

- 問1 温度計を差し込んだプラスチック製の密閉容器の中に、使い捨てカイロを入れて温度の変化を測定しました。カイロ内の化学変化が進み、一度は温度が最高温度に達したあと徐々に下降しましたが、容器のふたを開けてしばらくすると、再び温度が上昇し始めました。ふたを開けたことで温度が再び上昇した理由として、最も適切な説明を選びなさい。(2021年 宮城公立入試 類似)
1. 容器の中に新しい酸素が供給され、鉄粉の酸化反応が再び進んだため。
  2. ふたを開けたことで容器内の圧力が急激に下がり、粒子の運動が激しくなったため。
  3. 容器の外にある暖かい空気が流れ込み、熱伝導によって温度が上がったため。
  4. 二酸化炭素が外部に放出され、熱の吸収が止まったため。
- 問2 二酸化炭素を満した集气瓶の中に、火のついたマグネシウムを入れると、マグネシウムは激しく光を出して燃え、白い酸化マグネシウムと黒い炭素が生成されます。このように、通常は火を消す性質を持つ二酸化炭素の中でマグネシウムが燃焼できる理由を、物質の性質の観点から説明したものと正しいものはどれですか。(2021年 宮城公立入試 類似)
1. マグネシウムの方が炭素よりも酸素と結びつきやすいため
  2. 炭素の方がマグネシウムよりも酸素と結びつきやすいため
  3. マグネシウムが二酸化炭素に含まれる炭素を酸化したため
  4. 二酸化炭素がマグネシウムから酸素を奪う性質を持っているため
- 問3 北半球における低気圧の地表付近では、周囲から中心に向かって風が吹き込みます。このときの風向きと空気の動きについて説明したものと正しいものを選びなさい。(2021年 宮城公立入試 類似)
1. 反時計回りに渦を巻きながら、中心に向かって吹き込む
  2. 時計回りに渦を巻きながら、中心に向かって吹き込む
  3. 中心から反時計回りに渦を巻きながら、外側へ吹き出す
  4. 中心から時計回りに渦を巻きながら、外側へ吹き出す
- 問4 水に二酸化炭素を吹き込み、青色のBTB溶液を緑色にした試験管を複数準備しました。そのうち、試験管Aにはオオカナダモを入れて光を当て、もう一方の試験管Bにはオオカナダモを入れずに同様に光を当てました。しばらくすると試験管Aの溶液は青色に変化しましたが、試験管Bは緑色のままでした。この実験において、植物を入れない試験管Bを準備した理由として、最も適切な説明はどれですか。(2022年 宮城公立入試 類似)
1. 色の変化が、光が当たったこと自体によるものではなく、植物のはたらきによるものであることを確かめるため
  2. 植物を入れない状態でも、光によって二酸化炭素が分解されて溶液が青色に変化するかどうかを調べるため
  3. 試験管内の水温が上昇することで、BTB溶液の色の濃度に変化が生じないかを確認するため
  4. 光を当てた際に、試験管のガラス容器から特定の成分が溶け出していないかを確認するため
- 問5 電池が回路に電流を流し、豆電球を点灯させているとき、電池の内部ではどのようなエネルギーの変換が主に行われていますか。(2022年 宮城公立入試 類似)
1. 物質が持つ化学エネルギーが電気エネルギーに変換されている
  2. 導線に蓄えられた熱エネルギーが電気エネルギーに変換されている
  3. 電池の容器が持つ弾性エネルギーが電気エネルギーに変換されている
  4. 周囲の光エネルギーが電気エネルギーに変換されている
- 問6 透明半球上に1日の太陽の動きを記録する観察において、夏至の日の記録と比較したときの「秋分の日の太陽の通り道」の特徴として適切なものはどれですか。(2022年 宮城公立入試 類似)
1. 南中時の透明半球の頂点から太陽までの距離が、夏至のときよりも長くなる。
  2. 南中時の透明半球の頂点から太陽までの距離が、夏至のときよりも短くなる。
  3. 日の出の位置を示す点が、夏至のときの点よりもさらに北側に位置する。
  4. 透明半球上の太陽の通り道の長さが、夏至のときよりも長くなる。
- 問7 50 cm<sup>3</sup>の塩化バリウム水溶液に、ある濃度の硫酸を加えていく実験を行いました。硫酸の体積を30 cm<sup>3</sup>加えたときに生成された沈殿の質量は1.5gであり、その後さらに硫酸を加えてその体積を40 cm<sup>3</sup>、50 cm<sup>3</sup>とした場合でも、沈殿の質量はいずれも1.5gのまま増加しませんでした。この実験結果から判断できる、30 cm<sup>3</sup>以上の硫酸を加えても沈殿が増えなくなった理由として最も適切なものはどれか、選びなさい。(2022年 宮城公立入試 類似)
1. 反応に必要な触媒が不足し、それ以上反応が進まなくなったため。
  2. 反応速度が著しく低下し、40 cm<sup>3</sup>や50 cm<sup>3</sup>加えた段階ではまだ反応が終わっていないため。
  3. 50 cm<sup>3</sup>の塩化バリウム水溶液中に含まれていたバリウムイオンがすべて反応し尽くしたため。
  4. 加える硫酸の体積を増やしたことで、水溶液全体の濃度が薄まり沈殿が溶け出したため。
- 問8 生物が外界の刺激に対して適切な反応を示すために、感覚器官が果たしている役割の原理として最も適切なものはどれか。(2024年 宮城公立入試 類似)
1. 外界の情報を特定の器官で受容し、信号として神経系に伝えることで、脳が環境の変化を認識できるようにする。
  2. 刺激をエネルギーとして体内に取り込み、内臓で消化することで、生命を維持するための栄養分に変える。
  3. 受け取った刺激をすべて筋肉の収縮エネルギーに変換し、意識に関係なく常に体を動かし続ける。
  4. 特定の器官で刺激を遮断し、外界の変化が体内に伝わらないように防護壁として機能する。
- 問9 堆積岩のうち、泥などの粒の小さい物質が、水の流れてによって海岸から遠い深い海底まで運ばれ、そこで堆積して押し固められてできた岩石を何といいますか。(2023年 宮城公立入試 類似)
1. 泥岩
  2. 砂岩
  3. 礫岩
  4. 凝灰岩
- 問10 植物の根から吸収された水や、水に溶けた肥料分が運ばれる通り道となる管状の組織の名称を答えなさい。(2023年 宮城公立入試 類似)
1. 道管
  2. 師管
  3. 形成層
  4. 根毛
- 問11 光が物体の表面に当たってはね返る現象を何といいますか。また、この現象によって鏡の中に物体があるように見えるものを何といいますか。その組み合わせとして正しいものを選びなさい。(2025年 宮城公立入試 類似)
1. 現象：反射、見えるもの：像
  2. 現象：屈折、見えるもの：実像
  3. 現象：散乱、見えるもの：残像
  4. 現象：透過、見えるもの：鏡像
- 問12 物質を高温の水に溶かして飽和水溶液を作ったあと、その水溶液の温度を下げると、溶けていた物質が固体となって現れることがあります。このように、一度溶かした物質を再び固体として取り出す操作を何といいますか。(2024年 宮城公立入試 類似)
1. 再結晶
  2. 蒸留
  3. ろ過
  4. 中和

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 容器の中に新しい酸素が供給され、鉄粉の酸化反応が再び進んだため。	使い捨てカイロの熱は、鉄が酸素と結びつく化学変化（酸化）によって発生します。密閉容器の中では反応が進むにつれて内部の酸素が消費され、酸素が不足すると発熱が止まって温度が下がります。しかし、ふたを開けることで外部から新しい酸素が供給されるため、再び酸化反応が進み、熱が発生して温度が上昇します。
問2	答え 1 マグネシウムの方が炭素よりも酸素と結びつきやすいため	物質によって酸素との結びつきやすさは異なります。酸素とより結びつきやすい物質は、他の酸化物から酸素を奪って自身が酸化される性質があります。マグネシウムは炭素よりも酸素と結びつきやすいため、二酸化炭素から酸素を奪い取り、マグネシウム自身は酸化して酸化マグネシウムになり、二酸化炭素は還元されて炭素になります。
問3	答え 1 反時計回りに渦を巻きながら、中心に向かって吹き込む	低気圧は周囲よりも気圧が低いので、中心に向かって周囲から空気が流れ込みます。北半球では地球の自転の影響を受けるため、中心に向かって反時計回りに吹き込む性質があります。逆に高気圧では、中心から時計回りに風が吹き出します。
問4	答え 1 色の変化が、光が当たったこと自体によるものではなく、植物のはたらきによるものであることを確かめるため	もし試験管Aだけで実験を行った場合、色の変化が「植物によるもの」なのか「光によるもの」なのかで区別できません。植物を入れない試験管Bでも同様に光を当て、変化が起きないことを確認することで、試験管Aの変化が「植物のはたらき」によるものであると断定できます。このように条件を一つだけ変えて比較することが科学的な実証には不可欠です。
問5	答え 1 物質が持つ化学エネルギーが電気エネルギーに変換されている	電池の内部では、物質が別の物質へと変化する化学反応が起きています。この反応の過程で、物質がもともと持っていた化学エネルギーが電気的なエネルギーへと直接変換され、外部の回路へと供給されます。
問6	答え 1 南中時の透明半球の頂点から太陽までの距離が、夏至のときよりも長くなる。	南中高度とは、地平線から太陽までの角度のことです。夏至の日は南中高度が最も高いため、透明半球の頂点（高度90度）に最も近くなります。秋分になると夏至よりも南中高度が下がるため、頂点から太陽までの距離（天頂距離）は夏至のときよりも長くなります。なお、秋分の日の出は真東であり、夏至の北寄りの日の出位置に比べると南寄りに変化します。また、通り道の長さは昼の長さに比例するため、夏至よりも秋分の方が短くなります。
問7	答え 3 50 cm <sup>3</sup> の塩化バリウム水溶液に含まれていたバリウムイオンがすべて反応し尽くしたため。	化学反応において、生成物の質量は反応物の量に比例しますが、一方の反応物がすべて消費されると、もう一方の反応物をいくら追加してもそれ以上反応は進まず、生成物の量は一定となります。この実験では、硫酸を30 cm <sup>3</sup> 加えた時点で塩化バリウム水溶液中のバリウムイオンがすべて反応して硫酸バリウムの沈殿になったため、それ以上硫酸を加えても反応するバリウムイオンが存在せず、沈殿の質量が1.5gから変化しなくなったと考えられます。これは反応物の過不足による現象です。
問8	答え 1 外界の情報を特定の器官で受容し、信号として神経系に伝えることで、脳が環境の変化を認識できるようにする。	感覚器官の主な目的は、周囲の環境情報を「刺激」として受容し、それを中枢神経（脳やせきずい）に伝えるための信号に変換することである。これにより、生物は自分を取り巻く状況を正しく認識し、生存に必要な適切な行動を選択することが可能になる。内臓による栄養摂取や、筋肉による運動とは、情報の入力という点において明確に役割が異なる。
問9	答え 1 泥岩	流水によって運搬される土砂のうち、泥は砂や礫（れき）に比べて粒が小さいため、水の流れが穏やかになる海岸から遠く離れた深い海底まで運ばれる性質があります。このようにして堆積した泥が長い年月を経て岩石になったものを泥岩と呼びます。
問10	答え 1 道管	根から吸収された水や肥料分（無機養分）の通り道は道管と呼ばれます。これに対し、葉で作られた養分（有機養分）が通る管は師管と呼ばれ、これらが集まって束になったものを維管束といいます。
問11	答え 1 現象：反射、見えるもの：像	光が物体の表面に当たってはね返る現象を「反射」と呼びます。鏡の表面などで反射した光が目に入ったとき、鏡の奥に物体があるように見えるものを「像」といいます。これらは光の性質の基本となる用語です。
問12	答え 1 再結晶	温度による溶解度の差を利用して、溶質を再び固体として取り出す操作を再結晶と呼びます。多くの固体物質は温度が下がると溶解度が小さくなるため、高温で限界まで溶かした溶液を冷却することで、溶けきれなくなった分を固体として析出させることができます。