

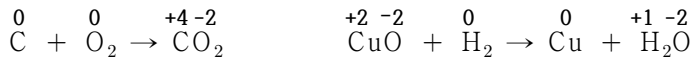
2016학년도 대학수학능력시험
과학탐구영역 화학 I 정답 및 해설

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

1. 산화수 변화와 산화 환원 반응

산화는 산화수가 증가하는 반응이고, 환원은 산화수가 감소하는 반응이다. 원소를 구성하는 원자의 산화수는 0이고, 화합물에서 구성 원자의 산화수를 모두 합한 값은 0이다. 또한 대부분의 화합물에서 수소(H)의 산화수는 +1, 산소(O)의 산화수는 -2이다.

[정답맞히기] ② 2가지 반응에서 각 원자의 산화수 변화는 다음과 같다.



산화수가 증가하는 원자는 C(0→+2), H(0→+1)이므로 산화되는 물질은 C, H₂이다. 정답②

2. 원소와 화합물

원소는 1가지 성분으로, 화합물은 2가지 이상의 성분으로 이루어진 순물질이다.

[정답맞히기] ㄴ. 화합물은 CO, CO₂, Fe₂O₃의 3가지이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 원소는 C, O₂, Fe의 3가지이다.

ㄷ. 분자는 O₂, CO, CO₂의 3가지이며, C는 공유 결합 물질이지만 분자가 아니고, Fe은 금속이므로 분자가 아니고, Fe₂O₃은 이온 결합 화합물로 분자가 아니다.

3. 공유 결합과 물의 전기 분해

[정답맞히기] ① 공유 결합 물질인 물에 전류를 흘려주면 전기 분해가 일어나는 것으로부터 공유 결합이 형성될 때 전자가 관여한다는 것을 알 수 있다. 정답①

[오답피하기] ② 탄산 칼슘(CaCO₃)은 이온 결합 화합물이다.

③ 탄화수소의 원소 분석으로부터 탄화수소의 실험식을 알아 낼 수 있다.

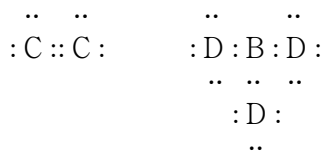
④ 염산과 수산화 나트륨의 중화 반응은 산화 환원 반응이 아니다.

⑤ 염화 나트륨 용융액의 전기 분해로부터 이온 결합이 형성될 때 전자가 관여한다는 것을 알 수 있다.

4. 이온 결합과 공유 결합

A~D는 2주기 원자이므로 A는 Li, B는 B, C는 O, D는 F이다.

C₂와 BD₃의 루이스 전자점식은 다음과 같다.



[정답맞히기] ㄱ. C는 옥텟 규칙을 만족하기 위해 2개의 전자가 필요하므로 C₂는 원자 사이에 2중 결합을 형성한다.

ㄴ. AD에서 A는 금속 원소이고, D는 비금속 원소이므로 AD는 이온 결합 화합물이다.

ㄷ. BD₃의 B에는 비공유 전자쌍이 없으므로 BD₃는 평면 삼각형의 분자 구조를 가진다. 따라서 BD₃ 분자의 쌍극자 모멘트는 0이다. 정답⑤

5. 이온화 에너지와 원자 반지름

2주기에서 원자 번호가 증가할수록 이온화 에너지는 대체로 증가하고, 원자 반지름(18족 제외)은 작아진다. 2족 원소인 Be이 13족 원소인 B보다 제1 이온화 에너지가 큰 것은 B의 2p 오비탈에 있는 전자를 떼어 내는 것이 Be의 2s 오비탈에 있는 전자를 떼어 내는 것보다 쉽기 때문이다.

[정답맞히기] ④ Li, Be, B, C의 제1 이온화 에너지의 크기는 $Li < B < Be < C$ 이므로 a는 Li, b는 B, c는 Be, d는 C이다. 원자 반지름의 크기는 $Li > Be > B > C$ 이므로 $a > c > b > d$ 이다. **정답④**

6. 탄소 동소체

폴러렌(C_{60}), 흑연(C), 다이아몬드(C)는 탄소로 이루어진 탄소 동소체이며 공유 결합 물질이다.

[정답맞히기] ㄱ~ㄷ. 폴러렌(C_{60}), 흑연(C), 다이아몬드(C)의 실험식은 모두 C이므로, 각 물질 12 g에는 각각 탄소 원자 1몰이 있다. 1몰의 탄소(C)를 완전 연소시키면 1몰의 이산화 탄소(CO_2)가 생성된다($C + O_2 \rightarrow CO_2$). **정답⑤**

7. 아미노산과 뉴클레오타이드

[정답맞히기] ③ (가)는 물에 녹아 수산화 이온(OH^-)을 내놓지 않으므로 아레니우스 염기로 작용하지 않는다. **정답③**

[오답피하기] ① (가)는 중심 원자인 탄소(C) 원자에 $-COOH$ 와 $-NH_2$ 가 결합되어 있으므로 아미노산이다.

② (가)의 $-NH_2$ 는 N 원자에 있는 비공유 전자쌍을 다른 물질에게 줄 수 있으므로 루이스 염기로 작용할 수 있다.

④ (나)의 P 원자는 5개의 공유 전자쌍을 가지므로 확장된 옥텟 규칙을 만족한다.

⑤ (나)의 인산은 다른 물질에게 양성자(H^+)를 줄 수 있으므로 브뢴스테드-로우리 산으로 작용할 수 있다.

8. 성분 원소의 질량 비와 양적 관계

(가)는 분자식이 AB_2C 이므로 실험식도 AB_2C 이다. (나)의 실험식은 CB이며, C_2B_2 의 분자량이 70이므로 CB의 실험식량은 35이다. (가)와 (나)의 실험식량의 차이 값 $30 (=65-35)$ 은 A의 원자량과 B의 원자량의 합과 같다. 또한 (다)의 분자식이 A_2B_4 라면 A_2B_2 의 분자량이 60이므로 A_2B_4 의 분자량이 46인 것은 모순이다. 따라서 (다)의 분자식은 실험식과 같은 AB_2 이며 (다)의 분자량(46)에서 A와 B의 원자량의 합인 30을 빼면 B의 원자량이 16, A의 원자량이 14임을 알 수 있다.

화합물	실험식	실험식량	분자식	분자량
(가)	AB_2C	65	AB_2C	65
(나)	CB	35	CB	70
(다)	AB_2	46	AB_2	46

[정답맞히기] ㄱ. 원자량은 각각 A 14, B 16이므로 원자량은 $B > A$ 이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 실험식량은 (가)가 65로 가장 크다.

ㄷ. 1몰에 들어 있는 B 원자 수는 (가)와 (다)가 각각 2몰로 같다.

9. 이온 결합 화합물과 불꽃 반응

[정답맞히기] ④ 이온 결합 화합물에서 금속 원소의 종류에 따른 불꽃 반응 색깔을 비교해야 하므로 비금속 원소(Cl)의 종류는 같지만 금속 원소(Na)의 종류가 다른 이온 결합 화합물을 사용해야 한다. 또한 비금속 원소의 종류에 따른 불꽃 반응 색깔을 비교해야 하므로 금속 원소(Na)의 종류는 같지만 비금속 원소(Cl)의 종류가 다른 이온 결합 화합물을 사용해야 한다. KCl은 비금속 원소의 종류는 같지만 금속 원소의 종류가 다르므로 금속 원소의 종류에 따른 불꽃 반응 색깔을 비교할 수 있으며, NaBr은 금속 원소의 종류는 같지만 비금속 원소의 종류가 다르므로 비금속 원소의 종류에 따른 불꽃 반응 색깔을 비교할 수 있다. **정답④**

[오답피하기] ① HCl은 공유 결합 물질이며, 불꽃 반응 색깔을 관찰할 수 없다. LiCl은 비금속 원소의 종류가 같으므로 금속 원소의 불꽃 반응 색깔을 비교할 수 있다.
 ② LiF와 KBr은 금속 원소와 비금속 원소의 종류가 모두 다르므로 불꽃 반응 색깔을 비교할 수 없다.
 ③ NaF, NaI은 금속 원소의 종류는 같고 비금속 원소의 종류는 다르므로 비금속 원소의 불꽃 반응 색깔만을 비교할 수 있다.
 ⑤ CaCl_2 , CuCl_2 는 비금속 원소의 종류는 같고 금속 원소의 종류는 다르므로 금속 원소의 불꽃 반응 색깔만을 비교할 수 있다.

10. 핵반응

(가)는 양성자 수와 중성자 수가 같으므로 ${}^2_1\text{H}^+$ 이다. (나)는 중성자 수가 양성자 수의 2배이므로 ${}^3_1\text{H}^+$ 이다. 따라서 (가)가 ㉠과 반응하여 (나)가 될 때 중성자 수가 증가하였으므로 ㉠은 중성자이다. ㉠은 양성자이므로 (가)가 ㉡과 반응하면 양성자 수와 중성자 수가 모두 증가하므로 (다)는 ${}^3_2\text{He}^{2+}$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠이 중성자이므로 ㉡은 양성자이다.

ㄴ. (가)는 ${}^2_1\text{H}^+$ 으로 양성자가 1개이고 (다)는 ${}^3_2\text{He}^{2+}$ 으로 양성자가 2개이므로, 핵전하량은 (다)가 (가)의 2배이다.

ㄷ. (나)는 ${}^3_1\text{H}^+$ 이고 (다)는 ${}^3_2\text{He}^{2+}$ 이므로 질량수는 (나)와 (다)가 같다. **정답⑤**

11. 산화 환원 반응

[정답맞히기] ① 산화 환원 반응이 일어나면 반응 전후 원자의 산화수가 변한다. (가)는 N의 산화수가 -2에서 0으로 증가하고, I의 산화수가 0에서 -1로 감소하므로 산화 환원 반응이다. 그러나 (나)와 (다)는 반응 전후 원자의 산화수가 변화지 않으므로 산화 환원 반응이 아니다. **정답①**

12. 원자의 바닥상태 전자 배치

2주기 원자의 바닥상태 전자 배치와 자료이다.

족	1	2	13	14	15	16	17	18
원소	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
바닥상태 전자 배치	$1s^2 2s^1$	$1s^2 2s^2$	$1s^2 2s^2 2p^1$	$1s^2 2s^2 2p^2$	$1s^2 2s^2 2p^3$	$1s^2 2s^2 2p^4$	$1s^2 2s^2 2p^5$	$1s^2 2s^2 2p^6$
전자 수	3	4	5	6	7	8	9	10
전자가 들어 있는 오비탈 수	2	2	3	4	5	5	5	5

전자 수비가 1:2이면서 전자가 들어 있는 오비탈 수비가 2:5인 원자 X와 Y는 각각 Be과 O이다.

[정답맞히기] ㄱ. X는 Be으로 2족 원소의 원자이다. 따라서 원자가 전자 수는 2이다.

ㄴ. Y는 O로 바닥상태 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$ 이다. 따라서 Y에서 전자가 들어 있는 오비탈 수는 $s:p=2:3$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. $Y^-(O^-)$ 의 바닥상태 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^1$ 이므로 Y가 바닥상태 Y^- 이 되어도 전자가 들어 있는 p 오비탈 수는 변하지 않는다.

13. 원소의 주기적 성질

2주기 원자 중 바닥상태 전자 배치에서 홀전자 수가 1개인 원자는 Li, B, F이다. 이 중 F의 전기 음성도가 4.0으로 가장 크며 B의 전기 음성도는 Li보다 크다. 따라서 ㉠은 B, ㉡은 Li이다. 또한 같은 족에서 전기 음성도는 원자 번호가 클수록 감소하므로 홀전자 수가 같은 ㉢은 ㉠과 같은 족 원소이며, ㉢은 3주기 13족 원소인 Al이다.

㉣과 ㉤의 홀전자 수가 3개이므로 15족 원소이며 ㉢은 N, ㉤은 P이다. ㉣과 ㉤의 홀전자 수가 2개이므로 14족 또는 16족 원소인데 전기 음성도가 ㉣이 ㉤보다 크므로 ㉣과 ㉤은 16족 원소이며 ㉢은 O, ㉤은 S이다. 따라서 ㉠은 B, ㉡은 Li, ㉢은 O, ㉣은 N, ㉤은 Al, ㉥은 S, ㉦은 P이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉢은 13족 원소이므로 a는 13이다.

ㄴ. ㉣과 ㉤의 Ne과 같은 전자 배치를 갖는 이온은 각각 O^{2-} , Al^{3+} 이므로 이온 반지름은 Al^{3+} 이 O^{2-} 보다 크다.

ㄷ. 같은 주기에서 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 원자 번호가 증가할수록 커진다. 따라서 원자 번호는 ㉢(O)이 ㉣(N)보다 크므로 원자가 전자가 느끼는 유효 핵전하는 ㉢>㉣이다.

정답⑤

14. 분자의 극성과 구조

(가)~(다)의 모든 원자는 옥텟 규칙을 만족하므로 (가)에서 공유 전자쌍이 4개인 X는 C이고, 공유 전자쌍이 2개인 W는 O이다. (나)에서 공유 전자쌍이 3개인 Z는 N, 공유 전자쌍이 1개인 Y는 F이다. (가)~(다)의 분자식은 각각 CO_2 , NF_3 , CF_2O 이다.

[정답맞히기] ㄱ. (나)의 N 원자에는 비공유 전자쌍이 있으므로 (나)의 분자 구조는 삼각뿔형이다. 따라서 (나)는 쌍극자 모멘트가 0이 아니므로 극성 분자이다.

[오답피하기] ㄴ. (다)의 X 원자에는 비공유 전자쌍이 없으므로 (다)의 분자 구조는 평면 삼각형이다.

ㄷ. WY_2 의 W(O) 원자에는 비공유 전자쌍 2개가 있으므로 WY_2 의 분자 구조는 굽은 형이다.

정답①

15. 탄화수소의 원소 분석과 실험식

[정답맞히기] ② C_xH_y 2a g을 완전 연소시켰을 때 물질에 포함된 C, H의 질량을 구하면,

$$C \text{의 질량} = CO_2 \text{의 질량} \times \frac{C \text{의 원자량}}{CO_2 \text{의 분자량}} = 4.4 \text{ g} \times \frac{12}{44} = 1.2 \text{ g}$$

$$H \text{의 질량} = 2 \times H_2O \text{ 질량} \times \frac{H \text{의 원자량}}{H_2O \text{의 분자량}} = 2 \times w_1 \text{ g} \times \frac{1}{18} = \frac{w_1}{9} \text{ g이다.}$$

C_xH_y 3a g을 완전 연소시켰을 때 물질에 포함된 C, H의 질량을 구하면,

$$C \text{의 질량} = w_2 \text{ g} \times \frac{12}{44} = \frac{3w_2}{11} \text{ g, } H \text{의 질량} = 2 \times 5.4 \text{ g} \times \frac{1}{18} = 0.6 \text{ g이다.}$$

C_xH_y 2a g과 C_xH_y 3a g의 몰수 비는 2:3이므로 각 물질을 완전 연소시킬 때 생성되는 물질의 몰수 비도 각각 2:3이다.

$$H_2O \text{의 몰수 비} \Rightarrow \frac{w_1}{9} : 0.6 = 2:3, \therefore w_1 = 3.6$$

C_xH_y 로부터 구성 원소의 몰수 비는 $C:H=x:y$ 이므로

$$C:H = x:y = \frac{1.2}{12} : \frac{w_1}{9} = \frac{1.2}{12} : \frac{3.6}{9} = 1:4 \text{이므로 } x+y=5 \text{이다.}$$

정답②

16. 탄화수소와 분자 구조

(가)와 (나)에는 H 원자 3개와 결합한 C 원자 수가 없으므로 (가)와 (나)는 고리 모양 탄화수소이며, (라)에는 H 원자 3개와 결합한 C 원자 수가 3개이므로 (다)에는 H 원자 3개와 결합한 C 원자 수가 2개이다. (가)~(라)의 분자 구조는 다음과 같다.

탄화수소	(가)	(나)	(다)	(라)
분자식	C_3H_6	C_4H_8	C_4H_{10}	C_4H_{10}
구조식	$\begin{array}{c} H_2C \\ \\ H_2C \end{array} > CH_2$	$\begin{array}{c} H_2C-CH_2 \\ \quad \\ H_2C-CH_2 \end{array}$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$
H원자 3개와 결합한 C 원자 수	0	0	㉠ 2	3

[정답맞히기] ㄱ. (다)에는 H 원자 3개와 결합한 C 원자 수가 2개이므로 ㉠은 2이다.

ㄴ. (가)와 (나)는 고리 모양 탄화수소이다.

ㄷ. H 원자 2개와 결합한 C 원자 수는 (가)는 3개, (나)는 4개, (다)는 2개, (라)는 0개이므로 (나)가 가장 크다.

정답⑤

17. 중화 반응과 양적 관계

중화 반응에 의해 생성된 물 분자의 총 수는 (단위 부피당 생성된 물 분자 수)×총 부피와 같다.

혼합 용액	혼합 전 용액의 부피(mL)			총 부피(mL) ㉠	단위 부피당 생성된 물 분자 수 ㉡	생성된 물 분자의 총 수 ㉠×㉡
	HCl(aq) H ⁺ 수	NaOH(aq) OH ⁻ 수	KOH(aq) OH ⁻ 수			
(가)	10 120N	5 30N	0	15	2N	30N
(나)	5 60N	0	5 90N	10	6N	60N
(다)	15 180N	10 60N	5 90N	30	5N	150N

(가)와 (나)를 비교해 보면 HCl(aq)의 부피가 (가)가 (나)보다 큰데 생성된 물 분자의 총 수는 (나)가 (가)의 2배이므로 NaOH(aq) 5 mL 속에는 30N의 OH⁻이 있음을 알 수 있다.

(다)에서 NaOH(aq) 10 mL 속에는 60N의 OH⁻이 있으므로 생성된 물 분자의 총 수가 150 N이 되려면 KOH(aq) 5 mL 속에는 90N의 OH⁻이 있어야 한다. 그런데 (나)에서 생성된 물 분자의 총 수가 60N이므로 HCl(aq) 5 mL 속에는 60N의 H⁺이 있음을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 중화 반응 후 혼합 용액 속에는 H⁺ 90N이 남아 있으므로 (가)는 산성이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. (나)에서 중화 반응 후 혼합 용액 속에는 Cl⁻ 60N, Na⁺ 90N, OH⁻ 30N이

있고, (다)에서 중화 반응 후 혼합 용액 속에는 Cl^- 180N, Na^+ 60N, K^+ 90N, H^+ 30N이 있다. 따라서 혼합 용액 속 총 이온 수는 (나) 180N, (다) 360N이므로 (다)가 (나)의 2배이다.

ㄷ. HCl(aq) 10 mL 속에는 120N의 H^+ 이 있고, NaOH(aq) 5 mL 속에는 30N의 OH^- 이 있고, KOH(aq) 5 mL 속에는 90N의 OH^- 이 있으므로, 이 3가지 용액을 혼합하면 모두 중화 되므로 혼합한 용액은 중성이다.

18. 수소 원자의 선 스펙트럼

II의 색깔이 초록색이므로 가시광선 영역에 해당되며 파랑색의 I보다 긴 파장의 빛을 방출하며, 방출하는 빛의 에너지의 크기는 $E_I > E_{II}$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. 가시광선 영역의 II는 $n=4 \rightarrow n=2$ 또는 $n=3 \rightarrow n=2$ 의 전자 전이에 해당되는데, $E_{II} > E_{III}$ 이므로 III의 전자 전이가 $n=3 \rightarrow n=2$ 이고, II의 전자 전이는 $n=4 \rightarrow n=2$ 이다. 따라서 (가)는 $n=4 \rightarrow n=2$ 이다.

ㄷ. $E_{IV} > E_{II}$ 이므로 $n=4 \rightarrow n=1$ 의 전자 전이이며, $b=1$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. $E_{II} - E_{III}$ 은 전자 전이 $n=4 \rightarrow n=3$ 이 일어날 때 방출되는 에너지의 크기와 같고, $E_I - E_{III}$ 은 전자 전이 $n=5 \rightarrow n=3$ 이 일어날 때 방출되는 에너지의 크기와 같으므로 $|E_I - E_{III}| > |E_{II} - E_{III}|$ 이다.

19. 금속과 금속 이온의 반응

[정답맞히기] ② 실험 I에서 A^{m+} 과 B^+ 이 존재하므로 실험 II에서는 B만 C^{2+} 과 반응하였고, 이 때 실험 I과 II의 반응 후 용액 속의 금속 양이온 수의 차이 값(6N)은 생성된 B^+ 수와 같다.

실험 II의 $2B + C^{2+} \rightarrow 2B^+ + C$ 에서 생성된 B^+ 수가 6N이므로 반응한 C^{2+} 수는 3N이다. 따라서 $C^{2+}(aq)$ 0.5 L 속에 들어 있는 C^{2+} 수는 3N이다.

실험 I에서 $C^{2+}(aq)$ 1 L 속에 들어 있는 C^{2+} 수는 6N이고 반응 후 용액 속의 금속 양이온 수가 6N이므로, A^{m+} 의 전하가 +1이라면 B^+ 의 전하도 +1이므로, 반응 후 용액 속의 금속 양이온 수는 6N보다 커야 한다. 또한 A^{m+} 의 전하가 +2라면 B^+ 의 전하가 +1이므로, 이 경우에도 반응 후 용액 속의 금속 양이온 수는 6N보다 커야 한다. 따라서 A^{m+} 의 전하는 +1과 +2가 될 수 없으므로, A^{m+} 의 전하는 이며 $m=3$ 이다.

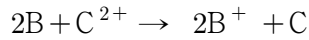
실험 I에서 $C^{2+}(aq)$ 1 L와 A^{3+} 과 B^+ 의 반응에 대한 화학 반응식과 양적 관계를 각각 나타내면 다음과 같다. 이 때 생성된 A^{3+} 수를 $2a$ 라고 가정하였다.

	$2A + 3C^{2+} \rightarrow 2A^{3+} + 3C$		$2B + C^{2+} \rightarrow 2B^+ + C$	
반응 전 이온 수	6N	0	6N-3a	0
반응	-3a	+2a	-(6N-3a)	+2(6N-3a)
반응 후 이온 수	6N-3a	2a	0	12N-6a

실험 I에서 A^{3+} 수와 B^+ 수의 합이 6N이므로 $2a+12N-6a=6N$ 이고, $a=\frac{3}{2}N$ 이다.

따라서 실험 I에서 반응 후 용액 속에 있는 금속 양이온 수는 A^{3+} 과 B^+ 이 각각 3N이다.

실험 III에서는 실험 II에서 보다 $C^{2+}(aq)$ 1 L를 더 넣어 반응시켰으므로 다음과 같이 양적 관계를 나타낼 수 있다. 이 때 추가로 생성된 B^+ 수를 $2b$ 라고 가정하였다.



반응 전 이온 수	$6N$	0
반응	$-b$	$+2b$
반응 후 이온 수	$6N-b$	$2b$

실험 III의 반응 후 용액 속에는 B^+ 의 총 수는 $9N+2b$, C^{2+} 수는 $6N-b$ 가 있고, B^+ 수가 C^{2+} 수의 5배이므로, $9N+2b=5(6N-b)$ 이다. 따라서 $b=3N$ 이고, B^+ 수는 $15N$, C^{2+} 수는 $3N$ 이 있으며, A^{3+} 이 $3N$ 이 있으므로 실험 III의 반응 후 용액 속의 금속 양이온 수 xN 은 $21N$ 이다.

따라서 $m=3$, $x=21$ 이므로 $\frac{x}{m}=7$ 이다.

정답②

20. 기체의 반응에서의 양적 관계

[정답맞히기] ④ 화학 반응식에서 계수 비는 반응하거나 생성되는 물질의 몰수 비와 같으므로 C의 계수 c 가 1, 2, 3인 경우를 가정하여 양적 관계를 알아내어야 한다.

$A(g)$ w g의 몰수를 6몰, $B(g)$ 1 g의 몰수를 2몰이라고 가정하여 나타내면 표와 같다.

A w g의 몰수(몰)		B의 질량(g)	B의 몰수(몰)		계수 c 에 따른 생성물 C의 몰수(몰)		
반응 전	반응 후		반응 전	반응 후	1	2	3
6	5	1	2	0	1	2	3
6	2	4	8	0	4	8	12
6	0	7	14	2	6	12	12
6	0	8	16	4	6	12	12
6	0	10	20	8	6	12	12

온도와 압력이 일정할 때 기체의 종류와 관계없이 기체의 부피 비는 몰수 비와 같으므로, 위 표를 보면 알 수 있듯이 c 가 2일 때 반응 후 전체 기체의 몰수 비가 문제에서 제시된 표의 전체 기체 부피의 비와 일치함을 알 수 있다.

B의 질량(g)		1	4	7	8	10
반응 후 남아 있는 기체의 몰수	A	5	2	0	0	0
	B	0	0	2	4	8
	C	2	8	12	12	12
	총 몰수	7	10	14	16	20
전체 기체의 부피(상댓값)		7	10	14	16	20

따라서 $c=2$, $x=14$ 이므로 $c \times x=28$ 이다.

정답④