

問1 ある混合物を加熱したところ、加熱開始から約2分で80度付近に達して沸騰が始まりましたが、その後も温度は一定にならず、7分後にかけて90度を超えゆるやかに上昇し続けました。このような温度変化が起こる理由として最も適切なものはどれですか。(2020年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| 1. 加熱を続けることで、液体に含まれる物質の濃度や割合が変化しているため。 | 2. 沸騰によって発生した水蒸気が、周囲の空気を加熱し続けているため。 | 3. 混合物は熱を吸収しやすいため、沸騰に必要なエネルギーが少なく済むから。 | 4. 沸騰が始まると物質が化学変化を起こし、新しい熱を発生させるから。 |
|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|

問2 校舎の周辺や運動場の入り口など、多くの人が日常的に通行する場所と、校庭の隅や垣根の奥などの人があまり立ち入らない場所を比較すると、分布する植物の種類や特徴に違いが見られます。このように、植物の草丈の違いによる分布を決定づける主な環境要因として最も適切なものはどれですか。(2024年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|------------|---------------|--------------|---------------|
| 1. 日当たりの強さ | 2. 土壌に含まれる水分量 | 3. 人の立ち入りの頻度 | 4. 周囲にある樹木の高さ |
|------------|---------------|--------------|---------------|

問3 酸化銅と炭素の混合物を試験管に入れ、ガスバーナーで十分に加熱したときに起こる化学変化を化学反応式で表したものと、正しいものはどれですか。(2014年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|--|
| 1. $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ | 2. $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$ | 3. $2\text{CuO} + 2\text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ | 4. $\text{CuO} + 2\text{C} \rightarrow \text{Cu} + 2\text{CO}_2$ |
|--|--|---|--|

問4 金星が日没後の西の空に、わずかな時間だけ明るく輝いて見えることがあります。このときの金星の名称と、天球上における太陽との位置関係の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2019年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 名称は「よいの明星」であり、地球から見て金星が太陽の東側に位置している。 | 2. 名称は「あけの明星」であり、地球から見て金星が太陽の東側に位置している。 | 3. 名称は「よいの明星」であり、地球から見て金星が太陽の西側に位置している。 | 4. 名称は「あけの明星」であり、地球から見て金星が太陽の西側に位置している。 |
|---|---|---|---|

問5 炭酸飲料のふたを開けると、中から気泡が勢よく発生します。この現象が起こる理由として、火山の噴火メカニズムのモデルに基づいた正しい説明を選びなさい。(2021年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. ふたを開けることで容器内の圧力が下がり、液体に溶けている気体が保持できなくなって現れるため | 2. ふたを開けることで周囲の熱が液体に伝わり、液体に溶けている気体が膨張して現れるため | 3. ふたを開けることで外の空気が液体と激しく反応し、新しい気体が発生するため | 4. ふたを開けることで液体の密度が変化し、もともと底部にあった気体の泡が浮上するため |
|--|--|---|---|

問6 日本において季節の変化が生じる理由について、地球の傾きと運動の関係を説明したものと最も適切なものはどれか。(2014年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 地軸を公転面に対して垂直な方向から約23.4度傾けたまま、太陽の周りを公転しているため。 | 2. 地軸を公転面に対して垂直に立たた状態で、太陽の周りを公転しているため。 | 3. 地球の自転軸が公転面に対して傾いており、公転によって太陽との距離が大きく変化するため。 | 4. 公転面に対して地軸を傾けながら、1日に1回自転することによって太陽の南中高度が毎日変化するため。 |
|---|--|--|---|

問7 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを混合して反応させたときに発生する気体について、その名称、化学式、および水溶液の性質の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。(2022年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 名称はアンモニア、化学式は NH_3 であり、水溶液はアルカリ性を示す。 | 2. 名称はアンモニア、化学式は NH_4 であり、水溶液は酸性を示す。 | 3. 名称は窒素、化学式は N_2 であり、水溶液は中性を示す。 | 4. 名称は二酸化炭素、化学式は CO_2 であり、水溶液は酸性を示す。 |
|--|---|---|---|

問8 B T B 溶液を加えたある酸性の水溶液に、アルカリ性の水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えていく実験を行いました。水酸化バリウム水溶液を30ミリリットル加えたところで混合液は緑色になり、さらに水酸化バリウム水溶液を加えて合計40ミリリットルにしたところ、水溶液の色が変化しました。このとき、40ミリリットル加えた後の水溶液の性質と、B T B 溶液の色として適切な組み合わせを選びなさい。(2022年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| 1. 酸性であり、黄色を示している | 2. 中性であり、緑色を示している | 3. アルカリ性であり、青色を示している | 4. アルカリ性であり、赤色を示している |
|-------------------|-------------------|----------------------|----------------------|

問9 物体の自由落下を利用して人の反応時間を測定する実験において、刺激を受け取ってから反応が起こるまでの信号の伝達経路と、その特徴についての説明として適切なものはどれか。(2023年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 目から入った刺激が感覚神経を通じて脳に伝わり、脳で判断された後、運動神経を通じて腕の筋肉へ命令が伝わる。 | 2. 目から入った刺激が運動神経を通じてせきずいに伝わり、せきずいで判断された後、感覚神経を通じて腕の筋肉へ命令が伝わる。 | 3. 目から入った刺激が感覚神経を通じてせきずいに伝わり、脳を経由せずに直接運動神経を通じて腕の筋肉へ命令が伝わる。 | 4. 目から入った刺激が自律神経を通じて脳に伝わり、脳で判断された後、感覚神経を通じて腕の筋肉へ命令が伝わる。 |
|---|---|--|---|

問10 地球が地軸を傾けたまま公転することによって生じる、日本での観察事実に関する記述として正しいものはどれか。(2014年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---------------------------------------|--|---|
| 1. 1年を通じて太陽の南中高度が変化し、夏至の日に最も高く、冬至の日に最も低くなる。 | 2. 太陽の南中高度は地軸の傾きとは関係なく、常に一定の角度で観測される。 | 3. 地球が太陽に最も接近する時期に太陽の南中高度が最大となり、夏が訪れる。 | 4. 地軸が公転面に対して垂直であれば、季節による南中高度の変化や昼夜の長さの変化はさらに大きくなる。 |
|---|---------------------------------------|--|---|

問11 丸い種子をつくる純系のエンドウと、しわのある種子をつくる純系のエンドウを親として交配させたところ、子世代の種子はすべて丸い種子となった。このように、対立形質をもつ純系どうしを掛け合わせた際、子世代において形質が表面に現れる方の形質を何というか、名称として適切なものを選びなさい。(2014年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---------|---------|----------|---------|
| 1. 優性形質 | 2. 劣性形質 | 3. 分離の法則 | 4. 中間形質 |
|---------|---------|----------|---------|

問12 酸化銀を十分に加熱したあと、試験管の中に残った白い物質と、発生して水上置換法で集めた気体の性質を確認する方法の組み合わせとして、適切なものはどれですか。(2016年 大分公立入試 類似)

- | | | | |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 残った物質をたたくと薄く広がり、気体に火のついた線香を入れると線香が激しく燃える | 2. 残った物質をたたくと粉々に砕け、気体に火のついた線香を入れると線香が激しく燃える | 3. 残った物質をたたくと薄く広がり、気体を石灰水に通すと白く濁る | 4. 残った物質をたたくと粉々に砕け、気体を石灰水に通すと白く濁る |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 加熱を続けることで、液体に含まれる物質の濃度や割合が変化していくため。	混合物を加熱して沸騰が始まると、まず沸点の低い成分が優先的に蒸発していきます。これにより、加熱を続けるにつれて液体の組成（成分の割合）が変化し、それに伴って沸点も変化し続けるため、グラフの線は水平にならず上昇を続けます。この現象は、物質が混合物であるか純粋な物質であるかを判断する際の大切な指標となります。
問2	答え 3 人の立ち入りの頻度	人が頻繁に踏みつける場所では、茎が折れやすい背の高い植物は成長が阻害されやすく、生き残ることが困難です。一方で、踏みつけに強い性質を持つ草丈の低い植物は、このような場所でも生存しやすくなります。このため、人の立ち入りの頻度は、その場所にどのような草丈の植物が分布するかを左右する重要な環境要因となります。
問3	答え 1 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$	酸化銅 (CuO) と炭素 (C) が反応すると、銅 (Cu) と二酸化炭素 (CO ₂) が生成されます。化学反応式の前で原子の種類と数を合わせる必要があるため、酸化銅の係数を2、銅の係数を2にすることで、酸素原子と銅原子の数が左右で等しくなります。
問4	答え 1 名称は「よいの明星」であり、地球から見て金星が太陽の東側に位置している。	日没後の西の空に見える金星は「よいの明星」と呼ばれます。地球の自転により、太陽が地平線に沈んだ後に金星が見えるということは、金星が太陽よりも遅れて沈むことを意味します。これは天球上で金星が太陽よりも東側に位置しているときに起こる現象です。逆に、太陽よりも西側にある場合は、太陽よりも先に昇るため、明け方の東の空に見える「あけの明星」となります。
問5	答え 1 ふたを開けることで容器内の圧力が下がり、液体に溶けている気体が保持できなくなって現れるため	炭酸飲料の容器内は高い圧力が保たれているが、ふたを開けると圧力が急激に低下する。気体が液体に溶ける量は圧力に比例するため、圧力が下がると溶けている気体が気泡となって出てくる。この現象は、地下深くから上昇してきたマグマが、地表付近で圧力が下がることで揮発性成分を気化させ、噴火に至るしくみのモデルとして説明される。
問6	答え 1 地軸を公転面に対して垂直な方向から約23.4度傾けたまま、太陽の周りを公転しているため。	地球は地軸を公転面の垂線に対して約23.4度傾けた状態で、太陽の周りを1年かけて公転している。この傾きを維持したまま公転することで、公転上の位置によって太陽光が地面を照らす角度（南中高度）や昼の長さが変化し、季節が生じる。自転は1日の昼夜の変化を作るものであり、太陽との距離の変化は季節が生じる直接的な原因ではない。
問7	答え 1 名称はアンモニア、化学式はNH ₃ であり、水溶液はアルカリ性を示す。	アンモニアは窒素原子1つと水素原子3つが結びついたNH ₃ という化学式で表される気体です。水に非常に溶けやすい性質を持ち、水に溶けるとアンモニア水となり、リトマス紙を青色に変えるアルカリ性を示します。窒素や二酸化炭素とは、刺激臭の有無や水への溶解度、水溶液の液性によって区別されます。
問8	答え 3 アルカリ性であり、青色を示している	B T B溶液は、水溶液の性質が酸性のときは黄色、中性のときは緑色、アルカリ性のときは青色を示す指示薬です。水酸化バリウム水溶液はアルカリ性であり、中性（緑色）の状態からさらにアルカリ性の水溶液を加えることで、混合液はアルカリ性へと変化します。したがって、中性を超えて水酸化バリウム水溶液を40ミリリットル加えた段階では、水溶液はアルカリ性となり、B T B溶液の色は青色に変化します。
問9	答え 1 目から入った刺激が感覚神経を通じて脳に伝わり、脳で判断された後、運動神経を通じて腕の筋肉へ命令が伝わる。	定規が落ちたことを見てからつかむという動作は、自分の意識によって起こる反応である。この場合、刺激は受容器（目）で受け取られ、感覚神経を通じて中枢神経（脳）へと運ばれる。脳で「つかめ」という判断が下された後、その命令は運動神経を通じて反応器（筋肉）へと伝えられる。せきずいのみが中枢となる「反射」とは異なり、脳を経由するため反応には一定の時間を要する。
問10	答え 1 1年を通じて太陽の南中高度が変化し、夏至の日に最も高く、冬至の日に最も低くなる。	地軸を傾けたまま公転している影響で、特定の地点における太陽の南中高度は1年周期で規則的に変化する。北半球の中緯度に位置する日本では、夏至に南中高度が最大となり、冬至に最小となる。もし地軸が公転面に対して垂直であれば、公転による太陽光の当たる角度の変化は起こらず、季節の変化（南中高度や昼夜の長さの変化）は生じないことになる。
問11	答え 1 優性形質	対立形質をもつ純系を交配したとき、子に現れる方の形質を優性形質、現れない方の形質を劣性形質と呼ぶ。この実験では丸い種子が子世代に現れているため、丸が優性、しわが劣性となる。
問12	答え 1 残った物質をたたくと薄く広がり、気体に火のついた線香を入れると線香が激しく燃える	酸化銀の熱分解によって生じる銀は金属であるため、たたくと広がる（展性）、みがくと光る（金属光沢）、電流を通すといった性質を持ちます。また、同時に発生する酸素には、他の物質が燃えるのを助ける働き（助燃性）があるため、火のついた線香を入れると炎を上げて激しく燃えます。