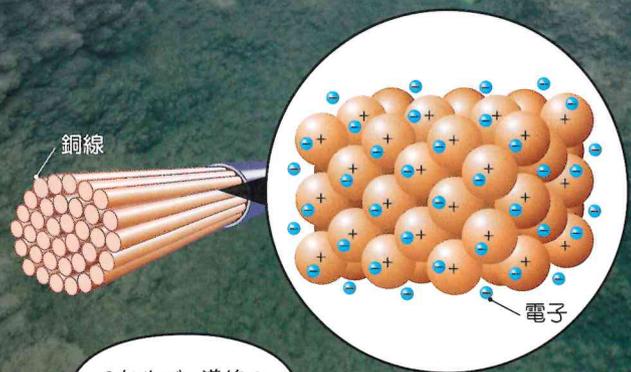


水溶液とイオン



第 1 章



2年生で、導線の中の金属のようすを学んだね。



Before & After
学習前に書こう

原子の構造と電子の関係を、言葉や図、モデルなどを使って表そう。



死海 (イスラエルとヨルダンの国境付近)

1

水溶液と電流

問題発見

レッツ スタート!

水に電流は流れるだろうか。

注意



●ぬれた手で装置にさわらない。



?

水に電流が流れるのはどのようなときだろうか。

電流が流れる水溶液



実験手順

実験の目的 さまざまな水溶液に電圧を加えて、どのような物質を水にとかしたら電流が流れるかを調べる。

実験の方法

準備する物 □ステンレス電極 □豆電球 □発光ダイオード □電源装置
→P.311 □電流計 □クリップつき導線 □ピーカー □精製水 □とがす物質

注意

- 水溶液が目に入ったり、皮膚についたりしたら、直ちに多量の水でよく洗い流す。
- 感電しないように、ぬれた手で装置にさわらない。
- 電極は、調べるときだけ水溶液に入れるようにする。

ステップ 1

水にとがす物質を考える

1 家や学校にある物のなかから、精製水に「とがす物質」を考える。

例：食塩（塩化ナトリウム）、砂糖、オレンジジュース、塩酸*2、塩化銅、エタノールなど。

★2 塩酸は塩化水素の水溶液である。

どんな物質なら電流が流れるのかな。



ステップ 2

水溶液に電流が流れるかを調べる

2 1で考えた物質を精製水に加えてとがし、水溶液をつくる。

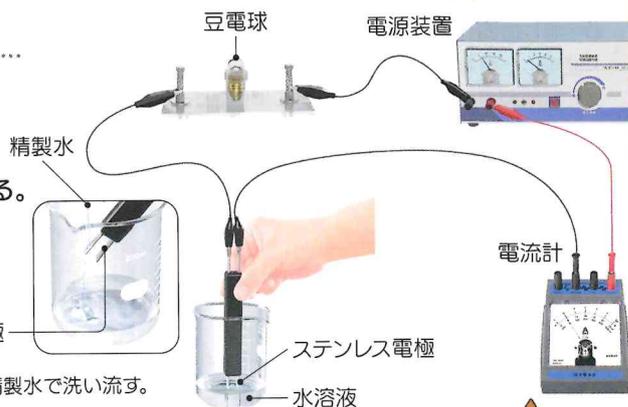
3 右図のような装置をつくり、3~6Vの電圧を加えて、水溶液に電流が流れるかどうかを調べる。

① 豆電球が点灯しないときは、発光ダイオードにつなぎかえる。そのとき、つなぐ向きに注意する。

② 電極は、1つの水溶液を調べ終わるごとに水道水で洗い、その後、精製水で洗い流す。

③ 電流が流れるとき、水溶液によって電極のようすに変化はあるか。

4 水にとがしたときに、電流が流れる物質と流れない物質に分けて、調べた結果を表にまとめる。



理科の見方・考え方

豆電球のつき方、電流の値、電極付近の変化のようすをそれぞれ整理しよう。

別法

デジタル電流計を使って調べる

● +端子、-端子へのつなぎ方は、アナログの電流計と同じにする。
電流の値は表示された数値を読む。

① -端子をつなぎかえることなく、電流を測定することができる。

② 値が-のときは、-端子から+端子に電流が流れていることを表している。



結果の見方

- とがす物質によって、電流計の針のふれ方にどのようなちがいがあったか。
- 結果の表から、共通点は見つかるか。

考察のポイント

- 豆電球のつき方、電流の値、電極付近の変化のようすには、それぞれ関係があるか。

レポートの書き方

観察・実験のレポートには、実施した観察・実験の目的、準備した物、方法、結果、考察を、わかりやすく簡潔にまとめる。観察・実験のレポートを作成することで、観察・実験から得られる事実と自分の考えが明確になり、新たな疑問や課題を見いだすことができる。

●タイトル

- ・タイトルを最初を書く。
観察・実験の内容を示す。

●実施した人や実施日の情報

- ・実験者の名前と共同実験者の名前、または班(グループ)の番号を書く。
- ・実験日時と天気、気温を書く。

・実験1 電流が流れる水溶液

3年〇組〇番 〇班 〇〇〇〇

共同実験者 〇番 〇〇〇〇、〇番 〇〇 〇〇、〇番 〇〇 〇〇
実験を行った日 〇年〇月〇日 〇時間目 天気 晴れ 気温 26℃

●目的

- ・何を明らかにしたいか、そのためにどのような観察・実験を行うかを具体的に書く。

- ・1 目的 ささまざまな水溶液に電圧を加えて、どのような物質を水にとかしたら電流が流れるかを調べる。

●準備した物

- ・使用した材料(薬品)や実験器具などを全て書く。

- ・2 準備した物 ステンレス電極、豆電球、発光ダイオード、電源装置、電流計、クリップつき導線、ピーカー、精製水、水道水、食塩(塩化ナトリウム)、砂糖、オレンジジュース、果汁、スポーツドリンク、塩酸、塩化銅、エタノール

●方法

- ・どのような材料(薬品)や実験器具を用いて、どのような手順で実施したかを具体的に書く。
- ・読んだ人が同じ観察・実験を再現できるように書く。
- ・過去形で書く。

- ・3 方法 (1) 水溶液に電流が流れるかを調べた。
①精製水に準備した物質を加えてとかし、水溶液をつくった。
②ステンレス電極、豆電球、電源装置、電流計を直列につなぎ、3Vの電圧を加えて、水溶液に電流が流れるかどうかを調べた。
③電極は、1つの水溶液を調べ終わるごとに水道水で洗い、その後、精製水で洗い流してから、測定をくり返した。
(2) 結果を表にまとめた。
①それぞれの水溶液について、電流が流れたかどうか、電流の値、電極付近のようすを表にまとめた。

●結果

- ・自分の考えや感想は入れずに、実験からわかる事実だけを正確に書く。
- ・結果が複数あるときは、箇条書きに分けて書く。
- ・過去形で書く。

- ・4 結果 電圧3Vの場合の結果をまとめると、下の表のようになった。
電流計の針が大きくふれた……○、わずかにふれた……△、全くふれなかった……×

	豆電球	電流計の針が ふれたか	電流の値	電極付近 のようす
①食塩水	ついた。	○	60 mA	気体が発生していた。
②砂糖水	つかなかった。	×	0 mA	変化は見られなかった。

・食塩水やうすい塩酸の電極付近では、気体が発生していた。また、うすい塩酸では陽極付近が変色していた。電流が流れた水溶液では、電極付近に変化が起こった。
文章だけではなく、図や表などを使ってわかりやすくまとめるとよい。

●考察

- ・実験の目的や予想に照らし合わせて、結果から考えたことや明らかになったこと、その根拠を書く。
- ・感想は書かない。

- ・5 考察

実験を通じて、疑問やさらに追究してみたいことを書いてもよい。

●結論

- ・目的に対する自分の考えを自分の言葉で書く。

- ・6 結論

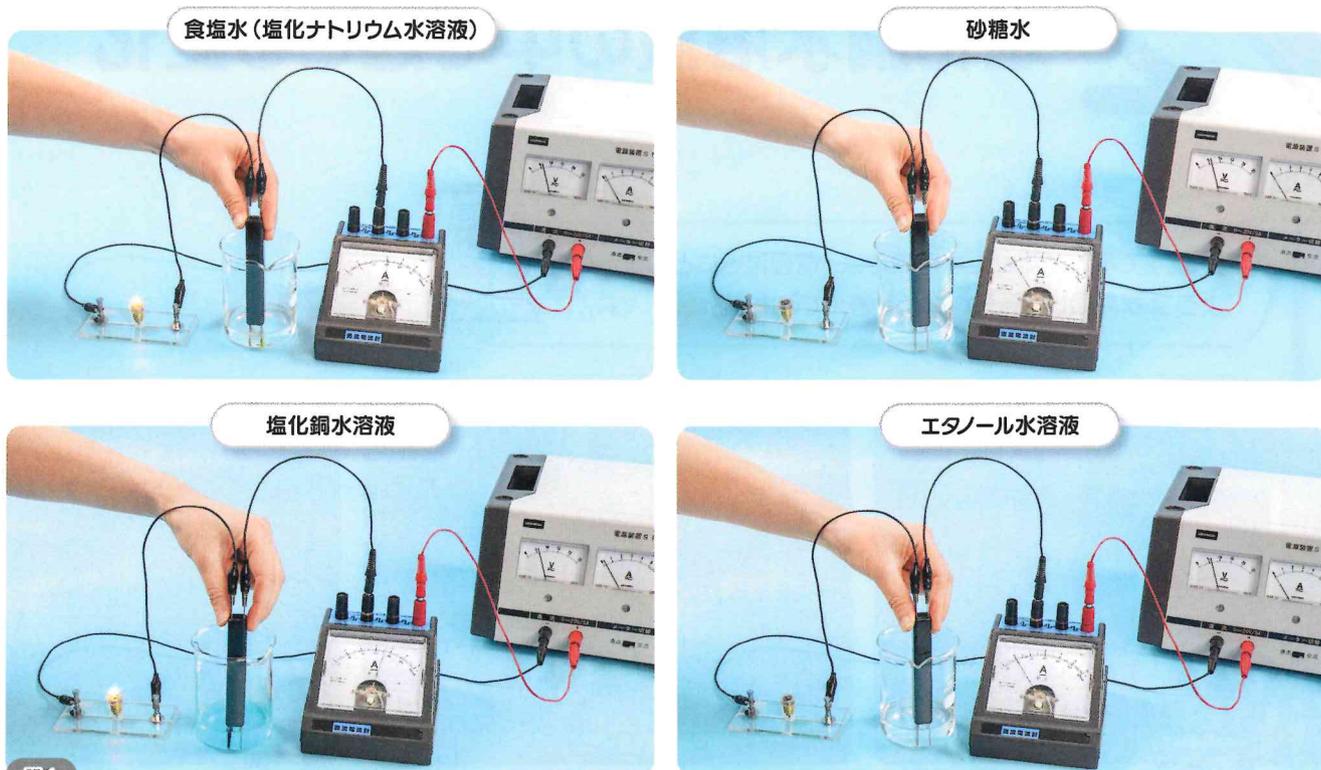


図1

実験1の結果の例

実験から 図1のように、砂糖水やエタノール水溶液ではすいようえき電流計の針はふれず、電流が流れなかった。しかし、食塩水（塩化ナトリウム水溶液）や塩化銅水溶液では電流計の針がふれ、電流が流れた。また、果汁やスポーツドリンク、水道水ではわずかに電流が流れた。

塩化ナトリウムや塩化銅のように、水にとかしたときに電流が流れる物質をでんかいしつ電解質かじゆうという。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ひでんかいしつ非電解質ひでんかいしつという。

身のまわりの水の多くは、電解質の不純物をふくむみたい。だから、電気製品にはぬれた手でさわってはいけないだね。



12ページの？に対する自分の考えをまとめよう。
(使用するキーワード → 電解質)

活用

学びをいかして考えよう

精製水には電流が流れないが、スポーツドリンクにはわずかに電流が流れた。スポーツドリンクにはどのような電解質がとけているか、右の写真から考えよう。



●名称:清涼飲料水 ●原材料名:砂糖、果糖ぶどう糖液糖、果汁、食塩、酸味料、香料、塩化K、乳酸Ca、調味料(アミノ酸)、塩化Mg、酸化防止剤(ビタミンC) ●内容量:500mL ●賞味期限:ボトル上部に記載 ●保存方法:直射日光・高温を避けてください。 ●製

2 塩化銅水溶液の中で起こる変化

問題発見

レッツ スタート!

実験1で電流が流れた水溶液すいようえきでは、電極付近にどのようなようすが共通して見られたかを考えてみよう。



スタート動画



図1

電解質の水溶液に電流を流したときの電極付近のようす

あわ
泡が出ているね。
何か気体が
発生しているのかな。



電極付近の色が
変化しているのは、
何かが付着
しているのかな。



実験1では、塩酸や塩化銅水溶液などの電解質の水溶液に電流が流れるとき、**図1**のように、電極のまわりから気体が発生するなどの変化が見られた。この変化は、水溶液に電流が流れたことと関係があるだろうか。



5



塩酸や塩化銅水溶液などの電解質の水溶液に電流が流れるとき、水溶液の中ではどのような変化が起こっているか。

ここでは、塩化銅水溶液に電流を流し、電極付近に起こる変化と、塩化銅水溶液に電流が流れることとの関係について調べよう。

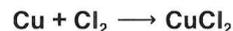
注意
● 換気^{かんき}にじゅうぶん注意する。

10

図2

塩化銅をつくる実験

塩化銅は、銅と塩素の化合物で、電解質である。塩素の気体の中に熱した銅線を入れると、塩化銅をつくることができる。このときの化学反応式は次のように表される。



仮説

② に対する自分の考えは？

塩化銅水溶液に電流が流れるとき、どのような物質ができると考えられるか。図2を参考にして考えよう。

実験 2

塩化銅水溶液の電気分解



実験手順

実験の目的 塩化銅水溶液に電流を流したとき、電極付近で起こる変化を観察したり、電極に生じる物質の性質を調べたりして、電流が流れたときに起こる変化を考える。

実験の方法

- 準備する物
- 塩化銅水溶液 (10%)
 - ビーカー (100 cm³)
 - 発泡ポリスチレンの板
 - 電極 (炭素棒)
 - 豆電球
 - 電源装置
 - クリップつき導線
 - ろ紙
 - 薬品さじ (金属製)
- P.311

注意

- 使い終わった塩化銅水溶液は、決められた場所に集めておく。
- 水溶液が目に入ったり、皮膚についたりしたら、直ちに多量の水で洗い流す。

ステップ 1

塩化銅水溶液に電流を流す

- 1 右図のような装置をつくり、約3~6 Vの電圧を加えて、1~2 分間、電流を流す。
- 2 電流を流しているときの、陰極や陽極のようすを観察する。

注意 ● ぬれた手で装置にさわらない。

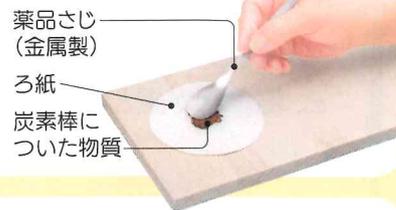
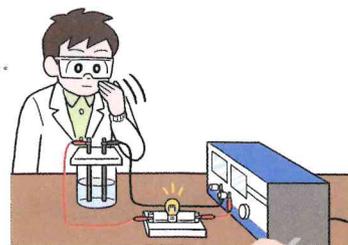


ステップ 2

電極に発生する物質の性質を調べる

- 3 陽極の表面に発生する気体のにおいを、手であおぐようにしてかぐ。
- 4 炭素棒についた物質をろ紙の上に落として、薬品さじで強くこする。
- 5 陰極と陽極を逆につないで、変化を観察する。

注意 ● 発生する気体は刺激臭があり、有毒なので、換気をして、直接においをかがないようにする。



結果の見方 ● 陰極や陽極にどのような変化が起こったか。

まずは自分で考察しよう。わからなければ、次ページ「考察しよう」を見よう。

考察しよう

実験の結果から、陰極、陽極で生じた固体や気体は何であると
考えられるか。そのように判断した理由についても、
班で話し合おう。

理科の見方・考え方



陰極に付着した物質や陽極から発生した気体の
化学式は何だろう。また、電気分解後にで
きた物質から、どのような化学変化が起こった
かを考えよう。

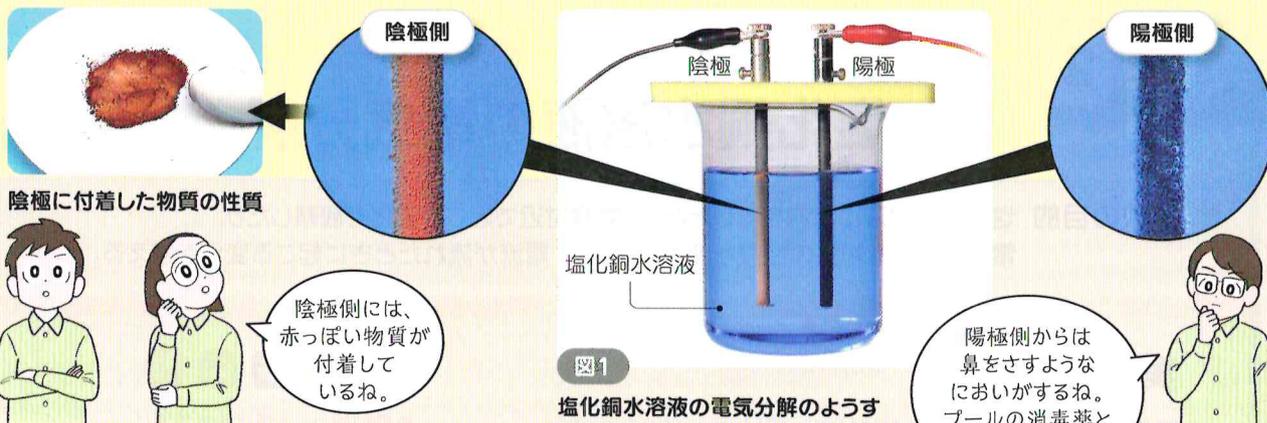


図1 塩化銅水溶液の電気分解のようす

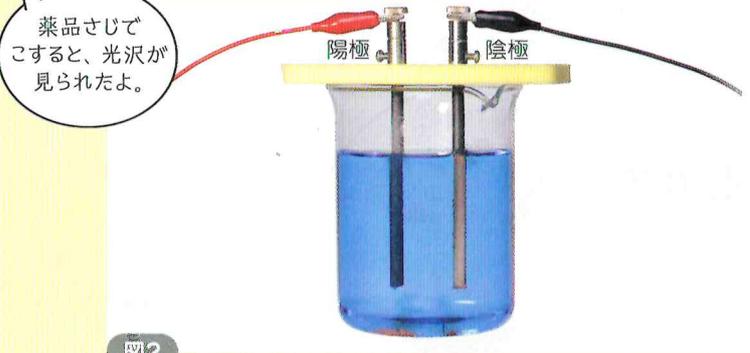
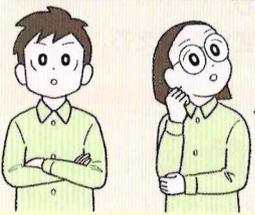


図2 電極をつなぎかえたときの電気分解のようす



電極を逆にすると、物質の付着や気体の発生も逆になった。

実験から

塩化銅水溶液すいようえきに電流を流すと、陰極の表面に赤色の物質が付着した。この赤色の物質は、こすると金属光沢こつたくが見られたことから、銅であることがわかった。一方、陽極の表面からは気体が発生した。その気体は、おいから塩素えんそ*1であることがわかった(図3)。

これらのことから、塩化銅水溶液に電圧を加えて電流を流すと、塩化銅が銅と塩素に分解すると考えられる。

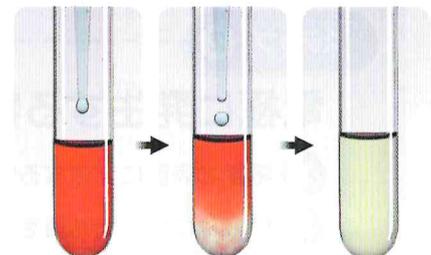
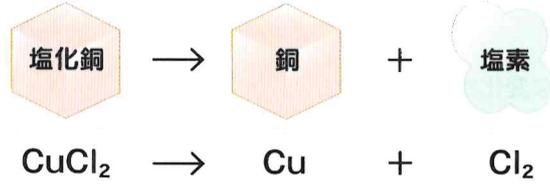


図3 陽極付近に発生した気体(塩素)の性質
陽極付近の水溶液を赤インクに滴下すると、塩素の漂白作用によって、赤インクの色が消える。

★1 これまでに学んだこと
塩素の性質 → 中1
● 塩素は漂白剤として利用されている。

モデルを使って考察しよう



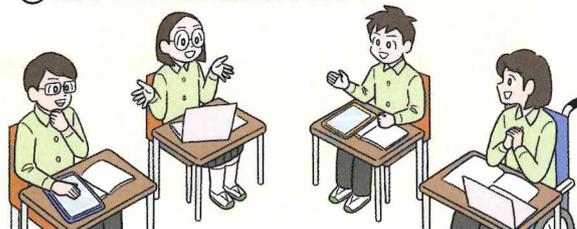
思考ツール

塩化銅水溶液に電流が流れたとき、電極の表面ではどのような変化が起こっていたらうか。
粒子のモデルを使って図をかき、その変化を説明しよう。その際、下の①～⑥のように、
まずは自分で考えをまとめた後、話し合い、班の考えをまとめて考察を深めよう。

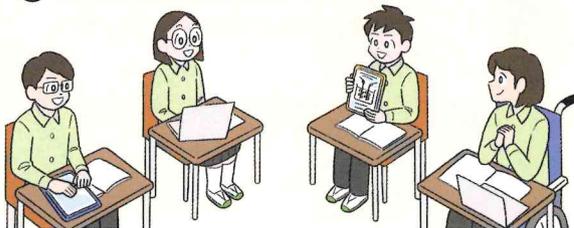
- ① 実験の結果をもとに、
自分の考察をまとめる。



- ② 班の中で考察を発表し合う。



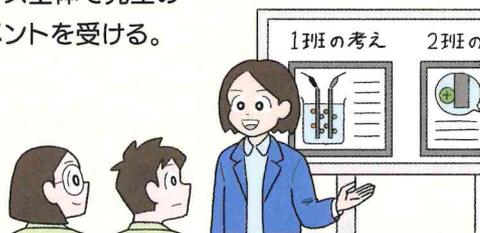
- ③ 班の考察をまとめる。



- ④ ほかの班やクラス全体で意見交換する。



- ⑤ クラス全体で先生の
コメントを受ける。

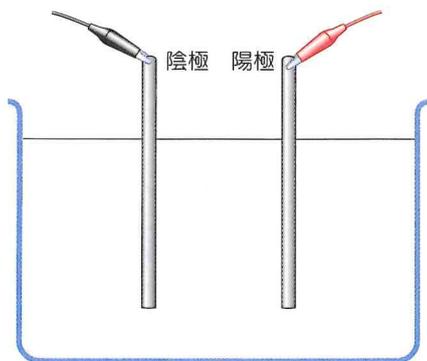


- ⑥ 自分の考察をふり返って修正する。



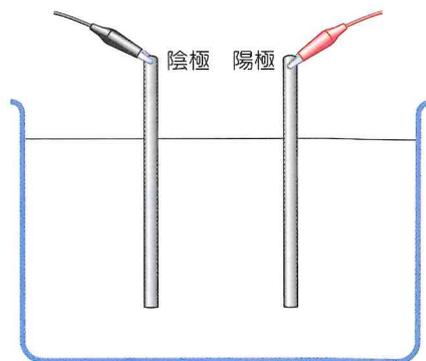
自分の考察

粒子のモデルを使って説明しよう。

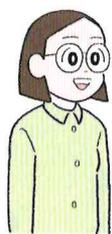


話し合い後の班の考察

粒子のモデルを使って説明しよう。



- ① 銅や塩素が出てきたから、塩化銅水溶液の中に、銅や塩素のもとになる粒子が存在しているかな。でも、水溶液の中を見ても、よくわからないね。

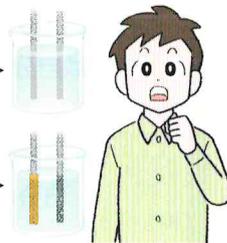


- ② 水溶液に電流を流さなければ、銅や塩素が出てこなかったね。



電流を流さない。

電流を流す。



- ③ 電極を逆につなぎかえると、銅や塩素が出てくる電極も逆になったね。

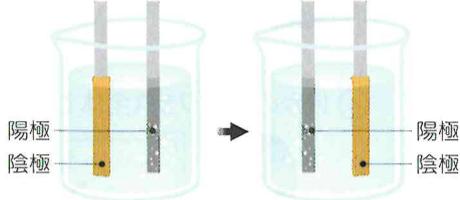
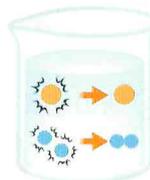


図1

考察の例

- ④ 銅原子や塩素原子のもとになる粒子は、電流が流れると銅原子や塩素原子になるような形で存在しているかな。また、電極によって生じる物質が変わったことから、決まった種類の電気を帯びているかな。



● 塩化銅水溶液に電流が流れるときのモデル

塩化銅水溶液すいようえきに電流りゅうしが流れるときのように、粒子のモデルを使って考えよう。

塩化銅水溶液いんきょくの中の陰極付近では、電流プラスが流れると、「+の電気を帯びた粒子（銅原子のもと）」が陰極に引かれて★¹銅原子になると考えてはどうだろうか。

また、塩化銅水溶液の中の陽極付近では、電流が流れると、「-の電気を帯びた粒子（塩素原子のもと）」が陽極に引かれて★¹塩素原子になり、さらに塩素原子が2個結びついて、塩素分子になると考えてはどうだろうか。

★1 これまでに学んだこと

静電気 → 中2

- 同じ種類の電気どうしは反発し合い、異なる種類の電気どうしは引き合う。

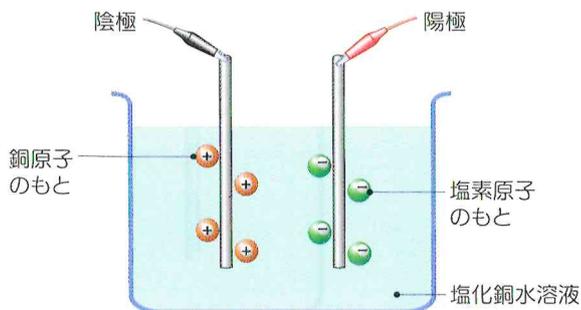
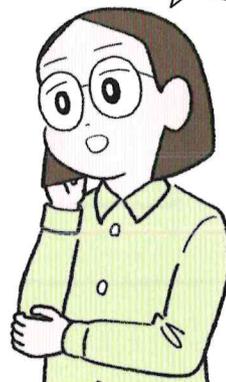


図2

塩化銅水溶液に電流が流れるときのモデル

電流が流れると、電気を帯びている原子のもとが、電極付近で反応するかな。



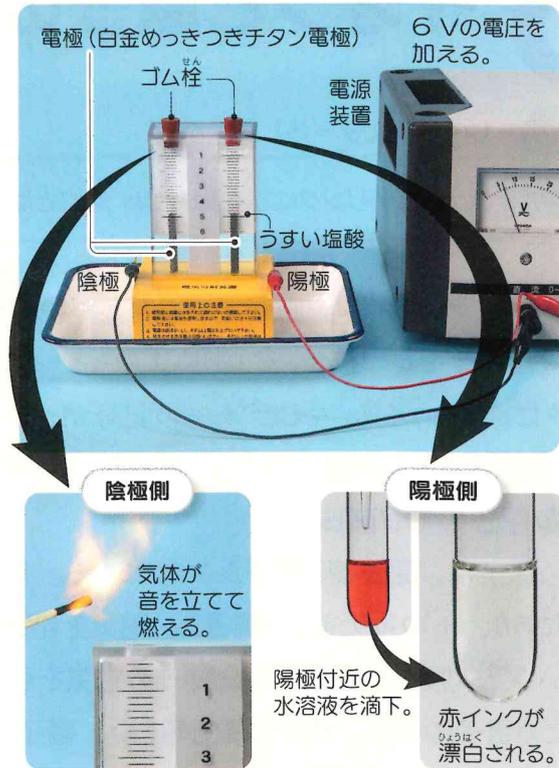
● 塩酸の電気分解

塩酸は、塩素と水素が結びついた塩化水素の水溶液である。うすい塩酸に電流を流すと、電気分解して、陰極には水素、陽極には塩素が発生する(図3)。



このように、塩化銅や塩化水素などの電解質の水溶液に電流を流すと、電極に金属が付着したり、気体が発生したりする化学変化が起こる。

塩化銅水溶液の電気分解と同じように、塩酸の電気分解では、電極でどのような変化が起こるか、粒子のモデルを使って考えよう。



注意
● 塩酸が目に入ったり、皮膚についたりしたら、直ちに多量の水で洗い流す。

図3 塩酸の電気分解
発生する水素と塩素の量(体積)は同じであるが、塩素は水とけるので、集まる量が少ない。

! 16ページの?に対する自分の考えをまとめよう。
(使用するキーワード→陰極、陽極、+の電気を帯びた粒子、-の電気を帯びた粒子)

活用

学びをいかして考えよう

楽器やゴルフクラブなどには、表面がきれいに金属めっき*2されている物がある。このめっきは、どのようにして行われているかを考えよう。

★2 めっきとは、表面を加工する方法のひとつで、材料の表面に金属のうすい膜をつける処理である。



3 イオンと原子のなり立ち

問題発見

レッツ スタート!

スポーツドリンクにふくまれる Na^+ や K^+ とは何だろうか(図1)。

実験2の考察で、電流が流れたときに陰極付近で反応する「+の電気を帯びた粒子」を「銅原子のもと」と考えた。スポーツドリンクにふくまれる Na^+ や Ca^{2+} も+の記号がついている。これらも「原子のもと」だろうか。そもそも、原子*1とはどのような構造だろうか。

● 原子のなり立ち

原子は、**原子核**と**電子**からできている。原子核は、原子の中心にあり、+の電気をもち**陽子**と、電気をもたない**中性子**からできている*2。原子核のまわりには、-の電気をもち電子が存在している。この電子の数は、陽子の数と等しい。陽子1個がもつ+の電気の量と、電子1個がもつ-の電気の量が等しいので、原子は全体として、電気を帯びていない状態にある(図2)。

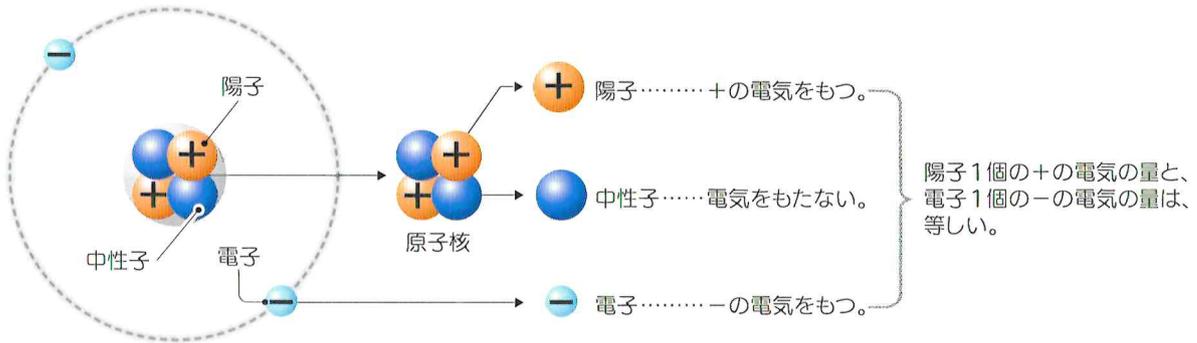


図2

ヘリウム原子と原子核の構造

元素の種類は、原子核がもつ陽子の数で決まっており、例えば、ヘリウムは陽子を2個もち。

また、同じ元素だとしても、中性子の数が異なる原子(同位体)が存在する(図3)。



図1

スポーツドリンクの成分表示の例

★1 これまでに学んだこと

原子の性質 →中2

- ①化学変化によって、原子はそれ以上に分割することができない。
- ②原子の種類によって、質量や大きさが決まっている。
- ③化学変化によって、原子がほかの種類の原子に変わったり、なくなったり、新しくできたりすることはない。

★2 原子核の陽子と中性子は、非常に強く結びついているので、はなれない。

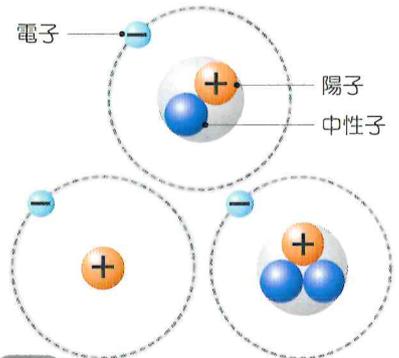


図3

水素の同位体



原子が電気を帯びるとき、どのような状態になっていると考えられるか。

● イオン

原子は、本来、電気を帯びていない状態にあるが、電子を失ったり、受けとったりすることで、電気を帯びるようになる。このように、原子が電気を帯びた物を**イオン**という。

5 原子が電子を失って、+の電気を帯びた物を**陽イオン**という。また、原子が電子を受けとって、-の電気を帯びた物を**陰イオン**という。

● イオンを表す化学式

10 陽イオンを表す^{★3}ときは、+の記号を元素記号^{★4}の右上につける。陰イオンを表すときは、-の記号を元素記号の右上につける^{★5}。

イオンには、水酸化物イオンや硫酸イオンのように、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^{★6}もある。

★3 イオンを元素記号で表したものの化学式とよぶ。

★4 これまでに学んだこと

元素記号の表し方 → 中2

● アルファベットの太文字と小文字をきちんと書き分けること。

書き方

読み方

英語のアルファベットの読みどおりに、「エフ、イー」と読む。

イオンの表し方と読み方

表し方

陽イオンの例



陰イオンの例

多原子イオンの例



読み方

左上から順に、

Na^+ 「エヌ、エー、プラス」 Mg^{2+} 「エム、ジー、2プラス」
 Cl^- 「シー、エル、マイナス」 SO_4^{2-} 「エス、オー、4、2マイナス」と読む。

スポーツドリンクの Na^+ や K^+ の成分表示は、ナトリウムイオンやカリウムイオンがふくまれていることを示しているんだね。

元素記号の右上の、+、-の記号は、失ったり、受けとったりした電子の数だよ。しっかりと書き分けよう。

★5 失ったり、受けとったりした電子の数が2個以上のときは、+、-の記号の前にその数字を書く。電子の数が1の場合は、1を省略する。

★6 このようなイオンを多原子イオンという。

ここがポイント

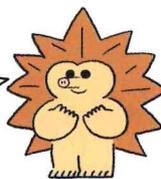
イオンを化学式で表すときの注意

例えば、塩化物イオンは、塩素原子1個が電子を1個受けとることができるので、 Cl^- と表す → P.24。

✗ Cl^{2-} …… 塩化物イオンは電子を1個しか受けとらない。

✗ Cl_2^- …… 塩素分子は電子を受けとらない。

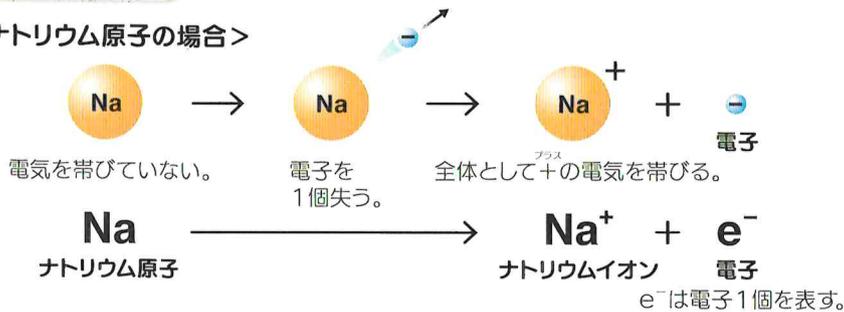
○ 2Cl^- …… 塩化物イオンが2個あることを表している。



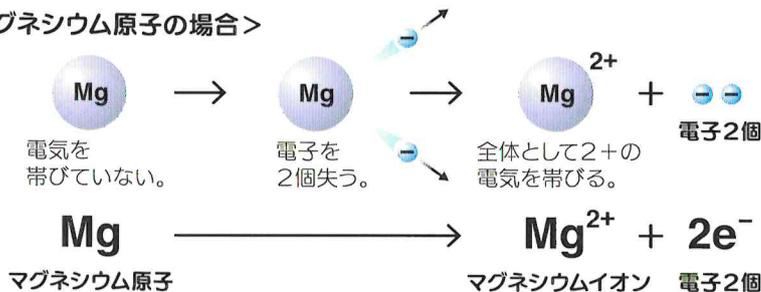
イオンのでき方

陽イオンのでき方

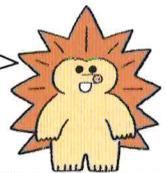
<ナトリウム原子の場合>



<マグネシウム原子の場合>



電子を2個以上受けわたすイオンもあるよ。

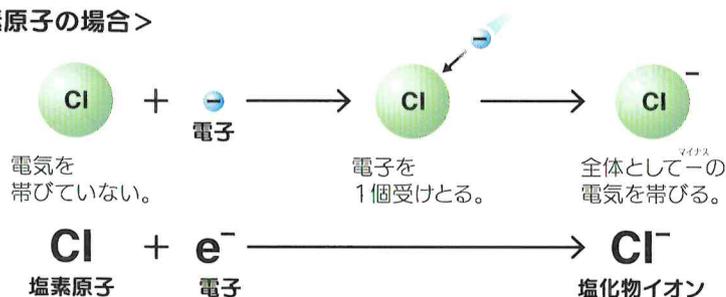


代表的な陽イオン

イオン	化学式
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+}

陰イオンのでき方

<塩素原子の場合>



代表的な陰イオン

イオン	化学式
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^-

多原子イオンのでき方



代表的な多原子イオン

(複数の原子が集まった陽イオンや陰イオン)

イオン	化学式	イオンのでき方
アンモニウムイオン	NH_4^+	原子の集団 NH_4 が、電子を1個失った。
水酸化物イオン	OH^-	原子の集団 OH が、電子を1個受けとった。
硫酸イオン	SO_4^{2-}	原子の集団 SO_4 が、電子を2個受けとった。
炭酸イオン	CO_3^{2-}	原子の集団 CO_3 が、電子を2個受けとった。

モデルを使って比べよう

電解質が水にとけると、どうなるだろうか。
塩化ナトリウム(食塩)の結晶と、砂糖が水にとけるようすを
粒子のモデルで比べよう。

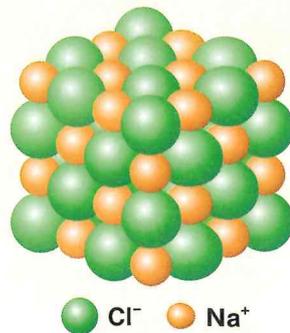
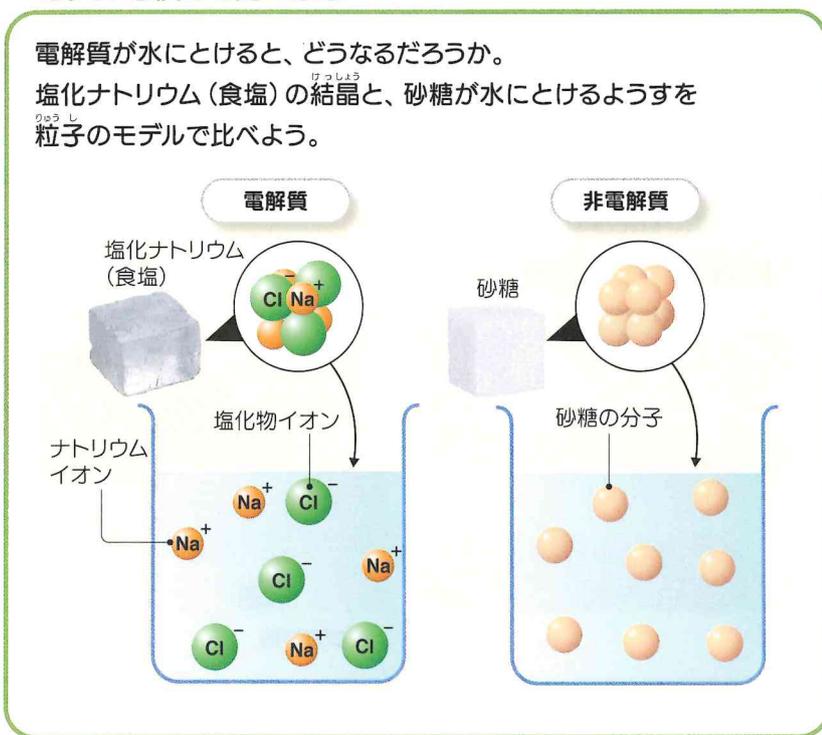


図1
塩化ナトリウムの結晶
Na⁺とCl⁻が1:1の比で規則正しく並んでいるため、全体として電気を帯びていない。水にとけると、結晶がくずれてばらばらになり、イオンが自由に動けるようになる。

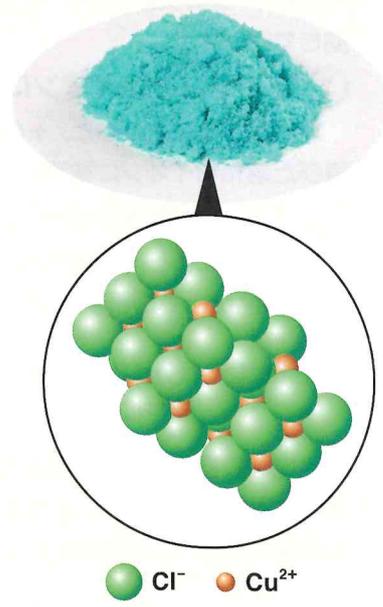
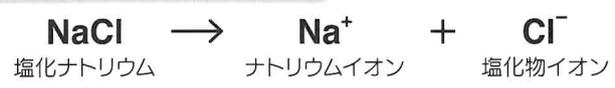


図2
塩化銅の結晶
塩化銅は水にとけると、
 $CuCl_2 \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$
のように電離する。

電離

電解質とイオンの関係は、どのようになっているだろうか。塩化ナトリウムは、水にとけると、ナトリウムイオンと塩化物イオンにばらばらに分かれる(図1)。このように、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を電離(でんり)という。13ページの実験1で調べた物質のうち、塩化水素や塩化銅などの電解質は電離する。電解質の電離は、次のように表すことができる。

塩化ナトリウムの電離を表す式



塩化水素の電離を表す式



電解質の水溶液に電流が流れる理由

電解質の水溶液中には、イオンが存在するため、電流が流れる。一方、砂糖やエタノールなどの非電解質は、電離しない。つまり、非電解質の水溶液中には、イオンが存在しないため、電流が流れない。



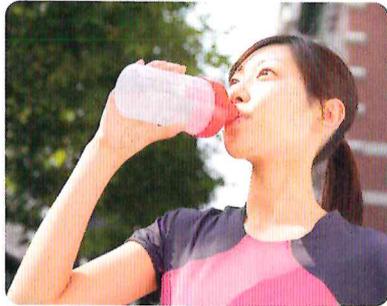
22ページの？に対する自分の考えをまとめよう。

(使用するキーワード → 電子、陽イオン、陰イオン)

活用

学びをいかして考えよう

スポーツドリンクや海水、パイプ洗剤のように、私たちの身のまわりに存在するイオンにはどのような物があるだろうか。



スポーツドリンク



海水



パイプ洗剤

発展 | 高校

電気分解をイオンで考える

17ページの実験2で行った塩化銅水溶液の電気分解を、イオンの動きで考えよう。

① 陽イオンと陰イオンに分かれる。

塩化銅は水にとけると、^{プラス} 十の電気を帯びた銅イオンと、^{マイナス} 一の電気を帯びた塩化物イオンに電離する。

② イオンが原子や分子になる。

電圧を加えると、陰極付近の銅イオンは、1個につき陰極から電子を2個受けとって銅原子となり、陰極の表面に付着する。



陽極の表面では、陽極付近の塩化物イオンが、1個につき陽極で電子を1個失って塩素原子となる。塩素原子は、2個ずつ結びついて塩素分子となり、気体(塩素)となって空気中に出ていく。

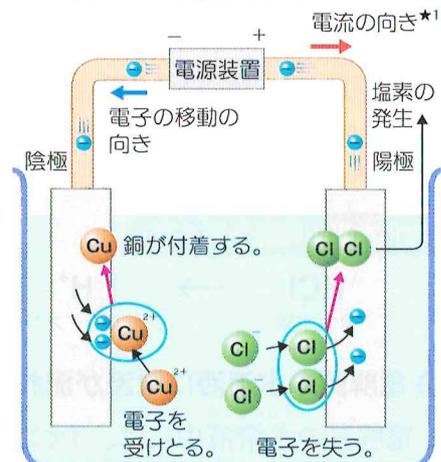


このように、塩化銅水溶液の電気分解のしくみは、イオンと電極の間で起こる電子の受けわたしによって説明することができる。

★1 これまでに学んだこと

電流の正体 → 中2

- 電流の正体は電子の流れである。電子は、電流の向きと反対に流れている。



塩化銅水溶液の電気分解をイオンの動きで説明したモデル



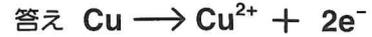
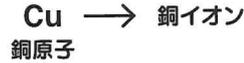
例題

銅原子が銅イオンになるようすを、イオンを表す化学式を使って表しなさい。

考え方

1 矢印の左側に、銅原子の化学式を書く。

2 矢印の右側に、銅イオンの化学式と、失った電子の数と電子の記号(e⁻)を書く。



発展 | 高校

電子配置で見るイオンのなり立ち

原子を構成している電子は、電子殻とよばれるいくつかの層をなして、原子核の周囲に存在している。この電子殻への電子の配列のしかたを電子配置という(図1、表1)。それぞれの電子殻に収容できる電子の数は決まっている。原子は、最も外側の電子殻の電子の数が、周期表 → P.7 の18族の原子と同じ数(ヘリウムHeでは2個、そのほかの原子では8個)になると安定する。

例えば、ナトリウム原子Naは、最も外側の電子殻に存在する電子を1個失ってナトリウムイオンNa⁺になると、電子殻の電子配置がネオン原子Neと同じになるので安定する。同じように、塩素原子Clも電子を1個受けとって塩化物イオンCl⁻となると、アルゴン原子Arと同じ電子配置となるため、安定する。このように、原子は、陽イオンや陰イオンになることで、安定した電子配置になるのである。

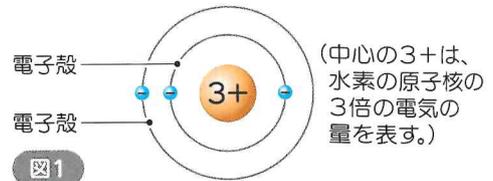


図1

リチウムLiの電子配置

電子は、内側の電子殻に入っているほど原子からはなれにくく、外側にいくほどはなれやすくなる。

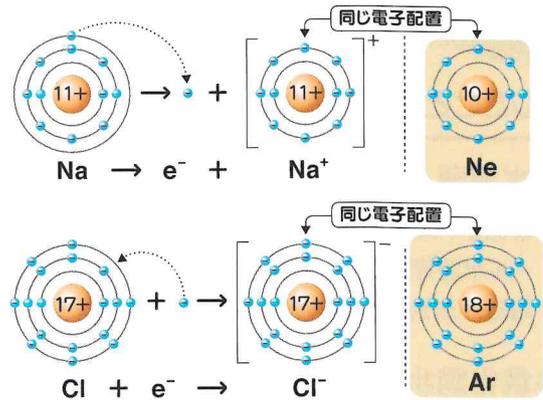


表1 原子の電子配置の模式図

周期 \ 族	1	2	13	14	15	16	17	18
1		● は最も外側の電子殻の電子を示す。ただし、18族は除く。						
2								
3								

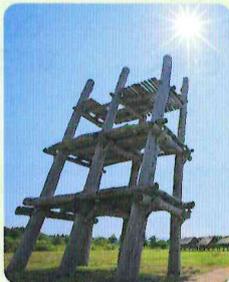


【なるほどね!】

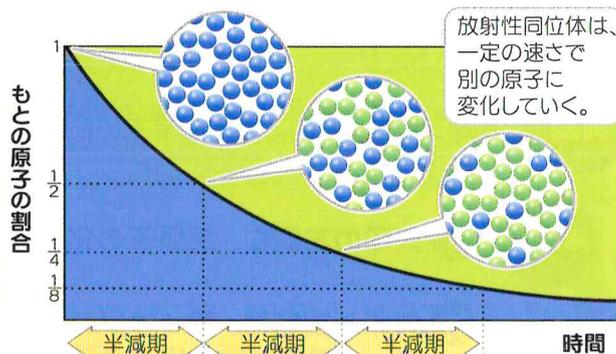
同位体の利用

同位体のなかには、放射線を放出する物(放射性同位体)が存在します。放射性同位体は、例えば、年代測定などに用いられています。これを利用して、さんないまるやま い せき 図の三内丸山遺跡は約5900~4200年前のものだと測定されました。

炭素には中性子を8個もつ放射性同位体があり、放射線を出すときに別の原子に変化するため、その数は一定の割合で減っていきます。もとの原子が減っていき、はじめの半分の数になる時間を半減期はんげんきといい、その時間は放射性同位体の種類によって決まっています。例えば、中性子が8個の炭素の半減期は約5700年で、遺跡からの出土品にふくまれる放



三内丸山遺跡
さんないまるやま い せき
(青森県青森市)



半減期のモデル

放射性同位体の割合を調べることで、およその年代がわかるのです。ただし、放射線は生体などに影響をあたえる可能性がある →P.288 ため、放射性同位体の管理やとりあつかいには注意が必要です。2023年に福島第一原子力発電所の処理水の海洋放出が始まり、社会的に注目を集めています。この処理水には、中性子を2個もつ水素の放射性同位体 →P.22 がふくまれているのですが、規制基準を大はばに下回る濃度までうすめられています。

章末

学んだことをチェックしよう



章末問題

1 水溶液と電流 →P.15

- 砂糖水、塩化ナトリウム水溶液、塩化銅水溶液、エタノール水溶液のうち、電流が流れる物を全て答えよ。
- 電流が流れる水溶液の溶質を()という。

2 塩化銅水溶液の中で起こる変化 →P.20

- 塩化銅水溶液を電気分解した結果から、塩化銅水溶液には、塩素原子のもとや銅原子のもとがふくまれると考えられる。それぞれが帯びている電気プラス マイナスは十、一のどちらか。

学びを生活や社会に広げよう

私たちの身のまわりにある製品からイオンを表す化学式をさがそう。

自分の考えをノートに書こう



3 イオンと原子のなり立ち →P.24

- 次の原子が電子を失ったときにできるイオンの名称と、イオンを表す化学式を答えなさい。

H Na Mg

- 次の原子(あるいは原子の集団)が電子を受けとったときにできるイオンの名称と、イオンを表す化学式を答えなさい。

Cl OH SO₄



学習前と比べて自分の考えがどう変わったかな。

Before & After
学習後も書こう

原子の構造と電子の関係を、言葉や図、モデルなどを使って表そう。