

問1 植物が行う「呼吸」について、その説明として最も適切なものはどれか。 (2017年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 光が当たっている昼間のみ、酸素を取り入れて二酸化炭素を出す活動 | 2. 光が当たっているときのみ、二酸化炭素を取り入れて酸素を出す活動 | 3. 光が当たっていない夜間のみ、酸素を取り入れて二酸化炭素を出す活動 | 4. 光の有無に関わらず、常に酸素を取り入れて二酸化炭素を出す活動 |
|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|

問2 定比例の法則に基づき、8.00gの酸化銅を完全に還元して銅を取り出すとき、取り除かれる酸素の質量は何gになるか求めなさい。また、その酸素と過不足なく反応して酸化マグネシウム（マグネシウムと酸素の質量比は3：2）を作るために必要なマグネシウムの質量は何gになるか、適切な組み合わせを選びなさい。 (2021年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 酸素：1.60g、マグネシウム：1.20g | 2. 酸素：2.00g、マグネシウム：1.50g | 3. 酸素：1.60g、マグネシウム：2.40g | 4. 酸素：2.00g、マグネシウム：3.00g |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

問3 コイルに流れる電流の大きさと、そのコイルの周囲にできる磁界の強さとの関係について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。 (2016年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1. 磁界の強さは、コイルを流れる電流の大きさに比例する。 | 2. 磁界の強さは、コイルを流れる電流の大きさに反比例する。 | 3. 磁界の強さは、回路の合成抵抗の大きさに比例する。 | 4. 磁界の強さは、コイルを流れる電流の大きさに関わらず一定である。 |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|

問4 日本海で発達した雪雲が日本列島の中央に位置する高い山脈にぶつかり、山を越えて太平洋側へ移動する際、太平洋側の天気が乾燥した晴天になりやすい理由を説明したものとして適切なものはどれですか。 (2020年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. 山脈を越える際の上昇気流により、空気中の水蒸気がすべて熱エネルギーに変換されるため | 2. 太平洋側から吹く湿った季節風が山脈によって遮られ、日本海側へ押し戻されるため | 3. 山脈の標高が高いため、雪雲が山頂付近の冷たい空気によって消滅してしまうため | 4. 山脈を越える際に雪雲が日本海側に雪を降らせ、空気に含まれる水分が減少するため |
|--|---|--|---|

問5 電子てんびんの上に置いた、うすい塩酸が入ったビーカーに石灰石の粉末を加える実験を行った。反応によって二酸化炭素が発生し、電子てんびんが示す全体の質量の値は減少したが、発生した気体の質量もすべて含めて考えた場合、反応前後の質量にはどのような関係が成り立つか。 (2022年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|
| 1. 反応前後の全体の質量は変わらない | 2. 加えた石灰石の質量に比例して、全体の質量が増加し続ける | 3. 反応後の全体の質量は反応前より減少する | 4. 反応後の全体の質量は反応前より増加する |
|---------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|

問6 通常、二酸化炭素は消火剤として利用されるほど燃焼を妨げる性質がありますが、マグネシウムは二酸化炭素の中でも燃え続けることができます。この理由について正しく述べたものはどれですか。 (2018年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 二酸化炭素がマグネシウムの熱によって、炭素と酸素に熱分解されるから。 | 2. 炭素が、マグネシウムよりも酸素と結びつきやすい性質を持っているから。 | 3. マグネシウムが二酸化炭素から炭素を奪い、酸素を放出させるから。 | 4. マグネシウムが、炭素よりも酸素と結びつきやすい性質を持っているから。 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|

問7 標高が高くなるにつれて気圧が変化する理由として、最も適切な説明はどれですか。 (2018年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|--------------------------------------|--|
| 1. 標高が高い場所では気温が下がり、空気の密度が大きくなって体積が減少するため。 | 2. 上空では水蒸気量が増加し、乾燥した空気に比べて全体の質量が軽くなるため。 | 3. その地点より上空にある空気層が薄くなり、空気の重さが減少するため。 | 4. 高度が上がると地球の中心からの距離が遠ざかり、重力による空気の圧縮がなくなるため。 |
|---|---|--------------------------------------|--|

問8 地球は太陽のまわりを360度公転するのに1年（12か月）かかります。このとき、太陽の年周運動によって天球上の太陽が1か月あたりに移動する角度として最も適切なものはどれですか。 (2020年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 約30度 | 2. 約45度 | 3. 約15度 | 4. 約60度 |
|---------|---------|---------|---------|

問9 天体望遠鏡に太陽投影板を取り付け、太陽の動きや黒点の観察を行う際、太陽がちょうど真南に位置する瞬間に測定される値について、正しい説明はどれか。 (2016年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------|----------------|----------------------|----------------------|
| 1. 太陽が真東から昇ってくる | 2. 太陽が真西に沈んでいく | 3. 太陽の高度が一日の中で最も低くなる | 4. 太陽の高度が一日の中で最も高くなる |
|-----------------|----------------|----------------------|----------------------|

問10 地震や火山の活動などの地殻変動によって土地が押し上げられ、かつて海底などで堆積した地層が地表に現れる現象を何といいますか。 (2021年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|-------|-------|-------|---------|
| 1. 沈降 | 2. 隆起 | 3. 堆積 | 4. しゅう曲 |
|-------|-------|-------|---------|

問11 メダカの尾びれにある毛細血管を顕微鏡で観察したとき、赤血球が細い管の中を流れている様子が見られます。このとき、赤血球などの固形成分のすき間を満たして流れている液体成分を何といいますか。 (2026年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|--------|---------|--------|---------|
| 1. 細胞質 | 2. 血しょう | 3. 組織液 | 4. リンパ液 |
|--------|---------|--------|---------|

問12 地球が太陽の周りを約1年かけて公転するのに対し、金星は約0.62年という短い周期で公転しています。ある日からちょうど1年が経過したとき、地球から見える金星の時間帯や方位が大きく変化している理由として、最も適切なものはどれですか。 (2022年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1. 地球と金星の公転周期が異なるため、1年後には太陽に対する地球と金星の相対的な位置関係が変化するから。 | 2. 地球の公転軌道が円に近い形状であるのに対し、金星の公転軌道は極端な楕円を描いて公転しているから。 | 3. 地球が太陽の周りを公転する速さよりも、金星が自転する速さの方がわずかに速いから。 | 4. 金星の自転周期が地球よりも極端に長いため、1年経っても金星の昼と夜の分布が地球から見て変わらないから。 |
|---|---|---|--|

問13 オームの法則を利用して回路の電圧や電流を求める実験において、電流計の使用方法や計算手順に関する説明として最も適切なものを選びなさい。 (2016年 山形県公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1. 電流計は回路に並列につなぎ、指針の読みを1000倍してアンペア（A）に直してから電圧の算出に用いる。 | 2. 電流計は回路に直列につなぎ、電圧の値を電流の強さで割ることで抵抗値を求めるが、単位は常にミリアンペア（mA）を用いる。 | 3. 電流計は回路に直列につなぎ、計算時にはミリアンペア（mA）をアンペア（A）に直してから抵抗値と掛け合わせる。 | 4. 電流計は回路に並列につなぎ、指針が示すミリアンペア（mA）の値をそのまま抵抗値と掛け合わせる。 |
|---|--|---|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 4 光の有無に関わらず、常に酸素を取り入れて二酸化炭素を出す活動	植物は生命を維持するためのエネルギーを得るために、動物と同じように絶えず呼吸を行っています。光合成は光が必要なため昼間（または光が当たっているとき）のみ行われますが、呼吸は光の有無に関係なく、1日中行われているのが特徴です。
問2	答え 3 酸素：1.60g、マグネシウム：2.40g	酸化銅における銅と酸素の質量比は 4：1 であるため、酸化銅全体に対する酸素の割合は $1/(4+1)$ つまり $1/5$ です。8.00gの酸化銅に含まれる酸素は $8.00 \times 1/5 = 1.60\text{g}$ となります。次に、マグネシウムと酸素の質量比は 3：2 なので、1.60gの酸素と反応するマグネシウムの質量をyとすると、 $3:2 = y:1.60$ より、 $2y = 4.80$ となり、 $y = 2.40\text{g}$ と算出されます。
問3	答え 1 磁界の強さは、コイルを流れる電流の大きさに比例する。	電流が流れる導体やコイルのまわりには磁界が生じますが、その磁界の強さは流れる電流の大きさに比例する性質があります。したがって、回路の抵抗を小さくするなどして電流を大きくすると、それにとまって磁界も強くなります。
問4	答え 4 山脈を越える際に雪雲が日本海側に雪を降らせ、空気に含まれる水分が減少するため	日本海で水蒸気を補給して発達した雪雲は、日本列島の山脈にぶつかって上昇する際に、日本海側に雪を降らせます。ここで水分を失った空気は、山を越えて太平洋側に吹き下ろすときには乾燥した風となるため、太平洋側では晴天の日が多くなります。
問5	答え 1 反応前後の全体の質量は変わらない	石灰石とうすい塩酸の反応では、二酸化炭素が発生して空気中に逃げていくため、開放された容器（ビーカー）では測定される質量が減少する。しかし、逃げていった気体の質量を合算すれば、化学変化の前後で物質全体の質量は変化していない。これは密閉容器で実験を行った場合でも同様に確認できる。
問6	答え 4 マグネシウムが、炭素よりも酸素と結びつきやすい性質を持っているから。	マグネシウムは非常に酸素と化合しやすい性質を持っています。炭素と酸素の結びつきよりも、マグネシウムと酸素の結びつきの方が強いいため、二酸化炭素から酸素を強制的に奪い取って燃焼を継続することが可能になります。
問7	答え 3 その地点より上空にある空気の層が薄くなり、空気の重さが減少するため。	気圧は、その地点より上にある空気の重さによって生じる圧力です。標高が高くなるほど、その地点より上空に存在する空気の層が薄くなるため、空気の重さ（重力による力）が減少し、気圧は低くなります。気温や水蒸気量も気圧に影響を与える要因にはなりますが、高度に伴う気圧低下の根本的な原因は空気の層の厚さによる重さの変化です。
問8	答え 1 約30度	地球は1年（12か月）で360度公転するため、1か月あたりの移動角度は $360 \div 12 = 30$ 度となります。これにとまない、太陽も天球上を1か月に約30度ずつ移動しているように見えます。なお、約15度という数値は、地球の自転によって天体が1時間に移動して見える角度（日周運動）です。
問9	答え 4 太陽の高度が一日の中で最も高くなる	太陽が南中する瞬間は、天体の一日の動き（日周運動）において、地平線からの角度である「高度」が最大となるタイミングである。投影板を用いた観察では、太陽の像が最も高い位置を通る瞬間がこれに該当する。
問10	答え 2 隆起	地殻変動によって土地が持ち上がる現象を隆起と呼びます。この現象が起こることで、本来は海底などの低い場所で形成された地層が地表に現れ、私たちが直接観察できるようになります。
問11	答え 2 血しょう	毛細血管の中を流れる血液において、固形成分である赤血球などの間を満たしている液体部分は血しょうと呼ばれます。この血しょうの一部が毛細血管の壁からしみ出して、細胞のまわりを満たしたものは組織液と呼ばれます。血管の中にある時点では血しょうと呼ぶため、観察場所に応じた正確な区別が必要です。
問12	答え 1 地球と金星の公転周期が異なるため、1年後には太陽に対する地球と金星の相対的な位置関係が変化するから。	地球が太陽の周りを1周（1年）する間に、公転周期が約0.62年である金星は、太陽の周りを1周と半分以上（約1.6回転）進みます。このため、1年が経過して地球が元の位置に戻ってきたとき、金星は1年前とは全く異なる位置に到達しています。このように公転周期の差によって太陽・地球・金星の三者の位置関係がずれることが、観察できる時間帯や方位が変化する直接的な原因です。
問13	答え 3 電流計は回路に直列につなぎ、計算時にはミリアンペア（mA）をアンペア（A）に直してから抵抗値と掛け合わせる。	電流計は回路の電流を測定するために直列に接続するのが基本です。オームの法則を適用して電圧（V）を求める場合、電流の単位はアンペア（A）で定義されているため、 $1000\text{mA} = 1\text{A}$ の換算に基づき、ミリアンペア単位の数値を1000で割ってから抵抗値（ Ω ）と積をとる必要があります。