

화학 II 정답

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

화학 II 해설

1. [출제의도] 물의 열용량 이해하기

같은 질량의 철의 열용량에 비해 물의 열용량이 큰 이유는 물 분자 사이에 수소 결합이 존재하기 때문이다.

2. [출제의도] 고체 결정 구조 자료 분석하기

X는 Na(s), Y는 I₂(s)이다. CsCl(s)를 구분하는 조건으로 '이온 결정인가?'는 (가)로 적절하다. Na(s)의 결정 구조는 체심 입방 구조이다. I₂(s)는 분자 결정이다.

3. [출제의도] 기체의 성질 자료 분석하기

$\frac{\text{압력}}{\text{온도}} \propto \frac{\text{밀도}}{\text{분자량}}$ 이므로 분자량 비는 A:B=2:3이다.

4. [출제의도] 분자 사이의 힘 자료 분석하기

CH₃OH 분자 사이에는 분산력, 쌍극자-쌍극자 힘, 수소 결합, CH₃F 분자 사이에는 분산력, 쌍극자-쌍극자 힘, SiH₄ 분자 사이에는 분산력이 존재한다.

5. [출제의도] 반응 속도에 영향을 미치는 요인 분석하기

I, II, III은 각각 온도를 낮출 때, 정촉매를 첨가할 때, 온도를 높일 때의 분자 운동 에너지 분포의 변화를 나타낸 것이다.

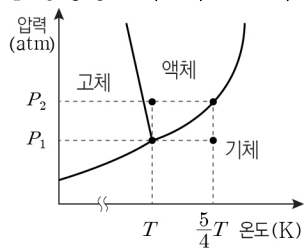
6. [출제의도] 헤스 법칙과 반응 엔탈피 결론 도출하기

CH₄(g), CO₂(g)의 생성 엔탈피를 각각 ΔH₁, ΔH₂이라 하면 CH₄(g)+2H₂O(g)→CO₂(g)+4H₂(g)의 ΔH=x kJ=ΔH₂-ΔH₁-b kJ이고, CO₂(g)+2H₂O(g)→CH₄(g)+2O₂(g)의 ΔH=a kJ=ΔH₁-ΔH₂-b kJ이므로 x=-a-2b이다.

7. [출제의도] 묽은 용액의 총괄성 적용하기

물이 증발하여 수증기가 되는 것은 흡열 반응이다.

8. [출제의도] 상평형 그림 자료 분석하기



9. [출제의도] 헤스 법칙과 반응 엔탈피 결론 도출하기

C₂H₂(g)+2H₂(g)→C₂H₆(g)의 ΔH=-311 kJ이므로 (C₂H₆(g)의 생성 엔탈피 - C₂H₂(g)의 생성 엔탈피)=-311 kJ/mol이다. C₂H₂(g)+H₂(g)→C₂H₄(g)의 ΔH=-174 kJ이고, (C≡C 결합 에너지)+436-(C=C 결합 에너지)-820=-174이므로 (C≡C 결합 에너지)-(C=C 결합 에너지)=210 kJ/mol이다.

10. [출제의도] 삼투 현상 문제 인식 및 가설 설정하기

삼투압이 IV가 III의 2배이므로 녹아 있는 용질의 입자 수는 IV가 III의 2배이다. 따라서 x=1이

다. 용질의 입자 수는 IV=VI이므로 y=4이다. 삼투압이 II=III이고, 녹아 있는 용질의 질량은 II>III이므로 화학식량은 A>B이다.

11. [출제의도] 1차 반응 자료 분석하기

1차 반응이므로 순간 반응 속도는 A의 농도에 비례한다.

t ₁ min일 때	A(g)	→	2B(g)	+	C(g)
반응 전	a		0		0
반응 후	a-n		2n		n

C(g)의 몰 분율이 1/4이므로 a=2n이고 반감기는 t₁ min이다.

t ₂ min일 때	A(g)	→	2B(g)	+	C(g)
반응 전	n		2n		n
반응 후	1/2 n		n		1/2 n

x=3/10이다. C(g)의 몰 분율이 7/22인 t₃ min은 반감기가 3번 지났을 때의 시간이므로 y=2이다.

12. [출제의도] 용액의 농도 결론 도출하기

(가)와 (나)에서 용질이 각각 1 g이므로 x=101, y=100이다. (가)의 퍼센트 농도(%)는 100/101 < 1이다.

(나)의 몰랄 농도(m)는 10/99 > 0.1이므로 (가)와 (나)를 모두 섞은 수용액의 몰랄 농도(m)는 0.1보다 크다.

13. [출제의도] 산 염기의 평형 이해하기

(가)는 0.2 M NaA(aq) 100 mL이므로 짝염기가 더 강한 HB가 HA보다 약산이다. K_b= $\frac{[HB][OH^-]}{[B^-]}$ = $\frac{(1 \times 10^{-5})^2}{0.2}$ 이고, K_a= $\frac{1 \times 10^{-14}}{K_b}$ 이므로 K_a=2 × 10⁻⁵이다. (다)에서 $\frac{[B^-]}{[HB]}$ = 1이므로 pH < 5이며, 같은 농도(M)의 HB(aq)와 NaB(aq)를 1:1로 혼합한 수용액은 완충 용액이다.

14. [출제의도] 평형 상수와 반응 지수 적용하기

온도를 높여 역반응이 우세하게 진행되었으므로 정반응은 발열 반응이다.

	A(g)	⇌	2B(g)
평형 I	2/3		2/3
반응	+2/15		-4/15
평형 II	4/5		2/5

평형 상수 비는 I:II=10:3이다. B(g)의 부분 압력 비는 I:II=10:9이다.

15. [출제의도] 증기 압력 내림 문제 인식하기

$\frac{45}{46} P = P \times \chi_{H_2O}$ 이므로 $\frac{45}{46} = \frac{81}{18} \div (\frac{81}{18} + \frac{x}{60})$ 이고, x=6이며, $y = \frac{x}{60} \div \frac{81}{1000} = \frac{100}{81}$ 이다.

16. [출제의도] 반응 차수 탐구 설계 및 수행하기

A의 초기 농도가 일정하고 B의 초기 농도가 2배가 되었을 때 초기 반응 속도가 2배이므로 B에 대한 1차 반응이다. x=1/2이고, 전체 반응 차수는 3이다.

17. [출제의도] 산 염기의 평형 개념 적용하기

HA(aq) 100 mL에서 [H₃O⁺]=1 × 10⁻³ M이다.

HA(aq)에서 K_a= $\frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}$ = $\frac{(1 \times 10^{-3})^2}{a}$ 이므로 a=0.1이다. NaOH(aq) 100 mL를 첨가하면 중화점

이므로 K_b= $\frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$ = $\frac{[OH^-]^2}{0.05}$ 이고, x=5 × 10³이

다. NaOH(aq) V mL를 첨가하면 9 × 10⁻⁴ = $\frac{1 \times 10^{-14}}{[H_3O^+]^2}$

이므로 [H₃O⁺]=1/3 × 10⁻⁵이다.

K_a= $\frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}$ = $\frac{[A^-]}{3[HA]} \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-5}$ 이고, $\frac{[A^-]}{[HA]} = 3$ 이므로 V=75이다.

18. [출제의도] 평형 원리 탐구 설계 및 수행하기

실험 I	A(g)	+	B(g)	⇌	C(g)
반응 전	n		2n		
반응 후	-a		-a		+a
평형	n-a		2n-a		a

$\frac{2n-a}{n-a} = 3$ 이므로 a=0.5n이다. 혼합 기체의 양(mol)은 2.5n이고, 부피(L)는 2.5이므로 V=1.5이다. 평형 상수(K)= $\frac{5}{3n}$ 이다.

실험 II	A(g)	+	B(g)	⇌	C(g)
반응 전			2n		Pn
반응 후	+b		+b		-b
평형	b		2n+b		Pn-b

$\frac{2n+b}{b} = 6$, b=0.4n이다. K= $\frac{5}{3n}$ 이므로 P=1.2이다.

19. [출제의도] 1차 반응과 반감기 결론 도출하기

t=1 min 일 때	A(g)	→	2B(g)
반응 전			8
반응 후			-n
			+2n
반응 후			8-n
			2n

I의 1 min에서 Ne의 몰 분율이 1/7이므로 n=4이고 반감기는 1 min이다. II에서는 4 min에서 반감기가 2번 진행되었으므로 x=1/7이고, 반감기는 I이 II보다 짧으므로 T₁ > T₂이다. 온도가 같으면 반감기는 일정하므로 III의 반감기는 2 min이며 y=16이다.

20. [출제의도] 기체 반응 결론 도출 및 평가하기

(다) 과정 후 꼭지 b를 닫은 후 실린더 속 기체의 양(mol)은 (라) 과정 후와 같으므로

$\frac{9}{20} P \times 2V = \frac{1 \times 2.5V}{\frac{5}{3} T}$ 이므로 P = 5/3이다.

과정 (나)	x A(g)	+	B(g)	→	2C(g)
반응 전	n		1		0
반응 후	-x		-1		+2
반응 후	n-x		0		2

기체의 몰비는 반응 전:반응 후=5:4이므로 n+6=5x이다. ①

(다) 과정의 용기 II와 실린더에서 반응 후

	x A(g)	+	B(g)	→	2C(g)
반응 전	1/4(n-x)		3/2		1/2
반응 후	-1/4(n-x)		-1/4x(n-x)		+2/4x(n-x)
반응 후	0		3/2 - 1/4x(n-x)		1/2 + 2/4x(n-x)

$\chi_c = \frac{4}{9}$ 이므로 $\{ \frac{3}{2} - \frac{1}{4x}(n-x) \} : \{ \frac{1}{2} + \frac{2}{4x}(n-x) \} = 5:4$ 이고 2x=n이다. ②

①과 ②를 연립하면 n=4, x=2이다.