

2025학년도 대학수학능력시험
과학탐구영역 화학II 정답 및 해설

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

1. 화학 평형

[정답맞히기] A. 정촉매는 활성화 에너지를 낮춰서 반응 속도를 빨라지게 한다.

B. 정촉매를 넣으면 활성화 에너지가 작아지므로 정반응의 속도가 빨라진다. **정답③**

[오답피하기] C. 정촉매를 넣으면 활성화 에너지가 작아지므로 역반응의 속도 역시 빨라진다.

2. 고체의 결정 구조

[정답맞히기] Fe(s)은 체심 입방 구조이고, C(s, 다이아몬드)는 공유 결정, CO₂(s)는 분자 결정이므로 ㉠과 ㉡으로 각각 ‘체심’과 ‘공유’는 적절하다. **정답④**

3. 분자 사이의 상호 작용

[정답맞히기] (가)~(다) 중 기준 끓는점이 (다)가 가장 높으므로 분자 사이의 인력이 가장 큰 물질은 (다)이다. 액체 상태의 (가)~(다)에서 분자 사이의 분산력은 모두 존재한다. 따라서 ㉠과 ㉡으로 각각 ‘(다)’와 ‘분산력’은 적절하다. **정답⑤**

4. 반응 엔탈피

[정답맞히기] ㄱ. 탐구 과정을 통하여 반응물의 종류와 상태, 생성물의 종류와 상태가 같은 2가지 반응 경로 I과 II의 반응 엔탈피 합이 같음을 증명하였으므로 ㉠으로 ‘반응 엔탈피 합’은 적절하다.

ㄴ. $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$ 이므로 $-394 = -111 + \text{㉡}$ 이다. 따라서 $\text{㉡} = -283$ 이다.

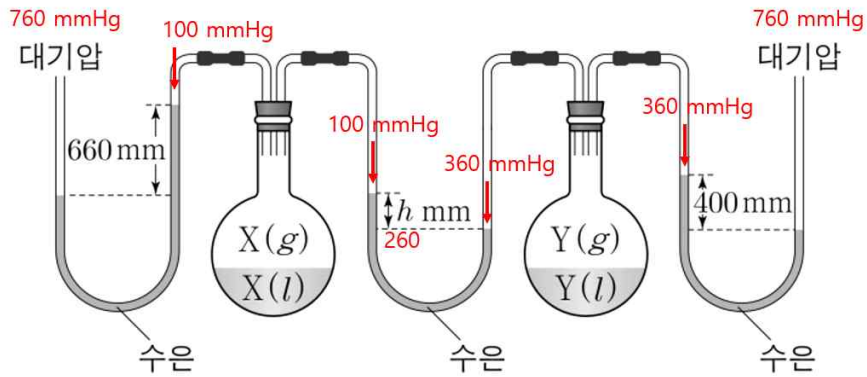
ㄷ. 25°C, 1 atm에서 C(s, 흑연) 1 mol이 완전 연소하여 CO₂(g)가 생성될 때 방출하는 열은 394 kJ이므로 25°C, 1 atm에서 C(s, 흑연) 2 mol이 완전 연소하여 CO₂(g)가 생성될 때 방출하는 열은 788 kJ이다. **정답⑤**

5. 화학 전지

[정답맞히기] (가)에서 전자는 도선을 통해 B(s) 전극에서 A(s) 전극으로 이동하였으므로 이온화 경향은 B > A이고, (나)에서 A(s) 전극의 질량이 감소하였으므로 A(s) → A²⁺(aq) + 2e⁻반응이 일어난 것이다. 따라서 [A²⁺]는 증가하므로 ㉠으로 ‘증가’는 적절하다. (나)에서 전자는 도선을 통해 A(s) 전극에서 C(s) 전극으로 이동하므로 이온화 경향은 A > C이고, B > A > C이므로 ㉡으로 ‘B > C’은 적절하다. **정답③**

6. 액체의 증기 압력

[정답맞히기] $t^{\circ}\text{C}$ 에서 $X(l)$ 의 증기압 + 수은 기둥의 압력(660 mmHg) = 대기압(760 mmHg)이므로 ㉠은 100이고, $Y(l)$ 의 증기압 + 수은 기둥의 압력(400 mmHg) = 대기압(760 mmHg)이므로 $Y(l)$ 의 증기압 = 360 mmHg이다. $X(l)$ 의 증기압 + 수은 기둥의 압력 h mmHg = 360 mmHg이므로 ㉡은 260이다. 정답①



7. 전기 분해

환원되기 쉬운 경향은 $\text{Cu}^{2+}(aq) > \text{K}^{+}(aq)$ 이므로 (나)의 (-)극에서 석출된 X는 Cu이다. 따라서 (나)는 $\text{CuCl}_2(aq)$ 이고, (+)극에서 생성된 물질 ㉠은 Cl_2 이므로 ㉡은 H_2 이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠은 $\text{CuCl}_2(aq)$ 을 전기 분해할 때 (+)극에서 생성되므로 Cl_2 이다. 정답①

[오답피하기] ㄴ. (나)의 (-)극에서는 $\text{Cu}(s)$ 가 석출된다. 따라서 X는 Cu이다.

ㄷ. ㉠이 Cl_2 이므로 (가)는 $\text{KCl}(aq)$ 이다. 따라서 (다)는 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 이다.

(별해) (다)를 전기 분해했을 때, (-)극에서는 H_2 , (+)극에서는 O_2 가 생성되므로 (다)는 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 이다.

8. 산 염기 평형

[정답맞히기] (나)는 완충 용액이므로 (나)에 소량의 $\text{NaOH}(s)$ 를 넣으면 $\text{HA} + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{A}^-$ 에서 HA와 OH^- 이 반응하여 소모되므로 pH는 거의 변하지 않지만 A^- 의 양(mol)은 증가한다. 따라서 ㉠은 증가이다. (가)와 (나)에서 온도가 같으므로 산의 이온화 상수 K_a 가 같고, $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ 에서 $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ 는 (나) > (가)이므로 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 는 (가) > (나)이다. 따라서 pH는 $x < y$ 이다. 정답②

9. 기체의 성질

[정답맞히기] 기체의 밀도는 $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 이므로 (가)와 (나)의 부피를 각각 V_1 , V_2 라고 하면

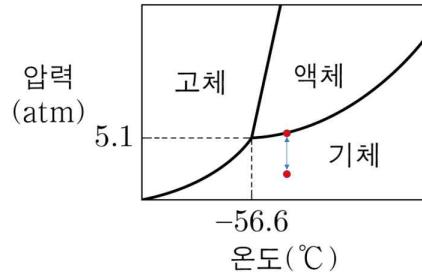
$\frac{4w}{V_1} : \frac{5w}{V_2} = 2 : 5$ 이고, $V_1 : V_2 = 2 : 1$ 이다. 이상 기체 방정식에 의해 $n = \frac{PV}{RT}$ 이므로 기체의 양(mol)은 (가)와 (나)에서 각각 $\frac{PV_1}{RT}$, $\frac{2PV_2}{RT}$ 이고 서로 같다. 따라서 A~C의 분자량을 각각 $a \sim c$ 라고 하면, $\frac{w}{a} + \frac{3w}{b} = \frac{3w}{b} + \frac{2w}{c}$ 이다. 분자량은 C가 B의 $\frac{4}{3}$ 배이므로 $c = \frac{4}{3}b$ 이고, $\frac{w}{a} + \frac{3w}{b} = \frac{3w}{b} + \frac{3w}{2b}$ 에서 $\frac{b}{a} = \frac{3}{2}$ 이다. 정답③

10. 반응 엔탈피와 결합 에너지

[정답맞히기] HOF(g)의 생성 엔탈피가 -87 kJ/mol 이므로
 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HOF}(\text{g}) \quad \Delta H = -174 \text{ kJ}$ 이다. 주어진 열화학 반응식은
 $2\text{HOF}(\text{g}) \rightarrow 2\text{HF}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = a \text{ kJ}$ 이고, 두 열화학 반응식을 더하면
 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H = a - 174 \text{ kJ}$ 이다.
 반응물의 결합 에너지 총합과 생성물의 결합 에너지 총합의 차는 반응 엔탈피이므로,
 주어진 결합 에너지 자료로부터 반응 엔탈피를 결합 에너지로 나타내면 $436 + x - 2(570) = a - 174$ 이고, $x = a + 530$ 이다. 정답②

11. 상평형 그림

[정답맞히기] (가)의 평형 상태에서 CO_2 의 안정한 상은 기체와 액체이다. 삼중점의 온도인 -56.6°C 보다 높은 온도에서 기체와 액체가 모두 안정한 상으로 존재할 수 있으므로 $t > -56.6^\circ\text{C}$ 이다. (나)에서 꼭지를 열고 온도를 일정하게 하였으므로 압력은 낮아지게 된다. 이후 평형 상태에서 CO_2 의 안정한 상의 수가 2이므로 다시 액체와 기체가 상평형을 이룬 것임을 알 수 있다. 따라서 $P_1 = P_2$ 이다. 정답①



12. 1차 반응과 평균 반응 속도

[정답맞히기] A에 대한 1차 반응이므로 용기 I에서 반감기에 따른 A와 B의 양(mol)은 다음과 같다.

반감기	A(g)의 양(mol)	B(g)의 양(mol)
0회	$4n$	0
1회	$2n$	$4n$
2회	n	$6n$
3회	$0.5n$	$7n$

I에서 [B]는 $t=1\text{ min}$ 과 $t=3\text{ min}$ 일 때 각각 $8a\text{ M}$, $14a\text{ M}$ 이므로 농도 비는 4:7이다. 따라서 이 반응의 반감기는 1 min 이다. 강철 용기의 부피를 $V\text{ L}$ 라고 하면, $t=1\text{ min}$ 일 때 $[B] = \frac{4n}{V} = 8a$, $a = \frac{n}{2V}$ 이다. 온도는 T 로 일정하므로 용기 II에서 $t=2\text{ min}$ 일 때 반감기가 2회 지났고, $[B] = \frac{3x}{2V} = 3a = \frac{3n}{2V}$ 이므로 $x = n$ 이다. 따라서 I에서 0~2 min 동안 $A(g)$ 의 평균 반응 속도는 $\frac{3n}{2V}\text{ M}$ 이고, II에서 2 min~3 min 동안 $A(g)$ 의 평균 반응 속도는 $\frac{n}{8V}\text{ M}$ 이므로 $\frac{\text{I에서 } 0 \sim 2\text{ min 동안 } A(g)\text{의 평균 반응 속도}}{\text{II에서 } 2\text{ min} \sim 3\text{ min 동안 } A(g)\text{의 평균 반응 속도}} = 12$ 이다. 정답④

13. 용액의 농도

[정답맞히기] (가)의 밀도가 1.0 g/mL 이므로 질량은 100 g 이고, 농도가 0.1 M 이므로 (가)에 들어 있는 A의 양은 0.01 mol 이며 A의 질량은 1 g 이다. (나)의 밀도가 1.1 g/mL 이므로 질량은 $1.1x\text{ g}$ 이고, (나)에 들어 있는 A의 질량을 $a\text{ g}$ 이라고 하면, 몰랄

농도의 정의에 따라 $\frac{\frac{a}{100}}{\frac{1.1x - a}{1000}} = 2.5(\dots\text{①})$ 이다. (가)와 (나)를 혼합한 후, 물 $\frac{5}{2}x\text{ g}$ 을

추가한 수용액의 퍼센트 농도는 $\frac{1+a}{100+1.1x+2.5x} \times 100 = 5(\dots\text{②})$ 이다.

①에서 $5a = 1.1x$ 이고, 이를 ②에 대입하면 $x = 100$ 이다. 정답④

14. 반응 지수와 평형 상수

[정답맞히기] 용기의 부피가 2 L 이므로 $[A]_0 = [B]_0 = \frac{1}{2}\text{ M}$ 이고, $[C]_0 = \frac{1}{2}\text{ M}$ 일 때 $\frac{K}{Q_0} = 4$ 이

므로 $Q_0 = \frac{(0.5^2)}{0.5 \times 0.5} = 1$, $K = 4$ 이다. $[C]_0 = x\text{ M}$ 일 때, $\frac{K}{Q_0} = \frac{1}{4}$ 이므로 $Q_0 = \frac{x^2}{[A]_0[B]_0} = 16$ 이

고, $[A]_0 = [B]_0 = \frac{1}{2}\text{ M}$ 이므로 $x = 2$ 이며, C의 양은 4 mol 이다. 이 때 $Q_0 > K$ 이므로 역 반응이 우세하게 반응이 진행되고, 평형에 도달할 때까지 감소한 C의 양을 $2n\text{ mol}$ 이라

고 하면 $K = \frac{(\frac{4-2n}{2})^2}{(\frac{1+n}{2})^2} = 4$ 이므로 $n = 0.5$ 이다. 따라서 평형에 도달하였을 때 A~C의 양

은 각각 1.5 mol , 1.5 mol , 3 mol 이므로 $y = \frac{1}{2}$ 이다. 따라서 $x \times y = 1$ 이다. 정답①

15. 1차 반응

[정답맞히기] A에 대한 1차 반응이므로 초기 A의 양을 $4n$ mol이라고 하면 부피가 일정한 강철 용기에서 반감기에 따른 물질의 양(mol)은 다음과 같다.

반감기	A(g)의 양(mol)	B(g)의 양(mol)	C(g)의 양(mol)
0회	$4n$	0	0
1회	$2n$	$2n$	n
2회	n	$3n$	$1.5n$
3회	$0.5n$	$3.5n$	$1.75n$
4회	$0.25n$	$3.75n$	$1.875n$

만약 반감기가 t 라면, 반응 시간이 t 일 때 He(g)의 부분 압력은 A(g)의 부분 압력과 같으므로 He의 양은 $2n$ mol이고, 전체 기체의 양은 $7n$ mol이 되어 He(g)의 부분 압력이 용기 속 전체 압력의 $\frac{2}{7}$ 배가 되므로 주어진 조건과 맞지 않다. 만약 반감기가 2

회 지났을 때 반응 시간 t (반감기가 $\frac{t}{2}$)라면, 반응 시간이 t 일 때 He(g)의 양은 n mol이고, 전체 기체의 양은 $6.5n$ mol이 되어 He(g)의 부분 압력이 용기 속 전체 압력의 $\frac{2}{13}$ 배가 된다. 따라서 반감기는 $\frac{t}{2}$ 이고, 반응 시간이 $2t$ 일 때 반감기가 4회 지

난 후 이므로 $\frac{\text{He}(g)\text{의 양(mol)}}{\text{C}(g)\text{의 양(mol)}} = \frac{n}{1.875n} = \frac{8}{15}$ 이다.

정답⑤

16. 용액의 총괄성

[정답맞히기] t °C에서 A(aq)의 증기 압력이 $\frac{500}{503}P$ atm이므로 A(aq)에서 H₂O의 물 분율은 $\frac{500}{503}$ 이다. H₂O의 양이 $\frac{500}{9}$ mol이므로 A의 양은 $\frac{1}{3}$ mol(=20 g)이고, $M_A = 60$ 이

다. A(aq)의 몰랄 농도는 $\frac{\frac{1}{3} \text{ mol}}{1 \text{ kg}} = \frac{1}{3} m$ 이고, 1 atm에서 끓는점 오름 비가 A(aq) : B

(aq) = 4 : 3이므로 B(aq)의 몰랄 농도를 w 이라고 두면, $4 : 3 = \frac{1}{3} : w$ 이므로, $w = \frac{1}{4}$ 이

다. B(aq)에서 물의 질량이 1 kg이므로 B(aq)에 들어 있는 용질의 양은 $\frac{1}{4}$ mol이다. B

(aq)의 퍼센트 농도가 $\frac{900}{409}\%$ 이므로 B(aq)에 들어 있는 용질의 질량을 x g이라고 두면

$\frac{x}{x+1000} \times 100 = \frac{900}{409}$ 이고, $x = 22.5$ 이다. $\frac{22.5}{M_B} = \frac{1}{4}$ 이므로 $M_B = 90$ 이다. 따라서 $|M_A - M_B|$

$= |60 - 90| = 30$ 이다.

정답②

17. 완충 용액

[정답맞히기] 약산 HA(aq)과 NaOH(aq)의 반응식은 다음과 같다. $\text{HA(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)} + \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{A}^-(\text{aq})$ 따라서 중화점에 도달하기 전 $[\text{A}^-]$ 와 $[\text{Na}^+]$ 는 같다. x M HA(aq) 400 mL에 0.5 M NaOH(aq)을 첨가하여 $[\text{Na}^+] = \frac{1}{18}$ M이 되었을 때...㉠, 첨가한 NaOH(aq)의 부피를 V_1 mL이라고 두면 $\frac{0.5 \times V_1}{V_1 + 400} = \frac{1}{18}$ 이므로 $V_1 = 50$ 이다. 같은 방식으로 $[\text{Na}^+] = \frac{1}{7}$ M이 될 때...㉡ 첨가한 NaOH(aq)의 부피를 V_2 mL이라고 두면 $\frac{0.5 \times V_2}{V_2 + 400} = \frac{1}{7}$ 이므로 $V_2 = 160$ 이 된다. 0.75 M HB(aq) 200 mL에 0.5 M NaOH(aq)을 첨가하여 $[\text{Na}^+] = \frac{1}{6}$ M이 되었을 때...㉢ 첨가한 NaOH(aq)의 부피를 V_3 mL이라고 두면 $\frac{0.5 \times V_3}{V_3 + 200} = \frac{1}{6}$ 이므로 $V_3 = 100$ 이다. ㉠에서 $\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} = \frac{[\text{HA}]}{\frac{1}{18}} = 3$ 이므로 $[\text{HA}] = \frac{1}{6}$ M이다. NaOH(aq)을 첨가하기 전 HA(aq)의 양은 NaOH(aq)을 첨가하였을 때 HA(aq)와 $\text{A}^-(\text{aq})$ 의 양의 합과 같으므로 $x \times 400 = (\frac{1}{18} + \frac{1}{6}) \times 450$ 이고 $x = 0.25$ 이다. ㉡에서 $0.25 \times 400 = (\frac{1}{7} + [\text{HA}]) \times 560$ 이므로 ㉡에서 $[\text{HA}] = \frac{1}{28}$ M이다. ㉡에서 HA의 산이온화 상수 $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = a$ 이고, 이에 $[\text{HA}]$, $[\text{A}^-]$ 를 대입하여 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 에 대해 정리하면 $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{a}{4}$ 이다. 마찬가지로 ㉢에서 $[\text{HB}]$ 를 구하면 $[\text{HB}] = \frac{1}{3}$ M이므로 $\frac{[\text{HB}]}{[\text{B}^-]} = 2 (= y)$ 이다. ㉢에서 HB의 이온화 상수 $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{B}^-]}{[\text{HB}]} = b$ 이고, 이에 $[\text{HB}]$, $[\text{B}^-]$ 를 대입하여 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 에 대해 정리하면 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2b$ 이다. ㉢와 ㉡에서 pH가 같으므로 $\frac{a}{4} = 2b$ 이고 $\frac{a}{b} = 8$ 이다. 따라서 $x \times \frac{a}{b} = 2 \times 8 = 16$ 이다. 정답㉡

18. 화학 평형

[정답맞히기] 초기 상태의 A(g)의 질량을 1 g이라고 두면, B(g)의 질량은 14 g이다. 화학 반응식을 고려할 때 분자량 비는 A : B = 1 : 2이다. 초기 상태와 비교할 때 II에서 $\frac{\text{B(g)의 질량(g)}}{\text{A(g)의 질량(g)}}$ 이 감소하였으므로 역반응이 우세하게 일어났다. 감소한 B(g)의 질량

을 w g이라고 두면, $\frac{14-w}{1+w} = \frac{2}{3}$ 이므로 $w=8$ 이다. 따라서 II에서 기체의 질량은 A(g)가 9g, B(g)가 6g이다. A와 B의 분자량 비가 1:2이므로 II에서 B(g)의 양을 $3n$ mol이라고 두면, A(g)의 양은 $9n$ mol이다. 전체 기체의 질량은 같고 밀도 비는 I:II = 3:2이므로 부피는 I:II = 2:3이다. 이상 기체 방정식에 의해 $P \propto \frac{nT}{V}$ 이고, I과 II에서 기체의 압력이 같으므로 I에서 전체 기체의 양을 m mol, 부피를 $2VL$ 라고 두면 $\frac{m \times T}{2V} = \frac{12n \times \frac{9}{8} T}{3V}$ 이므로 $m=9n$ 이다. 초기 상태에서 전체 기체의 양이 $8n$ mol이므로 초기 상태에서 평형 상태 I로 진행할 때 역반응이 우세하게 일어났다. 이때 감소한 B(g)의 질량을 k g이라고 두면 I에서 B(g)의 질량(g)은 $14-k$ 이고 A(g)의 질량(g)은 $1+k$ 이다. I에서 전체 기체의 양이 $9n$ mol이므로 $k=2$ 이다. 따라서 I에서 $x = \frac{12}{3} = 4$ 이다. I에서 전체 기체의 부피는 $2VL$, A(g)와 B(g)의 양은 각각 $3n$ mol, $6n$ mol이고 II에서 전체 기체의 부피는 $3VL$, A(g)와 B(g)의 양은 각각 $9n$ mol, $3n$ mol이다. 따라서 K_1 은 $\frac{\frac{6n}{2V}}{(\frac{3n}{2V})^2}$ 이고 K_2 는 $\frac{\frac{3n}{3V}}{(\frac{9n}{3V})^2}$ 이다. $\frac{K_1}{K_2} = 12$ 이므로 $x \times \frac{K_1}{K_2} = 48$ 이다. 정답④

19. 기체 반응

[정답맞히기] 초기 상태에서 C(g)의 양은 0.5 mol으로 고정되어 있으며, 전체 기체의 양이 n mol이므로 초기 상태에서 A(g)의 양(mol)이 증가하면 B(g)의 양(mol)은 감소한다. $\frac{P_D}{P_C}$ 의 값이 최대가 되는 지점은 생성물이 가장 많이 생성되는 지점으로 A(g)

와 B(g)가 모두 반응하여 반응이 완결된 지점이라고 볼 수 있다. 따라서 $\frac{P_D}{P_C}$ 의 값이 최대가 될 때 초기 상태에서 A(g):B(g) = 1:2이다. 이때 A의 몰 분율이 a 이고 전체 기체의 양이 n mol이므로 A의 양은 an mol이고, B(g)의 양은 $2an$ mol이다. 이때 양적 관계는 다음과 같다.

	A(g)	+	2B(g)	→	C(g)	+	4D(g)
반응 전(mol)	an		$2an$		0.5		0
반응(mol)	$-an$		$-2an$		$+an$		$+4an$
반응 후(mol)	0		0		$0.5+an$		$4an$

이때 $\frac{P_D}{P_C} = 2$ 이므로 $\frac{4an}{0.5+an} = 2$ 이고, $an = 0.5$ 이다. 따라서 초기 상태에서 전체 기체의 양은 2 mol이므로 $n = 2$ 이다. A의 몰 분율이 $\frac{9}{5}a$ 일 때 A(g)의 양은 0.9 mol, C(g)의 양은 0.5 mol이므로 B(g)의 양은 0.6 mol이다. 이때 양적 관계는 다음과 같다.

	A(g)	+	2B(g)	→	C(g)	+	4D(g)
반응 전(mol)	0.9		0.6		0.6		0
반응(mol)	-0.3		-0.6		+0.3		+1.2
반응 후(mol)	0.6		0		0.9		1.2

초기 상태에서 기체 2 mol의 압력이 1 atm이므로, A(g) 0.6 mol의 부분 압력은 0.3 atm이다. 따라서 $n \times x = 2 \times 0.3 = \frac{3}{5}$ 이다. 정답②

20. 반응 속도

[정답맞히기] A에 대한 1차 반응이므로 (가)에서 반감기가 1번, 3번 지났을 때 양적 관계는 다음과 같다.

반감기 1번	A(g) → B(g) + C(g)	반감기 3번	A(g) → B(g) + C(g)
반응 전(mol)	5n 0 0	반응 전(mol)	5n 0 0
반응(mol)	$-\frac{5}{2}n$ $+\frac{5}{2}n$ $+\frac{5}{2}n$	반응(mol)	$-\frac{35}{8}n$ $+\frac{35}{8}n$ $+\frac{35}{8}n$
반응 후(mol)	$\frac{5}{2}n$ $\frac{5}{2}n$ $\frac{5}{2}n$	반응 후(mol)	$\frac{5}{8}n$ $\frac{35}{8}n$ $\frac{35}{8}n$

반감기가 1번 지났을 때와 반감기가 3번 지났을 때 $\frac{B(g)의 양(mol) + C(g)의 양(mol)}{A(g)의 양(mol)}$

의 비는 $2 : 14 = 1 : 7$ 이다. 따라서 (가)에서 이 반응의 반감기는 2 min이다.

(나)에서 A(g)의 양을 kn mol이라고 두면 $t = 0$ 일 때 $\frac{B(g)의 양(mol) + C(g)의 양(mol)}{A(g)의 양(mol)}$

$= b$ 이므로 B(g)의 양은 bkn mol이다. 전체 기체의 양이 $6n$ mol이므로 $k + bk = 6$ 이다.

(나)에서 반감기가 2, 4번 지났을 때 양적 관계는 다음과 같다.

반감기 2번	A(g) → B(g) + C(g)	반감기 4번	A(g) → B(g) + C(g)
반응 전(mol)	kn bkn 0	반응 전(mol)	kn bkn 0
반응(mol)	$-\frac{3kn}{4}$ $+\frac{3kn}{4}$ $+\frac{3kn}{4}$	반응(mol)	$-\frac{15kn}{16}$ $+\frac{15kn}{16}$ $+\frac{15kn}{16}$
반응 후(mol)	$\frac{kn}{4}$ $bkn + \frac{3kn}{4}$ $\frac{3kn}{4}$	반응 후(mol)	$\frac{kn}{16}$ $bkn + \frac{15kn}{16}$ $\frac{15kn}{16}$

반감기가 2번 지났을 때와 반감기가 4번 지났을 때 $\frac{B(g)의 양(mol) + C(g)의 양(mol)}{A(g)의 양(mol)}$

는 각각 $4b+6$, $16b+30$ 이다. (나)에서 이 반응의 반감기를 1 min이라고 가정하면 $4b+6=10b$ 이고 $b=1$ 이다. 이를 $16b+30$ 에 대입하면 $46b$ 이므로 주어진 조건을 만족한다. 따라서 (나)에서 이 반응의 반감기는 1 min이고, $k+bk=6$ 이므로 $k=3$ 이다.

기체의 부피가 일정할 때 $P \propto nRT$ 이므로 $\frac{(가)에서 B(g)의 부분 압력}{(나)에서 A(g)의 부분 압력} = \frac{\frac{5}{2}n \times T_1}{\frac{3}{4}n \times T_2} = 3$ 이

고, $T_1 = \frac{9}{10} T_2$ 이다. (가)에서 4 min일때 반감기가 2번 지났으므로 $A(g)$ 의 양이 $5n$ mol에

서 $\frac{5n}{4}$ mol으로 감소한다. 감소한 $A(g)$ 의 양이 $\frac{15n}{4}$ mol이므로 생성된 $C(g)$ 의 양도 $\frac{15n}{4}$

mol이다. 따라서 $\frac{(가)에서 C(g)의 부분 압력}{(나)에서 C(g)의 부분 압력} = \frac{\frac{15n}{4} \times T_1}{\frac{45n}{16} \times T_2} = \frac{\frac{15n}{4} \times \frac{9}{10} \times T_2}{\frac{45n}{16} \times T_2} = \frac{6}{5}$ 이다.

정답①