

問1 ある電気抵抗に加わる電圧の大きさと、そこを流れる電流の強さの関係について述べた「オームの法則」の説明として、最も適切なものはどれですか。 (2026年 福島県公立入試 類似)

1. 電流の強さは抵抗の大きさに比例し、電圧の大きさに反比例する
2. 電流の強さは電圧の大きさに比例し、抵抗の大きさに反比例する
3. 電圧の大きさは電流の強さに反比例し、抵抗の大きさに比例する
4. 抵抗の大きさは電圧の大きさと電流の強さの積に比例する

問2 銅原子2個と酸素分子1個（酸素原子2個）が反応して、酸化銅の粒子が2組できる反応は、化学反応式「 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ 」で表されます。実験により、4.0gの銅を完全に酸化させたとき、得られた酸化銅の質量が5.0gであった場合、銅原子1個と酸素原子1個の質量の比（銅：酸素）として適切なものはどれですか。 (2026年 福島県公立入試 類似)

1. 1：1
2. 5：4
3. 1：4
4. 4：1

問3 うすい硫酸に、それとちょうど過不足なく反応する量のうすい水酸化バリウム水溶液を加えたとき、混合液の中にあるイオンの状態と電流の通りやすさについて正しく説明しているものはどれですか。 (2021年 福島県公立入試 類似)

1. バリウムイオンと水素イオンが結合して沈殿を作るが、硫酸イオンは残るため、電流は半分程度流れる
2. 硫酸バリウムが電解質として水に溶け、イオンが大量に存在するため、電流は非常に流れやすくなる
3. 硫酸イオンとバリウムイオンが沈殿となり、水素イオンと水酸化物イオンも水になるため、電流はほとんど流れなくなる
4. 中和反応によって熱が発生し、イオンの動きが活発になるため、反応前よりも電流が流れやすくなる

問4 花こう岩などの岩石に見られる細かなひび割れに水が入り込み、その水が冷えて氷へと状態変化したとき、岩石を破壊するほどの大きな力が加わることがあります。この現象が起こる理由として、水の性質を正しく説明しているものはどれですか。 (2019年 福島県公立入試 類似)

1. 水が氷になるときに、質量が小さくなるから。
2. 水が氷になるときに、体積が大きくなるから。
3. 水が氷になるときに、質量が大きくなるから。
4. 水が氷になるときに、体積が小さくなるから。

問5 植物の根で吸収された水や肥料分が、茎や葉へと運ばれる際に通る「道管」の特徴として正しい説明はどれか。 (2022年 福島県公立入試 類似)

1. 葉で作られた養分を、根の先端にある細胞まで運ぶ役割を持つもの。
2. 根毛から取り入れた酸素を、植物の体全体に運ぶための隙間が多い組織のこと。
3. 死んだ細胞が縦に並んでつながり、細胞間の仕切りがなくなって長い管になったもの。
4. 生きた細胞が縦に並んでつながり、細胞の間にふるいのような小さな穴があるもの。

問6 1つのおもりを2本の糸でV字型に吊り下げて静止させる実験を行います。2本の糸の間の角度を0度から徐々に大きくしていったとき、2本の糸がおもりを引く力の合力の大きさはどのように変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2022年 福島県公立入試 類似)

1. 糸の間の角度が90度になったとき、合力の大きさは重力の大きさの半分になる
2. 糸の間の角度に関わらず、合力の大きさはおもりに働く重力の大きさと等しく一定である
3. 糸の間の角度が大きくなるほど、合力の大きさはしだいに小さくなる
4. 糸の間の角度が大きくなるほど、合力の大きさはしだいに大きくなる

問7 ステンレス皿の上でマグネシウムの粉末を加熱する実験において、反応の様子と生成された物質の特徴について正しく述べたものを選びなさい。 (2021年 福島県公立入試 類似)

1. 炎は出さずに表面だけが変化し、酸化マグネシウムという元の重さより軽い粉末が残った。
2. 強い光を放って激しく燃え、酸化マグネシウムという白色の粉末が残った。
3. 赤色の炎を上げて静かに燃え、酸化マグネシウムという黒色の粉末が残った。
4. 気体が発生して粉末が激しく飛び散り、酸化マグネシウムという銀色の液体が残った。

問8 福島県などの日本国内において、冬の代表的な星座である「いて座」を観察したとき、その星座が地平線に沈んでいく位置は、太陽がどの時期に沈む方向とほぼ一致しますか。 (2018年 福島県公立入試 類似)

1. 太陽が秋分の日に沈む方向
2. 太陽が夏至の日に沈む方向
3. 方位磁針の針が指し示す北の方向
4. 太陽が冬至の日に沈む方向

問9 炭素循環の仕組みにおいて、大気中の無機物である炭素が、生物の体をつくる有機物へと取り込まれる過程の説明として、最も適切なものはどれですか。 (2026年 福島県公立入試 類似)

1. 生産者が光合成によって二酸化炭素を吸収し、有機物を合成する。
2. 生産者が蒸散によって大気中の炭素を吸い上げ、有機物に変換する。
3. 消費者が呼吸によって二酸化炭素を吸収し、有機物を合成する。
4. 分解者が呼吸によって二酸化炭素を放出し、有機物を合成する。

問10 電熱線に加える電圧を変化させたときの、水の温度上昇について説明した文として、科学的に最も適切なものはどれですか。 (2024年 福島県公立入試 類似)

1. 電力は電圧の二乗に反比例するため、電圧を2倍にすると一定時間あたりの温度上昇は4分の1倍になる。
2. 電力は電圧に反比例するため、電圧を2倍にすると一定時間あたりの温度上昇は2分の1倍になる。
3. 電力は電圧の二乗に比例するため、電圧を2倍にすると一定時間あたりの温度上昇は4倍になる。
4. 電力は電圧に比例するため、電圧を2倍にすると一定時間あたりの温度上昇は2倍になる。

問11 液体のエタノールをポリエチレン袋に入れて密閉し、熱湯をかけて気体に変化させたとき、袋の中のエタノールの性質と質量について説明したものとして正しいものはどれか、次から選びなさい。 (2024年 福島県公立入試 類似)

1. 別の物質に変化し、質量は変化しない
2. 物質の性質が変わり、質量は増加する
3. 物質の性質は変わらず、質量も変化しない
4. 物質の性質は変わらないが、質量は減少する

問12 電熱線で消費される電力を正しく測定するための装置のつなぎ方と、電力の定義について述べた文として正しいものはどれか。 (2026年 福島県公立入試 類似)

1. 電流計を電熱線に対して並列につなぎ、電圧を電流で割ることによって電力を算出する
2. 電流計を電熱線に対して直列につなぎ、電圧を電流で割ることによって電力を算出する
3. 電圧計を電熱線に対して並列につなぎ、電圧と電流の積によって電力を算出する
4. 電圧計を電熱線に対して直列につなぎ、電圧と電流の積によって電力を算出する

問13 二酸化ケイ素を主成分とする堆積岩の一種で、非常に硬い性質を持ち、鉄の釘でこすっても傷がつかない岩石を何というか、名称を答えなさい。 (2018年 福島県公立入試 類似)

1. 安山岩
2. 石灰岩
3. 凝灰岩
4. チャート

答え合わせ・解説

問1	答え 2 電流の強さは電圧の大きさに比例し、抵抗の大きさに反比例する	オームの法則は、回路を流れる電流が電圧に比例し、抵抗に反比例するという原理です。電流をI、電圧をV、抵抗をRとすると、 $I=V/R$ という式で表され、電圧が大きくなれば電流も大きくなり、抵抗が大きくなれば電流は小さくなります。
問2	答え 4 4：1	化学反応式「 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ 」から、銅原子2個に対して酸素原子2個が結びついていることがわかります。つまり、反応する原子の個数比は銅：酸素＝1：1です。一方、実験結果から、4.0gの銅と結びついた酸素の質量は、酸化銅5.0gから銅4.0gを引いた1.0gとなります。同じ個数（1：1）で反応した際の質量比が4.0：1.0＝4：1であることから、原子1個あたりの質量の比も4：1であると導き出せます。
問3	答え 3 硫酸イオンとバリウムイオンが沈殿となり、水素イオンと水酸化物イオンも水になるため、電流はほとんど流れなくなる	硫酸に含まれる水素イオンと水酸化バリウムに含まれる水酸化物イオンは、中和反応によって水（ H_2O ）になります。同時に、硫酸イオンとバリウムイオンは結びついて水に溶けない硫酸バリウムの沈殿となります。過不足なく反応させた場合、溶液中から移動できるイオンがほとんどなくなるため、電流はほぼ流れなくなります。
問4	答え 2 水が氷になるときに、体積が大きくなるから。	多くの物質は液体から固体に状態変化するときに体積が減少しますが、水は例外的に、氷になると体積が大きくなるという性質を持っています。岩石の隙間に入り込んだ水が凍結して体積が増すと、周囲の岩石に対して外側へ押し出すような強い圧力をかけるため、ひび割れを広げ、岩石を砕く原因となります。
問5	答え 3 死んだ細胞が縦に並んでつながり、細胞間の仕切りがなくなって長い管になったもの。	道管は、死んだ細胞が上下につながり、その境界の壁がなくなること中空の管状になった組織である。ここを通過して、根で吸収された水や肥料分が植物全体へと運ばれる。一方、生きた細胞でできているのは、養分が通る篩管である。
問6	答え 2 糸の間の角度に関わらず、合力の大きさはおもりに働く重力の大きさと等しく一定である	物体が静止しているとき、その物体に働く力はつり合いの状態にあります。おもりには下向きに「重力」が働いており、これを2本の糸が上向きに支えています。2本の糸が引く力の合力は重力とつり合っているため、向きは重力と反対（上向き）で、大きさは重力と常に等しくなります。したがって、糸の角度をどのように変化させても、おもりが静止している限り合力の大きさは変化しません。
問7	答え 2 強い光を放って激しく燃え、酸化マグネシウムという白色の粉末が残った。	マグネシウムの酸化反応は熱と光を激しく出す「燃焼」であり、反応後は白色の酸化マグネシウムという物質に変化します。金属が酸素と結びつくため、反応後の物質の質量はもとの金属の質量よりも増加します。
問8	答え 4 太陽が冬至の日に沈む方向	天球上の星々の動きや太陽の通り道（黄道）は、地球の自転と公転によって決まっています。いて座は黄道の付近に位置する星座であり、日本から観察した場合、その沈む位置は太陽が一年で最も南寄りの軌道を通る冬至の日の入り方位と重なります。
問9	答え 1 生産者が光合成によって二酸化炭素を吸収し、有機物を合成する。	炭素循環において、大気中の二酸化炭素（無機物）が生物界に取り込まれる主な経路は、生産者による光合成です。生産者は光エネルギーを用いて二酸化炭素から有機物を合成し、自らの体をつくります。呼吸は有機物を分解して二酸化炭素を放出する過程であり、蒸散は水蒸気を放出する現象であるため、炭素を有機物に変える仕組みではありません。
問10	答え 3 電力は電圧の二乗に比例するため、電圧を2倍にすると一定時間あたりの温度上昇は4倍になる。	オームの法則より、電圧を2倍にすると流れる電流も2倍になります。電力は「電圧×電流」で求められるため、電圧を2倍にすると電力は2の二乗の4倍となります。電熱線から発生する熱量は電力に比例するため、水の温度上昇も電圧の二乗に比例して大きくなります。
問11	答え 3 物質の性質は変わらず、質量も変化しない	状態変化においては、物質を構成する粒子の並び方が変わるだけで、粒子そのものの種類や数は変化しません。そのため、物質の性質が変わることはなく、全体の質量も変化しません。変化するのは粒子同士の間隔の変化に伴う「体積」のみです。
問12	答え 3 電圧計を電熱線に対して並列につなぎ、電圧と電流の積によって電力を算出する	回路における電圧計は、測りたい区間の両端に加わる電圧を測定するため並列に接続し、電流計は回路を流れる電流を測定するため直列に接続する。こうして得られた電圧と電流の値をかけ合わせることで、その地点で消費されている電力を求めることができる。
問13	答え 4 チャート	チャートはプランクトンの死がいなどが海底に堆積してきた堆積岩であり、二酸化ケイ素を主成分としている。二酸化ケイ素は非常に硬い物質であるため、鉄の釘でこすっても傷がつかないという特徴がある。同じ堆積岩の石灰岩は炭酸カルシウムが主成分であり、硬度が低いため区別が可能である。