イオン・酸アルカリ

名前

問1　硫酸銅水溶液に亜鉛片を入れた際、亜鉛の表面に赤褐色の物質が付着する反応が見られました。このとき現れた物質である「銅」の化学式として正しいものを選択肢から選びなさい。（2023年 長野県公立入試 類似）

1. Mg
2. Cl
3. Zn
4. Cu

問2　原子が電気を帯びた粒子である「イオン」に変化する仕組みについて、陽イオンができる過程を正しく説明したものはどれですか。（2020年 長崎県公立入試 類似）

1. 原子が陽子を失うことで、全体として負の電気を帯びる。
2. 原子が陽子を受け取ることで、全体として正の電気を帯びる。
3. 原子が電子を受け取ることで、全体として負の電気を帯びる。
4. 原子が電子を失うことで、全体として正の電気を帯びる。

問3　直流電源、豆電球、電流計を直列につなぎ、ビーカー内の水溶液に2本の電極を浸して導電性を調べる実験を行った。水溶液の質量パーセント濃度を徐々に大きくしていっても、豆電球が点灯せず、電流計の数値が終始「0」のままであった物質として最も適当なものはどれか。（2024年 神奈川県公立入試 類似）

1. エタノール
2. 硫酸
3. 硝酸カリウム
4. 塩化銅

問4　塩化銅水溶液の電気分解を行った際、陰極の表面に赤褐色の物質が付着しました。このとき陰極付近で起こっている現象の説明として、正しいものはどれですか。（2026年 高知県公立入試 類似）

1. 水溶液中の銅原子が電子を放出して銅イオンになり、水溶液中に溶け出す
2. 水溶液中の塩化物イオンが陰極から電子を受け取り、銅原子となって付着する
3. 水溶液中の銅イオンが陰極へ電子を渡し、銅原子となって付着する
4. 水溶液中の銅イオンが陰極から電子を受け取り、銅原子となって付着する

問5　ビーカーに入れた一定量の塩酸に対し、水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていく実験を行います。このとき、水酸化ナトリウムを全く加えていない状態の塩酸にマグネシウムを入れたときと、水酸化ナトリウムを一定量加えて酸性が弱まった状態の混合液にマグネシウムを入れたときを比較した説明として、適切なものはどれですか。（2022年 山梨県公立入試 類似）

1. 水酸化ナトリウムの量に関わらず、マグネシウムから発生する気体の勢いは常に一定である
2. 水酸化ナトリウムを加える前は気体が発生するが、加えた後は気体ではなく白い沈殿が生じる
3. 水酸化ナトリウムを加える前の方が、酸の濃度が高いため激しく気体が発生する
4. 水酸化ナトリウムを加えて中和が進んだ後の方が、反応が促進され激しく気体が発生する

問6　硫酸（水素イオンと硫酸イオンを含む）と水酸化バリウム水溶液（バリウムイオンと水酸化物イオンを含む）を反応させたとき、中和によって「水」ができる組み合わせとは別に、白い沈殿である「塩」を作るイオンの組み合わせとして正しいものはどれですか。（2023年 長崎県公立入試 類似）

1. バリウムイオンと水酸化物イオン
2. バリウムイオンと硫酸イオン
3. 水素イオンと水酸化物イオン
4. 水素イオンと硫酸イオン

問7　硝酸銀水溶液と銅の反応において、水溶液中のイオンの総数は反応が進むにつれてどのように変化しますか。原子がイオンになる際の「電子の移動」に着目した理由とともに答えなさい。（2026年 栃木県公立入試 類似）

1. 銅原子1個が溶け出すごとに1個の銀イオンが減少するため、水溶液中のイオンの総数は変化しない。
2. 銅原子2個が溶け出すごとに1個の銀イオンが減少するため、水溶液中のイオンの総数は増加する。
3. 銀イオンが電子を放出して銅原子がそれを受け取るため、水溶液中のイオンの総数は増加する。
4. 銅原子1個が溶け出すごとに2個の銀イオンが減少するため、水溶液中のイオンの総数は減少する。

問8　水溶液の性質を示す指標であるpH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。（2015年 長崎県公立入試 類似）

1. pHが7のときを中性とし、値が0に近づくほどアルカリ性が強くなる。
2. pHが7より小さいときは酸性を示し、値が小さいほど酸性が強い。
3. pHが7のときを中性とし、値が14に近づくほど酸性が強くなる。
4. pHが7より大きいときは酸性を示し、値が大きいほど酸性が強い。

問9　物質がその内部に蓄えており、化学反応を通じて電気エネルギーや熱エネルギーなどに変換して取り出すことができるエネルギーを何といいますか。（2022年 福岡県公立入試 類似）

1. 化学エネルギー
2. 運動エネルギー
3. 熱エネルギー
4. 光エネルギー

問10　塩化ナトリウムが水に溶けて電流が流れる状態になったとき、水溶液中における粒子の様子を説明したものとして最も適切なものはどれか。（2019年 静岡県公立入試 類似）

1. ナトリウムイオンと塩素原子が混ざり合って存在している
2. ナトリウム原子と塩素原子が、それぞれバラバラになって存在している
3. ナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれて存在している
4. 塩化ナトリウムの分子が、そのままの形で水中に均一に広がっている

問11　水溶液の構成要素である「溶質」と「溶媒」の関係に注目したとき、塩酸における物質の関係を正しく述べたものはどれですか。（2020年 沖縄県公立入試 類似）

1. 溶質が塩酸であり、溶媒が水である。
2. 溶質が塩素であり、溶媒が水素である。
3. 溶質が水であり、溶媒が塩化水素である。
4. 溶質が塩化水素であり、溶媒が水である。

問12　塩化銅水溶液の電解槽に電流を流すと、陰極に赤褐色の銅が付着します。このとき、水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子に変わる様子を表した化学反応式として適切なものはどれですか。ただし、電子をe^-で表すものとします。（2023年 長野県公立入試 類似）

1. $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$
2. $Cu^{2+} \rightarrow Cu + 2e^-$
3. $Cu^{+} + e^- \rightarrow Cu$
4. $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

問13　塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を滴下し、過不足なく反応して中性になったとき、水溶液中にできている物質の説明として最も適切なものを選びなさい。（2024年 大分県公立入試 類似）

1. すべてのイオンが結びついて水になり、水溶液中にはイオンが一切存在しなくなっている。
2. 塩化物イオンと水酸化物イオンが反応して水ができ、塩としてナトリウムができている。
3. 水素イオンと水酸化物イオンが反応して水ができ、塩として塩化ナトリウムができている。
4. 水素イオンとナトリウムイオンが反応して水ができ、塩として塩化水素ができている。

答え合わせ・解説

問1	答え 4 Cu	硫酸銅水溶液中の銅イオンが電子を受け取ると、金属の銅となって現れます。銅の化学式はCuです。選択肢にあるZnは亜鉛、Mgはマグネシウム、Clは塩素を表す化学記号です。
問2	答え 4 原子が電子を失うことで、全体として正の電気を帯びる。	原子は中心にある正の電気を持つ陽子と、そのまわりにある負の電気を持つ電子で構成されています。通常は陽子と電子の数が等しく電気的に中性ですが、原子が電子を失うと、マイナスの電気が減るため、相対的にプラスの電気が打ち勝って正の電荷を帯びた陽イオンになります。陽子は原子核に固定されており、移動することはありません。
問3	答え 1 エタノール	塩化銅、硫酸、硝酸カリウムはいずれも水溶液中で電離してイオンを生じる電解質であり、濃度を上げると流れる電流も大きくなります。一方、エタノールは非電解質であるため、濃度に関わらず電流は流れません。
問4	答え 4 水溶液中の銅イオンが陰極から電子を受け取り、銅原子となって付着する	電気分解において、陰極は電源のマイナス極とつながっているため、電子が流れ込んでくる場所です。プラスの電気を帯びた陽イオンである銅イオンは、静電気的な力によって陰極に引き寄せられます。そこで陰極から電子を受け取ることで、電荷を持たない銅原子へと変化し、電極の表面に固体として析出します。
問5	答え 3 水酸化ナトリウムを加える前の方が、酸の濃度が高いため激しく気体が発生する	酸性の水溶液と金属の反応では、水溶液の酸の濃度が高いほど反応が激しくなり、気体が多く発生します。水酸化ナトリウムを加えることで塩酸が中和され、水素イオンの濃度が減少するため、反応の勢いは弱まります。
問6	答え 2 バリウムイオンと硫酸イオン	中和反応では、酸の陽イオン（水素イオン）とアルカリの陰イオン（水酸化物イオン）が反応して水が生成されます。それと同時に、アルカリの陽イオンであるバリウムイオンと、酸の陰イオンである硫酸イオンが結びつくことで、水に溶けにくい塩である硫酸バリウムの白い沈殿が生じます。
問7	答え 4 銅原子1個が溶け出すごとに2個の銀イオンが減少するため、水溶液中のイオンの総数は減少する。	銅原子が銅イオンになるときには電子を2個放出しますが、銀イオンは1個につき1個の電子しか受け取ることができません。そのため、1個の銅原子が銅イオンとなって水溶液中に溶け出すとき、水溶液中からは2個の銀イオンが銀となって析出し、姿を消すことになります。増えるイオンより減るイオンの方が多いため、全体としてのイオンの数は減少します。
問8	答え 2 pHが7より小さいときは酸性を示し、値が小さいほど酸性が強い。	水溶液の液性を表すpHは、0から14までの値で示されます。中心となる7が中性であり、7より小さい値は酸性、7より大きい値はアルカリ性であることを意味します。酸性の度合いが強くなるほど、pHの値は小さくなるという相関関係があります。
問9	答え 1 化学エネルギー	物質は、その構成や結合の状態によって内部にエネルギーを保持しています。このエネルギーを化学エネルギーと呼び、電池や燃焼などの化学変化を利用することで、私たちの生活に必要な電気や熱といった別の形態のエネルギーに変換して利用することができます。
問10	答え 3 ナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれて存在している	電解質である塩化ナトリウム（食塩）は、水に溶けるとナトリウムイオンと塩化物イオンに分かれます。原子のまま分かれるのではなく、電荷を持ったイオンとして存在することが、電流を流す理由となります。
問11	答え 4 溶質が塩化水素であり、溶媒が水である。	液体に他の物質が溶けている混合物を水溶液と呼び、溶けている物質を溶質、溶かしている液体を溶媒と定義します。塩酸の場合、気体の塩化水素が水に溶けているため、塩化水素が溶質、水が溶媒となります。塩酸という名称は、この水溶液全体の呼び名です。
問12	答え 4 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	水溶液中の銅イオン（Cu^{2+}）は陽子に対して電子が2個不足して正の電気を帯びた状態にあります。陰極から供給された電子（e^-）を2個受け取ることで、電気的に中性な銅原子（Cu）となり、電極に析出します。この「電子を受け取る反応」を還元と呼びます。
問13	答え 3 水素イオンと水酸化物イオンが反応して水ができ、塩として塩化ナトリウムができている。	中和反応の本質は、酸に含まれる水素イオン（H+）とアルカリに含まれる水酸化物イオン（OH-）が結びついて水（H2O）になることである。このとき、残された酸の陰イオン（Cl-）とアルカリの陽イオン（Na+）によって「塩（えん）」が形成される。本実験の場合、塩は塩化ナトリウム（NaCl）となる。中性付近でも塩化ナトリウムは電離してイオンの状態で水に溶けている。