

理科 2 回目

第2回の問題構成は、大問 $\boxed{1}$ が物理、大問 $\boxed{2}$ が化学、大問 $\boxed{3}$ が生物、大問 $\boxed{4}$ が地学からの出題となっています。今回の記述問題は、大問 $\boxed{1}$ と、大問 $\boxed{2}$ に出題されています。

採点については、漢字は大きく間違っていなければ正解とみなします。数値を求める問題に関してはその指示に従っていないものには減点となります。

$\boxed{1}$ 熱の伝わり方と、熱膨張についての問題です。

- (1) 実験1で、10℃の水 300gが得た熱の量と、40℃の水 200gが失った熱の量が等しくなります。両者の温度差は 30℃です。これを水量の逆比で分けると、300gの水は 12℃上がり、200gの水は 18℃下がることがわかります。よって、全体の水温は 22℃になります。正解は 22℃です。
- (2) 実験2のアルミニウムを同じ 44℃の水に置き換えた場合、水が何g必要かを求めます。(1)と同様に考えます。10℃の水 300gが得た熱の量と、44℃の水が失った熱の量が等しくなります。両者の温度差 34℃を水の量の逆比で割り分けた結果、10℃の水は $44 - 10 = 34$ (℃)の温度変化を、44℃の水は $44 - 14 = 30$ (℃)の温度変化をしたと考えることができます。つまり、 $30 : 34 = 300 : x$ で 44℃の水は 340g必要であることがわかります。正解は 340gです。
- (3) (2)より考えると、アルミニウムの円盤 200gは水 40gに相当します。つまり、(3)では、10℃の水 300gにある温度の水 40gを入れ、水温を 20℃にすることを考えればよいわけです。10℃の水の温度変化は $20 - 10 = 10$ (℃)ですから、逆比を考えて $10 : 300 = 10 : x$ で 40gの水は 300gから 75℃上がった 95℃だったことがわかります。正解は 95℃です。
- (4) (3)と同様に、アルミニウムの円盤 200gを水 40gに置き換えて考えます。3つの物質の熱のやり取りを同時に考えるのは大変です。もっとも単純に計算するには、まず 30℃の水 80gと、54℃の水 40gの間での熱のやり取りを考えます。この2つを合わせると、38℃の水 120gになります。次に、10℃の水 300gと求めた 38℃の水 120gの間での熱のやり取りについて考えます。その結果、水温は 18℃になります。正解は 18℃です。
- (5) 実験2と実験3より、銅の方が温度変化しやすいことがわかります。つまり、温まりやすく、冷めやすいので正解はイになります。
- (6) 温度の変化によって、金属は膨張します。はめたときには同じ直径であったにも関わらず、加熱すると外れなくなるのは、アルミニウムの方が膨張の割合がおおきいためです。「銅よりもアルミニウムの方が膨張しやすい」が解答になります。
- (7) 土なべを使うと、料理が冷めにくいことから、土なべは冷めにくく、温まりにくい性質を持っていることがわかります。正解はウになります。

2 水の状態変化に関する問題です。

- (1) 食塩水が凍るときは、その中の水分から凍っていきます。食塩の大部分は、水溶液に残ったままになるので、残る食塩水は、冷やす前に比べて濃くなっていきます。正解はウです。
- (2) 水溶液が凍るときにおこる現象を答えます。正解はイ、エになります。ちなみにアは沈殿、ウは凝結について述べています。
- (3) 実験2の結果で、水の量が減り、食塩水の量が増えていることから、水の方が蒸発しやすいことが分かります。よって、より低い温度で沸騰するのは、水になります。解答は「水」です。
- (4) 実験2の結果から、水は水溶液よりも蒸発しやすいことがわかります。そのことに触れているのは、エです。正解はエになります。
- (5) 実験3についての問題です。

しばらく水を沸騰させているので、フラスコ内に最も多く存在する気体は水蒸気です。解答は「水蒸気」です。

下線部aでは、フラスコ内に水蒸気が存在するので、鈴の音が聞こえます。これに対し、下線部bはでフラスコを水で冷やしているので、水蒸気の大部分は水になっています。このため、フラスコ内は真空に近くなり、鈴の音がほとんど聞こえなくなります。よって、正解はbです。

の解説で説明したとおり、水蒸気が液化し、真空に近くなっているからです。解答は「bには気体がないから」や「bは真空に近くなっているから」となります。

ドライアイスは気体になると、二酸化炭素になります。二酸化炭素は、水で冷やしただけでは気体のままです。よって、音は聞こえます。正解は、 です。

3 食材となっている生物についての問題です。

- (1) 生物の分類に関する問題です。文章中の a のウナギは魚類、b のイカは軟体動物、c のカニは節足動物、d のニワトリは鳥類、e のウシは哺乳類です。まず、 のヤドカリは巻貝などの殻をかぶってはいますが、ヤドカリ自身はエビやカニの仲間です。正解はcです。 のハマグリは軟体動物です。見た目はあまり似ていないかもしれませんが、文章中の生物の中でもっとも近いのはイカになります。正解はbです。 のコウモリは哺乳類なので正解はeです。

(2) 魚類の多くは、膨大な数の産卵をしますが、それらの卵のうち、成魚になるまで生き残れるのは極少数です。卵や生まれたばかりの小魚たちは他の生物のかっこうの餌となり、その大部分は早い時期に失われてしまいます。よって、その様子にもっとも近いグラフはアになります。

(3) イチョウの種子、ギンナンに関する問題です。

リンゴの果実を描いた図5より、ギンナンに相当する部分を選ぶ問題です。ギンナンは種子なので、リンゴの種子をさしているものを選びます。正解は、ウです。

この問題では、め花とお花がある植物をすべて選びます。キュウリとカボチャのイとオの2つが正解です。

(4) シイタケは菌類です。菌類は、動物と同様に、従属栄養生物です。したがって、正解は「体の外から養分を取り込んでいる」のエになります。

(5) ジャガイモは主に葉で光合成を行い、できた養分を茎に蓄えています。正解は葉のウになります。

4 日本を代表する山、富士山に関する問題です。

(1) 富士山は成層火山です。成層火山について説明しているのは、ウです。正解はウです。

(2) 富士山や箱根の山の火山灰が堆積した赤土の層のことを関東ローム層といいます。解答は「関東ローム層」です。

(3) 富士山の火山灰は東京や神奈川には、偏西風に乗って飛んできました。偏西風について触れているものは、エです。正解はエです。

(4) 火山噴出物の中で粒の小さいものを、火山灰といいます。関東ローム層の赤土も火山灰です。正解はアです。

(5) 火山灰は鉱物の小さな結晶です。有機物を燃やしてできる灰とは異なり、鉱物は種類により色が違います。また、流水で運ばれるわけではないので、角は丸くなりません。さらに、粒の大きいものは小さいものに比べると運ばれる距離が短くなります。以上のことから、正解はイ、ウ、オの3つになります。

(6) 富士山表面に流れた溶岩は急に冷やされたため、鉱物の結晶がとても小さいのが特徴です。アは深成岩、ウとエは堆積岩を示しています。正解はイです。

5日の第3回の試験問題も4分野から均等な出題で、難易度もほぼ同様になっております。