

화학II 정답

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

해 설

- [출제의도]** 물의 광분해를 이해한다.
물의 광분해로 산소, 수소 기체를 얻을 수 있다.
- [출제의도]** 반응 엔탈피를 이해한다.
ㄴ. $\text{CO}_2(g)$ 의 생성 엔탈피는 $\text{C}(s, \text{흑연})$ 의 연소 반응의 반응 엔탈피와 같다.
- [출제의도]** 분자 사이의 상호작용을 이해한다.
ㄴ. 끓는점이 높을수록 액체 분자 사이의 인력이 크다. ㄷ. $\text{H}_2\text{Y}(l)$ 는 $\text{H}_2\text{O}(l)$ 이다.
- [출제의도]** 반응 속도식을 이해한다.
ㄱ. $A(g)$ 의 초기 농도가 2배 증가하면 초기 반응 속도는 4배 증가하므로 $m = 2$ 이다.
- [출제의도]** 화학 전지를 이해한다.
두 전지에서 X와 Z는 산화되고, Y^+ 은 환원된다.
- [출제의도]** 용액의 농도를 이해한다.
A, B의 화학식량을 각각 M_A , M_B 라고 하면 몰랄 농도 비는 $A(aq) : B(aq) = \frac{20}{0.08 M_A} : \frac{30}{0.07 M_B} = 7 : 8$ 이다. 따라서 A, B의 화학식량 비는 2 : 3이다.
- [출제의도]** 반응 속도와 활성화 에너지를 이해한다.
ㄱ. II와 III에서 $v_2 > v_3$ 이므로 $T_1 > T_2$ 이다.
【오답풀이】 ㄴ. I과 III에서 촉매를 첨가한 III의 활성화 에너지가 더 크므로 $X(s)$ 는 부촉매이다.
- [출제의도]** 상평형을 이해한다.
ㄴ. CO_2 는 삼중점에서 온도와 압력이 각각 $t_1^\circ\text{C}$, $P_1 \text{ atm}$ 이고, $t_1^\circ\text{C}$, $P_2 \text{ atm}$ 에서 기체이므로 $P_1 > P_2$ 이다.
【오답풀이】 ㄱ. H_2O 이 $t_1^\circ\text{C}$, $P_2 \text{ atm}$ 에서 고체이고, $t_2^\circ\text{C}$, $P_2 \text{ atm}$ 에서 액체이므로 $t_2 > t_1$ 이다.
- [출제의도]** 고체 결정 구조를 이해한다.
X는 체심 입방 구조, Y는 단순 입방 구조, Z는 면심 입방 구조이고, $a = 1$, $b = 4$ 이다.
- [출제의도]** 액체의 증기 압력을 이해한다.
 $P_1 \text{ atm}$ 에서 끓는점은 $A(l) > B(l)$ 이므로 같은 온도에서 증기 압력은 $B(l) > A(l)$ 이고, $P_2 > P_1$ 이다. $P_2 \text{ atm}$ 에서 $A(l)$ 의 끓는점인 $t_2^\circ\text{C}$ 는 $t_1^\circ\text{C}$ 보다 높다.
- [출제의도]** 결합 에너지를 이해한다.
 $2\text{H}_2\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(g) + \text{O}_2(g)$ 의 $\Delta H = x - 104 = 2 \times 180 - 498$ 이므로 $x = -34$ 이다.
- [출제의도]** 1차 반응을 이해한다.
반감기는 t 이므로 t 일 때 $[A] \sim [C]$ 는 각각 1.6 M, 3.2 M, 0.8 M이고, $b = 4$ 이다. $2t$ 일 때 $[A]$ 는 초기 농도의 0.25배인 0.8 M이고 $[B]$ 는 4.8 M이다.
- [출제의도]** 화학 평형의 원리를 이해한다.
ㄱ. 분자량 비는 $A : B = 2 : 1$ 이므로 (가)에서 초기 농도 비는 $A(g) : B(g) = \frac{2}{2} : \frac{8}{1} = 0.25 : 2$ 이다.
【오답풀이】 ㄴ. (가)에서 $Q < K$ 이므로 평형에 도달하기 전까지 정반응이 우세하게 진행된다. ㄷ. $x = 50$ 이다.

14. [출제의도] 완충 용액을 이해한다.

ㄱ. (가)에서 $\frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HA}]} = K_a$ 이고 $\text{HA}(aq)$ 의 농도가 0.1 M이므로 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 2 \times 10^{-3} \text{ M}$ 이다. ㄴ. (나)는 (가)에 약산 HA의 짝염기인 A^- 을 첨가하였으므로 완충 용액이다.

15. [출제의도] 용액의 증기 압력 내림을 이해한다.

증기 압력 내림이 $x \text{ mmHg}$ 일 때 물의 양(mol)이 n 이면 $\frac{0.1}{n + a + 0.1} = \frac{1}{150}$, $\frac{0.1}{n + 3a + 0.1} = \frac{1}{250}$ 이다. $n = 9.9$, $a = 5$ 이고 $x = \frac{0.1k}{n + 0.1} = \frac{k}{100}$ 이다.

16. [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.

(가)와 (나)에 들어 있는 각 기체의 압력, 양(mol), 분자량은 다음과 같다.

용기	(가)	(나)	
기체	$A(g)$	$B(g)$	$C(g)$
압력(atm)	P	$1.5P$	P
양(mol)	$3n$	$6n$	$4n$
분자량	$4M$	$2M$	$3M$

17. [출제의도] 평형 이동의 원리를 이해한다.

(가)와 (나)에서 각각 평형 상태에 도달하였을 때 $A(g) \sim C(g)$ 의 몰 농도는 다음과 같다.

용기	몰 농도(M)		
	$A(g)$	$B(g)$	$C(g)$
(가)	0.2	0.2	0.2
(나)	0.2	0.4	0.4

ㄱ. $K = \frac{(0.2)^2}{0.2 \times (0.2)^2} = 5$ 이다. ㄴ. (나)에서 $C(g)$ 의 초기 농도는 0.8 M이므로 $x = 1.6$ 이다.
【오답풀이】 ㄷ. 평형 상태에서 꼭지를 열었을 때 평형은 이동하지 않고, 온도를 높이면 역반응 쪽으로 평형이 이동하여 새로운 평형에서 $[B] > [C]$ 이다.

18. [출제의도] 산 염기 평형을 이해한다.

$\text{HA}(aq)$ 에서 $\frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]} \times K_a = [\text{H}_3\text{O}^+]$ 이므로 $b = 0.5$ 이다. $\text{HB}(aq)$ 에서 $b \times K_a = 2 \times 10^{-5}$ 이므로 HB 의 $K_a = 4 \times 10^{-5}$ 이다. B^- 의 이온화 상수(K_b)는 0.25×10^{-9} 이고 0.1 M $\text{NaB}(aq)$ 의 $\text{pH} < 9$ 이다.

19. [출제의도] 1차 반응을 이해한다.

t_1 일 때 기체의 몰 비가 $A(g) : B(g) = 2 : 3$ 이므로 반감기는 $0.5t_1$ 이고, 기체의 압력이 $\frac{5}{4} \text{ atm}$ 이므로 P 는 2 atm이다. t_2 는 반감기의 3배이고 $x = \frac{2}{9}$ 이다.

20. [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.

(가)에서 $A(g)$ 의 양(mol)을 xn 이라고 하면 (나)에서 반응이 완결된 후 $B(g)$ 의 양(mol)은 $2n - \frac{2}{3}bn = 0$ 이므로 $b = 3$ 이다. (다)에서 반응 전과 후의 기체의 양(mol)은 다음과 같다.

기체	기체의 양(mol)	
	반응 전	반응 후
$A(g)$	$(\frac{1}{2}x - \frac{1}{3})n$	0
$B(g)$	Vn	$(V - \frac{3}{2}x + 1)n$
$C(g)$	$\frac{2}{3}n$	xn

반응 후 $B(g)$ 와 전체 기체의 양(mol)은 각각 $\frac{1}{3} \times \frac{V+2}{2}n$, $\frac{V+2}{2}n$ 이므로 $V = x$, $V = 1$ 이다.

생명과화학II 정답

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

해 설

- [출제의도]** 세포의 구조를 이해한다.
핵(A)에 핵산이 있다. 리보솜(B)에서 단백질이 합성되며, 거친면 소포체(C)는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.
- [출제의도]** 생명 과학의 역사를 이해한다.
㉠은 DNA, ㉡은 단백질이다. 에이버리는 DNA가 유전 물질임을 증명하였다.
- [출제의도]** 효소 반응을 이해한다.
효소·기질 복합체인 ㉢의 농도가 높을수록 생성물의 총량이 빠르게 증가한다. 효소 반응의 활성화 에너지는 기질이나 생성물의 양에 의해 변하지 않는다.
- [출제의도]** 생명체의 구성 단계를 이해한다.
사람의 위는 동물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.
- [출제의도]** 생물의 다양성을 이해한다.
고사리는 포자로 번식한다. 효모, 광대버섯, 대장균은 종속 영양 생물이며 남세균은 독립 영양 생물이다.
- [출제의도]** 삼투 현상을 이해한다.
삼투압이 클수록 흡수력이 크며, X의 삼투압은 부피가 작은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다. I에서 X의 부피가 감소하므로 세포막을 통해 세포 안으로 유입되는 물의 양은 밖으로 유출되는 물의 양보다 적다.
- [출제의도]** TCA 회로를 이해한다.
㉠은 5탄소 화합물, ㉡은 4탄소 화합물, ㉢은 시트르산이다. ㉢은 1, ㉤는 2이다. 1분자의 시트르산이 4탄소 화합물로 전환되는 과정에서 탈탄산 반응이 2회 일어난다.
- [출제의도]** 지리적 격리에 의한 종분화를 이해한다.
B가 C보다 먼저 A로부터 분화되었으므로 A와 C의 유연관계는 A와 B의 유연관계보다 가깝다. 지리적 격리는 종분화를 일으키는 요인 중 하나이다.
- [출제의도]** 광인산화를 이해한다.
(가)는 틸라코이드 내부, (나)는 스트로마이다. 반응 중심 색소가 P_{700} 인 ㉠은 광계 I이다. (나)에 리보솜이 있고, 비순환적 광인산화에서 광계 II(㉡)로부터 방출된 전자는 광계 I로 전달된다. ATP 합성 효소를 통한 H^+ 의 이동 방식은 확산이다.
- [출제의도]** DNA의 구조를 이해한다.
DNA의 일부인 ㉢에 디옥시리보스가 있다. I에서 5' 말단의 첫 번째 염기와 y 에서 3' 말단의 첫 번째 염기는 모두 퓨린 계열 염기이므로, y 의 전사에 이용된 주형 가닥은 I이 아니다. x 에서 $\frac{G}{T} = \frac{3}{5}$ 이다.
- [출제의도]** 젓당 오페론의 발현 조절을 이해한다.
A는 II, B는 I이다. (가)는 포도당은 없고 젓당이 있는 배지이다. A에서는 젓당의 유무와 관계없이 억제 단백질과 작동 부위의 결합이 일어나므로 젓당 분해 효소가 생성되지 않는다.
- [출제의도]** 동물의 계통수를 이해한다.
A는 말미잘이다. 회충(C)은 측수담륜동물에 속하지 않는다. ㉠은 ‘탈피를 함’, ㉡은 ‘체절이 있음’이다.