

イオン・酸アルカリプリント

名前

- 問1 ある一定量のうすい塩酸に炭酸カルシウムを加えていく実験において、炭酸カルシウムを3.5グラム加えるまでは発生する気体の質量が増えた量に比例して増加したが、炭酸カルシウムを4.0グラム加えたときは、3.5グラムのときと発生した気体の総質量が変わらなかった。このとき、反応後のピーカー内の様子と水溶液の性質について正しく述べたものはどれか。(2018年 兵庫公立入試 類似)
- 炭酸カルシウムの一部が反応せず、水溶液は中性になっている
 - 炭酸カルシウムの一部が反応せず、水溶液は酸性になっている
 - 炭酸カルシウムはすべて溶けており、水溶液は中性になっている
 - 炭酸カルシウムはすべて溶けており、水溶液はアルカリ性になっている
- 問2 塩化水素の水溶液に電流を流したとき、陽極と陰極で起こる化学変化をイオンのモデルで考えた説明として、最も適切なものを選びなさい。(2016年 福井公立入試 類似)
- 陽極では塩化物イオンが電子を失って塩素分子となり、陰極では水素イオンが電子を受け取って水素分子となる
 - 陽極では水素イオンが電子を受け取って水素分子となり、陰極では塩化物イオンが電子を失って塩素分子となる
 - 陽極では塩化物イオンが電子を受け取って塩素分子となり、陰極では水素イオンが電子を失って水素分子となる
 - 陽極では銅イオンが電子を受け取って銅原子となり、陰極では塩化物イオンが電子を失って塩素分子となる
- 問3 硫酸イオンを含む水溶液が入った試験管に、駒込ピペットを用いて塩化バリウム水溶液を滴下したとき、溶液が混ざった瞬間に観察される現象として最も適切なものはどれですか。(2018年 長野公立入試 類似)
- 溶液が混ざった瞬間に、水に溶けにくい白い沈殿が生じて白く濁る。
 - 溶液が激しく泡立ち、無色透明の気体が発生する。
 - 溶液が青色に変化し、試験管の底に黒い固体が沈む。
 - 一瞬白く濁るが、かき混ぜるとすぐに溶けて透明な液体に戻る。
- 問4 電源装置に接続された陽極と陰極の2つの電極を、水酸化ナトリウム水溶液を満たした装置に入れ、電流が流れるかどうかを確かめる実験を行いました。このとき、水溶液の中で起きている現象の説明として正しいものはどれか、選びなさい。(2019年 島根公立入試 類似)
- 水酸化ナトリウムが電離し、陽電荷を持つナトリウムイオンと陰電荷を持つ水酸化物イオンが電荷を運んでいる。
 - 水酸化ナトリウムが電離し、陽電荷を持つ水素イオンと陰電荷を持つ水酸化物イオンが電荷を運んでいる。
 - 水酸化ナトリウムが電離し、陽電荷を持つナトリウムイオンと陰電荷を持つナトリウムイオンと陰電荷を持つ水酸化物イオンが電荷を運んでいる。
 - 水酸化ナトリウムは分子のまま水に溶けており、イオンは存在しないが電子が直接水中を移動している。
- 問5 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きている現象の説明として、正しいものはどれですか。(2026年 高知公立入試 類似)
- 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
 - 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
 - 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
 - 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
- 問6 酸性の水溶液を用いた電気泳動の実験において、青色のリトマス紙の色を赤色に変える原因となるイオンの名称と、そのイオンが電圧をかけた際に移動する電極の組み合わせとして正しいものはどれですか。(2020年 愛媛公立入試 類似)
- 水素イオンが陰極側に移動する
 - 水素イオンが陽極側に移動する
 - 水酸化物イオンが陰極側に移動する
 - 水酸化物イオンが陽極側に移動する
- 問7 硫酸と水酸化バリウム水溶液を混ぜ合わせたときに生じる沈殿について、一方の液体の量を固定し、もう一方の液体の量を増やしながらかえりかえしたときの「加えた液体の体積」と「生じた沈殿の質量」の関係の説明したものと、最も適切なものはどれですか。(2026年 静岡公立入試 類似)
- 反応物の一方が反応し尽くすまでは比例して増加し、その後は一定になる。
 - 反応が進むにつれて沈殿が硫酸に溶けるため、一度増加した後に減少する。
 - 液体の合計体積に比例するため、反応が終わった後も沈殿の質量は増加し続ける。
 - 中和点に達するまでは一定の質量を保ち、中和点を越えると急激に増加する。
- 問8 うすい塩酸に2本の炭素棒を電極として入れ、電流を流して電気分解を行ったとき、陰極と陽極から発生する気体の組み合わせとして適切なものはどれですか。(2021年 山形公立入試 類似)
- 陰極から水素が発生し、陽極から塩素が発生する
 - 陰極から塩素が発生し、陽極から水素が発生する
 - 陰極から酸素が発生し、陽極から水素が発生する
 - 陰極から水素が発生し、陽極から酸素が発生する
- 問9 化学電池において、2種類の異なる水溶液を隔てるためにセロハンを用いる主な目的として、最も適切な説明はどれですか。(2024年 徳島公立入試 類似)
- 2つの水溶液が混ざり合うのを防ぎながら、イオンを通過させることで液体の電気的な偏りを解消するため
 - 水溶液中の電子をセロハン越しに直接移動させることで、回路全体の電流を強くするため
 - 2つの水溶液が互いに反応して沈殿物が生じるのを、水溶液を完全に遮断することで防ぐため
 - 水溶液中の水分子のみを通過させ、溶質であるイオンが移動できないようにするため
- 問10 塩化銅水溶液の電気分解において、実験中に観察される現象と、その結果から判断できる内容の組み合わせとして最も適切なものを選択してください。(2019年 福井公立入試 類似)
- 陰極に赤褐色の物質が付着し、陽極付近からはプールの消毒液のような臭いの気体が発生する。
 - 陽極に赤褐色の物質が付着し、陰極付近からは線香の火を近づけると激しく燃える気体が発生する。
 - 電流を流し続けると、水溶液中に含まれる銅イオンが増加するため、液の青色がしだいに濃くなる。
 - 陰極から発生する気体を試験管に集めてマッチの火を近づけると、音を立てて爆発的に燃える。
- 問11 水酸化カルシウムを水に溶かした水溶液の性質を調べるため、指示薬を用いた実験を行いました。このとき観察される現象として正しいものはどれか、次のうちから選びなさい。(2020年 福島公立入試 類似)
- フェノールフタレイン溶液を加えると、無色の溶液が赤色に変化する
 - BTB溶液を加えると、緑色の溶液が黄色に変化する
 - 青色のリトマス紙を浸すと、リトマス紙が赤色に変化する
 - フェノールフタレイン溶液を加えると、赤色の溶液が無色に変化する
- 問12 「うすい塩酸」がピーカーに入っているとき、この水溶液に溶けている物質(溶質)の名称として正しいものはどれですか。(2020年 沖縄公立入試 類似)
- 塩化水素
 - 塩素
 - 水素
 - 食塩

答え合わせ・解説

問1	答え 1 炭酸カルシウムの一部が反応せずに白く残り、水溶液は中性になっている	炭酸カルシウムを3.5グラム加えた時点で気体の発生が一定になったことは、用意したうすい塩酸がすべて使い切られた（反応しきった）ことを意味します。4.0グラム加えた場合は、反応に必要な塩酸が足りないため、反応しきれなかった0.5グラムの炭酸カルシウムが固体として残ります。このとき、酸性の原因である塩化水素はすべて反応して消失しているため、水溶液は中性（厳密には塩化カルシウム水溶液）となります。
問2	答え 1 陽極では塩化物イオンが電子を失って塩素分子となり、陰極では水素イオンが電子を受け取って水素分子となる	塩化水素は水溶液中で、正の電荷を持つ水素イオン（ H^+ ）と、負の電荷を持つ塩化物イオン（ Cl^- ）に分かれています。電流を流すと、負の電荷を持つ塩化物イオンは正極（陽極）へ移動して電子を手放し、2個結びついて塩素分子（ Cl_2 ）になります。反対に、正の電荷を持つ水素イオンは負極（陰極）へ移動して電子を受け取り、2個結びついて水素分子（ H_2 ）になります。
問3	答え 1 溶液が混ざった瞬間に、水に溶けにくい白い沈殿が生じて白く濁る。	硫酸イオン（ SO_4^{2-} ）とバリウムイオン（ Ba^{2+} ）が水溶液中で出会うと、互いに結びついて水に非常に溶けにくい硫酸バリウム（ $BaSO_4$ ）という物質になります。この物質は固体として液中に現れるため、実験では「白い沈殿」が発生し、溶液全体が白く濁ったように見えます。
問4	答え 1 水酸化ナトリウムが電離し、陽電荷を持つナトリウムイオンと陰電荷を持つ水酸化物イオンが電荷を運んでいる。	水酸化ナトリウムは電解質であり、水に溶けるとナトリウムイオンと水酸化物イオンに電離します。これらのイオンがそれぞれ反対の符号を持つ電極に向かって移動することで、水溶液中に電流が流れます。塩化物イオンは塩化ナトリウム（食塩）などが電離した際に生じるものであり、水素イオンは酸性の物質が電離した際に生じるものです。
問5	答え 1 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6	答え 1 水素イオンが陰極側に移動する	物質が水に溶けて酸性を示すのは、水溶液中に水素イオン（ H^+ ）が存在するためです。水素イオンは陽イオンとしての性質を持つため、反対の符号である陰極（マイナス極）に引き寄せられます。この水素イオンの移動によって、青色リトマス紙が赤色に変化する反応が陰極側で観察されることとなります。
問7	答え 1 反応物の一方が反応し尽くすまでは比例して増加し、その後は一定になる。	硫酸と水酸化バリウムが反応して硫酸バリウムの沈殿が生じる際、反応に必要なイオンが水溶液中に残っている間は、加えた液体の量に比例して沈殿の質量が増加します。しかし、中和点に達してどちらか一方のイオンが完全に消費されると、それ以上反応物を追加しても新たな沈殿は生成されなくなるため、グラフは水平（一定）になります。
問8	答え 1 陰極から水素が発生し、陽極から塩素が発生する	塩酸は塩化水素という物質が水に溶けたものであり、電気分解を行うと水素と塩素に分解されます。このとき、電源のマイナス極につないだ「陰極」からは水素が発生し、プラス極につないだ「陽極」からは塩素が発生するという決まりがあります。
問9	答え 1 2つの水溶液が混ざり合うのを防ぎながら、イオンを通過させることで液体の電気的な偏りを解消するため	セロハンには目に見えないほど微細な穴が開いており、水溶液そのものが急速に混ざり合うのを防ぐ役割があります。一方で、その穴を通じて水溶液中のイオンは移動できるため、電池の反応によって生じる水溶液中のプラスとマイナスの電気的な偏りを打ち消すことができ、継続して電流を取り出すことが可能になります。電子は導線の中を移動するものであり、セロハンの中を通過することはありません。
問10	答え 1 陰極に赤褐色の物質が付着し、陽極付近からはプールの消毒液のような臭いの気体が発生する。	塩化銅水溶液に電流を流すと、陽イオンである銅イオンが負極（陰極）へ移動して電子を受け取り、赤褐色の銅として析出します。一方、陰イオンである塩化物イオンは正極（陽極）へ移動して電子を離し、刺激臭と漂白作用を持つ塩素ガスとして発生します。反応が進むにつれて水溶液中の銅イオンが減少するため、水溶液の青色ははだいに薄くなっていきます。
問1	答え 1 1 フェノールフタレイン溶液を加えると、無色の溶液が赤色に変化する	水酸化カルシウムは水に溶けると水酸化物イオンを生じ、水溶液はアルカリ性を示します。アルカリ性の大きな特徴として、無色のフェノールフタレイン溶液を赤色に変化させる性質があります。BTB溶液を黄色に変えたり、青色のリトマス紙を赤色に変えたりするのは酸性の性質です。
問1	答え 1 2 塩化水素	塩酸は、気体である塩化水素が水に溶けた水溶液を指します。水に溶けている物質を「溶質」、溶かしている液体を「溶媒」と呼び、塩酸の場合は塩化水素が溶質にあたります。塩素や水素は、塩酸を電気分解した際などに発生する単体の物質であり、もともと溶けている物質そのものではありません。