

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 硫酸亜鉛が水に溶けて電離し、陽イオンと陰イオンに分かれる様子を化学式とイオンの記号を用いて表したものとして、最も適切な式を選びなさい。（2023年 石川公立入試 類似）

1. $ZnSO_4 \rightarrow Zn^{2+} + SO_4^{2-}$ 2. $ZnSO_4 \rightarrow Zn + SO_4$
3. $ZnSO_4 \rightarrow Zn^{2+} + S^{2-} + 4O^{2-}$ 4. $ZnSO_4 \rightarrow Zn + SO_4$

問2 ダニエル電池の構造において、セロハンなどの仕切りを取り除き、2種類の水溶液を完全に混ぜ合わせた状態で放置した場合、電池の機能はどのように考えられますか。原理に基づいた説明として適切なものを選びなさい。（2026年 三重公立入試 類似）

1. 硫酸銅水溶液中の銅イオンが亜鉛板と直接反応してしまい、効率よく電流を取り出すことができなくなる。
2. イオンが自由に移動できるようになるため、セロハンがあるときよりも大きな電圧が長時間得られるようになる。
3. 水溶液が混ざると電子の移動が完全に止まるため、電流は一切流れなくなる。
4. 電氣的な偏りが生じなくなるため、導線をつながなくても常に一定の電流が発生し続ける。

問3 硫酸に水酸化バリウム水溶液を少しずつ加えていき、中和反応を進行させる実験を行います。電源装置、豆電球、および水溶液に浸した2本のステンレス電極を直列につないだ回路において、反応中の豆電球の明るさ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。（2016年 愛媛公立入試 類似）

1. 反応が進むにつれて次第に暗くなり、中和点付近で消える。
2. 反応が進むにつれて次第に明るくなり、中和点付近で最も明るくなる。
3. 中和点に達するまでは明るさに変化はなく、中和点を超えると急に暗くなる。
4. 最初は消えているが、反応が進んで中和点に近づくほど明るくなる。

問4 化学電池などの化学反応において、負極で原子が電子を放出して陽イオンになり、正極で別の物質が電子を受け取る仕組みについて、電子の移動量に関する説明として最も適切なものはどれですか。（2018年 群馬公立入試 類似）

1. 負極で放出される電子の総数と、正極で受け取られる電子の総数は常に一致する
2. 負極で放出される電子の総数は、導線の抵抗があるため正極で受け取られる総数より多くなる
3. 反応する原子1個が放出する電子の数と、分子1個が受け取る電子の数は常に同じである
4. 正極で受け取る電子の総数は、反応によって生じる原子の総数に比例して減少する

問5 同じ量のうすい塩酸が入った4本の試験管に、水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ1立方センチメートル、2立方センチメートル、3立方センチメートル、4立方センチメートルと、量を増やして加えました。その後、各試験管にマグネシウムを入れたところ、1立方センチメートルと2立方センチメートルを加えた試験管では気体が発生しましたが、3立方センチメートルと4立方センチメートルを加えた試験管では気体の発生が見られませんでした。この結果から判断できる、中和反応の状態として正しい説明はどれですか。（2017年 山形公立入試 類似）

1. 3立方センチメートル加えた時点で、塩酸中の水素イオンがすべて反応し、水溶液が酸性ではなくなった。
2. 3立方センチメートル加えた時点で、塩酸中の塩化物イオンがすべて反応して消滅した。
3. 水酸化ナトリウムを多く加えるほど、マグネシウムと水酸化物イオンの反応が激しくなる。
4. マグネシウムが反応しなくなったのは、中和によって水溶液中の水分が蒸発してなくなったからである。

問6 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、水ができる化学変化を何というか、その名称を答えなさい。（2025年 栃木公立入試 類似）

1. 中和 2. 電離 3. 還元 4. 分解

問7 水酸化バリウム水溶液にBTB溶液を加えたあと、希硫酸を少しずつ滴下したところ、水溶液の色が青色から緑色へと変化しました。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が起こり、水溶液が中性になったことを示していますが、このときの中性的状態における水素イオン指数（pH）の値として適切なものを選びなさい。（2026年 静岡公立入試 類似）

1. 0 2. 3 3. 7 4. 12

問8 硝酸銀水溶液と銅線の反応において、溶液の色が変化する原理を「イオン化」という言葉を用いて正しく説明しているものはどれですか。（2022年 鳥取公立入試 類似）

1. 銀のほうが銅よりもイオン化しやすいため、銀が水溶液中に溶け出して青色になる。
2. 銅のほうが銀よりもイオン化しやすいため、銅が電子を失って溶け出し、水溶液が青色になる。
3. 銅がイオン化して電子を受け取ることで、水溶液中に青色の沈殿が発生する。
4. 銀イオンがイオン化して電子を放出することで、水溶液が青色に変化する。

答え合わせ・解説

- 問1 **答え 1**
 $ZnSO_4 \rightarrow Zn^{2+} + SO_4^{2-}$
- 硫酸亜鉛 ($ZnSO_4$) は水に溶けると、亜鉛イオン (Zn^{2+}) と硫酸イオン (SO_4^{2-}) に分かれます。亜鉛イオンは2価の陽イオンであり、硫酸イオンは硫黄原子1つと酸素原子4つが結びついた2価の陰イオン (原子団のイオン) であるため、電荷のバランスがとれたこの式が正解となります。
- 問2 **答え 1**
硫酸銅水溶液中の銅イオンが亜鉛板と直接反応してしまい、効率よく電流を取り出すことができなくなる。
- セロハンによる混合の防止がなされない場合、水溶液中の銅イオンが直接亜鉛板に触れ、導線を経由せずに亜鉛板の表面で電子の受け渡しが行われてしまいます。これにより、化学エネルギーを電気エネルギーとして効率的に外部へ取り出すことが困難になります。セロハンはイオンを通過させて電気的な中性を保ちつつ、こうした直接的な反応を避ける重要な役割を担っています。
- 問3 **答え 1**
反応が進むにつれて次第に暗くなり、中和点付近で消える。
- 硫酸と水酸化バリウムの中和反応では、水とともに水に溶けにくい物質である硫酸バリウムが生成されます。これにより、水溶液中で電気を運ぶ役割を果たすイオンの総数が減少するため、流れる電流が小さくなり、豆電球は次第に暗くなります。過不足なく中和したときには、水溶液中のイオンがほとんど存在しなくなるため、電流が流れなくなり豆電球は消灯します。
- 問4 **答え 1**
負極で放出される電子の総数と、正極で受け取られる電子の総数は常に一致する
- 化学反応における電子の授受では、電気的なバランスを保つために「放出された電子の総数」と「受け取られた電子の総数」が等しくなるという量的関係が成り立ちます。個々の原子や分子が放出・吸収する電子の数は物質の種類によって異なりますが、反応全体で見れば、どこかから放出された電子は必ず別の場所で受け取られるため、その総数が変化することはありません。
- 問5 **答え 1**
3立方センチメートル加えた時点で、塩酸中の水素イオンがすべて反応し、水溶液が酸性ではなくなった。
- マグネシウムは酸性の水溶液 (水素イオンが存在する状態) と反応して水素を発生させる性質があります。水酸化ナトリウム水溶液を3立方センチメートル以上加えたときに気体が発生しなくなったのは、塩酸に含まれていたすべての水素イオンが、加えた水酸化物イオンと反応して水に変わったこと、つまり中和が完了し、水溶液が中性またはアルカリ性になったことを示しています。
- 問6 **答え 1**
中和
- 酸から生じる水素イオン (H^+) と、アルカリから生じる水酸化物イオン (OH^-) が反応して水 (H_2O) ができる反応は中和と呼ばれます。この変化により、酸とアルカリが互いの性質を打ち消し合います。
- 問7 **答え 3**
7
- 酸性の水溶液に含まれる水素イオンと、アルカリ性の水溶液に含まれる水酸化物イオンが反応して水を作る反応を中和といいます。水溶液が完全に中和して中性になったとき、その水素イオン指数 (pH) はちょうど7となります。pHが7より小さければ酸性、7より大きければアルカリ性であることを示します。
- 問8 **答え 2**
銅のほうが銀よりもイオン化しやすいため、銅が電子を失って溶け出し、水溶液が青色になる。
- 金属にはそれぞれ陽イオンへのなりやすさ (イオン化傾向) の違いがあります。銅は銀よりもイオン化しやすいため、銀イオンが存在する水溶液中では、銅が電子を放出して銅イオンとなり溶出します。水溶液が青くなるのは、この溶け出した銅イオンの性質によるものです。