

- I 問1 イ, エ 問2 10 問3 0.18 問4 0.9  
問5 7.2 問6 キ 問7 エ
- II 問1 オ 問2 血管 問3 ク→ウ→イ→エ  
問4 ウ 問5 エ 問6 (1) ウ (2) クマゼミ
- III 問1 ウ 問2 (1) ウ (2) ク 問3 イ, カ  
問4 (1) すずしろ (2) イ  
問5 (1) 442 (2) アルタイル (3) ア・キ・ク (4) オ (5) キ  
問6 ISS 問7 フレア
- IV 問1 (a) 調節ねじを回す (b) 針が0の目もりをさす  
問2 1.3 問3 カ 問4 2.5 問5 イ, オ, キ 問6 540

## 解 説

## I 水素の発生と中和

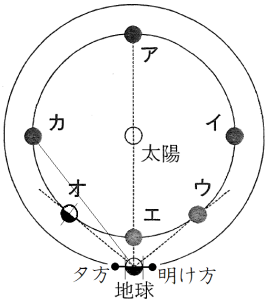
- 問1 塩酸は、気体である塩化水素の水溶液です。無色・透明で刺激臭があり、酸性を示します。
- 問2 アルミニウム片1つに塩酸Aを4 mL加えたとき、水素が90 mL発生するので、最大量225 mL発生するときの塩酸Aの量は10 mL ( $4 \times \frac{225}{90}$ ) とわかります。
- 問3 アルミニウム0.3 gを塩酸Bで溶かしたとき、水素が375 mL発生するので、225 mL発生するアルミニウム片1つの重さは0.18 g ( $0.3 \times \frac{225}{375}$ ) とわかります。
- 問4 アルミニウム0.3 gを塩酸Bで溶かしたとき白い固体が1.5 gできるので、アルミニウム片1つ (0.18 g) のとき、白い固体は0.9 g ( $1.5 \times \frac{0.18}{0.3}$ ) できます。
- 問5 2%の塩酸B 60 mLがアルミニウムと反応すると375 mLの水素が発生するのに対して、塩酸A 60 mLでは1350 mL ( $225 \times \frac{60}{10}$ ) の水素が発生することから、塩酸Aの濃さは7.2% ( $2 \times \frac{1350}{375}$ ) とわかります。
- 問6・7 塩酸C 50 mLに水酸化ナトリウム水溶液D 50 mLを加えたとき完全中和することから、表2で水酸化ナトリウム水溶液が0～40 mLのときは塩酸が残っており、60～100 mLのときは水酸化ナトリウム水溶液が残っていることになります。したがって、50 mLのときはアルミニウム・鉄のどちらも反応せず、水素が発生しませんが、0～40 mLのときはアルミニウム・鉄のどちらも塩酸と反応して水素が発生し、60～100 mLのときはアルミニウムだけが水酸化ナトリウム水溶液と反応して水素が発生することになります。

## II セミの生態

- 問1 アはツクツクボウシ、イはアブラゼミ、ウはミンミンゼミ、エはニイニゼミ、カはクマゼミです。
- 問2 ヒトは酸素を血液で運んでいることから、それを運ぶ役割をしている管は血管となります。
- 問3 セミは木の幹や枝の中に産卵し、ふ化した幼虫は土の中で過ごします。セミは不完全変態するのでさなぎにはならず、地中から出て木の幹や葉につかまって羽化します。
- 問4 セミのオスの腹の中に発音筋という筋肉があり、これを動かして腹を振動させて鳴きます。
- 問5 ハエ・カブトムシはなめる口、バッタ・カマキリ・トンボはかむ口です。
- 問6 (1)・(2) ア～エのうち、資料1から西日本と東日本のそれぞれから光ファイバーケーブルが多く使われており、数値に近い都道府県の組み合わせを選べると神奈川県と大阪府となり、大阪府では見られて神奈川県では見られないクマゼミが原因と考えられます。

### Ⅲ 天体総合

- 問1 日の出と日の入りは、いずれもウの位置にあるときです。
- 問2 (1)・(2) 図1の月は左端が少し欠けていることから、満月の数日前の月であることがわかるので、新月から数えて12日と考えられます。また、この月が真南に位置するのは、上弦の月（午後6時）と満月（午前0時）の中間の午後9時ごろとなります。
- 問3 数の子はニシン（魚）の卵，田作りはカタクチイワシ（魚），カマボコはスケトウダラ（魚）などがそれぞれ材料になっています。
- 問4 (1)・(2) すずなはカブ，すずしろがダイコンで，どちらもモンシロチョウの食草です。
- 問5 (1) 4200兆kmは約442光年（ $4200 \div 9.5 = 442.1\cdots$ ）となります。
- (2)・(3) 夏の大三角は，わし座のアルタイル，はくちょう座のデネブ，こと座のベガです。
- (4)・(5) 日没後なので右図の左側のオとカを比べると，同時刻にオの方がカより西の高い位置にあるので長い時間見ることができます。また，満ち欠けについては，右半分に太陽の光があたっています。



### Ⅳ ばねのはたらき

- 問1 上皿てんびんと同じように，はかりを使うときははじめに0に針を合わせておかないと，重さを正確にはかることができません。
- 問2 皿が1cm下がったとき，下のうでの左端は2cm（ $1 \times \frac{16}{8}$ ）下がり，歯車①も2cm下がります。このとき，歯車②が180°回転することから，直径 $\times 3.14 \times \frac{180}{360} = 2$ が成り立つので，直径は約1.3cm（ $2 \div 3.14 \times \frac{360}{180} = 1.27\cdots$ ）とわかります。
- 問3・4 台車が最も速くなったのが台車の位置が10cmのときなので，表1の0.6～0.7秒（8.6～11.3cm）にあてはまり，このとき台車は2.5cm（11.3－8.8）進みます。
- 問5 右表は，表2にゴムひもの伸びの長さ（太線で囲んだ部分）を追加したものです。台車の重さと点Qから進んだ距離は，AとBから反比例の関係とわかります。ゴムひもの本数と点Qから進んだ距離は，AとDから比例の関係とわかります。また，ゴムひもの伸びの長さと点Qから進んだ距離は，AとCから2倍，3倍になったとき，4倍，9倍になる関係とわかります。
- | 実験                                | [A]            | [B]  | [C]  | [D] |     |     |     |
|-----------------------------------|----------------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| 台車の重さ [g]                         | 500            | 1000 | 1500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| ゴムひもの本数 [本]                       | 1              | 1    | 1    | 1   | 1   | 2   | 3   |
| 引っ張ったときの<br>ゴムひもの長さ [cm]          | 20             | 20   | 20   | 30  | 40  | 20  | 20  |
| 引っ張ったときの<br>ゴムひもの伸びの長さ [cm]       | 10             | 10   | 10   | 20  | 30  | 10  | 10  |
| 台車が最も速くなったときの<br>0.1秒間に進んだ距離 [cm] | 2.5<br>(問4の答え) | 1.7  | 1.4  | 4.8 | 7.3 | 3.4 | 4.2 |
| 台車が止まるまでに<br>点Qから進んだ距離 [cm]       | 60             | 30   | 20   | 240 | 540 | 120 | 180 |
- 問6 Aのとき（点Qから進んだ距離60cm，台車の重さ500g，ゴムひもの本数1本，ゴムひもの伸び10cm）を元にして考えると，台車の重さ250g，ゴムひもの本数2本，ゴムひもの伸び15cm（25－10）の条件では540cm（ $60 \times \frac{500}{250} \times \frac{2}{1} \times \frac{15}{10} \times \frac{15}{10}$ ）となります。