

2023학년도 대학수학능력시험 6월 모의평가
과학탐구영역 화학Ⅱ 정답 및 해설

*최근 수정일 : 2022.06.16

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

1. 열화학 반응식

[정답맞히기] 주어진 반응식에서 $C_3H_8(g)$ 의 계수는 1이고, $\Delta H = -2220\text{kJ}$ 이므로 1mol의 $C_3H_8(g)$ 이 완전 연소될 때 방출하는 열은 2220 kJ이다. 정답③

2. 증기 압력

[정답맞히기] A. 주어진 그래프로부터 $t^\circ\text{C}$ 에서 증기 압력은 $X(l) > Y(l)$ 임을 알 수 있다. 정답①

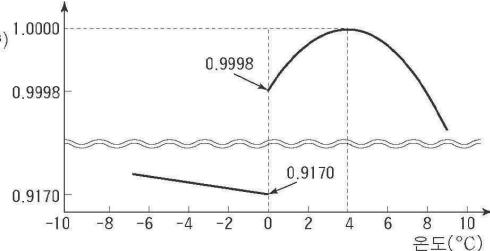
[오답피하기] B. 증기 압력이 클수록 분자 사이의 인력은 작으므로 $t^\circ\text{C}$ 에서 분자 사이의 인력은 $Y(l) > X(l)$ 이다.

C. 분자 사이의 인력은 $Y(l) > X(l)$ 이므로 기준 끓는점은 Y가 X보다 높다.

3. 물의 특성

물은 얼음이 되었을 때 부피가 증가하므로 밀도가 감소한다. H_2O 의 온도에 따른 밀도 변화는 오른쪽 그림과 같다.

[정답맞히기] ㄱ. (다)는 액체 상태의 H_2O 이므로 밀도가 고체 상태의 H_2O 보다 크다. 따라서 $a > 0.917$ 이다. 정답①



[오답피하기] ㄴ. 밀도는 (라) > (가)이므로 1g당 부피는 (가) > (라)이다.

ㄷ. 밀도는 (라) > (나)이므로 부피는 (나) > (라)이다. 따라서 1mL에 들어 있는 H_2O 의 분자 수는 (라) > (나)이다.

4. 고체의 결정 구조

$Al(s)$ 과 $CO_2(s)$ 는 모두 면심 입방 구조를 갖는다.

[정답맞히기] ㄴ. CO_2 는 분자 사이의 인력으로 고체 결정 구조를 이루는 분자 결정이다.

ㄷ. $Al(s)$ 의 단위 세포에 포함된 원자는 꼭짓점에 $\frac{1}{8} \times 8 = 1$ 개, 면에 $\frac{1}{2} \times 6 = 3$ 개이므로 총 원자 수는 4이다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. $Al(s)$ 은 꼭짓점과 면의 중심에 원자들이 있는 면심 입방 구조이다.

5. 삼투압

I과 II의 수용액의 높이 차가 같으므로 I과 II의 몰 농도는 같다.

[정답맞히기] ㄴ. I과 II에서 용액의 부피는 같고 용질의 질량 비는 $I:II = 1:2$ 이므로 화학식량은 $X:Y=1:2$ 이다.

ㄷ. III에서 용질 X의 질량이 I의 2배이므로 몰 농도는 I의 2배이다. 따라서 수면의 높이 차는 $h > 1$ 이다. 정답⑤

[오답피하기] ㄱ. 몰 농도는 $B > A$ 이므로 (나)에서 물은 반투막을 통과하여 I의 용액 쪽으로 이동한다. 따라서 (나)의 평형 상태에서 수면의 높이는 $B > A$ 이다.

6. 수소 결합

[정답맞히기] 끓는점이 $H_2O > HBr > HCl$ 인 주된 이유는 분자량 증가에 따른 분산력의 증가이다. 주어진 수소 화합물 중 분자량이 가장 작은 HF가 끓는점이 가장 높은 이유는 액체 상태에서 HF 분자 사이에 수소 결합이 존재하기 때문이다. 정답②

7. 상평형

(나)의 상평형 그림을 보면 X의 삼중점에서의 압력이 5.1atm이므로 (가)의 3atm에서 평형을 이루고 있는 2가지 상은 기체와 고체이다. 밀도는 $X(\beta) > X(\alpha)$ 이므로, $X(\alpha)$ 와 $X(\beta)$ 의 상은 각각 기체, 고체이다.

[정답맞히기] ㄴ. 어는점은 고체와 액체가 상평형을 이루는 온도로 6atm에서 X의 어는점은 t_2 °C보다 높다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 3atm에서 고체와 기체가 상평형을 이루는 온도(t_1 °C)는 삼중점에서의 온도(t_2 °C)보다 낮다.

ㄷ. t_1 °C, 5atm에서 가장 안정한 상은 고체이므로, t_1 °C, 3atm에서 외부 압력을 변화 시켜 t_1 °C, 5atm이 되면 $X(\alpha) \rightarrow X(\beta)$ 의 상태 변화가 일어난다. 따라서 $X(\alpha)$ 의 질량은 감소한다.

8. 반응 속도

$A(g)$ 의 농도가 절반이 되는데 걸리는 시간은 t 로 일정하다. 따라서 이 반응은 반감기가 t 인 1차 반응이다.

[정답맞히기] ㄱ. $0 \sim t$ 동안 증가한 $B(g)$ 의 농도는 $0 \sim t$ 동안 감소한 $A(g)$ 의 농도의 2배이므로 $b = 2t$ 이다.

ㄴ. $0 \sim t$ 동안 감소한 $A(g)$ 의 농도는 $t \sim 2t$ 동안 감소한 $A(g)$ 의 농도의 2배이므로 평균 반응 속도는 $0 \sim t$ 동안이 $t \sim 2t$ 동안의 2배이다.

ㄷ. 이 반응은 반감기가 t 인 1차 반응이므로, $A(g)$ 의 농도는 t 일 때가 1M, $3t$ 일 때가 0.25M이다. 따라서 순간 반응 속도는 t 일 때가 $3t$ 일 때의 4배이다. 정답⑤

9. 반응 엔탈피와 결합 에너지

[정답맞히기] $C_2H_5OH(g) \rightarrow CH_3OCH_3(g)$ 반응의 반응 엔탈피를 ΔH 라고 하면, $\Delta H = (x-y) \text{ kJ}$ 이다. 또한 ΔH 는 반응물의 결합 에너지 총합과 생성물의 결합 에너지 총합의 차와 같으므로 $[(5 \times C-H의 결합 에너지) + (C-C의 결합 에너지) + (C-O의 결합 에너지) + (O-H의 결합 에너지)] - [(6 \times C-H의 결합 에너지) + (2 \times C-O의 결합 에너지)] = (x-y) \text{ kJ}$ 이다. 따라서 $|x-y| = 39$ 이다. 정답①

10. 산과 염기

[정답맞히기] ③ (가)에서 $HA(aq)$ 의 pH 가 3이므로 $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3}M$ 이다. HA 의 이온화 상수 $K_a = \frac{(1 \times 10^{-3})^2}{0.2 - (1 \times 10^{-3})} \approx \frac{(1 \times 10^{-3})^2}{0.2} = 5 \times 10^{-6}$ 이다. 정답③

[오답피하기] ① (가)에서 $HA(aq)$ 의 pH 가 3이므로 $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3}M$ 이다.

② (나)에서 $pH=13$ 이므로 $pOH=1$ 이고, $[OH^-] = 0.1M$ 이다. 수용액의 부피가 0.1L이므로 (나)에서 OH^- 의 양은 0.01mol이다.

④ (가)에서 HA 의 양은 0.02mol이고 (나)에서 OH^- 의 양은 0.01mol이다. 따라서 (가)와 (나)를 모두 혼합한 수용액에서 $\frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{0.01}{0.02 - 0.01} = 1$ 이다.

⑤ (나)에서 BOH 는 완전히 이온화되었으므로 BOH 는 강염기이다. $25^\circ C$ 에서 A^- 의 이온화 상수(K_b)는 $\frac{1 \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-9}$ 이다. 0.1M $BA(aq)$ 에서 B^+ 은 가수분해하지 않고, A^- 은 가수분해하여 OH^- 을 생성하므로 용액의 액성은 염기성이다.

11. 이상 기체 방정식

[정답맞히기] 이상 기체 방정식 $PV=nRT$ 에서 $n = \frac{PV}{RT}$ 이므로 일정한 부피에서 기체의 양(mol)은 $\frac{P}{T}$ 에 비례한다. A와 B의 분자량을 각각 M_A , M_B 이라고 하면 $\frac{x}{M_A} + \frac{x}{M_B} : \frac{3y}{M_A} + \frac{5y}{M_B} = 2 : \frac{5}{3} \dots \textcircled{\text{D}}$ 이다. 용기 I과 II에 들어 있는 전체 기체의 질량이 같으므로 $x = 4y \dots \textcircled{\text{D}}$ 이다. $\textcircled{\text{D}}$ 을 $\textcircled{\text{D}}$ 에 대입하여 정리하면 $\frac{M_B}{M_A} = 5$ 이다. 정답④

12. 완충 용액

약산과 그 약산의 짹염기가 섞여 있는 수용액이나 약염기와 그 약염기의 짹산이 섞여 있는 수용액은 산이나 염기를 소량 가해도 pH가 크게 변하지 않는다. 이러한 수용액을 완충 용액이라 한다.

[정답맞히기] ㄴ. (다)는 (나)에 $\text{NaOH}(s)$ 0.25mol을 넣은 수용액과 같으므로 (다)의 pH는 (나)의 pH보다 크다

<다른 풀이> ㄴ. (나)에서 $[\text{H}_3\text{O}^+] = x \text{ M}$ 이라고 하면, HA의 이온화 상수(K_a)는 3×10^{-8}

이므로 $3 \times 10^{-8} = \frac{x^2}{0.5-x} \approx \frac{x^2}{0.5}$ 이고 $x = \sqrt{1.5} \times 10^{-4}$ 이다. (다)에서 $[\text{H}_3\text{O}^+] = y \text{ M}$ 이라고

하면 $3 \times 10^{-8} = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]}$ 이므로 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3 \times 10^{-8} \text{ M}$ 이다. $x > y$ 이므로 (다)의 pH는 (나)의 pH보다 크다.

ㄷ. (가)는 완충 용액이 아니고 (다)는 완충 용액이므로, $\text{NaOH}(s)$ 0.01mol을 (가)와 (다)에 각각 첨가하여 녹였을 때 pH 변화는 (가)가 (다)보다 크다. 정답⑤

[오답피하기] ㄱ. $\text{NaCl}(aq)$ 은 완충 용액이 아니다.

13. 부분 압력

[정답맞히기] 이상 기체 방정식 $PV = nRT$ 에서 $n = \frac{PV}{RT}$ 이므로 (가)에서 A(g)와 C(g) 혼합 기체의 양은 $\frac{6}{RT} \text{ mol}$, B(g)의 양은 $\frac{2}{RT} \text{ mol}$ 이다. (가)에서 A(g)의 양을 $x \text{ mol}$ 이라고 하면, 반응이 완결되었을 때 B(g)가 모두 소모되었으므로 양적 관계는 다음과 같다.

2A(g)	+	B(g)	→	2C(g)
반응 전(mol)	x	$\frac{2}{RT}$	$\frac{6}{RT}$	$-x$
반응(mol)	$-\frac{4}{RT}$	$-\frac{2}{RT}$	$+\frac{4}{RT}$	
반응 후(mol)	$x - \frac{4}{RT}$	0	$\frac{10}{RT} - x$	

(나)에서 A(g)의 몰 분율이 $\frac{1}{6}$ 이므로 $x = \frac{5}{6}$ 이다. 혼합 기체에서 각 성분 기체의 부분 압력은 전체 압력에 그 기체의 몰 분율을 곱한 값과 같으므로, (가)에서 실린더 속 A(g)의 부분 압력은 $3\text{atm} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{2}\text{atm}$ 이고, (나)에서 실린더 속 C(g)의 부분 압력은

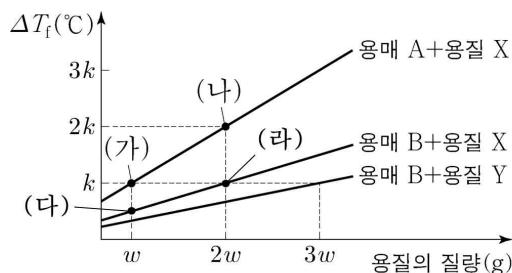
$1\text{atm} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{6}\text{atm}$ 으로 $\frac{(가)의 실린더 속 A(g)의 부분 압력}{(나)의 실린더 속 C(g)의 부분 압력} = 3$ 이다. 정답③

14. 몰랄 농도

[정답맞히기] $n\%$ 용액의 몰랄 농도(m) = $\frac{1000n}{(100-n) \times \text{분자량}}$ (mol/kg)이다. X와 Y의 분자량을 각각 M_X , M_Y 이라고 하면 X와 Y의 $b\%$ 용액의 몰랄 농도가 각각 $10m$, $4m$ 이므로, $\frac{1000b}{(100-b) \times M_X} : \frac{1000b}{(100-b) \times M_Y} = 10 : 4$ 이므로 $\frac{M_Y}{M_X} = \frac{5}{2}$ … ㉠이다. X와 Y의 $2a\%$ 용액의 몰랄 농도가 각각 am , $10m$ 이므로 $\frac{2000a}{(100-2a) \times M_X} : \frac{2000a}{(100-2a) \times M_Y} = a : 10$ … ㉡이다. ㉠을 ㉡에 넣고 정리하면 $a = 25$ 이다. Y의 $b\%$, $2a\% (=50\%)$ 용액의 몰랄 농도가 각각 $4m$, $10m$ 이므로 $\frac{1000b}{(100-b) \times M_Y} : \frac{2000a}{(100-2a) \times M_Y} = 4 : 10$ 이다. $a = 25$ 이므로 이를 대입하여 정리하면 $b = \frac{200}{7}$ 이다. 따라서 $\frac{b}{a} = \frac{8}{7}$ 이다. 정답④

15. 어는점 내림

어는점 내림(ΔT_f)은 몰랄 내림 상수(K_f)와 몰랄 농도(m)의 곱이고($\Delta T_f = K_f \times m$), 용액의 증기 압력 내림(ΔP)은 용매의 증기 압력($P_{\text{용매}}$)과 용질의 몰 분율($X_{\text{용질}}$)의 곱이다($\Delta P = P_{\text{용매}} \times X_{\text{용질}}$).



[정답맞히기] ㄱ. (가)와 (다), (나)와 (라)는 각각 용매의 질량이 같고, 용질의 종류와 질량이 같으므로 몰랄 농도가 같다. (가)와 (다)에서 X의 몰랄 농도를 am 이라고 하면 (나)와 (라)에서 X의 몰랄 농도는 $2am$ 이다. 용매 A와 B의 몰랄 내림 상수를 각각 $K_f(A)$, $K_f(B)$ 이라고 하면 (나)와 (가)의 어는점 내림 차는 $k^\circ\text{C} = K_f(A) \times am$ 이다. (라)와 (다)의 어는점 내림 차를 $k' \circ\text{C}$ 라고 하면 $k' \circ\text{C} = K_f(B) \times am$ 이다. $k > k'$ 이므로 $K_f(A) > K_f(B)$ 이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. (가)에서 X의 양을 $n\text{ mol}$ 이라고 하면 (나)에서 X의 양은 $2n\text{ mol}$ 이다.

다. $X_{\text{용질}} = \frac{n_{\text{용질}}}{n_{\text{용매}} + n_{\text{용질}}}$ 이므로, X의 몰 분율은 (나)가 (가)의 2배보다 작다. 따라서

$t^\circ\text{C}$ 에서 용액의 증기 압력 내림은 (나)가 (가)의 2배보다 작다.

ㄷ. 용매 B 100g에 X $2wg$ 을 녹인 용액과 용매 B 100g에 Y $3wg$ 을 녹인 용액의 어

는점 내림이 같으므로 두 용액의 몰랄 농도는 같다. 따라서 $\frac{Y\text{의 분자량}}{X\text{의 분자량}} = \frac{3}{2}$ 이다. 용매 A 200g에 Y 3wg을 녹인 용액의 몰랄 농도는 용매 A 100g에 X wg을 녹인 용액(가)와 몰랄 농도가 같으므로 용매 A 200g에 Y 3wg을 녹인 용액의 $\Delta T_f = k^\circ\text{C}$ 이다.

16. 몰 분율과 부분 압력

[정답맞히기] 온도와 부피가 같은 강철 용기에서 반응이 일어나고, 반응 전과 후의 기체 상태 물질의 계수의 합이 같으므로 반응 전과 후의 전체 압력 변화는 없다. 실험 II에서가 I에서보다 B(g)의 몰 분율이 크므로 II에서 B(g)가 모두 반응한다면 반응 후 C(g)의 몰 분율은 증가해야 한다. 주어진 자료에서는 반응 후 C(g)의 몰 분율이 감소하므로 실험 I에서는 B(g)가 모두 반응하고, II에서는 A(g)가 모두 반응하는 반응임을 알 수 있다. I에서 B(g)의 몰 분율이 a 이므로 A(g), B(g)의 부분 압력은 각각 $2-2a$ atm, $2a$ atm이고, 부분 압력은 양(mol)에 비례하므로 양적 관계는 다음과 같다.

	A(g)	+ 2B(g)	\rightarrow	C(g)	+ 2D(g)
반응 전(mol)	$2-2a$	$2a$			
반응(mol)	$-a$	$-2a$		$+a$	$+2a$
반응 후(mol)	$2-3a$	0		a	$2a$

반응 후 C(g)의 부분 압력은 b atm이므로 $\frac{a}{2} = \frac{b}{2}$ 에서 $a = b$ 이다.

II에서 B(g)의 몰 분율이 $2a$ 이므로 A(g), B(g)의 부분 압력은 각각 $2-4a$ atm, $4a$ atm이고, 양적 관계는 다음과 같다.

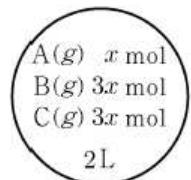
	A(g)	+ 2B(g)	\rightarrow	C(g)	+ 2D(g)
반응 전(mol)	$2-4a$	$4a$			
반응(mol)	$-2+4a$	$-4+8a$		$2-4a$	$4-8a$
반응 후(mol)	0	$12a-4$		$2-4a$	$4-8a$

반응 후 C(g)의 부분 압력은 $\frac{1}{2}b \times \frac{1}{2} = \frac{2-4a}{2}$ 이므로 $b = a = \frac{4}{9}$ 이고, 따라서 $a+b = \frac{8}{9}$ 이다.

정답⑤

17. 반응 지수(Q)와 평형 상수(K)

[정답맞히기] 반응 전 초기 상태에서 A(g), B(g), C(g)의 몰 분율은 각각 $\frac{1}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{3}{7}$ 이다. 반응이 진행되어 도달한 평형 상태에서 A(g), B(g), C(g)의 몰 분율이 각각 $\frac{1}{4}$, $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{8}$ 이므로 반응이 역반응 쪽으로 이동한 것이고, 평형 상태의 몰 분율로부터 A(g), B(g), C(g)의 양(mol)은 각각



$2x$ mol, $5x$ mol, x mol임을 알 수 있다. 따라서 $b=2$ 이고, 반응 지수 $Q = \frac{(\frac{3x}{2})^2}{(\frac{x}{2})(\frac{3x}{2})^2} = 20$ 이므로 $x = \frac{1}{10}$ 이고, 용기의 부피는 2 L이므로 $K = \frac{(\frac{1}{20})^2}{(\frac{1}{10})(\frac{1}{4})^2} = \frac{2}{5}$ 이다.

정답④

18. 평형의 이동

$n = \frac{PV}{RT}$ 이므로 기체의 몰 비는 (가):(나)=3:4이다. (나)는 (가)에서 반응이 진행되어 평형 상태에 도달한 것이므로 A(g) 2mol이 감소하고, B(g) 1mol, C(g) 2mol이 생성되어야 (나)에서 기체의 양(mol)이 4mol이 된다. (나)에서 C(g)의 부분 압력은 $\frac{P}{2}$ atm 인데 (다)에서 C(g)의 부분 압력이 $\frac{2}{7}P$ atm이 되었으므로 (나)에서 (다)로의 평형 이동은 역반응 쪽임을 알 수 있고, (다)에서 A(g)~C(g)의 양(mol)은 각각 2mol, 0.5mol, 1mol이다.

[정답맞히기] ㄱ. 기체의 양(mol)은 (나)와 (다)에서 각각 4mol, 3.5mol인데 부피가 같으므로 온도는 $T_2 > T_1$ 이다. 따라서 (나)에서 (다)로의 반응의 진행이 역반응 쪽인 것으로 보아 정반응은 발열 반응임을 알 수 있고, $\Delta H < 0$ 이다.

ㄴ. T_1 K과 T_2 K에서 기체의 부피가 같으므로 $\frac{T_2 \text{K에서 } K}{T_1 \text{K에서 } K}$ 는 몰 농도 대신 양(mol) 을 넣어 계산하여도 같다. 따라서 $\frac{T_2 \text{K에서 } K}{T_1 \text{K에서 } K} = \frac{\frac{0.5 \times 1^2}{2^2}}{\frac{1 \times 2^2}{1^2}} = \frac{1}{32}$ 이다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. $T = \frac{PV}{nR}$ 이고, T_1 K과 T_2 K에서 압력은 P atm으로 같고, 부피도 같으므로 $T \propto \frac{1}{n}$ 이다. 따라서 $\frac{T_2}{T_1} = \frac{8}{7}$ 이다.

19. 1차 반응

[정답맞히기] A의 1차 반응이므로 반감기가 일정한 반응이고, 반감기가 지날 때마다 전체 압력은 증가하며, 반응의 양적 관계는 다음과 같다.



반응 전(atm) a

$$\begin{array}{cccc} \text{반응(atm)} & -\frac{a}{2} & +a & +\frac{a}{4} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{반응 후(atm)} & \frac{a}{2} & a & \frac{a}{4} \end{array} \rightarrow \text{He제외한 기체의 압력 } \frac{7}{4}a \text{ atm}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{반응(atm)} & -\frac{a}{4} & +\frac{a}{2} & +\frac{a}{8} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{반응 후(atm)} & \frac{a}{4} & \frac{3}{2}a & \frac{3}{8}a \end{array} \rightarrow \text{He제외한 기체의 압력 } \frac{17}{8}a \text{ atm}$$

만약 t 가 반감기라면 $t \sim 2t$ 동안 증가한 기체의 압력은 $(\frac{17}{8}a - \frac{7}{4}a) = \frac{3}{8}a = \frac{1}{5}atm$ 이므로

$a = \frac{8}{15}$ 이고, $2t \sim 4t$ 동안 증가한 기체의 압력은 $(\frac{3}{16}a + \frac{3}{32}a) = \frac{3}{20}atm$ 이므로 주어진 조

건에 부합한다. 따라서 t 는 반감기이고 t 일 때 전체 기체의 압력은 $b + \frac{7}{4}a = \frac{7}{5}$ 이므로

$b = \frac{7}{15}$ 이고, $2t$ 일 때 $B(g)$ 의 부분 압력 $c = \frac{3}{2}a = \frac{4}{5}$ 이다. 따라서 $c - b = \frac{1}{3}$ 이다. 정답④

20. 기체의 성질

실린더 속에서 반응이 진행되어 도달한 평형 상태에서 $A(g)$ 의 몰 분율이 $\frac{1}{3}$ 이므로

$A(g) 1mol$ 중 $x mol$ 이 반응했다고 하면 $B(g) 2x mol$ 이 생성되어 A 의 몰 분율은

$\frac{1-x}{1+x} = \frac{1}{3}$ 이므로 $x = \frac{1}{2}$ 이다. 실린더에서 반응 후 $A(g)$ 와 $B(g)$ 의 양은 각각 $\frac{1}{2}mol$,

$1mol$ 이므로 기체의 부피는 $1.5L$ 가 되어 $[A] = \frac{1}{3}M$, $[B] = \frac{2}{3}M$ 이 되고 T 에서

$K = \frac{\left(\frac{2}{3}\right)^2}{\frac{1}{3}} = \frac{4}{3}$ 이다. 강철 용기 속 $A(g)$ 의 양은 $2mol$ 이고, 반응이 진행된 후 $B(g)$ 의

몰 농도가 xM 이고, 부피가 $1L$ 로 일정하므로 반응 후 $B(g)$ 의 양은 $xmol$, $A(g)$ 의 양

은 $2 - \frac{x}{2} mol$ 이다. $K = \frac{x^2}{2 - \frac{x}{2}} = \frac{4}{3}$ 이므로 $x = \frac{4}{3}$ 이다.

[정답맞히기] \sqcup . $x = \frac{4}{3}$ 이다.

정답②

[오답피하기] \sqcap . $K = \frac{4}{3}$ 이다.

ㄷ. 꼭지를 열기 전 A(g)의 양은 $\frac{1}{2} + \frac{4}{3} = \frac{11}{6}$ mol, B(g)의 양은 $1 + \frac{4}{3} = \frac{7}{3}$ mol이다. 기체의 부피가 만약 $\frac{13}{3}$ L라면 [A] = $\frac{11}{26}$ M, [B] = $\frac{7}{13}$ M 이므로 $Q = \frac{98}{143} < K$ 이다. 따라서 평형은 정반응 쪽으로 이동할 것이므로 부피는 $\frac{13}{3}$ L보다 증가하게 된다.

<다른 풀이> 실린더와 용기를 각각 평형에 도달시킨 후 꼭지를 여는 것과 바로 꼭지를 열어 평형 상태에 도달하게 하는 것은 결과적으로 같은 평형 상태이다. 따라서 반응 전 A(g)의 총 양은 3mol이고, 반응한 A(g)의 양을 m mol, 생성된 B(g)의 양을 $2m$ mol이라고 하면 기체의 총 양은 $3+m$ mol이다. $K = \frac{\left(\frac{2m}{3+m}\right)^2}{\left(\frac{3-m}{3+m}\right)} = \frac{4}{3}$ 이므로 $m = \frac{3}{2}$

이다. 따라서 평형 상태의 부피는 $\frac{9}{2}$ L이므로 $\frac{13}{3}$ L보다 크다.