

- 問1 物質には、水に溶かしたときに電流が流れるものと、流れないものがあります。塩化銅のように、水溶液にしたときに電流が流れる物質を何と呼びますか。 (2016年 岐阜県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|--------|---------|--------|
| 1. 混合物 | 2. 電解質 | 3. 非電解質 | 4. 有機物 |
|--------|--------|---------|--------|
- 問2 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。 | 3. 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。 | 4. 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。 |
|--|--|---|---|
- 問3 洗剤の液性と油污れの落ちやすさの関係について、pHの値を用いた説明として最も適切なものはどれですか。 (2024年 山口県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1. pHの値が変動しても、アルカリ性の強さと洗浄効果には全く関係がない。 | 2. pHの値が小さくなり、酸性が強まるほど洗浄効果が高まる傾向がある。 | 3. pHの値が大きくなり、アルカリ性が強まるほど洗浄効果が高まる傾向がある。 | 4. pHの値が7に近づき、中性になるほど洗浄効果が高まる傾向がある。 |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---|-------------------------------------|
- 問4 水溶液の性質と洗浄力の関係について、「液体のアルカリ性が強くなるほど汚れを落とす効果が高まる」という仮説を立てたとき、水溶液のpHの値と洗浄効果の関係はどのようにになると予測されるか、最も適切な説明を選びなさい。 (2024年 山口県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1. pHの値に関わらず、洗浄効果は常に一定である | 2. pHの値が大きくなるほど、洗浄効果が高くなる | 3. pHの値が小さくなるほど、洗浄効果が高くなる | 4. pHの値が7に近いほど、洗浄効果が高くなる |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
- 問5 うすい硫酸にうすい水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えていき、ちょうど中和した状態（過不足なく反応した状態）になったとき、水溶液中のイオンの様子や性質はどうなっていますか。最も適切な説明を選んでください。 (2024年 青森県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|--------------------------------------|
| 1. バリウムイオンと硫酸イオンが硫酸バリウムの沈殿となっているため、液中のイオンはほとんど存在しない。 | 2. 反応によって生じた硫酸バリウムが再び分解を始めるため、液中のイオンの数は中和前より増加する。 | 3. 硫酸バリウムが完全に水に溶けて電離しているため、電流が非常に流れやすい状態である。 | 4. 水素イオンと水酸化物イオンが大量に残っているため、強い酸性を示す。 |
|--|---|--|--------------------------------------|
- 問6 硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を浸したものと、セロハンの袋に入れた硫酸銅水溶液に銅板を浸したものを組み合わせ、両方の電極をプロペラ付きモーターに接続して電流を取り出す実験を行った。このとき、亜鉛板で起こっている反応の説明として正しいものはどれか。 (2022年 広島県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 亜鉛板の表面で水素イオンが電子を受け取り、中性の水素分子となって発生している。 | 2. 水溶液中の亜鉛イオンが電子を受け取り、中性の原子となって亜鉛板に付着している。 | 3. 亜鉛原子が電子を受け取って陰イオンになり、水溶液中に溶け出している。 | 4. 亜鉛原子が電子を失って陽イオンになり、水溶液中に溶け出している。 |
|--|--|---------------------------------------|-------------------------------------|
- 問7 一定量の水酸化ナトリウム水溶液が入ったビーカーに、うすい塩酸を少しずつ滴下していく実験を行います。滴下した塩酸の総量を横軸に、水溶液中に存在する水酸化物イオンの数を縦軸にとったとき、水溶液が中性になるまでのイオン数の変化として正しいものはどれですか。 (2018年 北海道公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. 最初はゆるやかに減少し、中性付近で急激に増加する | 2. 中性になるまで、水酸化物イオンの数は変化せず一定に保たれる | 3. 塩酸の量が増えるほど、水酸化物イオンの数は一定の割合で減少する | 4. 塩酸の量が増えるほど、水酸化物イオンの数は一定の割合で増加する |
|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
- 問8 原子が陽イオンに変化するプロセスについて、その仕組みを正しく説明しているものはどれですか。 (2024年 香川県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. 原子が電子を受け取り、負の電気を帯びる。 | 2. 原子が電子を失い、負の電気を帯びる。 | 3. 原子が電子を受け取り、正の電気を帯びる。 | 4. 原子が電子を失い、正の電気を帯びる。 |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
- 問9 水を電気分解したとき、電源のマイナス極につないだ電極（陰極）と、プラス極につないだ電極（陽極）から発生する気体の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2024年 青森県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| 1. 陰極：水素、陽極：二酸化炭素 | 2. 陰極：酸素、陽極：水素 | 3. 陰極：水素、陽極：酸素 | 4. 陰極：塩素、陽極：水素 |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|
- 問10 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜ合わせたとき、中和反応によって水溶液中の水素イオンの数が減少するのはなぜですか。その理由として最も適切なものを選びなさい。 (2014年 福岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 塩酸中の水素イオンが、水酸化ナトリウム水溶液中のナトリウムイオンと入れ替わって沈殿するため | 2. 加えた水酸化ナトリウム水溶液に含まれる水によって水素イオンが薄められ、消失するため | 3. 塩酸中の水素イオンが、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に変化するため | 4. 水素イオンが塩化物イオンと反応して、塩化水素の気体となって混合液から取り除かれるため |
|--|--|--|---|
- 問11 木炭電池を長時間使用した後、表面に巻いていたアルミニウム箔を観察すると、表面がボロボロになり穴が開いている箇所がありました。このようにアルミニウム箔の状態が変化した理由として、最も適切なものはどれですか。 (2021年 富山県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| 1. アルミニウムが電子を失ってイオンになり、水溶液中に溶け出したため。 | 2. 木炭から溶け出した炭素がアルミニウム箔と結びつき、新しい金属に変化したため。 | 3. アルミニウムが空気中の酸素とだけ反応し、すべて酸化アルミニウムの気体になったため。 | 4. 食塩水の成分がアルミニウム箔の表面に付着し、金属の結合を強めたため。 |
|--------------------------------------|---|--|---------------------------------------|
- 問12 ビーカーに入れた薄い水酸化バリウム水溶液に、薄い硫酸を少しずつ滴下して混ぜ合わせたとき、ビーカー内の様子はどのように変化しますか。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. 溶液の色が青色から赤色に変化するが、透明なままである | 2. 滴下した場所から白い沈殿が広がり、溶液が白く濁る | 3. 激しく気体が発生し、溶液は無色透明のままである | 4. 黒い固体が生成され、ビーカーの底に沈む |
|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------|
- 問13 塩化水素が水に溶けて電離した様子をモデルで考えます。ビーカーの中の水溶液中に、陽イオンである水素イオンが3個存在しているとき、溶液全体の電氣的なバランス（電氣的中性）を保つために存在しなければならない陰イオンの名称と個数の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2016年 福岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------|--------------|------------|--------------|
| 1. 水酸化物イオンが3個 | 2. 塩化物イオンが3個 | 3. 塩素原子が3個 | 4. 塩化物イオンが1個 |
|---------------|--------------|------------|--------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 電解質	水に溶けたときに陽イオンと陰イオンに分かれ、電流を流すことができる性質を持つ物質を電解質と呼びます。これに対し、砂糖のように水に溶けても電流を流さない物質は非電解質と呼ばれます。
問2	答え 2 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との中和反応では、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3	答え 3 pHの値が大きくなり、アルカリ性が強まるほど洗浄効果が高まる傾向がある。	水溶液の性質を示すpHは、7を中性として数値が大きくなるほどアルカリ性が強くなります。油性汚れの除去実験において、pHの値が高い洗剤ほど汚れを落とした面積が広いという結果が得られた場合、アルカリ性の強まりとともに洗浄効果が向上していると判断するのが科学的に妥当な推論です。
問4	答え 2 pHの値が大きくなるほど、洗浄効果が高くなる	水溶液の性質において、pH7は中性を示し、7より数値が大きくなるほどアルカリ性が強くなります。この問題の仮説では「アルカリ性が強くなるほど汚れを落とす効果が高まる」とされているため、アルカリ性の強さを示す指標であるpHの値が大きくなるに従って、洗浄効果も向上すると考えるのが妥当です。
問5	答え 1 バリウムイオンと硫酸イオンが硫酸バリウムの沈殿となっているため、液中のイオンはほとんど存在しない。	中和点では、水素イオンと水酸化物イオンが反応して水になり、バリウムイオンと硫酸イオンが反応して水に溶けない硫酸バリウムの沈殿となります。その結果、水溶液中に存在するイオンの数が極めて少なくなるため、この状態では電流がほとんど流れなくなるという特徴があります。
問6	答え 4 亜鉛原子が電子を失って陽イオンになり、水溶液中に溶け出している。	ダニエル電池の仕組みにおいて、負極となる亜鉛板では、亜鉛原子が電子を放出して亜鉛イオン（陽イオン）となる電離の反応が起こっている。放出された電子が導線を通して銅板（正極）側へ移動することで、回路に電流が流れモーターが回転する。セロハンは、溶液が混ざり合うのを防ぎつつ、イオンを通過させて電気的なバランスを保つ役割を果たす。
問7	答え 3 塩酸の量が増えるほど、水酸化物イオンの数は一定の割合で減少する	アルカリ性の水溶液に含まれる水酸化物イオンは、加えられた酸の水素イオンと結びついて水になります。この反応を中和と呼びます。水酸化ナトリウム水溶液に塩酸を加えた場合、加えた水素イオンの分だけ水酸化物イオンが消費されて水に変化するため、中和点に達するまで水酸化物イオンの数は直線的に減少していきます。
問8	答え 4 原子が電子を失い、正の電気を帯びる。	原子はもともと、中心にある陽子を持つ「正の電気」と、そのまわりにある電子を持つ「負の電気」の量が等しく、全体として電氣的に中性な状態です。ここから、負の電気を持つ「電子」を失うことで、相対的に正の電気が強くなるため、粒子全体として正の電気を帯びた「陽イオン」になります。
問9	答え 3 陰極：水素、陽極：酸素	水に電圧をかけて分解すると、陰極（マイナス極）側には水素が発生し、陽極（プラス極）側には酸素が発生する性質があります。これは水の分子が水素原子と酸素原子から構成されているためです。
問10	答え 3 塩酸中の水素イオンが、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に変化するため	酸の性質を示す水素イオンと、アルカリの性質を示す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（H ₂ O）を生成する反応を中和と呼びます。この原理により、水酸化ナトリウム水溶液を加えるほど、液中の水素イオンは水へと変化して減少していきます。
問11	答え 1 アルミニウムが電子を失ってイオンになり、水溶液中に溶け出したため。	電池の中で負極となったアルミニウムは、化学変化によって「電子の放出」を行い、アルミニウムイオンに変化します。金属の状態では固体として存在していますが、イオンになると水溶液中に溶け出すため、もともとのアルミニウム箔としての質量が減少し、見た目にもボロボロになったり穴が開いたりする現象として観察されます。
問12	答え 2 滴下した場所から白い沈殿が広がり、溶液が白く濁る	硫酸を滴下すると、水溶液中のバリウムイオンと硫酸イオンが反応し、水に溶けない硫酸バリウムが生成されます。この物質は白色の固体（沈殿）として現れるため、滴下した箇所から反応が広がり、溶液全体が白く濁って見えるようになります。
問13	答え 2 塩化物イオンが3個	塩化水素（HCl）が水溶液中で電離すると、1個の水素イオン（H ⁺ ）と1個の塩化物イオン（Cl ⁻ ）に分かれます。水溶液全体ではプラスの電気を持つ陽イオンと、マイナスの電気を持つ陰イオンの電荷の総和が等しくなり、電氣的に中性を保つという性質があります。したがって、水素イオンが3個存在する場合、それと同数である3個の塩化物イオンが描かれている必要があります。