

問1 二酸化炭素を満たした集気瓶の中でマグネシウムを燃焼させたとき、集気瓶の内側に黒い物質が付着しました。この現象が起こる理由を、物質の性質の観点から説明したものととして最も適切なものはどれですか。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. マグネシウムが炭素よりも酸素と結びつきやすいため、二酸化炭素を還元して炭素を遊離させたから。
2. マグネシウムと二酸化炭素が直接反応して、新しい化合物である炭酸マグネシウムに変化したから。
3. マグネシウムが二酸化炭素に含まれる酸素と反応して、炭素を酸化させたから。
4. 二酸化炭素がマグネシウムよりも酸素と結びつきやすいため、マグネシウムから酸素を奪ったから。

問2 アブラナの花の断面を観察すると、めしべの根元にある膨らんだ部分の中に、小さな粒状の組織が複数収まっている様子が確認できます。この「めしべの根元の膨らんだ部分」と「中の小さな粒」の名称の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2024年 香川県公立入試 類似)

1. 膨らんだ部分：胚珠、中の小さな粒：子房
2. 膨らんだ部分：花粉、中の小さな粒：胚珠
3. 膨らんだ部分：子房、中の小さな粒：胚珠
4. 膨らんだ部分：子房、中の小さな粒：種子

問3 電熱線に加える電圧を一定に保ったまま、電熱線の抵抗の値を小さくした場合、回路を流れる電流の強さと、一定時間あたりの発熱量はどのように変化しますか。最も適切な組み合わせを選びなさい。 (2024年 香川県公立入試 類似)

1. 電流は小さくなるが、発熱量は大きくなる。
2. 電流は大きくなり、発熱量も大きくなる。
3. 電流は大きくなるが、発熱量は小さくなる。
4. 電流は小さくなり、発熱量も小さくなる。

問4 塩酸の電気分解において、陰極から気体が発生する理由を、水溶液中のイオンの動きと関連付けて説明したものととして正しいものはどれか、次の中から選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 陰イオンである水素イオンが、プラスの電気を持つ陽極に引き寄せられ、電子を放出して分子になるため。
2. 陰イオンである塩化物イオンが、プラスの電気を持つ陽極に引き寄せられ、電子を放出して分子になるため。
3. 陽イオンである塩化物イオンが、マイナスの電気を持つ陰極に引き寄せられ、電子を受け取って分子になるため。
4. 陽イオンである水素イオンが、マイナスの電気を持つ陰極に引き寄せられ、電子を受け取って分子になるため。

問5 金属製の空き缶に少量の水を入れて加熱し、内部が十分に水蒸気で満たされた状態で口を密閉して冷却したとき、空き缶に起こる現象として最も適切なものを選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 内部の圧力が急激に高まり、空き缶が内側から外側へ膨らむように変形する
2. 内部が真空状態になるが、金属の強度が大気圧を上回るため形状は変形しない
3. 内部の水蒸気が凝結して気圧が下がり、外側の大気圧によって空き缶が押しつぶされる
4. 水蒸気が気体のまま温度を下げることで密度が増し、空き缶がわずかに膨らむ

問6 有性生殖を行う生物において、卵や精子といった生殖細胞がつくられるときに行われる、染色体の数が半分になる特別な細胞分裂を何といいますか。また、受精によってできた子の染色体の数は、親の体細胞の染色体数と比べてどのようになりますか。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 分裂は「減数分裂」であり、子の染色体数は親の体細胞の半分になる
2. 分裂は「体細胞分裂」であり、子の染色体数は親の体細胞と同じ数になる
3. 分裂は「体細胞分裂」であり、子の染色体数は親の体細胞の2倍になる
4. 分裂は「減数分裂」であり、子の染色体数は親の体細胞と同じ数になる

問7 塩化ナトリウムが水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離といいます。このとき生じる陽イオンと陰イオンの名称の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. ナトリウムイオンと塩化物イオン
2. 水素イオンと塩化物イオン
3. ナトリウムイオンと水酸化物イオン
4. ナトリウムイオンと塩素イオン

問8 顕性形質と潜性形質の遺伝子を1つずつ持つ親個体をかけ合わせ、子の代で顕性形質と潜性形質が約3：1の比率で現れる現象は、減数分裂時に「対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る」ことで起こります。この法則の名前として正しいものを選びなさい。 (2024年 香川県公立入試 類似)

1. 分離の法則
2. 独立の法則
3. 支配の法則
4. 連鎖の法則

問9 酸化銀の熱分解を原子のモデルで考えると、反応前の酸化銀 (Ag₂O) が2個ある状態から反応が始まるとします。このとき、反応後に生成される「銀原子の数」と「酸素分子の数」の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2024年 香川県公立入試 類似)

1. 銀原子が4個、酸素分子が2個
2. 銀原子が4個、酸素分子が1個
3. 銀原子が2個、酸素分子が1個
4. 銀原子が2個、酸素分子が2個

問10 ビーカーに入れた塩酸に2本の電極を差し込み、目盛りの付いた試験管をそれぞれの電極の上に逆さに被せて電圧をかける実験を行いました。このとき、電源装置のマイナス極につないだ方の電極（陰極）から発生する気体として正しいものを次の中から選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 水素
2. 酸素
3. 二酸化炭素
4. 塩素

問11 密閉した容器内の水蒸気が冷やされて液体に変化した際、容器が外側から押しつぶされる理由を説明した文として、適切な語句の組み合わせを選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 密度が「減少」し、内部の気圧が周囲の「大気圧」よりも「大きく」なるため
2. 体積が「増加」し、内部の気圧が周囲の「大気圧」よりも「大きく」なるため
3. 質量が「減少」し、内部の気圧が周囲の「大気圧」よりも「小さく」なるため
4. 体積が「減少」し、内部の気圧が周囲の「大気圧」よりも「小さく」なるため

問12 コイルに磁石を近づけたり遠ざけたりして、コイル内の磁界を変化させたときに電流が流れる現象を何といいますか。その名称として正しいものを選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 静電気
2. 電流の熱作用
3. 電磁誘導
4. 磁界の利用

問13 気温や湿度などの性質が、広い範囲にわたってほぼ一樣になっている大規模な空気のまとまりを何と呼びますか。最も適切な用語を選びなさい。 (2023年 香川県公立入試 類似)

1. 季節風
2. 高気圧
3. 前線
4. 気団

答え合わせ・解説

問1	答え 1 マグネシウムが炭素よりも酸素と結びつきやすいため、二酸化炭素を還元して炭素を遊離させたから。	マグネシウムは非常に酸素と結びつきやすい性質を持っており、すでに酸素と結びついている二酸化炭素から酸素を奪い取ることができます。このとき、二酸化炭素は酸素を失って還元され、炭素となって現れます。これが集気瓶の内側に付着した黒い物質の正体です。このように、物質による酸素との結びつきやすさの差を利用して還元反応が起こります。
問2	答え 3 膨らんだ部分：子房、中の小さな粒：胚珠	被子植物であるアブラナのめしべの根元は子房と呼ばれ、その中に胚珠が入っています。観察においては、この位置関係を正確に把握することが重要です。受粉後、子房は果実になり、胚珠は種子へとそれぞれ成長します。
問3	答え 2 電流は大きくなり、発熱量も大きくなる。	オームの法則により、電圧が一定のとき、電流は抵抗に反比例します。そのため、抵抗を小さくすると流れる電流は大きくなります。また、電力は「電圧×電流」で表され、発熱量は電力に比例するため、電流が大きくなることで電力および発熱量も増大します。
問4	答え 4 陽イオンである水素イオンが、マイナスの電氣を持つ陰極に引き寄せられ、電子を受け取って分子になるため。	塩化水素は水溶液中で、プラスの電氣を帯びた水素イオンと、マイナスの電氣を帯びた塩化物イオンに分かれています。電圧をかけると、水素イオンは反対の符号であるマイナス極（陰極）へと移動します。陰極で水素イオンが電子を受け取ることで水素原子となり、2つの原子が結びついて水素分子となることで、気体として発生します。
問5	答え 3 内部の水蒸気が凝結して気圧が下がり、外側の大気圧によって空き缶が押しつぶされる	加熱された空き缶内部の水蒸気が冷却されると、気体から液体へと変化する「凝結」が起こります。水は気体から液体になると体積が劇的に減少するため、密閉された缶の内部は気圧が急激に小さくなります。これにより、缶を外側から押す大気圧の力が、内側から押し返す力よりも大きくなるため、空き缶は外側から押しつぶされます。
問6	答え 4 分裂は「減数分裂」であり、子の染色体数は親の体細胞と同じ数になる	生殖細胞がつくられる際には、染色体数が半分になる「減数分裂」が行われます。染色体数が半分になった精子と卵が受精によって合体するため、受精卵における染色体数は親の体細胞と同じ数に戻ります。この仕組みにより、代を重ねても生物種ごとの染色体数は一定に保たれます。
問7	答え 1 ナトリウムイオンと塩化物イオン	塩化ナトリウム（NaCl）が水に溶けると、プラスの電荷を帯びたナトリウムイオン（Na ⁺ ）と、マイナスの電荷を帯びた塩化物イオン（Cl ⁻ ）に分かれます。塩素の原子がイオンになったときの名称は「塩素イオン」ではなく「塩化物イオン」と呼ぶのが正しい規則です。また、塩化ナトリウムの電離において水素イオンや水酸化物イオンが生じることはありません。
問8	答え 1 分離の法則	対になっている遺伝子が減数分裂によって分かれ、それぞれ別々の生殖細胞に入ることを「分離の法則」といいます。この法則があるため、親が持っている潜在性遺伝子が子の代で再び組み合わさることが可能になり、3：1という特定の比率で形質が現れる根拠となります。
問9	答え 2 銀原子が4個、酸素分子が1個	1個の酸化銀（Ag ₂ O）は、銀原子2個と酸素原子1個で構成されています。酸化銀が2個ある場合、全体で銀原子は4個、酸素原子は2個存在することになります。反応後、4個の銀原子はそれぞれ単体として残り、2個の酸素原子は互いに結びついて1個の酸素分子（O ₂ ）を形成するため、銀原子4個と酸素分子1個が生じることになります。
問10	答え 1 水素	塩酸は塩化水素という物質が水に溶けたものであり、電氣分解を行うと陽極からは塩素、陰極からは水素が発生します。陰極は電源のマイナス極と接続されており、プラスの電氣を帯びた水素イオンが引き寄せられるため、水素が発生する仕組みになっています。
問11	答え 4 体積が「減少」し、内部の気圧が周囲の「大気圧」よりも「小さく」なるため	物質が気体から液体に状態変化すると、体積は非常に大きく減少します。密閉容器内でこの変化が起きると、容器を内側から支えていた粒子の衝突による圧力が弱まり、内部の気圧が減少します。その結果、常に容器を外側から押している大気圧とのバランスが崩れ、相対的に強くなった大気圧によって容器が変形します。
問12	答え 3 電磁誘導	コイルを貫く磁界が変化することによって電圧が生じ、電流が流れる現象を電磁誘導と呼びます。このとき流れる電流は誘導電流と呼ばれ、発電機などの仕組みにも利用されています。
問13	答え 4 気団	大陸や海洋の上に空気が長期間とどまると、その場所の地表の温度や湿度の影響を強く受け、広範囲にわたって性質がほぼ様になります。このような大規模な空気の塊を気団と呼び、日本の気候は季節ごとに異なる性質を持つ気団の影響を大きく受けています。