

사회·문화 정답

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

해설

1. [출제의도] 사회·문화 현상의 특징을 이해한다.

㉠, ㉡과 같은 현상은 자연 현상, ㉢, ㉣과 같은 현상은 사회·문화 현상이다. 사회·문화 현상은 자연 현상과 달리 개연성을 갖는다.

2. [출제의도] 정보 사회의 특징을 이해한다.

A는 정보 사회, B는 산업 사회이다. 정보 사회는 탈관료제 조직의 비중이 높고, 산업 사회는 관료제 조직의 비중이 높다.

3. [출제의도] 사회·문화 현상의 연구 방법을 이해한다.

A 집단과 달리 B 집단에서 학업 성취도가 유의미하게 향상되어 가설을 수용하였으므로 A 집단은 통제 집단, B 집단은 실험 집단이다.

4. [출제의도] 지위와 역할을 이해한다.

개인의 역할에 관하여 사람들 간 의견이 충돌하는 것은 역할 갈등이 아니다. 역할 갈등은 개인에게 동시에 요구되는 역할들 간의 충돌로 인해 심리적으로 고민하는 상황을 가리킨다.

5. [출제의도] 일탈 이론의 특징을 이해한다.

A는 차별 교제 이론, B는 머튼의 아노미 이론, C는 낙인 이론이다. 낙인 이론은 1차적 일탈을 저지른 사람들 중 특정인에게 가해지는 차별적 제재가 2차적 일탈을 유발하는 요인임을 강조한다. 머튼의 아노미 이론은 사회 구조적 차원에서 존재하는 문화적 목표와 제도적 수단 간의 괴리로 인해 일탈 행동이 발생한다고 본다.

6. [출제의도] 사회 운동의 특징을 이해한다.

과거 사회로 복귀를 추구하는 사회 운동과 흑인의 교육 기회 확대를 추구하는 사회 운동은 모두 현존하는 사회의 변화를 추구하는 사회 운동이다.

7. [출제의도] 사회 집단의 유형을 이해한다.

A는 공식 조직, B는 자발적 결사체, C는 비공식 조직이다. 사내 노동조합은 공식 조직과 자발적 결사체 모두에 해당한다.

8. [출제의도] 문화의 의미와 속성을 이해한다.

㉠에는 문화의 공유성, ㉡에는 문화의 전체성, ㉢에는 문화의 학습성이 부각되어 있다. 문화 요소들의 연쇄적인 변동을 설명하는 데에는 문화의 전체성이 적합하다.

9. [출제의도] 문화 접변 결과를 이해한다.

A국에서는 문화 병존, B국에서는 문화 융합, C국에서는 문화 동화가 나타났다.

10. [출제의도] 세대 간 이동을 이해한다.

세대 간 이동 지수는 갑국이 (56/169)×100이고, 을국이 (56/148)×100이다. 갑국의 경우 부모와 계층이 일치하는 자녀가 전체 자녀의 49%이므로 자녀 세대 인구의 과반수가 아니다.

11. [출제의도] 문화 이해 태도를 이해한다.

C는 문화 상대주의이고 A와 B는 각각 자문화 중심주의와 문화 상대주의 중 하나이다. ㉠이 ‘1개’이면 A는

문화 상대주의, B는 자문화 중심주의이다. (가)에 ‘B는 A와 달리 국수주의로 이어질 가능성이 큰가?’가 들어가면 A는 자문화 중심주의, B는 문화 상대주의이다.

12. [출제의도] 사회 보장 제도를 이해한다.

A는 공공 부조에 해당하는 기초 연금 제도, B는 사회 보험에 해당하는 국민 연금 제도이다. 사후 치방 성격이 강한 제도는 기초 연금 제도이고, 사전 예방 성격이 강한 제도는 국민 연금 제도이다. 국민 연금 수급자 비율은 (가) 지역보다 (나) 지역이 높으므로 국민 연금 수급자 수는 (나) 지역이 (가) 지역의 2배보다 많다. 두 제도 중 국민 연금의 수급자에만 해당하는 사람은 (가) 지역이 3%, (나) 지역이 6%이므로 국민 연금의 수급자에만 해당하는 사람 수는 (나) 지역이 (가) 지역의 4배이다.

13. [출제의도] 자료 수집 방법의 특징을 이해한다.

㉠이 ‘아니요’, ㉡이 ‘예’이므로 A는 질문지법이고, B와 C는 각각 면접법과 참여 관찰법 중 하나이다. 면접법과 달리 참여 관찰법은 의사소통이 곤란한 집단을 대상으로 조사하는 데 적합하다.

14. [출제의도] 개인과 사회의 관계를 바라보는 관점을 이해한다.

A는 사회 실재론, B는 사회 명목론이다. 사회 문제 해결책으로 사회 실재론은 제도 개선을, 사회 명목론은 의식 개선을 강조한다.

15. [출제의도] 사회·문화 현상을 바라보는 관점을 이해한다.

A는 기능론, B는 갈등론이다. 갈등론은 사회 내부에서 집단 간 갈등이 필연적이며, 이러한 갈등이 사회 변동의 원동력이 된다고 본다.

16. [출제의도] 사회 변동 이론을 이해한다.

A는 진화론, B는 순환론이다. 진화론은 모든 사회가 동일한 방향을 따라 변동하며, 사회 변동이 곧 사회 발전이라고 본다.

17. [출제의도] 하위문화의 특징을 이해한다.

(가)는 주류 문화, (나)는 하위문화, (다)는 반문화이다. 주류 문화는 한 사회 전체 구성원 간 문화적 동질성을 드러내는 문화이다.

18. [출제의도] 사회 불평등 현상을 바라보는 관점을 이해한다.

A는 기능론, B는 갈등론이다. 기능론은 사회적 회소 가치의 차등 분배가 정당하고 필요한 현상이라고 본다. 갈등론은 사회 불평등 현상이 보편적인 현상임을 인정한다.

19. [출제의도] 고령화 사회의 특징을 이해한다.

부양 인구의 변동을 고려하지 않고 각 연도의 부양 인구를 100명이라고 가정하면 각 연도의 인구 구조는 표와 같다.

(단위: 명)

구분	1960년	1990년	2020년
유소년 인구	40	30	20
부양 인구	100	100	100
노년 인구	12	15	20

1960년 대비 2020년에 부양 인구가 10% 감소했으므로 2020년에 부양 인구는 90명, 노년 인구는 18명이다.

20. [출제의도] 성 불평등 양상을 이해한다.

여성 근로자 임금 차별 지수는 갑국이 7/8, 을국이 8/9, 병국이 15/16이므로 여성 근로자에 대한 임금 차별은 을국이 병국보다 심하다. 남성 근로자 평균 임금 대비 여성 근로자 평균 임금은 갑국이 4/5, 을국이 3/4, 병국이 9/10이다.

과학탐구 영역

물리학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 물질의 자성을 이해한다.

A: 강자성체인 자석은 철에 붙는다.

[오답풀이] B: 플라스틱은 강자성체가 아니므로 외부 자기장을 제거하면 자화된 상태를 유지하지 못한다. C: 강자성체인 철은 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.

2. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 자석의 속력이나 세기가 증가하면 코일을 통과하는 단위 시간당 자기 선속의 변화량이 커진다.

[오답풀이] ㄴ. 회전 방향은 코일을 통과하는 단위 시간당 자기 선속의 변화량에 영향을 주지 않는다.

3. [출제의도] 질량-에너지 등가성을 이해한다.

ㄱ. 핵반응에서 질량 결손에 비례하는 에너지가 발생한다. ㄴ. ㉠은 ${}^3_2\text{He}$, ㉡은 ${}^3_1\text{H}$ 이다. ㄴ. 두 핵반응의 반응 전 질량의 합이 같으므로 에너지가 많이 발생한 핵반응이 반응 후 질량의 합이 작다.

4. [출제의도] 전자기파의 성질과 활용을 이해한다.

ㄱ. 투과력이 높은 X선을 이용해 수하물을 검색한다.

[오답풀이] ㄴ. A는 가시광선, C는 X선이다. ㄴ. 진공에서 모든 전자기파는 속력이 같다.

5. [출제의도] 고체의 전기적 특성을 이해한다.

ㄱ. (나)에서 A에만 전류가 흐르므로 전기 전도도는 A가 B보다 크다. ㄴ. 다이오드에 역방향 전압이 걸리면 전류가 흐르지 않는다.

[오답풀이] ㄴ. B는 절연체이므로 ㉡은 ‘×’이다.

6. [출제의도] 파동의 간섭을 이해한다.

ㄱ. 파동은 같은 위상으로 중첩될 때 보강 간섭한다.

ㄴ. b에서 상쇄 간섭하므로, a에서보다 진폭이 작다.

[오답풀이] ㄴ. 중첩해도 진동수는 일정하다.

7. [출제의도] 빛과 물질의 이중성을 이해한다.

A: 광자 수에 비례하는 전류가 흐른다. B: 간섭은 파동의 성질이다. C: 전자의 물질파를 이용한다.

8. [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.

ㄴ. B보다 파장이 큰 A는 전자가 $n=3$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때 방출된다. ㄴ. 방출된 빛의 파장이 불연속적이므로 수소 원자의 에너지 준위도 불연속적이다.

[오답풀이] ㄱ. 광자 1개의 에너지는 파장이 짧은 C가 B보다 크다.

9. [출제의도] 운동량과 충격량을 이해한다.

ㄴ. S_A 와 S_B 의 비는 A, B의 운동량 변화량의 비와 같다. ㄴ. A, B가 받은 평균 힘의 크기는 충격량의 크기를 충돌 시간으로 나눈 값이다. 따라서 A, B가 받은 평균 힘의 크기는 각각 0.45 N, 0.54 N이다.

[오답풀이] ㄱ. $| -7 - 8 | = 15(\text{cm/s})$ 이다.

10. [출제의도] 빛의 전반사를 이해한다.

ㄱ. a에서보다 입사각이 큰 b에서도 전반사한다.

[오답풀이] ㄴ, ㄴ. 입사각이 45°일 때 전반사하였으므로 임계각은 45°보다 작고, 속력은 유리에서가 공

기에서보다 작다.

11. [출제의도] 열역학 제1법칙을 이해한다.

ㄴ. 압력은 (가)→(나)→(다) 과정에서 계속 증가한다. ㄷ. (다)에서 A, B의 온도, 압력, 부피는 같다. A와 B의 내부 에너지 증가량의 합이 $Q_1 + Q_2$ 이므로 B의 내부 에너지 증가량은 $\frac{Q_1 + Q_2}{2}$ 이다.

【오답풀이】 ㄱ. A의 압력과 부피가 (나)에서 더 크므로 A의 온도와 내부 에너지도 (나)에서 더 크다.

12. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

ㄷ. $F = m_B \frac{2v}{4t} = m_A \frac{v}{4t}$ 이므로 $m_A = 2m_B$ 이다.

【오답풀이】 ㄱ. F 의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기와 같은 $\frac{m_B v}{2t}$ 이다. ㄴ. 실이 끊어진 후 A는 느려지므로 t 일 때 A의 운동 방향은 F 의 방향과 반대이다.

13. [출제의도] 전기력을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. d_2 에서 P는 B보다 A에게 큰 힘을 받고 합력은 $+x$ 방향이므로 P는 A와 같은 양(+)전하이고, 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.

【오답풀이】 ㄷ. P가 받은 전기력은 $F_0 - F_0 = 0$ 이다.

14. [출제의도] 뉴턴 운동 제3법칙을 이해한다.

ㄴ. B와 지구가 서로를 당기는 힘의 크기는 같다.

【오답풀이】 ㄱ. $3mg - mg = 2mg$ 이다. ㄷ. 지구가 A를 당기는 힘의 반작용은 A가 지구를 당기는 힘이다.

15. [출제의도] 운동량 보존을 이해한다.

충돌 후 A, B, C, D의 운동량을 각각 p_A , p_B , p_C , p_D 라고 하면, $p = |p_A + p_B| = |p_C + p_D|$ 이고 $|5p_A| = |3p_C|$, $5p_B = 3p_D$ 이므로 p_D 의 크기는 $\frac{4}{3}p$ 이다.

16. [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.

ㄴ. P의 관성계에서 A가 B보다 더 수축되어 길이가 같으므로 $v_A > v_B$ 이다. ㄷ. A의 관성계에서 B의 길이 L_B' 은 L_B 보다 작으므로 $L_A - L_B < L_A - L_B'$ 이다.

【오답풀이】 ㄱ. B의 관성계에서 수축된 A의 길이가 B의 고유 길이보다 크므로 $L_A > L_B$ 이다.

17. [출제의도] 파동의 진행과 속력을 이해한다.

주기가 2초이고, 0초 이후 변위가 양(+)의 방향으로 증가하므로 (나)는 Q의 d를 나타낸 것이다.

18. [출제의도] 등가속도 직선 운동을 이해한다.

가속도의 크기를 a , r에서 A의 속력을 v 라고 하면, $2a(4d) = v_A^2$, $2a(9d) = v^2$ 이므로 $v = 1.5v_A$ 이다. A, B의 가속도가 같으므로 r에서 B의 속력은 $v_B + 0.5v_A$ 이다. $v_A + 1.5v_A : v_B + v_B + 0.5v_A = 5 : 9$ 이므로 $v_B = 2v_A$ 이다.

19. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.

$I = 2I_0$ 이 B에 흐르면 p에서 A, B, C에 의한 자기장이 0이 될 수 없으므로 I 는 A에 흐른다. 또한 p에서 A, B, C에 의한 자기장의 세기를 B_A , B_B , B_C 라고 하면, $B_A + B_B = B_C$, $B_A = \frac{2}{3}B_C$ 이므로 $B_B = \frac{1}{3}B_C$ 이다. 따라서 B에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{2}{3}I_0$ 이다.

20. [출제의도] 역학적 에너지 보존을 이해한다.

$8d$ 에서 중력 퍼텐셜 에너지를 0이라고 하면 (가)에서 역학적 에너지의 총합은 $\frac{1}{2}k(6d)^2 + 2mg(6d) = 3mg(6d) + 2mg(6d) = 30mgd$ 이다. 용수철이 원래 길이까지 내려가는 동안 A, B는 함께 운동하며, $8d$ 이후 용수철이 A를 당기므로 $8d$ 에서 A와 B가 분리된다. 이때 A의 운동 에너지는 $15mgd$ 이므로 A가 $9d$ 를 지날 때 운동 에너지는 $15mgd - \frac{1}{2}kd^2 + mgd = \frac{31}{2}mgd$ 이다.

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 탄소 화합물의 유용성을 이해한다.

(가)~(다)는 각각 메테인, 아세트산, 에탄올이다.

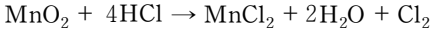
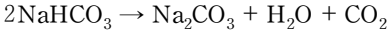
2. [출제의도] 화학 반응에서 열의 출입을 이해한다.

ㄴ. 염화 칼슘은 물에 용해되면 열을 방출하므로 제설제로 이용된다.

【오답풀이】 ㄷ. 드라이아이스는 승화될 때 열을 흡수하므로 냉각제로 이용된다.

3. [출제의도] 화학 반응식을 완성한다.

2가지 반응의 화학 반응식은 다음과 같다.



4. [출제의도] 산 염기 반응을 이해한다.

ㄷ. (다)에서 H_2O 은 NH_4^+ 으로부터 H^+ 을 받으므로 브뢴스테드·로리 염기이다.

5. [출제의도] 결합의 극성을 이해한다.

A~D는 각각 Na, O, H, F이다. $\text{B}_2\text{D}_2(\text{O}_2\text{F}_2)$ 에서 B(O) 원자 사이에 무극성 공유 결합이 있다. $\text{BD}_2(\text{OF}_2)$ 에서 B(O)는 부분적인 양전하(δ^+)를 띤다.

6. [출제의도] 수용액의 몰 농도를 이해한다.

$\text{NaOH}(aq)$ 의 몰 농도 $a = \frac{\frac{w}{40}}{\frac{V}{1000}}$, $V = \frac{25w}{a}$ 이다.

7. [출제의도] 동적 평형을 이해한다.

물에 용해된 X의 질량이 증가할수록 석출 속도는 빨라지고, 석출 속도가 용해 속도와 같아지면 동적 평형에 도달한다.

8. [출제의도] 루이스 전자점식을 이해한다.

W~Z는 각각 C, F, N, H이다.

9. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.

(가)~(다)는 각각 O_2 , CO_2 , C_2F_4 이다.

10. [출제의도] 화학 결합과 물질의 성질을 이해한다.

X~Z는 각각 Mg, O, Cl이다. $\text{XY}(\text{MgO})$ 와 $\text{XZ}_2(\text{MgCl}_2)$ 는 이온 결합 물질이다.

11. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

ㄱ. Na의 산화수는 0에서 +1로 증가한다.

【오답풀이】 ㄴ. CO는 산화되므로 환원제이다. ㄷ. Sn의 산화수는 2만큼 증가하고, Mn의 산화수는 5만큼 감소하므로 $a = c = 5$ 이고, 반응 전과 후 각 원자 수는 같아야 하므로 $b = 16$, $d = 8$ 이다.

12. [출제의도] 원자의 현대적 모형을 이해한다.

(가)~(다)는 각각 $3s$, $2p$, $1s$ 오비탈이고, $3s$ 오비탈에 들어 있는 전자 수가 1이므로 X는 Na이다.

13. [출제의도] 전자 배치를 이해한다.

X~Z는 각각 C, B, O이고, $a = \frac{1}{3}$, $b = 4$ 이다.

【오답풀이】 ㄷ. 전자가 2개 들어 있는 오비탈 수는 Y(B)가 2, Z(O)가 3이다.

14. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.

CH_2O 에는 2중 결합, C_2H_2 에는 3중 결합이 있다. CH_2Cl_2 은 분자 모양이 사면체형인 극성 분자이다.

15. [출제의도] 동위 원소와 평균 원자량을 이해한다.

XCl_3 는 X 원자 1개와 Cl 원자 3개로 구성되므로 $\frac{(100 - a) \times 25 \times 25 \times 25}{a \times 75 \times 75 \times 75} = \frac{4}{27}$ 이고, $a = 20$ 이다.

16. [출제의도] 물의 자동 이온화와 pH를 이해한다.

pOH는 (나) > (가)이므로 (가)는 $\text{NaOH}(aq)$ 이다. (가)에서 $[\text{OH}^-] = a = 10^{-x}$, (나)에서 $[\text{H}_3\text{O}^+] = 100a = 10^{-(14-3x)}$ 이므로 $x = 4$ 이고, $a = 10^{-4}$ 이다. (나)에서 OH^- 의 양(mol) = $\frac{10^{-12} \times 2V}{10^{-10} \times V} = \frac{1}{50}$ (가)에서 H_3O^+ 의 양(mol)이다.

17. [출제의도] 원소의 주기성을 이해한다.

W는 1족 원소이고, 원자 반지름은 $Y > X$ 이며 제2 이온화 에너지는 $X > Z$ 이므로 W~Z는 각각 Na, Be, Al, Si이다.

18. [출제의도] 몰과 화학식량을 이해한다.

분자당 구성 원자 수 비는 (가):(나):(다) = $\frac{22N}{11} : \frac{21N}{7} : \frac{21N}{7} = 2:3:3$ 이다. 분자량 비는 (가):(나):(다) = $7:11:11$ 이므로 (가)~(다)의 분자식은 각각 XY, XY_2 , YZ_2 이고, 원자량 비는 $X:Y:Z = 6:8:7$ 이다.

19. [출제의도] 중화 반응에서의 양적 관계를 이해한다.

$\text{X}(\text{OH})_2(aq)$, 용액 I, II의 $\frac{\text{음이온의 양(mol)}}{\text{양이온의 양(mol)}}$ 이

각각 2, $\frac{5}{3}$, $\frac{3}{2}$ 으로 서로 다르므로 용액 I은 산성, 용액 II는 염기성이고, 용액 I과 II에 들어 있는 이온의 종류와 양(mol)은 다음과 같다.

용액 I			용액 II			
X^{2+}	H^+	Cl^-	X^{2+}	Na^+	Cl^-	OH^-
$2n$	n	$5n$	$2n$	$2n$	$5n$	n

용액 I, II에서 모든 이온의 몰 농도 합은 같으므로 $\frac{8n}{V+50} = \frac{10n}{V+70}$, $V = 30$ 이다. 따라서 $a:b:c = \frac{2n}{30} : \frac{5n}{50} : \frac{2n}{20} = 2:3:3$ 이다.

20. [출제의도] 화학 반응에서의 양적 관계를 이해한다.

전체 기체의 부피가 (가)→(나)에서 $2(=8-6)$ L 만큼 감소하고, (나)→(다)에서 $2(=6+1-5)$ L 만큼 감소한다. 따라서 (가)→(나)와 (나)→(다)에서 생성되는 C의 양(mol)은 같고, 반응 계수 비가 A:C = 1:2이므로 (나)에는 B(g)가 남아 있고, ㉠은 A(g)이다. $t^\circ\text{C}$, 1 atm에서 기체 1 L의 양을 n mol이라고 하면, 추가한 A(g)의 양이 n mol이므로 (가)~(다)에서 기체에 대한 자료는 다음과 같다.

		(가)	(나)	(다)
기체의 양(mol)	A	n	0	0
	B	$7n$	$4n$	n
	C	0	$2n$	$4n$

A n mol과 B $3n$ mol이 반응하므로 $b = 3$ 이다. (나)에서 전체 기체의 질량을 $6w$ g이라고 하면, 기체의 밀도 비는 (나):(다) = 1:2이므로 (다)에서 전체 기체의 질량은 $10w$ g이고, (나)→(다)에서 추가한 A의 질량은 $4w$ g이다. (가)에서 전체 기체의 질량은 $6w$ g이고, A의 질량은 $4w$ g이므로 x 와 y 는 각각 $4w$, $2w$ 이다. 따라서 $b \times \frac{y}{x} = 3 \times \frac{2w}{4w} = \frac{3}{2}$ 이다.

생명과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 생물의 특성을 이해한다.

환경이 변해도 체온, 혈당량, 삼투압 등 체내 상태를 일정하게 유지하는 생물의 특성은 항상성이다.

2. [출제의도] 생명 과학의 탐구 방법을 이해한다.

㉠의 제거 여부는 조작 변인이다. (가)는 결론 도출, (나)는 가설 설정, (다)는 탐구 수행에 해당한다.

3. [출제의도] 기관계의 통합적 작용을 이해한다.

A는 요소를 배설하는 콩팥, B는 글루카곤의 표적 기관인 간, C는 포도당을 흡수하는 소장이다.

4. [출제의도] 질병과 병원체를 이해한다.

세포막이 있는 X는 단백질을 갖는 세균이며, 세균에 의해 발병하는 질병 (가)는 감염성 질병이다.

5. [출제의도] 세포 주기를 이해한다.

구간 I에는 G₁기, 구간 II에는 S기, 구간 III에는 G₂기와 분열기(M기)의 세포가 있다. 간기의 세포에는 핵막이 있다. 동원체에 방추사가 결합한 세포는 M기의 세포로 구간 III에서가 구간 II에서보다 많다. (가)의 세포 주기에서 G₁기가 G₂기보다 길다.

6. [출제의도] 핵형과 핵상을 이해한다.

핵상은 (가)~(다)가 n 이고, (라)가 $2n$ 이다. (가)와 (다)에 크기와 모양이 다른 성염색체가 있으므로 A는 수컷이다. (라)에는 크기와 모양이 같은 1쌍의 성염색체가 있으므로 B는 암컷이다. 핵형이 서로 다른 A와 B는 다른 종이다.

7. [출제의도] 자율 신경의 구조와 기능을 이해한다.

㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질이 서로 다르므로, ㉠은 교감 신경의 신경절 이전 뉴런이고 ㉡은 신경절 이후 뉴런이다. ㉠의 신경 세포체는 척수에 있고, ㉠의 길이는 ㉡의 길이보다 짧다. 심장에 연결된 교감 신경의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

8. [출제의도] 사람의 삼투압 조절을 이해한다.

A를 섭취하여 혈장 삼투압이 상승했으므로 A는 소금물이다. 항이뇨 호르몬은 혈장 삼투압이 높은 t_2 일 때가 혈장 삼투압이 낮은 t_1 일 때보다 많이 분비되고, 수분 재흡수가 적게 일어나는 t_1 일 때가 수분 재흡수가 많이 일어나는 t_2 일 때보다 오줌이 많이 생성된다.

9. [출제의도] 감수 분열을 이해한다.

I ~ IV에 D와 F가 있고 E가 없으며 ㉠ ~ ㉢에 d, e, f가 있으므로, 이 사람의 유전자형은 DdeeFf이다. ㉠은 II, ㉡은 I, ㉢은 IV, ㉣은 III이고, ㉤는 2, ㉥는 2이다. ㉠은 핵상이 n 이고, ㉡의 핵상은 $2n$ 이다.

10. [출제의도] 사람의 방어 작용을 이해한다.

㉠은 대식세포로부터 항원 정보를 받는 보조 T 림프구, ㉡은 골수에서 성숙하는 B 림프구, ㉢은 체액성 면역 반응에 관여하는 형질 세포이다.

11. [출제의도] 근육 수축의 원리를 이해한다.

H대의 길이가 감소한 만큼 X의 길이가 감소하므로 ㉤는 $2.0\mu\text{m}$ 이다. ㉠과 ㉡이 모두 있는 부분의 길이는 A대의 길이에서 H대의 길이를 뺀 값과 같다.

12. [출제의도] 질소 순환을 이해한다.

Y의 질소 고정으로 합성된 NH_4^+ 은 X의 단백질 합성에 이용된다. X와 Y는 서로에게 이익을 준다.

13. [출제의도] 흥분의 전도와 전달을 이해한다.

B의 d_2 에서의 막전위가 -70mV 이므로 ㉤는 5이다. 흥분 전도 속도는 A가 1.5cm/ms , B가 3cm/ms , C가 1cm/ms 이다. ㉠과 ㉡은 모두 활동 전위가 시작되고 1ms 가 지난 시점의 막전위이다.

14. [출제의도] 생태계의 에너지 흐름을 이해한다.

3차 소비자의 에너지 효율이 20%이므로 1차 소비자의 에너지 효율은 10%이다. ㉤는 100이므로 2차 소비자의 에너지 효율은 15%이다. 1차 소비자의 에너지 중 일부는 생명 활동에 이용되고 일부만 2차 소비자에게 전달된다.

15. [출제의도] 다인자 유전을 이해한다.

자손에서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형이 최대 4가지이므로 유전자 구성은 부모가 각각 [Ab/aB, DE/de]와 [Ab/aB, dE/De]이고, ㉤는 [Ab/aB, DE/De]이다. ㉤와 AabbDDEe인 남자 사이에서 태어날 수 있는 자손의 (가)와 (나)의 표현형은 표와 같으며, 최대 6가지이다.

정자 난자	AbDE	AbDe	abDE	abDe
AbDE	EE(4)	Ee(4)	EE(3)	Ee(3)
AbDe	Ee(4)	ee(4)	Ee(3)	ee(3)
aBDE	EE(4)	Ee(4)	EE(3)	Ee(3)
aBDe	Ee(4)	ee(4)	Ee(3)	ee(3)

16. [출제의도] 사람의 체온 조절을 이해한다.

저온 자극 ㉠이 주어지면 피부 근처 혈관이 수축하여 열 발산량이 감소하고, A에서 분비되는 신경 전달 물질의 양이 증가하여 열 발생량이 증가한다.

17. [출제의도] 사람의 유전을 이해한다.

정상인 남자 1로부터 (가)가 발현된 딸 5가 태어났고 (가)가 발현된 남자 3으로부터 정상인 딸 8이 태어났으므로, (가)는 상염색체 유전 형질이다. (나)에 대해 정상인 3과 4로부터 (나)가 발현된 9가 태어났으므로 (나)는 열성 형질이다. 1 ~ 4 각각의 체세포 1개당 a의 DNA 상대량을 더한 값과 b의 DNA 상대량을 더한 값이 같으므로 (가)는 열성 형질이고, (나)는 상염색체 유전 형질이다. 4의 유전자형은 AABb이다. 10의 동생이 태어날 때, 이 아이가 (가)와 (나)에 대해 모두 정상일 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

18. [출제의도] 개체군과 군집을 이해한다.

A와 B가 이용하는 영양염류의 농도 감소는 환경 저항에 해당한다. 환경 수용력은 주어진 환경 조건에서 서식할 수 있는 개체군의 최대 크기이다. (나)에서 B의 개체 수가 0이 되므로 경쟁 배타가 일어났다.

19. [출제의도] 돌연변이를 이해한다.

X 염색체에 H와 R가 모두 있는 아버지에게서 (가)만 발현되었으므로 (가)는 우성, (나)는 열성 형질이다. 어머니에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않았고 ㉤에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되었으므로, 어머니의 (가)와 (나)의 유전자형은 hhRr이다. ㉤은 어머니로부터 h와 r가 있는 X 염색체를 물려받았고 아버지로부터 Y 염색체와 H를 물려받았으므로, 전좌로 인해 X 염색체에서 22번 염색체로 옮겨진 ㉥는 H이다. I은 ㉡, II는 ㉢, III은 ㉠, IV는 ㉣이다.

20. [출제의도] 물질대사를 이해한다.

인슐린에 의해 촉진되는 과정은 ㉤이며, ㉤과 ㉥는 효소가 관여하는 물질대사이다. ㉤에서 글리코젠이 합성되는 동화 작용이 일어난다.

지구과학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 판 구조론의 정립 과정을 이해한다.

(가)는 해양저 확장설, (나)는 맨틀 대류설, (다)는 대륙 이동설이다.

2. [출제의도] 우리나라의 기후 변화를 이해한다.

연간 열대야 일수와 연간 폭염 일수 모두 증가하는 추세이다. 폭염 일수가 증가한 해는 대체로 열대야 일수가 증가하였다.

3. [출제의도] 해수의 심층 순환을 이해한다.

ㄴ. A는 표층수, B는 북대서양 심층수, C는 남극 저층수이다.

[오답풀이] ㄱ. 표층수는 심층수보다 유속이 빠르며 남극 저층수의 밀도가 가장 크다.

4. [출제의도] 엘니뇨와 라니냐 현상을 이해한다.

ㄴ, ㄷ. ㉠은 엘니뇨 시기, ㉡은 라니냐 시기로 동서 방향 해수면 경사는 라니냐 시기가 엘니뇨 시기보다 크며, 라니냐 시기에는 동태평양 적도 해역의 기압 편차가 (+) 값으로 나타난다.

5. [출제의도] 판 경계에서의 지각 변동을 이해한다.

ㄷ. A가 속한 판이 B가 속한 판 밑으로 섭입하므로 화산 활동은 주로 B가 속한 판에서 일어난다.

[오답풀이] ㄱ. 진원의 평균 깊이가 B 지점 쪽으로 갈수록 깊어지므로 판의 경계는 A에 가깝다.

6. [출제의도] 온대 저기압과 위성 영상을 이해한다.

ㄱ. B 지점은 한랭 전선이 통과하면서 남서풍에서 북서풍으로 변하므로 풍향은 시계 방향으로 변한다.

[오답풀이] ㄴ. 지표면 부근의 기온은 따뜻한 공기가 위치한 B 지점이 찬 공기가 위치한 A 지점보다 높다.

ㄷ. 적외선 영상은 구름 최상부의 높이가 높을수록 밝게 나타나므로 구름 최상부의 높이는 ㉠이 높다.

7. [출제의도] 생명 가능 지대를 이해한다.

ㄱ. A는 B에 비해 단위 시간당 단위 면적에서 받는 복사 에너지량이 4배이므로 표면 온도는 $\sqrt{2}$ 배이다.

[오답풀이] ㄴ. 중심별의 표면 온도가 높은 B가 공전 궤도 반지름이 더 크다. ㄷ. 중심별이 적색 거성으로 진화하면 광도가 커지므로 생명 가능 지대는 현재에 비해 멀어지고 A는 생명 가능 지대에서 멀어진다.

8. [출제의도] 해수의 성질을 이해한다.

ㄱ, ㄷ. A에서 채취한 해수는 ㉡, B에서 채취한 해수는 ㉠이다. 여름에는 B 지점 해수의 수온이 높아지고 염분이 낮아지므로 해수의 밀도가 감소한다.

[오답풀이] ㄴ. 두 해수가 만나면 밀도가 큰 ㉡이 아래로 이동한다.

9. [출제의도] 별의 내부 구조와 진화를 이해한다.

ㄴ, ㄷ. (가)는 중심부에 Fe이 생성된 것으로 보아 태양보다 질량이 매우 큰 별이며, 이후의 진화 과정에서 초신성 폭발을 거친다.

[오답풀이] ㄱ. ㉠은 철보다 먼저 생성된 원소이므로 철보다 가벼운 원소이다.

10. [출제의도] 지질 시대의 환경과 생물을 이해한다.

A는 백악기로 중생대에 속하며, B는 페름기이다. 페름기 말에는 최대 규모의 대멸종이 있었다. ㉠은 겉

- 씨식물, ㉠은 양치식물이다.
11. [출제의도] 마그마의 생성 과정에 대해 이해한다.
ㄱ. X는 물이 포함된 맨틀의 용융 곡선, Y는 물이 포함되지 않은 맨틀의 용융 곡선이다.
12. [출제의도] H-R도와 별의 특징에 대해 이해한다.
ㄴ. A는 주계열성이므로 광도 계급은 V이고, B는 거성이므로 광도 계급은 III이다.
[오답풀이] ㄱ. (나)는 거성의 중심부에서 일어난다.
13. [출제의도] 별의 분광형에 대해 이해한다.
ㄷ. 분광형이 A0형인 (가)가 G2형인 (나)보다 표면 온도가 높으므로 반지름이 크다.
[오답풀이] ㄱ. 스펙트럼에서 방출선이 감소한 정도는 (가)가 (나)보다 크므로 H I 흡수선의 세기는 (가)가 (나)보다 강하다.
14. [출제의도] 태풍에 의한 날씨 변화를 이해한다.
ㄱ. A 지점은 위험 반원에 속하므로 풍향은 시계 방향으로 변한다.
[오답풀이] ㄴ. 12시에 A 지점에는 남풍 계열의 바람이 분다. ㄷ. 태풍의 최대 풍속은 중심 기압이 가장 낮은 03시에 가장 크다.
15. [출제의도] 지층에 나타나는 구조에 대해 이해한다.
ㄱ. 사층리는 사암 등의 퇴적암에서 잘 나타난다.
[오답풀이] ㄷ. 주상 절리는 주로 지표로 분출된 용암이 냉각되는 과정에서 형성된다.
16. [출제의도] 외부 은하의 특징에 대해 이해한다.
ㄷ. 성간 물질이 차지하는 비율은 불규칙 은하가 타원 은하보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. 은하를 구성하는 별들의 평균 나이는 타원 은하가 나선 은하보다 많다.
17. [출제의도] 지층의 상대 연령과 절대 연령을 구할 수 있다.
ㄷ. 2억 년 후에는 $\frac{Y\text{의 양}}{X\text{의 양}} = \frac{1/64}{1/4} = \frac{1}{16}$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. P가 Q보다 나중에 관입하였으므로 P에는 Y가 포함되어 있다.
18. [출제의도] 은하의 후퇴 속도를 구하는 방법을 이해한다.
ㄱ. $\frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$ 는 일정하므로 $\frac{451.0-410.0}{410.0} = \frac{\textcircled{1}-656.0}{656.0}$
에서 $\textcircled{1} = 721.6$ 이다. ㄴ. $v = \frac{41}{410.0} \times \text{광속} = 3 \times 10^4$ km/s이다. ㄷ. A는 B보다 후퇴 속도가 10배 크므로, 거리도 10배 멀다. A와 B의 겉보기 등급이 같으므로 광도는 A가 B보다 100배 크고, 절대 등급은 A가 B보다 5등급 작다.
19. [출제의도] 지구 기후 변화의 외적 요인에 대해 이해한다.
ㄱ. 공전 궤도 이심률이 커지면 근일점은 가까워지고, 원일점은 멀어지므로 북반구 중위도의 연교차는 작아진다.
[오답풀이] ㄴ. θ 가 커지면 남반구 중위도의 겨울철 기온은 높아지고, 여름철 기온은 낮아지므로 기온의 연교차는 작아진다. ㄷ. θ 가 커지면 우리나라 여름철 태양의 남중 고도는 현재보다 낮아진다.
20. [출제의도] 우주의 구성 요소와 우주의 미래에 대해 이해한다.
ㄷ. 100억 년 후에는 우주의 팽창 속도가 더 커지므로 암흑 에너지의 비율이 현재보다 커진다.
[오답풀이] ㄱ. B는 암흑 물질이다. ㄴ. 빅뱅 이후 우주는 급팽창 이후 감속 팽창하였으며 현재는 가속 팽창하고 있다.

물리학Ⅱ 정답

1	㉓	2	㉕	3	㉓	4	㉔	5	㉕
6	㉑	7	㉓	8	㉕	9	㉔	10	㉑
11	㉑	12	㉔	13	㉔	14	㉓	15	㉔
16	㉔	17	㉑	18	㉔	19	㉕	20	㉔

해설

1. [출제의도] 수소 원자 모형을 이해한다.
A: 전자의 궤도는 양자화되어 있다. B: 보어 모형은 전자의 위치와 운동량을 정확하게 알 수 있다.
[오답풀이] C: 전자의 위치는 확률 분포로 설명한다.
2. [출제의도] 등속 원운동을 이해한다.
물체의 운동 방향은 원 궤도의 접선 방향이고 물체의 가속도, 중력, 실이 물체를 당기는 힘은 모두 물체의 운동 방향과 수직인 평면 위에 있다.
3. [출제의도] 줄의 실험을 이해한다.
ㄱ, ㄴ. 추의 질량을 M , 추가 낙하한 거리를 h , 액체의 비열을 c , 액체의 질량을 m , 중력 가속도를 g 라고 할 때, $cm\Delta T = Mgh$ 이므로 M , h 는 ΔT 와 비례한다.
[오답풀이] ㄷ. c 는 ΔT 와 반비례한다.
4. [출제의도] 빛의 간섭 현상을 이해한다.
단색광의 파장 $\lambda = \frac{d\Delta x}{L}$ 이다. $\overline{S_2Q}$ 는 P에 도달하는 두 빛의 경로차이므로 $\overline{S_2Q} = \frac{5}{2}\lambda = \frac{5d}{2L}\Delta x$ 이다.
5. [출제의도] 정전기 유도를 이해한다.
ㄱ. B는 정전기 유도에 의해 금속 막대와 같은 종류의 전하를 띈다. ㄴ. 금속 막대를 A에 접촉시키면 (바)의 A, B 사이에 척력이 작용한다. ㄷ. 실이 연직 선과 이루는 각이 같으므로 전기력의 크기는 같다.
6. [출제의도] 일반 상대성 이론을 이해한다.
ㄱ. 광원의 질량이 m 이면, $F_1 = ma$, $F_2 = 2ma$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. A의 질량이 M 이면, $N_1 = Mg$, $N_2 = 2Mg$ 이다. ㄷ. 가속도 크기가 크면 빛은 더 휘어진다.
7. [출제의도] 전자기파의 송수신 과정을 이해한다.
ㄱ. 불꽃 방전은 전자의 가속 운동이다. ㄴ. 안테나의 전자는 전자기파의 전기장에 의해 진동한다.
[오답풀이] ㄷ. 전류의 방향은 시간에 따라 변한다.
8. [출제의도] 빛과 물질의 이중성을 이해한다.
ㄱ, ㄷ. 광전자의 운동 에너지는 물질과 파장의 제곱에 반비례하므로 p, q의 운동 에너지는 각각 E , $4E$ 이다. 광자 1개의 에너지는 $hf = 2W + 4E = 3W + E$ 이다. ㄴ. 운동량의 크기는 물질과 파장에 반비례한다.
9. [출제의도] 볼록 렌즈가 만드는 상을 이해한다.
ㄱ. $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ 에서 $f = 10\text{cm}$ 이다. ㄷ. $\left|\frac{b}{a}\right| = 2$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. $a > f$ 이므로 도립 실상이 생긴다.
10. [출제의도] 역학적 에너지 보존을 이해한다.
중력 가속도를 g 라 하면, 실이 끊어진 후 추가 낙하한 거리 $h = \frac{1}{2}gt^2$, 단진자의 주기 $4t = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ 이다.
따라서 $E_0 = wh = \frac{\pi^2 wL}{8}$ 이다.
11. [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.
ㄴ. A의 궤도 긴반지름은 $4r$ 이고, A와 행성 사이의 최소 거리, 최대 거리는 각각 $2r$, $6r$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. t 일 때, A의 속력이 최소이므로 행성과 A 사이의 거리는 최대이다. ㄷ. A, B의 공전 주기

는 각각 $2t$, $\frac{t}{4}$ 이므로 B의 속력은 $\frac{8\pi r}{t}$ 로 일정하다.

12. [출제의도] 상호유도를 이해한다.
ㄱ. I_1 이 클수록 자기 선속도 크다. ㄷ. 유도 기전력 V 는 $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ 에 비례하고, 소비 전력은 V^2 에 비례한다.
[오답풀이] ㄴ. I_2 의 방향은 6~10초 동안 같다.

13. [출제의도] 도플러 효과를 이해한다.
음원의 속력은 34 m/s 이다. $f_1 = \frac{340 \times 44}{(340 - 34)} = \frac{440}{9}(\text{Hz})$,
 $f_3 = \frac{340 \times 44}{(340 + 34)} = 40(\text{Hz})$ 이다.

14. [출제의도] 평행관 축전기를 이해한다.
(가)→(나)에서 전압은 일정하고, 전기 용량 C 는 0.5배, 전하량 Q 는 0.5배가 되고, (나)→(다)에서 Q 는 일정하고, C 는 2배, 전압은 0.5배가 된다.
ㄷ. 축전기에 걸린 전압이 V 가 될 때까지 충전된다.
[오답풀이] ㄱ. 전위차는 (가)에서의 0.5배이다. ㄴ. 전기 에너지는 $\frac{Q^2}{2C}$ 이므로 (나)에서의 0.5배이다.

15. [출제의도] 일-운동 에너지 정리를 이해한다.
A를 놓은 지점의 높이를 x , I에서 물체가 받는 일을 W , 수평면에서 물체의 속도를 v , 중력 가속도를 g 라 하면, 일-운동 에너지 정리에 의해 A, B, C에서 각각 $2gx + W = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2$, $3g(x+h) + W = \frac{1}{2} \times 3 \times v^2$,
 $5g(x+h+H) + W = \frac{1}{2} \times 5 \times v^2$ 이므로, $\frac{h}{H} = \frac{5}{4}$ 이다.

16. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.
 Δt 동안 회로의 면적이 $\Delta S = \frac{\omega \Delta t}{2\pi} \times \pi r^2$ 만큼 감소하므로 유도 기전력의 크기는 $V = B \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{Br^2 \omega}{2}$ 이다. xy 평면에서 수직으로 나오는 자속을 증가시키기 위한 유도 전류의 방향은 b이다.

17. [출제의도] 직류 회로를 이해한다.
 $I_1 = \frac{V}{\left(\frac{5}{3}R\right)}$, $I_2 = \frac{V}{\left(\frac{3}{5}R\right)}$ 이므로 $\frac{I_2}{I_1} = \frac{25}{9}$ 이다.

18. [출제의도] 물체의 평형 조건을 이해한다.
A, B 사이에 작용하는 힘을 f , 중력 가속도를 g 라 하면 M 이 최대일 때, A, B에서 $4mg(6L) + 8mg(2L) + f(3L) = Mg(2L)$, $f(2L) + 4mgL = 8mgL$ 이므로 $f = 2mg$, M 의 최댓값은 $23m$ 이다. M 이 최소일 때, A, B에서 $4mg(6L) + 8mg(2L) + fL = Mg(2L)$, $f(4L) + 4mgL = 8mgL$ 이므로 $f = mg$, M 의 최솟값은 $\frac{41}{2}m$ 이다.

19. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.
ㄴ. Q, R에 흐르는 전류의 세기를 각각 $3I$, I 라 하면, $k\frac{3I}{d} - k\frac{I}{3d} = k\frac{8I}{3d} = 16B_0$ 이므로 O에서 R에 의한 자기장의 세기는 $k\frac{I}{2d} = 3B_0$ 이다. ㄷ. O에서 P에 의한 자기장의 세기는 $8B_0$, $k\frac{I_p}{2d} = 8B_0$ 에서 $I_p = \frac{8}{3}I$ 이다.
[오답풀이] ㄱ. Q, R에 의한 자기장이 $x=d$ 에서 0이므로 Q와 R에 흐르는 전류의 방향은 서로 같다.

20. [출제의도] 포물선 운동을 이해한다.
수평면에서 던져진 물체의 속력을 v_1 이라 하면 $3L = \frac{1}{2}v_1t_1$, $\sqrt{3}L = \frac{\sqrt{3}}{2}v_1t_1 - \frac{1}{2}gt_1^2$ 이고, 빗면에서 튕겨 나온 물체의 속력을 v_2 라 하면 $2L = \frac{\sqrt{3}}{2}v_2t_2$,
 $-\sqrt{3}L = \frac{1}{2}v_2t_2 - \frac{1}{2}gt_2^2$ 이다. 따라서 $\frac{t_2}{t_1} = \frac{\sqrt{30}}{6}$ 이다.

화학Ⅱ 정답

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

해설

- [출제의도] 수소 연료 전지를 이해한다.**
수소 연료 전지에서 반응이 일어나면 물이 생성된다.
- [출제의도] 반응 속도와 활성화 에너지를 이해한다.**
촉매는 반응의 활성화 에너지를 변화시킨다.
- [출제의도] 분자 간 상호 작용을 이해한다.**
(가)~(다)는 각각 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, C_2H_4 , CH_3OCH_3 이다.
[오답풀이] ㄷ. (가)~(다)는 모두 액체 상태에서 분산력이 작용한다.
- [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.**
ㄴ. 일정량의 $\text{X}(g)$ 의 압력은 (밀도 \times 절대 온도)에 비례하므로 $P_1:P_2=2T:3T=2:3$ 이다.
- [출제의도] 액체의 증기 압력을 이해한다.**
ㄷ. 0.1 atm에서 C의 끓는점이 -18°C 이므로 25°C , 0.1 atm에서 C의 안정한 상은 기체이다.
[오답풀이] ㄴ. 기준 끓는점이 $B>C$ 이므로 분자 사이의 인력은 $B(l)>C(l)$ 이다.
- [출제의도] 고체 결정의 종류와 구조를 이해한다.**
정육면체 모양의 단위 세포 속에 포함된 원자 수가 2인 금속 M 결정은 체심 입방 구조이다.
- [출제의도] 엔탈피와 결합 에너지를 이해한다.**
ㄷ. O-H 결합의 결합 에너지를 $x\text{ kJ/mol}$ 이라고 하면, $4\text{H}_2(g)+2\text{O}_2(g)\rightarrow 4\text{H}_2\text{O}(g)$ 반응의 반응 엔탈피는 $(4c+2d-8x)\text{ kJ}$ 이고, $4c+2d-8x=a-b$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. $\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 생성 엔탈피는 $\frac{a-b}{4}\text{ kJ/mol}$ 이다.
- [출제의도] 1차 반응을 이해한다.**
 $([\text{A}]+[\text{B}])$ 의 증가량은 $0\sim t$, $t\sim 2t$ 에서 각각 1 M, 0.5 M이므로 1차 반응이고, $x=3.75$, $b=2$ 이다.
- [출제의도] 상평형 그림을 이해한다.**
1 atm에서 H_2O 의 녹는점과 끓는점의 차가 100이고, P_B atm에서 녹는점($t_1^\circ\text{C}$)과 끓는점의 차가 100보다 크므로 $P_B>1$ 이다. 이때 $t_1<0$ 이고, $t_1^\circ\text{C}$, P_A atm에서 H_2O 의 안정한 상은 기체이므로 $P_A<a$ 이다.
- [출제의도] 삼투압을 이해한다.**
물은 용액의 삼투압은 (몰 농도 \times 절대 온도)에 비례한다. $T_1\text{ K}$ 에서의 삼투압 비는 (가):(나)=9:10이므로 수용액에 들어 있는 용질의 몰 비는 A:B=9:10이고, 분자량 비는 A:B=5:9이다. 삼투압 비는 (가):(나)=9:10=10: x 이므로 $x=\frac{100}{9}$ 이다.
- [출제의도] 산 염기 평형을 이해한다.**
 25°C 에서 NH_3 의 이온화 상수(K_b)가 2×10^{-5} 이므로 NH_4^+ 의 이온화 상수(K_a)는 5×10^{-10} 이고, 0.1 M $\text{NH}_3(aq)$ 의 pH는 11보다 크다.
- [출제의도] 화학 전지를 이해한다.**
ㄷ. 금속의 이온화 경향 크기는 $A>B$ 이므로 (가)에

서 A와 B를 도선으로 연결하면 B에서 수소 기체가 발생한다.

- [출제의도] 완충 용액을 이해한다.**
첨가한 NaOH이 HA 0.02 mol과 반응하여 $[\text{HA}]=[\text{A}^-]$ 이므로, NaOH의 양은 0.01 mol이고 $x=0.4$ 이다. $\frac{[\text{A}^-]}{[\text{OH}^-]}=\frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}=\frac{K_a}{K_w}\times[\text{HA}]$ 이다.
- [출제의도] 헤스 법칙을 이해한다.**
 $2\text{NO}(g)+\text{O}_2(g)\rightarrow 2\text{NO}_2(g)$ 반응의 반응 엔탈피를 $x\text{ kJ}$ 이라고 하면 $a-2x=-4b+6c+4d$ 이고, $x=\frac{a}{2}+2b-3c-2d$ 이다.
- [출제의도] 1차 반응을 이해한다.**
반감기는 t 이고, 반응 시간에 따른 A~C의 양(mol)은 다음과 같다.

반응 시간	기체의 양(mol)		
	A(g)	B(g)	C(g)
0	8	9	1
t	4	11	5
$2t$	2	12	7
$3t$	1	12.5	8
- [출제의도] 평형 이동의 원리를 이해한다.**
반응물과 생성물의 계수 합이 같으므로 전체 기체의 양(mol)은 변하지 않고, 몰 농도를 몰 분율로 대신하여 평형 상수를 구할 수 있다. 평형 상태 I과 II에서 기체의 몰 분율과 평형 상수는 다음과 같다.

평형 상태	몰 분율			K
	A(g)	B(g)	C(g)	
I	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{9}{4}$
II	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{25}{4}$

[오답풀이] ㄴ. 온도는 $T_2>T_1$ 이고, 평형 상수는 $K_2>K_1$ 이므로 $\Delta H>0$ 이다.
- [출제의도] 용액의 증기 압력 내림을 이해한다.**
ㄱ. 분자량은 B가 A의 3배이므로 (가)는 $B(aq)$, (나)는 $A(aq)$ 이다. ㄴ. ㉠에서 용액의 증기 압력이 0.9 P atm이므로 몰 비는 $\text{H}_2\text{O}:\text{A}=9:1$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. $x=0.75$ 이다.
- [출제의도] 온도와 반응 속도의 관계를 이해한다.**
실험 I과 II에서 반감기는 각각 3 min, 2 min이므로 $x=4$ 이고, 12 min일 때 [A]는 실험 I과 II에서 각각 $6\times(\frac{1}{2})^4\text{ M}$, $4\times(\frac{1}{2})^6\text{ M}$ 이다.
- [출제의도] 화학 평형의 원리를 이해한다.**
ㄱ, ㄴ. (가)에서 평형에 도달하였을 때 A~C의 양은 각각 2 mol로 같고, $K=\frac{1}{4}$ 이다.
[오답풀이] ㄷ. (나)에서 반응 지수 $Q=\frac{4}{9}$ 이고, Q 가 K 보다 크므로 역반응이 우세하게 진행된다.
- [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.**
실험 I에서 (다) 과정 후 C의 양(mol)을 $2n$ 이라고 하면, 반응 전 A, B의 양(mol)은 각각 $2n$, $4n$ 이다. 따라서 $\frac{PV}{6nT}=\frac{1\times 4V}{3n\times 1.5T}$ 이고, $P=\frac{16}{3}$ 이다. 실험 II에서 (다) 과정 후 C의 양(mol)을 $2m$ 이라고 하면, 반응 전 A, B의 양(mol)은 각각 $2m$, $10m$ 이다. $\frac{16}{3}\times\frac{V}{12mT}=\frac{1\times(2+x)V}{9m\times 1.5T}$ 이고, $x=4$ 이다. 따라서 $\frac{x}{P}=\frac{3}{4}$ 이다.

생명과학Ⅱ 정답

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

해설

- [출제의도] 뉴클레오타이드를 이해한다.**
뉴클레오타이드인 (가)의 ㉠은 당, ㉡은 염기이다. ㉢의 구성 원소에는 탄소, 산소, 수소, 질소가 있다.
- [출제의도] 현미경과 염색체를 이해한다.**
A는 투과 전자 현미경, B는 주사 전자 현미경, C는 광학 현미경이다. ㉠은 염색체이므로 텔라코이드를 가지며, 로버트 훅이 코르크 관찰에 이용한 현미경은 광학 현미경이다.
- [출제의도] 효소 반응을 이해한다.**
㉓는 ‘없음’, ㉔는 ‘있음’이고, ㉕은 경쟁적 저해제이다. S₁일 때 효소·기질 복합체의 농도는 초기 반응 속도가 높은 I에서가 낮은 III에서보다 높다.
- [출제의도] 생명체의 구성 단계를 이해한다.**
A는 조직, B는 기관, C는 기관계이다. 기관계에는 순환계, 소화계, 배설계, 호흡계 등이 있다.
- [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동을 이해한다.**
㉠은 삼투압이다. V₁일 때 세포의 상대적 부피가 1.0보다 작으므로 X는 원형질 분리 상태이다. 팽압은 V₂일 때가 V₃일 때보다 작다.
- [출제의도] 세포 호흡을 이해한다.**
㉓는 ATP, ㉔는 NADH이다. 세포 호흡이 일어날 때 H⁺은 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 능동 수송되므로 pH는 ㉠(미토콘드리아 기질)에서가 ㉡(막 사이 공간)에서보다 높다. 미토콘드리아 기질에서 TCA 회로가 일어날 때 기질 수준 인산화에 의해 ATP가 생성된다.
- [출제의도] 명반응을 이해한다.**
광계 I의 반응 중심 색소는 P₇₀₀이다. 비순환적 전자 흐름(A)에서는 (가)의 3가지 특징이 모두 나타나며, 순환적 전자 흐름(B)에서는 (가)에서 ‘광계 I이 관여한다.’만 나타난다.
- [출제의도] 생명체의 출현 과정을 이해한다.**
A는 무산소 호흡 중속 영양 생물, B는 광합성 세균, C는 산소 호흡 세균이다. 세균은 막 구조의 세포 소기관을 가지지 않는다. 세포 내 공생설에서 엽록체의 기원이 되는 생물은 광합성 세균이다.
- [출제의도] 핵심 조절 유전자의 기능을 이해한다.**
혹스 유전자는 핵심 조절 유전자로 전사 인자를 암호화하고, B가 결실된 돌연변이 초파리의 T₁ 세포에는 A가 있다. 정상 초파리의 T₃에서는 날개가 형성되지 않았고, B가 결실된 돌연변이 초파리의 T₃에서는 날개가 형성되었으므로 B는 날개 형성을 억제한다.
- [출제의도] 세포 호흡과 발효를 이해한다.**
㉠은 CO₂, ㉡은 NAD⁺, ㉢은 NADH이고, A는 젖산, B는 아세틸 CoA, C는 에탄올이다. 세포질에서 I과 III이 일어나고, 미토콘드리아에서 II가 일어난다. 1분당 수소 수는 A와 C가 모두 6이다.
- [출제의도] 에이버리의 실험을 이해한다.**
배양 결과 살아 있는 S형 균이 관찰되었으므로 ㉓는 단백질 분해 효소이고, R형 균이 S형 균으로 형질 전

환되었다. 에이버리는 이 실험을 통해 유전 물질이 DNA임을 밝혔다.

12. [출제의도] 생물의 분류와 다양성을 이해한다.

A는 거미, B는 오징어, C는 성게이다. 성게는 탈피를 하지 않고, 거미와 오징어는 선구동물, 성게는 후구동물이다.

13. [출제의도] DNA의 복제 과정을 이해한다.

Ⅱ와 Ⅲ은 모두 지연 가닥이므로 Ⅲ은 Ⅱ보다 먼저 합성된 가닥이다. (가)의 3' 말단의 1번째 염기와 2번째 염기 중 하나는 아데닌(A)이고, 나머지 하나는 구아닌(G)이므로 X의 염기 서열은 5'-CUCA-3' 또는 5'-UCCA-3'이다. (가)의 5' 말단의 1번째 염기는 사이토신(C)이므로 Y의 염기 서열은 5'-CUGG-3'이다. Z의 염기 서열은 5'-UGUA-3'이므로 염기의 개수는 Ⅱ에서 9개, Ⅲ에서 11개이다. (가)에서 퓨린 계열 염기의 개수는 10개이다.

14. [출제의도] 캘빈 회로를 이해한다.

X는 3PG, Y는 PGAL이므로 회로의 진행 방향은 ㉠이고, 과정 Ⅱ에서 NADPH가 사용되지 않는다. 3PG와 PGAL은 모두 탄소 수가 3, 인산기 수가 1이다.

15. [출제의도] 하디·바인베르크 법칙을 이해한다.

I과 Ⅱ에서 A와 a의 빈도, 개체 수는 다음과 같다.

집단	A의 빈도	a의 빈도	개체 수
I	0.5	0.5	10000
Ⅱ	0.7(<i>p</i>)	0.3(<i>q</i>)	20000

㉠(Ⅱ)에서 임의의 검은색 몸 암컷이 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 검은색 몸일

확률은 $(\frac{p^2}{p^2+2pq} \times 1) + (\frac{2pq}{p^2+2pq} \times \frac{1}{2}) = \frac{10}{13}$ 이다.

16. [출제의도] 유전자 발현 조절을 이해한다.

I은 야생형, Ⅱ는 조절 유전자가 결실된 돌연변이, Ⅲ은 프로모터가 결실된 돌연변이이다. Ⅱ에서는 억제 단백질이 생성되지 않아 억제 단백질이 적당 오페론의 작동 부위에 결합하지 않고, Ⅲ에서는 적당 분해 효소가 생성되지 않는다.

17. [출제의도] 유전자 발현을 이해한다.

X~Z의 1번째 아미노산인 ㉠은 메싸이오닌이다. X의 6번째 아미노산인 ㉡를 암호화하는 코돈에서 2번째 염기는 Y의 종결 코돈에서 1번째 염기가 되므로 ㉡는 코돈의 2번째 염기가 유라실(U)인 류신이다. Z에서 2번째, 3번째 아미노산이 ㉢, ㉣이므로 ㉣는 세린, ㉢는 아르지닌이다. ㉠는 사이토신(C)이며, Z의 5번째 아미노산인 ㉤를 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 유라실(U)이다.

18. [출제의도] TCA 회로를 이해한다.

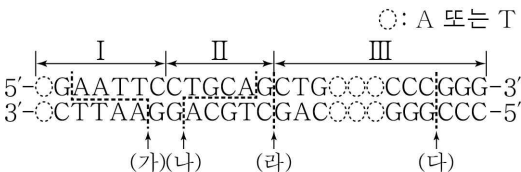
(가)는 시트르산, (나)는 5탄소 화합물, (다)는 4탄소 화합물이다. 과정 I에서 FADH₂가 생성되지 않고, 과정 Ⅱ에서 탈탄산 반응이 일어나지 않는다.

19. [출제의도] 생물의 분류 체계를 이해한다.

A는 고세균계, B는 식물계, C는 동물계이다. 진핵생물은 선형 DNA를 가지며, 동물계와 균계에 속하는 생물은 종속 영양을 한다.

20. [출제의도] 생명 공학 기술을 이해한다.

X의 염기 서열과 (가)~(라)의 절단 위치는 다음과 같다.



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] 광물 자원을 구분하여 특징을 이해한다.

(가)는 고령토로 주로 퇴적 광상에서 산출된다. (가)와 (나)는 모두 비금속 광물 자원으로 제련 과정을 거치지 않아도 이용이 가능하다.

2. [출제의도] 태양계 형성 과정을 이해한다.

ㄷ. (나)에서 핵과 맨틀의 분리는 마그마 바다가 형성된 후 일어났다.

3. [출제의도] 중력 이상을 이해한다.

ㄴ. ㉠에서는 실측 중력이 표준 중력보다 작고 ㉡에서는 실측 중력이 표준 중력보다 크므로, 실측 중력은 ㉠보다 ㉡에서 크고 암석의 평균 밀도는 A가 B보다 작다. ㄷ. 실측 중력이 ㉠보다 ㉡에서 크므로 동일한 단진자로 측정할 주기는 ㉠보다 ㉡에서 짧다.

4. [출제의도] 은하 집단의 규모를 이해한다.

ㄱ. 우리은하가 속해 있는 A는 국부 은하군이다. ㄷ. C와 같은 은하 집단인 초은하단이 모여 우주 거대 구조를 형성한다.

5. [출제의도] 직교 니콜에서 박편을 관찰하여 특징을 이해한다.

ㄴ. A는 직교 니콜에서 관찰할 때 간섭색을 보이므로 광학적 이방체 광물이다.

6. [출제의도] 지질도에서 지층의 특징을 이해한다.

ㄴ. 경사는 높은 고도의 주향선에서 낮은 고도의 주향선에 수직 방향으로 그은 선의 방향으로, 역암층의 경사는 남동 방향이다. ㄷ. 역암층은 남동 방향으로 경사져 있고, 셰일층은 북서 방향으로 경사져 있으며 역암층을 덮고 있어 부정합 관계를 이룬다. 따라서 지층의 생성 순서는 사암층→역암층→셰일층이다.

7. [출제의도] 변성 작용을 구분하여 특징을 이해한다.

ㄴ. ㉠은 광역 변성 작용으로, 해령보다 판이 수렴하는 해구 부근에서 잘 일어난다.

[오답풀이] ㄱ. ㉠은 접촉 변성 작용으로 온도 변화가 크며, ㉡은 광역 변성 작용으로 온도와 압력의 변화가 모두 크다. ㄷ. (나)는 편마암으로 광역 변성 작용인 ㉡에 의해 형성된 암석이다.

8. [출제의도] 수압 경도력을 이해한다.

ㄱ. 수압 경도력은 서쪽으로 작용하고 지형류는 북쪽으로 흐르므로 이 해역은 북반구에 위치한다.

[오답풀이] ㄷ. 수압 경도력은 ㉡ 지점이 ㉢ 지점보다 크므로 지형류의 속도는 ㉡ 지점이 ㉢ 지점보다 빠르다.

9. [출제의도] 폭풍 해일의 특징을 이해한다.

[오답풀이] ㄷ. 태풍 중심이 이 해안에 가장 가까이 접근했을 때는 만조였다.

10. [출제의도] 천해파의 특징을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. 지진에 의해 발생한 해파는 천해파이다. 천해파의 속도는 $\sqrt{\text{중력 가속도} \times \text{수심}}$ 이므로 A의 수심은 4000m이다. 천해파가 B를 지날 때 표면의 물 입자는 타원 운동을 한다.

[오답풀이] ㄷ. 해저면의 경사는 해파의 속도 변화로 알 수 있으므로 A 부근보다 B 부근에서 급하다.

11. [출제의도] 주계열 맞추기를 이해한다.

ㄷ. 성단의 주계열성과 표준 주계열성의 주계열 맞추기를 하면 성단의 거리 지수는 약 14이다. 따라서 이 성단까지의 거리는 1000pc보다 멀다.

[오답풀이] ㄱ. 광도는 A가 B보다 크므로 절대 등급은 A가 B보다 작다.

12. [출제의도] 지균풍과 경도풍을 이해한다.

ㄱ. (가)에서는 지균풍이 분다. 지균풍에 작용하는 전향력과 기압 경도력의 크기는 서로 같다.

[오답풀이] ㄴ. (나)에서는 저기압성 경도풍이 불고 있으므로 중심부 기압이 주변보다 낮다.

13. [출제의도] 한대 전선 제트류를 이해한다.

ㄱ. 등압면 고도는 고위도로 갈수록 낮아지므로 위도는 A 지점이 B 지점보다 높다.

[오답풀이] ㄷ. 한대 전선 제트류의 중심은 대류권 계면 부근에 위치한다.

14. [출제의도] 전향력이 나타나는 원리를 이해한다.

ㄱ. 지구의 북극 상공에서 내려다볼 때 지구는 시계 반대 방향으로 자전한다. 따라서 (다)에서 회전 원판의 회전 방향은 시계 반대 방향이다.

[오답풀이] ㄷ. 회전 원판의 회전 속도를 증가시키면 전향력 효과가 커져 종이에 그려진 선은 오른쪽으로 더 많이 휘어진다.

15. [출제의도] 지진파의 암영대를 이해한다.

ㄱ. 관측소 D와 G는 P파와 S파가 모두 도달하지 못하는 암영대에 위치한다. 따라서 진앙은 A와 B 사이에 위치하며, 진앙 거리는 A가 H보다 가깝다.

[오답풀이] ㄴ. ㉠은 S파 암영대에 속하므로 P파만 도달할 수 있다.

16. [출제의도] 우리은하의 회전 곡선을 이해한다.

ㄷ. B와 C는 서로 가까워지므로 B에서 관측하면 C의 스펙트럼에서 청색 편이가 나타난다.

[오답풀이] ㄱ. r₂~r₃ 구간에서는 은하 중심에서 멀어질수록 회전 속도가 감소한다.

17. [출제의도] 케플러 법칙을 이해한다.

[오답풀이] ㄴ. A는 공전 궤도 긴반지름이 4AU이므로 공전 주기는 케플러 제3법칙에 의해 8년이다. ㄷ. 소행성의 면적 속도는 A보다 B가 크고, 원일점 거리는 A보다 B가 가깝다. 따라서 원일점에서 공전 속도는 A보다 B가 빠르다.

18. [출제의도] 행성의 겉보기 운동을 이해한다.

ㄱ. (가)에서 A와 B는 태양과의 이각이 거의 같고, 15일 후 A와 B의 이각 증가량은 A가 B보다 훨씬 작다. 따라서 A는 지구와의 회합 주기가 B보다 긴 금성이다. ㄴ, ㄷ. 이 기간 동안 A, B는 모두 동방 이각에 위치하였고, 이각이 계속 증가하였으므로 외합과 동방 최대 이각 사이에 위치하였다. 따라서 이 기간 동안 A, B는 모두 시지름이 증가하였고, 순행하였다.

19. [출제의도] 단일 변화와 기층의 안정도를 이해한다.

ㄱ. 상승 응결 고도가 1000m이고, 이때의 기온이 T℃이므로 지상에서 기온은 (T+10)℃이다. ㄴ. 이 공기 덩어리는 높이 1000m에서부터 습윤 단일 변화하므로 생성된 구름의 두께는 1000m보다 두껍다.

20. [출제의도] 천체의 좌표계를 이해한다.

ㄷ. (가)에서 A의 적위는 θ_1 이고, (나)에서 A의 남중 고도는 θ_2 이다. $\theta_2=90^\circ-\text{위도}+\theta_1$ 이므로 (나)에서 관측 지점의 위도는 $90^\circ+\theta_1-\theta_2$ 이다.

[오답풀이] ㄱ. 춘분날 태양의 적경은 0^h이고, 동쪽 지평선에 있는 A의 적경이 18^h이므로 (가)는 자정 무렵에 관측한 것이다.