

|     |                                                                                                                                                     |                                                   |                                                |                                                          |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 問1  | 手回し発電機のハンドルを回して、接続した発光ダイオード（LED）を点灯させる実験を行いました。このとき、発電機の内部で起きている現象の説明として正しいものはどれですか。（2020年 大分県公立入試 類似）                                              |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 異なる物質をこすり合わせること<br>で摩擦を起こし、静電気を発生させている                                                                                                           | 2. 内部の抵抗器に電流を流すことで<br>熱を発生させ、その熱を電気に変えている         | 3. 磁石やコイルを動かして磁界を変<br>化させることで、誘導電流を発生さ<br>せている | 4. 2種類の金属板と水溶液を反応さ<br>せることで、化学エネルギーを電気<br>に変えている         |
| 問2  | 直列回路において、回路全体の消費電力が4.0Wであったとき、この回路に3分間電圧をかけ続けました。このとき、回路全体で消費されたエネルギー（電力量）は何Jになりますか。（2023年 大分県公立入試 類似）                                              |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 240J                                                                                                                                             | 2. 720J                                           | 3. 1200J                                       | 4. 12J                                                   |
| 問3  | アンモニアは、無色で特有の刺激臭を持つ気体であり、水に非常に溶けやすく、空気の密度と比べると約0.6倍と非常に軽いという性質を持っています。このような性質を持つアンモニアを、逆さにした試験管やフラスコの中に空気を押し出すようにして集める方法を何といいますか。（2022年 大分県公立入試 類似） |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 上方置換法                                                                                                                                            | 2. 下方置換法                                          | 3. 蒸留                                          | 4. 水上置換法                                                 |
| 問4  | 火山の形とマグマの粘り気の関連を調べるため、粘り気の異なる2種類の物質を下から押し出す実験を行った。粘り気が非常に強い物質をマグマに見立てて押し出した際、形成される火山の形の特徴を説明したものとして適切なものはどれか。（2021年 大分県公立入試 類似）                     |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 傾斜が非常にゆるやかで、薄く広く広がった形                                                                                                                            | 2. すり鉢状に深くくぼんだ、大きな穴のような形                          | 3. 溶岩ドーム（ペオニアード）のような、中央部がこんもりと盛り上がった形          | 4. 階段状に積み重なった、平坦な大地のような形                                 |
| 問5  | 空気が冷やされたときに起こる現象と、その理由について説明した次の文のうち、科学的に正しいものはどれですか。（2021年 大分県公立入試 類似）                                                                             |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 空気が冷やされると質量が増加するため、重くなって下方に移動する。                                                                                                                 | 2. 空気が冷やされると体積が大きくなり、暖かい空気の下側に潜り込む。               | 3. 空気が冷やされると膨張して密度が小さくなるため、上方に移動する。            | 4. 空気が冷やされると収縮して密度が大きくなるため、下方に沈み込む。                      |
| 問6  | 空気中の水蒸気が冷やされて水滴に変わり始めるときの温度を何といいますか。（2022年 大分県公立入試 類似）                                                                                              |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 融点                                                                                                                                               | 2. 湿球温度                                           | 3. 露点                                          | 4. 沸点                                                    |
| 問7  | 地震が発生した際、速い波であるP波が到着してから、遅い波であるS波が到着するまでの時間の差を何というか。また、震源からの距離とその時間の関係について述べたものとして最も適切なものを答えなさい。（2016年 大分県公立入試 類似）                                  |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 初期微動継続時間といい、震源からの距離に比例して長くなる                                                                                                                     | 2. 初期微動継続時間といい、震源からの距離に反比例して短くなる                  | 3. 主要動継続時間といい、震源からの距離に関わらず一定である                | 4. 主要動継続時間といい、震源からの距離に比例して長くなる                           |
| 問8  | 振り子の周期と糸の長さの関係を調べるため、おもりの質量をすべて100gに固定し、糸の長さが25cm、50cm、100cmの3種類の振り子を用いて実験を行いました。この実験結果から導き出される結論として、最も適切な説明はどれですか。（2023年 大分県公立入試 類似）               |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 糸の長さが長くなるほど、振り子の周期は長くなる                                                                                                                          | 2. 糸の長さが変わっても、振り子の周期は常に一定である                      | 3. 糸の長さが短くなるほど、振り子の周期は長くなる                     | 4. 糸の長さが2倍になると、振り子の周期も2倍になる                              |
| 問9  | トウモロコシやイネなどのように、芽が出るときに最初に出る子葉が1枚である植物（単子葉類）に共通して見られる、葉脈の並び方と根のつくりの組み合わせとして適切なものはどれですか。（2020年 大分県公立入試 類似）                                           |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 葉脈は網目脈であり、根はひげ根である                                                                                                                               | 2. 葉脈は平行脈であり、根はひげ根である                             | 3. 葉脈は網目脈であり、根は主根と側根の区別がある                     | 4. 葉脈は平行脈であり、根は主根と側根の区別がある                               |
| 問10 | 炭酸水素ナトリウムを加熱した後に試験管に残った白い固体（炭酸ナトリウム）と、加熱前の炭酸水素ナトリウムの性質を比較した説明として、正しいものはどれですか。（2016年 大分県公立入試 類似）                                                     |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 加熱前の固体の方が水に溶けやすく、フェノールフタレイン溶液を加えたときにより濃い赤色を示す。                                                                                                   | 2. 加熱後の固体の方が水に溶けやすく、フェノールフタレイン溶液を加えたときにより濃い赤色を示す。 | 3. 加熱後の固体の方が水に溶けにくく、フェノールフタレイン溶液を加えても無色のままである。 | 4. 加熱前と加熱後の固体はどちらも水に溶けやすく、フェノールフタレイン溶液を加えたときの色の濃さは変わらない。 |
| 問11 | 火山の噴火が「爆発的」になるか「おだやか」になるかの違いが生じる理由として、科学的に正しい説明はどれか。（2021年 大分県公立入試 類似）                                                                              |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. マグマの粘り気が強いと、内部のガスが逃げられずに圧力が溜まるため。                                                                                                                | 2. マグマの温度が低いほど、火山灰や火山弾が発生しやすくなるため。                | 3. マグマに含まれる成分が重いほど、地表へ出た時の衝撃が大きくなるため。          | 4. マグマの粘り気が弱いと、ガスがマグマを押し出す力が強くなるため。                      |
| 問12 | 植物、草食動物、肉食動物の数量バランスが保たれている生態系において、一時的な環境の変化により草食動物の個体数が急激に増加したとします。その直後、植物と肉食動物の数量はそれぞれどのように変化すると考えられますか。（2021年 大分県公立入試 類似）                         |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 植物は減少し、肉食動物は増加する。                                                                                                                                | 2. 植物も肉食動物も、ともに減少する。                              | 3. 植物も肉食動物も、ともに増加する。                           | 4. 植物は増加し、肉食動物は減少する。                                     |
| 問13 | 4つの端子を備えた抵抗箱の内部構造を調べたところ、複数の抵抗器が枝分かれして接続されており、電流の通り道が複数に分かれて流れる仕組みになっていた。この接続関係を回路図で表現する際に用いる用語として正しいものを選びなさい。（2014年 大分県公立入試 類似）                    |                                                   |                                                |                                                          |
|     | 1. 誘導回路                                                                                                                                             | 2. 環状回路                                           | 3. 直列回路                                        | 4. 並列回路                                                  |

## 答え合わせ・解説

|     |                                                        |                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1  | 答え 3<br>磁石やコイルを動かして磁界を変化させることで、誘導電流を発生させている            | 発電機は、コイルの付近で磁石を回転させる（または磁石の付近でコイルを回転させる）ことで、コイル内部の磁界を連続的に変化させ、電磁誘導によって誘導電流を取り出す装置です。ハンドルを回すという運動エネルギーが、磁界の変化を介して電気エネルギーに変換されています。化学変化を利用する電池や、摩擦による静電気とは発生の原理が異なります。                   |
| 問2  | 答え 2<br>720J                                           | 電力量 (J) を算出する際には、時間を「秒」に換算して計算する必要があります。問題文では時間が3分と指定されているため、まず「3分 × 60秒 = 180秒」と変換します。この秒数に消費電力である4.0Wをかけることで、 $4.0 \times 180 = 720\text{J}$ という結果が得られます。分単位のまま計算して12Jとしないよう注意が必要です。 |
| 問3  | 答え 1<br>上方置換法                                          | アンモニアは水に非常に溶けやすいため、水の中を通して気体を集める水上置換法を用いることができません。また、空気よりも密度が小さく（空気より軽い）、発生させると上の方へ移動していく性質があるため、容器の口を下に向け、上部に溜まった気体で空気を下に押し出す上方置換法が適しています。                                            |
| 問4  | 答え 3<br>溶岩ドーム（ベオニアーデ）のような、中央部がこんもりと盛り上がった形             | マグマの粘り気が強い場合、地表へ流れ出た溶岩は遠くまで流れ広がらず、その場に積み重なる性質がある。そのため、昭和新山や雲仙普賢岳で見られるような、ドーム状に盛り上がった釣鐘型の火山（溶岩ドーム）が形成される。一方で、粘り気が弱いマグマは薄く広がるため、傾斜のゆるやかな火山になる。                                           |
| 問5  | 答え 4<br>空気は冷やされると収縮して密度が大きくなるため、下方に沈み込む。               | 物質は一般に温度が下がると体積が収縮します。空気も同様に、冷やされると一定体積あたりの質量（密度）が大きくなります。密度が大きくなった空気は、周囲の暖かい空気よりも重くなるため、下方に沈み込む性質を持ちます。                                                                               |
| 問6  | 答え 3<br>露点                                             | 空気中の水蒸気量が、その気温における飽和水蒸気量に達して凝結が始まる温度を露点といいます。このとき、空気は飽和状態に達しています。                                                                                                                      |
| 問7  | 答え 1<br>初期微動継続時間といい、震源からの距離に比例して長くなる                   | 地震の波には伝わる速さが異なるP波（主要な揺れの前に届く小さな揺れの原因）とS波（大きな揺れの原因）があります。この2つの波の到着時刻の差を初期微動継続時間と呼びます。それぞれの波は一定の速さで伝わるとみなせるため、震源から遠ざかるほど足の速いP波と遅いS波の差は開き、その時間は震源からの距離に比例して大きくなります。                       |
| 問8  | 答え 1<br>糸の長さが長くなるほど、振り子の周期は長くなる                        | 振り子の周期（1往復する時間）は、糸の長さによって変化します。糸の長さが長くなるほど、おもりが移動する距離に対する加速の仕方が変化し、1往復にかかる時間は長くなります。この実験のように25cm、50cm、100cmと糸を長くしていくと、それに伴って周期も大きくなっていくことが観察されます。                                      |
| 問9  | 答え 2<br>葉脈は平行脈であり、根はひげ根である                             | 単子葉類は、子葉が1枚であることに加え、葉脈が平行に走る「平行脈」を持ち、根は太い中心がなく細い根が多数集まった「ひげ根」になるという共通した特徴を持っています。一方で、網目状の網目脈や、主根と側根の区別がある根のつくりは双子葉類の特徴です。                                                              |
| 問10 | 答え 2<br>加熱後の固体の方が水に溶けやすく、フェノールフタレイン溶液を加えたときにより濃い赤色を示す。 | 炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる炭酸ナトリウムは、もとの炭酸水素ナトリウムに比べて水に溶けやすいという性質があります。また、どちらの水溶液もアルカリ性を示しますが、炭酸ナトリウムの方が強いアルカリ性を示すため、フェノールフタレイン溶液を滴下した際の色はより濃い赤色になります。                                         |
| 問11 | 答え 1<br>マグマの粘り気が強いと、内部のガスが逃げられずに圧力が溜まるため。              | 噴火の激しさを決める主因は、マグマの粘り気による「ガスの抜けやすさ」である。粘り気が強いとガスが抜け出せず、限界まで溜まった圧力が急激に解放されることで爆発的な噴火となる。粘り気が弱い場合はガスが気泡となってスムーズに抜けていくため、溶岩流が静かに流れ出すようなおだやかな噴火になる。                                         |
| 問12 | 答え 1<br>植物は減少し、肉食動物は増加する。                              | 草食動物が増えると、それらに食べられる植物の消費量が増えるため、植物の数は減少します。一方で、草食動物を餌とする肉食動物にとっては食物が豊富になるため、肉食動物の数は増加します。このように、食物連鎖における数量の変化は、隣接する階層に直接的な影響を及ぼします。                                                     |
| 問13 | 答え 4<br>並列回路                                           | 電流の通り道が途中で分かれ、複数の抵抗器をそれぞれ独立して通過するような接続形式を並列回路と呼びます。回路図を作成する際は、電流の「分岐点」と「合流点」を明確に描き入れることで、この構造を視覚化します。                                                                                  |