

2025학년도 대학수학능력시험
과학탐구영역 화학 I 정답 및 해설

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

1. 탄소 화합물

[정답맞히기] 나. (나)는 탄화수소이고, 연소 반응은 발열 반응이므로 (나)의 연소 반응이 일어날 때 주위로 열을 방출한다.

ㄷ. (가)와 (나)는 모두 C(탄소)가 포함된 화합물이므로 탄소 화합물이다. 정답⑤

[오답피하기] 가. (가) 수용액의 액성은 산성이고, KOH(aq)의 액성은 염기성이다. 따라서 (가)의 수용액과 KOH(aq)의 중화 반응은 발열 반응이다.

2. 화학 결합 모형

[정답맞히기] X와 Y는 3주기 원소이고, X(s)는 전성(퍼짐성)이 있으므로 금속 원소이며, Y의 원자가 전자 수는 7이므로 Y는 Cl(염소)이다. Y의 홀전자 수는 1이고, 바닥 상태 원자의 전자 배치에서 홀전자 수는 $Y > X$ 이므로 X의 홀전자 수는 0이다. 따라서 X는 Mg(마그네슘)이고, X(Mg)와 Y(Cl)는 1 : 2로 결합하여 안정한 화합물을 형성하므로 화학 결합 모형으로 가장 적절한 것은 ④이다. 정답④

3. 이온 결합 화합물

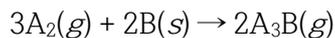
[정답맞히기] 가. (나)에서 K^+ 과 Y^- 은 1 : 1로 결합하므로 화합물 1 mol에 들어 있는 K^+ 과 Y^- 의 양은 모두 1 mol이다. 1 mol의 K에 들어 있는 전자의 양은 양성자의 양과 같으므로 19 mol이고, (나) 1 mol에 들어 있는 전체 전자의 양은 36 mol이므로 Y 1 mol에 들어 있는 전자의 양은 17 mol이다. 따라서 Y는 3주기 원소이다.

ㄷ. (다)에서 Ca^{2+} 과 O^{2-} 은 1 : 1로 결합하고, 화합물 1 mol에 들어 있는 Ca^{2+} 과 O^{2-} 의 양은 모두 1 mol이다. (다) 1 mol에 들어 있는 전체 전자의 양(mol)은 전체 양성자의 양(mol)과 같으므로 $\ominus = 20 + 8 = 28$ 이다. 정답③

[오답피하기] 나. (가)와 (다)는 모두 1 : 1로 결합하므로 화합물 1 mol에 들어 있는 전체 이온의 양은 2 mol로 같다. 따라서 $\ominus = \oplus$ 이다.

4. 화학 반응식

[정답맞히기] $A_2(g)$ 와 $B(s)$ 가 반응하여 $A_3B(g)$ 가 생성되는 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



A와 B의 원자량은 각각 16, 32이므로 9.6 g의 $A_2(g)$ 와 $B(s)$ 의 양은 모두 0.3 mol이다. $A_2(g)$ 0.3 mol은 모두 반응했으므로 반응한 $B(s)$ 의 양은 0.2 mol이다. 따라서 반응하고 남은 $B(s)$ 의 양은 0.1 mol이다. 정답②

5. 동적 평형

t 일 때 동적 평형 상태에 도달하기 전이고, 온도가 일정할 때 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 의 증발 속도는 일정하며, 동적 평형 상태에 도달할 때까지 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 응축 속도는 증가한다.

[정답맞히기] ㄱ. t 일 때 $B > A$ 이므로 A 는 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 응축 속도이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(g)$ 의 반응은 가역 반응이므로 t 일 때 $\text{H}_2\text{O}(g)$ 가 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 로 되는 반응은 일어난다.

ㄷ. $2t$ 일 때 $A = B$ 이고, t 일 때 $B > A$ 이므로 $\frac{B}{A}$ 는 t 일 때가 $2t$ 일 때보다 크다.

6. 분자의 모양과 성질

수소(H)의 원자가 전자 수는 1이므로 분자에서 H 원자는 단일 결합을 형성한다. (가)에서 X와 Y는 옥텟 규칙을 만족하고 X는 2개의 H 원자와 결합하고 있으므로 Y는 X와 2중 결합을 이루고 있다. 따라서 X는 탄소(C)이고 Y는 산소(O)이다. (다)에서 X는 옥텟 규칙을 만족하고 1개의 H 원자와 결합하고 있으므로 X와 Z는 3중 결합을 이루고 있다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 중심 원자 X에는 비공유 전자쌍이 없으므로 (가)의 분자 모양은 평면 삼각형이며 분자의 쌍극자 모멘트가 0이 아니므로 극성 분자이다. (나)의 중심 원자 Y에는 비공유 전자쌍이 있으므로 (나)의 분자 모양은 굽은 형이며 분자의 쌍극자 모멘트가 0이 아닌 극성 분자이다. (다)의 분자 모양은 직선형이며 분자의 쌍극자 모멘트가 0이 아니므로 극성 분자이다. 따라서 극성 분자는 3가지이다.

ㄷ. (나)의 분자 모양은 굽은형, (다)의 분자 모양은 직선형이므로 결합각은 (다) > (나)이다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. (가)의 공유 전자쌍 수는 4, (나)의 공유 전자쌍 수는 2이므로 공유 전자쌍 수 비는 (가):(나) = 2:1이다.

7. 분자의 모양

분자당 구성 원자 수가 3인 분자의 모양은 중심 원자에 있는 비공유 전자쌍의 유무에 따라 달라진다. BeF_2 과 CO_2 의 중심 원자인 Be 원자와 C 원자에는 비공유 전자쌍이 없으므로 두 분자의 분자 모양은 모두 직선형이다. 따라서 BeF_2 과 CO_2 는 가설에 일치하는 분자이므로 '직선형'은 ㉠으로 적절하다.

OF_2 의 중심 원자인 O 원자에는 비공유 전자쌍이 있으므로 OF_2 의 분자 모양은 굽은형이다. 따라서 분자의 모양이 굽은형인 분자는 ㉡으로 적절하다.

CF_4 는 분자의 구성 원자 수가 5이므로 ㉢으로 적절하지 않다. FCN 의 분자 모양은 직선형이므로 ㉢으로 적절하지 않다. HNO 와 HOF 의 분자 모양은 굽은형이므로 ㉢으로 적절하다. 따라서 '직선형'은 ㉠으로, HNO 와 HOF 은 ㉡으로 적절하다. **정답①**

8. 전기 음성도와 결합의 극성

H 원자는 분자에서 단일 결합을 형성하므로 HY와 HZ는 각각 HF와 HCl 중 하나이다. 전기 음성도는 $F > Cl$ 이므로 Y는 F, Z는 Cl이고, 분자의 구성 원소의 전기 음성도 차는 $HY > HZ$ 이므로 (가)는 HY, (나)는 HZ이다.

[정답맞히기] ㄱ. X는 C이고 (다)의 공유 전자쌍 수가 4이므로 H_bX 는 CH_4 이다. 따라서 (라)는 H_aX_a 이고 (라)의 공유 전자쌍 수가 5이므로 (라)는 C_2H_2 이다. 따라서 $a=2$ 이다.

ㄴ. (라)는 C_2H_2 이므로 무극성 공유 결합이 있다.

ㄷ. 전기 음성도는 $Y > Z > H$ 이고 HY와 HZ에서 H와 다른 구성 원소와의 전기 음성도 차가 각각 m, n 이므로 YZ에서 구성 원소의 전기 음성도 차는 $m-n$ 이다. 정답⑤

9. 양자수

Mg의 바닥상태 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ 이다. 따라서 오비탈 (가)~(라)는 각각 $1s, 2s, 2p, 3s$ 중 하나이고, $1s, 2s, 2p, 3s$ 에 대한 자료는 다음과 같다.

오비탈	$1s$	$2s$	$2p$			$3s$
$n+m_l$	1	2	1	2	3	3
$\frac{1}{n+m_l}$	1	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
$n+l+m_l$	1	2	2	3	4	3

(가)의 $n+l+m_l=4$ 이므로 (가)는 $m_l=1$ 인 $2p$ 이다. $\frac{1}{n+m_l}$ 은 (라)가 (나)와 (다)의 2배이므로 (라)는 $m_l=-1$ 인 $2p$ 이고, (나)와 (다)는 각각 $2s$ 와 $m_l=0$ 인 $2p$ 중 하나인데 $n+l+m_l$ 는 (나)가 3, (다)가 2이므로 (나)는 $m_l=0$ 인 $2p$, (다)는 $2s$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 $2p$ 이므로 $l=1$ 이다.

ㄴ. (나)는 $m_l=0$ 인 $2p$ 이고 (다)는 $2s$ 이므로 (나)와 (다)의 $m_l=0$ 으로 같다.

ㄷ. 다전자 원자에서 오비탈의 에너지 준위는 $2p > 2s$ 이다. (다)는 $2s$ 이고 (라)는 $2p$ 이므로 오비탈의 에너지 준위는 (라)>(다)이다. 정답⑤

10. 용액의 몰농도

온도가 일정할 때 용매를 추가하여 용액의 부피를 2배로 하면 용액의 몰농도는 물리기 전의 $\frac{1}{2}$ 배가 된다.

[정답맞히기] 학생 A의 실험에서 a M $X(aq)$ 100 mL에 물을 부어 만든 $X(aq)$ 200 mL의 몰농도는 $\frac{1}{2}a$ M이다. 이 수용액에 0.2 M $X(aq)$ 50 mL를 혼합하여 만든 수용액 I

의 몰농도(M)는 $\frac{\frac{1}{2}a \times 200 + 0.2 \times 50}{250} = \frac{100a + 10}{250}$ 이다.

학생 B의 실험에서 a M $X(aq)$ 200 mL와 0.2 M $X(aq)$ 50 mL를 혼합하여 만든 수용액 250 mL의 몰농도(M)는 $\frac{200a + 10}{250}$ 이고 여기에 물을 넣어 만든 500 mL 수용액 II의 몰농도는 $\frac{100a + 5}{250}$ M이다.

수용액 I과 II의 몰농도 비는 $I:II = 8:7$ 이므로 $100a + 10 : 100a + 5 = 8:7$ 이고 $a = \frac{3}{10}$ 이다. 수용액 I의 몰농도(M)는 $\frac{100a + 10}{250} = \frac{100 \times 0.3 + 10}{250} = 8k$ 이므로 $k = \frac{1}{50}$

이다. 따라서 $\frac{k}{a} = \frac{\frac{1}{50}}{\frac{3}{10}} = \frac{1}{15}$ 이다.

정답②

11. 산화 환원 반응과 산화수

[정답맞히기] 반응 전후 총 전하량은 일정하므로 $-2a + (-b) + c = ma$ 이고, 반응 전후 원자의 종류와 수는 같으므로 Y 원자 수는 $b = 2d$, O 원자 수는 $4a = e$, H 원자 수는 $c = 2e$ 이다. 또한 반응 몰비는 $XO_4^{2-} : Y_2 = 2:3$ 이므로 $a:d = 2:3$, $a = \frac{2}{3}d$ 이다.

$4a = e$, $c = 2e$ 이므로 $c = 8a$ 이다. $b = 2d$, $a = \frac{2}{3}d$ 이고 $b = 3a$ 이므로 $-2a + (-b) + c = ma$

에서 $-2a - 3a + 8a = ma$, $m = 3$ 이다. 따라서 $\frac{a}{c} = \frac{1}{8}$ 이고 $m = 3$ 이므로 $m \times \frac{a}{c} = \frac{3}{8}$ 이다.

정답③

12. 동위 원소

원자에서 전자 수는 양성자수와 같고, 질량수는 양성자수와 중성자수의 합과 같다.

[정답맞히기]

A~D는 원소 X의 동위 원소이므로 A~D의 양성자 수는 모두 같다. 따라서 전자 수도 모두 같다. A의 양성자 수를 x 라고 하면 A의 중성자 수와 전자 수의 차는 0이므로 A의 중성자 수는 x 이다. 질량수는 양성자 수와 중성자 수의 합과 같으므로 B~D의 중성자 수를 구하면 다음과 같다.

원자	A	B	C	D
질량수	$m - 4 = 2x$	$m - 2$	$m + 2$	$m + 4$
중성자 수	x	$x + 2$	$x + 6$	$x + 8$

A~D의 중성자수 합은 96이므로 $4x + 16 = 96$ 이고 $x = 20$ 이다.

따라서 $\frac{1\text{g의 A에 들어 있는 중성자수}}{1\text{g의 D에 들어 있는 중성자수}} = \frac{\frac{1}{2x} \times x}{\frac{1}{2x+8} \times (x+8)} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{28}{48}} = \frac{6}{7}$ 이다. 정답①

13. 금속과 금속 이온의 반응

(가)에 들어 있는 0.1 M $A^{a+}(aq)$ V mL에 $B(s)$ 를 넣었을 때 A^{a+} 은 모두 반응하였고, 반응한 A^{a+} 수와 생성된 B^{b+} 수비는 $A^{a+}:B^{b+}=1:2$ 이므로 이온의 산화수는 $a:b=2:1$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)와 (다)에서 $B(s)$ 는 산화되었으므로 환원제로 작용한다.

ㄷ. 0.1 M $A^{a+}(aq)$ V mL에 들어 있는 A^{a+} 수와 0.1 M $C^{c+}(aq)$ V mL에 들어 있는 C^{c+} 수는 같고, (다)에서 생성된 B^{b+} 의 양(mol)은 (나)에서 생성된 B^{b+} 의 양(mol)의 $\frac{1}{2}$ 배이므로 (나)에서 생성된 $A(s)$ 의 양(mol)과 (다)에서 생성된 $B(s)$ 의 양(mol)은 같

다. 따라서 $\frac{\text{(다)에서 생성된 } B(s)\text{의 양(mol)}}{\text{(나)에서 생성된 } A(s)\text{의 양(mol)}} = 1$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. B^{b+} 과 C^{c+} 의 산화수는 같으므로 $a=2b$ 이고 $b=c$ 이므로 $\frac{b}{c}=1$ 이다.

14. 오비탈의 전자 배치

2, 3주기 1, 15, 16족 바닥상태 원자에서 전자가 들어 있는 오비탈 중 $n+l$ 이 가장 큰 오비탈에 대한 자료는 다음과 같다.

주기	2			3		
족	1	15	16	1	15	16
오비탈	2s	2p	2p	2p, 3s	3p	3p
$n+l$	2	3	3	3	4	4
전자 수	1	3	4	7	3	4

2주기 1족 원소의 $n+l=2$ 이므로 W는 Li이고, 3주기 1족 원소의 $n+l=3$ 인 오비탈에 들어 있는 전자 수가 7이므로 Y는 Na이다. 또한 X는 $n+l=3$ 에 들어 있는 전자 수가 3이므로 2주기 15족 원소인 N이고, Z는 $n+l=4$ 인 오비탈에 들어 있는 전자 수가 4이므로 3주기 16족 원소인 S이다.

[정답맞히기] ㄱ. W는 Li, Y는 Na이므로 같은 족 원소이다.

ㄴ. 홀전자 수는 X(N)가 3, Z(S)가 2이므로 $X>Z$ 이다.

ㄷ. X와 Y의 바닥상태 전자 배치는 각각 $1s^22s^22p^3$, $1s^22s^22p^63s^1$ 이다.

$\frac{p \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}{s \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}$ 는 X가 $\frac{3}{4}$, Y가 $\frac{6}{5}$ 이므로

$\frac{p \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}{s \text{ 오비탈에 들어 있는 전자 수}}$ 의 비는 $X:Y = \frac{3}{4} : \frac{6}{5} = 5:8$ 이다.

정답⑤

15. 원소의 주기성

O, F, Mg, Al의 원자 반지름은 $Mg > Al > O > F$ 이고 제1 이온화 에너지는 $F > O > Mg > Al$ 이다. 또한 이온 반지름은 $O^{2-} > F^{-} > Mg^{2+} > Al^{3+}$ 이고, |이온의 전하|는 $Al^{3+} > Mg^{2+} = O^{2-} > F^{-}$ 이다. $\frac{\text{제1 이온화 에너지}}{\text{원자 반지름}}$ 은 $W > X > Y$ 이고 $\frac{\text{이온 반지름}}{|\text{이온의 전하}|}$ 는 $X > Y > Z$ 인데 $\frac{\text{제1 이온화 에너지}}{\text{원자 반지름}}$ 과 $\frac{\text{이온 반지름}}{|\text{이온의 전하}|}$ 은 모두 O가 Mg보다 크므로 X는 O, Y는 Mg이다. 따라서 $\frac{\text{제1 이온화 에너지}}{\text{원자 반지름}}$ 은 F가 O보다 크므로 W는 F이고 Z는 Al이다.

[정답맞히기] ㄱ. W는 F이다.

ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 같은 주기에서 원자 번호가 클수록 크다. 따라서 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 Z(Al)이 Y(Mg)보다 크다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. 제2 이온화 에너지는 X(O)가 Y(Mg)보다 크고 제3 이온화 에너지는 Y(Mg)가 X(O)보다 크므로 $\frac{\text{제3 이온화 에너지}}{\text{제2 이온화 에너지}}$ 는 Y가 X보다 크다.

16. pH와 물의 자동 이온화

[정답맞히기] 25°C에서 $pH + pOH = 14$ 이고, (가)에서 $\frac{pH}{pOH} = \frac{5}{2}$ 이므로 (가)의 $pH = 10$, $pOH = 4$ 이다. (가)와 (나)의 부피(mL)를 각각 V , V , (나)의 $[OH^{-}] = m$ M라고 두면, (가)와 (나)에서 OH^{-} 의 몰비는 $100x : x = 1 \times 10^{-4} \times V : m \times V$ 에서 $m = 1 \times 10^{-6}$ 이므로 (나)의 $pH = 8$, $pOH = 6$ 이다. (다)의 $\frac{pH}{pOH}$ 를 ⑦이라고 두면, $\frac{pH}{pOH}$ 의 비는 (나):

(다) = $\frac{8}{6} : ⑦ = 16 : 9$ 에서 $⑦ = \frac{3}{4} (= \frac{6}{8})$ 이므로 (다)의 $pH = 6$, $pOH = 8$ 이다.

ㄴ. $\frac{\text{(가)의 pH}}{\text{(나)의 pOH}} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3} > 1$ 이다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. (다)의 부피(mL)는 $10V$ 이고, (다)의 $[OH^{-}] = 1 \times 10^{-8}$ M이므로 (나)와 (다)에서 OH^{-} 의 몰비는 $x : y = 1 \times 10^{-6} \times V : 1 \times 10^{-8} \times 10V$ 에서 $y = \frac{1}{10}x$ 이다.

ㄷ. $\frac{\text{(나)에서 } OH^{-} \text{의 양(mol)}}{\text{(다)에서 } H_3O^{+} \text{의 양(mol)}} = \frac{1 \times 10^{-6} \times V}{1 \times 10^{-6} \times 10V} = \frac{1}{10}$ 이다.

17. 중화 적정

[정답맞히기] (다)에서 10 mL의 I 은 0.2 M NaOH(aq) 10 mL와 반응하여 중화점에 도달하였으므로 10 mL의 I 에 들어 있는 CH₃COOH의 양(mol)은 $0.2 \times 10 \times 10^{-3} = 2 \times 10^{-3}$ 이고, (마)에서 20 g의 II 에 들어 있는 CH₃COOH의 양(mol)은 $0.2 \times 30 \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-3}$ 이다.

(나)에서 A 50 mL에 들어있는 CH₃COOH의 양(mol)은 $10 \times 2 \times 10^{-3} = 20 \times 10^{-3}$ 이고,

(라)에서 B 40 mL에 들어있는 CH₃COOH의 양(mol)은 $5 \times 6 \times 10^{-3} = 30 \times 10^{-3}$ 이다.

식초 A 1 g에 들어있는 CH₃COOH의 질량(g)은 $8w$ 이고, 밀도(g/mL)는 d_A 이므로 $1 \text{ g} : 8w \text{ g} = 50d_A \text{ g} : 20 \times 10^{-3} \times 60 \text{ g}$ 이다.

식초 B 1 g에 들어있는 CH₃COOH의 질량(g)은 x 이고, 밀도(g/mL)는 d_B 이므로 $1 \text{ g} : x \text{ g} = 40d_B \text{ g} : 30 \times 10^{-3} \times 60 \text{ g}$ 이다.

따라서 $\frac{20 \times 10^{-3}}{8w \times 50d_A} = \frac{30 \times 10^{-3}}{x \times 40d_B}$ 이므로 $x \times \frac{d_B}{d_A} = 15w$ 이다.

정답④

18. 중화 반응에서의 양적 관계

[정답맞히기] (가)에는 HA(aq)과 H₂B(aq)이 혼합되어 있으므로 (가)의 액성은 산성이다. (가)에 가장 많이 존재하는 이온은 H⁺이고, A⁻과 B²⁻의 양(mol)은 같으므로 $2x \times a = x \times b$ 에서 $b = 2a$ 이다.

(다)에 존재하는 모든 이온의 종류는 3가지이므로 (다)의 액성은 중성이고, $2x \times a + 2 \times x \times c = y \times b = y \times 2a$ 에서 $2ax + 2cx = 2ay$ (...①)이다.

(다)에 가장 많이 존재하는 이온이 A⁻이라면 B²⁻과 Na⁺의 양(mol)은 같아야 하므로 $cx = 2ay$ 이고, ①에서 $x = -y$ 이므로 주어진 자료와 부합하지 않는다.

(다)에 가장 많이 존재하는 이온이 B²⁻이라면 A⁻과 Na⁺의 양(mol)은 같아야 하므로 $2ax = 2ay$ 이고, ①에서 $cx = 0$ 이므로 주어진 자료와 부합하지 않는다.

따라서 (다)에 가장 많이 존재하는 이온은 Na⁺이고, A⁻과 B²⁻의 양(mol)은 같으므로 $2ax = cx$ 이고, ①에서 $y = 3x$ 이다.

(가)에서 $x \text{ M H}_2\text{B(aq)}$ $b(=2a) \text{ mL}$ 에 들어 있는 B²⁻의 양(mol)을 n 이라고 두면, (나)에서 혼합 전 H₂B(aq)에 들어 있는 H⁺과 B²⁻의 양(mol)은 각각 $2n$, n 이고, NaOH(aq)에 들어 있는 Na⁺과 OH⁻의 양(mol)은 각각 $3n$, $3n$ 이다.

따라서 $\frac{y}{x} \times \frac{\text{(나)에 존재하는 Na}^+\text{의 양(mol)}}{\text{(나)에 존재하는 B}^{2-}\text{의 양(mol)}} = \frac{3}{1} \times \frac{3n}{n} = 9$ 이다.

정답④

19. 화학 반응의 양적 관계

[정답맞히기] $\frac{\text{C의 분자량}}{\text{A의 분자량}} = \frac{2}{5}$ 이므로 A의 분자량을 $5M$ 이라고 두면 B의 분자량 =

$$\frac{2 \times 5M - 2M}{2} = 4M \text{이다.}$$

반응 몰비는 $A(g) : B(g) : C(g) = 2 : 2 : 1$ 이고, 분자량 비는 $A : B : C = 5 : 4 : 2$ 이므로 반응 질량비는 $A(g) : B(g) : C(g) = 5 : 4 : 1$ 이다.

$B(g)$ $8w$ g의 양을 $2n$ mol이라고 두면, $A(g)$ $10w$ g의 양은 $2n$ mol이고, (다)에서 첨가한 $A(g)$ 는 모두 반응하였으므로 생성된 $B(g)$ 와 $C(g)$ 의 양은 각각 $2n$ mol, n mol이다. 온도가 일정할 때, 실린더 속 전체 기체의 부피는 전체 기체의 양(mol)에 비례하므로 실린더 속 전체 기체의 밀도비는 (가) : (다) = $\frac{8w}{2n} : \frac{8w+10w}{4n+n} = d : xd$ 에서 $x = \frac{9}{10}$ 이다.

(가) → (나)에서 화학 반응의 양적 관계는 다음과 같다.

	(가)→(나)	$2A(g)$	\rightarrow	$2B(g)$	$+$	$C(g)$
반응 전(mol)		$2n$		$2n$		
반응 (mol)		$-2k$		$+2k$		$+k$
반응 후(mol)		$2n-2k$		$2n+2k$		k

실린더 속 전체 기체의 부피비는 (가) : (나) = $2n : 4n + k = 5 : 11$ 에서 $k = 0.4n$ 이다. (다)의 실린더 속 $B(g)$ $4n$ mol의 질량은 $16w$ g이고, 반응 전과 후 질량은 보존되므로 (다)의 실린더 속 $C(g)$ $2n$ mol의 질량은 $2w$ g이고, (나)의 실린더 속 $C(g)$ $0.4n$ mol의 질량은 $0.8w$ g이다.

따라서 $x \times \frac{\text{(다)의 실린더 속 } B(g) \text{의 질량(g)}}{\text{(나)의 실린더 속 } C(g) \text{의 질량(g)}} = \frac{9}{10} \times \frac{16w}{0.8w} = 18$ 이다. 정답㉔

20. 화학식량

[정답맞히기] X의 질량은 X 원자 수에 비례하고, X의 질량은 (가)에서가 (다)에서의 $\frac{1}{2}$ 배이므로 $am + b = \frac{1}{2} \times (2am + b + c)$ 에서 $b = c$ 이다.

온도가 일정할 때, 실린더 속 전체 기체의 부피는 전체 기체의 양(mol)에 비례하고, 실린더 속 기체의 단위 부피당 Y 원자 수는 (나)에서가 (다)에서의 $\frac{5}{3}$ 배이므로

$\frac{4am + 3b}{2a + b} = \frac{5}{3} \times \left(\frac{4am + 3b}{2a + b + c} \right) = \frac{5}{3} \times \left(\frac{4am + 3b}{2a + 2b} \right)$ 에서 $b = 4a$ 이다. 전체 원자 수는 (가)에

서가 (다)에서의 $\frac{11}{20}$ 배이므로 $3am + 4b = \frac{11}{20} \times (6am + 4b + c + cm)$ 에서 $b = c$, $b = 4a$ 이

므로 $3am + 16a = \frac{11}{20} \times (6am + 16a + 4a + 4am)$ 에서 $m = 2$ 이다.

따라서 $\frac{b}{a \times m} = \frac{4a}{a \times 2} = 2$ 이다. 정답㉕