

◎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 磁石に関する問題です。

(1) 磁力線は棒磁石のN極からS極に向かって進みます。方位磁針のN極は磁力線の向きを指します。答えは、①「エ」②「イ」③「エ」です。

(2) 電流が流れる方向と磁力線の方向の関係は、右ねじの法則が成り立ちます。答えは、④「ウ」⑤「イ」⑥「ア」です。

(3) a 棒磁石による磁力線の向きは、(1)と同様に考えることができます。答えは、「エ」です。

b 電流による磁力線の向きは、(2)と同様に考えることができます。答えは「ク」です。

c 厚紙上側奥の部分は、棒磁石と電流によって生じる磁力が同じ向きなので、強めあります。答えは「ケ」です。

d 厚紙上側手前の部分は、棒磁石と電流によって生じる磁力が逆向きなので、弱めあります。答えは「コ」です。

e 電磁力は磁力が強めあう方から弱めあう方にかかるので、答えは「カ」です。

(4) ①棒磁石によって生じる磁力は右向きです。導線 wx には x から w の向きに電流が流れているので、電流によって生じる磁力は、導線 wx の上側は左向き、下側は右向きです。電磁力は、磁力が強めあう方から弱めあう方にかかるので、答えは「ア」です。

②棒磁石による磁力は右向きです。導線 yz には z から y の向きに電流が流れているので、電流による磁力は、導線 yz の上側は右向き、下側は左向きです。電磁力は、磁力が強めあう方から弱めあう方にかかるので、答えは「イ」です。

③①②より、コイルは時計回りに回転しはじめます。答えは「ア」です。

(5) 答えは、「イ、ウ」です。

(6) コイルの回転方向は、棒磁石の向きを変えたり、電池の+極と-極を変えたりすることで変わります。答えは、「キ」です。

(7) 答えは、「コイルを一方向に回転させるため、導線 wx に流れる電流の向きを変える役割。」などです。

(8) 電池のかわりに発光ダイオードをつなぐと、電流の向きが定期的に変わります。答えは、「イ」です。

2 酸化に関する問題です。

(1) 答えは、「イ、カ」です。

(2) 図 2 より、炭素を 0.3g 加えたときに試験管に残った固体の重さが最も小さくなります。この時に過不足なく反応していると考えられます。試験管内の酸化銅はすべて銅となり、炭素はすべて二酸化炭素になり、銅のみが残っています。答えは「ア」です。

(3) (2) 同様に考え、炭素を 0.3g 加えたときに発生した二酸化炭素が最大量で、それ以上は発生しません。答えは「イ」です。

(4) もともと、酸化銅は 4.0 g あり、炭素を 0.3g 加えて実験を行っています。試験管に残った固体は 3.2g より、発生した二酸化炭素は  $4.0 + 0.3 - 3.2 = 1.1$  答えは「1.1g」です。

(5) 炭素の量を 0.15g とした場合、4.0g の酸化銅のうち、半分の 2.0g の酸化銅が銅になったと考えることができます。よって、残っている酸化銅の重さは 2.0g です。答えは「2.0g」です。

(6) 4.0g の酸化銅が銅に変化したとき、銅は 3.2g となっています。酸化銅 4.0g 中の酸素の重さは  $4.0 - 3.2 = 0.8$  (g) となります。酸素の割合は  $\frac{0.8}{4.0} \times 100 = 20$  (%) です。答えは「20%」です。

(7) アは同じ重さの酸化鉄、酸化銅からできる、鉄、銅の重さは異なるので、間違いです。

イは 4.0g の酸化鉄から発生する二酸化炭素は、 $4.0 + 0.45 - 2.8 = 1.65$  (g) です。(4) より 4.0g の酸化銅から発生する二酸化炭素は 1.1g です。発生する二酸化炭素の重さは酸化鉄のほうが多いので、正しいです。

ウ 4.0g の酸化鉄と 0.45g の炭素で、過不足なく反応し、2.8g の鉄になります。そのため、0.5g の炭素を加えた場合、 $2.8 + (0.5 - 0.45) = 2.85$  g が試験管に残ることになります。4.0g の酸化銅を使用した場合、できる銅は 3.2g であり、2.85g より重いため、間違いです。

エ 4.0g の酸化鉄と、酸化銅を使用したとき、鉄は 2.8g、銅は 3.2g できます。間違っています。

よって、答えは「イ」です。

(8) (6) より、酸化銅中の酸素と銅の重さの割合は、 $0.8 : 3.2 = 1 : 4$  となります。また、同様に考えると酸化鉄中の酸素と鉄の重さの割合は  $(4.0 - 2.8) : 2.8 = 3 : 7$  となります。できる銅と鉄の重さが同じ 2.8g とすると、酸化銅中の酸素は 7g、酸化鉄中の酸素は 12g となるので、結びついていた酸素の重さの割合は銅 : 鉄 =  $7 : 12$  となります。答えは「7 : 12」です。

3 ダイコンに関連した問題です。

- (1) 茎を食べている野菜は、選択肢の中ではレンコン、ジャガイモ、アスパラガス、タケノコです。答えは「イ、ウ、オ、カ」です。完答のみ正解です。
- (2) アミラーゼはヒトの体温に近い、40℃位でよくはたらきます。答えは「(アミラーゼ)がもっともよくはたらく温度だから。」などとなります。
- (3) 試験管に入れた液体をガスバーナーで加熱する際は、突沸に注意します。沸騰石を入れ、液体の量は少なめにし、ゴム栓はしません。答えは「ア」です。
- (4) 試験管 A~D の情報を整理したのが下の表です。

試験管	A	B	C	D	E	F
デンプン溶液	○	○	○	○	×	×
だ液	○	○	×	×	○	○
薬品 X	—		+		—	
薬品 Y		+		—		—

試験管 C を見ると、デンプン溶液が入れられていて、だ液は入れられていないので、薬品 X がデンプンに反応したということになります。よって、薬品 X はヨウ素液だと判断できます。また、試験管 B を見ると、薬品 Y はデンプン溶液もだ液も入っていることから、デンプンがだ液のはたらきを受けてできたものに反応したということになります。よって、薬品 Y はベネジクト液と判断できます。答えは「ウ」です。

- (5) (4) を踏まえて、B の答えは「コ」、C の答えは「カ」です。
- (6) 試験管 G~J の情報を整理したのが下の表です。

試験管	G	H	I	J
デンプン溶液	○	○	○	○
だ液	90℃	0℃	90℃	0℃
その後	40℃	40℃	90℃	0℃
薬品 Z	—	+	—	—

試験管 H では、だ液は 90℃ に加熱されておらず、その後 40℃ にされているので、デンプンが分解されたと考えられます。薬品 Z は試験管 H でだけ、色が変わっていることから、ベネジクト液だと判断できます。答えは「(薬品) Y」です。

- (7) (6) より、c の答えは「イ」です。また、試験管 G と I はだ液を 90℃ にしており、その後の温度によらず、どちらもベネジクト液の色が変わっていないことから、デンプンが分解されていないことが分かります。d の答えは「エ」です。また、試験管 H と J を比較すると、その後の温度が 40℃ になるとベネジクト液の色が変わっていることから 0℃ に冷やしてもその後の温度次第でデンプンが分解されることが分かります。e の答えは「ウ」です。

