

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

해설

- [출제의도] 물의 광분해를 이해한다.**
물의 광분해로 산소, 수소 기체를 얻을 수 있다.
- [출제의도] 반응 엔탈피를 이해한다.**
나. CO₂(g)의 생성 엔탈피는 C(s, 흑연)의 연소 반응의 반응 엔탈피와 같다.
- [출제의도] 분자 사이의 상호작용을 이해한다.**
나. 끓는점이 높을수록 액체 분자 사이의 인력이 크다. 다. H₂Y(l)는 H₂O(l)이다.
- [출제의도] 반응 속도식을 이해한다.**
나. A(g)의 초기 농도가 2배 증가하면 초기 반응 속도는 4배 증가하므로 m = 2이다.
- [출제의도] 화학 전지를 이해한다.**
두 전지에서 X와 Z는 산화되고, Y⁺은 환원된다.
- [출제의도] 용액의 농도를 이해한다.**
A, B의 화학식량을 각각 M_A, M_B라고 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.**
나. II와 III에서 v₂ > v₃이므로 T₁ > T₂이다.
[오답풀이] 나. I과 III에서 촉매를 첨가한 III의 활성화 에너지가 더 크므로 X(s)는 부촉매이다.
- [출제의도] 상평형을 이해한다.**
나. CO₂는 삼중점에서 온도와 압력이 각각 t₁°C, P₁ atm이고, t₂°C, P₂ atm에서 기체이므로 P₁ > P₂이다.
[오답풀이] 나. H₂O이 t₁°C, P₂ atm에서 고체이고, t₂°C, P₂ atm에서 액체이므로 t₂ > t₁이다.
- [출제의도] 고체 결정 구조를 이해한다.**
X는 체심 입방 구조, Y는 단순 입방 구조, Z는 면심 입방 구조이고, a = 1, b = 4이다.
- [출제의도] 액체의 증기 압력을 이해한다.**
P₁ atm에서 끓는점은 A(l) > B(l)이므로 같은 온도에서 증기 압력은 B(l) > A(l)이고, P₂ > P₁이다. P₂ atm에서 A(l)의 끓는점인 t₂°C는 t₁°C보다 높다.
- [출제의도] 결합 에너지를 이해한다.**
2H₂O₂(g) → 2H₂O(g) + O₂(g)의 ΔH = x - 104 = 2 × 180 - 498이므로 x = -34이다.
- [출제의도] 1차 반응을 이해한다.**
반감기는 t이므로 t일 때 [A] ~ [C]는 각각 1.6 M, 3.2 M, 0.8 M이고, b = 4이다. 2t일 때 [A]는 초기 농도의 0.25배인 0.8 M이고 [B]는 4.8 M이다.
- [출제의도] 화학 평형의 원리를 이해한다.**
나. 분자량 비는 A : B = 2 : 1이므로 (가)에서 초기 농도 비는 A(g) : B(g) = $\frac{2}{2} : \frac{8}{1} = 0.25 : 2$ 이다.
[오답풀이] 나. (가)에서 Q < K이므로 평형에 도달하기 전까지 정반응이 우세하게 진행된다. 다. x = 50이다.

14. [출제의도] 완충 용액을 이해한다.

나. (가)에서 $\frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]} = K_a$ 이고 HA(aq)의 농도가 0.1 M이므로 $[H_3O^+] = 2 \times 10^{-3}$ M이다. 나. (나)는 (가)에 약산 HA의 짝염기인 A⁻을 첨가하였으므로 완충 용액이다.

15. [출제의도] 용액의 증기 압력 내림을 이해한다.

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

나. $K = \frac{(0.2)^2}{0.2 \times (0.2)^2} = 5$ 이다. 나. (나)에서 C(g)의 초기 농도는 0.8 M이므로 x = 1.6이다.
[오답풀이] 다. 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.

HA(aq)에서 $\frac{[HA]}{[A^-]} \times K_a = [H_3O^+]$ 이므로 b = 0.5이다. HB(aq)에서 $b \times K_a = 2 \times 10^{-5}$ 이므로 HB의 K_a = 4 × 10⁻⁵이다. B⁻의 이온화 상수(K_b)는 0.25 × 10⁻⁹이고 0.1 M NaB(aq)의 pH < 9이다.

19. [출제의도] 1차 반응을 이해한다.

t₁일 때 기체의 몰 비가 A(g) : B(g) = 2 : 3이므로 반감기는 0.5t₁이고, 기체의 압력이 $\frac{5}{4}$ atm이므로 P는 2 atm이다. t₂는 반감기의 3배이고 x = $\frac{2}{9}$ 이다.

20. [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.

(가)에서 A(g)의 양(mol)을 xn이라고 하면 (나)에서 반응이 완결된 후 B(g)의 양(mol)은 2n - $\frac{2}{3}bn$ = 0이므로 b = 3이다. (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 = 1이다.

생명과학II 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

해설

- [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 t₂일 때가 t₁일 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. ㉣는 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 P₇₀₀인 ㉠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 y에서 3' 말단의 첫 번째 염기는 모두 퓨린 계열 염기이므로, y의 전사에 이용된 주형 가닥은 I이 아니다. x에서 $\frac{G}{T} = \frac{3}{5}$ 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 척수동물에 속하지 않는다. ㉠은 '탈피를 함', ㉡은 '체절이 있음'이다.