

빠른 정답									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	②	④	⑤	③	①	⑤	④	⑤	③
[2점]	[2점]	[3점]	[2점]	[3점]	[2점]	[2점]	[3점]	[2점]	[3점]
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	⑤	②	①	④	③	⑤	④	②	①
[2점]	[2점]	[3점]	[2점]	[3점]	[3점]	[2점]	[3점]	[3점]	[3점]

1. 답: ① (학생 B)

[ 정답 해설 ]

학생 B. (나)는 질소 비료의 원료로 이용된다.

[ 오답 해설 ]

학생 A. (가)를 물에 녹이면 산성 수용액이 된다.

학생 C. (다)의 연소 반응은 발열 반응이다.

2. 답: ② (Ag)

[ 풀 이 ]

고체 상태에서 전성(퍼짐성)이 있으며, 액체 상태에서 전기 전도성이 있는 물질은 금속 결합 물질이므로, A로 가장 적절한 것은 Ag이다.

3. 답: ④ (γ, δ)

[ 정답 해설 ]

γ. (가)는 쌍음 원리를 만족한다.

δ. (다)는 들뜬 상태 전자 배치이다.

[ 오답 해설 ]

λ. (나)는 파울리 배타 원리에 위배된다.

4. 답: ⑤ (γ, λ, δ)

[ 풀 이 ]

X~Z는 각각 C, F, N이다.

[ 정답 해설 ]

γ. (가)는 무극성 분자이다.

λ. 결합각은  $\alpha > \beta$ 이다.

δ. (나)의  $\frac{\text{비공유 전자쌍 수}}{\text{공유 전자쌍 수}} = 2$ 이다.

5. 답: ③ (γ, λ)

[ 풀 이 ]

용기에서  $AB_2$  2개와  $B_2$  2개가 반응하여  $AB_3$  2개가 생성되었고,  $B_2$  1개가 남았으므로 용기에서 반응한 화학 반응식은  $2AB_2 + B_2 \rightarrow 2AB_3$ 이다.

따라서 이 반응에서 4mol의  $AB_3$ 가 생성되었을 때, 반응한  $B_2$ 의 양은 2mol이다.

6. 답: ① (γ)

[ 풀 이 ]

$H_2O(g)$ 의 응축 속도는 2t일 때와 4t일 때가 같으므로 2t일 때  $H_2O(l)$ 과  $H_2O(g)$ 는 동적 평형 상태이다.

[ 정답 해설 ]

γ.  $x = d$ 이다.

[ 오답 해설 ]

λ. 2t일 때  $\frac{H_2O(g) \text{의 증발 속도}}{H_2O(l) \text{의 증발 속도}} = 1$ 이다.

δ.  $H_2O(l)$ 의 양(mol)은 t일 때가 2t일 때보다 크고,  $H_2O(g)$ 의 양(mol)은 2t일 때가 t일 때보다 크므로  $\frac{H_2O(l) \text{의 양(mol)}}{H_2O(g) \text{의 양(mol)}}$ 은 t일 때가 2t일 때보다 크다.

7. 답: ⑤ (γ, λ, δ)

[ 풀 이 ]

W~Z는 각각 O, F, N, C이고,  $a = 4$ 이다.

[ 정답 해설 ]

γ.  $a = 4$ 이다.

λ. 전기 음성도는  $Y > Z$ 이다.

δ. YWX에서 W는 부분적인 음전하( $\delta^-$ )를 띤다.

8. 답: ④ ( $5n+4$ )

[ 풀 이 ]

X의 평균 원자량이  $m + \frac{1}{2}$ 이므로,  $m \times \frac{a}{100} + (m+2) \times \frac{5b}{100} = m + \frac{1}{2}$ 이고,

$a : 5b = 3 : 1$ 이다.

이때,  $a + 5b = 100$ 이므로  $a = 75$ ,  $5b = 25$ 이고,  $b = 5$ 이다.

Y에서 원자량이 n과 n+1인 Y의 존재 비율(%)은 각각 20, 80이므로

$c = 80$ 이고,  $d = n \times \frac{20}{100} + (n+1) \times \frac{80}{100} = n + \frac{4}{5}$ 이다.

따라서  $(c-a) \times d = 5 \times (n + \frac{4}{5}) = 5n + 4$ 이다.

9. 답: ⑤ (γ, λ, δ)

[ 풀 이 ]

(나) 과정 후 수용액 속 전체 양이온의 양(mol)은 I과 II가 각각 10Nmol, 5Nmol이므로  $a = 2$ 이고, b와 c는 각각 1과 3이다.

B 2mol이  $B^+$ 으로 될 때 반응하는  $A^{2+}$ 의 양은 1mol이므로 (나) 과정 후 반응한 A의 양은  $\frac{x}{2}$  mol이고,  $6N + x - \frac{x}{2} = 10N$ ,  $x = 8N$ 이다.

C 2mol이  $C^{3+}$ 으로 될 때 반응하는  $A^{2+}$ 의 양은 3mol이므로 (나) 과정 후 반응한 A의 양은  $\frac{3}{2}y$  mol이고,  $6N + y - \frac{3}{2}y = 5N$ ,  $y = 2N$ 이다.

[ 정답 해설 ]

γ. (나)에서 B의 산화수는 증가하므로 B는 환원제로 작용한다.

λ.  $\frac{b+c}{a} = 2$ 이다.

δ.  $\frac{x}{y} = 4$ 이다.

10. 답: ③ (ㄱ, ㄴ)

[ 풀 이 ]

(나)가 MgO일 때, (가)의 구성 원자 수는 1이므로 모순이다.  
 (나)가 MgF<sub>2</sub>일 때, 원자 수 비율이 1 : 2이므로 모순이다.  
 (나)가 OF<sub>2</sub>일 때, 원자 수 비율이 1 : 2이므로 모순이다.  
 따라서 (가)와 (나)는 각각 MgF<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>F<sub>2</sub>이고, A ~ C는 각각 Mg, F, O이다.

[ 정답 해설 ]

ㄱ. ①은 A이다.  
 ㄴ. A와 C의 안정한 화합물은 AC이다.

[ 오답 해설 ]

ㄷ. 원자가 전자 수는 B > C이다.

11. 답: ③ ( $\frac{d_1 d_2}{5}$ )

[ 풀 이 ]

식초 A 1g에 들어 있는 CH<sub>3</sub>COOH의 질량은 0.06g이고, (가)에서 만든 수용액에 들어 있는 식초 A의 질량은 (30 × d<sub>1</sub>)g이므로 수용액 I에 들어 있는 식초의 질량은 30d<sub>1</sub> × 0.06g이다.

(가)에서 만든 수용액 100g 중 60mL만큼 취했으므로, (나)에서 취한 수용액 60mL에 들어 있는 식초의 질량은  $30d_1 \times 0.06 \times \frac{60}{100} \text{g} = 1.08d_1 d_2 \text{g}$ 이다.

따라서 (나)에서 취한 수용액 60mL에 들어 있는 CH<sub>3</sub>COOH의 양은  $\frac{1.08d_1 d_2}{60} \text{mol}$ 이다.

이때 CH<sub>3</sub>COOH  $\frac{1.08d_1 d_2}{60} \text{mol}$ 이 xM NaOH(aq) 90mL로 인하여 적정

되었으므로  $\frac{1.08d_1 d_2}{60} = x \times \frac{90}{1000}$ 이고,  $x = \frac{d_1 d_2}{5}$ 이다.

12. 답: ⑤ (ㄴ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>의 양(mol)은 (가)와 (다)가 같고, OH<sup>-</sup>의 양(mol)은

(가) : (다) = 1 : 100이므로  $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]}$ 는 (가) : (다) = 100 : 1이고, pOH는

(가)가 (다)보다 1만큼 크다.

따라서 (가) ~ (다)의 pOH는 각각 c+3, c, c+2이며, (가) ~ (다)는 각각 산성, 염기성, 중성이다.

(다)의 pOH는 c+2이므로 c=5이다.

[ 정답 해설 ]

ㄴ. (가)의  $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]} = 10^2$ 이므로  $\frac{a}{b} = 10^2$ 이다.

ㄷ. (가)와 (나)의 부피를 각각 V<sub>1</sub>L, V<sub>2</sub>L라 할 때, (가)와 (나)에서 H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>의 양은 각각 10<sup>-6</sup>V<sub>1</sub>mol, 10<sup>-9</sup>V<sub>2</sub>mol이다. 이때, a = 100b이므로 10<sup>-6</sup>V<sub>1</sub> : 10<sup>-9</sup>V<sub>2</sub> = 100 : 1이고, V<sub>1</sub> : V<sub>2</sub> = 1 : 10이다.

[ 오답 해설 ]

ㄱ. (다)는 중성이다.

13. 답: ② (ㄴ)

[ 풀 이 ]

n + l은 (가)와 (나)가 같으므로 (가)와 (나)는 3s, 2p 중 하나이고, (다)는 1s 또는 2s이다.

(다)의 n + m<sub>l</sub>이 1일 때, (나)의 n + m<sub>l</sub>이 0이 되므로 모순이다. 따라서 (다)의 n + m<sub>l</sub>은 2이므로 (다)는 2s이고, (나)의 n + m<sub>l</sub>은 1이며 (나)는 m<sub>l</sub> = -1인 2p이다.

n + m<sub>l</sub>은 (다)와 (라)가 같으므로 m<sub>l</sub> = 0인 2p 또는 m<sub>l</sub> = -1인 3p이다. 이때 (나)의 l - m<sub>l</sub>은 2이므로 (라)는 m<sub>l</sub> = -1인 3p이고, (가)는 m<sub>l</sub>이 0인 2p이다.

[ 정답 해설 ]

ㄴ. m<sub>l</sub>는 (가) > (라)이다.

[ 오답 해설 ]

ㄱ. (나)의 모양은 구형이 아니다.  
 ㄷ. 에너지 준위는 (가) > (다)이다.

14. 답: ① (3)

[ 풀 이 ]

반응 전후 O, H 원자 수는 같으므로

2am + 3b + c = am + 4b + 2, c = 1이고, am = b + 1이다.

SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 3mol이 반응할 때 생성된 XO<sub>m</sub>의 양은 2mol이므로 a : b = 2 : 3이다.

X의 산화수는 반응 전 4m - 1에서 반응 후 2m으로 감소하고, S의 산화수는 반응 전 4에서 반응 후 6으로 증가한다.

화학 반응식에서 이동한 전자의 양(mol)은 같으므로

a × (4m - 1 - 2m) = b × (6 - 4)이고, m = 2이다.

이때 2a = b + 1이므로 a = 2이다.

따라서 a ~ c는 각각 2, 3, 1이고,  $\frac{b + c + m}{a} = 3$ 이다.

15. 답: ④ (ㄴ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

W는 W ~ Z 중 제2 이온화 에너지가 가장 작으므로 Mg 또는 Al이다.

W가 Al일 때,  $\frac{\text{이온 반지름}}{\text{이온의 전하}}$ 은 W > X이므로 모순이다.

따라서 W는 Mg이고, X는 Mg보다  $\frac{\text{이온 반지름}}{\text{이온의 전하}}$ 이 작으므로 Al이다.

Z는 W ~ Z 중 제2 이온화 에너지가 가장 크므로 Na 또는 O이다.

Z가 O일 때, 제2 이온화 에너지는 Z > Y > X이므로 W, X, Y는 각각 Mg, Al, F이다. 이때 제1 이온화 에너지는 Z > W이므로 모순이다.

따라서 Z는 Na이고,  $\frac{\text{이온 반지름}}{\text{이온의 전하}}$ 은 Z > Y이므로 Y는 F이 아니다. 따라서 Y는 O이다.

[ 정답 해설 ]

ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 X > W이다.  
 ㄷ. 원자 반지름은 W > Y이다.

[ 오답 해설 ]

ㄱ. Z는 Na이다.

16. 답: ③ ( $\frac{15}{4}$ )

[ 풀 이 ]

첨가한 A(aq)의 부피가 각각 0mL, 2x mL일 때 A(aq)의 몰 농도(M)는 같고, 수용액에 포함된 A의 몰비는 1 : 2이므로  $100 : 100 + 2x = 1 : 2$ ,  $x = 50$ 이다. 첨가한 A(aq)의 부피가 x mL일 때 A(aq)의 몰 농도는 0.5M이므로, 수용액에 녹아 있는 A의 양은  $0.5M \times 0.15L = 75 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 이다. 이때 첨가한 A(aq)의 부피가 0일 때 수용액에 녹아 있는 A의 양은  $60 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 이므로, aM A(aq) 50mL에 들어 있는 A의 양은  $15 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 이다.

따라서  $aM = \frac{0.15 \text{ mol}}{0.05L} = 0.3M$ 이고,  $1 : z = 60 : 75$ 이므로  $z = \frac{5}{4}$ 이다.

(라) 과정 후 A(aq)의 몰 농도는 0.7M이므로  $\frac{75 + (0.9 \times y)}{150 + y} = 0.7$ 이고,  $y = 150$ 이다.

$\frac{y}{x} \times z = 3 \times \frac{5}{4} = \frac{15}{4}$ 이다.

17. 답: ⑤ (ㄱ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

X와 Z는 같은 족 원소이므로 홀전자 수가 같다. Z의 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수를 x라 할 때, X의 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는  $x + 4$ 이다.

이때,  $\frac{\text{㉑}}{\text{㉒}}$ 은  $X : Z = 1 : 3$ 이므로 ㉑과 ㉒은 각각 홀전자 수와 전자가 2개

들어 있는 오비탈 수이고,  $\frac{1}{x+4} : \frac{1}{x} = 1 : 3$ ,  $x = 2$ 이다.

따라서 X는 Mg, Al, Si, P 중 하나이고, Z는 Be, B, C, N 중 하나이다.

Z는 Y보다 원자 번호가 1이 크고,  $\frac{\text{㉑}}{\text{㉒}}$ 은  $Y : Z = 1 : 2$ 이므로 Y와 Z는 각각 B, C이고, X는 Si이다.

[ 정답 해설 ]

ㄱ. ㉑은 홀전자 수이다.

ㄷ. Z의 원자가 전자 수는 4이다.

[ 오답 해설 ]

ㄴ. 전자가 들어 있는 p 오비탈 수는  $X : Y = 5 : 1$ 이다.

18. 답: ④ ( $\frac{7}{3}$ )

[ 풀 이 ]

전체 기체의 부피는 (가) : (나) = 2 : 3이고, 전체 기체의 밀도는 (나)와 (다)가 같으며, 전체 기체의 질량비는 (가) : (나) : (다) = 9 : 14 : 28이므로 전체 기체의 부피는 (가) : (나) : (다) = 2 : 3 : 6이다.

첨가된 3가지 물질에서, 질량 비  $XYZ : Z_aX_b : Y_aX_c = 9 : 5 : 14$ 이고,

몰비  $XYZ : Z_aX_b : Y_aX_c = 2 : 1 : 3$ 이므로

분자량비  $XYZ : Z_aX_b : Y_aX_c = 27 : 30 : 28$ 이다.

첨가된 XYZ,  $Z_aX_b$ ,  $Y_aX_c$ 의 양을 각각 2t mol, t mol, 3t mol이라 할 때, (가) 과정 후 X ~ Z 원자 수는 모두 2t mol이다.

(나) 과정에서  $Z_aX_b$ 로부터 첨가된 X 원자 수와 Z 원자 수는 at mol, bt mol이고,  $2t + at : 2t : 2t + bt = 2 : 1 : 2$ 이므로  $a = b = 2$ 이다.

이때 (다) 과정에서  $Y_aX_c$ 로부터 첨가된 Y 원자 수는 6t mol이므로 (다) 과정 후 X ~ Z 원자 수는 각각  $(4t + 3ct)$  mol, 8t mol, 4t mol이고, 원자 수 비율이 1 : 2 : 4가 되어야 하므로  $4t + 3ct = 16t$ ,  $c = 4$ 이다.

X ~ Z의 원자량을 각각 x, y, z라 할 때,  $x + y + z = 27k$ ,  $2z + 2x = 30k$ ,  $2y + 4x = 28k$ 이고,  $x : y : z = 1 : 12 : 14$ 이다.

따라서  $\frac{c}{b} \times \frac{Z \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량}} = \frac{4}{2} \times \frac{14}{12} = \frac{7}{3}$ 이다.

19. 답: ② (25)

[ 풀 이 ]

I에 존재하는 모든 양이온의 양은  $(0.8x - 10a) \times 10^{-3} \text{ mol}$ 이다.

II에서 모든 양이온의 양은 산성일 때  $(0.8x - 20a) \times 10^{-3} \text{ mol}$ , 중성이거나 염기성일 때  $30a \times 10^{-3} \text{ mol}$ 이다.

II가 산성일 때 수용액에 존재하는 모든 양이온의 양이 I보다 작으므로 모순이다.

따라서 II는 중성 또는 염기성이고,  $0.8x - 10a = 30a$ ,  $0.8x = 40a$ 이다.

이때 I의 액성이 중성이므로  $0.8x = ax + 20a$ 이고,  $20a = ax$ ,  $x = 20$ ,  $a = 0.4$ 이다.

III에서  $x > y$ 이므로 혼합 전 수용액에서  $H^+$  수는  $OH^-$  수보다 많고, III의 액성은 산성이다. 이때 모든 음이온의 몰 농도 합(M)은 II와 III이 같으므로

$\frac{32}{2x + 30 + y} = \frac{2}{5}$ 이고,  $y = 10$ 이다.

따라서  $\frac{y}{a} = \frac{10}{0.4} = 25$ 이다.

20. 답: ① (7)

[ 풀 이 ]

A  $wg$ 에 해당하는 양을  $xmol$ 이라 하자.

실험 I 과 II에서 모두 A가 반응하였을 때, 반응 후 전체 기체의 부피는 실험 I : 실험 II = 1 : 3이므로 모순이다.

실험 I 과 II에서 모두 B가 반응하였을 때, 실험 I에서는 반응 후 A  $(x - \frac{1}{b})mol$ 과 C 1mol이 남아 있고, 실험 II에서는 반응 후 A

$(2w - \frac{4}{b})mol$ 과 B 4mol이 남아 있다. 이때, 반응 후  $\frac{C의 질량}{A 또는 B의 양(mol)}$ 은

실험 I : 실험 II = 2 : 1이므로,  $\frac{1}{x - \frac{1}{b}} : \frac{4}{2x - \frac{4}{b}} = 2 : 1$ 이고,  $6x = \frac{4}{b}$ 이다.

이때, 남은 A의 양이 0보다 작으므로 모순이다.

따라서 실험 I은 B가 모두 반응하였고, 실험 II는 A가 모두 반응하였다.

실험 I 과 II에서 반응 후 전체 부피를 각각 7V, 24V라 할 때, 1mol에 해당하는 기체는 6V이다. 따라서 실험 I에서 남아 있는 반응물의 양은

$\frac{1}{6}mol$ 이고,  $x = \frac{1}{b} + \frac{1}{6}$ 이다.

실험 II에서 모두 반응한 물질은 A이고, 반응 후 실린더에 존재하는 물질은 B  $(4 - 2xb)mol$ ,  $2xbmol$ 이다.

반응 후  $\frac{C의 질량}{A 또는 B의 양(mol)}$ 은 I : II = 6 :  $\frac{2xb}{4 - 2xb} = 2 : 1$ 이고,

$2xb = 3$ 이다.

따라서  $b = 3$ ,  $x = \frac{1}{2}$ 이다.

실험 I에서 남은 A와 실험 II에서 남은 B의 몰비는 1 : 6이고, 질량비는 2 : 3이므로 분자량 비는 A : B = 4 : 1이다.

이때, 반응 계수비는 A : B : C = 1 : 3 : 3이므로 반응 질량비는 A : B : C = 4 : 3 : 7이고, 분자량 비는 A : B : C = 12 : 3 : 7이다.

$b \times \frac{C의 분자량}{B의 분자량} = 3 \times \frac{7}{3} = 7$ 이다.