

- 問1 ピーカーに入れた青色の塩化銅水溶液に2本の炭素棒を浸し、電源装置につないで電流を流す実験を行いました。このとき観察される現象の組み合わせとして正しいものはどれか、次のうちから選びなさい。（2024年 石川県公立入試 類似）
1. 陽極には赤色の物質が付着し、陰極からは火を近づけると爆発して燃える気体が発生する。
 2. 陽極からは線香を近づけると激しく燃える気体が発生し、陰極には何も付着しない。
 3. 両方の極から気体が発生し、水溶液の青色が次第に濃くなっていく。
 4. 陽極からは刺激臭のある気体が発生し、陰極には赤色の物質が付着する。
- 問2 中和の反応が起こるとき、水とともに「塩（えん）」が生成されます。この「塩」を構成するイオンの組み合わせについて説明したものととして、最も適切なものを選択してください。（2024年 三重県公立入試 類似）
1. 酸の水溶液に含まれる陽イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陽イオンが結びついたもの
 2. 酸の水溶液に含まれる陰イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陰イオンが結びついたもの
 3. 酸の水溶液に含まれる陰イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陽イオンが結びついたもの
 4. 酸の水溶液に含まれる陽イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陰イオンが結びついたもの
- 問3 硝酸カリウム水溶液で湿らせた赤色リトマス紙の中央に、アルカリ性の水溶液を数滴つけました。このリトマス紙の両端に電極をつなぎ電圧を加えたとき、リトマス紙の色の変化について正しく説明したものを選びなさい。（2020年 愛媛県公立入試 類似）
1. 水酸化物イオンが陰極側に移動するため、陰極側が青色に変わる。
 2. 水素イオンが陰極側に移動するため、陰極側が青色に変わる。
 3. 水酸化物イオンが陽極側に移動するため、陽極側が青色に変わる。
 4. 水素イオンが陽極側に移動するため、陽極側が青色に変わる。
- 問4 物質が水に溶けて電離したとき、水溶液をアルカリ性にする原因となる共通の陰イオンは何か。また、そのイオンが赤いリトマス紙に触れたときの変化とあわせて最も適切なものを選びなさい。（2014年 三重県公立入試 類似）
1. 水素イオンであり、赤いリトマス紙を青色に変える。
 2. 水酸化物イオンであり、赤いリトマス紙を青色に変える。
 3. 水酸化物イオンであり、赤いリトマス紙の色を変化させない。
 4. ナトリウムイオンであり、赤いリトマス紙を青色に変える。
- 問5 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. 電離 : $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 2. 中和 : $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{OHCl} + \text{H}_2\text{O}$
 3. 中和 : $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 4. 中和 : $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 問6 物質が水溶液に溶けた際に、陽イオンと陰イオンに分かれる現象を何と呼ぶか、最も適切な用語を選びなさい。（2019年 京都府公立入試 類似）
1. 中和
 2. 還元
 3. 電離
 4. 融解
- 問7 ダニエル電池の電極で起こる化学反応の仕組みについて、イオン化傾向の観点から説明したものととして適切なものを選びなさい。（2024年 神奈川県公立入試 類似）
1. 銅は亜鉛よりイオン化傾向が大きいため、負極で銅原子が電子を放出して銅イオンになる
 2. 亜鉛は銅よりイオン化傾向が大きいため、負極で亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになる
 3. 銅は亜鉛よりイオン化傾向が小さいため、正極で銅原子が電子を放出して銅イオンになる
 4. 亜鉛は銅よりイオン化傾向が小さいため、正極で亜鉛イオンが電子を受け取って亜鉛原子になる
- 問8 ダニエル電池の正極において、硫酸銅水溶液に浸された銅板の表面で起こる変化と、水溶液中のイオンの動きについて説明したものととして正しいものはどれですか。（2025年 千葉県公立入試 類似）
1. 水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子となり、銅板の質量が増加する。
 2. 銅板の銅原子が電子を放出して銅イオンとなり、銅板の質量が減少する。
 3. 水溶液中の硫酸イオンが電子を放出して酸素が発生し、銅板の質量は変化しない。
 4. 水溶液中の水素イオンが電子を受け取って水素が発生し、銅板の質量は変化しない。
- 問9 塩素の性質と、それを確認するための実験結果に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2024年 沖縄県公立入試 類似）
1. 黄緑色で無臭の気体であり、水溶液は強いアルカリ性を示して色素を分解する。
 2. 無臭の気体であり、水に溶けた状態で赤インクの中に加えると、インクの色がより鮮やかになる。
 3. 特有の刺激臭があり、下方置換法で集めることができるが、色素を破壊する性質は持たない。
 4. 特有の刺激臭があり、水に溶けた状態で赤インクの中に加えると、インクの色が消える。
- 問10 ある物質が水に溶けて電離し、陰イオンが生じたことが確認されました。この粒子の特徴および性質について述べた文として、科学的に最も適切なものを選択してください。（2015年 福岡県公立入試 類似）
1. 原子が電子を放出してできた粒子であり、水溶液中でプラスの電極（陽極）側に引き寄せられることはない。
 2. 原子が電子を失ってできた粒子であり、イオン式では「 Na^+ 」や「 K^+ 」のように表される。
 3. 原子が電子を受け取ってできた粒子であり、イオン式では「 Cl^- 」や「 NO_3^- 」のように表される。
 4. 原子が電子を受け取ってできた粒子であり、水溶液中では電氣的に中性の状態を保っている。
- 問11 水酸化バリウム水溶液に硫酸を少しずつ加えていく実験において、硫酸を加えていくにつれて溶液に流れる電流の値は減少し、過不足なく中和したときに電流がほぼ流れなくなった。その後、さらに硫酸を加え続けると電流の値は再び増加した。中和した瞬間に電流が流れなくなった理由として最も適切なものはどれか。（2017年 岩手県公立入試 類似）
1. 中和によって生じた水が、もともと溶けていた水酸化バリウムのイオンを中和し、消滅させたため。
 2. 中和によって溶液が中性になると、水溶液中のイオンがすべて電気を通さない非電解質の性質に変化するため。
 3. 硫酸バリウムという非電解質が水溶液全体に広がり、イオンの移動を物理的に遮断したため。
 4. 中和によって生じた硫酸バリウムが水に溶けない沈殿となり、水溶液中のイオンが極めて少なくなったため。
- 問12 メタン（ CH_4 ）を燃焼させると、炭素原子が酸素と結びついて二酸化炭素（ CO_2 ）が発生し、水素原子が酸素と結びついて水（ H_2O ）が発生します。これに対し、アンモニア（ NH_3 ）を燃焼させたときに発生する物質の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2026年 群馬県公立入試 類似）
1. 窒素と二酸化炭素
 2. 窒素と水
 3. 炭素と水
 4. 水素と酸素
- 問13 物質を水に溶かしたとき、その物質が陽イオンと陰イオンに分かれる現象を何といいますか。（2018年 北海道公立入試 類似）
1. 還元
 2. 溶解
 3. 中和
 4. 電離

答え合わせ・解説

問1	答え 4 陽極からは刺激臭のある気体が発生し、陰極には赤色の物質が付着する。	塩化銅は水溶液中で銅イオンと塩化物イオンに電離しています。電流を流すと、陽イオンである銅イオンが陰極に引き寄せられて電子を受け取り、赤色の銅として付着します。一方、陰イオンである塩化物イオンは陽極に引き寄せられて電子を放出し、刺激臭（プールのような臭い）を持つ塩素となって発生します。
問2	答え 3 酸の水溶液に含まれる陰イオンと、アルカリの水溶液に含まれる陽イオンが結びついたものの	酸は水溶液中で水素イオン（陽イオン）と陰イオンに、アルカリは陽イオンと水酸化物イオン（陰イオン）にそれぞれ電離しています。中和の際、水素イオンと水酸化物イオンが反応して水（H ₂ O）になります。そのため、残された「酸の陰イオン」と「アルカリの陽イオン」が結びつくことで塩が形成されます。
問3	答え 3 水酸化物イオンが陽極側に移動するため、陽極側が青色に変わる。	アルカリ性を示す原因物質は、負の電荷を持った水酸化物イオンです。電圧を加えると、負の電荷を持つイオンは反対の符号である陽極（プラス極）に引き寄せられて移動します。その結果、水酸化物イオンが移動した陽極側のリトマス紙が反応し、青色に変化します。
問4	答え 2 水酸化物イオンであり、赤いリトマス紙を青色に変える。	アルカリ性を示す水溶液には、共通して水酸化物イオン（OH ⁻ ）が含まれている。このイオンは、赤いリトマス紙を青色に変化させる性質や、フェノールフタレイン溶液を赤色に変化させる性質の原因となる物質である。
問5	答え 3 中和：HCl + NaOH → NaCl + H ₂ 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6	答え 3 電離	物質が水に溶けて電気を帯びた粒子である陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離と呼ぶ。この性質を持つ物質を電解質といい、電離によって生じたイオンが自由に動き回ること、水溶液中に電流が流れるようになる。中和は酸とアルカリが反応すること、還元は酸化物から酸素が奪われること、融解は固体が熱によって液体になることを指すため、混同しないよう注意が必要である。
問7	答え 2 亜鉛は銅よりイオン化傾向が大きいいため、負極で亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオンになる	金属のイオン化傾向とは、金属が陽イオンになろうとする性質の強さを指します。亜鉛は銅よりもイオン化傾向が大きいため、電子を放出して亜鉛イオンになりやすい性質があります。このため、亜鉛板が負極となり、放出された電子が外部の導線を通して銅板（正極）へ流れることで電流が生じます。
問8	答え 1 水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子となり、銅板の質量が増加する。	ダニエル電池の正極側では、外部の導線を通して負極から電子が流れ込んできます。水溶液中に陽イオンとして存在している銅イオンが、この電子を受け取ることで銅原子に変化し、電極である銅板の表面に付着するため、反応が進むにつれて銅板の質量は増加します。
問9	答え 4 特有の刺激臭があり、水に溶けた状態で赤インクの中に加えると、インクの色が消える。	塩素は黄緑色で特有の刺激臭を持つ気体であり、空気よりも密度が大きいため下方置換法で集めることができる。最大の特徴は、水に溶けた際に示す漂白作用であり、色素を破壊して無色にする。なお、塩素が水に溶けた水溶液は酸性を示すが、色の消失は酸によるものではなく、塩素自体の性質によるものである。
問10	答え 3 原子が電子を受け取ってできた粒子であり、イオン式では「Cl ⁻ 」や「NO ₃ ⁻ 」のように表される。	陰イオンは原子または原子の集まりが電子を受け取ることで生成され、負の電荷を持っています。そのため、イオン式を書く際は右上を受け取った電子の数に合わせて「 ⁻ 」を記述します。代表的なものに塩化物イオン（Cl ⁻ ）や硝酸イオン（NO ₃ ⁻ ）があります。負の電気を帯びているため、水溶液中に電圧をかけると、反対の符号であるプラスの電極（陽極）へと引き寄せられて移動する性質を持ちます。
問11	答え 4 中和によって生じた硫酸バリウムが水に溶けない沈殿となり、水溶液中のイオンが極めて少なくなったため。	硫酸と水酸化バリウムの中和反応では、水とともに硫酸バリウムが生成される。硫酸バリウムは水に極めて溶けにくい性質（不溶性）を持ち、沈殿として固体になるため、水溶液中で電気を運ぶ役割を担うイオンとして存在できなくなる。過不足なく中和した状態では、バリウムイオン、硫酸イオン、水素イオン、水酸化物イオンのすべてが水または沈殿となるため、溶液中のイオンがほぼ存在しなくなり、電気伝導性が失われる。なお、さらに硫酸を加えると、硫酸由来の水素イオンと硫酸イオンが増えるため、再び電流が流れるようになる。
問12	答え 2 窒素と水	燃焼とは物質が酸素と激しく結びつく化学変化のことです。アンモニアの分子は窒素原子と水素原子で構成されています。燃焼によって水素原子は酸素と結びついて水となり、窒素原子は窒素分子として排出されます。メタンなどの燃料と異なり炭素原子が含まれていないため、生成物に二酸化炭素が含まれないことがアンモニア燃焼の大きな特徴です。
問13	答え 4 電離	物質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれることを電離といいます。この電離が起こる物質を電解質と呼び、電離によって生じたイオンが移動することで、水溶液中に電流が流れるようになります。