

**1 水溶液とイオン**

p2

**読解ノート1 水溶液とイオン**

- 1 流れなかった 流れなかった  
食塩・塩化銅・水酸化ナトリウム・塩酸  
砂糖・エタノール・蒸留水  
流れない 流れる 電解質 非電解質
- 2 銅 刺激 塩素 消えた

p3

- 青銅 + 燃える 水素 刺激 塩素  
+ - + -
- 3 原子核 電子 電氣的に中性 陽子 中性子  
同位体 等しい

p4

- 陽ったり 受け取ったり イオン 2個以上 多原子  
陰イオン 陰イオン 右上 種類 数
- 4 電離  
H<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> Na<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> Na<sup>+</sup> OH<sup>-</sup> Cu<sup>2+</sup>  
2Cl<sup>-</sup> Cu<sup>2+</sup> SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

p6

**読解ノート2 電池とイオン**

- 1 マグネシウム 銅 亜鉛 銅 マグネシウム  
亜鉛 > 陽

p7

- 2 - + 渡して 受け取り 渡して 受け取り 増加  
減少 セロハン 化学 電気 電池(化学電池)

p8

- 3 できない できる 燃料電池 水

**まとめワーク**

p9

- 1 電解質 非電解質 + 陰 - 陽 + 陰  
2 (1)ない (2)ア,イ,エ,オ  
3 (1)銅 (2)塩素 (3)色が消える (4)CuCl<sub>2</sub> Cu + Cl<sub>2</sub>

**【解説】**

- (2)(3) 刺激臭があり,脱色作用がある気体は塩素。

p10

- 1 電流を通しやすくするため (2)A極...陰極, B極...陽極  
(3)銅, +  
5 (1)水素 (2)1)塩素 2)水にとけやすいから  
(3)2HCl H<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub>

**【解説】**

- (1) もえる気体は水素。  
(2) 塩素は水にとけやすい。

- 6 原子核 電子 電氣的に中性 陽子 中性子  
決まって 同位体 層 等しい 失ったり  
受け取ったり イオン 陽イオン 陰イオン 2個以上  
多原子

p11

- 7 (1)ア...原子核 (2)イ...中性子 ウ...陽子 (3)エ...電子  
(4) - の電気 (5)帯びていない (6)同位体  
8 H<sup>+</sup> Na<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> Cu<sup>2+</sup> OH<sup>-</sup> Zn<sup>2+</sup> Ag<sup>+</sup>  
Li<sup>+</sup> Fe<sup>2+</sup> Ba<sup>2+</sup> K<sup>+</sup> S<sup>2-</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup> SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> NH<sub>4</sub><sup>+</sup> Ca<sup>2+</sup> Mg<sup>2+</sup> CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>  
9 (1)電離

- (2) H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> Na<sup>+</sup>, OH<sup>-</sup> Cu<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>  
Cu<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

p12

- 10 (1) ウ キ イ カ ケ オ ク  
(2) H H<sub>2</sub> Cl<sup>-</sup> Cl<sub>2</sub> Cu<sup>2+</sup> Cl Cl  
11 なりやすさ > > 陽 イオン化傾向  
+ 欠点 セロハン ダニエル 化学 電気  
電池 一次電池 二次電池 燃料電池 水

p13

- 12 (1)銅 (2)Zn Zn<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup> Cu<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup> Cu (3)亜鉛  
(4)Mg Mg<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup> Zn<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup> Zn (5)C, D, F  
(6)マグネシウム > 亜鉛 > 銅

**【解説】**

- (2) イオンになりやすい亜鉛原子Znが電子を2個失い,水溶液中の銅イオンCu<sup>2+</sup>が電子を受け取って銅原子Cuになった。  
(4) (2)と同様に,イオンになりやすいマグネシウム原子Mgが電子を2個失い,水溶液中の亜鉛イオンZn<sup>2+</sup>が電子を受け取って亜鉛原子Znになった。  
(5) 水溶液中の金属イオンのほうが,イオンになりやすい金属であると変化は起こらない。  
(6) Aの試験管の反応より亜鉛 > 銅, Eの試験管の反応よりマグネシウム > 亜鉛

- 13 (1)A極 (2)ア

- (3) 電圧 なりやすい - 渡して とけ出す  
受け取り 水素

p14

- 14 (1)亜鉛原子(Zn)が電子を失って,亜鉛イオン(Zn<sup>2+</sup>)になってとけ出す。  
(2)銅イオン(Cu<sup>2+</sup>)が電子を受け取って,銅原子(Cu)になって付着する。  
(3)亜鉛板 (4) 増加 減少 小さな穴 移動

- 15 (1)充電ができない

- 例...アルカリマンガン乾電池,リチウム電池,酸化銀電池など  
(2)充電ができる  
例...鉛蓄電池,リチウムイオン電池,ニッケル水素電池など  
(3) 電気エネルギー 酸素 2H<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O

**確認問題**

p15

- 1 電解質 非電解質  
ア...原子核 イ...中性子 ウ...陽子 エ...電子  
同じ数(等しい) 同位体 帯びていない イオン  
陽イオン 陰イオン 電離  
2 H<sup>+</sup> Na<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> Cu<sup>2+</sup> OH<sup>-</sup> K<sup>+</sup> Ba<sup>2+</sup>  
Zn<sup>2+</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup> SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> Ag<sup>+</sup> NH<sub>4</sub><sup>+</sup> Mg<sup>2+</sup>  
S<sup>2-</sup> Ca<sup>2+</sup>

p16

- 3 HCl H<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> NaCl Na<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>  
NaOH Na<sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> CuCl<sub>2</sub> Cu<sup>2+</sup> + 2Cl<sup>-</sup>  
CuSO<sub>4</sub> Cu<sup>2+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>  
4 Mg > Zn > Cu 電池 - 極 ダニエルの電池  
ア...銅イオン イ...亜鉛イオン ウ...硫酸イオン エ...銅原子  
一次電池  
アルカリマンガン乾電池,リチウム電池,酸化銀電池など  
二次電池  
鉛蓄電池,リチウムイオン電池,ニッケル水素電池など  
燃料電池

## 練習問題

p17

- 1 (1)ア, イ, ウ, カ, ク (2)電解質 (3)流れない (4)イオン  
(5)非電解質

## 【解説】

電解質...食塩・塩化銅・塩酸・硫酸・水酸化ナトリウム  
電解質の物質は水にかすと電気を帯びたイオンに分かれるため電流が流れる。  
非電解質...エタノール・砂糖  
非電解質の物質は水にかしても電流は流れない。蒸留水も電流は流れない。

- 2 (1) +の電気...陽イオン, -の電気...陰イオン (2)電離  
(3)電気は帯びていない (4)電子 (5)陽極

## 【解説】

- (3) +の電気と-の電気は同じ数だけあるため、水溶液全体では電気を帯びていない。  
(5) -の電気を帯びた粒(陰イオン)は+極である陽極に移動する。

p18

- 3 (1)AとC (2)Cl<sup>-</sup> (3)水素 (4)水にとけやすいため (5)10

## 【解説】

塩酸(HCl)と塩化銅(CuCl<sub>2</sub>)は次のように電離している。  

$$HCl \rightarrow H^+ + Cl^- \quad CuCl_2 \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^-$$
 (1)(2) の容器の両方にある塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)が移動する陽極のAとCで塩素(Cl<sub>2</sub>)の気体が発生する。  
 (3) 陰極のBには水素イオン(H<sup>+</sup>)が移動し、水素(H<sub>2</sub>)が発生する。  
 (4) 塩素は水にとけやすい気体である  
 (5) の容器内では、1個の銅イオン(Cu<sup>2+</sup>)が、電極から2個の電子を受けとって1個の銅原子(Cu)となって付着する間に、2個の塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)が、それぞれ1個ずつの電子を電極に渡して2個の塩素原子(Cl)となり、それらが結びついて1個の塩素分子(Cl<sub>2</sub>)になる。よって、10個の銅原子では、10個の塩素分子ができる。

- 4 (1)亜鉛よりもイオンになりやすいマグネシウムが電子を失いマグネシウムイオンになってとけ出す。  
(2)銅は亜鉛よりもイオンになりにくいいため、銅イオンなることができなかったため。  
(3)マグネシウム > 亜鉛 > 銅 (4)いえない

p19

- 5 (1)ダニエルの電池 (2)銅板 (3)ア (4)亜鉛板...ア, 銅板...カ  
(5)素焼きの小さな穴を陽イオンと陰イオンが少しずつ移動することで、電気的にかたよらないようにしている。

## 【解説】

ダニエルの電池は、イオンになりやすい亜鉛板が-極になり、銅板が+極になる。  
 亜鉛板...亜鉛原子(Zn)が電極に電子を渡して亜鉛イオン(Zn<sup>2+</sup>)となってとけ出す。亜鉛板には電子が残り-極になる。  
 銅板...水溶液中にある銅イオン(Cu<sup>2+</sup>)が銅板(+極)から電子を受け取って銅原子(Cu)となり、電極に付着する。  
 (3)電流は+極から-極に流れる。  
 (5)-極では陰イオンが増え、+極では陽イオンが増えるため、電気的にかたよりをなくすはたらきがある。

## 2 酸・アルカリとイオン

p20

## 演習ノート1 酸とアルカリ

- 1 変化なし 赤色に変化 変化なし 変化なし  
 水素イオン 塩化物イオン 水素イオン 青 赤  
 水素イオン 酸 H<sup>+</sup> H<sup>+</sup> H<sup>+</sup> 赤 黄  
 黄 赤 水素

p21

- 2 変化なし 変化なし 青色に変化 変化なし  
 ナトリウムイオン 水酸化物イオン 水酸化物イオン 赤  
 青 水酸化物イオン アルカリ OH<sup>-</sup> OH<sup>-</sup>  
 OH<sup>-</sup> OH<sup>-</sup> 青 青 青 赤

p22

- 3 青色 赤色 赤色 青色 黄色 緑色 青色  
 赤色 緑色 青色 赤色 pH 中性  
 小さい 大きい

## 演習ノート2 中和と塩

- 1 黄 緑 青 酸 中 アルカリ 立方体  
 塩化ナトリウム

p23

- 水素イオン 水酸化物イオン 水 減少 中  
 水素 アルカリ 塩化物 ナトリウム 酸 酸  
 中 アルカリ H<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> Na<sup>+</sup> OH<sup>-</sup>  
 2 中和 陰イオン 陽イオン 塩

## まとめワーク

p25

- 1 酸 赤 黄 黄 赤 水素 アルカリ 青  
 青 青色 赤 pH 中性 小さい 大きい  
 2 (1)A (2)青色から赤色 (3)水素イオン (4)酸

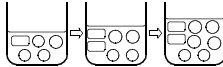
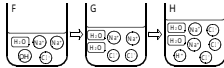
p26

- 3 H<sup>+</sup>・Cl<sup>-</sup> H<sup>+</sup>・NO<sub>3</sub><sup>-</sup> H<sup>+</sup>・SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> H<sup>+</sup>・CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>  
 4 (1)D (2)赤色から青色 (3)水酸化物イオン (4)アルカリ  
 5 Na<sup>+</sup>・OH<sup>-</sup> K<sup>+</sup>・OH<sup>-</sup> Ba<sup>2+</sup>・OH<sup>-</sup> NH<sub>4</sub><sup>+</sup>・OH<sup>-</sup>  
 6 青色 赤色 赤色 青色 黄色 緑色 青色  
 赤色 緑色 青色 赤色

p27

- 7 水素 水酸化物 中和 H<sup>+</sup> OH<sup>-</sup> H<sub>2</sub>O 塩  
 中  
 8 (1)黄 (2)中  
 (3)水溶液中に水素イオンも水酸化物イオンもなくなったから  
 (4)塩化ナトリウム・NaCl (5)塩 (6)青 (7)アルカリ  
 (8)水溶液中の水素イオンがなくなり、水酸化物イオンが増えるから

p28

- 9 (1)   
 (2)A...酸 B...酸 C...中 D...アルカリ  
 (3)H<sup>+</sup>...ウ Cl<sup>-</sup>...イ Na<sup>+</sup>...ア OH<sup>-</sup>...エ  
 (4)   
 (5)E...アルカリ F...アルカリ G...中 H...酸  
 (6)H<sup>+</sup>...エ Cl<sup>-</sup>...ア Na<sup>+</sup>...イ OH<sup>-</sup>...ウ

## 【解説】

- (2)(5)水溶液中に水素イオンがあると酸性、水素イオンも水酸化物イオンもないと中性、水酸化物イオンがあるとアルカリ性を示す。  
 (3)H<sup>+</sup>...加えた水酸化ナトリウム水溶液中のOH<sup>-</sup>と結びついて水(H<sub>2</sub>O)になるため数は減少していき無くなる。  
 Cl<sup>-</sup>...数は変化しない。  
 Na<sup>+</sup>...水酸化ナトリウム水溶液を加えていくため、数は増加していく。  
 OH<sup>-</sup>...H<sup>+</sup>と結びついて水(H<sub>2</sub>O)になるため、H<sup>+</sup>が無くなるまでは無いが、それ以降はH<sup>+</sup>と結びつかなくなるから増加している。  
 (6) (3)とは逆であるが、同様に考える。