

2015학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 I 정답

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

해 설

- [출제의도] 일반 상대성 이론을 이해한다.**
철수: 별의 실제 위치는 A이고 겉보기 위치는 B이다. 영희: 태양은 태양 주변의 시공간을 휘게 한다.
[오답풀이] 민수: 빛이 휘어지는 현상은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.
- [출제의도] LED의 구조와 작동 원리를 이해한다.**
ㄴ. B는 p형 반도체가 전원 장치의 (-)극에 연결되어 있으므로 역방향 전압이 걸린다.
[오답풀이] ㄱ, ㄷ. A는 순방향 전압이 걸려 있으므로 X는 n형 반도체이며, n형 반도체 속 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
- [출제의도] 소리의 성질을 이해한다.**
ㄷ. d 는 소리의 파장이고 파장이 길수록 회절이 잘 일어난다.
[오답풀이] ㄱ. 소리는 종파이다. ㄴ. 파장이 길수록 진동수가 작으므로 낮은 소리이다.
- [출제의도] 충격량과 운동량을 이해한다.**
ㄱ. A와 벽이 받는 충격량의 크기는 서로 같다. ㄴ. A, B의 질량이 같으므로 충돌 전후 운동량의 변화량은 속도의 변화량에 비례한다. ㄷ. 평균 힘은 운동량의 변화량을 충돌 시간으로 나눈 값과 같다.
- [출제의도] 여러 가지 발전 방식을 이해한다.**
A는 화력, B는 태양광, C는 풍력 발전이다. ㄱ. 화력 발전은 화학 에너지를 열에너지로 전환시킨다. ㄴ. 풍력 발전은 전자기 유도 현상을 이용한다. ㄷ. 풍력 에너지와 태양광 에너지는 신재생 에너지이다.
- [출제의도] 전자기 유도 현상을 이해한다.**
시계 방향의 유도 전류가 흐르기 위해서는 종이면에서 나오는 방향의 자기장의 세기가 증가해야 한다. 원형 도선을 $+y$ 방향으로 운동시키면 원형 도선을 통과하는 자기장의 세기가 감소한다.
- [출제의도] 열역학 법칙을 이해한다.**
ㄴ, ㄷ. (가)는 등압 팽창, (나)는 단열 압축이다.
[오답풀이] ㄱ. 흡수한 열량은 내부 에너지 증가량과 기체가 한 일의 합과 같다.
- [출제의도] 핵반응식과 방사선을 이해한다.**
(가)는 α 입자(${}^4_2\text{He}$), (나)는 전자(${}^0_{-1}\text{e}$), (다)는 중수소 원자핵(${}^2_1\text{H}$)이다.
- [출제의도] 표준 모형을 이해한다.**
ㄴ. a는 양성자, b는 중성미자, c는 중성자, d는 전자 기력이다. 따라서 c는 전하를 띠지 않는다.
[오답풀이] ㄱ. 양성자와 중성미자 사이에는 전자기력이 작용하지 않는다. ㄷ. 전자기력을 매개하는 입자는 광자이다.
- [출제의도] 수소 원자의 에너지 준위를 이해한다.**
ㄱ. $hf_0 = hf_1 + hf_2$ 에서 $f_0 = f_1 + f_2$ 이다. ㄴ. 광자 1

개의 에너지는 $E = hf$ 이므로 진동수에 비례한다.
[오답풀이] ㄷ. 바닥상태의 수소 원자는 f_2 보다 작은 진동수의 빛은 흡수하지 못한다.

11. [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.

ㄱ. $2as = 0 - v_0^2$ 에서 $a = -\frac{v_0^2}{2s}$ 이다. ㄴ. 평균 속력은

$\frac{v_0}{2}$ 이므로 걸린 시간은 $\frac{2s}{v_0}$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. Q를 지나는 순간의 속력은 $2a \times \frac{s}{2} = v_Q^2 - v_0^2$ 에서 $v_Q = \sqrt{as + v_0^2} = \frac{v_0}{\sqrt{2}}$ 이다.

12. [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.

P의 반지름과 Q의 긴반지름의 비가 1:4이므로 Q의 공전 주기는 $8T$ 이다. 따라서 Q가 색칠된 면적을 휩쓸고 지나가는 데 걸리는 시간은 T 이다.

13. [출제의도] 전기장과 전기력선을 이해한다.

ㄱ. A와 B는 서로 다른 종류의 전하이므로 당기는 전기력이 작용한다. ㄴ. 전기력선의 간격이 좁을수록 전기장의 세기가 크다. ㄷ. A의 전하량이 B보다 작으므로 전기장이 0인 지점은 A의 왼쪽에 있다.

14. [출제의도] 물질의 자성을 이해한다.

ㄱ. A는 자석에 의해 밀려나므로 반자성체이다.
[오답풀이] ㄴ. 반자성체는 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다. ㄷ. 상자성체인 B는 외부 자기장의 방향으로 자기화되므로 자석에 끌려온다.

15. [출제의도] 광전 효과와 색의 인식을 이해한다.

ㄱ. 광전자는 파장이 가장 짧은 초록색 빛 C에 의해서만 방출된다.
[오답풀이] ㄴ. 빨간색과 노란색 빛을 동시에 비추면 광전자가 방출되지 않는다. ㄷ. 초록색 빛에 가장 크게 반응하는 원뿔 세포는 녹(G)원뿔 세포이다.

16. [출제의도] 전기 신호의 조절 방법을 이해한다.

저음일수록 저항에 큰 전압이 걸려야 하므로 스위치는 a에 연결해야 한다. 진동수가 클수록 코일의 저항 효과는 커지고 축전기의 저항 효과는 작아지며 전체 저항 효과가 작을수록 전류가 세다.

17. [출제의도] 전반사와 광섬유의 구조를 이해한다.

ㄱ. Q가 전반사하였으므로 굴절률은 Y가 X보다 크다. ㄴ. P는 임계각이 θ_0 보다 크고 Q는 임계각이 θ_0 보다 작다. ㄷ. 굴절률은 코어가 클래딩보다 커야 한다.

18. [출제의도] 베르누이 법칙을 이해한다.

ㄴ. 공기의 속력이 작을수록 압력이 크다. ㄷ. 공기의 압력차에 의한 힘이 위쪽으로 작용하여 탁구공은 떨어지지 않는다.
[오답풀이] ㄱ. 단면적이 클수록 속력은 작아지므로 속력은 C에서가 A에서보다 작다.

19. [출제의도] 운동 법칙을 이해한다.

ㄱ. 가속도의 크기는 $a_{(가)} = \frac{2}{3}g$, $a_{(나)} = \frac{1}{3}g$ 이다. ㄴ.

$a_{(가)} = 2a_{(나)}$ 이므로 $2as = v^2$ 에서 A의 나중 운동 에너지는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.

[오답풀이] ㄷ. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 (가)와 (나)에서 $\frac{2}{3}mg$ 로 같다.

20. [출제의도] 물체의 평형을 이해한다.

A에서 $mg \times d + F_1 \times 2d = F_2 \times 2d$, B에서 $mg \times \frac{7}{4}d = (F_1 + F_2 + 2mg) \times \frac{1}{4}d$ 이다. 따라서 $F_1 + F_2 = 5mg$

이고 $F_1 = \frac{9}{4}mg$, $F_2 = \frac{11}{4}mg$ 이다.

물리 II 정답

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

해 설

1. [출제의도] 변위, 속도, 가속도를 설명할 수 있다.

ㄱ. 곡선 운동이므로 이동 거리는 변위보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. 이동 거리가 변위 크기보다 크므로 평균 속력이 더 크다. ㄷ. S자로 운동하므로 가속도가 일정하지 않다.

2. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 분석할 수 있다.

실험 I: 전류 1A만에 의한 자기장은 $\frac{1}{3}B_0$ 이다. 실험 II: 자기장이 상쇄되어 1A에 의한 효과만 발생한다. 실험 III: 반대 방향의 자기장이 완전히 상쇄된다.

3. [출제의도] 평면에서 운동량 보존을 설명할 수 있다.

공구를 던진 우주인의 $+x$ 방향의 운동량은 $4\text{ kg}\cdot\text{m/s}$, $+y$ 방향의 운동량은 $3\text{ kg}\cdot\text{m/s}$ 이므로 $v = \frac{\sqrt{4^2 + 3^2}}{100} = 0.05(\text{m/s})$ 이다.

4. [출제의도] 기체의 분자 운동을 이해한다.

ㄱ. 온도가 낮아지므로 분자 1개의 평균 운동 에너지는 감소한다. ㄴ. 기체가 팽창하므로 외부에 일을 한다. ㄷ. $PV = nRT$ 에서 V 는 증가, T 는 감소하므로 P 는 감소한다.

5. [출제의도] 전기장과 전위를 설명할 수 있다.

ㄱ. 전기장 방향은 O, B에서 모두 x 축과 45° 이다. ㄷ. (+)전하에 가까운 O가 B보다 전위가 높다.
[오답풀이] ㄴ. A에서 전기장 세기는 0이다.

6. [출제의도] 파동의 변위 그래프를 이해한다.

ㄱ. 파장은 인접한 마루 사이의 거리인 4m이다. ㄷ. 3초 만에 $-x$ 방향으로 3m 이동하였다.
[오답풀이] ㄴ. 주기 $T = \lambda/v = 4/1 = 4(\text{s})$ 이다.

7. [출제의도] 단진동을 설명할 수 있다.

ㄴ. $\frac{1}{2}kx_A^2 = \frac{1}{2}mv_A^2$, $\frac{1}{2}(4k)x_B^2 = \frac{1}{2}mv_B^2$ 이므로 $v_A = 2v_B$
[오답풀이] ㄱ. $kx_A = 4kx_B$ 에서 진폭은 A가 B의 4배

이다. ㄷ. $T_A : T_B = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} : 2\pi\sqrt{\frac{m}{4k}} = 2 : 1$

8. [출제의도] 평행판 축전기를 설명할 수 있다.

ㄴ. 전하량 $Q = CV$ 이므로 B가 A의 2배이다.
[오답풀이] ㄱ. 극판 간격은 A가 B의 2배이므로 전기장 세기는 A가 B보다 작다. ㄷ. 축전기의 에너지 $E = (1/2)QV$ 이므로 B가 A의 2배이다.

9. [출제의도] 교류 회로를 설명할 수 있다.

ㄴ, ㄷ. 고유 진동수에서는 b, c 사이에서 전압이 0이고, a, c 사이에서 전압과 전류의 위상은 같다.
[오답풀이] ㄱ. 축전기에 걸리는 전압이 최대일 때 코일에 걸리는 전압은 위상이 반대로 최대이다.

10. [출제의도] 파동의 반사와 중첩을 이해한다.

고정단에서 반사된 파동은 위상이 180° 바뀌고 $2T$ 동안에 2λ 이동하므로 P와 Q 사이에는 반대 방향으로 진행되는 파동이 중첩되어 진폭이 2배가 된다.

11. [출제의도] 대전 입자에 작용하는 힘을 분석한다.

ㄱ. 균일한 전기장 영역에서 일정한 전기력이 작용하므로 등가속도 운동이다. ㄴ. 자기장에서 원운동 주기는 $2\pi m/qB$ 이므로 반원을 운동하는 시간은 $\pi m/qB$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. 진행 방향의 왼쪽으로 로런츠 힘을 받으므로 양(+)전하로 대전되었음을 알 수 있다.

12. [출제의도] 양자 터널 효과를 설명할 수 있다.

ㄱ. 고전 역학에서는 장벽을 투과할 수 없다. ㄴ. 장벽이 두꺼울수록 투과 확률이 작다.

[오답풀이] ㄴ. U 가 클수록, E 가 작을수록 입자가 장벽을 투과할 확률이 작다.

13. [출제의도] 렌즈에 의한 상의 원리를 이해한다.

ㄱ. 빛이 모이기 때문에 실상이다. ㄴ. 물체가 초점 거리 밖에 있을 때 실상이 생긴다.

[오답풀이] ㄴ. a 를 크게 하면 물체에서 상까지의 거리(b)가 작아져서 상의 크기는 작아진다.

14. [출제의도] 빛과 전자의 이중성을 이해한다.

ㄱ. 파장은 산란 X선이 입사 X선보다 크므로 운동량은 산란 X선이 더 작다. ㄴ. 전자의 파동성이 간섭을 일으킨다. ㄷ. 콤프턴 효과, 데이비슨-거머 실험은 각각 빛의 입자성과 전자의 파동성을 나타낸다.

15. [출제의도] 열역학 법칙을 이해한다.

ㄱ. 순환 과정에서 일을 하므로 $A \rightarrow B$ 에서 흡수한 열량은 $C \rightarrow D$ 에서 방출한 열량보다 크다. ㄴ. 단열 팽창하여 온도가 감소하므로 내부 에너지는 감소한다. ㄷ. 단열 압축하여 기체가 받은 일은 기체의 내부 에너지 증가량과 같아서 $(3/2)(P_A V_A - P_D V_D)$ 이다.

16. [출제의도] 흑체 복사와 양자설을 이해한다.

영회: $R = \sigma T^4$ 이므로 A가 B의 16배이다.

[오답풀이] 철수: $\lambda_{\max} T$ 는 일정하므로 B의 표면 온도는 3,000 K이다. 민수: $E = hc/\lambda$ 이므로 파장이 짧을수록 에너지가 더 크다.

17. [출제의도] 레이저의 원리를 이해한다.

매질에 공급되는 빛의 에너지는 유도 방출에 의해 레이저에서 방출되는 빛의 에너지보다 커야 하므로 f_1 은 f_3 보다 크고, 자발 방출되는 빛의 진동수 f_2 는 유도 방출되는 빛의 진동수 f_3 과 같다.

18. [출제의도] 일차원 상자 속 파동 함수를 이해한다.

ㄱ. 물질과 파장은 $n = 1$ 일 때가 $2L$, $n = 2$ 일 때가 L 이다. ㄴ. $x = (2/3)L$ 에서 입자가 발견될 확률 밀도는 $n = 3$ 일 때가 0이고, $n = 2$ 일 때는 0이 아니다.

[오답풀이] ㄴ. $E_n = n^2 h^2 / (8mL^2)$ 에서 $E_3 = 9E_1$ 이다.

19. [출제의도] 도플러 효과를 이해한다.

ㄱ. 파원이 이동하는 방향으로 파장은 짧아진다.

[오답풀이] ㄴ. 소리가 이동하는 방향으로 관측자가 운동하므로 관측되는 속력은 작아진다. ㄷ. 상대 속력이 0이므로 진동수는 변하지 않는다.

20. [출제의도] 포물선 운동을 설명할 수 있다.

최고점에서 $v_x t_{\text{최고}} = 25L/2$, $v_y - gt_{\text{최고}} = 0$ 을 연립하면 $v_x v_y = 25gL/2$ (①식)이다.

받침대에서 $v_x t = 20L$, $v_y t - (1/2)gt^2 = 4L$ 을 연립하면 $v_y^2 = 25gL/2$ (②식)이다.

①식, ②식과 $v^2 = v_x^2 + v_y^2$ 에서 $v_x^2 = v_y^2 = v^2/2$ 을 얻고, 이 결과를 ②식에 대입하여 $L = v^2/25g$ 을 얻는다.

구하는 속력 v' 을 얻기 위해

$$v'^2 = v_x'^2 + v_y'^2 = v_x^2 + \{v_y^2 - 2g(4L)\} = (17/25)v^2$$

$$\therefore v' = (\sqrt{17}/5)v$$

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 탄소의 동소체를 이해한다.

그래핀(C)과 풀러렌(C_{60})은 탄소의 동소체이다.

[오답풀이] ㄴ. 풀러렌 1몰을 완전 연소시키면 CO_2 60몰이 생성된다.

2. [출제의도] 화학 반응식을 완성한다.

ㄴ. NH_3 와 CO_2 는 화합물이다. ㄷ. X는 H_2O 이다.

3. [출제의도] 산화수를 구한다.

㉠, ㉡, ㉢, ㉣의 산화수는 각각 0, +2, -1, +4이다.

4. [출제의도] 루이스 전자전식을 이해한다.

ㄱ. X_2 분자에는 공유 전자쌍이 3개, 비공유 전자쌍이 2개 있다.

[오답풀이] ㄴ. XZ_3 분자는 삼각뿔형이다. ㄷ. YZ_2 분자는 굽은형이므로 극성 분자이다.

5. [출제의도] 원자의 구성 입자를 안다.

(나), (다)가 동위 원소의 원자핵이므로 ㉠은 양성자이다. (가)~(다)는 각각 1_1H , 3_2He , 4_2He 의 원자핵이다.

6. [출제의도] 산 염기 정의를 이해한다.

ㄴ. (나)에서 CN^- 은 양성자(H^+)를 받으므로 브뢴스테드-로우리 염기이다. ㄷ. (다)에서 OH^- 은 HCN에 비공유 전자쌍을 제공하므로 루이스 염기이다.

7. [출제의도] DNA의 구성 물질과 아미노산을 안다.

(가)~(다)는 각각 인산, 사이토신, 글라이신이다.

8. [출제의도] 원소 분석 실험의 원리를 이해한다.

ㄱ. A, B관에 각각 H_2O , CO_2 가 흡수된다. X에 포함된 C와 H의 질량 비는 $22 \times \frac{12}{44} : 9 \times \frac{2}{18} = 6 : 1$ 이다.

ㄴ. X 3.0 g과 반응하는 O_2 가 3.2 g이므로 생성되는 H_2O , CO_2 의 질량은 각각 1.8 g, 4.4 g이며, 생성물에 포함된 O의 전체 질량은 4.8 g이다. 따라서 X 3.0 g에 포함된 O의 질량은 $4.8 - 3.2 = 1.6(g)$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. X의 실험식은 CH_2O 이다.

9. [출제의도] 오비탈에 의한 전자 배치를 이해한다.

(가)~(다)는 각각 C, O, Ne이다.

[오답풀이] ㄴ. Mg은 바닥 상태에서 홀전자가 없다.

10. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.

A와 C의 화합물이 A_2C 이므로 A와 C의 이온은 각각 Na^+ , O^{2-} 이다. B가 A보다 이온 반지름이 작으므로 B는 A보다 원자 번호가 크다. ㄷ. 제2 이온화 에너지는 1족 원소인 A가 가장 크다.

11. [출제의도] 화학식과 화학식량을 안다.

X, Y의 원자량을 각각 x , y , (가)의 분자식을 X_nY_n 이라고 하면 $n(x + y) = 30$ 이다. (나)의 실험식량은 $2x + y = 44$ 이다. 따라서 $n = 1$, $x = 14$, $y = 16$ 이다. (다)의 분자식을 X_aY_b 라고 하면 $14a + 16b = 92$ 이므로 $a = 2$, $b = 4$ 이다.

12. [출제의도] 전자 배치와 원소의 주기성을 이해한다.

A ~ C의 전자 배치는 각각 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, $1s^2 2s^2 2p^4$, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ 이다.

13. [출제의도] 탄화수소의 구조를 파악한다.

ㄱ. (가)는 $CH_3 - C \equiv CH$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. (가)는 $-CH_3$ 때문에 평면 구조가 아니다. ㄷ. 1 g을 완전 연소시켰을 때 생성되는 H_2O 의 몰수 비는 (가):(나) = $2 \times \frac{1}{40} : 3 \times \frac{1}{78}$ 이다.

14. [출제의도] 전자 배치와 원소의 성질을 안다.

A, B, C는 각각 C, O, Na이다. ㄴ. B와 C로 이루어진 화합물은 이온 결합 물질이다.

15. [출제의도] 기체 반응의 양적 관계를 파악한다.

ㄱ. (나)에서 A_2 , B_2 , X의 반응 계수 비가 1:3:2임을 알 수 있다. ㄴ. (나)에서 반응에 의해 전체 기체 분자 수가 $\frac{1}{2}$ 로 감소하므로 실린더에 들어 있는 전체 기체의 밀도는 반응 후가 반응 전의 2배이다.

16. [출제의도] 산 염기 반응의 양적 관계를 파악한다.

혼합 용액 (가), (나)의 부피는 각각 50 mL, 100 mL이다. (가), (나)에 넣어 준 $NaOH(aq)$ 의 부피는 같고, 혼합 용액의 부피 비가 1:2이므로 단위 부피당 Na^+ 수의 비는 2:1이 된다. 따라서 ㉠은 Na^+ 이고, ㉡은 K^+ 이다. (가)에만 들어 있는 ㉢은 H^+ 이다. 혼합 용액에 들어 있는 이온 수와 생성된 H_2O 분자 수는 다음과 같다.

	Na^+	K^+	Cl^-	H^+	생성된 H_2O
(가)	2N	2N	5N	N	4N
(나)	2N	8N	10N	0	10N

17. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.

5가지 분자를 분류한 결과는 다음과 같다.

(가)	H_2O , BF_3 , CH_2O	(나)	NH_3 , CCl_4
(다)	H_2O , NH_3 , CH_2O	(라)	BF_3 , CCl_4
(마)	H_2O , NH_3 , CCl_4 , CH_2O	(바)	BF_3

18. [출제의도] 금속 이온과 금속의 반응을 이해한다.

(가)와 (다)에 들어 있는 양이온의 가짓수가 1이고, 양이온 수 비가 3:2이므로 B^{m+} , C^{n+} 은 각각 B^{2+} , C^{3+} 이다. 따라서 (가)~(다)에 들어 있는 양이온 수는 다음과 같다.

(가)	(나)	(다)
B^{2+} 9N	B^{2+} 3N, C^{3+} 4N	C^{3+} 6N

[오답풀이] ㄴ. 과정 (2)에서 C y g을 넣었을 때 B^{2+} 6N이 반응하고 과정 (3)에서 C y g을 넣어주면 B^{2+} 3N이 반응한다. 따라서 과정 (3)에서 C $\frac{1}{2}y$ g만 반응한다.

19. [출제의도] 수소 원자에서 전자 전이를 이해한다.

a_i 는 $n = 1 \rightarrow n = i$ 의 전자 전이이고, b_j 는 $n = j + 1 \rightarrow n = j$ 의 전자 전이이다. ㄴ. b_2 는 $n = 3 \rightarrow n = 2$ 의 전자 전이이므로 가시 광선을 방출한다.

[오답풀이] ㄱ. a_4 는 $n = 1 \rightarrow n = 4$ 의 전자 전이이다.

20. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

(가)에서 남은 B의 질량이 $3w$, 생성된 C의 질량이 $5w$ 이므로, A $4w$ 와 B w 가 반응한 것을 알 수 있다.

따라서 반응 질량 비는 $A : B : C = 4 : 1 : 5$ 이다. 반응 계수 비가 $2 : 1 : 2$ 이므로, 분자량 비는 $A : B : C = 4 : 2 : 5$ 이다. (나)에서 생성된 C의 질량이 $10w$ 이므로 A $8w$ 와 B $2w$ 가 반응한 것을 알 수 있다. (가)에서 반응 후 전체 기체 분자 수가 $5N$ 이므로 생성된 C의 분자 수는 $2N$ 이다. 따라서 (나)에서 생성된 C의 분자 수가 $4N$, 남은 반응물의 분자 수가 $2N$ 이므로 남은 반응물이 B이고, 반응 전 A와 B의 질량은 각각 $8w$, $4w$ 인 것을 알 수 있다.

화학Ⅱ 정답

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

해설

- [출제의도] 에너지원인 수소의 반응을 이해한다.**
물의 광분해에서 수소가 생성되고, 수소 연료 전지에서 수소가 산화되면서 물이 생성된다.
- [출제의도] 고체의 결정 구조와 결합을 이해한다.**
ㄴ. 염화 나트륨 결정 구조의 단위 세포에 포함된 나트륨 이온과 염화 이온은 각각 4개이다.
[오답풀이] ㄷ. 나트륨은 금속 결합을, 염화 나트륨은 이온 결합을 한다.
- [출제의도] 손난로 속 물질의 발열 반응을 이해한다.**
ㄴ. 아세트산 나트륨의 석출 반응이 발열 반응이므로, 용해 반응은 흡열 반응이다.
- [출제의도] 촉매와 활성화 에너지의 관계를 안다.**
ㄱ. 촉매를 사용해도 반응 엔탈피는 변하지 않는다.
[오답풀이] ㄴ. (나)에서 사용한 촉매는 정촉매이다.
ㄷ. 온도를 높여도 활성화 에너지는 변하지 않는다.
- [출제의도] 분자 사이의 인력을 이해한다.**
ㄴ. 무극성 분자인 할로젠 분자는 분자량이 클수록 분산력이 커지게 되어 끓는점이 높아진다.
[오답풀이] ㄱ. A~D는 각각 HCl, HBr, F₂, Cl₂이다. ㄷ. 분산력은 모든 분자 사이에 작용한다.
- [출제의도] 반응의 자발성을 이해한다.**
ㄴ. $\Delta S_{\text{계}} + \Delta S_{\text{주위}} > 0$ 이면 자발적인 반응이다.
[오답풀이] ㄱ. 발열 반응은 $\Delta S_{\text{주위}} > 0$ 이다. ㄷ. 25℃에서 물의 응고 반응은 비자발적이고, $\Delta S_{\text{계}} < 0$, $\Delta S_{\text{주위}} > 0$ 이다.
- [출제의도] 평형 상수의 개념을 이해한다.**
반응 지수(Q)는 1이므로 정반응이 우세하게 진행된다. 반응물이 a M씩 반응하고 생성물이 $2a$ M 생성되면서 평형에서 $K = \frac{(1+2a)^2}{(1-a)(1-a)} = 4$ 이므로 a 는 0.25이고, C의 몰수는 1.5몰이다.
- [출제의도] 0차 반응을 이해한다.**
ㄷ. 3분일 때 생성물은 1.5 M이다.
[오답풀이] ㄴ. 주어진 반응은 0차 반응이다.
- [출제의도] 농도의 정의를 이해한다.**
ㄴ. (나) 용액 100 g에는 용질 0.0004 g이 녹아 있다.
[오답풀이] ㄷ. 용매의 질량은 (가)가 (나)보다 작다.
- [출제의도] 화학 전지의 원리를 이해한다.**
ㄴ, ㄷ. (가)에서 산화, (나)에서 환원이 일어난다.

[오답풀이] ㄱ. 양이온 수는 변하지 않는다.

- [출제의도] 엔탈피와 자유 에너지의 관계를 안다.**
ㄱ. $\Delta G < 0$ 이므로 자발적이다.
[오답풀이] ㄴ. (가)는 $\Delta S < 0$, (나)는 $\Delta S > 0$ 이다.
- [출제의도] 반응 속도와 농도 변화를 안다.**
ㄱ, ㄴ. (나)는 반감기가 일정하므로 1차 반응이다.
ㄷ. (나)의 $2a$ 초에서 II의 생성물 농도가 $\frac{3}{8}$ M이므로 a 초에서 I의 생성물 농도는 $\frac{3}{16}$ M이다.

- [출제의도] 상평형 그림을 이해한다.**
ㄱ. (나)는 증기 압력 곡선 위에 존재하는 상태이다.
[오답풀이] ㄴ. A(g)의 부피가 증가했으므로 A(l)의 질량은 감소한다. ㄷ. (나)와 (다)는 온도가 같은 평형 상태이므로 압력은 서로 같다.

- [출제의도] 용액의 몰분율을 이해한다.**
ㄱ. (가)는 포도당 수용액, (나)는 요소 수용액이다.
[오답풀이] ㄴ. 몰분율 차가 0.01이므로 1.5 mm이다.

- [출제의도] 1차 반응과 반감기를 이해한다.**
표는 시간에 따른 [A]이다.

시간(분)		0	3	4	6	12
[A] (M)	(가)	1	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$
	(나)	2		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{32}$

- [출제의도] 화학 반응에서 에너지 관계를 안다.**
ㄷ. $\text{CO}(g)$ 의 결합 에너지 $+ \frac{1}{2}b - \Delta H_3 = 2a$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 연소는 발열 반응이다.
- [출제의도] 실험 결과를 분석한다.**
ㄴ. (다)에서 수면을 맞추면 기체의 부피가 감소하는데 수증기압은 일정하므로 수증기의 몰수는 감소하고, 산소의 몰분율은 증가한다. ㄷ. $PV = nRT$ 이므로 $R = \frac{PV}{nT} = \frac{736}{760} \text{ 기압} \times \frac{32}{0.6} \text{ 몰}^{-1} \times \frac{0.5 \text{ L}}{300 \text{ K}}$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. $\text{O}_2(g)$ 의 압력은 736 mmHg이다.

- [출제의도] 자유 에너지와 평형의 관계를 안다.**
ㄱ. A의 몰분율은 T_2 가 T_1 보다 크므로 온도는 $T_2 > T_1$ 이다. ㄷ. T_2 에서 A와 B의 몰수가 각각 $7+2n$, $7-3n$ 이라면, $\frac{7+2n}{14-n} = \frac{2}{3}$ 이고 $n = \frac{7}{8}$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 반응 계수 $a=2$, $b=3$ 이고, 용기 부피가 5 L이므로 평형 상수는 8이다.

- [출제의도] 산 염기와 이온화 상수의 관계를 안다.**
ㄱ, ㄴ. $K_a = \frac{[\text{A}^-] \times 1 \times 10^{-5}}{[\text{HA}]} = 1 \times 10^{-5}$ 이다. (나)에서 $[\text{HA}] = [\text{A}^-]$ 이므로, $[\text{HA}] = [\text{NaOH}] = 0.1 \text{ M}$ 이다. 약산의 $K_a = C\alpha^2$, $[\text{H}_3\text{O}^+] = C\alpha = \sqrt{CK_a}$ 이므로 $\text{pH}=3$ 이다. ㄷ. $\text{A}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HA} + \text{OH}^-$ 에서 $[\text{A}^-] = 0.05 \text{ M}$ 이고, $K_b = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^-]}{[\text{A}^-]} = 1 \times 10^{-9}$ 이다. 따라서 $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{K_w} = 5 \times 10^3$ 이다.

- [출제의도] 기체 상태 방정식을 이해한다.**
ㄱ. 실린더의 부피는 (다)에서 $2 \text{ L} \rightarrow 1.5 \text{ L}$ 가 된다.
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 표는 각 과정에서 존재하는 기체의 상대적 몰수이다. (다)와 (라)에서 O_2 , H_2O , CO_2 의 몰수는 꼭 a 를 기준으로 왼쪽과 오른쪽 용기의 값으로 분리하여 나타낸 것이다.

과정	H ₂	O ₂	H ₂ O	CO ₂	He
(가)	$2n$	$2n$	0	0	$\frac{n}{2}$
(나)	0	n	$2n$	0	$\frac{n}{2}$
(다)	0	$\frac{n}{3}$	$\frac{2n}{3}$	$\frac{4n}{3}$	$\frac{n}{2}$
(라)	0	$\frac{n}{3}$	0	$\frac{2n}{3}$	$\frac{n}{2}$
(마)	0	$\frac{n}{3}$	$2n$	$\frac{2n}{3}$	$\frac{n}{2}$

생명 과학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 생명 현상의 특성을 이해한다.**
선인장의 잎이 가시로 변한 것은 적응과 진화의 예이다.
- [출제의도] 인체를 구성하는 성분의 특징을 안다.**
㉠은 인지질, ㉡은 단백질, ㉢은 DNA이다.
- [출제의도] 질소와 탄소의 순환 과정을 이해한다.**
(가)는 탄소 순환 과정, (나)는 질소 순환 과정이며 A는 이산화 탄소, B는 질소 기체이다.
[오답풀이] ㄷ. ㉠은 탈질소 작용이다.
- [출제의도] 녹조 현상이 생태계에 미치는 영향을 안다.**
남세균은 광합성을 하므로 생물 군집 (가)에 해당한다. 유속 변화(비생물적 환경 요인)가 남세균(생물)의 증식에 영향을 미치는 것은 작용에 해당한다.
- [출제의도] 적록 색맹 유전과 염색체 비분리 현상을 이해한다.**
어머니는 색맹 유전자(X')를 가진 보인자이다. 철수는 $2n+1=44+X'X'Y$, 영희는 $2n-1=44+X'$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다. ㄴ. ㉠은 $n+1=22+X'X'$, ㉡은 $n=22+X$, ㉢은 $n-1=22$ 이다.
- [출제의도] 식물의 구성 체제를 이해한다.**
A는 유조직, B는 표피 조직, C는 통도 조직이다.
- [출제의도] 유전자와 염색체에 대해 이해한다.**
㉠은 0, ㉡은 2이다. (나)와 (다)는 모두 핵상이 n 이고, 유전자형은 각각 AbD와 aBD이다.
[오답풀이] ㄱ. 그림은 DNA가 2배로 복제된 하나의 염색체(2개의 염색 분체)이므로 ㉠은 A이다.
- [출제의도] 체세포 분열 과정과 세포 주기에 대해 이해한다.**
A는 분열기(M기)의 전기에 해당하는 세포이다. I은 G₁기에 해당하는 세포 집단, II는 S기에 해당하는 세포 집단이다.
- [출제의도] 세포 호흡과 생명 활동에 대해 이해한다.**
㉠은 O₂, ㉡은 CO₂, ㉢은 ADP+P_i, ㉤은 ATP이다.
[오답풀이] ㄴ. 저장된 에너지양은 ADP+P_i보다 ATP가 많다.

10. [출제의도] 번역 반응을 이해한다.

㉠은 T 립프구, ㉡은 B 립프구, ㉢은 대식 세포이며 T 립프구는 흉선에서 성숙한다. 방어 작용은 (나)→(라)→(가)→(다)의 과정으로 진행되며, (나)는 대식 세포의 식세포 작용으로 비특이적 방어 작용이다.

11. [출제의도] 생물 간의 상호 작용을 이해한다.

A와 B는 개체군 간의 상호 작용에 해당하며, 각각 상리 공생, 포식과 피식이다.

12. [출제의도] 말초 신경계의 특징을 이해한다.

A는 감각 뉴런이며, B~D는 자율 신경계에 속한 뉴런이다. B의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린, C의 축삭 돌기 말단에서 노르에피네프린이 분비된다.

[오답풀이] ㄷ. D가 흥분하면 동공이 축소된다.

13. [출제의도] 연관 유전에 대해 이해한다.

자손 1대(F_1)에서 둥근 종자와 주름진 종자의 비율이 3:1이므로 P의 유전자형은 AaBbDd이며, 자손 1대(F_1)에서 흰색 꽃(aa), 주름진 종자(bb)의 표현형을 가지는 개체가 없으므로 붉은색 꽃 유전자(A)와 주름진 종자(b)가 연관되어 있음을 알 수 있다. 유전자형이 AaBbDd인 부모(P)의 생식 세포 유전자형은 AbD, Abd, aBD, aBd이므로 ㉠의 유전자형은 AaBbDd, ㉡은 AaBbdd, ㉢은 aaBBDD이다. ㉣의 생식 세포 유전자형은 Abd, aBd이며, ㉤의 생식 세포 유전자형은 aBD, aBd이므로 ㉣과 ㉤을 교배하여 분홍색 꽃, 둥근 종자, 중간 줄기를 가진 개체가 나타날 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

14. [출제의도] 항이뇨 호르몬의 작용을 이해한다.

혈중 호르몬 X는 항이뇨 호르몬(ADH)으로 콩팥에 작용하여 수분 재흡수를 촉진한다. p₁에서 혈액량이 정상시일 때보다 ㉠일 때 ADH의 농도가 낮은 것은 혈액량이 증가하여 체내 수분량을 감소시키는 방향으로 항상성 조절이 일어나기 때문이다.

[오답풀이] ㄴ. ㉠은 혈액량이 증가했을 때이다.

15. [출제의도] 질병의 특성을 이해한다.

A는 후천성 면역 결핍 증후군, B는 결핵, C는 낫 모양 적혈구 빈혈증이다.

16. [출제의도] 군집의 천이 과정을 이해한다.

종 ㉠은 음수림(B)의 우점종이고, 종 ㉡은 양수림(A)의 우점종이다.

17. [출제의도] 유전병 가계도를 분석한다.

유전병 ㉠인 5를 통해 유전병 ㉡의 유전자는 상염색체에 있고 유전병 대립 유전자는 T*임을 알 수 있다. 1~4의 R의 개수의 합과 R*의 개수의 합이 각각 3일 때 같아지므로 유전병 ㉢은 반성 유전한다.

ㄱ. 2와 6에서 ㉣의 유전자형은 RR*이다.

[오답풀이] ㄴ. 5의 R*와 ㉤의 우성 대립 유전자는 X염색체에 있으므로 5에서 ㉤의 유전자형은 우성 대립 유전자로 된 동형 접합이다. ㄷ. 6의 여동생이 ㉠과 ㉡을 모두 나타낼 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.

18. [출제의도] 근육 원섬유 마디의 구조를 이해한다.

t₁일 때와 t₂일 때 ㉠+㉡의 길이의 차이가 0.4 μm이므로, t₁일 때 X의 길이는 1.8 μm이고 t₂일 때 H대의 길이는 0.6 μm이다. X의 길이는 t₁일 때보다 t₂일 때 가 길기 때문에 ㉠의 길이는 t₂일 때가 짧다.

19. [출제의도] 멘델의 유전 법칙을 이해한다.

각 형질을 결정하는 대립 유전자를 Y(보라색 꽃), y(흰색 꽃), T(큰 키), t(작은 키), R(매끈한 종자), r(잘룩한 종자)라고 할 때, ㉠은 YYtRr(보라색 꽃,

작은 키, 매끈한 종자)이고, ㉡은 yyTtRr(흰색 꽃, 큰 키, 매끈한 종자)이다. ㄴ. ㉠과 ㉡의 자손에서 보라색 꽃, 큰 키, 매끈한 종자인 개체가 나타날 확률은

$1 \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ 이다. ㄷ. ㉢의 꽃 색깔, 키, 종자 모양에 대한 유전자형은 3×2×1=6가지이다.

[오답풀이] ㄱ. (다)에서 보라색 꽃과 흰색 꽃이 3:1이므로 (나)에서 모든 잘룩한 종자의 꽃 색깔 유전자형은 이형 접합(Yy)이다. 따라서 ㉠과 ㉡의 꽃 색깔 유전자형은 각각 YY, yy이다.

20. [출제의도] 흥분의 전달을 이해한다.

뉴런 (가)는 C, (나)는 D, (다)는 A, (라)는 B이다.

생명 과학Ⅱ 정답

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

해설

1. [출제의도] 세포 연구 방법을 이해한다.

주사 전자 현미경은 세포의 입체 구조 관찰에, 자기 방사법은 물질의 이동 경로를 밝히는 데, 세포 분획법은 세포 소기관 분리에 각각 이용된다.

2. [출제의도] 세포 소기관의 특징을 안다.

ㄷ. 원핵 세포에는 막으로 싸인 세포 소기관이 없다.

3. [출제의도] 젖산 발효와 알코올 발효를 이해한다.

ㄱ. (가)는 해당 과정으로, ATP가 합성된다.

[오답풀이] ㄴ. (가)~(다)는 모두 세포질에서 일어난다. ㄷ. 근육 세포에서 (다)는 일어나지 않는다.

4. [출제의도] 삼투에 의한 세포의 변화를 이해한다.

ㄱ. 등장액에 비해 적혈구의 부피가 증가한 A는 저장액, 감소한 B는 고장액이다.

[오답풀이] ㄴ. 50%의 적혈구가 용혈되었으므로 농도가 C₁인 NaCl 용액은 저장액이다. ㄷ. C₂일 때도 적혈구 막을 통한 물의 이동은 일어난다.

5. [출제의도] 효소에 대한 저해제 효과를 이해한다.

ㄴ. I과 III에서 전체 효소의 양은 같고 초기 반응 속도는 III보다 I이 크므로 기질과 결합하지 않은 효소의 수는 I보다 III에서 많다.

[오답풀이] ㄱ. II는 경쟁적 저해제 A가 있을 때이다. ㄷ. 기질 농도에 관계없이 활성화 에너지는 일정하다.

6. [출제의도] 엽록체와 캘빈 회로에 대해 이해한다.

ㄱ. A는 그라나이다. 그라나에는 광계가 존재한다.

[오답풀이] ㄴ. ㉠은 ATP이다. 1분자의 포도당을 합성하는 데 18분자의 ATP가 이용된다. ㄷ. ㉡은 NADPH이며 비순환적 광인산화 과정에서 합성된다.

7. [출제의도] 다양한 생물을 분류한다.

ㄱ. A는 누룩곰팡이이며 포자로 번식한다. ㄴ. C는 대장균이며 펩티도글리칸을 포함한 세포벽을 가진다.

[오답풀이] ㄷ. 클로렐라(B)는 엽록체가 있고, 남세균(D)은 원핵생물로 엽록체가 없다.

8. [출제의도] 명반응에서 ATP 합성 원리를 이해한다.

ㄷ. 틸라코이드 내부의 pH가 낮으므로 틸라코이드 외부로 H⁺이 확산되면서 ATP가 합성된다.

[오답풀이] ㄱ. 스트로마의 pH가 증가할 때 틸라코이드의 pH는 낮아진다. ㄴ. 명반응에서 생성되는 O₂와 NADPH 분자 수의 비는 1:2이다.

9. [출제의도] DNA 염기 서열 분석 방법을 이해한다.

ㄱ. DNA에 ddNTP가 결합하면 DNA 합성이 중단된다. ㄴ. DNA 합성에는 4종류의 dNTP가 모두 필요하다. ㄷ. 마지막에 결합한 ddNTP의 서열을 짧은 가닥에서 긴 가닥 쪽으로 읽어 ㉣의 서열을 확인한다.

10. [출제의도] 세포 호흡의 저해 원리를 이해한다.

㉠을 처리하면 막 사이 공간에서 기질로 H⁺이 이동하지 못하므로 전자 전달이 억제된다. ㉡을 처리하면 막 내외의 H⁺ 농도 기울기가 감소하므로 전자 전달과 NAD⁺의 환원이 일어난다.

11. [출제의도] 유전 정보의 발현 과정을 이해한다.

ㄴ. ㉠은 염기 A이므로 퓨린 계열의 염기이다.

[오답풀이] ㄱ. (가)는 번역으로, 세포질에서 일어난다. ㄷ. X는 글라이신으로, 이를 운반하는 tRNA의 안티코돈은 5'-GCC-3'이다.

12. [출제의도] 허시와 체이스의 실험을 이해한다.

ㄴ. A에는 ³⁵S로 표지된 바이러스의 단백질이 있으므로 방사능이 검출된다. ㄷ. B에는 파지에 감염된 대장균이 있으므로 파지의 DNA가 있다.

[오답풀이] ㄱ. ³⁵S는 단백질을 표지한다.

13. [출제의도] 젖당 오페론의 조절 원리를 이해한다.

ㄴ. 젖당이 있을 때는 젖당이 억제 단백질과 결합하여 억제 단백질이 작동 부위에 결합하지 못하므로 RNA 중합 효소가 프로모터(B)에 결합한다.

[오답풀이] ㄷ. 젖당의 유무에 관계없이 조절 유전자(A)로부터 억제 단백질이 만들어진다.

14. [출제의도] 전사의 원리를 이해한다.

DNA I의 A와 C는 30개, T와 G는 10개이다. DNA II의 A와 C는 10개, T와 G는 30개이다. mRNA는 A와 C가 30개, U와 G가 10개이다.

15. [출제의도] 하디-바인베르크의 법칙을 이해한다.

ㄴ. 유전병 X 환자의 비율이 4%이므로 1000명당 40명이 X를 갖는다. ㄷ. X의 대립 유전자를 a라 할 때 (가)가 a를 물려줄 확률은 $\frac{1}{2}$ 이며, (나)가 a를 물려

줄 확률은 $\frac{2pq}{p^2+2pq} \times \frac{1}{2} = \frac{0.32}{0.64+0.32} \times \frac{1}{2}$ 이므로 아

이에게서 유전병 X가 나타날 확률은 $\frac{1}{12}$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. X의 대립 유전자 빈도를 q라 할 때 $q^2 = \frac{1}{25}$ 이므로 q는 0.2이다.

16. [출제의도] 종 분화 과정을 이해한다.

ㄱ. (가)는 4배체이므로 유성 생식을 통해 자손을 만들 수 있다. ㄷ. a는 핵상이 2n이므로 염색체 비분리를 통해 만들어진 생식 세포이다.

[오답풀이] ㄴ. (나)는 종 분화가 일어나지 않은 것이며, (가)는 동소적 종 분화가 일어난 것이다.

17. [출제의도] 생명체의 출현과 진화 과정을 이해한다.

ㄱ. 원시 지구 대기는 H₂, H₂O, NH₃, CH₄ 등 환원성 기체로 구성된다. ㄷ. (가)는 광합성 세균, (나)는 산소 호흡 세균이며, 선캄브리아대에 처음 출현했다.

[오답풀이] ㄴ. (가)에서 H₂O는 전자 공여체이다.

18. [출제의도] 계통수의 작성 원리를 이해한다.

ㄱ. ㉠은 C가 가지고 있는 특징 2와 4 중 2에 해당한다. ㄴ. (가)는 B 또는 E이므로 1, 3, 4의 특징을 모두 갖는다. ㄷ. D와 A는 공통 특징 4를, D와 B는

공통 특징 3, 4를 가지고 있으므로 D와 A의 유연관계보다 D와 B의 유연관계가 가깝다.

19. [출제의도] 물질대사 과정을 이해한다.

ㄱ. ㉠은 TCA 회로, ㉡은 캘빈 회로이다.

[오답풀이] ㄴ. (가)에서 기질 수준 인산화를 통해서도 ATP가 생성된다. ㄷ. (가)에서 전자 전달계의 최종 전자 수용체는 O_2 이다.

20. [출제의도] 유전자 발현 과정을 이해한다.

ㄴ. 처음 만들어진 RNA에서 연속된 뉴클레오타이드인 5'-CAAUCGG-3'가 제거되면 종결 코돈이 UAG인 mRNA가 되며, 이 mRNA가 번역되면 펩타이드 결합 수가 2개인 폴리펩타이드가 합성된다. ㄷ. 폴리펩타이드 Y는 종결 코돈인 UAA 전까지 합성되므로 8개의 아미노산으로 구성된다.

[오답풀이] ㄱ. 전사에 이용된 주형 가닥은 (나)이다.

지구 과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 생명 가능 지대에 속한 행성의 특징을 이해한다.

화성은 생명 가능 지대보다 먼 거리에 있는 행성이므로 글리제 581g보다 표면 온도가 낮고, 단위 면적에 도달하는 중심별의 복사 에너지도 적다.

2. [출제의도] 동일한 지진을 두 관측소에서 관측한 기록을 해석한다.

ㄱ. 진원 거리는 PS시가 짧은 A가 B보다 짧다.

3. [출제의도] 지구 환경에서 일어나는 탄소 순환 과정을 이해한다.

ㄱ. 대기 중의 탄소가 증가하면 지구의 평균 기온은 상승한다.

4. [출제의도] 판의 경계에 형성된 지형의 지질학적 특징을 이해한다.

A는 호상 열도, B는 변환 단층, C는 해령, D는 해구, E는 열곡대이다. 호상 열도에서는 주로 안산암질 용암이 분출하고, 해구에서는 맨틀 대류의 하강부가 나타난다.

5. [출제의도] 물의 동결 작용이 일어나는 과정과 이로 인해 형성된 지형에 대해 알아본다.

ㄴ. (다)의 A는 물의 동결 작용에 의해 생성된 암석 덩어리가 낙하하여 쌓여 있는 테일러스이다.

6. [출제의도] 광물 자원의 분류와 개발 과정 및 유한성에 대해 알아본다.

ㄴ. ㉡은 원하는 광물을 녹여서 뽑아내는 제련 단계이다.

7. [출제의도] 가스 하이드레이트의 생성 환경을 이해한다.

가스 하이드레이트는 저온 고압 환경에서 형성되며, 대양에서는 중앙부보다 주변부에서 주로 발견된다.

8. [출제의도] 독도의 주요 암석 분포와 특징을 이해한다.

독도는 신생대에 용암과 화산 쇄설물이 분출하여 형성되었으며, 주상 절리와 해식 절벽이 나타난다.

9. [출제의도] 온대 저기압의 영향을 받는 지역의 날씨를 해석한다.

ㄴ. B 지역과 C 지역 사이에 온난 전선이 위치하므로 기온은 B 지역이 C 지역보다 낮다.

[오답풀이] ㄱ. 온대 저기압이 동쪽으로 이동함에 따라 A 지역의 기압은 점차 높아진다.

10. [출제의도] 태풍의 특징을 이해한다.

ㄴ. 12일 0시 이후 태풍은 세력이 약해져서 중심 기압은 높아진다.

[오답풀이] ㄷ. 태풍이 황해를 지나는 동안 서울 지역의 풍향은 북동풍→동풍→남동풍으로 풍향이 바뀐다.

11. [출제의도] 아열대 순환을 이루는 해류의 종류와 특징을 이해한다.

ㄴ. 표층 해수의 용존 산소량은 고위도 해역인 B 해역이 저위도 해역인 D 해역보다 많다.

[오답풀이] ㄷ. 엘니뇨가 발생한 시기에는 무역풍의 세기가 약해지기 때문에 D 해역의 해류(남적도 해류)는 약해진다.

12. [출제의도] 해양 오염의 과정을 이해하고 방지할 수 있는 방법을 알아본다.

ㄱ. 해수의 이동 방향에 따라 기름이 퍼져 나가므로 해양 오염 물질의 이동 방향은 바람과 조류의 영향을 받는다.

13. [출제의도] 지구 자전축의 경사각 변화로 인한 지구 환경 변화를 알아본다.

ㄴ. 1만 년 후에는 지구 자전축의 경사각이 작으므로 B 지역의 여름철에 태양의 남중 고도는 현재보다 낮아진다. 따라서 기온은 현재보다 낮을 것이다.

[오답풀이] ㄱ. 1만 년 전에는 지구 자전축의 경사각이 현재보다 크므로 A 지역의 여름철 남중 고도는 높았을 것이며 겨울철 남중 고도는 낮았을 것이다. 따라서 A 지역의 기온의 연교차는 현재보다 컸을 것이다. ㄷ. 1만 년 후에는 지구 자전축의 경사각이 현재보다 작으므로 A 지역의 동짓날 태양의 남중 고도는 현재보다 높아질 것이다.

14. [출제의도] 북극해의 얼음 면적 변화를 통해 지구 기후 변화를 이해한다.

ㄷ. 얼음 면적의 감소량은 지구 온난화의 영향이 큰 2000년~2050년이 1950년~2000년보다 클 것이다.

15. [출제의도] 태양의 남중 고도를 통해 일주권을 이해한다.

ㄱ. (가) 지역의 위도는 남중 고도 공식에서 $66.5^\circ=90^\circ-\text{위도}-23.5^\circ$ 이며, 위도는 0° 이다. (나) 지역의 위도는 $29^\circ=90^\circ-\text{위도}-23.5^\circ$ 이며, 위도는 37.5° 이다. ㄷ. (가)는 적도 지역으로 일주권이 지평선과 수직으로 남동쪽에서 떠서 남서쪽으로 진다. 해가 뜨는 시각은 6시경이다. (나)는 북반구 중위도 지역으로 동짓날 해는 6시가 넘는 시각에 뜬다.

[오답풀이] ㄴ. (가)에서 위도가 0° 이므로 지평선과 태양의 일주권이 이루는 각은 90° 이다.

16. [출제의도] 태양의 플레어로 인한 지구 환경의 영향을 알아본다.

ㄱ. X선은 대부분 대기에 흡수가 되므로 X선 관측은 지상보다 대기권 밖에서 하는 것이 효과적이다.

17. [출제의도] 일식 현상을 이해할 수 있는 실험을 통해 일식의 원리를 알아본다.

⑤ (라)의 일식은 금환 일식으로 이때는 태양 광선으로 인해 태양의 대기를 맨눈으로 볼 수 없다.

18. [출제의도] 행성의 시직경 변화를 통해 행성의 시운동을 이해한다.

ㄱ. A는 시직경의 변화 주기가 약 14개월로 목성이고, B는 시직경의 변화 주기가 약 4개월로 수성이다.

[오답풀이] ㄷ. 7월 초에 A는 충에서 합 방향으로 시운동하므로 초저녁에 관찰할 수 있고, B는 내합에서 외합 방향으로 시운동하므로 새벽에 관찰할 수 있다.

19. [출제의도] 관측 자료를 통해 망원경의 분해능을 이해한다.

ㄱ. 구경이 같은 망원경일 때 분해능은 같으나 대기 효과에 의해 우주 망원경으로 관측한 것의 상이 더 선명하다.

[오답풀이] ㄷ. 구경이 동일한 적외선 망원경으로 관측하면 파장이 길어서 분해능이 나빠지므로 (가)보다 선명한 영상을 얻을 수 없다.

20. [출제의도] 탐사선의 탐사 경로와 탐사 임무를 이해한다.

ㄴ. 탐사선이 플루토의 그림자 영역을 통과할 때 태양의 식 현상을 관측할 수 있다.

지구 과학 II 정답

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

해설

1. [출제의도] 표준 중력과 실측 중력의 차이를 안다.

ㄴ. 진자의 주기는 진자의 길이의 제곱근에 비례한다. [오답풀이] ㄱ. 실험에서 구한 중력값은 실측 중력이다. ㄷ. 지하 물질의 밀도가 커지면 실측 중력의 크기가 증가한다.

2. [출제의도] 지각 평형의 개념을 빙하의 용해로 인한 지각 변동에 적용한다.

ㄴ. 빙하가 녹으면 모호면에서 받는 압력은 감소한다. [오답풀이] ㄱ. (나)에서는 기온 상승으로 인해 빙하의 면적이 감소하였다. ㄷ. 습곡 산맥은 판의 충돌에 의해 형성된다.

3. [출제의도] 우리나라에 분포하는 화성암의 특징을 파악한다.

A는 대보 화강암, B는 불국사 화강암, C는 제주도의 현무암이다. 대보 화강암과 불국사 화강암은 각각 중생대 쥐라기와 백악기에, 제주도 현무암은 신생대에 형성되었다.

4. [출제의도] 공기의 상승 과정에서 일어나는 단열 변화를 알아본다.

ㄴ. 공기 덩어리가 h_1 까지 상승하는 동안 기온과 이슬점의 차이는 감소하여 상대 습도는 증가한다. ㄷ. 구름은 h_1 에서 생기기 시작하여 h_2 까지 생성된다. [오답풀이] ㄱ. h_1 까지는 건조 단열 감률에 따라, h_2 까지는 습윤 단열 감률에 따라 변화한다.

5. [출제의도] 지질도를 보고 지층의 구조를 파악한다.

ㄱ. A 층의 주향은 북쪽으로부터 30° 동쪽 방향이다. ㄷ. D 층은 C 층을 부정합으로 덮고 있다. [오답풀이] ㄴ. B 층은 북서 방향으로 경사져 있다.

6. [출제의도] 지진파의 주시 곡선을 해석한다.

P파의 속도는 A 층보다 B 층에서 빠르므로 진앙 거리가 먼 곳에는 굴절파가 직접파보다 먼저 도달한다. A 층의 두께가 두꺼워지면 직접파와 굴절파가 동시에 도달하는 교차 거리가 멀어진다.

7. [출제의도] 섭입대 부근의 암석 분포의 특징을 알아본다.

ㄱ. 태평양 주변에는 해구를 경계로 해양 쪽에는 현무암이, 대륙 쪽의 화산대에는 안산암이 분포한다.

[오답풀이] ㄴ. 경계선이 나타나는 해구 부근은 맨틀 대류의 하강부이다. ㄷ. 이 선을 경계로 대륙 쪽에 있는 화산들은 주로 안산암으로 이루어져 있다.

8. [출제의도] 해양 지각의 연령 분포를 해석하여 해양 저의 지각 변동을 파악한다.

ㄴ. 해양 지각의 연령이 가장 적은 C에는 해령이 존재한다. 해령 하부에서는 맨틀 대류의 상승으로 현무암질 마그마가 생성된다.

[오답풀이] ㄱ. 해양 지각은 해령에서 생성되어 양쪽으로 발산하므로 A에서 C로 갈수록 퇴적물의 두께가 감소한다. ㄷ. 지각 열류량은 해령에서 가장 높고 해령에서 멀어질수록 감소한다.

9. [출제의도] 광물의 정출에 따른 마그마의 분화 과정을 이해한다.

마그마의 분화 과정에서 용융점이 높은 광물일수록 먼저 정출된다. 마그마의 분화가 진행됨에 따라 Fe, Mg의 함량비는 감소하고 SiO₂의 함량비는 증가한다.

10. [출제의도] 지균풍에 작용하는 힘을 파악한다.

ㄴ, ㄷ. 지균풍은 기압 경도력과 전향력이 평형을 이루고 부는 바람이다. 기압 경도력은 B보다 A에서 크므로 전향력과 풍속 모두 B보다 A에서 크다.

[오답풀이] ㄱ. A 점에서 기압 경도력은 기압이 높은 남쪽에서 북쪽으로 작용한다.

11. [출제의도] 방해석의 특성을 파악한다.

ㄴ. 복굴절이 나타나므로 광학적 이방체이다.

[오답풀이] ㄱ. 방해석은 탄산염 광물이다. ㄷ. 능철석과 결정 구조가 같으므로 유질 동상이다.

12. [출제의도] 접선 속도와 시선 속도를 이용하여 별의 공간 운동을 파악한다.

ㄱ. 별까지의 거리가 10 pc이므로 절대 등급은 겉보기 등급과 같다. ㄷ. 파장 변화량이 15 Å이므로

$\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v_r}{c}$ 에서 시선 속도(v_r)는 1000 km/s이고 공간 속도는 $1000\sqrt{2}$ km/s이다.

13. [출제의도] 쌍성의 관측 자료를 이용하여 쌍성의 운동을 파악한다.

[오답풀이] ㄷ. 식쌍성의 광도는 식이 일어날 때에만 감소한다. X일 때는 두 별이 가장 멀리 떨어져 보일 때이다.

14. [출제의도] 우리 은하의 구조와 연구 방법을 이해한다.

ㄷ. 적외선은 가시광선보다 성간 티끌에 의한 흡수가 덜 일어나므로 은하 중심부의 구조를 연구하는 데 효과적이다.

15. [출제의도] 지형류의 방향과 지형류에 작용하는 힘을 파악한다.

ㄴ. 수압 경도력은 해수면이 높은 동쪽에서 해수면이 낮은 서쪽으로, 전향력은 동쪽으로 작용한다.

[오답풀이] ㄷ. 지형류는 수압 경도력의 오른쪽 방향인 북쪽으로 흐른다.

16. [출제의도] 허블 법칙과 우주의 팽창을 이해한다.

은하의 후퇴 속도는 거리에 비례하므로 D에서 관측한 B의 후퇴 속도는 10500 km/s이다.

17. [출제의도] 엘니뇨 발생 시 대기와 해수 순환의 변화를 파악한다.

A 시기는 동태평양 적도 해역에서 따뜻한 해수의 부

피가 증가하는 시기이므로 엘니뇨 시기이다. 엘니뇨 시기에는 무역풍이 약해지고 페루 연안에서 용승이 약해지며 강수량이 증가한다.

18. [출제의도] 달의 위치 변화에 따른 조석의 변화를 알아본다.

5일부터 13일까지 달의 위상은 하현에서 삭으로 변해 가므로 조차가 커진다.

19. [출제의도] 편서풍 파동과 편동풍 파동의 특성을 이해한다.

(가)는 저위도의 편동풍 파동, (나)는 중위도의 편서풍 파동이다. 편동풍 파동은 열대 저기압의 발생에 영향을 준다. 편서풍 파동의 기압골 동쪽 지상에는 저기압이 발달한다.

20. [출제의도] 별의 진화에 따른 특성 변화를 알아본다.

별이 일생의 대부분을 주계열성으로 보내다가 b 단계에 이르면 표면 온도는 낮아지고 광도가 커지므로 반지름이 커진다. (나)는 주계열성의 내부 구조이다.