

## 平成19年度 栄東中学校（東大クラス選抜Ⅰ）（理科）解答と解説

### 解 答

- ① 問1 ア, ウ, エ 問2 病名 はしか 説明 病原体に対するめんえきができたから。 問3 消化液  
胃液 記号 サ 消化液 すい液 記号 シ 問4 エ 問5 予防接種 (例) 狂犬病の予防接種  
種 問6 現象 拒絶反応 理由 移植された臓器は異物なので、めんえきにより排斥しようとしてしまうから。
- ② 問1 4.1m 問2 8.3m/秒 問3 A 理由 後輪を回転させる上で一番加える力が小さくてすむので、ペダルに加える力も少なくてすむため。 問4 重力により、進行方向ななめ後ろに引く力が生じるから。 問5 熱、音 問6 ① 1m/秒 ② 10m ③ 245m
- ③ 問1 A 水素 B 二酸化炭素 問2 水上置換法で集めたので、水にとけにくいAの水素はほとんどとけなかったが、水にとけやすいBの二酸化炭素は水にとけたため。 問3 ウ 問4 -273 問5 75
- ④ 問1 缶 温度が下がる ポンプ 温度が上がる 問2 0.08g 問3 1つ目 上昇気流が発生する  
2つ目 あたたかい空気が冷たい空気にふれる 問4 26.5g 問5 雪の中を氷の粒が上昇、下降をくりかえしながら水滴をとりこんで凍らせ、大きくなっていく。 問6 空気が動かず、気温がゆっくり下がっていくと、水蒸気が少しずつ凍っていき、規則正しい結晶になるが、気温が急激に下がると変化が大きく不規則になる。

### 解 説

- ② 問1 回転数は歯車、ギアの直径に反比例するのでペダルを1回転するとギアBは2回転し、後ろタイヤも2回転します。したがって、自転車は4.1m ( $6.6 \times 3.14 \times 2 \div 100 = 4.1448\text{m}$ ) 進みます。
- 問2 ペダルを1秒間に3回転させることになり、ギアAは4回転することになって ( $20 \times 3 \div 15$ )、後ろタイヤも4回転します。したがって、毎秒8.3m ( $6.6 \times 3.14 \times 4 \div 100 = 8.2896\text{m}$ ) になります。
- 問3 てこの原理で、軸からチェーンまでの長さが大きいほど、チェーンを引く力が小さくなるのでペダルをふむ力も小さくなります。
- 問6 グラフの表す面積が進んだ距離を示します。
- ①② 進んだ距離は10m ( $10 \times 2 \div 2$ )、平均の速さは1m/秒 ( $10 \div 10$ ) になります。
- ③ 進んだ距離は245m ( $10 + (2+5) \times 10 \div 2 + 40 \times 5$ ) になります。
- ③ 問4 温度が18°C (27-9) 下がると、気体の体積が6cm<sup>3</sup>減っていることから、100cm<sup>3</sup>へって0になるには、300°C ( $18^\circ\text{C} \times 100 \div 6$ ) 下がるとよいことになります。したがって、-273°C (27-300) で0cm<sup>3</sup>になります。
- 問5 表1から、塩酸12cm<sup>3</sup>が反応して発生した水素は100cm<sup>3</sup>です。マグネシウムがすべてとけたときの塩酸の量が9cm<sup>3</sup>なので、発生した水素は75cm<sup>3</sup> ( $100 \times 9 \div 12$ ) になります。
- ④ 問2 0度になったところでくもり始めたことから、吸収した水分は0.08g ( $(13-5) \div 100$ ) です。
- 問4 山の頂上からの下降気流によって反対側の気温が35°Cになったことから、頂上の気温は10°Cだったことになります（下降気流では気温が上がるのでは新たな雲の発生はありません）。25°Cの上昇気流が山頂で10°Cになったことから、雲は20°Cに下がった海拔500mで発生したことになります。山の斜面で1m<sup>3</sup>あたり17.5gふくまれていた水分の4gを失ったことから、山頂からの下降気流には1m<sup>3</sup>あたり、13.5g (17.5-4) の水蒸気をふくんでいたことになります。したがって、ふくむことのできる水蒸気は1m<sup>3</sup>あたり26.5g (40-13.5) になります。