

## 理科

### 【共通問題】

#### 1 動物の分類

〈解答〉(1) 魚類☆☆

(2)(i) B、C、G☆☆ (ii) C☆

(iii) 卵を乾燥から守ることができる点。☆☆

(3) E☆

(4) D☆☆

(2)(i) ②にあてはまる動物のグループは脊椎動物の両生類(カエル)、は虫類(トカゲ)、鳥類(ハト)である。

(ii) カエルの幼生のオタマジャクシは、水中で過ごす。

(iii) 両生類は水中に卵を産むことが多く、卵に殻がないが、は虫類、鳥類は陸上に卵を産むため、卵を乾燥から守る必要があり、卵に殻がついている。

(3) ③にあてはまる動物のグループは脊椎動物の哺乳類で、本問ではライオンとシマウマである。この2つの動物は、草食動物か肉食動物かの違いがある。

(4) ④にあてはまる動物を無脊椎動物という。無脊椎動物には、節足動物の昆虫類、甲殻類、軟体動物などがある。本問では昆虫類のカブトムシがあてはまる。

#### 2 水溶液

〈解答〉(1) 溶媒☆

(2) U☆

(3)(i) 再結晶☆☆

(ii) 水溶液を加熱して水を蒸発させる。☆☆

(iii) 52.6g☆☆ (iv) 24%☆☆

(2) それぞれの物質について40℃での溶解度を溶解度曲線から読みとると、硝酸カリウムは約64g、ミョウバンは約22g、ホウ酸は約9gであることがわかる。

(3)(ii) 塩化ナトリウムは温度による溶解度の変化がほとんどないため、水溶液の温度を変化させることで結晶をとり出すことが難しい。そのような場合は、水溶液を加熱して、水を蒸発させることで、結晶をとり出すことができる。

(iii) 20℃の水150gに溶ける硝酸カリウムの質量は、 $31.6 \text{ (g)} \times \frac{150 \text{ (g)}}{100 \text{ (g)}} = 47.4 \text{ (g)}$ なので、

溶けきれずに出てきた硝酸カリウムの結晶の質量は、 $100 \text{ (g)} - 47.4 \text{ (g)} = 52.6 \text{ (g)}$ である。

(iv) 20℃に冷やした水溶液は、水150gに硝酸カリウムが47.4g溶けているので、質量パー

セント濃度は

$$\frac{47.4 \text{ (g)}}{150 \text{ (g)} + 47.4 \text{ (g)}} \times 100 = 24.01 \dots (\%) \text{ と}$$

なり、小数第1位を四捨五入すると24%になる。

#### 3 火成岩のつくりと分類

〈解答〉(1)① マグマ☆ ② 白☆ ③ 黒☆

(2) A☆

(3) 等粒状組織☆☆

(4) A☆☆

(5) U☆☆

(1) ねばりけの強いマグマには石英、チョウ石などの無色や白色の鉱物が多くふくまれており、冷え固まると白っぽい岩石になる。

(2)(3) Aは火山岩のつくりであり、比較的大きな鉱物のまわりを形がわからないほど小さい鉱物やガラス質の部分がとり囲んでいる。このようなつくりを斑状組織という。これに対して、Bは深成岩のつくりであり、同じくらいの大さの鉱物が組み合わさっている。このようなつくりを等粒状組織という。

(4) 流紋岩は白っぽい火山岩、玄武岩は黒っぽい火山岩である。

#### 4 音の性質

〈解答〉(1)① I☆ ② I☆ ③ Hz☆

(2) 音の速さは光の速さより、はるかに遅いから☆☆

(3)(i) 680m☆ (ii) 1360m☆☆

(4) 340m☆☆

(2) 空気中の音の速さは約340m/sであるのに対し、光の速さは約30万km/s(1秒間に地球を約7周半する速さ)である。

(3)(i) Aさんがピストルを鳴らした2秒後にBさんに最初のピストル音が聞こえた。最初のピストル音はAさんからBさんに直接伝わったので、AさんとBさんの間の距離は、

$$340 \text{ (m/s)} \times 2 \text{ (s)} = 680 \text{ (m)}$$

(ii) 最初のピストル音がBさんに聞こえてから8秒後に、2回目のピストル音がBさんに聞こえた。このとき、ピストル音が伝わった距離は、Bさんと校舎の壁との間の往復距離である。Bさんと校舎の壁との間の往復距離は

$$340 \text{ (m/s)} \times 8 \text{ (s)} = 2720 \text{ (m)} \text{。この半分が}$$

Bさんと校舎の壁との間の距離なので、

$$2720 \text{ (m)} \div 2 = 1360 \text{ (m)}$$

(4) 図1において、Bさんが最初のピストル音を聞いてから2回目のピストル音を聞くまでに8秒か

かったのに対し、図2では6秒かかった。ピストル音は最初にBさんに到達してから、Bさんと校舎の壁との間を往復し、再びBさんに到達する。よって、図1は図2よりも音の速さで8(秒)−6(秒)=2(秒)だけ、Bさんと校舎の壁との間の往復距離が長くなっている。片道では、図1は図2よりも音の速さで2(秒)÷2=1(秒)、すなわち

$340 \text{ (m/s)} \times 1 \text{ (s)} = 340 \text{ (m)}$ だけBさんと校舎の壁との間の距離が長いことになり、Bさんは図1の位置から340m校舎の壁に近づく向きに移動したとわかる。

### 【選択問題】化学(タイプ01)

#### 5 物質の分解

〈解答〉(1)(i)  $2\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$ ☆☆ (ii) 化合物☆

(2)(i)  $\text{H}_2$ ☆ (ii) ア、カ☆☆

(3)(i)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ☆ (ii) アルカリ(性)☆

(iii) イ☆☆

- (1) 酸化銀を加熱すると、銀と酸素に熱分解される。銀や酸素は1種類の元素からなる単体であるのに対し、酸化銀は2種類の元素からなる化合物である。
- (2)(i) 水を電気分解すると、陰極には水素が発生し、陽極には酸素が発生する。
- (ii) 水素はすべての気体の中で最も密度が小さく、空気中で火を近づけると、ボンと音を立てて燃える性質がある。
- (3) 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、二酸化炭素、水、炭酸ナトリウム( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )に熱分解される。したがって、物質Aは炭酸ナトリウムである。炭酸水素ナトリウムと炭酸ナトリウムの水溶液はどちらもアルカリ性を示すが、炭酸ナトリウムの水溶液の方が強いアルカリ性を示すので、フェノールフタレイン溶液は濃い赤色になる。

### 【選択問題】生物(タイプ02)

#### 5 植物や動物のからだのつくり

〈解答〉(1)① 組織☆ ② 器官☆

(2) ア、ウ☆☆

(3)(i) 単細胞(生物)☆ (ii) ウ☆

(4)(i) B☆☆ (ii) 維管束☆☆

- (2) 核、細胞膜は植物の細胞と動物の細胞の両方に存在するが、細胞壁、葉緑体、液胞は植物の細胞にしか存在しない。
- (3) ゾウリムシ、ミカヅキモ、アメーバはからだか1つの細胞からなる単細胞生物だが、オオカナダモはからだか多数の細胞からなる多細胞生物である。

- (4) 師管と道管がまとまって束を作っている部分を維管束という。問題の図の葉の断面において、師管は下側、道管は上側に存在する。