

- 問1 塩素原子が塩化物イオンになる過程と、その電気的な性質について述べた文として正しいものはどれですか。 (2025年 群馬県公立入試 類似)
1. 塩素原子が電子を1個失って、正の電荷を帯びた陽イオンになる。
 2. 塩素原子が電子を1個受け取って、負の電荷を帯びた陰イオンになる。
 3. 塩素原子が電子を2個受け取って、負の電荷を帯びた陰イオンになる。
 4. 塩素原子が電子を2個失って、正の電荷を帯びた陽イオンになる。
- 問2 物質が水に溶けてアルカリ性を示すとき、その水溶液中に共通して含まれているイオンの名称として最も適切なものを答えなさい。 (2019年 東京都公立入試 類似)
1. 水酸化物イオン
 2. 塩化物イオン
 3. 水素イオン
 4. ナトリウムイオン
- 問3 うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたとときに起こる、酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて互いの性質を打ち消し合い、水を作る反応の名称と、その変化を表す化学反応式の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2026年 山形県公立入試 類似)
1. 中和 : $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 2. 中和 : $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{OHCl} + \text{H}_2\text{O}$
 3. 電離 : $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 4. 中和 : $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 問4 マグネシウムのリボンをうすい塩酸に入れて反応させたとき、水溶液中の水素イオンの数と、水素指数 (pH) の数値の変化の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2014年 東京都公立入試 類似)
1. 水素イオンの数は増加し、水素指数 (pH) の数値は小さくなる
 2. 水素イオンの数は減少し、水素指数 (pH) の数値は大きくなる
 3. 水素イオンの数は減少し、水素指数 (pH) の数値は小さくなる
 4. 水素イオンの数は増加し、水素指数 (pH) の数値は大きくなる
- 問5 水酸化ナトリウムが水に溶けたときに示す性質について、BTB溶液を加えた際の色と、その性質の名称を組み合わせたものとして正しいものはどれか。 (2022年 島根県公立入試 類似)
1. BTB溶液が青色に変化し、その性質を酸性という
 2. BTB溶液が黄色に変化し、その性質を酸性という
 3. BTB溶液が黄色に変化し、その性質をアルカリ性という
 4. BTB溶液が青色に変化し、その性質をアルカリ性という
- 問6 水酸化バリウム水溶液に硫酸を加えると中和反応が起こりますが、このとき中和点に達するまで溶液中の硫酸イオンがほぼ0である理由を、化学的な原理に基づき説明しているものはどれですか。 (2023年 鳥取県公立入試 類似)
1. 硫酸イオンは中和点に達したときに初めて硫酸バリウムから電離して発生するため
 2. 硫酸イオンが水酸化物イオンと反応して、水へと変化してしまうため
 3. 加えた硫酸イオンが、溶液中のバリウムイオンと反応して水に溶けにくい物質になるため
 4. 硫酸イオンがビーカーの底に沈殿している水酸化バリウムの表面に吸着されるため
- 問7 硫酸20立方センチメートルを完全に中性にするために、特定の濃度の水酸化バリウム水溶液が30立方センチメートル必要であるとします。今、この硫酸20立方センチメートルが入ったビーカーに、同じ水酸化バリウム水溶液を10立方センチメートルだけ加えました。このときの混合液の性質と、そこにマグネシウムを入れたときの反応の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2015年 愛知県公立入試 類似)
1. 混合液はアルカリ性を示し、マグネシウムと反応して水素が発生する
 2. 混合液はアルカリ性を示し、マグネシウムを入れても気体発生などの変化は起きない
 3. 混合液は酸性を示し、マグネシウムと反応して二酸化炭素が発生する
 4. 混合液は酸性を示し、マグネシウムと反応して水素が発生する
- 問8 塩化銅水溶液に電流を流し続けると、水溶液の青色が次第に薄くなっていきます。この理由を、水溶液中の粒子の変化に基づいて説明したものとして正しいものはどれですか。 (2023年 栃木県公立入試 類似)
1. 水溶液中の銅原子が電子を放出して、銅イオンとなって水溶液中に溶け出すため。
 2. 水溶液中の銅イオンが陰極で電子を受け取り、銅原子に変化して減少するため。
 3. 水溶液中の塩化物イオンが陽極で電子を放出し、塩素分子に変化して減少するため。
 4. 水溶液中の塩化銅が分解されることで、水分子の数が増加し濃度が下がるため。
- 問9 ある一定量のうすい塩酸に、同じ濃度のうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくとき、水溶液中のイオンの数の変化について述べたものとして正しい説明を選びなさい。 (2024年 大分県公立入試 類似)
1. 中和点以降は水素イオンと水酸化物イオンの数が等しくなり、ナトリウムイオンの数は減少に転じる
 2. 中和点に達した瞬間に、すべてのイオンの中で水酸化物イオンの数が最大になる
 3. 中和点を超えてアルカリを加え続けると、ナトリウムイオンの数が最も多くなり、次いで水酸化物イオン、塩化物イオンの順になる
 4. 中和点を超えても、最初からビーカーに入っていた塩化物イオンの数が最も多い状態が維持される
- 問10 セロハンで仕切られた容器の一方に硫酸亜鉛水溶液と亜鉛板、もう一方に硫酸銅水溶液と銅板を入れ、2つの電極を導線でつないで電子オルゴールを鳴らす実験を行いました。このとき、亜鉛板の表面が削られて凹凸ができた理由として適切なものはどれですか。 (2022年 福岡県公立入試 類似)
1. 銅板から移動してきた銅イオンが、亜鉛板の表面で電子を受け取ったため。
 2. 水溶液中の亜鉛イオンが電子を放出して、亜鉛板の表面に付着したため。
 3. 亜鉛原子が電子を放出して陽イオンとなり、水溶液中に溶け出したため。
 4. 亜鉛原子が電子を受け取って陰イオンとなり、水溶液中に溶け出したため。
- 問11 薄い塩酸の電気分解において、陰極から発生した気体が「水素」であることを確かめるための方法と、その結果として正しい組み合わせを選びなさい。 (2020年 沖縄県公立入試 類似)
1. 気体を石灰水に通すと、石灰水が白く濁る。
 2. 気体に湿った赤色のリトマス紙を近づけると、リトマス紙の色が抜けて白くなる。
 3. 気体に火のついた線香を入れると、線香が炎を上げて激しく燃え上がる。
 4. 気体に火のついたマッチを近づけると、音を立てて燃える。
- 問12 一定量の塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を滴下していく際、中和点に達するまで溶液中の水酸化物イオンの数がほぼ0の状態に保たれる理由として、最も適切な説明はどれか。 (2018年 長崎県公立入試 類似)
1. 水酸化物イオンが塩酸中の塩化物イオンと反応し、水に溶けない塩となって沈殿するから
 2. 滴下された水酸化物イオンが、溶液中の水素イオンと結びついて水になる反応が起こるから
 3. 酸性の溶液中では、水酸化ナトリウムが電離することができず、イオンに分かれないから
 4. 中和点に達するまでは、水酸化物イオンよりも塩化物イオンの方が常に数が多いため、打ち消されるから
- 問13 塩酸が入った試験管にマグネシウムリボンを入れると気体が発生する。この試験管に、水酸化ナトリウム水溶液を一定量ずつ加えていき、混合液がちょうど中性になった状態でマグネシウムリボンを入れた。このときの様子として適切なものはどれか。 (2018年 長崎県公立入試 類似)
1. 気体が発生しなくなる
 2. 気体がより激しく発生する
 3. 気体は発生しないが、マグネシウムリボンが溶けてなくなる
 4. 気体が発生し、さらに白い沈殿ができる

答え合わせ・解説

問1	答え 2 塩素原子が電子を1個受け取って、負の電荷を帯びた陰イオンになる。	イオンができる際、原子が負の電荷を持つ「電子」を受け取ると、原子全体の電気的なバランスが崩れてマイナスの性質を帯びます。塩素原子は電子を1個受け取りやすい性質を持っており、これによって「塩化物イオン」という陰イオンに変化します。逆に、電子を失うとプラスの電荷を帯びた陽イオンになります。
問2	答え 1 水酸化物イオン	アルカリとは、水に溶けて電離した際に水酸化物イオン（OH ⁻ ）を生じる物質を指します。この水酸化物イオンの存在によって、赤色リトマス紙を青色に変えるなどのアルカリ性特有の性質が現れます。
問3	答え 1 中和： $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	酸とアルカリが反応して互いの性質を打ち消し合う反応を中和といいます。塩酸（HCl）と水酸化ナトリウム（NaOH）の反応では、塩酸の水素イオン（H ⁺ ）と水酸化ナトリウムの水酸化物イオン（OH ⁻ ）が結びついて水（H ₂ O）ができ、残った塩素イオン（Cl ⁻ ）とナトリウムイオン（Na ⁺ ）が結びついて塩（えん）である塩化ナトリウム（NaCl）が生成されます。
問4	答え 2 水素イオンの数は減少し、水素指数（pH）の数値は大きくなる	マグネシウムと塩酸が反応すると、溶液中の水素イオンが電子を受け取って水素分子（気体）となり、溶液外へ放出されます。これにより、溶液中の水素イオンの濃度が減少するため、酸性の強さが弱まります。水素指数（pH）は酸性が弱くなる（中性に近づく）ほど数値が大きくなる性質があるため、反応が進むにつれてpHの数値は大きくなります。
問5	答え 4 BTB溶液が青色に変化し、その性質をアルカリ性という	水酸化ナトリウム水溶液はアルカリ性を示します。BTB溶液は、酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色に変化する指示薬であるため、アルカリ性である水酸化ナトリウム水溶液に加えると青色になります。
問6	答え 3 加えた硫酸イオンが、溶液中のバリウムイオンと反応して水に溶けにくい物質になるため	硫酸イオンとバリウムイオンが出会うと、水に極めて溶けにくい硫酸バリウムという塩（えん）を形成します。中和が完了するまでは、ビーカー内にバリウムイオンが存在しているため、滴下された硫酸イオンは即座にバリウムイオンと反応して沈殿となります。その結果、溶液中に「イオン」という形では存在できなくなります。中和点を超えて初めて、反応相手を失った硫酸イオンが溶液中に蓄積され始めます。
問7	答え 4 混合液は酸性を示し、マグネシウムと反応して水素が発生する	硫酸を完全に中和するのに水酸化バリウム水溶液が30立方センチメートル必要なのに対し、10立方センチメートルしか加えていないため、ビーカー内には未反応の硫酸が残っています。このため、水溶液全体は酸性の性質を示します。酸性の水溶液には、マグネシウムなどの金属と反応して水素を発生させる性質があるため、気体発生が確認されます。
問8	答え 2 水溶液中の銅イオンが陰極で電子を受け取り、銅原子に変化して減少するため。	塩化銅水溶液の青色は、水溶液中に存在する銅イオン（Cu ²⁺ ）によるものです。電気分解が進むと、陽イオンである銅イオンが陰極へ移動して電子を受け取り、金属の銅（Cu）となって電極に付着します。これにより水溶液中の銅イオンの濃度が低くなるため、青色が薄くなっていきます。
問9	答え 3 中和点を超えてアルカリを加え続けると、ナトリウムイオンの数が最も多くなり、次いで水酸化物イオン、塩化物イオンの順になる	塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加える際、塩化物イオンの数は変化しませんが、ナトリウムイオンは加えるたびに増え続けます。中和点においてナトリウムイオンの数と塩化物イオンの数が等しくなり、それ以降も水酸化ナトリウムを加え続けると、ナトリウムイオンが塩化物イオンの数を上回ります。また、中和点以降は水酸化物イオンも増えますが、その増加量はナトリウムイオンと同じペースであるため、中和点までの消費分がある水酸化物イオンよりも、ナトリウムイオンの方が常に多くなります。したがって、十分にアルカリを加えた後では、ナトリウムイオン、水酸化物イオン、塩化物イオンの順に多く存在することになります。
問10	答え 3 亜鉛原子が電子を放出して陽イオンとなり、水溶液中に溶け出したため。	亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすい性質（イオン化傾向が大きい）を持っています。そのため、亜鉛板の原子は電子を放出して亜鉛イオンとなり、水溶液中に溶け出します。この反応によって亜鉛板の質量は減少し、表面に凹凸ができるなどの変化が観察されます。
問11	答え 4 気体に火のついたマッチを近づけると、音を立てて燃える。	陰極から発生する水素は可燃性の気体であり、空気中の酸素と反応して燃える性質があります。そのため、マッチの火を近づけると「ポツ」と音を立てて燃え、水が生じます。線香を激しく燃やすのは陽極側で発生する酸素（この実験では発生しません）の性質であり、リトマス紙を漂白するのは陽極側で発生する塩素の性質です。
問12	答え 2 滴下された水酸化物イオンが、溶液中の水素イオンと結びついて水になる反応が起こるから	酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結びついて水を作る反応を中和といいます。塩酸に水酸化ナトリウムを加える過程では、未反応の水素イオンが溶液中に存在する限り、加えられた水酸化物イオンはすぐに水素イオンと反応して水分子に変わります。この化学反応により、中和点に達して水素イオンが使い切られるまでは、水酸化物イオンが「イオン」として溶液中に留まることができないため、その数は0となります。
問13	答え 1 気体が発生しなくなる	酸性の水溶液に金属を入れると水素が発生しますが、これは水溶液中の水素イオンによるものである。水酸化ナトリウム水溶液を加えて中和が進むと、水素イオンが減少して水に変化するため、酸の性質が失われる。完全に中性になると水素イオンが存在しなくなるため、マグネシウムリボンを入れても気体は発生しない。