

理科 第1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) ドップラー効果に関する問題です。

(1) 答えは「こまく」です。

(2) たいこの皮のはり方を強くすると、音は高くなります。答えは「ア」です。

(3) 実験1では、園子さんは3秒ごとにサイコロを拾います。 $50 \div 3 = 16.6\cdots$ より、50秒間で $16 + 1 = 17$ (個)のサイコロを拾います。答えは「17個」です。

(4) 実験2では、先生がサイコロを置いてから次のサイコロを置くまでの3秒のあいだに、置いたサイコロは30cm進み、先生は園子さんの方へ6cm移動します。サイコロの間隔は、 $30 - 6 = 24$ (cm)になります。答えは「24cm」です。

(5) 実験3では、サイコロの間隔は $30 + 6 = 36$ (cm)になるので、園子さんは3.6秒ごとにサイコロを拾います。 $50 \div 3.6 = 13.8\cdots$ より、50秒間で14個のサイコロを拾います。答えは「14個」です。

(6) 実験2では、先生が園子さんに近づいているので、園子さんが全てのサイコロを拾うのにかかる時間は短くなり、1分あたりに拾うサイコロは多くなります。実験3では、先生が園子さんから遠ざかっているため、園子さんが全てのサイコロを拾うのにかかる時間は長くなり、1分あたりに拾うサイコロは少なくなります。答えは「イ」です。

(7) ドップラー効果の仕組みを、実験と対応付けて考える問題です。パトカーがサイレンを鳴らしながら近づくと、止まっているときよりも振動数が大きく、高い音が聞こえます。パトカーがサイレンを鳴らしながら遠ざかると、止まっているときよりも振動数が小さく、低い音が聞こえます。答えは「エ」です。

(8) 音の高さの変化は、近づいたり遠ざかったりする速さによって決まります。一定の速さで近づく場合、止まっているときよりも振動数が大きく高い音が聞こえますが、近づいてい

るあいだは音の高さの変化はありません。答えは「ウ」です。

2 (化学分野) ビタミン C に関する問題です。

(1) 答えは「イ」です。

(2) ①答えは「ア、イ、カ」です。完答のみ正解です。

②答えは「ア、エ」です。完答のみ正解です。

(3) スポイト 150 滴で 6mL なので、スポイト 1 滴は、 $6 \div 150 = 0.04$ (mL) です。答えは「0.04mL」です。

(4) 実験 1 より、うがい薬 500mL の褐色を消すのに必要なビタミン C 水溶液は、 $120 + 45 \times 0.04 = 121.8$ (mL) です。

うがい薬 25mL では、 $500 : 121.8 = 25 : \bigcirc$ より、 $\bigcirc = 6.09$ 。答えは「6.09mL」です。

(5) うがい薬 50mL の褐色を消すのに必要なビタミン C 水溶液は、(4) と同様に考えると 12.18mL となります。水溶液 1L にビタミン C は 10 g 含まれているので、12.18mL には 0.1218 g 含まれています。

実験 2 より、うがい薬 50mL の褐色を消すのに必要なレモン汁は、

$163 + 5 \times 0.04 = 163.2$ (mL) です。よって、レモン汁 163.2mL にビタミン C は 0.1218 g 含まれていることが分かります。レモン汁 100mL では、

$0.1218 \times \frac{100}{163.2} = 0.0746 \dots$ 答えは「0.075g」です。

(6) うがい薬 200mL の褐色を消すのに必要なビタミン C 水溶液は、(4) と同様に考えると 48.72mL となります。アセロラを搾ったジュース 20mL を入れた後に加えたビタミン C 水溶液は 4.88mL なので、ビタミン C 水溶液 $48.72 - 4.88 = 43.84$ mL に含まれるビタミン C と等しい量のビタミン C がアセロラを搾ったジュース 20mL に含まれていたこととなります。ビタミン C 水溶液 43.84mL に含まれるビタミン C は 0.4384g なので、答えは「0.438g」です。

(7) カロテンは油によく溶け、水には溶けにくく、ビタミン C は水によく溶け、油には溶けにくい、という性質があります。答えは「カロテンは油に溶けやすく、ビタミン C は水に溶けやすい。」などとなります。

3 (生物分野) 昆虫の生態に関する問題です。

- (1) モンシロチョウは、キャベツの葉を好んで卵をうみつけます。答えは「エ」です。
- (2) 幼虫の表面部分は固く伸びないため、成長の妨げとなります。答えは「イ」です。
- (3) 成虫の脚は胸部にあることから推測できます。答えは「イ、ウ、エ」です。完答のみ正解です。
- (4) ①表1より各死亡率を計算すると、五令幼虫では68匹のうち58匹が死んでおり、85.3%と最大値になります。答えは「オ」です。
- ②200個の卵から成虫まで成長するのは4匹であり、そのうち2匹が子孫を残せるまで生き残ります。オスとメスの比は1:1なので、卵をうむメスは1匹と考え、300個の卵がうみつけられます。このうち成虫に育つ個体数は $4 \times \frac{300}{200} = 6$ (匹)となります。 $6 \div 4 = 1.5$ より、答えは「1.5倍」です。
- (5) 幼虫→さなぎ→成虫と形態変化することを完全変態といいます。答えは「完全変態」です。
- (6) 実験1よりホルモンAはPより前から、ホルモンBがPより後ろから出ていることが分かります。また実験4よりホルモンBはQより前から出ていることが分かります。よって、ホルモンAはPより前、ホルモンBはPとQの間から出ていると分かります。答えは「ア」です。
- (7) 全身にホルモンBだけが届くことから、全身がさなぎに変化すると考えられます。答えは「エ」です。
- (8) 六令幼虫にするには、ホルモンAが必要となります。五令幼虫のホルモンAを出す器官からはホルモンAが出ないことから、四令幼虫以前の器官を使う必要があります。答えは「ア」です。

4 (地学分野) 月に関する問題です。

- (1) 答えは「こう星」です。
- (2) 答えは「エ」です。
- (3) 7日たつと、月の南中時刻はおよそ6時間遅くなります。答えは「ウ」です。

- (4) 答えは「月の自転周期と月の公転周期が等しく、自転と公転の向きも同じだから。」などです。
- (5) 分銅にかかる引力も約 6 分の 1 になるので、120g の分銅とつりあいます。答えは「120g」です。
- (6) 月も地球も太陽の光が当たっている部分が明るく見えます。月の形は地球の形と同じに見えます。答えは「イ」です。
- (7) (4) で考えた通り、月はずねに同じ面を地球に向けています。よって、月から地球を見るとつねに同じ方向に見えます。(6) で考えた通り、月から地球を見ても太陽の光が当たっている部分が明るく見えるので、地球は満ち欠けして見えます。答えは「エ」です。
- (8) 地球のまわりをまわり続けているスペースデブリは、高速で移動しています。そのため、小さいものであっても人工衛星と衝突すると大きな衝撃を与えます。答えは「ウ」です。

以上