



大切な用語を、
本文で
かくにん
確認しよう。

第1章 水溶液とイオン

| | | |
|------|----|---------------------------------|
| 電解質 | 15 | 水にとかしたときに電流が流れる物質。 |
| 非電解質 | 15 | 水にとかしても電流が流れない物質。 |
| 原子核 | 22 | 原子の中心にあり、陽子と中性子からできている物。 |
| 電子 | 22 | 原子核のまわりにある一の電気をもつ物。 |
| 陽子 | 22 | 原子の中心にある原子核の一部で、+の電気をもつ物。 |
| 中性子 | 22 | 原子の中心にある原子核の一部で、電気をもたない物。 |
| 同位体 | 22 | 同じ元素で、中性子の数が異なる原子。 |
| イオン | 23 | 原子や原子の集団が電気を帯びた物。 |
| 陽イオン | 23 | 原子や原子の集団が電子を失い、+の電気を帯びた物。 |
| 陰イオン | 23 | 原子や原子の集団が電子を受けとり、-の電気を帯びた物。 |
| 電離 | 25 | 物質が水にとけて、陽イオンと陰イオンにばらばらに分かれること。 |

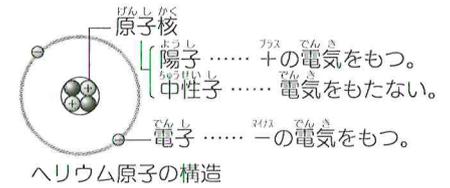
第2章 酸、アルカリとイオン

| | | |
|------|----|--|
| 酸 | 36 | 水溶液にしたとき、電離して水素イオン(H ⁺)を生じる化合物。 |
| アルカリ | 37 | 水溶液にしたとき、電離して水酸化物イオン(OH ⁻)を生じる化合物。 |
| pH | 38 | 酸性やアルカリ性の強さを表す値。 |
| 中和 | 42 | 水素イオン(H ⁺)と水酸化物イオン(OH ⁻)が結びついて水をつくり、たがいの性質を打ち消し合う反応。 |
| 塩 | 42 | 酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできた物質。 |

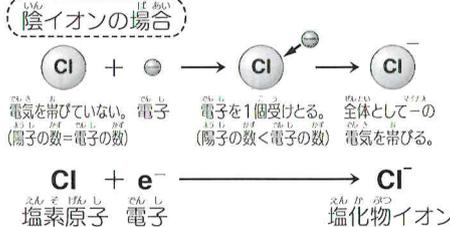
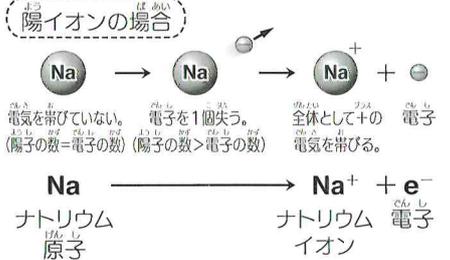
酸性、中性、アルカリ性の水溶液の性質 → P.32、33、39

| | 酸性 | 中性 | アルカリ性 |
|--------------|--------|--------|--------|
| 赤色のリトマス紙 | 変化しない。 | 変化しない。 | 青色になる。 |
| 青色のリトマス紙 | 赤色になる。 | 変化しない。 | 変化しない。 |
| BTB溶液 | 黄色 | 緑色 | 青色 |
| フェノールフタレイン溶液 | 無色 | 無色 | 赤色 |

原子のなり立ち → P.22



イオンのでき方 → P.24



代表的な陽イオン・陰イオン → P.24

| | |
|-----------|-------------------------------|
| 水素イオン | H ⁺ |
| ナトリウムイオン | Na ⁺ |
| カリウムイオン | K ⁺ |
| 銀イオン | Ag ⁺ |
| 銅イオン | Cu ²⁺ |
| 亜鉛イオン | Zn ²⁺ |
| 鉄イオン | Fe ²⁺ |
| カルシウムイオン | Ca ²⁺ |
| バリウムイオン | Ba ²⁺ |
| マグネシウムイオン | Mg ²⁺ |
| アンモニウムイオン | NH ₄ ⁺ |
| 塩化物イオン | Cl ⁻ |
| 水酸化物イオン | OH ⁻ |
| 硫化物イオン | S ²⁻ |
| 硫酸イオン | SO ₄ ²⁻ |
| 硝酸イオン | NO ₃ ⁻ |
| 炭酸イオン | CO ₃ ²⁻ |



単元末問題

酸性、アルカリ性の正体とイオン → P.36、37

酸 → H⁺ + 陰イオン

| 代表的な酸 | 化学式 |
|-----------|--------------------------------|
| 塩酸 (塩化水素) | HCl |
| 硫酸 | H ₂ SO ₄ |
| 硝酸 | HNO ₃ |
| 酢酸 | CH ₃ COOH |

アルカリ → 陽イオン + OH⁻

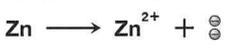
| 代表的なアルカリ | 化学式 |
|----------|---------------------|
| 水酸化ナトリウム | NaOH |
| 水酸化カルシウム | Ca(OH) ₂ |
| 水酸化バリウム | Ba(OH) ₂ |
| 水酸化カリウム | KOH |
| アンモニア | NH ₃ |

第3章 化学変化と電池

- 電池** 50 化学変化を利用して、物質のもつ化学エネルギーを電気エネルギーに変える装置。
- 一次電池** 60 放電すると電圧が低下し、もとにもどらない電池。
- 二次電池 (蓄電池)** 60 外部から逆向きの電流を流すと低下した電圧が回復し、くり返し使うことができる電池。
- 充電** 60 外部から逆向きの電流を流して電池の電圧を回復させる操作。
- 燃料電池** 62 水の電気分解とは逆の化学変化を利用する電池。

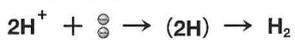
電池 (うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れた電池) を説明したモデル → P.51

一極 (亜鉛板) 表面の反応



亜鉛が電子を2個失って亜鉛イオンになり、塩酸にとける。電子は導線を通って銅板へ移動する。

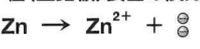
＋極 (銅板) 表面の反応



塩酸中の水素イオンが電子を受けとって水素原子になり、それが2個結びついて水素分子になる。

ダニエル電池のしくみ → P.58、59

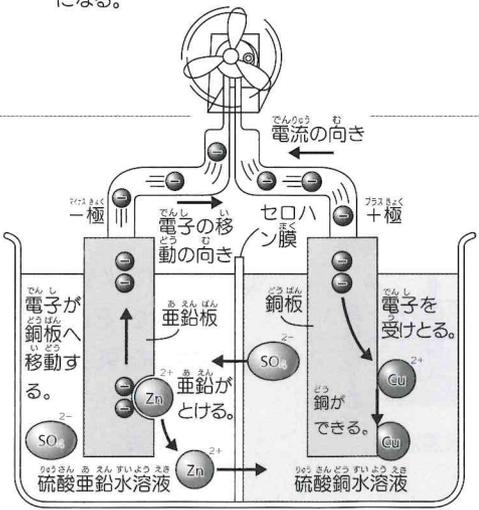
一極 (亜鉛板) 表面の反応



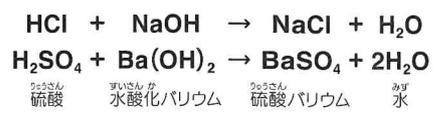
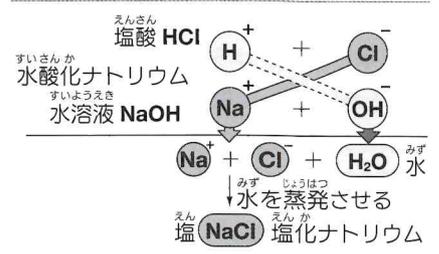
＋極 (銅板) 表面の反応



亜鉛が電子を失って亜鉛イオンになり、水溶液にとけ出す。電子は＋極に移動して、水溶液中の銅イオンが受けとり、銅になる。

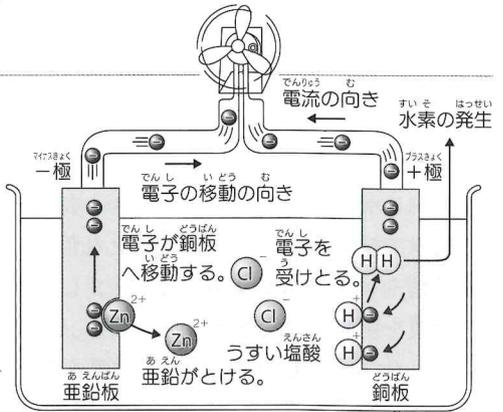
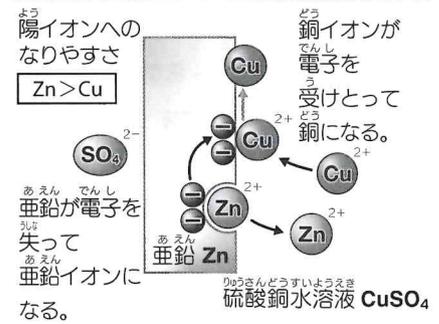


中和と塩の生成 → P.42



金属のイオンへのなりやすさ → P.54

陽イオンへのなりやすさ Zn > Cu



Before & After
学習後も書こう

イオンとは何だろうか。

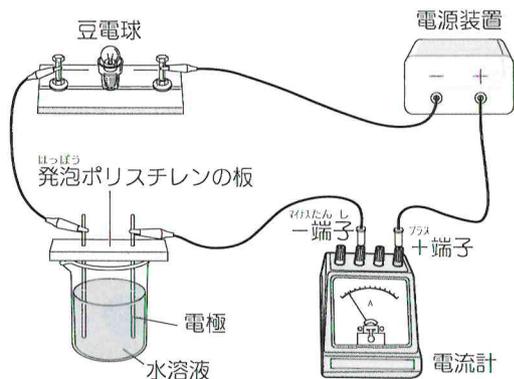
学習前 → P.9 と比べよう。



できなかった問題は、本文をふり返ろう。

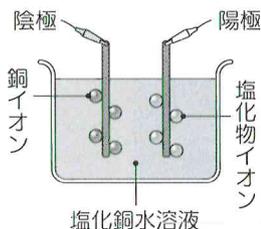
1 | 水溶液に電流を流したときに起こる変化

精製水に砂糖、エタノール、塩酸（塩化水素）、塩化銅をそれぞれとかし、水溶液をつくった。これらの水溶液について、下の図のような装置を用いて、電流が流れるかどうかや、電極付近で生じている変化を調べ、表にまとめた。



| 溶質 | 電流 | 陽極のようす | 陰極のようす |
|-------|---------|----------|-------------|
| 砂糖 | 流れなかった。 | 変化なし。 | 変化なし。 |
| エタノール | 流れなかった。 | 変化なし。 | 変化なし。 |
| 塩化水素 | 流れた。 | 気体が発生した。 | 気体が発生した。 |
| 塩化銅 | 流れた。 | 気体が発生した。 | 赤色の物質が付着した。 |

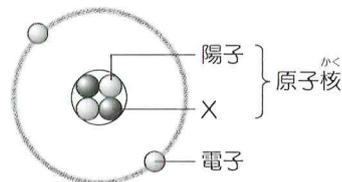
- 1 調べる水溶液を変えるとき、電極を水道水で洗った後、精製水で洗い流す。その理由を答えなさい。
- 2 砂糖やエタノールのように、水にとかしても電流が流れない物質を何というか、答えなさい。また、その水溶液に電流が流れない理由を「イオン」という言葉を使って答えなさい。
- 3 塩酸に電流を流したときに、陽極、陰極に発生する物質の化学式を、それぞれ答えなさい。
- 4 塩化銅水溶液に電流が流れるとき、図のようなモデルで考えることができる。このとき、「銅イオン」は、+と-のどちらの電気を帯びていると考えられるか。
- 5 塩化銅の電離を表す式を答えなさい。



2 | イオンと原子のなり立ち

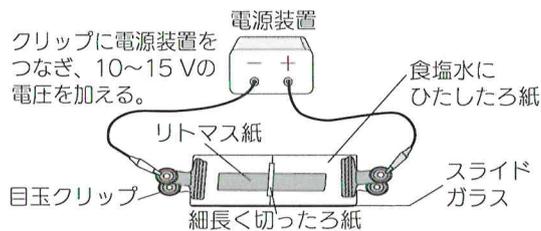
図は、ヘリウム原子の構造を表したものである。

- 1 Xの名称を答えなさい。
- 2 同じ元素でもXの数が異なる原子どうしを何というか。
- 3 ヘリウム原子は全体として電気を帯びていない。この理由について、「陽子と電子の数」と「陽子と電子のもつ電気の量」にふれて答えなさい。
- 4 マグネシウム原子がマグネシウムイオンになるようすを、イオンを表す化学式と電子(e⁻)を使って答えなさい。
- 5 複数の原子が集まった物(原子の集団)が、全体として電気を帯びたイオンを何というか、答えなさい。

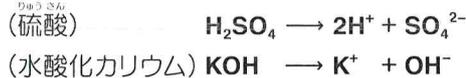


3 | 酸性、アルカリ性の正体

図のような装置をつくり、リトマス紙の中央にうすい塩酸やうすい水酸化ナトリウム水溶液をしみこませたる紙のをせ、電圧を加えてリトマス紙の色の変化を調べた。



- 1 塩酸にふれた青色のリトマス紙や、水酸化ナトリウム水溶液にふれた赤色のリトマス紙の色は、どのように変化し、電圧を加えるとどちらの極に向かって移動するか、答えなさい。
- 2 ①から、酸性やアルカリ性を示す原因となるイオンは、それぞれ+、-のどちらの電気をもっていると考えられるか、答えなさい。
- 3 酸性、アルカリ性の性質を示す原因となるイオンの名称と化学式を、それぞれ答えなさい。
- 4 実験の結果と、下の電離を表す式から、それぞれの水溶液が酸性か、アルカリ性か、中性か答えなさい。





4 | 酸とアルカリを混ぜ合わせたときの変化

うすい水酸化ナトリウム水溶液に、BTB溶液を数滴加えた後、うすい塩酸を加えて中性にした。

- 1 塩酸を加えていくと、水酸化ナトリウム水溶液のアルカリ性の性質がしだいに打ち消されていった。この化学変化を何というか、答えなさい。
- 2 1の化学変化では、何というイオンと何というイオンが結びつくのか、答えなさい。
- 3 塩酸を加えて中性にした後の水溶液を、1滴スライドガラスにとり、水を蒸発させると、白い粒が残った。この白い粒の物質の名称を答えなさい。
- 4 3の物質のように、酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできる物質を何というか、答えなさい。
- 5 用いる水溶液を、うすい硫酸と水酸化バリウム水溶液に変えて、同じ実験を行うと、白い沈殿ができた。このときの反応を化学反応式で答えなさい。ただし、イオンを表す化学式は用いないこととする。

5 | 金属のイオンへのなりやすさ

- 1 塩酸にマグネシウム、亜鉛、銅の金属片をそれぞれ別に入れたところ、亜鉛とマグネシウムからは気体が発生して、金属片がとけた。このとき、亜鉛原子に起こった化学変化を、イオンを表す化学式と電子(e^-)を使って答えなさい。
- 2 1の実験から、マグネシウム、亜鉛、銅のうち、最もイオンになりにくいものはどれか選びなさい。
- 3 図のように、金属イオンをふくむ水溶液に金属片を入れて変化のようすを調べ、結果を表にした。亜鉛の表面に付着した下線部①の物質の名称を答えなさい。

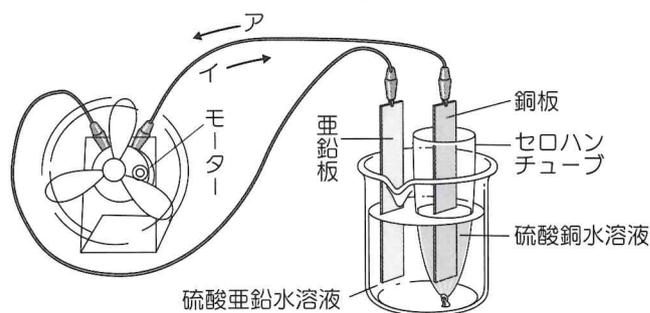


| 金属片 | 硫酸銅水溶液 | 硫酸亜鉛水溶液 |
|--------|------------------------|-------------------|
| マグネシウム | 金属の表面に赤色の物質が付着した。 | 金属の表面に灰色の物質が付着した。 |
| 亜鉛 | 金属の表面に赤色の物質が付着した。 ① | 変化がなかった。 |
| 銅 | 変化がなかった。 | 変化がなかった。 |

- 4 3では、硫酸銅水溶液の青色がうすくなったものがあった。これは、水溶液中の銅イオンにどのような変化が起こったからか。「電子」という言葉を使って答えなさい。
- 5 銀イオンをふくむ水溶液に銅の金属片を入れたところ、金属が付着した。マグネシウム、亜鉛、銅、銀をイオンになりやすい順に並べると、銀は何番めになるか、答えなさい。

6 | 電池のしくみと身のまわりの電池

- 1 電池は、何エネルギーを電気エネルギーに変換する装置か、答えなさい。
- 2 うすい塩酸の中に、亜鉛板と銅板を入れると電池ができる。この電池の問題点を改良したものがダニエル電池であるが、この問題点とは何か。2つ答えなさい。
- 3 図のようなダニエル電池をつくったとき、+極になる金属を答えなさい。また、電流の流れる向きを、図中のアとイから記号で選びなさい。



- 4 3において、+極と-極で起こる反応として正しいものを、次のア～オからそれぞれ記号で選びなさい。
ア 銅が電子を受けとり、銅イオンになる。
イ 銅が電子を放出し、銅イオンになる。
ウ 銅イオンが電子を受けとり、銅になる。
エ 亜鉛が電子を放出し、亜鉛イオンになる。
オ 亜鉛イオンが電子を受けとり、亜鉛になる。
- 5 ダニエル電池とは異なり、鉛蓄電池やリチウムイオン電池などは、充電すると電圧が回復する。このように、充電してくり返し使用できる電池を何というか、答えなさい。



チャレンジ
してみよう。

1 次の会話文を読んで、下の問いに答えなさい。
あおいさん 「51ページの電池には、いくつかの問題
があると書かれていたね。」

ゆうさん 「可燃性の水素が発生することと、すぐに電圧が下
がるのが問題点だと書いてあったよ。」

あおいさん 「(A)水素が発生してしまう理由はわかるけど、電
圧が下がる理由がよくわからないな。」

先生 「いいところに気がついたね。これは、+極の電極表面
で水素が発生することが、1つの原因だという考え方がある
んだ。この電極に発生した水素によって、水溶液中の水素イ
オンが電子を受けとりにくくなってしまふということだね。」

あおいさん 「そうなんですネ！ それに比べると、ダニエル
電池は電圧がすぐに下がらないからすぐれた電池といえる
んですネ。」

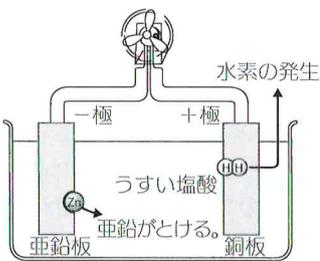
先生 「ちなみに、ダニエル電池から、より長時間電流をとり出
す方法があるんだよ。」

ゆうさん 「どのような方法があるんですか。」

先生 「実は、一極側の電解質の水溶液の濃度が大きくなる
と、亜鉛原子が亜鉛イオンになりにくくなるんだ。そこで、あ
らかじめ硫酸亜鉛水溶液の濃度を(B)すればいいんだ。
また、同時に、+極側で電子を受けとりやすくすればいいか
ら、あらかじめ硫酸銅水溶液の濃度を(C)すればいい
んだよ。」

あおいさん 「電流のとり出しやすさには、電極での電子の
受けわたしのやすさが重要ということなんですネ。」

1 下線部(A)について、51
ページの電池では一極と
+極の両方で水素が発
生するが、そのしくみは異
なる。それぞれのしくみを
答えなさい。



2 会話文中の(B)(C)に当てはまる言葉として、正
しいものを下の表のア～エから選びなさい。また、長時間
電流がとり出せる理由もあわせて答えなさい。

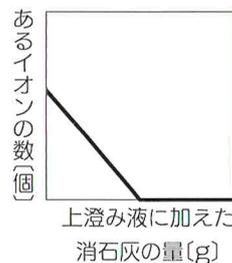
| | ア | イ | ウ | エ |
|---|-----|-----|-----|-----|
| B | 小さく | 大きく | 大きく | 小さく |
| C | 大きく | 大きく | 小さく | 小さく |

2 りつさんは、作物を育てる土の環境について調べたと
ころ、土の環境を整えるために、消石灰(水酸化カル
シウム)が畑にまかれることがあると知った。また、消石灰は
水にとけると強いアルカリ性を示すことなどから、近年は消石
灰よりも安全性が高い苦土石灰(主な成分は炭酸カルシウム
や炭酸マグネシウム)なども使われていることがわかった。
土の性質に興味をもったりりつさんは、水の入ったビーカーにさ
まざまな畑の土を加えてよくかき混ぜ、上澄み液のpHを測定
するモデル実験を行った。下の問いに答えなさい。



1 とりあつかいにはじゅうぶんな注意が必要な消石灰だが、
現在も畑にまかれている。多くの作物が弱酸性の土でよく
育つことから、消石灰がまかれる畑の土には、どのような性
質の傾向があると考えられるか、「pH」という言葉を使って
答えなさい。

2 消石灰をまく前の畑の土を、水の入ったビーカーに加えて、かき混
ぜ、その上澄み液を準備した。そこに、消石灰を少しずつ加えなが
ら、上澄み液の性質を調べると、右のようなグラフが得られた。この
ようなグラフになるイオンは、何だ
と考えられるか答えなさい。また、その理由も答えなさい。



3 多くの作物が弱酸性で育つことを知ったりりつさんは、1の
ような畑の土を入れたプランターを2つ準備し、pHを調整
するため、苦土石灰の主な成分である炭酸カルシウムを混
ぜた。その後、ジャガイモとホウレンソウをそれぞれ育てた
ところ、ジャガイモはうまく育ったが、ホウレンソウはうまく育た
なかった。

ホウレンソウがうまく育たなかった原因について、作物が育
つ最適なpH(40ページの表1)をもとに答えなさい。