

# 問題の解答例の解説

## 単元 1 化学変化と原子・分子

### 【基本問題 p.74~75】

#### 解答例

1

1 ア

2 ア：O イ：H ウ：C エ：Cu  
オ：Fe カ：S キ：Ag

3 周期表

4 分子

5 水素：H<sub>2</sub> 酸素：O<sub>2</sub> 水：H<sub>2</sub>O  
二酸化炭素：CO<sub>2</sub>

2

1 ア：火が消える。 イ：火が消える。  
ウ：石灰水が白くにごる。

2 二酸化炭素

3 青色から赤色（桃色）に変化する。

4 水

5 水によくとける、イ

6  $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

7 化学変化（分解、熱分解も可）

8 ガスバーナーの火を消す前に  
ガラス管を水槽から取り出す。

3

1 銅原子の数と酸素原子の数の比が、  
1：1で結びついてできている。

2 二酸化炭素

3 エ

4 銅

5  $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

6 酸化銅：ウ 炭素：ア

4

1 銅、酸化銅

2 マグネシウムが全て反応したため。

3 5.0 g、5.0 g

4 2.0 g

5 4：1、3：2

#### 解説

1

1 硫黄は、1種類の元素からできており、単体である。空気は窒素や酸素などの混合物、塩酸は塩化水素の水溶液、水は水素と酸素の化合物である。

2 それぞれの元素は、アルファベットの大文字1字、あるいは大文字1字と小文字1字の2字という世界共通の記号で表される。

3 周期表は、性質がよく似ている元素が縦に並ぶように作成されている。

4 分子は、物質の性質を示す最小の単位である。

5 分子は、決まった種類と数の原子が結びついてできおり、結びつく原子の組み合わせによって、さまざまな種類の分子ができる。

2

1 2 炭酸水素ナトリウムを加熱した際に生じた気体は二酸化炭素である。二酸化炭素には、石灰水を白くにごらせる性質はあるが、物質を燃やす性質や燃える性質はない。

3 4 塩化コバルト紙は、水につけると青色から赤色（桃色）に変化する。

5 試験管Aに残った物質は炭酸ナトリウムである。炭酸ナトリウムは水によくとけ、その水溶液は強いアルカリ性を示す。

6 ナトリウム原子の数に着目して、左辺と右辺の原子の種類と数が等しくするようにする。

7 このような変化を化学変化（または化学反応）という。なお、炭酸水素ナトリウムが加熱によって2種類以上の別の物質に分かれる化学変化なので分解や熱分解という解答でもよい。

8 ガラス管を水槽から取り出す前に火を消すと、水槽の水が試験管に逆流し、加熱によって高温になった部分が急冷されることで、試験管が割れるおそれがある。

3

1 酸化銅（CuO）は、銅原子の数と酸素原子の数の比が1：1で多数結びついた物質である。

2 試験管Bに入れた石灰水が白くにごったことから、

発生した気体は二酸化炭素である。

- ③④ 酸化銅と炭素の混合物を加熱すると、酸化銅から酸素が奪われる化学変化が起こり、赤茶色の銅となる。
- ⑤ この反応を化学反応式で表すと以下ようになる。 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
- ⑥ 酸化銅と炭素の混合物を加熱すると、酸化銅が還元されて赤茶色の銅となる。また、炭素が酸化されて二酸化炭素となる。

④

- ① ステンレス皿の銅の一部は酸化されて酸化銅に変化している。
- ② 一定量の金属と結びつく酸素の質量には限度があるため、マグネシウムが全て反応し、質量が増加しなくなった。
- ③ 図3のグラフからそれぞれ読み取れる。銅粉の質量が4.0 gのとき、化合物の質量は5.0 gである。また、マグネシウムの粉末の質量が3.0 gのとき、化合物の質量は5.0 gである。
- ④ 加熱して増加した分の2.0 gがマグネシウムと結びついた酸素の質量である。
- ⑤ ③より、銅の質量が4.0 gのとき、結びついた酸素の質量は、 $5.0 \text{ g} - 4.0 \text{ g} = 1.0 \text{ g}$ より、1.0 gである。したがって、銅の質量と結びついた酸素の質量の比は約4 : 1である。  
同様に、マグネシウムの質量が3.0 gのとき、結びついた酸素の質量は④より2.0 gである。したがって、マグネシウムの質量と結びついた酸素の質量の比は約3 : 2である。

### 【活用問題 p.76】

#### 解答例

①

- ① 二酸化炭素    ② 質量保存
- ③ A : 2    B :  $\text{CO}_2$     ④ 0.22 g
- ⑤ 炭酸カルシウムが (全て反応に使われて) なくなったから。
- ⑥ 2.00 g    ⑦  $7.5 \text{ cm}^3$     ⑧ 4.4 g

#### 解説

①

- ① 炭酸カルシウム (石灰石) とうすい塩酸を反応させ

ると、二酸化炭素が発生する。

- ② 物質の出入りがない限り、化学変化の前後で物質全体の質量は変化しない。これを質量保存の法則という。質量保存の法則は、化学変化の他、物質の溶解や状態変化などでも成り立つ。
- ③ 炭酸カルシウムとうすい塩酸の反応を化学反応式で表すと、次のようになる。 $\text{CaCl}_2$ は、塩化カルシウムの化学式である。 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- ④ うすい塩酸  $15.0 \text{ cm}^3$  を入れたビーカー全体の質量が99.00 gなので、このビーカーに炭酸カルシウム0.50 gを静かに加えて反応させたときは、実験結果の表から次の式で求められる。 $(99.00 \text{ g} + 0.50 \text{ g}) - 99.28 \text{ g} = 0.22 \text{ g}$
- ⑤ 炭酸カルシウムと塩酸は、反応進むにつれて減少していく。そして、どちらか一方がなくなったとき、反応が終わる。この実験では、一定量 ( $15.0 \text{ cm}^3$ ) の塩酸に炭酸カルシウムを0.50 gずつ加えていったので、最初のうちは炭酸カルシウムがなくなって (塩酸が余った状態で) 反応が終わる。やがて、塩酸がなくなって (炭酸カルシウムが余った状態で) 反応が終わるようになる。
- ⑥ 炭酸カルシウムと塩酸が過不足なく反応したあとは、加えた炭酸カルシウムの質量の分だけ、反応後のビーカー全体の質量が増えるようになる。よって、実験結果の表から、 $15.00 \text{ cm}^3$  の塩酸は2.00 gの炭酸カルシウムと過不足なく反応したことがわかる。
- ⑦ 炭酸カルシウムを3.00 g加えたときには、 $3.00 \text{ g} - 2.00 \text{ g} = 1.00 \text{ g}$  の炭酸カルシウムがビーカーの中に残っている。1.00 gの炭酸カルシウムと過不足なく反応する塩酸を  $X \text{ cm}^3$  とすると、 $15.0 \text{ cm}^3 : 2.00 \text{ g} = X \text{ cm}^3 : 1.00 \text{ g}$  より、 $X = 7.5$ 。よって、必要な塩酸は  $7.5 \text{ cm}^3$  となる。
- ⑧ 実験で過不足なく反応したのは、塩酸  $15.0 \text{ cm}^3$  と炭酸カルシウム2.00 gであった。塩酸  $75.0 \text{ cm}^3$  はその5倍、炭酸カルシウム12.00 gはその6倍だから、反応は塩酸がなくなった時点で終わっていることがわかる。実験で塩酸  $15.0 \text{ cm}^3$  と炭酸カルシウム2.00 gが過不足なく反応した時に生じる二酸化炭素の質量は、 $(99.00 \text{ g} + 2.00 \text{ g}) - 100.12 \text{ g} = 0.88 \text{ g}$  である。以上から、求める気体を  $X \text{ g}$  とすると、 $15.0 \text{ cm}^3 : 0.88 \text{ g} = 75.0 \text{ cm}^3 : X \text{ g}$   $X = 4.4$  よって、発生する気体の質量は4.4 gとなる。

【基本問題 p.144~145】

解答例

1

- ① 葉緑体
- ② 光合成
- ③ 核
- ④ 細胞壁
- ⑤ イ

2

- ① 結果のちがいが光だけではなく、オオカナダモのはたらきによるものであることをより明確にするため。
- ② 息を吹き込む前：アルカリ性  
息を吹き込んだあと：酸性
- ③ 二酸化炭素
- ④ 酸素
- ⑤ イ
- ⑥ 二酸化炭素が使われる。

3

- ① 対照実験
- ② いえない
- ③ いえる
- ④ いえる
- ⑤ いえない
- ⑥ いえない
- ⑦ いえる
- ⑧ ア
- ⑨ デンプンを麦芽糖などに分解する。
- ⑩ エ
- ⑪ ブドウ糖
- ⑫ ウ
- ⑬ ア、ウ

解説

1

- ① オオカナダモなど、植物の細胞に見られる緑色の粒を葉緑体という。植物の葉は、細胞の中に葉緑体があるため、緑色に見える。
- ② 葉緑体では光合成が行われている。

- ③ 植物も動物も、細胞の中に染色液によく染まる丸いつくりが普通1個ある。これを核という。酢酸オルセイン液などの染色液で染色すると、核はよく染まるが、細胞質はほとんど染まらない。
- ④ 植物の細胞には、細胞膜の外側に細胞壁という厚く丈夫な仕切りがある。細胞壁は植物の細胞の核や細胞質を保護し、植物の体を支えるはたらきをしている。
- ⑤ 植物の細胞も動物の細胞も細胞質の外側に細胞膜がある。一方、細胞壁は植物の細胞にしか見られない。

2

- ① 試験管Bを準備することで、BTB液の色の変化が、日光によるものではなく、オオカナダモの有無（オオカナダモのはたらき）によるものであることが明確になる。
- ② BTB液は、アルカリ性で青色、中性で緑色、酸性で黄色を示す。息を吹き込む前は青色であることからアルカリ性、息を吹き込んだあとは黄色であることから酸性といえる。
- ③ ヒトの息には二酸化炭素が含まれている。二酸化炭素は水にとけ、その水溶液は酸性を示す。
- ④⑤⑥ 試験管Aに日光を当てると、オオカナダモが光合成を行う。光合成では、二酸化炭素と水を使い、酸素を放出する。このため、試験管Aには酸素が発生する。また、光合成によって試験管Aの水にとけている二酸化炭素が使われて二酸化炭素の量が減るため、試験管AのBTB液の色は、黄色からもとの青色に変化する。

3

- ① 唾液を入れた試験管A<sub>1</sub>と蒸留水を入れた試験管B<sub>1</sub>を準備することで、結果のちがいが唾液のはたらきによるものであることが明確になる。このように、結果を比較し、考察するために、調べようとしている条件以外を同一にして行う実験を対照実験という。
- ②③ デンプンが含まれているとヨウ素液による反応が起こり、青紫色に変化する。  
試験管A<sub>1</sub>に含まれるデンプンは、唾液に含まれる消化酵素によって別の物質に分解されると考えられる。そのため、試験管A<sub>1</sub>ではヨウ素液による反応が起こるといえない。一方、試験管B<sub>1</sub>には唾液

(消化酵素)が含まれていないため、デンプンはそのまま残っていると考えられる。そのため、試験管 B<sub>1</sub>ではヨウ素液による反応が起こるといえる。

④⑤ 麦芽糖や、ブドウ糖が3個から数個結合したものが含まれているとベネジクト液による反応が起こり、青色に変化し、80~90°Cで加熱すると赤褐色に変化する。試験管 A<sub>2</sub>に含まれるデンプンは、唾液に含まれる消化酵素によって、麦芽糖などに分解されると考えられる。そのため、試験管 A<sub>2</sub>ではベネジクト液による反応が起こるといえる。一方、試験管 B<sub>2</sub>には唾液(消化酵素)が含まれていないため、デンプンはそのまま残っていると考えられる。そのため、試験管 B<sub>2</sub>ではベネジクト液による反応が起こるといえない。

⑥⑦ ②~⑤から、試験管 A<sub>1</sub>に含まれるデンプンは、唾液に含まれる消化酵素によって別の物質に分解されると考えられるため、試験管 A<sub>1</sub>にはデンプンがあるといえない。一方、デンプンは蒸留水では分解されないため、試験管 B<sub>1</sub>にはデンプンがあるといえる。

⑧⑨ ②~⑦から、唾液を入れないとデンプンは変化しない(分解されない)ということがわかる。また、唾液を入れるとデンプンは変化し(分解され)、麦芽糖などが生じるといえる。実験全体をまとめると、唾液には、デンプンを麦芽糖などに分解するはたらきがあるといえる。

⑩ 唾液にはアミラーゼという消化酵素が含まれている。

⑪ デンプンはアミラーゼをはじめとするさまざまな酵素のはたらきによって、ブドウ糖にまで分解される。

⑫ ブドウ糖は、柔毛の表面から吸収されて毛細血管に入り、その後肝臓へ運ばれる。肝臓に運ばれたブドウ糖は全身の細胞に運ばれるが、一部はグリコーゲンに変えられて、一時的に肝臓に保存される。

⑬ 肝臓には多くのはたらきがあるが、胆汁を蓄えるのは胆のうのはたらき、尿素を血液からこし出すのは腎臓のはたらきである。

## 【活用問題 p.146】

### 解答例

①

① 道管

② 単子葉類

単子葉類の茎の横断面では、維管束が全体に散らばって分布している。

③ 葉緑体

④ ア

⑤ 食道、胃、小腸、大腸、肛門

### 解説

①

① 根から吸い上げられた水は道管を通過して茎へと移動する。下線部1の操作によって、赤く着色した水は、根から吸い上げられて道管を通過して茎へと移動するため、図1で赤く染まっている部分は道管といえる。

② 茎の横断面に着目すると、単子葉類では維管束が全体に散らばって分布していて、双子葉類では円形に並んで分布している。このことから、トウモロコシは単子葉類であるといえる。

③ 植物の葉は、細胞の中に葉緑体があるため、緑色に見える。

④ 大きな分子の栄養分を、吸収されやすい小さな分子の栄養分に分解していくことを消化という。アミラーゼにはデンプンを分解するはたらきがあり、お米に含まれるデンプンはアミラーゼによって、小さな分子(麦芽糖やブドウ糖が3個から数個結合したもの)に分解される。

⑤ ヒトの消化管は、口から始まり、食道、胃、小腸、大腸、肛門へと続く1本の管になっている。

### 単元3 気象とその変化

【基本問題 p.204~205】

#### 解答例

①

- ① hPa
- ② イ
- ③ イ

②

- ① 70%
- ② 2040 g
- ③ 低くなり、変わらない。
- ④ 空気中に含まれる水蒸気量が多く、水が蒸発しにくい。

③

- ① ア
- ② ア
- ③ 気温が高くなると飽和水蒸気量が大きくなるため、湿度は低くなる。

④

- ① イ、ウ
- ② 前線A：寒冷前線 前線B：温暖前線
- ③ 風向：東 風力：2 天気：晴れ
- ④ 前線A：ウ 前線B：イ
- ⑤ 積乱雲
- ⑥ 北側

#### 解説

①

- ① 圧力の単位パスカル (Pa) に対して、気圧は大変大きいので、100倍のヘクトパスカル (hPa) を用いる。(hPa)のh(ヘクト)は100倍を表す記号である。
- ② 1気圧は、1013 hPaなので、1013 hPaは、101300 Paである。1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>なので、101300 Pa = 101300 N/m<sup>2</sup>である。
- ③ 海の近くと山の上では、気圧が大きく異なり、山の上のように高度が高いほど気圧は低くなる。海の近くにおいて、密閉された袋の内側と外側の圧力が等しい状態であるとき、山の上では袋の内側の圧力が変わらないのに対して、外側の圧力が小さ

くなっているため、袋の中の空気が膨張し、菓子の袋は膨らむ。

②

- ① 表の飽和水蒸気量を用いて計算する。この実験を行ったときの室温は22℃、露点は16℃なので、求める湿度は、 $13.6 \text{ g/m}^3 \div 19.4 \text{ g/m}^3 \times 100 = 70.1\cdots$ となり、小数第1位を四捨五入し、70%となる。
- ② 露点のときの飽和水蒸気量をもとに計算すると、 $13.6 \text{ g/m}^3 \times 150 \text{ m}^3 = 2040 \text{ g}$ となる。
- ③ 実験室内の空気に含まれる水蒸気量が変化せずに、空気の温度が上がると、飽和水蒸気量は大きくなる。そのため湿度は低くなるが、露点は変わらない。
- ④ 湿度が高いときは、空気に含まれる水蒸気量が多いため、さらに洗濯物から蒸発する水蒸気を含む余裕が少なく、水が蒸発しにくい。

③

- ① 気温10℃が乾球温度にあたり、乾球温度と湿球温度の差は、10℃ - 6℃ = 4℃なので、湿度表よりこのときの湿度は50%と求めることができる。気温が10℃で、湿度が50%のところをグラフから探すと、1日めの11時頃とわかる。
- ② 湿度が同じとき、空気に含まれる水蒸気量は、気温(空気の温度)が高いほど多い。このため、水蒸気量が多いのは、2日めの18時である。
- ③ 空気に含まれる水蒸気量はあまり変わらないが、気温が高くなると飽和水蒸気量が大きくなるため、湿度は低くなる。

④

- ① 暖気は、温暖前線付近では寒気の上をはい上がろうとし、寒冷前線付近では寒気によって急速におし上げられる。したがってイとウである。
- ② 前線Aは、前線面の傾きが急で、積乱雲が生じていると考えられるので寒冷前線であるといえる。また、前線Bは、前線面の傾きがゆるやかで、広い範囲にわたって雲が生じているので、温暖前線であるといえる。
- ③ 天気図に使う記号については、教科書p.154やp.175を参照する。
- ④ 気温が急に下がり始めた15時頃、前線A(寒冷前線)が観測地点を通過したと考えられる。また、気温が

上がり始めた9時頃に前線B(温暖前線)が通過したと考えられる。

- ⑤ 寒冷前線付近では、積乱雲などが発達し、強い風を伴った激しい雨が降ることが多い。
- ⑥ 日本付近の温帯低気圧は北東に進む。教科書p.178の図9を参照する。15時前後では、東寄りの風から南寄りの風に変化していることから、低気圧の中心は観測地点の北側を通ったと考えられる。

### 【活用問題 p.206】

#### 解答例

①

① 1016 hPa

② ウ

③ イ

④ ①方位…西から東

名称…偏西風

②記号…ア

理由…気圧が最も低くなっているから。

⑤ 165 g

#### 解説

①

- ① 東北地方太平洋沖(図1の右側)にある高気圧を囲む等圧線が1020 hPaであり、P地点はそこから1本西側の等圧線上にある。等圧線は4 hPaごとに引かれているので、P地点の気圧は、 $1020 \text{ hPa} - 4 \text{ hPa} = 1016 \text{ hPa}$ である。
- ② 紀伊半島の南に台風があることおよび日本に上陸していることから判断する。台風が日本に接近するのは8月～10月がほとんどである。冬(12月～1月)は、台風が発生しづらく、春(3月～4月)は、日本よりも低い緯度で北西方向に進むので、日本に接近することはほとんどない。よって、選択肢の中では、ウが最も適切である。
- ③ 台風は低気圧なので、空気が気圧の高い周辺から気圧の低い中心に向かって移動し、中心に集まった空気は上昇気流となる。また、図1の台風は北半球にあるため、反時計回りの渦をなす。
- ④ ①日本のような中緯度地域の上空では、西から東に向かう風(偏西風)が1年中吹いている。台風が北上して低緯度地域から中緯度地域に入ると、この偏西風の影響を受け始め、進路は北からし

だいに東へと変わる。

- ② 台風は、等圧線がほぼ同心円状をなしているので、台風の中心に近いほど気圧が低い。図2のグラフから、気圧が最も低くなったのは図1の日の15時頃である。
- ⑤ 気温23.0°Cの飽和水蒸気量は20.6 g/m<sup>3</sup>であるから、湿度が81.0%のとき、空気1 m<sup>3</sup>あたりの水蒸気量を求める式は、 $20.6 \text{ g/m}^3 \times 0.81$  となり、湿度が65.0%のとき、空気1 m<sup>3</sup>あたりの水蒸気量を求める式は、 $20.6 \text{ g/m}^3 \times 0.65$  となる。両者の差が、除湿機によって、空気1 m<sup>3</sup>あたりの取り除かれた水であるから、 $(20.6 \text{ g/m}^3 \times 0.81) - (20.6 \text{ g/m}^3 \times 0.65)$   
 $= 20.6 \text{ g/m}^3 \times (0.81 - 0.65)$   
 $= 20.6 \text{ g/m}^3 \times 0.16$   
部屋の体積は50 m<sup>3</sup>だから、部屋全体で取り除かれた水はその50倍となるから、 $(20.6 \text{ g/m}^3 \times 0.16) \times 50 \text{ m}^3$   
 $= 20.6 \text{ g/m}^3 \times 8 \text{ m}^3$   
 $= 164.8 \text{ g}$   
小数第一位を四捨五入して165 gとなる。

【基本問題 p. 280~281】

解答例

1

- 1 4 V 2 0.2 A
- 3 電熱線 B : 6 V  
直流電流 : 10 V
- 4 全体の抵抗 : 50 Ω  
式 : 10 V ÷ 0.2 A
- 5 15 V 6 0.75 A
- 7 15 V 8 0.5 A 9 1.25 A
- 10 全体の抵抗 : 12 Ω  
式 : 15 V ÷ 1.25 A
- 11 直列回路
- 12 直列回路
- 13 B 14 A
- 15 図2のA、図2のB、図1のB、図1のA

2

- 1 ア
- 2 CからDの向き
- 3 エ 4 X
- 5 AからBの向き
- 6 エ 7 X
- 8 速く回るようになる。
- 9 電流の向きを逆にする(電流を逆の向きにする。)

3

- 1 B
- 2 (しだいに) 強くなる。
- 3 変化しない。
- 4 エ
- 5 A、(しだいに) 強くなる。
- 6 S極を近づける。
- 7 イ

4

- 1 - 極
- 2 電子は-極から飛び出すため。
- 3 - 極
- 4 - の電気を帯びている。

解説

1

- 1  $20 \Omega \times 0.2 \text{ A} = 4 \text{ V}$
- 2 直列回路なので、電熱線Aと同じ0.2 Aである。
- 3 電熱線Bに加わっている電圧は、  
 $30 \Omega \times 0.2 \text{ A} = 6 \text{ V}$   
また、直流電源の電圧は、各抵抗に加わっている電圧の大きさの和と等しいので、  
 $4 \text{ V} + 6 \text{ V} = 10 \text{ V}$
- 4 図1の回路全体の電圧が10 V、電流が0.2 Aである。
- 5 7 並列回路なので、電熱線A、Bの両端に加わる電圧はともに15 Vである。
- 6  $15 \text{ V} \div 20 \Omega = 0.75 \text{ A}$
- 8  $15 \text{ V} \div 30 \Omega = 0.5 \text{ A}$
- 9  $0.75 \text{ A} + 0.5 \text{ A} = 1.25 \text{ A}$
- 10 図2の回路全体の電圧が15 V、電流が1.25 Aである。
- 11 12 抵抗を直列につなぐと、電流の流れにくい部分が長くなるため、回路全体に電流が流れにくくなる。一方、並列につなぐと、電流の流れる道筋が増えるため、回路全体に電流が流れやすくなる。
- 13 14 電力は電圧と電流の積である。図1では、電熱線A、電熱線Bに流れる電流は等しく、加わる電圧は電熱線Bのほうが大きいため、消費される電力は電熱線Bのほうが大きい。図2では、電熱線A、電熱線Bに加わる電圧は等しく、流れる電流は電熱線Aのほうが大きいため、消費される電力は電熱線Aのほうが大きい。
- 15 直流電源の電圧を15 Vとすると、図1の電熱線AとBに流れる電流はそれぞれ0.3 Aであり、電圧は電熱線Aが6 V、Bが9 Vである。したがって、図1の電熱線A、Bの消費される電力はそれぞれ1.8 W、2.7 Wになる。また、図2の電熱線AとBに流れる電流はそれぞれ0.75 A(6参照)、0.5 A(8参照)であり、電圧は電熱線A、Bともに15 Vである。したがって、図2の電熱線A、Bの消費される電力はそれぞれ11.25 W、7.5 Wになる。よって、電力の大きい順に図2のA、図2のB、図1のB、図1のAとなる。

2

- 1 磁界の向きはモーター内部であっても場所を問わ

ず、N極からS極の向きである。

- ②③ CからDの向きに電流が流れ、下向きの力がはたらいている。
- ④ コイルのA B部分とC D部分にはたらく力の向きから、モーターはXの向きに回る。
- ⑤ 整流子とブラシの接触が切り替わることによって、コイルのA B部分に流れる電流の向きは図aのときと逆になる。
- ⑥ コイルのA B部分に流れる電流の向きは図aのときと逆なので、力の向きは逆になり下向きの力がはたらいている。
- ⑦ コイルのA B部分には下向きの力が、C D部分には上向きの力がはたらくので、モーターはXの向きに回る。
- ⑧ コイルの巻数を多くすると、コイルにはたらく力の大きさは大きくなる。
- ⑨ 電流の向きを逆にすると、コイルにはたらく力の向きが逆になるので、モーターの回る向きも逆になる。

③

- ①② 磁石のN極をコイルに上から近づけているので、このときのコイルの中の磁石の磁界の向きはBであり、このとき、磁界の強さはしだいに強くなる。
- ③④ 磁石が静止しているとき、磁界は変化せず、コイルに電流は流れない。
- ⑤ 磁石のN極をコイルに下から近づけているので、コイルの中の磁石の磁界の向きは①と逆になる。一方、磁界の強さは②と同じでしだいに強くなる。
- ⑥ コイルの中の磁石の磁界の向きがAになるのは、S極を近づけたときになる。
- ⑦ コイルの中の磁石の磁界の向きはAなので、検流計の針は右に振れる。

④

- ①② 電極Aが-極のとき、Aの部分に影ができる。これは、電子が-極から+極に向かって移動するためである。
- ③④ 電子は-の電気を帯びており、Yのほうに折れ曲がったことから電極Xは-極である。

## 【活用問題 p.282】

### 解答例

①

- ① 電磁誘導      ② 2.0 J
- ③ 5 通り        ④ 432 W
- ⑤ 12600 J

### 解説

①

- ① コイルの中の磁界が変化すると、コイルの両端に電圧が生じ電流が流れる現象を電磁誘導という。
- ②  $5.0 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 1.0 \text{ W}$   
 $1.0 \text{ W} \times 2.0 \text{ s} = 2.0 \text{ J}$
- ③ テーブルタップには最大15 Aまで電流を流すことができるから、同時に使用できる電気器具の消費電力の合計は最大1500 Wである。消費電力の合計が1500 W未満になるのは、以下の組み合わせ。  
ストーブと掃除機…  
 $600 \text{ W} + 800 \text{ W} = 1400 \text{ W}$   
ストーブとノートパソコン…  
 $600 \text{ W} + 80 \text{ W} = 680 \text{ W}$   
掃除機とノートパソコン…  
 $800 \text{ W} + 80 \text{ W} = 880 \text{ W}$   
ノートパソコンと電気ケトル…  
 $80 \text{ W} + 1200 \text{ W} = 1280 \text{ W}$   
ストーブと掃除機とノートパソコン…  
 $600 \text{ W} + 800 \text{ W} + 80 \text{ W} = 1480 \text{ W}$
- ④ 四つの電気器具の1日の電力量の合計は、  
 $600 \text{ W} \times 2 \text{ h} + 800 \text{ W} \times 30/60 \text{ h} + 80 \text{ W} \times 3 \text{ h} + 1200 \text{ W} \times 20/60 \text{ h} = 2240 \text{ Wh}$ である。  
この15%は、 $2240 \text{ Wh} \times 0.15 = 336 \text{ Wh}$ なので、  
ストーブの電力量を、現在の $600 \text{ W} \times 2 \text{ h} = 1200 \text{ Wh}$ から336 Wh減らして、864 Wh以下にすればよい。よって、取り替えることのできるストーブの最大の消費電力は、  
 $864 \text{ Wh} \div 2 \text{ h} = 432 \text{ W}$
- ⑤ 電気ケトルから発生した熱量は、 $1200 \text{ W} \times 70 \text{ s} = 84000 \text{ J}$ である。また、水0.2 L (200 g)が受け取った熱量は、 $200 \text{ g} \times (100 - 15)^\circ\text{C} \times 4.2 = 71400$ 、より71400 Jである。よって、水から逃げた熱量は、 $84000 \text{ J} - 71400 \text{ J} = 12600 \text{ J}$ である。

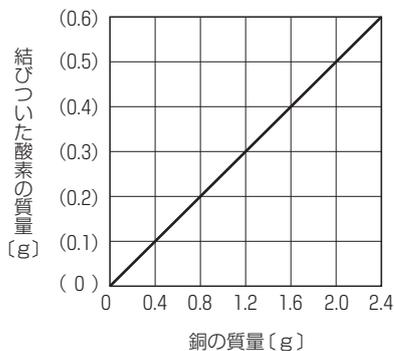
## 学年末総合問題

【学年末総合問題：p.284～287】

### 解答例

1

- ① ウ
- ② エ
- ③ (下図)



- ④ 8 : 3

2

- ① 葉緑体
- ② a : 水に息を吹き込む (こと)。  
b : 試験管の外側をアルミニウムはくで覆う (こと)。

3

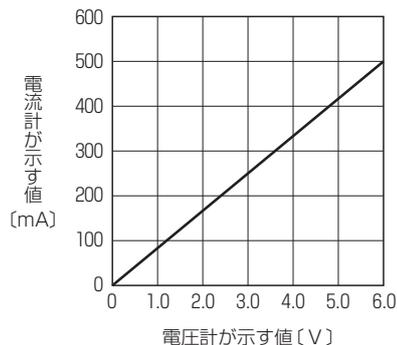
- ① 肺循環
- ② ウ
- ③ 血管 : D  
理由 : 尿素は肝臓でつくられるため。
- ④ 血液の逆流を防ぐための弁がある。

4

- ① 凝結核
- ② エ
- ③ 上空は周りの気圧が低いため。
- ④ 地表面が日光で温められる。  
寒気が暖気の下にもぐり込む。  
暖気が寒気の上にはい上がる。  
など
- ⑤ エ

5

- ① 5 V、250 mA
- ② ① : ア ② : イ ③ : ア
- ③ (下図)



- ④ ア > イ > エ > ウ

### 解説

1

① 銅粉は空気中で一定時間加熱されたことによって酸化されて、銅 (赤茶色) から酸化銅 (黒色) に変化する。

② 銅と酸素が結びつく化学変化を化学反応式で表すと次のようになる。



化学反応式やモデルの式では、化学変化の前後 (式の左辺と右辺) で、原子の種類と数が等しくなるようにする。

③ 図2において、物質の質量が変化しなくなったときの値を読み取る。銅の質量 (a) と酸化銅の質量 (b) の関係は下の表のようになる。

a (g)	1.2	1.6	2.0	2.4
b (g)	1.5	2.0	2.5	3.0

結びついた酸素の質量 (c) は  $b - a$  の値となり、a と c の関係は下の表のようになる。

a (g)	1.2	1.6	2.0	2.4
c (g)	0.3	0.4	0.5	0.6

実験の結果から、銅の質量と結びついた酸素の質量の比は 4 : 1 となり、解答例のようになる。

④ 問題文より、マグネシウムの質量と、結びつく酸素の質量の比は、0.6 : 0.4 より、3 : 2 であることがわかる。また、③より銅の質量と、結びつく酸素の質量の比は 4 : 1 であることがわかる。次の図のよ

うに酸素の比をそろえると、  
銅：マグネシウム：酸素 = 8：3：2となる。これより、銅：マグネシウム = 8：3である。

銅	：	マグネシウム	：	酸素
		3		2
4				1
		↓		
8				2
8		3		2

2

- 1 光合成は、葉緑体で行われている。
- 2 試験管Aのオオカナダモには光が当たり、葉緑体が青紫色に変化していたことから、試験管Aでは、二酸化炭素が吸収されたことがわかる。よって、(a)には、水に二酸化炭素を含ませるような操作があてはまる。これにより、試験管AとCの結果を比較することで、光合成に二酸化炭素が必要であることがわかるようになる。また、(b)には、アルミニウムはくで覆うなどして光を当てないような操作があてはまる。ただし、試験管Bは、試験管Aと結果を比較するため、アルミニウムはくで覆うこと以外の条件は、試験管Aの条件と同じにしておく必要がある。これにより、試験管AとBの結果を比較することで、光合成に光が必要であることがわかるようになる。

3

- 1 心臓の右心室を出て肺動脈、肺の毛細血管、肺静脈を通して左心房に戻る経路を肺循環という。
- 2 心臓を出た血液が流れる血管を動脈、心臓に戻る血液が流れる血管を静脈といい、肺へ血液を送り出す動脈を肺動脈、肺から血液が戻る静脈を肺静脈という。また、酸素を多く含む血液を動脈血、二酸化炭素を多く含む血液を静脈血という。
- 3 体に有害なアンモニアは、血液によって肝臓に運ばれて無害な尿素などにつくり変えられる。
- 4 静脈の壁は動脈の壁よりもうすく、壁にはところどころに血液の逆流を防ぐ弁がある。

4

- 1 空気中の水蒸気は、空気中の小さなちりを凝結核として水滴や氷の粒となる。実験では線香の煙が凝結核となっている。
- 2 ピストンを引いたあとに、ピストンをおしてもと

の位置に戻すと、フラスコ内の曇りが消える。

- 3 高度が上がると周囲の気圧が低くなるので、空気Aは膨張し、温度が下がる。空気Aの温度が下がると飽和水蒸気量は小さくなり、やがて露点に達して雲ができる。
- 4 上昇気流は解答例に示したような場合にできる。一方、下降気流は山の斜面に当たった風が山を越えて吹き降ろす場合などにできる。
- 5 空気Aが800 m上昇すると、温度は8℃下がり、10℃になる。このときに露点に達したので、空気A 1 m<sup>3</sup>中には9.4 gの水蒸気が含まれている。18℃のときの飽和水蒸気量が15.4 g/m<sup>3</sup>なので、空気Aの地面における湿度は、  
 $9.4 \text{ g/m}^3 \div 15.4 \text{ g/m}^3 \times 100 = 61.03\cdots$ となり、約61%となるので最も近い値はエである。

5

- 1 図3より、-端子が15 Vにつながれているので、電熱線Pに加わる電圧は5 Vである。また、図2より、電熱線Pにおいて、電圧が5 Vのときは電流計が示す値は250 mAである。
- 2 図2より、電圧計が示す値が一定のときには電熱線Pのほうが電熱線Qよりも電流計が示す値は大きい。よって、電熱線Pのほうが、電熱線Qよりも抵抗が小さいので電流が流れやすい。
- 3 並列回路では、それぞれの電熱線に等しい電圧が加わる。全体の電圧が6 Vのとき、電熱線Pには300 mA、電熱線Qには200 mAの電流が流れるので、回路全体では500 mAの電流が流れる。
- 4 全ての回路に電熱線Rが使われていることに着目する。並列回路にすると、全体の抵抗はそれぞれの抵抗より小さくなるので、アとイはエよりも抵抗が小さい。また、電熱線PのほうがQよりも抵抗が小さいので、抵抗の大きさはエ>イ>アの順となる。一方、直列回路にすると、全体の抵抗は大きくなるので、抵抗の大きさはウ>エとなる。整理すると、抵抗の大きさはウ>エ>イ>アとなり、電流計が示す値の大きさはこれとは逆の関係になるので、ア>イ>エ>ウとなる。