

01. ③ 02. ② 03. ④ 04. ③ 05. ① 06. ⑤ 07. ③ 08. ① 09. ③ 10. ⑤
11. ① 12. ② 13. ⑤ 14. ④ 15. ⑤ 16. ② 17. ⑤ 18. ① 19. ③ 20. ④

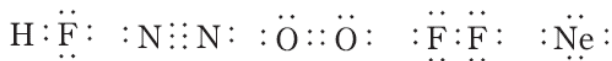
1. 그래핀과 다이아몬드의 구조

그래핀은 탄소 원자들이 육각형의 벌집 모양으로 연결되어 2차원 평면 구조를 이루는 탄소의 동소체이다.

[정답맞히기] ③ 그래핀은 탄소 원자 1개가 다른 탄소 원자 3개와 결합하여 정육각형 모양을 형성하므로 탄소 원자 사이의 결합각은 120° 이다. 다이아몬드는 정사면체의 중심에 있는 탄소 원자가 정사면체의 꼭짓점에 있는 다른 탄소 원자 4개와 결합하고 있으므로 탄소 원자 사이의 결합각은 109.5° 이다. 따라서 각각의 구조를 만들 때, 필요한 원자 모형은 그래핀은 ㉠, 다이아몬드는 ㉡이다. **정답③**

2. 분자의 성질과 분자의 비공유 전자쌍 수

HF, N₂, O₂, F₂, Ne의 루이스 전자점식은 각각 다음과 같다.



H는 1주기 원소이고, N, O, F, Ne는 2주기 원소이다.

[정답맞히기] ② N₂는 구성 원소가 2주기 원소이고, 무극성 분자이며, 비공유 전자쌍이 2이다. **정답②**

[오답피하기] ① H는 1주기 원소이고, HF는 극성 분자이다.

③~⑤ O₂, F₂, Ne의 비공유 전자쌍의 수는 각각 4, 6, 4이다.

3. 아미노산의 구조

아미노산은 1분자 내에 카복시기(-COOH)와 아미노기(-NH₂)가 중심 원자인 탄소 원자에 결합되어 있는 물질이다.

[정답맞히기] ㄴ. 2가지 분자에는 C가 각각 6개씩 있다.

ㄷ. 2가지 분자는 모두 아미노기(-NH₂)를 가지고 있으므로, 산성 용액에 넣으면 산으로부터 H⁺를 받아 브뢴스테드-로우리 염기로 작용할 수 있다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 아미노산은 단백질을 구성하는 물질이고, DNA를 구성하는 물질은 인산, 당, 염기이다.

4. 원소와 분자

원소는 1가지 성분으로 이루어진 순물질이고, 분자는 물질의 고유한 성질을 가지며 독립적으로 존재하는 입자이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 LiCl은 화합물이고, Li, O₂는 원소이다.

ㄷ. 화학 반응식에서 반응물과 생성물에 있는 원자의 종류와 총수는 같으므로 ㉠은 NH₃이다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 반응물과 생성물은 모두 분자이다.

5. 루이스 전자점식과 분자의 성질

무극성 분자는 분자의 쌍극자 모멘트가 0인 분자이고, 극성 분자는 분자의 쌍극자 모멘트가 0이 아닌 분자이다.

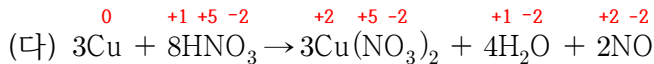
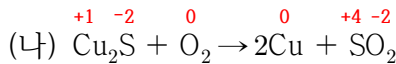
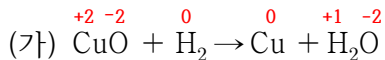
[정답맞히기] ㄱ. (가)는 C와 O가 극성 공유 결합을 이루고 있지만 직선형 구조를 이루고 있어 분자의 쌍극자 모멘트는 0이다. 따라서 (가)는 무극성 분자이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 N는 각각 3개의 원자와 공유 결합을 이루고 있고, 1개의 비공유 전자쌍을 가지고 있으므로 삼각뿔형의 구조를 가진다. 따라서 (나)는 입체 구조이다.

ㄷ. 공유 전자쌍 수는 (가)는 4, (나)는 5이다.

6. 산화 환원 반응과 산화수

각 화학 반응식에 있는 원자의 산화수를 나타내면 다음과 같다.



[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 Cu의 산화수가 +2→0으로 감소하므로 CuO는 환원된다.

ㄴ. (나)에서 Cu의 산화수가 +1→0으로, O의 산화수는 0→-2로 모두 감소한다.

ㄷ. (다)에서 Cu의 산화수가 0→+2로 증가하고 N의 산화수가 +5→+2로 감소하므로, Cu는 산화되고 HNO₃는 환원된다. 따라서 HNO₃은 산화제이다. 정답⑤

7. 원자를 구성하는 입자

원자의 구성 입자 중 전하가 있는 입자는 양성자와 전자이고, 원자핵의 성분은 양성자와 중성자이다. 따라서 A는 양성자, B는 전자, C는 중성자이며, 표를 완성하면 다음과 같다.

구분	A(양성자) 수	B(전자) 수	C(중성자) 수
¹⁵ X	a = 7	7	b = 8
¹⁸ Y ⁻	c = 8	d = 9	10

[정답맞히기] ㄱ. A는 원자핵의 성분이면서 전하를 띠는 입자이므로 양성자이다.

ㄷ. 질량수는 원자핵에 들어 있는 양성자 수와 중성자 수를 합한 수이다. X의 질량수

는 15, 양성자 수(a)는 7이므로 중성자 수(b)는 8이다. Y의 질량수는 18, 중성자 수는 10이므로 양성자 수(c)는 8이다. 또한 Y^- 는 전자 수가 양성자 수보다 1개 더 많으므로 전자 수(d)는 9이다. 따라서 $a+d=b+c=16$ 이다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 원자는 전기적으로 중성이므로 양성자 수와 전자 수가 같다. X의 전자 수가 7이므로 양성자 수도 7이다. 따라서 X의 원자 번호는 7이다.

8. 수소 원자의 선 스펙트럼과 전자전이

전자 전이가 일어나는 전자껍질의 에너지 준위 차이가 클수록 방출되는 빛 에너지의 크기가 크다.

[정답맞히기] ① 라이먼 계열 중 전자 전이 $n=2 \rightarrow n=1$ 에 의한 빛 에너지가 가장 작고, 발머 계열 중 전자 전이 $n=\infty \rightarrow n=2$ 에 의한 빛 에너지가 가장 크다. 두 전자 전이의 빛 에너지를 구하면 다음과 같다.

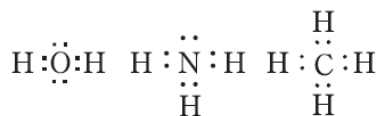
$$\Delta E_{2 \rightarrow 1} = \left(-\frac{1}{2^2}k\right) - \left(-\frac{1}{1^2}k\right) = \frac{3}{4}k, \quad \Delta E_{\infty \rightarrow 2} = \left(-\frac{1}{\infty^2}k\right) - \left(-\frac{1}{2^2}k\right) = \frac{1}{4}k$$

따라서 $n=2 \rightarrow n=1$ 에 의한 빛 에너지가 $n=\infty \rightarrow n=2$ 에 의한 빛 에너지보다 크므로, 전자 전이에 의해 방출되는 빛 에너지는 라이먼 계열이 발머 계열보다 항상 크다.

정답①

9. 전자쌍 사이에 작용하는 반발력

C, N, O의 수소 화합물 중 전자쌍 수가 4인 분자는 CH_4 , NH_3 , H_2O 이고, 결합각은 각각 109.5° , 107° , 104.5° 이다. 따라서 (가)는 H_2O , (나)는 NH_3 , (다)는 CH_4 이고, 루이스 전자점식은 다음과 같다.



[정답맞히기] ㄱ. (가)의 결합각이 (나)와 (다)보다 작은 것은 비공유 전자쌍 사이의 반발력이 비공유 전자쌍과 공유 전자쌍 사이의 반발력, 공유 전자쌍 사이의 반발력보다 크기 때문이다. 따라서 '전자쌍의 종류'는 ㉠으로 적절하다.

ㄴ. 비공유 전자쌍 수는 (나)는 1, (다)는 0이므로 (나)>(다)이다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. (가)는 H_2O 이므로 분자 모양은 굽은 형이다.

10. 탄소 화합물의 원소 분석

탄소 화합물의 원소 분석 실험에서 A관은 $CaCl_2$ 을 채운 관으로 H_2O 을 흡수하고, B관은 $NaOH$ 을 채운 관으로 CO_2 를 흡수한다. 따라서 탄소 화합물을 완전 연소시킬 때 생성되는 H_2O 의 질량은 A관의 증가한 질량과 같고, CO_2 의 질량은 B관의 증가한 질량과 같다.

[정답맞히기] ㄴ. C_mH_n 16 mg에는 C 12 mg, H 4mg이 들어 있으므로 원자 수비는

$C:H = \frac{12}{12} : \frac{4}{1} = 1:4$ 이다. 따라서 C_mH_n 의 실험식은 CH_4 이고, 실험식량은 16이다.

$C_xH_yO_z$ 16 mg을 완전 연소시켰을 때 A관의 증가한 질량은 $0.5a = 0.5 \times 36 = 18$ mg이고, B관의 증가한 질량이 22 mg이므로 $C_xH_yO_z$ 16 mg에 포함된 C의 질량은 6 mg, H의 질량은 2 mg, O의 질량은 8 mg이다.

$$C \text{의 질량} = B \text{관의 증가한 질량} \times \frac{C \text{의 원자량}}{CO_2 \text{의 분자량}} = 22 \times \frac{12}{44} = 6 \text{ mg}$$

$$H \text{의 질량} = A \text{관의 증가한 질량} \times \frac{2 \times H \text{의 원자량}}{H_2O \text{의 분자량}} = 18 \times \frac{2}{18} = 2 \text{ mg}$$

O의 질량 = 탄소 화합물의 질량 - (C의 질량 + H의 질량) = $16 - (6 + 2) = 8$ mg
 $C_xH_yO_z$ 16 mg에는 C 12 mg, H 4mg, O 8 mg이 들어 있으므로 원자 수비는

$C:H:O = \frac{6}{12} : \frac{2}{1} : \frac{8}{16} = 1:4:1$ 이며, $C_xH_yO_z$ 의 실험식은 CH_4O 이고, 실험식량은 32이다. 따라서 실험식량은 $C_xH_yO_z$ 가 C_mH_n 의 2배이다.

ㄷ. $m=1, n=4, x=1, y=4$ 이므로 $\frac{n}{m} = \frac{y}{x} = 4$ 이다.

정답⑤

[오답피하기] ㄱ. C_mH_n 16 mg을 완전 연소시켰을 때 B관의 증가한 질량이 44 mg이므로 C_mH_n 16 mg에 포함된 C의 질량은 12 mg이다.

$$C \text{의 질량} = B \text{관의 증가한 질량} \times \frac{C \text{의 원자량}}{CO_2 \text{의 분자량}} = 44 \times \frac{12}{44} = 12 \text{ mg}$$

C_mH_n 16 mg에 포함된 H의 질량은 4 mg이므로 A관의 증가한 질량(a)은 36 mg이다.

$$A \text{관의 증가한 질량} = H \text{의 질량} \times \frac{H_2O \text{의 분자량}}{H \text{의 원자량}} = 4 \times \frac{18}{2} = 36 \text{ mg}$$

11. 이온 반지름과 원소의 주기적 성질

원자 번호가 8, 9, 11, 12인 원자는 각각 O, F, Na, Mg이며, Ne과 같은 전자 배치를 갖는 이온은 각각 O^{2-} , F^- , Na^+ , Mg^{2+} 이다. 전자 수가 같은 이온은 원자 번호가 클수록 원자핵과 전자 사이의 인력이 커 이온 반지름이 작다($Mg^{2+} < Na^+ < F^- < O^{2-}$). 따라서 A는 Mg, B는 Na, C는 F, D는 O이다.

[정답맞히기] ㄱ. 전기 음성도는 같은 주기에서 원자 번호가 클수록 크고(단, 18족 제외), 같은 족에서 원자 번호가 클수록 작다. B(Na)의 전기 음성도는 같은 주기의 A(Mg)보다 작고, 같은 족 2주기 원소인 Li보다 작다. Li의 전기 음성도는 같은 주기인 O, F보다 작으므로 A~D 중 전기 음성도는 B가 가장 작다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 원자가 전자의 유효 핵전하는 원자가 전자에 실제로 작용하는 핵전하인데, 같은 주기에서 원자 번호가 증가할수록 원자가 전자의 유효 핵전하는 증가한다. 따

라서 원자가 전자의 유효 핵전하는 원자 번호가 큰 C(F)가 D(O)보다 크다.

ㄷ. A의 이온은 Mg^{2+} , C의 이온은 F^- 이므로 A와 C는 1:2로 결합하여 안정한 화합물 MgF_2 을 형성한다.

12. 금속 M의 원자량 구하기

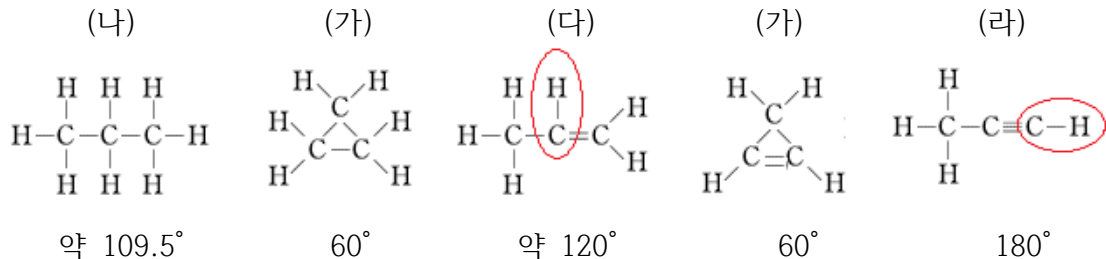
반응 몰수 비는 화학 반응식의 계수 비와 같으며, 반응 전 반응물의 질량은 반응 후 생성물의 질량의 합과 같다.

[정답맞히기] ② 반응 전 MX_2 의 질량이 w g이고, 생성된 MX의 질량이 $0.65w$ g이므로 생성된 X_2 의 질량은 $0.35w$ g이다. 또한 생성된 X_2 의 몰수는 $\frac{0.122L}{24.4L/\text{몰}} = 0.005\text{몰}$ 이므로 생성된 MX의 몰수는 0.01몰 이다. MX 0.01몰 의 질량은 $0.65w$ g이고, 여기에 포함된 X의 몰수는 0.01몰 , 질량은 $0.35w$ g이므로 M의 몰수는 0.01몰 , 질량은 $0.30w$ g이다.

M의 원자량을 x 이라고 할 때, 몰수는 $\frac{M\text{의 질량}(g)}{M\text{원자 1몰의 질량}(g/\text{몰})} = \frac{0.30wg}{xg/\text{몰}} = 0.01\text{몰}$ 이므로 M의 원자량(x)은 $30w$ 이다. 정답②

13. 탄화수소의 구조

탄소수가 3이고, 2중 결합이 없거나 1개인 탄화수소의 구조식과 C 사이의 결합각은 다음과 같다.



따라서 (가)는 C_3H_6 또는 C_3H_4 의 고리모양 탄화수소, (나)는 C_3H_8 , (다)는 C_3H_6 의 사슬모양 탄화수소, (라)는 C_3H_4 의 사슬모양 탄화수소이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 3가지 탄화수소 중 C 사이의 결합각이 가장 작으므로 고리모양 탄화수소이다.

ㄴ. (나)는 C_3H_8 로 탄소 원자 사이의 단일 결합으로 이루어진 포화 탄화수소이다.

ㄷ. (다)와 (라)에는 모두 H 1개와 결합한 C가 있다. 정답⑤

14. 전기 음성도와 산화수

공유 결합을 이루고 있는 두 원자 중 전기 음성도가 큰 원자가 공유 전자를 모두 가져간다고 가정하여 산화수를 계산한다.

[정답맞히기] ④ 전기 음성도는 $W < X$ 이고 W와 X는 단일 결합을 이루고 있으므로 W의 산화수는 $+1$ 이다. 전기 음성도는 $X < Z$ 이고 X와 Z는 2중 결합을 이루고 있으므로

Z의 산화수는 -2이다. 전기 음성도는 $X < Y$ 이고 X와 Y는 단일 결합을 이루고 있으므로 Y의 산화수는 -1이다. 화합물에서 각 원자의 산화수의 합은 0이므로 (X의 산화수) + (W의 산화수 + Y의 산화수 + Z의 산화수) = (X의 산화수) + (1 + (-1) + (-2)) = 0이다. 따라서 X의 산화수는 +2이다. 정답④

15. 원자의 전자 배치

제시된 조건을 만족하는 X~Z의 전자 배치는 다음과 같다.

원자	가장 바깥 전자 껍질		전자 배치
	종류	전자 수	
X	L	4	$1s^2 2s^1 2p^3$
Y	L	$\ominus = 7$	$1s^2 2s^2 2p^5$
Z	M	2	$1s^2 2s^2 2p^5 3s^1 3p^1$

[정답맞히기] ⑤ 바닥상태의 원자는 Y 1가지이다. 정답⑤

[오답피하기] ① X에서 K 껍질에 있는 전자 수는 2이다.

② Y에서 L 껍질에 있는 전자 수($\ominus$)는 7이다.

③ Y의 홀전자 수는 1이다.

④ Z에서 L 껍질에 있는 전자 수는 7이다.

16. 중화 반응

일정한 부피의 산 또는 염기 수용액에 염기 또는 산 수용액을 추가로 넣었을 때 양이온 수 변화는 다음과 같다.

1. HCl(aq) 20 mL와 NaOH(aq) 10 mL를 혼합한 용액 I이 산성인 경우, 추가로 HCl(aq) 10 mL를 넣으면 넣어 준 H^+ 수만큼 양이온 수가 증가한다.

2. 용액 I이 염기성인 경우

(가) 용액 II가 염기성 또는 중성 용액일 때 : 추가로 HCl(aq) 10 mL를 넣으면 H^+ 은 모두 중화 반응하므로 혼합 용액 속 양이온 수는 변하지 않는다.

(나) 용액 II가 산성 용액일 때 : 혼합 용액 속 양이온 수는 Na^+ 수와 H^+ 수의 합과 같고, 음이온 수는 Cl^- 수와 같다.

[정답맞히기] ② 용액 I에서 HCl(aq) 10 mL를 추가로 넣었을 때 양이온 수가 5N에서 6N으로 증가했으므로 용액 I이 염기성 용액, 용액 II를 산성 용액이라고 가정할 수 있다. 용액 I이 염기성 용액이므로 양이온 수는 Na^+ 수와 같으므로 용액 I에 들어 있는 Na^+ 수는 5N이다. 따라서 NaOH(aq) 10 mL에 들어 있는 Na^+ 과 OH^- 수는 각각 5N이다.

용액 II는 산성 용액이므로 양이온 수는 Na^+ 수와 H^+ 수의 합과 같으며, 음이온 수는 Cl^- 수와 같다. 따라서 용액 II에 들어 있는 H^+ 수는 N, Cl^- 수는 6N이며, HCl(aq) 30 mL에 들어 있는 H^+ 수는 6N이다.

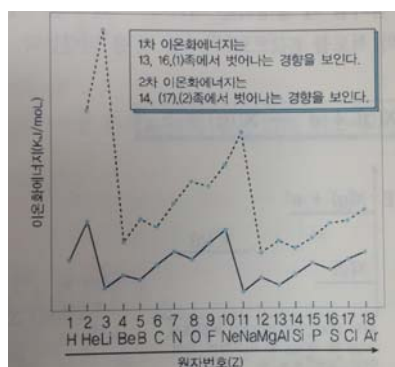
용액 II와 용액 III의 양이온 수가 같으므로 추가로 넣은 수용액은 $\text{NaOH}(aq)$ 이며, 용액 II에 들어 있는 H^+ N 개를 모두 중화시키기 위해 넣어 준 OH^- 은 N 개다. 따라서 $\text{NaOH}(aq)$ 10 mL에 들어 있는 Na^+ 과 OH^- 수는 각각 $5N$ 이므로, 넣어준 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피(x)는 2 mL이다.

정답②

17. 원자의 제2 이온화 에너지

원자 번호 8~14인 원소는 O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si이다.

그림은 제1 이온화 에너지와 제2 이온화 에너지를 나타낸 것이다.



제2 이온화 에너지의 경향은 제1 이온화 에너지의 경향과 비슷하다. 그러나 제1 이온화 에너지는 2족 > 13족, 15족 > 16족이지만, 제2 이온화 에너지는 13족 > 14족, 16족 > 17족이다. 따라서 제2 이온화 에너지는 $\text{Mg} < \text{Si} < \text{Al} < \text{F} < \text{O} < \text{Ne} < \text{Na}$ 이므로 $a = \text{Mg}$, $b = \text{Si}$, $c = \text{Al}$, $d = \text{F}$, $e = \text{O}$, $f = \text{Ne}$, $g = \text{Na}$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. c 는 Al이다.

ㄴ. 제1 이온화 에너지가 가장 큰 것은 원자 번호 10인 Ne이므로 f 이다.

ㄷ. 같은 주기에서 원자 반지름은 원자 번호가 작을수록 크다. $d(\text{F})$ 와 $e(\text{O})$ 중 원자 반지름은 e 가 크고, $b(\text{Si})$ 와 $c(\text{Al})$ 중 원자 반지름은 c 가 크므로 원자 반지름은 $c > b > e > d$ 이다. 따라서 c 와 d 의 원자 반지름 차이는 b 와 e 의 원자 반지름 차이보다 크다.

정답⑤

18. 금속과 금속 이온의 반응과 양적 관계

금속과 금속 양이온의 반응에서 반응하는 입자 수비는 양이온의 산화수 비에 반비례한다.

[정답맞히기] ㄱ. 수용액에 들어 있는 A^+ 수를 x 몰이라고 한다면 B^{2+} 수는 $6 - x$ 몰이다. (가)에서 이 수용액에 금속 C를 넣었을 때 A^+ 과 금속 C가 모두 반응하였고, (나)에서 추가한 C 1몰도 모두 반응하였으므로 (가)에서 A^+ 모두와 B^{2+} 의 일부가 금속 C와 반응했음을 알 수 있다. (가)에서 일어나는 2가지 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

(가)

	$nA^{+} + C \rightarrow nA + C^{n+}$			
반응 전 몰수	x	3	0	0
반응 몰수	$-x$	$-\frac{x}{n}$	$+x$	$+\frac{x}{n}$
반응 후 몰수	0	$3-\frac{x}{n}$	x	$\frac{x}{n}$

(가)

	$nB^{2+} + 2C \rightarrow nB + 2C^{n+}$			
반응 전 몰수	$6-x$	$3-\frac{x}{n}$	0	0
반응 몰수	$-(\frac{3}{2}n-\frac{x}{2})$	$-(3-\frac{x}{n})$	$(\frac{3}{2}n-\frac{x}{2})$	$(3-\frac{x}{n})$
반응 후 몰수	$6-\frac{3}{2}n-\frac{x}{2}$	0	$\frac{3}{2}n-\frac{x}{2}$	$3-\frac{x}{n}$

(가) 과정 후 생성된 C^{n+} 의 몰수는 3몰이고, 양이온 수 비는 $B^{2+}:C^{n+}=1:2$ 이므로 B^{2+} 의 몰수는 $6-\frac{3}{2}n-\frac{x}{2}=1.5$ 몰이며, 이 식을 정리하면 $3n+x=9$ 이다.

A^{+} 의 몰수인 x 는 6보다 작아야하므로 $3n+x=9$ 에서 $n=1$ 일 때, $x=6$ 이므로 모순이다. 또한 $n=3$ 일 때, x 는 0이 되므로 모순이다. 따라서 $n=2$ 이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. $x=3$ 이므로 반응 전 A^{+} 의 몰수는 3몰이다.

ㄷ. (나) 과정에서 B^{2+} 1.5몰과 추가로 넣은 C 1몰이 반응하므로 반응 후 B^{2+} 0.5몰과 C^{2+} 4몰이 남는다. 따라서 (나) 과정 후 양이온 수비는 $B^{2+}:C^{2+}=1:8$ 이다.

19. 기체의 단위 질량당 부피와 원자 수

단위 질량당 부피(L/g)는 $\frac{1}{\text{단위 부피당 질량(g/L)}} = \frac{1}{\text{기체의 밀도(g/L)}}$ 와 같고, 단위 질량당 원자 수는 원자의 몰수에 비례하므로 $\frac{\text{질량}(w)}{\text{분자량}} \times (\text{분자당 원자 수})$ 와 같다.

[정답맞히기] ㄱ. 3가지 기체의 질량이 모두 w 라고 가정하면, Y의 단위 질량당 원자 수는 $\frac{w}{4} \times 1 = 3$ 이므로 $w=12$ 이다. X_2Z 의 단위 질량당 원자 수는 $\frac{w}{a} \times 3 = 2$ 이므로 $a=18$ 이다.

ㄴ. 일정한 온도와 압력에서 기체의 밀도는 분자량에 비례한다. X_2 와 Y의 단위 부피당 질량(=기체의 밀도)은 각각 $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{b}$ 이므로 $\frac{1}{18}:\frac{1}{b}=2:4$ 이다. 따라서 $b=9$ 이다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. X_2 의 단위 질량당 원자 수는 $\frac{k}{2} \times 2 = d$ 이므로 $d=12$ 이다. X_2 와 X_2Z 의 단위 부피당 질량(=기체의 밀도)은 각각 $\frac{1}{18}$, $\frac{1}{c}$ 이므로 $\frac{1}{18}:\frac{1}{c}=2:18$ 이고 $c=2$ 이다. 따라서 $d=6c$ 이다.

20. 기체의 반응과 양적 관계

반응하는 물질의 몰수 비는 화학 반응식의 계수 비와 같다. 또한 기체의 온도와 압력이 일정할 때 기체의 부피 비는 기체의 몰수 비와 같다.

[정답맞히기] ④ 반응 전후 질량은 보존되므로 X, Y와 반응이 완결된 지점에서 실린더 속 전체 기체의 질량은 모두 w_X 이다. 또한 밀도 = $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 이므로 X에서 기체 A의 부피

(V_1)는 밀도 = $\frac{5}{2} = \frac{w_X}{V_1}$, $V_1 = \frac{2}{5}w_X$ 이고, 반응이 완결되었을 때 밀도가 1이 되었으므로

전체 기체의 부피(B(g)와 C(g)의 부피의 합)는 $\frac{5}{2}V_1$ 이다. 반응하거나 생성되는 기

체의 부피 비는 화학 반응식의 계수 비와 같으므로 $2:(b+c) = V_1 : \frac{5}{2}V_1$ 이다. 따라서 $b+c=5$ 이다.

기체의 온도와 압력이 일정할 때 기체의 몰수는 기체의 부피에 비례하므로 반응 초기 (X) A의 몰수는 $V_1 = \frac{2}{5}w_X$ 에 비례하고, Y에서 혼합 기체의 부피는 $\frac{4}{5}w_X$ 이므로 혼합

기체의 몰수는 $\frac{4}{5}w_X$ 에 비례한다. 이를 이용하여 X에서 Y로 될 때 반응한 A(g)의 부피를 $2x$ 라고 하면, 기체 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	$2A(g) \rightarrow bB(g) + cC(g)$		
반응 전 부피	$\frac{2}{5}w_X$	0	0
반응 부피	$-2x$	$+bx$	$+cx$
반응 후 부피	$\frac{2}{5}w_X - 2x$	bx	cx

Y에서 혼합 기체의 부피는 $\frac{2}{5}w_X - 2x + bx + cx = \frac{4}{5}w_X$ 이다. $b+c=5$ 이므로 $x = \frac{2}{15}w_X$

이다. 또한 X에서 Y로 될 때 반응한 A(g)의 부피는 $2x = \frac{4}{15}w_X$ 이므로 Y에서 남아

있는 A(g)의 부피는 $\frac{2}{15}w_X$ 이다.

따라서 X에서 A(g)의 부피는 $V_1 = \frac{2}{5}w_X$, 질량은 w_X 이고, Y에서 A(g)의 부피는

$\frac{2}{15}w_X$, 질량은 w_Y 이므로 $w_X : w_Y = \frac{2}{5}w_X : \frac{2}{15}w_X$, $\frac{w_Y}{w_X} = \frac{1}{3}$ 이다. 정답④