

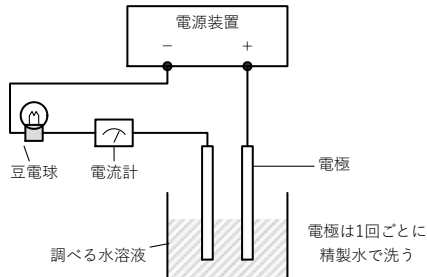
2 どんな水溶液に電流が流れる？

このページのゴール 水溶液に電流が流れるかどうかは何で決まるかを、実験の結果から言える

① 場面：食塩を水にとかすと、何が変わる？

小学校3年で、金属は電気を通すと学びました。固体の塩化ナトリウム（食塩）や精製水（きれいにした水）には電流が流れませんが、食塩を水にとかすと流れます。なぜでしょうか。いろいろな水溶液で調べます。

② 実験：いろいろな水溶液に電流が流れるかを調べる



- ① 電極を水溶液に入れ、電圧を加える。
なぜ：水溶液を回路の一部にして、1周つなぐため。
- ② 豆電球がつくか、電流計の針がふれるかを見る。
なぜ：電流が流れたかどうか、目で分かるため。
- ③ 電極付近のようすを見る。
なぜ：電流が流れると、電極付近で変化が起こるため。
- ④ 1つ調べるごとに、電極を精製水で洗う。
なぜ：前の水溶液が混ざると、正しく調べられないため。

③ 結果

水溶液	電流	電極付近のようす
精製水	× 流れない	変化なし
砂糖水	× 流れない	変化なし
エタノール水溶液	× 流れない	変化なし
塩化ナトリウム水溶液（食塩水）	○ 流れる	電極付近から気体が出る
うすい塩酸	○ 流れる	電極付近から気体が出る
水酸化ナトリウム水溶液	○ 流れる	電極付近から気体が出る
塩化銅水溶液	○ 流れる	片方の電極に赤色の物質が付き、もう片方の電極付近から気体が出る

④ 分かること

- 電流が流れるかどうかは、水にとけている物質で決まる。
- 電流が流れる水溶液では、電極付近で変化が起こる（4～6ページで調べます）。

合言葉 「流れるかどうかは、とけている物質で決まる」

注意 × 水は電流を通すので、どんな水溶液にも電流が流れる → ○ 精製水・砂糖水・エタノール水溶液には流れない（とけている物質で決まる）

3 電流が流れる物質と流れない物質は、どう分ける？

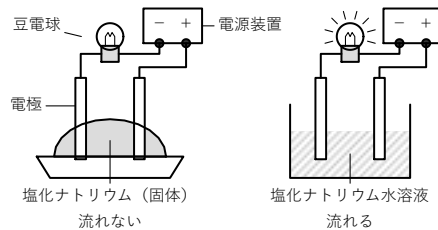
このページのゴール 電解質と非電解質のちがいを言い、知らない名前の水溶液でも、電流が流れるかを考えられる

① 電解質と非電解質

電解質 … 水にとかしたとき、水溶液に電流が流れる物質

非電解質 … 水にとかしても、水溶液に電流が流れない物質

② 例と、固体・水溶液のちがい



電解質	塩化ナトリウム・塩化水素（塩酸の溶質）・水酸化ナトリウム・塩化銅・硫酸銅
非電解質	砂糖・エタノール

固体の塩化ナトリウムも精製水も電流は流れないのに、塩化ナトリウムを精製水にとかすと流れます（わけは10ページ）。

中2の水の電気分解で水酸化ナトリウムをとかしたのは、水酸化ナトリウムが電解質で、電流を流れやすくするためでした。

③ 砂糖水に食塩水を混ぜると？ 砂糖は非電解質ですが、食塩水には電解質の塩化ナトリウムがとけているので、混ぜた水溶液には電流が流れます。

④ 知らない名前の水溶液に電流が流れるかを考える

- ① 砂糖かエタノールの水溶液か、を見る。
なぜ：中学で出る非電解質は、この2つが中心のため。
- ② 表の電解質がとけた水溶液か、を見る。
なぜ：表の物質がとけていれば、電流が流れるため。
- ③ 入試では、知らない名前の水溶液も出る。あわてずに、上の2つの順で考える。
なぜ：知らない名前が出て、非電解質の2つを先に探せば考えやすいため。

合言葉 「電解質は、水にとけると電流を流す」

注意 × 砂糖は水によくとけるので電解質 → ○ 水にとけても電流が流れないので非電解質（とけるかどうかではない）

4 塩化銅水溶液に電流を流すと、何ができる？

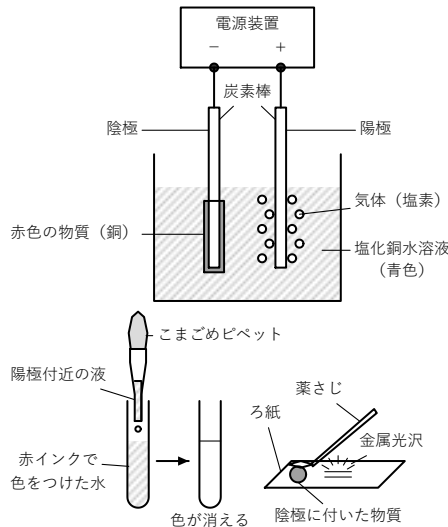
このページのゴール 塩化銅水溶液の電気分解で何ができるかを、確かめ方といっしょに言える

2ページの実験で、塩化銅水溶液だけは、電極に赤色の物質が付きましました。中2で水を電気分解したように、塩化銅水溶液も電気分解して、何ができるかを調べます。

電気分解 … 電流を流して物質を分解すること

電源の－極につないだ電極を**陰極**、＋極につないだ電極を**陽極**という

実験：塩化銅水溶液の電気分解（電極は炭素棒）



- 炭素棒の電極を塩化銅水溶液に入れ、電圧を加える。
なぜ：電流を流して、変化を起こすため。
- 陰極の物質をろ紙にとり、薬さじでこする。
なぜ：金属なら、みがくと光るため。
- 陽極付近の液を、赤インクで色をつけた水に入れる。においは手であおいでかぐ。
なぜ：塩素には色を消すはたらきがあり、有毒なため。

場所	ようす	分かること
陰極	赤色の物質が付く。こすると金属光沢	銅
陽極	気体が出る。刺激臭で、赤インクの色が消える	塩素
水溶液	流し続けると、青色がうすくなる	10ページで

化学反応式（中2と同じ） $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$ （塩化銅 → 銅 + 塩素）

中1の復習 質量パーセント濃度(%) = $\frac{\text{溶質の質量(g)}}{\text{水溶液の質量(g)}} \times 100$ 。例：5.0%の塩化銅水溶液60gにとけている塩化銅は、 $60 \times \frac{5.0}{100} = 3.0\text{g}$ 。金属の性質：みがくと光る（金属光沢）・電気をよく通す・熱をよく伝える・たたくとうすく広がる（磁石につくのは鉄など一部で、銅はつかない）。

合言葉 「陰極に銅、陽極に塩素」

注意 × 塩素のにおいは、鼻を近づけて直接かぐ → ○ 有毒なので、手であおいでかぐ

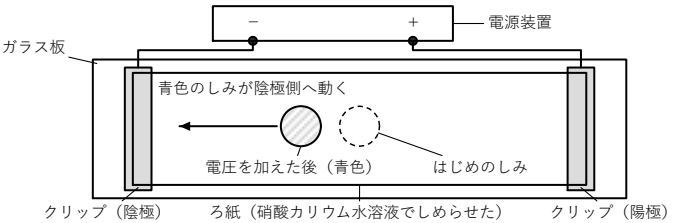
5 銅と塩素は、なぜ別々の電極に出てくる？

このページのゴール 銅は＋、塩素は－の電気を帯びた粒子であることを、実験から説明できる

① 場面：粒子が電気を帯びているのでは？

4ページで、銅はいつも陰極に、塩素はいつも陽極付近に出ました。中2で、＋と－の電気は引き合い、同じ種類の電気はしりぞけ合うと学びました。もし銅と塩素が電気を帯びた粒子なら、電極に引かれて動くはずですよ。それを確かめます。

② 実験：溶質が動くかを確かめる（演示）



- ① 硝酸カリウム水溶液でしめさせたろ紙をガラス板にのせ、両はしをクリップ（電極）ではさむ。
なぜ：ろ紙に電流を流すため。色がないので、青色のしみが見やすい。
- ② ろ紙の中央に、塩化銅水溶液をつける。
なぜ：青色のしみは、銅の動きの目印になるため。
- ③ 電圧を加え、しみの動きを見る。
なぜ：しみが動けば、粒子が電極に引かれているといえるため。

③ 結果と考え

- 青色のしみが、陰極側へ動く → 青色のもと（銅の粒子）は＋の電気を帯びていて、－の陰極に引かれた。
- 塩素が陽極付近に出る → 塩素の粒子は－の電気を帯びていて、＋の陽極に引かれた。

粒子	帯びている電気	引かれる電極
銅	＋	陰極
塩素	－	陽極
水素	？	？（6ページで考えます）

合言葉 「＋の粒子は陰極へ、－の粒子は陽極へ」

注意 × 青色のしみは、陽極（＋）のほうへ動く → ○ 陰極（－）のほうへ動く（＋の電気を帯びた銅の粒子が、－に引かれる）

6

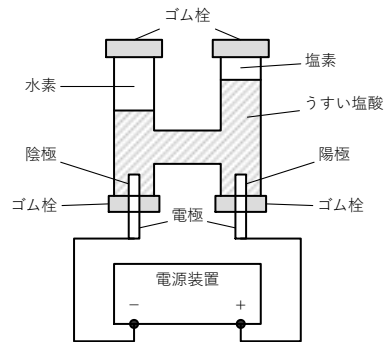
うすい塩酸に電流を流すと、何ができる？

このページのゴール

塩酸の電気分解で、陰極と陽極に何ができるかと、陽極側の気体が少ないわけを言える

塩酸は、塩化水素（気体）の水溶液です。塩化水素は水素と塩素の化合物（HCl）なので、電気分解すると、水素と塩素ができると予想できます。

実験：うすい塩酸の電気分解



- ① H字形の電気分解装置にうすい塩酸を満たし、電圧を加える。
なぜ：電流を流して、変化を起こすため。
- ② 陰極側の気体にマッチの火を近づける。
なぜ：水素なら、音を立てて燃えるため。
- ③ 陽極側の液を、赤インクで色をつけた水に入れる。
なぜ：塩素なら、色が消えるため。

場所	ようす	分かること
陰極側	気体が多く集まる。火を近づけると音を立てて燃える	水素
陽極側	気体が少しだけ集まる。刺激臭で、色が消える	塩素

できる体積は水素と塩素で同じですが、塩素は水にとけやすいので、陽極側に集まる量が少なくなります。化学反応式 $2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$

くらべてみよう 水素や銅は陰極に、塩素は陽極に出ます。

水溶液	陰極	陽極
水（中2）	水素	酸素
塩酸	水素	塩素
塩化銅水溶液	銅	塩素

5ページと合わせると、水溶液の中で、水素や銅は＋、塩素は－の電気を帯びた粒子になっています（10ページでイオンとして説明します）。

電気分解で水素を出すには？ 陰極から出るので、水酸化ナトリウム水溶液（中2）か塩酸を使います。塩化銅水溶液では、陰極に銅が出て、水素は出ません。

合言葉 「水素も金属も、陰極に出る」

注意

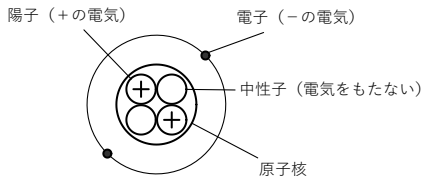
× 陽極側に集まる気体が少ないのは、塩素が少ししかできないから → ○ 水素と同じ体積できるが、塩素は水にとけやすいので集まる量が少ない

7 原子の中は、どうなっている？

このページのゴール 原子が原子核と電子からできていて、全体では電気を帯びていないことを言える

5・6ページで、銅や塩素の粒子は電気を帯びていました。中2で「原子はそれ以上分けられない」と学びましたが、これは「化学変化では原子が分れない」という意味です。原子の中には、もっと小さな粒子があり、電気はそこにあります。

原子は、中心の原子核と、そのまわりの電子からできている。原子核は、+の電気をもつ陽子と、電気をもたない中性子からできている（水素原子には、中性子をもたない物もある）。



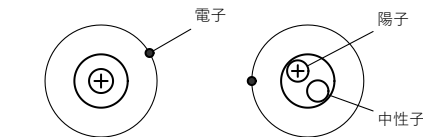
ヘリウム原子
(原子核は実際は原子よりずっと小さい)

粒子	電気	場所
陽子	+	原子核
中性子	なし	原子核
電子	-	原子核のまわり

陽子1個の+の電気の量と、電子1個の-の電気の量は等しい。ヘリウム原子は、陽子2個・電子2個です。

全体は電気を帯びない 原子の中の陽子の数と電子の数は等しいので、原子全体では電気を帯びていません。陽子の数を**原子番号**といい、元素によって決まっています。例：塩素の原子番号は17なので、塩素原子は陽子17個・電子17個。銅の原子番号は29なので、銅原子は陽子29個・電子29個です。

水素 1	ヘリウム 2	リチウム 3	ナトリウム 11
マグネシウム 12	塩素 17	カリウム 19	銅 29



中性子をもたない水素原子 中性子を1個もつ水素原子

どちらも陽子1個＝水素

同じ元素でも、中性子の数が異なる原子がある。これらをたがいに同位体という。

例：中性子をもたない水素原子と、中性子を1個もつ水素原子。どちらも陽子は1個なので、水素です。

合言葉 「真ん中に原子核、まわりに電子」

注意 × 原子は+と-の電気をもつので、原子全体も電気を帯びている → ○ 陽子の数と電子の数が同じなので、原子全体では電気を帯びていない

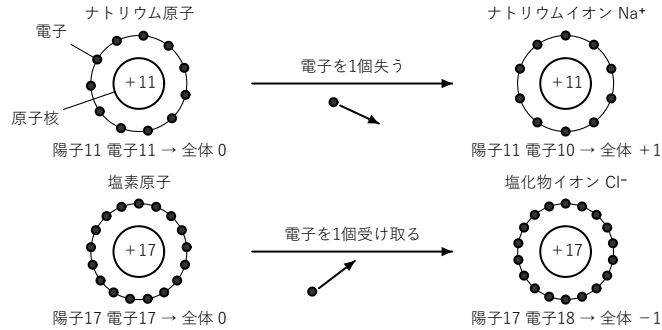
8 原子は、どうして電気を帯びる？

このページのゴール 原子が電子を失ったり受け取ったりして、陽イオン・陰イオンになることを、陽子と電子の数から言える

原子全体は電気を帯びていませんが、電子を失ったり受け取ったりすると、電気を帯びます。

イオン … 電子を失ったり受け取ったりして、電気を帯びた粒子

陽イオン … 電子を失って+ / **陰イオン** … 電子を受け取って-



陽子と電子の数からイオンの電気を決める

- 陽子の数（原子番号）と、電子の数をくらべる。
なぜ：陽子の数は、イオンになっても変わらないため。
- 電子が少なければ+、多ければ-。
なぜ：電子が-の電気をもつため。
- その差が、化学式の右上の数。

イオンの化学式は、元素記号の右上に、やりとりした電子の数と+か-を書く。数字が先、+-が後 (Cu^{2+})。1個のときは1を書かない (Na^+)。e⁻ は電子1個。

陽イオンの名前は「元素名+イオン」。塩素からできる陰イオンは塩化物イオンです。

原子	陽子・電子	電子のやりとり	イオンの電子	イオン
塩素	17・17	1個受け取る	18	Cl^-
銅	29・29	2個失う	27	Cu^{2+}
水素	1・1	1個失う	0	H^+

合言葉 「電子を失えば+、受け取れば-」

注意 × 電子を受け取ると陽イオンになる → ○ 受け取ると陰イオン（電子は-）

注意 × 銅イオンは Cu^{+2} と書く → ○ Cu^{2+} （数字が先、+が後）

9 電解質は、水の中でどうなっている？

このページのゴール 主なイオンの名前と化学式を知り、電離を化学式の式で表せる

① 主なイオンと、電離

陽イオン				陰イオン	
水素イオン	H^+	銅イオン	Cu^{2+}	塩化物イオン	Cl^-
ナトリウムイオン	Na^+	亜鉛イオン	Zn^{2+}	水酸化物イオン	OH^-
カリウムイオン	K^+	マグネシウムイオン	Mg^{2+}	硝酸イオン	NO_3^-
銀イオン	Ag^+	カルシウムイオン	Ca^{2+}	硫酸イオン	SO_4^{2-}
アンモニウムイオン	NH_4^+	バリウムイオン	Ba^{2+}	炭酸イオン	CO_3^{2-}

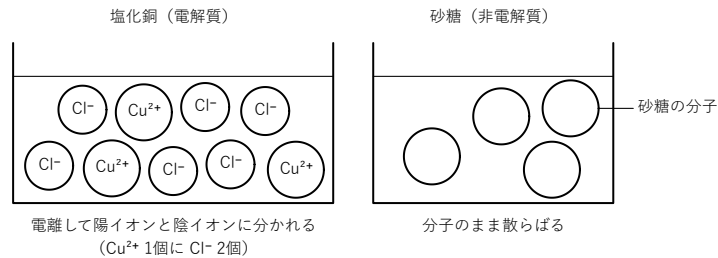
$\text{OH}^- \cdot \text{NO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \cdot \text{CO}_3^{2-} \cdot \text{NH}_4^+$ は、いくつかの原子が集まってできたイオンです。右上の数字は、集まり全体でやりとりした電子の数です。

電離 … 電解質が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれること

電離のようすは、化学式とイオンの化学式を使った式で表します。 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ / $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ / $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

電離の式を書く

- ① 陽イオンと陰イオンに分ける。
- ② それぞれのイオンの化学式を書く。
- ③ +の数と-の数がつり合うように、イオンの数を合わせる。
なぜ：もとの物質は電気を帯びていないため。 CuCl_2 は、 Cu^{2+} 1個の+2と、 Cl^- 2個の-2がつり合う。



非電解質は電離しません。水にとけても分子のまま散らばるので、イオンが無く、電流が流れません。

合言葉 「電離の式は、+と-の数をそろえる」

注意 × 塩化銅の電離は $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}_2^- \rightarrow \bigcirc \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ （塩化物イオンが2個）

注意 × Cl^- は塩素イオン → $\bigcirc$ 塩化物イオン

10 電解質の水溶液に、電流が流れるのはなぜ？

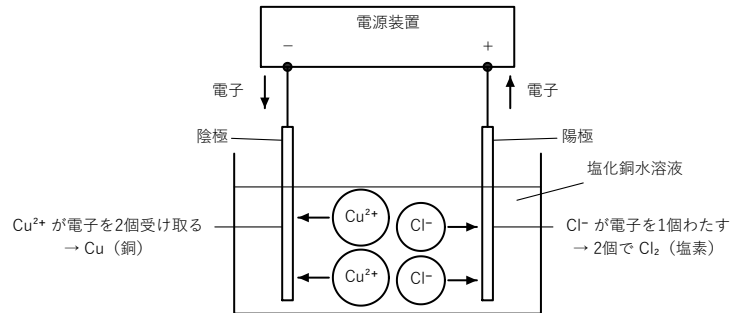
このページのゴール 電流が流れるわけと、電極で起こることを、イオンと電子で説明できる

3ページの「固体では流れず、とかすと流れる」と、4～6ページの電気分解を、イオンで説明します。

① 電流が流れるわけ

水溶液の中で、イオンが移動します。陽イオンは陰極へ、陰イオンは陽極へ引かれます。固体の塩化ナトリウムでは、 Na^+ と Cl^- がたがいに引き合って規則正しく並び、動けないので電流が流れません。水にとけるとばらばらになって動けるので、電流が流れます。

② 塩化銅水溶液の電極で起こること



電極	引かれるイオン	電子のやりとり	できる物
陰極	Cu^{2+}	電子を2個受け取る $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	銅
陽極	Cl^-	電子を1個ずつわたす $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$	塩素

導線の中の電子 電子は、電源の－極から陰極へ、陽極から電源の＋極へ動きます。中2で学んだ電流の向きは、その逆です。

青色がうすくなるわけ 青色は銅イオンの色です。銅イオンが銅になって減るので、青色がうすくなります。

塩酸では 陰極で水素イオンが電子を1個ずつ受け取って水素原子になり、2個が結びついて水素分子 H_2 になります ($2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$)。陽極は塩化銅と同じで、塩素ができます。

合言葉 「イオンが動くから、電流が流れる」

注意 × 陰極には陰イオンが集まる → ○ 陰極 (－) には陽イオン (+) が引かれる (名前が反対なので注意)

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

(1) 電流が流れるかどうかを調べる実験で、水溶液・電極・電源装置・導線のほかに、回路につないだ器具を2つ書きなさい。

- エ 電極のさびを落とすため。

(3) 固体の塩化ナトリウム (4) 塩化ナトリウム水溶液 (5) 精製水

- エ 水溶液が固体になる。

イ 水にとけても、水溶液に電流が流れない物質

- エ 水にとけると、色がつく物質

(2) 塩化銅 (3) エタノール

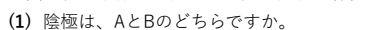
- (5) 中2の水の電気分解で、水に水酸化ナトリウムをとかしたのは、なぜですか。

- (6) 砂糖水にエタノールを混ぜた水溶液に、電流は流れますか。「流れる」「流れない」で答えなさい。

- (7) 「水によくとける物質は、どれも電解質である。」この文が正しければ○、まちがっていれば×を書きなさい。

電源装置

図は、炭素棒を電極にした、塩化銅水溶液の電気分解の装置です。電源装置の+は左、-は右につながっています。



- (3) (2) の物質の色を書きなさい。

- (4) 陽極付近から出た気体の名前を書きなさい。

- イ 石灰水に通し、白くにごるか調べる。

- エ マッチの火を近づけ、音を立てて燃えるか調べる。

- (6) 電流を流し続けると、水溶液の青色はどうなりますか。

- (7) 次の化学反応式の [] に化学式を入れなさい。 $\text{CuCl}_2 \rightarrow [\quad] + [\quad]$

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

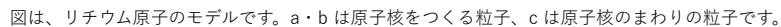
(3) 陽極付近にいつも気体が出ることから、その気体の粒子は、+と-のどちらの電気を帯びていると考えられますか。

(5) +の電気と-の電気の間には、どんな力がはたらきますか。「引き合う」「しりぞけ合う」から選びなさい。

(6) 水の電気分解と塩酸の電気分解では、陽極に出る気体がちがいます。それぞれ何ですか。水 塩酸

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

6 原子のつくりについて、図を見て答えなさい。【7ページ】

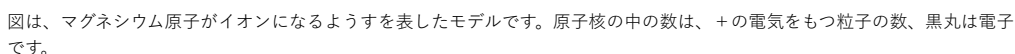


- (1) aの名前 _____
- (2) bの名前 _____
- 3) cの名前を、次から1つ選びなさい。 _____
- ア 原子核
- イ イオン
- ウ 電子
- エ 分子
- 4) この原子の原子番号 _____

- (5) この原子全体が電気を帯びていないのは、なぜですか。次から1つ選びなさい。 _____
- | | | | |
|---|----------------|---|----------------|
| ア | aの数とcの数と同じだから。 | イ | bの数とcの数と同じだから。 |
| ウ | aの数とbの数と同じだから。 | エ | bが電気をもっているから。 |
- (6) 「同じ元素で、bの数が異なる原子を、たがいに [] という。」 [] に入る語を書きなさい。

7 イオンのでき方について、図を見て答えなさい。【8・9ページ】

- (1) 原子が電子を失って、+の電気を帯びた物を何といいますか。



- (3) 右のイオンは、+と-のどちらの電気を帯びていますか。 _____
- (4) マグネシウム原子は、電子を何個失いましたか。 _____
- (5) このイオンの化学式を書きなさい。 _____

- (6) カリウム原子（原子番号19）が電子を1個失ってできたイオンには、電子が何個ありますか。 _____
- (7) 原子がイオンになっても、数が変わらない粒子は何ですか。原子核の中にある、+の電気をもつ粒子です。

8 イオンの化学式について答えなさい。【8・9ページ】

次のイオンの化学式を書きなさい。

- (1) 水素イオン _____ (2) 亜鉛イオン _____
(3) 水酸化物イオン _____ (4) 硫酸イオン _____

次の化学式で表されるイオンの名前を書きなさい。

- (5) Cl^- _____ (6) Ag^+ _____ (7) NH_4^+ _____
 (8) バリウムイオンを Ba^{+2} と書いた人がいました。正しい書き方に直しなさい。

確認問題 ④ 水にとけた電解質・イオンで見る電気分解

答えと解説は17～19ページ（9・10枚目の紙）にあります。【 】は、わからないときに読み直すページです。

9 水にとけた電解質について答えなさい。【9ページ】

- (1) 「電解質が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれることを【 】という。」【 】に入る語を書きなさい。 _____

次の物質が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれるようすを、化学式を使った式で書きなさい。



- (5) 塩化銅がとけた水溶液では、 Cu^{2+} 1個に対して、 Cl^- は何個ありますか。 _____

- (6) 砂糖水に電流が流れないのは、なぜですか。次から1つ選びなさい。 _____

ア 砂糖が水にとけないから。

イ 砂糖の分子が電子を運べないから。

ウ 砂糖は水にとけても分子のまま散らばり、イオンができないから。

エ 砂糖水では、電極が反応しないから。

- (7) 硝酸カリウム KNO_3 が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれるようすを、化学式を使った式で書きなさい。 KNO_3 → _____ + _____

10 イオンと電気分解について、塩化銅水溶液を例に答えなさい。【10・3・5・4ページ】

- (1) 陰極で、銅イオンが受け取る電子は何個ですか。 _____ (2) 陽極に引かれるイオンの名前を書きなさい。 _____

- (3) 陽極に引かれた陰イオンは、電子をどうしますか。「受け取る」「わたす」から選びなさい。 _____

- (4) 固体の塩化ナトリウムには電流が流れませんが、水溶液には流れます。そのわけを、「イオン」「動ける」という語を使って書きなさい。

- (5) 塩化銅水溶液に電流を流し続けると、青色がうすくなるのはなぜですか。「銅イオン」という語を使って書きなさい。

- (6) 塩化銅水溶液の電気分解で、銅が陽極ではなく陰極に付くのはなぜですか。「+」「引かれる」という語を使って書きなさい。

覚えることの一覧（何も見ずに書けるか、紙でかくして確かめよう）

電流が流れる水溶液と電気分解（2～6ページ）

電流が流れる水溶液	電流が流れる：塩化ナトリウム水溶液・塩酸・水酸化ナトリウム水溶液・塩化銅水溶液（電極付近で変化が起こる）／流れない：精製水・砂糖水・エタノール水溶液。流れるかは、とけている物質で決まる。1つ調べるごとに電極を精製水で洗う（前の水溶液が混ざると、正しく調べられないため）
電解質と非電解質	電解質＝水にとかしたとき、水溶液に電流が流れる物質（塩化ナトリウム・塩化水素・水酸化ナトリウム・塩化銅・硫酸銅）／非電解質＝水にとかしても流れない物質（砂糖・エタノール）。とけやすさは別
陰極と陽極	電源の－極につないだ電極が陰極、＋極につないだ電極が陽極
塩化銅水溶液の電気分解	陰極：赤色の物質（こすると金属光沢）＝銅／陽極：刺激臭で赤インクの色を消す気体＝塩素（においは手であおいでかぐ）／青色がうすくなる／ $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$
しみの移動	青色のしみは陰極側へ動く → 銅の粒子は＋、塩素の粒子は－の電気を帯びている
塩酸の電気分解	陰極：水素（音を立てて燃える）／陽極：塩素（量が少ないのは、水にとけやすいため）／ $2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ 。水の電気分解は陰極が水素・陽極が酸素

原子とイオン（7・8ページ）

原子のつくり	原子核（陽子＝＋・中性子＝電気なし）と、そのまわりの電子（－）。陽子の数＝電子の数なので、全体は電気を帯びない。陽子の数＝原子番号。中性子の数が異なる原子どうしを同位体という
イオン	陽イオン＝電子を失って＋／陰イオン＝電子を受け取って－（陽子の数は変わらない）。例： Na^+ （電子10）・ Cl^- （電子18）・ Cu^{2+} ・ H^+
化学式の書き方	元素記号の右上に、電子の数と＋－を書く。数字が先、＋－が後（ Cu^{2+} ）。1は書かない。塩素の陰イオンは塩化物イオン。 e^- は電子1個

電離とイオンの動き（9・10ページ）

主なイオン	$\text{H}^+ \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{K}^+ \cdot \text{Ag}^+ \cdot \text{NH}_4^+ \cdot \text{Cu}^{2+} \cdot \text{Zn}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+} \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Ba}^{2+} / \text{Cl}^- \cdot \text{OH}^- \cdot \text{NO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \cdot \text{CO}_3^{2-}$
電離と電離の式	電離＝電解質が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれること。 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- / \text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^- / \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ （＋の数と－の数をそろえる）。非電解質は電離しない
電流が流れるわけ	イオンが移動する（陽イオンは陰極へ、陰イオンは陽極へ）。固体ではイオンが動けない
電極での電子のやりとり	陰極： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ ／陽極： $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ 。導線の中の電子は、電源の－極 → 陰極、陽極 → 電源の＋極へ動く（電流の向きは逆）

まちがえやすいこと (× → ○)

ページ	まちがい (×) と、正しい形 (○)
2ページ	× 水は電流を通すので、どんな水溶液にも電流が流れる → ○ 精製水・砂糖水・エタノール水溶液には流れない (とけている物質で決まる)
3ページ	× 砂糖は水によくとけるので電解質 → ○ 水にとけても電流が流れないので非電解質 (とけるかどうかではない)
4ページ	× 塩素のにおいは、鼻を近づけて直接かぐ → ○ 有毒なので、手であおいでかぐ
5ページ	× 青色のしみは、陽極 (+) のほうへ動く → ○ 陰極 (-) のほうへ動く (+の電気を帯びた銅の粒子が、-に引かれる)
6ページ	× 陽極側に集まる気体が少ないのは、塩素が少ししかできないから → ○ 水素と同じ体積できるが、塩素は水にとけやすいので集まる量が少ない
7ページ	× 原子は+と-の電気をもつので、原子全体も電気を帯びている → ○ 陽子の数と電子の数が同じなので、原子全体では電気を帯びていない
8ページ	× 電子を受け取ると陽イオンになる → ○ 受け取ると陰イオン (電子は-)
8ページ	× 銅イオンは Cu^{+2} と書く → ○ Cu^{2+} (数字が先、+が後)
9ページ	× 塩化銅の電離は $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Cl}_2^-$ → ○ $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ (塩化物イオンが2個)
9ページ	× Cl^- は塩素イオン → ○ 塩化物イオン
10ページ	× 陰極には陰イオンが集まる → ○ 陰極 (-) には陽イオン (+) が引かれる (名前が反対なので注意)

合言葉 「水にとけて+と-に分かれる物質の水溶液に、電流が流れる」／「流れるかどうかは、とけている物質で決まる」／「電解質は、水にとけると電流を流す」／「陰極に銅、陽極に塩素」／「+の粒子は陰極へ、-の粒子は陽極へ」／「水素も金属も、陰極に出る」／「真ん中に原子核、まわりに電子」／「電子を失えば+、受け取れば-」／「電離の式は、+と-の数をそろえる」／「イオンが動くから、電流が流れる」

確認問題の答えと解説

1【2ページ】

(1) 豆電球・電流計

豆電球がつくか、電流計の針がふれるかで、電流が流れたかを見る。【2】

(2) ウ

前の水溶液が混ざると、正しく調べられないため。ほかの選択肢は、洗うわけにならない。【2】

(3) 流れない

固体の塩化ナトリウムには流れない。【2】

(4) 流れる

塩化ナトリウムは、水にとかすと流れる。【2・3】

(5) 流れない

精製水には流れない。【2】

(6) イ

電流が流れる水溶液では、電極付近で気体が出たり、物質が付いたりする。【2】

2【3ページ】

(1) ウ

電解質は、水にとかしたとき、水溶液に電流が流れる物質。アはとけやすさ、イは非電解質のこと。【3】

(2) 電解質

塩化銅は表にある電解質。【3】

(3) 非電解質

エタノールは、砂糖と同じ非電解質。【3】

(4) 電解質

固体では流れないが、水にとかすと流れる。電解質かどうかは、水にとかしたときで決まる。【3】

(5) (例) 水酸化ナトリウムは電解質で、電流を流れやすくするため。

入れる語：電解質・電流を流れやすくする。【3】

(6) 流れない

砂糖もエタノールも非電解質で、混ぜても電流は流れない。【3】

(7) ×

砂糖は水によくとけるが、非電解質。とけやすさと電解質は別。【3】

3【4ページ】

(1) B

－につながる電極が陰極。電源装置の－は右なので、右のB。【4】

(2) 銅

陰極には銅が付く。【4】

(3) 赤色（赤茶色）

銅の色。こすると金属光沢が出る。【4】

(4) 塩素

＋につながる陽極(A)付近から塩素が出る。【4】

(5) ウ

塩素には色を消すはたらきがあるので、赤インクで色をつけた水に入れると色が消える。アは酸素、イは二酸化炭素、エは水素の確かめ方。【4】

(6) うすくなる

青色のものが、陰極で銅になって減る。【4】

(7) Cu、Cl₂

$\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$ 。左右で原子の数が同じ。【4】

4【5ページ】

(1) Y

Yは-につながる陰極側。青色のしみは陰極側へ動く。【5】

(2) +

+の電気を帯びた粒子が、-の陰極に引かれたと考えられる。【5】

(3) -

塩素は+の陽極付近に出るので、-の電気を帯びている。【5】

(4) ア

色がないので青色のしみが見やすく、ろ紙に電流も流れる。【5】

(5) 引き合う

+と-は引き合い、同じ種類の電気はしりぞけ合う。【5】

5【6ページ】

(1) Q

-につながる陰極側(Q)に、水素が多くとまる。【6】

(2) (例) 気体にマッチの火を近づけると、音を立てて燃える。

入れる語：マッチの火・音を立てて燃える。【6】

(3) 塩素

+につながる陽極側(P)には塩素が出る。【6】

(4) エ

水素と塩素は同じ体積できるが、塩素は水にとけやすく、集まる量が少ない。【6】

(5) H_2 、 Cl_2

$2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ 。【6】

(6) 水：酸素、塩酸：塩素

水は陰極が水素・陽極が酸素（中2）、塩酸は陰極が水素・陽極が塩素。【6】

6【7ページ】

(1) 陽子

原子核の中の、+の電気をもつ粒子。【7】

(2) 中性子

原子核の中の、電気をもたない粒子。【7】

(3) ウ

電子は、原子核のまわりの、-の電気をもつ粒子。【7】

(4) 3

原子番号は陽子の数。図のaは3個。【7】

(5) ア

陽子(a)の数と電子(c)の数が同じなので、+と-がつり合う。bは電気をもたない。【7】

(6) 同位体

同じ元素で、中性子(b)の数が異なる原子。【7】

7【8・9ページ】

(1) 陽イオン

電子を失うと+になる。【8】

(2) 陰イオン

電子を受け取ると-になる。【8】

(3) +

+12に対して電子が10個。+が2つ多い。【8】

(4) 2個

電子が12個から10個になった。【8】

(5) Mg^{2+}

電子を2個失ったので、右上に2+。数字が先、+が後。マグネシウムの元素記号 Mg は9ページの表。【8・9】

(6) 18個

陽子19個・電子19個の原子が電子を1個失うと、電子は18個。【8】

(7) 陽子

陽子の数は、イオンになっても変わらない。【8】

8【8・9ページ】

(1) H^{+}

1個のときは1を書かない。【9】

(2) Zn^{2+}

主なイオンの表のとおり。【9】

(3) OH^{-}

主なイオンの表のとおり。【9】

(4) SO_4^{2-}

主なイオンの表のとおり。【9】

(5) 塩化物イオン

「塩素イオン」ではない。【8・9】

(6) 銀イオン

主なイオンの表のとおり。【9】

(7) アンモニウムイオン

主なイオンの表のとおり。【9】

(8) Ba^{2+}

数字が先、+が後。【8】

9【9ページ】

(1) 電離

電解質が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれること。【9】

(2) $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^{+} + \text{OH}^{-}$

+1と-1がつり合う。【9】

(3) $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$

+2と-2がつり合う。【9】

(4) $\text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Cl}^{-}$

Zn^{2+} 1個の+2と、 Cl^{-} 2個の-2がつり合う。【9】

(5) 2個

$\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^{-}$ 。【9】

(6) ウ

砂糖は電離せず、分子のまま散らばるので、イオンが無い。【9】

(7) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}^{+} + \text{NO}_3^{-}$

+1と-1がつり合う。【9】

10【10・3・5・4ページ】

(1) 2個

$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$ 。【10】

(2) 塩化物イオン

陰イオンは+の陽極に引かれる。【10】

(3) わたす

$2\text{Cl}^{-} \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^{-}$ 。【10】

(4) (例) 固体ではイオンが動けないが、水にとかすと電離してイオンが動けるようになるから。

入れる語：イオン・動ける・電離。【10・3】

(5) (例) 青色は銅イオンの色で、銅イオンが陰極で銅になって減るから。

入れる語：銅イオン・減る。【10・4】

(6) (例) 銅イオンは+の電気を帯びていて、-の陰極に引かれるから。

入れる語：+・引かれる。【5・10】