

화학II 정답

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

해설

- [출제의도] 고체의 결정 구조를 이해한다.**
체심 입방 구조의 단위 세포당 원자 수는 2이다.
- [출제의도] 화학 전지를 이해한다.**
(가)와 (나)에서 이온화 경향은 각각 $Ni > A$, $B > Ni$ 이므로 이온화 경향은 $B > Ni > A$ 이다.
- [출제의도] 분자 사이의 상호 작용을 이해한다.**
분자량이 비슷할 때 쌍극자·쌍극자 힘이 존재하는 극성 분자의 끓는점이 무극성 분자보다 높으므로 끓는점은 $CH_3F > SiH_4$ 이다.
- [출제의도] 반응 속도에 영향을 주는 요인을 이해한다.**
(가)와 (나)에서 농도가 증가해도 반응 속도가 같으므로 X(s)는 부촉매이다.
- [출제의도] 화학 평형을 이해한다.**
평형 상태에서 A와 B의 양(mol)은 각각 0.1, 0.4이고, 부피는 1L이므로 $K = 1.6$ 이다.
- [출제의도] 열화학 반응식을 이해한다.**
1. $O_2(g)$ 의 생성 엔탈피가 0이므로 $y > 0$ 이다. 따라서 $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ 의 $\Delta H > 0$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. O_2 의 결합 에너지는 $2x$ kJ/mol이다.
- [출제의도] 전기 분해를 이해한다.**
①, ②은 (+)극으로 산화 반응이 일어나고, ③, ④은 (-)극으로 환원 반응이 일어난다.
[오답풀이] ㄷ. 생성된 Cl_2 와 Cu의 양(mol)은 같다.
- [출제의도] 1차 반응을 이해한다.**
ㄴ. 3t일 때 A와 C의 양(mol)은 각각 $\frac{1}{4}$, $\frac{7}{4}$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. A(g)의 반감기는 t이다. ㄷ. 2t일 때 A ~ C의 양(mol)은 각각 $\frac{1}{2}$, 3, $\frac{3}{2}$ 이다.
- [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.**
기체의 양(mol)은 $\frac{PV}{T}$ 에 비례하므로 기체의 몰비는 (가):(나) = 1:4이고, $x + y = 4$ 이다. 기체의 밀도 비가 (가):(나) = 4:15이므로 $x = 3$, $y = 1$ 이다.
- [출제의도] 산과 염기의 성질을 이해한다.**
0.1 M HA(aq)의 $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3}$ M이므로 $K_a = 1 \times 10^{-5}$ 이다. 약산 HA의 짝염기인 A^- 의 $K_b = 1 \times 10^{-9}$ 이므로 0.1 M NaA(aq)의 $[OH^-] = 1 \times 10^{-5}$ M이고, pH = 9.0이다.
- [출제의도] 용액의 농도를 이해한다.**
0.5 M A(aq) 1L 속 A는 0.5 mol이다. (가) 속 A는 0.2 mol, (나) 속 A는 0.15 mol(= 6 g)이므로 (다) 속 A는 0.15 mol(= 6 g)이다. 따라서 (다)의 질량은 105 g, 부피는 100 mL이므로 $x = 1.5$ 이다.
- [출제의도] 상평형 그림을 이해한다.**
 $P_2 >$ 삼중점의 압력 $> P_1$ 이고, $t_1 >$ 삼중점의 온도 $> t_2$ 이다. ㉠은 기체, ㉡은 액체, ㉢은 고체이다.

13. [출제의도] 헤스 법칙을 이해한다.

$NH_3(g)$ 의 생성 엔탈피를 x kJ/mol이라 할 때 $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ 에서 $\Delta H = 2x - 100 = a + 4 \times 390 + 430 - 6 \times 390$, $x = \frac{a}{2} - 125$ 이다.

14. [출제의도] 반응 속도식을 이해한다.

(가), (나)의 반감기는 각각 1 s, 0.5 s이고 $x = 2$ 이다. (나)에서 0 ~ 1 s 동안 A의 평균 반응 속도는 (가)에서 1 s ~ 2 s 동안 A의 평균 반응 속도 $= \frac{0.75n}{0.5n} = \frac{3}{2}$ 이다.

15. [출제의도] 액체의 증기 압력을 이해한다.

X(l)와 Y(l)의 증기 압력(mmHg)은 각각 500, 760 - h_2 이다. 증기 압력은 $X(l) > Y(l)$ 이므로 X는 아세톤이고, $500 = 760 - h_2 + h_1$ 이다.

16. [출제의도] 평형 이동을 이해한다.

평형 상태에서 기체의 양(mol)은 다음과 같다.

평형 상태	A	B	C	전체 기체
I	4	2	2	8
II	2	1	4	7

전체 압력은 I과 II에서 같으므로 온도는 $\frac{V}{n}$ 에 비례하고 $T_1 : T_2 = 7 : 10$ 이다. T_1, T_2 에서의 K는 각각 $\frac{2^2}{4^2 \times 2} V$, $\frac{4^2}{2^2 \times 1} \times \frac{5}{4} V$ 이다.

17. [출제의도] 1차 반응을 이해한다.

(가), (나)에서 반감기는 각각 5 min, 10 min이다. (가)에서 넣어 준 A의 양(mol)을 4n이라 할 때 (나)에서 넣어 준 A, B의 양(mol)은 각각 2n이다. $t = 10$ min일 때 (가)에서 A의 양(mol)은 n, (나)에서 B의 양(mol)은 4n이고, 분자량 비는 A : B = 2 : 1이다. 따라서 $t = 10$ min일 때, (가)에서 A의 질량(g) : (나)에서 B의 질량(g) = 1 : 2이다.

18. [출제의도] 산 염기 평형을 이해한다.

HA의 K_a 는 $\frac{[A^-][H_3O^+]}{[HA]}$ 이고, $\frac{[A^-]}{[HA]}$ 는 (가)와 (나)에서 각각 $\frac{6}{k} - 1$, $\frac{7}{k} - 1$ 이다. 따라서 $k = 5$ 이고, $K_a = 4 \times 10^{-5}$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. (다)에서 넣어 준 NaOH(s)의 양은 0.005 mol이다.

19. [출제의도] 묽은 용액의 성질을 이해한다.

(가)와 (나)에서 몰랄 농도 비가 1:2이므로, 물의 양(mol)을 각각 n, A의 양(mol)을 각각 k, 2k로 둘 수 있다. 수용액의 증기 압력은 물의 몰 분율에 비례하므로 $2b : 3b = \frac{42 \times n}{n+k} : \frac{66 \times n}{n+2k}$ 이고, $k = \frac{n}{20}$ 이다. 따라서 $x = 2$, $y = 6$ 이다.

20. [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.

1 atm, TK에서 1L에 들어 있는 기체의 양(mol)을 n이라 하면, He의 양(mol)은 2n이고, 반응 전과 반응 후 기체의 양(mol)과 질량(g)은 다음과 같다.

기체	반응 전		반응 후	
	양	질량	양	질량
A	4n	2w	0	0
B	xn	w	(x-2)n	0.5w
C	0	0	4n	2.5w

반응 후 He의 부피가 $\frac{5}{4}$ L이므로 기체의 압력은 $\frac{8}{5}$ atm이고 $(x-2)n + 4n = 6n$ 이다. 따라서 C의 몰 분율은 $\frac{2}{3}$ 이고 C의 부분 압력은 $\frac{16}{15}$ atm이다.

생명과학II 정답

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

해설

1. [출제의도] 세포의 구조를 이해한다.

A ~ C는 각각 미토콘드리아, 리보솜, 골지체이다. 크리스트는 미토콘드리아 내막의 주름진 구조이다.

2. [출제의도] 생물의 구성 단계를 이해한다.

A ~ C는 각각 기관, 조직, 조직계이다. 백혈구는 세포 단계에 해당하고, 줄기에는 관다발 조직계가 있다.

3. [출제의도] 효소의 작용 원리를 이해한다.

A가 많을수록 B가 많이 생성된다. I에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 시점에 관계 없이 동일하다.

4. [출제의도] 원시 생명체의 진화를 이해한다.

A ~ C는 각각 광합성 세균, 다세포 진핵생물, 무산소 호흡 종속 영양 생물이다. A의 번성으로 산소 농도가 증가하여 산소 호흡 세균이 출현하였다. 코아세르베이트는 막으로 둘러싸인 유기물 복합체이다.

5. [출제의도] 식물 세포의 삼투 현상을 이해한다.

A와 B는 각각 삼투압과 흡수력이다. 원형질 분리 현상은 식물 세포의 부피가 1.0보다 작을 때 나타난다. 팽압은 V_2 일 때가 V_3 일 때보다 작다.

6. [출제의도] 세포 호흡과 발효를 이해한다.

㉠ ~ ㉢는 각각 에탄올, 아세트 CoA, 젖산이다. 1분 당 당 수소는 ㉠가 3, ㉡가 2이다.

7. [출제의도] 생명 과학자의 주요 성과를 이해한다.

DNA의 염기에 질소(N)가 있다. (가)는 1980년대에, (나)는 1950년대에 이룬 성과이다.

8. [출제의도] 생물의 분류 체계를 이해한다.

A는 소나무이고 B는 효모이다. 대장균은 세균역에, A는 진핵생물역에 속한다. 계통수에서 공통 조상을 최근에 공유할수록 생물의 유연관계가 더 가깝다.

9. [출제의도] DNA의 구조를 이해한다.

X에서 AT 염기쌍의 개수는 4개이고 GC 염기쌍의 개수는 2개이므로, ㉡은 아데닌(A)이고 ㉠은 사이토신(C)이다. I과 II의 5' 말단이 각각 퓨린 계열 염기와 피리미딘 계열 염기이므로, 3' 말단 염기가 사이토신(C)인 Y는 I로부터 전사되었다.

10. [출제의도] 순환적 광인산화를 이해한다.

빛을 공급하면 A를 통해 H^+ 이 스트로마(㉠)에서 틸라코이드 내부(㉡)로 능동 수송되어 ㉠의 pH가 증가하므로, (나)는 ㉠에서의 pH 변화이다. ㉠과 ㉡ 사이의 H^+ 농도 기울기가 더 큰 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 단위 시간당 ATP 생성량이 더 많다.

11. [출제의도] 제한 효소의 작용을 이해한다.

㉠은 5'-GATCCTCG-3'이고, BamHI과 XhoI의 인식 서열을 포함한다. ㉡은 5'-GGGCCCTCGA-3'이고, ApaI과 XhoI의 인식 서열을 포함한다. IV에는 BamHI과 ApaI이 첨가되어 있고, 생성된 각 DNA 조각의 염기 수는 12, 20, 22이다.

12. [출제의도] 동물의 분류 기준을 이해한다.

A ~ C는 각각 거머리, 회충, 불가사리이다. I ~ III은 각각 '원구가 입이 된다.', '탈피동물에 속한다.', '배엽