

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

### 1. 산화 환원 반응

[정답맞히기]  $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$ 에서 Al의 산화수는 0에서 +3으로 증가하고 O의 산화수는 0에서 -2로 감소하므로 환원되는 물질은  $O_2$ 이다.  $2Mg + CO_2 \rightarrow 2MgO + C$ 에서 Mg의 산화수는 0에서 +2로 증가하고 C의 산화수는 +4에서 0으로 감소하므로 환원되는 물질은  $CO_2$ 이다. 따라서 두 반응에서 환원되는 물질은  $O_2$ 와  $CO_2$ 이다.

정답②

### 2. 화학 반응식

[정답맞히기] ㄱ. 생성물은 암모니아이므로 ㉠은  $NH_3$ 이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. 반응 전후 원자의 종류와 수가 같으므로 완성된 화학 반응식은  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ 이다. 따라서  $a = 3$ 이다.

ㄷ. 화학 반응식에서 계수 비는 반응 몰수 비와 같다. 따라서 반응한 분자 수가 4몰일 때 생성된 분자 수는 2몰이므로 반응한 분자 수는 생성된 분자 수보다 크다.

### 3. 원소와 화합물

[정답맞히기] ㄱ. (가)의 반응물은 NO와  $O_2$ 이므로 모두 2원자 분자이다.

ㄴ. (나)의 반응물은 Fe과  $O_2$ 이므로 모두 1가지 성분으로 이루어진 원소이다.

ㄷ. (가)의 생성물은  $NO_2$ , (나)의 생성물은  $Fe_2O_3$ 이므로 모두 2가지 성분이 결합하여 생성된 화합물이다.

정답⑤

### 4. 탄소 동소체

(가)는 풀러렌( $C_{60}$ ), (나)는 다이아몬드, (다)는 흑연이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 분자이고 (나)와 (다)는 분자가 아니므로 (가)~(다) 중 분자는 1가지이며, 분자는 ㉠으로 적절하다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. (가)~(다)는 모두 탄소 원자 사이의 공유 결합으로 형성된 물질이다.

ㄷ. 12g에 들어 있는 C 원자의 몰수는 모두 1이므로, ㉠으로 적절하지 않다.

### 5. 원자의 전자 배치

[정답맞히기] ④  $2p$  오비탈에 있는 3개의 오비탈은 에너지 준위가 같으므로 (나)에서  $p$  오비탈에 있는 두 전자의 에너지는 같다.

정답④

[오답피하기] ① (가)는 짝음 원리에 위배되고, (다)는 훈트 규칙에 위배되므로 모두 들뜬 상태 전자 배치이고, (나)는 바닥상태 전자 배치이다.

② 전자가 들어 있는 오비탈 수는 (가)가 3, (나)와 (다)가 4이다.

③ (가)에서 에너지 준위가 낮은  $2s$  오비탈에 전자 1개가 배치되어 있는데, 다른 전자 1개는 에너지 준위가 높은  $2p$  오비탈에 배치되었으므로 쌓음 원리에 위배된다.

⑤ 에너지 준위가 같은 3개의  $2p$  오비탈에 전자가 1개씩 배치될 때 홀전자가 가장 많으므로 (다)는 훈트 규칙에 위배된다.

## 6. 분자의 구조

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 중심 원자 C에는 비공유 전자쌍이 없고 결합한 원자 수가 4이므로 분자 모양은 정사면체형이다.

ㄴ. (나)의 C 원자와 C 원자 사이의 결합은 무극성 공유 결합이다.

ㄷ. (가)의 분자 모양은 정사면체형이므로 결합각( $\angle HCH$ )  $109.5^\circ$ 이다. (나)에서 C 원자는 비공유 전자쌍이 없고 결합한 원자 수가 3이므로 C를 중심으로 결합한 3개의 원자는 평면 삼각형의 꼭짓점에 배열된다. 따라서 (나)에서 결합각( $\angle HCH$ )은 약  $120^\circ$ 이므로 결합각( $\angle HCH$ )은 (나)가 (가)보다 크다. 정답⑤

## 7. 동위 원소와 평균 원자량

[정답맞히기] ㄴ. 질량수는 양성자 수와 중성자 수를 더한 값이다.  $^{12}\text{C}$ 와  $^{13}\text{C}$ 의 양성자 수는 같지만, 질량수는  $^{13}\text{C} > ^{12}\text{C}$ 이므로 중성자 수는  $^{13}\text{C} > ^{12}\text{C}$ 이다. 따라서  $d > c$ 이다.

ㄷ. C의 평균 원자량 = ( $^{12}\text{C}$  원자량)  $\times$  ( $^{12}\text{C}$ 의 존재 비율) + ( $^{13}\text{C}$  원자량)  $\times$  ( $^{13}\text{C}$ 의 존재 비율) = 12.01이므로 자연계에서 존재하는 비율은  $^{12}\text{C}$ 가  $^{13}\text{C}$ 보다 크다. 정답④

[오답피하기] ㄱ.  $^{12}\text{C}$ 와  $^{13}\text{C}$ 의 양성자 수는 같으므로  $a = b$ 이다.

## 8. 아미노산

[정답맞히기] ㄱ. (가)와 (나)는 하나의 C 원자에  $-\text{NH}_2$ 와  $-\text{COOH}$ 가 결합되어 있으므로 모두 아미노산이다.

ㄷ. (나)를  $\text{HCl}(aq)$ 에 녹이면  $-\text{NH}_2$ 의 N에 있는 비공유 전자쌍을  $\text{H}^+$ 에게 주어 결합하므로 (나)는 루이스 염기로 작용한다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. (가)를 물에 녹였을 때 내놓을 수 있는  $\text{OH}^-$ 이 없으므로 (가)는 물에서 아레니우스 염기로 작용하지 않는다.

## 9. 이온 결합과 공유 결합

AB에서  $\text{A}^+$ 은 +1개의 양이온이므로 A는 전자 수가 3인 Li이고  $\text{B}^-$ 은 -1개의 음이온이므로 전자 수가 17인 Cl이다. 또한 CDB에서 C는 전자쌍 1개를 공유하였으므로 전자 수가 1인 H이고 D는 C, B와 각각 전자쌍 1개씩을 공유하였으므로 전자 수가 6인 O이다.

[정답맞히기] ㄴ. AB는 이온 결합 물질이므로 액체 상태에서 이온 사이의 거리가 멀어 이온이 이동할 수 있으므로 전기 전도성이 있다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. A(Li)는 2주기 1족 원소이고 C(H)는 1주기 1족 원소이다.

ㄷ. C와 B는 전자쌍 1개를 공유하여 결합하고, D와 D는 전자쌍 2개를 공유하여 결합한다. 따라서 비공유 전자쌍 수는 CB가 3, D<sub>2</sub>가 4이다.

## 10. 분자의 성질

2주기 원소 중 분자에서 옥텟 규칙을 만족할 수 있는 원자는 C, N, O, F이며 전기 음성도는 F>O>N>C이다. (나)의 분자식은 YZ<sub>3</sub>이므로 Y는 N이고 Z는 F이다. 따라서 X는 O, W는 C이며 (가)는 CO<sub>2</sub>, (나)는 NF<sub>3</sub>, (다)는 OF<sub>2</sub>이다.

[정답맞히기] ㄴ. (가)의 분자 모양은 직선형이므로 분자의 쌍극자 모멘트는 0이다. (나)의 분자 모양은 삼각뿔형이고, (다)의 분자 모양은 굽은 형이므로 (나)와 (다) 분자의 쌍극자 모멘트는 모두 0이 아니다. 따라서 극성 분자는 (나)와 (다) 2가지이다.

ㄷ. Y(N)의 원자가 전자 수는 5이므로 Y<sub>2</sub>(N<sub>2</sub>)에는 3중 결합이 있다. 정답⑤

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 C와 O는 2중 결합을 이루므로 공유 전자쌍 수는 4이다.

## 11. 환원제와 산화수

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 S의 산화수는 -2에서 0으로 증가하고 N의 산화수는 +5에서 +2로 감소하므로 (가)는 산화 환원 반응이다.

ㄴ. (나)에서 Li의 산화수는 0에서 +1로 증가하고 H의 산화수는 +1에서 0으로 감소하므로 Li은 자신은 산화되면서 다른 물질을 환원시키는 환원제이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. (나)에서 H의 산화수는 H<sub>2</sub>O과 LiOH에서 모두 +1이고, H<sub>2</sub>에서 0이다.

## 12. 수소 원자의 선 스펙트럼

[정답맞히기] ㄱ.  $n=3 \rightarrow n=2$ 에서 방출하는 빛은 가시광선 영역이고  $n=2 \rightarrow n=1$ 에서 방출하는 빛은 자외선 영역이므로 방출하는 에너지는  $b < \frac{3}{4}k$ 이다.

<다른 해설>  $b = |E_{n=2} - E_{n=3}|$  이므로  $b = \left| \left(-\frac{k}{2^2}\right) - \left(-\frac{k}{3^2}\right) \right| = \frac{5}{36}k$ 이다. 따라서  $b < \frac{3}{4}k$ 이다.

ㄴ. 수소 원자의 이온화 에너지는 전자가  $n=1 \rightarrow n=\infty$ 로 전이될 때 흡수하는 에너지이므로, 전자가  $n=\infty \rightarrow n=2$ 와  $n=2 \rightarrow n=1$ 로 전이될 때 방출되는 에너지의 합과 같다. 따라서  $n=\infty \rightarrow n=2$ 로 전이될 때  $a$  kJ/몰이 방출되고  $n=2 \rightarrow n=1$ 로 전이될 때  $\frac{3}{4}k$  kJ/몰이 방출되므로 수소 원자의 이온화 에너지는  $(a + \frac{3}{4}k)$  kJ/몰이다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. 방출되는 빛의 파장은 에너지에 반비례한다. 방출되는 빛의 에너지 ( $\Delta E$ )는  $a > b$ 이므로 빛의 파장은  $\lambda_b > \lambda_a$ 이다.

### 13. 기체의 성질

[정답맞히기] ㄱ.  $AB_2$ 에서 분자당 원자 수는 3이고, 1 g에 들어 있는 전체 원자 수는  $N$ 이므로,  $AB_2(g)$  1 g에 들어 있는 B 원자 수는  $\frac{2N}{3}$ 이다.

ㄴ.  $AB_2(g)$  1 g의 몰수는  $\frac{1}{M}$  몰이고  $AB_2(g)$   $\frac{1}{M}$ 몰의 부피는 2 L이므로  $AB_2(g)$  1 몰의 부피는  $2ML$ 이다.

ㄷ.  $AB_2(g)$   $\frac{1}{M}$ 몰에 들어 있는 전체 원자 수는  $N$ 이므로 분자 수는  $\frac{N}{3}$ 이다. 따라서  $AB_2(g)$  1몰에 해당하는 분자 수는  $\frac{MN}{3}$ 이다. 정답⑤

### 14. 원소의 주기성

A~C는 18족 원소가 아니므로 원자가 전자 수는 1~7 중 하나이다. 따라서  $x=5$  또는  $x=6$ 이다.  $x=5$ 일 때 A는 O, B는 Na, C는 P이고 홀전자 수는 각각 2, 1, 3이므로 원자가 전자 수와 홀전자 수가 같은 원자는 Na 1가지로 제시된 자료에 부합한다.  $x=6$ 일 때 A는 F, B는 Mg, C는 S이므로 원자가 전자 수와 홀전자 수가 같은 원자는 없다. 따라서 A는 O, B는 Na, C는 P이다.

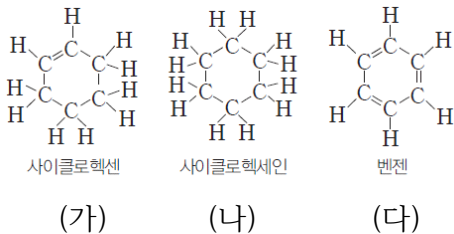
[정답맞히기] ㄱ. 주기율표에서 왼쪽 아래로 갈수록 원자 반지름이 크므로 원자 반지름은 B(Na)가 A(O)보다 크다.

ㄷ. 같은 주기에서 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 원자 번호가 클수록 크다. 따라서 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 C(P)가 B(Na)보다 크다. 정답④

[오답피하기] ㄴ. 주기율표에서 전기 음성도는 오른쪽 위로 갈수록 크므로 A(O)가 C(P)보다 크다.

### 15. 탄화수소의 구조

(가)~(다)에는 C 원자 2개와 결합한 C 원자가 6개 존재하므로 (가)~(다)는 모두 고리 모양 탄화수소이며, 분자식이 서로 다르므로 (가)~(다)는 각각  $C_6H_{12}$ ,  $C_6H_{10}$ ,  $C_6H_8$ ,  $C_6H_6$  중 하나이다.  $x+y+z=28$ 이고  $x-z=4$ 이므로 (가)는  $C_6H_{10}$ , (나)는  $C_6H_{12}$ , (다)는  $C_6H_6$ 이며,  $x=10$ ,  $y=12$ ,  $z=6$ 이다. (가)~(다)의 구조식은 다음과 같다.



[정답맞히기] ㄱ. (가)에는 2중 결합이 있으므로 불포화 탄화수소이다.

ㄷ. (다)는 정육각형의 분자 구조이므로 결합각( $\angle CCC$ )은  $120^\circ$ 로 모두 같다.

정답③

[오답피하기] 나. (나)는 C 원자와 C 원자가 단일 결합으로만 이루어진 탄화수소이므로 C를 중심으로 2개의 C 원자와 2개의 H 원자가 정사면체의 꼭짓점에 위치한다. 따라서 (나)는 입체 구조이므로 모든 C 원자가 동일 평면에 존재하지 않는다.

### 16. 원소의 주기성

원자 번호가 3, 4, 11, 12, 13인 원자는 각각 Li, Be, Na, Mg, Al이다. 제1 이온화 에너지는  $Be > Li$ 이고  $Mg > Al > Na$ 이며  $Be > Mg$ 이므로, E는 제1 이온화 에너지가 가장 큰 Be이다. 또한 제2 이온화 에너지는 Li가 가장 크고 Na가 두 번째로 크므로 A는 Li, B는 Na이다. 따라서 A는 Li, B는 Na, C는 Al, D는 Mg, E는 Be이다.

[정답맞히기] 가. 원자 번호는 B(Na)가 A(Li)보다 크다. 정답①

[오답피하기] 나. D(Mg)는 3주기 원소, E(Be)는 2주기 원소이다.

다. 제2 이온화 에너지는  $Al > Mg$ 이고, 제3 이온화 에너지는  $Mg > Al$ 이므로  $\frac{\text{제3 이온화 에너지}}{\text{제2 이온화 에너지}}$ 는 C(Al)가 D(Mg)보다 작다.

### 17. 산과 염기의 중화 반응

(나)의 수용액은  $HCl(aq)$ 이므로 A 이온은  $Cl^-$ 이고, (다)의 수용액은  $HCl(aq)$ 에  $NaOH(aq)$ 을 넣은 혼합 용액이므로 B 이온은  $OH^-$ 이다. (나) 과정 후  $HCl(aq)$  10 mL에 들어 있는 A 이온의 단위 부피당 이온 수를  $4n$ 이라고 할 때 (다) 과정 후 A 이온의 단위 부피당 이온 수가  $2n$ 으로 감소하였으므로 용액의 부피는 (다) 과정 후가 (나) 과정 후의 2배이다. 따라서  $x = 10$ 이다.

각 과정 후 음이온의 수를 나타내면 다음과 같다.

과정		(나)	(다)	(라)
총 부피(mL) (⊕)		10	20	$20 + y$
단위 부피당 음이온 수(상댓값) (⊖)	A 이온( $Cl^-$ )	$4n$	$2n$	$3n$
	B 이온( $OH^-$ )	0	$4n$	0
총 이온 수(상댓값) (⊕ × ⊖)	A 이온( $Cl^-$ )	$40n$	$40n$	$(60 + 3y)n$
	B 이온( $OH^-$ )	0	$80n$	0

(나) 과정 후 수용액 속  $H^+$ 은  $40n$ 이고 (다) 과정 후 수용액 속  $OH^-$ 은  $80n$ 이므로 (다) 과정에서 넣어 준  $NaOH(aq)$  10 mL에 들어 있는  $OH^-$  수는  $120n$ 이며 생성된 물 분자 수는  $40n$ 이다. (라) 과정에서  $HCl(aq)$   $y$  mL를 넣었을 때  $OH^-$   $80n$ 이 모두 반응하였으므로 생성된 물 분자 수는  $80n$ 이다.

[정답맞히기] 나.  $HCl(aq)$  10 mL에 들어 있는 전체 이온 수는  $80n$ 이고  $NaOH(aq)$  10 mL에 들어 있는 전체 이온 수는  $240n$ 이므로 (가)에서 단위 부피당 이온 수는  $HCl(aq) : NaOH(aq) = 1 : 3$ 이다. 정답

②

[오답피하기] 가. (다)와 (라) 과정에서 생성된 물 분자 수는 각각  $40n$ ,  $80n$ 이므로  $a : b = 1 : 2$ 이다.

ㄷ. (라)에서 혼합 용액을 모두 중화시키기 위해 넣어 준  $\text{HCl}(aq)$   $y$  mL에는 최소  $\text{H}^+$ 이  $80n$  들어 있으므로,  $y=20$ 일 때 (라) 과정 후  $\text{Cl}^-$  수는  $120n$ 이며 단위 부피당  $\text{Cl}^-$  수는  $\frac{(60+3y)n}{20+y} = 3n$ 으로 제시된 자료에 부합한다. 만일  $y > 20$ 이라면 (라) 과정 후 단위 부피당  $\text{Cl}^-$  수는  $\frac{(60+3y)n}{20+y} > 3n$ 이므로 자료에 부합하지 않는다. 따라서  $y=20$ 이고 이 때 혼합 용액은 중성이다.

### 18. 탄소 화합물의 원소 분석

탄소 화합물을 완전 연소시켰을 때 생성되는  $\text{CO}_2$ 의 몰수는 탄소 화합물에 포함된 C 원자의 몰수와 같고,  $\text{H}_2\text{O}$ 의 몰수는 탄소 화합물에 포함된 H 원자 몰수의  $\frac{1}{2}$ 과 같다.

(가) 1 g을 완전 연소시켰을 때 생성물의 몰수 비가  $\text{CO}_2:\text{H}_2\text{O} = 2:3$ 이므로 (가)에 포함된 원자 수 비는  $\text{C}:\text{H} = 1:3$ 이다. (가)의 실험식은  $\text{CH}_3$ 이므로 이에 해당하는 물질은  $\text{C}_2\text{H}_6$ 이고, **연소 반응식은  $\text{C}_2\text{H}_6 + \frac{7}{2}\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 이다.**

(나) 1 g을 완전 연소시켰을 때 생성물의 몰수 비가  $\text{CO}_2:\text{H}_2\text{O} = 1:1$ 이므로 (나)에 포함된 원자 수 비는  $\text{C}:\text{H} = 1:2$ 이다. 또한 (나)와  $\text{O}_2$   $5n$ 몰을 반응시켰을 때 생성물의 총 몰수가  $8n$ 몰이므로 생성된  $\text{CO}_2$ 의 몰수는  $4n$ 몰,  **$\text{H}_2\text{O}$ 의 몰수는  $4n$ 몰**이고, (나)에 포함된 **C의 몰수는  $4n$ 몰, H의 몰수는  $8n$ 몰, O의 몰수는  $(8n+4n)-10n = 2n$ 몰**이다.

[정답맞히기] (가)와 (나)를 완전 연소시킨 후 같은 질량의  $\text{H}_2\text{O}$ 이 생성되었으므로, 생성된  $\text{H}_2\text{O}$ 의 몰수를  $12n$ 몰이라고 가정하면, 완전 연소된 **(가)  $\text{C}_2\text{H}_6$ 의 몰수는  $4n$ 몰**, 완전 연소된 (나)에 포함된 **C, H, O의 몰수는 각각  $12n$ 몰,  $24n$ 몰,  $6n$ 몰**이다. (가)  $4n$ 몰의 질량은  $4n \times 30 = 120n$  g,

(나)의 질량은  $12n \times 12 + 24n \times 1 + 6n \times 16 = 264n$  g이다.

따라서  $\frac{\text{반응한 (가)의 질량}}{\text{반응한 (나)의 질량}} = \frac{120n}{264n} = \frac{5}{11}$ 이다.

정답㉔

### 19. 기체 반응의 양적 관계

실험 I에서 반응 후  $\text{A}(g)$ 가 남고, 실험 II에서는 반응 후  $\text{B}(g)$ 가 남는다고 가정하여 각각 양적 관계를 나타내면 다음과 같다.

[실험 I]	$\text{A}(g) + b\text{B}(g) \rightarrow c\text{C}(g)$	[실험 II]	$\text{A}(g) + b\text{B}(g) \rightarrow c\text{C}(g)$
반응 전(몰)	$2n \quad n \quad 0$	반응 전(몰)	$n \quad 3n \quad 0$
반응(몰)	$-\frac{n}{b} \quad -n \quad +\frac{c}{b}n$	반응(몰)	$-n \quad -bn \quad +cn$
반응 후(몰)	$2n - \frac{n}{b} \quad 0 \quad \frac{c}{b}n$	반응 후(몰)	$0 \quad 3n - bn \quad cn$

일정한 온도와 압력에서 기체의 부피 비는 몰수 비와 같으므로,

$3n : (2n - \frac{n}{b} + \frac{c}{b}n) = 3V : \frac{5}{2}V$ ,  $4n : (3n - bn + cn) = 4V : 3V$ 이며,  $b = c = 2$ 이다.

$b=3$ 일 때 실험 II에서 양적 관계가 맞지 않고,  $b \geq 4$ 일 때 실험 I과 II에서 모두  $A(g)$ 가 남으며, 양적 관계를 나타내면 제시된 조건을 만족하지 않는다.

[정답맞히기] ㄴ. 실험 III에서 반응 후  $A(g)$   $\frac{3}{4}x$  g이 남았으므로 반응 질량 비는  $A:B:C = \frac{1}{4}x : x : \frac{5}{4}x = 1:4:5$ 이다. 또한 반응 몰수 비는  $A:B:C = 1:2:2$ 이므로 분자량 비는  $A:B:C = 2:4:5$ 이다. 따라서 분자량은 C가 A의 2.5배이다.

ㄷ. 실험 II에서 반응 후 남은 B의 몰수는  $n$ 몰, 생성된 C의 몰수는  $2n$ 몰이다. 실험 III에서 A  $x$  g의 몰수를  $a$ 몰이라 할 때 반응 후 남은 A의 몰수는  $\frac{3}{4}a$ 몰이고 생성된 C의 몰수는  $\frac{1}{2}a$ 몰이다. 실험 II와 III에서 반응 후 기체의 몰수 비는  $3n : (\frac{3}{4}a + \frac{1}{2}a) = 3V : \frac{45}{8}V$ 이므로  $a = \frac{9}{2}n$ 이고, 실험 III에서 생성된 C의 몰수는  $\frac{9}{4}n$ 몰이다. 따라서 반응 후 생성된 C의 몰수 비는 II:III =  $2n : \frac{9}{4}n = 8:9$ 이다. 정답㉔

[오답피하기] ㄱ.  $b=2$ 이다.

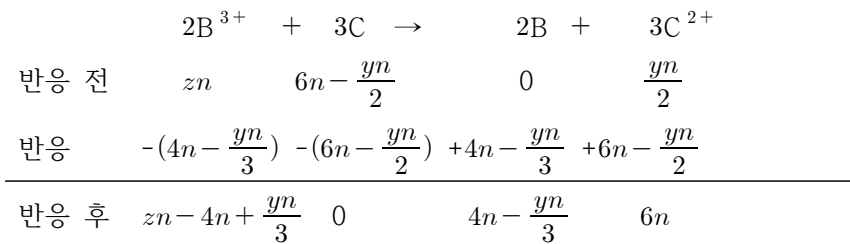
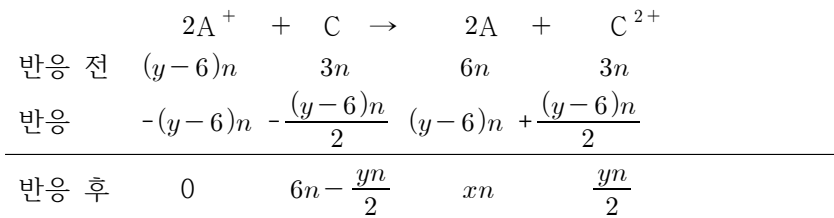
## 20. 금속과 금속 이온의 반응

$C(s)$ 를 넣어 반응시켰을 때 전체 이온 수가 감소하다가 다시 증가하므로  $A^{a+}$ 의 전하는  $+1$ ,  $B^{b+}$ 의 전하는  $+3$ ,  $C^{c+}$ 의 전하는  $+2$ 이며  $a=1$ ,  $b=3$ ,  $c=2$ 이다. (가)의 수용액에 들어 있는  $NO_3^-$  이온 수를  $wn$ ,  $A^+$  수를  $yn$ ,  $B^{3+}$  수를  $zn$ , 전체 이온 수를  $34n$ 이라고 할 때,  $w+y+z=34$ 이고 양이온의 총 전하량과 음이온의 총 전하량은 같으므로  $y+3z=w$ 이다. 따라서  $y+2z=17$ 이다.

[정답맞히기]  $C(s)$  1 g에 들어 있는 C 원자 수를  $kn$ 이라고 가정하고  $C(s)$  1g을 넣어 반응시켰을 때 양적 관계를 나타내면 다음과 같다.

	$2A^+$	$+ C$	$\rightarrow$	$2A$	$+ C^{2+}$
반응 전	$yn$	$kn$		$0$	$0$
반응	$-2kn$	$-kn$		$2kn$	$+kn$
반응 후	$yn-2kn$	$0$		$2kn$	$kn$

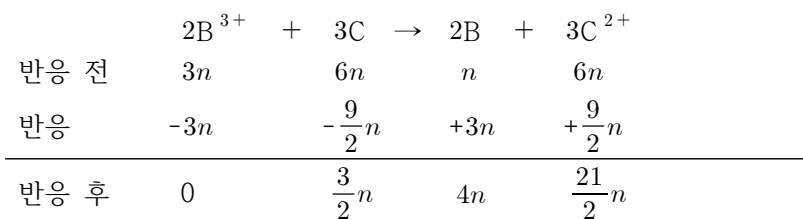
$C(s)$ 의 총 질량이 1 g일 때 전체 이온 수는  $B^{3+}$ 과  $NO_3^-$  수를 더하여 나타내면  $(yn-2kn+kn)+zn+wn=31n$ 이다.  $w+y+z=34$ 이고,  $w+y+z-k=31$ 이다. 따라서  $k=3$ 이다. 또한  $C(s)$ 의 총 질량이 1 g~2 g일 때 남아 있는  $A^+$ 이 모두 반응하고  $B^{3+}$ 이 반응하므로 양적 관계는 다음과 같이 나타낼 수 있다.



C(s) 2 g일 때 전체 이온 수는  $zn - 4n + \frac{yn}{3} + 6n + wn = 30n$ 이므로  $w + z + \frac{y}{3} = 28$ 이다.

따라서  $w + y + z = 34$ 이므로  $y = 9$ 이고,  $y + 2z = 17$ 이므로  $z = 4$ 이며,  $w = 21$ 이다.

C(s)의 총 질량 2 g을 넣어 모두 반응시킨 후 수용액 속에는  $B^{3+} 3n$ ,  $C^{2+} 6n$ 이 존재하며 여기에 C(s) 2 g을 추가로 넣어 반응시키면 C(s)의 총 질량은 4 g이고, 양적 관계는 다음과 같다.



C(s)의 총 질량이 4 g일 때 수용액에 들어 있는 이온 수는  $C^{2+} \frac{21}{2}n$ ,  $NO_3^- 21n$ 이

므로 전체 이온 수는  $\frac{63}{2}n$ 이다.

따라서 (가)의 수용액에 존재하는  $A^{a+}$  수는  $9n$ ,  $B^{b+}$  수는  $4n$ 이고,  $x = \frac{63}{2}$ 이므로

$$\frac{\text{(가)의 수용액에 존재하는 } B^{b+} \text{ 수}}{\text{(가)의 수용액에 존재하는 } A^{a+} \text{ 수}} \times x = \frac{4n}{9n} \times \frac{63}{2} = 14 \text{이다.}$$

정답④