

【1】電圧と電流に関する問題

- (1)電圧計は並列につなぎ、電流計は直列につなぐ。
- (2)流れる向きが常に一定で変わらない電流を、直流という。
- (3)電圧と電流の関係は比例の関係である。
- (4)オームの法則(抵抗＝電圧÷電流)より、抵抗＝2(V)÷0.02(A)＝100(Ω)となる。
- (5)抵抗を並列につなぐと、電流は流れやすくなる。
- (6)発光ダイオードは、決まった方向の電流が流れたとき発光する。
- (7)発光ダイオードに流れる電流が大きくなると破損してしまったので、破損することを防ぐためには、流れる電流が大きくなりすぎないようにする必要がある。そのためには、抵抗を直列につなげばよい。

【2】力に関する問題

- (1)おもりには重力(地球がおもりを引く力)と弾性力(ばねがおもりを引く力)がはたらく。
- (2)ばねに加えた力の大きさと、ばねの伸びは比例の関係になる。これをフックの法則という。
- (3)フックの法則より、②が2.0と分かる。続いて①が3.6、③が5.0と分かる。
- (4)(i)水の中にあるおもりには、上向きに浮力がはたらく。
(ii)おもりには浮力がはたらくため、弾性力は小さくなる。そのため、ばねの伸びも小さくなる。
(iii)実験2より、水中におもりAがなければ台ばかりは10Nを示したが、水中におもりAがあった場合は11.3Nを示した。これは、浮力の反作用として水がおもりから1.3Nの力を受けたためである。
(iv)作用・反作用の関係は、「大きさが等しく、向きが逆」である。
- (5)浮力の大きさは、水中にあるおもりの質量には関係なく、体積によって決まる。水中にあるおもりの体積が、実験3は実験2に比べて2倍であるため、浮力も2倍となる。そのため、水がおもりから受ける力も2倍(1.3×2＝2.6N)になる。よって、台ばかりが示す値は、10＋2.6＝12.6Nとなる。

【3】マグネシウムの燃焼に関する問題

- (1)(2)2Mg＋O₂→2MgO 生じた酸化マグネシウムは白色である。
- (3)表より、1.20[g]のマグネシウムが加熱後2.00[g]になっている。その差2.00[g]－1.20[g]＝0.80[g]が化合した酸素の質量である。
- (4)グラフでマグネシウムの質量が1.2[g]のとき、酸素の質量が0.8[g]のエとなる。
- (5)(3)より、マグネシウムの質量[g]:酸素の質量[g]＝1.2[g]:0.8[g]＝3:2の“オ”となる。
- (6)火を消してしまった後の質量が2.60[g]であることから、化合した酸素[g]＝2.60[g]－2.00[g]＝0.60[g]である。グラフより、0.60[g]の酸素と結合するマグネシウムの質量は0.90[g]となる。反応していないマグネシウムの質量[g]＝2.00[g]－0.90[g]＝1.10[g]である。

【4】溶液に関する問題

- 〈実験1〉より、青色リトマス紙が変化したAとFは酸、赤色リトマス紙が変化したCとDがアルカリである。
- 〈実験2〉より、出題の酸(うすい塩酸とうすい硫酸)とアルカリ(うすい水酸化ナトリウム水溶液とうすい水酸化バリウム水溶液)の組み合わせで白い沈殿ができるのは、うすい硫酸とうすい水酸化バリウムの組み合わせとなり、Fがうすい硫酸、Dがうすい水酸化バリウム水溶液であることがわかる。おのずから、Aがうすい塩酸、Cがうすい水酸化ナトリウム水溶液となる。
- 〈実験3〉電気を通さないのは、水と砂糖水である。酸でもアルカリでもなく、電気を通すEが食塩水である。
- 〈実験4〉B、E(食塩水)、Gのうち、アルミはくの上で加熱して変化を生じるのは砂糖水である。このことから、Bが砂糖水でGが水である。
- (1)緑色のBTB溶液に酸を加えると黄色、アルカリを加えると青色に変化する。
 - (2)酸2種×アルカリ2種＝4種
 - (3)中和
 - (4)反応式:H₂SO₄＋Ba(OH)₂→BaSO₄＋2H₂O 名称:硫酸バリウム
 - (5)実験3より、Eは食塩水であるので、NaCl→Na⁺＋Cl⁻
 - (6)実験4の変化で、砂糖に炭素が含まれていることが確認できる。
 - (7)すべてをまとめるとA:⑥うすい塩酸、B:②砂糖水、C:④うすい水酸化ナトリウム水溶液、D:⑤うすい水酸化バリウム水溶液、E:③食塩水、F:⑦うすい硫酸、G:①水

$$(8) \text{ 溶質の質量[g]} = \text{ 溶液の質量[g]} \times \frac{\text{質量パーセント濃度[\%]}}{100}$$
$$\text{ 溶質の質量[g]} = 200[\text{g}] \times \frac{12[\%]}{100} = 24[\text{g}]$$

【5】地震で発生する波に関する問題

- (1)図1は、横軸に波の進む速さ、縦軸に距離がとられているので、直線X、Yのうち傾きの大きい方が伝わる速さが大きくなる。よって、XがP波YがS波である。ある観測点にP波がくると初期微動が始まり、さらにS波がくると主要動になる。また、P波がきてからS波が来るまでにかかる時間を初期微動継続時間という。
- (2)震源からの距離がZの位置にP波がきたのはc、S波がきたのはdである。
- (3)図1を見ると、直線XとYとの間は震源からの距離が遠くなるにつれて開いている。これは、震源からの距離が遠くなるにつれて初期微動継続時間が大きくなることを示す。よってウが正解である。

【6】飽和水蒸気量に関する問題

- (1)問題文から飽和水蒸気量だとわかる。
- (2)「偶数」で答える点に注意が必要である。
- (3)湿度が50%であるということは飽和水蒸気量の50%の水蒸気を含んでいるということである。32℃の飽和水蒸気量は(2)より34gなので、この50%は17gとなる。飽和水蒸気量が17gとなる気温がこの空気の露点であるから、グラフより20℃となる。
- (4)①24℃～36℃の空気の方が、飽和水蒸気量が多い。
②飽和水蒸気量の1℃あたりの変化量が大きい方が、1℃下がったときの水滴量が多くなる。

【7】動物の分類に関する問題

- (1)昆虫のからだは頭部、胸部、腹部の3つの部位からなり、胸部や腹部にある気門から空気を取り入れて呼吸している。
- (2)昆虫にはろっ骨はなく、6本のあしは胸部についている。
- (3)昆虫以外に、エビやダンゴムシも体の外側に骨格をもつ節足動物のなかまでである。
- (4)節足動物は脱皮によって体の外側の骨格を脱ぎ捨て、大きく成長する。
- (5)アサリ、イカ、マイマイは、いずれも軟体動物のなかまでである。
- (6)軟体動物の内臓は、外とう膜でおおわれている。
- (7)節足動物、軟体動物、ヒトデ(棘皮動物)、ミミズ(環形動物)は、背骨のない無脊椎動物という大きなグループに含まれる。

【8】ヒトの心臓のつくりと血液の循環に関する問題

- (1)Aの中の血液が肺へ流れていくことから、Aは肺動脈であることがわかる。また、Cの形状の特徴から、Cが大動脈であることがわかる。Dは心臓の背面の左右に出ている特徴より、肺静脈。心臓につながる4種類の大きな血管の種類を考えると、Bが大静脈であることがわかる。
- (2)心臓から出ていく血液が流れる血管を動脈、心臓に戻ってくる血液が流れる血管を静脈という。
- (3)心臓から全身へ送り出された血液が、全身から再び心臓に戻ってくる道すじを体循環といい、肺をめぐって心臓に再び戻ってくる道すじを肺循環という。
- (4)酸素を多く含む動脈血と、酸素が少なく二酸化炭素を多く含む静脈血がある。Bは大静脈であり、静脈血が流れている。
- (5)Eは右心室、Fは左心室、Gは左心房、Hは右心房である。
- (6)(i)心臓の内部は4つの部屋に分かれており、上の部屋である心房と、下の部屋である心室の間に弁がついている。
(ii)血液が全身の組織から心臓に戻り、再び全身の組織に送られるまでの道筋は次のようになる。
組織→大静脈(B)→右心房(H)→右心室(E)→肺動脈(A)→肺静脈(D)→左心房(G)→左心室(F)→大動脈(C)→組織