中2理科 解答・解説

1 枚目表

- 1** (1) ガラス管を水槽の中から出しておくこと。
 (2) CO₂ (3) H₂O
 (4) アルカリ性 (5) 分解
 (6) 発生した水が試験管の加熱部に流れて、試験管が割れるのを防ぐため。
- 2** (1) ア (2) 銀 (3) ア, ウ, オ
- 3** (1) 水素分子 (2) ○○
 (3) 二酸化炭素分子 (4) ○○○
- 4** (1) 1本目の試験管には、加熱前の試験管にあった空気が多くふくまれているから。
 (2) 白くにごる。
 (3) 二酸化炭素 (4) 桃色
 (5) 水槽の水が加熱した試験管内部に流れこむ。
 (6) ①物質A ②物質A ③炭酸ナトリウム
- 5** (1) 酸素 (2) ウ (3) 水素 (4) エ
 (5) 純粋な水には電流がほとんど流れないので、電流が流れるようにするため。

- 1** (1) ガラス管を水槽の中に入れてたまま火を消すと、加熱した試験管内に水槽の水が流れこみ、試験管が割れるおそれがある。
 (2) 石灰水が白くにごったことから、気体は二酸化炭素であることがわかる。二酸化炭素は、炭素原子1個と酸素原子2個からなる分子である。
 (3) 青色の塩化コバルト紙が桃色に変化したことから、液体は水であることがわかる。水は、水素原子2個と酸素原子1個からなる分子である。
 (4) 炭酸ナトリウムは水によくとけ、水溶液は強いアルカリ性を示す。フェノールフタレイン溶液は、酸性や中性の水溶液では無色であるが、アルカリ性の水溶液では赤くなる。
 (6) 炭酸水素ナトリウムを加熱すると水が発生する。発生した水が試験管の底の加熱部に流れると、試験管が割れるおそれがあるため、試験管の口を底よりも、わずかに下げる必要がある。
- 2** (1) 酸化銀を加熱すると酸素が発生する。酸素には物質を燃やす性質があるため、火のついた線香を入れると、線香は炎を出して激しく燃える。
 (2) 酸化銀を熱すると、銀と酸素に分かれる。銀は白色の金属である。
 (3) 水は水素と酸素、二酸化炭素は炭素と酸素、塩化ナトリウムはナトリウムと塩素からできた化合物である。

1 枚目裏

- 3** (3) 二酸化炭素分子は酸素原子2個と炭素原子1個からできている。
 (4) 水分子は水素原子2個と酸素原子1個からできている。
- 4** (1) 熱した試験管から最初に出てくる気体には、炭酸水素ナトリウムを熱して発生した気体ではなく、加熱前の試験管にあった空気が多くふくまれているので、気体を集めた1本目の試験管は使わずに捨てる。
 (2)~(4) 炭酸水素ナトリウムを熱すると、二酸化炭素と水、炭酸ナトリウムに分解する。
 (6) 炭酸水素ナトリウムは水に少しとけ、水溶液は弱いアルカリ性を示す。一方、炭酸ナトリウムは水によくとけ、水溶液は強いアルカリ性を示す。
- 5** (1)~(3) 水を電気分解すると、陰極から水素、陽極から酸素が発生する。
 (5) 純粋な水には電流がほとんど流れないので、水酸化ナトリウムをとかして電流が流れるようにする。

- 1** (1) ①B ②A ③A ④B
 (2) エ
 (3) 硫化鉄
- 2** (1) ウ
 (2) 引き寄せられない。
 (3) ある。
 (4) FeS
 (5) 化合物
- 3** (1) 化学反応式
 (2) 左側
 (3) 右側
- 4** (1) 1:1
 (2) 硫化鉄
 (3) FeS
 (4) Fe + S → FeS
 (5) Fe + S → FeS
- 5** (1) ○○
 (2) 二酸化炭素
 (3) ○○○
 (4) C + ○○○ → ○○○
 (5) C + O₂ → CO₂
- 6** (1) 水素 + 酸素 → 水
 (2) H₂ + O₂ → H₂O
 (3) H(H) + ○○○ → H(O)H
 (4) H(H) H(H) + ○○○ → H(O)H H(O)H
 (5) 2H₂ + O₂ → 2H₂O
- 7** (1) ウ
 (2) イ

解説

- 1** (1) 加熱した試験管Aにあるのは硫化鉄、加熱していない試験管Bにあるのは未反応の鉄と硫黄である。磁石に引き寄せられるのは鉄をふくむ試験管Bである。また、試験管Aの硫化鉄とうすい塩酸が反応すると、独特のにおいがある有毒な硫化水素が発生し、試験管Bの鉄とうすい塩酸が反応するとにおいのない水素が発生する。
 (2) 加熱後の試験管Aにできた硫化鉄は、鉄とも硫黄とも異なる性質をもつ。これは、磁石を近づけたときのようにやうすい塩酸との反応のちがいからわかる。
- 2** (1) 加熱して反応が始まると、加熱をやめても反応は続き、赤くなった部分が黒くなるまで反応は続く。これは、反応によって熱が発生し、その熱によって反応が進むからである。
 (2) 鉄は磁石に引き寄せられるが、加熱後の物質(硫化鉄)は鉄とは異なる性質をもち、磁石には引き寄せられない。
 (3) 加熱後の物質(硫化鉄)とうすい塩酸が反応したときに発生する硫化水素には腐卵臭がある。また、硫化水素の化学式はH₂Sで表される。
 (4) 硫化鉄(FeS)は、鉄の原子(Fe)と硫黄の原子(S)が1:1の比で結びついた物質である。
- 3** 化学式を組み合わせ、化学変化を表した式を化学反応式という。化学反応式では、矢印(→)の左側には反応前の物質、右側には反応後の物質を書く。また、化学反応式では、矢印(→)の左右で、原子の種類と数が等しくなるようにする。
- 4** 鉄と硫黄が結びつく化学変化では、鉄の原子(Fe)と硫黄の原子(S)が1:1の比で結びついた硫化鉄(FeS)ができる。
- 5** 炭素と酸素が結びつく化学変化では、炭素の原子(C)1個と酸素の原子(O)2個が結びついた二酸化炭素(CO₂)ができる。
- 6** 水素(H₂)と酸素(O₂)が結びついて水(H₂O)ができる化学変化を化学反応式で表すとき、矢印(→)の左右で水素の原子(H)と酸素の原子(O)の数が等しくなるようにするため、水素の分子(H₂)と水の分子(H₂O)の数を2個ずつにする。そうすることで、矢印(→)の左右で水素の原子(H)が4個、酸素の原子(O)が2個と等しくすることができる。

7 水素と酸素が結びついて水ができる化学変化を表す化学反応式「 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 」において、

- ・「 H_2 」は水素分子が水素原子2個からなること
- ・「 2H_2 」は水素分子が2個あること
- ・「 O_2 」は酸素分子が酸素原子2個からなることと、酸素分子が1個あること
- ・「 H_2O 」は水分子が、水素原子2個と酸素原子1個からなること
- ・「 $2\text{H}_2\text{O}$ 」は水分子が2個あること

をそれぞれ表している。

2枚目表

- 1 (1) H (2) N (3) Mg (4) He
 (5) K (6) Ba (7) Zn (8) Cl
 (9) C (10) Cu (11) Ca (12) Ag
 (13) S (14) Fe (15) Al (16) Au
 (17) O (18) Na (19) Si
- 2 (1) O_2 (2) H_2 (3) N_2 (4) S
 (5) CO_2 (6) H_2O (7) NH_3
 (8) Cu (9) Fe (10) Ag (11) Mg
 (12) Au (13) CuO (14) Ag_2O
 (15) FeS (16) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (17) NaCl
 (18) NaHCO_3 (19) Na_2CO_3
- 3 ① 化学式… H_2 物質名…水素
 ② 化学式… NH_3 物質名…アンモニア
 ③ 化学式… CO_2 物質名…二酸化炭素
 ④ 化学式… H_2O 物質名…水
- 4 (1) ①2 ②1 ③2
 (2) ①2 ②1 ③1 ④1
 (3) ①2 ②1 ③2
 (4) ①2 ②1 ③2
 (5) ①1 ②2 ③1 ④2
 (6) ①2 ②2 ③1
- 5 (1) $\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow \text{FeS}$
 (2) $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$
 (3) $\text{H}-\text{H} \quad \text{H}-\text{H} + \text{O}-\text{O} \longrightarrow \text{H}-\text{O}-\text{H} \quad \text{H}-\text{O}-\text{H}$
 (4) $\text{Ag}-\text{O}-\text{Ag} \quad \text{Ag}-\text{O}-\text{Ag} \longrightarrow \begin{matrix} \text{Ag} & \text{Ag} \\ | & | \\ \text{Ag} & \text{Ag} \end{matrix} + \text{O}-\text{O}$
 (5) $\text{H}-\text{O}-\text{H} \quad \text{H}-\text{O}-\text{H} \longrightarrow \text{H}-\text{H} \quad \text{H}-\text{H} + \text{O}-\text{O}$
- 6 (1) $\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow \text{FeS}$
 (2) $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$
 (3) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 (4) $2\text{Ag}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{Ag} + \text{O}_2$
 (5) $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
 (6) $2\text{NaHCO}_3 \longrightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

解説

- 1 元素は、全てアルファベット1文字(大文字)、または、2文字(1文字目は大文字、2文字目は小文字)からなる元素記号で表される。また、元素記号は世界共通である。
- 2 化学式は、元素記号を用いて物質を表したものである。分子をつくる物質の化学式は、物質を構成している元素とその原子が何個結びついているかを、元素記号と数字(元素記号の右下に書く)で表している。また、分子をつくらぬ物質の化学式は、物質を構成している元素とその原子の個数の比を、元素記号と数字で表している。
- 3 ① 水素原子(H)2個からなる物質は水素(H_2)である。
 ② 窒素原子(N)1個と水素原子(H)3個からなる物質は、アンモニア(NH_3)である。
 ③ 炭素原子(C)1個と酸素原子(O)2個からなる物質は、二酸化炭素(CO_2)である。
 ④ 水素原子(H)2個と酸素原子(O)1個からなる物質は、水(H_2O)である。
- 4 (1) 矢印(→)の左右ともに、水素原子(H)が4個、酸素原子(O)が2個となるようにする。
 (2) 矢印(→)の左右ともに、ナトリウム原子(Na)が2個、水素原子(H)が2個、炭素原子(C)が2個、酸素原子(O)が6個となるようにする。
 (3) 矢印(→)の左右ともに、銅原子(Cu)が2個、酸素原子(O)が2個となるようにする。
 (4) 矢印(→)の左右ともに、マグネシウム原子(Mg)が2個、酸素原子(O)が2個となるようにする。
 (5) 矢印(→)の左右ともに、炭素原子(C)が1個、水素原子(H)が4個、酸素原子(O)が4個となるようにする。
 (6) 矢印(→)の左右ともに、水素原子(H)が4個、酸素原子(O)が4個となるようにする。
- 5 (1) 鉄原子(Fe)と硫黄原子(S)が1:1の個数の比で結びついて、硫化鉄(FeS)ができる。
 (2) 炭素原子(C)1個と酸素分子(O_2)1個が結びついて、二酸化炭素分子(CO_2)が1個できる。
 (3) 水素分子(H_2)2個と酸素分子(O_2)1個が結びついて、水分子(H_2O)が2個できる。
 (4) 酸化銀(Ag_2O)2個が、銀原子(Ag)4個と酸素分子(O_2)1個に分解される。
 (5) 水分子(H_2O)2個が、水素分子(H_2)2個と酸素分子(O_2)1個に分解される。
- 6 (1)~(5) 5の(1)~(5)参照
 (6) 炭酸水素ナトリウム(NaHCO_3)2個が、炭酸ナトリウム(Na_2CO_3)1個と水分子(H_2O)1個と二酸化炭素分子(CO_2)1個に分解される。

2枚目裏

- 1 (1) 発生した水が加熱しているところに流れて、試験管Aが割れるのを防ぐため。
 (2) 白くにごる。
 (3) ガラス管を水の中から出す。
 (4) 塩化コバルト紙
 (5) 赤色
- 2 (1) 水上置換法
 (2) 酸素
 (3) ウ
 (4) ア、ウ
 (5) 銀
- 3 (1) 電流が流れるようにするため。
 (2) A…水素、イ B…酸素、エ
- 4 (1) ①
 (2) ア
 (3) 試験管を冷やすため。
 (4) A
 (5) B
 (6) 鉄と硫黄が結びついて、硫化鉄という(鉄とも硫黄とも)性質の異なる物質に変化した。
- 5 (1) ①白くにごった。 ②二酸化炭素
 (2) ガラス管の先を石灰水の中から出す。
 (3) 石灰水が逆流して、試験管Aが割れるのを防ぐため。
 (4) 銅
 (5) ①還元 ②酸化
 (6) $\text{CuO} + \text{H}_2 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$

解説

- 1 (1) 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、水が発生する。発生した水が、試験管Aの加熱しているところに流れこむと、試験管Aと水の温度差によって、試験管Aが割れてしまうおそれがある。
 (2) 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、二酸化炭素が発生する。試験管Bに石灰水を入れてよくふると、発生した二酸化炭素によって、石灰水は白くにごる。
 (3) ガラス管を水の中に入れてそのまま火を消すと、水が試験管Aに流れこみ、試験管Aが割れてしまうおそれがある。
 (4) 青色の塩化コバルト紙に水をつけると、塩化コバルト紙は桃色に変化する。
 (5) 炭酸水素ナトリウムを加熱したときに試験管Aに残る物質は炭酸ナトリウムで、水にとけると水溶液は強いアルカリ性を示す。そのため、フェノールフタレイン溶液を加えると、水溶液は赤色に変化する。

- 2** (1) 図のような気体の集め方を水上置換法といい、水にとけにくい気体を集めるのに適している。
- (2) 酸化銀を加熱すると、酸素が発生する。
- (3) 酸化銀は黒色の固体で、加熱すると白色の銀に変化する。
- (4) 銀は金属の一つなので、みがくと光り(金属光沢)、電気をよく通す。また、銀は水にはとけず、磁石にもつかない。
- 3** (1) 純粋な水には電流がほとんど流れないので、電気分解を行うためには、水に水酸化ナトリウムをとかし、電流が流れるようにする。
- (2) 水の電気分解では、陰極からは水素、陽極からは酸素がそれぞれ発生する。水素にマッチの火を近づけると、水素がボンと音を立てて燃え、水ができる。酸素にはものを燃やす性質があるので、火のついた線香を入れると、線香は炎を出して激しく燃える。
- 4** (1)(2) 鉄粉と硫黄の粉末の混合物を加熱するときは、混合物の上部付近を加熱し、赤くなったら加熱するのをやめる。鉄と硫黄が結びついて硫化鉄ができる反応は発熱反応であり、反応で発生した熱によって、熱するのをやめても反応は進んでいく。
- (4) 加熱していない試験管Aには、鉄と硫黄がそれぞれ変化せずに残っている。そのため、試験管Aの鉄が磁石に引き寄せられる。
- (5) 試験管Aでは鉄と塩酸が反応して、においのない水素が発生し、試験管Bでは硫化鉄と塩酸が反応して、独特のにおい(腐卵臭)のする気体(硫化水素)が発生する。
- 5** (1) 酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱すると、二酸化炭素が発生する。二酸化炭素には石灰水を白くにごらせる性質がある。
- (2)(3) ガラス管の先を石灰水から出さずに火を消すと、試験管Aに石灰水が流れこみ、試験管が割れるおそれがある。
- (6) 酸化銅を加熱して水素の中に入れて、酸化銅は還元されて銅に、水素は酸化されて水になる。

3 枚目表

- 1** ① 炭酸ナトリウム ② 白
③ アルカリ ④ 下
⑤ 塩化コバルト ⑥ 桃 ⑦ 水
⑧ 白 ⑨ 二酸化炭素 ⑩ 分解
- 2** ① 水素 ② 酸素 ③ 陰
④ 陽 ⑤ 水素 ⑥ 酸素
⑦ 水酸化ナトリウム ⑧ 電気分解
- 3** ① 炭素 ② 1 ③ 2 ④ 酸素
⑤ 二酸化炭素 ⑥ 化学式 ⑦ H₂O
- 4** ① 炭素 ② 黒 ③ 銅
④ 赤 ⑤ 光沢 ⑥ 白
⑦ 二酸化炭素 ⑧ 還元
- 5** ① 酸化銅 ② O₂ ③ 2CuO
④ 酸化マグネシウム ⑤ 2Mg
⑥ 2MgO ⑦ 4 ⑧ 1
⑨ 3 ⑩ 2
⑪ 質量保存 ⑫ 一定
- 6** ① 出す ② 酸化鉄 ③ 上
④ うばう ⑤ 下

解説

- 1** 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、炭酸ナトリウムと水と二酸化炭素に分解される。
- 2** 水を電気分解すると、陰極から水素、陽極から酸素が発生する。
- 4** 酸化銅と炭素粉末の混合物を加熱すると、酸化銅は還元されて銅に、炭素は酸化されて二酸化炭素になる。
- 5** 化学変化の前後で物質全体の質量は変わらないことを、質量保存の法則という。また、物質どうしが結びつくときの質量の割合は一定である。
- 6** 鉄が酸化して酸化鉄ができる反応は、周囲に熱を出す発熱反応である。水酸化バリウムと塩化アンモニウムを混ぜ合わせたときにアンモニアが発生する反応は、周囲から熱をうばう吸熱反応である。

3 枚目裏

- 1** (1) 水槽の水が逆流しないようにするため。
(2) 二酸化炭素 (3) 水
(4) ①白い固体 ②白い固体
③(白い固体の水溶液の方が)
アルカリ性が強いから。
- 2** (1) 電流が流れるようにするため。
(2) 酸素 (3) 陽極
(4) 気体がボンと音を立てて燃える。
(5) 水素 (6) 電極A
(7) 2H₂O → 2H₂ + O₂
(8) 電気分解
- 3** (1) ア
(2) ウ, オ, カ, ケ
(3) エ, オ, カ, ク
(4) イ, ウ, キ, ケ
- 4** (1) ア (2) ア
(3) 硫化鉄 (4) Fe + S → FeS

解説

- 1** (1) ガラス管を水槽から出さずに火を消すと、水槽の水が試験管内に逆流する。
(2) 二酸化炭素は石灰水を白くにごらせる。
(3) 水に青色の塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙は桃色に変化する。
(4) 白い固体は炭酸ナトリウムで、炭酸水素ナトリウムよりも水によくとけ、水溶液は炭酸水素ナトリウムよりも強いアルカリ性を示す。
- 2** (1) 純粋な水には電流がほとんど流れないため、水酸化ナトリウムをとかして電流が流れるようにする。
(2) 酸素に、火のついた線香を入れると、線香は炎を出して激しく燃える。
(3) 酸素が発生する電極Aは陽極である。
(4)(5) 陰極である電極Bからは水素が発生する。水素にマッチの火を近づけると、水素はボンと音を立てて燃え、水になる。
(6) 電源装置の+極とつながっている電極が陽極である。
- 3** (1) 食塩水は、塩化ナトリウム(NaCl)と水(H₂O)の混合物である。
(3) 1種類の元素でできた物質を単体という。
(4) 2種類以上の元素でできた物質を化合物という。
- 4** 鉄と硫黄の混合物を熱すると硫化鉄ができる。
(1) 熱する前の混合物中の鉄は磁石に引き寄せられるが、硫化鉄は磁石に引き寄せられない。
(2) 熱する前の混合物中の鉄と塩酸が反応するとにおいのない水素が発生し、硫化鉄と塩酸が反応すると腐卵臭のする気体(硫化水素)が発生する。