

2019학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

화학II 정답

1	①	2	⑤	3	④	4	⑤	5	①
6	④	7	③	8	⑤	9	③	10	③
11	②	12	②	13	⑤	14	⑤	15	①
16	④	17	③	18	②	19	④	20	③

해설

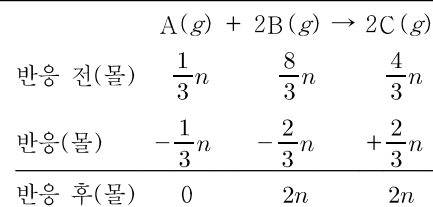
- [출제의도] 물의 광분해를 이해한다.**  
빛에너지를 이용해 물을 광분해하면 H<sub>2</sub>가 생성된다.
- [출제의도] 분자 사이에 작용하는 힘을 이해한다.**  
H<sub>2</sub>O과 HF는 수소 결합을 한다.
- [출제의도] 물의 성질을 이해한다.**  
비열은 H<sub>2</sub>O(l)이 H<sub>2</sub>O(s)보다 크므로 1℃를 높이는 데 필요한 열량은 D에서가 A에서보다 크다.
- [출제의도] 촉매와 활성화 에너지를 이해한다.**  
정촉매는 활성화 에너지를 감소시키는 물질이다.
- [출제의도] 화학 평형과 자유 에너지를 이해한다.**  
평형 상태에서 농도비는 A : B = 3 : 2이다.
- [출제의도] 0차 반응을 이해한다.**  
실험 I 과 II에서 반응 속도는 일정하므로 이 반응은 0차 반응이다. a = 0.003이고, b = 0.012이다.
- [출제의도] 기체의 용해 평형을 이해한다.**  
1 기압 : w g = x 기압 : 0.1M g이므로  $x = \frac{M}{10w}$ 이다.
- [출제의도] 고체의 결정 구조를 이해한다.**  
A는 체심 입방 구조, B는 면심 입방 구조이다. A와 B의 밀도 비는  $\frac{2 \times 5z}{(5y)^3} : \frac{4 \times 8z}{(4y)^3} = 4 : 25$ 이다.
- [출제의도] 화학 반응의 자발성을 이해한다.**  
(다)는  $\Delta S < 0$ ,  $\Delta G < 0$ 이므로  $\Delta H < 0$ 이다. (다)의  $\Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1$  이므로  $\Delta H_1 > 0$ 이다.
- [출제의도] 반응 속도에 영향을 미치는 요인을 이해한다.**  
 $T_1 > T_2$ 이고,  $a > b$ 이다.
- [출제의도] 용액의 농도를 이해한다.**  
(가)는 2 m이므로 1080 : 80 = 135 : w이고, w = 10이다. (나)는  $\frac{0.25 \text{ 몰}}{0.2 \text{ L}} = 1.25 \text{ M}$ 이다.
- [출제의도] 엔탈피를 이해한다.**  
(나)의 생성 엔탈피가 0이므로 (나)는 흑연이다.
- [출제의도] 물질의 상평형을 이해한다.**  
 $t_2 > t_1$ 이고,  $P_2 > P_1$ 이다.  $t_2$ ℃,  $P_1$  기압에서 X의 가장 안정한 상은 기체이다.
- [출제의도] 1차 반응을 이해한다.**  
A의 물분율과 반응 계수로부터 구한 실험 I, II에서 t = 10 초일 때의 물질의 몰농도는 다음과 같다.

t = 10 초	[A](M)	[B](M)	[C](M)
실험 I	0.4	0.4	0.2
실험 II	0.6	0.6	0.3

A의 초기 농도는 I에서 0.8 M, II에서 1.2 M이므로

이 반응은 1차 반응이고 반감기는 10 초이다.

- [출제의도] 화학 전지를 이해한다.**  
 $a - (-0.76 \text{ V}) = +0.31 \text{ V}$ 이므로  $a = -0.45$ 이다.  $b - (-0.76 \text{ V}) = +1.10 \text{ V}$ 이므로  $b = 0.34$ 이다.
- [출제의도] 용액의 증기 압력 내림을 이해한다.**  
(가)에서 용질은 0.1 몰이고 증기 압력 내림( $\Delta P$ )이  $\frac{1}{51} P \text{ mmHg}$ 이므로 물은 5 몰이고,  $x = 96$ 이다. (나)의 증기 압력은  $\frac{5}{5+0.2} P = \frac{25}{26} P \text{ (mmHg)}$ 이다.
- [출제의도] 화학 평형의 원리를 이해한다.**  
ㄱ, ㄴ.  $T_1 \text{ K}$ 에서 A(g)와 B(g)를 같은 몰수로 넣었으므로 평형 I에서 A와 B의 몰수는 같다. 평형 II에서는 I에서와  $X_A$ 이 같으므로 A와 B의 몰수는 I에서보다 증가하고, 넣어 준 물질은 C(g)이다.  
[오답풀이] ㄷ. II에서 흡열 반응인 역반응 쪽으로 평형이 이동하므로  $T_2 > T_1$ 이고, 전체 기체의 몰수는 같으므로  $P > 3$ 이다.
- [출제의도] 중화 적정을 이해한다.**  
HA(aq)과 HB(aq)의 몰농도는 0.1 M로 서로 같다. HA(aq)의 중화점에서  $[A^-] = 0.05 \text{ M}$ ,  $[OH^-] = \sqrt{0.05 \times K_b} = \sqrt{0.05 \times 1 \times 10^{-9}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times 10^{-5} \text{ (M)}$ 이고  $\text{pH} = 9 - \log \sqrt{2}$ 이다. HB(aq)의 중화점에서  $[B^-] = 0.05 \text{ M}$ ,  $[OH^-] = \sqrt{0.05 \times 1 \times 10^{-8}} = \sqrt{5} \times 10^{-5} \text{ (M)}$ 이고  $\text{pH} = 9 + \log \sqrt{5}$ 이다. 따라서  $x < 9 < y$ 이다.
- [출제의도] 화학 평형의 원리를 이해한다.**  
초기에 넣어준 A(g)의 몰수를 3n 몰이라고 하면 평형 (가)에서 A(g)는 2n 몰, B(g)는 2n 몰이다. 초기 상태에서  $1 \times 3 V = 3n RT$ 이므로 평형 (가)에서는  $2 \times V_1 = 4n RT$ 이고  $V_1 = 2 V$ 이다. (가)에서 역반응 쪽으로 평형이 이동하여 평형 (나)에 도달하므로 (나)에서  $\frac{B \text{의 몰수}}{A \text{의 몰수}} = \frac{2n - 2x}{2n + x} = \frac{1}{2}$ ,  $x = 0.4n$ 이고 A(g)는 2.4n 몰, B(g)는 1.2n 몰이다.  $P \times V_2 = 3.6n RT$ 에서  $P V_2 = 3.6 V$ 이다. (가)와 (나)에서 평형 상수(K)는 같으므로  $\frac{n}{V} = \frac{0.6n}{V_2}$ 이고,  $V_2 = 0.6 V$ ,  $P = 6$ 이다. 따라서  $P \times \frac{V_1}{V_2} = 20$ 이다.
- [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.**  
(나) 과정 후 용기 II의 혼합 기체가 4n 몰이므로 용기 I의 혼합 기체는 2n 몰이다. 반응 전 A(g)는 n 몰이므로 반응 후 C(g)는 2n 몰이고, 남아 있는 B(g)는 4n 몰이다. (나)에서 꼭 a를 닫았으므로 (나) 과정 후 용기 II에는 B(g)  $\frac{8}{3}n$  몰, C(g)  $\frac{4}{3}n$  몰이 들어 있다. (다) 과정 후 실린더 2L와 용기 II 2L에 들어 있는 C(g)는 0.5 기압이므로 2n 몰이다. 혼합 기체의 압력이 1 기압이므로 B(g)도 0.5 기압, 2n 몰이다. (다) 과정 후 B(g)는  $\frac{2}{3}n$  몰이 감소하고 C(g)는  $\frac{2}{3}n$  몰이 증가하므로 반응한 A(g)는  $\frac{1}{3}n$  몰이다. 따라서  $x = 2$ ,  $P_2 = \frac{1}{3}$ 이고, (다)에서 기체의 반응은 다음과 같다.



(가)에서 B(g)는 6n 몰이므로  $P_1 = 3$ 이다. 따라서  $x \times \frac{P_1}{P_2} = 18$ 이다.