

2017학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

화학II 정답

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

해설

- [출제의도] 녹색 화학을 이해한다.**
녹색 화학은 환경 친화적인 화학이다.
- [출제의도] 상태 변화의 자발성을 이해한다.**
(가)는 C_2H_5OH 의 기화 반응, (나)는 응고 반응이다. $\Delta H_1 > 0$, $\Delta H_2 < 0$ 이고, $|\Delta H_1| > |\Delta H_2|$ 이다. (가)에서 $\Delta G = 0$ 인 온도는 끓는점, (나)에서 $\Delta G = 0$ 인 온도는 어는점이다.
- [출제의도] 분자 사이에 작용하는 힘을 이해한다.**
A, B, C는 각각 H, Cl, F이다.
ㄷ. 액체 상태에서 모든 분자 사이에 분산력이 작용한다.
- [출제의도] 고체의 결정 구조를 이해한다.**
(가)는 체심 입방 구조, (나)는 면심 입방 구조이다.
[오답풀이] ㄷ. 면심 입방 구조에서 원자 1개에 가장 인접한 원자 수는 12이다.
- [출제의도] 촉매를 이해한다.**
X는 정촉매이므로 활성화 에너지를 감소시킨다. 고체 촉매는 반응 후 회수하여 재사용할 수 있다.
- [출제의도] 증기 압력 내림으로 몰분율을 구한다.**
용액의 증기 압력 = 용매의 증기 압력 \times 용매의 몰분율이므로, T_2 에서 물의 증기 압력은 $3a + 3b$ 이다. 따라서 T_2 에서 (가)와 (나)의 증기 압력 내림(ΔP)은 각각 $3b$, $5b$ 이고, ΔP 는 X의 몰분율에 비례하므로 X의 몰분율비 (가):(나) = 3:5이다.
- [출제의도] 엔탈피를 이해한다.**
ㄷ. H_2O 2몰에는 O-H 결합이 4몰 있다.
[오답풀이] ㄱ. 물의 기화 엔탈피는 $\frac{c}{2}$ kJ/몰이다.
- [출제의도] 산 염기 평형을 이해한다.**
산의 세기는 $HB > HA > HC$ 이다.
- [출제의도] 헤스 법칙을 이해한다.**
ㄱ. 반응식으로부터 (가)와 (나)의 ΔH 의 합이 (다)의 ΔH 와 같음을 알 수 있다. 따라서 ㉠, ㉢, ㉤는 각각 (나), (다), (가)에 해당한다.
- [출제의도] 반응 속도와 반응 차수를 이해한다.**
(가)는 1차 반응, (나)는 0차 반응이다.
[오답풀이] ㄷ. T_2 에서 반응물의 농도가 2M일 때 (가)의 초기 반응 속도는 a M/분이고, (나)의 반응 속도는 농도에 관계없이 $\frac{b}{2}$ M/분이다.
- [출제의도] 화학 평형을 이해한다.**
ㄱ. $K = \frac{0.2^2}{n} = 0.02$ 이므로 $n = 2$ 이다. ㄷ. 온도를 높여 주면 반응 $X(g) \rightleftharpoons 2Y(g)$ 은 정반응이 우세하게 진행되어 기체 몰수가 증가한다.

- [오답풀이] ㄴ. 처음 넣어 준 A의 몰수는 2.2이다.
- [출제의도] 몰랄 농도를 비교할 수 있다.**
몰랄 농도의 비는 $A : B : C : D = 1 : \frac{1}{2} : 1 : \frac{2}{3}$ 이다.
 - [출제의도] 화학 전지의 원리를 이해한다.**
표준 환원 전위(E°)는 $C > B > D > A$ 이므로, (다)의 표준 전지 전위($E^\circ_{\text{전지}}$)는 (가)와 (나)의 $E^\circ_{\text{전지}}$ 차 또는 (라)와 (마)의 $E^\circ_{\text{전지}}$ 차와 같다.
 - [출제의도] 산 염기 중화 반응을 이해한다.**
 $[HA] = [A^-]$ 이므로 $[H_3O^+] = K_a = 1.0 \times 10^{-5}$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. 1M NaA(aq)에서 $[OH^-] = \sqrt{10} \times 10^{-5}$ M이다.
 - [출제의도] 화학 평형의 원리를 이해한다.**
ㄱ. ㉠에서 A, B는 각각 1몰, 2몰이므로 $K = 4$ 이다.
ㄴ. B의 몰분율이 $\frac{1}{2}$ 일 때, A, B는 각각 $\frac{4}{3}$ 몰이다.
ㄷ. B의 몰분율이 $\frac{2}{3}$ 일 때, 반응 지수(Q)를 구하여 평형 상수(K)와 비교한다. B의 몰분율이 $\frac{2}{3}$ 일 때, A, B의 몰수는 각각 1.5, 3이므로 Q는 K보다 크다. 따라서 평형에서 B의 몰분율은 $\frac{2}{3}$ 보다 작다.
 - [출제의도] CO_2 의 상평형을 이해한다.**
ㄱ. TK, P_1 기압에서 0.1몰의 $CO_2(g)$ 의 부피는 1.6 L이므로, P_2 는 P_1 보다 작다. ㄴ. 콧을 열면 $CO_2(s)$ 가 자발적으로 $CO_2(g)$ 로 승화한다.
[오답풀이] ㄷ. 콧을 열면 상평형에 도달할 때까지 승화하는 $CO_2(s)$ 의 몰수가 0.1보다 작으므로, $CO_2(s)$ 와 $CO_2(g)$ 가 함께 존재한다. 그러므로 $CO_2(g)$ 의 압력은 P_1 기압이다.
 - [출제의도] 농도의 정의를 이해한다.**
(가) x g, (나) y mL, (다) z g에 녹아 있는 NaOH의 몰수는 각각 0.1, 0.15, 0.2이다. 따라서 x, y, z는 각각 100, 150, 208이다.
 - [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.**
ㄱ. 보일 법칙에 따라 $1 \times (3 + V) = 1.5 \times (1 + V)$ 이므로 $V = 3$ 이다. 실린더 X에 들어 있는 He의 몰수는 n이다.
[오답풀이] ㄴ. (다)에서 X에 들어 있는 He의 부피가 증가하였으므로, P는 1.5보다 크고 Y에 들어 있는 He이 모두 빠져나갔음을 알 수 있다. He의 몰수는 부피에 비례하므로 $4:5 = 2n : 2n + m$ 이고 $2m = n$ 이다. ㄷ. (다) 과정 이후 추 b를 제거하면 X에 들어 있는 He이 모두 빠져나간다. Y에 들어 있는 He의 부피를 x L라 하면, $1.5 \times 5 = 1 \times (3 + x)$ 이므로 $x = 4.5$ 이다.
 - [출제의도] 용액의 증기 압력 내림을 이해한다.**
(가) 수용액의 끓는점에서 물의 증기 압력(mmHg)을 x라 하면, 물의 몰분율이 0.95이므로 $x \times 0.95 = 760$ 이고, $x = 800$ 이다.
 - [출제의도] 1차 반응의 반응 속도를 이해한다.**
ㄱ. A의 분해 반응은 반감기가 t초인 1차 반응이다. ㄷ. (나)에서 반응이 진행됨에 따라 부피가 증가하기 때문에 t초에서 A의 몰수는 (가)에서보다 크므로 B의 몰분율은 $\frac{1}{3}$ 보다 작다. 처음 t초 동안 반응한 A의 몰수를 a라 하면, t초 후 A의 몰 농도는 0.02M

이고 부피는 $\frac{0.04 + a}{0.04}$ L이므로 $\frac{0.04 - a}{0.04 + a} = \frac{1}{2}$ 이 성립한다. 따라서 $a = \frac{0.04}{3}$, $y = \frac{1}{4}$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 3t에서 A, B, C의 몰수는 각각 0.005, 0.035, 0.035이므로 $x = \frac{7}{15}$ 이다.