

# 27학년도 4월 THE PREMIUM 정답 및 해설

## 화학 I 정답

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

## 해설

### 1. 정답 ⑤

#### [정답 맞히기]

- ㄱ. ㉑(나일론)은 합성 섬유이다.
- ㄴ. ㉒(Fe)이 산화되는 반응은 주위로 열을 방출한다.
- ㄷ. ㉓(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)은 탄소 화합물이다.

### 2. 정답 ④

#### [해설]

#### ■ 화학 결합 모형을 이용하여 W ~ Z 구하기

W<sup>2+</sup>은 아르곤(Ar)의 전자 배치이며 XYZ는 HOCl이므로

∴ W는 칼슘(Ca), X는 수소(H), Y는 산소(O), Z는 염소(Cl)이다.

#### [정답 맞히기]

- ㄱ. W(s)(Ca(s))는 전성(띠집성)이 있다.
- ㄷ. WY(l)(CaO(l))는 전기 전도성이 있다.

#### [오답 피하기]

- ㄴ. XZ(HCl)은 공유 결합 물질이다.

### 3. 정답 ②

#### [해설]

#### ■ (나)의 분자 모형을 이용하여 W, Z 구하기

(나)는 CO<sub>2</sub> 혹은 OF<sub>2</sub>이므로 (W, Z)는 (O, C) 혹은 (F, O)이며 전기 음성도는 X > Z이므로 (W, Z)가 (F, O)인 경우 X가 존재하지 않아 모순

∴ W는 산소(O), Z는 탄소(C)이다.

#### ■ (가)의 분자 모형과 W, Z를 이용하여 X, Y 구하기

X, Y는 각각 N, F 중 하나이며

∴ (가)의 중심 원자는 X이므로 X는 질소(N), Y는 플루오린(F)이다.

(✓ (다)는 과조건이다.)

#### [정답 맞히기]

- ㄴ. 결합각은 (가)(NOF)에서 약 120°, (나)(CO<sub>2</sub>)에서 180°이다.

#### [오답 피하기]

- ㄱ. Y는 플루오린(F)이다.
- ㄷ. (가)~(다) 중 다중 결합이 있는 분자는 (가)~(다) 3가지이다.

### 4. 정답 ①

#### [해설]

#### ■ 표를 이용하여 C, ㉑ 구하기

(가)는 2p에서 훈트 규칙 위배  
(나)는 2s에서 쌍음 원리 위배, 2p에서 훈트 규칙 위배  
(다)는 2s에서 파울리 배타 원리에 위배된다.

∴ C는 ㉑만 만족하므로 C는 (나)이고 ㉑은 파울리 배타 원리이다.

#### ■ ㉑을 이용하여 A, B 구하기

㉑(파울리 배타 원리)를 A는 만족, B는 불만족하므로

∴ A는 (가)이고, B는 (다)이다.

#### ■ A, B를 이용하여 ㉒, ㉓ 구하기

A는 (가)이고, B는 (다)이므로

∴ ㉒은 쌍음 원리, ㉓은 훈트 규칙이다.

#### [정답 맞히기]

- ㄱ. A는 (가)이다.

#### [오답 피하기]

- ㄴ. ㉒은 쌍음 원리이다.
- ㄷ. x = 2이다.

# 과학탐구 영역

## 5. 정답 ③

[해설]

■ 동적 평형 지점을 이용하여 넣어 준 물의 양 구하기

(나)는  $t_2$ 에서  $H_2O(l)$ 과  $H_2O(g)$ 가 동적 평형에 도달하며  
 $t_3$ 에서  $H_2O(g)$ 의 양은  $b$  mol이므로  $t_2$ 에서  $H_2O(g)$ 의 양은  $b$  mol이다.

∴  $H_2O(l)$ 의 양과  $H_2O(g)$ 의 양의 합은 일정하므로  
 넣어 준  $H_2O(l)$ 의 양은  $(a+b)$  mol이다.

■ 넣어 준 물의 양을 이용하여 ㉠, ㉡ 대소 관계 구하기

(가)는  $t_3$ 에서  $H_2O(l)$ 과  $H_2O(g)$ 가 동적 평형  
 (나)는  $t_2$ 에서  $H_2O(l)$ 과  $H_2O(g)$ 가 동적 평형에 도달하므로

∴  $a+b > ㉠ > a$ ,  $a > ㉡ > b$ 이다.

[정답 맞히기]

ㄱ.  $a+b > ㉠ > a$ 이다.

ㄴ.  $a > ㉡ > b$ 이다.

[오답 피하기]

ㄷ.  $t_3$ 일 때 (가)에서  $H_2O(g)$ 의 양은  $a$  mol, (나)에서  $H_2O(l)$ 의 양은  $a$  mol이다.

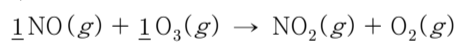
## 6. 정답 ③

[해설]

■ 원자 수 보존을 이용하여  $a, b$  구하기

반응 전과 후 N 원자 수는 각각  $a = 1$   
 O 원자 수는 각각  $a+3b = 4$ 이므로

∴  $a = 1$ ,  $b = 1$ 이다.



■ 반응 후  $NO_2$ 의 질량을 이용하여  $x, n$  구하기

$NO_2$  23 g은 0.5 mol이다.

∴ NO,  $NO_2$ 의 계수비는 1:1이므로  $n = 0.5$   
 $NO_2$ ,  $O_2$ 의 계수비는 1:1이므로  $x = 16 (= 32 \times 0.5)$ 이다.

■ 답 구하기

$$\frac{x}{a} \times n = \frac{16}{1} \times \frac{1}{2} = 8 \text{이다.}$$

## 7. 정답 ④

[해설]

■ (가) 1 mol에 들어 있는 전체 전자의 양을 이용하여 X, Y와  $x$  구하기  
 1 mol에 들어 있는 전체 전자의 양은 Ne이 10 mol, Ar이 18 mol이다.

∴ (가) 1 mol에 들어 있는 전체 전자의 양은  $36 \text{ mol} = (18 \times 1) + (18 \times 1)$ 이며  
 X, Y의 전하량 크기는 1이므로 X는 칼륨(K), Y는 염소(Cl)이고  $x = 2$ 이다.

■ Y와 (나) 1 mol에 들어 있는 전체 이온의 양을 이용하여 W와  $y$  구하기

(나) 1 mol에 들어 있는 전체 이온의 양은 4 mol이므로

∴ (나)는  $AlCl_3$ 이며 W는 알루미늄(Al),  $y = 64$ 이다.

■ W와 화합물 1 mol에 들어 있는 전자의 양을 이용하여 Z 구하기

(다) 1 mol에 들어 있는 전체 이온의 양은 5 mol이므로 Z는 16족 원소이며

∴ (다) 1 mol에 들어 있는 전체 전자의 양은  $50 \text{ mol} = (10 \times 2) + (10 \times 3)$ 이므로  
 Z는 산소(O)이다.

[정답 맞히기]

ㄱ. X(K)와 Z(O)는 2:1로 결합하여 안정한 화합물( $K_2O$ )을 형성한다.

ㄷ. 3주기 원소는 W(Al), Y(Al) 2가지이다.

[오답 피하기]

ㄴ.  $x = 2$ ,  $y = 64$ 이다.

## 8. 정답 ④

[해설]

■  $X^dY$ 의 화학식량을 이용하여  $x, y$  구하기

화학식량은  $^aX^dY$ 이 42,  $^bX^dY$ 이 43,  $^cX^dY$ 이 44이므로

$$\begin{aligned} \therefore (42 \times \frac{x}{100}) + (43 \times \frac{y}{100}) + (44 \times \frac{y}{100}) &= 42.3 \text{이고} \\ x + 2y &= 100 \text{이므로 } x = 80, y = 10 \text{이다.} \end{aligned}$$

[정답 맞히기]

ㄱ.  $x : y = 8 : 1$ 이다.

ㄷ.  $^aX^dY$ 와  $^cX^dY$ 의 양성자수 비는 1:1, 화학식량 비는 21:22이므로  
 1g에 들어 있는 전자 수 비는 22:21이다.

[오답 피하기]

ㄴ. 1 mol의  $^bX^dY$ 에 들어 있는 전체 중성자수를  $t$  mol로 두면  
 1 mol의  $^cX^dY$ 에 들어 있는 전체 중성자수는  $(t+1)$  mol이다.

# 과학탐구 영역

## 9. 정답 ②

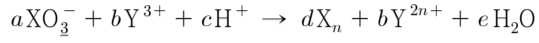
[해설]

■ X의 산화수 변화를 이용하여  $m$  구하기

반응 전과 후 X의 산화수는 각각  $(2m-1) \rightarrow (0)$ 이며

$\therefore$  X의 산화수는 5만큼 감소하므로  $m = 3$ 이다.

(✓ 혹시 생성물에서 X의 산화수를  $n$ 으로 착각한 경우, 이 문제를 모아라!)



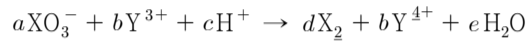
■ 추가 조건을 이용하여  $n$  구하기

$x - y = 1$ 이며

반응물에서 각 원자의 산화수 중 가장 큰 값은 5이므로  $x = 5$ 이므로

생성물에서 각 원자의 산화수 중 가장 큰 값은 4이며  $2n = 4$

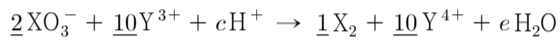
$\therefore n = 2$ 이다.



■  $m, n$ 을 이용하여  $a, b$  구하기

반응 전과 후 X, Y의 산화수 변화비는 5:1이므로 원자 수 비는 1:5이며

$\therefore d = 1$ 로 두면  $a = 2, b = 10$ 이다.

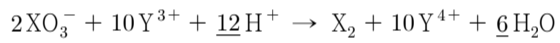


■ 원자 수 보존을 이용하여  $c, e$  구하기

반응 전과 후 O 원자 수는 각각  $6 = e$

H 원자 수는 각각  $c = 2e$ 이므로

$\therefore c = 12, e = 6$ 이다.



■ 답 구하기

$$\frac{c \times n}{b \times m} = \frac{12 \times 2}{10 \times 3} = \frac{4}{5} \text{이다.}$$

## 10. 정답 ③

[해설]

■ ㉠의 비와 ㉡의 비를 이용하여 X~Z의 족 구하기

2, 3주기 바닥상태 원자의

$n$ 가 가장 큰 오비탈의 수는 1 이상 4 이하

$n+l$ 가 가장 큰 오비탈에 들어 있는 전체 전자 수는 1 이상 8 이하이다.

$\therefore$  X의  $n+l$ 가 가장 큰 오비탈에 들어 있는 전체 전자 수 비는 5이므로 17족

Y의  $n$ 가 가장 큰 오비탈의 수는 2이므로 13족

Z의  $n$ 가 가장 큰 오비탈의 수는 3이므로 14족이다.

■ X~Z의 족과  $l = 1$ 인 오비탈에 들어 있는 전체 전자 수를 이용하여 X~Z 구하기

$l = 1$ 인 오비탈은  $2p, 3p$ 이며

$\therefore 2p, 3p$ 에 들어 있는 전체 전자 수는 X(17족) > Y(13족) > Z(14족)이므로

X는 염소(Cl), Y는 알루미늄(Al), Z는 탄소(C)이다.

[정답 맞히기]

ㄱ. X는 염소(Cl)이다.

ㄴ.  $s$  오비탈에 들어 있는 전자 수는 X(Cl)가 6, Y(Al)가 6이다.

[오답 피하기]

ㄷ. 전자가 들어 있는 오비탈 수는 Y(Al)가 7, Z(C)가 4이다.

# 과학탐구 영역

## 11. 정답 ①

[해설]

■ (가)의 분자식과 비공유 전자쌍 수 - 공유 전자쌍 수를 이용하여 W, X와 y 구하기

W~Z는 C, N, O, F을 순서 없이 나타낸 것이다.

분자에서 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족하며 (가)의 분자식은 WX<sub>2</sub>이므로 (가)는 CO<sub>2</sub> 혹은 OF<sub>2</sub>

∴ (가)의 비공유 전자쌍 수 - 공유 전자쌍 수 = 6이므로 W는 산소(O), X는 플루오린(F)이며 y = 2이다.

■ (나)의 분자식과 y를 이용하여 Y, Z와 a 구하기

(나)에서 전체 구성 원자의 원자가 전자 수 합은 18이므로 a < 2

∴ a = 1이며 (나)는 NOF이므로 Y는 질소(N), Z는 탄소(C)이다.

■ X, Y와 (다)에서 전체 구성 원자의 원자가 전자 수 합을 이용하여 b, c와 x 구하기

X는 F, Z는 C이며

∴ (다)에서 전체 구성 원자의 원자가 전자 수 합은 32이므로 (다)는 CF<sub>4</sub>이고 b = 1, c = 4이다.

[정답 맞추기]

ㄱ. x = 8, y = 2이다.

[오답 피하기]

ㄴ. (나)(NOF)의 분자 모양은 굽은형이다.

ㄷ. (다)(CF<sub>4</sub>)에는 C-F 극성 공유 결합만 있다.

※ 더 알아보기(y에 관하여)

y를 1 선지에서 묻지 않았다면 굳이 안 구했을 것이다.

a가 2 이상인 경우

전체 구성 원자의 원자가 전자 수 합은 (나) > (가)이므로 모순

∴ a = 1이 확정된다.

## 12. 정답 ④

[해설]

■ (가)에 들어 있는 A의 양을 이용하여 w 구하기

(가)에 들어 있는 용질의 양은

A(s) w g의 양 + 4 M A(aq) 10 mL에 들어 있는 용질의 양의 합과 같다.

60 = 20 + 40이므로 A(s) w g의 양은 20 mmol이며

넣어 준 4 M A(aq)의 부피에 따른 용질의 양은 아래와 같다.

넣어 준 4 M A(aq)의 부피(mL)	0	10	20	45
A의 양(mmol)	20	60	100	200

∴ A 0.2 mol의 질량은 8 g이므로 20 mol의 질량은 0.8 g이고 w = 0.8이다.

■ (가), (나)에 들어 있는 A의 양과 몰 농도를 이용하여 V 구하기

(가), (나)에 들어 있는 용질의 몰 비는 3 : 5, 몰 농도비는 9 : 10이므로 부피비는 2 : 3이다.

∴ (V+10) : (V+20) = 2 : 3 = (10+10) : (10+20)에서 V = 10이다.

■ 답 구하기

w × V = 0.8 × 10 = 8이다.

# 과학탐구 영역

## 13. 정답 ⑤

[해설]

■ **홀전자 수**를 이용하여 W~Z 후보군 구하기  
원자 번호

2, 3주기 14~17족 원소의 홀전자 수는 1 이상 3 이하  
원자 번호는 6 이상 9 이하, 14 이상 17 이하이다.

홀전자 수 비가 1:3일 때 원자 번호 비는 1:1이므로 모순  
1:2일 때 원자 번호 비는 3:2  
2:3일 때 원자 번호 비는 2:1이므로

∴ (W, X)와 (Y, Z)는 각각 (F, C) 혹은 (Si, N)이다.

■ **전자가 2개 들어 있는 p 오비탈 수** 관계를 이용하여 W~Z 구하기  
전자가 2개 들어 있는 p 오비탈 수는  $Y > W$ 이므로

∴ W는 플루오린(F), X는 탄소(C), Y는 규소(Si), Z는 질소(N)이다.

■ W~Z를 이용하여 a, b 구하기

홀전자 수  
원자 번호는 W(F)가  $\frac{1}{9}$ , Y(Si)가  $\frac{1}{7}$ 이므로

∴  $a = \frac{1}{9}$ ,  $b = \frac{1}{7}$ 이다.

[정답 맞히기]

ㄴ.  $a = \frac{1}{9}$ ,  $b = \frac{1}{7}$ 이다.

ㄷ.  $\frac{\text{원자가 전자 수}}{\text{전자가 2개 들어 있는 오비탈 수}}$ 는 X(C)가 2, Y(Si)가  $\frac{2}{3}$ 이다.

[오답 피하기]

ㄱ. 2주기 원소는 W(F), X(C), Z(N) 3가지이다.

## 14. 정답 ③

[해설]

■ **석출된 금속 X의 양**을 이용하여 n 구하기

I, II에서 반응한 Y, Z의 몰 비는 1:1, 석출된 X의 몰 비는 1:3이므로  
이동한 전자의 몰 비는 1:3이다.

∴ 이동한 전자의 몰 비는 1:3이므로 Y, Z의 개당 전하비는 1:3이며  
Y는  $Y^+$ 이 되므로  $n = 3$ 이다.

■ **넣어 준 금속의 양과 전체 양이온의 양** 존재하는  $X^{m+}$ 의 양을 이용하여 m 구하기

반응 후 I에는  $X^{m+}$ 이 남아 있으므로  $Y^+$ 의 양은  $4N\text{mol}$ ,  
II에는  $X^{m+}$ 이 남아 있으므로  $Z^{3+}$ 의 양은  $4N\text{mol}$ 이다.

반응 후 I의  $\frac{\text{전체 양이온의 양}}{\text{존재하는 } X^{m+} \text{의 양}} = \frac{X^{m+} \text{의 양} + Y^+ \text{의 양}}{X^{m+} \text{의 양}} = \frac{5}{3} = \frac{6+4}{6}$

II의  $\frac{\text{전체 양이온의 양}}{\text{존재하는 } X^{m+} \text{의 양}} = \frac{X^{m+} \text{의 양} + Z^{3+} \text{의 양}}{X^{m+} \text{의 양}} = 3 = \frac{2+4}{2}$ 이므로

∴  $X^{m+}$   $4N\text{mol}$ 의 전하량은  $+8N$ 이며  $m = 2$ 이다.

■ **전체 양이온의 양** 존재하는  $X^{m+}$ 의 양을 이용하여 x 구하기

I에서  $Y^+$   $4N\text{mol}$ 이 생성될 때  $X^{2+}$   $2N\text{mol}$ 이 감소하므로

∴  $x = 8$ 이다.

[정답 맞히기]

ㄱ.  $m = 2$ ,  $n = 3$ 이다.

ㄴ.  $x = 8$ 이다.

[오답 피하기]

ㄷ. 반응 후 수용액 I에 존재하는 전체 양이온의 양은  $10N\text{mol}$ 이다.

※ 더 알아보기(선지 역순법)

첫째. 반응 후 I의  $\frac{\text{전체 양이온의 양}}{\text{존재하는 } X^{m+} \text{의 양}} = \frac{6+4}{6}$ 에서 ㄷ 오답

둘째. 답은 ① 혹은 ③이므로  $x = 8$  확정

셋째. 반응 후 II의  $\frac{\text{전체 양이온의 양}}{\text{존재하는 } X^{m+} \text{의 양}} = \frac{2+4}{2}$ 이므로  $m = 2$ 라면

최대 속도일 듯

# 과학탐구 영역

## 15. 정답 ⑤

[해설]

■ (나), (라)의  $V$ 를 이용하여  $d, x$  비율 구하기

중화점에서 반응 전 산의  $H^+$ 와 염기의  $OH^-$ 의 몰 비는 1:1이다.

(나), (라)에서  $V$ 는 4:3이므로

20 mL의 I 과 30 mL의 II에 들어 있는  $H^+$ 의 몰 비는 4:3이며

50 mL의 I 과 150 mL의 II에 들어 있는  $H^+$ 의 몰 비는 2:3

(가)  $\times 1.5$ 와 (다)에 들어 있는  $H^+$ 의 몰 비는 1:1이므로

식초 25 mL와  $x$  M  $HCl(aq)$  20 mL에 들어 있는  $H^+$ 의 몰 비는 1:1이다.

$\therefore$  식초 1 g에 들어 있는  $CH_3COOH$ 의 질량은 0.06 g, 밀도는  $d$  g/mL이므로 식초의 몰 농도는  $d$  M이고  $d : x = 4 : 5$ 이다.

■  $d, x$  비율과  $NaOH(aq)$ 의 몰 농도로 답 구하기

0.1 M  $NaOH(aq)$  4a mL에 들어 있는  $OH^-$ 의 양은  $0.4a$  mmol이므로

20 mL의 I 에 들어 있는  $H^+$ 의 양은  $0.4a$  mmol

50 mL의 I 에 들어 있는  $H^+$ 의 양은  $a$  mmol이다.

$d : x = 4 : 5$ 이므로

I 에서  $d$  M 식초 10 mL에 들어 있는  $H^+$ 의 양은  $\frac{2}{7}a$  mmol

$x$  M  $HCl(aq)$  20 mL에 들어 있는  $H^+$ 의 양은  $\frac{5}{7}a$  mmol이며

$\therefore d = \frac{1}{35}a, x = \frac{1}{28}a$ 이다.

■ 답 구하기

$x + d = \frac{9a}{140}$ 이다.

(✓ 숫자가 The Love..)

## 16. 정답 ①

[해설]

■ 원자 반지름과 이온 반지름을 이용하여 A, B 구하기

A~E는 O, F, Na, Mg, Al을 순서 없이 나타낸 것이고

원자 반지름은 3주기 > 2주기, 이온 반지름은 2주기 > 3주기이다.

원자 반지름은  $C > B > A$ 이므로 C는 3주기 원소  
전기 음성도

이온 반지름은  $C > E$ 이므로 E는 3주기 원소

이온 반지름은  $B > C$ 이므로 B는 2주기 원소

$\therefore$  원자 반지름은  $B > A$ 이며  
전기 음성도

B는 2주기 원소이므로 A는 플루오린(F), B는 산소(O)이다.

■ ㉠, ㉡ 후보군과 C~E 후보군을 이용하여 C와 ㉠, ㉡ 구하기

C~E는 각각 Na, Mg, Al 중 하나이다.

$\frac{E_1}{E_2}$ 는 Na이 최소,  $\frac{E_2}{E_1}$ 는 Na이 최대이므로 D는 Na이 아니고

이온 반지름은  $C > E$ 이므로 E는 Na이 아니다.

$\therefore$  C는 나트륨(Na)이며 ㉠은  $E_2$ , ㉡은  $E_1$ 이다.

■ ㉢, ㉣을 이용하여 D, E 구하기

D, E는 각각 Mg, Al 중 하나이다.

$\therefore \frac{E_1}{E_2}$ 는  $E > D$ 이므로 D는 알루미늄(Al), E는 마그네슘(Mg)이다.

[정답 맞히기]

ㄴ. 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는  $A(F) > B(O)$ 이다.

[오답 피하기]

ㄱ. ㉠은  $E_2$ 이다.

ㄷ. 원자 반지름은  $E(Mg) > D(Al)$ 이다.

# 과학탐구 영역

## 17. 정답 ⑤

[해설]

■ (가)의  $\frac{pH}{pOH}$ 와  $\frac{H_3O^+ \text{의 양}}{OH^- \text{의 양}}$ 을 이용하여  $b$  구하기

$$(가)의 \frac{pH}{pOH} = \frac{5}{2} = \frac{10}{4} \text{이므로}$$

$H_3O^+$ 의 몰 농도는  $10^{-10} M$ ,  $OH^-$ 의 몰 농도는  $10^{-4} M$ 이다.

∴ 한 용액 내에서  $\frac{H_3O^+ \text{의 몰 농도}}{OH^- \text{의 몰 농도}} = \frac{H_3O^+ \text{의 양}}{OH^- \text{의 양}}$ 이므로  $b = 10^{-6}$ 이다.

■  $b$ 와 (나)의  $\frac{H_3O^+ \text{의 양}}{OH^- \text{의 양}}$ 을 이용하여  $a$  구하기

$$(나)의 \frac{H_3O^+ \text{의 몰 농도}}{OH^- \text{의 몰 농도}} = \frac{H_3O^+ \text{의 양}}{OH^- \text{의 양}} = 10^2 \text{이므로}$$

∴ (나)의  $\frac{pH}{pOH} = \frac{6}{8} = 9a$ 에서  $a = \frac{1}{12}$ 이다.

■  $a$ 와 (다)의  $\frac{H_3O^+ \text{의 양}}{OH^- \text{의 양}}$ 를 이용하여  $c$  구하기

$$(다)의 \frac{pH}{pOH} = \frac{2}{12} \text{이므로}$$

∴  $c = 10^{10}$ 이다.

[정답 맞추기]

ㄱ. (나)의  $pOH = 8$ , (다)의  $pH = 2$ 이다.

ㄴ.  $a = \frac{1}{12}$ ,  $b = 10^{-6}$ ,  $c = 10^{10}$ 이다.

ㄷ.  $\frac{(가)에서 OH^- \text{의 양}}{(나)에서 H_3O^+ \text{의 양}} = \frac{10^{-4} \times 50}{10^{-6} \times 10} = 500$ 이다.

## 18. 정답 ②

[해설]

■ C의 질량을 이용하여 X, Y 구하기

(나), (다)에 들어 있는 C의 질량비는 3:4이므로 반응 비율은 3:4이다.

∴ X가 B인 경우 (나), (다)에서 반응한 B의 질량비는 9:10이므로 모순  
X는 A, Y는 B이다.

■ Y를 이용하여  $a$  구하기

(가) → (나), (나) → (다)의 반응 비율은 3:1이므로

반응한 B의 질량비는 3:1이다.

∴  $10w : a = 3 : 1$ 에서  $a = \frac{10}{3}w$ 이다.

■  $a$ 를 이용하여  $b$  구하기

(가)에 들어 있는 기체의 질량 합  $+ \frac{10}{3}w$

= (다)에 들어 있는 기체의 질량 합이므로

∴  $\frac{52}{3}w = \frac{9}{2}w + 4b$ 에서  $b = \frac{77}{24}w$ 이다.

(✓ 나도 안다. 구해도 못 믿을 숫자라는 거)

■ 계수를 이용하여  $\frac{d_2}{d_1}$  구하기

(가)에 들어 있는 A를 4 mol, B를 30 mol로 두면

(가), (다)의 질량비는 42:52, 부피비는 40:52이므로

밀도비는 21:20이다.

(✓  $\Delta n_{\text{계수} \times 1}$ 배일 때 2 mol 증가함을 이용한다.)

∴  $\frac{d_2}{d_1} = \frac{20}{21}$ 이다.

■ 답 구하기

$$\frac{b}{a} \times \frac{d_2}{d_1} = \frac{77w}{24} \times \frac{3}{10w} \times \frac{20}{21} = \frac{11}{12} \text{이다.}$$

# 과학탐구 영역

## 19. 정답 ②

[해설]

■ 기체의 질량과 전체 기체의 밀도를 이용하여 A, B 구하기

(가), (나)의 질량비는 8 : 7, 밀도비는 32 : 35이므로  
부피비는 5 : 4이며 각 기체의 몰 비는 아래와 같다.

실린더	A(g)	B(g)
(가)	4 mol	1 mol
(나)	2 mol	2 mol

(나)에 들어 있는 A, B의 질량비는 3 : 4, 몰 비는 1 : 1이므로  
분자량 비는 3 : 4이며

∴ 분자량은  $X_3Y_{2a} > X_aY_6$ 이므로 A는  $X_aY_6$ , B는  $X_3Y_{2a}$ 이다.

■ 분자 수 비와 단위 부피당 전체 원자 수 비를 이용하여 a 구하기

(가), (나)의 부피비는 5 : 4, 단위 부피당 전체 원자 수 비는 26 : 25이므로  
전체 원자 수 비는 13 : 10이다.

(가)와 (나) × 0.5의 전체 원자 수 차는  
 $X_aY_6$  3 mol의 전체 원자 수 차와 동일하므로

(가)에 들어 있는 전체 원자 수(mol)(상댓값)를 39로 두면  
 $X_aY_6$  2 mol에 들어 있는 전체 원자 수(mol)(상댓값)는 16  
 $X_3Y_{2a}$  2 mol에 들어 있는 전체 원자 수(mol)(상댓값)는 14이므로

∴  $(a+6) : (3+2a) = 16 : 14$ 에서  $a = 2$ 이다.

■ a와 A, B의 분자량 비를 이용하여 X, Y 원자량 비 구하기

$X_2Y_6$ 와  $X_3Y_4$ 의 분자량 비는 3 : 4이므로

∴ X, Y의 원자량 비는 12 : 1이다.

■ 답 구하기

$\frac{X \text{의 원자량}}{Y \text{의 원자량}} \times a = \frac{12}{1} \times 2 = 24$ 이다.

## 20. 정답 ①

[해설]

■ 모든 음이온 수의 비율을 이용하여 (가), (나)의 액성 구하기

(나)는 (가)에  $y$  M  $H_2B(aq)$  20 mL를 첨가한 용액이며  
(나)에 들어 있는 음이온은 3종류이므로  $OH^-$ ,  $A^-$ ,  $B^{2-}$ 이 있다.

∴ (가), (나)의 액성은 염기성이다.

■ 모든 이온의 몰 농도 합과 부피를 이용하여 NaOH와  $H_2B$ 의 몰 비 구하기

(가), (나)에 들어 있는 모든 이온의 몰 농도 합의 비는 2 : 1, 부피비는 3 : 5이므로  
모든 이온 수 비는 6 : 5이다.

∴  $x$  M  $NaOH(aq)$  20 mL에 들어 있는 용질의 양(mol)(상댓값)을 3으로 두면  
 $y$  M  $H_2B(aq)$  20 mL에 들어 있는 용질의 양(mol)(상댓값)은 1이다.

■ NaOH와  $H_2B$ 의 몰 비와 (나)에서 음이온 수 비율을 이용하여 x, y 구하기

0.4 M  $HA(aq)$  10 mL에 들어 있는 용질의 양(mol)(상댓값)을  $t$ 로 두면  
(나)에서  $OH^-$ 의 양은  $(1-t)$ ,  $A^-$ 의 양은  $t$ ,  $B^{2-}$ 의 양은 1이다.

(나)에 들어 있는 모든 음이온 수의 비율은 1 : 1 : 2이므로  $t = 0.5$ 이며  
(가)~(나)에 들어 있는 용질의 양(mol)(상댓값)은 아래와 같다.

혼합 수용액	(가)	(나)	(다)
NaOH	3	3	3
HA	0.5	0.5	0.5
$H_2B$	0	1	

(나)에서 용질의 몰 비는 6 : 1 : 2, 부피비는 2 : 1 : 2이므로  
몰 농도비는 3 : 1 : 1이며

∴  $HA(aq)$ 의 몰 농도는 0.4 M이므로  $x = 1.2$ ,  $y = 0.4$ 이다.

■ (다)에서 음이온 수 비율을 이용하여 V 구하기

(다)에서 음이온 수 비율은 1 : 4이므로 혼합 용액의 액성은 중성 혹은 산성이며  
NaOH의 양(mol)(상댓값)은 3이므로  
 $H_2B$ 의 양(mol)(상댓값)은 1.25 이상이다.

∴ (다)에 들어 있는 HA의 양(mol)(상댓값)은 0.5이므로  
 $H_2B$ 의 양(mol)(상댓값)은 2이며  $V = 40$ 이다.

■ 용질의 양과 V를 이용하여 a, b 구하기

1.2 M  $NaOH(aq)$  20 mL와 (나), (다)에 들어 있는  
모든 이온의 몰 비는 6 : 5 : 7, 부피비는 2 : 5 : 7이므로 몰 농도비는 3 : 1 : 1

∴ 3 : 1 : 1 = 2.4 : a : b에서  $a = 0.8$ ,  $b = 0.8$ 이다.

■ 답 구하기

$\frac{a+b}{x+y} = \frac{0.8+0.8}{1.2+0.4} = 1$ 이다.