

2020학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리학 I 정답

1	㉠	2	㉡	3	㉢	4	㉣	5	㉤
6	㉥	7	㉦	8	㉧	9	㉨	10	㉩
11	㉪	12	㉫	13	㉬	14	㉭	15	㉮
16	㉯	17	㉰	18	㉱	19	㉲	20	㉳

해 설

1. [출제의도] 물체의 운동을 이해한다.

A: 운동 방향은 연직 아래 방향으로 일정하다.

[오답풀이] B, C: 회전 운동과 왕복 운동은 운동 방향이 변한다.

2. [출제의도] 전자기파를 이해한다.

ㄴ. 가시광선과 X선은 전자기파의 한 종류이다. ㄴ. X선은 에너지가 매우 크고 투과성이 좋다.

[오답풀이] ㄱ. 파장은 X선이 가시광선보다 작다.

3. [출제의도] 파동의 진행과 간섭을 이해한다.

두 파동의 파장은 4 cm, 진행 속력은 1 cm/s이므로 $f = \frac{1 \text{ cm/s}}{4 \text{ cm}} = \frac{1}{4} \text{ Hz}$ 이다.

4. [출제의도] 전기 전도성과 에너지저장을 이해한다.

ㄴ. A는 구소 막대, B는 나무 막대를 연결했을 때의 결과이다.

[오답풀이] ㄱ. 전기 전도성은 구소가 나무보다 좋다. ㄴ. 상온에서 자유 전자의 수는 구소 막대에서가 나무 막대에서보다 크다.

5. [출제의도] 질량 - 에너지 동가성을 이해한다.

ㄱ. 핵융합 발전, 핵발전은 질량이 에너지로 전환되는 현상을 이용한다.

[오답풀이] ㄴ. 핵융합이 일어나는 태양의 질량은 감소한다. ㄴ. A는 원자 번호가 가장 작은 수소이다.

6. [출제의도] 파동의 굴절을 이해한다.

ㄱ. p에서 입사각과 q에서 굴절각이 같으므로 $\theta_1 = \theta_2$ 이다. ㄴ. 단색광의 진동수는 일정하다. ㄴ. 파장은 진행 속력이 작은 유리에서가 물에서보다 작다.

7. [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.

ㄱ. 우주 정거장의 관성계에서 우주선은 5년 동안 3광년을 이동한다. ㄴ. 움직이는 우주 정거장의 시간이 정지한 우주선의 시간보다 느리게 간다.

[오답풀이] ㄴ. 움직이는 공간은 길이가 수축된다.

8. [출제의도] 전자기 유도 현상의 이용을 이해한다.

ㄱ. t_3 일 때 코일이 자석에 접근하며 아래쪽이 N극이 되므로 자석의 윗면은 N극이다. ㄴ. d는 일정하므로 유도 전류는 0이다.

[오답풀이] ㄴ. t_2 일 때와 t_3 일 때 모두 d가 감소하므로 유도 전류의 방향은 같다.

9. [출제의도] 전반사를 이해한다.

ㄴ. 매질에서 빛의 속력은 $B > A > C$ 이다. 속력은 코어에서가 클래딩에서보다 작아야 한다.

[오답풀이] ㄱ, ㄴ. 속력이 빠른 매질에서 느린 매질로 진행할 때는 전반사가 발생할 수 없다.

10. [출제의도] 수소 원자의 에너지 준위를 이해한다.

ㄱ. 양자수가 더 큰 상태에서 전이하는 경우에 방출

되는 광자 1개의 에너지가 더 크다.

[오답풀이] ㄴ. ㉠은 $n=5$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때의 스펙트럼선이다. ㄴ. 원자핵에서 밀수록 전자가 받는 전기력의 크기는 작다.

11. [출제의도] 운동량 보존 법칙을 이해한다.

운동량은 보존되므로 $7 = -\sqrt{2 \times 10 \times 0.2} + 3v$ 에서 $v = 3 \text{ m/s}$ 이다.

12. [출제의도] 빛의 입자성을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 빛의 진동수가 특정한 값보다 작을 때에는 세기가 증가해도 광전자가 방출되지 않고, 클 때에는 세기가 증가하면 광전자 수가 증가한다.

[오답풀이] ㄴ. 광전 효과가 B에서는 발생하였고, A에서는 발생하지 않았으므로 $\lambda_A > \lambda_B$ 이다.

13. [출제의도] p-n 접합 다이오드를 이해한다.

ㄴ. $x = 3$, $y = 5$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. X는 p형 반도체이다. ㄴ. B에는 역방향으로 전압이 걸려 전류가 흐르지 않는다.

14. [출제의도] 자성체의 종류를 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 지구 자기장 방향으로 정렬되므로 자기화를 유지하고 있는 강자성체이다. ㄴ. 외부 자기장에 의해 밀려나므로 반자성체이다.

15. [출제의도] 뉴턴의 제3법칙을 이해한다.

A, B의 질량을 m , $2m$, 가속도의 크기를 a 라 하면, $3ma = F_A - F_B$ 이다. 뉴턴의 제3법칙에 의해 A와 B 사이에 작용하는 힘의 크기가 같으므로 B에 작용하는 합력 $f - F_B = 2ma$ 에서 $f_1 = \frac{20}{3} \text{ N}$, $f_2 = \frac{35}{3} \text{ N}$ 이다.

16. [출제의도] 충격량과 평균 힘을 이해한다.

A, B의 속도의 변화량이 같으므로 충격량의 크기의 비는 질량의 비 1:4와 같다. (충격량) = (평균 힘) × (충돌 시간)이므로 평균 힘의 크기의 비는 1:2이다.

17. [출제의도] 열역학 과정과 열효율을 이해한다.

③ 내부 에너지 차이는 A, B에서와 A, C에서가 같다. $A \rightarrow B$ 과정에서 한 일이 0이므로 열역학 제1법칙에 의해 내부 에너지 변화량은 Q_1 이다.

[오답풀이] ① 부피가 일정할 때 압력이 증가하면 온도가 상승한다. ② 온도가 일정하므로 한 일은 Q_2 이다. ④, ⑤ 열효율 $\frac{W}{Q_1 + Q_2}$ 는 항상 1보다 작다.

18. [출제의도] 전류에 의한 자기 작용을 이해한다.

ㄱ. 자기장에 의해 자기력을 받는다. ㄴ. 오른손 네 손가락을 전류의 방향으로 감쌌을 때 엄지의 방향이 솔레노이드 내부에서의 자기장 방향이다.

[오답풀이] ㄴ. F의 반작용은 P가 솔레노이드를 잡아당기는 힘이다.

19. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

A의 질량은 6 kg이다. 5초일 때 T의 크기를 T_0 , 3초, 5초일 때 A, B의 가속도의 크기를 a 라 하면 $4T_0 - 60 = 6a$, $120 - 4T_0 = m_B a$, $T_0 = m_B a$ 에서 $m_B = 4 \text{ kg}$, $a = 6 \text{ m/s}^2$ 이다. 2초, 4초, 6초일 때의 속력이 각각 0, 12 m/s, 0이므로 $L_B = 24 \text{ m}$ 이다.

20. [출제의도] 역학적 에너지를 이해한다.

Q에서 A, B의 속력을 각각 v_A , v_B 라 하면 P에서 Q까지 A, B의 평균 속도의 크기가 서로 같으므로 $v_A - v = v_B + v$ 이다. 실이 끊어지기 전 등속도 운동을 하였으므로 실이 끊어진 후 A, B의 가속도의 비 $(v_A + v) : (v_B - v) = 5 : 1$ 이고, $v_A = 4v$, $v_B = 2v$ 이다. A의 속력이 v 에서 $4v$ 가 되었으므로 B에도 마찰력이

작용하지 않았다면 Q에서 속력이 $4v$ 가 되었을 것이다. 따라서 P에서 Q까지 B의 역학적 에너지 감소량

$$\text{은 } \frac{5m}{2}(4v)^2 - \frac{5m}{2}(2v)^2 = 30mv^2 \text{이다.}$$

화학 I 정답

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

해설

- [출제의도]** 화학이 실생활의 문제 해결에 기여한 사례를 이해한다.
①~⑤는 각각 질소, 암모니아, 나일론이다.
[오답풀이] ㄷ. 분자를 구성하는 원자 수는 ⑤이 4, ①이 2이다.
- [출제의도]** 전자 배치의 원리를 이해한다.
ㄴ. Y의 전자 배치는 바닥상태이다.
[오답풀이] ㄱ. X는 14족 원소이다. ㄷ. 바닥상태에서 홀전자 수는 X와 Z가 2로 같다.
- [출제의도]** 탄소 화합물의 구조와 성질을 이해한다.
(가)는 아세트산, (나)는 에탄올이다. ㄷ. (가)와 (나)에서 $\frac{H}{O}$ 원자 수는 각각 2, 6이다.
[오답풀이] ㄴ. (가)와 (나)는 모두 완전 연소 생성물이 CO_2 와 H_2O 이다.
- [출제의도]** 중화 적정 실험을 이해한다.
식초 속 아세트산의 함량을 구하는 실험에서는 시료를 완전히 중화시키는 데 필요한 표준 용액의 부피를 구하기 위해 뷰렛을 사용한다.
- [출제의도]** 화학 반응에서 열의 출입을 이해한다.
ㄱ. NH_4NO_3 는 물에 용해시키면 수용액의 온도가 낮아지므로 NH_4NO_3 의 용해 반응은 흡열 반응이다. ㄴ. 용해시키는 용질의 질량이 같으므로 수용액의 질량이 크면 온도 변화는 작다.
- [출제의도]** 원자의 질량 관계를 이해한다.
원자량 비는 $X:Y:Z = 1:3:4$ 이다.
- [출제의도]** 화학 결합을 이해한다.
A~D는 각각 Li, N, O, F이다. ㄱ. 고체 상태에서 금속은 전기 전도성이 있고, 이온 결합 물질은 전기 전도성이 없다. ㄴ. 전기 음성도는 $D > B$ 이다.
- [출제의도]** 동위 원소와 평균 원자량을 이해한다.
ㄱ. 동위 원소는 질량수가 클수록 중성자수가 크다.
[오답풀이] ㄴ. Cu의 평균 원자량이 63.5이므로 자연계에 존재하는 비율은 $^{63}Cu > ^{65}Cu$ 이다.
- [출제의도]** 산화 환원 반응을 이해한다.
Fe의 산화수는 +2에서 +3으로 증가하고, O의 산화수는 -1에서 -2로 감소하므로 a~d는 각각 2, 1, 2, 2이고, H_2O_2 는 산화제이다.
- [출제의도]** 오비탈과 양자수를 이해한다.
(가)~(다)는 각각 $3s$, $2p_y$, $2p_z$ 이고, $_{11}Na$ 원자의 바닥상태 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^2 2p_y^2 2p_z^2 3s^1$ 이다.
- [출제의도]** 분자의 구조와 성질을 이해한다.
(가)~(다)는 각각 CO_2 , BF_3 , H_2O 이다.
- [출제의도]** 물의 자동 이온화와 pH를 이해한다.
ㄱ. 산성 수용액은 (가)와 (나)이다. ㄴ. (다)에서 $pH = 10$ 이므로 $[OH^-] = 1 \times 10^{-4} M$ 이다. ㄷ. (가)와 (나)에서 H_3O^+ 의 양은 각각 $5 \times 10^{-5} mol$, $1 \times 10^{-6} mol$ 이다.

13. [출제의도] 물의 전기 분해를 이해한다.

물의 전기 분해로 생성된 기체 A, B는 각각 O_2 , H_2 이고, 생성된 기체의 물 비는 $O_2 : H_2 = 1 : 2$ 이므로
(-)극에서 생성된 기체 B의 질량 = $\frac{1}{8}$ 이다.
(+)극에서 생성된 기체 A의 질량 = $\frac{1}{8}$ 이다.

14. [출제의도] 화학 결합 모형을 이해한다.

W~Z는 각각 Mg, O, C, F이다. ㄷ. YXZ_2 (COF_2)는 평면 구조이다.

15. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.

원자 반지름은 $B > C$ 이므로 $A \sim D$ 는 각각 Mg, Na, Al, O이다.
[오답풀이] ㄴ. 같은 주기에서 이온화 에너지는 2족 원자가 13족 원자보다 크므로 $A > C$ 이다. ㄷ. 이온 반지름은 $O^{2-} > Na^+$ 이다.

16. [출제의도] 수용액의 농도를 이해한다.

ㄱ. (가)에 들어 있는 A의 질량은 1.5g이므로 A의 양은 0.025 mol이다. ㄴ. (나)에 들어 있는 A의 양은 0.075 mol이므로 A의 질량은 4.5g이다. ㄷ. (다)는 200 mL에 0.1 mol의 A가 들어 있으므로 몰 농도가 0.5 M이다.

17. [출제의도] 전자 배치를 이해한다.

A는 $\frac{p}{s}$ 오비탈의 전자 수 = $\frac{3}{2}$ 이므로 Ne, P 중 하나이고, B는 $2p(n=2, l=1)$, $3s(n=3, l=0)$ 오비탈에 들어 있는 전자 수가 6이므로 Ne이다. 따라서 A는 P이고, ① = $\frac{3}{2}$, ② = 8이다. C는 S이고, ③ = 8이다.

18. [출제의도] 중화 반응에서의 양적 관계를 이해한다.

(가)는 중성이므로 $[Na^+] + [H^+] = [Na^+]$ 이고, (나)는 산성이므로 $[Na^+] + [H^+] = [Br^-]$ 이다. 혼합 용액의 부피 비는 (가):(나) = 2:1이고, 몰 농도 비가 (가):(나) = 1:2이므로 (가)에서 Na^+ 의 양(mol)과 (나)에서 Br^- 의 양(mol)은 같다. 또한 (가)에서 Na^+ 의 양(mol)과 Cl^- 의 양(mol)이 같으므로 몰 농도 비는 $HCl(aq) : HBr(aq) : NaOH(aq) = \frac{1}{30} : \frac{1}{15} : \frac{1}{20} = 2 : 4 : 3$ 이다. ㄴ. (다)는 염기성이므로 Na^+ 의 몰 비는 (가):(다) = $(3 \times 50) : (5 \times (x + 20)) = 20 : x$ 이고, $x = 40$ 이다.

19. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.

(가)는 FCN, FNO 중 하나인데, 자료를 만족하는 것은 FCN($F-C \equiv N$)이다. X~Z는 각각 F, C, N이고, (나)와 (다)는 각각 $C_2F_2(F-C \equiv C-F)$, $N_2F_2(F-N \equiv N-F)$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계를 이해한다.

I과 III에서 반응 전 전체 기체의 질량이 각각 7g, 14g이고, 밀도의 상댓값이 각각 4, 5이므로 전체 기체의 양은 각각 5n mol, 8n mol이다. 따라서 A 2g과 B 1g의 양은 각각 n mol이다. I과 II에서 기체의 양(mol)이 모두 $B > A$ 이고, B의 반응 계수가 1이므로 I과 II에서 A가 모두 반응한다. I에서 반응 후 B와 C의 양은 각각 $(3n - \frac{2n}{a}) mol$, $2n mol$ 이고, II에서 반응 후 B와 C의 양은 각각 $(4n - \frac{2n}{a}) mol$, $2n mol$ 이다. 반응 후 전체 기체의 부피 비가 $I : II = (5n - \frac{2n}{a}) : (6n - \frac{2n}{a}) = 4 : 5$ 이므로 $a = 2$ 이고, 반응 후 전체 기체의 양은 각각 4n mol, 5n mol이다. III에서는 B가 모두 반응하므로 반응 후 전체 기체의 양은 6n mol이고, $x = 6$ 이다.

생명과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 생물의 특성을 이해한다.

항생제 내성 세균의 비율이 증가하는 것은 적응과 진화, 항생제를 분해하는 단백질을 합성하는 것은 물질 대사에 해당한다.

2. [출제의도] 물질대사를 이해한다.

포도당을 넣어준 B에서 효모가 포도당을 CO_2 로 분해하므로 맥관부에 CO_2 가 모인다.

3. [출제의도] 기관계의 통합적 작용을 이해한다.

대장은 소화계인 C에 속한다.

4. [출제의도] 혈당량 조절을 이해한다.

이자의 β 세포에서 분비되는 인슐린은 간에서 글리코젠 합성을 촉진한다.

5. [출제의도] 중추 신경계와 자율 신경을 이해한다.

②는 연수이며, 연수는 뇌줄기를 구성한다. A의 말단에서는 노르에피네프린이, B의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.

6. [출제의도] 세포 주기와 체세포 분열을 이해한다.

분열기에 방추사가 형성된다. G_1 기의 세포가 G_2 기의 세포보다 많으므로 이 체세포의 세포 주기에서 G_1 기가 G_2 기보다 길다.

7. [출제의도] 방어 작용을 이해한다.

B 림프구의 분화를 촉진하는 보조 T 림프구는 가슴샘에서 성숙된다. 식균 작용을 하는 대식세포는 비특이적 방어 작용에 관여한다.

8. [출제의도] 감수 분열을 이해한다.

②에 T가 1개 있고, ③에 t가 1개 있으며, ①에 T가 없으므로 ②는 I이다. ①에 H가 2개 있고, ③에 T가 1개 있으므로 ③은 II, ④는 III이다. ⑤에 h가 없고, T와 t가 있으므로 ⑥은 2, ⑦은 0이다. ③에 H와 h가 없으므로 ①에서 H는 상염색체에 있다.

9. [출제의도] 혈장 삼투압 조절을 이해한다.

물을 섭취하면 혈장 삼투압이 감소하여 혈중 항이노호르몬 농도가 감소한다. 이에 따라 오줌 생성량은 증가하고 오줌 삼투압은 감소한다.

10. [출제의도] ABO식 혈액형을 이해한다.

II의 혈액을 ②, ③과 각각 섞으면 응집 반응이 일어나므로 ②과 ③은 II의 혈청이 아니고, ①이 II의 혈청이다. III은 응집소 β 를 갖고, III의 혈액을 ②과 섞으면 응집 반응이 일어나므로 III은 A형이고, ④은 I의 혈청이며, ⑤은 항B 혈청이다. I은 B형이고, II는 AB형이므로 응집소 α 와 응집소 β 를 둘 다 갖지 않는다.

11. [출제의도] 생태계의 구성을 이해한다.

광합성을 하는 소나무는 생산자에 해당한다. 소비자의 사체나 배설물의 유기물이 분해자로 이동한다.

12. [출제의도] 질병과 병원체를 이해한다.

A는 유전병인 헌팅턴 무도병, B는 모기를 매개로 전염되는 말라리아이다. 후천성 면역 결핍증의 병원체인 바이러스는 스스로 물질대사를 하지 못한다.

13. [출제의도] 흥분의 전도와 전달을 이해한다.

흥분 전도 속도는 A가 2 cm/ms, B가 1 cm/ms이므로, ㉠은 +30이다. p_2 에 자극을 준 후 흥분이 p_1 보다 p_3 에 늦게 도달하며, ㉡가 3 ms일 때 p_1 에서의 막전위는 +30 mV이므로 p_3 은 재분극 상태가 아니다. ㉢가 5 ms일 때 p_1 은 분극 상태이고, p_4 는 흥분이 도달한 후 1 ms가 경과되었으므로 p_4 에서의 막전위는 -70 mV가 아니다.

14. [출제의도] 핵형을 이해한다.

IV가 r만 가지므로 I의 ㉡의 유전자형은 Rr이다. R와 r는 X 염색체에 있어 II는 암컷 자손에게 R와 r 중 하나만 물려주므로 III과 IV가 모두 암컷일 수는 없다.

15. [출제의도] 골격근의 수축을 이해한다.

t_1 일 때 X의 길이는 2.4 μm 이므로 X의 H대 길이는 $2.4 - 2(0.4 + 0.6) = 0.4(\mu\text{m})$ 이다. A대 길이는 X에서 $2.6 - 1.0 = 1.6(\mu\text{m})$, Y에서 $2.6 - 1.2 = 1.4(\mu\text{m})$ 이다.

16. [출제의도] 다인자 유전을 이해한다.

I이 III에게 A, B, D를 물려주었고, II에서 난자가 형성될 때, 이 난자가 a, b, D를 모두 가질 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로, III에서 A와 B는 9번 염색체에 있다. I에서는 ㉡가 0, 1, 2, 3인 정자가, II에서는 ㉡가 1, 3인 난자가 형성될 수 있으므로 III의 동생에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 6가지이다. III의 동생의 ㉡가 5일 확률은 ㉡가 2인 정자와 ㉡가 3인 난자가 수정될 확률과 같으므로 $\frac{1}{8}$ 이다.

17. [출제의도] 개체군 사이의 상호 작용을 이해한다.

(나)에서 A와 B 사이에 경쟁이 일어났다. 환경 수용력은 한 서식지에서 수용할 수 있는 개체군의 최대 크기이다. 따라서 B에 대한 환경 수용력은 (가)에서 (나)에서보다 작다.

18. [출제의도] 가계도를 이해한다.

4와 6에게서 (가)가 발현되었고, 4와 6의 (나)의 표현형이 다르므로 ㉡의 (가)의 유전자형은 동형 접합성이며, 5는 정상이므로 (가)는 열성 형질이다. 2가 T를 가지면 ㉢, 8, 9의 (나)의 표현형이 모두 다를 수 없으므로 2는 R를 가지며, 3의 유전자형은 HT이고, 11의 (나)의 표현형이 ㉢이므로 ㉢의 (나)의 표현형은 ㉢이다. 7은 E와 T를, ㉢은 e와 T를 10에게 물려주었으므로 10의 (나)의 표현형은 ㉢이다. 따라서 ㉡와 8의 (나)의 표현형은 ㉢이다. 이 집안에서 E와 T를 갖는 구성원은 1, 5, 7, 9, 10이다.

19. [출제의도] 군집의 구성을 이해한다.

면적은 (나)가 (가)의 2배이고, (가)와 (나)에 서식하는 B의 개체 수가 같으므로 B의 밀도는 (가)에서 (나)에서의 2배이다. C의 상대 밀도는 (가)와 (나)에서 30%로 같다.

20. [출제의도] 염색체 비분리를 이해한다.

(가)가 발현되지 않은 아버지가 A^* 만 가지므로 (가)가 발현된 형은 A를 가진다. 형이 A와 A^* 를 가지므로 (가)의 유전자는 상염색체에 있다. B만 갖는 아버지에게서 (나)가 발현되었고, ㉢에게서 (나)가 발현되었으므로 ㉢은 아버지에게서 B가 있는 X 염색체와 Y 염색체를 물려받았다. 따라서 ㉢은 감수 1분열에서 상염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다. 아버지의 유전자형은 A^*A^*BY 이고, 어머니의 유전자형은 $AA^*B^*B^*$ 이므로 ㉢의 동생에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

지구과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 심층 순환의 형성 과정을 이해한다.

ㄱ. A와 B는 심층수가 형성되는 해역이다. ㄴ. 결빙이 일어날 때 주변 해수의 염분이 높아진다.

【오답풀이】 ㄷ. 빙하가 녹은 물이 유입되면 해수의 밀도가 작아진다.

2. [출제의도] 전선의 형성 원리를 이해한다.

ㄱ. ㉠ 칸이 ㉡ 칸보다 온도가 낮으므로 밀도가 크다. ㄴ. A 지점 부근에서 찬 공기가 더운 공기의 아래로 파고든다.

【오답풀이】 ㄷ. ㉠ 칸과 ㉡ 칸의 공기가 섞이면 찬 공기가 아래쪽으로 이동하기 때문에 무게 중심이 낮아진다.

3. [출제의도] 태풍에 의한 현상을 이해한다.

ㄷ. 태풍 중심 주변에서 풍속이 가장 크다.

【오답풀이】 ㄱ. 태풍에 의해 표층 해수가 섞이게 된다. ㄴ. A 지점은 태풍이 지나갈 때 풍향이 시계 반대 방향으로 변한다.

4. [출제의도] 엘니뇨와 라니냐 현상을 이해한다.

ㄴ. 라니냐 시기인 (가) 시기에는 서태평양에서 강수량이 많아진다. ㄷ. (가)일 때는 동태평양에서 용승이 활발하여 수온 약층이 나타나는 깊이가 얕아진다.

【오답풀이】 ㄱ. (나) 시기에는 상승 기류가 나타나는 지역이 중앙 태평양 쪽으로 이동하게 된다.

5. [출제의도] 플룸 구조론을 이해한다.

ㄱ. 화산섬은 판의 이동으로 서쪽으로 이동하였다.

【오답풀이】 ㄴ. ㉡은 주변보다 온도가 높아 밀도가 작다. ㄷ. 뜨거운 플룸은 외핵과 맨틀 경계부의 고온인 부분에서 형성되어 상승한다.

6. [출제의도] 마그마의 생성 과정을 이해한다.

ㄱ. 그래프에서 화강암의 용융점이 맨틀보다 낮다. ㄴ. 섭입대에서 빠져나온 물에 의해 맨틀의 용융점이 낮아진다.

【오답풀이】 ㄷ. 섭입대 부근에서 생성되는 마그마는 주로 맨틀 물질이 용융된 것이다.

7. [출제의도] 지질 시대의 특징을 이해한다.

ㄱ. 남세균은 시생 누대에 출현하였다.

【오답풀이】 ㄴ. 시생 누대가 현생 누대보다 길다. ㄷ. B 누대에 로디니아라는 초대륙이 존재했다.

8. [출제의도] 판 구조론의 정립 과정을 이해한다.

ㄴ. 베게너는 과거 방하의 흔적을 증거로 제시했다. ㄷ. 해령 양쪽의 고지자기 분포가 대칭을 이루는 것은 해양지 확장설의 증거이다.

9. [출제의도] 기후 변화의 천문학적 원인을 이해한다.

ㄱ. 근일점에서 북반구는 겨울철이다.

【오답풀이】 ㄴ. 남반구의 겨울철에 태양과의 거리는 B 시기가 A 시기보다 멀다. ㄷ. 북반구의 연교차는 A보다 C 시기에 작다.

10. [출제의도] 우주 구성 요소의 특징을 이해한다.

ㄴ. T₂ 시기에는 암흑 에너지인 A가 가장 많은 비율을 차지한다. ㄷ. 보통 물질은 전자기파로 직접 관측이 가능하다.

【오답풀이】 ㄱ. T₁ 시기에 우주의 팽창 속도는 감소한다.

11. [출제의도] 지질 구조의 특징을 이해한다.

⑤ C, D층을 수평 상태로 생각하면 상반이 위로 올라가 있으므로 단층은 횡압력에 의해 형성되었다.

【오답풀이】 ① 수면 위로 3회 이상 융기하였다. ② A와 C는 난정합 관계이다. ③ A가 C보다 먼저 생성되었으므로 C의 암석 조각을 포획할 수 없다. ④ 암석의 생성 순서는 B→A→C→D→E이다.

12. [출제의도] 별의 내부 구조를 이해한다.

ㄱ. 시간이 지남수록 수소 핵융합 반응에 의해 태양 중심부의 수소 질량비는 낮아지고, 헬륨 질량비는 높아진다. ㄴ. 핵에서 수소 핵융합 반응이 일어나고 있으므로, 핵에서는 수소의 질량비가 약 75%보다 낮게 나타난다. ㄷ. 태양 중심으로부터 약 70%보다 먼 곳에서는 에너지가 주로 대류에 의해 전달된다.

13. [출제의도] 외계 행성 탐사 방법을 이해한다.

ㄴ. ㉠은 도플러 효과에 대한 설명이다.

【오답풀이】 ㄱ. 백두는 적색 거성이다. ㄷ. 한라는 백두의 생명 가능 지대보다 안쪽에 위치한다.

14. [출제의도] 기상 위성 영상을 해석할 수 있다.

ㄱ. 가시광선 영상에서 두꺼운 구름은 밝게, 얇은 구름은 어둡게 나타난다. ㄷ. 두 영상 모두 B가 더 밝으므로 집중 호우가 발생할 가능성은 B가 높다.

【오답풀이】 ㄴ. 온도가 높을수록 적외선이 강하게 방출된다.

15. [출제의도] 별의 분광형을 이해한다.

ㄷ. (나)는 G형, (다)는 O형 별이므로 (나)는 (다)보다 온도가 낮아 단위 면적당 방출되는 에너지가 적다.

【오답풀이】 ㄱ. 표면 온도가 태양과 가장 비슷한 별은 (나)이다. ㄴ. G형 별의 구성 물질 중 대부분은 수소와 헬륨이다.

16. [출제의도] 별의 물리량을 이해한다.

ㄴ. ㉡은 ㉢보다 온도와 광도가 낮아 질량이 더 작다. ㄷ. ㉢과 ㉡의 광도 계급은 각각 V와 I이다.

【오답풀이】 ㄱ. ㉠은 백색 왜성으로, 중심에서 수소 핵융합 반응이 일어나지 않는다.

17. [출제의도] 고지자기로부터 대륙 이동을 이해한다.

ㄴ. 인도 대륙은 6000만 년 전에는 적도 부근 남반구에, 4000만 년 전에는 적도 부근 북반구에 위치했다.

【오답풀이】 ㄱ. 대륙의 이동 속도는 느려졌다. ㄷ. 북극의 크기는 계속 커졌다.

18. [출제의도] 암석의 절대 연령을 이해한다.

ㄱ. P의 반감기는 Q의 $\frac{1}{2}$ 이다. ㄴ. P의 양이 처음의 $\frac{1}{4}$ 이므로 절대 연령은 P의 반감기의 약 2배이다.

【오답풀이】 ㄷ. 광물 속 P의 양이 다르더라도 P와 P'의 양이 같아지는 시간은 일정하다.

19. [출제의도] 해수의 온도와 염분 분포를 이해한다.

ㄱ. 표층 염분은 태양의 중심에서 높고, 표층 수온은 저위도로 갈수록 높아지는 경향이 있다. ㄴ. A 해역에는 고온 고염의 해류가 흐른다. ㄷ. 염분비 일정의 법칙에 의해 염화 나트륨이 차지하는 비율은 두 해역에서 거의 같다.

20. [출제의도] 외부 은하의 특징을 이해한다.

ㄱ. 퀘이사는 일반 은하보다 적색 편이가 크다.

【오답풀이】 ㄴ. 후퇴 속도는 H₀ 방출선의 파장 변화가 더 큰 (나)가 더 빠르다. ㄷ. 퀘이사는 일반 은하보다 중심부에서 방출되는 에너지가 매우 크다.

물리학II 정답

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

해설

1. [출제의도] 열과 일의 전환을 이해한다.

A: 탁구공 속 기체가 열을 받아 일을 한다.

【오답풀이】 B: 망치가 못에 한 일의 일부가 열로 전환된다. C: 통을 흔드는 일의 일부가 열로 전환된다.

2. [출제의도] 트랜지스터 회로를 이해한다.

B: 증폭 작용을 하는 트랜지스터는 베이스의 작은 전류로 컬렉터에 큰 전류를 흐르게 한다.

【오답풀이】 A: p-n-p형 트랜지스터의 베이스는 n형 반도체로 만든다. C: 증폭 작용을 하는 트랜지스터의 에미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.

3. [출제의도] 원운동에 이해한다.

ㄴ. 속력이 같을 때 원운동의 주기는 회전 반지름에 비례한다.

【오답풀이】 ㄱ, ㄷ. 속력이 같을 때 각속도, 가속도의 크기는 회전 반지름에 반비례한다.

4. [출제의도] 정전기 유도와 유전 분극을 이해한다.

ㄱ. (나)에서 A가 대전되지 않아 B가 그대로 있고, (다)에서 B가 대전되어 A가 끌려오므로 A는 절연체, B는 도체이다. ㄴ. A는 절연체이므로 (다)에서 A는 유전 분극 되어 있다.

【오답풀이】 ㄷ. 대전체가 양(+)전하이므로 손가락을 B에 접촉했을 때 전자가 손가락에서 B로 이동한다.

5. [출제의도] 물체의 운동을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 0초일 때 y방향 속력이 3m/s이므로 3초일 때 물체의 속력이 0이다. x방향 속력이 0초일 때 $3\sqrt{3}$ m/s이고 3초일 때 0이므로 $a_x = \sqrt{3}$ m/s²이다.

ㄷ. 이동 거리는 $2 \times (\frac{1}{2} \times 2 \times 3^2) = 18$ (m)이다.

6. [출제의도] 평형 조건을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 정지해 있는 바지 걸이에 작용하는 힘과 돌림힘이 모두 평형을 이룬다. ㄷ. 매달린 물체의 무게 중심은 매달린 지점의 연직 아래에 있다.

7. [출제의도] 전자기파의 수신 원리를 이해한다.

ㄱ. 공명 진동수에서 수신 회로에 흐르는 전류가 최대이다. ㄴ. 안테나의 전자는 전자기파의 전기장에 의해 전기력을 받아 진동한다. ㄷ. 수신 회로의 공명 진동수는 전기 용량과 자체 유도 계수로 결정된다.

8. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.

전류의 세기가 I₁, I₂일 때 원형 도선의 중심에서 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 지구 자기장의 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 배, $\sqrt{3}$ 배이다. 따라서 $\frac{I_2}{I_1} = 3$ 이다.

9. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

유도 기전력의 크기는 자기 선속 Φ의 시간 t에 대한 변화율이므로 $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 6d^2 \times \frac{B_0}{2t_0} = \frac{3B_0d^2}{t_0}$ 이다.

10. [출제의도] 광전 효과를 이해한다.

금속판의 일함수를 W, 플랑크 상수를 h라고 할 때, $2hf = W + 7eV_0$, $hf = W + 3eV_0$ 에서 $W = eV_0$ 이다.

11. [출제의도] 등가 원리를 이해한다.

(가)의 무중력 공간에서 관성력이 $+y$ 방향이므로 빛은 P에 도달한다. (나)에서 중력이 $-y$ 방향이고, 관성력이 $+y$ 방향이므로 빛은 직진하여 O에 도달한다.

12. [출제의도] 역학적 에너지 보존을 이해한다.

ㄴ, ㄷ. 중력이 추에 한 일은 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 같으므로, $mgL(1-\cos\theta)$ 가 추의 최대 운동 에너지이다. 최저점에서 추의 속력은 실의 길이가 긴 (나)에서가 (다)에서보다 크다.

[오답풀이] ㄱ. a가 정지해 있는 추를 당기는 힘의 크기를 F 라고 하면, $2 \times F \cos\theta = mg$ 이다.

13. [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.

행성의 중심에서 B의 중심까지의 최소 거리는 r 이고, B의 궤도 긴반지름은 $4r$ 이다. B의 공전 주기는

$$2\pi\sqrt{\frac{(4r)^3}{GM}} = 16\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}} \text{이다.}$$

14. [출제의도] 도플러 효과를 이해한다.

B에서 측정한 진동수를 f , 음파와 음원의 속력을 각각 V , v 라고 하면, $\frac{2000}{1500} = \frac{V}{V-v}$, $\frac{f}{1500} = \frac{V}{V+v}$ 에서 $f = 1200 \text{ Hz}$ 이다.

15. [출제의도] 볼록 렌즈에 의한 상을 이해한다.

ㄱ. 빛이 모여서 생긴 상은 실상이다. ㄷ. 볼록 렌즈의 배율은 $\frac{14d}{35d} = 0.4$ 이므로 상의 크기는 $0.4h$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. $\frac{1}{35d} + \frac{1}{D} = \frac{1}{10d}$ 에서 $D = 14d$ 이다.

16. [출제의도] 물질과 이론을 이해한다.

ㄱ. 회절 무늬는 파동성 때문에 나타난다. ㄴ. 물질과 파장은 플랑크 상수를 운동량으로 나눈 값이다.

[오답풀이] ㄷ. 전자의 속력이 작을수록 물질과 파장이 커지므로 회절이 잘 일어난다.

17. [출제의도] 전기장과 전기력선을 이해한다.

$E_0 = k\frac{Q}{d^2} + k\frac{2Q}{4d^2} = \frac{3}{2} \times k\frac{Q}{d^2}$ 이다. $x = 2d$ 에서 전기장의 세기는 $k\frac{Q}{4d^2} + k\frac{2Q}{d^2} = \frac{3}{2}E_0$ 이다.

18. [출제의도] 빛의 간섭을 이해한다.

간섭무늬가 가로로 나타나므로 두 슬릿은 가로로 떨어져 있다. $d = \frac{5\text{m}}{2\text{cm}} \times 0.6\mu\text{m} = 150\mu\text{m}$ 이다.

19. [출제의도] 직류 회로를 이해한다.

ㄴ. X에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{V}{2R+R+R}$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. b에 연결했을 때 축전기에 걸리는 전압은 V 이다. a에 연결했을 때 축전기에 걸리는 전압은 $\frac{V}{2}$ 이어야 하므로 X의 저항값은 $2R$ 이다. ㄷ. X에 흐르는 소비 전력은 $\frac{1}{2R}(\frac{2V}{5})^2 = \frac{2V^2}{25R}$ 이다.

20. [출제의도] 포물선 운동을 이해한다.

속도의 수평, 수직 성분을 q에서 v' , $\sqrt{3}v'$, r에서 v' , v'' 라고 하자. q에서 r까지 수평, 수직 방향 변위의 크기 비와 평균 속도의 크기 비가 모두 $\sqrt{3}:1$ 이므로, $v' = \sqrt{3} \times \frac{v'' - \sqrt{3}v'}{2}$ 에서 $v'' = \frac{5\sqrt{3}}{3}v'$ 이다. p, q, r에서 물체의 역학적 에너지가 같으므로 $\frac{1}{2}mv^2 = 5mgh + \frac{4mv'^2}{2} = mgh + \frac{1}{2}m(v'^2 + v''^2)$ 이다. $v'' = \frac{5\sqrt{3}}{3}v'$ 이므로 $v = 4\sqrt{gh}$ 이다.

화학II 정답

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

해설

1. [출제의도] 촉매와 활성화 에너지를 이해한다.

촉매는 반응의 활성화 에너지를 변화시킨다.

2. [출제의도] 물의 성질을 수소 결합을 통해 이해한다.

물은 수소 결합을 하여 분자 간 힘이 크다.

3. [출제의도] 고체 결정의 종류와 성질을 이해한다.

아이오딘은 분자 결정, 칼륨은 금속 결정이다.

4. [출제의도] 분자 간 상호 작용을 이해한다.

(가)~(라)는 각각 NH_3 , CH_4 , PH_3 , SiH_4 이다.

[오답풀이] ㄷ. (가)~(라)는 모두 액체 상태에서 분자 사이에 분산력이 존재한다.

5. [출제의도] 수소 연료 전지의 원리를 이해한다.

ㄱ. $x = 2$, $y = 4$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. (나)에서 환원 반응이 일어난다.

6. [출제의도] 결합 에너지를 이해한다.

$\Delta H = 410 + b + 2 \times 440 - (3 \times 410 + a + 2 \times 390) = -160$ 이므로 $b - a = 560$ 이다.

7. [출제의도] 화학 전지의 원리를 이해한다.

화학 전지에서 일어나는 반응의 화학 반응식은 $\text{A}(s) + \text{B}^{2+}(aq) \rightarrow \text{A}^{2+}(aq) + \text{B}(s)$ 이다. 전자의 이동 방향은 ㉠이고 금속의 이온화 경향은 $\text{A} > \text{B}$ 이다.

8. [출제의도] 용액의 증기 압력 내림을 이해한다.

용액의 증기 압력은 용매의 물 분율에 비례한다. $\text{A}(aq)$ 과 $\text{B}(aq)$ 에서 물의 물 분율을 각각 a , b 라 하면 $a : b = 1 : 3$ 이므로 $1 - p : 1$ 이므로 ㉠ = $\frac{1}{1-p}$ 이다.

9. [출제의도] 물질의 상평형을 이해한다.

ㄱ. $T_1 \text{ K}$, $P_2 \text{ atm}$ 에서 X의 안정한 상은 기체이므로 $P_1 > P_2$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. $P_2 \text{ atm}$ 이 삼중점의 압력보다 작으므로 $P_2 \text{ atm}$ 에서 X는 액체로 존재할 수 없다.

10. [출제의도] 엔탈피를 이해한다.

a , b , c 는 모두 음수이다.

[오답풀이] ㄷ. $\text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$ 반응의 반응 엔탈피 자료가 없으므로 주어진 반응의 ΔH 를 구할 수 없다.

11. [출제의도] 1차 반응을 이해한다.

주어진 반응의 반감기는 5s이다. (가)에서 5s 후 A의 물 분율이 0.25이므로 $[\text{B}] + [\text{C}] = 1.5 \text{ M}$ 이고 $a = 1$ 이다. (나)에서 10s 후 $[\text{A}] \sim [\text{C}]$ 는 각각 0.5 M, 1.5 M, 3 M이므로 $x = 0.5$, $y = 0.1$ 이다.

12. [출제의도] 전기 분해를 이해한다.

ㄷ. 생성된 $\text{O}_2(g)$ 가 1 mol일 때 이동한 전자는 4 mol이므로 석출된 $\text{Cu}(s)$ 는 2 mol이다.

13. [출제의도] 용액의 농도를 이해한다.

수용액에 녹아 있는 A의 질량을 $x \text{ g}$ 이라고 하면 퍼센트 농도와 몰랄 농도 비는 $\frac{x}{160} \times 100 : \frac{\frac{40}{160-x}}{1000}$

$= 15a : 4a$, $x = 10$ 이다.

14. [출제의도] 화학 반응에서 반응 지수를 구한다.

$\text{A}(g)$, $\text{B}(g)$, $\text{C}(g)$ 는 각각 \bigcirc , \star , \blacktriangle 이다. $K = \frac{[\text{C}]}{[\text{A}][\text{B}]^2} = \frac{1}{4}$, $[\text{B}] = 2 \text{ M}$ 이다. (나)에서 $Q = \frac{0.5}{0.5 \times 1^2} = 1$ 이다.

15. [출제의도] 완충 용액을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. (가)에서 0.02 mol의 CH_3COOH 이 중화되어 $[\text{CH}_3\text{COO}^-] = 0.1 \text{ M}$ 이므로 $a = 0.2$ 이다. (나)에서 CH_3COONa 은 0.04 mol이므로 ㉠ = 0.2이다.

[오답풀이] ㄷ. (가), (나)에는 모두 약산과 약산의 짝염기가 있으므로 (가), (나)는 모두 완충 용액이다.

16. [출제의도] 1차 반응을 이해한다.

ㄴ. I에서 10s 지날 때마다 증가하는 기체의 압력은 P_{atm} , $\frac{1}{2}P_{\text{atm}}$ 이고, 반응물의 농도가 2배인 II에서의 초기 반응 속도가 I에서의 2배이므로 이 반응은 반감기가 10s인 1차 반응이다. III에서 반감기는 5s이므로 반응 속도 상수 비 $k_1 : k_2 = 1 : 2$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. I에서 10s일 때 생성물의 양(mol)은 소모된 반응물의 양(mol)의 1.5배이므로 $b + c = 3$ 이다. ㄷ. ㉠ = $11P$, ㉡ = $\frac{47}{4}P$ 이다.

17. [출제의도] 산의 이온화 평형을 이해한다.

ㄱ. $K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$ 이므로 $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = 0.01$ 이다.

ㄷ. 물을 추가하면 산의 이온화 반응에서 정반응 쪽으로 평형이 이동하므로 A^- 의 양(mol)이 증가한다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서 용액의 부피는 200 mL이고 H_3O^+ 의 양(mol)은 $2 \times 10^{-4} \text{ mol}$ 보다 크므로 $\text{pH} < 3$ 이다.

18. [출제의도] 평형 이동의 원리를 이해한다.

I, II에서 기체의 양(mol)은 다음과 같다.

평형	A(g)(mol)	B(g)(mol)	C(g)(mol)
I	0.1	0.5	1.0
II	0.4	0.2	0.7

ㄱ. I에서 $K = \frac{[\text{B}][\text{C}]}{[\text{A}]} = \frac{0.5 \times 1.0}{0.1} = 5$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. 이상 기체 방정식에서 일정한 V 일 때 $\frac{P}{n}$ 은 T 에 비례하므로 $T_1 > T_2$ 이다. 온도가 낮아질 때 역반응이 우세하므로 정반응은 흡열 반응이다.

19. [출제의도] 용액의 어는점 내림을 이해한다.

ㄱ. (가)의 몰랄 농도를 $2a$ 라고 하면 (나), (다), (라)의 몰랄 농도는 각각 a , a , $2a$ 이다. ㄴ. 어는점은 (가)가 (나)보다 0.9°C 만큼 낮고, (라)가 (다)보다 1.8°C 만큼 낮으므로 용매의 K_f 는 B가 A의 2배이다. ㄷ. 용매의 기준 어는점은 A가 $(t + 1.8)^\circ\text{C}$ 이고, B가 $(t + 18.4)^\circ\text{C}$ 이다.

20. [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.

(가)에서 $\text{A}(g)$ 의 양을 $4n \text{ mol}$ 이라고 하면 $\text{B}(g)$, $\text{He}(g)$ 의 양은 각각 $3P_1n \text{ mol}$, $3n \text{ mol}$ 이다. (나)과정 후 $\text{B}(g)$, $\text{C}(g)$ 는 각각 $(3P_1 - 2)n \text{ mol}$, $4n \text{ mol}$ 이다. (다)과정 후 혼합 기체와 $\text{He}(g)$ 의 몰 비는 $(3P_1 - 2)n + 4n : 3n = 2 : 1$, $P_1 = \frac{4}{3}$ 이다. (나)과

정 후 $\text{B}(g)$ 는 $2n \text{ mol}$ 이고, $P_2 = \frac{2}{5}$ 이다. 따라서 $P_1 \times P_2 = \frac{8}{15}$ 이다.

생명과학Ⅱ 정답

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

해설

1. [출제의도] 세포의 구조를 이해한다.

A는 세포벽, B는 핵, C는 미토콘드리아이다.

2. [출제의도] 생명체의 구성 물질을 이해한다.

I은 단백질, II는 RNA, III은 탄수화물이다. 단백질의 구성 원소에는 질소가 있고, 핵산의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다. 젓당은 이당류이다.

3. [출제의도] 식물의 삼투 현상을 이해한다.

(나)는 V_3 일 때, (다)는 V_1 일 때의 상태이다.

[오답풀이] ㄴ. 세포가 원형질 분리 상태일 때, 팽압은 0이다. ㄷ. V_1 에서 V_3 으로 부피가 증가할수록 X의 흡수력은 감소한다.

4. [출제의도] 효소 반응의 그래프를 분석한다.

A는 II, B는 III, C는 I의 결과이다. t_1 일 때 생성물의 농도는 B에서 C에서보다 빠르게 증가한다.
[오답풀이] ㄷ. t_2 일 때 B에서 기질과 결합한 X는 없다.

5. [출제의도] 세포의 연구 방법을 이해한다.

A는 리보솜, B는 분비 소낭이다. 자기 방사법은 방사선 동위 원소를 사용하여 물질의 이동 경로를 추적하는 연구 방법이다.

6. [출제의도] 세포 호흡과 알코올 발효를 이해한다.

(가)~(다)는 각각 피루브산, 과당 2인산, 아세틸 CoA이고, ㉠~㉢은 각각 ATP, NAD^+ , CO_2 이다.

7. [출제의도] TCA 회로를 이해한다.

과정 (가)와 (나)에서 모두 CO_2 가 방출되는 탈탄산 반응이 일어나 탄소 수가 감소한다.

8. [출제의도] 광합성의 명반응과 암반응을 이해한다.

X는 엽록소 a, Y는 엽록소 b이고, ㉠은 스트로마, ㉡은 틸라코이드 내부이다. 광계 I의 반응 중심 색소는 엽록소 a이다. 파장이 450 nm인 빛에서가 550 nm인 빛에서보다 빛의 흡수율이 높으므로 450 nm인 빛에서 광합성이 더 활발하게 일어난다.

9. [출제의도] 원시 생명체의 탄생 과정을 이해한다.

오파린은 화학 진화설을 통해 원시 대기가 환원성 기체로 이루어졌다고 주장했다. 밀러는 아미노산의 합성 가능성을 실험했다. 폭스는 마이크로스피어로부터 원시 생명체가 출현했을 것이라고 주장했다.

10. [출제의도] 켈빈 회로를 이해한다.

㉠은 RuBP, ㉡은 3PG이다. 빛을 차단하면 NADPH가 생성되지 않고, 과정 I이 일어나지 않으므로 농도가 감소하는 물질 X는 ㉡이다.

[오답풀이] ㄴ. RuBP의 탄소 수는 5, 인산기 수는 2이며 3PG의 탄소 수는 3, 인산기 수는 1이다. ㄷ. 과정 II에서 NADPH가 사용되지 않는다.

11. [출제의도] 생물의 특성에 따른 분류를 이해한다.

A는 우렁쟁이, B는 히드라, C는 예쁜꼬마선충, D는 달팽이이며 I은 '원기가 일어난다.', II는 '탈피를 한다.', III은 '중배엽이 있다.'이다. 갯지렁이는 환형 동물이고, 히드라는 자포 동물이다.

12. [출제의도] 진핵생물과 원핵생물을 이해한다.

대장균은 히스톤 단백질과 결합한 DNA가 없다.

13. [출제의도] 대장균 유전자 발현 조절을 이해한다.

I은 조절 유전자, II는 프로모터가 결실되었다. ㉠은 젓당 오페론의 프로모터와 RNA 중합 효소의 결합, ㉡은 억제 단백질과 작동 부위의 결합, ㉢은 억제 단백질과 젓당 유도체의 결합이다.

14. [출제의도] DNA 복제 과정을 이해한다.

I에 A가 9개, T가 6개 있고, ㉠에 A가 6개, T가 4개, U가 2개 있다. II에서 $A + T = 5$, $G + C = 10$ 이므로 (나)와 ㉡의 염기 간 수소 결합의 총개수는 $20 \times 2 + 10 \times 3 = 70$ 개이다.

15. [출제의도] DNA 반보존적 복제를 이해한다.

$^{14}N - ^{14}N$ DNA : $^{14}N - ^{15}N$ DNA : $^{15}N - ^{15}N$ DNA는 G_0 에서 1:0:0, G_1 에서 0:1:0, G_2 에서 0:1:1, G_3 에서 1:3:0이다.

16. [출제의도] 유전자 재조합을 이해한다.

유전자 x가 있는 대장균 III과 IV는 항생제 B가 포함된 배지에서, 유전자 y가 있는 대장균 IV는 항생제 A가 포함된 배지에서 군체를 형성하지 못한다. 플라스미드가 도입되지 않은 대장균 I은 항생제가 포함되지 않은 배지에서만 군체를 형성한다. (가)는 IV, (나)는 I, (다)는 II, (라)는 III이다.
[오답풀이] ㄷ. ㉠은 ×, ㉡은 ○이다.

17. [출제의도] 생물의 계통과 분류 체계를 이해한다.

A와 D는 같은 속이므로 같은 과이다. 따라서 A, B, D는 고양이과이고, C와 E는 다른 하나의 과에 속한다. A와 E는 식육목에 속하므로 같은 강에 속한다.

18. [출제의도] 진핵생물의 유전자 발현을 이해한다.

Y는 서로 다른 8개의 아미노산으로 구성되므로 y의 전사 주형 가닥에서 개시 코돈을 암호화하는 부위는 II의 5'-CAT-3'이고, 종결 코돈을 암호화하는 부위는 III의 5'-TCA-3'이다. 따라서 ㉠은 5' 말단, ㉡은 3' 말단이고, (가)는 III, (나)는 I, (다)는 II이다. y의 전사 주형 가닥 염기 서열은 다음과 같다. 5'-TCAGTTACGAGTGGGGTGGCTTGCATTG-3'
[오답풀이] ㄴ. X는 서로 다른 6개의 아미노산으로 구성되므로 ㉠(GG)의 삽입 부위는 다음과 같다. 5'-TCAGTTACGAGTGGGGTCTTTCGATTG-3'
㉠을 구성하는 2개의 구아닌(G)은 각각 히스티딘(5'-GTG-3')과 세린(5'-GCT-3')을 암호화하는 부위에 포함된다.
ㄷ. X와 Y의 종결 코돈은 각각 UAA와 UGA이다.

19. [출제의도] 개체군 진화의 원리를 이해한다.

I에서 A의 빈도를 p, a의 빈도를 q라 하면, $\frac{2pq}{2(p^2 + 2pq)} = \frac{q}{2}$ 이므로 p와 q는 각각 $\frac{1}{5}$ 과 $\frac{4}{5}$ 이다. II에서 A의 빈도를 r, a의 빈도를 s라 하면, $1 - \frac{1}{2} \times (\frac{2rs}{r^2 + 2rs} \times \frac{1}{2}) = \frac{4}{5}$ 이므로 r과 s는 각각 $\frac{1}{3}$ 과 $\frac{2}{3}$ 이다. I의 개체수를 N_1 , II의 개체수를 N_2 라 하면, $(p^2 + 2pq) \times N_1 = s^2 \times N_2 \times \frac{3}{4}$ 이고, $q^2 \times N_1 = (r^2 + 2rs) \times N_2 + 200$ 이므로 N_1 과 N_2 는 각각 5000과 5400이다.

20. [출제의도] 산화적 인산화 과정을 이해한다.

㉠은 미토콘드리아 기질, ㉡은 막 사이 공간이다. Y를 처리하면 막 사이 공간의 H^+ 이 막의 인지질을 통해 미토콘드리아 기질로 재이 나가므로 미토콘드리아 기질의 pH가 감소한다.
[오답풀이] ㄴ. X를 처리하면 ATP 합성이 중단된다.

지구과학Ⅱ 정답

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

해설

1. [출제의도] 지진파의 성질을 이해한다.

ㄱ. 지진파에 의한 피해는 진폭이 큰 S파가 진폭이 작은 P파보다 크다.

[오답풀이] ㄷ. (나)에서 PS시가 10초가 넘으므로 진원 거리는 120 km보다 멀다.

2. [출제의도] 대기압의 측정 원리를 이해한다.

ㄴ. 액체의 밀도가 0.5 g/cm³이므로 액체 기둥의 연직 높이 h_A 는 $76 \text{ cm} \times 2 = 152 \text{ cm}$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. 기압이 낮은 곳에서 실험하면 액체 기둥의 수직 높이 h_A 는 낮아진다.

3. [출제의도] 지구 자기장의 요소를 이해한다.

ㄷ. B에서 북극의 크기가 0°이므로 전자기력이 수평면과 이루는 각의 크기는 A가 B보다 크다.

[오답풀이] ㄴ. B에서 편각은 (-) 값을 가지므로 수평 자기력의 방향은 진북의 서쪽을 향한다.

4. [출제의도] 대기 대순환의 특징을 이해한다.

ㄷ. 북반구에서 순환의 규모는 수평 규모가 큰 해들리 순환 (B)이 페렐 순환 (A)보다 크다.

5. [출제의도] 규산염 광물의 구조를 이해한다.

㉠ A는 갈람석으로 독립상 구조를 이룬다.

[오답풀이] ㉡, ㉣, ㉤ A는 갈람석, B는 흑운모로 모두 유색 광물이며, B는 1방향 조개결이 발달한다. SiO_4 사면체의 공유 산소 수는 A보다 B가 많다.

6. [출제의도] 암석의 종류와 특징을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. (가)는 편암, (나)는 사암, (다)는 반력암으로 편암은 사암보다 고온 고압의 환경에서 생성되며 염리가 나타난다.

7. [출제의도] 성간 기체의 특징을 이해한다.

ㄴ. HII 영역에서는 자외선을 흡수하여 이온화되었다가 재결합하면서 가시광선을 방출하여 붉게 보인다.
[오답풀이] ㄱ. ㉠은 HII 영역이다. ㄷ. HII 영역은 O형 별과 같이 고온의 별에서 방출된 자외선에 의해 형성되므로 S는 G형 별인 태양보다 온도가 높다.

8. [출제의도] 지질도에 나타난 지질 구조를 이해한다.

ㄷ. 경사층인 A 층 위에 수평층이 존재하므로 부정합이 나타난다. 따라서 A 층은 침식을 받은 적이 있다.

[오답풀이] ㄱ. 단층 f-f'는 단층면을 기준으로 상반이 상대적으로 올라간 역단층이다.

9. [출제의도] 단일 변화를 이해한다.

ㄱ. h는 A의 상승 응결 고도이므로 상승하는 동안 상대 습도는 계속 증가한다. ㄴ. 하강하는 공기는 온도가 상승하여 상대 습도가 계속 작아지므로 불포화 상태이다. ㄷ. 지표면과 고도 2 km에서 공기의 기온 차가 17.5 °C이므로 상승 응결 고도 h는 1.5 km이다.

10. [출제의도] 적도 좌표계와 지평 좌표계를 이해한다.

ㄴ. S의 적위가 50°이므로 S와 북극성 사이의 각은 40°이다. 따라서 북극성의 고도는 60°이므로 관측 지점의 위도는 60°N이다. ㄷ. 18시에 태양은 서쪽을 지나는 시간권에 위치하며, 현재 북점을 지나는 시간권의 적경이 12h이므로 태양의 적경은 18h이다. 따라서

이날은 동짓날이고, 태양의 남중 고도는 $90^\circ - 60^\circ + (-23.5^\circ) = 6.5^\circ$ 이다.

11. [출제의도] 한반도의 형성 과정을 이해한다.

ㄱ. 에클로자이트는 초고압 환경에서 광역 변성 작용을 받아 형성되는 고압형 변성암이다. ㄴ, ㄷ. 한반도는 한중 지괴와 남중 지괴가 충돌하여 형성되었다.

12. [출제의도] 천해파와 심해파의 성질을 이해한다.

ㄱ. ㉠은 천해파, ㉡은 심해파 영역으로, 심해파의 물 입자는 원운동을 한다. ㄴ. 파장이 같을 때 심해파는 천해파보다 속도가 빠르다. ㄷ. A의 속도는 10 m/s이고, 파장이 300 m이므로 주기는 30초이다.

13. [출제의도] 파력 발전의 특징을 이해한다.

ㄴ. 평균 파력 에너지 밀도는 A 해역이 B 해역보다 크므로 파력 발전은 A 해역이 B 해역보다 유리하다.

[오답풀이] ㄱ. (가)는 남동풍이 우세한 7월, (나)는 북서풍이 우세한 1월의 파력 에너지 밀도 분포이다.

14. [출제의도] 쌍성의 운동을 이해한다.

ㄴ. t_2 일 때 A와 B의 시선 속도가 최대이므로 이때의 각거리가 최대 각거리가 된다. ㄷ. A와 B의 질량비는 2:1이므로 B의 공전 궤도 반지름은 각거리 $(2/3)^\circ$ 에 해당한다.

[오답풀이] ㄱ. 시선 속도의 상댓값은 A가 B보다 2배 작으므로 질량은 A가 B보다 2배 더 크다.

15. [출제의도] 우리은하의 회전과 구조를 이해한다.

ㄱ. 회전 속도는 A가 태양보다 작으므로 A를 관측할 때 수소선의 청색 편이가 나타난다. ㄴ. C는 시선 속도가 최대이므로 ㉠은 B에서 관측된 수소선의 파장 (21.106)보다 크다.

[오답풀이] ㄷ. 21 cm 수소선은 성간 소광의 영향을 거의 받지 않으며, 수소선의 세기에 영향을 미치는 주된 요인은 중성 수소의 밀도이다.

16. [출제의도] 지형류의 특성을 이해한다.

ㄱ. (가)는 북반구, (나)는 남반구의 해역이므로 지형류는 모두 남쪽으로 흐른다.

[오답풀이] ㄴ. 지형류의 유속은 $\frac{\text{해수면의 경사}}{\sin(\text{위도})}$ 에 비례하므로 (가)와 (나)에서 같다. ㄷ. 지형류에 작용하는 전향력의 크기는 수압 경도력에 비례하므로 (가)가 (나)보다 작다.

17. [출제의도] 조석 현상을 이해한다.

ㄴ. 22일은 14일보다 간조 때 해수면의 높이가 낮으므로 해수면 위로 드러나는 갯벌의 면적이 더 넓다.

[오답풀이] ㄱ. 이 지역에서는 만일주조가 나타난다.

18. [출제의도] 바람에 작용하는 힘에 대해 이해한다.

ㄱ. (가)와 (나) 모두 기압 경도력의 방향이 등압선의 중심을 향하므로 저기압성 바람이 분다. ㄴ. P에서 풍향은 마찰력의 반대 방향이고, 전향력은 풍향의 오른쪽 직각 방향이므로 P는 북반구에 위치한다.

[오답풀이] ㄷ. Q에서 마찰력이 감소하면 풍향과 등압선이 이루는 각이 감소한다. 따라서 풍향은 시계 반대 방향으로 변한다.

19. [출제의도] 지구 중심설과 행성의 운동을 이해한다.

ㄷ. 행성 X의 최대 이각이 45° 이므로 주전원의 반지름은 $(1/\sqrt{2})L$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. 프톨레마이오스의 우주관에서 행성 X의 위상은 초승달 또는 그믐달이다.

20. [출제의도] 세페이드 변광성의 특징을 이해한다.

[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 세페이드 변광성의 변광 주기가 약 30일이므로 절대 등급은 약 -5.5이다. 이 변광성의 겉보기 등급은 약 18.7이므로 거리 지수는 20보다 크며, 안드로메다은하의 거리 지수와 거의 같다.