

理科

【共通問題】

1 被子植物と裸子植物

〈解答〉(1) (図1) C[☆] (図2) F[☆] (2) ウ^{☆☆}

(3)(i) 胚珠が子房の中にある。☆☆

(ii) (名称) 被子植物^{☆☆} (記号) ア、オ^{☆☆}

(1) アブラナの花粉は、おしべのやくでつくられる。おしべは、めしべをとり囲むようについている。一方、マツの花粉は、雄花のりん片の花粉のうでつくられる。

(2) マツは、雌花の胚珠に花粉が運ばれてこなければ種子はできない。マツの花粉には空気袋があり、風に飛ばされやすいようになっていて、風によって運ばれる(風媒花)。なお、アブラナの花粉は、虫によってめしべに運ばれる(虫媒花)。

(3) 種子をつくるてなかまをふやす植物(種子植物)は、子房の有無によって、被子植物と裸子植物に分けることができる。アブラナ、サクラ、ユリなどの被子植物は、胚珠が子房の中にある。一方、マツ、スキ、イチョウなどの裸子植物には子房がなく、胚珠がむき出しになっている。なお、種子をつくるない植物には、イヌワラビなどのシダ植物と、ゼニゴケなどのコケ植物がある。

2 地震

〈解答〉(1) マグニチュード^{☆☆} (2) 主要動[☆]

(3) 4(km/s)^{☆☆} (4) 17(時)52(分)54(秒)[☆]

(5) 20(秒)^{☆☆} (6) 17(時)53(分)2(秒)^{☆☆}

(1) 各観測地点における地震のゆれの程度は震度で表され、地震そのものの規模はマグニチュードで表される。

(2) P波が到達し起きる小さなゆれは初期微動、S波が到達し起きる大きなゆれは主要動である。

(3) 図の1目盛りは2秒であることに注意して時間を読みとる。S波の速さは、図から読みとれるA地点、B地点それぞれの主要動の発生時刻より、 $(256 - 112)(\text{km}) \div (17 \text{ 時 } 53 \text{ 分 } 58 \text{ 秒} - 17 \text{ 時 } 53 \text{ 分 } 22 \text{ 秒}) = 4 \text{ km/s}$ である。

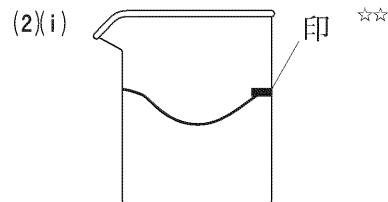
(4) 震源からA地点までS波が伝わるのにかかる時間は、 $(112(\text{km}) \div 4(\text{km})) = 28 \text{ 秒}$ である。A地点にS波が到達したのは17時53分22秒なので、地震の発生時刻は、 $(17 \text{ 時 } 53 \text{ 分 } 22 \text{ 秒} - 28 \text{ 秒}) = 17 \text{ 時 } 52 \text{ 分 } 54 \text{ 秒}$ である。

(5) A地点の初期微動継続時間は図より、 $(17 \text{ 時 } 53 \text{ 分 } 22 \text{ 秒} - 17 \text{ 時 } 53 \text{ 分 } 08 \text{ 秒}) = 14 \text{ 秒}$ である。そして、初期微動継続時間は距離に比例するため、C地点での初期微動継続時間をx(s)とすると、 $112(\text{km}) : 160(\text{km}) = 14(\text{s}) : x(\text{s})$ 、 $x = 20(\text{s})$ 。

(6) P波の速さは、A地点、B地点それぞれの初期微動の発生時刻より、 $(256 - 112)(\text{km}) \div (17 \text{ 時 } 53 \text{ 分 } 26 \text{ 秒} - 17 \text{ 時 } 53 \text{ 分 } 8 \text{ 秒}) = 8 \text{ km/s}$ である。地震計にP波が到達するのは地震発生から $(16(\text{km}) \div 8(\text{km/s})) = 2 \text{ 秒}$ 後である。緊急地震速報が発令されるのはさらに6秒後なので、地震発生から8秒後に発令される。

3 状態変化

〈解答〉(1) B、D、E[☆]



(2)(i) (質量) 変化しない。☆

(密度) 大きくなる。☆

(3)(i) ① 蒸留[☆] ② 沸点[☆]

(ii) 混合液が急に沸騰すること[突沸]を防ぐため。☆☆

(iii) ア[☆]

(1) 物質を冷却することで、気体から液体や、液体から固体、さらに物質によっては気体から固体に変化する。

(2) 液体のロウを固体に変化させると体積が小さくなり、真ん中がへこんだ形になる。状態変化の前後で質量は変化しないが、体積が変化することで密度も変化する。

(3) 図3のような装置で、物質の沸点のちがいを利用し、混合物から液体を分離して取り出す方法を蒸留という。蒸留では一度沸騰して気体となった物質を、冷やして液体に変化させて集める。このとき、混合液が急に沸騰するのを防ぐために、沸騰石を入れる。図4のグラフより、ほぼ横ばいになる6分ごろから混合液は沸騰することがわかる。エタノールの沸点は水より低く先に気体になるため、沸騰しはじめの6~9分の試験管にエタノールが多くふくまれる。

4 光の屈折

〈解答〉(1) (光の)屈折☆ (2) 10(cm)☆

(3)(i) 実像☆

(ii) (見え方) イ☆☆ (大きさ) b☆

(4) エ☆☆ (5)(i) ウ☆ (ii) ア☆

(2) 光源の2本のろうそくと凸レンズの距離と、凸レンズとスクリーンの距離が同じ20cmであることから、この凸レンズの焦点距離は半分の10cmとわかる。

(3) 光源と凸レンズの距離が焦点距離よりも大きいとき、凸レンズの反対側に上下左右逆向きの像ができる。これを実像という。光源と凸レンズの距離が焦点距離の2倍のとき、実像の大きさは光源と同じになる。

(4) 光源と凸レンズの距離が焦点距離の2倍よりも大きいとき、実物より小さい実像ができ、凸レンズから実像(スクリーン)の距離は焦点距離から焦点距離の2倍までのあいだになる。一方で、光源と凸レンズの距離が焦点距離から焦点距離の2倍までのとき、実物より大きい実像ができ、凸レンズから実像の距離は焦点距離の2倍より大きくなる。

(5) 凸レンズの一部を紙でおおい、光が通らないようにもしても、像の形は変わらない。しかし、スクリーンに届く光の量が少なくなるため、暗くなる。

【選択問題】(タイプ01)

5 質量保存の法則

〈解答〉(1)(i)a HCl☆ b CO₂☆ (ii) イ☆

(2)(i) 質量保存の法則☆☆

(ii)c ア☆ d イ☆

(3) (記号) ア

(理由) 発生した気体が容器の外に出にくため。☆☆☆

(1) 炭酸水素ナトリウム(NaHCO₃)とうすい塩酸(HCl)が反応すると、塩化ナトリウムと水、二酸化炭素が発生する。二酸化炭素を石灰水に通すと、白くにごる。

(2) 化学変化の前後では物質をつくる原子の組み合わせは変化するが、原子の種類や数は変化しないため、質量は変わらない。これを質量保存の法則といいう。

(3) 容器のふたをしめたままでは発生した気体は容器の中にあるが、ふたをゆるめると気体が外に出ていくため、質量が小さくなる。

【選択問題】(タイプ02)

5 消化と吸収

〈解答〉(1) すい液☆ (2) アミラーゼ☆

(3)(2) ブドウ糖☆ (3) モノグリセリド☆

(4)(i) 柔毛☆☆

(ii) 表面積を大きくする☆☆

(5) ア、エ☆☆

(1) 炭水化物、タンパク質、脂肪のそれぞれを分解する消化酵素をふくむ消化液はすい液である。

(2) だ液にふくまれる消化酵素はアミラーゼである。

(3) 炭水化物は分解されると最終的にブドウ糖に、脂肪は分解されると最終的に脂肪酸とモノグリセリドになる。

(4) 小腸の内壁の表面には柔毛という突起がある。柔毛があることで、小腸の内壁の表面積が大きくなり、栄養分の吸収を効率よく行うことができる。

(5) アミノ酸は柔毛に吸収されたあと毛細血管(a)に入り、脂肪酸は柔毛に吸収されたあとモノグリセリドと再結合して脂肪となってリンパ管(b)に入る。