

## 理科 第3回 問題解説

洗足学園中学校

### ◎理科の入試問題について

①は物理分野、②は化学分野、③は生物分野、④は地学分野を出題しており、各分野おおよそ均等18～19点の配点としています。文章で答える記述問題は2問出題しています。

#### ① (物理分野) 歯車に関する問題です。

(1) ①ペダル側と後輪側で歯車の回転する長さは等しいので、歯車の回転数は歯車の半径と反比例します。 $30 \times \frac{3}{2} = 45$  より、答えは「45回転」です。

②自転車が1分間で進む距離は、 $2 \times 30(\text{cm}) \times 3 \times 45 = 8100(\text{cm}) = 81(\text{m})$ 。1時間で進む距離は、 $81(\text{m}) \times 60 = 4860(\text{m}) = 4.86(\text{km})$ 。答えは「時速4.86km」です。

③自転車の進む速さを速くするには、後輪がたくさん回転すればよいので、ペダル側の歯車の半径を長く、また後輪側の歯車の半径を短くします。答えは「ウ」です。

(2) ①輪軸の問題です。後輪側において、(後輪側で使用する歯車の半径) × (チェーンにかかる重さ) = (後輪のタイヤの半径) × (後輪につるした物体の重さ) が成り立ちます。必要なおもりの重さが軽くなるのは、チェーンにかかる重さが軽いとき、すなわち後輪側で使用する歯車の半径が長いときとなります。答えは「イ」です。

②チェーンにかかる重さは、ペダル側でも後輪側でも等しいことを利用します。

チェーンにかかる重さを□g とすると、後輪側において、

$$4(\text{cm}) \times \square(\text{g}) = 30(\text{cm}) \times 600(\text{g})$$

必要なおもりを○g とすると、ペダル側において、

$$6(\text{cm}) \times \square(\text{g}) = 15(\text{cm}) \times \circ(\text{g})$$

これを計算して、 $\circ = 1800(\text{g})$ 。答えは「1800g」です。

③ペダル側で使用する歯車の半径が短く、後輪側で使用する歯車の半径が長いほどよいと考えられます。答えは「イ」です。

(3) たくさんのはちみつを分離するためには、はちの巣が速く回転する、すなわち歯車Bが速く回転すればよいので、歯車Aの半径を長く、歯車Bの半径を短くします。答えは①「ア」、②「イ」です。

2 (化学分野) 様々な金属についての問題です。

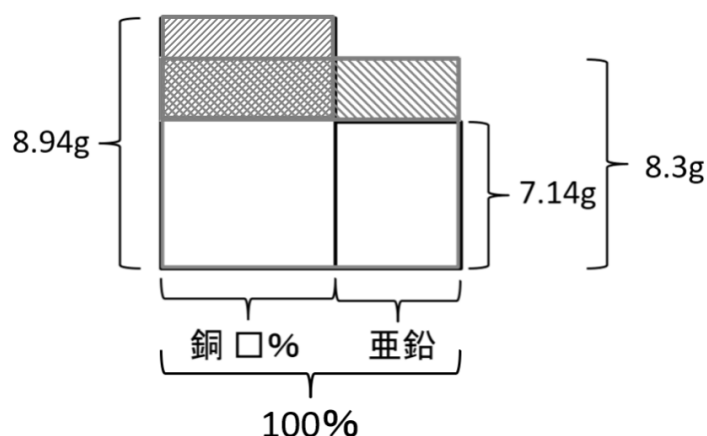
(1) 体積を測るので、水とメスシリンダーを使用します。答えは「メスシリンダーに水を入れ、新しい1円硬貨を入れ、体積の増加量を読み取る。」などとなります。

(2) ①表1より  $7.4 \div 20 = 0.37$  答えは「 $0.37 \text{ cm}^3$ 」です。

②表1より  $20 \div 7.4 = 2.702\cdots$  答えは「 $2.70\text{g}$ 」です。

③表2より、 $1 \text{ cm}^3$ あたりの重さが  $2.70\text{g}$  の金属はアルミニウムであることが分かります。答えは「アルミニウム」です。

(3) 表1より、5円硬貨の  $1 \text{ cm}^3$ あたりの重さは  $74.7 \div 9.0 = 8.3(\text{g})$  です。 $1 \text{ cm}^3$ あたり  $8.94\text{g}$  の銅と、 $1 \text{ cm}^3$ あたり  $7.14\text{g}$  の亜鉛を用いて、 $1 \text{ cm}^3$ あたり  $8.3\text{g}$  になるようにします。



銅を□%とおくと、図より、 $\square \times (8.94 - 7.14) = 100 \times (8.3 - 7.14)$  なので、 $\square = 64.444\cdots$   
答えは「 $64.44\%$ 」です。

(4) 各硬貨の  $1 \text{ cm}^3$ あたりの重さを計算すると、50円硬貨と100円硬貨で等しくなります。答えは「エ」です。

(5) もっともあたたまりやすいということは、表3の実験ではもっともさめやすく温度が下がると考えられます。答えは「銀」です。

(6)  $20^\circ\text{C}$ の水  $100\text{g}$  に  $80^\circ\text{C}$ のアルミニウム  $100\text{g}$  を入れると  $30^\circ\text{C}$ になったことより、水  $100\text{g}$  が  $10^\circ\text{C}$ 上がる熱量とアルミニウム  $100\text{g}$  が  $50^\circ\text{C}$ 下がる熱量が等しいことが分かります。  
 $80^\circ\text{C}$ の水  $100\text{g}$  に  $20^\circ\text{C}$ のアルミニウム  $100\text{g}$  を入れる場合も同様の割合で温度が変化すると考えられます。答えは「 $70^\circ\text{C}$ 」です。

(7) (6)と同様に考え、水のあたたまりやすさ：アルミニウムのさめやすさは1：5です。水が100g、アルミニウムが50gになると、温度変化の割合は1：10になると考えられます。水の温度変化は、 $60 \times \frac{1}{1+10} = 5.454 \dots (^{\circ}\text{C})$ 。答えは「25.45℃」です。

**3** (生物分野) つる性植物に関する問題です。

(1) 図より師管が削られたことがわかります。師管には葉で作られた養分が運ばれています。色はこの養分がためられて濃くなったと考えられます。答えは「エ」です。

(2) 水溶液200gに25gのショ糖が溶けていることから  $25 \div 2 = 12.5$  答えは「12.5度」です。

(3) 各平均値を平均しても、全体の平均は求まりません。全ての果実の糖度の和は、 $10.3 \times 2 + 14.2 \times 4 + 16.3 \times 8 + 18.3 \times 6 = 317.6$   
よって糖度の平均は、 $317.6 \div 20 = 15.88$ 。答えは「15.9度」です。

(4) ①果実よりも高い糖度の溶液に入れると果実は浮きます。答えは「溶液D」です。

②サラダ油は水に浮くので、下の層が溶液D、上の層がサラダ油になっています。ブドウは溶液Dに浮き、サラダ油に沈むので、答えは「ウ」です。

(5) ①答えは「オ、キ」です。完答のみ正解となります。

②丈夫な茎を作るにはたくさんの養分が必要になります。答えは「イ」です。

(6) ヤブガラシは物質Aを含むものを避ける傾向があることがわかります。また、ヤブガラシ自身も物質Aを含むので、ほかのヤブガラシを認識できると考えられます。答えは「ほかのヤブガラシに巻き付いて生育をさまたげないこと。」などです。

**4** (地学分野) 地震に関する問題です。

(1) 答えは「ア、オ」です。完答のみ正解となります。

(2) 洗足学園中学校での初期微動継続時間は、 $10 \times \frac{84}{70} = 12$ (秒)なので、主要動は9時11分03秒の12秒後に始まります。答えは「9時11分15秒」です。

(3) 地震の発生から初期微動が始まるまでの時間も、震源からの距離に比例します。

(9時11分00秒－発生時刻) : (9時11分03秒－発生時刻) = 70(km) : 84(km)  
時間の差の3秒分が、距離の差14km分にあたるので、70km伝わるには  $3 \times \frac{70}{14} = 15$ (秒)かかります。よって、地震の発生時刻は、9時11分00秒の15秒前です。答えは「9時10分45秒」です。

(4) 地点A～Cの震源からの距離は、それぞれ14km、28km、42kmと求まります。答えは「領域オ」です。

(5) 答えは「緊急地震速報」です。

(6) ①②答えは①「大陸」、②「海洋」です。完答のみ正解となります。

③④答えは③「海こう」、④「直下」などです。

(7) 東北地方では、太平洋プレートが北米プレートの下に沈み込んでいます。答えは「ア」です。

以上