

화학Ⅱ 정답

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

해설

- [출제의도] 물의 성질을 이해한다.  
물 1g의 부피는 4℃에서 가장 작다.
- [출제의도] 액체의 증기 압력을 이해한다.  
기존 끓는점은 증기 압력이 1 atm일 때의 온도이므로  
기존 끓는점은  $Z > Y > X$ 이다.
- [출제의도] 상평형 그림을 이해한다.  
ㄱ. 0.9 atm에서 끓는점은 100℃보다 낮다.  
[오답풀이] ㄴ. 0℃에서 기체 상태로 존재하려면 압  
력이 0.006 atm보다 낮아야 한다.
- [출제의도] 금속의 산화 환원 반응을 이해한다.  
ㄱ. 금속 A에서  $B^{2+}$ 이 환원되어  $B(s)$ 로 석출되었  
으므로, 금속의 이온화 경향은  $A > B$ 이다. ㄴ. (나)  
에서 전지 반응이 진행될 때,  $A^{2+}$ 의 양(mol)은 증가  
하고  $B^{2+}$ 의 양(mol)은 감소한다.
- [출제의도] 결합 에너지를 이해한다.  
 $\Delta H = (2 \times 160 + 4x) - (4y + 500) = -600$  kJ이므  
로  $x - y = -105$ 이다.
- [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.  
 $A \sim C$ 의 분자량을  $M_A, M_B, M_C$ 라고 하면  $M_A : M_B$   
 $= \frac{2w}{12} : \frac{w}{3}, M_A : M_C = \frac{w}{7} : \frac{2w}{8}$ 이므로  $M_A : M_B :$   
 $M_C = 4 : 8 : 7$ 이다.
- [출제의도] 고체 결정 구조를 이해한다.  
 $Na(s)$ 과  $Pb(s)$ 의 결정 구조는 각각 체심 입방 구  
조, 면심 입방 구조이고, 단위 세포당 입자 수는 Na  
과 Pb이 각각 2, 4이다.
- [출제의도] 분자 사이의 상호 작용을 이해한다.  
기존 끓는점은  $H_2O > CH_2O > SiH_4$ 이다.
- [출제의도] 용액의 농도를 이해한다.  
3 mL  $A(aq)$  28 g과 1 M  $A(aq)$  200 mL에 녹아 있는  
A의 질량은 각각 3g, 8g이므로  $x = 10$ 이다.
- [출제의도] 열화학 반응식을 이해한다.  
ㄱ. 1 mol이 완전 연소될 때 방출하는 열은  
 $C(s, \text{흑연})$ 이 390 kJ이고,  $H_2(g)$ 가 285 kJ이다.  
[오답풀이] ㄴ.  $CO(NH_2)_2(s)$ 의 생성 엔탈피는  
-330 kJ/mol이다.
- [출제의도] 1차 반응을 이해한다.  
ㄱ. (가)에서  $[A]$ 는  $t$  s에서 0.2 M,  $3t$  s에서 0.1 M  
이므로  $A(g)$ 의 반감기는  $2t$  s이다.  
[오답풀이] ㄴ.  $t$  s에서  $[A] = 0.2$  M이므로  $x < 0.4$   
이다.  $C(g)$ 의 반감기는  $t$  s이므로  $y = 0.4$ 이다. ㄴ.  
(나)에서  $3t$  s일 때  $C(g)$ 의 몰 분율은  $\frac{1}{15}$ 이다.
- [출제의도] 화학 평형을 이해한다.  
ㄴ. (가)에서 평형에 도달했을 때  $[A] = 3.2$  M,  $[B]$   
 $= [C] = 0.8$  M이므로  $K = \frac{1}{5}$ 이다.  
[오답풀이] ㄴ. (나)에서 초기 상태의 반응 지수( $Q$ )  
가  $K$ 보다 크므로 평형이 역반응 쪽으로 이동한다.

13. [출제의도] 수용액의 전기 분해 반응을 이해한다.

㉠은  $Cl_2(g)$ , ㉡은  $Cu(s)$ , (가)는  $NaCl(aq)$ , (나)  
는  $CuCl_2(aq)$ 이다.

14. [출제의도] 반응 속도식을 이해한다.

ㄱ.  $A(g)$ 의 반감기가 3번 진행되면  $B(g)$ 의 몰 농도  
가 1.4 M이므로 반감기는 2 min이다. ㄴ. 0 ~ 2 min  
동안  $A(g)$ 의 몰 농도는 0.4 M 감소하고, 2 ~ 6 min  
동안  $A(g)$ 의 몰 농도는 0.3 M 감소한다.  
[오답풀이] ㄴ. 순간 반응 속도는 2 min일 때가 6  
min일 때의 4배이다.

15. [출제의도] 산과 염기의 성질을 이해한다.

(가)에서  $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3}$  M이므로 약산 HA의  
 $K_a = \frac{(1 \times 10^{-3})^2}{0.2} = 5 \times 10^{-6}$ 이다.

16. [출제의도] 용액의 성질을 이해한다.

용질의 몰비와 끓는점 오름 비가 같으므로 용매의 양  
(mol)이 같다. 따라서 용질의 질량도 같으므로 화학  
식량 비는  $A : B = 2 : 3$ 이다. 용매의 양(mol)을  $a$ 라  
하면  $\frac{a}{a+3n} : \frac{a}{a+2n} = 62 : 63, a = 60n$ 이다.

17. [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.

1 atm, 1 L에 들어 있는 기체의 양을  $n$  mol이라 하면  
꼭지 a를 열었을 때 기체의 양(mol)은 다음과 같다.

기체	A(g)	B(g)	C(g)	D(g)
반응 전	$xn$	$4n$	0	0
반응 후	0	$(4 - 2.5x)n$	$2xn$	$xn$

$He(g)$ 의 양은  $2n$  mol이다. 꼭지 b를 연 후  $B(g)$ 의  
부분 압력(atm)은  $\frac{4-2.5x}{6+0.5x} = \frac{3}{13}$ 이므로  $x = 1$ 이고,  
실린더 속 기체의 부피는 3.5 L이다.

18. [출제의도] 평형 이동의 원리를 이해한다.

(가)에서 A의 질량(g)이 B의 질량(g)의 2배이므로  
(가)에 들어 있는  $A(g)$ 와  $B(g)$ 의 양은 0.2 mol로  
같고,  $K = \frac{1}{20}$ 이다. (나)에서 실린더 속 기체의 부  
피는 2 L이므로 압력에 의한 평형 이동만 일어난다면  
새로운 평형 상태에서  $B(g)$ 의 부분 압력은  $P$  atm보  
다 작아져야 한다. 하지만 (나)에서  $B(g)$ 의 부분 압  
력은  $P$  atm이므로  $T_2 > T_1$ 이다.

19. [출제의도] 산 염기 평형을 이해한다.

ㄱ. (가)에서  $[H_3O^+] = [A^-] = [HA] = 1 \times 10^{-3}$  M  
이므로 HA의  $K_a = 1 \times 10^{-3}$ 이다. ㄴ. (나)에서 HA  
와  $A^-$ 의 양의 합은  $2 \times 10^{-4}$  mol이므로  $A^-$ 의 양은  
 $1.6 \times 10^{-4}$  mol이다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서 HA,  $A^-$ ,  $H_3O^+$ 의 양  
(mol)은 각각  $0.4 \times 10^{-4}, 1.6 \times 10^{-4}, 1.6 \times 10^{-4}$ 이  
므로  $K_a = \frac{(1.6 \times 10^{-4})^2}{0.4 \times 10^{-4}} \times \frac{1000}{V}$  이고  $V = 640$ 이다.

20. [출제의도] 1차 반응을 이해한다.

(가)에서  $t = 5$  s일 때 B의 질량을  $5w$  g이라 하면,  
A의 초기 질량은 18w g이고  $t = 10$  s일 때 B의 질  
량은 7.5w g이다. 따라서 (가)에서  $A(g)$ 의 반감기는  
5 s이다. (가)에서  $t = 5$  s일 때, A의 질량은 9w g,  
C의 질량은 4w g이므로 반응 질량비는  $A : B : C =$   
 $9 : 5 : 4$ 이고, 분자량 비는  $A : B : C = 9 : 5 : 8$ 이다.  
(나)에서 반응 시간에 따른 기체의 질량(g)은 다음과  
같다.

반응 시간	A의 질량	B의 질량	C의 질량
$t = 0$	36w	4w	0
$t = 5$ s	9w	19w	12w

따라서 (나)에서  $A(g)$ 의 반감기는 2.5 s이다.

생명과학Ⅱ 정답

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

해설

- [출제의도] 식물 세포의 구조와 특징을 이해한다.  
A는 골지체, B는 엽록체, C는 세포벽이다.
- [출제의도] 생명 과학의 역사를 이해한다.  
㉠은 플레밍이고, ㉡은 레이우엔훅이다. (가)는 1900  
년대, (나)는 1600년대에 이룬 성과이다.
- [출제의도] 생명체의 기원을 이해한다.  
아미노산은 간단한 유기물의 예이다. ㉠은 코아세르  
베이트이고, 막을 통해 물질을 선택적으로 흡수한다.
- [출제의도] DNA가 유전 물질임을 이해한다.  
㉠은 단백질 분해 효소이고, 페렴 쌍구균인 S형 균에  
는 원형 DNA가 있다.
- [출제의도] 3역 6계 분류 체계를 이해한다.  
고사리와 유연관계가 가까운 B가 아메바이다. 대장균  
은 세균역, 메테인 생성균은 고세균역에 속한다. 아메  
바와 고사리에 모두 막성 세포 소기관이 있다.
- [출제의도] 명반응을 이해한다.  
(가)는 순환적 광인산화 과정이고, 빛의 흡수가 활발  
한 과정에서 틸라코이드 내부의 pH가 낮다. X는 엽  
록소 b이고, Y는 엽록소 a이다.
- [출제의도] 식물 세포에서의 삼투 현상을 이해한다.  
A는 삼투압이고, B는 팽압이다.  $V_1$ 일 때 X는 원형질  
분리 상태이다. 흡수력은 삼투압과 팽압의 차이므로  
 $V_1$ 일 때가  $V_2$ 일 때보다 크다.
- [출제의도] 동물과 식물의 유기적 구성을 이해한다.  
A는 근육 조직이고, B는 순환계이다. 심장과 위는 동  
물의 구성 단계 중 기관에 해당하고, 기관계는 동물  
에서만 볼 수 있는 구성 단계이다.
- [출제의도] DNA 복제 과정을 이해한다.  
퓨린 계열의 염기 개수에 따라 X는 5'-GAAU-3', Y  
는 3'-GCAC-5', Z는 3'-CUAC-5'이고, I은 지연  
가닥의, II는 선도 가닥의 주형 가닥이다. ㉠은 ㉡보  
다 먼저 합성되고, 프라이머와 주형 가닥 사이의 염  
기 간 수소 결합의 총개수는 X가 9개, Z가 10개이다.
- [출제의도] 세포 호흡의 TCA 회로를 이해한다.  
A는 5탄소 화합물, B는 4탄소 화합물, C는 옥살아세  
트산, D는 시트르산이다. ㉠은  $CO_2$ , ㉡은 NADH, ㉢  
은  $FADH_2$ 이다. I에서 NADH(㉡)와  $FADH_2$ (㉢) 중  
1분자의 NADH만 생성되고, II에서  $CO_2$ (㉠)와  
 $FADH_2$ (㉢) 중 1분자의  $FADH_2$ 만 생성되므로 ㉠과  
㉡는 각각 1이다.
- [출제의도] 동물의 분류 기준을 이해한다.  
거미, 달팽이, 지렁이 중 연체동물인 달팽이(A)와 환  
형동물인 지렁이(B)는 측수동물문에 속한다. 지렁  
이와 절지동물인 거미(C)에는 모두 체절이 있다. 연  
체동물, 환형동물, 절지동물은 모두 원구가 입이 된  
다. 거미는 탈피동물에 속한다.
- [출제의도] 캘빈 회로를 이해한다.  
X는 3PG, Y는 RuBP, Z는 PGAL이다. 1분자당 탄소  
수는 RuBP가 5개, PGAL이 3개이다.

13. [출제의도] 진핵생물의 전사 조절을 이해한다.

제거된 유전자가 없는 I에서 (가)와 (나)가 전사되고 I에서  $w$ 가 제거되면 (나)가 전사되지 않으므로, A~D 중 A와 D에 전사 인자가 결합한다.  $y$ 가 제거되면 (가)와 (나)가 모두 전사되지 않으므로, Y는 D에 결합하는 전사 인자이다.  $x$ 와  $z$ 는 제거되어도 (가)와 (나)의 전사에 영향을 주지 않는다.

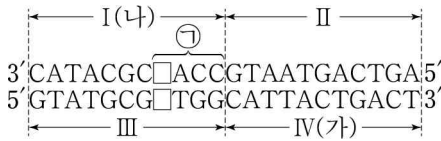
14. [출제의도] 발효 과정을 이해한다.

젖산 발효 과정 I에서  $\text{NAD}^+$ 가 생성되고, 알코올 발효 과정 II에서  $\text{NAD}^+$ 와  $\text{CO}_2$ 가 생성된다. 그러므로 (가)는 II, (나)는 I이고, ㉠은  $\text{NAD}^+$ , ㉡은  $\text{CO}_2$ 이다. 사람의 근육 세포에서  $\text{O}_2$ 가 부족할 때 젖산 발효가 일어난다.

15. [출제의도] 효소의 작용을 이해한다.

기질 농도가 증가함에 따라 저해 효과가 작아지는 ㉠은 II의 결과이고, ㉡는 경쟁적 저해제이다. 효소·기질 복합체가 많이 형성될수록 초기 반응 속도가 빨라지므로, III(㉢)에서 기질과 결합한 X의 수는 초기 반응 속도가 빠른  $\text{S}_2$ 일 때가 초기 반응 속도가 느린  $\text{S}_1$ 일 때보다 많다.

16. [출제의도] 유전자 발현을 이해한다.

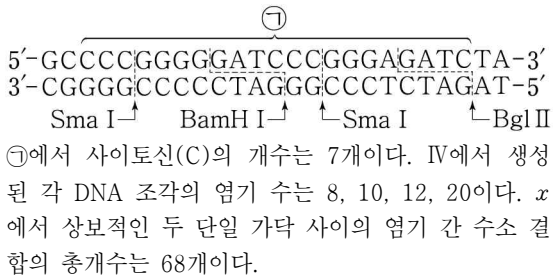


전사 주형 가닥은 I과 II로 구성되고, X의 아미노산 서열은 메싸이오닌 - 아르지닌 - 트립토판 - 히스티딘 - 타이로신이다. I에서 A + G는 5이므로 I의 빈칸에 들어갈 염기는 퓨린 계열 염기이다.

17. [출제의도] 진화의 요인을 이해한다.

㉠은 창시자 효과, ㉡은 자연 선택, ㉢은 병목 효과이다. ㉠~㉢은 모두 유전자풀의 변화 요인이다.

18. [출제의도] 제한 효소를 이해한다.



19. [출제의도] 산화적 인산화를 이해한다.

I은 미토콘드리아 기질이고, II는 막 사이 공간이다. X는 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질이고, Y는 내막의 인지질을 통해  $\text{H}^+$ 을 새어 나가게 하는 물질이다. 막 사이 공간의 pH는 X를 처리하기 전이 처리한 후보다 낮다.

20. [출제의도] 유전자 평형을 이해한다.

(가)가 열성 형질이라면 (가)가 발현된 개체들은 동형 접합성이고, 이 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도는 0 또는 1이므로 (가)는 우성 형질이다. I에서 (가)가 발현된 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도가  $\frac{1}{3}$ 이므로 A가 우성 대립유전자라면 A의 빈도가 1보다 커진다. 따라서  $A^*$ 가 우성 대립유전자이다. A와  $A^*$ 의 빈도는 I에서는 모두  $\frac{1}{2}$ 이고, II에서는 각각  $\frac{1}{3}$ 과  $\frac{2}{3}$ 이다. II에서 임의의 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 낳은 자손에게서 (가)가 발현될 확률은  $1 - (\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}) = \frac{8}{9}$ 이다.

지구과학II 정답

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

해설

1. [출제의도] 대기 순환의 규모를 이해한다.

㉢ 해륙풍은 중간 규모, 고기압은 종관 규모, 계절풍은 지구 규모의 대기 순환이다.

2. [출제의도] 광물 자원의 특징을 이해한다.

ㄱ. (가)에 사용된 주요 원료 광물은 석회석이고, (나)에 사용된 주요 원료 광물은 고령토이다.

3. [출제의도] 표준 중력을 이해한다.

ㄱ. A는 적도에서 극으로 갈수록 증가하는 만유인력이다.

[오답풀이] ㄴ. B는 원심력으로 지구 자전축에서 멀어지는 방향으로 작용한다. ㄷ. 적도에서 표준 중력의 크기는 만유인력의 크기에서 원심력의 크기를 뺀  $981.4 - 3.4 = 978 \text{ Gal}$ 이다.

4. [출제의도] 광물의 광학적 특징을 이해한다.

ㄴ. 규암 박편에서는 대체로 비슷한 크기의 석영 입자들이 방향성 없이 촘촘하게 맞물려 있는 입상 변정질 조직이 관찰된다. ㄷ. 석영은 광학적 이방체이므로 회전 재물대를 회전시킴에 따라  $90^\circ$ 마다 한 번씩 어두워지는 소광 현상이 나타나면서 밝기가 변한다.

5. [출제의도] 지형류 평형을 이해한다.

ㄱ. A에서 해수면의 경사는 서쪽 방향으로 기울었으므로 수평 수압 경도력은 서쪽으로 작용한다. ㄴ. B에서 수압 경도력의 방향은 동쪽이므로 지형류는 수압 경도력의 오른쪽 직각 방향인 남쪽으로 흐른다. ㄷ. 해수면의 경사는 A가 B보다 크므로 수평 수압 경도력은 A가 더 크다. 따라서 지형류의 유속은 A가 B보다 빠르다.

6. [출제의도] 지질도에 나타난 특징을 이해한다.

ㄴ, ㄷ. C층을 중심으로 배사 구조가 나타나며, C층이 가장 아래에 분포하므로 지층의 생성 순서는 C층 → B층 → A층이다.

7. [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.

[오답풀이] A. ㉠과 ㉡은 공전 궤도 긴반지름이 같으므로 공전 주기가 같다. B. 공전 궤도 이심률은 공전 궤도 모양이 더 납작한 ㉡이 ㉠보다 크다.

8. [출제의도] 편서풍 파동을 이해한다.

ㄱ. 상층의 바람은 등압선에 나란하게 분다. 따라서 편서풍 파동의 남쪽에 위치한 A가 북쪽에 위치한 B보다 기압이 높다.

9. [출제의도] 세페이드 변광성의 주기-광도 관계를 이해한다.

ㄴ. 변광 주기는 A가 B보다 짧으므로 광도는 A가 B보다 작다.

[오답풀이] ㄷ. 평균 겉보기 등급은 B가 A보다 크고, 절대 등급은 B가 A보다 작으므로 별까지의 거리는 B가 A보다 멀다.

10. [출제의도] 해파의 특징을 이해한다.

ㄱ. 마루에서 물 입자의 운동 방향이 해파의 진행 방향이므로 (가)에서 해파는 동쪽으로 진행한다. ㄷ. (가)와 (나)에서 해파의 파장이 같으므로 수심은 천해파가 진행하는 (가)가 (나)보다 얕다.

11. [출제의도] 지구 자기장의 분포를 이해한다.

ㄱ. (가)에서 자기력의 세기는 고위도로 갈수록 대체로 감소하므로 (가)는 수평 자기력의 분포이다. ㄷ. B 지점의 편각은  $(-)$ 이므로 나침반 자침의 N극은 진북 방향에 대해 서쪽을 가리킨다.

[오답풀이] ㄴ. A 지점은 지리상 북극 부근의 자북극에 가까우므로 수평 자기력의 크기가 더 작다.

12. [출제의도] 국부 은하군의 특징을 이해한다.

ㄱ. 우리은하에서 구상 성단은 은하 중심부인 A 영역과 헤일로에 많이 분포한다. ㄴ. 소마젤란은하와 대마젤란은하는 모두 국부 은하군에 속한다.

[오답풀이] ㄷ. 안드로메다은하의 시선 속도는  $(-)$ 이므로 우리은하와 가까워지고 있다.

13. [출제의도] 성간 소광을 이해한다.

ㄴ. (나)의 암흑 성운 내부에서 관측되는 별의 수는 A보다 B에 많으므로 B는 적외선으로 촬영한 것이다. ㄷ. 성간 소광은 주로 성운 내부의 성간 티끌에 의해 일어난다.

[오답풀이] ㄱ. (가)에서 파장이 짧을수록 성간 소광량이 증가하므로 성간 소광 효과는 파란색 빛이 붉은색 빛보다 크다.

14. [출제의도] 지진파의 암영대를 이해한다.

ㄱ. 지진파의 전파 속도는 P파가 S파보다 빠르므로 P파가 먼저 도달하였다. ㄴ. ㉠은 P파 암영대에 속하므로 진앙으로부터의 각거리는  $90^\circ$ 보다 크다. ㄷ. ㉡에는 S파가 도달하지 못하므로, ㉡에 도달한 P파는 외핵을 통과하였다.

15. [출제의도] 한반도의 지질 특징을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. A는 대보 화강암, B는 불국사 화강암이며, 생성 순서는 A가 B보다 먼저이다.

16. [출제의도] 상승하는 공기의 단열 변화를 이해한다.

ㄷ. 기온은 ㉠ 구간에서는 건조 단열 감률을 따라 변하고, ㉡ 구간에서는 습윤 단열 감률을 따라 변하므로 기온 감률은 ㉠ 구간이 ㉡ 구간보다 크다.

17. [출제의도] 행성의 겉보기 운동을 이해한다.

ㄴ. 8월에 수성은 태양보다 적경이 크므로 태양보다 동쪽에 위치한다. ㄷ. 13일에 수성은 적경이 감소하므로 역행한다.

[오답풀이] ㄱ. 이 기간 동안 태양은 천구 상의 하지점에 가까워지므로 적위가 증가하고, 태양이 지는 시각은 점차 느려진다.

18. [출제의도] 천체의 좌표계를 이해한다.

ㄴ. 이날 남중 고도는 적위가 작은 A가 B보다 낮다. ㄷ. C는 적위가  $(+)$ 이므로 지평선 아래로 질 때의 방위각은  $270^\circ$ 보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. 천구의 적도가 오른쪽 아래로 경사져 있으므로 서쪽 하늘을 관측한 것이다.

19. [출제의도] 지균풍과 경도풍을 이해한다.

ㄱ. P에서는 전향력과 기압 경도력이 평형을 이루어 지균풍이 분다. ㄷ. 기압 경도력의 크기가 같다면 풍속은 전향력이 큰 P가 Q보다 크다.

[오답풀이] ㄴ. P에서는 바람 방향의 왼쪽 직각 방향으로 전향력이 작용하므로 P는 남반구에 위치한다.

20. [출제의도] 태양과 달에 의한 기조력을 이해한다.

ㄱ.  $T_1$ 에서  $T_2$ 까지는 약 7일 이상이고, 우리나라의 조석 양상은 만일 주조이다. 따라서 이 기간 동안 만조는 10회 이상 나타난다. ㄴ.  $T_2$ 일 때 지구 중심은 G를 기준으로 달의 반대편에 위치하므로 태양으로부터의 거리는 G보다 가깝다.

[오답풀이] ㄷ.  $T_3 \sim T_4$  동안 우리나라에서 조차는 조금에서 사리로 변한다.