

2025年度入学試験 理科 第2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は地学分野からおもに出題しており、各分野おおよそ17～20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 電気とエネルギーの変換に関する問題です。

(1) 表1から、AとDはどの端子ともつながれていないことが分かります。このことから、答えは「イ」です。

(2) 「BとF」を導線でつなぐと、表2のように豆電球がつきます。答えは「イ」です。

(3) [学習メモ]より、位置エネルギーは、 $200/100 \times 10 = 20$ より、答えは「20」Jです。

(4) [学習メモ]より、電気エネルギーは、 $6 \times 0.5 \times 2 = 6$ より、答えは「6」Jです。

(5) (3)、(4)の結果より、求める割合は、 $6 \div 20 \times 100 = 30$ より、答えは「30」%です。

(6) 電源装置から供給された電気エネルギーは、 $6 \times 5 \times 10 = 300$ Jです。一方で、おもりが得た位置エネルギーは、 $8 \times 6 = 48$ Jなので、求める割合は、 $48 \div 300 \times 100 = 16$ より、答えは「16」%です。

(7) 供給された電気エネルギーは、 $10 \times 8 \times 5 = 400$ Jであり、位置エネルギーへの変換の割合は(6)より16%なので、 $400 \div 8 \times 16 \div 100 = 8$ より、答えは「8」cmです。

2 気体に関する問題です。

(1) 気体 B は空気中に 80% 含まれるので窒素、気体 C は最も軽い気体なので水素とわかります。窒素と水素から作られ、水によく解け、その水溶液がアルカリ性になる気体は選択肢の中にはアンモニアしかありません。答えは「エ」です。

(2) 空気よりも密度が大きい(重い)ものは空気の下に、密度が小さい(軽い)ものは空気の上に移動します。かがまずに逃げるということは気体が下に溜まっていると考えられるので解答例は「気体 E は空気より重く、下の方にたまるのでそれを吸わないようにするため」です。

(3) 表 1 より、気体 D の体積と発生した気体 G の体積が等しいことがわかります。答えは「100」です。

(4) 表 2 より、気体 F の体積は混合気体 P の体積に比例して、混合気体 P の体積を 3.5 倍したものとわかります。よって $50 \times 3.5 = 175$ 。答えは「175」です。

(5) 表 1 より、気体 D の完全燃焼に気体 F は気体 D の体積の 2 倍の量が使われることがわかります。そのため、混合気体 P 20mL で考えると気体 D 10mL の燃焼に気体 F は 20mL 使われているので、気体 E 10mL の燃焼に気体 F は $70 - 20 = 50$ mL 使われていることがわかります。よって答えは「E : F = 1 : 5」です。

(6) 混合気体 Q 90mL には気体 C、D、E がそれぞれ 30mL 入っています。燃焼に必要な気体 F の体積は気体 C に対して $30 \times 1/2 = 15$ mL、気体 D に対して $30 \times 2 = 60$ mL、気体 E に対して $30 \times 5 = 150$ mL となり、 $15 + 60 + 150 = 225$ mL です。必要な気体 F の体積は「225」 mL です。また、気体 G は気体 C との反応からは発生せず、気体 D との反応からは気体 D と同じ体積、気体 E との反応からは気体 E の体積の 3 倍発生するので、 $30 \times 1 + 30 \times 3 = 120$ mL となります。答えは「120」 mL です。

(7)

① 気体 C 80mL の燃焼で気体 F は $80 \times 1/2 = 40$ mL 使われ、気体 G は発生しません。気体 E 20mL の燃焼で気体 F は $20 \times 2 = 40$ mL 使われ、気体 G は 20mL 発生しています。これらを合わせて考えると残っている気体は F で $100 - (40 + 40) = 20$ mL です。答えは気体は「F」、残りは「20」 mL です。

② ①より、気体 G は 20mL できています。答えは「20」 mL です。

3 植物に関連する問題です。

- (1) 空気中の酸素の濃度は約 20%、二酸化炭素は 0.04%です。答えは、Aが「オ」、Bが「ア」です。
- (2) (1) の値を用いると、 $20 \div 0.04 = 500$ となるので、答えは「カ」です。
- (3) 選択肢の中では、落葉樹はカエデ、イチョウです。答えは「アウ」です。答える順は問いません。
- (4) 気孔は気体交換のためのつくりです。ということは、気孔があるということは、その周辺（気孔以外の場所）は気体交換ができないつくりになっているということです。答えは「ア」です。
- (5) 答えは「水が水蒸気になるときにまわりから熱を奪い、温度が下がる。」などとなります。
- (6) 植物体内の水の通り道は道管です。答えは「道管」です。「木部」でも正解となります。
- (7) 冒頭の会話文で、最後にお姉さんが言っている内容にヒントが含まれています。答えは「イ」です。
- (8) [学習メモ]に、向かい合った2つの細胞にはさまれたすき間が気孔だとあります。また、【実験】でガムテープを貼った側に風船が曲がっているので、壁が厚い側に細胞が曲がると考えられます。これらから、すき間が広がるためには、すき間側の壁が厚くなっているべきだと考えられます。答えは「イ」です。
- (9) 砂漠では日中気孔を開けていると蒸散で体内の水分が過剰に失われてしまいます。夜間は日中に比べれば気温が低く、そこまでの蒸散は起こりません。砂漠に生えている植物の多くは、光合成に必要な二酸化炭素を夜間にとりこんでたくわえています。答えは「ウ」です。

4 気象に関する問題です。

(1)

① 答えは「フェーン」です。問題文の空欄の後ろに現象と入っているのに、答えに現象をつけている場合は不正解となります。

②

(i) X点の標高は 800m です。[学習メモ] の 4 点目に「雲が形成されていないときは、空気が上空に 100m 上昇するごとに 1°C 気温が下がる」とあるので、 $30-8=22$ [$^{\circ}\text{C}$] と求められます。答えは「22」 $^{\circ}\text{C}$ です。

(ii) 気温が 22°C の X 点で雲が形成されるので、この空気に含まれる水蒸気量は図 1 より、 20°C と 25°C の間を均等に配分しておよそ $19.4\text{g}/\text{m}^3$ と求められます。W 点の気温は 30°C なので、W 点の湿度は $19.4 \div 30 \times 100 \doteq 65$ です。答えは「ウ」です。

(iii) X 点と Y 点との標高差は 600m で、この間は雲が形成されているので、空気が 100m 上昇するごとに気温は 0.5°C 下がります。答えは「19」 $^{\circ}\text{C}$ です。

(iv) Z 点と Y 点の標高差は 1400m で、この間は雲が形成されていません。答えは「33」 $^{\circ}\text{C}$ です。

(v) 途中で雲ができていないので、Z 点にある空気の水蒸気量は Y 点にあるときと変わりません。Y 点では $16.2\text{ g}/\text{m}^3$ なので、Z 点の湿度は $16.2 \div 36 \times 100 = 45$ [%] です。答えは「イ」です。

(2) [学習メモ] の下線部より、雲があると地表面に赤外線が放出され、気温が上がります。答えは「ア」です。

(3) 3000m 上がるごとに空気の体積が 1.5 倍になるので、6000m 上がると空気の体積は $1.5 \times 1.5 \doteq 2.3$ [倍] になります。答えは「2.3」です。

(4)

① 図 1 より、 40°C のときの飽和水蒸気量は $51\text{g}/\text{m}^3$ なので、湿度が 10% であれば、答えは「5.1」 g/m^3 です。

② この空気が 3000m 上がると、空気の体積が 1.5 倍になります。問われている水蒸気量の単位が g/m^3 なので、水蒸気の密度が $1/1.5$ になるので、 $5.1 \div 1.5 = 3.4$ となります。答えは「3.4」 g/m^3 です。

- ③ この空気が地上 3000m まで上がったとき、この空気の温度は 10℃です。
 $3.4 \div 9 \times 100 \approx 37.8$ となります。答えは「37.8」%です。

以上