

啓林館版
理科1年

定期テスト ズバリよくでる

解答集

自然の中にあふれる生命、いろいろな生物とその共通点

◀ p.3-5

STEP 2

- 1 (1) ① (2) ①
- 2 (1) ①接眼レンズ ②対物レンズ ③調節ねじ
④クリップ ⑤鏡筒 ⑥レボルバー
⑦しぼり ⑧反射鏡
- (2) 150倍
- (3) ⑤→⑦→①→②
- (4) ①
- (5) 視野せまくなる。明るさ暗くなる。
- 3 (1) ①えつき針 ②カバーガラス
- (2) Aアオミドロ Bミドリムシ Cミジンコ
- (3) C
- 4 (1) 陸上 (2) 動くか動かないか
- 5 (1) Aがく B花弁 Cめしべ(柱頭)
D子房 Eおしべ(やく)
- (2) 記号D 名称種子
- (3) 離弁花 (4) ㊦
- 6 (1) Q (2) ①
- (3) 胚珠 (4) 花粉のうち
- (5) 種子 (6) 花粉
- (7) ① (8) ㊦
- 7 (1) 子房 (2) 裸子植物
- (3) 被子植物 (4) 種子植物

🔍 考え方

- 1 (1) ルーペはつねに、目に近づけて使う。ルーペを使うとき、観察するものが動かせるときは観察するものを前後に動かし、動かせないときは観察するものに自分が近づいたり離れたったりして、ピントを合わせる。
- (2) スケッチは、観察したものの特徴がよくわかるように、細い線と小さな点ではっきりとかく。理科でのスケッチは、美術のように、二重がきしたり影をつけたりしない。

- 2 (2) 拡大倍率 = ①の倍率 × ②の倍率。よって、
拡大倍率 = $15 \times 10 = 150$ 倍
- (3) ピントは、対物レンズとプレパラートを遠ざけながら合わせる。なお、レンズをつける順序は、鏡筒の内部にほこりが入らないように、①の接眼レンズを先につける。はずすときは、その逆になる。
- (4) 顕微鏡の像は、ふつう上下・左右がそれぞれ逆に見えるので、視野の左上の位置の物体は、プレパラートを左上に動かせば、中央に移動する。これに対し、双眼実体顕微鏡では、像は上下・左右が逆に見えることはない。
- (5) 高倍率にすると、レンズを通る光の量が少なくなるので、視野はせまく、暗くなる。
- 3 (1) プレパラートをつくるときは、カバーガラスの端を水につけ、空気の泡を入れないように静かにカバーガラスを下ろす。
- 4 (1) カワセミ、サクラ、アブラナは陸上、イルカ、コンブは水中で生活している。
- (2) カワセミは動物で動くが、サクラ、アブラナは植物で動かない。
- 5 (2) 受粉後、胚珠は種子に、子房は果実に変化していく。
- (3) アブラナのように、花弁が1枚1枚離れている花を離弁花という。一方、ツツジのように、花弁がたがいにくっついている花を合弁花という。
- (4) サクラの花弁は、1枚1枚が離れている。タンポポの花弁は、縦に細いすじがある1枚に見えるが、5枚の花弁がたがいにくっついている状態であり、小さな花がたくさん集まって、1つの花に見える。また、イネには、花弁やがくがない。

- 6 (1) Pは雌花、Qは雄花で、Rは前年の雌花である。マツでは、雄花から出た花粉が、雌花の胚珠についてから1年以上かかって種子ができる。
- (2) (4) 雄花のりん片(㉔)についている㉑は花粉のうである。
- (3) (5) 雌花のりん片(㉑)についている㉒は胚珠で、子房がなく、むきだしである。
- (6) (7) マツの花粉はとても軽く、風によって遠くまで運ばれる。
- 7 (1) (2) 果実になるのは子房である。マツには子房がないので、果実ができない。スギやイチョウ、ソテツも、マツと同じように子房がなく、胚珠がむきだしである。

◀ p.7-8

STEP 2

- 1 (1) 網状脈 (2) 2枚
 (3) なかま双子葉類 根C
 (4) ㉑主根 ㉒側根
 (5) ひげ根
 (6) 根毛 (7) ㉑
- 2 (1) 根㉑ 茎㉒ (2) 胞子のう
 (3) ㉑ (4) 胞子
- 3 (1) A スギゴケ B ゼニゴケ
 C ゼンマイ D スギナ
 (2) AとBコケ植物 CとDシダ植物
 (3) ㉑と㉒
 (4) ㉑A、B ㉒C、D
- 4 (1) ㉑㉒ ㉓㉔ ㉕㉖ ㉗㉘
 (2) 種子 (3) ㉑

🔍 考え方

- 1 (1) Aは平行脈、Bは網状脈である。
 (2) (3) (4) 双子葉類は、子葉は2枚で、網状脈(B)、主根(㉑)と側根(㉒)をもつ。
 (5) 単子葉類は、子葉は1枚で、平行脈(A)、ひげ根(D)をもつ。
 (7) アブラナ、タンポポ、ホウセンカの葉脈は、網状脈である。

- 2 シダ植物は、胞子でなかまをふやし、葉、茎、根の区別がある。茎は、地下茎になっているものが多い。
 (2) (3) Pは胞子のうで、葉の裏に多数見られる。
 (4) Qは胞子のうの中に入っている胞子で、湿った地面に落ちると発芽して成長する。
- 3 シダ植物とコケ植物のちがいは、維管束(2年生で学習)があるか、葉、茎、根の区別があるか、雄株と雌株に分かれているか、の3点である。
 (4) ㉑コケ植物には葉、茎、根の区別がないため、水や養分は体の表面からとり入れている。根のように見える部分は仮根といい、体を地面に固定する役割がある。
- 4 植物のなかま分けは、なかまのふやし方(種子か、胞子か)→子房の有無→子葉の数(1枚か、2枚か)→花弁のようす(花弁がくっついているか、離れているか)、という順序でしっかり整理しておこう。
 (2) 受粉後、胚珠は種子に、子房は果実になる。
 (3) Eグループのシダ植物やコケ植物は、どちらも葉緑体を持ち、光合成をしている(2年生で学習)。㉑は被子植物の双子葉類、㉒は被子植物の単子葉類の特徴である。㉓は、コケ植物だけの特徴である。

◀ p.10-11

STEP 2

- 1 (1) 草食動物 (2) 肉食動物
 (3) ㉑、㉒
 (4) ㉓犬歯 ㉔臼歯
 (5) ライオン
 (6) 獲物との距離をはかってとらえること。
- 2 (1) 骨格 (2) 脊椎動物
 (3) フナ、ワニ (4) カエル
- 3 (1) A 鳥類 B は虫類
 (2) ㉑ (3) 胎生
 (4) D 体毛 E うろこ
 (5) にくい (6) ㉑
 (7) 特徴(かたい)殻をもつ。産卵数魚類
 (8) ㉑子宮 ㉒乳 ㉓少ない

考え方

- 1 (3) 草食動物の歯は、草を切ったり、すりつぶしたりするために、門歯や臼歯が発達している。
- (4) 肉食動物の歯は、獲物をとらえるための犬歯と、皮膚や肉をさき、骨をくだくための臼歯が発達している。
- (5) (6) 目が正面についていると、立体的に見える範囲が広くなり、獲物までの距離をはかるととらえるのに適している。草食動物の目は横についていて、立体的に見える範囲はせまいが、視野が広く、広範囲を見渡して、肉食動物が近づくのをいち早く知ることができる。
- 2 フナは魚類、ワニはは虫類、ニワトリは鳥類、カエルは両生類、サルは哺乳類である。
- (3) 体の表面がうろこでおおわれているのは魚類とは虫類である。
- (4) 両生類の子はえらと皮膚、親は肺と皮膚で呼吸する。
- 3 (1) A：体の表面が羽毛でおおわれているので、鳥類である。B：体の表面が魚類と同様にうろこ(E)でおおわれており、陸上で生活し、肺で呼吸するので、は虫類である。
- (2) 魚類や両生類は、水中に卵を産む。卵には殻がないため、水中でないと乾燥にたえられない。
- (3) 哺乳類は、雌が子を体内である程度成長させてから産む。
- (7) 両生類の卵は寒天質で、は虫類の卵は弾力性のある殻で、鳥類の卵は石灰質のかたい殻でおおわれている。
- (8) 魚類や両生類は、親が卵や子をまったく世話しないので、生き残る確率が小さいため、たくさんの卵を産む。

- 1 (1) イ (2) 外骨格
(3) 気門 (4) イ、ウ (5) イ
- 2 (1) えら (2) 節足動物 (3) A、D
(4) ①卵生 ②外骨格
- 3 (1) 外とう膜 (2) 内臓 (3) b (4) えら
(5) 無脊椎動物
- 4 (1) 背骨がないこと。 (2) 無脊椎動物
(3) A、B、D (4) 軟体動物 (5) ア、エ、オ
- 5 (1) ア (2) エ (3) ウ
- 6 (1) a 背骨 b 気門
(2) ヤモリ E イモリ C
(3) 陸上 (4) 胎生
(5) 子はえらや皮膚で、親は肺や皮膚で呼吸する。

考え方

- 1 (1) ギンヤンマの体は、頭部、胸部、腹部の3つに分かれていて、胸部にあしが3対ついている。
- (3) (4) 胸部や腹部にある気門から空気を取り入れて呼吸をしている。
- (5) マイマイは軟体動物、ダンゴムシは節足動物の甲殻類、ミミズは軟体動物・節足動物以外の、無脊椎動物のなかまでである。
- 2 (1) エビのように水中で生活する動物の多くは、えらで呼吸している。
- 3 (1) (2) アサリは軟体動物で、図のaの外とう膜で、内臓をおおっている。
- (3) (4) アサリは水中で生活する貝のなかまで、えらで呼吸する。
- (5) 無脊椎動物には、軟体動物や節足動物以外にさまざまな動物のなかまがふくまれているが、いずれも背骨がないことや、筋肉を使って体を動かすことや、胃などの内臓があるなどの共通点がある。

- 4 AのダンゴムシとDのエビは節足動物の甲殻類、Bのアゲハは節足動物の昆虫類、Cのイカは軟体動物で、EのクラゲとFのミミズをふくめてすべて無脊椎動物のなかまである。
- (1) 無脊椎動物に共通する特徴を答える。
 (3) 体に節があるのは、外骨格をもつ節足動物である。
 (4)(5) イカやアサリ、ハマグリ、マイマイは軟体動物で、内臓が外とう膜におおわれている。
- 5 カブトムシは昆虫類、カニは甲殻類で、節足動物のなかまである。アサリは軟体動物、ミミズはその他の無脊椎動物である。
- 6 Aはカブトムシ、Bはカニ、Cはイモリ、Dはフナ、Eはヤモリ、Fはニワトリ、Gはウサギである。
- (1) aがある動物とない動物に分類する。7種類の動物は、大きく脊椎動物と無脊椎動物に分けられる。Aは昆虫類のカブトムシなので、 bは気門とわかる。
 (2) ヤモリはは虫類、イモリは両生類である。
 (3) かい殻がある卵は、乾燥に強い。
 (5) 両生類は、子と親で呼吸の方法が変化するという特徴がある。

- (2)(3) 図2のAは雌花で、雌花のりん片は図3のDである。図2のBは雄花で、雄花のりん片は図3のCである。
 (4)(5) Cの㊸は花粉のうで、中には花粉が入っている。図1のアブラナの花で、花粉が入っているのはおしべのやく(㊹)である。Dの㊺は胚珠で、アブラナの胚珠(㊻)は、子房(㊼)の中にある。雌花の胚珠は受粉後に種子になり、雌花はまつかさ(E)になる。
 (8) 双眼実体顕微鏡は、プレパラートをつくる必要がなく、観察物を立体的に観察できる。
- 2 植物のなかま分けをできるように、この図をしっかりと覚えておこう。
- 3 クモ以外の動物を分類すると、ネコは哺乳類、カナヘビはは虫類、メダカは魚類、ワシは鳥類、サンショウウオは両生類である。
- (2)(3) Bの特徴に「はい」で右に進むとサンショウウオになるので、Bは、両生類の特徴(㊿)が入る。「胎生である」に「はい」となるのは、哺乳類だけなので、㊽にはネコが入る。残った動物のカナヘビの特徴は㊾、メダカは㊿と㊽である。このことから、Aに㊾の「体表はうろこでおおわれている。」は入らない。したがって、Cが㊾、Aは㊽となる。

STEP 3

1	(1)	種子	(2)	雌花	(3)	B
	(4)	㊸名称 やく	記号 ㊹	㊺名称 胚珠	記号 ㊻	
	(5)	㊼	(6)	双眼実体顕微鏡		
	(7)	F 接眼レンズ	G 視度調節リング	H 対物レンズ		
	(8)	観察物を立体的に観察できる。				
2	①	種子	②	種子	③	胞子
	④	裸子	⑤	シダ	⑥	ある
	⑦	双子葉	⑧	主根	⑨	単子葉
	⑩	平行	⑪	2	⑫	1
3	(1)	背骨をもたない動物。				
	(2)	A ㊽	B ㊿	C ㊾		
	(3)	① メダカ	② ネコ	③ カナヘビ		

🔍 考え方

- 1 アブラナの花とマツの花を比較する問題は、よく出る。
 (1) 受粉後、胚珠は種子に、子房は果実になる。

🌍 活きている地球

STEP 2

- 1 (1) ① プレート ② 高温
 (2) ㊾
- 2 (1) A 断層 B しゅう曲
 (2) 沈降
- 3 (1) 岩石の破片などで、目をけがしないようにするため。
 (2) 泥
 (3) ㊿
 (4) 隆起

- (2) 地震のゆれは震央から一定の速さで、ほぼ同心円状に伝わる。よって、(1)でかいた2つの円の中心が震央である。
- (3) 前橋は55分03秒に初期微動がはじまったので、17秒後の55分20秒に主要動のゆれがはじまったと考えられる。
- (4) 初期微動継続時間は、P波が到達してからS波が到達するまでの時間である。震源までの距離を x とすると、

$$\frac{x}{4} - \frac{x}{8} = 17 \text{ s}$$

$$x = 136 \text{ km}$$

- 3 震源から出る2種類の波(P波、S波)は、進む速さがちがうので、観測地点に届く時刻に差が生じる。この差を初期微動継続時間という。
- (1) グラフが原点を通る直線になることから、震源距離は、初期微動継続時間と比例関係にあると考えられる。
- (2) グラフより、初期微動継続時間が25秒のとき、震源距離は約200 kmである。

$$\text{よって、} \frac{200 \text{ km}}{25 \text{ s}} = 8 \text{ km/s}$$

- (3) 1秒長くなるごとに8 km遠ざかるから、

$$\frac{400 \text{ km}}{8 \text{ km/s}} = 50 \text{ s}$$

- 4 (1) 記録された地震の波の振幅がもっとも大きいのは、D地点である。
- (2) 初期微動継続時間が長いほど、震源からの距離は長いといえる。
- (3) P波は初期微動(はじめに伝わる小さなゆれ)を起こす波なので、小さなゆれがはじまった時刻を読みとる。
- (4) S波は主要動(初期微動に続いて起こる大きなゆれ)を起こす波なので、グラフより、大きなゆれがはじまった時刻を読みとる。
- (5) グラフから、C地点では、8時10分0秒に初期微動がはじまり、8時11分0秒に主要動がはじまったことがわかる。
- (6) P波がB地点に到達したのは地震発生から30秒後、P波がC地点に到達したのは地震発生から60秒後である。

- 5 (1) 大地をつくる岩石などのかたさやつくりのちがいによって、震央から遠いところでも震央に近いところよりも大きな震度になることがある。
- (3) 地震のエネルギーは、マグニチュードが1ふえると約32倍、2ふえると1000倍になる。
- 6 (1) 日本付近では、海洋プレートが大陸プレートの下に沈みこんでいる。沈みこむ海洋プレートに引きずりこまれた大陸プレートが、ひずみにたえきれなくなったとき、地下の岩石が破壊されて、地震が起こる。
- (2) 地震の震源は、プレートの境界にあるので、太平洋側から日本海側にいくにしたがって、深くなる。
- (6) 活断層によって内陸で起こる地震では、マグニチュードが小さくても、震源の深さが浅ければ震源から地表までの距離が短いため、地表は大きくゆれる。

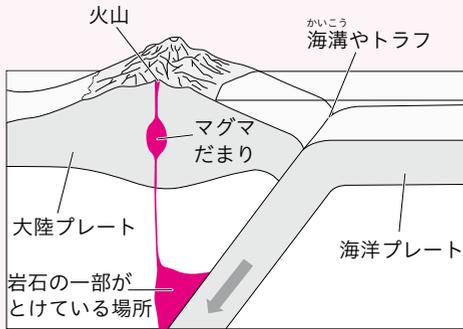
◀ p.25-26

STEP 2

- 1 (1) ㊦
 (2) E
 (3) マグマだまり
 (4) 鉱物
 (5) 活火山
- 2 (1) 鉱物
 (2) マグマ
 (3) ㊦ ㊧ ㊨ ㊩ ㊪
 (4) ㊦
 (5) ㊧
- 3 (1) マグマのねばりけ
 (2) C
 (3) ① B ② C ③ A
- 4 (1) ㊦等粒状組織 ㊧斑状組織
 (2) 斑晶
 (3) ㊦
 (4) 地下深い場所でゆっくり冷えてできる。
 (5) 白色・無色の鉱物

考え方

- 1 (2) (3) 地下深いところにできたマグマは上昇して、地下約10 kmほどの位置で一時的に停止してたまっていく。こうしてマグマだまりができる。マグマだまりでは、鉱物の結晶ができる。
- (5) 日本は、世界の中でも火山が多い地域である。日本の火山には、現在活動していないものもあるが、いつ噴火するかわからないものもある。とけている気体が泡となって現れ、マグマが膨張すると、密度が小さくなってマグマは上昇する。大地の割れ目などからマグマが噴出し、噴火が起こる。



- 2 (1) (2) 火山灰は、結晶になっている鉱物や結晶ではない火山ガラスからなる。また、鉱物の色が黒っぽいほど、マグマのねばりけが小さく、鉱物の色が白っぽいほど、マグマのねばりけが大きい。
- (3) 鉱物には、形や色に特徴がある。セキエイ、チョウ石、クローンモはよく出るので覚えておこう。
- (4) 火山ガスはおもに水蒸気で、二酸化炭素や硫化水素などもふくまれる。
- (5) 溶岩はマグマが地表に出てきた液体状のものだけでなく、冷え固まったものもふくまれる。火山弾は、空気中で冷やされてひび割れが見られるものやラグビーボール状になったものがある。火山れきと火山灰は粒の大きさで分けられる。

- 3 (2) マグマのねばりけが小さいとBのような形の火山になり、おだやかな噴火をくり返す。マグマのねばりけが大きいとCのような形の火山になり、爆発的な噴火をする。
- 4 (1) ㉗は、鉱物が組み合わさっている。このようなつくりの火成岩を深成岩という。㉘は、大きな結晶と、それを囲む粒が見えない部分でできている。このようなつくりの火成岩を火山岩という。
- (2) ㉘の比較的大きな結晶を斑晶、そのまわりをうめている部分を石基という。
- (3) この実験では、㉘は湯の中でゆっくりと冷え、㉙は氷水で急激に冷やされる。急激に冷やされたミョウバンの水溶液は、結晶がでにくい。
- (4) 地下深いところは、地表よりも温度が高いため、地表や地表に近い場所では急激に冷え、地下深くではゆっくり冷えることに注意する。

◀ p.28-29

STEP 2

- 1 (1) 風化
- (2) 太陽の熱、水
- (3) 侵食
- (4) 流れがゆるやかになったところ。
- 2 (1) A ㉘ B ㉗ C ㉙
- (2) 小さくなる。
- (3) 柱状図
- 3 (1) 鍵層
- (2) ①広い ②同じ ③異 ④する
- 4 (1) れき岩
- (2) 丸みを帯びている。
- (3) 運ばれる過程で、たがいにぶつかり合うなど、流水のはたらきで角がけずられるから。
- (4) 石灰岩、チャート
- (5) うすい塩酸をかけて、気体(二酸化炭素)が発生するかどうかを調べる。

- 5 (1) ①
 (2) B
 (3) 示準化石
 (4) 限られた時代に生存していた生物。
 (5) 海水と河川の水などが混ざるところ。
 (6) 示相化石
 (7) ㊦
 (8) C

考え方

- 1 (1)(2) 地表の岩石は、厳しい自然環境の影響を受けて、もろくなり、くずれる。
 (3)(4) 川の水は、上流で砕せつ物などを侵食し、けずりとった土砂を下流へと運搬し、流れがゆるやかなところで堆積させる。
- 2 (1)(2) 粒の大きなものは海岸近くに沈み、粒の小さな(細かい)ものは、海岸から遠くへ運ばれる。
 (3) ボーリング調査などの結果から、岩石や堆積物の種類や上下関係、堆積した層の厚さなどを表す図を、柱状図という。
- 3 (2) 火山灰は非常に細かいので、風によって遠く離れた場所まで運ばれて堆積する。また、噴火のたびに火山灰にふくまれる鉱物の特徴が少しずつ変化するので、同じ特徴をもっていれば同じ時期に噴出した火山灰であることがわかる。
- 4 (1) 堆積岩は、岩石をつくる粒の大きさのちがいで分けられる。れき岩は、粒の大きさが2 mm以上のれきからできた岩石、砂岩は、粒の大きさが $2 \sim \frac{1}{16}$ mmの砂からできた岩石、泥岩は、粒の大きさが $\frac{1}{16}$ mmより小さい泥でできた岩石である。
 (4)(5) 石灰岩は、サンゴのような石灰質の殻をもつ動物の遺骸が固まったものである。主成分は炭酸カルシウムであり、うすい塩酸をかけると二酸化炭素が発生する。チャートは、主成分が二酸化ケイ素のため、うすい塩酸をかけても気体は発生しない。

- 5 (1)(2)(3)(4) フズリナのなかまは、古生代の代表的な生物である。ほかに、Bのサンヨウチュウも古生代に栄えた生物である。Aのアンモナイトは、中生代に栄えた生物である。中生代の代表的な化石として、恐竜類もある。また、新生代では、ヒカリアやデスモスチルス、マンモスが有名である。このように、限られた時代(期間)だけに生息した生物の化石が見つければ、その地層が堆積した時代を推測することができる。このような化石を示準化石という。
- (6) サンゴやシジミ、ブナなど、限られた環境でのみ生息する生物の化石が見つければ、その地層ができた当時の環境を推測することができる。このような化石を示相化石という。
- (7)(8) 図のような、階段状の地形を、海岸段丘という。図に見られる平らな部分は、海岸沿いで波に侵食されたあと、隆起して海底から地上に現れた。図の海岸段丘は、この侵食と隆起を3回くり返してできたものである。

◀ p.30-31 **STEP 3**

1	(1) ㊦	セキエイ	㊦	チョウ石
	(2) B	斑状組織	D	等粒状組織
	(3) B	安山岩	D	花こう岩
	(4)	ねばりけが大きい		
2	(1) ㊦	(2) 長くなる。	(3) 緊急地震速報	
	(4)	海洋プレートに大陸プレートが引きずられてひずみ、岩石が破壊されて隆起したから。		
3	(1)	鍵層	(2)	火山の噴火
	(3)	あたたかくて浅い海	(4)	示相化石
			(5)	㊦

考え方

- 1 (1) ㊦と㊦は、無色・白色の鉱物なので、セキエイとチョウ石が考えられるが、結晶の形、とくに結晶の色から㊦がチョウ石となる。なお、チョウ石は、ほとんどの火成岩にふくまれている。

身のまわりの物質

◀ p.33-35

STEP 2

1 (1) ①→⑦→⑩

(2) ⑤

2 (1) 石灰水

(2) ふくまれているもの炭素
物質有機物

(3) 食塩

3 (1) 金属光沢

(2) ①、⑤

4 (1) 水を入れたメスシリンダーの中に金属を入
れ、体積の増加量をはかる。

(2) 名称鉛 密度11.35 g/cm³

5 (1) ①

(2) ⑦

(3) ⑩

(4) 82.6 cm³ (82.5、82.7 cm³も正解)

6 (1) C

(2) 8.95 g/cm³

(3) D

(4) 銅

7 (1) 小さい。

(2) 小さい。

(3) ⑦

(4) サラダ油は酢よりも密度が小さいため。

🔍 考え方

1 (1) ガスバーナーに火をつける場合、元栓もとせんを開
け、コックを開けて、ガスライター(マッチ)
に火をつけた後、bのガス調節ねじをゆる
めて火をつける。その後、aの空気調節ね
じを回して青い炎ほのおにする。

(2) 炎の色がオレンジ色のときは、空気の量が
不足している。ガスの量をふやさずに空気
の量をふやすには、bのガス調節ねじを動
かさないようにして、aの空気調節ねじを
開く(Qの方向に回す)。

2 (1) 物質が燃焼ねんしょうしたときに、二酸化炭素が発生
したことを確認する水溶液は、石灰水であ
る。

(2) 燃焼して二酸化炭素が発生したというこ
から、物質に炭素がふくまれていたことが
わかる。

(3) 実験2の結果では、物質Aだけ燃えなかつ
た。このことから、物質Aは無機物むきぶつである。

3 (2) 金属は熱を伝えやすい。磁石につくのは鉄、
ニッケルなど一部の金属だけである。

4 (1) 物体ぶつたいを水に入れると、入れた物体の分だけ、
体積がふえる。

(2) 密度(g/cm³)は、質量(g)÷体積(cm³)
で求められる。

$$\text{鉄} \quad 63.0 \text{ g} \div 8.0 \text{ cm}^3 = 7.875 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{銅} \quad 17.9 \text{ g} \div 2.0 \text{ cm}^3 = 8.95 \text{ g/cm}^3$$

アルミニウム

$$16.2 \text{ g} \div 6.0 \text{ cm}^3 = 2.7 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{鉛} \quad 45.4 \text{ g} \div 4.0 \text{ cm}^3 = 11.35 \text{ g/cm}^3$$

5 (1) (2) 目の位置を液面の真横にし、液面の低い
ところを読む。

(4) 拡大図から、このメスシリンダーの1目盛
りは1 cm³。最小目盛り $\frac{1}{10}$ のまで読みとる
ので、1 cm³の $\frac{1}{10}$ まで値を書く。

6 (1) (3) 体積をそろえて考える。表1から、体積
をすべて6 cm³にすると、A : 17.9 g × $\frac{6}{2}$
= 53.7 g、B : 20.0 g × $\frac{6}{3}$ = 40.0 g、C :
46.0 g × $\frac{6}{5}$ = 55.2 g D、Eはそれぞれ表1
より53.7 g、16.0 gなので、もっとも数値が
大きいものはCである。また、体積を同じ
にそろえたときに、質量が同じになるもの
は、同じ物質である。

(2) 密度(g/cm³) = 質量(g) ÷ 体積(cm³)より、
Aの密度は 17.9 g ÷ 2.0 cm³ = 8.95 g/cm³

(4) 密度が同じものは同じ物質であることから、
Aは、もっとも数値に近い銅だと考えられ
る。

- 7 (1)(2) 液体の密度よりも密度が小さい物質は、液体に浮き、液体の密度よりも密度が大きい物質は沈む。
- (3) 水溶液の密度は、エタノール < 水 < 濃い食塩水となる。表より、すべての水溶液に沈んだ物質Bがもっとも密度が大きいことがわかる。また、物質Cは水に浮くことから、水よりも密度が小さい。したがって、エタノール < 物質C < 水 < 物質A < 濃い食塩水 < 物質Bとなる。

◀ p.37-39

STEP 2

- 1 (1) A 水にとけにくい。
 B 水にとけやすい。
 C 密度が空気よりも大きい。(空気より重い。)
 D 密度が空気よりも小さい。(空気より軽い。)
- (2) ㉞ 水上置換法
 ㉠ 下方置換法
 ㉡ 上方置換法
- (3) 最初に出てくる気体には、装置の中にあつた空気が多くふくまれているから。
- 2 (1) 過酸化水素水
 (2) 線香が激しく燃える。
 (3) 二酸化炭素
 (4) 密度が空気よりも大きい。(空気よりも重い。)
 (5) 白くにごる。
 (6) ドライアイス
- 3 (1) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウム
 (2) 発生した水が、加熱部に流れないようにするため。(発生した水によって、試験管が割れることがあるため。)
 (3) 上方置換法
 (4) 水にとけるとアルカリ性を示す。
 (5) 青色
- 4 (1) 亜鉛(鉄)
 (2) 水にとけにくい性質
 (3) ㉡

- 5 (1) ㉞ D ㉠ A ㉡ F ㉢ B
 ㉣ C ㉤ E ㉥ G

気体	薬品	集め方
A	c・f	㉡(㉢)
B	c・g	㉢
C	a・d	㉢
D	b・e	㉠

- (3) ㉠ A ㉡ C
 (4) ㉠ 試験管の口を少し下げる。
 ㉡ 有毒な気体が発生しないか、注意する。

🔍 考え方

- 1 (1) 気体の集め方は、水へのとけ方のちがいと、空気と比べた密度のちがい(空気と比べた重さのちがい)によって分けられる。
 (2) 水と気体との置きかえが水上置換法、空気と気体との置きかえが上方・下方置換法である。
- 2 (1) 酸素の発生方法は、二酸化マンガんにうすい過酸化水素水を加える。
 (2) 酸素はものを燃やすはたらきがある。
 (3) 石灰石や卵の殻のように、主成分が炭酸カルシウムでできている物質に塩酸や食酢などの酸を加えると、二酸化炭素が発生する。
 (4) (5) 二酸化炭素は、密度が空気よりも大きく、石灰水を白くにごらせる性質がある。
 (6) ドライアイスは二酸化炭素が固体になったものである。
- 3 (1) アンモニアの発生方法には、アンモニア水の加熱や、水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを混ぜたものの加熱などがある。塩化アンモニウムに水酸化ナトリウムを加えたものに、水を注いでもよい。
 (2) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムが反応してできた水が、試験管の加熱部分にふれると、試験管が割れてしまうおそれがある。
 (3) ガラス管の先を、試験管の上のほうに入れることに注意する。

(4) フェノールフタレイン^{ようえき}溶液が赤くなるのは、アンモニアがとけこんだ液がアルカリ性だからである。アンモニアは、非常に水にとけやすいので、水にとけていくことによって丸底フラスコ内の気圧が下がり、水が吸い上げられて噴水のようになる(気圧については2年生で学習)。

(5) BTB^{ようえき}溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色になる。

- 4 (1) 亜鉛^{あえん}や鉄に塩酸を加えると水素が発生する。
 (2) 水上置換法は、水にとけにくい気体を集めるときに使う。
 (3) 水素は気体の中でもっとも軽い気体である。

5 (1) 火をつけると音を立てて燃えるのが水素。ものを燃やすはたらきがあるのは酸素。気体自身が燃えることと、他のものを燃やすはたらきとを区別すること。空気のおもな成分は窒素^{ちつそ}。

塩素と塩化水素は、まちがえやすいので注意。どちらも有毒な気体で、水溶液は酸性を示すが、漂白作用や殺菌作用があるのは塩素。

(2) 過酸化水素水は、別名オキシドール。塩酸は、水素の発生にも二酸化炭素の発生にも使われる。二酸化炭素は、水にとける量が少ないので、水上置換法でも集められる。アンモニアは、非常に水にとけやすく空気より軽い。

(3) 発泡入浴剤^{はっぼうにゆうくざい}と湯の組み合わせでは二酸化炭素が、ダイコンおろしとオキシドールの組み合わせでは酸素が発生する。

(4) ①発生した水が、熱くなった試験管の底の部分に流れると、試験管が割れるおそれがある。

②漂白剤^{ひょうはくざい}や洗剤^{せんざい}に「まぜるな危険^{まけん}」と書かれているものがある。これらの製品にふくまれる次亜塩素酸ナトリウムと塩酸を混ぜ合わせると、有害な塩素が発生するので、決して混ぜてはいけない。

- 1 (1) 溶質
 (2) 溶媒
 (3) はやくとかすため。
 (4) ㊶ (5) ㊷ (6) ㊸

- 2 (1) 質量パーセント濃度
 (2) ①溶質 ②溶液 ③溶媒

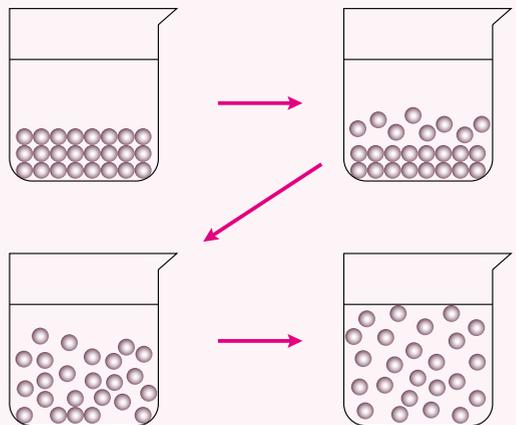
- 3 (1) ①塩化ナトリウム ②25 ③100 ④25
 ⑤100 ⑥25 ⑦20
 (2) ①15 ②300 ③300 ④15 ⑤45
 (3) 砂糖40 g 水160 g

🔍 考え方

1 (1) (2) 溶液中^{ようえき}にとけている物質^{ぶつしつ}を溶質^{ようしつ}、溶質をとかしている物質^{ようばい}を溶媒^{ようばい}という。溶質は気体の場合や液体の場合もある。例えば、塩酸は気体の塩化水素が水にとけた水溶液であり、酢酸^{さくさん}水溶液は液体の酢酸が水にとけた水溶液である。

(3) 水溶液をつくるときに、かき混ぜても、とけ方が変わるのではなく、より短い時間で、溶質が溶媒の中に広がるだけである。

(4) 下の図のように、溶質の粒子^{りゅうし}は、水の中であらばらになり、一様に広がっていく。モデル図では、目に見えない小さな粒子を、目に見えるように大きく示している。



(5) 水溶液の性質は、「透明である(色のついたものもある)」、「濃さはどの部分も同じである」の2点である。

(6) 砂糖は水にとけているので、砂糖の粒子が水の中でばらばらになり、一様に広がっている。この状態は時間がたっても変化しないので、長時間、放置しておいてもふたたび砂糖が固体の粒つぶになって現れることはない。一方、チョークの粉末は水にとけないので、時間がたつと、底のほうにチョークの粒が現れる。

2 (2) 質量パーセント濃度のうどは、溶液の質量に対する溶質の質量の割合を百分率わりあい(パーセント)で表したもののなので、

$$\begin{aligned} & \text{質量パーセント濃度}(\%) \\ &= \frac{\text{溶質の質量}(\text{g})}{\text{溶液の質量}(\text{g})} \times 100 \end{aligned}$$

となる。また、溶液の質量は、溶媒の質量と溶質の質量の和であるから、質量パーセント濃度は、

$$\begin{aligned} & \text{質量パーセント濃度}(\%) \\ &= \frac{\text{溶質の質量}(\text{g})}{\text{溶媒の質量}(\text{g}) + \text{溶質の質量}(\text{g})} \times 100 \end{aligned}$$

と表すこともできる。

3 (1) 溶質は塩化ナトリウムで、その質量は25 g、溶媒は水で、その質量は100 gであるから、質量パーセント濃度を求める式にそれぞれの質量の数値を代入すると、

$$\frac{25 \text{ g}}{100 \text{ g} + 25 \text{ g}} \times 100 = 20$$

となる。よって、この水溶液の質量パーセント濃度は20%。

(2) 300 gの塩化ナトリウム水溶液にふくまれている塩化ナトリウムの質量は、

$$300 \text{ g} \times \frac{15}{100} = 45 \text{ g}$$

(3) 20%の砂糖水200 gにとけている砂糖の質量は、 $200 \text{ g} \times \frac{20}{100} = 40 \text{ g}$

よって、水の質量は、

$$200 \text{ g} - 40 \text{ g} = 160 \text{ g}$$

1 (1) 24 g

(2) すべてとけた。

(3) 26 g

(4) ①溶解度 ②溶解度曲線

2 (1) 飽和

(2) 飽和水溶液

(3) 結晶

(4) ろ過

(5) ・ガラス棒を伝わらせて液を入れていない。
・ろうとのあしの切り口の長いほうをビーカーに当てていない。

3 (1) A 硝酸カリウム B 塩化ナトリウム

(2) B

(3) A

(4) 加熱して水を蒸発させる。

(5) ア

(6) 再結晶

4 (1) ア、イ、エ

(2) 混合物

(3) 純物質(純粋な物質)

🔍 考え方

1 溶質が限度までとけている状態を、飽和しているという。一定量の水にとける物質の質量は、物質の種類や温度によって異なっている。

(1) 40°C、100 gの水にとけるミヨウバンの質量は、表より、24 gである。

(2) 50 gの水には、表の数値の半分の量がとける。 $320 \text{ g} \div 2 = 160 \text{ g}$

よって、80°Cの水50 gには、150 gのミヨウバンを入れてもすべてとける。

(3) 求める量は、(とけている量) - (40°Cの水にとける限度の量)。40°Cの水100 gにミヨウバンは24 gまでとけるから、

$$50 \text{ g} - 24 \text{ g} = 26 \text{ g}$$

- 2 (4) (5) ろ過をすると、固体と液体を分けることができる。ろ紙には、小さい穴あながあいていて、この穴よりも小さい物質は通りぬけるが、穴よりも大きな物質は、ろ紙の上に残る。正しいろ過のしかたは右図の通り。液はろ紙の8分目以上は入れない。ろうとのあしは、切り口の長いほうをピーカーに当てる。また、液はガラス棒ぼうを伝わして、少しずつ入れる。



- 3 硝酸カリウムしょうさんは温度変化による溶解度ようかいどの変化が大きい。一方、塩化ナトリウムはほとんど変化しない。グラフの形からも読みとろう。
- (3) 温度による溶解度の差が大きい物質は、温度を下げると多くの結晶けっしょうが出てくる。
- (4) グラフより、Bは温度による溶解度の差はあまりない。したがって、温度を下げて、結晶はほとんど出てこない。とかしている水を蒸発じょうはつさせて減らすと、結晶が出てくる。
- (5) 水溶液すいようえきからとけきれずに出てくる固体は、特有の規則正しい形をしていて、結晶とよばれる。④はミョウバン、⑤は硝酸カリウム、⑥はホウ酸の結晶である。
- 4 海水は、水に食塩などがとけているので混合物こんごうぶつである。炭酸水も、水に二酸化炭素がとけている混合物である。水や二酸化炭素は1種類の物質じゅんすいでできているのでそれぞれは純粋な物質であるが、いくつか混ざり合うと混合物となる。

- 1 (1) 状態変化
 (2) ㊦、㊧、㊨
 (3) 大きくなる。
 (4) 物質の質量
 (5) ㊦

- 2 (1) ①②
 ②㊦
 ③㊦
 (2) ①
 (3) ㊦
 (4) (気体ほど自由ではないが)比較的自由に動き回る。
- 3 (1) 沸騰石
 (2) 液体が急に沸騰(突沸)することを防ぐため。
 (3) 引火しやすいから。
 (4) ㊦
 (5) 沸点
 (6) ガラス管の先が液体につかいていないことを確認する。

- 4 (1) B、D

- (2) E

🔍 考え方

- 1 (1) 物質の種類は変わらず、温度によって固体・液体・気体と状態じょうたいへんかが変わることを状態変化という。
- (2) 固体から液体や気体、液体から気体になることは、熱を加えられることによって起こる状態変化である。
- (3) いっぱんに、固体から液体、液体から気体に状態が変化すると、物質の体積は増加する。例えば、液体のエタノールが気体になると、体積はおよそ490倍になる。
- (4) 質量しつりょうは状態が変わっても変化しない量である。例えば、液体のエタノールを入れたポリエチレンの袋に熱湯をかけると、液体のエタノールが気体のエタノールに変化するため、体積が増加して袋はふくらむ。逆に、気体になったエタノールを冷やすと液体にもどり、ポリエチレンの袋はしぼむ。この変化の過程でエタノールの粒子りゅうしは、ポリエチレンの袋の中にだけあり、外には出ないので、質量は変化しない。

(5) ドライアイスは二酸化炭素の固体であり、直接気体に変化する。このように、固体から直接気体に状態変化したり、気体から直接固体に状態変化したりするものもある。

2 (1) 物質を構成する粒子は、固体では、すきまなく規則正しく並んでいるが、液体になると、粒子の間隔が固体よりも広くなり、比較的自由に動くようになる。気体では、さらに間隔が広く、粒子は自由に飛び回っている。

(2) 粒の大きさ(体積)が同じなので、粒子の数が多きものほど密度は大きい。

(3) 粒子の運動は、固体、液体、気体の順に激しくなり、物質の温度は高くなる。

3 (1) (2) 沸騰石には、素焼きのかけらなどを使う。

(3) エタノールは引火しやすいので、加熱中に出てきた気体や液体に、火を近づけてはいけない。

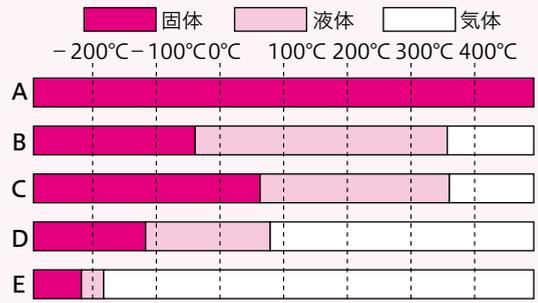
(4) 図2は、エタノールが液体から気体になるまでの温度変化を示している。Bは沸騰がはじまったときで、液体と気体が混ざっている状態である。沸騰が終わるまで、温度変化はない。

(5) 沸騰がはじまると、加えた熱はすべて状態変化をさせるためのエネルギーとして使われるため、温度は上がらない。そのときの温度を沸点という。

(6) 冷やされた水が逆流すると、試験管が割れるおそれがある。

4 (1) 融点以下のときは固体、融点以上で沸点以下のときは液体、沸点以上のときは気体。融点が20℃より低く、沸点が20℃より高い物質を選ぶ。20℃のとき、AとCは固体、Eは気体である。

(2) 酸素は、日常、生活しているところの気温では気体である。例えば気温が-20℃の寒冷地でも酸素は気体なので、沸点が-20℃より低い物質を選ぶ。



◀ p.50-51

STEP 2

1 (1) 混合物

(2) 混合物

(3) 海水から水を取り出すには、海水を加熱して、出てきた水蒸気を冷やす。

2 (1) ①気体 ②沸点 ③変わらない

(2) C

(3) A

3 (1) 沸騰石

(2) 蒸留

(3) 沸点

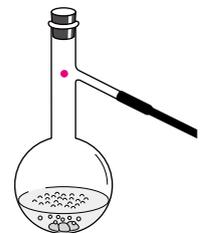
(4) 右図

(5) ①混合物

②C

③A

(6) グラフに平らになるところがない。



🔍 考え方

1 (1) 海水は、水に塩化ナトリウムなどの物質が混ざっている混合物である。

(2) 海水に混ざっている物質は、塩化ナトリウムだけではないので、水を蒸発させたあとに残る白い固体も、複数の物質が混ざっている混合物である。

(3) 海水を加熱すると、水だけが蒸発して水蒸気となって出てくるので、出てきた水蒸気を冷やして、再び水にして集めればよい。

2 (1) 純物質では、液体が沸騰して気体に変化する間、加熱し続けていても温度は一定である。この温度を沸点という。沸点は、物質の種類によって決まっており、物質の量には関係しない。

(2) 純物質とちがい、混合物では沸騰がはじまっても温度は一定にならない。よって、グラフに平らなところがない㉔が、水とエタノールの混合物を加熱したときの温度変化のグラフである。

(3) ろうは、さまざまな物質が混ざり合っている混合物である。純物質では、物質により、融点が決まっているが、混合物では融点は一定ではなく、とけはじめてからとけ終わるまで温度が少しずつ上がり続ける。

3 (2) (3) 沸点は物質によって決まっているため、液体の混合物を分けるときは、沸点のちがいを利用することができる。沸点がちがう混合物を加熱すると、沸点が低い物質が先に気体になって出てくるので、その気体を再び冷やして液体として集めることができる。

(4) 蒸気(気体)の温度を調べるので、蒸気の出口(フラスコの枝の部分)に、温度計の液だめをもってくる。

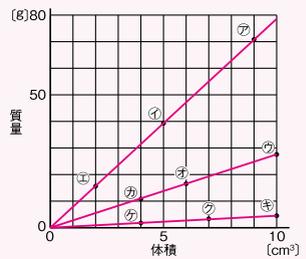
(5) 水もエタノールも気体になっているので、A、B、Cとも両方の物質をふくむ混合物である。マッチの火を近づけたときの結果から、Aには沸点の低いエタノールが多くふくまれていることがわかる

(6) 純物質は、沸点が決まっているので、グラフに平らな部分ができるが、混合物の沸点は、決まった温度にはならないので、グラフに平らな部分ができない。

1	(1)						1	(2)	3種類		
		(3)	㉕								
2	(1)						2	(1)	溶解度曲線		
								(2)	180 g		
								(3)	30 g		
								(4)	再結晶		
3	(1)	A	㉕	B	㉖	C	㉔	D	㉕	E	㉖
		(2)	A、C、D								
		(3)	D					(2)	融点		
4	(1)	D					2	融点			
		(3)	変わらない。								

考え方

1 (1) それぞれの物体の質量は、体積に比例するので、グラフは、原点を通る直線となる。よって、解答は右図のようになる。また、グラフの傾きは密度を表している。



(2) 原点を通る直線を引くと、3本の直線を引くことができる。それぞれの直線の傾きは密度(質量÷体積)を表しているので、同一直線上の点は、密度が同じであるといえる。物質の種類が同じであれば、密度も同じであるので、物質は3種類あることになる。

(3) 水の密度は1g/cm³なので、グラフにかきこむと、10cm³のとき10gの点を通る直線になる。この直線は、ちょうど㉕の真上の目盛りを通ることになる。この直線の傾きより小さな傾きの直線上の物質が水に浮くので、㉔と㉕と㉕が水に浮く。このうち、もっとも体積が大きいの㉕である。

(4) ㉖は、質量が約71g、体積が9cm³。よって、 $\frac{71\text{g}}{9\text{cm}^3} = 7.88\cdots\text{g/cm}^3$ より、㉖は鉄である。

2 (1) 物質の溶解度と温度の関係を表したものを溶解度曲線という。

- (2) グラフより、60°Cの水100 gに硝酸カリウムは約120 gとける。よって、60°Cの水150 gにとける硝酸カリウムの質量は、

$$120 \text{ g} \times \frac{150 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 180 \text{ g}$$

- (3) 60°Cの水100 gに硝酸カリウムは120 gとけて、飽和水溶液が220 gできる。したがって、飽和水溶液が55 gであるとき、とけている硝酸カリウムの質量を x とすると、 $120 \text{ g} : 220 \text{ g} = x : 55 \text{ g}$ より、 $x = 30 \text{ g}$ である。

- (4) ①物質をいったん溶媒にとかし、温度を下げたり、溶媒を蒸発させたりして、再び結晶を取り出す方法。

②ろ過するとき、ろうとの切り口の長いほうは、ビーカーの内側のガラス面に当てる。ビーカーから液体をろうとに流しこむときは、ガラス棒に液体を伝える。

③Aの状態では、水100 gに硝酸カリウムが約150 gとけている。10°Cまで冷やすと溶解度は20 gに減少するので、 $150 \text{ g} - 20 \text{ g} = 130 \text{ g}$ が結晶として出てくる。

- 3 (1) A：石灰水に二酸化炭素を通すと、水とけにくい炭酸カルシウムができるために白くにごる。二酸化炭素はそれ自身が燃えず、ほかのものを燃やすはたらきもないので、消火剤に利用されている。

B：アンモニアは水に非常によくとけ、水溶液はアルカリ性を示す。空気よりも軽いので上方置換法で集める。

C：水素はよく燃える。

D：酸素そのものは燃えないが、ほかのものを燃やすはたらきがある。水素と結びついて(水素を燃やして)水ができる。

E：塩素は、水にとけやすく、殺菌作用や漂白作用がある。

- (2) 水上置換法は、水にとけにくい気体を集める方法である。二酸化炭素は水にとけるが、とける量は少しなので、水上置換法でも集めることができる。

- 4 (1) パルミン酸がすべてとけて、液体になれば、加えた熱は液体の温度上昇に使われる。
 (2) 固体がとけて液体に変化する間は、温度は一定であり、その温度を融点という。
 (3) 融点は物質の量に関係なく、物質の種類によって決まっている。パルミン酸の量を2倍にすると、融解する(固体から液体に状態変化する)時間が長くなる。

光・音・力による現象

◀ p.55-56

STEP 2

- 1 (1) 光源

- (2) ①直進 ②平行 ③反射

- 2 (1) 入射角

- (2) 等しい。

- (3) 20°

- 3 (1) 像

- (2) 右図

- (3) 近づく。

- (4) ①光源

- ②反射

- ③乱反射

- 4 (1) 屈折

- (2) 図1 B

- 図2 D

- (3) 右図

- (4) 全反射

- (5) 右図

- 5 (1) 白色光

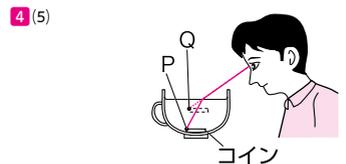
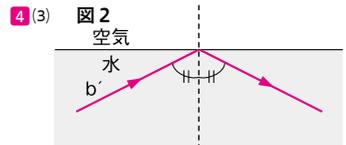
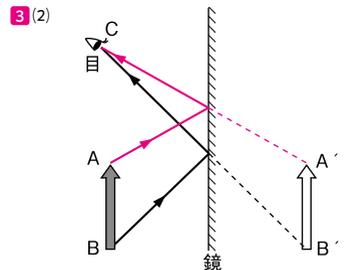
- (2) 虹

- (3) プリズム

- (4) ①異なる ②屈折

- (5) 吸収される色①、②、③

強く反射される色④



🔍 考え方

- 1 (1) 太陽や電灯のように、みずから光を出す物体のことを光源という。

(2) 光は、光源からあらゆる方向に広がりながら直進する。太陽から出た光もあらゆる方向に広がっているが、地球は太陽から非常に遠く離れているため、地球に届く範囲では広がる角度がとても小さくなり、ほとんど平行に進んでいるように見える。

2 (2) 光が鏡で反射するとき、入射角 = 反射角 (反射の法則) が成り立つ。

(3) 入射角が 20° 大きくなれば、反射角も 20° 大きくなる。

3 (2) 物体 AB を鏡に映すと、鏡のおくに物体 (像 A' B') があり、そこからまっすぐに光が進んできたように見える。しかし、物体 AB の A から進んできた光は、実際には A' から目に引いた直線と鏡との交点で反射して目に届いている。

(3) 見える大きさは、像から目までの距離で決まるので、物体が鏡に近づけば、できる像と目の距離も近づく。

(4) 光源から出た光や、光源から出た光が物体の表面で反射した光が目に入ると物体が見える。なめらかに見える物体でも、実は細かいでこぼこがあり、1つ1つの光がそれぞれ反射の法則に従って反射している。そのため、どの方向から見ても物体を見ることが出来る。

4 (3) (4) 水やガラスから空気中へ光が進むとき、入射角がある程度以上大きくなると、屈折して空気中に出ていく光がなくなり、すべて反射する。これを全反射という。

(5) コインが浮き上がって見えた Q の位置から出た光が、直進して目に入っているように見える。この光が、水と空気の境界面で屈折するように作図する。

5 (1) 太陽や白熱電灯の白い光は白色光とよばれる。白色光は、いろいろな色の光が混ざり合っ、白く見えている。

(2) 虹は、太陽の光が水滴を通りぬけたり反射したりするときに、混ざっているいろいろな色の光が色ごとに分かれて見える現象である。

(3) (4) ガラスでできた三角柱などの多面体をプリズムという。プリズムに白色光を通すと、白色光にふくまれるいろいろな色の光が分かれて見える。これは、光は色によって屈折角が異なるため、プリズムを通りぬけるときに曲がる角度が色ごとにちがひ、通りぬけたあとに進む角度も色ごとに少しずつちがうからである。

(5) 物体の色は、物体の表面で反射した色の光が目へ届くことで見えている。よって、赤く見える物体では、物体の表面で、赤色の光が強く反射し、赤色以外の色の光は吸収されているからである。

1 (1) 焦点

(2) 焦点距離

(3) 同じである。(変わらない。)

(4) 短くなる。

2 (1) ⊕ (2) 小さくなった。

(3) 物体と同じ向きに大きく見えた。

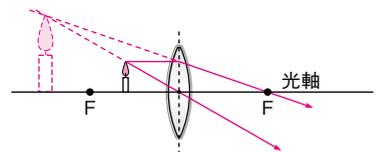
3 (1) ⊕ (2) 10 cm

(3) 動かす向き ⊕

像の大きさ小さくなる。

(4) 虚像

(5) 右図



🔍 考え方

1 レンズの基本である焦点や焦点距離は、図で説明できるように確認しておこう。

2 (1) スクリーン上にできる像は、実際に光が集まってできる実像。凸レンズによって光が屈折して、上下・左右逆向きの像をつくる。

- (2) 物体と凸レンズの間の距離を大きくすると、スクリーンにできる像は小さくなる。
- (3) 物体を凸レンズの焦点の内側に置くと、実像ができず、凸レンズを通して物体の虚像が同じ向きに大きく見える。
- 3 (1) スクリーンには上下・左右が逆の像が映る。
- (2) 焦点距離の2倍の位置に物体を置いたとき、同じ大きさの実像ができる。
- (3) 物体と凸レンズの距離が大きくなるほど、凸レンズの近くに小さな実像ができる。
- (4) 6 cmは焦点距離より短いから実像はできず、凸レンズを通して大きな虚像が見える。
- (5) 凸レンズの光の進み方にしたがって、ろうそくの先端からの光を作図する。

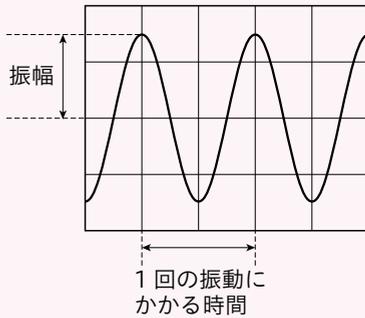
◀ p.61-63

STEP 2

- 1 (1) 振動している。
- (2) 鳴りはじめる。
- (3) 空気
- (4) 波
- 2 (1) だんだん小さくなっていく。
- (2) 変わらない。
- (3) 音は空気が振動することで伝わる。
- (4) 聞こえる。
- 3 (1) 音の伝わる速さが光の速さよりはるかに小さいため。
- (2) 1020 m (3) 3.5秒後
- 4 (1) 振幅
- (2) a
- (3) d
- (4) 振動数
- (5) 単位ヘルツ 記号Hz
- (6) ①ア ②オ
- 5 (1) ①ア ②ア ③振幅
- (2) ①、②
- 6 (1) ①
- (2) 振幅がもっとも大きいから。
- (3) ②
- (4) ①、③
- (5) 振動数が同じだから。

考え方

- 1 (1) 音を出している物体は、振動している。
- (2) 音さAの振動が音さBに伝わり、音さBも鳴りはじめる。
- (3) Aの音さの振動が、まわりの空気を次々と振動させ、それがBの音さに伝わり、Bの音さが振動する。
- (4) 伝えるものが振動するだけで移動せず、振動だけが次々と伝わる現象を波という。
- 2 (1) 物体(ブザー)の振動を伝える空気が少なくなっていくので、音はしだいに小さくなる。
- (2) 空気の振動は小さくなるが、ブザー自体は振動しているので、スピーカーから聞こえる容器内のブザーの音の大きさは変わらない。
- (3) 容器内の空気がぬけていくにしたがって音が聞こえなくなるので、空気の振動が音を伝えたといえる。
- (4) 音は、水などの液体や、糸や金属などの固体の中も伝わる。
- 3 (1) 音の速さは約340 m/s、光の速さは約30万 km/s。
- (2) 花火の打ち上げ地点までの距離(m)
= 音の速さ(m/s) × 音が聞こえるまでの時間(s)
 $340 \text{ m/s} \times 3 \text{ s} = 1020 \text{ m}$
- (3) 音が聞こえるまでの時間(s) = 花火の打ち上げ地点までの距離(m) ÷ 音の速さ(m/s)
 $1190 \text{ m} \div 340 \text{ m/s} = 3.5 \text{ s}$
- 4 (1) 弦や音さなどの振動している物体の振れ幅を振幅という。
- (2) (3) 音の大小や高低を調べるときに、オシロスコープという装置を使うと、音を電気の信号に変えて、波の形で表すことができる。オシロスコープのかわりにコンピュータを用いることもできる。弦の振動の音をオシロスコープやコンピュータの画面に波形として表示したとき、振幅や、1回の弦の振動にかかる時間を示しているのは、次ページの図のとおり。

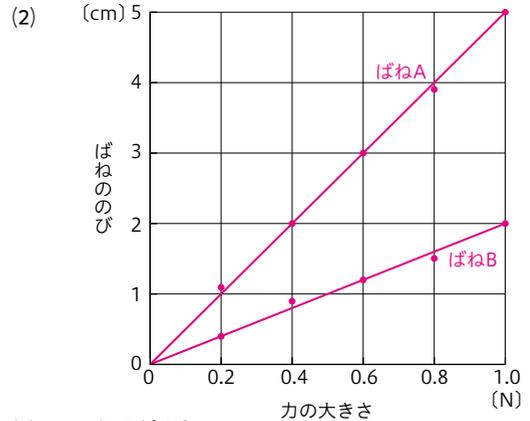


- (4)(5) 1秒間に振動する回数を振動数^{しんどうすう}という。単位はヘルツ、記号はHzと書く。
- (6) ①の波形は、振動1回の時間が長いので振動数が少なく、低い音の波形である。よって、はじく弦の長さを長くしたときの波形だから㊦である。②の波形は、振幅が小さいので、小さい音の波形である。よって、弦を弱くはじいたときの波形だから㊧である。

- 5(1) 音の大小は弦の振動の振れ幅に関係する。
- (2) 弦のはり方が強いほど、弦の振動する部分の長さが短いほど、高い音が出る。
- 6(1)(2) 波形の振幅が大きいくほど、大きな音である。
- (3) 振動数が少ないほど低い音なので、波の数の少ないものを選ぶ。
- (4) ㊦の音と振動数が同じ、つまり波の数が同じものを選ぶ。

- 1 ①㊦ ②㊧ ③㊨
- 2 ①弾性力(弾性の力)
②磁力(磁石の力)
③電気力(電気力の力)
- 3(1) 比例している。
(2) 0.5 N (3) 15 cm

4(1) 1 N



(3) フックの法則

5(1) 2 N

- (2) 200 g
(3) 地球上

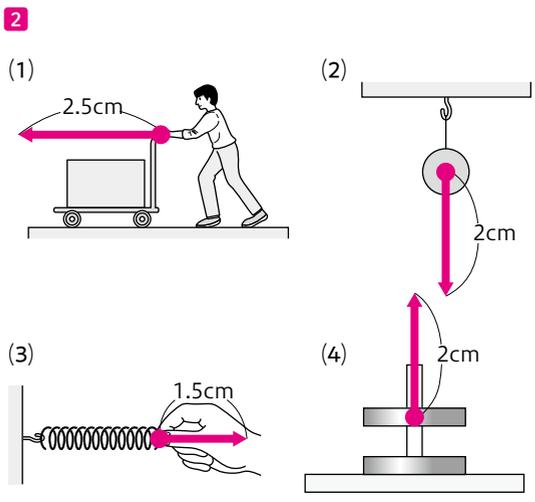
🔍 考え方

- 1 ① 下じきに力を加えると変形する。
② 机を持ち上げて静止させるには、力を加えて支えなければならない。
③ 静止していたボールが動き出す。
- 2 ① のびたばねは、縮もうとして物体を引き上げる力がはたらく。
② 磁石の同極どうしは、しりぞけ合う力がはたらく。
③ 布などでプラスチックをこすると、摩擦によって電気が発生する(→2年生)。この電気力によって髪の毛^{かみ}がくっついて、持ち上がっている。
- 3(1) グラフは、原点を通る直線となっているので、比例関係にある。
(2) 1 Nの力で、ばねは2 cmのびている。1 cmのばすには、その半分の0.5 Nの重さ^{おも}が必要となる。
(3) ばねののびは $1 \text{ cm} \times \frac{2.5}{0.5} = 5 \text{ cm}$ だから、ばねの長さは、 $10 \text{ cm} + 5 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$

- 4 (1) おもり 1 個の質量は20 gなので、おもり 5 個では、 $20 \text{ g} \times 5 \text{ 個} = 100 \text{ g}$ 100 gの物体にはたらく重力の大きさが1 Nなので、求める値は1 Nとなる。
- (2) 表より、値をグラフに・で記入し、ものさしを使って、原点を通る直線を引く。誤差があることを考えて、直線を引く。折れ線グラフにはしない。
- 5 (1) ばねばかりは、重さや力の大きさをはかる装置である。地球上では、100 gの物体に加わる重力の大きさは1 Nである。
- (2) 上皿てんびんは質量をはかる装置である。質量はどこ(地球・月)ではかってもその大きさは変わらない。
- (3) 月面上で物体の重さ(重力の大きさ)をばねばかりではかると、地球上の約 $\frac{1}{6}$ になるので、地球上のほうがばねののびが大きい。

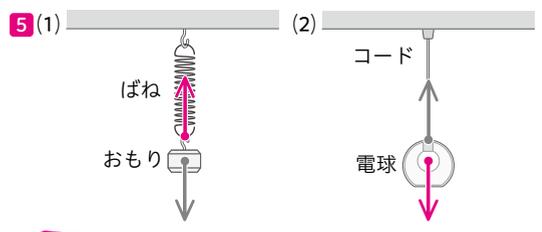
◀ p.68-69 **STEP 2**

- 1 (1) **作用点**
- (2) ①向き ②比例
- (3) **b**
- (4) **作用点 力の大きさ 力の向き(順不同)**



- 3 (1) **ア**
- (2) **イ**
- (3) **エ**
- (4) **ウとオ**

- 4 (1) **摩擦力**
- (2) ①床 ②左 ③5



考え方

- 1 (2) 力を矢印で表すときは、力がはたらいている点(作用点)をはっきりと「●」で示し、作用点から力がはたらいている向きに矢印をかく。矢印の長さは、力の大きさに比例させた長さにする。
- (3) 重力は、物体すべてにはたらいているが、矢印で表すときは、物体の中心に作用点をかき、そこから矢印をかく。
- 2 (1) 作用点は、手が台車を押しているところ。
- (2) 重力の作用点は、物体の中心。
- (3) ばねを持っているところが作用点。
- (4) 磁石の力は、上の磁石全体にはたらいている。この場合、中心に作用点をかく。
- 3 (1) 物体に2つの力がはたらいているとき、2力が釣り合うには、次の3つの条件が必要である。
- ・ 2力の大きさは等しい。
 - ・ 2力の向きは反対である。
 - ・ 2力は一直線上にある(作用線が一致する)。
- (2) 矢印の長さが、力の大きさを示している。
- (3) 矢印の向きは、力の向きを示している。
- (4) 矢印の延長線を引いたとき、同じ線の上に2力がないものを選ぶ。
- 4 物体と物体とがふれ合う面では、物体の動きを妨げる向きに摩擦力がはたらく。5 Nの大きさの力で動かないので、このときの摩擦力は5 Nである。

- 5 図中の矢印と同じ直線上に、同じ長さの矢印を、反対向きにかく。作用点の位置に注意する。
- (1) おもりにはたらく重力とつり合っているのは、ばねがおもりを引く力である。したがって、ばねとおもりが接しているところを作用点として、重力の矢印と同一の直線上に逆向きと同じ長さの矢印をかく。
- (2) コードが電球を引く力とつり合っているのは、電球にはたらく重力である。重力は電球の中心を作用点として下向きにかく。

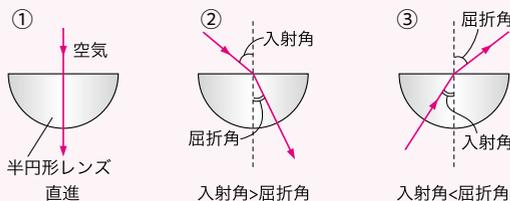
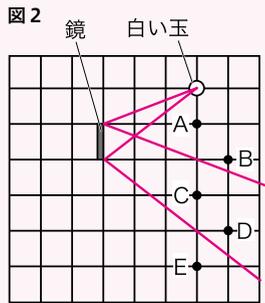
◀ p.70-71

STEP 3

1	(1) C、D	(2) ① ⊕	② ⊖	③ ⊖
2	(1) 340 m/s	(2) 1.8秒後		
3	(1) 音の高さ 高くなる。振動数 多くなる。			
	(2) 音の高さ 高くなる。振動数 多くなる。			
	(3) 音の高さ 変化しない。振動数 変化しない。			
4	(2) 約 20 cm	(3) 約 20 cm	<p>4 (1)</p>	
	(4) 約 1.5 N			
5	(1) ⊖	(2) ①	<p>(3) ○</p> <p>(4) アと ⊕</p>	
	(3) ○	(4) アと ⊕		

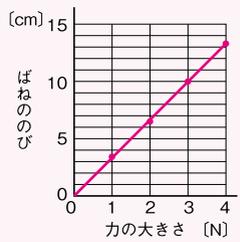
考え方

- 1 (1) 図のように、白い玉から出た光が鏡の両端で反射して進むと考える。この2つの線の間にあるCとDからのみ、白い玉が見える。
- (2) 光が空気中からレンズに入るときは、入射角 > 屈折角となり、レンズから空気中に入るときは、入射角 < 屈折角となる。種類がちがう物質に光がなめに入射するとき、光のほとんどは屈折して進み、一部が反射する。



- 2 (1) A君の声がこだまとしてB君に届いたときの距離は、 $300\text{ m} + 300\text{ m} + 250\text{ m} = 850\text{ m}$
 850 m の距離を2.5秒かかって届くのだから
 $850\text{ m} \div 2.5\text{ s} = 340\text{ m/s}$
- (2) (1)より、 340 m/s で音が進むので、 $300\text{ m} \times 2 = 600\text{ m}$ を進むのにかかる時間は、
 $600\text{ m} \div 340\text{ m/s} = 1.76\cdots\text{ s}$
- 3 (1) ことじを動かして弦を短くしてはじくと、弦の振動数が多くなり、音は高くなる。
- (2) 弦のはり方が強いほど、弦をはじいたときの振動数は多くなり、音は高くなる。
- (3) 強くはじくと、音の大きさは大きくなるが、音の高さと振動数は変化しない。

- 4 (1) グラフは、測定値に誤差があることを考えて、測定点が均等に散らばるように、原点を通る直線を引く。よって、右図のようになる。



- (2) グラフから読みとる。力が3 Nのとき、ばねののびは約10 cmとなっているから、力が2倍の6 Nでは、ばねののびも2倍の約20 cm。
- (3) ばねののびはグラフから約10 cmとなる。よって、求める長さは、
 $30\text{ cm} - 10\text{ cm} = 20\text{ cm}$
- (4) おもりをつり下げないときのばねの長さは、(3)から約20 cmだから、ばねののびは、
 $25\text{ cm} - 20\text{ cm} = 5\text{ cm}$
 ばねは約3 Nの力で10 cmのびるので、5 cmのびるのは、約3 Nの力の半分の約1.5 Nのときである。

5 3つの条件のうち、どれか1つでも欠けていると、2力はつり合わない。

- (1) 力の大きさは同じで、反対向きであるが、一直線上にない。この場合、厚紙は時計回りに回転して、2力が一直線上になると、静止する。
- (2) 矢印の長さが違うので、大きい力のほうに厚紙が動く。
- (4) 矢印の向きが反対ではなく、一直線上にないので、厚紙は右に動く。

