

化学基礎 1年 物質の変化 (物質と化学反応式)

1 「原子の相対質量」とは何か、答えなさい。

(答え) ある原子1個の質量を基準として表した、各原子の質量の相対値。

2 「原子量」とは何か、答えなさい。

(答え) 各元素を構成する同位体の相対質量と、その存在比から求めた原子の相対質量の平均値。

3 「分子量」とは何か、答えなさい。

(答え)  $12\text{C} = 12$  を基準として求めた分子の相対質量。

4 「式量」とは何か、答えなさい。

(答え) 分子が存在しない物質における、分子量に相当する値。

5 酸素原子16O1個の質量は  $2.66 \times 10^{-23}$  乗 g の相対質量はいくらか。

$$2.66 \times 10^{-23} \text{ 乗 g} / 1.99 \times 10^{-23} \text{ 乗 g} \times 12 = 16.0$$

答え：16.0

6 H<sub>2</sub>O の分子量を求めよ。

$$\text{H}_2\text{O} = 1.0 \times 2 + 16 = 18$$

答え：18

7 NaCl の式量を求めよ。

$$\text{NaCl} = 23 \times 1 + 35.5 \times 1 = 58.5$$

答え：58.5

8 Al 原子 1 個の質量を  $4.5 \times 10^{-23}$  g、12C 原子 1 個の質量  $2.0 \times 10^{-23}$  g とし  
て、Al 原子の相対質量を求めよ。

$$4.5 \times 10^{-23} \text{ g} / 2.0 \times 10^{-23} \text{ g} \times 12 = 27$$

答え：27

9 次の物質の分子量、あるいは式量を求めよ。

(1) アンモニア  $\text{NH}_3$  (2) 炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$  (3) 硝酸イオン  $\text{NO}_3^-$  (4) グルコース  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$$(1) 14 \times 1 + 1.0 \times 3 = 17$$

答え：17

$$(2) 40 \times 1 + 12 \times 1 + 16 \times 3 = 100$$

答え：100

$$(3) 14 + 16 \times 3 = 88$$

答え：88

$$(4) 12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6 = 180$$

答え：180

10 1.  $2 \times 10^{23}$  個の水分子の物質量は何 mol か。

$$1. \quad 2 \times 10^{23} / 6.0 \times 10^{23} = 0.20 \text{ mol}$$

答え：0.20 mol

11 水  $2.5 \text{ mol}$  中に含まれる水分子の数は何個か。

$$6.0 \times 10^{23} / \text{mol} \times 2.5 = 1.5 \times 10^{24} \text{ 個}$$

答え： $1.5 \times 10^{24}$  個

12 アルミニウム Al について、次の問いに答えよ。

(1) アルミニウムのモル質量は何 g/mol か。 (27 g/mol )

(2) アルミニウム  $0.30 \text{ mol}$  の質量は何 g か。

$$27 \text{ g/mol} \times 0.30 \text{ mol} = 8.1 \text{ g}$$

答え：8.1 g

(3) アルミニウム  $5.4 \text{ g}$  の物質量は何 mol か

$$5.4 \text{ g} / 27 \text{ (g/mol)} = 0.20 \text{ mol}$$

答え：0.20 mol

(4) アルミニウム  $5.4 \text{ g}$  には、何個の Al 原子が含まれているか。

$$6.0 \times 10^{23} / \text{mol} \times 0.20 \text{ mol} = 1.2 \times 10^{23}$$

答え： $1.2 \times 10^{23}$  個

13 次の各物質の分子量を求めよ。

(1) 二酸化炭素  $\text{CO}_2$                       (2) 硫酸  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       (3) 酢酸  $\text{CH}_3\text{COOH}$

$$(1) \quad 12 \times 1 + 16 \times 2 = 44$$

答え：44

$$(2) \quad 1.0 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$$

答え：98

$$(3) \quad 12 \times 1 + 1.0 \times 3 + 12 \times 1 + 16 \times 2 + 1.0 = 60$$

答え：60

1 4 次の各物質の式量を求めよ。

- (1) 水酸化カルシウム  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       (2) 硫酸銅 (II)  $\text{CuSO}_4$       (3) 硝酸イオン  $\text{NO}_3^-$

$$(1) 40 \times 1 + 16 \times 2 + 1.0 \times 2 = 74$$

答え：74

$$(2) 63.5 \times 1 + 32 \times 1 + 16 \times 4 = 159.5$$

答え：159.5

$$(3) 14 \times 1 + 16 \times 3 = 62$$

答え：62

1 5 次の物質の分子量を求めよ。

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

$$(1) \text{N}_2 = 14 \times 2 = 28$$

答え：28

$$(2) \text{HCl} = 1.0 + 35.5 = 36.5$$

答え：36.5

$$(3) \text{CO}_2 = 12 + 16 \times 2 = 44$$

答え：44

$$(4) \text{H}_2\text{SO}_4 = 1.0 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98$$

答え：98

$$(5) \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 12 \times 6 + 1.0 \times 12 + 16 \times 6 = 180$$

答え：180

1 6 次のイオンや物質の式量を求めよ。

- (1) 硫化物イオン  $\text{S}^{2-}$       (2) アンモニウムイオン  $\text{NH}_4^+$       (3) 硝酸イオン  $\text{NO}_3^-$   
(4) 炭酸カルシウム  $\text{CaCO}_3$       (5) 水酸化カルシウム  $\text{Ca}(\text{OH})_2$       (6) 鉄  $\text{Fe}$

$$(1) \text{S}^{2-} = 32$$

答え：32

$$(2) \text{NH}_4^+ = 14 + 1.0 \times 4 = 18$$

答え：18

$$(3) \text{NO}_3^- = 14 + 16 \times 3 = 62$$

答え：62

$$(4) \text{CaCO}_3 = 40 + 12 + 16 \times 3 = 100$$

答え：100

$$(5) \text{Ca}(\text{OH})_2 = 40 + (16 + 1.0) \times 2 = 74$$

答え：74

$$(6) \text{Fe} = 56$$

答え：56

17 炭素原子  $1.8 \times 10^{23}$  個の物質は何 mol か。

$$1.8 \times 10^{23} / 6.0 \times 10^{23} = 0.30$$

答え：0.30 mol

18 (1) 黒鉛 0.40 mol の質量は何 g か。 (2) マグネシウム 19.2 g の物質は何 mol か。  
(3) 酸素 24 g の物質は何 mol か。

$$(1) 12 \text{ g/mol} \times 0.40 \text{ mol} = 4.8$$

答え：4.8 g

$$(2) 19.2 \text{ g} / 24 \text{ (g/mol)} = 0.80$$

答え：0.80 mol

$$(3) 24 \text{ g} / 32 \text{ (g/mol)} = 0.75$$

答え：0.75 mol

19 次のア～オのうちから、式量の値が最も小さいものを1つ選べ。

ア：NaCl

イ：MgCl<sub>2</sub>

ウ：MgO

エ：Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

オ：K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

(答え) ウ

20 1 mol あたりの質量が最も大きい物質を、次のア～オのうちから1つ選べ。

ア：オゾン O<sub>3</sub>

イ：水 H<sub>2</sub>O

ウ：二酸化炭素 CO<sub>2</sub>

エ：二酸化窒素 NO<sub>2</sub>

オ：メタノール CH<sub>3</sub>OH

(答え) ア

21 水酸化ナトリウム 4.0 g を水に溶かして 200 mL としたときの水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を求めよ。NaOH の式量は 40.0 とする。

$$\begin{aligned} \text{NaOH のモル質量は } 40.0 \text{ g/mol} \text{ であるから、NaOH } 4.0 \text{ g の物質は } 4.0 \text{ g} / 40.0 \text{ mol} \\ = 0.10 \text{ mol} \text{ モル濃度を } x \text{ (mol/L) とすると } 200 \text{ mL} : 0.10 \text{ mol} = 1000 \text{ mL} : x \\ x = 0.50 \text{ (mol)} \end{aligned}$$

答え：0.50 (mol)

22 質量数 12 の炭素原子 1 個の質量は、 $2.0 \times 10^{-23}$  g である。1 個の質量が  $3.8 \times 10^{-23}$  g であるナトリウム原子の相対質量はいくらか。最も適当な数値を、次のア～オのうちから1つ選べ。

ア：7.0

イ：9.0

ウ：16

エ：23

オ：40

(答え) エ

23 ホウ素には天然に $^{10}\text{B}$ 原子(相対質量10.0)が20.0%、 $^{11}\text{B}$ 原子(相対質量11.0)が80.0%の割合で存在する。ホウ素の原子量はいくらか。最も適当な数値を、ア~カのうちから1つ選べ。

ア:10.0    イ:10.2    ウ:10.4    エ:10.6    オ:10.8    カ:11.0

(答え) オ

---

24 1gに含まれる粒子の数が最も多い物質はどれか。次のア~エのうちから1つ選べ。

( $\text{H}=1.0$ 、 $\text{N}=14$ 、 $\text{O}=16$ 、 $\text{S}=32$ 、 $\text{Cl}=35.5$ 、 $\text{K}=39$ 、 $\text{Ca}=40$ )

ア:水            イ:硫酸            ウ:塩化カルシウム            エ:硝酸カリウム

(答え) ア

---

25 天然の銅は $^{63}\text{Cu}$ と $^{65}\text{Cu}$ の2種類の同位体からなり、その原子量は63.5である。 $^{63}\text{Cu}$ の相対質量を62.9、 $^{65}\text{Cu}$ の相対質量を64.9とすると、天然の $^{65}\text{Cu}$ の存在比(原子の数の割合(%))として最も適切な数値を、次のア~カのうちから1つ選べ。

ア:11            イ:25            ウ:30            エ:50            オ:67            カ:75

(答え) ウ

---

26 ある金属Mの原子量は27で、M18gは酸素16gと反応して酸化物を生じる。この酸化物の化学式として考えられるものを、次のア~カのうちから1つ選べ。

ア: $\text{M}_2\text{O}$             イ: $\text{MO}$             ウ: $\text{M}_2\text{O}_3$             エ: $\text{MO}_2$             オ: $\text{M}_2\text{O}_5$             カ: $\text{MO}_3$

(答え) ウ

---

27 同位体の相対質量と自然界における存在比から求められる各元素の原子の平均相対質量を何というか。

(答え) 原子量

---

28  $^{12}\text{C}$ 原子1個の質量は $2.0 \times 10^{-23}$ (乗)gである。 $^{12}\text{C}$ 原子が何個集まると12gになるか。

(答え)  $6.0 \times 10^{23}$ (乗)個

---

29 molを単位記号に用いる物質の量を何というか。

(答え) 物質量

---

30 物質を構成する粒子1mol当たりの質量を何というか。

(答え) モル質量

---

3 1 次の分子の分子量を求めよ。

- (1) 水  $\text{H}_2\text{O}$       (2) 塩化水素  $\text{HCl}$       (3) 二酸化硫黄  $\text{SO}_2$       (4) アンモニア  $\text{NH}_3$   
(5) プロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$       (6) 食酢  $\text{CH}_3\text{COOH}$

$$(1) 1.0 \times 2 + 16 \times 1 = 18$$

答え：18

$$(2) 1.0 \times 1 + 35.5 = 36.5$$

答え：36.5

$$(3) 32 \times 1 + 16 \times 2 = 64$$

答え：64

$$(4) 14 \times 1 + 1.0 \times 3 = 17$$

答え：17

$$(5) 12 \times 3 + 1.0 \times 8 = 44$$

答え：44

$$(6) 12 \times 2 + 1.0 \times 4 + 16 \times 2 = 60$$

答え：60

3 2 次のイオンや物質の式量を求めよ。

- (1) ナトリウムイオン  $\text{Na}^+$  (23)      (2) 臭化物イオン  $\text{Br}^-$  (80)  
(3) マグネシウム  $\text{Mg}$  (24)      (4) 銅  $\text{Cu}$  (64)      (5) ダイヤモンド  $\text{C}$  (12)  
(6) アンモニウムイオン  $\text{NH}_4^+$       (7) 硫酸イオン  $\text{SO}_4^{2-}$       (8) 水酸化カリウム  $\text{KOH}$   
(9) 燐酸カルシウム  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$       (10) 二酸化ケイ素  $\text{SiO}_2$

$$(6) 14 \times 1 + 1.0 \times 4 = 18$$

答え：18

$$(7) 32 \times 1 + 16 \times 4 = 96$$

答え：96

$$(8) 39 + 16 + 1.0 \times 1 = 56$$

答え：56

$$(9) 40 \times 3 + (31 \times 1 + 16 \times 4) \times 2 = 310$$

答え：310

$$(10) 28 \times 1 + 16 \times 2 = 40$$

答え：40