

## 2年 化学 4月課題② 課題がない人へ

p.42

- (1) 原子量の基準となる元素は何か。
- (2) (1)の原子の質量数はいくつか。
- (3) 原子量の基準となる  $^{12}\text{C}$  原子の相対質量はいくらか。
- (4)  $^{12}\text{C}=12$  とすると、 $^1\text{H}$  原子の相対質量はいくらになるか。
- (5) 多くの元素には、相対質量が異なる原子が存在する。これを何というか。
- (6) 各元素の同位体の存在比に応じた相対質量の平均値を元素の何というか。
- (7) 自然界に 99%存在する  $^{12}\text{C}$  の質量数=12, 自然界に 1%存在する  $^{13}\text{C}$  の質量数=13 として、炭素の原子量を小数第 2 位まで求めよ。

$$12 \times \frac{\overset{\text{ア}}{\quad} (\quad)}{100} + 13 \times \frac{\overset{\text{イ}}{\quad} (\quad)}{100} = \overset{\text{ウ}}{\quad} (\quad)$$

- (8)  $^{12}\text{C}=12$  を基準として求めた分子の相対質量を何というか。
- (9) 分子量は、分子を構成する原子の原子量の(積・和)となる。
- (10) 水  $\text{H}_2\text{O}$  の分子量を求めよ。(原子量  $\text{H}=1.0$ ,  $\text{O}=16$ )  
 $\overset{\text{ア}}{\quad} (\quad) \times \overset{\text{イ}}{\quad} (\quad) + \overset{\text{ウ}}{\quad} (\quad) \times 1 = \overset{\text{エ}}{\quad} (\quad)$
- (11) 組成式やイオン式から原子量の総和を求めた値を何というか。
- (12) 塩化ナトリウム  $\text{NaCl}$  の式量を求めよ。(原子量  $\text{Na}=23$ ,  $\text{Cl}=35.5$ )  
 $\overset{\text{ア}}{\quad} (\quad) \times \overset{\text{イ}}{\quad} (\quad) + \overset{\text{ウ}}{\quad} (\quad) \times \overset{\text{エ}}{\quad} (\quad) = \overset{\text{オ}}{\quad} (\quad)$
- (13) イオン式の式量を求めるとき、原子・分子に比べ電子は非常に軽いので、電子の授受による質量の変化は無視(できる・できない)。
- (14) 水酸化物イオン  $\text{OH}^-$  の式量を求めよ。(原子量  $\text{H}=1.0$ ,  $\text{O}=16$ )  
 $\overset{\text{ア}}{\quad} (\quad) \times \overset{\text{イ}}{\quad} (\quad) + \overset{\text{ウ}}{\quad} (\quad) \times \overset{\text{エ}}{\quad} (\quad) = \overset{\text{オ}}{\quad} (\quad)$
- (15) 分子量を用いるのが適当なものはどれか。  
①金      ②アンモニア      ③水酸化ナトリウム

p.43

原子量  $\text{H}=1.0$ ,  $\text{C}=12$ ,  $\text{N}=14$ ,  $\text{O}=16$ ,  $\text{Na}=23$ ,  $\text{Mg}=24$ ,  $\text{Al}=27$ ,  $\text{P}=31$ ,  $\text{S}=32$ ,  $\text{Ca}=40$ ,  
 $\text{Fe}=56$

### 46 <原子の質量と相対質量>

$^{12}\text{C}$  原子 1 個の質量は  $2.0 \times 10^{-23}\text{g}$  である。アルミニウム原子 1 個の質量は  $4.5 \times 10^{-23}\text{g}$  である。  
アルミニウムの相対質量を求めよ。

### 47 <元素の原子量>

天然のホウ素は、 $^{10}\text{B}$  が 20.0%,  $^{11}\text{B}$  が 80.0%からなる。相対質量をそれぞれ 10.0, 11.0 として、  
ホウ素の原子量を有効数字 3 桁で求めよ。

**48 <分子量>** 次の(1)~(5)の物質の分子量を求めよ。

- (1) 窒素  $\text{N}_2$
- (2) 水  $\text{H}_2\text{O}$
- (3) 二酸化炭素  $\text{CO}_2$
- (4) 硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- (5) グルコース  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

**49 <式量>** 次の(1)~(5)の物質の式量を求めよ。

- (1) 水酸化ナトリウム  $\text{NaOH}$
- (2) 炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$
- (3) カルシウムイオン  $\text{Ca}^{2+}$
- (4) 硝酸イオン  $\text{NO}_3^-$
- (5) リン酸マグネシウム  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$

p.44

- (1) 1mol は、質量数 12 の炭素原子何 g 中に含まれる原子の数を基準としているか。
- (2) mol を単位として表した粒子の量を何というか。
- (3) 質量数 12 の炭素原子 12g 中には、炭素原子が何個含まれているか。
- (4) (3)の数を ( ) 定数という。
- (5) 水分子 1mol 中に含まれる水素原子は何 mol か。
- (6) 原子  $6.02 \times 10^{23}$  個 (1mol) の質量は、何に g 単位をつけた値となるか。
- (7) アルミニウム (原子量 27) 原子  $6.02 \times 10^{23}$  個 (1mol) の質量は何 g か。
- (8) 分子  $6.02 \times 10^{23}$  個 (1mol) の質量は、何に g 単位をつけた値となるか。
- (9) 水分子  $6.02 \times 10^{23}$  個 (1mol) の質量は何 g か。(原子量  $\text{H}=1.0$ ,  $\text{O}=16$ )
- (10) イオン  $6.02 \times 10^{23}$  個 (1mol) の質量は何に g 単位をつけた値となるか
- (11) ナトリウムイオン  $6.02 \times 10^{23}$  個 (1mol) の質量は何 g か。(原子量  $\text{Na}=23$ )
- (12) イオンからなる物質 1mol の質量は何に g 単位をつけた値になるか。
- (13) 1mol の塩化ナトリウム  $\text{NaCl}$  は何 g か。(原子量  $\text{Na}=23$ ,  $\text{Cl}=35.5$ )
- (14) 物質 1mol あたりの質量を何というか。
- (15) (14)の単位は何か。
- (16) 同温・同圧において、同体積中には気体の種類にかかわらず同数の分子が含まれる。  
この法則を ( ) の法則という。
- (17)  $0^\circ\text{C}$ , 1 気圧の気体の状態を何というか。
- (18) 気体 1mol は気体の種類によらず、標準状態でほぼ何 L を占めるか。
- (19) 酸素  $\text{O}_2$  1mol の分子の数(個)・質量(g)・標準状態で体積(L)をそれぞれ求めよ。(原子量  $\text{O}=16$ )

## 1 粒子の数から物質質量

例題1 水分子  $3.0 \times 10^{23}$  個の物質質量 (mol)

解法 物質質量 (mol) =  $\frac{\text{粒子の数}}{6.0 \times 10^{23} / \text{mol}}$  より,  $\frac{3.0 \times 10^{23}}{6.0 \times 10^{23} / \text{mol}} = \underline{0.50 \text{ (mol)}}$

- (1) 水分子  $6.0 \times 10^{23}$  個の物質質量 (mol) を求めよ。
- (2) アルミニウム原子  $9.0 \times 10^{23}$  個の物質質量 (mol) を求めよ。
- (3) 二酸化炭素分子  $6.0 \times 10^{24}$  個の物質質量 (mol) を求めよ。
- (4) アンモニア分子  $1.5 \times 10^{24}$  個の物質質量 (mol) を求めよ。
- (5) 水素分子  $9.0 \times 10^{22}$  個の物質質量 (mol) を求めよ。

## 2 物質質量から粒子の数

例題2 水分子 0.60mol 中に含まれる水分子の数(個)

解法 粒子の数 =  $6.0 \times 10^{23}$  (/mol)  $\times$  物質質量 (mol) より,  
 $6.0 \times 10^{23}$  (/mol)  $\times$  0.60 (mol) =  $\underline{3.6 \times 10^{23} \text{ (個)}}$

- (1) 水分子 1.0mol 中に含まれる水分子の数(個) を求めよ。
- (2) 炭素原子 0.30mol 中に含まれる炭素原子の数(個) を求めよ。
- (3) ナトリウム原子 2.0mol 中に含まれるナトリウム原子の数(個) を求めよ。
- (4) 二酸化炭素分子 0.10mol 中に含まれる二酸化炭素分子の数(個) を求めよ。
- (5) 水素分子  $1.0 \times 10^{-2}$  mol 中に含まれる水素分子の数(個) を求めよ。

=====  
 原子量と定数 H=1.0, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24, Al=27, S=32, Cl=35.5,  
 アボガドロ定数  $6.0 \times 10^{23}$  (/mol)  
 =====

## 3 物質質量と個数

例題3 水分子  $\text{H}_2\text{O}$  1.0mol 中に含まれる水素原子の物質質量 (mol)

解法 水  $\text{H}_2\text{O}$  1 分子中には 2 個の水素原子がある。よって、水分子 1.0mol に含まれる水素原子の物質質量は、  
 次のようになる。  $1.0 \text{ (mol)} \times 2 = \underline{2.0 \text{ (mol)}}$

- (1) 水素分子  $\text{H}_2$  0.50mol 中に含まれる水素原子の物質質量 (mol) を求めよ。
- (2) 硫酸分子  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.10mol 中に含まれる水素原子の物質質量 (mol) を求めよ。
- (3) 塩化カルシウム  $\text{CaCl}_2$  2.0mol 中に含まれる塩化物イオンの物質質量 (mol) を求めよ。

例題4 水  $\text{H}_2\text{O}$  0.50mol 中に含まれる水素原子の数

**解法** 水  $\text{H}_2\text{O}$  1 分子中には 2 個の水素原子があり、水分子 0.50mol に含まれる水素原子の物質量は、 $0.50\text{mol} \times 2 = 1.0\text{mol}$  である。

よって、水素原子の数は、粒子の数 =  $6.0 \times 10^{23}$  (/mol)  $\times$  物質量(mol)より、

$$6.0 \times 10^{23} / \text{mol} \times 1.0\text{mol} = \underline{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)}}$$

(4) アンモニア  $\text{NH}_3$  0.50mol 中に含まれる水素原子の数(個)を求めよ。

(5) 水酸化カルシウム  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0.10mol 中に含まれる水酸化物イオンの数(個)を求めよ。

#### 4 物質量から質量

例題5 水分子  $\text{H}_2\text{O}$  2.0mol の質量(g)

**解法** 水分子  $\text{H}_2\text{O}$  のモル質量は、 $1.0 \times 2 + 16 = 18$  (g/mol)

質量 [g] = モル質量 [g / mol]  $\times$  物質量 [mol] より、 $18\text{g} / \text{mol} \times 2.0\text{mol} = \underline{36 \text{ (g)}}$

(1) マグネシウム  $\text{Mg}$  0.50mol の質量(g)を求めよ。

(2) アンモニア分子  $\text{NH}_3$  2.0mol の質量(g)を求めよ。

(3) 塩化ナトリウム  $\text{NaCl}$  0.10mol の質量(g)を求めよ。

#### 5 質量から物質量

例題6 水分子  $\text{H}_2\text{O}$  27g の物質量(mol)

**解法** 水分子  $\text{H}_2\text{O}$  のモル質量は、18 (g/mol)。また、物質量 [mol] =  $\frac{\text{質量}[\text{g}]}{\text{モル質量}[\text{g} / \text{mol}]}$  より、 $\frac{27\text{g}}{18\text{g/mol}} = \underline{1.5 \text{ (mol)}}$

(1) 水分子  $\text{H}_2\text{O}$  9.0g の物質量(mol)を求めよ。

(2) アルミニウム  $\text{Al}$  54g の物質量を求めよ。

(3) 塩化ナトリウム  $\text{NaCl}$  11.7g の物質量を求めよ。

(4) 硫酸イオン  $\text{SO}_4^{2-}$  2.4g の物質量を求めよ。

#### 6 物質量から気体の体積

例題7 二酸化炭素  $\text{CO}_2$  0.500mol の体積(L)

**解法** 気体の体積 [L] =  $22.4$  (L/mol)  $\times$  物質量(mol)より、 $22.4$  (L/mol)  $\times$   $0.500$ (mol) =  $\underline{11.2 \text{ (L)}}$

(1) 水素  $\text{H}_2$  0.200mol の体積(L)を求めよ。

(2) アンモニア  $\text{NH}_3$  1.50mol の体積(L)を求めよ。

(3) ヘリウム  $\text{He}$  0.250mol の体積(L)を求めよ。

#### 7 気体の体積から物質量

例題8 アンモニア  $\text{NH}_3$  5.60L の物質量(mol)

**解法** 物質量 [mol] =  $\frac{\text{気体の体積}[\text{L}]}{22.4\text{L/mol}}$  より、 $\frac{5.60\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = \underline{0.250 \text{ (mol)}}$

(1) 水素  $\text{H}_2$  11.2L の物質量(mol)を求めよ。

(2) アルゴン  $\text{Ar}$  2.80L の物質量(mol)を求めよ。

(3) 二酸化炭素  $\text{CO}_2$  6.72L の物質量(mol)を求めよ。

(4) メタン  $\text{CH}_4$  560mL の物質量(mol)を求めよ。

## 8 質量から気体の体積

例題9 酸素  $O_2$  16g の体積(L)

解法 酸素のモル質量は、 $16 \times 2 = 32$  (g/mol)

$$\text{物質質量 (mol)} = \frac{\text{質量 [g]}}{\text{モル質量 [g/mol]}} \text{より, } \frac{16\text{g}}{32\text{g/mol}} = 0.50(\text{mol})$$

$$\text{気体の体積 (L)} = 22.4(\text{L/mol}) \times \text{物質質量 (mol)} \text{より, } 22.4(\text{L/mol}) \times 0.50(\text{mol}) = \underline{11.2 \text{ (L)}}$$

- (1) 水素  $H_2$  4.0g の体積(L) を求めよ。
- (2) アンモニア  $NH_3$  1.7g の体積(L) を求めよ。

## 9 気体の体積から質量

例題10 二酸化炭素  $CO_2$  5.60L の質量(g)

解法 物質質量 [mol] より,  $\frac{\text{気体の体積 [L]}}{22.4\text{L/mol}}$  より,  $\frac{5.60\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = 0.250\text{mol}$

二酸化炭素  $CO_2$  のモル質量は、 $12 + 16 \times 2 = 44$  (g/mol)

$$\text{質量 (g)} = \text{モル質量 (g/mol)} \times \text{物質質量 [mol]} \text{より, } 44(\text{g/mol}) \times 0.250(\text{mol}) = \underline{11 \text{ (g)}}$$

- (1) アンモニア  $NH_3$  11.2L の質量(g) を求めよ。
- (2) プロパン  $C_3H_8$  2.80L の質量(g) を求めよ。

## EXERCISE

原子量と定数 H=1.0, C=12, O=16, S=32, Ca=40 アボガドロ定数  $6.0 \times 10^{23}$  (/mol)

### 51 〈化合物中の物質質量・粒子の数〉 次の問いに答えよ。

- (1) 硫酸 4.9g 中の水素原子は何 mol か。

分子式<sup>ア</sup> ( ) → モル質量<sup>イ</sup> ( ) g/mol

硫酸の物質質量<sup>ウ</sup> ( ) mol → 水素原子の物質質量<sup>エ</sup> ( ) mol

- (2) 水酸化カルシウム 7.4g 中の水酸化物イオンの数は何個か。

組成式<sup>ア</sup> ( ) → モル質量<sup>イ</sup> ( ) g/mol

水酸化カルシウムの物質質量<sup>ウ</sup> ( ) mol

水酸化物イオンの物質質量<sup>エ</sup> ( ) mol

→水酸化物イオンの数<sup>オ</sup> ( ) 個

### 52 〈原子・分子の 1mol の質量〉 次の問いに答えよ。

- (1) 二酸化炭素分子 1 個の質量は何 g か。
- (2) アルミニウム原子 1 個の平均の質量は  $4.5 \times 10^{-23}\text{g}$  である。アルミニウムの原子量を求めよ。

### 53 〈気体の体積と質量・分子量〉

次の(1), (2)の気体の体積は、標準状態で測定したものである。それぞれの物質質量(mol)と質量(g)を求めよ。

- (1) メタン  $CH_4$  11.2L
- (2) プロパン  $C_3H_8$  5.6L

- (1) 液体にほかの物質が溶けて均一に混じりあい、透明になることを何というか。
- (2) 物質を溶かしている液体を何というか。
- (3) 溶け込んだ物質を何というか。
- (4) 溶解によってできた液体を何というか。
- (5) 水が溶媒の場合の溶液をとくに何というか。
- (6) 溶液の質量に対する溶質の割合をパーセントで表した濃度を何というか。
- (7) 質量パーセント濃度〔%〕は次のように求める。

$$\frac{\text{ア} ( \quad ) \text{の質量}[\text{g}]}{\text{イ} ( \quad ) \text{の質量}[\text{g}]} \times 100$$

- (8) 水 90g に塩化ナトリウム 10g を溶かした水溶液の質量パーセント濃度は次のようになる。

$$\frac{( \text{ア} ) \text{g}}{( \text{イ} ) \text{g} + ( \text{ウ} ) \text{g}} = ( \text{エ} ) \%$$

- (9) 溶液 1L あたりに含まれる溶質の量を物質質量で表した濃度を何というか。
- (10) モル濃度〔mol/L〕は次のように求める。

$$\frac{\text{ア} ( \quad ) \text{の物質質量}[\text{mol}]}{\text{イ} ( \quad ) \text{の体積}[\text{L}]}$$

- (11) 溶液中に含まれる溶質の物質質量は次のように求める。      モル濃度×溶液の (                      )
- (12) 溶液中に含まれる溶質の質量は次のように求める。      モル濃度×溶液の体積× (                      )

=====  
 原子量 H=1.0, C=12, N=14, O=16, Na=23, Cl=35.5  
 =====

例題1 塩化ナトリウム 0.10mol を水に溶かして 500mL とした水溶液のモル濃度(mol/L)

**解法** モル濃度[mol/L] =  $\frac{\text{溶質の物質質量}[\text{mol}]}{\text{溶液の体積}[\text{L}]}$  =  $\frac{0.10\text{mol}}{0.500\text{L}}$  = 0.20(mol/L)

- (1) 塩化ナトリウム 0.20mol を水に溶かして 200mL とした水溶液のモル濃度(mol/L)を求めよ。
- (2) 塩化カルシウム 1.0mol を水に溶かして 250mL とした水溶液のモル濃度(mol/L)を求めよ。

例題2 水酸化ナトリウム NaOH 2.0g を水に溶かして 500mL とした水溶液のモル濃度(mol/L)

**解法** 水酸化ナトリウム NaOH の式量は 40 より、溶質の物質質量は、

$$\frac{2.0\text{g}}{40\text{g/mol}} = 0.050\text{mol}$$

求めるモル濃度は、  $\frac{0.050\text{mol}}{0.500\text{L}} = \underline{0.10(\text{mol/L})}$

- (3) 水酸化ナトリウム NaOH 1.0g を水に溶かして 100mL とした水溶液のモル濃度(mol/L)を求めよ。
- (4) 塩化ナトリウム NaCl 5.85g を水に溶かして 500mL とした水溶液のモル濃度(mol/L)を求めよ。

例題3 6.0 (mol/L)の水酸化ナトリウム水溶液 100mL 中の水酸化ナトリウムの物質量(mol)

解法 溶質の物質量(mol) = モル濃度(mol/L) × 溶液の体積 [L]

$$6.0(\text{mol/L}) \times 0.100(\text{L}) = \underline{0.60 (\text{mol})}$$

(5) 2.0mol / L の水酸化ナトリウム水溶液 500mL 中の水酸化ナトリウムの物質量(mol) を求めよ。

(6) 2.0mol / L の塩酸 200mL 中の塩化水素の物質量(mol) を求めよ。

例題4 0.50mol / L のグルコース  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  水溶液 200mL に溶けているグルコースの質量

解法 溶質の物質量(mol) = モル濃度(mol/L) × 溶液の体積 [L]

$$0.50(\text{mol/L}) \times 0.200(\text{L}) = 0.10(\text{mol})$$

グルコース  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  のモル質量は 180(g/mol) より、

求める質量は、  $180(\text{g/mol}) \times 0.10(\text{mol}) = \underline{18 (\text{g})}$

(7) 1.0(mol/L)のグルコース  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  水溶液 100mL 中のグルコースの質量(g) を求めよ。

(8) 1.0(mol/L)の水酸化ナトリウム  $\text{NaOH}$  水溶液を 200mL つくるときに必要な水酸化ナトリウムの質量(g) を求めよ。

p.54

- (1) 物質が別の物質に変わる現象を何というか。
- (2) 物質の種類が変化せず、状態だけが変わる現象を何というか。
- (3) 水を電気分解すると、水素と酸素が発生したり、水素と酸素から水が生じたりする変化を何というか。
- (4) 氷が融けて液体の水になったり、水が蒸発して水蒸気になる変化を何というか。
- (5) 化学変化では、反応の前後で何の組み合わせが変化するか。
- (6) 化学変化において、反応前の物質を何というか。
- (7) 化学変化において、反応後の物質を何というか。
- (8) 化学変化を、化学式を用いて表した式を何というか。
- (9) 化学反応式において、左辺に書く物質を何というか。
- (10) 化学反応式において、右辺に書く物質を何というか。
- (11) 化学反応式では、左辺と右辺で各元素の(原子・分子)数が等しくなるように、化学式の前に係数をつける。
- (12) 係数は最も簡単な(整数の比・分数の比)になるようにする。
- (13) 係数が( )のときは省略する。
- (14) 化学反応式から、反応にかかわらないイオンを除いて表した式を何というか。
- (15) イオン反応式では、左辺と右辺で各元素の(原子・分子)の数が等しくなる。
- (16) イオン反応式では、左辺と右辺で( )の和が等しくなる。
- (17) 化学反応式やイオン反応式で気体が生じる場合、その化学式の右側に( )を書くことがある。
- (18) 化学反応式やイオン反応式で沈殿が生じる場合、その化学式の右側に( )を書くことがある。

## EXERCISE

61 <化学反応式の係数> 次の化学反応式の (a) ~ (d) の係数を、下の(1)~(3)の解法にしたがって求めよ。



- (1) 化学反応式中の各物質の中で、最も複雑な物質（構成する原子の種類と総数が最も大きい物質）はプロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$  なので、係数 (a) を 1 とする。
- (2) 両辺の各元素の原子の数が等しくなるように係数をつける。
- ① 左辺の炭素原子の数は 3 なので、(c) にはア ( ) が入る。
- ② 左辺の水素原子の数は 8 なので、(d) にはイ ( ) が入る。
- ③ ①, ②より右辺の酸素原子の総数は、  
ア ( )  $\times$  ウ ( ) + イ ( )  $\times$  エ ( ) = オ ( )  
となるので、(b) はカ ( ) となる。
- (3) 係数の比は、1 : カ ( ) : ア ( ) : イ ( ) となり、最も簡単な整数の比になっている。

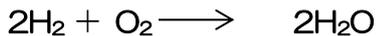
62 <反応式の係数> 次の(1)~(10)の化学反応式またはイオン反応式中の ( ) に適する係数を入れよ。  
ただし、係数 1 のときも 1 と記せ。

- (1) ( )  $\text{Mg} +$  ( )  $\text{O}_2 \rightarrow$  ( )  $\text{MgO}$
- (2) ( )  $\text{C}_2\text{H}_6 +$  ( )  $\text{O}_2 \rightarrow$  ( )  $\text{CO}_2 +$  ( )  $\text{H}_2\text{O}$
- (3) ( )  $\text{CH}_4\text{O} +$  ( )  $\text{O}_2 \rightarrow$  ( )  $\text{CO}_2 +$  ( )  $\text{H}_2\text{O}$
- (4) ( )  $\text{Al} +$  ( )  $\text{HCl} \rightarrow$  ( )  $\text{AlCl}_3 +$  ( )  $\text{H}_2$
- (5) ( )  $\text{Ca} +$  ( )  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow$  ( )  $\text{Ca(OH)}_2 +$  ( )  $\text{H}_2$
- (7) ( )  $\text{NH}_4\text{Cl} +$  ( )  $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow$  ( )  $\text{CaCl}_2 +$  ( )  $\text{H}_2\text{O} +$  ( )  $\text{NH}_3$
- (8) ( )  $\text{Ba}^{2+} +$  ( )  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow$  ( )  $\text{BaSO}_4 \downarrow$
- (9) ( )  $\text{FeS} +$  ( )  $\text{H}^+ \rightarrow$  ( )  $\text{Fe}^{2+} +$  ( )  $\text{H}_2\text{S} \uparrow$
- (10) ( )  $\text{Zn} +$  ( )  $\text{H}^+ \rightarrow$  ( )  $\text{Zn}^{2+} +$  ( )  $\text{H}_2 \uparrow$

63 <化学反応式> 次の(1)~(4)の変化を化学反応式で示せ。

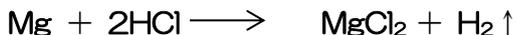
- (1) エタノール  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  を完全燃焼させると、二酸化炭素と水ができる。
- (2) 亜鉛  $\text{Zn}$  に希硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$  を加えると、水素が発生し、水溶液中に硫酸亜鉛  $\text{ZnSO}_4$  ができる。
- (3) 酸化鉄(Ⅲ)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を一酸化炭素  $\text{CO}$  と反応させると、鉄と二酸化炭素ができる。
- (4) 炭酸水素ナトリウム  $\text{NaHCO}_3$  を加熱すると、炭酸ナトリウム  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、二酸化炭素、水ができる。

(1)水素と酸素の反応について、①～⑧の問いに答えよ。(原子量 H=1.0, O=16)



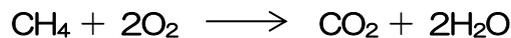
- ① 反応物は何か。ア ( ) とイ ( )
- ② 生成物は何か。
- ③ 係数の比を求めよ。 ( ) : ( ) : ( )
- ④ 分子の数の比を求めよ。 ( ) : ( ) : ( )
- ⑤ 物質量の比を求めよ。 ( ) : ( ) : ( )
- ⑥ 係数×分子量(または式量)の比を求めよ。 ( ) : ( ) : ( )
- ⑦ 係数×分子量(または式量)の比は、何の比を表しているか。
- ⑧ 同温・同圧で反応するときの  $\text{H}_2$  と  $\text{O}_2$  の体積比を求めよ。 ( ) : ( )

(2)次の反応について、⑨～⑫の問いに答えよ。



- ⑨ 係数の比を求めよ。 ( ) : ( ) : ( ) : ( )
- ⑩ 物質量の比を求めよ。 ( ) : ( ) : ( ) : ( )
- ⑪ 1 mol (24g) の **Mg** をすべて反応させるのに必要な 2(mol/L)の塩酸は何 L か。
- ⑫ 1 mol (24g) の **Mg** がすべて反応するとき、発生する  $\text{H}_2$  の体積は標準状態で何 L か。

64〈量的関係〉 メタン  $\text{CH}_4$  を完全燃焼させたときの化学反応式は、次のように表される。下の問いに答えよ。



- (1) メタン 2mol から生成する水は何 mol か。
- (2) メタン 24g から生成する二酸化炭素は何 g か。
- (3) メタン 24g を完全燃焼させたとき、消費された酸素は、標準状態で何 L か。
- (4) この反応で二酸化炭素が 22g 生成した。このとき燃焼したメタンは標準状態で何 L か。

65〈反応式と質量〉 アルミニウム 9.0g を完全燃焼させると、生成する酸化アルミニウム  $\text{Al}_2\text{O}_3$  は何 g か。

66〈反応式と質量〉 酸化銅(Ⅱ)  $\text{CuO}$  を加熱して水素を通じると、水が 9.0g 生成した。次の問いに答えよ。

- (1) この変化を化学反応式で示せ。
- (2) このとき生成した銅は何 g か。

67〈反応式と質量〉 塩化マグネシウム  $\text{MgCl}_2$  の水溶液に、硝酸銀  $\text{AgNO}_3$  の水溶液を多量に加えたところ、塩化銀  $\text{AgCl}$  の沈殿が 2.87g 生成した。次の問いに答えよ。

- (1) この変化を化学反応式で示せ。
- (2) この水溶液中に含まれていた塩化マグネシウムは何 g か。

68〈反応式と質量・体積〉 ナトリウム 2.3g を水に加えると、発生する水素は標準状態で何 L か。