

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

### 1. 탄소 화합물

[정답맞히기] ㄱ. 산화 칼슘과 물의 반응을 이용하여 음식을 따뜻하게 데울 수 있으므로 이 반응은 발열 반응이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. 에탄올의 연소 반응은 발열 반응으로 반응이 일어날 때 주위로 열을 방출한다.

ㄷ. 산화 칼슘(CaO)은 탄소 화합물이 아니다.

### 2. 루이스 전자점식

[정답맞히기] ㄴ. (가)의 단일 결합 수는 X-Y 단일 결합 3개이다.

ㄷ. (나)에서 공유 전자쌍 수와, 비공유 전자쌍의 수는 각각 4, 2이므로 (나)의  $\frac{\text{공유 전자쌍 수}}{\text{비공유 전자쌍 수}} = 2$ 이다. 정답④

[오답피하기]

ㄱ. X는 산소(O)이다.

### 3. 화학 반응식

[정답맞히기]  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}(g)$ 의 연소 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}(g)$	+	$4\text{O}_2(g)$	$\rightarrow$	$3\text{CO}_2(g)$	+	$3\text{H}_2\text{O}(g)$
반응 전(mol)	0.2		1				
반응 (mol)	-0.2		-0.8		+0.6		+0.6
반응 후(mol)	0		0.2		0.6		0.6

반응 전  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}(g)$ 의 양은 0.2 mol이므로  $x = 11.6$ 이고, 반응 후  $\text{O}_2(g)$ 의 양은 0.2 mol이므로  $y = 6.4$ 이다. 반응 전과 후의 기체의 부피 비는 반응 전 : 반응 후 = 1.2 : 1.4이

므로  $(x+y) \times \frac{V_2}{V_1} = 18 \times \frac{1.4}{1.2} = 21$ 이다. 정답⑤

### 4. 용액의 농도

[정답맞히기] [가설]이 같은 용질로 만든 2가지 수용액의 몰 농도와 퍼센트 농도를 비교하는 것이므로 X는 NaOH이다. 5 M NaOH(aq)의 밀도가 1.2 g/mL이므로 용액

100 g의 부피는  $\frac{1}{12}$  L이고,  $a = \frac{5 \times 40}{12} = \frac{50}{3}$ 이다. 5% NaOH(aq) 100 g에 들어 있는 용질의 질량은 5 g이므로  $b = 5$ 이다. 따라서  $a : b = 10 : 3$ 이다. 정답②

## 5. 이온 결합

[정답맞히기] ㄱ. 이온의 반지름은  $K^+ > Na^+$ 이므로 이온 사이의 거리는  $KY > NaY$ 이다. 따라서 ㉠ > 282이다.

ㄴ. NaX와 KY는 이온의 전하가 같지만, 이온 사이의 거리는  $NaX < KX$ 이므로, KX의 녹는점은 NaX의 녹는점인 996°C보다 낮다. 정답④

[오답피하기] ㄴ. 이온 사이의 거리가  $NaY > NaX$ 이다. 양이온이 같으므로 음이온의 반지름은 NaY가 NaX보다 크다.

## 6. 분자의 구조

만약 (가)가 HF라면 비공유 전자쌍 수는 3이고, (나)는  $H_2O_2$ 가 되어 비공유 전자쌍 수가 4가 되므로 조건에 맞지 않다. 따라서 (가)는  $H_2O_2$ 이고, (나)는 HF이며, (다)는  $O_2F_2$ 이고, X와 Y는 각각 O, F이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 구조식은 H-O-O-H이므로 (가)에는 O-O의 무극성 공유 결합이 있다.

ㄴ. (나)는 HF이므로 분자당 구성 원자 수는 2이다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. (다)의 구조식은 F-O-O-F이므로 (다)에는 단일 결합만 있다.

## 7. 분자의 구조와 성질

(가)~(다)는 각각  $CF_4$ ,  $NF_3$ ,  $OF_2$  중 하나인데, (가)에서 전체 구성 원자의 원자가 전자 수 합은 26이므로 (가)는  $NF_3$  ( $5+7+7+7$ )이다. 전기 음성도는  $C < O < F$ 이므로, (나)와 (다)에서 구성 원소 사이의 전기 음성도 차가 작은 (나)는  $OF_2$ 이고, (다)는  $CF_4$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)~(다)는 각각  $NF_3$ ,  $OF_2$ ,  $CF_4$ 이므로  $a = 3$ ,  $b = 2$ ,  $c = 4$ 이고,  $\frac{a \times c}{b} = 6$ 이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. (가)는  $NF_3$ 이므로 극성 분자이다.

ㄴ. (다)의 분자 모양은 정사면체형이다.

## 8. 오비탈과 양자수

원자 번호가 15인 바닥상태 P의 전자 배치는  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ 이다.  $n+l$ 은 1, 2, 3, 4가 가능하므로 (다)가 (가)의 2배라면  $n+l$ 로 가능한 것은 (다)와 (가)가 각각 (4, 2), (2, 1)이다. 만약 (가)의  $n+l=1$ 이라면 (가)는  $1s$  오비탈이고  $n$ 은 (가)와 (나)가 같으므로 (나)도  $1s$  오비탈이다. 이 때  $l+m_l$ 은 (나):(다) = 2:1이라는 조건에 맞지 않으므로 (가)는  $n+l=2$ 인  $2s$  오비탈이고, (다)는  $n+l=4$ 인  $3p$  오비탈이다. (나)가  $2s$  오비탈이면  $l+m_l=0$ 이므로  $l+m_l$ 은 (나):(다) = 2:1이라는 조건에 맞지 않고,  $2p$  오비탈이면  $l=1$ ,  $m_l=+1$ 로  $l+m_l=2$ 이고, (다)의  $l+m_l=1$ 일 때 조건을 만족하므로 (다)의  $l=1$ ,  $m_l=0$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는  $n+l=2$ 인  $2s$  오비탈이다.

ㄴ. (가)와 (다)는 각각  $2s$  오비탈,  $3p$  오비탈이고  $m_l=0$ 으로 같다.

ㄷ. (나)는  $2p$  오비탈이고, (가)는  $2s$  오비탈인데, P은 다전자 원자이므로 에너지 준위는 (나) > (가)이다. 정답⑤

## 9. 동적 평형

[정답맞히기] ㄱ. (나)는  $t_2$ 일 때 용기 안의 상태이므로  $H_2O(l)$  ( $a-b$ ) mol이 증발하여  $H_2O(g)$   $x$  mol이 된 것이다. 따라서  $x=a-b$ 이다.

ㄴ.  $H_2O$ 의  $\frac{\text{응축 속도}}{\text{증발 속도}}$ 는  $t_4$ 일 때는 평형 상태이므로 1이고,  $t_1$ 일 때는 평형 상태에 도달

하기 전이므로 증발 속도 > 응축 속도,  $\frac{\text{응축 속도}}{\text{증발 속도}} < 1$ 이다. 따라서  $H_2O$ 의  $\frac{\text{응축 속도}}{\text{증발 속도}}$ 는  $t_4$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 크다. 정답④

[오답피하기] ㄷ.  $t_5$ 일 때 동적 평형 상태이므로 증발과 응축은 일어나고 같은 속도로 일어난다.

## 10. 이온화 에너지

Li, Be, B는 같은 2주기 원소이므로 제1 이온화 에너지는  $Li < B < Be$ 이고, 같은 족 원소인 Li와 Na의 제1 이온화 에너지는  $Na < Li$ 이다. 따라서 4가지 원소의 제1 이온화 에너지는  $Na < Li < B < Be$ 이므로 W~Z는 각각 Na, Li, B, Be이다.

[정답맞히기] ㄱ. 제1 이온화 에너지가 가장 작은 W는 Na이다.

ㄴ. 제1 이온화 에너지는  $Z(Be) > Y(B)$ 이고, 제2 이온화 에너지 크기는 원자가 전자 1개가 감소하여  $Y(B) > Z(Be)$ 이다. 따라서  $a > b$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ.  $\frac{\text{제3 이온화 에너지}}{\text{제2 이온화 에너지}}$ 는 원자가 전자가 2개인 Z가 가장 크다.

## 11. 전자 배치

2, 3주기 14~16족 원소의 바닥상태 전자 배치와 원자가 전자가 들어 있는 오비탈 수, 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 다음과 같다.

원소	C(Y)	N(Z)	O
바닥상태 전자 배치	$1s^2 2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^3$	$1s^2 2s^2 2p^4$
원자가 전자가 들어 있는 오비탈 수	3	4	4
전자가 2개 들어 있는 오비탈 수	2	2	3

원소	Si(X)	P	S
바닥상태 전자 배치	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
원자가 전자가 들어 있는 오비탈 수	3	4	4
전자가 2개 들어 있는 오비탈 수	6	6	7

$\frac{\text{원자가 전자가 들어 있는 오비탈 수}}{\text{전자가 2개 들어 있는 오비탈 수}}$ 가 1:3:4인 것은  $\frac{1}{2} : \frac{3}{2} : 2$ 이다. 따라서 X~Z는 각각 Si, C, N이다.

[정답맞히기] ㄴ. X와 Y에서 홀전자가 들어 있는 오비탈 수는 2로 같다.

ㄷ.  $\frac{\text{전자가 들어 있는 } p \text{ 오비탈 수}}{\text{전자가 들어 있는 } s \text{ 오비탈 수}}$ 는 X와 Z가 각각  $\frac{5}{3}, \frac{3}{2}$ 이므로  $X > Z$ 이다.      정답④

[오답피하기] ㄱ. X~Z 중 2주기 원소는 Y, Z의 2가지이다.

## 12. 원소의 주기적 성질

$\frac{\text{원자 반지름}}{\text{이온 반지름}}$ 이 1보다 큰 A와 B는 각각 Mg, Al 중 하나인데 전기 음성도는  $A > B$ 이므로 원자 번호는  $A > B$ 가 되어 A는 Al, B는 Mg이다. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하( $Z^*$ )는  $F > O$ 이고, 원자 반지름은  $O > F$ 이므로 C는 F, D는 O이다.

[정답맞히기] ㄴ.  $Z^*$ 는 같은 주기에서 원자 번호가 증가할수록 커지므로  $A > B$ 이다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. C는 F이다.

ㄷ. Ne의 전자 배치를 갖는 이온 반지름은  $D(O) > B(Mg)$ 이다.

## 13. 분자의 구조와 성질

(가)는 3개의 원자로 구성되어 있고,  $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}} = 2$ 이므로 FNO이고, (나)는 3개의 원자로 구성되어 있고,  $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}} = 1$ 이므로 FCN이며, (다)는 4개의 원자로 구성되어 있고,  $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}} = 2$ 이므로  $\text{COF}_2$ 이다. 따라서 W는 N, X는 F, Y는 O, Z는 C이다.

[정답맞히기] ㄱ. W는 (가)의 중심 원자이므로 N이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. (가)는  $\text{F}-\text{N}=\text{O}$ 로 중심 원자의 비공유 전자쌍 수가 1이므로 굽은형이고, (나)는  $\text{F}-\text{C}\equiv\text{N}$ 으로 중심 원자의 비공유 전자쌍 수가 0이므로 직선형이다. 따라서 결합각은 (나) > (가)이다.

ㄷ. (다)에서 중심 원자인 Z는 X(F), Y(O)보다 전기 음성도가 작으므로 부분적인 양전하( $\delta^+$ )를 띤다.

#### 14. 동위 원소

B의  $\ominus$ 이 서로 다른 값이므로  $\ominus$ 은 중성자수이고,  $\oplus$ 은 양성자수이다. 따라서  $^{10n-1}\text{A}$ 의 양성자수( $\oplus$ )은  $5n-4$ 이고, 이는  $4n+3$ 과 같아야 하므로  $5n-4=4n+3$ 에서  $n=7$ 이다.  $^{10n-1}\text{A}$ 의 원자량은 69,  $^{10n+1}\text{A}$ 의 원자량은 71이고, A의 평균 원자량은  $(69 \times \frac{a}{100}) + (71 \times \frac{100-a}{100}) = 69.8$ 이므로  $a=60$ 이다.  $n=7$ 이므로 B의 양성자수는 35이고,  $^y\text{B}$ 의 중성자수는  $6n+4=46$ 이므로  $y=35+46=81$ 이고,  $x$ 는  $y$ 보다 2가 작으므로  $x=79$ 이다. 따라서 B의 평균 원자량은  $z = (79 \times \frac{1}{2}) + (81 \times \frac{1}{2}) = 80$ 이다. 따라서  $\frac{z}{a} = \frac{80}{60} = \frac{4}{3}$ 이다. 정답②

원소	A		B	
동위 원소	$^{10n-1}\text{A}$	$^{10n+1}\text{A}$	$^x\text{B}$	$^y\text{B}$
원자량	$10n-1$	$10n+1$	$x(79)$	$y(81)$
존재 비율(%)	$a(60)$	$100-a$	$a-10(50)$	50
$\oplus$ (양성자수)	$4n+3$	$5n-4$	35	$5n(35)$
$\ominus$ (중성자수)		$5n+5$	$6n+2(44)$	$6n+4(46)$
평균 원자량	69.8		$z(80)$	

#### 15. 중화 적정

(가)에서  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0.6 g은  $\frac{0.6}{60} = 0.01$  mol이다. (나)에서 100 mL의 수용액 중 50 mL를 취했으므로 들어 있는  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 의 양은 0.005 mol이고,  $a$  M  $\text{NaOH}(aq)$   $\frac{x}{1000}$  L를 가했으므로  $0.005 = a \times \frac{x}{1000}$ 에서  $a \times x = 5$ 이다. (다)에서 식초 10 g에 들어 있는  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 의 양을  $n$  mol이라고 하면 (라)에서 100 mL 중 30 mL를 이용하였으므로  $\frac{3}{10}n = a \times \frac{y}{1000}$ 이다.  $\frac{y}{x} = \frac{\frac{300n}{a}}{\frac{5}{a}} = 60n$ 이다. (다)에서 식초 10 g에 들어 있는  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 의 양은  $n$  mol이고, 질량은  $60n = w$  g이므로  $\frac{y}{x} = w$ 이다. 정답②

#### 16. pH와 물의 자동 이온화

(다)에서  $[\text{H}_3\text{O}^+] = b(\text{M})$ ,  $[\text{OH}^-] = 100b(\text{M})$ 이고 이 두 값의 곱은 물의 이온화 상수와 같으므로  $100b^2 = 1 \times 10^{-14}$ ,  $b = 1 \times 10^{-8}(\text{M})$ 이다. 따라서  $\text{pH} = 8 = kx$ (식 $\ominus$ )이다. (나)에서  $[\text{OH}^-] = 10a(\text{M})$ 이므로  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{10a} = (\frac{1}{a} \times 10^{-15})(\text{M})$ 이다. 따라서 (나)의 pH는  $15 + \log a = 8x$ (식 $\ominus$ )이다. (가)의 pH는  $-\log a = 2x$ (식 $\ominus$ )이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠과 ㉡에서  $x = \frac{3}{2}$  이고, ㉢에 이를 대입하면  $k = \frac{16}{3}$  이다.

ㄴ. (가)의 pH는 3이므로  $a = 1 \times 10^{-3}(\text{M})$ 이고 이 수용액은  $\text{HCl}(\text{aq})$ 이다. (가)에서 넣어준  $\text{HCl}$ 의 양(mol)은 (가)에서  $\text{H}_3\text{O}^+$ 의 양(mol)과 같으므로 (가)에서 넣어준  $\text{HCl}$ 의 양(mol)은  $V \times 10^{-3}$ 이다. 물  $V \text{ L}$ 를 추가하였을 때 수용액의 부피를  $2V \text{ L}$ 라고 하면 이 수용액에서  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \text{ M}$ 이다. 따라서 pH는  $3 + \log 2$ 이므로 4보다 작다.

정답③

[오답피하기] ㄴ. (나)에서  $[\text{OH}^-] = 10 \times a = 1 \times 10^{-2} \text{ M}$ 이므로  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-12} \text{ M}$ 이다. 따라서  $\frac{(\text{다})\text{에서 } \text{H}_3\text{O}^+\text{의 양(mol)}}{(\text{나})\text{에서 } \text{H}_3\text{O}^+\text{의 양(mol)}} = \frac{2V \times 10^{-8}}{V \times 10^{-12}} = 2 \times 10^4$ 이다.

## 17. 산화 환원 반응과 산화수

산화 환원 반응에서 증가한 산화수와 감소한 산화수의 총합이 같아야 한다.  $\text{A}^{2+}$ 는 산화되었고  $\text{BO}_4^-$ 는 환원되었으므로 반응식으로부터  $a(m-2) = b(7-n)$ ,  $\frac{a}{b} = \frac{7-n}{m-2}$  (식 ㉠)이다.  $y \text{ M } \text{BO}_4^-(\text{aq}) \ V \text{ mL}$ 에 들어있는  $\text{BO}_4^-$ 의 양을  $bk \text{ mol}$ 이라고 두면 양적 (나)와 (다)에서 양적 관계는 다음과 같다( $\text{H}^+$ 와  $\text{H}_2\text{O}$  미표시).

	(나)				(다)			
	$a\text{A}^{2+} + b\text{BO}_4^- \rightarrow a\text{A}^{m+} + b\text{B}^{n+}$				$a\text{A}^{2+} + b\text{BO}_4^- \rightarrow a\text{A}^{m+} + b\text{B}^{n+}$			
반응 전(mol)	$x$	$bk$	0	0	$x$	$2bk$	0	0
반응 (mol)	$-ak$	$-bk$	$+ak$	$+bk$	$-2ak$	$-2bk$	$+2ak$	$+2bk$
반응 후(mol)	$x-ak$	0	$ak$	$bk$	$x-2ak$	0	$2ak$	$2bk$

(나)의 실험 결과로부터  $\frac{bk}{x-ak} = \frac{1}{7}$  (식 ㉡), (다)의 실험 결과로부터  $\frac{2bk}{x-2ak} = 1$  (식 ㉢)

이다. ㉡과 ㉢으로부터  $\frac{a}{b} = 5$ 이다. 이를 ㉠에 대입하면  $5m + n = 17$ 이다.  $\text{A}^{2+}$ 는 산화 되었으므로  $m > 2$ 이다. 따라서  $m = 3, n = 2$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. 화학 반응식에서 반응 전후 전하량의 합이 같아야 하므로  $2a - b + c = 3a + 2b$ 이다.  $a = 5b$ 이므로  $c = 8b$ 이다. 반응 전후 H의 양(mol)으로부터  $c = 2d$ 이므로  $d = 4b$ 이다. 따라서  $\frac{a+c}{b+d} = \frac{5b+8b}{b+4b} = \frac{13}{5}$ 이다.

ㄴ.  $m = 3, n = 2$ 이므로  $m + n = 5$ 이다.

정답⑤

[오답피하기] ㄱ.  $\text{BO}_4^-$ 는 환원되었으므로 산화제로 작용한다.

## 18. 화학 반응의 양적 관계

[정답맞히기] 밀도는  $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$  이고, 실험 I~III에서 기체의 질량이 각각 27 g, 30 g, 36 g이므로 실험 I~III에서 기체의 부피비는  $1(=\frac{27}{9}) : 1(=\frac{30}{10}) : 4(=\frac{36}{9})$ 이다. 실험 I에서 B(g) 3 g을 추가한 것이 실험 II이고, 실험 II에서 B(g) 6 g을 추가한 것이 실험 III과 같다. 실험 I에서 B(g) 3 g을 추가할 때(=실험 II) 기체의 부피가 변하지 않았으므로 넣어준 B(g)는 모두 소모되었고,  $c=1$ 이다. A(g) 26 g의 양을  $x$  mol, B(g) 1 g의 양을  $by$  mol이라고 두면, 실험 III에서 기체의 부피가 증가하였으므로 A(g)가 모두 소모되었고, 양적 관계는 다음과 같다.

	A(g)	+	bB(g)	→	C(g)
반응 전(mol)	$x$		$10by$		0
반응 (mol)	$-x$		$-bx$		$+x$
반응 후(mol)	0		$10by-bx$		$x$

남은 반응물의 질량이 6 g이므로  $10by-bx = 6by$ 이고,  $x = 4y$ 이다. 실험 III에서 기체  $(6by + 4y)$  mol의 부피가 실험 I에서 A(g) 4y mol의 부피의 4배이므로,  $b = 2$ 이다. A(g) 26 g은 4y mol이고, B(g) 1 g은 2y mol이므로 A와 B의 분자량을 각각  $M_A$ ,  $M_B$ 라고 두면  $M_A : M_B = 13 : 1$ 이다. A(g)~C(g)의 반응 계수 비가 1 : 2 : 1이므로 분자량 비는  $M_A : M_B : M_C = 13 : 1 : 15$ 이다. 따라서  $b \times \frac{M_C}{M_B} = 2 \times \frac{15}{1} = 30$ 이다. 정답③

## 19. 산 염기 중화 반응

[정답맞히기] (가)가 만약 염기성이면, 혼합 용액에 존재하는 이온은  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Y}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$ 이다. 혼합 용액에서 양이온과 음이온의 전하량 합이 0이 되어야 하므로,  $\text{Y}^{2+}$ 의 양(mol)의 2배는  $\text{Cl}^-$ 의 양(mol)과  $\text{OH}^-$ 의 양(mol)의 합과 같아야 한다. 그러나 1 : 2 : 5는 이러한 조합이 불가능하므로 (가)는 산성이고, 혼합 용액에 존재하는 이온은  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Y}^{2+}$ 이다.  $\text{Cl}^-$ 의 양(mol)은  $\text{H}^+$ 의 양(mol)과  $\text{Y}^{2+}$ 의 양(mol)의 2배의 합과 같아야 하므로, 혼합 용액 속에 존재하는 이온 수 비는  $\text{H}^+ : \text{Y}^{2+} : \text{Cl}^- = 1 : 2 : 5$ 이다.  $\text{Cl}^-$ 의 양이 8 mmol이므로,  $\text{Y}^{2+}$ 의 양은 3.2 mmol이다. 따라서  $x = 8$ 이다. (다)는 혼합 용액에 존재하는 이온의 종류가 3가지이므로 중성이다. (다)에 존재하는 이온은  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{X}^+$ ,  $\text{Y}^{2+}$ 이므로 이온 수 비는  $\text{Y}^{2+} : \text{X}^+ : \text{Cl}^- = 1 : 3 : 5$ 이다. 따라서  $y = 4$ ,  $a = 0.6$ 이다. (가)에 존재하는 양이온은  $\text{H}^+$ ,  $\text{Y}^{2+}$ 이고 양은 각각 1.6 mmol, 3.2 mmol이며, (가)의 부피는 24 mL이다. (나)에서 반응 전  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{X}^+$ ,  $\text{OH}^-$ 의 양은 각각 2 mmol, 2 mmol, 4.8 mmol, 4.8 mmol이므로 반응 후 남아 있는 양이온은  $\text{X}^+$  4.8 mmol이고,

(나)의 부피는 12 mL이다.

따라서  $\frac{\text{(나)에 존재하는 모든 양이온의 몰 농도(M) 합}}{\text{(가)에 존재하는 모든 양이온의 몰 농도(M) 합}} = \frac{4.8/12}{4.8/24} = 2$ 이다. 정답①

## 20. 화학식량

[정답맞히기] X의 원자량을  $M_X$ , Y의 원자량을  $M_Y$  라고 두면, (가)에서  $X_a Y_{2a}(g)$ 와  $X_b Y_{2b}(g)$ 의 부피 비가 3:2이고, 질량이 같으므로  $3a(M_X + 2M_Y) = 2b(M_X + 2M_Y)$ ,  $3a = 2b$ (식㉠)이

다. 실린더 속 기체의  $\frac{Y \text{ 원자 수}}{X \text{ 원자 수}}$  비는 (나):(다) =  $\frac{2am + 6bn}{am + 3bn} (= 2) : \frac{3am + 10bn}{am + 5bn} = 7:8$ 이므로  $am = 2bn$ 이다. 이를 ㉠에 대입하면  $m = 3n$ 이다. (다)와 (나)의 질량 차이는  $3w$  g이고, 원자 수는 (다)가 (나)보다 X가  $2bn$  mol, Y가  $6bn(4bn + 3an)$  mol만큼 더 많다.

따라서  $2bnM_X + 6bnM_Y = 3w$  g,  $M_X + 3M_Y = \frac{3w}{2bn}$ (식㉡)이다. (나)의 질량이  $7w$  g이므로

$5bnM_X (= 3anM_X + 3bnM_X) + 10bnM_Y (= 6anM_Y + 6bnM_Y) = 7w$  g이고  $M_X + 2M_Y = \frac{7w}{5bn}$ (식㉢)

이다. (나)에서  $X_a Y_{2a}(g)$ 의 질량은  $3an(M_X + 2M_Y)$  g이므로 ㉢을 대입하면  $\frac{21aw}{5b}$  g이

고, (다)에서  $X_a Y_{3a}(g)$ 의 질량은  $3an(M_X + 3M_Y)$  g이므로 ㉡을 대입하면  $\frac{9aw}{2b}$  g이다.

따라서  $\frac{n}{m} \times \frac{\text{(다)에서 } X_a Y_{3a}(g) \text{의 질량(g)}}{\text{(나)에서 } X_a Y_{2a}(g) \text{의 질량(g)}} = \frac{1}{3} \times \frac{9aw/2b}{21aw/5b} = \frac{5}{14}$ 이다. 정답②