

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、**2**と**4**に出題しています。

採点についてですが、漢字の間違ひは、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 物の運動についての問題です。

- (1) ボールが地面ではね返った後、ボールの速さは、高さが高くなるほど遅くなります。そして、最高地点で一瞬止まった後、落下し始めます。落下時には、ボールの速さは、高さが低くなるほど速くなります。また、上がっていく時と落下していく時とでは、高さが同じなら速さは等しくなります。答えは、ウです。
- (2) 問題文より、ボールがはね返る前後の最高地点の高さの比は、3:2であることがわかります。したがって、最高地点の高さが11mのとき、はね返った後の高さは $11 \times \frac{2}{3}$ で求められます。答えは、7.3mです。
- (3) ボールは、1回はね返るたびに、最高地点の高さが $\frac{2}{3}$ になります。始めの最高地点の高さが12mのとき、1回跳ね返ると8m、2回跳ね返るとおよそ5.3m、3回跳ね返るとおよそ3.5mとなります。答えは、3回です。
- (4) 図3と図4の実験から、静止している物に1つの物がぶつかると、ぶつかった物は止まり、代わりの物が1つ動き出すことがわかります。また、図4の実験から、動き出す物の速さは、ぶつかる前の物の速さと同じであることがわかります。よって、答えはイです。
- (5) 図6では、最初にBがCとぶつかり、Bが止まってCがぶつかる前のBと同じ速さで動き出します。続いて、止まったBにAがぶつかり、Aが止まってBがぶつかる前のAと同じ速さで動き出します。よって、答えはB、Cです。
- (6) ふりこのおもちゃの実験から、2個以上の物がぶつかる時、それらの物の間にすきまがあってもなくても、最終的には物の動きは同じになると予想されます。よって、図7の実験は、図6の実験と同じ結果になると考えられます。答えはウです。

2 水溶液についての問題です。

(1) 温度によって溶ける量がほとんど変化しない物質を水溶液から取り出すには、水溶液の水分を蒸発させます。解答例は、「水分を蒸発させる」です。

(2) ミヨウバンの結晶の形は八面体です。答えはウです。

(3) 表1より、50℃では、水100gにミヨウバン36gが溶けます。水溶液の濃度は、

$$\frac{\text{溶けている物質の重さ [g]}}{\text{水溶液全体の重さ [g]}} \times 100 [\%]$$

ですから、求める水溶液の濃度は、次のような計算式で求めることができます。

$$\frac{36 [\text{g}]}{(100 + 36) [\text{g}]} \times 100 [\%]$$

これを計算すると、26.4 [%] となります。答えは26%です。

(4) 表1より、20℃では、水100gにミヨウバン11gが溶けます。問題(3)の水溶液にはミヨウバン36gが溶けていますから、その差を求めます。

$$36 [\text{g}] - 11 [\text{g}]$$

を計算して、答えは25gとなります。

(5) 表1より、60℃では、水100gにミヨウバン57gが溶けます。つまり、ミヨウバンの飽和水溶液157gにミヨウバン57gが溶けていることとなります。よって、求めるミヨウバンの重さをX[g]とすると、次のような計算式が成り立ちます。

$$157[\text{g}] : 57[\text{g}] = 200[\text{g}] : X[\text{g}]$$

Xを求めると、72.6[g]となります。答えは73gです。

(6) 蒸発させた水30gに溶けていた分のミヨウバンが溶けきれずに出てきます。表1より、60℃では、水100gにミヨウバン57gが溶けますので、求めるミヨウバンの重さをY[g]とすると、次のような計算式が成り立ちます。

$$100[\text{g}] : 57[\text{g}] = 30[\text{g}] : Y[\text{g}]$$

Yを求めると、17.1[g]となります。答えは17gです。

(7) 表1より、水100gに溶けるミョウバンの量は、60℃では57g、30℃では17gです。つまり、60℃の飽和水溶液157gを30℃まで冷やすと、40gのミョウバンが溶けきれずに出てきます。よって、最初の飽和水溶液の重さをZ[g]とすると、次のような計算式が成り立ちます。

$$157[g]:40[g] = Z[g]:60[g]$$

Zを求めると、235.5[g]となります。答えは236gです。

3 顕微鏡の使い方とメダカについての問題です。

(1) 選択肢ごとに説明します。

ア：顕微鏡の倍率は、接眼レンズの倍率と対物レンズの倍率を掛けたものです。図の顕微鏡では、10倍の接眼レンズを用いているため、40倍で観察するには、4倍の対物レンズを用います。よって、アは正解です。

イ：顕微鏡は、直射日光が当たらない、明るい場所で用います。よって、イは誤りです。

ウ：顕微鏡で観察するときは、最初は低い倍率から始めます。対物レンズは、短いものほど倍率が低くなっています。よって、ウは正解です。

エ：ピントを合わせるときは、最初は対物レンズとステージを近づけておき、距離を離しながらピントを合わせていきます。よって、エは誤りです。

以上より、答えはア、ウとなります。

(2) 顕微鏡では、ステージ上においた物の上下左右が反対になって見えます。答えはウです。

(3) メダカのひれの中で、1枚ずつしかないものは、背びれ、尻びれ、尾びれです。答えはア、イ、ウです。

(4) ①1本の血管の中では、すべての赤血球がいつも同じ方向に流れます。また、血液が流れる方向は血管によって決まっており、尾びれではからだの中心から尾びれの先に向かって血液が流れる血管と、反対方向に血液が流れる血管とが見られます。答えはウです。

②魚類の心臓は1心房1心室で、血液はえらを通過した後、全身をめぐる、心臓に戻ってきます。そして、心臓からえらへと押し出されます。答えはエです。

③赤血球の赤い色素は、酸素の運搬にはたらくヘモグロビンです。答えはヘモグロビンです。

(5) 選択肢ごとに説明します。

ア：くんだばかりの水道水は、メダカに有害な塩素を含むため、メダカを飼うときは、塩素が抜けたくみ置きの水を用います。よって、アは誤りです。

イ：メダカは、地域ごとに固有の種類があり、その固有種の絶滅が心配されています。飼育しているメダカを放流すると、異なる地域のメダカの遺伝子が混ざってしまう可能性があります。よって、イも誤りです。

ウ：メダカでは、ふつう、メスがオスを食べてしまうことはありません。よって、ウも誤りです。

エ：メダカは、えらから水中の酸素を取り入れて生活していますので、水に酸素が多く溶け込むようにする必要があります。したがって、エは正解です。

以上より、答えはエです。

4 気象についての問題です。

(1) 低気圧や前線が、関東から北海道の近くにある、選択肢イとエに注目します。低気圧の中心から東にのびているのは温暖前線で、前線の北の広い範囲に雲が広がります。一方、低気圧の中心から西にのびているのは寒冷前線で、付近に積乱雲が発生し、激しい雨を降らせませす。よって、天気予報の状況に、より一致するのはイであると考えられます。答えはイです。

(2) 図の中の台風に注目します。台風は、日本付近では南西から北東へと移動していく傾向があります。よって、答えはア→エ→ウ→イです。

(3) 図 10 は、西高東低の冬型の気圧配置を示しています。このとき、日本付近では、北西の季節風が吹き、海の上を通過する時に雲をつくります。よって、衛星写真では、北西の季節風に沿った筋状の雲を見ることができます。答えはエです。

(4) 静止衛星とは、地球の自転と同じ速さで地球の周りをまわっている人工衛星です。このため、地上からは静止しているように見えます。解答例は「地上から見て静止しているように見える人工衛星」です。

(5) ① と のそれぞれの後に述べられているのは、温暖前線と寒冷前線の特徴です。答えはエです。

② 寒冷前線でよく発生し、雷雲ともよばれる雲は、積乱雲です。答えはエです。

③雷の光は、雷の発生とほぼ同時に離れた場所に届きます。そのため、音である雷鳴は、その場所まで伝わるのにかかった時間の分だけ、遅れて聞こえます。音が3 kmを伝わるのにかかる時間は、

$$3000[\text{m}] \div 340[\text{m}] = 8.82 [\text{秒}]$$

となります。答えは、8.8秒です。