

2022학년도 대학수학능력시험
과학탐구영역 화학II 정답 및 해설

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

1. 수소 결합

[정답맞히기] ② NH₃는 수소 결합을 형성하는 물질이므로 분산력이 더 큰 PH₃보다 끓는점이 높다. 정답②

2. 고체의 결정 구조

[정답맞히기] ㄱ. Na(s)는 금속 결정이므로 X는 Na이다.

ㄷ. Z는 Na⁺과 I⁻이 이온 결합을 통해 형성된 이온 결합 물질의 결정이다. 정답④

[오답피하기] ㄴ. Y는 2개의 원자가 공유 결합을 통해 분자가 고체 결정을 이루므로 Y는 분자 결정이다.

3. 반응 속도

[정답맞히기] ㄱ. 반응 A(g) → B(g)의 정반응의 활성화 에너지가 역반응의 활성화 에너지보다 크므로 정반응은 흡열 반응이다.

ㄴ. 초기 반응 속도 v₂ > v₁이므로 X(s)는 반응 속도를 빠르게 해주는 정촉매이다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. X(s)가 정촉매이므로 II에서 반응의 활성화 에너지가 작아진다. 따라서 II에서 정반응의 활성화 에너지는 260 kJ/mol보다 작다.

4. 화학 전지

[정답맞히기] ㄱ. 금속의 이온화 경향이 X > Y > Z인데, I에서는 X(s) 전극의 질량이 감소하고, II에서는 Y(s) 전극의 질량이 감소하였으므로 ㉠으로는 ‘이온화 경향이 더 큰 금속 전극은 질량이 감소한다’가 적절하다.

ㄴ. I에서 X(s) 전극의 질량이 감소하면서 X²⁺이 생성되므로 X²⁺의 양(mol)은 증가한다.

ㄷ. II의 Z(s) 전극에서는 Z²⁺이 Z로 환원된다.

정답⑤

5. 반응 엔탈피

[정답맞히기] ㄱ. H₂O(g)가 액화 반응은 ΔH < 0인 발열 반응이고, 9g의 H₂O은 0.5mol이므로 9g의 H₂O(g)가 액화되면 $\frac{44}{2} = 22$ kJ의 열이 방출된다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. 2H₂O(g) → 2H₂(g) + O₂(g) ΔH = 484 kJ 반응의 역반응이 H₂O(g)의 생성 엔탈피를 구할 수 있는 반응이고, 이때 2mol의 H₂O(g)가 생성되므로 H₂O

(g)의 생성 엔탈피는 $-\frac{484}{2} = -242$ kJ/mol이다.

ㄷ. 엔탈피는 $H_2O(g) > H_2O(l)$ 이므로 반응 $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ 의 반응 엔탈피는 484kJ보다 크다. 따라서 $a > 484$ 이다.

6. 전기 분해

환원되기 쉬운 경향이 $H_2O(l) > Na^+(aq)$ 이므로 (가)에서 (-)극에서는 $H_2O(l)$ 이 환원되어 $H_2(g)$ 가 생성되었음을 알 수 있다. 따라서 (가)는 $NaCl(aq)$ 의 전기 분해이고, (나)는 $NaCl(l)$ 의 전기 분해이므로 \ominus 은 $Na(s)$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 $NaCl(aq)$ 의 전기 분해이다.

ㄷ. \ominus 이 $Na(s)$ 이므로 (나)의 전기 분해 반응의 화학 반응식은 $2NaCl(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$ 이다. 따라서 생성된 양(mol)은 \ominus 이 $Cl_2(g)$ 보다 많다. 정답⑤

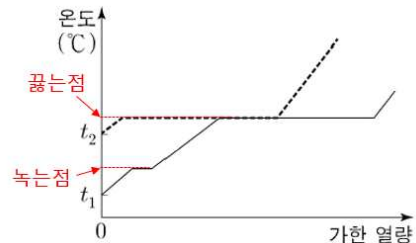
[오답피하기] ㄴ. \ominus 은 $Na(s)$ 이다.

7. 결합 에너지와 반응 엔탈피

[정답맞히기] 두 반응식을 합하면 $2CH_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$ $\Delta H = x - 1352$ kJ이다. 반응 $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ 의 반응 엔탈피 (ΔH)를 결합 에너지로부터 구하면 $(4 \times 410) + (2 \times 498) - (2 \times 799) - (4 \times 460) = -802$ kJ이다. 따라서 $-1604 = x - 1352$ 에서 $x = -252$ 이다. 정답②

8. 증기 압력

외부 압력이 1atm이므로 $t_1^\circ C$ 에서 가열한 C_2H_5OH 은 녹는점과 끓는점이 나타나고, $t_2^\circ C$ 에서 가열한 C_2H_5OH 은 끓는점만 나타남을 알 수 있다.



[정답맞히기] ㄱ. $C_2H_5OH(l)$ 의 기준 어는점은 $t_2^\circ C$ 보다 낮다.

ㄷ. $t_2^\circ C$, 1 atm에서 C_2H_5OH 은 액체 상태이다. 따라서 $t_2^\circ C$, P atm에서 C_2H_5OH 이 기체 상태라면 $P < 1$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. $t_2^\circ C$ 에서 $C_2H_5OH(l)$ 은 액체 상태이므로 증기 압력은 1atm보다 작다.

9. 용액의 농도

[정답맞히기] 1 M $A(aq)$ 200mL에는 A가 0.2 mol 들어 있는데, A의 화학식량이 100이므로 A의 질량은 20g이다. 이에 x g의 $A(s)$ 를 추가하였으므로 $A(aq)$ 속 A의 질량은 $(20+x)$ g이다. 수용액의 부피가 1L이고, 밀도가 1.1g/mL이므로 $A(aq)$ 의 질량은 1100g이다. 용매의 질량은 $1100 - (20+x)$ g이고, 용질의 양(mol)은 $\frac{20+x}{100}$ 이므로 몰랄

농도는 $\frac{\frac{20+x}{100}}{\frac{1100-(20+x)}{1000}} = 1$ 에서 $x=80$ 이다.

정답①

10. 어는점 내림

어는점 내림 $\Delta T_f = k \cdot m$ 이다. 용액 I에서 기준 어는점이 5.0°C 이므로 $\Delta T_f = 0.5^\circ\text{C}$ 이고, A(l)의 몰랄 내림 상수가 $5.1^\circ\text{C}/m$ 이므로 용액 I의 몰랄 농도는 $\frac{0.5}{5.1} = \frac{5}{51}m$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. 용액 I의 몰랄 농도는 $\frac{5}{51}m$ 이므로 $0.1m$ 보다 작다.

ㄷ. 용액 I에서 X의 질량은 $1g$ 이므로 몰랄 농도는 $\frac{\frac{1}{M_x}}{0.1} = \frac{5}{51}$ 이다. 따라서 $M_x = 102$ 이다.

정답④

[오답피하기]

ㄴ. 용액 II에서는 용매의 질량이 0.5배이고 X의 질량은 같으므로 몰랄 농도가 2배이다. 따라서 $\Delta T_f = 20.4 \times \frac{10}{51} = 4^\circ\text{C}$ 이므로 $a = 6.7 - 4 = 2.7$ 이다.

11. 완충 용액과 산 염기 평형

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 $K_a = \frac{[\text{HA}^{2-}][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{A}^-]} = 1 \times 10^{-8}$ 이고 $\frac{[\text{HA}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{A}^-]} = 0.9$ 이므로 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-8} \times \frac{10}{9} = \frac{1}{9} \times 10^{-7}$ 이다. 따라서 (가)에서 $[\text{H}_3\text{O}^+] < 1 \times 10^{-7}\text{M}$ 이므로 $\text{pH} > 7.0$ 이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. (가)에 $0.1\text{M HCl}(aq)$ 1mL 를 첨가하면 수용액 속 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 가 증가하여 역반응이 일어나므로 $[\text{H}_2\text{A}^-]$ 는 증가하고 $[\text{HA}^{2-}]$ 는 감소한다. 따라서 (나)에서 $\frac{[\text{HA}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{A}^-]} < 0.9$ 이다.

ㄷ. (나)에 $0.1\text{M NaOH}(aq)$ 1mL 를 첨가하면 H_2A^- 과 NaOH 이 반응하므로 H_2A^- 의 양(mol)은 감소한다. 따라서 H_2A^- 의 양(mol)은 (나)에서가 (다)에서보다 많다.

12. 화학 평형

[정답맞히기] 평형 상태에서 C의 몰 분율은 $\frac{1}{3}$ 이고, 외부 압력을 P_{atm} 으로 변화시켜 도달한 새로운 평형 상태에서 C의 몰 분율은 $\frac{1}{2}$ 이므로, 압력을 변화시켰을 때 정반응이 일어난다. 외부 압력을 P_{atm} 으로 변화시켰을 때 반응한 A, B의 양(mol)과 생성된 C의 양(mol)은 모두 x 이므로 새로운 평형에서 A, B의 양(mol)은 모두 $1-x$ 이고 C

의 양(mol)은 $1+x$ 이다. C의 몰 분율은 $\frac{1+x}{3-x} = \frac{1}{2}$ 이므로 $x = \frac{1}{3}$ 이다. $PV = nRT$ 에서 온도가 일정할 때 $n \propto PV$ 이므로 압력을 변화시키기 전후 전체 기체의 부피를 각각 V_1 L, V_2 L라고 할 때 온도는 일정하므로 전체 기체의 양(mol)의 비는 $3 : \frac{8}{3} = V_1 : PV_2$, $P = \frac{8}{9} \times \frac{V_1}{V_2}$ 이다. 또한 온도가 일정할 때 평형 상수는 같고, 압력을 변화시키기 전후

평형 상수는 각각 $\frac{1}{\left(\frac{1}{V_1}\right)^2} = V_1$, $\frac{4}{\left(\frac{2}{3V_2}\right)^2} = 3V_2$ 이므로 $V_1 = 3V_2$, $\frac{V_1}{V_2} = 3$ 이다. 따라서

$$P = \frac{8}{9} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{8}{9} \times 3 = \frac{8}{3} \text{이다.}$$

정답②

13. 증기 압력

[정답맞히기] ㄱ. h_2 mmHg은 액체의 증기 압력이므로 $760 - h_1 = h_2$ 이다. 따라서 Y(l)의 증기 압력은 140 mmHg이므로 $760 - a = 140$, $a = 620$ 이다.

ㄷ. $t^\circ\text{C}$ 에서 X(l)의 증기 압력은 300 mmHg이므로, 외부 압력이 300 mmHg일 때 X(l)는 끓게 된다. 따라서 외부 압력이 300 mmHg일 때 X(l)의 끓는점은 $t^\circ\text{C}$ 이다. $t^\circ\text{C}$ 에서 Y(l)의 증기 압력은 140 mmHg이므로, 외부 압력이 300 mmHg일 때 Y(l)는 끓지 않으며 온도를 더 높여야 끓게 된다. 따라서 외부 압력이 300 mmHg일 때 끓는점은 Y(l)가 X(l)보다 높다.

정답④

[오답피하기] ㄴ. 액체의 증기 압력은 온도에 따라 달라지고 외부 압력에 의해서는 변하지 않으므로, $t^\circ\text{C}$ 에서 X(l)를 사용한 실험에서 외부 압력이 770 mmHg이어도 X(l)의 증기 압력은 300 mmHg이다. 따라서 $t^\circ\text{C}$ 에서 외부 압력이 770 mmHg일 때, X(l)를 사용한 실험에서 $h_2 = 300$ 이다.

14. 반응 속도

$t = 100\text{s}$ 일 때 B(g)와 C(g)의 부분 압력이 각각 1 atm, $\frac{1}{4}$ atm이므로 반응 몰비는 B:C=4:1이다. 따라서 $b=4$ 이다. 또한 $t=200\text{s}$ 일 때 P_C 은 $t=100\text{s}$ 일 때 $P_C \times \frac{1}{2}$ 만큼 증가했으므로 이 반응은 A에 대한 1차 반응이고, 반감기는 100s이다.

[정답맞히기] ㄱ. $t=0$ 일 때 A의 양(mol)을 $4n$ 이라고 하면 $t=100\text{s}$ 일 때 A의 양(mol)은 $2n$ 이고 $t=200\text{s}$ 일 때 A의 양(mol)은 n 이다. $t=200\text{s}$ 일 때까지 반응의 양적 관계를 나타내면 다음과 같다.

	$2A(g) \rightarrow 4B(g) + C(g)$		
반응 전(mol)	$4n$	0	0
반응(mol)	$-3n$	$+6n$	$+\frac{3}{2}n$
반응 후(mol)	n	$6n$	$\frac{3}{2}n$

온도와 부피가 일정할 때 기체의 압력은 기체의 양(mol)에 비례한다. $t=200\text{s}$ 일 때 $P_C = \frac{3}{8} \text{ atm}$ 이고 혼합 기체의 압력을 P_t 라고 하면 $\frac{17n}{2} : \frac{3n}{2} = P_t : P_C$ 이므로 $P_t = \frac{17}{3} P_C$ 이다.

따라서 $t=200\text{s}$ 일 때 $P_t = \frac{17}{3} \times \frac{3}{8} = \frac{17}{8} \text{ atm}$ 이다.

ㄴ. 순간 속도는 A(g)의 양(mol)에 비례한다. A(g)의 양(mol)은 $t=100\text{s}$ 일 때 A의 양(mol)은 $2n$ 이고 $t=200\text{s}$ 일 때 A의 양(mol)은 n 이므로 순간 반응 속도는 $t=100\text{s}$ 일 때가 $t=200\text{s}$ 일 때의 2배이다. 정답③

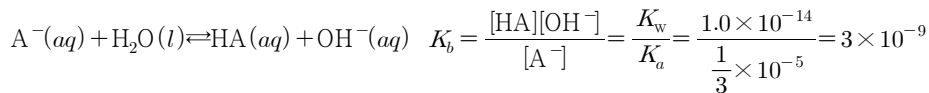
[오답피하기] ㄷ. $t=0\sim 100\text{s}$ 동안의 평균 반응 속도는 $\frac{4n-2n}{100\text{s}} = \frac{n}{50\text{s}}$ 에 비례하고, $t=0\sim 200\text{s}$ 동안의 평균 반응 속도는 $\frac{2n-n}{200\text{s}} = \frac{n}{200\text{s}}$ 에 비례한다. 따라서 평균 반응 속도는 $t=0\sim 100\text{s}$ 동안이 $t=0\sim 200\text{s}$ 동안의 4배이다.

15. 산 염기 이온화 평형

25°C 에서 $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(1 \times 10^{-3})^2}{0.3} = \frac{1}{3} \times 10^{-5}$ 이다.

[정답맞히기] ㄴ. (나)에서 $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{(1 \times 10^{-5}) \times [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{1}{3} \times 10^{-5}$ 이므로 $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{1}{3}$ 이다.

ㄷ. (나)에 $\text{NaOH}(s)$ 를 추가로 녹여 $[\text{Na}^+] = 0.3\text{M}$ 이 되면 중화점에 해당된다. 중화점에서 $[\text{A}^-] = 0.3\text{M}$ 이고, A^- 의 가수분해가 일어나며 가수분해 반응식과 K_b 는 다음과 같다.



따라서 $K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{0.3} = 3 \times 10^{-9}$, $[\text{OH}^-] = 3 \times 10^{-5}\text{M}$ 이고, $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{1}{3} \times 10^{-9}\text{M}$ 이므로 $\text{pH} > 9$ 이다.

정답⑤

[오답피하기] ㄱ. 25°C 에서 $K_a = \frac{1}{3} \times 10^{-5}$ 이다.

16. 화학 평형 이동 법칙

[정답맞히기] ㄱ. 초기 상태에서 역반응이 일어난 후 평형 상태 I에 도달하였을 때, 실린더 속 혼합 기체의 부피는 $\frac{5}{4}\text{L}$ 이므로 반응한 C의 양은 $\frac{1}{4}\text{mol}$ 이고 생성된 A와 B의 양은 모두 $\frac{1}{4}\text{mol}$ 이다. 평형 상태 I에서 A~C의 양은 각각 $\frac{1}{4}\text{mol}$, $\frac{1}{4}\text{mol}$, $\frac{3}{4}\text{mol}$ 이고 혼합 기체의 부피는 $\frac{5}{4}\text{L}$ 이므로 A~C의 $\frac{1}{5}\text{M}$, $\frac{1}{5}\text{M}$, $\frac{3}{5}\text{M}$ 이다. 따라서 평형 상수는

$$\frac{[\text{C}]}{[\text{A}][\text{B}]} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{1}{5} \times \frac{1}{5}} = 15 \text{이다.}$$

ㄴ. 평형 상태 I에서 C의 몰 분율은 $\frac{3}{5}$ 이고 혼합 기체의 압력은 1atm 이므로 C(g)의

부분 압력은 $\frac{3}{5}$ atm이다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. 반응 초기 실린더에 들어 있는 C(g)의 압력은 1atm이고 부피는 1L 일 때 C의 양은 1mol이므로 용기에 들어 있는 B(g)의 압력은 $\frac{1}{5}$ atm이고 부피는 1L 이므로 B의 양은 $\frac{1}{5}$ mol이다. 평형 상태 I에서 실린더의 피스톤을 고정시키고 콕을 열 면 A~C의 양은 각각 $\frac{1}{4}$ mol, $\frac{9}{20}$ mol, $\frac{3}{4}$ mol이고 혼합 기체의 부피는 $\frac{9}{4}$ L이므로 A~C 의 몰농도는 각각 $\frac{1}{9}$ M, $\frac{1}{5}$ M, $\frac{1}{3}$ M이다. 반응 지수는 $Q = \frac{1}{\frac{1}{9} \times \frac{1}{5}} = 15$ 이므로 평형 상수 와 같다. 따라서 평형 상태 II에서 A의 양은 $\frac{1}{4}$ mol이다.

17. 1차 반응

[정답맞히기] 반응 전 A(g)의 압력은 1atm이므로 A(g)의 양(mol)을 n 이라고 할 때, 반응이 진행될 때 전체 압력이 증가하므로 $b+c > 3$ 이다. $b+c=4$ 일 때 t 에서 반응이 완 결되므로 $b+c \neq 4$ 이다. $b+c=5$ 일 때 반응한 A의 양을 $3x$ 라고 하면 양적 관계를 나타 내면 다음과 같다.

	3 A(g) → bB(g) + cC(g)	
반응 전(mol)	n	0
반응(mol)	$-3x$	$+5x$
반응 후(mol)	$n-3x$	$5x$

기체 n mol의 압력이 1atm이고 $n+2x$ mol의 압력은 $\frac{4}{3}$ atm이므로 $2x = \frac{1}{3}$, $x = \frac{1}{6}$ 이다. 또한 t 에서 반응 후 A의 양은 $\frac{1}{2}n$ 이므로 이 반응은 1차 반응인 조건을 만족하며 반감 기는 t 이다. $2t$ 와 $3t$ 일 때 기체의 양은 다음과 같다.

시간	0	t	$2t$	$3t$
A(g)의 양(mol)	n	$\frac{1}{2}n$	$\frac{1}{4}n$	$\frac{1}{8}n$
전체 생성물의 양(mol)	0	$\frac{5}{6}n$	$\frac{5}{4}n$	$\frac{35}{24}n$

$3t$ 에서 C(g)의 부분 압력이 $\frac{7}{24}$ atm이므로 C의 양은 $\frac{7}{24}n$ mol이고 B의 양은 $\frac{28}{24}n$ mol 이다. 따라서 반응 몰비는 B:C=4:1이므로 $b=4$, $c=1$ 이다. 또한 C의 양은 t 에서 $\frac{1}{6}$ mol, $2t$ 에서 $\frac{1}{4}$ mol이고 전체 질량은 같으므로 $2t$ 에서 C의 질량을 w g, 전체 질량을 $8w$ g이라고 할 때 C의 질량은 $2t$ 에서 t 에서의 $\frac{3}{2}$ 배이므로 t 에서 C의 질량은 $\frac{2}{3}w$ g이

다. 따라서 $x = \frac{\frac{2}{3}w}{8w} = \frac{1}{12}$ 이므로 $b \times x = 4 \times \frac{1}{12} = \frac{1}{3}$ 이다.

정답④

18. 기체의 성질

[정답맞히기] (나) 과정 후 $V_{\text{He}} = \frac{4}{5}L$ 이므로 보일 법칙에 따라 $2\text{atm} \times 1L = P_{\text{He}} \times \frac{4}{5}L$ 이므로

(나) 과정 후 $P_{\text{He}} = \frac{5}{2}\text{atm}$ 이다. (다) 과정 후 $P_{\text{He}} = \frac{5}{2}\text{atm}$ 이므로 A(g)와 B(g)가 반응할 때 전체 기체의 양은 변하지 않는다. 따라서 $a=1$ 이다. (다) 과정 후 A(g)의 몰 분율은 $\frac{1}{11}$ 이므로 A(g)의 양(mol)을 n 이라고 한다면 생성된 C(g)의 양(mol)은 $10n$ 이다. (다)에서 반응한 A(g)의 양(mol)은 $5n$ 이므로 (가)에서 실린더에 들어 있는 A(g)의 양(mol)은 $6n$ 이다. 기체의 질량은 기체의 양(mol)에 비례하므로 (다) 과정 후 실린더에 들어 있는 A(g) n mol의 질량은 $\frac{1}{6}wg$ 이고 (다) 과정 후 $V_{\text{He}} = \frac{4}{5}L$ 이므로 A(g)의 부피는

$3L - \frac{4}{5}L = \frac{11}{5}L$ 이다. 따라서 (다) 과정 후 A(g)의 밀도(g/L)는 $\frac{\frac{1}{6}w}{\frac{11}{5}L} = \frac{5}{66}w$ 이다. 정답①

19. 1차 반응

[정답맞히기] L. (나)에서 반응 전 A(g)와 B(g)의 양(mol)을 각각 $2n$, n 이라고 할 때 $0 \sim 3t$ 동안 반응한 A(g)의 양(mol)이 m 이라면 반응 시간 $3t$ 에서 $\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}} = \frac{n+m}{2n-2m} = \frac{7}{2}$ 이므로 $m = \frac{3}{4}n$ 이다. (나)에서 $3t$ 에서 A(g)와 B(g)의 양(mol)은 각각 $\frac{1}{2}n$, $\frac{7}{4}n$ 이므로 A(g)의 양(mol)은 반응 전의 $\frac{1}{4}$ 배이다. 따라서 $3t$ 일 때 반감기가 2번 지난 시점이므로 T_2 에서 반감기는 $\frac{3}{2}t$ 이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. (가)에서 반응 시간 $2t$ 일 때 $\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}} = 7$ 이므로 A(g)와 B(g)의 양(mol)을 각각 $4n$, $28n$ 이라고 가정하면 반응 시간 $3t$ 일 때 $\frac{B(g) \text{의 양(mol)}}{A(g) \text{의 양(mol)}} = \frac{29}{2}$ 이므로 A(g)와 B(g)의 양(mol)은 각각 $2n$, $29n$ 이다. 따라서 A(g)의 양(mol)은 $3t$ 에서가 $2t$ 에서의 $\frac{1}{2}$ 배이므로 (가)에서 일어나는 반응의 반감기는 t 이다. (가)에서 반응 전 A(g)와 B(g)의 양(mol)이 각각 x , y 라면, 반응 시간이 $2t$ 일 때 반감기가 2번 지나는 시점이므로 $x \times (\frac{1}{2})^2 = 4n$ 이고 반응 전 A(g)의 양(mol)은 $x = 16n$ 이다. 따라서 반응 시간 $0 \sim 2t$ 동안 생성된 B(g)의 양(mol)은 $\frac{16n-4n}{2} = 6n$ 이므로 반응 전 B(g)의 양(mol)은 $y = 28n - 6n = 22n$ 이다. (가)에서 반응 전 A(g)의 몰 분율은 $\frac{16n}{16n+22n} = \frac{8}{19}$ 이다.

ㄷ. 반응 온도가 높을수록 반응 속도는 크므로 반감기는 작다. 반감기는 T_1 에서 t 이고

T_2 에서 $\frac{3}{2}t$ 이므로 $T_1 > T_2$ 이다.

20. 기체의 반응과 양적 관계

[정답맞히기] $n = \frac{PV}{RT}$ 이므로 (가)에서 전체 기체의 양(mol)은 $\frac{3V}{RT}$ 이고, (나)에서 전체 기체의 양(mol)은 $\frac{2V}{RT}$ 이다. 또한 (나)에서 기체의 전체 압력은 2atm, A(g)의 부분 압력은 $\frac{2}{3}$ atm이므로 B(g)의 부분 압력은 $\frac{4}{3}$ atm이다. 따라서 (가)에서 전체 기체의 양(mol)을 $3n$ 이라고 하면 (나)에서 전체 기체의 양(mol)은 $2n$ 이고 A(g)와 B(g)의 양(mol)은 각각 $\frac{2}{3}n$, $\frac{4}{3}n$ 이다.

(가)에서 B(g)의 양(mol)을 x 라고 하고, 반응한 A의 양(mol)을 ay 라고 할 때 양적 관계를 나타내면 다음과 같다.

	$a A(g) \rightarrow B(g)$	
반응 전(mol)	$3n - x$	x
반응(mol)	$-ay$	$+y$
반응 후(mol)	$\frac{2}{3}n$	$\frac{4}{3}n$

$3n - x - ay = \frac{2}{3}n$, $x + y = \frac{4}{3}n$ 이므로 $y = \frac{n}{a-1}$ 이다. 반응 전후 전체 기체의 양(mol)은 감소하였으므로 $a \neq 1$ 이다. $a = 4$ 일 때 $x = n$, $y = \frac{1}{3}n$ 이므로 (가)에서 A의 양은 $2n$, B의 양은 n 이고 (나)에서 A의 질량은 $\frac{w}{3}$, B의 질량은 $\frac{8}{3}w$ 이다. 따라서 (나)에서 $\frac{\text{B의 질량(g)}}{\text{A의 질량(g)}} = 8$ 이다.

정답①