

## Chapter 02. 화학식량과 몰

### 들어가기

이 단원에서 출제되는 준킬러의 유형은 ‘아보가드로 법칙’을 사용하는 문제와 ‘동위 원소 개념’을 사용하는 문제가 서로 혼합되어 나오기도 합니다. 준킬러를 원활하게 해결하여 시험 전반적인 운영을 매끄럽게 하기 위해 반드시 정복해야하는 단원이기도 합니다. (단원 분류상 동위 원소 관련 개념은 5단원에 첨가될 것입니다.)

우선 준킬러 중 ‘아보가드로 법칙’을 사용하는 문제에 대해 이야기 하자면 이 유형은 해가 거듭할수록 난이도가 높아지는 경향을 보이며, 능숙한 사람과 미숙한 사람의 문제풀이 속도 차가 굉장히 심한 유형 중 하나입니다. 책에서 소개하는 이론, 스킬들을 반드시 자신에게 내재화 시켜 어느정도 루틴화 시켜야 빠른 속도로 문제를 해결하고 화학1 과목에서 고득점을 얻을 수 있을 것입니다.

야매로 특정 원자들을 찍어서 푸는 방법을 사용하는 학생들도 더러 있지만 시간이 부족하다면 효율적인 방법인 것은 맞지만 평소 공부하거나 연습을 할 때는 최대한 논리적이고 유기적인 과정을 거쳐서 해답을 도출하는 방식으로 학습하길 바랍니다. 이제껏 평가원은 실제 원자를 출제하는 기초를 보였으나 숫자 조합을 조금만 바꾸면 다른 비율이 충분히 출제될 수 있기 때문에 어떤 상황에서도 자신의 논리를 이어나갈 수 있는 탄탄한 루틴들이 여러분들의 바탕에 깔려 있어야 합니다.

또한 이미 평가원 기출, 교육청 기출들을 통하여 소개된 표현들에 대해서는 암기 수준으로 학습하여 특정 표현이 나왔을 때 사용할 수 있는 방법들에 대해서는 충분히 연습을 하셔야 하며 상위권으로 가기 위해서는 이 단원의 문제를 맞추는 것을 넘어 빠르게 해결해 나갈 수 있어야 하니 기출의 표현과 논리들은 반드시 알아놓아 두시길 바랍니다.

# 원자량과 분자량 그리고 화학식량

## 1. 원자량

정의 : 질량수가 12인 탄소(C) 원자의 원자량을 12로 정하고, 이것을 기준으로 하여 다른 원자의 질량을 **상대적으로 대응시킨 질량**이며, g 이나 kg 의 단위를 사용하지 않는다.

\* 질량수와 원자량은 다르다!!!

**질량수** : 원자핵을 이루는 양성자 수와 중성자 수의 합

**원자량** : 원자 1개의 질량을 탄소 원자를 기준으로 나타낸 상대값

\*\*  $^{12}\text{C}$  를 제외한 다른 원자의 원자량은 자연수가 아니다.

원자	질량수	(실제)원자량
$^1\text{H}$	1	1.0078xx
$^{12}\text{C}$	12	12
$^{16}\text{O}$	16	15.9949xx
$^{35}\text{Cl}$	35	34.969x

### \* 더 알아보기

질량수가 12 인 탄소(C)가 아니라 산소(O)를 기준으로 삼는다면 달라지는 값과 달라지지 않는 값은 어떤 것이 있을까?

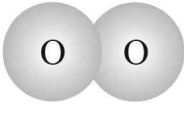
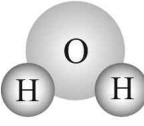
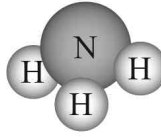
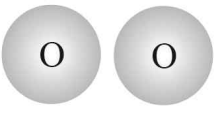
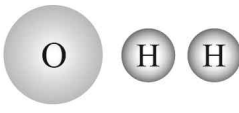
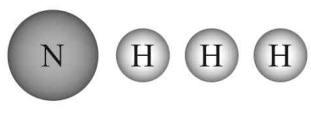
달라지는 값 : 1몰의 질량, 아보가드로수( $N_A$ ), 분자량

달라지지 않는 값 : 원자의 실제 질량, 밀도

**Tip)** 위의 더 알아보기 내용은 알아 놓으시면 좋겠지만 현실적으로 출제하기에는 조금 무리가 있을 것으로 예측됩니다. 과거 산소를 기준으로 하던 아보가드로 수는 탄소로 그 기준이 옮겨갔으며 2018년에 이르러서는 국제표준기구에서 '실리콘'으로 기준이 바뀌었기 때문에 앞으로의 출제 가능성은 현저히 낮아져 보입니다.

## 2. 분자량

정의 : 분자를 구성하는 모든 원자의 원자량을 더한 값, 분자량도 상대적인 값이므로 단위가 없다.

산소(O <sub>2</sub> )	물(H <sub>2</sub> O)	암모니아(NH <sub>3</sub> )
		
 (16)    (16)	 (16)    (1)    (1)	 (14)    (1)    (1)    (1)
$16 \times 2 = 32$	$16 + (1 \times 2) = 18$	$14 + (1 \times 3) = 17$

## 3. 화학식량

정의 : 물질을 이루는 모든 원자의 원자량을 더한 값

**Tip)** 여러가지 화학식량

암기를 하였을 경우 빠르게 문제를 해결해 나갈수 있기 때문에 암기해 두는 것을 추천한다. 사실 많은 문제를 접하다 보면 자연스럽게 뇌리에 남을 정도로 흔하게 출제되는 물질들이다.

H(1) C(12) N(14) O(16) F(19) Cl(35.5) CH<sub>4</sub>(16) NH<sub>3</sub>(17) H<sub>2</sub>O(18) CO<sub>2</sub>(44) N<sub>2</sub>O(44)  
NO<sub>2</sub>(46) OF<sub>2</sub>(54) CF<sub>4</sub>(88) CaCO<sub>3</sub>(100) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH(46) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>(180)

**Caution)** 양적관계, 아보가드로 법칙 유형에서 원자량과 분자량을 잘못 보아 착각하는 경우가 있으니 조심하도록 하자

## 몰과 아보가드로 법칙

### 1. 몰(mol)

정의 : 원자, 분자, 이온 등과 같은 입자의 수를 나타낼 때 사용하는 묶음 단위이다. 원자, 분자, 이온은 매우 작고 가벼워 물질의 양을 표기 하는데 어려움이 있기 때문에 묶음을 통해서 편하게 표현하고자 한다.

#### 아보가드로 수

1mol 은  $6.02 \times 10^{23}$ 이며  $6.02 \times 10^{23}$ 을 아보가드로 수라고 한다.

원자, 분자, 이온과 같은 입자를 셀 때에는 묶음 단위인 몰을 사용한다. 입자 1몰은 아보가드로수만큼 모인 입자의 묶음을 뜻하며, 그 질량은 각각의 원자량, 분자량, 화학식량에 g을 붙인 값과 같다. 물질 1몰의 질량은 몰 질량(g/mol) 이라 한다.

우리가 이전에 배운 화학식량 뒤에 g을 붙이면 모두 1몰일 때의 질량을 표시한 것이 된다는 말이다.

### 2. 아보가드로 법칙

정의 : 모든 기체는 같은 온도와 같은 압력에서 같은 부피 속에 들어 있는 분자 수가 같다. 따라서 **기체의 종류에 관계없이 같은 온도와 같은 압력에서 기체 1몰이 차지하는 부피는 일정하다.** 즉, 0°C, 1기압에서 기체 1몰이 차지하는 부피는 기체의 종류에 관계없이 항상 22.4L 이다.

#### ※ 물질의 질량과 몰 계산

원자 1몰의 질량은 원자량에 g 단위를 써서 나타내고, 분자 1몰의 질량은 분자량에 g 단위를 써서 나타낸다.

ex)  $\text{NH}_3$  1mol = 17g  $\text{CO}_2$  0.5mol = 22g

#### ※ 물질의 부피와 몰 계산

기체의 경우(오직 기체여야만 한다.) 몰수와 질량을 부피로부터 구할 수 있다.

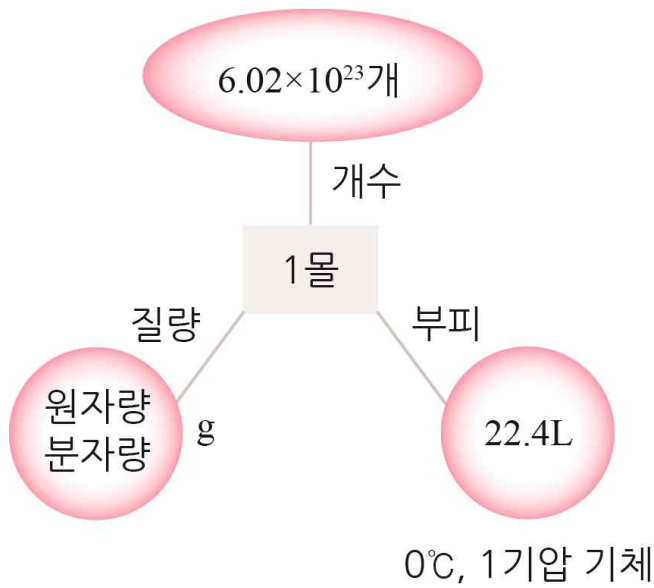
위에 설명한 아보가드로 법칙에 의거하여 모든 기체는 0°C, 1기압에서 1mol 의 부피가 22.4L 이다.

그리고 온도와 압력이 같으면 모든 기체는 같은 부피 속에 같은 수의 분자가 존재한다.

ex)  $\text{H}_2\text{O}(g)$  1mol 의 기체는 22.4 L 이다,  $\text{CO}_2(g)$  0.5 mol 의 기체는 11.2L 이다.

#### 몰 수 구하기

$$\text{물질의 양(mol)} = \frac{\text{입자수}}{6.02 \times 10^{23}} = \frac{\text{질량(g)}}{\text{몰 질량(g/mol)}} = \frac{\text{기체의 부피(L)}}{22.4(\text{L/mol})} \quad (0^\circ\text{C}, 1\text{기압})$$



몰, 입자의 개수, 부피, 질량 간의 관계의 요약 같다.

※ 물질의 밀도와 화학식량의 관계

$n = \frac{w}{M}$  이므로 질량 = 몰수  $\times$  분자량 의 값을 가진다.

밀도(d) =  $\frac{w}{V} = \frac{nM}{V}$  인데,  $n \propto V$  이므로  $d \propto M$  이다.

\*  $PV = nRT$  (이상기체 상태 방정식 : P는 압력, V는 부피, n은 몰수, R은 상수, T는 온도)

$V = \frac{w}{d}$  ,  $n = \frac{w}{M}$  이므로

$P \times \frac{w}{d} = \frac{w}{M} RT$  에서 양변에 w를 나누고 R은 상수 이므로 무시하면 '압력과 온도가 같으면 M(화학식량) 과 d(밀도) 가 비례한다' 라는 결론을 도출해 낼 수 있다.

-> 이 부분에 대해서 도출 과정을 암기할 필요는 전혀 없다. 애초에 이상기체 상태 방정식이 화학2 내용이므로 화학1 수능을 준비하시는 수험생들 입장에서는 '화학식량과 밀도가 비례한다' 라는 결론만 암기해 주시면 됩니다.

## ※ 빈출 표현 정리

### 1. 1g 당 분자수 & 같은 질량에 포함된 분자수 해석

사실상 1g 당 분자수와 같은 질량에 포함된 분자수는 같은 표현이다. 같은 질량의 표현을 1g 이라고 생각하면 둘이 같은 개념인 것이 당연하게 여겨질 것이다.

같은 질량의 물질에 포함된 분자수는 분자량에 반비례한다.

$$1\text{g 당 분자수} \propto \frac{1}{\text{분자량}}$$

### 2. 1g 당 원자수 & 같은 질량에 포함된 원자수 해석

위 표현을 해결하기 위해서는 우선적으로 위에 나와있는 1g당 분자수 & 같은 질량에 포함된 분자수를 먼저 구해야 한다. 해당 값들을 구한 후에 그 값들에 해당 물질이 분자당 포함하는 원자수를 곱하여 1g당 원자수 & 같은 질량에 포함된 원자수를 구해야 한다.

### 3. 구성 원자의 질량비

ex)  $\text{CH}_4$

C : H

$(12 \times 1) : (1 \times 4)$

분자를 구성하는 원자 질량비를 구할때는 그 원자의 원자량을 적은후 분자당 구성하는 원자수를 곱하며 해당 값들의 비율을 구할 수 있다.

※ 질소 화합물의 구성 원자 질량비

위 내용은 필수 암기내용은 아니지만 실제 원자를 주로 출제하는 평가원의 기조에서 가장 많이 출제되었던 물질들이므로 숫자 비율 정도는 눈에 익숙해져 있는게 좋을 것 같다.

물질 N과 O 질량비

물질	질소의 질량	산소의 질량	질소 질량 : 산소질량 (비율)
N <sub>2</sub> O	14 × 2	16 × 1	7:4
NO, N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	14 × 1, 14 × 2	16 × 1, 16 × 2	7:8
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14 × 2	16 × 3	7:12
NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	14 × 1, 14 × 2	16 × 2, 16 × 4	7:16
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	14 × 2	16 × 5	7:20

Tip)

두가지 원소로만 이루어진 화합물의 경우에는 1g당 해당원소의 원자수, 1g 당 전체 원자수의 정확한 값을 계산하지 않고 대소 관계를 구할수 있긴하다.

A<sub>n</sub>B<sub>m</sub>인 화합물이 있다고 하자.

1g당 A 원자수는 화합물 한 분자당  $\frac{A \text{ 원자수}}{B \text{ 원자수}}$ 로 비교한다.

1g당 B 원자수는 화합물 한 분자당  $\frac{B \text{ 원자수}}{A \text{ 원자수}}$ 로 비교한다.

1g당 전체 원자수는 화합물 한 분자당  $\frac{\text{화학식량이 더 작은 원소의 원자수}}{\text{화학식량이 더 큰 원소의 원자수}}$

※ 수식으로 증명하기

임의의 화합물을

A<sub>n</sub>B<sub>m</sub>과 A<sub>p</sub>B<sub>q</sub> 라고 설정하자

A의 화학식량을 x ,B의 화학식량을 y라 하면

g당 A원자수의 정의를 통한 식은

$\frac{n}{nx + my}$ 와  $\frac{p}{px + qy}$  를 비교하면 되는데 위 식을 서로 정리하게 되면 npx 가 양변에 같이 있

어 소거되고 남은 부분에서 y도 나누어져 남은 식은 nq와 mp를 비교 하는 식이 되는데 위 식에

mq를 양변에 나누게 되면  $\frac{n}{m}$  과  $\frac{p}{q}$ 를 비교하는 식이 되며 위 과정을 진행하는 동안 설정된 모든

미지수들은 양수의 값이므로 처음의  $\frac{n}{nx + my}$ 와  $\frac{p}{px + qy}$ 와  $\frac{n}{m}$ 과  $\frac{p}{q}$ 의 대소관계는 같게 된다.

**Caution)** 위와 같은 방식으로 g당 B의 원자수, g당 전체 원자수 모두 증명가능하다. 단, 위의 스킬은 단순히 **대소관계**를 비교하는 선지에서만 사용해야 하며 구체적인 값을 구하는 선지에서는 정의에 입각하여 선지를 해결해 나가야 합니다.

※  $wnM$  표 그리기(반드시 routine으로 만들기)

$w$ (질량)

$n$ (몰수)

$M$ (분자량)

위의 설명들을 통해  $n = \frac{w}{M}$ 임을 알고 있을 것이다. 이를 이용하여 가장 윗줄에  $w$ (질량) 값들을 적고 후에  $n$ (몰수),  $M$ (분자량) 순으로 적게 된다면,  $n$  밑에 나눈다라는 표시의 줄을 그어  $w$ 를  $n$ 으로 나누게 되면  $M$ 의 값을 구할 수 있다.

**Tip)** 위와 같은 순으로 배치하는 이유를 설명하자면, 기출을 많이 보게 되면 알겠지만 화학에서 양을 다루는 내용은 질량, 몰수(부피), 분자량 이다. 이들을 구하여야지 모든 선지를 해결할 수 있도록 문제가 출제되는데, 일반적으로 자료에서 질량과 몰수에 대한 정보를 얻은 후 마지막으로 구하는 값을 분자량으로 설정하는 문제의 형태를 띈다.

$wnM$  표를 다음과 같이 가시적으로 보면 좋을 것 같다.

	물질1	물질2	물질3
$w$	질량1	질량2	질량3
$n$	몰수 or 반응계수	몰수 or 반응계수	몰수 or 반응계수
$M$	분자량1	분자량2	분자량3

**Tip)** 이 내용은 정석적인 풀이가 아니라 시간이 부족할 경우 짚어서 풀 때 조금이나마 도움이 되길 바라는 마음에 작성하는 것이니 시간이 충분하시다면 반드시 논리적인 방법을 거쳐 풀이하시길 바랍니다. 주로 학생들이 짚어서 풀 때 많이 넣어보는 원소들이 C(12), N(14), O(16) 등을 많이 넣어보는데 최근에 은근히 F(19), S(32)가 출제되고 있다는 점 인지해주시면 좋을 것 같습니다.



1-1. 22학년도 수능 18번

표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 기체에 대한 자료이다. (나)에서  $\frac{X \text{의 질량}}{Y \text{의 질량}} = \frac{15}{16}$ 이다.

용기	기체	기체의 질량(g)	$\frac{X \text{ 원자 수}}{Z \text{ 원자 수}}$	단위 질량당 Y 원자 수(상댓값)
(가)	$XY_2, YZ_4$	$55w$	$\frac{3}{16}$	23
(나)	$XY_2, X_2Z_4$	$23w$	$\frac{5}{8}$	11

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이고, 모든 기체는 반응하지 않는다.)

<보기>

ㄱ. (가)에서  $\frac{X \text{의 질량}}{Y \text{의 질량}} = \frac{1}{2}$ 이다.

ㄴ.  $\frac{\text{(나)에 들어 있는 전체 분자수}}{\text{(가)에 들어 있는 전체 분자수}} = \frac{3}{7}$ 이다.

ㄷ.  $\frac{X \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량} + Z \text{의 원자량}} = \frac{4}{17}$ 이다.

1-2. 21학년도 10월 18번

표는  $t^{\circ}\text{C}$ , 1atm에서 원소 X~Z로 이루어진 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)는 각각 분자당 구성 원자 수가 3이하이고, 원자량은  $Y > Z > X$ 이다.

기체	(가)	(나)	(다)
구성 원소	X, Y	X, Y	Y, Z
1g당 전체 원자 수	$22N$	$21N$	$21N$
1g당 부피(상대값)	11	7	7

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>

- ㄱ. (가)의 분자식은  $\text{XY}_2$ 이다.
- ㄴ. 원자량 비는  $X : Z = 6 : 7$ 이다.
- ㄷ. 1g당 Y 원자 수는 (나)가 (다)의 2배이다.

1-3. 22학년도 9월 18번

표는 원소 X와 Y로 이루어진 분자 (가)~(다)에서 구성 원소의 질량비를 나타낸 것이다.  $t^{\circ}\text{C}$ , 1atm에서 기체 1g의 부피비는 (가) : (나) = 15 : 22이고, (가)~(다)의 분자당 구성 원자 수는 각각 5 이하이다. 원자량은 Y가 X보다 크다.

분자	(가)	(나)	(다)
$\frac{\text{Y의 질량}}{\text{X의 질량}}$	1	2	3

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X와 Y는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>

- ㄱ.  $\frac{\text{Y의 원자량}}{\text{X의 원자량}} = \frac{4}{3}$ 이다.
- ㄴ. (나)의 분자식은 XY이다.
- ㄷ.  $\frac{\text{(다)의 분자량}}{\text{(가)의 분자량}} = \frac{38}{11}$ 이다.

1-4. 22학년도 6월 18번

다음은 A(g)~C(g)에 대한 자료이다.

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A(g)~C(g)의 질량은 각각 <math>x</math> g이다.</li> <li>○ B(g) 1g에 들어 있는 X 원자 수와 C(g) 1g에 들어 있는 Z 원자 수는 같다.</li> </ul>				
기체	구성 원소	분자당 구성 원자 수	단위 질량당 전체 원자 수 (상댓값)	기체에 들어 있는 Y의 질량 (g)
A(g)	X	2	11	
B(g)	X, Y	3	12	$2y$
C(g)	Y, Z	5	10	$y$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 2주기 원소 기호이다.)

<보기>

<p>ㄱ. <math>\frac{\text{B(g)의 양(mol)}}{\text{A(g)의 양(mol)}} = \frac{8}{11}</math>이다.</p> <p>ㄴ. C(g) 1mol에 들어 있는 Y 원자의 양은 1mol이다.</p> <p>ㄷ. <math>\frac{x}{y} = \frac{11}{3}</math>이다.</p>
---

1-5. 21학년도 4월 10번

표는  $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압에서 2가지 기체에 대한 자료이다.

기체	분자식	분자량	1g에 들어 있는 전체 원자 수	단위 부피당 질량 (상댓값)
(가)	$X_mH_n$	32	$\frac{3}{16}N_A$	8
(나)	$X_nY_nH_n$	$a$	$\frac{1}{9}N_A$	27

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H의 원자량은 1이고, X, Y는 임의의 원소 기호이며  $N_A$ 는 아보가드로수이다.)

<보기>

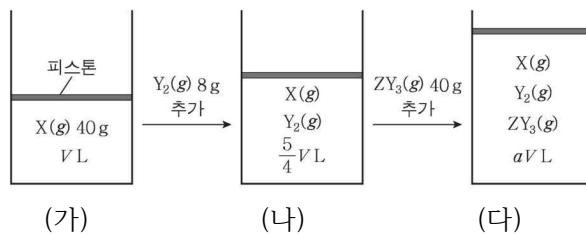
ㄱ.  $a = 108$ 이다.

ㄴ.  $m = 2$ 이다.

ㄷ. 원자량비는  $X : Y = 7 : 6$ 이다.

1-6. 21학년도 3월 18번

그림은 X(g)가 들어 있는 실린더에  $Y_2(g)$ ,  $ZY_3(g)$ 를 차례대로 넣은 것을 나타낸 것이다. 기체들은 서로 반응하지 않으며, 실린더 속 전체 원자 수 비는 (나) : (다) = 3 : 7이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이며, 실린더 속 기체의 온도와 압력은 일정하다.)

<보기>

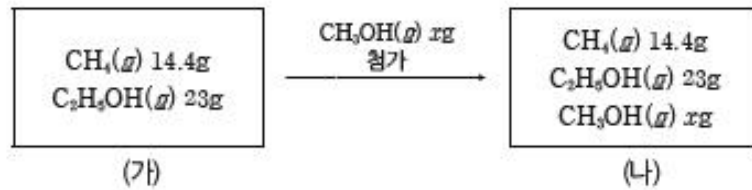
ㄱ. (다)에서  $a = \frac{7}{4}$ 이다.

ㄴ. 원자량 비는  $X : Z = 5 : 4$ 이다.

ㄷ. 1g에 들어 있는 전체 원자 수는  $Y_2$ 가  $ZY_3$ 보다 크다.

### 1-7. 21학년도 수능 17번

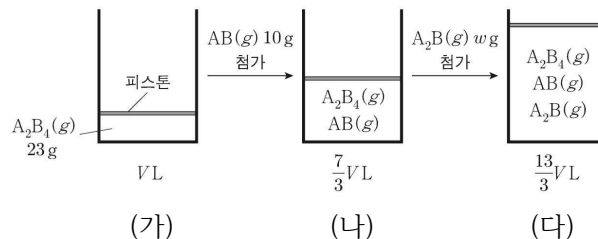
그림 (가)는 강철 용기에 메테인( $CH_4(g)$ ) 14.4g과 에탄올( $C_2H_5OH(g)$ ) 23g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 용기에 메탄올( $CH_3OH(g)$ )  $x$ g이 첨가된 것을 나타낸 것이다. 용기 속 기체의  $\frac{\text{산소(O) 원자 수}}{\text{전체 원자 수}}$ 는 (나)가 (가)의 2배이다.



$x$ 는? (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

### 1-8. 21학년도 9월 17번

그림 (가)는 실린더에  $A_2B_4(g)$  23g이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더에  $AB(g)$  10g이 첨가된 것을, (다)는 (나)의 실린더에  $A_2B(g)$   $w$ g이 첨가된 것을 나타낸 것이다. (가)~(다)에서 실린더 속 기체의 부피는 VL,  $\frac{7}{3}$ VL,  $\frac{13}{3}$ VL이고, 모든 기체들은 반응하지 않는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이며, 온도와 압력은 일정하다.)

<보기>

ㄱ. 원자량은  $A > B$ 이다.

ㄴ.  $w = 22$ 이다.

ㄷ. (다)에서 실린더 속 기체의  $\frac{A \text{ 원자수}}{\text{전체 원자수}} = \frac{1}{2}$ 이다.

1-9. 21학년도 6월 18번

표는  $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	분자식	질량 (g)	분자량	부피 (L)	전체 원자 수 (상댓값)
(가)	$\text{XY}_2$	18		8	1
(나)	$\text{ZX}_2$	23		$a$	1.5
(다)	$\text{Z}_2\text{Y}_4$	26	104		$b$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이고,  $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압에서 기체 1mol의 부피는 24L이다.)

<보기>	
ㄱ. $a \times b = 18$ 이다.	
ㄴ. 1g에 들어 있는 전체 원자 수는 (나)>(다)이다.	
ㄷ. $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압에서 $\text{X}_2(\text{g})$ 6L의 질량은 8g이다.	

1-10. 20학년도 4월 16번

표는 같은 온도와 압력에서 기체  $\text{C}_2\text{H}_x$ ,  $\text{C}_3\text{H}_y$ 에 대한 자료이다.

기체	질량(g)	부피(L)	$\frac{\text{C의 질량}}{\text{H의 질량}}$
$\text{C}_2\text{H}_x$	$3w$	$2V$	
$\text{C}_3\text{H}_y$	$2w$	$V$	9

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H, C의 원자량은 각각 1, 12이다.)

<보기>	
ㄱ. 기체의 양(mol)은 $\text{C}_2\text{H}_x$ 가 $\text{C}_3\text{H}_y$ 의 2배이다.	
ㄴ. 분자량비는 $\text{C}_2\text{H}_x : \text{C}_3\text{H}_y = 3 : 4$ 이다.	
ㄷ. $x$ 는 6이다.	



1-11. 20학년도 3월 17번

표는  $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압에서 원소 A와 B로 이루어진 기체 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

기체	분자식	$\frac{\text{B의 질량}}{\text{A의 질량}}$	분자 1개의 질량(g)	기체 1g당 부피(L/g)
(가)	AB	$x$	$w_1$	$V_1$
(나)	$\text{AB}_2$	$\frac{8}{3}$	$w_2$	$V_2$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이고, 아보가드로수는  $N_A$ 이다.)

<보기>

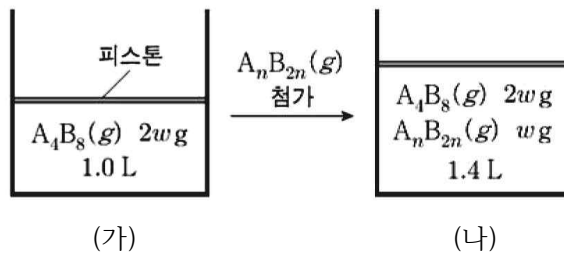
ㄱ.  $x = \frac{4}{3}$ 이다.

ㄴ.  $\frac{V_2}{V_1} = \frac{w_2}{w_1}$ 이다.

ㄷ.  $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압에서 기체 1몰의 부피(L)는  $w_1 N_A V_1$ 이다.

1-12. 20학년도 수능 14번

그림 (가)는 실린더에  $\text{A}_4\text{B}_8(\text{g})$ 이 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 실린더에  $\text{A}_n\text{B}_{2n}(\text{g})$ 이 첨가된 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 실린더 속 기체의 단위 부피당 전체 원자 수는 각각  $x$ 와  $y$ 이다. 두 기체는 반응하지 않는다.



$n \times \frac{x}{y}$ 는? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이며, 기체의 온도와 압력은 일정하다.)

1-13. 20학년도 9월 16번

표는  $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	분자식	질량(g)	부피(L)	전체 원자 수 (상댓값)
(가)	$\text{AB}_2$	16	6	1
(나)	$\text{AB}_3$	30	$x$	2
(다)	$\text{CB}_2$	23	12	$y$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 임의의 원소 기호이다.) [3점]

<보기>

ㄱ.  $x + y = 10$ 이다.  
 ㄴ. 원자량은  $B > C$ 이다.  
 ㄷ. 1g에 들어 있는 B 원자 수는 (나)>(다)이다.

1-14. 20학년도 6월 13번

표는  $\text{AB}_2(\text{g})$ 에 대한 자료이다.  $\text{AB}_2$ 의 분자량은  $M$ 이다.

질량	부피	1g에 들어 있는 전체 원자 수
1g	2L	$N$

$\text{AB}_2(\text{g})$ 에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소 기호이며, 온도와 압력은 일정하다.)

<보기>

ㄱ. 1g에 들어 있는 B 원자 수는  $\frac{2N}{3}$ 이다.  
 ㄴ. 1몰의 부피는  $2ML$ 이다.  
 ㄷ. 1몰에 해당하는 분자 수는  $\frac{MN}{3}$ 이다.

1-15. 19학년도 수능 9번

표는 같은 온도와 압력에서 질량이 같은 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	분자식	부피(L)
(가)	$XY_4$	22
(나)	$Z_2$	11
(다)	$XZ_2$	8

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X~Z는 임의의 원소 기호이다.)

<보기>

ㄱ. 분자량은  $XZ_2 > XY_4$ 이다.

ㄴ. 1g에 들어 있는 원자 수는 (가)가 (나)의 2.5배이다.

ㄷ. 원자량은  $X > Z$ 이다.

1-16. 19학년도 9월 10번

는  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다.

기체	분자식	질량 (g)	부피 (L)	분자 수	전체 원자 수 (상댓값)
(가)	AB	$y$		$1.5N_A$	4
(나)	$A_2B$	11	7		$z$
(다)	$AB_x$	23		$0.5N_A$	2

$\frac{y}{x+z}$ 는? (단,  $t^\circ\text{C}$ , 1기압에서 기체 1몰의 부피는 28L이고, A와 B는 임의의 원소 기호이며,  $N_A$ 는 아보가드로수이다.)

1-17. 19학년도 6월 16번

표는  $t^{\circ}\text{C}$ , 1기압에서 기체 (가)와 (나)에 대한 자료이다. (가)는 실험식과 분자식이 같다.

기체	분자식	질량 (g)	전체 원자 수	단위 질량당 부피(상댓값)
(가)	$A_nB_{2m}$	5	$\frac{7}{8}N_A$	3
(나)	$A_mB_{2n}$	5	$\frac{4}{3}N_A$	4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 임의의 원소 기호이며,  $N_A$ 는 아보가드로수이다.) [3점]

<보기>

ㄱ.  $n = 3$ 이다.

ㄴ. (나)의 분자량은 60이다.

ㄷ. A의 원자량은 14이다.

1-18. 18학년도 수능 15번

표는 용기 (가)와 (나)에 들어 있는 화합물  $X_2Y$ 와  $X_2Y_2$ 에 대한 자료이다.

용기	화합물의 질량(g)		용기 내 전체 원자 수
	$X_2Y$	$X_2Y_2$	
(가)	$a$	$2b$	$19N$
(나)	$2a$	$b$	$14N$

$\frac{\text{(가)에서 Y 원자 수}}{\text{(나)에서 Y 원자 수}}$ 는? (단, X, Y는 임의의 원소 기호이다.)

1-19. 18학년도 9월 8번

표는 일정한 온도와 압력에서 기체 (가)~(다)에 대한 자료이다. (가)~(다)에 각각 포함된 수소 원자의 전체 질량은 같다.

기체	(가)	(나)	(다)
분자식	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>
기체의 양	$x$ g	$\frac{1}{2}N_A$ 개	$V$ L

(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, H의 원자량은 1이며,  $N_A$ 는 아보가드로수이다.)

<보기>

ㄱ.  $x = 4$ 이다.

ㄴ. (나)의 부피는  $\frac{3V}{4}$ 이다.

ㄷ. (다)에 있는 총 원자 수는  $\frac{4}{3}N_A$ 이다.

1-20. 18학년도 6월 5번

표는 25°C, 1기압에서 2가지 기체에 대한 자료이다.

분자식	A <sub>2</sub> B <sub>4</sub>	A <sub>4</sub> B <sub>8</sub>
부피(L)	3	2
총 원자 수(상댓값)	3	$x$
단위 부피당 질량(상댓값)	$y$	2

$x + y$ 는? (단, A, B는 임의의 원소 기호이다.)