

- 問1 黒色の酸化銅の粉末と炭素の粉末を混ぜて試験管に入れ、十分に加熱した際、試験管の中で起こる物質の変化と発生する気体の性質の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2023年 埼玉県公立入試 類似)
- |                                      |                                      |                                     |                                               |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. 黒色の粉末が白色の物質に変化し、石灰水を白く濁らせる気体が発生する | 2. 黒色の粉末が赤色の物質に変化し、石灰水を白く濁らせる気体が発生する | 3. 黒色の粉末が青色の物質に変化し、特有の刺激臭がある気体が発生する | 4. 黒色の粉末が赤色の物質に変化し、火のついた線香を近づけると激しく燃える気体が発生する |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
- 
- 問2 0.80gの銅の粉末をステンレス皿に広げて、色の変化が完全になくなるまで加熱したところ、皿の中の物質の質量を測ると1.00gになっていました。このとき、銅と結びついた酸素の質量と、生成された酸化銅の質量の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2020年 埼玉県公立入試 類似)
- |                                 |                                 |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. 結びついた酸素：0.20g、生成された酸化銅：0.80g | 2. 結びついた酸素：0.20g、生成された酸化銅：1.00g | 3. 結びついた酸素：0.25g、生成された酸化銅：1.25g | 4. 結びついた酸素：1.00g、生成された酸化銅：0.20g |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
- 
- 問3 化合物と混合物の違いを説明した文として、正しいものはどれですか。 (2016年 埼玉県公立入試 類似)
- |                                                 |                                                              |                                            |                                                         |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. 化合物は空気や食塩水のように身の回りに多く存在するが、これらは純粋な物質には含まれない。 | 2. 化合物は加熱などの物理的な方法で簡単に分けることができるが、混合物は化学変化を利用しなければ分けることができない。 | 3. 化合物は1種類の原子からできているが、混合物は2種類以上の原子からできている。 | 4. 化合物は2種類以上の元素が結びついた純粋な物質であり、混合物は複数の純粋な物質が混じり合ったものである。 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
- 
- 問4 音波による振動板の動きを電気信号に変えるマイクロホンには、振動板にコイルが取り付けられ、その周囲に永久磁石が配置されているものがあります。この装置で音を拾ったときに電流が発生する理由として、最も適切な説明を選びなさい。 (2020年 埼玉県公立入試 類似)
- |                                         |                                          |                                   |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| 1. 音の振動によってコイルが磁石になり、蓄えられていた直流電流が流れ出すため | 2. 磁石の磁力によってコイル内の電子が一定方向に押し出され、静電誘導が起るため | 3. 振動板と磁石が触れ合うことで、摩擦による静電気が発生するため | 4. コイルが磁石に対して動くことで、コイル内の磁界が変化し誘導電流が流れるため |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
- 
- 問5 離れた場所にある地層どうしを比較する際、火山灰の層のように堆積した年代を特定する目安となる地層を「鍵層」と呼びます。ある地域の複数の調査地点において、この鍵層を利用して「地層がどの方位に傾いているか」を特定するために必要となる情報の組み合わせとして、最も適切なものはどれですか。 (2014年 埼玉県公立入試 類似)
- |                             |                             |                           |                           |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1. 鍵層の上下にある地層の厚さと、鍵層が堆積した年代 | 2. 各地点の地表の標高と、鍵層に含まれる鉱物の大きさ | 3. 地表から鍵層までの深さと、その地点の傾斜角度 | 4. 各地点の地表の標高と、地表から鍵層までの深さ |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
- 
- 問6 白い斑（ふ）が入った葉の一部に光を当て、その後ヨウ素液で反応を確かめる実験を行いました。光が当たっていたにもかかわらず、白い斑の部分だけが青紫色に変化しなかった理由として最も適切な説明を選びなさい。 (2020年 埼玉県公立入試 類似)
- |                                                  |                                         |                                            |                                               |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. 白い部分には葉緑体がないため、光が当たっても光合成によってデンプンを作ることができないから | 2. 白い部分には二酸化炭素が蓄積されており、ヨウ素液の反応を妨げてしまうから | 3. 白い部分では光合成によってデンプンではなく糖が作られ、ヨウ素液が反応しないから | 4. 白い部分では光の吸収効率が高すぎて、生成されたデンプンがすぐに分解されてしまったから |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|
- 
- 問7 ヒトの体の中にある骨が果たしている主な役割の説明として、最も適切なものはどれですか。 (2021年 埼玉県公立入試 類似)
- |                                  |                                     |                                   |                                       |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 消化液を分泌することで、取り込んだ食物の消化を助ける役割。 | 2. 心臓のように拍動することで、全身に血液を送るポンプとしての役割。 | 3. 体外から酸素を取り込み、二酸化炭素を排出するガス交換の役割。 | 4. 筋肉と運動して体を支えるとともに、脳などの重要な臓器を保護する役割。 |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
- 
- 問8 小さな植物の種子など、手に持って動かすことができる対象物をルーペで観察する際、最も適切なピントの合わせ方はどのような操作か、正しいものを選びなさい。 (2018年 埼玉県公立入試 類似)
- |                                          |                                            |                                                 |                                         |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. ルーペを対象物のすぐ近くに置いて固定し、目を前後に動かしてピントを合わせる | 2. ルーペを目のすぐ近くに持ってきて固定し、対象物を前後に動かしてピントを合わせる | 3. 目と対象物の中間地点にルーペを置き、ルーペと対象物の両方を同時に動かしてピントを合わせる | 4. 対象物を目から離れた位置で固定し、ルーペを前後に動かしてピントを合わせる |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
- 
- 問9 25gの砂糖を75gの水に完全に溶かして、砂糖水を作りました。この砂糖水の質量パーセント濃度を求めなさい。 (2019年 埼玉県公立入試 類似)
- |             |            |            |            |
|-------------|------------|------------|------------|
| 1. 約33パーセント | 2. 10パーセント | 3. 75パーセント | 4. 25パーセント |
|-------------|------------|------------|------------|
- 
- 問10 摩擦のない水平面上にある点Fから点Cまでの70cmの区間を、小球が運動しました。このとき、小球が0.1秒間に24cm移動したことが記録されている場合、この区間を移動する小球の平均の速さは何cm/sになりますか。 (2017年 埼玉県公立入試 類似)
- |             |             |             |            |
|-------------|-------------|-------------|------------|
| 1. 700 cm/s | 2. 2.4 cm/s | 3. 240 cm/s | 4. 24 cm/s |
|-------------|-------------|-------------|------------|
- 
- 問11 生態系における炭素の移動において、「無機物としての炭素」が「有機物としての炭素」へと変化する過程と、その逆の「有機物」から「無機物」へと戻る過程の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2016年 埼玉県公立入試 類似)
- |                                          |                                          |                                         |                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. 呼吸によって無機物から有機物へ変化し、光合成によって有機物から無機物へ戻る | 2. 光合成によって無機物から有機物へ変化し、捕食によって有機物から無機物へ戻る | 3. 捕食によって無機物から有機物へ変化し、排泄によって有機物から無機物へ戻る | 4. 光合成によって無機物から有機物へ変化し、呼吸によって有機物から無機物へ戻る |
|------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|
- 
- 問12 クルックス管の内部の、マイナス極とプラス極の間に十字形の金属板を配置し、高い電圧をかけて真空放電を行わせた。このとき、金属板を挟んでマイナス極とは反対側の蛍光面に、金属板の形と同じ十字形の影が現れた。この観察結果から導き出される電子の流れ（陰極線）の性質はどれか。 (2014年 埼玉県公立入試 類似)
- |                      |                              |                               |                          |
|----------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1. 電子の流れには直進する性質がある。 | 2. 電子の流れは波のように障害物を回り込む性質がある。 | 3. 電子はプラス極からマイナス極に向かって移動している。 | 4. 電子の流れは金属板を通り抜ける性質がある。 |
|----------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
- 
- 問13 ある地点において気象観測を行ったところ、正午から午後3時の間に、風向が南寄りから北西寄りに急激に変化し、それと同時に気温が急降下しました。このとき、この地点で起こった現象として最も適切なものはどれですか。 (2016年 埼玉県公立入試 類似)
- |               |               |                   |                 |
|---------------|---------------|-------------------|-----------------|
| 1. 温暖前線が通過した。 | 2. 寒冷前線が通過した。 | 3. 移動性高気圧の中心に入った。 | 4. 停滞前線が停滞し続けた。 |
|---------------|---------------|-------------------|-----------------|

## 答え合わせ・解説

|     |                                                              |                                                                                                                                                                                                         |
|-----|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 問1  | 答え 2<br>黒色の粉末が赤色の物質に変化し、石灰水を白く濁らせる気体が発生する                    | 酸化銅と炭素が反応すると、酸化銅が還元されて赤色の銅に変化します。同時に、炭素が酸化されて二酸化炭素が発生します。二酸化炭素は石灰水を白く濁らせる性質を持つため、試験管内の色の変化と気体の性質を観察することで、この化学反応を確認することができます。                                                                            |
| 問2  | 答え 2<br>結びついた酸素：0.20g、生成された酸化銅：1.00g                         | 加熱後の物質（酸化銅）の質量から、もとの銅の質量を引くことで、反応によって結びついた酸素の質量を求めることができます。 $1.00\text{g（酸化銅）} - 0.80\text{g（銅）} = 0.20\text{g（酸素）}$ となるため、酸素の質量は0.20gです。銅と酸素の質量比は $0.80 : 0.20 = 4 : 1$ となり、法則通りであることが確認できます。          |
| 問3  | 答え 4<br>化合物は2種類以上の元素が結びついた純粋な物質であり、混合物は複数の純粋な物質が混じり合ったものである。 | 化合物は複数の元素が化学結合によって結びついた「純粋な物質」であり、一定の性質（融点や沸点など）を持ちます。これに対し、混合物は複数の純粋な物質が単に混ざり合っているだけの状態を指し、その成分比によって性質が変化します。空気や食塩水は混合物の代表例です。                                                                         |
| 問4  | 答え 4<br>コイルが磁石に対して動くことで、コイル内の磁界が変化し誘導電流が流れるため                | 音が振動板に伝わると、連動してコイルが磁石のそばで振動します。これにより、コイルを貫く磁石の磁界が絶えず変化するため、電磁誘導によって誘導電流が発生します。この仕組みによって、音の振動を電気的な信号として取り出すことができます。                                                                                      |
| 問5  | 答え 4<br>各地点の地表の標高と、地表から鍵層までの深さ                               | 地層の傾きを特定するには、地下にある特定の地層が、海拔何メートルの高さに位置しているかを複数の地点で比較する必要があります。各地点の「標高」から、地表から鍵層が始まるまでの「深さ」を引くことで、その地点における鍵層の実際の高さ（海拔）が算出できます。この値を複数の地点で比べることにより、どの方向に地層が低くなっているかという傾きの向きを導き出すことが可能になります。                |
| 問6  | 答え 1<br>白い部分には葉緑体がないため、光が当たっても光合成によってデンプンを作ることができないから        | 光合成が行われるためには、光だけでなく葉緑体という細胞内のつくりが必要です。葉の白い部分は葉緑体を持っていないため、たとえ十分な光を当てたとしても光合成を行うことができず、その結果としてデンプンが生成されないため、ヨウ素液の色が変化することはありません。                                                                         |
| 問7  | 答え 4<br>筋肉と連動して体を支えるとともに、脳などの重要な臓器を保護する役割。                   | 骨は筋肉と組み合わせることで複雑な運動を可能にし、重力に抗って体を支える骨格としての機能を持ちます。また、頭蓋骨が脳を包み込んだり、肋骨が心臓や肺を囲んだりするように、外部の衝撃から重要な臓器を守る（保護する）という重要な役割も担っています。消化や血液の循環、呼吸といった働きは、それぞれ別の臓器が担当しています。                                           |
| 問8  | 答え 2<br>ルーペを目のすぐ近くに持ってきて固定し、対象物を前後に動かしてピントを合わせる              | ルーペを用いた観察では、見える範囲（視野）を広く確保するために、ルーペを目にできるだけ近づけて固定するのが基本である。観察する対象物が手で持って動かせる場合は、ルーペや顔を動かすのではなく、対象物の方を前後に動かして、最もはっきりと見える位置（ピントが合う位置）を探す。                                                                 |
| 問9  | 答え 4<br>25パーセント                                              | 溶液の質量は、溶質（砂糖25g）と溶媒（水75g）を合わせた100gとなります。質量パーセント濃度は「 $\left(\text{溶質の質量} \div \text{溶液の質量}\right) \times 100$ 」で求められるため、 $\left(25 \div 100\right) \times 100 = 25$ パーセントとなります。分母を水の質量だけで計算しないよう注意が必要です。 |
| 問10 | 答え 3<br>240 cm/s                                             | 平均の速さは、物体が移動した「移動距離」を、その移動にかかった「時間」で割ることによって算出されます。この問題では、0.1秒間に24cm移動しているため、 $24 \div 0.1 = 240$ という計算式が成立します。水平面上での運動は、摩擦や空気抵抗を無視できる場合、一定の速さで進む等速直線運動となるため、どの区間においてもこの値が適用されます。                       |
| 問11 | 答え 4<br>1<br>光合成によって無機物から有機物へ変化し、呼吸によって有機物から無機物へ戻る           | 植物が光合成を行うことで、大気中の二酸化炭素（無機物）はデンプンなどの有機物へとつくりかえられます。この有機物は食物連鎖を通じて各生物に渡りますが、すべての生物が呼吸を行うことで、有機物中の炭素は再び二酸化炭素（無機物）となり、大気中へと循環していきます。                                                                        |
| 問12 | 答え 1<br>2<br>電子の流れには直進する性質がある。                               | 光が直進して影を作ると同様に、マイナス極から放出された電子が直進するため、金属板に当たった電子は遮られ、その背後にある蛍光面には電子が到達しない領域が影となって現れる。このことから、陰極線には直進性があることがわかる。                                                                                           |
| 問13 | 答え 2<br>3<br>寒冷前線が通過した。                                      | 寒冷前線は冷たい空気（寒気）が暖かい空気（暖気）を押し上げながら進む境界線です。寒冷前線が通過すると、それまで吹いていた南寄りの風が北寄りの風に急変し、冷たい空気に入れ替わるため気温が急激に低下します。風向の急変と気温の低下は、寒冷前線通過時の典型的な特徴です。                                                                     |