

- 問1 灰汁（草木の灰を水に溶かした液）にフェノールフタレイン溶液を数滴加えたとき、水溶液の色は何色に変化するか。また、その結果から判断できる液性は何か。（2022年 鹿児島県公立入試 類似）
- | | | | |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1. 無色のままで変化せず、液性は中性である。 | 2. 無色から赤色に変化し、液性はアルカリ性である。 | 3. 黄色から赤色に変化し、液性は酸性である。 | 4. 無色から青色に変化し、液性はアルカリ性である。 |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|
- 問2 電解質と呼ばれる物質を水に溶かしたとき、水溶液中ではどのような変化が起きていると考えられますか。最も適切な説明を選びなさい。（2017年 滋賀県公立入試 類似）
- | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 物質が原子の状態にまで分解され、水の中に均一に拡散している。 | 2. 物質が陽イオンと陰イオンに分かれる「電離」という現象が起きている。 | 3. 物質が分子の状態のまま、電氣的に中性を保って水に溶けている。 | 4. 物質が電子をすべて放出し、金属と同じような自由電子を形成している。 |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
- 問3 塩酸はある気体を水に溶かした水溶液ですが、その溶質となる気体の名称と、塩酸が示す液性の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2021年 岐阜県公立入試 類似）
- | | | | |
|---------------|------------|----------|----------|
| 1. 塩化水素・アルカリ性 | 2. 塩化水素・酸性 | 3. 水素・中性 | 4. 塩素・酸性 |
|---------------|------------|----------|----------|
- 問4 燃料電池を用いた発電において、電気を取り出すために装置へ供給する物質と、反応の結果として生成される物質の組み合わせとして適切なものはどれか。（2021年 大分県公立入試 類似）
- | | | | |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1. 水素と酸素を供給し、水が生成される | 2. 水素と酸素を供給し、二酸化炭素が生成される | 3. 水素と二酸化炭素を供給し、水が生成される | 4. 酸素と水を供給し、水素が生成される |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|
- 問5 電解質が水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれる現象を何といいますか。また、水酸化バリウムが水に溶けたときに生じるイオンの組み合わせとして適切なものはどれですか。（2024年 熊本県公立入試 類似）
- | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 現象を電離といい、水酸化物イオンと水素イオンに分かれる | 2. 現象を融解といい、バリウムイオンと水素イオンに分かれる | 3. 現象を電離といい、バリウムイオンと水酸化物イオンに分かれる | 4. 現象を中和といい、バリウム原子と酸素分子、水素分子に分かれる |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
- 問6 マグネシウム、亜鉛、銅の3種類の金属から2つを組み合わせで電池を作る実験を行った。亜鉛と銅の組み合わせで1.1V、マグネシウムと亜鉛の組み合わせで1.6Vの電圧が得られたとき、最も大きな電圧が得られる組み合わせと、その原理の説明として正しいものはどれか。（2024年 鳥取県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. どの組み合わせでも同じ。電圧は用いる電解質水溶液の種類と濃度によってのみ決定されるため。 | 2. マグネシウムと銅の組み合わせ。2つの金属のイオンへのなりやすさの差が大きいほど、電圧が大きくなるため。 | 3. マグネシウムと亜鉛の組み合わせ。イオンへのなりやすさが中程度の金属を基準にすると、電子の移動が安定するため。 | 4. 亜鉛と銅の組み合わせ。金属のイオンへのなりやすさの差が小さいほど、効率よく電子を取り出せるため。 |
|---|--|---|---|
- 問7 中和反応において、アルカリ性の水溶液に酸を加えたとき、加えられた酸の水素イオンの数がすぐには増加しない理由として最も適切なものはどれですか。（2021年 宮崎県公立入試 類似）
- | | | | |
|---|---|---------------------------------------|--|
| 1. 加えられた水素イオンが水溶液中の塩化物イオンと結合して塩化水素になるため | 2. 加えられた水素イオンが水溶液中のナトリウムイオンと結合して金属になるため | 3. 加えられた水素イオンが水溶液中の水酸化物イオンと結合して水になるため | 4. 加えられた水素イオンが水溶液中の金属イオンと結合して気体が発生するため |
|---|---|---------------------------------------|--|
- 問8 水溶液と2枚の金属板を用いて、電子オルゴールを鳴らす実験を行います。次の条件のうち、実際に電流が流れて電子オルゴールの音が鳴るものはどれですか。（2018年 福岡県公立入試 類似）
- | | | | |
|----------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1. うすい塩酸に、2枚の亜鉛板を浸す。 | 2. 蒸留水に、亜鉛板と銅板を浸す。 | 3. 砂糖水（ショ糖の水溶液）に、亜鉛板と銅板を浸す。 | 4. うすい塩酸に、亜鉛板と銅板を浸す。 |
|----------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
- 問9 マグネシウムにうすい塩酸（塩化水素の水溶液）を加えたときに起こる化学変化において、反応後に新しく生成される物質の組み合わせとして正しいものを選択してください。（2017年 山形県公立入試 類似）
- | | | | |
|----------------|----------------|-------------------|----------------|
| 1. 塩化マグネシウムと酸素 | 2. 酸化マグネシウムと水素 | 3. 塩化マグネシウムと二酸化炭素 | 4. 塩化マグネシウムと水素 |
|----------------|----------------|-------------------|----------------|
- 問10 マグネシウム、亜鉛、銅の3種類の金属板を用いて、電池の仕組みを調べる実験を行いました。これらを2枚ずつ組み合わせて、水溶液に浸し電子オルゴールを接続したところ、マグネシウムと亜鉛のペア、および亜鉛と銅のペアでは音が鳴りましたが、亜鉛と亜鉛を組み合わせた場合には音が鳴りませんでした。この結果から、化学変化によって電流を取り出すために必要な条件として適切なものはどれか答えなさい。（2026年 神奈川県公立入試 類似）
- | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 2枚の電極に、イオンへのなりやすさが異なる2種類の金属を用いること。 | 2. 2枚の電極に、どちらもイオンになりやすい性質を持つ同じ種類の金属を用いること。 | 3. 2枚の電極に、金属板ではなく炭素棒などの非金属を用いること。 | 4. 2枚の電極に、イオンへのなりやすさが非常に小さい貴金属を用いること。 |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------------|
- 問11 水溶液中に存在する金属イオンが、電子を受け取ることによって金属の単体となって現れる反応を何というか、最も適切な名称を選びなさい。（2025年 宮城県公立入試 類似）
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 中和 | 2. 分解 | 3. 還元 | 4. 酸化 |
|-------|-------|-------|-------|
- 問12 塩酸（塩化水素の水溶液）に2本の炭素棒を入れ、電源装置をつないで電流を流す実験を行いました。このとき、陽極と陰極で観察される現象と化学反応式の関係について、適切な説明はどれですか。（2017年 佐賀県公立入試 類似）
- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. 陽極では火を近づけると爆発して燃える水素（H ₂ ）が発生し、陰極では刺激臭のある塩素（Cl ₂ ）が発生する | 2. 陽極では刺激臭のある水素（H ₂ ）が発生し、陰極では色が消える作用を持つ塩素（Cl ₂ ）が発生する | 3. 陽極では線香が激しく燃える酸素（O ₂ ）が発生し、陰極では水素（H ₂ ）が発生する | 4. 陽極では刺激臭のある塩素（Cl ₂ ）が発生し、陰極では火を近づけると爆発して燃える水素（H ₂ ）が発生する |
|--|--|--|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 無色から赤色に変化し、液性はアルカリ性である。	フェノールフタレイン溶液は、酸性や中性の水溶液では無色透明ですが、アルカリ性の水溶液に反応すると鮮やかな赤色に変化する性質を持つ指示薬です。灰汁はアルカリ性の性質を持っているため、この指示薬を加えると赤色に変化します。
問2	答え 2 物質が陽イオンと陰イオンに分かれる「電離」という現象が起きている。	物質が水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれる現象を「電離」と呼びます。電解質はこの電離によって生じたイオンが電荷を運び役割を果たすため、水溶液中に電流を流すことができます。これに対し、砂糖などの非電解質は、分子の状態のまま水に溶けるため電流を流しません。
問3	答え 2 塩化水素・酸性	塩酸は、気体である塩化水素を水に溶かした水溶液です。塩化水素は水溶液中で電離して水素イオンを生じるため、強い酸性を示します。この性質により、BTB溶液を加えると黄色を示す特徴があります。
問4	答え 1 水素と酸素を供給し、水が生成される	燃料電池は、外部から供給した水素と酸素を反応させることで電気を発生させる。このとき、供給された水素と酸素は化学反応によって化合し、水へと変化する。
問5	答え 3 現象を電離といい、バリウムイオンと水酸化物イオンに分かれる	電解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。水酸化バリウムは電解質であり、水に溶けると陽イオンであるバリウムイオンと、陰イオンである水酸化物イオンの2種類のイオンに分かれます。バリウム原子や酸素分子などの「原子・分子」の状態に分かれるわけではありません。
問6	答え 2 マグネシウムと銅の組み合わせ。2つの金属のイオンへのなりやすさの差が大きいほど、電圧が大きくなるため。	金属にはそれぞれイオンへのなりやすさの違いがある。電池の電圧は、電極に用いる2種類の金属の組み合わせにおいて、イオンへのなりやすさの差が大きいほど高くなるという性質がある。提示された数値から、マグネシウム、亜鉛、銅の順にイオンになりやすいため、最も差が大きいマグネシウムと銅の組み合わせが最大の電圧を示すこととなる。
問7	答え 3 加えられた水素イオンが水溶液中の水酸化物イオンと結合して水になるため	アルカリ性の水溶液中には水酸化物イオンが存在します。そこに酸を加えると、加えられた水素イオンは水酸化物イオンと結合して水になります。そのため、水溶液中の水酸化物イオンがなくなる（中和が完了する）までは、水素イオンは増加しません。
問8	答え 4 うすい塩酸に、亜鉛板と銅板を浸す。	化学電池として機能するためには、「電解質の水溶液」であることと「異なる種類の金属」を用いることの2つの条件を満たす必要があります。うすい塩酸は電解質であり、亜鉛と銅は異なる金属であるため、この組み合わせで電流が流れます。砂糖水や蒸留水は非電解質であり、また同じ種類の金属板（2枚の亜鉛板）を用いた場合は金属間のイオン化傾向に差がないため、電流は流れません。
問9	答え 4 塩化マグネシウムと水素	マグネシウム（金属）と塩化水素（酸）が反応すると、金属の陽イオンと酸の陰イオンが結びついた「塩（えん）」である塩化マグネシウムが生成され、同時に水素が発生します。この反応において酸素や二酸化炭素が発生することはありません。
問10	答え 1 2枚の電極に、イオンへのなりやすさが異なる2種類の金属を用いること。	電池として電流を流すためには、電極となる2つの物質の間で、電子を放出する勢いに差がある必要があります。同じ種類の金属を組み合わせた場合は、イオンへのなりやすさが等しいため電子の移動が起こらず、電流を取り出すことができません。したがって、異なる種類の金属を組み合わせることが不可欠な条件となります。
問11	答え 3 還元	金属イオンが電子を受け取って電氣的に中性な単体の金属に戻る反応は、還元と呼ばれます。この反応は、水溶液中の金属よりもイオン化傾向の大きい（陽イオンになりやすい）金属を浸した際などに発生します。
問12	答え 4 陽極では刺激臭のある塩素（Cl ₂ ）が発生し、陰極では火を近づけると爆発して燃える水素（H ₂ ）が発生する	塩化水素が水に溶けると、水素イオン（H ⁺ ）と塩化物イオン（Cl ⁻ ）に電離します。電流を流すと、マイナスの電気を持つ塩化物イオンは陽極に引き寄せられ、電子を放して塩素分子（Cl ₂ ）になります。プラスの電気を持つ水素イオンは陰極に引き寄せられ、電子を受け取って水素分子（H ₂ ）になります。塩素は刺激臭や漂白作用が特徴であり、水素は非常に燃えやすい性質を持っています。