

問1 一定量の塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくとき、中和点に達するまでの間、混合液中の水酸化物イオンの数が「ほぼゼロ」の状態から変化しない理由として最も適切な説明を選びなさい。（2025年 山梨公立入試 類似）

1. 加えられた水酸化物イオンが、溶液中の水素イオンと反応して水になるため
2. 加えられた水酸化物イオンが、溶液中の塩化物イオンと反応して沈殿を作るため
3. 水酸化ナトリウムが酸性の溶液中では電離することができず、分子のまま存在するため
4. 水酸化物イオンが水素イオンと結びついて、水酸化ナトリウムの結晶として析出するため

問2 一定量の塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくとき、水溶液中の水素イオンの数はどのように変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。（2016年 東京公立入試 類似）

1. 追加された水酸化物イオンと反応して水に変わるため、中和点に達するまで直線的に減少し、中和点で0になった後は0のまま変化しない
2. 水酸化ナトリウムの滴下量が増えるにつれて水素イオンが分解されるため、中和点を越えた後もゆるやかに減少し続ける
3. 水酸化ナトリウム水溶液に含まれるイオンと入れ替わるように増えていき、中和点で最大値に達した後は一定の数に保たれる
4. 中和点に達するまでは塩化水素が電離し続けるため数は変わらず、中和点を越えた瞬間に水酸化物イオンと反応して急激に減少する

問3 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、水溶液中のイオン総数を減少させる原因となる白色の沈殿の名称として、正しいものはどれですか。（2025年 栃木公立入試 類似）

1. 硫酸バリウム
2. 塩化バリウム
3. 水酸化バリウム
4. 炭酸バリウム

問4 マグネシウム原子が電子を失ってマグネシウムイオンになるとき、その性質と化学記号の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2019年 滋賀公立入試 類似）

1. 電子を2個失い、2価の陽イオンとなり、 $Mg^{2+}$ と表される
2. 電子を1個失い、1価の陽イオンとなり、 $Mg^{+}$ と表される
3. 電子を2個受け取り、2価の陰イオンとなり、 $Mg^{2-}$ と表される
4. 電子を2個失い、2価の陰イオンとなり、 $Mg^{2+}$ と表される

問5 ある酸性の水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えていく実験において、水溶液中の水素イオンの数は水酸化ナトリウム水溶液を $8cm^3$ 加えた瞬間にちょうど0個になりました。この中和の点を越えて、さらに水酸化ナトリウム水溶液を加え続けたとき、水溶液中の水酸化物イオンの数はどのように変化しますか。（2022年 静岡公立入試 類似）

1.  $8cm^3$ までは0個の状態が続き、 $8cm^3$ を超えると加えた量に比例して増加していく
2.  $8cm^3$ に達するまで一定の割合で増加し、 $8cm^3$ を超えると一定の数に保たれる
3.  $8cm^3$ を超えても中和反応が継続するため、水酸化物イオンの数は0個のまま変化しない
4.  $8cm^3$ までは減少していき、 $8cm^3$ を超えた瞬間に水素イオンと入れ替わって最大値になる

問6 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたときに起こる化学変化について、イオンの動きに注目して正しく説明しているものはどれか。（2016年 愛媛公立入試 類似）

1. 塩酸中の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンが結びついて水ができる。
2. 塩酸中の塩化物イオンと水酸化ナトリウム水溶液中のナトリウムイオンが反応して水ができる。
3. 塩酸中の水素イオンがナトリウムイオンに置き換わり、水素ガスが発生する。
4. 水酸化物イオンとナトリウムイオンが反応して、固体の食塩が析出する。

問7 うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液の中和反応において、滴下開始から中和点に達するまでの間、ビーカー内の陰イオンの総数が変化しない理由を、化学的原理に基づいて説明したものと正しいものはどれですか。（2025年 神奈川公立入試 類似）

1. 塩化物イオンと水酸化物イオンが互いに反応して、別の気体が発生して消失するため。
2. 塩化物イオンの数は変化せず、加えた水酸化物イオンが水素イオンと反応して水になるため。
3. 加えた水酸化物イオンの数と同じ数だけ、もともとあった塩化物イオンが沈殿に変わるため。
4. 水酸化物イオンが塩化物イオンに変化することで、常に一定の割合が保たれるため。

問8 塩化銅が水に溶けて電離したときに生じる、銅の陽イオンを表す正確なイオン式を選択肢から選びなさい。（2021年 佐賀公立入試 類似）

1.  $Cu^{+}$
2.  $Cu^{2+}$
3.  $Cu^{2-}$
4.  $Cl^{-}$

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 加えられた水酸化物イオンが、溶液中の水素イオンと反応して水になるため	酸とアルカリが反応して互いの性質を打ち消し合う中和反応では、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が生成されます。塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加える際、溶液中に水素イオンが残っている間（中和点に達するまで）は、加えられた水酸化物イオンは即座に水素イオンと反応して水に変わるため、イオンとして溶液中に存在し続けることができず、その数はゼロのまま推移します。
問2	<b>答え 1</b> 追加された水酸化物イオンと反応して水に変わるため、中和点に達するまで直線的に減少し、中和点で0になった後は0のまま変化しない	塩酸に含まれる水素イオンは、滴下された水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンと結びついて水（ $\text{H}_2\text{O}$ ）になります。そのため、反応が進むにつれて水素イオンの数は減っていき、酸とアルカリが過不足なく反応する中和点において水素イオンはすべて水へと変化し、その数は0になります。中和点以降は、さらに水酸化ナトリウム水溶液を加えても新たに水素イオンが発生することはないため、0の状態で一定となります。
問3	<b>答え 1</b> 硫酸バリウム	硫酸と水酸化バリウムとの中和反応では、硫酸イオン（ $\text{SO}_4^{2-}$ ）とバリウムイオン（ $\text{Ba}^{2+}$ ）が結びつき、水に溶けにくい性質を持つ硫酸バリウム（ $\text{BaSO}_4$ ）の沈殿が生じます。この反応により、本来は液中に存在するはずのイオンが固体となって分離されるため、水溶液中のイオンの総数が減少します。
問4	<b>答え 1</b> 電子を2個失い、2価の陽イオンとなり、 $\text{Mg}^{2+}$ と表される	マグネシウム原子は、最も外側の電子を2個失うことで、安定した電子配置を持つマグネシウムイオンになります。電子は負（マイナス）の電気を持っているため、これを失うことで相対的に正（プラス）の電気が強まり、2価の陽イオンとなります。化学記号では、元素記号Mgの右肩に2+を付して表記します。
問5	<b>答え 1</b> $8\text{cm}^3$ までは0個の状態が続き、 $8\text{cm}^3$ を超えると加えた量に比例して増加していく	酸とアルカリが反応して互いの性質を打ち消し合う中和において、酸に含まれる水素イオンは加えたアルカリの水酸化物イオンと結びついて水になります。水素イオンが残っている間（この実験では $8\text{cm}^3$ まで）は、加えた水酸化物イオンはすべて水に変わるため、溶液中の水酸化物イオンの数は0です。しかし、中和点である $8\text{cm}^3$ を超えると反応する相手の水素イオンがなくなるため、加えた分の水酸化物イオンがそのまま溶液中に増えていくことになります。
問6	<b>答え 1</b> 塩酸中の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化物イオンが結びついて水ができる。	中和反応の極めて重要な原理は、酸に含まれる陽イオンである水素イオン（ $\text{H}^+$ ）と、アルカリに含まれる陰イオンである水酸化物イオン（ $\text{OH}^-$ ）が結びついて、電気的に中性な水（ $\text{H}_2\text{O}$ ）を生成することである。残された塩化物イオンとナトリウムイオンは、水溶液中ではイオンの状態で存在し、これらを総称して塩（えん）と呼ぶ。
問7	<b>答え 2</b> 塩化物イオンの数は変化せず、加えた水酸化物イオンが水素イオンと反応して水になるため。	中和反応の過程において、塩酸由来の塩化物イオンは反応に関与しない「観測イオン」であるため、滴下によってその数が変わることはありません。一方、アルカリから供給される水酸化物イオンは、中和点に達するまでは溶液中の水素イオンと結びついて水分子を形成します。このため、中和点までは「新たに加わった陰イオンが即座に反応に消費される」という状態になり、結果として溶液中の陰イオンの総和は塩化物イオンの数から変動しないことになります。
問8	<b>答え 2</b> $\text{Cu}^{2+}$	銅原子は、その構造から電子を2個失いやすい性質を持っています。電子はマイナスの電気を持っているため、これを2個失うことで、原子全体としてはプラス2の電気を帯びた陽イオンとなります。化学式では元素記号Cuの右上に「2+」と記すルールがあるため、銅イオンのイオン式は $\text{Cu}^{2+}$ となります。