

### 1-3 화학식량과 몰

- 원자나 분자는 크기가 아주 작은 입자이기 때문에 그 질량도 매우 작다. 따라서, 어떤 원자의 질량을 기준으로 한 다음, 다른 원자의 질량은 그 기준 원자의 질량의 몇 배인가를 나타내는 상대적 질량으로 나타내면 편리하다. 이렇게 정해진 값을 **원자량**이라고 한다.

탄소 원자의 질량을 12로 정하고 이를 기준으로 다른 원자들의 원자량을 상대적 질량 값으로 구한다. 즉 탄소의 원자량이 12일 때 수소의 원자량은 1, 산소의 원자량은 16이 되는데, 이는 수소 원자의 질량이 탄소 원자의  $\frac{1}{12}$ , 산소 원자의  $\frac{1}{16}$ 이라는 것을 뜻한다.

- **분자량**은 분자를 이루는 원자들의 원자량을 합한 값이다.

물( $H_2O$ )은 수소 원자 2개와 산소 원자 1개로 이루어져 있으므로 물의 분자량은 18이 된다.

- 염화나트륨( $NaCl$ )과 같이 분자로 존재하지 않는 물질은 분자량과 마찬가지로 화학식을 이루는 원자들의 원자량 합인 **화학식량**으로 나타낸다.

염화나트륨의 화학식량은 나트륨( $Na$ )의 원자량인 23과 염소의 원자량인 35.5를 합한 58.5이다.

- 원자나 분자와 같이 매우 작은 입자는 아주 작은 양이라도 그 속에는 많은 수의 입자가 들어 있다. 이 수가 너무 크기 때문에 일일이 헤아리는 것은 불편하다. 화학자들은 원자와 분자의 입자 수를 나타내기 위해 **몰(기호 mol)**이라는 단위를 사용한다.

- 어떤 물질 속에 들어 있는 원자, 분자 1몰은  $6.02 \times 10^{23}$ 개의 입자 수를 의미하며, 이 수를 **아보가드로수**라고 한다.

- 탄소 원자 1몰은 탄소 원자  $6.02 \times 10^{23}$ 개, 물 분자 1몰은 물 분자  $6.02 \times 10^{23}$ 개를 의미한다.
- 이와 같이 원자 1몰이나 분자 1몰 모두 아보가드로수  $6.02 \times 10^{23}$ 개를 의미하고, 그 질량은 각각의 원자량과 분자량에 g을 붙인 값과 같다.
- 탄소 원자 1몰의 질량은 12.0g, 물 분자 1몰의 질량은 18.0g이다.

- 기체는 질량보다 부피를 측정하기 쉽다. 그러므로 기체의 경우 그 분자 수는 부피를 통해서 구할 수 있다. 아보가드로 법칙에 따르면 ‘모든 기체는 온도와 압력이 같을 때 같은 부피 속에 같은 수의 분자가 들어 있다.’

실험에 의하면  $0^\circ\text{C}$ , 1기압에서 1몰 즉  $6.02 \times 10^{23}$ 개의 분자가 차지하는 기체의 부피는 기체의 종류에 관계없이 22.4L로 일정하다.

- $0^\circ\text{C}$ , 1기압에서 산소 기체 1몰, 즉 32g이 차지하는 부피는 22.4L이고, 그 속에  $6.02 \times 10^{23}$ 개의 산소 분자가 들어 있다.
- 같은 온도, 같은 압력에서 수소( $\text{H}_2$ ), 산소( $\text{O}_2$ ), 암모니아( $\text{NH}_3$ ), 이산화탄소( $\text{CO}_2$ )는 모두 부피가 22.4L이며,  $6.02 \times 10^{23}$ 의 분자가 존재한다.

- 몰수와 질량, 분자 수, 부피와의 관계식은 다음과 같다.

$$\text{몰수(몰)} = \frac{\text{질량(g)}}{\text{분자량(g/몰)}} = \frac{\text{분자수(개)}}{6.02 \times 10^{23}(\text{개/몰})} = \frac{\text{부피(L)}}{22.4(\text{L/몰})} (0^\circ\text{C}, 1\text{기압})$$