

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

1. 답: ⑤ (ㄴ, ㄷ)

[ 정답 해설 ]

- ㄴ. '질소 비료'는 ㉠으로 적절하다.
- ㄷ. ㉡이 연소되는 반응은 발열 반응이다.

[ 오답 해설 ]

- ㄱ. ㉠은 탄소 화합물이 아니고, ㉡은 탄소 화합물이다.

2. 답: ④ (ㄱ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

A ~ C는 각각 Li, Cl, O이다.

[ 정답 해설 ]

- ㄱ. A(s)는 전성(띠집성)이 있다.
- ㄷ. A와 C는 2 : 1로 결합하여 안정한 화합물을 형성한다.

[ 오답 해설 ]

- ㄴ. CB<sub>2</sub>는 공유 결합 물질이다.

3. 답: ③ (ㄱ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

이동한 전자의 양은 같으므로  $6N \times 2 = 4N \times n$ 이고,  $n = 3$ 이다.

[ 정답 해설 ]

- ㄱ. A의 산화수는 감소한다.
- ㄷ.  $n = 3$ 이다.

[ 오답 해설 ]

- ㄴ. B의 산화수는 증가하므로 B(s)는 환원제이다.

4. 답: ④ (ㄴ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

시험관 A, B에 모은 기체는 각각 산소(O<sub>2</sub>), 수소(H<sub>2</sub>)이고, H<sub>2</sub>O의 전기 분해 실험에서 H<sub>2</sub>와 O<sub>2</sub>는 2 : 1의 몰비로 생성된다. 따라서  $x = 4N$ ,  $y = 8N$ 이다.

[ 정답 해설 ]

- ㄴ. H<sub>2</sub>O를 이루고 있는 H 원자와 O 원자 사이의 화학 결합에는 전자가 관여한다.
- ㄷ.  $x + y = 12N$ 이다.

[ 오답 해설 ]

- ㄱ. A에서 모은 기체는 산소(O<sub>2</sub>)이다.

5. 답: ⑤ (ㄱ, ㄴ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

X와 Y는 같은 족 원소이므로 O, S 중 하나이다. 이때, 원자 번호는  $X > Z > W$ 이므로 W, X, Z는 각각 Li, S, F이며, Y는 O이다.

[ 정답 해설 ]

- ㄱ. XZ<sub>2</sub>의 공유 전자쌍 수는 2이다.
- ㄴ. W ~ Z에서 2주기 원소는 W, Y, Z로 3가지이다.
- ㄷ. 녹는점은 WZ가 NaCl보다 높다.

6. 답: ⑤ (ㄱ, ㄴ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

A ~ D는 각각 Al, P, N, F이다.

[ 정답 해설 ]

- ㄱ. A는 Al이다.
- ㄴ. B와 C는 같은 족 원소이다.
- ㄷ. 전기 음성도는  $D > C$ 이므로 CD<sub>3</sub>에서 C는 부분적인 양전하( $\delta^+$ )를 띤다.

7. 답: ① (ㄱ)

[ 풀 이 ]

(가)와 (나)에서 Z 원자 수는 각각 0, a이고, 비공유 전자쌍 수는 (가)와 (나)가 같으므로 Z는 C이고, (다)에서 X 원자 1개당 비공유 전자쌍 수는  $\frac{b}{2}$ 개이다.

(가)와 (나)에서 X 원자 1개당 비공유 전자쌍 수는  $\frac{b}{2}$ 개이므로 Y 원자 1개당 비공유 전자쌍 수는  $\frac{3}{4}b$ 개이다. 이때 X와 Y의 비공유 전자쌍 수의 비는 2 : 3이므로 X와 Y는 각각 O, F이다. 따라서 (가) ~ (다)는 각각 OF<sub>2</sub>, COF<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>이고,  $a = 1$ ,  $b = 4$ 이다.

[ 정답 해설 ]

- ㄱ. (다)의 분자 모양은 굽은 형이다.

[ 오답 해설 ]

- ㄴ. 결합각은 (다) > (나)이다.
- ㄷ.  $b = 4a$ 이다.

8. 답: ② (ㄴ)

[ 풀 이 ]

<sup>63</sup>Cu와 <sup>65</sup>Cu의 존재 비율을 각각 a%, (100 - a)%라고 할 때,  $\frac{{}^{63}\text{Cu}{}^{35}\text{Cl}{}^{37}\text{Cl의 존재 비율}(\%)}{{}^{65}\text{Cu}{}^{35}\text{Cl}{}^{35}\text{Cl의 존재 비율}(\%)} = \frac{a \times 2 \times 75 \times 25}{(100 - a) \times 75 \times 75} = \frac{14}{9}$  이고,  $a = 70$ 이다.

[ 정답 해설 ]

- ㄴ. Cu의 평균 원자량은  $63 \times 0.7 + 65 \times 0.3 = 63.6$ 이다.

[ 오답 해설 ]

- ㄱ.  $\frac{1\text{g의 } {}^{37}\text{Cl에 들어 있는 전자 수}}{1\text{g의 } {}^{35}\text{Cl에 들어 있는 전자 수}} = \frac{35}{37} < 1$ 이다.
- ㄷ.  $\frac{{}^{63}\text{Cu}{}^{35}\text{Cl}{}^{35}\text{Cl의 존재 비율}(\%)}{{}^{65}\text{Cu}{}^{35}\text{Cl}{}^{37}\text{Cl의 존재 비율}(\%)} = \frac{70 \times 75 \times 75}{30 \times 2 \times 75 \times 25} = \frac{7}{2}$ 이다.

9. 답: ② ( $\frac{2ad_A}{5bd_B}$ )

[ 풀 이 ]

용액의 질량비는  $A(aq) : B(aq) = 2d_A : 3d_B$ 이다. 용액의 퍼센트 농도 비는  $A(aq) : B(aq) = a : b$ 이므로 녹아 있는 용질의 질량 비는  $2ad_A : 3bd_B$ 이고, 용액의 화학식량비는  $A : B = 5 : 2$ 이므로 녹아 있는 용질의 몰비는  $A : B = 4ad_A : 15bd_B$ 이다.

이때, 용액의 부피비는  $A(aq) : B(aq) = 2 : 3$ 이므로 용액의 몰 농도(M) 비는  $A(aq) : B(aq) = 2ad_A : 5bd_B$ 이다.

따라서  $\frac{x}{y} = \frac{2ad_A}{5bd_B}$ 이다.

10. 답: ③ (ㄱ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

3t일 때와 4t일 때 ㉠의 값이 a로 같으므로 3t일 때  $X(l)$ 과  $X(g)$ 는 3t와 4t일 때 동적 평형 상태이다.

i)  $a \neq 1$ 일 때

동적 평형 상태일 때 X의  $\frac{\text{증발 속도}}{\text{응축 속도}}$ 의 값은 1이다. 따라서 ㉠과 ㉡은 각각

$X(g)$ 의 양(mol)과 X의  $\frac{\text{증발 속도}}{\text{응축 속도}}$ 이고,  $b = 1$ 이다.

$X(g)$ 의 양(mol)은 동적 평형 상태에 도달할 때까지 점점 증가한다.

따라서  $a > 1$ 이고,  $2a > 2$ 이다. 이때, X의  $\frac{\text{증발 속도}}{\text{응축 속도}}$ 의 값이 t일 때보다 2t일 때 작으므로 모순이다.

ii)  $a = 1$ 이고, ㉠이  $X(g)$ 의 양(mol)일 때

㉡은 X의  $\frac{\text{증발 속도}}{\text{응축 속도}}$ 이므로  $b = 1$ 이다. 따라서 2t일 때와 3t일 때의 ㉠의 값이

같으므로  $X(l)$ 과  $X(g)$ 는 2t일 때 동적 평형 상태이다.

이때, ㉡의 값이 2t일 때와 3t일 때가 다르므로 모순이다.

iii)  $a = 1$ 이고, ㉡이  $X(g)$ 의 양(mol)일 때

따라서 ㉠과 ㉡은 각각 X의  $\frac{\text{증발 속도}}{\text{응축 속도}}$ 와  $X(g)$ 의 양(mol)이고,  $a = 1$ 이다.

$b = 1$ 일 때,  $X(l)$ 과  $X(g)$ 는 2t일 때 동적 평형 상태이다. 이때, 2t일 때와 3t일 때 ㉡의 값이 다르므로 모순이다.

따라서  $b > 2$ 이다.

[ 정답 해설 ]

ㄱ.  $X(l)$ 의 양(mol)은 t일 때가 2t일 때보다 많다.

ㄷ.  $a + b > 3$ 이다.

[ 오답 해설 ]

ㄴ. ㉠은 X의  $\frac{\text{증발 속도}}{\text{응축 속도}}$ 이다.

11. 답: ① (ㄱ)

[ 풀 이 ]

(가)의  $n + l$ 이 2이므로 (가)는  $2s$ 이고,  $a = 0$ 이다.

(나)의  $n + l$ 이 3이므로 (나)는  $2p$  또는  $3s$ 이다. 이때  $l + m_l$ 이 2이므로

(나)는  $m_l$ 가 +1인  $2p$ 이다. 따라서  $b = 1$ 이다.

(다)의  $n + l$ 이 3이므로 (다)는  $2p$  또는  $3s$ 이다. 이때  $n - m_l$ 가 2이므로

(다)는  $m_l$ 가 0인  $2p$ 이다.

[ 정답 해설 ]

ㄱ. (가)는  $2s$ 이다.

[ 오답 해설 ]

ㄴ. 에너지 준위는 (가)와 (나)가 같다.

ㄷ.  $m_l$ 는 (나) > (다)이다.

12. 답: ② (ㄴ)

[ 풀 이 ]

(가)의  $[OH^-]$ 는  $\frac{10^{-4} \text{ mol}}{10^{-2} \text{ L}} = 10^{-2} \text{ M}$ 이다. 따라서 (가)의 pH는 12이고,

$x = 4$ 이다.

(나)와 (다)에서  $[OH^-] = \frac{z}{100} : \frac{1000z}{10} = 1 : 10^4$ 이다. 따라서 pOH는 (나)가

(다)보다 4만큼 크다.

(나)에서  $z = 10^{-10} \times 10^{-1} = 10^{-11}$ 이다.

(다)의 pOH = 6이므로  $y = 8$ 이다.

[ 정답 해설 ]

ㄴ.  $x + y = 12$ 이다.

[ 오답 해설 ]

ㄱ. (가)~(다) 중 액성이 산성인 용액은 (나)로 1가지이다.

ㄷ.  $z = 10^{-11}$ 이다.

13. 답: ③ (ㄱ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

$\frac{\text{홀전자 수}}{p \text{ 오비탈의 전자 수}}$ 는  $W : X = 4 : 1$ 이므로 W는 B, C, N 중 하나이고, X는

Si이다.

전자가 2개 들어 있는 오비탈 수의 비는  $W : Y : Z = 1 : 2 : 3$ 이므로 Y는 F이고, Z는 Mg, Al, P 중 하나이다.

$\frac{\text{전자가 들어 있는 오비탈 수}}{s \text{ 오비탈의 전자 수}}$ 는  $W : Z = 2 : 3$ 이므로 W는 C이고, Z는

P이다.

[ 정답 해설 ]

ㄱ. W의  $\frac{s \text{ 오비탈의 전자 수}}{p \text{ 오비탈의 전자 수}}$ 는 2이다.

ㄷ. 홀전자 수는 Y가 가장 작다.

[ 오답 해설 ]

ㄴ. 원자가 전자 수는  $Z > X$ 이다.

14. 답: ① (11)

[ 풀 이 ]

반응 전후 H 원자 수는 같으므로  $c=4$ 이다.반응 전후 O 원자 수는 같으므로  $2an=4$ ,  $an=2$ 이다. $XO_{2n}$  1mol이 반응할 때 생성된  $Y^{3+}$ 의 양은 5mol이므로  $b=5a$ 이다.반응 전후 X의 산화수는 각각  $4n-1$ ,  $n$ 이다.반응 전후 Y의 산화수는 각각  $n$ , 3이다.X가 산화할 때,  $4n-1 < n$ 이고,  $n < \frac{1}{3}$ 이다. 이때, X와 Y의 산화수가 모두 증가하므로 모순이다.따라서 X는 환원하고, Y는 산화하며, 반응 전후 이동한 전자의 양(mol)은 같으므로  $a \times (4n-1-n) = 5a \times (3-n)$ 이다.따라서  $n=2$ ,  $a=1$ ,  $b=5$ 이고,  $b+c+n=5+4+2=11$ 이다.

15. 답: ② (ㄴ)

[ 풀 이 ]

원자 반지름은  $Na > Mg > N > O > F$ 이고, 제2 이온화 에너지는  $Na > O > F > N > Mg$ 이므로 Z는 Na이다.

원자 반지름의 크기에 의하여 W, X, Y가 모두 2주기 원소일 때, W와 Y는 각각 N, F 중 하나이고, X는 O이다. 이때, 제2 이온화 에너지는 W, X, Y 중 O가 가장 커야 하므로 모순이다.

따라서 W, X, Y 중에 Mg은 포함되어 있고, W 또는 Y는 Mg이다.

X가 O일 때, 제2 이온화 에너지는 Z 다음으로 커야 하므로 모순이다.

X가 F일 때, 원자 반지름은 W~Z 중 가장 작아야 하므로 모순이다.

따라서 X는 N이고, W, Y는 각각 (O, F) 또는 Mg이다.

이때, 제1 이온화 에너지는  $W > X$ 이므로 W는 F이고, Y는 Mg이며, ㉠과 ㉡은 각각 제2 이온화 에너지, 원자 반지름이다.

[ 정답 해설 ]

ㄴ. 이온 반지름은  $X > W > Y$ 이다.

[ 오답 해설 ]

ㄱ. ㉠은 제2 이온화 에너지이다.

ㄷ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는  $Y > Z$ 이다.

16. 답: ③ (ㄱ, ㄷ)

[ 풀 이 ]

반응 전후 X 원자 수는 같으므로  $m=c$ 이다.반응 전후 Y 원자 수는 같으므로  $2+bm=cm$ 이다.반응 전후 Z 원자 수는 같으므로  $b=c$ 이다.(가)와 (나) 과정 후 실린더에 있는  $XY_mZ$ 의 질량비는 1:2이므로 (가) 과정과(나) 과정에서 생성된  $XY_mZ$ 의 질량은 같다.따라서 (가)와 (나) 과정에서 반응한  $X_mY_2$ 와  $Y_nZ$ 의 질량은 각각  $1.5wg$ 과  $2wg$ 이고, 생성된  $XY_mZ$ 의 질량은  $3.5wg$ 이며,  $x = \frac{7}{2}w$ 이다.반응 질량비  $X_mY_2 : Y_nZ : XY_mZ = 3 : 4 : 7$ 이고,이때 반응 계수비  $X_mY_2 : Y_nZ : XY_mZ = 1 : b : b$ 이므로분자량비  $X_mY_2 : Y_nZ : XY_mZ = 3 : \frac{4}{b} : \frac{7}{b}$ 이다.(가) 과정 후 실린더에 있는 물질은  $X_mY_2 \frac{3}{2}wg$ ,  $XY_mZ \frac{7}{2}wg$ 이고, (나) 과정 후 실린더에 있는 물질은  $Y_nZ 2wg$ ,  $XY_mZ 7wg$ 이다.(가)와 (나) 과정 후  $XY_mZ$ 의 밀도는 같으므로  $\frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{b}{2}} = \frac{2}{\frac{b}{2} + b}$ 이고, $b=2$ 이며,  $n=1$ 이다.

[ 정답 해설 ]

ㄱ.  $x = \frac{7}{2}w$ 이다.ㄷ.  $\frac{XY_mZ \text{의 분자량}}{Y_nZ \text{의 분자량}} = \frac{7}{4}$ 이다.

[ 오답 해설 ]

ㄴ.  $\frac{n}{b} = \frac{1}{2}$ 이다.17. 답: ④ ( $\frac{6d}{5x}$ )

[ 풀 이 ]

식초 A 1mL에 들어 있는  $CH_3COOH$ 의 질량이  $yg$ 이고, 식초 A  $xg$ 의 부피는 $\frac{x}{d}$ mL이므로 식초  $xg$ 에 들어 있는  $CH_3COOH$ 의 양은 $y \times \frac{x}{d} \times \frac{1}{60} = \frac{xy}{60d}$ mol이다.

(가)의 수용액 40mL를 (나) 과정에서 0.2M NaOH(aq) 80mL로

적정하였으므로,  $\frac{xy}{60d} \times \frac{4}{5} = 0.2 \times \frac{80}{1000}$ 이고,  $y = \frac{6d}{5x}$ 이다.

18. 답: ① ( $\frac{1}{20}$ )

[ 풀 이 ]

(가)와 (나)의 X 원자 수는 같으므로  $\frac{X \text{의 전체 질량}}{\text{전체 기체의 질량}}$  은

(가) : (나) =  $\frac{12}{15} : \frac{12}{23}$  이고,  $y=8$ 이다.

$\frac{YXZ \text{의 화학식량}}{X_a Y_6 \text{의 화학식량}} = \frac{9}{10}$  이므로 (다)에 들어 있는  $X_a Y_6$ 와 YXZ의 질량비는

5 : 9이다. 따라서  $\frac{X \text{의 전체 질량}}{\text{전체 기체의 질량}}$  은 (가) : (나) : (다) =  $\frac{12}{15} : \frac{12}{23} : \frac{24}{50}$  이다.

이때, X 원자 수는 (가) : (다) = 1 : 2이므로  $X_a Y_6$   $x$ mol에 들어 있는 X 원자 수와 YXZ  $2x$ mol에 들어 있는 X 원자 수는 같고,  $a \times x = 1 \times 2x$ ,  $a=2$ 이다. 단위 부피당 Y 원자 수는 (가) : (나) = 9 : 8이다. 따라서 (나)에 들어 있는

$Z_a Y_{2a}$ 의 양을  $z$ mol이라 할 때,  $\frac{6x}{x} : \frac{6x + 2az}{x + z} = 9 : 8$ ,  $x = 2z$ 이다.

따라서 분자량 비는  $X_a Y_6 : Z_a Y_{2a} : YXZ = 30 : 32 : 27$ 이고, 원자량 비는  $X : Y : Z = 12 : 1 : 14$ 이다.

(나)에 들어 있는  $X_a Y_6$ 과  $Z_a Y_{2a}$ 의 몰비는 2 : 1이므로  $x : y = 2 : 32 \times 1 = 1 : 16$ 이다.

$\frac{x}{y} \times \frac{X \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량} + Z \text{의 원자량}} = \frac{1}{16} \times \frac{12}{15} = \frac{1}{20}$  이다.

19. 답: ③ ( $\frac{11}{3}$ )

[ 풀 이 ]

(가)와 (나) 수용액 부피 절반의 총합은 (다)와 같다. 따라서 (다)는 중성이고, (가)와 (나)는 각각 산성, 염기성 중 하나이다. 이때

$\frac{\text{산성 용액의 부피의 합}}{\text{염기성 용액의 부피의 합}}$  은 (나) > (가)이므로 (가)는 염기성, (나)는 산성이다.

혼합 용액에 존재하는 모든 음이온의 양은 산성과 중성일 때  $A^-$ 과  $B^{2-}$  이온의 합과 같고, 염기성일 때  $OH^-$ ,  $A^-$ ,  $B^{2-}$  이온의 양과 같다. 따라서 (나)와 (다)에 들어 있는  $A^-$ 와  $B^{2-}$  양의 합은 (가) : (나) = 4 : 9이다.

HA  $x$ mL에 들어 있는  $A^-$ 의 양을  $p$ mol,  $H_2B$  10mL에 들어 있는  $B^{2-}$ 의 양을  $q$ mol이라 할 때,  $2p + 2q : 2p + 3q = 8 : 9$ 이고,  $p = 3q$ 이다.

(다)에 들어 있는  $H^+$ 의 양은  $6q + 3 \times 2q = 12q$ mol이다. 이때 (다)는 중성이므로 COH 10mL에 들어 있는  $OH^-$ 의 양은  $12q$ 이다.

따라서  $b : c = \frac{3q}{30} : \frac{12q}{20} = 1 : 6$ 이다.

혼합 용액에 존재하는 모든 양이온 몰비는 (가) : (나) = 5 : 9이고, 의 몰 농도(M) 비는 (가) : (나) = 27 : 25이므로

$\frac{9}{x + 35} : \frac{5}{x + 15} = 27 : 25$ 이고,  $x = 15$ 이다.

혼합 용액에 존재하는 모든 음이온의 몰비는 (가) : (나) = 7 : 4이므로  $y = 7$ 이다.

따라서  $\frac{b}{c} \times (x + y) = \frac{2}{12} \times 22 = \frac{11}{3}$  이다.

20. 답: ② ( $\frac{13}{4}w$ )

[ 풀 이 ]

A  $5wg$ 에 해당하는 양을  $t\text{mol}$ 이라 하고, 실험 I 과 II에서 모두 반응한 물질이 A일 때, 반응 후 실험 I 과 II에서 모두 B가 남고, 남은 반응물의 양은 실험

I : 실험 II =  $4 - \frac{2t}{3} : 2 - t$ 이다.

이때,  $4 - \frac{2t}{3} : 2 - t = 7 : 5$ 이고,  $t < 0$ 이므로 모순이다.

실험 I 과 II에서 모두 반응한 물질이 B일 때, 반응한 A의 양은 실험 I 이 실험 II의 2배이다. 이때 남은 반응물의 질량은 실험 II가 실험 I보다 더 크므로 모순이다.

따라서 실험 I에서는 A가, 실험 II에서는 B가 모두 반응하였다.

실험 I 과 II에서 반응 후 남은 반응물의 몰비는  $\frac{7}{21} : \frac{5}{10} = 2 : 3$ 이고,

$4 - \frac{2t}{3} : 3t - 6 = 2 : 3$ 이며,  $t = 3$ 이다.

실험 I에서 남은 반응물의 몰비는  $B : D = 2 : 3$ 이고, 질량비는

$B : D = 7 : 4$ 이므로 분자량비는  $B : D = \frac{7}{2} : \frac{4}{3} = 21 : 8$ 이다.

분자량 비는  $A : B : D = 10 : 21 : 6$ 이고, 반응 계수비는

$A : B : C : D = 6 : 2 : 3 : 3$ 이므로 반응 질량비는

$A : B : C : D = 10 : 7 : 13 : 4$ 이며, 분자량비는

$A : B : C : D = 10 : 21 : 26 : 8$ 이다.

실험 I에서 생성된 D의 질량은  $4w$ 이므로  $x = w$ 이다.

따라서  $x \times \frac{C\text{의 분자량}}{D\text{의 분자량}} = w \times \frac{26}{8} = \frac{13}{4}w$ 이다.