

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は地学分野を主に出題しています。

1 (物理分野) 光の三原色に関する問題です。

(1) 赤色、青色、緑色の光が重なると、白色に見えます。答えは「イ」です。

(2) ① 赤紫色の光を当てると赤く見えたことより、青色の光は反射せず、赤色の光のみ反射することが分かります。また、空色の光を当てると暗いままだったことより、緑色の光も反射しないことが分かります。答えは「赤色の光のみを反射する。」などとなります。

② 問題文より、壁は赤色と緑色の光を反射し、青色の光は反射しないことが分かります。日光をあてると、赤色と緑色の光を反射して、黄色に見えると考えられます。答えは「オ」です。

(3) ① 光からスクリーンまでの距離は、光から厚紙までの距離の2倍なので、スクリーンにできる赤い部分の直径は、厚紙の穴の直径の2倍になります。 $3 \times 3 \times 3.14$ より、答えは「28.26 mm²」です。

② それぞれの光がそれぞれの穴を通ったあとの道筋を考えます。スクリーン上にできた明るい部分は上から順番に、赤色の光が上の穴を通った光、青色の光が上の穴を通った光、赤色の光が下の穴を通った光、青色の光が下の穴を通った光、となります。答えは「アイアイ」です。完答のみ正解です。

③ ②と同様に考えると、スクリーン上にできた明るい部分は上から順番に、緑色の光が上の穴を通った光、赤色の光が上の穴を通った光、青色の光が上の穴を通った光+緑色の光が中央の穴を通った光、赤色の光が中央の穴を通った光、青色の光が中央の穴を通った光+緑色の光が下の穴を通った光、赤色の光が下の穴を通った光、青色の光が下の穴を通った光、となります。答えは、2番目「ア」、7番目「イ」です。

④ 日光のもとでは赤く見えるスクリーンは赤色の光のみを反射するので、赤色の光が当たった部分だけ明るくなります。答えは「3か所」です。

(4) ① 赤色と緑色の組み合わせで色を判別している生物には、青色の有無による色の違いを識別できません。答えは「ア、カ」です。完答のみ正解です。

② 4色型色覚のハチドリは、3色型色覚のヒトと比べて、識別できる色の数が多く、ヒトが識別できない色も識別できたり、ヒトにとっては真っ暗でも光が見えたり、ヒトに無地に見えていても模様があるように見えたりします。答えは「エ」です。

2 (化学分野) 浸透圧に関する問題です。

(1) 学習メモがヒントです。答えは「イ」です。

(2) 下の表1-1は、実験2の結果より、各水または水溶液 500 mL にとけているブドウ糖の重さとおもりの差を示したものです。とけているブドウ糖が多い側のおもりが重いことが分かります。また、とけているブドウ糖の重さの差とおもりの差が比例していることが分かります。

表1-1

X [mg]	水 0	水 0	水溶液 B 54	水溶液 B 54	水溶液 E 108
Y [mg]	水溶液 A 36	水溶液 B 54	水溶液 C 72	水溶液 D 90	水溶液 C 72
おもりの差 [g]	Y : 10.12	Y : 15.18	P	Y : 10.12	Q

ブドウ糖の重さの差が 18 mg あると、おもりの差が 5.06 g となっています。

P は Y のほうが $72 - 54 = 18$ [mg] 多いので、P の答えは「Y : 5.06」です。

Q は X のほうが $108 - 72 = 36$ [mg] 多いので、Q の答えは「X : 10.12」です。

(3) 下の表2-1は、実験3の結果より、各水溶液 500 mL にとけている物質の種類と重さ、おもりの差を示したものです。

表2-1

X	水溶液 A ブドウ糖 36 mg	水溶液 A ブドウ糖 36 mg	水溶液 A ブドウ糖 36 mg	水溶液 A ブドウ糖 36 mg
Y	水溶液 F 砂糖 68.4 mg	水溶液 G 食塩 11.7 mg	水溶液 H ブドウ糖 18 mg + 食塩 2.34 mg	水溶液 I 砂糖 17.1 mg + 食塩 <input type="text" value="R"/> mg
おもりの差 [g]	0:0	Y : 10.12	X : 1.012	Y : 12.65

水溶液 A と水溶液 F はおもりの差がないことより、砂糖 68.4 mg をとかけた水溶液は、ブドウ糖 36 mg をとかけた水溶液と浸透する力が同じであると考えられます。

水溶液 A と水溶液 G では、水溶液 G のほうが 10.12 g おもりが重いことより、実験 2 の結果から、食塩 11.7 mg をとかけた水溶液は、ブドウ糖 72 mg をとかけた水溶液と浸透する力が同じであると考えられます。

水溶液 A と水溶液 I では、水溶液 I のほうが 12.65 g おもりが重いことから、 $18 \times \frac{12.65}{5.06} = 45[\text{mg}]$ より、水溶液 I はブドウ糖 $45 + 36 = 81[\text{mg}]$ をとかけた水溶液と浸透する力が同じであると考えられます。

砂糖 17.1 mg をとかけた水溶液は、ブドウ糖 $36 \times \frac{17.1}{68.4} = 9[\text{mg}]$ をとかけた水溶液と浸透する力が同じなので、食塩 mg はブドウ糖 $81 - 9 = 72[\text{mg}]$ をとかけた水溶液と浸透する力が同じであることが分かります。答えは「11.7」です。

(4) 生理食塩水 500 mL は 500 g です。この中に、食塩は $500 \times \frac{0.936}{100} = 4.68[\text{g}]$ とけていま

す。(3) より、食塩 4.68 g をとかけた水溶液はブドウ糖 $72 \times \frac{4.68}{11.7} = 28.8[\text{mg}]$ をとかけた水溶液と浸透する力が同じです。答えは「28.8g」です。

(5) 実際に逆浸透法という方法で海水を水にする研究がおこなわれています。

答えは「オ」です。

(6) 答えは「イ」です。

3 (生物分野) 植物に関する実験問題です。

(1) 答えは「子葉」です。

(2) 光合成実験に関する問題です。

① BTB 溶液の性質です。酸性の水溶液が中性をへて徐々にアルカリ性になります。答えは「エ」です。

② 実験で使用した溶液には呼気に含まれる二酸化炭素がとけています。試験管Ⅰにはオオカナダモが入っていて、日光が当てられています。問題文より、BTB溶液の色の変化はオオカナダモの光合成によるものなので、溶液にとけていた二酸化炭素が光合成によって消費されて、液性が酸性からアルカリ性に変化したと考えられます。答えは、「溶液の中の二酸化炭素が使われ、液性が変化するから。」などとなります。

③ 試験管ⅠとⅡの結果を比べることで、オオカナダモを入れたことやそのはたらきによる影響、時間の経過が与える影響をみることができます。また、試験管Ⅲ、Ⅳの結果と比べることで日光を当てたことによる影響をみることができます。よって、試験管Ⅲ、Ⅳを用意しなかった場合、日光を当てたことによる変化の可能性を否定できなくなります。答えは「イ、オ」です。完答のみ正解です。

(3) グラフから分かることを選択肢より選びます。光の強さがXより弱いときには、光が強くなるほど光合成が速くなっていますが、Xより強くなると、光が強くなっても光合成の速さが変わっていません。光の強さがXのときとYのときとは、光合成の速さは同じです。以上より答えは「イ」です。

(4) 自然界では植物は太陽光を浴びて光合成をおこなっています。太陽光には様々な波長の光が含まれています。植物の光合成には主に赤色の光と青色の光が有効であることが分かっています。答えは「イ」です。

(5) 問題文中に、「光合成がもっともさかんに行われる温度がある」とあります。グラフは山型になると考えられます。答えは「ア」です。

(6) 雑種に関する問題です。

① 雑種を作るためには、1つの花の中で受粉するのを防ぎ、別の品種の花の花粉で受粉させることが必要です。答えは「ウ、エ」です。完答のみ正解です。

② 問題文に「赤色のトマトに黄色のトマトをかけ合わせるとオレンジ色のトマトを作ることができる」とありますが、これは受粉してできた種子から発芽した株にオレンジ色のトマトができるということです。赤色のトマトの株の花に受粉した場合、この株にできるトマトはすべて赤色です。答えは「イ」です。

4 (地学分野) 振動、特に地震に関する問題です。

(1) 振動の伝わる速さは、気体、液体、固体の順に速くなります。

答えは①「ア」、②「ウ」です。

(2) 音の伝わる速さは、空気中で秒速約 340 m、水中で秒速約 1500 m です。

答えは①「エ」、②「オ」です。

(3) 地震のはじめに起こる小さなゆれを、初期び動といいます。答えは「初期び動」です。

(4) 震源から同じ距離で同じ地震を観測しても、地盤の違いによって震度が異なることがあります。答えは「ア」です。

(5) ① 地点 C より、ゆれが地盤 Q を 18 km 伝わるのにかかる時間は、 $18 \div 6 = 3$ [秒] なので、地震発生時刻は地点 C でゆれが始まった時刻の 3 秒前、8 時 11 分 2.00 秒であることが分かります。地点 A ではゆれが伝わるのに $4.25 - 2.00 = 2.25$ [秒] かかっているため、ゆれが地盤 P を伝わる速さは、 $18 \div 2.25 = 8$ [km/秒] です。地点 D にゆれが伝わるのにかかる時間は、 $\frac{6}{8} + \frac{12}{6} = 2.75$ [秒] です。答えは「8 時 11 分 4.75 秒」です。

② 1 km あたりをゆれが伝わるのにかかる時間は、地盤 P のほうが地盤 Q よりも、 $\frac{1}{6} - \frac{1}{8} = \frac{1}{24}$ [秒] 短いです。地点 C と比べて地点 B はゆれが始まった時刻が 0.50 秒はやいので、地盤 P が $0.50 \div \frac{1}{24} = 12$ [km] あることが分かります。答えは「12 km」です。

③ 図 1 と図 2 の情報を統合して考えます。答えは「ア」です。

以上