

理科：解答・解説

Ucaroute.

あなたのルートが、ここにある。

1 公式解答の通り

2 (1) 実験の方法に関する問題：イ

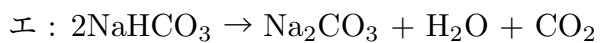
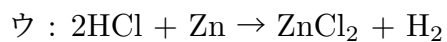
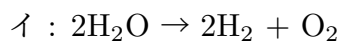
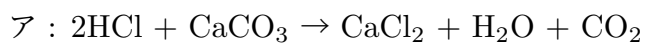
(2) 石灰水が白く濁ったことから、ア 二酸化炭素とわかる。

(3) x： 気体 A を入れたペットボトルを振ると、水に気体 A がとけ全体の体積が減ったため、ペットボトルが少しへこんだ。

y： 下方置換法で集められるのは、空気よりも密度が大きい気体である。

よって、ウ

(4) 気体 B は火のついた線香を入れると激しく燃えたことから、酸素だとわかる。



であるから、答えはイ

- 3** (1) 発生した気体が、水と吹き込んだ息によって発生した可能性などもあるため、オオカナダモを入れずにゴム栓でふたをして対照実験を行う。
- (2) 顕微鏡の使い方：イ→ア→ウ
- (3) **葉緑体**のなかで生成されたデンプンと反応した。
- (4) 光合成では水、二酸化炭素、光エネルギーからデンプンと酸素を生成する。また、気孔を通るのは二酸化炭素と酸素なので、答えは**ア**

- 4 (1) オームの法則（電圧 = 抵抗 × 電流）より $6.0 = \text{抵抗} \times 1.2$ なので抵抗は **ウ**
 5.0Ω
- (2) 実験 1 の方が強い力を受けているため、流れている電流も大きい。電圧は同じであるため、このときの抵抗は**小さい**。また、反対方向に力を受けているため、流れている電流は**逆向き**。よって、答えは**エ**。
- (3) **電磁誘導**
- (4) S 極の磁石では逆になるため、表の結果も逆になる。棒磁石をコイルの上で水平に移動するとき、コイルの真上に来るまでは近づいており、そこからは離れるため、**ウ** 右に振れたあと、中央に戻り、左に振れ、中央に戻り止まる。

5 (1) イ 石灰岩

- (2) フズリナ：古生代, サンヨウチュウ：古生代, アンモナイト：中生代, ビカリア：新生代 なので **エ** ビカリア
- (3) X 地点の標高が 20m, W 地点の標高が 10m であるから, 地点 W から高さ 7m の位置は標高 17m である. またより, この地域の南北方向の地層は水平であるため, 問題の位置は地点 X の深さ 3m のところと同じ層であるから, **ア** 泥岩の層 である.
- (4) X の下部の凝灰岩の層は深さ 8.5m (標高 11.5m) から 10.5m (標高 9.5m)、Y の凝灰岩の層は深さ 0.5m (標高 9.5m) から 2.5m (標高 7.5m) であるから, 東西方向には $11.5 - 9.5 = 2.0$ より 2.0m の傾きが生じている. よって地点 Y と Z の南北方向において, 地点 X の上部の凝灰岩は標高 17.5m から 16.5m の位置, すなわち地点 Z の **深さ 2.5m から 3.5m** の位置にある. また同様に, 地点 X の下部の凝灰岩は標高 9.5m から 7.5m の位置, すなわち地点 Z の **深さ 10.5m から 12.5m** の位置にある.

6 解答

(1) エ (2) 0.2 N 0.8 N (3) 図

解説

(1) 水中では深く沈むほど水圧は強くなる。上下左右で水圧の様子を適切に表している図はエである。

(2) 図3より、実験1で用いたばねは、140gの物体を吊るしたとき7.0cm伸びている。問題文より、100gの物体に働く重力の大きさが1Nである。この時、140gの物体に働く重力の大きさは $1 \times \frac{140}{100} = 1.4\text{N}$ になる。1.4Nで7.0cm伸びているので、1.0cm伸ばすのに必要な力の大きさは $1.4 \div 7.0 = 0.2\text{N}$ である。

図3より、深さ x が4.0cmのとき、ばねの伸びは3.0cmである。より、ばねが1.0cm伸ばすのに必要な力の大きさは0.2Nである。このばねが3.0cm伸びているので、ばねにかかっている力の大きさは0.6Nとなる。吊るしている物体が1.4Nの力を下方向にかけているので、物体に働く浮力の大きさは $1.4 - 0.6 = 0.8\text{N}$ である。

(3) 動滑車により、左側のばねと右側の糸にかかる力が等分される。つまり、ばねにかかる力が実験1のときの半分になる。深さによる物体への浮力の働きは変わらないので、図3の数値を $\frac{1}{2}$ 倍したグラフを書けばよい。よって、グラフの始点は実験1の半分の3.5cmになる。深さ5cmでバネの伸びが1cmに到達するように直線を繋ぎ、深さ5cm以降はバネの伸びが変わらないため横ばいのグラフを描く。

7 解答

(1) ウ (2) エ (3) ア (4) y:8m, z:880m

解説

(1) 月は地球の衛星であり、地球のまわりを公転している。衛星：惑星のまわりを公転している天体。小惑星：惑星に比べ非常に小さい天体の総称。自転：自転軸を中心に、天体が自ら回転すること。公転：ある天体が他の天体のまわりを回ること。

(2) 会話の冒頭で 11 月 8 日に皆既月食が起こったことが読み取れる。皆既月食は月が満月の頃にのみ起こるので、11 月 8 日は満月であったことが分かる。11 月 17 日はそれから 9 日後であり、満月以降約 14 日間は下弦の月である。下弦の月は明け方に南中するので、エ. 明け方に下弦の月が見える。

(3) 皆既日食は地球から見て月が太陽と重なることで発生するので、並び順は太陽、月、地球となる。月が普段東から昇り西に沈むように見えるのは地球の自転が月の公転よりも速いことから起きる。しかし、日食が起こる時、地球表面に落ちる月影が地球の自転する速さより速く動くため、西から東に月影が動く。そのため、日食は西側から始まる。

(4) 会話より、月の直径は 3500km, 太陽の直径は 140 万 km として、月を直径 2cm の球に見立てるとする。このとき、実際の月の直径は直径 2cm の球の $\frac{3500 \times 10^5}{2} = 1750 \times 10^5$ 倍である。つまり、太陽のモデルを実際の太陽の $\frac{1}{1750 \times 10^5}$ 倍のスケールで作成すれば良い。単位が m であることに注意して、太陽のモデルの直径は $\frac{140 \times 10^7}{1750 \times 10^5} = 8\text{m}$ となる。図 2 と同様に、中心の位置と直径の比が等しくなるように、すなわち (月の球の位置) : (月の球の直径) = (太陽の球の位置) : (太陽の球の直径) の関係になれば太陽は隠れる。月の球の位置が 220cm なので、求める位置を $Z[\text{m}]$ と置くと、 $220\text{cm} : 2\text{cm} = Z\text{m} : 8\text{m}$ $Z = 880[\text{m}]$ となる。

8 解答

(1) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ (2) 酸素の質量に限りがある。(3) イ (4) 1.80g

解説

(1) マグネシウム (Mg) と酸素 (O_2) から酸化マグネシウム (MgO) を生成する化学反応式を書けばよい。化学反応式は係数を整えること、両辺が = ではなく \rightarrow で結ばれていることに注意。

(2) 一定の質量のマグネシウムや銅と結びつく結びつく [酸素の質量に限りがある] からである。

(3) 表 1 より、マグネシウムの粉末の質量 0.40g の場合に注目すると、加熱前と後で全体の質量が 0.26g 増えている。0.60g に注目すると、0.40g 増えている。この増加量分が反応した酸素の質量である。多少の誤差を考えると、イ. 3:2 の比と分かる。

(4) ※千葉県より問題不備のため全員正解とする旨が通達された。

本問では「加熱を途中でやめて」とあるが、本問に記載されている条件だけでは生成する酸化銅が CuO のみであるとは限らないためである。(Cu_2O が生成する可能性がある)

問題文に「このときできる酸化銅は、すべての銅原子と酸素原子とが 1:1 の割合で結びついた化合物であるとする」という条件があった場合の解答を次に示す。

表 2 をもとに銅と酸素の質量の比を (3) と同様に考えると、4:1 である。銅の粉末 5.00g から、0.80g 質量が増えているので、酸素の質量 0.80g 分増えている。このとき、酸素 0.80g が反応しているとき、銅はその 4 倍の 3.20g 反応している。よって、反応していない残りの銅の質量は $5.00 - 3.20 = 1.80\text{g}$ となる。

9 解答

(1) 食物網 (2) ウ (3) エ → ウ → ア → イ (4) ウ

解説

(1) 食う-食われるの関係が1本の直線で表せる単純なつながりを食物連鎖、複雑に絡み合っているつながりを食物網という。

(2) 生態系を構成する生物は、生産者、消費者、分解者に分けられる。生産者：植物は、光合成によって有機物をつくるので生産者と呼ばれる。藍藻類、光合成細菌、化学合成細菌もここに分類される。消費者：動物は、生産者のつくった有機物を消費するので消費者と呼ばれる。

(3) 肉食動物が増えたことで草食動物がより多く食べられてしまい草食動物が減る。えさが減ったために肉食動物が減るとともに、草食動物に食べられなくなった植物が増える。肉食動物が減ったことにより草食動物が増える。草食動物の増加により植物が減るとともに、えさとなる草食動物が増えたことにより肉食動物が増える。

(4) 植物も呼吸をするが、図3の無機物に含まれる炭素の移動が起こる活動の一種なので不適である。