

# イオン・酸アルカリプリント

名前

- 問1 マグネシウムのリボンをうすい塩酸に入れると、気体を発生しながらマグネシウムが溶けていく。このとき、水溶液中に溶け出したマグネシウムの状態について説明したものと、最も適切なものはどれか。(2022年 沖縄公立入試 類似)
1. 電子を2個失って陽イオンになり、水溶液中に存在している
  2. 電子を2個受け取って陰イオンになり、水溶液中に存在している
  3. 電子を失うことも受け取ることもせず、原子のまま水溶液中に存在している
  4. 水素原子から電子を2個受け取り、中性の原子として水溶液中に存在している
- 問2 湿らせた赤色リトマス紙の中央に、塩酸10cm<sup>3</sup>と水酸化ナトリウム水溶液6cm<sup>3</sup>を混ぜ合わせたアルカリ性の水溶液を染み込ませた糸を置きました。このリトマス紙の両端に電極を設置して電圧をかけたとき、リトマス紙の色の変化として最も適切なものはどれですか。(2019年 富山公立入試 類似)
1. 陽極（プラス極）側に向かって青色に変化する
  2. 陰極（マイナス極）側に向かって青色に変化する
  3. 陽極（プラス極）側に向かってさらに赤色が濃くなる
  4. どちらの極にも移動せず、中央部分だけが青色になる
- 問3 亜鉛板と銅板を用いた電池において、亜鉛板が負極となる理由を説明したものと、最も適切なものはどれか、選びなさい。(2018年 岐阜公立入試 類似)
1. 亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすく、自ら電子を放出して水溶液中に溶け出すため
  2. 銅は亜鉛よりも陽イオンになりやすく、水溶液中の電子を受け取って付着するため
  3. 亜鉛は銅よりも電子を引き付ける力が強く、外部から電子を取り込む性質があるため
  4. 亜鉛と銅を比較すると、銅の方が化学変化によって電子を放出しやすい性質を持っているため
- 問4 酸とアルカリを混ぜ合わせる中和反応において、反応後の溶液に含まれる溶質である塩の質量パーセント濃度を、電流計を用いて推定したい。中和点に達したときの電流の大きさを測定した後、どのような手順によって濃度を特定することができるか。適切なものを選びなさい。(2024年 神奈川公立入試 類似)
1. 中和点での電流の大きさを、あらかじめ作成しておいた電解質水溶液の濃度と電流の関係を示す検量線と照らし合わせる。
  2. 測定された電流の大きさを、反応によって生じた水の質量で割り、100をかける。
  3. 中和点における電流の大きさを、中和反応の前後で変化した液体の温度上昇値と照らし合わせる。
  4. 電流の大きさを、中和反応に使用した酸の体積とアルカリの体積の合計で割る。
- 問5 電気分解を行った際、水溶液の質量パーセント濃度が変化する理由を、「溶質」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 徳島公立入試 類似)
1. 溶質が化学変化によって気体や固体となり、水溶液中から取り除かれるため。
  2. 溶質が水と反応して、水溶液全体の質量が増加するため。
  3. 電流が流れることで水が電気分解され、溶質だけが水溶液中に残るため。
  4. 電極に溶質が付着するが、水溶液中のイオンの数は変化しないため。
- 問6 ダニエル電池の仕組みにおいて、導線の中を移動する「電子の向き」と「電流の向き」の関係について正しく述べたものはどれですか。(2022年 千葉公立入試 類似)
1. 電子は亜鉛板から銅板に向かって移動し、電流は銅板から亜鉛板に向かって流れる
  2. 電子は銅板から亜鉛板に向かって移動し、電流は亜鉛板から銅板に向かって流れる
  3. 電子も電流も、ともに亜鉛板から銅板に向かって移動する
  4. 電子も電流も、ともに銅板から亜鉛板に向かって移動する
- 問7 塩化銅を電気分解したときに起こる化学変化を、化学反応式で正しく表しているものはどれですか。(2016年 山口公立入試 類似)
1.  $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$
  2.  $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + 2\text{Cl}$
  3.  $\text{CuCl} \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}$
  4.  $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$
- 問8 水酸化バリウム水溶液が入ったビーカーに、うすい硫酸を少しずつ滴下していく実験を行いました。このとき、加えた硫酸の量と、水溶液中に存在する硫酸イオンの数の関係を説明したものと、最も適切なものを選びなさい。(2020年 佐賀公立入試 類似)
1. 硫酸を加え始めた瞬間から、加えた量に比例して硫酸イオンの数は増加し続ける。
  2. 中和点に達するまでは硫酸イオンの数はほぼゼロの状態が続き、中和点を超えると増加する。
  3. 中和点に達するまでは硫酸イオンの数は減少し続け、中和点を超えると再び増加する。
  4. 中和点に達するまで硫酸イオンの数は一定の割合で増加し、中和点を超えると一定の数に保たれる。
- 問9 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 広島公立入試 類似)
1. 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
  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向へ移動するから
  3. 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
  4. 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
- 問10 次の物質のうち、水に溶かしたときに電解質として振る舞い、電流を流す性質を持つものの組み合わせとして正しいものはどれですか。(2019年 新潟公立入試 類似)
1. 塩化水素（塩酸）と水酸化ナトリウム
  2. 砂糖とエタノール
  3. 蒸留水と砂糖
  4. エタノールと塩化ナトリウム
- 問11 2種類の異なる金属板を液体に浸し、それらを導線で電流計につないだ装置を作成した。この装置において、電流計の針が大きく振れ、電流が流れていることが確認できる液体として最も適切なものはどれか。(2018年 大阪公立入試 類似)
1. 食塩水
  2. 砂糖水
  3. エタノール
  4. 精製水（純粋な水）
- 問12 うすい塩酸に亜鉛板と銅板を浸して電池を作成しました。亜鉛板が溶け始め、電流が流れているときの水溶液中に存在するイオンの組み合わせとして、最も適切なものはどれですか。(2021年 山梨公立入試 類似)
1. 水素イオン、塩化物イオン、亜鉛イオン
  2. 水素イオン、塩化物イオン、銅イオン
  3. 塩化物イオン、亜鉛イオン、銅イオン
  4. 水素イオン、亜鉛イオン、銅イオン

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 電子を2個失って陽イオンになり、水溶液中に存在している	金属のマグネシウムが酸に溶ける際、マグネシウム原子は電子を2個放出してマグネシウムイオン ( $Mg^{2+}$ ) へと変化する。マグネシウムは原子のままでは水に溶けないが、電子を失い陽イオンになることで、水溶液中にイオンとして分散して存在できるようになる。放出された電子は塩酸中の水素イオンに受け渡され、水素ガスが発生する。
問2	答え 1 陽極（プラス極）側に向かって青色に変化する	塩酸18cm <sup>3</sup> と水酸化ナトリウム水溶液9cm <sup>3</sup> で中和することから、この実験系では塩酸と水酸化ナトリウム水溶液が2:1の体積比で反応します。塩酸10cm <sup>3</sup> に対して水酸化ナトリウム水溶液は5cm <sup>3</sup> で中和するため、6cm <sup>3</sup> 加えた状態はアルカリ性となります。アルカリ性を示す原因である水酸化物イオンは負の電荷を持っているため、電圧をかけると正の極である陽極側に引き寄せられて移動します。その結果、赤色リトマス紙を青色に変える反応が陽極側へ広がります。
問3	答え 1 亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすく、自ら電子を放出して水溶液中に溶け出すため	金属には種類によって陽イオンへのなりやすさ（イオン化傾向）に差があります。亜鉛は銅よりも陽イオンになりやすい性質を持つため、硫酸などの電解質水溶液中では亜鉛が電子を放出して陽イオンとなり溶け出します。このとき生じた電子が導線を通して銅板の方へ移動するため、電子を放出する側の亜鉛板が負極となります。
問4	答え 1 中和点での電流の大きさを、あらかじめ作成しておいた電解質水溶液の濃度と電流の関係を示す検量線と照らし合わせる。	中和反応によって生じる塩が電解質である場合、その水溶液には電流が流れます。電解質水溶液の濃度と流れる電流の大きさには一定の関係があるため、あらかじめその関係を調べた検量線を用意しておくことで、測定された電流値から溶質である塩の濃度を推定することが可能になります。
問5	答え 1 溶質が化学変化によって気体や固体となり、水溶液中から取り除かれるため。	電気分解とは、電流を流すことで水溶液中の物質を分解する反応です。塩化銅などの溶質は、電気分解によって銅（固体）や塩素（気体）へと化学変化し、溶液の外へ出ていきます。質量パーセント濃度は「溶液の質量に対する溶質の質量の割合」であるため、溶質が失われることで濃度の値が変化（通常は減少）することになります。
問6	答え 1 電子は亜鉛板から銅板に向かって移動し、電流は銅板から亜鉛板に向かって流れる	ダニエル電池では、マイナス極の亜鉛板で亜鉛原子が電子を放出し、その電子が導線を通してプラス極の銅板へと移動します。歴史的な経緯から、電流の向きは電子の移動する向きとは逆であると定義されているため、電流は銅板から亜鉛板へと流れることとなります。これらを混同しないことが重要です。
問7	答え 1 $CuCl_2 \rightarrow Cu + Cl_2$	塩化銅の化学式は、銅原子1つに対して塩素原子2つが結合しているため $CuCl_2$ と表されます。電気分解によって生成される塩素は、原子2つが結びついた分子 ( $Cl_2$ ) として発生するため、反応式の右辺は $Cu$ と $Cl_2$ になります。したがって、反応の前後で原子の種類と数が一致する $CuCl_2 \rightarrow Cu + Cl_2$ が正しい式となります。なお、矢印の向きは反応の進行方向を示すため、分解反応では左辺に反応前の物質を記述します。
問8	答え 2 中和点に達するまでは硫酸イオンの数はほぼゼロの状態が続き、中和点を超えると増加する。	水酸化バリウムと硫酸の反応では、水とともに水に溶けにくい白色沈殿である硫酸バリウムが生成されます。中和点に達するまでは、滴下された硫酸に含まれる硫酸イオンは、水溶液中のバリウムイオンと即座に反応して沈殿となるため、イオンとして水溶液中にはほとんど存在しません。中和点ですべてのバリウムイオンが反応しきった後は、さらに硫酸を加えることで、反応相手のいない硫酸イオンがそのまま水溶液中に残るため、加えた量に応じて直線的に増加していきます。
問9	答え 1 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10	答え 1 塩化水素（塩酸）と水酸化ナトリウム	塩化水素や水酸化ナトリウム、塩化ナトリウム（食塩）などは、水に溶けた際にイオンを形成するため電流を流す電解質に分類されます。一方で、砂糖やエタノールは水に溶けても分子のまま存在し、イオンを作らないため非電解質と呼ばれます。また、純粋な水である蒸留水も、基本的には電流を流しません。
問11	答え 1 食塩水	電流計の針が振れるためには、液体が電解質水溶液である必要があります。食塩（塩化ナトリウム）は電解質であり、水溶液中で電離してイオンが存在するため通電します。一方で、砂糖やエタノールは非電解質であり、精製水もイオンをほとんど含まないため電流は流れません。
問12	答え 1 水素イオン、塩化物イオン、亜鉛イオン	電解質である塩化水素が電離したうすい塩酸の中には、もともと水素イオンと塩化物イオンが存在しています。負極となる亜鉛板からは亜鉛が電子を放出して亜鉛イオンとなって溶け出すため、水溶液中に新たなイオンとして加わります。正極では水素イオンが電子を受け取って水素分子となりますが、反応が進んでいる最中はまだ水溶液中に水素イオンが残っており、また塩化物イオンは反応に関与せずそのまま溶液中に存在し続けるため、これら3種類のイオンが混在することになります。