

2026학년도 대학수학능력시험  
과학탐구영역 화학 I 정답 및 해설

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

### 1. 화학의 유용성과 열출입

[정답맞히기] ㄱ. 설탕( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )은 탄소를 포함하는 탄소 화합물이다.

ㄴ. 나일론은 석유를 원료로 하여 얻을 수 있는 합성 섬유이다.

ㄷ. 드라이아이스( $CO_2(s)$ )가  $CO_2(g)$ 로 되는 승화 반응에서는 주위로부터 열에너지를 흡수하므로 흡열 반응이다. 정답⑤

### 2. 화학 반응식

메테인의 연소 반응의 화학 반응식은  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ 으로 반응 전과 후에 반응물의 반응 계수 합과 생성물의 반응 계수 합이 같다.

[정답맞히기] ㄱ. 용기 I에서 일어나는 반응 전과 후 물질의 양이 0.8 mol로 같으므로 ‘전체 물질의 양(mol)은 반응 전과 후가 같다.’는 ㉠으로 적절하다.

ㄴ. 용기 I에서  $CH_4$  0.2 mol이  $O_2$  0.4 mol과 반응하므로 0.2 mol이 남은 반응물 X는  $O_2$ 이다.

ㄷ. 화학 반응식에서 몰비는  $CH_4 : H_2O = 1 : 2$ 이고, 용기 II에서  $CH_4$  0.3 mol과  $O_2$  0.7 mol이 반응하면  $CH_4$ 이 모두 반응하여  $H_2O$  0.6 mol이 생성된다. 따라서 ㉡은 0.6이다. 정답⑤

### 3. 화학 결합 모형

$X^{2+}$ 의 모형으로부터 X는 3주기 2족 원소인 Mg이고,  $Y_2Z$ 의 모형으로부터 Y는 Cl, Z는 O임을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. X는 금속이므로  $X(s)$ 는 전기 전도성이 있다.

ㄴ. X와 Y는 모두 전자가 들어 있는 껍질 수가 3인 3주기 원소이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. XZ는 금속과 비금속이 결합한 이온 결합 물질이다.

### 4. 전자 배치

[정답맞히기] 쌓음 원리에 어긋나는 전자 배치는 에너지 준위가 낮은 오비탈부터 채우지 않고 에너지 준위가 높은 오비탈을 채운 것이어야 한다. 파울리 배타 원리를 만족하기 위해서는 한 오비탈에 들어 있는 전자의 스핀 방향이 반대여야 한다.

따라서 ①은 2s 오비탈에 전자를 다 채우지 않고 2p 오비탈에 전자를 채웠으므로 쌓음 원리에 어긋나고, 한 오비탈에 전자가 최대 2개 채워졌으며 두 전자의 스핀 방향이 반대이므로 파울리 배타 원리는 만족하는 전자 배치이다. 정답①

[오답피하기] ②: 2p 오비탈에 들어 있는 전자가 3개이므로 파울리 배타 원리에 어긋난다.

③, ⑤: 바닥상태 전자 배치이다.

④: 한 오비탈에 들어 있는 전자의 스핀 방향이 같으므로 파울리 배타 원리에 어긋난다.

## 5. 동적 평형 상태

[정답맞히기] ㄴ.  $t_2$ 일 때, (가)에서는 동적 평형 상태에 도달하였으므로  $\frac{\text{응축 속도}}{\text{증발 속도}}=1$

이고, (나)에서는 동적 평형 상태에 도달하기 전이므로 증발 속도 > 응축 속도이고  $\frac{\text{응축 속도}}{\text{증발 속도}} < 1$ 이다. 따라서  $\text{H}_2\text{O}$ 의  $\frac{\text{응축 속도}}{\text{증발 속도}}$ 는 (가)에서가 (나)에서보다 크다. 정답②

[오답피하기] ㄱ.  $t_1$ 일 때 (가)에서는 증발 속도 > 응축 속도로 증발과 응축이 모두 일어나고 있는 상태이다.

ㄷ.  $t_3$ 일 때  $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 질량은 (나)에서가 (가)에서보다 작으므로  $\text{H}_2\text{O}(g)$ 가 더 많이 생성된 것임을 알 수 있다. 따라서  $\frac{\text{H}_2\text{O}(g)\text{의 양(mol)}}{\text{H}_2\text{O}(l)\text{의 양(mol)}}$ 은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

## 6. 분자의 구조

X~Z가 각각 H, C, O 중 하나이고, 분자에서 C, O는 옥텟 규칙을 만족하므로,  $\text{YX}_2$ 와  $\text{ZY}_2$ 는 각각  $\text{OH}_2$ ,  $\text{CO}_2$  중 하나이다. Y는  $\text{YX}_2$ 에서는 중심 원자이고,  $\text{ZY}_2$ 에서는 중심 원자가 아니므로 Y는 O이고, X는 H, Z는 C이다. 따라서  $\text{YX}_2$ 는  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{ZY}_2$ 는  $\text{CO}_2$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ.  $\text{CO}_2$ 에서 C와 O사이의 결합은 극성 공유 결합이다.

ㄷ.  $\text{H}_2\text{O}$ 에서 전기 음성도는  $\text{O} > \text{H}$ 이고,  $\text{CO}_2$ 에서 전기 음성도는  $\text{O} > \text{C}$ 이므로 (가)와 (나) 모두에서 Y(O)는 부분적인 음전하( $\delta^-$ )를 띤다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. (가)의 분자 모양은 굽은형으로 극성 분자이다. 따라서 (가)의 쌍극자 모멘트는 0이 아니다.

## 7. 이온 결합

각 이온의 전자 수 비가  $\text{X}^{a+} : \text{Y}^{b+} : \text{C}^{c-} = 5 : 5 : 9$ 이고, X~Z의 원자 번호는 11~20 중 하나이며  $\text{X}^{a+}$ ,  $\text{Y}^{b+}$ ,  $\text{C}^{c-}$ 은 각각  $_{10}\text{Ne}$  또는  $_{18}\text{Ar}$ 과 같은 전자 배치를 가지므로  $\text{X}^{a+}$ ,  $\text{Y}^{b+}$ ,  $\text{C}^{c-}$ 의 전자 수는 각각 10, 10, 18이다. (가) 화합물 1 mol에 들어 있는 이온의 양이 2 mol이므로  $|a|=|c|$ 이고,  $b > a > 0$ 이므로  $|b|:|c|=2:1$ 이다. 따라서  $a=c=1$ 이고,  $b=2$ 이므로 X~Z는 각각 Na, Mg, Cl이다.

[정답맞히기] ㄱ. X~Z는 모두 3주기 원소이다.

ㄷ. (가)는 NaCl이므로 1 mol에 들어 있는 전자의 양은  $10 + 18 = 28(\text{mol})$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. b는 2, c는 1이므로  $b > c$ 이다.

### 8. 루이스 전자점식

X ~ Z는 각각 H, C, O이다. (가)는  $X_{2a}$ 이므로  $H_2$  또는  $O_2$  중 하나이고  $a$ 는 1이다. (가)의 공유 전자쌍 수 - 비공유 전자쌍 수가 -2이므로 X는 O이다. (나)는 H와 C로 이루어진 분자로 구성 원자 수가 5이므로  $CH_4$ 이다. 따라서 Y, Z는 각각 C, H이고,  $b = 1$ ,  $c = 2$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. (나)는  $CH_4$ 이므로 공유 전자쌍 수 - 비공유 전자쌍 수는  $4 - 0 = 4$ 이다. 따라서 ㉠은 4이다.

ㄷ. (다)는  $CH_2O$ 이므로 C와 O사이에 이중 결합이 있다.

정답⑤

[오답피하기] ㄱ. X는 O이다.

### 9. 오비탈과 양자수

2 ~ 3주기 원소에서  $n+l=3$ 인 오비탈(㉠)은  $2p$ ,  $3s$ 이고,  $n-l=2$ 인 오비탈(㉡)은  $2s$ ,  $3p$ 이다. X는 전자가 2개 들어 있는  $n+l=3$ 인 오비탈의 수와  $n-l=2$ 인 오비탈의 수가 같다. 전자가 채워지는 순서는  $2s(㉠) \rightarrow 2p(㉡) \rightarrow 3s(㉠) \rightarrow 3p(㉡)$ 이므로 X는  $1s^2 2s^2 2p^4$  또는  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 이다. 그런데 X ~ Z는 15 ~ 17족 원소이므로, X는 O이다. Y는 오비탈 수 비가 2:1이므로 가능한 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$  또는  $1s^2 2s^2 2p^5$ 이다. Z는 오비탈 수 비가 4:1이고, Z는 15 ~ 17족 원소이므로 가능한 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ 이고, Z는 P이다. 원자가 전자가 들어 있는 오비탈의  $n$ 는 Y와 Z가 다르므로 Y의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^5$ 고, Y는 F이다.

[정답맞히기] ㄴ. 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 Z(P)가 6이고, X(O)가 3이므로 Z가 X의 2배이다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. Y는 F이다.

ㄷ.  $l=0$ 인 오비탈은 s오비탈이다. 전자가 들어 있는 오비탈 중  $l=0$ 인 오비탈은 Y(F)에서  $1s$ ,  $2s$ 으로 2개이고, Z(P)에서  $1s$ ,  $2s$ ,  $3s$ 으로 3개이다.

### 10. 분자의 구조와 성질

W ~ Z는 각각 C, N, O, F 중 하나이고 분자에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족하므로 (가)는  $OF_2$  또는  $CO_2$ 이다. (가)가  $CO_2$ 라면 W는 C, X는 O이고 ㉠은 직선형인데, (나)에서 C, N, O 또는 C, O, F으로 이루어진 3원자 분자 중 옥텟 규칙을 만족하면서 직선형인 분자는 없으므로 (가)는  $OF_2$ , W는 O, X는 F이고 ㉠은 굽은형이다. (나)는 NOF 또는 COF인데 모든 원자가 옥텟 규칙을 만족하고, 분자 모양이 굽은형이므로 (나)는 NOF이고 Y는 N이다. 따라서 X는 F이고 (다)는 FCN이며 ㉡은 직선형이다.

[정답맞히기] ㄱ. (다)는 직선형, (가)는 굽은형 분자이므로 결합각은 (다) > (가)이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. (가) ~ (다)는 모두 극성 분자이다.

ㄷ.  $X_3Y$ 는  $NF_3$ 로 분자 모양은 삼각뿔형이다.

### 11. 몰 농도

0.1 M A(aq) 20 mL에 들어 있는 A의 양은 2 mmol이다.  $x$  M A(aq) 20 mL를 넣은 수용액(㉠)과 이 수용액에  $y$  M A(aq) 20 mL를 추가로 넣은 수용액(㉡)의 몰 농도 비가 5 : 4이므로  $\frac{2+20x}{40} : \frac{2+20x+20y}{60} = 5 : 4$ 이고,  $1+10x=50y$ 이다. 0.1 M A(aq) 20 mL에  $x$  M A(aq) 10 mL를 넣은 수용액과 ㉡의 몰 농도가 같으므로  $\frac{2+10x}{30} = \frac{2+20x+20y}{60}$ 이고  $y = \frac{1}{10}$ 이다. 이를  $1+10x=50y$ 에 대입하면  $x = \frac{4}{10}$ 이므로  $x+y$ 는  $\frac{1}{2}$ 이다. 정답㉡

### 12. 오비탈과 전자 배치

2주기 바닥 상태 원자에서  $n+l$ 가 가장 큰 오비탈은  $2s$  또는  $2p$  오비탈이다. X에서  $n+l$ 가 가장 큰 오비탈이  $2s$ 이면  $a$ 는 1 또는 2이다.  $a$ 가 1인 경우 Y의 ㉠이 0이므로 모순이다. 따라서 X에서  $n+l$ 가 가장 큰 오비탈이  $2s$ 이면  $a=2$ 로 전자 배치는  $1s^2 2s^2$ 이다. 그런데 X의 홀전자 수가 Y, Z 보다 커야 하므로 모순이다. 따라서 X에서  $n+l$ 가 가장 큰 오비탈은  $2p$ 이므로  $a$ 는 2~5의 값을 가진다. 홀전자 수는  $X > Y > Z$ 이므로 X의 홀전자 수는 2 또는 3인데, X의 홀전자 수가 2인 경우 Z의 홀전자 수는 0으로 Z는 Be이고  $b=2$ ,  $z=0$ 이다. Y의 홀전자 수는 1이고 전자가 들어 있는 오비탈 수는  $Y > Z$ 이므로 Y의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^1$ 이고,  $a=2$ ,  $y=2$ 이다.  $a=2$ 이므로 X의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^2$ 이고  $x=2$ 이다. 이 경우  $x+y+z=4$ 로 주어진 조건에 모순이다. 따라서 X의 홀전자 수는 3으로 X는 N이고,  $a=3$ ,  $x=2$ 이다. Y의 ㉠이 2이고, 홀전자 수가  $Y > Z$ 이므로 Y의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^2$ 로 C이고,  $y=2$ 이다.  $z=2$ 이고, Z의 홀전자 수는 1 또는 0이므로 이를 만족하는 Z의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^1$ 이고  $b=1$ 이다. 따라서 Z는 B이다.

[정답맞히기] ㄷ.  $\frac{p\text{오비탈에 들어 있는 전자 수}}{s\text{오비탈에 들어 있는 전자 수}}$ 는 Y(C)가  $\frac{2}{4}$ 이고, Z(B)가  $\frac{1}{4}$ 이다. 따라서  $Y : Z = 2 : 1$ 이다. 정답㉡

[오답피하기] ㄱ. X는 N이다.

ㄴ.  $a+b=3+1=4$ 이다.

### 13. 원소의 주기적 성질

㉠과 ㉡이 각각 원자 반지름, 이온 반지름인 경우,  $\frac{\text{㉡}}{\text{㉠}}$  그래프를 통해 A는 비금속 원소인 N, O, F 중 하나이고, B와 C는 각각 Na와 Mg 중 하나라는 것을 알 수 있다. 제 2이온화 에너지가  $B > C > E$ 인데 주어진 비금속 원소 중 Mg보다 제2 이온화 에

너지가 작은 원소는 없으므로 모순이다. 따라서 ㉠과 ㉡이 각각 이온 반지름, 원자 반지름이므로 A는 Na와 Mg 중 하나이다. 두 번째 그래프에서 D의 이온 반지름이 A의 이온 반지름보다 작으므로 A와 D는 각각 Na, Mg이다. 따라서 B, C, E는 각각 N, O, F 중 하나인데, 제2 이온화 에너지가  $B > C > E$ 이므로 B, C, E는 각각 O, F, N이다.

[정답맞히기] ㄴ. E는 N이다.

ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는  $C(F) > B(O)$ 이다.

정답④

[오답피하기] ㄱ. ㉠은 이온 반지름이다.

#### 14. 동위 원소

X의 평균 원자량이  $8a - 0.4b$ 이고 2개의 동위 원소의 원자량이 각각  $8a - b$ ,  $8a + b$ 이므로  $x = 70$ 이다. Y의 동위 원소의 중성자 수 차이가 2이므로  $10a + b - (9a + 7b) = 2$ 이고,  $a - 6b = 2(\cdots \textcircled{1})$ 이다. Y의 평균 원자량이  $10a$ 이고 두 동위 원소의 존재 비율이 같으므로  $9.5a + 4b = 10a$ 이고  $a = 8b(\cdots \textcircled{2})$ 이다. 이를 ㉠에 대입하면  $b = 1$ ,  $a = 8$ 이다. 따라서 자연계에  ${}^{63}_{29}\text{X}$ 가 70%,  ${}^{65}_{29}\text{X}$ 가 30% 존재하므로 X 1 mol에 들어 있는 중성자 양은  $34 \times 0.7 + 36 \times 0.3 = 34.6$ 이고, 자연계에  ${}^{79}_{35}\text{Y}$ 가 50%,  ${}^{81}_{35}\text{Y}$ 가 50% 존재하므로 Y 2 mol에 들어 있는 중성자 양(mol)은  $(44 \times 0.5 + 46 \times 0.5) \times 2 = 90$ 이다. 따라서 자연계에 존재하는  $\text{XY}_2$  1 mol에 들어 있는 중성자의 양은 124.6 mol이다.

정답④

#### 15. 중화 적정

적정에 사용된 0.1 M NaOH(aq)의 부피가 15 mL이므로, 중화 반응에서 반응한  $\text{H}^+$ 의 양은  $1.5 \times 10^{-3}$  mol이다. 수용액 I의 몰 농도를  $y$  M이라고 두면, (나)에서 만든 수용액의 몰 농도는  $\frac{25y + 20x}{100}$  M이고, 이 수용액 20 mL와 반응한 NaOH의 양이  $1.5 \times 10^{-3}$  mol이므로  $\frac{25y + 20x}{100} \times 20 = 1.5$ 이고,  $10y + 8x = 3(\cdots \textcircled{1})$ 이다. 식초의 밀도가  $d$  g/mL이므로 식초 10 mL의 질량은  $10d$  g이고, 식초  $10d$  g에 들어 있는  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 의 질량을  $k$  g이라고 두면 (라)에서 식초 100 g에 들어 있는  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 의 질량이  $w$  g이므로  $100 : w = 10d : k$ 이고,  $k = \frac{dw}{10}$ 이다.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 의 분자량이 60이고 이 식초 10 mL에 물을 부어 50 mL로 희석한 용액의 몰 농도가  $y$  M이므로  $\frac{dw}{30} = y$ 이다. 이를 ㉠에 대입하여,  $x$ 에 대해 정리하면  $x = \frac{3}{8} - \frac{dw}{24}$ 이다.

정답①

#### 16. 물의 자동 이온화와 pH

(나)에서  $|\text{pH} - \text{pOH}| = 10$ 이므로 (나)는 산성 또는 염기성 용액이다. (나)가 염기성인

NaOH(aq)이라면  $\frac{(\text{다})\text{에서 OH}^- \text{의 양(mol)}}{(\text{가})\text{에서 OH}^- \text{의 양(mol)}} = 5$ 이므로 (가)는 산성, (다)는 중성인데,

(나)와 (가)를 혼합하면 pH는 작아지고, pOH는 커지므로 조건에 맞지 않다. 따라서 (나)는 산성인 HCl(aq)이고, (다)는 염기성인 NaOH(aq), (가)는 중성인 H<sub>2</sub>O(l)이다

[정답맞히기] ㄱ. (나)는 HCl(aq)이고,  $|\text{pH} - \text{pOH}| = 10$ 이므로 pH=2이다.

ㄴ. (가)는 H<sub>2</sub>O이므로  $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ M}$ 이다. (다)의 몰 농도를  $x \text{ M}$ 이라고 하면  $\frac{(\text{다})\text{에서 OH}^- \text{의 양(mol)}}{(\text{가})\text{에서 OH}^- \text{의 양(mol)}} = \frac{x \times 0.1}{10^{-7} \times 0.2} = 5$ 이므로  $x = 1 \times 10^{-6}$ 이다. 따라서 (다)의  $[\text{OH}^-]$

$= 1 \times 10^{-6} \text{ M}$ 이므로 pH=8이다. 따라서  $\frac{(\text{가})\text{의 pH}}{(\text{다})\text{의 pH}} = \frac{2}{8}$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. (나)의 pOH=12이고, pOH가 1.0만큼 작아지려면  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 가  $\frac{1}{10}$ 배가 되어야 하므로 (나) 10 mL에 (가) 90 mL를 넣어 수용액의 부피가 100 mL가 되게 하면 된다. 따라서 V=90이다.

## 17. 산화수와 산화 환원 반응

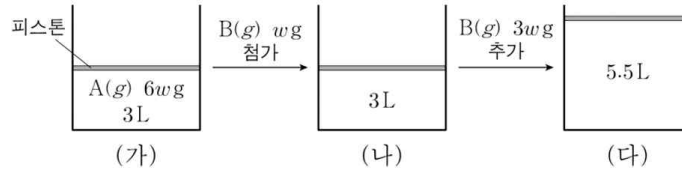
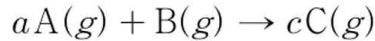
$a\text{XO}_2 + b\text{Y}^{m+} + c\text{H}^+ \rightarrow a\text{X}^{n+} + b\text{YO}_4^- + d\text{H}_2\text{O}$ 에서 실험 결과  $\text{Y}^{m+}$ 이  $\text{YO}_4^-$ 으로 산화되었으므로 X의 산화수는 +4에서 +n이 되고  $\text{XO}_2$ 는 환원되었다. (나)에서  $\text{XO}_2$  0.3 mol이 모두 반응하여  $\text{X}^{n+}$ 이 생성되었고, 금속 양이온 수 비는  $\text{X}^{n+} : \text{Y}^{m+} = 15 : 4 = 0.3 : 0.08$ 이므로 남은  $\text{Y}^{m+}$ 의 양은 0.08 mol임을 알 수 있다. (다)에서  $\text{XO}_2$  0.3 mol을 넣어 반응시켰을 때  $\text{XO}_2$  0.1 mol이 남았으므로,  $\text{XO}_2$  0.2 mol과 남은  $\text{Y}^{m+}$  0.08 mol이 모두 반응하였다. 따라서  $a : b = 0.2 : 0.08 = 5 : 2$ 이다. 화학 반응식에서 반응 전과 후 O 원자의 수가 같아야 하므로  $2a = 4b + d$ 이고, H 원자의 수가 같아야 하므로  $c = 2d$ 이며, 증가한 산화수의 총합과 감소한 산화수의 총합이 같아야 하므로  $a(4-n) = b(7-m)$ 에서  $a : b = 5 : 2$ 이고  $5n - 2m = 6$ 이다.  $m$ 은 7보다 작아야 하고,  $n$ 은 4보다 작아야 하므로  $m = 2$ ,  $n = 2$ 이며,  $c = 4$ ,  $d = 2$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)에서  $\text{Y}^{m+}$ 이  $\text{YO}_4^-$ 으로 산화되었으므로  $\text{XO}_2$ 는 산화제로 작용한다.

ㄴ.  $a : b = 5 : 2$ 이고, 반응한  $\text{XO}_2$ 의 양은 0.5 mol이므로 반응 초기  $\text{Y}^{m+}$ 의 양은 0.2 mol이다.

ㄷ.  $n = 2$ ,  $d = 2$ ,  $a = 5$ 이므로  $n \times \frac{a}{d} = 5$ 이다. 정답⑤

## 18. 화학 반응의 양적 관계



[정답맞히기] A에 B를 넣어 반응시켰음에도 부피가 증가하지 않은 이유는 A와 C의 반응 계수가 같아서 A가 B와 반응하여 감소하는 A의 부피만큼 C가 생성되기 때문이다. 따라서  $a=c$ 이다. C의 질량비는 (나):(다) = 2:3이므로 (가)→(나) 과정에서 생성된 C의 양의 0.5배가 (나)→(다) 과정에서 생성되었다. (가)→(나) 과정에서는 B  $w$ g이 반응하였으므로 (나)→(다) 과정에서는 B  $0.5w$ g이 반응하였다. (나)→(다) 과정에서 증가한 부피는 2.5L이고, 이는 B  $2.5w$ g의 부피에 해당한다. 따라서 A와 모두 반응한 B  $1.5w$ g의 부피는 1.5L이고, A의 부피는 3L이므로 반응 부피비는 A:B=2:1이고  $a=c=2$ 이다. 반응 질량비는 A와 B가 각각  $6w$ g,  $1.5w$ g이므로 C의 질량은  $7.5w$ g이고 부피는 3L이다. 분자량은 온도와 압력이 같을 때 1L 당 질량에 비례하므로 분자량 비는  $B:C = \frac{1.5w}{1.5L} : \frac{7.5w}{3L} = 2:5$ 이고,  $a \times \frac{B\text{의 분자량}}{C\text{의 분자량}} = \frac{4}{5}$ 이다. 정답③

## 19. 중화 반응의 양적 관계

[정답맞히기] (가)~(다)의 액성이 모두 다르므로,  $\frac{X^- \text{의 양(mol)} + Y^- \text{의 양(mol)}}{Na^+ \text{의 양(mol)}}$ 은 중성에서는 1이어야 하고, 산성이라면  $H^+$ 이 더 존재해야 하므로 1보다 크고, 염기성이라면 음이온인  $OH^-$ 이 더 존재해야 하므로 1보다 작아야 한다. (가)~(다)에서  $\frac{X^- \text{의 양(mol)} + Y^- \text{의 양(mol)}}{Na^+ \text{의 양(mol)}}$ 의 상댓값이 각각 9, 4, 6이므로, 중간값인 6이 중성 용액에서의 상댓값이다. 따라서 (가)는 산성, (나)는 염기성, (다)는 중성이다. (다)가 중성이므로  $2bx + 1.2b = 9$ 이고, (나)가 염기성이므로  $\frac{X^- \text{의 양(mol)} + Y^- \text{의 양(mol)}}{Na^+ \text{의 양(mol)}} = \frac{0.4a}{1.8b} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ 이고  $a = 3b$ 이다. (가)가 산성이므로  $\frac{X^- \text{의 양(mol)} + Y^- \text{의 양(mol)}}{Na^+ \text{의 양(mol)}} = \frac{ax}{3} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2}$ 이고  $x = \frac{9}{2a}$ 이며, 이를  $2bx + 1.2b = 9$ 에 대입하면  $b = 5$ ,  $a = 15$ ,  $x = 0.3$ 이다. (나)는 염기성이므로  $Y^-$ 의 양은  $0.4 \times 0.015 = 0.006$  mol이고,  $Na^+$ 의 양은  $0.6 \times 0.015 = 0.009$  mol이며,  $OH^-$ 의 양은 0.003 mol이다. 전체 이온의 양은 0.018 mol이고, 수용액의 부피는 0.03 L이므로  $y = 0.6$ 이다. 따라서  $\frac{y}{x} = \frac{0.6}{0.3} = 2$ 이다. 정답⑤

---

## 20. 물과 입자 수

[정답맞히기] (가)와 (나)에 들어 있는 전체 기체의 밀도는 같고, 기체의 질량은 (가)에 서와 (나)에서가 각각  $5w\text{ g}$ ,  $9w\text{ g}$ 이므로 기체의 부피비는 (가):(나)=5:9이다. (가)와 (나)에 들어 있는 기체의 온도와 압력이 같으므로 기체의 양(mol)은 부피에 비례한다. 따라서 부피비는 (가):(나)= $m+2n : 3m+n+n=5:9$ 이고,  $m:n=4:3$ 이다.

$\frac{\text{X 원자 수}}{\text{Y 원자 수}}$ 는 (가)에서  $\frac{4+6a}{4}=4$ 이므로  $a=2$ 이고, (나)에서  $\frac{12+6}{12+3c}=\frac{6}{7}$ 이므로  $c=3$ 이다. Z의 질량은 (가):(나)= $4+6b : 12+3b+3b=7:9$ 에서  $b=4$ 이다. X~Z의 원자량을 각각  $x \sim z$ 이라고 하면 (나)에서 질량비는  $X:Y:Z=12x+6x : 12y+9y : 12z+12z+12z=7:7:1$ 이므로  $x:y:z=14:12:1$ 이다. 따라서  $\frac{\text{X}_a\text{Z}_b\text{의 분자량}}{\text{Y}_c\text{Z}_b\text{의 분자량}} = \frac{\text{X}_2\text{Z}_4\text{의 분자량}}{\text{Y}_3\text{Z}_4\text{의 분자량}} =$

$$\frac{28+4}{36+4} = \frac{32}{40} = \frac{4}{5} \text{이다.}$$

정답①