

第1回 理科 解説

理科の問題は、物理、化学、生物、地学、の4分野から、ほぼ均等に出題しています。

問題構成は、**1**、**2**、**3**、**4**の順に、物理、化学、生物、地学からの出題です。

今回の記述問題は、**1**と**3**に出題しています。

採点についてですが、漢字の間違いは、大きく間違えていなければ正解とみなします。数値を求める問題は、指示にしたがっていないものは減点とします。

1 光の性質についての問題です。

(1) ① 空気からガラスに光が進むときは、境目から遠ざかるように屈折します。また、ガラスから空気に光が進むときは、境目に近づくように屈折します。答えは、ウです。

② 答えは、イです。

(2) ① それぞれの空らんに入る答えは、Aはイ、Bはカ、Cはウです。

② ろうそくから出た光は、あらゆる方向へ広がります。レンズの上半分を黒い紙でおおったとしても、レンズの下半分を通る光によって、ろうそく全体の像ができます。また、像にあつまる光の量は半分になるため、暗くなります。答えは、ウです。

(3) ① 厚紙から白画用紙を2倍の距離に遠ざけると、光の当たる面積は4倍になります。したがって同じ大きさの面積を照らす光の量は $\frac{1}{4}$ 倍になります。答えは、 $\frac{1}{4}$ 倍です。

② 厚紙から白画用紙を4倍の距離に遠ざけると、同じ大きさの面積を照らす光の量は $\frac{1}{16}$ 倍に

なります。電球の明るさは10倍ですから、 $\frac{1}{16} \times 10 = \frac{5}{8}$ より、答えは、 $\frac{5}{8}$ 倍です。

③ 太陽光は平行光線ですから、厚紙から白画用紙を遠ざけても明るさは変わりません。解答例は、「白画用紙を遠ざけても、光の明るさは変わらない。」です。

2 溶解度と、物質が水に溶けるときの現象についての問題です。

(1) 表 1 より、水の温度が高い方が、溶解度の増える割合が大きいです。また、水の温度が 0°C のときに溶ける硝酸カリウムの量は 13g ですから、グラフは原点を通りません。答えは、エです。

(2) 気体は、水の温度を高くすると溶ける量が少なくなります。答えは、アとエです。

(3) 表 1 より、 20°C の水 100g に溶ける硝酸カリウムの量は 32g です。飽和水溶液の濃さは、次の式で求められます。

$$32 \div (100 + 32) \times 100$$

これを計算して小数第 1 位を四捨五入すると、 $24[\%]$ となります。答えは、 24% です。

(4) 表 1 より、 60°C の水 100g に溶ける硝酸カリウムの量は 109g です。 60°C の硝酸カリウムの飽和水溶液 200g に含まれる硝酸カリウムの量を $\bigcirc\text{g}$ とおくと、次の式が成り立ちます。

$$(100 + 109) [\text{g}] : 109 [\text{g}] = 200 [\text{g}] : \bigcirc [\text{g}]$$

\bigcirc を求め、小数第 1 位を四捨五入すると $104[\text{g}]$ となります。答えは、 104g です。

(5) (4) の飽和水溶液の中に含まれる水の量は $200[\text{g}] - 104[\text{g}]$ より 96g です。表 1 より、 10°C の水 100g に溶ける硝酸カリウムの量は 22g ですから、 10°C の水 96g に溶ける硝酸カリウムの量を $\square\text{g}$ とおくと、次の式が成り立ちます。

$$100 [\text{g}] : 22 [\text{g}] = 96 [\text{g}] : \square [\text{g}]$$

\square を求め、小数第 1 位を四捨五入すると $21[\text{g}]$ となります。したがって、溶けきれずに出てくる硝酸カリウムの量は $104[\text{g}] - 21[\text{g}] = 83[\text{g}]$ より、答えは、 83g です。

(6) 表 2 より、溶かした硝酸カリウムの量が 5g 増えるごとに、溶かした後の水の温度は 4°C 下がっていることがわかります。答えは、アです。

(7) 硝酸カリウムを 8g 溶かした後に下がった水の温度を $\Delta^{\circ}\text{C}$ とおくと、次の式が成り立ちます。

$$5 [\text{g}] : 4 [^{\circ}\text{C}] = 8 [\text{g}] : \Delta [^{\circ}\text{C}]$$

Δ を求めると、 $6.4 [^{\circ}\text{C}]$ となります。したがって、水の温度は $25 [^{\circ}\text{C}] - 6.4 [^{\circ}\text{C}] = 18.6 [^{\circ}\text{C}]$ より、答えは、 18.6°C です。

(8) 25℃の水 200g に硝酸カリウムを 10g 溶かすと、溶かした後の水の温度は 4℃下がっていることがわかります。硝酸カリウムを 7g 溶かした後に下がった水の温度を X℃とおくと、次の式が成り立ちます。

$$10[\text{g}] : 4[^\circ\text{C}] = 7[\text{g}] : X[^\circ\text{C}]$$

X を求めると、2.8[℃] となります。したがって、水の温度は $25[^\circ\text{C}] - 2.8[^\circ\text{C}] = 22.2[^\circ\text{C}]$ より、答えは、22.2℃です。

3 自然界の生物についての問題です。

(1) 植物だけが、光合成により栄養分を作ります。答えは、光合成です。

(2) 消費者とは動物のことです。他の消費者を食べるということは、他の動物を食べるということです。答えは、肉食動物です。

(3) 排出物や生物の死体から栄養分を吸収している生物はキノコやカビの仲間です。答えは、エです。

(4) 一般に、食べる生物より食べられる生物の方が数が多くなります。また、食べられる生物の数が増えたり減ったりすると、それより遅れて、食べる生物の数は増えたり減ったりします。答えは、イです。

(5) ヘビの食物であるカエルは食べられることが少なくなり数を増やします。さらにカエルが増えるとその食物であるバッタは食べられることが多くなり、数を減らします。解答例は、「ヘビの食物であるカエルの数が増えるので、バッタの数は減る。」です。

(6) 答えは、エとカです。

(7) 答えは、赤潮です。

4 気象についての問題です。

(1) 答えは、梅雨前線です。

(2) 7月下旬になると太平洋上の北太平洋高気圧の勢力が強まります。答えは、イです。

(3) 答えは、偏西風です。

(4) 台風は日本の南の海上で発生した熱帯低気圧が発達してできたものです。答えは、熱帯低気圧です。

(5) 熱帯低気圧のうち中心付近の最大風速が秒速 17.2m以上になったものを台風といいます。ある瞬間にこの値を超えるだけでなく、ある程度の時間、強い風速が継続することが必要です。答えは、イです。

(6) 台風は中心に向かって反時計回りに風が吹き込みます。台風の進行方向の右側は風の吹き込む方向と台風を動かす風が吹く方向とが同じになり、風が強められます。答えは、アです。

(7) 答えは、エです。

(8) 答えは、エです。