

- 問1 天体望遠鏡を用いて木星を観察したところ、木星の本体を挟んでほぼ一直線上に並ぶ小さな点のような天体がいくつか観察された。これらの天体を数日間にわたって継続的に観察すると、木星に対する位置を変化させながら、木星の周囲を回っていることがわかった。この観察された天体の分類と、その特徴についての説明として正しいものを選びなさい。(2022年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. これらは恒星であり、自ら光を放ちながら木星の背後にある遠くの宇宙空間に固定されている。 | 2. これらは彗星であり、氷やチリでできており太陽に近づくことで長い尾を引く天体である。 | 3. これらは衛星であり、惑星である木星の重力の影響を受けて、その周囲を公転している天体である。 | 4. これらは銀河であり、数千億個の恒星が巨大な集団を作っている天体である。 |
|--|--|--|--|
-
- 問2 黒色の酸化銀の粉末を試験管に入れて加熱したところ、気体が発生し、試験管の底には白っぽい固体が残りました。このとき起こった化学変化の名称と、発生した気体の名称の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2016年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| 1. 熱分解によって、酸素が発生した | 2. 熱分解によって、二酸化炭素が発生した | 3. 還元によって、酸素が発生した | 4. 酸化によって、水素が発生した |
|--------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
-
- 問3 磁石の間に置かれたコイルに電流を流して回転させるモーターの仕組みにおいて、回転軸に取り付けられた整流子が果たしている役割として、最も適切な説明はどれですか。(2024年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. コイルが半回転するごとに電流の向きを入れ替え、常に同じ方向へ回転させる力を維持する。 | 2. コイルに流れる電流の電圧を変化させ、回転する速さを一定に保つ。 | 3. コイルが垂直になった瞬間に電流を遮断し、慣性だけで回転させる。 | 4. 電流が流れる回路を1回転ごとに遮断し、電池の消耗を防ぐ。 |
|---|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
-
- 問4 電気回路の特定の抵抗器にかかる電圧を、デジタルテスターを用いて測定しようとしています。このときの接続方法として適切なものはどれですか。(2014年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|
| 1. 測定したい抵抗器に対して並列に接続する | 2. 測定したい抵抗器に対して直列に接続する | 3. 電源装置の直後に直列に接続する | 4. スイッチと抵抗器の間に直列に接続する |
|------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|
-
- 問5 質量300gの物体が糸につるされて静止しているとき、この物体にはたらく重力の性質について述べたものとして、最も適切なものはどれか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1N(ニュートン)とする。(2023年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| 1. 大きさは3Nであり、向きは常に鉛直下向きである。 | 2. 大きさは3Nであり、向きは糸に沿った斜め下向きである。 | 3. 大きさは300Nであり、向きは常に鉛直下向きである。 | 4. 大きさは300Nであり、向きは重力がはたらく作用点から糸に沿った向きである。 |
|-----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
-
- 問6 ある電熱線に電源装置、電流計、電圧計を接続し、電圧と電流の関係を調べる実験を行いました。電圧計が3.0Vを示したとき、電流計が200mAを示したとすると、この電熱線の抵抗値は何Ωになりますか。適切な数値を求めなさい。(2024年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|--------|--------|---------|
| 1. 0.6Ω | 2. 15Ω | 3. 60Ω | 4. 600Ω |
|---------|--------|--------|---------|
-
- 問7 水の密度を1.0g/cm³、氷の密度を0.9g/cm³としたとき、110gの水を完全に凍らせて氷にしました。このときの体積の変化と計算の考え方について正しいものはどれですか。(2014年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 質量は110gで変わらないため、密度が小さくなった分だけ、体積は110cm ³ よりも大きくなる | 2. 密度が小さくなった分、質量が110gから減少し、体積は110cm ³ のまま変化しない | 3. 質量が110gで変わらないため、密度が小さくなった分だけ、体積は110cm ³ よりも小さくなる | 4. 体積が110cm ³ で変わらないため、密度が小さくなった分だけ、質量は110gよりも軽くなる |
|--|---|--|---|
-
- 問8 ツバキの葉の断面を薄く切り取り、顕微鏡で観察したところ、規則正しく並んだ細胞の中に緑色の小さな粒が多数確認できました。この「緑色の粒」の特徴や観察に関する記述として、最も適切なものはどれですか。(2019年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---------------------------------------|
| 1. 光合成を行う場所であり、光がよく当たる葉の表側に近い細胞に多く含まれる | 2. 細胞内の不要物質や水分をためる場所であり、成長した細胞ほど大きく発達している | 3. 酢酸カーミン液などの染色液によく染まり、細胞の生命活動の中心として働く | 4. 細胞を保護するために細胞の最も外側にあり、厚く硬い仕切りとなっている |
|--|---|--|---------------------------------------|
-
- 問9 マグネシウム原子が電子を失ってマグネシウムイオンに変化する様子を、化学式と電子の記号(e⁻)を用いて表した式として正しいものはどれですか。(2022年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 1. $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$ | 2. $Mg \rightarrow Mg^{+} + e^{-}$ | 3. $Mg + 2e^{-} \rightarrow Mg^{2+}$ | 4. $Mg + e^{-} \rightarrow Mg^{+}$ |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
-
- 問10 植物の根が成長してのびていく仕組みについて、正しく説明しているものはどれですか。(2023年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 根の先端付近にある成長点で細胞分裂が起こって細胞の数が増え、さらにその細胞が大きくなることで根がのびる。 | 2. 根の先端付近にある成長点で細胞分裂が起こって細胞の数が増えるが、個々の細胞の大きさは変わらずに数が増えた分だけ根がのびる。 | 3. 根のすべての部分で細胞分裂が一斉に起こり、古い細胞が新しい細胞を先端へ押し出すことによって根がのびる。 | 4. 細胞の数は変化しないが、根の先端にある細胞が水分を吸収して縦方向に長く伸び続けることによって根がのびる。 |
|---|--|--|---|
-
- 問11 水の入ったコップのふちにストローで息を吹きかけて音を出す実験を行います。コップに入れる水の量を増やしていき、容器内の「空気の部分」を「短い」状態に変化させたとき、発生する音はどのように変化しますか。(2021年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1. 振動する回数が多くなり、高い音になる | 2. 振動する回数が少なくなり、低い音になる | 3. 振動の振幅が大きくなり、大きな音になる | 4. 振動の振幅が小さくなり、小さな音になる |
|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
-
- 問12 火成岩の組織において、非常に小さな結晶やガラス質で埋め尽くされた「石基」と呼ばれる部分ができる理由として、最も適切なものを選びなさい。(2017年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. マグマが地表やその付近で急激に冷却され、結晶が成長する時間がほとんどなかったため | 2. マグマが地下深くで高い圧力を受け続け、成長した結晶が押しつぶされたため | 3. マグマが非常にゆっくりと冷却された結果、結晶同士が衝突して細かくなったため | 4. マグマの温度が低すぎたため、結晶を作るための成分が十分に溶けていなかったため |
|---|--|--|---|
-
- 問13 ステンレス皿に1.6gの銅粉を入れ、空気に触れさせながら十分に加熱したところ、銅粉はすべて黒色の酸化銅に変化しました。このとき、化合した酸素の質量と、得られた酸化銅の質量の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2017年 大分公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. 化合した酸素：0.4g、得られた酸化銅：2.0g | 2. 化合した酸素：0.4g、得られた酸化銅：1.2g | 3. 化合した酸素：2.0g、得られた酸化銅：3.6g | 4. 化合した酸素：0.1g、得られた酸化銅：1.7g |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 3 これらは衛星であり、惑星である木星の重力の影響を受けて、その周囲を公転している天体である。	木星の周囲に見られる小さな点のような天体はガリレオ衛星と呼ばれます。これらは惑星である木星のまわりを公転している「衛星」です。望遠鏡での観察において、日ごとに位置を変えて見えるのは、これらが特定の周期で木星の周囲を公転しているためです。
問2	答え 1 熱分解によって、酸素が発生した	酸化銀 ($\$Ag_2O\$$) を加熱すると、銀 ($\$Ag\$$) と酸素 ($\$O_2\$$) に分かれます。このように、1種類の物質が加熱によって2種類以上の別の物質に分かれる反応を熱分解といいます。発生した酸素は、火のついた線香を近づけると炎を上げて激しく燃える性質で確認することができます。
問3	答え 1 コイルが半回転するごとに電流の向きを入れ替え、常に同じ方向へ回転させる力を維持する。	コイルが磁界から受ける力の向きは、電流の向きと磁界の向きによって決まります。コイルが180度（半回転）回転すると、コイルの左右の辺の位置が入れ替わるため、電流の向きをそのままにすると受ける力が逆向きになり回転が止まってしまいます。整流子とブラシが接する位置が切り替わることで、コイル内の電流の向きを逆転させ、連続回転を可能にしています。
問4	答え 1 測定したい抵抗器に対して並列に接続する	電圧は回路の2点間の電位の差を測定するものであるため、測定したい部分をまたぐように並列につなぐ必要があります。デジタルテスターを直列につなぐと、計器の内部抵抗の影響で回路に流れる電流が極端に小さくなってしまい、正しい測定ができません。
問5	答え 1 大きさは3Nであり、向きは常に鉛直下向きである。	物体にはたらく重力は、物体の質量に比例する性質があり、100gにつき1Nの力がはたらくため、300gの物体では3Nとなる。また、重力の向きは物体がどのような状態にあっても、常に地球の中心に向かう「鉛直下向き」となる。糸の向きなどは関係しない。
問6	答え 2 15Ω	オームの法則に基づき、抵抗 (Ω) は電圧 (V) を電流 (A) で割ることで算出されます。電流の単位がmAである場合、計算の前にAに変換する必要があり、200mAは0.2Aとなります。3.0Vを0.2Aで割ると、15Ωとなります。単位の変換を忘れて3.0÷200としたり、電圧と電流を掛け合わせたりしないよう注意が必要です。
問7	答え 1 質量は110gで変わらないため、密度が小さくなった分だけ、体積は110cm ³ よりも大きくなる	物質の状態が変化しても、そこに含まれる粒子の総量は変わらないため、質量は110gのまま不変です。密度は「質量 ÷ 体積」で求められますが、水から氷になることで密度が1.0から0.9へと小さくなるということは、分母である体積が大きくなったことを意味します。具体的には、 $110 \div 0.9 \approx 122.2$ となり、約122cm ³ まで体積が増加します。
問8	答え 1 光合成を行う場所であり、光がよく当たる葉の表側に近い細胞に多く含まれる	顕微鏡で観察される緑色の粒は葉緑体です。葉緑体は光合成を行う場所であるため、効率よく光を吸収できるよう、日光が直接当たる葉の表側の細胞（柵状組織など）に密集しています。他の選択肢は、液胞、核、細胞壁の説明に該当するため、葉緑体の特徴としては不適切です。
問9	答え 1 $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$	マグネシウムは原子の最も外側の電子（価電子）を2個失うことで、2価の陽イオンであるマグネシウムイオンになります。化学反応式で表す場合、変化前（左辺）はマグネシウム原子であり、変化後（右辺）にマグネシウムイオンと放出された2個の電子を記述します。電子を「受け取る」のではなく「失う」変化であるため、電子は右辺に加える形式をとります。
問10	答え 1 0 根の先端付近にある成長点で細胞分裂が起こって細胞の数が増え、さらにその細胞が大きくなり成長することで根がのびる。	植物の根の成長は、根の先端付近にある「成長点」という部分で「細胞分裂」が盛んに行われることで始まります。ここで細胞の数が増えた後、分裂した新しい細胞がそれぞれ縦方向に大きく「伸長」することによって、根全体がのびていきます。細胞の数が増えることと、細胞一つひとつが大きくなることの両方が成長には必要です。
問11	答え 1 1 振動する回数が多くなり、高い音になる	コップの口に息を吹きかけて音を出す場合、コップの中にある空気の柱（気柱）が振動して音が発生します。水の量を増やして空気の部分を短くすると、空気の振動が速くなり、1秒間に振動する回数（周波数）が増えるため、音が高くなります。音の大きさは振幅に関係しますが、音の高さは振動数によって決まります。
問12	答え 1 2 マグマが地表やその付近で急激に冷却され、結晶が成長する時間がほとんどなかったため	岩石に含まれる結晶の大きさは、マグマが冷却される速度に比例します。火山岩に見られる石基は、マグマが地表付近に噴出したり貫入したりした際に、外気に触れるなどして急速に熱を奪われたことで生じます。この場合、結晶が大きく成長する前にマグマ全体が固まってしまうため、微細な結晶や、結晶にすらなれなかったガラス質の組織となります。
問13	答え 1 3 化合した酸素：0.4g、得られた酸化銅：2.0g	銅と酸素が化合して酸化銅ができるとき、銅と酸素の質量比は常に四対一となります。銅1.6gが反応した場合、化合する酸素の質量は $1.6 \div 4 = 0.4g$ です。また、反応後の酸化銅の質量は「反応前の銅の質量 + 化合した酸素の質量」で求められるため、 $1.6 + 0.4 = 2.0g$ となります。