

화학 II 정답

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

화학 II 해설

1. [출제의도] 용해 평형 이해하기

포화 용액은 용해 평형 상태이다. 용해 평형은 동적 평형 상태로 ΔG 는 0이다.

2. [출제의도] 분자 사이의 힘 분석하기

㉠은 CH_3OH , ㉡은 H_2S 이다. 모든 분자 사이에는 분산력이 작용한다. O_2 는 무극성 분자이므로 쌍극자-쌍극자 힘이 작용하지 않는다. 기준 끓는점은 수소 결합이 존재하는 CH_3OH 이 수소 결합이 존재하지 않는 H_2S 보다 높다.

3. [출제의도] 고체 결정 구조 인식하기

A~C 이온의 위치는 각각 단위세포의 꼭짓점, 중심, 면의 중심이다. ○은 C 이온, ●은 B 이온이다. A 이온은 단순입방격자 구조를 형성한다. A 이온에 가장 인접한 B 이온 수는 8이다.

4. [출제의도] 물의 특성 탐구하기

해안 지역에서 낮에 해풍이 부는 현상은 물의 비열과 관련이 있다. 겨울철에 물이 표면부터 어는 것은 물의 밀도와 관련이 있다. 물방울 모양이 동그란 것은 물의 표면장력과 관련이 있다.

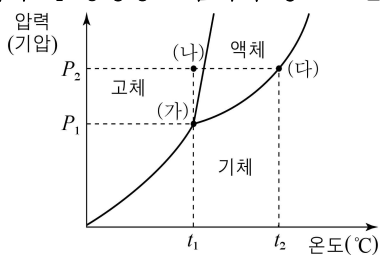
5. [출제의도] 반응 지수와 평형 상수 이해하기

[A]와 [B]가 1 M씩 감소하는 동안 [C]는 2 M 증가하였으므로 $c = 2$ 이다. t_1 에서는 정반응이 우세하게 진행되므로 $Q < K$ 이다. t_2 에서 C(g)를 추가로 넣으면 역반응이 우세하게 진행되어 $[A] > 1 \text{ M}$ 이다.

6. [출제의도] 헤스 법칙을 통한 반응 엔탈피 분석하기

$\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$ 이므로 $\Delta H_2 = 104 \text{ kJ}$ 이다. O-H의 결합 에너지를 $x \text{ kJ/몰}$, O-O의 결합 에너지를 $y \text{ kJ/몰}$, O=O의 결합 에너지를 $z \text{ kJ/몰}$ 이라고 하면, $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 의 ΔH 는 $4x + 2y - (4x + z) = -212$ 이다. 따라서 $z = 2y + 212$ 이다. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H = -106 \text{ kJ}$ 이고, $\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ 에서는 H_2O 의 액화 엔탈피만큼 더 방출된다.

7. [출제의도] 상평형 그림에서 정보 도출하기



용해 곡선의 기울기가 양의 값이므로 X는 CO_2 이다.

8. [출제의도] 기체의 성질 이해하기

(가)에서 $\frac{P_X}{P_Y} = \frac{1}{5}$ 이므로 몰수 비는 (가)와 (나) 모두 $X : Y = 1 : 5$ 이다. 질량이 (나)가 (가)의 2배이므로 몰수는 (나)가 (가)의 2배이고, 부피는 $\frac{3}{2}$ 배이다.

로 (나)의 전체 압력은 $\frac{4}{3}$ 기압이다. $P_{X,(가)} = \frac{1}{6}$ 기압, $P_{X,(나)} = \frac{2}{9}$ 기압이다. (가)에 Y(g) 1 g을 더 넣으면 부피는 $\frac{11}{6} \text{ VL}$ 가 된다.

9. [출제의도] 상변화에서 반응의 자발성 분석하기

절대 온도 T, 1 기압에서 X의 증기 압력이 1 기압이므로 T는 기준 끓는점이고, $\Delta H - T\Delta S = 0$ 이다. T보다 높은 온도에서 $X(\text{l}) \rightarrow X(\text{g})$ 반응은 자발적이다.

10. [출제의도] 묽은 용액의 성질 이해하기

$\Delta T_b = K_b \times m$ 이고, 분자량의 비가 A : B = 1 : 3이므로 용매의 질량은 (가)가 (나)의 2배이다. 따라서 % 농도는 (가)가 (나)보다 작다. (가)와 (다)의 ΔT_b 이 같으므로 몰랄 농도가 같고, 용질의 몰 분율도 같다. (나)와 (다)를 혼합한 용액의 ΔT_b 은 $\frac{5}{3} \text{ k}^\circ\text{C}$ 이다.

11. [출제의도] 약산의 이온화 평형 분석하기

$\text{HB}(\text{aq})$ 에서 $[\text{H}_3\text{O}^+] = C\alpha$ 이므로 $10^{-4} = 0.1x \times \alpha$ 이고 $x\alpha = 10^{-3}$ 이다. $\text{HA}(\text{aq})$ 에서 $K_a = C\alpha^2$ 이므로 $10^{-5} = x\alpha^2$ 이고, 이를 정리하면 $\alpha = 0.01$, $x = 0.1$ 이다. $\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} = \frac{1}{\alpha}$ 이므로 $\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} \times x = 10$ 이다.

12. [출제의도] 용액의 농도 탐구하기

녹아 있는 용질의 양은 (다)의 용액은 $x \text{ g}$, (마)의 용액은 $15x \text{ g}$ 이다. (마)에서 만든 A(aq)이 0.3 M이므로 $\frac{x + 14x}{0.5 \text{ L}} = 0.3 \text{ M}$ 이고 $x = 1$ 이다. (가)에서 만든 A(aq)은 $\frac{0.02 \text{ 몰}}{0.1 \text{ kg}} = 0.2 \text{ m}$ 이다. (나)에서 만든 A(aq)은 $\frac{0.02 \text{ 몰}}{0.25 \text{ L}} = 0.08 \text{ M}$ 이다.

13. [출제의도] 헤스 법칙으로 반응 엔탈피 구하기

$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 의 생성 엔탈피($\Delta H = -\Delta H_1 + \Delta H_2 - \Delta H_3 = 3\Delta H_2 - \Delta H_3$)는 0보다 크다. $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 의 $\Delta H = -\Delta H_1 + \Delta H_2 < 0$ 이므로 결합 에너지의 총합은 생성물이 반응물보다 크다. 단히계에서 $\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ 이 일어날 때 $\Delta H = \frac{\Delta H_1 + \Delta H_3}{2} < 0$ 이므로 주위의 온도는 높아진다.

14. [출제의도] 온도에 따른 반응의 자발성 이해하기

(가)에서 온도가 높아질수록 ΔG 가 증가하므로 ΔH 와 ΔS 는 모두 0보다 작다. T_1 에서 $\Delta G < 0$ 이므로 $\frac{|\Delta H|}{T_1} > |\Delta S|$ 이다. (나)에서 온도가 높아질수록 ΔG 가 감소하므로 ΔH 와 ΔS 는 모두 0보다 크다. $\frac{\Delta H}{\Delta S}$ 는 ΔG 가 0일 때의 온도와 같으므로 (가)는 T_2 보다 크고, (나)는 T_1 이다.

15. [출제의도] 화학 전지 자료 분석하기

E° 를 비교하면 Ag 전극은 (+)극이 된다. $n = 1$ 일 때, (-)극에서는 $\text{Cu}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + e^-$ 이 일어나므로 Cu^+ 의 수는 감소한다. $n = 2$ 일 때, (-)극에서는 $\text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2e^-$ 이 일어나므로 $E^\circ_{\text{전지}} = +0.80 - (+0.34) = +0.46(\text{V})$ 이다.

16. [출제의도] 중화 반응 결론 도출하기

(가)는 $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = 1$ 이므로 산의 $\frac{1}{2}$ 이 중화된 지점이다. $x = 0.1$, $K_a = 1 \times 10^{-5}$ 이다. $2x \text{ M HA}(\text{aq})$ 에서 $[\text{H}_3\text{O}^+] = \sqrt{0.2 \times 10^{-5}}$ 이므로 $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{10^{-14}} =$

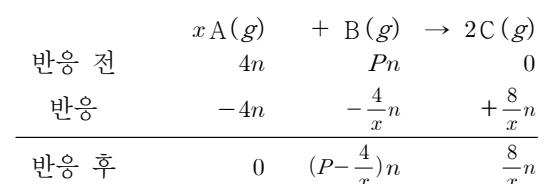
2×10^8 이다. (나)는 중화점으로 $\text{A}^-(\text{aq})$ 의 가수 분해가 일어난다. $[\text{A}^-] = 0.1$, $K_b = 1 \times 10^{-9}$ 이므로 $[\text{OH}^-] = \sqrt{0.1 \times 10^{-9}} = 1 \times 10^{-5}$ 이고, $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-9}$ 이다. $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ 이므로 $y = \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = 1 \times 10^4$ 이다.

17. [출제의도] 전기 분해 자료 분석하기

(나)에서 금속 이온을 환원시키는데 필요한 전하량은 $\text{A}^+ : \text{B}^{2+} = 1 : 2$ 이다. 사용된 전하량이 a와 $(3a - a)$ 이므로 먼저 석출된 금속은 A이다. A^+ 0.2 몰이 환원되는데 필요한 전하량은 $0.2F$ 이므로 $a = 0.2 \times 96500$ 이다. 석출된 금속의 질량은 $w_A = 21.6 \text{ g}$, $w_B = 12.8 \text{ g}$ 이므로, A와 B의 원자량은 각각 108과 64이다. A가 먼저 석출되었으므로 $\text{B}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{A}(\text{s}) \rightarrow \text{B}(\text{s}) + 2\text{A}^+(\text{aq})$ 의 $\Delta G^\circ > 0$ 이다.

18. [출제의도] 화학 반응을 통해 기체의 성질 도출하기

$PV \propto n$ 이므로 (나)에서 반응은 다음과 같다.



$\chi_B = \frac{(P - \frac{4}{x})n}{(P - \frac{4}{x})n + \frac{8}{x}n} = \frac{P - \frac{4}{x}}{P + \frac{4}{x}} = 0.2$ 이다. (다)에서

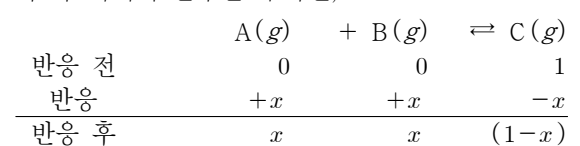
$\frac{P_B}{P_{\text{He}}} = \frac{n_B}{n_{\text{He}}} = \frac{n_B}{2n} = 0.25$ 이므로 $n_B = 0.5n$ 이다. 따라서 $(P - \frac{4}{x})n = 0.5n$ 이므로 위 식과 연결하면 $x = 4$, $P = 1.5$ 이다.

19. [출제의도] 묽은 용액의 성질 인식하기

(가)에서 (나)로 될 때 기체의 부피가 감소하였으므로 총 기체 분자 수가 감소한 것을 알 수 있고, n_{He} 는 일정하므로 $n_{\text{H}_2\text{O}}$ 가 감소한 것이다. $P_{\text{전체}} = P_{\text{H}_2\text{O}} + P_{\text{He}} = 1$ 에서 묽은 용액에서 증기 압력 내림으로 인해 $P_{\text{H}_2\text{O},(가)} > P_{\text{H}_2\text{O},(나)}$ 이므로 $P_{\text{He},(가)} < P_{\text{He},(나)}$ 이다. 증발 속도는 증가하지 않는다. $\chi_{\text{H}_2\text{O}} = 1 - \chi_{\text{He}} = 1 - \frac{n_{\text{He}}}{n_{\text{H}_2\text{O}} + n_{\text{He}}}$ 이므로 $\chi_{\text{H}_2\text{O}}$ 는 감소한다.

20. [출제의도] 평형 이동 자료 분석하기

C(g)가 x만큼 반응하여 평형 (가)에 도달했을 때 각 기체의 몰수를 구하면,



$\chi_C = \frac{2}{3}$ 이므로 $x = 0.2$ 이고, $n_A = n_B = 0.2$, $n_C = 0.8$ 이다. 같은 방법으로 평형 (나)에서 $n_A = n_B = 0.6$, $n_C = 0.4$ 이다. 정반응은 발열 반응이다.

$V = \frac{nRT}{P}$ 이므로 $V_1 = 1.2 \times 25 = 30$ 이다. 같은 방

법으로 $V_2 = 60$ 이다. $K_{(가)} = \frac{0.8}{\frac{0.2 \times 0.2}{30 \times 30}} = 600$ 이고,

$K_{(나)} = \frac{600}{9}$ 이다.