

2017학년도 대학수학능력시험  
과학탐구영역 화학II 정답 및 해설

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

**1. 수소 결합**

물 분자 사이에 작용하는 힘인 ㉠은 수소 결합이다. (가)는 액체 상태인 물을, (나)는 기체 상태인 얼음을 나타낸다.

[정답맞히기] 나. ㉠은 물과 얼음을 이루는 물분자 사이의 결합이므로 수소 결합이다.  
정답②

[오답피하기] 가. (가)는 분자의 배열이 일정하지 않으므로 액체 상태인 물이다.  
다. 얼음은 물 분자들이 일정한 배열을 이루면서 육각 구조를 만들어 빈 공간이 생김으로 부피가 물보다 크다. 따라서 밀도는 (가)가 (나)보다 크다.

**2. 결정의 분류**

[정답맞히기] B는 공유 결합 물질이면서 분자 결정은 아니므로 원자 결정에 해당하는 고체 물질이다. B의 예로는 흑연, 다이아몬드 등이 있다. C는 공유 결합 물질이 아니면서 분자 결정도 아니어야 하므로 이온 결합 물질이거나 금속 결합 물질이면 된다. C의 예 중 적절한 것은 구리, 염화 나트륨 등이 있다.  
정답④

[오답피하기] 얼음은 분자 결정이므로 A에 해당한다.

**3. 물의 광분해와 전기 분해**

(가)는 물의 광분해 이고, (나)는 물의 전기 분해이다. (가)의 광촉매 전극에서는 산소 기체가 발생하고, 백금 전극에서는 수소 기체가 발생한다. (나)의 (+)극에서는 산소 기체가 발생하고, (-)극에서는 수소 기체가 발생한다.

[정답맞히기] 가. 물의 분해 반응에서는 햇빛을 가해주거나, 전기 에너지를 가해 주어야 하므로 물의 분해 반응은 흡열 반응이다.  
나. (가)의 반응에서  $H_2O$ 은  $H_2$ 로 되므로 H의 산화수는 -1에서 0으로 감소한다. 따라서 H는 환원된다.  
정답③

[오답피하기] 다. (나)의 (-)극에서는 수소 기체가 발생하고, (+)극에서는 산소 기체가 발생한다.

**4. 분자 사이의 인력**

[정답맞히기] ④ 탐구 과정에서 분자량이 서로 비슷한 물질의 분자 사이의 인력을 끊는점으로 비교하고 있으므로 ㉠은  $O_2$ 와 분자량이 비슷하고, 극성을 띠는 물질이어야 한다. 따라서 가장 적절한 것은 분자량이 30인 NO이다.  
정답④

[오답피하기] ③  $N_2$ 는 분자량이 28이지만 무극성 분자이다.

## 5. 엔탈피 변화

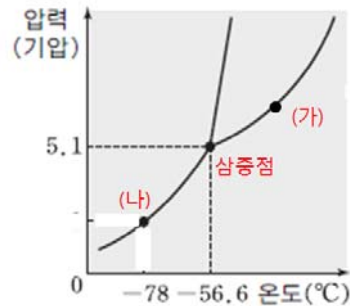
[정답맞히기] A. 흑연이 다이아몬드로 변하는 반응은 흡열 반응이므로 엔탈피( $H$ )는 다이아몬드가 흑연보다 크다. 정답①

[오답피하기] B. 25°C, 1기압에서 탄소의 동소체 중에서 가장 안정한 흑연의 생성 엔탈피( $H$ )는 0이다. 흑연이 다이아몬드로 변하는 반응은 흡열 반응이므로 다이아몬드의 생성 엔탈피는 0보다 크다.

C. 흑연과 다이아몬드 1몰이 완전 연소할 때 생성되는  $CO_2$ 는 1몰로 같으므로 엔탈피가 큰 다이아몬드가 연소할 때 방출하는 열량은 흑연보다 크다.

## 6. 이산화 탄소의 상평형

이산화 탄소의 상평형은 그림과 같고 (가)와 (나)는 이산화 탄소의 상평형 그림에서 다음과 같은 위치를 나타낸다.



[정답맞히기] ㄱ. (가)는  $CO_2(g)$ 와  $CO_2(l)$ 가 상평형을 이루고 있고, (나)는  $CO_2(g)$ 와  $CO_2(s)$ 가 상평형을 이루고 있으므로 (가)는 삼중점보다 높은 온도이고, (나)는 삼중점보다 낮은 온도이므로 온도는 (가)가 (나)보다 높다.

ㄴ. (가)의 온도와 압력에서  $CO_2$ 는 액체와 기체로만 존재할 수 있으므로  $CO_2(l) \rightarrow CO_2(s)$  반응은 자발적으로 일어나지 않는다. 따라서  $CO_2(l) \rightarrow CO_2(s)$  반응의 자유 에너지 변화( $\Delta H$ )는 0보다 크다.

ㄷ. (나)에서 온도를 낮추면  $CO_2(g) \rightarrow CO_2(s)$ 의 반응이 일어나면서  $CO_2(g)$ 의 입자수가 감소하게 되므로  $CO_2(g)$ 의 압력은 감소한다. 정답⑤

## 7. 엔탈피 변화와 반응 속도

[정답맞히기] ㄱ. 실험 I 과 II에서 A의 초기 농도와 온도가 같고, 촉매의 유무만 다르므로 엔탈피 변화( $\Delta H$ )는 같다.

ㄷ. 활성화 에너지( $E_a$ )는 정촉매를 첨가하면 감소하므로 III이 II보다 크다. 정답③

[오답피하기] ㄴ. 반응 속도 상수( $k$ )는 온도가 높을수록 크므로 I이 III보다 크다.

## 8. 화학 전지

화학 전지에서 표준 환원 전위가 작은 금속이 (-)극으로 작용하고, 표준 환원 전위가 큰 금속이 (+)극으로 작용한다. 따라서 A는 (-)극, B는 (+)극이다.

[정답맞히기]

ㄴ. 전지에서 반응이 진행됨에 따라 A에서 B로 이동한 전자가 수용액의  $H^+$ 과 반응하여  $H_2$  기체가 생성되고, A이온도 생성되므로 수용액의 질량은 A이온이 증가하면서

반응 전보다 증가한다.

ㄷ. 표준 전지 전위는  $E_{\text{전지}}^{\circ} = E_{\text{환원 전극}}^{\circ} - E_{\text{산화 전극}}^{\circ}$  이므로 반응  $2\text{B}(s) + 2\text{H}^{+}(aq) \rightarrow 2\text{B}^{+}(aq) + \text{H}_2(g)$ 에서 환원 전극에서 일어나는 반응은  $2\text{H}^{+} \rightarrow \text{H}_2$ 이고, 산화 전극에서 일어나는 반응은  $2\text{B} \rightarrow 2\text{B}^{+}$ 이므로  $E_{\text{전지}}^{\circ} = 0 - (0.80) = -0.80\text{V}$ 이다.

정답④

[오답피하기] ㄱ. A에서는 전자가 도선을 타고 B로 이동하면서, A이온이 생성되므로 A는 산화 전극이다.

### 9. 자유 에너지 변화

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 이므로 ㉠은  $\Delta H < 0$ ,  $\Delta S < 0$ 인 반응이고, ㉡은  $\Delta H > 0$ ,  $\Delta S > 0$ 인 반응이다. (가)는 반응 후에 분자수가 증가하는 반응이므로  $\Delta S > 0$ 으로 ㉡에 해당한다. 따라서 (가)는 ㉡이고, (나)는 ㉠이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 반응 전과 반응 후의 분자 수 변화로 보아  $\Delta S > 0$ 인 반응이므로 ㉡이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. ㉡이 (가)이므로 ㉠은 (나)이다. 따라서  $\Delta S < 0$ 인 반응이므로  $x$ 는 2보다 작아야 한다.

ㄷ.  $\frac{\text{반응 엔탈피}(\Delta H)}{\text{반응 엔트로피}(\Delta S)}$ 는  $\Delta G = 0$ 인 평형 상태에서 온도( $T$ )로 판단할 수 있다.

$0 = \Delta H - T\Delta S$ 에서  $T = \frac{\Delta H}{\Delta S}$ 이므로 평형 상태에서 온도는 ㉡ > ㉠이다. 따라서

$\frac{\text{반응 엔탈피}(\Delta H)}{\text{반응 엔트로피}(\Delta S)}$ 는 (가) > (나)이다.

### 10. 평형 상수

화학 반응식이  $\text{A}(g) \rightleftharpoons 2\text{B}(g)$ 이므로  $K = \frac{[\text{B}]^2}{[\text{A}]}$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 평형 상태이므로  $K = \frac{(0.3)^2}{0.6} = \frac{3}{20}$ 이다.

정답①

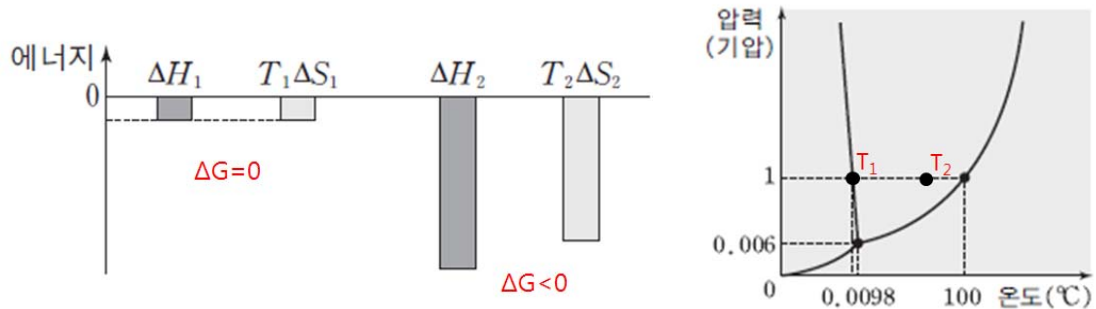
[오답피하기] ㄴ. (나)는 반응 지수  $Q = \frac{(0.2)^2}{0.4}$ 이므로  $Q < K$ 인 상태로 정반응으로 반응이 진행할 상태이다.

ㄷ. (다)는 반응 지수  $Q = \frac{(0.4)^2}{0.7}$ 이므로  $Q > K$ 인 상태로 역반응으로 반응이 진행할 상태이다. 따라서 (다)에서 정반응은 비자발적이다.

### 11. 물의 상평형

$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 이므로 그림에서 제시된 자료로부터 (가)의 반응은  $T_1$ 에서  $\Delta G = 0$ 이고, (나)의 반응은  $T_2$ 에서  $\Delta G < 0$ 임을 알 수 있다. (나)의 반응은  $\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ 의

반응이 자발적으로 일어나는 것이므로 1기압에서  $T_2$ 는 끓는점보다 낮은 온도를 나타낼 수 있다.



[정답맞히기] ㄱ. 1기압,  $T_1$ 에서  $\Delta G=0$ 이므로  $T_1$ 은 어는점이다.

ㄴ.  $T_1$ 보다 낮은 온도에서 반응 (가)는 자발적으로 일어나게 된다. 따라서  $\Delta G < 0$ 이고, 이는 1몰의 자유 에너지( $G$ )는  $H_2O(l)$ 이  $H_2O(s)$ 보다 크다는 것을 나타낸다.

ㄷ. 1기압,  $T_2$ 에서 반응 (나)는 자발적이므로  $T_2$ 는 끓는점보다 낮은 온도이므로  $T_2 - T_1 < 100K$ 이다. 정답⑤

### 12. 결합 에너지와 엔탈피 변화

[정답맞히기] 주어진 자료로부터  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$  반응의  $\Delta H = -570 kJ$ 이고,  $H_2O(l)$ 의 기화 엔탈피가  $\Delta H = 50 kJ/\text{몰}$ 이므로  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$  반응의  $\Delta H = -470 kJ$ 이다.  $\Delta H = (\text{반응물의 결합에너지합}) - (\text{생성물의 결합에너지합})$ 으로부터 구할 수 있으므로  $-470 = 880 + x - (4 \times 460)$ 에서  $x = 490 kJ/\text{몰}$ 이다.

정답③

### 13. 용액의 농도

각 수용액에 들어 있는 용질 NaOH의 질량을  $x$ 라고 하면 A는  $\frac{x}{400} \times 100 = 2.5\%$ 이고,

B는  $\frac{\frac{x}{40}}{\frac{110-x}{1000}} = 2.5 m$ , C는  $\frac{\frac{x}{40}}{0.05} = 2.5 M$ 이다. 이로부터 구한 각 수용액에 들어 있는

NaOH의 질량은 A, B, C가 각각 10g, 10g, 5g이다.

[정답맞히기] ㄱ. NaOH의 질량은 A가 10g, C가 5g이므로 몰수는 A가 C의 2배이다.

ㄴ. A와 B를 혼합한 수용액에 들어 있는 NaOH의 질량은 20g이므로 0.5몰이다. 따라서 A와 B를 혼합한 수용액의 부피는 1L여야 하므로  $V_1 = 1000mL$ 이다.

ㄷ. A와 C를 혼합한 수용액과 B와 C를 혼합한 수용액에는 NaOH가 15g으로 같은 질량만큼 들어 있다. 따라서 농도가 0.5M으로 같은 수용액을 만들기 위해서는  $V_2 = V_3 = 750mL$ 이다. 정답⑤

14. 기체의 용해도

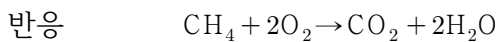
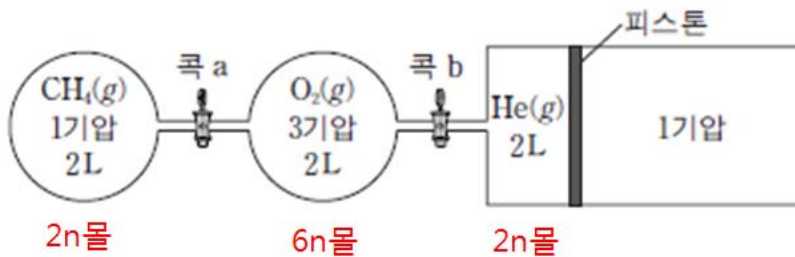
[정답맞히기] ㄴ. 물 1L를 추가한 후 평형에 도달하면 물이 2L가 되어 용해된 O<sub>2</sub>의 질량이 증가한다. 이때 H<sub>2</sub>O(g)의 부분 압력은 일정하게 유지되므로 O<sub>2</sub>의 압력이 감소한 만큼 기체의 부피가 감소하게 되므로 H<sub>2</sub>O(g)의 몰수는 감소한다.

ㄷ. P=2기압일 때 평형에 도달하게 되면 O<sub>2</sub>의 물에 대한 용해도는 2배 증가하게 된다. 따라서 O<sub>2</sub> 기체의 분자 수는 1기압일 때 보다 감소하게 되고 이에 따라 기체의 부피는  $\frac{V}{2}$ L보다 작다. 정답㉔

[오답피하기] ㄱ. 25°C에서 산소의 압력이 1기압일 때 물에 대한 용해도는 w g/L이지만 평형 상태에서 물의 증기 압력이 존재하므로 O<sub>2</sub>와 H<sub>2</sub>O(g)가 함께 1기압을 나타내어 O<sub>2</sub>의 부분 압력은 1기압보다 작다. 따라서 물에 녹아 있는 산소의 질량은 w g보다 작다.

15. 기체의 반응

[정답맞히기] CH<sub>4</sub>의 연소 반응의 화학 반응식은 CH<sub>4</sub>+2O<sub>2</sub>→CO<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O이다. 400K은 약 127°C이므로 생성물은 모두 기체 상태인 물질이다. 온도가 일정한 상태이므로 PV∝n이 되므로 반응 전의 기체의 몰수는 다음과 같다.



반응 전 2n몰 6n몰

반응 후  $-2n몰 - 4n몰 + 2n몰 + 4n몰$

반응 후 2n몰 + 2n몰 + 4n몰 + He 2n몰

이므로 반응 후에는 10n몰의 기체가 1기압에 놓이게 된다. 용기가 각각 2L이므로 실린더의 부피는 6L가 되고 CO<sub>2</sub>는 6L의 실린더에서  $\frac{1}{5}$ 의 몰분율로 존재하게 된다. 이

상 기체 방정식에 따라 실린더에 들어 있는 기체의 몰수는  $n = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 6}{33}$ 이고, 이중

CO<sub>2</sub>의 몰분율은  $\frac{1}{5}$ 이므로 실린더에 존재하는 CO<sub>2</sub>의 몰수는  $\frac{1 \times 6}{33} \times \frac{1}{5} = \frac{2}{55}$ 몰이다.

정답㉕

16. 화학 반응 속도

서로 다른 온도에서 일어나는  $A(g) - 2B(g)$ 의 반응이고, 실험 I에서 [B]가 증가하는 비율이 20분마다  $\frac{1}{2}$ 배이므로 반응은 A에 관한 1차 반응이다.

[정답맞히기] ㄱ. [B]가  $\frac{1}{2}$ 배씩 증가하는 시간이 실험 I은 20분이고, 실험 II에서는 [B]가  $\frac{1}{4}$ 배씩 증가하는 시간이 20분이므로 반응 속도는 실험 II가 I보다 빠르다는 것을 알 수 있다. 따라서 온도는  $T_1 < T_2$ 이다.

ㄴ. I에서 20분 일 때 [B]가 6.4 M 증가하였고, 60분일 때 20분 동안 1.6 M 증가하였으므로 순간 반응 속도는 20분일 때가 60분 일 때의 4배이다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. 반응식이  $A(g) - 2B(g)$ 이므로 II에서 A의 초기 농도를  $x$ M라고 하면 [B]의  $\frac{1}{2}$ 배가 각 시간마다 반응한 것이 되므로  $x - 2.4 - 0.6 - 0.15 - \dots = 0$ 이 된다. 따라서  $x = 2.4 + 0.6 + 0.15 + \dots = 3.2$ M이다. ( $S = \frac{a}{1-r}$ )

17. 묽은 용액의 증기 압력 내림

[정답맞히기] 묽은 용액의 어는점 내림은  $\Delta T_f = K_f \cdot m$ 이므로 X와 Y의 화학식량을

$M_X, M_Y$ 라고 하면 수용액 I에서  $\frac{\frac{a}{M_X} + \frac{b}{M_Y}}{0.18} = \frac{50}{9}$ , II에서  $\frac{\frac{a}{M_X} + \frac{2b}{M_Y}}{0.18} = \frac{175}{18}$  이다.

이를 계산하면  $\frac{a}{M_X} = 0.25$ 몰,  $\frac{b}{M_Y} = 0.75$ 몰이다. 따라서 수용액 III에서 X의 질량은  $3a$

이므로  $\frac{3a}{M_X} = 0.75$ 몰, Y의 질량은  $b$ 이므로  $\frac{b}{M_Y} = 0.75$ 몰이 되고 물의 몰수는 10몰이 된다. 수용액에서 증기 압력은 용매의 몰분율에 비례하므로 증기 압력  $x$ 는  $\frac{10}{11.5}P = \frac{20}{23}P$  이다. **정답②**

18. 화학 반응 속도

실험 I에서는  $t = 10$ 분 이후 반응이 모두 끝났으므로 반응 후에 기체의 몰수가 감소하는 반응임을 알 수 있다. I에서 반응 초기 몰수가 A와 B의 합이 32몰일 때 반응 후에 전체 기체의 몰수가 24몰이 되기 위해 성립해야 하는 반응식은 다음과 같다.

(실험 I)

화학 반응식	$2A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$		
반응 초기 몰수	16	16	
반응	-16	-8	+16
반응 후 몰수	0	8	16 (전체 24몰)

이러한 화학 반응식을 토대로 실험 II, III의 화학 반응을 나타내면

(실험 II)

화학 반응식	$2A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$		
반응 초기 몰수	24	8	
반응( $t=10$ 분)	-8	-4	+8
반응 후 몰수	16	4	8 (전체 28몰)
반응( $t=20$ 분)	-4	-2	+4
반응 후 몰수	12	2	12 (전체 26몰)

(실험 III)

화학 반응식	$2A(g) + B(g) \rightarrow 2C(g)$		
반응 초기 몰수	16	8	
반응( $t=10$ 분)	-8	-4	+8
반응 후 몰수	8	4	8 (전체 20몰)
반응( $t=20$ 분)	-4	-2	+4
반응 후 몰수	4	2	12 (전체 18몰)

[정답맞히기] ㄱ. 실험 II와 III에서 A의 몰수는 달라졌지만 B의 몰수가 같을 때  $t=10$ 분 동안 반응한 몰수가 같으므로 B에 관한 1차 반응임을 알 수 있다. 따라서 B의 몰수가 2배인 I이 초기 반응 속도가 II의 2배이다.

ㄷ.  $t=20$ 분일 때 I에서 C(g)의 몰분율은  $\frac{16}{24} = \frac{2}{3}$ 이고, III에서 C(g)의 몰분율은

$\frac{12}{18} = \frac{2}{3}$ 이다. 따라서  $\frac{\text{I에서 C(g)의 몰분율}}{\text{III에서 C(g)의 몰분율}} = 1$ 이다.

정답④

[오답피하기] ㄴ. 화학 반응식의 양적 관계로부터  $a=2$ 임을 알 수 있고, 실험 III에서  $t=20$ 분일 때 전체 기체의 몰수는 18몰이므로  $a+x=20$ 이다.

### 19. 평형이동의 법칙

$aA(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ 의 반응에서 (가)가 평형에 도달한 상태에서 B와 C의 몰수가 같으므로 (나)의  $T_1$ 과  $T_2$ 에서는 반응이 진행하면 B와 C의 몰수는 같을 것임을 알 수 있다.

[정답맞히기] ㄱ, (나)에서  $T_1$ 과  $T_2$ 는 모두 압력이 증가할수록 A의 몰분율이 증가하는 것으로 보아 역반응 쪽으로 반응이 진행한 것임을 알 수 있다. 반응의  $\Delta H > 0$ 이므로 역반응 쪽으로 반응이 더 많이 일어난  $T_1$ 이 온도가 더 낮다는 것을 알 수 있다. 따라서  $T_1 < T_2$ 이다.

ㄴ. (나)에서 압력이 증가함에 따라 A의 몰분율이 증가하는데, 평형이 이동할 때 압력이 증가함에 따라 분자 수가 감소하는 방향으로 평형이 이동해야 하므로 A의 계수  $a=1$ 이다. 따라서 화학 반응식은  $A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ 이다. 평형 상수는 온도에 의해서

만 바뀌므로 (나)에서 압력이 같은 상태에서 평형 상수  $K$ 의 값을 구해보면  $PV=nRT$ 에서 각 기체의 몰분율만큼 부분 압력을 나타낼 수 있으므로  $\frac{n}{V} = \frac{P}{RT} \propto \frac{\text{몰분율}}{T}$ 가 된다. (가)에서 평형 이동이 이루어지므로 B와 C의 몰수는 같아 지도록 평형은 이동하게 되므로  $T_1$ 에서는 A의 몰분율이  $\frac{2}{3}$ 이어서  $K$ 는

$$K = \frac{\frac{1}{6T_1} \times \frac{1}{6T_1}}{\frac{2}{3T_1}} = \frac{1}{24T_1} \text{이다. 또한 } T_2 \text{에서는 A의 몰분율이 } \frac{1}{2} \text{이어서}$$

$$K = \frac{\frac{1}{4T_1} \times \frac{1}{4T_1}}{\frac{1}{2T_1}} = \frac{1}{8T_1} \text{이다. 따라서 } \frac{T_2 \text{에서의 } K}{T_1 \text{에서의 } K} = \frac{3T_1}{T_2} \text{이다.}$$

ㄷ. (가)의 실린더에 He(g) 1몰을 넣은 후 3기압,  $T_2$ 일 때 화학 반응에 관계된 기체의 A~C의 부분 압력의 합은 3기압보다 작아지게 된다. 따라서 압력이 줄어들면 평형은 생성물의 계수의 합이 증가하는 방향으로 이동해야 하므로 정반응 쪽으로 평형이 이동하게 되어 몰수는 B가 A보다 크다. 정답⑤

## 20. 수용액의 pH

[정답맞히기]  $HA + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$ 의 평형 반응식으로부터 (가)의  $\frac{[A^-]}{[HA]}$ 의 값은

약산의 이온화도( $\alpha$ )임을 알 수 있다. 또한 (나)에서는  $\frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{1}{3}$ 인 것으로부터 (나)에서는 중화점의  $\frac{1}{4}$ 의 부피에 해당하는 지점임을 알 수 있다. 따라서 중화점의  $\frac{1}{4}$ 에 해당하는 지점의 양적 관계에 따라  $x \times 0.08 \times \frac{1}{4} = 0.8 \times 0.025$ 이고  $x = 1$ 이다. 문제 상황

서와 같이 0.2 M HA(aq) 20mL를 0.8M NaOH(aq)으로 적정하였을 때 중화점에서는  $A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^-$ 의 평형 반응이 일어나게 되므로  $A^-$ 의 농도를 C라하고, 이

이온화도를  $\alpha'$ 이라고 하면  $\frac{[A^-]}{[HA]} = \frac{C}{C\alpha'} = \frac{1}{\alpha'}$ 이다.

HA의  $\alpha = 10^{-3}$ 이므로  $A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^-$  반응의  $K_b = \frac{1}{K_a} = 10^{-8} = C(\alpha')^2$ 가 된

다. 0.2M HA 20mL는 중화점에서  $A^-$ 을 0.004몰 내놓게 되고 전체 수용액은 중화 반응의 양적 관계에 따라  $0.2 \times 0.02 = 0.8 \times 0.005$ 가 되어 HA(aq) 20mL와 NaOH(aq) 5mL가 총 부피가 된다. 따라서  $C' = \frac{0.004}{0.025} = \frac{4}{25}$ M이고,  $K_b = 10^{-8}$ 이므로

$\alpha' = \sqrt{\frac{K_b}{C}} = \sqrt{\frac{25}{4}} \times 10^{-4} = \frac{1}{4000}$ 이다. 따라서 중화점에서  $\frac{[A^-]}{[HA]} = 4000$ 이다. 정답④