

화학 II 정답

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

화학 II 해설

1. [출제의도] 광촉매 특징 이해하기

촉매는 활성화 에너지를 변화시켜 반응 속도를 조절한다. 광촉매는 빛을 차단하여 반응을 멈출 수 있으며 TiO₂은 대표적인 광촉매이다.

2. [출제의도] 분자 사이 힘 분석하기

분산력은 모든 분자 사이에 존재하며, 쌍극자쌍극자 힘은 모든 극성 분자 사이에 존재한다. H₂O에는 수소 결합이 존재하므로 H₂S보다 끓는점이 높다.

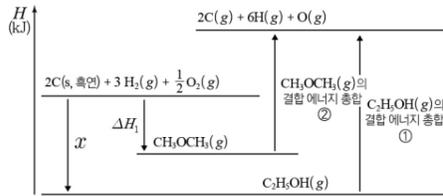
3. [출제의도] 묽은 용액 성질 결론 도출하기

증기 압력이 가장 작은 (다)의 기준 끓는점이 가장 높다. (가)와 (다)를 비교하면 용매의 몰 분율이 (가) > (다)이므로 용질의 화학식량은 X > Y이다. 몰의 증기 압력을 P라고 하면 2 × {(1-a)P - (1-b)P} = (1-b)P - (1-c)P, 2a + c = 3b이다.

4. [출제의도] 물의 특성의 탐구 설계 및 수행하기

표면 장력이 클수록 표면적이 작다. 질량이 증가하면 물질의 열용량이 커지므로 기울기는 작아진다. 물의 표면 장력이 더 크고, 끓는점이 더 높으므로 분자 사이 힘은 물이 에탄올보다 크다.

5. [출제의도] 결합 에너지와 생성 엔탈피 적용하기



C₂H₅OH(g)의 표준 생성 엔탈피(x) = CH₃OCH₃(g)의 생성 엔탈피(ΔH₁) + CH₃OCH₃(g)의 결합 에너지 총합 - C₂H₅OH(g)의 결합 에너지 총합, x = ΔH₁ + ② - ① = ΔH₁ + (6b + 2c) - (a + 5b + c + d) = ΔH₁ - a + b + c - d

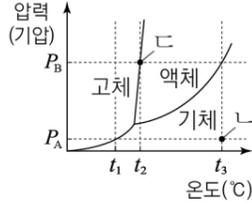
6. [출제의도] 용액 농도 탐구 설계 및 수행하기

II의 용액에 0.3 × 0.5 = 0.15(몰)의 용질이 들어 있고, (나)에는 용질 0.1 몰이 녹아 있어 (가)에는 0.05 몰의 용질이 있어야 하므로 x × $\frac{4}{100} \times \frac{1}{40} = 0.05$, x = 50이다. III의 용액에는 0.5 몰의 용질이 필요하므로 y = 14이다.

7. [출제의도] 기체의 성질 자료 분석하기

밀도 = $\frac{w}{V} = \frac{PM}{RT}$ 이다. (가)의 압력을 P₁, (다)의 압력, 부피를 P₂, V₃라 하면 $\frac{w_x}{V_1} = \frac{P_1 M_x}{RT}$, $\frac{w_x}{V_3} = \frac{P_2 M_x}{RT}$ = 4이므로 P₁ : P₂ = 3 : 4이다. P₁V₃ = P₂V₂이므로 V₃ : V₂ = 4 : 3이고, a = 8이다. V₁ : V₃ = 4 : 3이고 V₁ : V₂ = 16 : 9이다. (가), (나)에서 M_X = $\frac{w_x RT}{P_1 V_1}$, M_Y = $\frac{w_y RT}{P_1 V_3}$ 이므로 M_X : M_Y = 1 : 2이다.

8. [출제의도] 상평형 결론 도출 및 평가하기



9. [출제의도] 삼투압 자료 분석 및 해석하기

삼투 현상으로 온도가 높을수록 h는 커진다. (나)의 포도당 수용액의 농도(M) = $\frac{6}{180} \times \frac{1}{0.4} = \frac{1}{12}$, P = $\frac{300}{12}R = 25R$ (기압)이다.

10. [출제의도] 고체 결정 구조 인식 및 가설 설정하기

(가)의 A는 면심 입방 구조로 단위 세포에 포함된 입자 수는 4이다. (나)에서 단위 세포에 포함된 입자 수는 4 + 8 = 12이다. (가)에서 한 원자에 가장 인접한 원자 수는 12이고, (나)에서 B 이온에 가장 인접한 A 이온 수는 4이다.

11. [출제의도] 기체 반응의 결론 도출 및 평가하기

평형 (나)	A(g)	+ B(g)	⇌	2C(g)
초기	2	2		4+x
반응	+y	+y		-2y
평형	2+y	2+y		4+x-2y

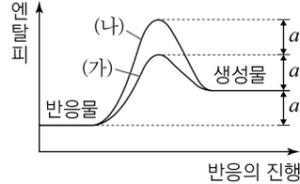
1 × 1.5V = nRT이고, n = 12, x = 4이다. 또한 K_(가) = K_(나) = 4이므로 y = 1이다.

평형 (다)	A(g)	+ B(g)	⇌	2C(g)
초기	3	3		6
반응	+z	+z		-2z
평형	3+z	3+z		6-2z

$\frac{6-2z}{12} = \frac{1}{3}$ 이고, z = 1, K_(다) = 1이다. B(g)의 부분 압력은 (나)에서는 $\frac{1}{4}$ 기압, (다)에서는 $\frac{2}{3}$ 기압이다.

12. [출제의도] 활성화 에너지 개념 적용하기

활성화 에너지는 0보다 크므로 a > 0이고, 흡열 반응이다.



13. [출제의도] 헤스 법칙으로 반응 엔탈피 결론 도출 및 평가

N₂H₄(l)의 생성 엔탈피(ΔH₂) > 0이므로, 분해 엔탈피(ΔH) < 0이다. 따라서 발열 반응이다. ΔH₁ - ΔH₂ = ΔH₃ < 0이므로 ΔH₁ < ΔH₂이다. a ~ c는 각각 2, 1, 4이므로 ΔH = $\frac{1}{4}(\Delta H_1 + 2\Delta H_2 + \Delta H_3)$ 이다.

14. [출제의도] 평형 원리에 관한 자료 분석 및 해석하기

[A]가 1만큼 증가할 때 [B]가 0.5만큼 감소하였으므로 a : b = 2 : 1이고, x = $\frac{1}{4}$ 이다. t₂에서 역반응이 우세하므로 t₁에서 온도가 높아졌고, t₂에서 반응 지수는 (나)에서 평형 상수보다 크다.

15. [출제의도] 완충 용액 자료 분석 및 해석하기

수용액 X는 산을 첨가해도 pH의 변화가 거의 없으므로 완충 용액이고, HA는 약산, A⁻은 짝염기이다. 수용액 X에 OH⁻을 첨가하면 HA + H₂O ⇌ H₃O⁺ + A⁻에서 정반응으로 평형 이동하여 [HA]는 감소한다. 1M NaA(aq)에서 A⁻은 H₂O를 가수 분해하여 OH⁻을 생성하므로 pH > 7이다.

16. [출제의도] 반응 속도 결론 도출 및 평가하기

1차 반응이므로 온도가 같을 때 반감기는 일정하여 x = 2t이다. T₁에서 반감기는 2t초, T₂에서 반감기는 1.5t초이다. 초기 반응 속도가 실험 III이 실험 II보다 크므로 T₁ < T₂이다.

17. [출제의도] 반응 속도 자료 분석 및 해석하기

반응 시간(분)	0	1	2	3
A의 몰 농도(M)	0.8	0.4	0.2	0.1

A에 대한 1차 반응이며 반감기가 1분이므로 x = (0.8 - 0.1) × $\frac{1}{2} = 0.35$ (M)이다. y = $\frac{0.3}{0.5} = \frac{3}{5}$ 이고, x × y = $\frac{35}{100} \times \frac{3}{5} = \frac{21}{100}$ 이다.

18. [출제의도] 기체 반응 문제 인식 및 가설 설정

	A(g)	+ 2B(g)	→	2C(g)
반응 전	VN			PVN
반응	-0.5PVN			-PVN
반응 후	(1-0.5P)VN			PVN

반응 후 남아 있는 기체의 양은 (1 + 0.5P)VN몰이다. 반응 후 실린더의 부피를 V'라 하면 1 × (V' + V) = (1 + 0.5P)V이고, h₁ : h₂ = V : V' = 7 : 4이므로 P = $\frac{8}{7}$ 이다. C의 몰 분율은 $\frac{PVN}{(1+0.5P)VN} = \frac{8}{11}$ 이므로 C의 부분 압력은 $\frac{8}{11}$ 기압이다. M_A = $\frac{wRT}{V}$, M_B = $\frac{wRT}{PV}$ 이며 $\frac{M_B}{M_A} = \frac{1}{P} = \frac{7}{8}$ 이다.

19. [출제의도] 산과 염기 개념 적용하기

(나)에서 pH = 11이므로 [OH⁻] = 1 × 10⁻³(M)이다. Y의 K_b = $\frac{[YH^+][OH^-]}{[Y]} = 1 \times 10^{-6}$ 이므로 $\frac{[YH^+]}{[Y]} = 1 \times 10^{-3}$ 이다. (가)에서 K_a = 2 × 10⁻⁵이고 몰 농도는 0.2 (M)이므로, [H₃O⁺] = 2 × 10⁻³(M)이다. 부피는 0.1 L이므로 H₃O⁺ = 2 × 10⁻⁴(몰)이다. (나)에서 H₃O⁺ = 0.2 × 1 × 10⁻¹¹ = 2 × 10⁻¹²(몰)이다. 따라서 H₃O⁺의 양(몰)은 (가)가 (나)의 10⁸배이다. 25°C 1M NaX(aq)에서 X⁻의 K_b = $\frac{K_w}{K_a} = 5 \times 10^{-10}$ 이다. [OH⁻] = $\sqrt{5} \times 10^{-5}$ (M)이므로 $\frac{[OH^-]}{[H_3O^+]}$ = 5 × 10⁴이다.

20. [출제의도] 평형 이동 이해하기

He을 첨가하면 전체 부피가 증가하여 평형은 정반응 쪽으로 이동하므로 a < $\frac{2}{3}$ 이다.

초기 상태의 $\frac{A \text{의 질량}}{B \text{의 질량}} = 8$ 이고, 분자량 비는 2 : 1이므로 A와 B의 양(몰) 비는 4 : 1이다.

(가)에서	A(g)	⇌	2B(g)
반응 전	4n		n
반응	-x		+2x
반응 후	4n-x		n+2x

$\frac{A \text{의 질량}}{B \text{의 질량}} = \frac{8n-2x}{n+2x} = 2$, x = n이고, (가)에서 A는 3n몰, B는 3n몰이며, 부피 V' = 1.2V(L)이다.

(나)에서	A(g)	⇌	2B(g)
반응 전	3n		3n
반응	-y		+2y
반응 후	3n-y		3n+2y

$\frac{A \text{의 질량}}{B \text{의 질량}} = \frac{6n-2y}{3n+2y} = \frac{2}{3}$, y = 1.2n이다. 따라서 부피 V'' = 1.8V(L)이다. K_(가) = $\frac{n}{0.4V}$, K_(나) = K_(가) = $\frac{9n}{V}$, $\frac{K_{(나)}}{K_{(가)}} = \frac{18}{5}$ 이다.