $3 \Omega + 12 \Omega = 15 \Omega$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{24 \text{ V}}{15 \Omega} = 1.6 \text{ A}$$

◆ (1) 電力(W) = 電圧(V) × 電流(A)であるから、  
 $1000 \text{ W} \div 100 \text{ V} = 10 \text{ A}$

$$(2) 1000 \text{ W} \times (60 \times 5) \text{ s} = 300000 \text{ J} = 300 \text{ kJ}$$

(3)同時に使う消費電力の合計が $100 \text{ V} \times$   
 $20 \text{ A} = 2000 \text{ W}$ をこえてはいけない。ア  
イロンは $1000 \text{ W}$ だから、 $2000 \text{ W}$ をこえ  
ないようにするには、消費電力が $1000 \text{ W}$   
以下のものを選ぶ。

◆ (1)あたたまった水は上方に、冷たい水は下  
方に移動し、容器内で温度差ができる。

(2)図2の電流計は、電熱線Aに流れる電流  
の大きさを示す。

$$I = \frac{V}{R} = \frac{20 \text{ V}}{10 \Omega} = 2 \text{ A}$$

$$(3) 20 \text{ V} \times 2 \text{ A} \times (60 \times 5) \text{ s} = 12000 \text{ J}$$

(4)図1は直列回路であるから、  
全体の電気抵抗は、  
 $10 \Omega + 40 \Omega = 50 \Omega$   
流れる電流の大きさは、

$$I = \frac{V}{R} = \frac{20 \text{ V}}{50 \Omega} = 0.4 \text{ A}$$

①加わる電圧は、 $V = IR = 0.4 \text{ A} \times 10 \Omega$   
 $= 4 \text{ V}$

よって、電力は、  
 $4 \text{ V} \times 0.4 \text{ A} = 1.6 \text{ W}$

②加わる電圧は、  
 $20 \text{ V} - 4 \text{ V} = 16 \text{ V}$

よって、電力は、  
 $16 \text{ V} \times 0.4 \text{ A} = 6.4 \text{ W}$

③  $20 \text{ V} \times 2 \text{ A} = 40 \text{ W}$

④流れる電流は、  
 $I = \frac{V}{R} = \frac{20 \text{ V}}{40 \Omega} = 0.5 \text{ A}$

よって電力は、 $20 \text{ V} \times 0.5 \text{ A} = 10 \text{ W}$

(5)電流を流す時間、水の質量がすべて同じ  
なので、水の温度上昇の大きさの順は、

(4)で求めた電力の大きさの順になる。

(6)発生する熱量 = 電力 × 時間  
 $= (\text{電圧} \times \text{電流}) \times \text{時間}$

- 1 ①静電気 ②しりぞけ ③引き  
④+ ⑤- ⑥引き合う ⑦同じ ⑧離れて  
⑨電気力 ⑩電流
- 2 ①放電 ②真空放電 ③- ④+ ⑤陰極線  
⑥電子 ⑦一極 ⑧+極 ⑨電子 ⑩質量  
⑪-

考え方

1 (2)ストローをティッシュペーパーでこす  
ると、ストローには-の電気、ティッシュ  
ペーパーには+の電気がたまる。

2 (3)、(4)十字板入り放電管では、-極側から  
出た電子が十字板に当たり、そのうしろ  
に影をつくる。ガラス壁に衝突した電  
子は、+極側に移動していく。-極と接  
続した電極を陰極といい、電流のもとに  
なるものの流れは陰極から出ていること  
から、陰極線と名づけられた。現在では、  
電子線とよぶことが多い。

- ① (1)静電気 (2)①電気力(電気の力) ②①  
(3)㊦
- ② (1)陰極線(電子線) (2)A：-極 B：+極  
(3)電子 (4)①質量 ②- ③- ④+  
(5)C：+極 D：-極

考え方

- ① (2)①電気の間にはたらく力を電気力(電気の力)という。  
②2種類の物質を摩擦して物体が電気を帯びるとき、一方は+の電気、他方は-の電気を帯びる。
- ② (3)、(4)電流のもとになる電子は、質量をもった非常に小さな粒子で、-の電気をもっている。  
(5)明るいすじ(陰極線)のもとになっている電子は-の電気をもっているのので、+極側に曲がる。

- ① ①電子 ②+ ③中性 ④- ⑤+ ⑥電流  
⑦- ⑧+ ⑨逆 ⑩電子 ⑪電流 ⑫電子  
⑬電子 ⑭+ ⑮-
- ② ①X線 ②放射線 ③放射性物質 ④ $\alpha$   
⑤ $\beta$  ⑥透過 ⑦農業

考え方

- ① (3)、(4)金属に電圧が加わっていないときは、自由に動き回れる電子はいろいろな向きに動いているが、金属の両端に電圧を加えると、電子は-の電気をもっているために、全体として+極のほうへ移動する。この移動が電流である。  
(5)電流の向きは+極から-極の向きと決められていて、電子の動く向きとは逆である。これは、電子の動く向きについてわかる前に、電流の向きをこのように決めていたためである。
- ② (4)物質や放射線の量、種類によって透過する力(透過力)が異なる。

- ① (1)㊦ (2)電氣的に中性 (3)①㊦ ②①
- ② (1)電子  
(2)ストロー：-の電気  
ティッシュペーパー：+の電気
- ③ (1)透過 (2)㊥

考え方

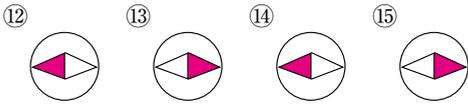
- ① (3)電子は-の電気をもつので、-極から+極の向きに移動する。電流の向きはその逆である。
- ② (1)摩擦によって静電気が起こるときは、物体間で電子が受けわたしされている。
- ③ (2)㊦これらは自然放射線とよばれる。①ほかにもタンク内の水量の測定などにも使われる。②放射線が物質の性質を変えることを利用している。③放射線がウランから出ているのを発見したのは、フランスのベクレルである。ドイツのレントゲンは、X線を発見した。

- ① (1)+ (2)d (3)a、b (4)①① ②㊦ ③①  
(5)①放電  
②たまった電気はすぐに移動してしまうから。
- ② (1)A：-極 B：+極 (2)㊦ (3)㊦  
(4)①電子 ②-の電気 ③電極A (5)電流
- ③ (1)㊦ (2)㊦ (3)D (4)㊥  
(5)①電子  
②自由に動ける電子が存在しないから。

考え方

- ① (1)小球㊦は、+の電気を帯びた小球㊦としりぞけ合っているのので、㊦と同じ+の電気を帯びている。  
(2)小球㊦は㊦と引き合っているのので、-の電気を帯びている。また、小球㊦は㊦としりぞけ合っているのので、-の電気を帯びている。よって、㊦と㊦が+の電気、㊦と㊦が-の電気を帯びている。  
(4)①~③いずれも+の電気と-の電気の組み合わせなので、引き合って㊦のようになる。
- ② (3)電子は-の電気をもつので、進路に平行な電極の+極(電極D)側に曲がる。
- ③ (3)電圧を加えると、-の電気をもつ電子が+極のほうに動きはじめる(図2)。したがって、Dが+極側、Cが-極側である。  
(4)電流の向きは、電子の移動する向きと逆なので、+極側Dから-極側Cの向きである。  
(5)電流は電子の移動であるから、電子が移動しなければ電流は流れない。金属では自由に動き回れる電子がたくさん存在するが、不導体では自由に動き回れる電子が存在しないため、電流が流れない。

- 1 ①磁力 ②磁界 ③磁界の向き ④磁力線  
⑤矢印 ⑥N極 ⑦S極 ⑧磁界 ⑨強い  
⑩しない ⑪交差



- 2 ①同心円 ②逆 ③大きい ④近い ⑤電流  
⑥電流 ⑦磁界 ⑧電流 ⑨磁界

考え方

- 1 (4)異極いごくどうしは磁力線じりせんがつながり、同極どうごくどうしは磁力線じりせんがさけ合う。  
(5)磁針じしんのN極きたんの向きは、その点の磁力線じりせんの矢印やいんの向きと同じである。  
2 (1)同心円どうしんえんとは、中心ちゅうしんが同じで半径はんけいが異なる円えんのことをいう。  
(2)コイルこいるに流れる電流でんりゅうの向きが逆さかになると、磁界じがいの向きも逆さかになる。  
(3)右ねじみぎねじが進む向きまわりに電流でんりゅうを流すと、右ねじを回す向きまわりに磁界じがいができる。コイルこいるに流れる電流でんりゅうでは、右手みぎての4本の指先さしゆびを電流でんりゅうの向きまわりに合わせたとき、親指おやゆびの向きがコイルこいるの内側うちがわの磁界じがいの向きまわりと一致いっぴする。コイルこいるの外側そとがわの磁界じがいは、棒磁石ぼうじしやくの磁界じがいと同じようになっている。

- 1 (1)磁力 ②磁界 ③磁力線 ④B ⑤ア  
2 (1)イ (2)ウ (3)A ④aウ ⑤ア Cウ

考え方

- 1 (3)、(4)磁力線じりせんの向きは、N極きたんから出てS極なんじゆうに入る向きまわりであるから、BがN極きたん、AがS極なんじゆうである。  
(5)磁力線じりせんの間隔かんかくがせまいほど磁界じがいが強いので、点aあのほうが点bびより磁界じがいが強い。  
2 (1)磁界じがいの向きは図のようように上うから見て時計回りじゆうぎの向きまわりとなる。磁界じがいの強さは、導線だうせんに近いほど強く、離れるほど弱よくなる。  
(3)コイルこいるの中の磁界じがいと電流でんりゅうの向きまわりは右図みぎずのようようになる。



- 1 ①電流 ②垂直 ③逆 ④磁界 ⑤強く  
⑥電流 ⑦力 ⑧磁界 ⑨磁界 ⑩コイル  
2 ①電磁誘導 ②誘導電流 ③速く ④強い  
⑤巻数 ⑥誘導電流 ⑦発電機 ⑧直流  
⑨交流 ⑩周波数 ⑪ヘルツ

考え方

- 1 (1)磁界じがいの中に置いたコイルこいるに電流でんりゅうを流すと、電流でんりゅうには電流でんりゅうの向きまわりと磁界じがいの向きまわりの両方りょうほうに垂直すいじゆうな向きまわりに力ちからがはたらき、コイルこいるが動く。  
2 (1)コイルこいるの中の磁界じがいが変化へんかすると、誘導電流ゆうどうでんりゅうが流れる。コイルこいるの中に棒磁石ぼうじしやくを入れても、動かさなければ磁界じがいは変化へんかしないので、誘導電流ゆうどうでんりゅうは流れない。  
(4)発電機はつでん機の中の磁石じしやくを回転くわんてんさせると、誘導電流ゆうどうでんりゅうが発生はつせいするので、電流でんりゅうをつくり出すことができる。  
(5)乾電池かんでんちから流れる電流でんりゅうは直流じゆうりゅう、コンセントこんせんとからとり出す電流でんりゅうは交流かうりゅうである。交流かうりゅうは電圧でんあつを制御せいぎよしやすいため、いろいろな装置そうちで使つかわれる。

- 1 (1)上向き (2)①A ②A ③B (3)ア、イ  
2 (1)電磁誘導 (2)誘導電流 (3)a (4)ウ (5)イ  
3 (1)交流 (2)周波数 (3)Hz

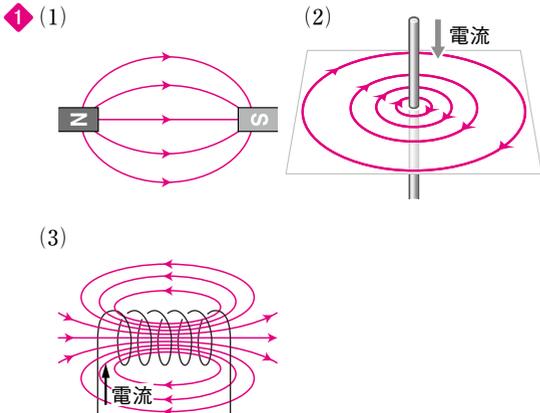
考え方

- 1 (1)磁界じがいの向きは、方位磁針ほういじしんのN極きたんがさす向きまわりであるから、N極きたんからS極なんじゆうへ向かう上向きうである。  
(2)①電流でんりゅうの向きまわりを逆さかにすると、力ちからの向きまわりは逆さかになる。  
②磁界じがいの向きまわりを逆さかにすると、力ちからの向きまわりは逆さかになる。  
③電流でんりゅうの向きまわりと磁界じがいの向きまわりの両方りょうほうを逆さかにすると、力ちからの向きまわりは変化へんかしない。  
(3)電流でんりゅうが磁界じがいから受ける力ちからを大きくするには、電流でんりゅうを大きくしたり、磁界じがいを強くしたりする。  
2 (3)検流計けんりゅうけいは、電流でんりゅうが+端子プラスたんしから流れこむと指針さしゆびが右みぎに振れ、-端子マイナスから流れこむと左ひだりに振れる。  
(4)磁石じしやくを静止じゆうしさせると、コイルこいるの中の磁界じがいが変化へんかしないので、誘導電流ゆうどうでんりゅうは流れない。  
(5)S極なんじゆうをコイルこいるから遠とほざけると、近づけたときときに逆向さか向きまわりに誘導電流ゆうどうでんりゅうが流れる。

- ③ (1)電流には直流と交流の2種類があり、電流の向きが一定で変わらないのが直流、電流の向きと大きさが周期的に変わるのが交流である。  
 (2)、(3)周波数の単位には、音の振動数の単位と同じヘルツを使う。記号で書きなさいとあるので、Hz と答える。

p.126~128

ぴたトレ3



- ② (1)B (2)大きくなる。 (3)㉞ (4)㉠  
 ③ (1)㊥ (2)①㊥ ②㊦  
 (3)・磁石を磁力の強いものにする。  
 ・電流の大きさを大きくする。  
 ・コイルの巻数を多くする。  
 ④ (1)㊦、① (2)電磁誘導 (3)誘導電流 (4)㉡  
 (5)㉡ (6)棒磁石を速く回転させる。  
 ⑤ (1)① (2)㉞  
 (3)家庭のコンセントからの電流は交流で、電流の向きが周期的に変わるから。

- ① (1)2つの磁石の異極どうしを近づけると、異極どうしは磁力線がつながる。N極からS極の向きに矢印をかく。  
 (2)電流の向きに対し、右ねじを回す向きに磁界ができる。  
 (3)右手で、親指以外の4本の指を電流の向き(この問題では手前向き)に合わせると、親指は右方向を向き、親指の向きがコイルの内側の磁界の向きとなる。コイルの内側では、コイルの軸に平行な磁界ができ、コイルの外側では、棒磁石の磁界と同じような磁界ができる。  
 ② (1)電流の向きを右ねじの進む向きとすると、右ねじを回す向きに磁界ができる。  
 (2)電流が大きくなると、磁界は強くなる。

- (3)導線を輪にしたときも、(1)と同様の向きに磁界ができる。このとき、導線を通る電流による磁界が重なるので、輪の中心付近は磁界がもっとも強くなる。  
 (4)電流の流れる向きを逆にすると、磁界の向きが逆になるので、磁針の向きは(3)と逆になる。  
 ③ (1)cd部分はab部分と磁界の向きが同じで電流の向きが逆なので、力の向きは逆になる。  
 (2)モーターでは、コイルが同じ方向に回転し続けるような向きに力を受ける。  
 (3)コイルを速く回転させるには、電流が磁界から受ける力を大きくすればよい。  
 ④ (1)~(3)コイルの中の磁界が変化することにより、コイルに電流が流れる現象を電磁誘導といい、そのとき流れる電流を誘導電流という。検流計の指針が逆に振れるのは、電流の向きが逆になるときだから、コイルの中の磁界の変化が逆になるようにすればよい。  
 (4)磁石が静止すると磁界は変化しないので、電流が流れなくなる。  
 (5)発電機は、電磁誘導を利用して、電流を連続的に発生させる装置である。  
 (6)誘導電流を大きくするには、磁石を速く動かす(磁界の変化を速くする)、磁石の磁力を強くする、コイルの巻数を多くする方法がある。装置を変えないでできるのは、磁石を速く動かすことである。  
 ⑤ (1)発光ダイオードは決まった向き(足の長いほうから短いほう)にだけ電流が流れて点灯する。逆向きにつなぐと、点灯しない。  
 (2)、(3)家庭のコンセントからの電流は交流である。交流は電流の向きと大きさが周期的に変わるので、発光ダイオードの点灯する向きと逆向きに電流が流れている間は、点灯しない。

# 定期テスト予想問題

解答

p.134~151

## 定期テスト 予想問題 1

- 1 (1)① (2)㉔、㉕ (3)㉔
- (4)酸素を用いて栄養分を分解し、生きるためのエネルギーをとり出すはたらき。
- 2 (1)葉を脱色するため。 (2)㉔ (3)光、葉緑体
- 3 (1)根毛 (2)根と土がふれる面積が大きくなる。(3)道管 (4)㉔ (5)維管束
- 4 (1)表皮 (2)㉔ (3)気孔  
(4)水蒸気、酸素、二酸化炭素  
(5)葉の内部の細胞の中には、緑色をした葉緑体がたくさんあるから。
- 5 (1)水面からの水の蒸発を防ぐため。  
(2)蒸散 (3)昼 (4)C(→)B(→)A

考え方

- 1 ㉔は液胞、㉕は細胞壁、㉔は核、㉔は葉緑体、㉕は細胞膜である。
- (1)液胞や細胞壁があるので植物の細胞である。さらに葉緑体があるので、オオカナダモの葉の細胞と考えられる。
- (2)核(㉔)と細胞膜(㉕)は、植物の細胞にも動物の細胞にもある。
- 2 (1)葉の色をぬくことが書かれていればよい。  
(2)、(3)㉔は葉緑体なし+光なし、㉕は葉緑体あり+光なし、㉔は葉緑体なし+光あり、㉔は葉緑体あり+光ありである。よって、この実験からわかる植物が光合成をするために必要なものは、葉緑体と光である。
- 3 (2)土とふれる面積が大きくなることが書かれていればよい。  
(3)㉔は水や水にとけた養分が通る道管、㉔は葉でつくられた養分が通る師管である。  
(4)茎では、維管束の内側に道管(㉔)、外側に師管(㉔)がある。
- 4 (2)葉脈の、葉の表側に近い側に道管(㉔)、葉の裏側に近い側に師管(㉔)がある。  
(3)、(4)2つの孔辺細胞で囲まれたすきまを気孔といい、水蒸気の出口、酸素や二酸化炭素の出入り口になっている。

- 5 (1)水面から水が蒸発すると、蒸散によって減少した水の量が正確にわからない。  
(3)多くの植物では、夜は気孔が閉じているので、蒸散はほとんど行われない。  
(4)蒸散が行われている部分は、Aは葉の表側+茎、Bは葉の裏側+茎、Cは葉の表側+裏側+茎である。気孔は葉の裏側に多いので、蒸散も葉の裏側のほうが表側よりもさかんに行われている。

## 出題傾向

細胞に関しては、植物の細胞と動物の細胞のちがいにに関する出題が多い。それぞれの細胞のつくりをしっかり理解しておこう。また、植物の体のつくりとはたらきでは、道管、師管などに関する出題や光合成や蒸散に関する出題が見られる。

## 定期テスト 予想問題 2

- 1 (1)A (2)B  
(3)デンプンを麦芽糖などに変えるはたらき。  
(4)アミラーゼ
- 2 (1)A気管 B気管支 C肺胞  
(2)㉔酸素 ㉕二酸化炭素 (3)呼吸系  
(4)横隔膜  
(5)(肺胞の数が多いほど、)空気とふれる表面積が大きくなり、ガス交換の効率がよくなる点。
- 3 (1)A赤血球 B白血球 C血小板  
D血しょう  
(2)A㉔ B㉕ C㉔ D㉔ (3)組織液
- 4 (1)感覚器官 (2)反射  
(3)①A(→)D(→)E ②B(→)C(→)E  
(4)㉔、㉕

考え方

- 1 (1)ヨウ素溶液を加えると、デンプンをふくむ液体は青紫色になる。  
(2)ベネジクト溶液を加えて加熱すると、麦芽糖やブドウ糖をふくむ液体は赤褐色(黄色)になる。  
(3)ヨウ素溶液の反応からデンプンがなくなったこと、ベネジクト溶液の反応から麦芽糖などができたことがわかる。

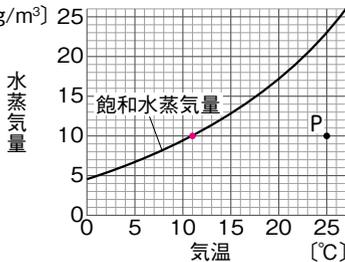
- ② (2) 肺胞内の空気から血液中にとり入れられている③は酸素、血液中から肺胞内の空気に出されている⑥は二酸化炭素である。
- (4) 横隔膜は肺の下にあり、ろっ骨とろっ骨の間の筋肉とともに胸こうをつくっている。
- (5) カエルなどの両生類は肺胞の数が少なく、肺だけではじゅうぶんに呼吸を行うことができないため、皮膚でも呼吸している。
- ③ (1) 中央がくぼんだ円盤形をしたAは赤血球、いろいろな形をしたBは白血球、小さくて不規則な形をしたCは血小板である。液体の成分Dは血しょうである。
- ④ (3) ①皮膚から刺激の信号が感覚神経を通じて脊髄に伝わり、脊髄から直接命令の信号が出る。
- ②目からの刺激の信号は直接脳へ送られる。

### 出題傾向

唾液のはたらきを調べる実験や血液循環、反射に関する出題が多い。また、栄養分の消化と吸収のしくみや感覚器官のつくり、血液の成分などもよく出題されるので、整理しておこう。

### 定期テスト 予想問題 3

- ① (1) 540 N (2) ① 360 Pa ② 360 N/m<sup>2</sup>  
(3) 90000 Pa
- ② (1) 43 % [g/m<sup>3</sup>]
- (2) 右図
- ③ (1) ① 小さく ② 膨張 ③ 下  
(2) 露点  
(3) 低くなる。
- ④ (1) (地上 1.5 m ぐらいの) 風通しのよい日かげ。  
(2) ① 晴れ ② ④ (3) ヘクトパスカル  
(4) 100500 N/m<sup>2</sup> (5) ① 29.0 °C ② 71 %  
(6) ① 20.4 g ② ① ③ 2.1 g ④ 100 %



- ① (1) いすと人の質量の合計は、  
 $4 \text{ kg} + 50 \text{ kg} = 54 \text{ kg} = 54000 \text{ g}$   
より、板に加わる力の大きさは、  
 $1 \text{ N} \times \frac{54000 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 540 \text{ N}$
- (2) 床が板から受ける圧力は、  
 $\frac{540 \text{ N}}{1.5 \text{ m}^2} = 360 \text{ N/m}^2 = 360 \text{ Pa}$
- (3) いすの脚 4 本分の面積は、  
 $15 \text{ cm}^2 \times 4 = 60 \text{ cm}^2 = 0.006 \text{ m}^2$   
なので、床がいすの脚から受ける圧力は、  
 $\frac{540 \text{ N}}{0.006 \text{ m}^2} = 90000 \text{ N/m}^2 = 90000 \text{ Pa}$
- ② (1) 25 °C のときの飽和水蒸気量は約 23.0 g  
なので、実験室の湿度は、  
 $\frac{10.0 \text{ g/m}^3}{23.0 \text{ g/m}^3} \times 100 = 43.4 \dots$  よって、43 %
- (2) ビーカー内の空気の温度は露点と等しいので、空気 1 m<sup>3</sup> 中の水蒸気量は飽和水蒸気量と等しくなっている。
- ③ (1)、(2) 空気のかたまりが上昇し、空気の温度が露点以下に下がると、空気中の水蒸気の一部が小さな水滴になる。
- (3) 同じ温度で水蒸気を多くふくむ空気のほうが、水蒸気の量が少ない空気よりも露点が高いので、空気の上昇する高さがより低いところで露点に達する。
- ④ (1) 「日当たりと風通しに着目して」とあるので、高さについてはふれなくてもよい。  
(2) 雲量 0 ~ 1 は快晴、2 ~ 8 は晴れ、9 ~ 10 はくもりである。③は快晴、⑥はくもり、④は雪、②は晴れである。  
(4) 1 hPa = 100 Pa = 100 N/m<sup>2</sup> である。  
(5) 乾球の示度は 29.0 °C、湿球の示度は 25.0 °C である。乾球の示度が気温になる。  
(6) ① 29 °C のときの飽和水蒸気量は  
28.8 g/m<sup>3</sup>、湿度は 71 % なので、このときの空気 1 m<sup>3</sup> 中の水蒸気量は、  
 $28.8 \text{ g/m}^3 \times \frac{71}{100} = 20.44 \dots$   
よって、20.4 g/m<sup>3</sup> である。  
② 約 20.4 g/m<sup>3</sup> が飽和水蒸気量になるときの気温が露点になる。  
③ 29 °C - 8 °C = 21 °C  
21 °C での飽和水蒸気量は 18.3 g/m<sup>3</sup> だから、生じた水滴は空気 1 m<sup>3</sup> あたり、  
 $20.4 \text{ g/m}^3 - 18.3 \text{ g/m}^3 = 2.1 \text{ g/m}^3$

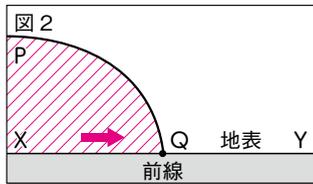
- ④このときの空気 1 m<sup>3</sup>あたりの水蒸気量は飽和水蒸気量と等しいので、湿度は 100 %になる。

### 出題傾向

圧力を求める計算、湿度や生じる水滴の量を求める計算がよく出題される。また、雲のでき方の出題も多いので、そのしくみを整理して、しっかりと理解しておこう。

## 定期テスト 予想問題 4

- ① (1)④  
(2)996 hPa  
(3)右図  
(4)㊦



- ② (1)①A㊦ B㊧ ②寒冷前線  
(2)①西から東へ移動する。 ②偏西風
- ③ (1)Aシベリア気団 B小笠原気団  
Cオホーツク海気団  
(2)BとC (3)B (4)移動性高気圧 (5)冬  
(6)A (7)㊦ (8)西高東低 (9)①㊦ ②㊧



考え方

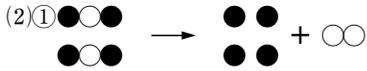
- ① (1)北半球では、低気圧の中心付近では、反時計回りに風がふきこむ。  
(2)等圧線は 4 hPa ごとに引くので、地点 A の気圧は、1000 hPa - 4 hPa = 996 hPa  
(3)低気圧の西側には寒冷前線、東側には温暖前線ができる。寒冷前線付近では、寒気が暖気を押し上げて進む。  
(4)㊦地点 B は寒気、地点 C は暖気におおわれている。  
①温暖前線付近には乱層雲などが生じるので、地点 B では雨が降っていると考えられる。  
②寒冷前線付近(地点 D)では積乱雲が生じる。  
③地点 E の風向はほぼ西南西である。
- ② (1)②気温が急に下がり、風向が北よりに変化しているので、寒冷前線が通過したと考えられる。  
(2)②偏西風は、地球の中緯度帯を西から東へ 1 周する大気の動きである。

- ③ (2)梅雨の時期には、日本付近でオホーツク海気団と小笠原気団がぶつかり合い、勢力がほぼ等しいため、2つの気団の間に東西にのびる停滞前線ができる。  
(3)太平洋高気圧が発達したときに小笠原気団(B)ができ、オホーツク海高気圧が発達したときにオホーツク海気団(C)ができる。  
(5)、(8)西高東低は、典型的な冬型の気圧配置である。

### 出題傾向

前線のでき方や生じる雲、前線付近の天気がよく問われる。また、日本付近の気団や気団が影響を与える季節に関する出題も見られるので、整理しておこう。

## 定期テスト 予想問題 5

- ① (1)1 本目の試験管には、装置内にもともとあった空気がふくまれているから。  
(2)㊧ (3)石灰水 (4)Na  
(5)2NaHCO<sub>3</sub> → Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O
- ② (1)電流が流れやすくするため。  
(2)A (3)D (4)C (5)B  
(6)A、B、D、C  
(7)①2H<sub>2</sub>O → 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>  
②CuCl<sub>2</sub> → Cu + Cl<sub>2</sub>
- ③ (1)①A、C ②B、D ③B、C  
(2)A : 銅 B : 水 C : 酸素 D : 酸化銅  
(3)A : Cu B : H<sub>2</sub>O C : O<sub>2</sub> D : CuO
- ④ (1)かたいものでこすってみる、金づちでたたいてみる、電流が流れるか調べる、などから 1 つ。  
(2)①   
②2Ag<sub>2</sub>O → 4Ag + O<sub>2</sub>
- (3)熱分解



考え方

- ① (1)実験の際の注意点とその理由は覚えておく。この実験ではほかに、加熱するとき試験管の口は下げる、ガラス管の先を試験管からぬいてから火を消す、などの注意点がある。

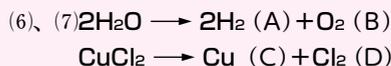
(2)①の炭酸水素ナトリウムを水にとかし、フェノールフタレイン溶液を加えると淡い赤色になる。②の加熱後の物質は炭酸ナトリウムであり、これを水にとかしてフェノールフタレイン溶液を加えると濃い赤色になる。

(3)集めた気体は二酸化炭素なので、石灰水を用いて確認する。



2 (1)水酸化ナトリウム水溶液に電流を流すと、水酸化ナトリウムは変化せず、水が電気分解される。

(2)～(5)AとCは電源装置の－極につながっているので陰極、BとDは＋極につながっているので陽極である。水の電気分解で、陰極のAからは水素が、陽極のBからは酸素が発生する。また、塩化銅水溶液の電気分解では、陰極のCに銅が付着し、陽極のDから塩素が発生する。これより、(2)それ自身が燃えて水ができる気体である水素が集められるのはA、(3)刺激臭がある塩素が発生するのはD、(4)電極の色が変化するのは、電極の表面に固体の銅が付着するC、(5)線香が激しく燃える酸素が発生するのはBである。



発生する水素の体積は酸素の2倍である。塩素は水にとけやすいので、発生しても水溶液中にとけてしまい、集められる量は少なくなる。銅は電極に付着し、試験管Cでは気体は発生しない。よって、 $A > B > D > C$ である。

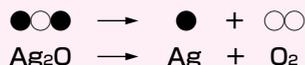
3 (1)、(2)①1種類の元素でできているのが単体であるから、AとCが単体である。②2種類以上の元素からできている物質が化合物であるから、BとDが化合物である。③Aは銅、Bは水、Cは酸素、Dは酸化銅である。Bの水とCの酸素は分子からできている。Aの銅のように、金属は分子をつくらず、1種類の原子がたくさん集まってできている。また、Dの酸化銅も分子をつくらず、2種類の原子が規則正しく並んでできている。

(3)Aの銅は、分子からできていないので、銅原子1個を代表させてCuと表す。Bの水は酸素原子1個に水素原子2個が結びついて分子をつくっているから、 $\text{H}_2\text{O}$ と表す。Cの酸素は酸素原子2個が結びついて分子をつくっているから、 $\text{O}_2$ と表す。Dの酸化銅は分子をつくらず銅原子と酸素原子が1：1で結びついているので、1個ずつを代表させてCuOと表す。

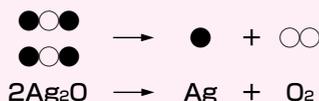
4 (2)酸化銀が分解して、銀と酸素ができる反応だから、反応前の物質と反応後の物質を矢印で結ぶと、

酸化銀 → 銀 + 酸素

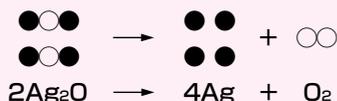
原子のモデルと化学式で表すと、



右辺に酸素原子が2個あるので、左辺の酸素原子も2個になるように、酸化銀を2個にする。



左辺の銀原子が4個になったので、右辺の銀原子も4個にする。



左辺と右辺の原子の種類と数が等しいか確認する。

(3)1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を分解、この実験のように加熱による分解を熱分解という。

### 出題傾向

炭酸水素ナトリウムの熱分解、水の電気分解はよく出題される。実験の注意点、発生する物質とその確認のしかたなどをおさえておこう。また、単体と化合物、分子からできている物質と分子からできていない物質といった物質の分類についてもよく問われる。元素記号、化学式、化学反応式のつくり方は物質分野では重要なポイントとなるので、くり返し学習し、しっかりと覚えておこう。

## 定期テスト 予想問題 6

- 1 (1)①赤 (2)光 (3)①B (2)A (3)㊷
- 2 (1)酸素 (2)燃焼 (3)酸化マグネシウム (4)①O<sub>2</sub> (2)2MgO (5)㊷
- 3 (1)酸化物 (2)水 (3)①水素 (2)酸化銅 (4)より酸素と結びつきやすい
- 4 (1)上がっている。 (2)発熱反応 (3)空気中の酸素によって酸化される。

考え方

- 1 (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。反応が始まると、加熱をやめても、反応によって出る熱によって反応は最後まで進む。
- (2)試験管Aには、反応によって生じた黒い硫化鉄が、試験管Bには鉄と硫黄の混合物が入っている。①硫化鉄は磁石につかないが、混合物中の鉄は磁石につく。②硫化鉄とうすい塩酸が反応すると、卵の腐ったような特有のにおいのある硫化水素が発生する。鉄とうすい塩酸が反応すると無臭の水素が発生する。
- 2 (1)～(3)マグネシウムを空気中で加熱すると、空気中の酸素と結びつき、酸化マグネシウムになる。この反応は、激しく熱や光を出しながら酸化する燃焼の反応である。
- (4)酸化マグネシウムは、マグネシウム原子と酸素原子が1：1の割合で結びついている。酸素は分子からできているので、「2O」とかかないように注意する。
- 3 (2)青色の塩化コバルト紙を赤色に変化させるのは水である。この実験では、水素が酸化銅から酸素をうばいとることで水ができる。
- 4 (1)、(3)鉄粉と活性炭を混ぜてよく振ると、鉄が空気中の酸素と結びついて酸化が起こる。このとき熱が発生して温度が上がるので、このしくみが化学かいろに使われている。
- (2)化学変化のときに熱を発生してまわりの温度が上がる反応は発熱反応、熱を吸収してまわりの温度が下がる反応は吸熱反応である。

## 出題傾向

酸化と還元に関する問題はよく出題される。化学変化で酸化された物質、還元された物質は何か、化学反応式とともに整理しておく。化学変化で起こる熱の出入りについては、教科書に出てくる発熱反応と吸熱反応の例を覚えておこう。

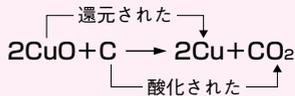
## 定期テスト 予想問題 7

- 1 (1)㊷ (2)炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸の反応で生じた気体の二酸化炭素が容器の外に出たから。 (3)㊷
- 2 (1)銅 (2)反応に使われない炭素(活性炭)が残っているから。 (3)銅、酸化銅 (4)①炭素 (2)酸化銅
- 3 (1)H<sub>2</sub> (2)200 cm<sup>3</sup> (3)0.4 g (4)1000 cm<sup>3</sup>
- 4 (1)S (2)0.5 g

考え方

- 1 (1)実験2で薬品を反応させたとき、気体の二酸化炭素が発生するが、発生した二酸化炭素は容器内にあるので、反応前と反応後での容器全体の質量は変わらない。
- (3)実験5のときの容器全体の質量c(g)は、空気中に出ていった二酸化炭素の分だけ、b(g)よりも小さくなっている。
- 2 (1)この実験では、酸化銅が炭素(活性炭)により還元されて銅ができる。実験終了直後は、銅の温度が高く、空気中の酸素にふれると酸化しやすいので、空気が試験管に吸いこまれないように目玉クリップでゴム管を閉じる。
- (2)、(3)グラフより、酸化銅と炭素が完全に反応するのは、活性炭の質量が0.15gのときであるとわかる。活性炭の質量が0.15g未満のときは、還元されない酸化銅が残っているので、試験管Aには銅と酸化銅が存在する。活性炭の質量が0.15gのとき、酸化銅はすべて銅となるので、それ以上活性炭をふやしても、反応に使われないまま残り、試験管Aの中には銅と活性炭が存在する。

(4)この実験で起こる化学変化を化学反応式で表すと、



酸化銅は炭素によって酸素を奪われ(還元され)、銅になっている。炭素は酸化銅から酸素を奪って酸素と結びつき(酸化され)、二酸化炭素になっている。このように酸化と還元は同時に起こっている。

3 (1)塩酸(塩化水素)HClとマグネシウムMgが反応して、水素H<sub>2</sub>が発生する化学変化である。

(2)マグネシウムリボンが0.2gのときの気体の体積を、グラフから読みとる。

(3)グラフより、マグネシウムリボンの質量を0.4gより大きくしても、発生する気体の体積は変わらないことがわかる。したがって、マグネシウムリボンが0.4gのとき、塩酸と完全に反応していると考えられる。

(4)グラフより、マグネシウムリボンがすべて反応しているときは、マグネシウムリボンの質量と発生する気体の体積は比例していることがわかる。(2)より、マグネシウムリボン0.2gのとき発生する気体の体積は200cm<sup>3</sup>であるから、マグネシウムリボン1.0gのとき発生する気体の体積は、 $200\text{ cm}^3 \times \frac{1.0\text{ g}}{0.2\text{ g}} = 1000\text{ cm}^3$ である。

4 (1)、(2)化学変化に関係する物質の質量の比はつねに一定になっている。鉄と硫黄の質量の比は、 $2.8 : 1.6 = 7 : 4$ であるから、鉄4.2gと反応する硫黄の質量は、

$$4.2\text{ g} \times \frac{4}{7} = 2.4\text{ g}$$

したがって硫黄が、

$$2.9\text{ g} - 2.4\text{ g} = 0.5\text{ g}$$

残る。硫黄は分子をつくらない物質なので、化学式は原子1個を代表させてSと表す。

### 出題傾向

化学変化に関する物質の質量比の問題はよく問われる。実験結果のグラフの読みとり方、比の計算のしかたをおさえておこう。また、質量保存の法則についても確認しておこう。

## 定期テスト 予想問題 8

1 (1)㉔ (2)点灯しない。 (3)3.75 Ω (4)㉗

2 (1)㉔

(2)①0.3 A ②1.8 V ③5 Ω ④11 Ω

(3)①30 V ②2.5 A ③12 Ω

3 (1)2.0 Ω (2)4.5 W (3)3750 J (4)㉗

(5)3750 J

4 (1)100 Ω (2)A、C (3)150 W

考え方

1 (1)㉔、㉗は電流の流れる道すがすが途中で切れているので、片方の豆電球が点灯しない。㉔は並列回路、㉗は直列回路である。電流の大きさがどの点も同じであることから、直列回路の㉗であると考えられる。

(2)直列回路なので、一方の豆電球をゆるめると電流が流れなくなり、もう一方の豆電球も点灯しなくなる。

(3)回路全体では、 $V = 1.5\text{ V}$ 、 $I = 0.2\text{ A}$ なので、

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1.5\text{ V}}{0.2\text{ A}} = 7.5\ \Omega$$

2つの豆電球は電気抵抗が等しく直列回路なので、豆電球1個の電気抵抗は、 $7.5\ \Omega \div 2 = 3.75\ \Omega$

(4)電気抵抗は豆電球cのほうが大きく、電流の大きさは両方とも同じなので、加わる電圧はcのほうが大きくなる。よって、cのほうが明るい。

2 (1)電流計は測定したい部分にはさみこむように直列につなぐ。また、電圧は2点で決まる値なので、電圧計は測定したい部分の両端に並列につなぐ。

(2)①直列回路なので、点cを流れる電流は点aを流れる電流と同じである。「何Aか」と問われているので、 $300\text{ mA} = 0.3\text{ A}$

②電源の電圧からab間に加わる電圧を引いて、

$$3.3\text{ V} - 1.5\text{ V} = 1.8\text{ V}$$

$$\textcircled{3} R = \frac{V}{I} = \frac{1.5\text{ V}}{0.3\text{ A}} = 5\ \Omega$$

$$\textcircled{4} R = \frac{V}{I} = \frac{3.3\text{ V}}{0.3\text{ A}} = 11\ \Omega$$

(3)①オームの法則より、

$$V = RI = 20 \Omega \times 1.5 \text{ A} = 30 \text{ V}$$

②並列回路なので、gh間に加わる電圧はef間に加わる電圧と等しく30Vである。これより、点gに流れる電流の大きさは、

$$I = \frac{V}{R} = \frac{30 \text{ V}}{30 \Omega} = 1 \text{ A}$$

点dに流れる電流の大きさは、点eと点gの電流の大きさの和だから、 $1.5 \text{ A} + 1 \text{ A} = 2.5 \text{ A}$

$$\textcircled{3} R = \frac{V}{I} = \frac{30 \text{ V}}{2.5 \text{ A}} = 12 \Omega$$

◆3 (1)表より、電圧2.0Vのとき1.0Aの電流が流れるから、

$$R = \frac{V}{I} = \frac{2.0 \text{ V}}{1.0 \text{ A}} = 2.0 \Omega$$

(2)電力(W) = 電圧(V) × 電流(A)だから、 $3.0 \text{ V} \times 1.5 \text{ A} = 4.5 \text{ W}$

(3)電力量(J) = 電力(W) × 時間(s)だから、 $5.0 \text{ V} \times 2.5 \text{ A} \times (60 \times 5) \text{ s} = 3750 \text{ J}$

(4)1より電熱線Xの電気抵抗は2.0Ωであるから、電流の大きさが3.0Aのとき電圧は、

$$3.0 \text{ A} \times 2.0 \Omega = 6.0 \text{ V}$$

水の上昇温度は電力(電圧と電流の積)に比例する。表より、2.0V、1.0Aのとき水の上昇温度は1.2℃で、6.0V、3.0Aのときは、電圧も電流も3倍になっているから、水の上昇温度は $3 \times 3 = 9$ 倍になる。よって、

$$1.2 \text{ }^\circ\text{C} \times 9 = 10.8 \text{ }^\circ\text{C}$$

(5)10Vで50Wの電力を消費するとき、電流の大きさは、

$$50 \text{ W} \div 10 \text{ V} = 5 \text{ A}$$

この電熱線の電気抵抗は、

$$R = \frac{V}{I} = \frac{10 \text{ V}}{5 \text{ A}} = 2 \Omega$$

5Vの電圧を加えたときの電流の大きさは、

$$I = \frac{V}{R} = \frac{5 \text{ V}}{2 \Omega} = 2.5 \text{ A}$$

5V、2.5Aの電流を5分間流したときに消費する電力量は、

$$5 \text{ V} \times 2.5 \text{ A} \times (60 \times 5) \text{ s} = 3750 \text{ J}$$

◆4 (1)Aに流れる電流は、 $40 \text{ W} \div 100 \text{ V} = 0.4 \text{ A}$   
Bに流れる電流は、 $60 \text{ W} \div 100 \text{ V} = 0.6 \text{ A}$   
回路全体では、 $0.4 \text{ A} + 0.6 \text{ A} = 1.0 \text{ A}$   
回路全体の電気抵抗は、

$$R = \frac{V}{I} = \frac{100 \text{ V}}{1.0 \text{ A}} = 100 \Omega$$

(2)点Pで回路が切れても、BとDは電源と並列につながっているので使用できる。

(3)100Vで5Aまでしか使えないので、同時に使用できる電力は、 $100 \text{ V} \times 5 \text{ A} = 500 \text{ W}$ までである。A、B、Cの3つで使用する電力は、 $40 \text{ W} + 60 \text{ W} + 250 \text{ W} = 350 \text{ W}$ したがってDで使用できる電力は、 $500 \text{ W} - 350 \text{ W} = 150 \text{ W}$

### 出題傾向

直列回路、並列回路における電流、電圧や電気抵抗の大きさを求める問題は非常によく出題される。オームの法則の公式を用いた計算問題を練習しておこう。また、電力や熱量、電力量などについても、公式を覚えるとともに、その意味を理解し整理しておこう。公式を使った計算では、単位にも注意する必要がある。電流計や電圧計の使い方もよく問われるので、しっかりおさえておこう。

### 定期テスト 予想問題 9

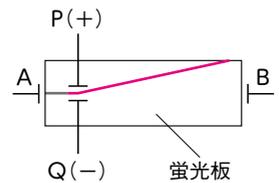
◆1 (1)真空放電

(2)陰極線(電子線)

(3)電子

(4)㊦

(5)右図



◆2 (1)磁力線 (2)A㉔ B㉕ (3)㉖ (4)㉗

◆3 (1)㉘ (2)㉙ (3)㉚、㉛

(4)電流の大きさを大きくする。

◆4 (1)㉜磁界 ㉝電磁誘導 ㉞誘導電流

(2)一端子 (3)左に振れる。

(4)棒磁石を速く動かす。

- 1 (2)電子が発見される前は、電流が粒子の流れであることがわからなかったので、放電管の陰極から飛び出してくる線ということで陰極線とよばれた。現在は電子線とよぶことが多い。蛍光板や蛍光物質がぬられたガラス壁に電子が衝突すると光(蛍光)を発する。
- (4)電子は-の電気をもち、-極から飛び出し+極に向かう。電流の流れる向きは、電子の発見前に+極から-極に向かう向きと決められたので、電子の移動とは逆の向きである。
- (5)電子は-の電気を帯びているので、+極(P)側に曲がる。
- 2 (4)図のCの部分には下から上向きに電流が流れているので、選択肢の㉑~㉔でも、導線には下から上向きに電流が流れている。電流がつくる磁界は、電流の流れる向きに右ねじが進むときに、右ねじを回す向きの磁界ができる。
- 
- 3 (1)磁界の向きは、左側の磁石のN極から、右側の磁石のS極に向かう向きである。
- (2)コイルの右側(S極側)には、手前から奥に向かって(㉑の向き)電流が流れ、コイルの左側(N極側)には、奥から手前に向かって(㉔の向き)電流が流れている。そのため、コイルの中心部分には、電流による上向き(㉒の向き)の磁界が重なる。
- (3)モーターの回転の向きを逆にするには、電流が磁界から受ける力が逆になるようにする。そのためには、電流の向きを逆にするか、磁界の向きを逆にすればよい。
- (4)コイルを速く回転させるには、電流が磁界から受ける力が大きくなるようにする。そのためには、電流を大きくしたり、磁界を強くしたりすればよい。磁界を強くするには、磁力の強い磁石に変える必要がある。装置をそのまま使うのであれば、電流を大きくする。

- 4 (1)コイルの中の磁界が変化しているときだけ、電圧が生じ、誘導電流が流れる。磁界が変化しなければ、電磁誘導は起こらず、誘導電流は流れない。
- (2)検流計の指針が左に振れるのは、-端子から電流が流れこんだときである。+端子から電流が流れこむと、指針は右に振れる。
- (3)棒磁石を静止させ、コイルをN極に近づけたときは、N極をコイルに近づけたときと同じように磁界が変化するため、誘導電流も同じ向きに流れる。
- (4)検流計の針の振れ方を大きくするには、誘導電流が大きくなるようにする。そのためには、磁石を速く動かす(コイルの中の磁界を速く変化させる)、磁石の磁力を強くする(磁界の強さを強くする)、コイルの巻数を多くする、という方法がある。

出題傾向

電流の正体、磁界の中の電流にはたらく力、電磁誘導がよく出題される。陰極線の性質、電子の移動する向きと電流の向き、磁界の中の電流が受ける力、誘導電流の向きや大きさを変える方法などを整理し、しっかりおさえておこう。