

問1 塩素の分子モデルを、原子を円などの図形で表して説明する場合、塩素分子1つの状態を表現した説明として最も適切なものはどれですか。
(2021年 鳥取県公立入試 類似)

1. 2つの円が一定の距離を置いて、
離れて並んでいる状態
2. 多数の円が規則正しく網目状に結
びついている状態
3. 1つの円が単独で存在している状態
4. 2つの円が隙間なく横に並んで接
触し、1つの塊になっている状態

問2 硫酸と水酸化バリウムの水溶液を混ぜ合わせて中和反応をさせた際、水に溶けにくい白色の物質が生成されます。この物質の名称として正しいものはどれか、次の中から選びなさい。
(2023年 鳥取県公立入試 類似)

1. 酸化バリウム
2. 硫酸バリウム
3. 水酸化バリウム
4. 塩化バリウム

問3 アブラナやサクラのように花弁（花びら）が1枚ずつ離れている植物を離弁花類というのに対して、ツツジやセイヨウタンポポのように花弁が互いにくっついている植物の仲間を何といいますか。
(2021年 鳥取県公立入試 類似)

1. 裸子植物
2. 離弁花類
3. 単子葉類
4. 合弁花類

問4 太陽の半径が月の半径の四百倍であり、地球から見た太陽と月の見かけ上の大きさがほぼ等しいと仮定します。月までの距離を三十七万五千キロメートルとしたとき、この比率から計算によって求められる地球から太陽までの距離として適切なものはどれですか。
(2018年 鳥取県公立入試 類似)

1. 一億五千万キロメートル
2. 六億キロメートル
3. 三十七万五千キロメートル
4. 一千五百万キロメートル

問5 ステンレス皿の上に銅の粉末を薄く広げ、ガスバーナーで加熱して酸化銅を作る実験を行います。このとき、加熱の途中で葉さじを用いて粉末をかき混ぜる操作を行うのはなぜですか。その理由として適切な説明を選びなさい。
(2020年 鳥取県公立入試 類似)

1. ステンレス皿と銅が熱によって密着し、電子てんびんでの測定ができなくなるのを防ぐため
2. 銅と酸素の反応によって全体の質量が減少していく様子を正確に観察するため
3. 粉末の内部まで空気中の酸素を十分に行き渡らせ、すべての銅を反応させるため
4. 加熱によって銅の粉末が空気中に飛び散り、質量が減少するのを防ぐため

問6 晴れた日の午前8時から午後2時にかけての気象観測において、地面の温度が24度から36度まで急激に上昇したのに対し、海面の温度は25度から28度までの緩やかな上昇にとどまりました。このとき、陸上の空気の状態と、周辺の海上と比較した気圧の関係について正しい説明を選びなさい。
(2018年 鳥取県公立入試 類似)

1. 陸上の空気が温められて下降気流が発生し、海上より低気圧になる
2. 陸上の空気が冷やされて上昇気流が発生し、海上より高気圧になる
3. 陸上の空気が温められて上昇気流が発生し、海上より低気圧になる
4. 陸上の空気が冷やされて下降気流が発生し、海上より高気圧になる

問7 消化管の中で分泌されるアミラーゼなどの物質は、それ自体は変化せずに特定の養分の分解を助ける触媒としての役割を果たしています。このような物質の性質と分類に関する説明として、最も適切なものを選択してください。
(2022年 鳥取県公立入試 類似)

1. 栄養素と呼ばれ、分解されたあとに小腸の柔毛から吸収されるエネルギー源となる。
2. ホルモンと呼ばれ、血液によって運ばれて全身の器官の働きを調節する。
3. 消化酵素と呼ばれ、アミラーゼはデンプンのみを分解する性質を持つ。
4. 消化酵素と呼ばれ、アミラーゼはデンプンとタンパク質の両方を分解する性質を持つ。

問8 振り子を振らせたとき、おもりが最も速く動く瞬間の位置とエネルギーの状態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。ただし、おもりが通過する最も低い位置を、位置エネルギーの基準面（大きさが0の状態）とします。
(2022年 鳥取県公立入試 類似)

1. 最も低い位置を通過する瞬間であり、運動エネルギーが最大になっている
2. 最も高い位置に到達した瞬間であり、位置エネルギーが最小になっている
3. 最も高い位置に到達した瞬間であり、運動エネルギーが最大になっている
4. 最も低い位置を通過する瞬間であり、位置エネルギーが最大になっている

問9 マグネシウムと酸素は、質量比 3 : 2 の割合で常に反応することがわかっています。いま、マグネシウムの粉末1.2gを完全に酸化させるまで加熱したとき、必要な酸素の質量と、生成される酸化マグネシウムの質量の組み合わせとして正しいものはどれですか。
(2024年 鳥取県公立入試 類似)

1. 酸素 : 1.2g、酸化マグネシウム : 2.4g
2. 酸素 : 0.8g、酸化マグネシウム : 1.8g
3. 酸素 : 0.6g、酸化マグネシウム : 1.8g
4. 酸素 : 0.8g、酸化マグネシウム : 2.0g

問10 地下深くでマグマが非常に長い時間をかけてゆっくりと冷えて固まった岩石を深成岩といいます。この深成岩に見られる、ほぼ同じ大きさの大きな結晶が隙間なく組み合わさった岩石の組織を何といいますか。
(2019年 鳥取県公立入試 類似)

1. 石基
2. 斑状組織
3. 斑晶
4. 等粒状組織

問11 地表の気温が20℃で、1立法メートル中に8.3gの水蒸気を含んでいる空気が、山の斜面に沿って上昇する場合を考える。この空気の露点に達する高度を求めなさい。ただし、20℃の飽和水蒸気量を17.3g、8℃の飽和水蒸気量を8.3gとし、上空へ行くにつれて空気の気温は100mにつき1℃の割合で下がるものとする。
(2023年 鳥取県公立入試 類似)

1. 1200m
2. 1600m
3. 1400m
4. 1800m

問12 鉄粉と硫黄の混合物を試験管に入れ、混合物の上部を加熱して赤くなり始めたところで加熱をやめた。その後、炎を遠ざけても反応が試験管の底の方まで進み、最終的に全体が黒色の物質に変化したのはなぜか。その理由として最も適切な説明を選びなさい。
(2019年 鳥取県公立入試 類似)

1. 試験管のガラスが熱を保持する性質を持っており、その余熱だけで最後まで反応が進んだから
2. 一度加熱されると混合物中の酸素が激しく反応し、燃焼と同じ現象が連続して起こったから
3. 混合物をあらかじめ乳鉢で十分に混ぜ合わせたことで、磁力による結合が促進されたから
4. 鉄と硫黄が結びつく反応によって熱が発生し、その熱が周囲の混合物を次々に反応させたから

問13 タマネギの根の先端を数ミリメートル切り取り、スライドガラスの上で細かくしたあと、5パーセントの塩酸を1滴落として3分間待つという操作を行いました。この実験において、塩酸を使用する目的として最も適切なものはどれですか。
(2015年 鳥取県公立入試 類似)

1. 細胞分裂の進行を促進させ、観察できる細胞の数を増やすため
2. 細胞を殺して固定し、細胞内の微細な構造を維持するため
3. 細胞の核や染色体を特定の色に染め、構造をはっきりさせるため
4. 細胞同士を結びつけている物質を溶かし、細胞を一つずつ離れやすくするため

答え合わせ・解説

問1	答え 4 2つの円が隙間なく横に並んで接触し、1つの塊になっている状態	塩素分子は2個の塩素原子が化学結合によって結びついた粒子です。分子モデルで表現する際は、それぞれの原子を表す円を接触させて描くことで、それらがバラバラの原子ではなく、一つの「分子」という塊として行動していることを示します。原子が離れている場合は分子を形成していないことになり、1つだけでは原子そのものの状態を指すこととなります。
問2	答え 2 硫酸バリウム	酸である硫酸とアルカリである水酸化バリウムが中和反応を起こすと、水とともに「塩（えん）」が生成されます。この反応で生じる塩は硫酸バリウムであり、水に溶けにくい性質を持つため、白い沈殿となって現れます。
問3	答え 4 合併花類	花卉の付け根がくっついていたり、全体が1つにまとまっていたりする植物のグループは合併花類と呼ばれます。代表的な植物にはツツジ、アサガオ、タンポポなどがあります。
問4	答え 1 一億五千万キロメートル	物体が同じ見かけの大きさで見えるとき、その物体までの距離と実際の半径の間には比例関係が成立します。太陽の半径が月の半径の四百倍であるという条件において、両者の見かけの大きさが等しければ、太陽までの距離も月までの距離の四百倍になります。三十七万五千キロメートルに四百を乗じると、一億五千万キロメートルとなります。
問5	答え 3 粉末の内部まで空気中の酸素を十分に行き渡らせ、すべての銅を反応させるため	銅の粉末を山のように積んだまま加熱すると、表面しか酸素と接触せず、内部に未反応の銅が残ってしまいます。粉末を薄く広げ、さらによくかき混ぜることで、すべての銅原子を酸素分子と衝突・反応させ、完全に酸化銅へと変化させることができます。
問6	答え 3 陸上の空気が温められて上昇気流が発生し、海上より低気圧になる	地面は海面よりも熱を吸収しやすく、日中に温度が大きく上昇します。地面に接した空気が温められると、密度が小さくなって上昇気流が発生します。これによって陸上の空気の密度が下がるため、周辺の海上と比較して低気圧の状態となります。風は気圧の高い方（海上）から低い方（陸上）へと流れることとなります。
問7	答え 3 消化酵素と呼ばれ、アミラーゼはデンプンのみを分解する性質を持つ。	特定の物質の化学反応を促進する働きを持つタンパク質を酵素と呼び、消化に関わるものを消化酵素といいます。消化酵素には「決まった物質にしか働かない」という基質特異性があり、アミラーゼはデンプンを分解しますが、タンパク質や脂肪を分解することはできません。
問8	答え 1 最も低い位置を通過する瞬間であり、運動エネルギーが最大になっている	振り子が最も高い位置にあるとき、速さは0で運動エネルギーも0ですが、位置エネルギーは最大です。おもりが下降するにつれて位置エネルギーが運動エネルギーに変換され、最も低い位置（基準面）に達したときに位置エネルギーがすべて運動エネルギーに変わるため、速さが最大となり運動エネルギーも最大値を示します。
問9	答え 4 酸素：0.8g、酸化マグネシウム：2.0g	マグネシウムと酸素の質量比が 3：2 であるため、マグネシウム1.2gと結びつく酸素の質量をxとすると、 $3:2 = 1.2:x$ という比例式が成り立ちます。これを解くと $3x = 2.4$ となり、 $x = 0.8\text{g}$ の酸素が必要であることがわかります。生成される酸化マグネシウムの質量は、マグネシウムの質量と結びついた酸素の質量の和になるため、 $1.2\text{g} + 0.8\text{g} = 2.0\text{g}$ となります。
問10	答え 4 等粒状組織	マグマが地下深くでゆっくりと冷却されると、結晶が成長するのに十分な時間があるため、すべての結晶が大きく成長します。その結果、ほぼ同じ大きさの結晶が隙間なく組み合わさった「等粒状組織」が形成されます。一方、地表付近で急激に冷えた場合は、小さな結晶やガラス質の中に大きな結晶が混じる「斑状組織」となります。
問11	答え 1 1200m	まず、この空気の露点を特定する。1立法メートル中に含まれる水蒸気量が8.3gであり、飽和水蒸気量が8.3gとなる温度が8℃であることから、この空気の露点は8℃であると判断できる。次に、地表の20℃から露点の8℃まで下がるのに必要な温度変化を計算すると、 $20 - 8 = 12\text{℃}$ となる。100m上昇するごとに1℃下がるという気温減率の法則を適用すると、 $100\text{m} \times 12 = 1200\text{m}$ となり、この高度で雲が発生し始めることが導き出せる。
問12	答え 4 鉄と硫黄が結びつく反応によって熱が発生し、その熱が周囲の混合物を次々に反応させたから	鉄と硫黄が反応して硫化鉄ができる化学変化は、熱を放出する「発熱反応」である。加熱によって反応が開始されると、その際に発生した熱が隣り合う未反応の鉄粉と硫黄を加熱するため、外部からの加熱をやめても連鎖的に反応が全体へと広がっていく。
問13	答え 4 細胞同士を結びつけている物質を溶かし、細胞を一つずつ離れやすくするため	植物の細胞は細胞壁の外側にある物質によって互いに強く結合しています。塩酸を滴下して一定時間置くことで、この結びつけている物質を溶かすことができます。これにより、その後の押しつぶす操作で細胞が重なり合うことなく一層に広がり、顕微鏡で個々の細胞の様子を観察しやすくなります。