

- 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、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 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 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 | 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. 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 |
|--|---|---|---|
- 問2 水に溶けると電流を流す性質を持つ物質である電解質が、水中で陽イオンと陰イオンに分かれる現象を何というか、その名称を書きなさい。 (2020年 愛媛県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 分解 | 2. 電離 | 3. 中和 | 4. 還元 |
|-------|-------|-------|-------|
- 問3 電解質が水に溶けて電流を流すことができるようになるのは、水溶液中でどのような原理が働いているからか、最も適切な説明を選びなさい。 (2024年 広島県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. 物質が水分子と化学結合を作り、水分子そのものが電気を帯びて移動するようになるから | 2. 物質が原子の状態のまま水の中に分散し、電圧によって一斉に特定の方へ移動するから | 3. 物質が陽イオンと陰イオンに電離し、それぞれが逆の符号の電極に向かって移動するから | 4. 物質から放出された電子が、水分子の間を直接飛び移ることで電気が流れるから |
|---|--|---|---|
- 問4 硫酸と水酸化バリウムの水溶液を過不足なく反応させたとき、水溶液中には水分子のほかに、水に溶けにくい白色の物質が生成されます。この物質の名称として正しいものを答えなさい。 (2020年 埼玉県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 炭酸バリウム | 2. 塩化バリウム | 3. 硫酸バリウム | 4. 酸化バリウム |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
- 問5 BTB溶液を加えた4立方センチメートルの水酸化ナトリウム水溶液に、同じ濃度の塩酸を少しずつ加えていく実験を行いました。塩酸を4立方センチメートル加えたところで水溶液の色が緑色に変化したとき、この現象について正しく説明しているものを選んでください。 (2022年 島根県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 分解反応が起こり、水溶液中に水酸化ナトリウムが残っているためアルカリ性になった。 | 2. 中和反応が起こり、水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンが過不足なく反応して中性になった。 | 3. 中和反応が起こり、水溶液中の水酸化物イオンがすべて無くなったが、水素イオンが過剰になったため酸性になった。 | 4. 中和反応が起こり、水溶液中の塩化ナトリウムがすべて沈殿したため中性になった。 |
|---|---|--|---|
- 問6 マグネシウムと塩酸が反応して発生した気体が何であるかを確かめる実験方法として、最も適切な手順と結果の組み合わせはどれですか。 (2026年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|
| 1. 気体の入った試験管に火のついた線香を入れると、線香が激しく燃え出す。 | 2. 気体の入った試験管に火のついたマッチを近づけると、音を立てて燃える。 | 3. 気体の中に湿らせた青色リトマス紙を入れると、リトマス紙が赤色に変わる。 | 4. 気体を石灰水に通すと、石灰水が白くにごる。 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------------|
- 問7 水酸化カルシウムを水に溶かした水溶液である「石灰水」は、水溶液の性質（液性）としてどのような性質を持っていますか。 (2026年 長野県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------|-------|---------------|----------|
| 1. 酸性 | 2. 中性 | 3. 特定の液性を示さない | 4. アルカリ性 |
|-------|-------|---------------|----------|
- 問8 水酸化カリウム水溶液と塩酸を混ぜ合わせたときに起こる化学変化の内容を説明したものとして、正しいものはどれですか。 (2024年 岡山県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| 1. メタンが空気中の酸素と激しく反応して、二酸化炭素と水が生成される | 2. 水素イオンと水酸化物イオンが反応して水ができ、塩として塩化カリウムが生成される | 3. 炭酸水素ナトリウムが加熱により分解され、水と二酸化炭素と炭酸ナトリウムが生成される | 4. 酸化銅から酸素が奪われて銅に変化し、炭素が酸素と結びついて二酸化炭素が生成される |
|-------------------------------------|--|--|---|
- 問9 マグネシウムと塩酸（塩化水素の水溶液）が反応して、塩化マグネシウムと水素が発生する化学変化を化学反応式で表すとき、正しいものはどれですか。 (2015年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|---|
| 1. $2\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Cl} + \text{H}$ | 2. $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl} + \text{H}_2$ | 3. $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl} + \text{H}$ | 4. $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ |
|--|---|--|---|
- 問10 硫酸亜鉛水溶液にマグネシウム板を浸すと、マグネシウム板の表面に亜鉛が析出する反応が見られます。このとき、マグネシウム原子に起こっている変化を説明したものとして最も適切なものはどれか。 (2022年 愛媛県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. マグネシウム原子が電子を放出して、陰イオンに変化している。 | 2. マグネシウム原子が電子を受け取って、陰イオンに変化している。 | 3. マグネシウム原子が電子を放出して、陽イオンに変化している。 | 4. マグネシウム原子が電子を受け取って、陽イオンに変化している。 |
|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
- 問11 ある無色透明の水溶液が塩酸であることを確かめるための実験結果として、最も適切な組み合わせはどれですか。 (2015年 大阪府公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1. 赤色リトマス紙を青色に変え、水溶液に電流が流れない。 | 2. 赤色リトマス紙を青色に変え、水溶液に電流が流れる。 | 3. 青色リトマス紙を赤色に変え、水溶液に電流が流れる。 | 4. 青色リトマス紙を赤色に変え、水溶液に電流が流れない。 |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
- 問12 ダニエル電池を放電させると、正極側の硫酸銅水溶液の青色が次第に薄くなっていくことが観察されます。この理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2026年 三重県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. 亜鉛板から溶け出した亜鉛イオンが硫酸銅水溶液に混ざり、青色を打ち消すため | 2. 水溶液中の硫酸イオンが亜鉛板側に移動し、銅イオンと結びつかなくなるため | 3. 水溶液中の銅イオンが電子を受け取り、銅となって銅板に付着することで、イオンの数が減少するため | 4. 銅板が溶けて銅イオンとなり、水溶液中の電子と反応して無色の物質に変化するため |
|---|--|---|---|
- 問13 ダニエル電池において、硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液が混ざり合うと電池としての性能が著しく低下し、導線に電流が流れなくなる理由として、最も適切な原理はどれか。 (2026年 三重県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 混合液中で亜鉛イオンと銅イオンが結合して沈殿を生じ、水溶液中の電解質が失われるため。 | 2. 2種類の水溶液が混ざることによって電気の抵抗が無限大になり、イオンが移動できなくなるため。 | 3. 負極の亜鉛原子から放出された電子が、導線を通らずに亜鉛板の表面で直接銅イオンに渡されてしまうため。 | 4. 正極の銅板付近で亜鉛イオンが電子を受け取り、銅板の表面が亜鉛で覆われて化学反応が止まるため。 |
|---|--|--|---|

答え合わせ・解説

問1	答え 4 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（H ₂ 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2	答え 2 電離	物質が水に溶けて陽イオンと陰イオンに分かれる現象を電離と呼びます。電解質はこの現象を起こすことで、溶液中に電気が流れるようになります。中和は酸とアルカリが反応すること、還元は酸化物が酸素を失うこと、分解は一つの物質が複数の物質に分かれる反応を指すため、本現象とは異なります。
問3	答え 3 物質が陽イオンと陰イオンに電離し、それぞれが逆の符号の電極に向かって移動するから	電解質を水に溶かすと、正の電荷を持つ陽イオンと負の電荷を持つ陰イオンに分かれます（電離）。この水溶液に電圧をかけると、陽イオンは陰極へ、陰イオンは陽極へと引き寄せられて移動します。この電荷を持った粒子の移動が、水溶液中における電流の実体です。電子がそのまま水溶液中を流れるわけではない点に注意が必要です。
問4	答え 3 硫酸バリウム	硫酸（H ₂ SO ₄ ）と水酸化バリウム（Ba(OH) ₂ ）の反応は中和反応の一種です。このとき、硫酸イオン（SO ₄ ²⁻ ）とバリウムイオン（Ba ²⁺ ）が結びついて、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。この沈殿の生成が止まる点が、硫酸と水酸化バリウムが過不足なく反応した中和点と一致します。
問5	答え 2 中和反応が起こり、水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンが過不足なく反応して中性になった。	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呼びます。BTB溶液が緑色を示すのは水溶液が中性のときであり、これは塩酸由来の水素イオンと水酸化ナトリウム水溶液由来の水酸化物イオンが過不足なく反応して水になったことを示しています。
問6	答え 2 気体の入った試験管に火のついたマッチを近づけると、音を立てて燃える。	マグネシウムと塩酸の反応で発生する気体は水素です。水素は可燃性の気体であり、空気中の酸素と反応して水ができる際にエネルギーを放出します。試験管にたまった少量の水素に火を近づけると、急激に燃焼して「ボン」という音を立てる性質があるため、これを利用して気体の特定を行います。
問7	答え 4 アルカリ性	石灰水は水酸化カルシウムという物質が水に溶けたものであり、水溶液中で電離して水酸化物イオンを生じるため、アルカリ性の性質を示します。
問8	答え 2 水素イオンと水酸化物イオンが反応して水ができ、塩として塩化カリウムが生成される	水酸化カリウム（アルカリ）と塩酸（酸）を混合すると、水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンが結びついて水になります。このとき、水溶液中に残ったカリウムイオン（陽イオン）と塩化物イオン（陰イオン）によって「塩」である塩化カリウムが生成されます。これは典型的な中和反応の例であり、分解反応や燃焼、還元反応とは区別されます。
問9	答え 4 $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$	化学反応式では、反応の前後で原子の種類と数が一致している必要があります。マグネシウム原子（Mg）1個と塩化水素分子（HCl）2個が反応すると、マグネシウム原子1個と塩素原子2個が結びついた塩化マグネシウム（MgCl ₂ ）が1個でき、余った水素原子2個が結びついて水素分子（H ₂ ）が1個生成されます。
問10	答え 3 マグネシウム原子が電子を放出して、陽イオンに変化している。	金属には、原子が電子を放出して陽イオンになろうとする性質（イオン化傾向）があります。マグネシウムは亜鉛よりも陽イオンになりやすいため、マグネシウム原子が電子を放出してマグネシウムイオンとなって水溶液中に溶け出します。このとき放出された電子を水溶液中の亜鉛イオンが受け取ることで、金属の亜鉛が析出します。
問11	答え 3 青色リトマス紙を赤色に変え、水溶液に電流が流れる。	塩酸は塩化水素という物質が水に溶けたものであり、水素イオンを含むため「酸性」の性質を示します。酸性の水溶液には青色リトマス紙を赤色に変えるという特徴があります。また、塩化水素は水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれる「電解質」であるため、電圧を加えるとイオンが移動して電流が流れます。この2つの性質を同時に満たすものが塩酸の特徴です。
問12	答え 3 水溶液中の銅イオンが電子を受け取り、銅となって銅板に付着することで、イオンの数が減少するため	硫酸銅水溶液の青色は、水溶液中に含まれる銅イオンの色に由来します。ダニエル電池の放電中、正極では水溶液中の銅イオンが電子を受け取って銅原子に変化し、金属として銅板に付着します。これにより、水溶液中の銅イオンの割合が減少するため、青色が薄くなるという濃度変化が起こります。
問13	答え 3 負極の亜鉛原子から放出された電子が、導線を通らずに亜鉛板の表面で直接銅イオンに渡されてしまうため。	電池が電流を流すためには、負極で放出された電子が導線を経由して正極へ移動する必要があります。しかし、水溶液が混合して銅イオンが亜鉛板の表面に到達すると、亜鉛原子から放出された電子がその場で銅イオンに渡される「直接電子の受け渡し」が発生します。このショートしたような状態になることで、電子が外部回路へ送り出されなくなり、電流が得られなくなります。