

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.

13. [출제의도] 원시 생명체의 진화를 이해한다.

A는 최초의 광합성 세균, B는 최초의 산소 호흡 세균이다. ㉠은 CO₂, ㉡은 O₂이다.

14. [출제의도] 산화적 인산화를 이해한다.

㉠은 Y, ㉡은 X이다. I에서 ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 확산이 차단되므로 H⁺의 농도는 미토콘드리아의 기질에서가 막 사이 공간에서보다 낮다. 최종 전자 수용체인 O₂의 소비 속도가 느린 I에서가 II에서보다 NADH 산화 속도가 느리다.

15. [출제의도] 캘빈 회로를 이해한다.

㉠은 RuBP, ㉡은 3PG이다. ㉢은 CO₂, ㉣은 ATP, ㉤은 NADPH이다. 명반응이 중단되면 ATP와 NADPH가 생성되지 않으므로 RuBP의 농도는 감소한다. RuBP의 탄소 수는 5, 3PG의 인산기 수는 1이다.

16. [출제의도] DNA의 복제를 이해한다.

3종류의 염기로 구성된 I에서, $\frac{C}{A+T} = \frac{1}{2}$ 이므로 C의 개수는 3개, 프라이머에 포함될 수 없는 T의 개수는 최대 4개이므로 A의 개수는 6개, U의 개수는 2개이다. 따라서 I의 염기 서열은 5'-AUAUACACAC A-3'이다. II에서 $\frac{C}{T} = 1$, I과 II에서 퓨린 계열 염기 개수의 합이 9이므로 A의 개수는 3개이다. 같은 염기가 연속되지 않으므로 II의 5' 말단의 첫 번째 염기가 A일 수 없다. 따라서 II의 염기 서열은 5'-C ACATOTOTOT-3'이고, 'O' 중 A의 개수는 1개, C의 개수는 2개이다. X에서 T의 총개수는 15개이다.

17. [출제의도] 발효의 물질 변화를 이해한다.

젖산은 피루브산이 NADH로부터 수소를 받아 생성되고, 에탄올은 피루브산이 탈탄산 반응을 거친 후 NADH로부터 수소를 받아 생성된다. 따라서 ㉠은 피루브산, ㉡은 젖산, ㉢은 에탄올이다.

18. [출제의도] 유전자 발현을 이해한다.

(가)는 Y, (나)는 X이다. ㉣은 세린, ㉤은 트레오닌, ㉥은 아르지닌이다. x의 전사 주형 가닥에서 5' 말단의 20번째 염기부터 5개의 염기(5'-TCAGA-3')가 ㉠에 포함되므로 ㉠에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다. y의 전사 주형 가닥에서 5' 말단의 18번째 염기인 G가 ㉡에 포함되므로 G와 상보적인 C가 ㉡에 있다.

19. [출제의도] 단일 클론 항체를 이해한다.

(가)에서 세포 융합 기술이 이용된다. 수명이 긴 암 세포와 B 림프구가 융합된 ㉢은 ㉡보다 수명이 길다.

20. [출제의도] 개체군의 진화를 이해한다.

I과 II가 모두 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이라면 I에서 A의 빈도와 II에서 a의 빈도가 같지 않으므로 제시된 자료와 모순된다. I과 II 중에서 II가 하디·바인베르크 평형이 유지되지 않는 집단이라면 II에 대해 제시된 자료와 모순된다. 따라서 I이 하디·바인베르크 평형이 유지되지 않는 집단이며, I에서 유전자형이 AA, Aa, aa인 개체의 비율은 각각 $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ 이다. II와 III에서 A와 a의 빈도는 각각 $\frac{2}{3}$ 와 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ 과 $\frac{4}{5}$ 이다. 각 집단의 개체 수를 N이라 할 때, 회색 몸 개체 수는 I에서 $\frac{1}{2}N$ 이고 III에서 $(\frac{4}{5})^2N = \frac{16}{25}N$ 이다. I~III의 개체들을 모두 합쳐서 구한 a의 빈도는 $\frac{(\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{4}{5})N}{3N} = \frac{3}{5}$ 이다.

지구과학II 정답

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

해설

1. [출제의도] 중력 이상을 이해한다.

ㄱ. 위도가 같은 지점에서는 표준 중력이 같다.
[오답풀이] ㄴ. A에서 중력 이상은 (-)값을 나타내므로 실제 중력은 표준 중력보다 작다. ㄷ. 밀도가 큰 ㉠이 분포하는 B에서 중력 이상 값이 (+)이다.

2. [출제의도] 지구 자기장을 이해한다.

A를 따라 이동하면 서편각의 절댓값이 작아지므로 자침이 시계 방향으로 회전한다. 전 자기력의 크기는 일정하고 북극은 커지므로 수평 자기력의 크기는 작아진다.

3. [출제의도] 지구의 자원을 이해한다.

ㄴ. 보크사이트는 고령도가 풍화 작용을 받아 생성되므로 퇴적 광상에서 산출된다.
[오답풀이] ㄱ, ㄷ. 망가니즈 단괴는 주로 심해저에 분포하는 해양 광물 자원이다.

4. [출제의도] 지층의 주향과 경사를 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 주향을 측정할 때는 클리노미터가 수평을 이루도록 해야 하며, 경사를 측정할 때는 클리노미터가 주향선에 수직이 되도록 경사면에 접촉시켜야 한다. ㄷ. 나무판자의 기울기만 변화시키면 주향은 변하지 않는다.

5. [출제의도] 지각 평형을 이해한다.

ㄱ. A의 밀도를 ρ, 중력 가속도를 g라 할 때 ρg2h = 1gh이므로 ρ = 0.5 g/cm³이다. ㄷ. C는 B보다 밀도가 작으므로 B에 C를 올려놓았을 때, B의 밑면에서 받는 압력은 A의 밑면에서 받는 압력보다 작다. 따라서 C의 윗면은 A의 윗면보다 높다.
[오답풀이] ㄴ. 밀도가 같은 A와 B의 수면 아래 잠긴 깊이가 다른 현상은 에어리얼로 설명할 수 있다.

6. [출제의도] 한반도의 지질 분포를 이해한다.

ㄱ. 경상 누층군인 B에서는 혼펠스가 발견된다. ㄴ. 석회암은 조선 누층군인 A에 많이 분포한다.

7. [출제의도] 천해파의 특징을 이해한다.

ㄱ. 천해파가 진행할 때 물 입자는 타원 운동을 한다.
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 파장은 A보다 B에서 짧고, 천해파의 속력은 \sqrt{gh} (h: 수심)이므로 $V_A = \sqrt{2} V_B$ 이다.

8. [출제의도] 에크만 수송을 이해한다.

ㄱ. 에크만 나선이 시계 방향으로 가면서 점점 짧아지므로 북반구이다. ㄴ. 에크만 수송이 연안에서 먼 쪽으로 일어나므로 용승이 나타난다.
[오답풀이] ㄷ. ㉠ 방향으로 이동하는 해수가 더 깊은 곳에 위치한다.

9. [출제의도] 행성의 겉보기 운동을 이해한다.

④ 금성은 서방 최대 이각을 지나 외합의 위치로 이동하고 있으므로 금성까지의 거리는 점점 멀어진다.
[오답풀이] ① 천왕성은 합과 서구 사이에 위치하므로 순행한다. ② 토성은 서구와 충 사이에 위치한다. ③ 수성은 동점을 지나는 천구의 적도보다 위쪽에 위치하므로 적위가 (+)값을 갖는다. ⑤ 다음 날 금성의 이각은 작아지고 화성의 이각은 커지므로 금성-지구-화성이 이루는 각은 커진다.

10. [출제의도] 규산염 광물을 이해한다.

ㄱ. A는 감람석, B는 흑운모, C는 석영이다.
[오답풀이] ㄴ. 흑운모는 유색 광물이다. ㄷ. 감람석과 석영은 깨짐이 나타난다.

11. [출제의도] 기층의 안정도를 이해한다.

ㄱ. 높이 0~0.5 km에서는 위로 올라갈수록 기온이 높아진다. ㄴ. 높이 1~2 km에서는 T₁일 때가 T₂일 때보다 기온의 변화가 크다.
[오답풀이] ㄷ. T₂일 때 기온 감률이 습윤 단열 감률보다 작으므로 기층의 안정도는 절대 안정이다.

12. [출제의도] 경도풍과 지상풍을 이해한다.

ㄴ. 기압 경도력이 전향력보다 크므로 저기압성 경도풍이다.
[오답풀이] ㄱ. 지상풍은 등압선을 가로질러 분다. ㄷ. B는 남반구에 위치하므로 동풍이 분다.

13. [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.

ㄱ. (가)의 질량은 (나)의 질량의 0.27배이다. ㄴ. 공전 주기는 B가 C보다 짧으므로 ㉠은 100보다 작다.
[오답풀이] ㄷ. B와 C의 회합 주기는 0.75일이다.

14. [출제의도] 천체의 위치와 좌표계를 이해한다.

ㄱ. 태양의 적경은 12°이므로 T₁일 때 태양은 동쪽 지평선 아래에 있다. ㄷ. 남중 고도 = 90° - 위도 + 적위이므로 이 지역의 위도는 27°N이다.
[오답풀이] ㄴ. A의 적위는 (-)값을 가지므로 T₂일 때 방위각은 270°보다 작다.

15. [출제의도] 구름의 발생 과정을 이해한다.

ㄴ. 기온이 30°C인 A의 상승 응결 고도가 1 km이므로 지표에서 이슬점은 22°C이다.
[오답풀이] ㄱ. (가)에서 높이 1~2 km에서의 기온 감률은 습윤 단열 감률보다 작다. ㄷ. 공기 덩어리가 상승하여 만드는 구름의 두께는 A가 1 km이고 B는 1 km보다 두껍다.

16. [출제의도] 은하의 회전 속도 곡선을 이해한다.

ㄴ. 별 A와 B의 회전 속도가 같으므로 회전 주기는 A가 B보다 짧다. ㄷ. B에서 관측하면 A가 멀어지므로 적색 편이가 나타난다.
[오답풀이] ㄱ. 은하의 중심에서 멀어지도록 회전 속도가 감소하지 않으므로 이 은하의 질량은 은하 중심부에 집중되어 있지 않다.

17. [출제의도] 조석 현상을 이해한다.

ㄴ. 현재 ㉠ 방향에서 만조이므로 A 지점에서 썰물이 나타난다. ㄷ. A는 12시간 후 현재와 반대 방향에 위치하고, 달은 시계 반대 방향으로 약 6.5° 이동한다. 이때 만조인 지역과 A 사이의 거리는 현재보다 가까워지므로 해수면 높이는 현재보다 높아진다.
[오답풀이] ㄱ. 달과 가장 가까운 지점에서 기조력의 수평 성분은 0이므로 달은 ㉡ 방향에 위치한다.

18. [출제의도] 기압의 연직 분포를 이해한다.

ㄱ. 1000 hPa 등압면이 동쪽에서 서쪽으로 기울었으므로 상공 100 m 지점의 기압은 B보다 A에서 낮다.
[오답풀이] ㄴ. 500 hPa 등압면의 고도는 B에서 5350 m이고 D에서 5550 m이다. ㄷ. 수평 기압 경도력은 북서쪽으로 작용한다.

19. [출제의도] 변광성까지의 거리를 구할 수 있다.

ㄴ, ㄷ. 변광 주기는 약 4일, 절대 등급은 약 -2, 평균 겉보기 등급은 8이므로 거리는 약 1000 pc이다.

20. [출제의도] 성간 물질의 종류와 특징을 이해한다.

A는 성간 티끌, B는 헬륨, C는 수소이다. 성간 소광은 성간 티끌에 의해 일어나고, 성운을 구성하는 성간 물질은 대부분 수소이다.