

- 問1 マグネシウム、亜鉛、銅の3種類の金属について調べたところ、「マグネシウムは亜鉛のイオンを含む水溶液に溶け出す」とこと、「銅は亜鉛のイオンを含む水溶液に入れても変化しない」ことがわかりました。これらの金属を陽イオンになりやすい順（イオン化傾向の大きい順）に並べたものとして適切なものはどれですか。（2025年 宮城公立入試 類似）
1. マグネシウム > 亜鉛 > 銅      2. 銅 > 亜鉛 > マグネシウム      3. 亜鉛 > マグネシウム > 銅      4. マグネシウム > 銅 > 亜鉛
- 問2 遺伝子の組み合わせがAAである純系の白い花の花粉を、遺伝子の組み合わせがaaである純系の黄色の花のめしべに受粉させました。このとき、受精によってつくられる受精卵の中にある遺伝子の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2024年 宮城公立入試 類似）
1. 全てAaになる      2. AAとaaが1 : 1の割合で現れる      3. 全てAAになる      4. AAとAaとaaが1 : 2 : 1の割合で現れる
- 問3 斜面上に置かれた物体にはたらく重力を、斜面に平行な方向の分力と、斜面に垂直な方向の分力の2つに分けて作図する方法として、適切な説明を選びなさい。（2022年 宮城公立入試 類似）
1. 重力の矢印を対角線とし、斜面に平行な辺と垂直な辺を持つ長方形をつくる。      2. 斜面に平行な分力と垂直な分力を足した長さが、重力の矢印の長さと同じになるように直線を引く。      3. 重力の矢印を一边とし、斜面に對して垂直な方向へ正方形をつくる。      4. 分力の矢印が重力の矢印よりも長くなるように、斜面に沿って平行四辺形をつくる。
- 問4 心臓から送り出された血液がじん臓を通過する際、その血液の成分にはどのような変化が起こりますか。最も適切な説明を選びなさい。（2022年 宮城公立入試 類似）
1. 血液中の尿素などの不要な物質が除去され、浄化される      2. 血液中の二酸化炭素が除去され、酸素が取り込まれる      3. 血液中のアンモニアが尿素につくり替えられる      4. 血液中の栄養分が吸収され、全身に運ぶ準備が整う
- 問5 ある生物の1個の細胞の中に、16本の染色体が含まれているとする。この細胞が細胞分裂を行い、複製された染色体が二つのグループに分かれて細胞の両端に移動し、最終的に2つの新しい細胞ができた。このとき、新しくできた1個の細胞に含まれる染色体の数は何本か。（2023年 宮城公立入試 類似）
1. 8本      2. 16本      3. 32本      4. 64本
- 問6 サプリメントの粉末に塩酸を加えた際、反応後のビーカー全体の質量が、反応前のビーカーと薬品の合計質量よりも減少しました。この実験結果からサプリメントに含まれるカルシウム成分の含有率を正しく算出するために、現象の理由と操作の注意点を組み合わせたものとして最も適切なものはどれですか。（2023年 宮城公立入試 類似）
1. 二酸化炭素が発生して空気中に逃げたため。反応が完全に終わり、気体が発生しなくなるまで待ってから質量を測定する。      2. 反応熱によってビーカー内の水分が蒸発したため。蒸発を防ぐために、ビーカーの口に密閉できる蓋をしてから質量を測定する。      3. 粉末の一部が塩酸に溶けて消失したため。溶け残った粉末をろ過して取り除いたあとに、液体の質量のみを測定する。      4. 反応によってカルシウムが塩酸と結びつき、密度が変化したため。反応直後に電子てんびんの数値を読み取り、変化を最小限に抑える。
- 問7 水溶液の性質について述べた次の説明のうち、水酸化物イオンを含み、BTB溶液を加えたときに青色を示す性質の名称として適切なものはどれですか。（2024年 宮城公立入試 類似）
1. 酸性      2. 中性      3. アルカリ性      4. 還元性
- 問8 電流計には「5A端子」「500mA端子」「50mA端子」のように、値の異なる複数のマイナス端子が備わっています。流れる電流の大きさが予想できないとき、最初に接続すべき端子とその理由について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2021年 宮城公立入試 類似）
1. 電流計の故障を防ぐため、最も大きな電流まで測定できる5A端子に接続する。      2. わずかな電流でも正確に読み取るため、最も小さな50mA端子に接続する。      3. 中間の値である500mA端子に接続し、指針の振れを見てから他の端子を検討する。      4. どの端子を使っても電流計の内部抵抗は同じであるため、つなぎやすい端子に接続する。
- 問9 ダニエル電池の実験では、水に硫酸銅の結晶を溶かして「硫酸銅水溶液」を調製して使用します。この硫酸銅水溶液において、溶けている物質である「硫酸銅」を指す名称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. 溶媒      2. 溶液      3. 溶質      4. 電極
- 問10 ろ過という操作によって、液体中の固体を分離することができる理由を、「粒子の大きさ」に着目して説明したものとして正しいものはどれか。（2024年 宮城公立入試 類似）
1. 液体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、溶けていない固体の粒子はろ紙の隙間よりも大きいから      2. 固体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、液体の粒子がろ紙に吸着されて通り抜けられなくなるから      3. ろ紙を通過する際に固体の粒子同士が結びつき、大きな塊となって表面に残るから      4. 液体の粒子は重力によって加速されるが、固体の粒子はろ紙との摩擦によって静止するため
- 問11 うすい塩酸が入ったビーカーと、炭酸カルシウム1.0gを電子てんびんにのせたところ、合計の質量は120.0gでした。これらをビーカーの中で混ぜ合わせて反応させたところ、二酸化炭素が発生しました。反応が完全に終わったあと、再びビーカー全体の質量を測定すると119.56gになっていました。このとき、発生した二酸化炭素の質量は何gですか。（2023年 宮城公立入試 類似）
1. 0.44g      2. 0.56g      3. 1.00g      4. 1.44g
- 問12 化学式を用いると、その物質が何種類の元素で構成されているかを知ることができます。水酸化バリウムはバリウム、酸素、水素の3種類の元素からなる化合物ですが、炭酸水素ナトリウム（化学式：NaHCO<sub>3</sub>）と酸化銀（化学式：Ag<sub>2</sub>O）の構成元素の種類数について正しく説明しているものはどれですか。（2023年 宮城公立入試 類似）
1. 炭酸水素ナトリウムは4種類、酸化銀は2種類の元素からなる化合物である。      2. 炭酸水素ナトリウムは3種類、酸化銀は3種類の元素からなる化合物である。      3. 炭酸水素ナトリウムは4種類、酸化銀は3種類の元素からなる化合物である。      4. 炭酸水素ナトリウムは3種類、酸化銀は2種類の元素からなる化合物である。
- 問13 ビーカーに入れたBTB溶液を加えたうすい硝酸に対して、ガラス棒を伝わらせてうすい水酸化カリウム水溶液を少しずつ滴下していく実験を行います。滴下を続け、水溶液中の水酸化物イオンが水素イオンよりも多くなったとき、水溶液の色は何色に変化しますか。（2024年 宮城公立入試 類似）
1. 黄色から緑色を経て青色に変化する      2. 青色から緑色を経て黄色に変化する      3. 無色から赤色に変化する      4. 赤色から無色に変化する

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 マグネシウム > 亜鉛 > 銅	金属が別の金属のイオンを含む水溶液に溶け出す場合、溶け出した金属のほうが「陽イオンになりやすい」ことを示します。マグネシウムが亜鉛イオンの水溶液に溶けたことから、マグネシウムは亜鉛より上位であることがわかります。一方で、銅が亜鉛イオンの水溶液で反応しなかったことから、銅は亜鉛よりも陽イオンになりにくいことがわかります。これらをつなげると、マグネシウム、亜鉛、銅の順位となります。
問2	答え 1 全てAaになる	減数分裂によって、遺伝子の組み合わせがAAの親からはAを含む生殖細胞が、aaの親からはaを含む生殖細胞がそれぞれつくられます。受精によってこれらが合体すると、全ての受精卵はAとaを一つずつ持つ「Aa」という遺伝子の組み合わせになります。
問3	答え 1 重力の矢印を対角線とし、斜面に平行な辺と垂直な辺を持つ長方形をつくる。	斜面上の重力を分解する場合、重力の矢印を対角線（対角をなす線）とし、求めたい2つの方向（斜面に平行・垂直）を辺とする平行四辺形を作図します。この場合、2つの方向は互いに直角に交わるため、作図される図形は長方形となります。分力の矢印の長さは、もとの重力の矢印よりも必ず短くなります。
問4	答え 1 血液中の尿素などの不要な物質が除去され、浄化される	じん臓は血液の「ろ過装置」としての役割を担っています。心臓から送り出された血液がじん臓内を通過する過程で、血中の尿素や余分な水分、塩分などの不要な物質がこし取られます。これにより、じん臓から出ていく血液は、入る前の血液よりも不要な物質の濃度が低くなり、浄化された状態になります。
問5	答え 2 16本	細胞分裂の過程では、まず核の中にある染色体が複製されて一時的に2倍の状態になり、その後、分裂の終期にかけてそれらが二つのグループに分かれて細胞の両端へ移動する。このようにして二つの新しい細胞に均等に分配されるため、分裂後の細胞に含まれる染色体の数は、元の細胞の数である16本から変化せず、一定に保たれる。したがって、8本（半分）や32本（2倍）になることはない。
問6	答え 1 二酸化炭素が発生して空気中に逃げたため。反応が完全に終わり、気体が発生しなくなるまで待ってから質量を測定する。	炭酸カルシウムと塩酸が反応すると二酸化炭素が発生します。この気体がビーカーの外へ逃げていくことで、減少した質量分を「発生した二酸化炭素の質量」として特定することができます。そのため、反応が不十分な状態で測定すると気体の質量が正しく算出できず、カルシウムの割合に誤差が生じます。蓋をすると気体が逃げられず質量が減少しないため、この実験手法では蓋はしません。また、物質が溶けても質量は消失しないため、減少の理由はあくまで気体の放出にあります。
問7	答え 3 アルカリ性	水溶液中に水酸化物イオン（OH <sup>-</sup> ）が存在する場合、その水溶液はアルカリ性という性質を示します。アルカリ性の水溶液にBTB溶液を加えると、特有の反応によって溶液の色が青色に変化するため、これを利用して性質を判別することができます。
問8	答え 1 電流計の故障を防ぐため、最も大きな電流まで測定できる5A端子に接続する。	流れる電流の大きさが不明な状態で、測定範囲の小さな端子（50mA端子など）に接続すると、予想以上の電流が流れた場合に指針が最大目盛りを大きく超えて振り切れ、電流計が破損する原因となります。安全に測定を行うためには、まず最も大きな電流が測定可能な5A端子から使い始め、指針の振れが小さすぎる場合に、より小さな単位の端子へつなぎ変えるのが正しい手順です。
問9	答え 3 溶質	硫酸銅水溶液は、溶媒である水に、溶質である硫酸銅が溶け込むことで構成されています。実験において特定の物質を液体に溶かした場合、その溶けている物質そのものを溶質と定義します。水溶液全体のことは溶液と呼びます。
問10	答え 1 液体の粒子はろ紙の隙間よりも小さいが、溶けていない固体の粒子はろ紙の隙間よりも大きい	ろ紙には目に見えないほど小さな隙間が無数に空いている。液体や溶媒に溶けている物質の粒子はこの隙間を通り抜けることができるが、溶けずに残っている固体の粒子は隙間よりも大きいので、通り抜けることができず、ろ紙の上に残る。この性質の違いを利用して分離が行われる。
問11	答え 1 0.44g	質量保存の法則により、反応前の総質量と「反応後の全体の質量 + 発生した気体の質量」は等しくなります。したがって、反応前の120.0gから、反応後に残った119.56gを引いた差である0.44gが、外部に逃げていった二酸化炭素の質量であると求めることができます。
問12	答え 1 炭酸水素ナトリウムは4種類、酸化銀は2種類の元素からなる化合物である。	炭酸水素ナトリウムの化学式 NaHCO <sub>3</sub> には、ナトリウム(Na)、水素(H)、炭素(C)、酸素(O)の4つの元素記号が含まれているため、4種類の元素からなる化合物であると判断できます。酸化銀の化学式 Ag <sub>2</sub> O には、銀(Ag)と酸素(O)の2つの元素記号が含まれているため、2種類の元素からなる化合物です。水酸化バリウムのように「3種類の元素からなる」という分類とは、それぞれ構成する元素の種類数が異なります。
問13	答え 1 黄色から緑色を経て青色に変化する	BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示します。最初は酸性の硝酸が入っているため黄色ですが、アルカリ性の水酸化カリウム水溶液を滴下することで中和が進み、中性を超えて水酸化物イオンが過剰（アルカリ性）になると、液の色は青色に変化します。