

## 解 答

- ① 問1 えさを探す 問2 う 問3 (1) 季節が変わっても常にえさがある (2) 春 う 夏 え  
問4 い・か 問5 (1) 1 (2) 2.5 問6 夜行性だから 問7 う・え・か  
② 問1 水素 問2 イ, オ 問3 イ 問4 (1) 115.2 (2) 120 問5 0.93 問6 4  
③ 問1 (1) A ア B イ C イ D ア (2) ① ウ ② ア, ウ ③ ア, イ  
問2 トンボ 問3 210 問4 エ 問5 (1) イ (2) ア  
④ 問1 エ 問2 A イ B ウ 問3 C ア D オ 問4 ア  
⑤ 問1 14.5 問2 15 問3 0.8 問4 6 問5 6  
⑥ 問1 (1) ア (2) ア (3) ウ (4) エ 問2 (5) ウ (6) オ (7) オ

## 解 説

- ① 問5 (1) ある期間の、期間終了時の残りの数は、その前の期間の終了時の残りに、期間の生存率をかけた値になります。したがって、表を完成させると以下ようになります。

| 期間       | 出生～0.5年まで | 0.5年～1.0年 | 1.0年～1.5年 | 1.5年～2.0年 | 2.0年～2.5年 | 2.5年～3.0年 |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 期間の生存率   | 80%       | 80%       | 50%       | 50%       | 25%       | 25%       |
| 期間終了時の残り | 80匹       | 64匹       | 32匹       | 16匹       | 4匹        | 1匹        |

- (2) グループDのヤマネは、生まれてから1.0年後には64匹、2.0年後には16匹います。このうち半数がメスなので、のべ40回  $((64+16) \div 2)$  の出産の機会があることになります。したがって、1回の出産あたり2.5匹  $(100 \div 40)$  の子供を生むと、合計が100匹になります。

- ② 問4 (1) 使っている金属片はすべて同じ厚さなので、使った金属片の量

は、面積で考えることができます。実験でわかった、金属片の面積と発生する気体との関係は右の表のようになります。この表から、実験1で塩酸10mLと過不足なく反応するアルミニウム片の面積は約67mm<sup>2</sup>  $(25 \times \frac{120}{45}) = 66.6\cdots$  だとわかります。一辺が8mmの正方形のアルミニウム片の面積は64mm<sup>2</sup>なので、塩酸があまって発生する水素はアルミニウム片の面積に比例します。したがって、115.2mLの水素が発生します。

| 金属片の面積 | 25mm <sup>2</sup> | 50mm <sup>2</sup> | 75mm <sup>2</sup> |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 実験1    | 45                | 90                | 120               |
| 実験2    | 42                | 84                | 120               |

- (2) 表から、実験2で塩酸10mLと過不足なく反応する鉄片の面積は約71mm<sup>2</sup>  $(25 \times \frac{120}{42} = 71.4\cdots)$  なので、一辺が9mmの鉄片を入れると、鉄片があまり、発生する水素は塩酸の量に比例します。したがって、すべての塩酸が反応して120mLの水素が発生します。

- 問5 問4で求めた、塩酸10mLと過不足なく反応する金属の面積の値を使っても計算できますが、同じ面積の金属がとけたときに発生する水素の比が45:42であることから計算し、約0.93倍  $(\frac{1}{45} \div \frac{1}{42} = 0.93\cdots)$  と求めることもできます。

- 問6 塩酸に鉄片2つを入れたあとは、水素を36mL  $(120 - 84)$  発生させるだけの塩酸があまっています。したがって、とけるアルミニウム片の面積は20mm<sup>2</sup>  $(25 \times \frac{36}{45})$  なので、他の辺の長さは4mm  $(20 \div 5)$  だとわかります。

- ③ 問3 つかまえて印をつけた生物が均等に散らばったと考えます。この地域の昆虫の数をXとすると、 $\frac{21}{X} = \frac{3}{30}$  が成り立つと考えることができます。したがって、210匹  $(21 \times 30 \div 3)$  と推測できます。

- ④ 問4 いずれの方法も北を知ることができると考えられますが、イでは季節によって星が見えなくなる場合があり、ウでは地平線を基準にするので正確さに欠けるため、アが最も適切と考えられます。

- ⑤ 問3 雲ができるまでは、1kmあたり10℃温度が下がります。0.8km上昇すると8℃下がって12℃になります。

- 問4 高さ0.8kmから2kmまでの1.2kmは、雲をつくりながら上昇するので、1kmあたり5℃下がります。したがって、温度は6℃  $(5 \times 1.2)$  下がり、Xの温度は6℃  $(12 - 6)$  です。

- 問5 高さ2km地点では、気温が0℃でXの温度が6℃となり、その差は6℃です。2kmより高い地点では、気温は1kmあたり3.5℃  $(35 \div 10)$ 、Xは5℃下がるので、Xが1km上昇するごとに温度の差は1.5℃  $(5 - 3.5)$  ずつ縮まります。したがって、温度が等しくなるのは高さが6km  $(6 \div 1.5 + 2)$  のときで、Xはここまで上昇して雲をつくります。

- ⑥ この問題では、おもりの重さだけを考え、それ以外の部分の重さは無視する点に注意します。図Cのように、おもりと地面との接点が同じ位置のときに安定したつり合いになります。また、図DやEのように、おもりの真下に地面との接点があるときにはつり合いますが、図Dのように動いたときにこの関係がくずれるものが不安定なつり合い、図Eのようにくずれないものが中立なつり合いになります。