

# 中学理科プリント (過去問類似)

## イオン・酸アルカリ

名前

得点

/8

**問1** 燃料電池を用いた発電において、水素と酸素が反応して電気が発生すると同時に生成される物質として、正しいものを次のなかから選びなさい。 (2015年 鳥取公立入試 類似)

1. 二酸化炭素                      2. 窒素                              3. 水                                  4. 過酸化水素

**問2** 水酸化ナトリウムが水に溶けて、ナトリウムイオンと水酸化物イオンのように、陽イオンと陰イオンに分かれる現象を何といいますか。名称として正しいものを選びなさい。 (2016年 長野公立入試 類似)

1. 電離                                2. 蒸留                              3. 中和                              4. 還元

**問3** 150gの5%塩化銅水溶液に炭素棒を電極として差し込み、電流を流して電気分解を行う実験を考えます。しばらくして陰極に0.3gの銅が析出したとき、水溶液の色の変化と質量パーセント濃度の変化の説明として適切なものはどれですか。 (2016年 福井公立入試 類似)

1. 水溶液中の銅イオンが銅原子となって析出し減少するため、青色が薄くなり、質量パーセント濃度は減少する      2. 水溶液中の銅イオンが水溶液中に溶け出してくるため、青色が濃くなり、質量パーセント濃度は増加する      3. 塩化物イオンが減少するだけで銅イオンの数は変わらないため、青色の濃さは変わらず、質量パーセント濃度だけが減少する      4. 溶媒である水が蒸発して総量が減るため、青色が濃くなり、質量パーセント濃度は増加する

**問4** 電池の放電に伴い、水溶液中のイオンの割合が変化して液性がアルカリ性へと変化した。このときの水溶液のpH (水素イオン指数) の変化とその理由について正しく説明しているものはどれか。 (2019年 静岡公立入試 類似)

1. 水酸化物イオンが増加するため、pHの値は大きくなる      2. 水酸化物イオンが増加するため、pHの値は小さくなる      3. 水素イオンが増加するため、pHの値は大きくなる      4. 水素イオンが増加するため、pHの値は小さくなる

**問5** うすい塩酸を入れたビーカーに、銅板と亜鉛板を互いに触れないように入れ、導線でモーターにつないでプロペラを回転させる実験を行いました。このとき、電流のプラス極となる金属板の名称と、その表面で観察される現象の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2016年 高知公立入試 類似)

1. 銅板の表面から、無色透明の気体である水素が発生する。      2. 銅板の表面が、酸化されて黒色の酸化銅に変化する。      3. 亜鉛板の表面から、無色透明の気体である水素が発生する。      4. 亜鉛板の表面が、うすい塩酸と反応して溶け、気体は発生しない。

**問6** 塩化銅水溶液の電気分解を一定時間行い、陰極に銅を付着させました。この実験において、電流を流した時間と、水溶液中に存在する銅イオンの数の関係について正しく述べたものはどれですか。 (2022年 鹿児島公立入試 類似)

1. 電流を流した時間に比例して、一定の割合で減少する      2. 電流を流した時間に反比例して、曲線的に減少する      3. 電気分解が終了する直前まで、銅イオンの数は変化しない      4. 電流を流し始めると、一定の割合で増加する

**問7** ダニエル電池の原理を確認する実験において、2種類の水溶液の仕切りとしてセロハンチューブを使用する代わりに、水やイオンを通さないビニル袋に一方の水溶液と電極を入れ、もう一方の水溶液に浸して回路をつないだ。このとき観察される現象とその理由として適切なものはどれか。 (2023年 岩手公立入試 類似)

1. 電流が流れなくなる。ビニル袋によって水溶液中のイオンの移動が妨げられ、水溶液の電気的性質を保てなくなるから。      2. 電流が流れなくなる。ビニル袋が絶縁体であるため、導線を通れるはずの電子の移動を直接遮断してしまうから。      3. 電流は流れ続ける。イオンが移動できなくても、電子が水溶液中を直接通り抜けて反対側の電極へ到達できるから。      4. 電流は流れ続ける。ビニル袋によって2つの水溶液が混ざり合わないことで、化学反応がより効率的に進むようになるから。

**問8** 塩化銅水溶液に電極を入れ、電圧をかけて電気分解を行う実験を行いました。このとき、時間の経過にともなう水溶液中の銅イオンの数の変化について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2017年 富山公立入試 類似)

1. 銅イオンの数は、時間の経過とともに一定の割合で減少していく      2. 銅イオンの数は、時間の経過とともに一定の割合で増加していく      3. 銅イオンの数は、電気分解が続く間、変化せず一定のままである      4. 銅イオンの数は、実験開始直後に急激に減少するが、その後は一定になる

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 3</b> 水	燃料電池は、水素が燃料となり、空気中の酸素と反応することで発電します。この化学変化によって生じる物質は水（水蒸気）だけであるため、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を排出しないクリーンな発電装置として注目されています。
問2	<b>答え 1</b> 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は、電離と呼ばれる。水酸化ナトリウムは電解質であり、水中でナトリウムイオン（Na <sup>+</sup> ）と水酸化物イオン（OH <sup>-</sup> ）に分かれて存在している。
問3	<b>答え 1</b> 水溶液中の銅イオンが銅原子となって析出し減少するため、青色が薄くなり、質量パーセント濃度は減少する	塩化銅水溶液の特有の青色は、陽イオンである銅イオンに由来します。電気分解によって陰極で銅イオンが電子を受け取り、銅原子となって析出すると、水溶液中の銅イオンの濃度が低くなるため、水溶液の青色は次第に薄くなります。また、溶質である塩化銅が分解されて水溶液中から取り除かれるため、溶液全体の質量に対する溶質の比率である質量パーセント濃度も減少します。
問4	<b>答え 1</b> 水酸化物イオンが増加するため、pHの値は大きくなる	水溶液の性質がアルカリ性へ変化するのは、放電反応によって水溶液中の水酸化物イオンの濃度が高まるためです。pHの値は、中性である7を基準として、酸性が強くなるほど値は小さくなり、アルカリ性が強くなるほど値は大きくなるという規則があります。したがって、アルカリ性への変化に伴いpHの値は増加します。
問5	<b>答え 1</b> 銅板の表面から、無色透明の気体である水素が発生する。	うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れた電池では、イオンになりにくい金属である銅板がプラス極、イオンになりやすい亜鉛板がマイナス極となります。プラス極である銅板の表面では、水溶液中の水素イオンが電子を受け取る化学変化が起こり、水素が発生します。銅板自体は反応して溶けたり変化したりしないため、表面が黒くなることはありません。
問6	<b>答え 1</b> 電流を流した時間に比例して、一定の割合で減少する	電気分解が進むにつれて、水溶液中の銅イオンは陰極で電子を受け取り、銅原子となって電極に付着します。一定の電流を流し続けている場合、単位時間あたりに反応するイオンの数は一定であるため、水溶液中のイオンの総数は、時間とともに一定の割合で直線的に減少していきます。反比例のグラフのような曲線にはなりません。
問7	<b>答え 1</b> 電流が流れなくなる。ビニル袋によって水溶液中のイオンの移動が妨げられ、水溶液の電気的な中性を保てなくなるから。	電池が電流を流し続けるためには、水溶液中のプラスの電気とマイナスの電気のバランスが保たれている必要があります。セロハンには目に見えない小さな穴があり、イオンを通過させることで液全体の電気的な中性を維持しますが、ビニル袋はイオンを通過させないため、電気的な偏りが生じて化学反応が止まってしまいます。
問8	<b>答え 1</b> 銅イオンの数は、時間の経過とともに一定の割合で減少していく	塩化銅水溶液の電気分解では、陰極において水溶液中の銅イオンが電子を受け取り、銅原子となって付着します。この反応が継続的に行われるため、時間の経過とともに水溶液中に存在する銅イオンの総数は一定の割合で減り続けます。