

2016학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

화학II 정답

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

해설

- [출제의도] 광분해를 이해한다.**  
광분해를 통해 물을 분해하여 수소를 얻을 수 있다.
- [출제의도] 촉매에 의한 변화를 이해한다.**  
촉매를 넣으면 반응의 활성화 에너지와 반응 속도가 변하지만 반응 엔탈피 값은 변하지 않는다.
- [출제의도] 평형과 온도의 관계에 대해 이해한다.**  
발열 반응에서 온도를 높이면 평형에서 반응 물질의 농도가 커지고, 평형에 도달하는 시간이 짧아진다.
- [출제의도] 반응의 자발성을 이해한다.**  
ㄴ.  $\Delta G$ ,  $\Delta S$ 가 0보다 작으므로  $\Delta H$ 가 0보다 작다.  
[오답풀이] ㄷ. (다)의  $\Delta S$ 가 0보다 크므로 온도가 증가하면  $\Delta G$ 는 작아진다.
- [출제의도] 분자 사이에 작용하는 힘을 이해한다.**  
(가)~(라)는 각각  $\text{CH}_4$ ,  $\text{SiH}_4$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{NH}_3$ 이다.
- [출제의도] 반응의 자발성을 이해한다.**  
ㄱ.  $\Delta S$ 는 기화될 때가 용해될 때보다 크다. ㄴ.  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ 이므로 녹는점  $T_1$ 은  $\frac{5600}{a}$ 이다.  
[오답풀이] ㄷ. (나)에서  $\Delta S_{\text{계}} > 0$ ,  $\Delta S_{\text{주위}} < 0$ 이다. 3000 K에서  $\Delta S_{\text{계}} + \Delta S_{\text{주위}} > 0$ 이므로  $|\Delta S_{\text{계}}| > |\Delta S_{\text{주위}}|$ 이다.
- [출제의도] 고체의 결정 구조를 이해한다.**  
(가)의 단위 세포에 포함된 A 원자 수는 2이고, (나)의 단위 세포에 포함된 A 이온 수는 1이다.
- [출제의도] 화학 전지의 원리를 이해한다.**  
 $0.50 = y - (-0.76)$ 이므로  $y = -0.26$ 이고,  $x = 0.8 - (-0.26) = 1.06$ 이다.
- [출제의도] 화학 반응에서 에너지 관계를 안다.**  
ㄱ. 분해 엔탈피는 생성 엔탈피와 부호만 반대이다.  
ㄷ.  $\Delta H = \frac{1}{2} \times 272 + 436 + 498 = 1070 \text{ kJ}$ 이다.  
[오답풀이] ㄴ.  $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 생성 엔탈피( $\Delta H$ )는  $-242 \text{ kJ/몰}$ 이다.
- [출제의도] 기체의 용해 평형을 이해한다.**  
ㄴ. (나)와 (다)의 수증기압이 같으므로  $\text{O}_2$ 와 He의 부분 압력은 같다. 같은 압력에서 용해도는  $\text{O}_2$ 가 He보다 크므로 용해되지 않은 기체의 몰수는 He이  $\text{O}_2$ 보다 크다. 기체의 부피는 (다)가 (나)보다 크고  $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 몰수는 (다)에서가 (나)에서보다 크다.  
[오답풀이] ㄱ.  $\text{O}_2$ 의 부분 압력은 1기압보다 작으므로 용해된  $\text{O}_2$ 의 몰수는  $a$ 보다 작다. ㄷ. (다)에 He를 추가해도 He의 부분 압력은 변하지 않는다.
- [출제의도] 기체 상태 방정식을 이해한다.**

1기압  $\times 1\text{L}$ 에 해당하는 기체의 몰수가  $n$ 이라면 (나)에서 반응 전 X와 Y의 몰수는 각각  $3n$ ,  $2n$ 이고, 반응 후 전체 몰수가  $5n$ 이므로  $z = 2$ 이다. 반응 전과 후 기체의 몰수가 일정하고  $V_2$ 가 2이므로  $P \times 3 + 1 \times 3 = 1 \times (2 + 3)$ 에서  $P = \frac{2}{3}$ 이다.

12. **[출제의도] 묽은 용액의 성질을 이해한다.**  
ㄱ. A  $a \text{ g}$ 당  $\Delta T_f = 2k$ , B  $b \text{ g}$ 당  $\Delta T_f = k$ 이므로 몰수는  $a \text{ g}$ 의 A가  $b \text{ g}$ 의 B의 2배이다. 분자량은 A가 B의 2배이므로  $a$ 는  $b$ 의 4배이다.

13. **[출제의도] 기체 상태 방정식을 이해한다.**  
(가)에 들어있는 X의 몰수가  $n$ 이라면 (나)에서 X와 He의 몰수는 각각  $n$ ,  $0.5n$ 이다. X, He의 분자량이 각각  $a$ , 4이고, 같은 부피에서 기체의 밀도비는 질량비와 같으므로  $\frac{na + 0.5n \times 4}{na} = 1 + \frac{2}{a}$ 이다.

14. **[출제의도] 농도의 정의를 이해한다.**  
(가)~(라)에 들어 있는 A의 양은 다음과 같다.

용액	(가)	(나)	(다)	(라)
질량(g)	6	12	$2.4x$	24
몰수(몰)	0.25	0.5	$0.1x$	1

[오답풀이] ㄷ. (라)는 물 501g에 A가 1몰 녹아 있으므로 몰랄 농도는  $2 \text{ m}$ 보다 작다.

15. **[출제의도] 증기 압력과 기체의 성질을 이해한다.**  
 $A(l)$   $w \text{ g}$ 은  $t_1 \text{ }^\circ\text{C}$ 에서 모두 증발하고 이후 직선 구간에서는 기체 법칙을 따른다.  $A(l)$ 의 질량이 2배가 되면 모두 증발되었을 때 기체의 몰수가 2배이므로 직선 구간의 기울기는  $2w \text{ g일 때}$ 가  $w \text{ g일 때}$ 의 2배이다.

16. **[출제의도] 평형 상수의 개념을 이해한다.**  
ㄱ. ○, △, ■는 각각 B, A, C이다. ㄴ.  $K = \frac{(2/V)^2}{(3/V) \times (4/V)^3} = \frac{4}{3}$ 이므로  $V$ 는 8이다.  
[오답풀이] ㄷ. 반응 지수(Q)는  $K$ 보다 크다.

17. **[출제의도] 상평형 그림을 이해한다.**  
ㄱ. (나)는 고체와 기체의 상평형 상태, (다)는 액체와 기체의 상평형 상태이므로  $P$ 는 5.1보다 작고  $3P$ 는 5.1보다 크다.

18. **[출제의도] 반응 속도와 농도 변화를 이해한다.**  
ㄴ. (나)에서 0~1분, 1~3분에서의 평균 반응 속도는 각각 2 M/분, 0.5 M/분이다.  
[오답풀이] ㄷ. 초기 농도가 2 M일 때, 2분 후 A, X의 농도 감소량은 각각 1.5 M, 1 M이므로 생성물의 농도 비는  $[B] : [Y] = 3 : 1$ 이다.

19. **[출제의도] 산 염기 중화 반응을 이해한다.**  
ㄴ.  $\text{HCl}(aq)$  10 mL를 넣어 주었을 때  $[B] = [\text{BH}^+]$ 이고,  $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ M}$ 이므로  $K_b = \frac{[\text{BH}^+][\text{OH}^-]}{[B]} = 1 \times 10^{-4}$ 이다. 1 M  $B(aq)$ 의  $[\text{OH}^-] = \sqrt{CK_b} = 10^{-2} \text{ M}$ 이므로 pH는 12이다. ㄷ.  $\text{BH}^+$ 은 B의 짝산이므로  $K_a = 1 \times 10^{-10}$ 이고 중화점에서  $[\text{BH}^+] = \frac{1}{3} \text{ M}$ 이므로  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{CK_a} = \sqrt{\frac{1}{3} \times 10^{-10}}$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. B  $w \text{ g}$ 의 몰수는 0.01몰이므로 분자량은  $100w$ 이다.

20. **[출제의도] 평형 상수와 평형 이동을 이해한다.**  
ㄱ. 평형 상수( $K$ )는  $\frac{0.3}{0.3 \times 0.1} = 10$ 이다. ㄷ. B 0.2몰을 추가할 때 반응물이  $x$ 몰씩 반응한다면  $K =$

$\frac{(0.3+x)}{(0.3-x)(0.3-x)} = 10$ 이므로  $x$ 는 0.1이다. 따라서 (나)에서 A~C의 몰수는 각각 0.2, 0.2, 0.4이므로 C의 몰분율은 0.5이다. (다)에서 C의 몰분율이 0.4로 감소하므로  $\Delta H$ 는 0보다 작다.  
[오답풀이] ㄴ. 기체의 부분 압력은 몰수에 비례하므로 A의 부분 압력은 (가):(나) = 3:2이다.