

사회·문화 정답

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

해설

- [출제의도] 사회·문화 현상의 특징을 이해한다.**  
㉠과 같은 현상은 자연 현상이고, ㉡, ㉢과 같은 현상은 사회·문화 현상이다. 자연 현상은 사회·문화 현상에 비해 인과 관계가 명확하다.
- [출제의도] 사회 변동 이론을 이해한다.**  
제시문에 나타난 이론은 진화론이다. 진화론은 서구 사회가 가장 진보한 사회라고 전제하며, 모든 사회가 일정한 방향을 따라 변동해 간다고 본다.
- [출제의도] 사회화 기관과 사회 집단을 이해한다.**  
회사와 대학교는 공식 조직이고, 회사 내 동호회는 비공식 조직이다. 공식 조직은 비공식 조직과 달리 공식적 규범을 통한 구성원 통제가 일반적이다.  
[오답풀이] ④ ㉠은 ○○대학교가 아니라 △△대학원의 구성원으로서 갑의 역할 행동에 대한 보상이다.
- [출제의도] 정보 사회의 특징을 이해한다.**  
A는 산업 사회, B는 정보 사회이다. 산업 사회는 정보 사회보다 소품종 대량 생산 방식의 비중이 높다.
- [출제의도] 관료제와 탈관료제의 특징을 이해한다.**  
(나)가 옳은 진술이면 A가 탈관료제, B가 관료제이고, ㉠이 옳은 진술이어야 한다. 관료제가 탈관료제보다 업무 수행 과정에 대한 예측 가능성이 높다.
- [출제의도] 문화의 속성을 이해한다.**  
제시문에는 문화의 속성 중 변동성과 전체성이 부각되어 있다.
- [출제의도] 하위문화의 특징을 이해한다.**  
청년 세대 문화는 갑국의 하위문화로서 갑국의 문화 다양성 증진에 기여한다.
- [출제의도] 사회 계층 구조와 사회 이동을 이해한다.**  
A는 중층, B는 하층, C는 상층이다. 중층 비율 대비 상층 비율은 자녀 세대가 25/15, 부모 세대가 20/50이다.
- [출제의도] 양적 연구의 사례를 분석한다.**  
자료 분석 결과에 따르면 비속어에 대한 부정적 인식 증가 정도는 A 집단과 B 집단 간에 차이가 없으므로 <가설 1>은 기각된다. 비속어 사용 감소 정도는 B 집단이 A 집단보다 크므로 <가설 2>는 수용된다.  
[오답풀이] ③ A 집단과 B 집단은 모두 독립 변인을 처치했으므로 실험 집단이다.
- [출제의도] 문화 이해의 태도를 비교한다.**  
A는 문화 상대주의, B는 문화 상대주의, C는 자문화 중심주의이다. 자문화 중심주의는 문화 상대주의와 달리 문화 제국주의로 이어질 우려가 있다.
- [출제의도] 사회 실재론과 사회 명목론을 이해한다.**  
A는 사회 실재론, B는 사회 명목론이다. 사회 실재론은 사회 전체의 이익이 개인별 이익의 총합을 초월하는 의미를 지닌다고 보고, 사회 명목론은 사회 전체의 이익이 개인별 이익의 총합에 불과하다고 본다.
- [출제의도] 사회 운동의 의미와 특징을 이해한다.**  
㉠은 기존 사회와 부분적으로 다른 새로운 사회를 만들고자 하고, ㉡은 과거의 상태로 돌아가려 하므로

㉠과 ㉡은 모두 사회 변화를 목적으로 한다.

- [출제의도] 문화 접변의 유형과 특징을 이해한다.**  
을국 사람들이 갑국 사람으로부터 A의 조리법을 배워 활용하게 된 것은 직접 전파에 해당한다. 을국 음식 문화와 A의 조리법이 결합하여 B가 등장한 것은 문화 융합의 결과이다.
- [출제의도] 일탈 이론을 이해한다.**  
제시된 세 이론 중 사회 구조적 측면에서 일탈 행동의 원인을 설명하는 것은 머튼의 아노미 이론뿐이다. 따라서 ㉠은 을이고, A는 낙인 이론, B는 차별 교제 이론, C는 머튼의 아노미 이론이다. 머튼의 아노미 이론은 문화적 목표와 제도적 수단 간의 괴리를 일탈 행동의 원인으로 본다.
- [출제의도] 사회 불평등 관련 자료를 분석한다.**  
갑국 근로자 집단별 월평균 임금(단위: 달러)은 표와 같다.  

연령대	2000년		2020년	
	남성	여성	남성	여성
20대 이하	3,000	2,500	4,000	4,000
30대	3,500	3,300	4,500	4,200
40대	4,500	3,700	5,500	5,000
50대 이상	5,000	4,500	6,000	5,200
전체	4,000	3,500	5,000	4,600

  
2000년에 남성 전체 근로자 월평균 임금이 4,000달러이고, 여성 전체 근로자 월평균 임금이 3,500달러인데, 전체 근로자 월평균 임금이 3,800달러이므로 남성 전체 근로자 수:여성 전체 근로자 수는 3:2이다. 20대 이하 남성 근로자 수:50대 이상 여성 근로자 수도 3:2이다.
- [출제의도] 자료 수집 방법을 이해한다.**  
A는 면접법, B는 질문지법, C는 참여 관찰법이다. 참여 관찰법은 질문지법과 달리 실제성이 높은 자료를 수집하는 데 적합하다.
- [출제의도] 빈곤의 유형을 이해한다.**  
상대적 빈곤은 절대적 빈곤과 달리 한 사회의 소득 분포를 고려하여 규정된다.  
[오답풀이] ④ 2022년에 갑국에서 전체 가구 중 상대적 빈곤 가구의 비율은 20%이고, 절대적 빈곤 가구의 비율은 8%이다.
- [출제의도] 사회·문화 현상을 바라보는 관점을 이해한다.**  
갑의 관점은 기능론, 을의 관점은 상징적 상호 작용론, 병의 관점은 갈등론이다.
- [출제의도] 사회 보장 제도 관련 자료를 분석한다.**  
A는 국민연금 제도, B는 기초 연금 제도이다. 상호 부조의 원리에 기초한 제도는 사회 보험에 해당하는 국민연금 제도이다. 각 제도의 수급자 수(단위: 만명)를 나타내면 표와 같다.  

구분	2020년	2021년
국민연금 수급자	20	20
기초 연금 수급자	16	25
중복 수급자	4	7

  
선별적 복지 이념에 기초한 제도는 공공 부조에 해당하는 기초 연금 제도이다.
- [출제의도] 인구 고령화 관련 자료를 분석한다.**  
t년의 부양 인구를 100명으로 가정하면, 갑국의 연령대별 인구(단위: 명)는 표와 같다.  

구분	t년	t+50년
유소년 인구	80	100
부양 인구	100	400
노년 인구	20	100
총인구	200	600

과학탐구 영역

물리학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 전자기파를 이해한다.**  
ㄱ. 사람이 눈으로 볼 수 있는 B는 가시광선이다. ㄴ. 진동수는 가시광선이 적외선보다 크다.  
[오답풀이] ㄷ. 진공에서의 속력은 같다.
- [출제의도] 전자 현미경의 원리를 이해한다.**  
ㄱ. 전자 현미경은 전자의 물질파로 시료를 관찰한다.  
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 전자의 속력을 크게 하여, 파장이 짧은 물질파를 이용하기 때문에 ㉠이 가능하다.
- [출제의도] 핵반응을 이해한다.**  
ㄱ. (가)에서 X와  ${}^3\text{H}$ 이 융합하여  ${}^4\text{He}$ 이 생성된다. ㄴ. 질량수와 전하량이 보존되므로 Y는  ${}^3\text{H}$ 이다.  
[오답풀이] ㄷ.  $m_Y - m_X < m_n$ 이므로 질량 결손은 (가)에서가 크고 발생한 에너지도 (가)에서가 크다.
- [출제의도] 작용 반작용을 이해한다.**  
ㄴ. A의 무게를  $w$ 라고 하면, A에 작용하는 알짜힘이 0이므로  $w - F = 4\text{N}$ ,  $w + F = 8\text{N}$ 에서  $w = 6\text{N}$ 이다.  
[오답풀이] ㄱ.  $F = 2\text{N}$ 이다. ㄷ. B의 무게는  $10 - 6 = 4(\text{N})$ 이고, (가), (나)에서 수평면이 B를 떠받치는 힘의 크기는 각각  $4 + 2 = 6(\text{N})$ ,  $4 - 2 = 2(\text{N})$ 이다.
- [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.**  
ㄱ. 자석이 코일에 접근하면 유도 전류가 흐른다.  
[오답풀이] ㄴ. 자기장의 세기는 (다)에서가 (나)에서보다 크므로 ㉠은 '크게'이다. ㄷ. 렌츠 법칙에 의해 자석과 Q 사이에는 서로 미는 자기력이 작용한다.
- [출제의도] 파동의 성질을 이해한다.**  
③ (주기) = (파장) ÷ (속력) =  $4 \div 5 = 0.8(\text{초})$ 이다.  
[오답풀이] ① 파장은 4 m이다. ② 진폭은 A이다. ④ 0.2초 동안 1m 진행해야 하므로  $-x$  방향으로 진행한다. ⑤ 속력은 파장에 비례하므로 7.5 m/s이다.
- [출제의도] 전반사를 이해한다.**  
ㄱ, ㄴ. 굴절률은  $B > A > C$ 이다. P가 B에서 C로 진행할 때 입사각이  $35^\circ$ 이면 굴절각은  $45^\circ$ 보다 크다. ㄷ. 굴절률은 코어가 클레딩보다 크다.
- [출제의도] 물질의 자성을 이해한다.**  
ㄱ. 내부에서 자기장의 세기가 큰 P가 상자성체이다.  
[오답풀이] ㄴ, ㄷ. 반자성체인 Q는 외부 자기장이 있을 때만 외부 자기장의 반대 방향으로 자기화된다.
- [출제의도] 보어의 수소 원자 모형을 이해한다.**  
ㄱ.  $n=2$ 로 전이할 때 방출된 가시광선 중 파장이 긴 ㉠이 a이다. ㄴ. 광자 1개의 에너지는 진동수에 비례하므로 b에서 방출된 적외선의 진동수는  $f_2 - f_1$ 이다. ㄷ. 수소 원자는 특정한 에너지 준위만 갖는다.
- [출제의도] 특수 상대성 이론을 이해한다.**  
ㄴ. 한 점에서 동시에 발생한 두 사건은 모든 관성계에서 동시에 일어난 사건으로 관찰된다. ㄷ. O가 왼쪽으로 이동하므로 b가 방출된 후 a가 방출된다.  
[오답풀이] ㄱ. 속력이 클수록 길이가 많이 수축된다.

11. [출제의도] 충격량을 이해한다.

A, B가 받은 충격량의 크기는 각각  $mv_0$ ,  $6mv_0$ 이다.

따라서  $F_A = \frac{mv_0}{2t_0}$ ,  $F_B = \frac{6mv_0}{t_0}$ 이다.

12. [출제의도] 파동의 간섭을 이해한다.

ㄱ. O에서 증첩된 두 물결파의 위상이 같다.

[오답풀이] ㄴ. 상쇄 간섭이 일어나므로 두 물결파의 위상은 반대이다. ㄷ. O에서가 Q에서보다 크다.

13. [출제의도] 전기력을 이해한다.

ㄱ. B에서 A, C까지의 거리가 같으므로, A, C는 전하의 종류와 전하량의 크기가 같다. ㄴ. B가 C를 당기므로 B는 C, A와 다른 종류의 전하이다.

[오답풀이] ㄷ. (가), (나)에서 A는  $-x$ 방향으로 각각 크기가  $F_1$ 인 전기력,  $F_1$ 보다 큰 전기력을 받는다.

14. [출제의도] 뉴턴 운동 법칙을 이해한다.

㉠이 끊어졌을 때 C의 가속도의 크기가  $10\text{m/s}^2$ 이므로 ㉠은 q이고 (가)에서 C의 운동 방향은 위쪽이다. q가 끊어졌을 때 A와 B의 가속도의 크기를  $a$ 라고 하면, (가)에서  $7ma + 2ma = 90$ 이다. p가 끊어졌을 때  $20 - 90 = (2m + 9) \times (-5)$ 에서  $a = 4\text{m/s}^2$ 이므로 0.1초일 때 A의 속력은  $2 + 4 \times 0.1 = 2.4(\text{m/s})$ 이다.

15. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.

A ~ C의 전류에 의한 자기장은 q에서 0이므로 p에서는  $xy$ 평면에서 나오는 방향이다. p에서 A, B의 전류에 의한 자기장의 세기를  $B'$ 라고 하면, p, q에서 각각  $B' + B_C = 3B_0$ ,  $0.5B' - B_C = 0$ 이므로  $B_C = B_0$ 이다. p에서 C와 D의 전류에 의한 자기장의 방향은 서로 반대이므로  $B_D - 3B_0 = 5B_0$ 에서  $B_D = 8B_0$ 이다.

16. [출제의도] p-n 접합 다이오드를 이해한다.

LED에서 전류는 항상 위쪽으로 흐르므로 A ~ D는 모두 p형 반도체이다.

17. [출제의도] 등가속도 운동을 이해한다.

ㄴ. A, B가 각각 처음 위치로 돌아올 때까지 속도 변화량의 크기와 걸린 시간은 모두 B가 A의  $\frac{4}{3}$ 배이다.

[오답풀이] ㄱ. 가속도의 크기를  $a$ 라고 하면,  $v_A - a \cdot 2t_0 = -v_A$ ,  $v_B - a \cdot 2t_0 = -0.5v_B$ 에서  $3v_B = 4v_A$ 이다. ㄷ. A의 평균 속력은  $0.5v_A$ 이다. B의 속력은  $t_0$ ,  $\frac{4}{3}t_0$ ,  $2t_0$ 일 때 각각  $\frac{1}{3}v_A$ ,  $0$ ,  $\frac{2}{3}v_A$ 이므로 평균 속력은  $(\frac{1}{6}v_A \cdot \frac{1}{3}t_0 + \frac{1}{3}v_A \cdot \frac{2}{3}t_0) \div t_0 = \frac{5}{18}v_A$ 이다.

18. [출제의도] 에너지 보존을 이해한다.

I에서 역학적 에너지 감소량  $mgh = 2mv^2$ 이다. r에서 속력을  $v'$ 라 하면, II에서 역학적 에너지 감소량  $\frac{1}{2}mv'^2 - (\frac{1}{2}mv^2 + mgh) = 2mv^2$ 이므로  $v' = 3v$ 이다.

19. [출제의도] 열기관을 이해한다.

ㄱ. 등온 과정이므로 흡수한 열량만큼 일을 한다. ㄴ. A → B에서 내부 에너지 변화량의 크기는 C → D에서와 같으므로  $Q_3$ 이다. ㄷ. A → B → C에서  $Q_1 + Q_2$ 를 흡수하고, C → D → A에서  $Q_3 + Q_4$ 를 방출한다.

20. [출제의도] 운동량 보존을 이해한다.

ㄱ. 운동량의 합이 0이므로 C의 운동 방향은  $-x$ 방향이다. ㄷ. C의 위치는  $3t_0$ ,  $7t_0$ 일 때 각각 14L, 12L이다.  $6t_0$ 일 때 운동량의 크기는 A와 B의 합이 C와 같고, 속력은 A, B가 C의 2배이다. 따라서 질량은 C가 A와 B의 합이 2배이다.

[오답풀이] ㄴ.  $4t_0$ 일 때 A와 B의 속력은 같고,  $5t_0$ 전후 운동량 보존에서 질량은 A가 B의 3배이다.

화학 I 정답

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

해설

1. [출제의도] 화학의 유용성을 이해한다.

㉠은 에탄올, ㉡은 암모니아, ㉢은 메테인이다.

2. [출제의도] 전자 배치를 이해한다.

바닥상태 원자의 홀전자 수는 Y가 3, Z가 2이다.

3. [출제의도] 화학 결합 모형을 이해한다.

$AB_2$ 는  $MgCl_2$ 이고, AC는  $MgO$ 이다.

4. [출제의도] 루이스 전자점식을 이해한다.

W는 H, X는 O, Y는 N, Z는 F이다. W(H), Z(F)의 원자가 전자 수는 각각 1, 7이다.

5. [출제의도] 산화 환원 반응을 완성한다.

X는 산화수가 +2에서 +4로 증가하고 Y는 산화수가 +7에서 +2로 감소하므로  $2a = 5b$ , 화학 반응식은  $5X^{2+} + 2YO_4^- + 16H^+ \rightarrow 5X^{4+} + 2Y^{2+} + 8H_2O$ 이다.

6. [출제의도] 동적 평형을 이해한다.

$2t$ 일 때 동적 평형 상태에 도달하였으므로 ㉠은  $3t$ , ㉡은  $t$ 이다. 따라서  $b > a$ 이고,  $c > d$ 이다.

7. [출제의도] 용액의 몰 농도를 이해한다.

용질의 몰비가 (가):(나) = 1:3이므로 몰 농도(M)비는 (가):(나) =  $\frac{1}{0.25} : \frac{3}{0.5} = 1 : \frac{3}{2}$ 이다.

8. [출제의도] 수용액의 pH를 이해한다.

$pH + pOH = 14.0$ 이므로 (가)의  $pH = 3.0$ ,  $[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3} \text{M}$ 이다. (나)의  $[OH^-] = 1 \times 10^{-4} \text{M}$ 이므로 (나)의  $pOH = 4.0$ , (다)의  $pOH = 12.0$ 이다.

9. [출제의도] 산화 환원 반응을 이해한다.

C(s)는  $C^{2+}$ 으로 산화되므로 환원제로 작용한다. (가)의 비커에 C(s)  $w$ g을 넣었을 때  $A^+ n \text{ mol}$ 과 C(s)가 모두 반응하여  $C^{2+} \frac{1}{2}n \text{ mol}$ 이 생성된다. (나)의 비커에 C(s)  $2w$ g을 넣었을 때  $B^{b+} n \text{ mol}$ 과 C(s)  $n \text{ mol}$ 이 모두 반응하므로  $b = 2$ 이다.

10. [출제의도] 화학식량과 몰을 이해한다.

전체 원자 수비가  $AB : AB_2 = 4 : 3$ 이므로 분자 수비는  $AB : AB_2 = 2 : 1$ 이다. 분자량비는  $AB : AB_2 = \frac{14}{2} : \frac{11}{1} = 7 : 11$ 이다. 따라서 1g에 들어 있는 A 원자 수는  $AB > AB_2$ 이고, 원자량비는  $A : B = 3 : 4$ 이다.

11. [출제의도] 결합의 극성을 이해한다.

(가)~(다)는 각각  $NF_3$ ,  $CO_2$ ,  $OF_2$ 이고, W ~ Z는 각각 N, F, C, O이다.

12. [출제의도] 중화 적정 실험을 이해한다.

$CH_3COOH$ 과  $NaOH$ 이 1:1의 몰비로 중화 반응하므로  $a \times \frac{V_1}{100} \times 20 = b \times V_2$ 이고,  $a = \frac{5bV_2}{V_1}$ 이다.

13. [출제의도] 수소 원자의 오비탈을 이해한다.

$a < 4$ 이고,  $s$  오비탈은  $l + m_l = 0$ 이다.  $a = 2$  또는 3이면, (나)는  $2s$  또는  $1s$ 이므로 모순이다. 따라서

$a = 1$ 이고, (가)와 (나)는 각각  $1s$ ,  $2p$ 이다. (다)는  $3p$ ,  $4s$  중 하나인데,  $n + m_l = 2$ 이므로  $3p$ 이다.

14. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

반응 전 기체의 몰비는  $XY(g) : ZY(g) = 1 : 1$ , 반응 후 기체의 몰비는  $X_aY_b(g) : Z_2(g) = 2 : 1$ 이다. 반응 전과 후 원자의 종류와 수는 같으므로 화학 반응식은  $2XY(g) + 2ZY(g) \rightarrow 2XY_2(g) + Z_2(g)$ 이다.

15. [출제의도] 분자의 구조와 성질을 이해한다.

공유 전자쌍 수가 4이고 비공유 전자쌍 수가 8인 (나)와 (다)는 각각  $N_2F_2$ ,  $COF_2$ 이다. 원자 번호는  $Y > X$ 이므로 W ~ Z는 각각 C, N, O, F이고, (가)는  $C_2F_2$ 이다. 무극성 공유 결합이 있는 것은 (가)와 (나) 2가지이다.

16. [출제의도] 전자 배치를 이해한다.

N, O, Na, Mg의 전자 배치에 대한 자료는 다음과 같으므로, W ~ Z는 각각 Na, Mg, O, N이다.

원자	N	O	Na	Mg
전자가 들어 있는 p 오비탈 수	3	3	3	3
전자가 들어 있는 s 오비탈 수	2	2	3	3
p 오비탈에 들어 있는 전자 수	3	4	6	6
s 오비탈에 들어 있는 전자 수	4	4	5	6

17. [출제의도] 원자의 구조와 동위 원소를 이해한다.

ㄱ.  $x + (x - 40) = 100$ 이므로  $x = 70$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. X와 Y의 평균 원자량은 각각  $a + 0.3b$ ,  $a + 3.4b$ 이다. 따라서  $(a + 3.4b) - (a + 0.3b) = 6.2$ 이므로  $b = 2$ 이다. ㄷ.  ${}^{+6}Y$ 가  ${}^+X$ 보다 양성자 수는 2만큼 크므로 중성자수는 4만큼 크다.

18. [출제의도] 원소의 주기적 성질을 이해한다.

제2 이온화 에너지는 Na가 가장 크고 O > F이다. 이온 반지름은 Al이 가장 작고 F > Na이다. ㉠은 제2 이온화 에너지, ㉡은 이온 반지름이 고, W ~ Z는 각각 F, O, Al, Na이다.

19. [출제의도] 중화 반응의 양적 관계를 이해한다.

(가)와 (나)는 혼합 수용액의 부피가 같으므로 모든 양이온의 양(mol)이 같다. (가)~(다)에서 반응 전 이온의 양(mol)은 다음과 같다.

혼합 수용액	반응 전 이온의 양( $\times 10^{-3} \text{ mol}$ )				
	$H^+$	$X^{2-}$	$Cl^-$	$Na^+$	$OH^-$
(가)	$20a + 20b$	$10a$	$20b$	$20b$	$20b$
(나)	$40a + 10b$	$20a$	$10b$	$20b$	$20b$
(다)	$40a + 20b$	$20a$	$20b$	$80b$	$80b$

(가)와 (나)는  $Na^+$ 의 양(mol)이 같으므로  $H^+$ 의 양(mol)도 같다.  $(20a + 20b) - 20b = (40a + 10b) - 20b$ 이므로  $2a = b$ 이다. 모든 양이온의 몰 농도(M) 합은 (가)가  $\frac{10b + 20b}{40} = \frac{3}{4}b$ , (다)가  $\frac{80b}{80} = b$ 이므로 ㉠ = 4이다.

20. [출제의도] 화학 반응의 양적 관계를 이해한다.

반응한 A(g)의 질량은 (가) → (나)에서  $4w$ g이고, (가) → (다)에서  $5w$ g이므로 (가) → (나)에서 생성된 C(g)의 질량은 4g이다.  $4w + 4.8 = 8w + 4$ 이므로  $w = 0.2$ 이다. 반응 계수비가 A : C = 1 : 2이므로 A(g) 0.8g의 부피가 VL이고, C(g) 4g의 부피가 2VL이다. 따라서 (나)에서 남은 B(g) 1.6g의 부피는 VL이다. (가) → (나)에서 반응한 B(g) 3.2g의 부피는 2VL이므로  $b = 2$ 이고, 분자량비는 A : B : C =  $\frac{0.8}{V} : \frac{3.2}{2V} : \frac{4}{2V} = 2 : 4 : 5$ 이다.

생명과학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 생물의 특성을 이해한다.**  
관벌레와 영양체 내 세균 사이의 상호 작용은 상리 공생이고, 관벌레는 이화 작용으로 에너지를 얻는다.
- [출제의도] 대사성 질관을 이해한다.**  
에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 많은 에너지 불균형 상태가 지속되면 비만이 되기 쉽다. 혈당량이 감소하면 인슐린 분비가 억제된다.
- [출제의도] 생명 과학의 탐구 방법을 이해한다.**  
다양한 생물을 관찰하여 결론을 내리는 데 귀납적 탐구 방법(가)이 사용되었다. 연역적 탐구 방법(나)에서는 대조 실험을 통해 결과의 타당성을 높인다.
- [출제의도] 생태계, 군집, 개체군의 관계를 이해한다.**  
개체군은 한 종으로 구성된다. 분서(생태 지위 분화)는 군집 내 개체군 사이의 상호 작용인 ㉠의 예이다. 생물적 요인(식물 군집)이 비생물적 요인(빛의 세기)에 영향을 주는 것은 ㉡에 해당하지 않는다.
- [출제의도] 다양한 질병의 원인을 이해한다.**  
㉠은 바이러스가 병원체인 독감이고, 제시된 자료에서 ㉠의 발병률은 1월이 6월보다 높다. 바이러스는 독립적으로 물질대사를 하지 못한다.
- [출제의도] DNA 복제와 세포 분열을 이해한다.**  
㉠은 S기, ㉡은 G<sub>2</sub>기, ㉢은 G<sub>1</sub>기이다. G<sub>2</sub>기 세포의 DNA 상대량은 2이고, G<sub>1</sub>기와 G<sub>2</sub>기 세포의 핵상은 모두 2n이다. 염색 분체는 분열기에 분리된다.
- [출제의도] 말초 신경계의 구조와 기능을 이해한다.**  
신경절 이전 뉴런 말단과 이후 뉴런 말단에서 모두 분비되는 ㉠은 아세틸콜린이고, A는 부교감 신경이며, 신경절은 ㉡에 있다. 부교감 신경에서 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 심장 박동 속도가 감소한다.
- [출제의도] 항상성이 유지되는 과정을 이해한다.**  
짠 음식을 많이 먹어 혈장 삼투압이 정상보다 높아지면, 항이뇨 호르몬 분비가 증가하므로 콩팥에서 수분 재흡수가 증가하여 오줌 삼투압이 증가한다.
- [출제의도] 염색체와 유전자의 관계를 이해한다.**  
핵상이 2n이고 Y 염색체가 없는 (나)는 B의 세포이다. E와 ㉠이 연관된 염색체를 갖는 (라)는 A의 세포, (다)는 B의 세포이다. B는 ㉡과 ㉢을 모두 가지므로 ㉢은 g이고, (다)가 F를 가지므로 ㉠은 F이다.
- [출제의도] 근수축의 원리를 이해한다.**  
 $2 \times (a - 0.7) = a - b$ ,  $2 \times (0.7 - b) = b - 0.4$ 이므로 a는 0.8, b는 0.6이다. t<sub>1</sub>일 때 ㉠의 길이는 0.4 μm이다. t<sub>3</sub>일 때 ㉠의 길이는 0.6 μm이므로 ㉢은 1.0이고, I은 ㉢이다.
- [출제의도] 생태계의 물질 순환을 이해한다.**  
㉠은 생산자, ㉡은 소비자이다. 대기에서 탄소는 주로 CO<sub>2</sub>(a) 형태로 존재하며, 분해자는 사체나 배설물에 포함된 유기물(b)을 분해한다.
- [출제의도] 기관계의 통합적 작용을 이해한다.**  
간은 소화계에 속한다. 호흡계는 O<sub>2</sub>를 체내로 받아들

이고, H<sub>2</sub>O과 CO<sub>2</sub>를 체외로 내보낸다. O<sub>2</sub>는 폐로 들어와 순환계를 통해 몸의 각 부위로 운반된다.

- [출제의도] 사람의 유전 현상을 이해한다.**  
a에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 4가지, (나)의 표현형은 2가지이므로 Q에게서 형성되는 생식세포의 유전자형은 1가지이다. Q가 A, B, D를 모두 갖고, a의 표현형이 EG인 사람, FG인 사람과 각각 같을 수 있으므로 Q의 유전자형은 AABBDdGG이다. a가 유전자형이 AaBBDdFG인 사람과 같은 표현형을 가지려면 P에게서 A, B, D 중 하나와 F를 갖는 생식세포가 형성되어야 하므로 구하고자 하는 확률은  $(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 3) \times \frac{1}{2} = \frac{3}{16}$ 이다.
- [출제의도] 식물의 군집 조사 방법을 이해한다.**  
A가 구한 꽃잔디의 상대 밀도는  $\frac{9}{18} \times 100 = 50\%$ 이다. 상대 피도의 합은 100%이므로 민들레의 상대 피도는  $100 - (27 + 52) = 21\%$ 이다. A와 B가 구한 토끼풀의 상대 빈도는 각각  $\frac{6}{16} \times 100 = 37.5\%$ 와  $\frac{2}{5} \times 100 = 40\%$ 이므로 서로 다르다.
- [출제의도] 흥분의 전도를 이해한다.**  
㉠이 d<sub>2</sub>라면 t<sub>1</sub> ~ t<sub>4</sub>일 때 A의 ㉠에서의 막전위는 +20 mV가 될 수 없다. 따라서 ㉠은 d<sub>4</sub>, ㉡은 d<sub>2</sub>이고, t<sub>3</sub>은 5 ms이다. B의 ㉡(d<sub>2</sub>)에서의 막전위가 -80 mV인 t<sub>1</sub>은 4 ms이고, -70 mV인 t<sub>2</sub>는 1 ms이며, t<sub>4</sub>는 2 ms이다. a는 -70, b는 약 -60이다.
- [출제의도] 생식세포 형성 과정을 이해한다.**  
F + g = 3인 ㉡의 핵상은 2n이고, 이 사람은 남자이다. I은 E가, III은 g가 없으므로 II는 ㉢이며 g의 DNA 상대량이 1이다. G와 g는 X 염색체에 있고, g가 없는 III은 Y 염색체를 가지므로 ㉠이며, I은 ㉡이다. a는 'O'이고, II에서 e, F, g의 DNA 상대량을 더한 값은 1 + 2 + 1 = 4이다.
- [출제의도] 방어 작용을 이해한다.**  
(나)에서 II가 생존했으므로 II에서 1차 면역 반응이 일어났다. (마)에서 III과 V가 생존했으므로 III에게 주사한 II의 혈청에 있던 항체와 P 사이에 항원 항체 반응이 일어났고, V에서 ㉠가 분화된 형질 세포로부터 항체가 생성되었다.
- [출제의도] 염색체 비분리를 이해한다.**  
D의 DNA 상대량이 4인 ㉢은 II이고, I의 유전자형은 AaBbDD이다. B가 없고 b의 DNA 상대량이 2인 ㉠은 감수 2분열 과정에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 IV이다. B의 DNA 상대량이 2인 ㉢은 III이고, B와 b가 모두 있는 ㉡은 I이며, B만 있는 ㉢은 V이다. V의 염색체 수는 23이고, a는 2, b는 1이다.
- [출제의도] 항상성이 유지되는 과정을 이해한다.**  
열 발생량(㉠)이 열 발산량(㉡)보다 많을 때 체온이 상승한다. 체온 조절 중추는 간뇌의 시상 하부이다. 열 발산량이 많은 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량이 많다.
- [출제의도] 유전 현상을 가계도를 통해 이해한다.**  
5와 7에게서 (나)가, 6에게서 (가)가 발현되지 않았으므로 (나)는 상염색체 유전 형질, (가)는 열성인 X 염색체 유전 형질이다. c가 3이고, 5가 정상이므로 (나)는 우성 형질이다. 유전자형이 1은 X<sup>a</sup>Ybb, 2는 X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>Bb, 3은 X<sup>a</sup>YBb, 4는 X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>bb, 5는 X<sup>A</sup>Ybb, 6은 X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>Bb, 7은 X<sup>a</sup>X<sup>a</sup>bb이므로 a는 2, b는 1이다. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 (가)만 발현될 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

지구과학 I 정답

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

해설

- [출제의도] 판 구조론의 정립 과정을 이해한다.**  
ㄱ. 베게너가 제시한 초대륙의 이름은 판게아이다.  
ㄴ. 해양저 확장설에서는 새로운 해양 지각이 해령에서 형성된다고 설명한다.
- [출제의도] 지구 기후 변화의 원인을 이해한다.**  
ㄴ. A는 B보다 연간 온실 기체 배출량이 많으므로 지구의 평균 기온은 기준값보다 2°C 이상 높아질 것이다.  
[오답풀이] ㄴ. C에 따르면 2100년에 지구의 평균 기온은 기준값보다 1.5°C 높아질 것이다.
- [출제의도] 마그마의 생성 과정을 이해한다.**  
ㄴ. B는 현무암질 마그마로 SiO<sub>2</sub> 함량이 52% 이하이다.  
[오답풀이] ㄱ. A가 분출하면 주로 안산암이 생성된다. ㄴ. 섭입대에서는 주로 맨틀의 용융 온도 감소로 마그마가 생성된다.
- [출제의도] 해수의 성질을 이해한다.**  
ㄱ. 표층에서부터 수온이 일정한 깊이는 2월이 8월보다 깊다.  
[오답풀이] ㄴ. 깊이 0 ~ 100 m에서의 평균 밀도 변화율은 2월이 8월보다 작다.
- [출제의도] 대기와 해양의 상호 작용을 이해한다.**  
ㄴ. 산소의 용해도는 한류가 흐르는 C에서 높다. ㄴ. 북태평양 해류는 편서풍의 영향으로 형성된다.  
[오답풀이] ㄱ. 중위도 고압대는 ㉡이다.
- [출제의도] 외계 생명체 탐사를 이해한다.**  
ㄱ. A는 태양보다 질량과 광도가 작다. ㄴ. B는 A보다 생명 가능 지대 범위가 넓다.  
[오답풀이] ㄴ. 생명 가능 지대에 머무르는 시간은 중심별의 질량이 큰 C의 행성이 짧다.
- [출제의도] 태풍에 의한 날씨 변화를 이해한다.**  
ㄱ. 기압은 11시가 4시보다 높다.  
[오답풀이] ㄴ. 풍향이 시계 방향으로 변했으므로 관측소는 위험 반원에 위치한다. ㄴ. 평균 풍속은 위험 반원에 위치한 B에서 상대적으로 크게 관측된다.
- [출제의도] 지질 시대의 환경과 생물을 이해한다.**  
ㄱ. 히말라야산맥은 인도 대륙과 유라시아 대륙이 충돌하여 형성되었다.  
[오답풀이] ㄴ, ㄴ. 필석은 고생대에 해양에서 번성하였다.
- [출제의도] 엘니뇨와 라니냐를 이해한다.**  
ㄴ. 엘니뇨 시기에 동태평양의 표층 수온은 평년보다 높다.  
[오답풀이] ㄴ. 엘니뇨 시기에는 무역풍이 정상시보다 약하다.
- [출제의도] 해수의 심층 순환을 이해한다.**  
ㄴ. 남극 저층수는 30°N 부근까지 흐른다. ㄴ. 심층 순환은 지구의 위도별 에너지 불균형을 줄인다.  
[오답풀이] ㄱ. A는 남극 중층수로 주로 수온의 영향에 의해 침강한다.

물리학II 정답

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

해설

11. [출제의도] 지층의 상대 연령을 이해한다.

ㄴ. 단층  $f-f'$ 은 역단층이다.

[오답풀이] ㄱ. 이암이 사암보다 먼저 퇴적되었으므로 ㉠의 모습으로 관찰된다. ㄷ. 화강암은 세일보다 나중에 형성되었다.

12. [출제의도] 별의 물리량을 이해한다.

ㄱ. ㉠의 절대 등급은  $-0.2$ 이다.

[오답풀이] ㄴ. ㉡은 A보다 아래에 있으므로 표면 온도는 T보다 낮다. ㄷ. CaII 흡수선의 상대적 세기는 G형보다 표면 온도가 높을수록 약하다.

13. [출제의도] 우주 팽창을 이해한다.

ㄱ.  $v = Hr$ 이므로  $H = \frac{c}{r} \times \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = 70 \text{ km/s/Mpc}$ 이다.

ㄴ. B의 거리( $r$ )는  $r = \frac{c}{H} \times \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = 45 \text{ Mpc}$ 이다. 거리가 멀면 흡수선 파장 변화가 크다. ㄷ. A와 B 사이의 거리는  $75 \text{ Mpc}$ 이므로 후퇴 속도는  $5250 \text{ km/s}$ 이다.

14. [출제의도] 위성 영상을 통한 날씨 변화를 이해한다.

ㄴ. 비가 내릴 가능성은 구름이 많은 A에서 높다. ㄷ. B보다 D에서 적외 영상이 밝게 나타나므로 구름 최상부 온도는 D에서 낮다.

[오답풀이] ㄱ. (가)는 가시 영상, (나)는 적외 영상이다.

15. [출제의도] 외부 은하의 특징을 이해한다.

ㄴ. 은하 질량에서 성간 물질의 질량이 차지하는 비율은 나선 은하(㉠)가 타원 은하(㉡)보다 크다.

[오답풀이] ㄱ, ㄷ. B는 별이 지속적으로 탄생하므로 나선 은하이고, A는 타원 은하이다. 별들의 평균 표면 온도는 타원 은하가 나선 은하보다 낮다.

16. [출제의도] 판 구조 운동을 이해한다.

ㄱ, ㄴ. ㉠에는 수렴형 경계가 위치하므로 평균 수심이 깊고, 동쪽으로 갈수록 지진 발생 깊이가 깊어진다. ㄷ. 지진파 속도 편차가 (+)인 곳은 온도가 낮다.

17. [출제의도] 암석의 절대 연령을 이해한다.

ㄴ. X의 양이 100%에서 80%로 감소하는 시간과 50%에서 40%로 감소하는 시간은 0.5억 년으로 같다. ㄷ. 1억 년은 0.5억 년이 두 번 지난 시간이므로 X의 양은 64%이다.

[오답풀이] ㄱ.  $t_1$ 이 반감기이므로  $2t_1$ 이 지났을 때 X의 양: Y의 양 = 1:3이다.

18. [출제의도] 우주 구성 요소를 이해한다.

ㄱ. ㉠은 암흑 물질, ㉡은 암흑 에너지, ㉢은 보통 물질이다. 물질은 질량을 가지고 있다. ㄷ. 우주 배경 복사는 우주의 나이가 약 38만 년일 때 방출되었다.

[오답풀이] ㄴ.  $T_2$  시기에는 물질의 밀도가 암흑 에너지 밀도보다 훨씬 커서 감속 팽창이 나타난다. 따라서  $T_2$ 는 A보다 앞선 시기이다.

19. [출제의도] 별의 진화와 에너지원을 이해한다.

ㄴ. 수소 핵융합 반응이 시작될 때 밀도는 A가 작다.

[오답풀이] ㄱ. ㉠은 수소 핵융합, ㉡은 헬륨 핵융합, ㉢은 탄소 핵융합 반응이 시작되는 밀도-온도이다. ㄷ. 별의 진화 속도는 질량이 클수록 빠르다.

20. [출제의도] 외계 행성계 탐사 방법을 이해한다.

ㄴ.  $t$ 일 때 시선 속도가  $0.5a$ 이므로  $\theta$ 는  $30^\circ$ 이다.

[오답풀이] ㄱ.  $t$ 일 때 시선 속도는 (+)이므로 중심 별은 지구에서 멀어지는 방향으로 움직인다. 따라서 행성의 공전 방향은 ㉡이다. ㄷ. 행성의 공전 주기가 길어지면  $a$ 는 감소한다.

1. [출제의도] 전자기파의 발생과 수신을 이해한다.

ㄱ. 전자기파의 진행 방향, 전기장, 자기장은 서로 수직이다. ㄴ, ㄷ. 라디오 안테나 내부의 전자가 전자기파에 의해 진동하면서 전자기파가 수신된다.

2. [출제의도] 불확정성 원리를 이해한다.

ㄱ. 전자의 운동량의 크기가 일정하면 물질파 파장도 일정하다. ㄷ. 현대적 수소 원자 모형은 전자의 위치를 확률 밀도 함수로 나타낸다.

[오답풀이] ㄴ. 전자의 위치와 운동량이 동시에 정확하게 표현되므로 불확정성 원리를 만족하지 않는다.

3. [출제의도] 전기장을 이해한다.

P에서  $x=d$ 에 있는 전하에 의한 전기장의  $x$ 성분은  $+E_0$ ,  $y$ 성분은  $-E_0$ 이라고 하면, 반대쪽 전하에 의한 전기장의  $x$ 성분과  $y$ 성분은 각각  $+2E_0$ ,  $+2E_0$ 이다. P에서 전기장의  $x$ 성분은  $E_0+2E_0=3E_0$ 이고,  $y$ 성분은  $2E_0-E_0=E_0$ 이다.

4. [출제의도] 단진동을 이해한다.

ㄱ. 최저점에서 운동 에너지는 B가 A의 2배이다.

[오답풀이] ㄴ. 최저점에서 A, B의 속력은 같다. ㄷ. 진자의 길이가 같으므로 주기는 A와 B가 같다.

5. [출제의도] 빛의 간섭을 이해한다.

ㄱ. 빛이 보강 간섭하면 세기가 증가하여 밝게 보인다. ㄷ. 간섭은 파동성으로 설명할 수 있는 현상이다.

[오답풀이] ㄴ. 간섭무늬 간격은 파장에 비례하고 슬릿 간격에 반비례하므로, ㉠은  $2d$ 이고 ㉡은  $d$ 이다.

6. [출제의도] 일반 상대성 이론을 이해한다.

ㄱ. 일반 상대성 이론에 의하면 휘어진 시공간을 따라 빛이 진행한다. ㄴ. B가 관측한 관성력의 방향은 빛이 휘어진 방향과 같다.

[오답풀이] ㄷ. (가)에서 빛이 더 많이 휘었으므로 A에 작용하는 중력은 B가 관측한 관성력보다 크다.

7. [출제의도] 물체의 평형을 이해한다.

q가 막대를 당기는 힘의 크기를  $T$ 라고 하면,

$$6mgL+2mgL=5TL \text{ 이므로 } T=\frac{8}{5}mg \text{ 이다.}$$

8. [출제의도] 직류 회로를 이해한다.

스위치를 a에 연결할 때, 합성 저항은  $4\Omega$ 이고 전류는  $3A$ 이므로 전원의 전압은  $12V$ 이다. 스위치를 b에 연결하면 저항값이  $2\Omega$ 인 저항에 각각  $4V$ 의 전압이 걸리므로 전류계에 흐르는 전류의 세기는  $\frac{4}{3}A$ 이다.

9. [출제의도] 케플러 법칙과 중력 법칙을 이해한다.

ㄱ. p에서 A와 행성이 가장 가까우므로 속력이 가장 크다. ㄴ. p, q는 행성으로부터 거리가 같은 점이므로 가속도의 크기가 같다. ㄷ. 공전 주기의 제곱은 긴반지름의 세제곱에 비례한다.

10. [출제의도] 평면상의 등가속도 운동을 이해한다.

P에서 속도의  $x$ ,  $y$ 성분을 각각  $v$ 이고, 가속도의 크기를  $a$ 라 하면, O에서 속도의  $x$ 성분은  $v+aT$ 이다.

$$(v+aT)T-\frac{1}{2}aT^2=2L, \quad vT=L \text{ 에서 } a=\frac{2L}{T^2} \text{ 이다.}$$

11. [출제의도] 일-운동 에너지 정리를 이해한다.

중력의 빗면 아래 방향 성분은  $mg\sin 30^\circ$  이므로

$$\frac{mgL}{2} = \frac{(9-4)mv^2}{2}, \quad \left(\frac{mg}{2} - F\right)2L = \frac{(16-9)mv^2}{2}$$

에서  $F = \frac{3}{20}mg$ 이다.

12. [출제의도] 평행판 축전기를 이해한다.

ㄱ. 그래프의 기울기는 전기 용량의 역수이다. ㄴ. 극판 내부에 유전체를 채우면 전기 용량이 증가한다.

[오답풀이] ㄷ. A에 저장된 에너지는  $2Q_0V_0$ 이다.

13. [출제의도] 광전 효과를 이해한다.

ㄱ. A를 비출 때 정지 전압이 더 크므로 진동수도 더 크다. ㄴ. A의 광자 1개의 에너지는  $eV_1$  + 일함수이다. ㄷ. 도달하는 광전자가 많을수록 광전류가 크다.

14. [출제의도] 트랜지스터를 이해한다.

ㄱ. 이미터와 베이스 사이는 순방향 전압이 걸리므로 A는 n-p-n형 트랜지스터이다.

[오답풀이] ㄴ.  $I_E = I_0 + 150I_0 = 151I_0$ 이다. ㄷ. A는 n-p-n형이므로 컬렉터에서 이미터로 전류가 흐른다.

15. [출제의도] 볼록 렌즈에 의한 상을 이해한다.

상의 크기가 2배이므로 렌즈와 상의 거리는  $2a$ 이고,

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{2a} = \frac{1}{f_A}, \quad \frac{1}{a} - \frac{1}{2a} = \frac{1}{f_B}, \quad f_A = \frac{2a}{3}, \quad f_B = 2a \text{ 이다.}$$

16. [출제의도] 전자기 유도를 이해한다.

금속 막대의 운동에 의한 유도 기전력은  $2B_0Lv$ ,  $t=3t_0$ 일 때 I의 세기 변화에 의한 유도 기전력은

$$\frac{L^2B_0}{2t_0}, \quad \frac{2B_0Lv}{3} = 2B_0Lv - \frac{L^2B_0}{2t_0} \text{ 에서 } v = \frac{3L}{8t_0} \text{ 이다.}$$

17. [출제의도] 도플러 효과를 이해한다.

ㄱ. 음속이 일정하므로 진동수는 파장에 반비례한다.

$$\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{5}{4} = \frac{V+v}{V-v} \text{ 이므로 } v = \frac{1}{9}V \text{ 이다.}$$

[오답풀이] ㄴ. 음원이 가까워지면 파장이 짧아진다.

18. [출제의도] 포물선 운동을 이해한다.

ㄱ. p에서 속도의 수평, 수직 방향 성분을 각각  $v$ ,  $2v$ , p에서 q까지 운동 시간을  $2t$ 라고 하면 p에서 q까지 수평 거리는  $2vt=4d$ , q에서 수직 방향 속력은

$$2v-2gt=0 \text{ 에서 } q \text{ 의 높이는 } 2v \times 2t - \frac{1}{2}g(2t)^2 = 4d$$

$$\text{이다. } \therefore h = 2v \times 3t - \frac{1}{2}g(3t)^2 = 3d \text{ 이다. } \therefore$$

$$v = \sqrt{2gd} \text{ 이고, } v_0 = \sqrt{v^2 + 4v^2} = \sqrt{10gd} \text{ 이다.}$$

19. [출제의도] 등속 원운동을 이해한다.

$$\therefore \text{ 각속도 } \omega = 2\sqrt{\frac{g}{l}} \text{ 이고 주기는 } \pi\sqrt{\frac{l}{g}} \text{ 이다.}$$

[오답풀이] ㄱ. 실이 당기는 힘의 연직 성분이  $mg$ 이므로 구심력의 크기는  $\sqrt{(4mg)^2 - (mg)^2} = \sqrt{15}mg$

$$\text{이다. } \therefore r = \frac{\sqrt{15}}{4}l \text{ 이므로 } v = rw = \frac{\sqrt{15}gl}{2} \text{ 이다.}$$

20. [출제의도] 전류에 의한 자기장을 이해한다.

ㄱ. a에서 P에 의한 자기장의  $y$ 성분과 Q에 의한 자기장의  $y$ 성분이 서로 반대 방향일 때만  $B_0 = B_a$ 이다. ㄷ.  $\vec{B}_0$ 가  $x$ 축과 이루는 각과  $\vec{B}_a$ 가  $y$ 축과 이루는 각이 같으므로  $\vec{B}_0$ 와  $\vec{B}_a$ 는 서로 수직이다.

[오답풀이] ㄴ. O에서 P, Q에 의한 자기장의 세기를 각각  $B_P$ ,  $B_Q$ 라고 하면,  $B_a = \sqrt{(B_P - B_Q)^2 + B_Q^2}$  이고  $B_0 = \sqrt{B_P^2 + B_Q^2}$  이다.  $B_P - B_Q = -B_P$ 에서 P에

흐르는 전류의 세기는  $\frac{1}{4}I_0$ 이다.

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°C에서 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°C보다 낮다.  
[오답풀이] ㄴ. 0°C에서 기체 상태로 존재하려면 압력이 0.006 atm보다 낮아야 한다.
- [출제의도] 금속의 산화 환원 반응을 이해한다.  
ㄱ. 금속 A에서  $B^{2+}$ 이 환원되어  $B(s)$ 로 석출되었으므로, 금속의 이산화 경향은  $A > B$ 이다. ㄴ. (나)에서 전지 반응이 진행될 때,  $A^{2+}$ 의 양(mol)은 증가하고  $B^{2+}$ 의 양(mol)은 감소한다.
- [출제의도] 결합 에너지를 이해한다.  
 $\Delta H = (2 \times 160 + 4x) - (4y + 500) = -600$  kJ이므로  $x - y = -105$ 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 구조, 면심 입방 구조이고, 단위 세포당 입자 수는  $Na$ 와  $Pb$ 이 각각 2, 4이다.
- [출제의도] 분자 사이의 상호 작용을 이해한다.  
기존 끓는점은  $H_2O > CH_2O > SiH_4$ 이다.
- [출제의도] 용액의 농도를 이해한다.  
 $3m$   $A(aq)$  28g과 1M  $A(aq)$  200mL에 녹아 있는 A의 질량은 각각 3g, 8g이므로  $x = 10$ 이다.
- [출제의도] 열화학 반응식을 이해한다.  
ㄱ. 1mol이 완전 연소될 때 방출하는 열은  $C(s, 흑연)$ 이 390kJ이고,  $H_2(g)$ 가 285kJ이다.  
[오답풀이] ㄴ.  $CO(NH_2)_2(s)$ 의 생성 엔탈피는 -330kJ/mol이다.
- [출제의도] 1차 반응을 이해한다.  
ㄱ. (가)에서  $[A]$ 는  $t$ s에서 0.2M,  $3t$ s에서 0.1M이므로  $A(g)$ 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. ㄷ. (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] ㄷ. (나)에서 초기 상태의 반응 지수(Q)가 K보다 크므로 평형이 역반응 쪽으로 이동한다.

- [출제의도] 수용액의 전기 분해 반응을 이해한다.  
㉠은  $Cl_2(g)$ , ㉡은  $Cu(s)$ , (가)는  $NaCl(aq)$ , (나)는  $CuCl_2(aq)$ 이다.
- [출제의도] 반응 속도식을 이해한다.  
ㄱ.  $A(g)$ 의 반감기가 3번 진행되면  $B(g)$ 의 몰 농도가 1.4M이므로 반감기는 2min이다. ㄴ. 0~2min 동안  $A(g)$ 의 몰 농도는 0.4M 감소하고, 2~6min 동안  $A(g)$ 의 몰 농도는 0.3M 감소한다.  
[오답풀이] ㄴ. 순간 반응 속도는 2min일 때가 6min일 때의 4배이다.
- [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.
- [출제의도] 용액의 성질을 이해한다.  
용질의 몰비와 끓는점 오름 비가 같으므로 용매의 양(mol)이 같다. 따라서 용질의 질량도 같으므로 화학식량 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.
- [출제의도] 기체의 성질을 이해한다.  
1atm, 1L에 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 3.5L이다.
- [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 0.2mol로 같고,  $K = \frac{1}{20}$ 이다. (나)에서 실린더 속 기체의 부피는 2L이므로 압력에 의한 평형 이동만 일어난다면 새로운 평형 상태에서 B(g)의 부분 압력은  $P$ atm보다 작아져야 한다. 하지만 (나)에서 B(g)의 부분 압력은  $P$ atm이므로  $T_2 > T_1$ 이다.
- [출제의도] 산 염기 평형을 이해한다.  
ㄱ. (가)에서  $[H_3O^+] = [A^-] = [HA] = 1 \times 10^{-3}$ M이므로 HA의  $K_a = 1 \times 10^{-3}$ 이다. ㄴ. (나)에서 HA와  $A^-$ 의 양의 합은  $2 \times 10^{-4}$ mol이므로  $A^-$ 의 양은  $1.6 \times 10^{-4}$ mol이다.  
[오답풀이] ㄷ. (나)에서 HA,  $A^-$ ,  $H_3O^+$ 의 양(mol)은 각각  $0.4 \times 10^{-4}, 1.6 \times 10^{-4}, 1.6 \times 10^{-4}$ 이므로  $K_a = \frac{(1.6 \times 10^{-4})^2}{0.4 \times 10^{-4}} \times \frac{1000}{V}$ 이고  $V = 640$ 이다.
- [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 질량은  $7.5w$ g이다. 따라서 (가)에서 A(g)의 반감기는 5s이다. (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 2.5s이다.

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 1900년대, (나)는 1600년대에 이룬 성과이다.
- [출제의도] 생명체의 기원을 이해한다.  
아미노산은 간단한 유기물의 예이다. ㉠은 코아세르베이트이고, 막을 통해 물질을 선택적으로 흡수한다.
- [출제의도] DNA가 유전 물질임을 이해한다.  
㉠은 단백질 분해 효소이고, 페렴 쌍구균인 S형 균에는 원형 DNA가 있다.
- [출제의도] 3역 6계 분류 체계를 이해한다.  
고사리와 유연관계가 가까운 B가 아메바이다. 대장균은 세균역, 메테인 생성균은 고세균역에 속한다. 아메바와 고사리에 모두 막성 세포 소기관이 있다.
- [출제의도] 명반응을 이해한다.  
(가)는 순환적 광인산화 과정이고, 빛의 흡수가 활발한 과정에서 틸라코이드 내부의 pH가 낮다. X는 엽록소 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 동물의 구성 단계 중 기관에 해당하고, 기관계는 동물에서만 볼 수 있는 구성 단계이다.
- [출제의도] DNA 복제 과정을 이해한다.  
퓨린 계열의 염기 개수에 따라 X는 5'-GAAU-3', Y는 3'-GCAC-5', Z는 3'-CUAC-5'이고, I은 지연 가닥의, II는 선도 가닥의 주형 가닥이다. ㉠은 ㉡보다 먼저 합성되고, 프라이머와 주형 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 X가 9개, Z가 10개이다.
- [출제의도] 세포 호흡의 TCA 회로를 이해한다.  
A는 5탄소 화합물, B는 4탄소 화합물, C는 옥살아세트산, 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 ㉢은 각각 1이다.
- [출제의도] 동물의 분류 기준을 이해한다.  
거미, 달팽이, 지렁이 중 연체동물인 달팽이(A)와 환형동물인 지렁이(B)는 척수동물에 속한다. 지렁이와 절지동물인 거미(C)에는 모두 체절이 있다. 연체동물, 환형동물, 절지동물은 모두 원구가 입이 된다. 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 w가 제거되면 (나)가 전사되지 않으므로, A~D 중 A와 D에 전사 인자가 결합한다. y가 제거되면 (가)와 (나)가 모두 전사되지 않으므로, Y는 D에 결합하는 전사 인자이다. x와 z는 제거되어도 (가)와 (나)의 전사에 영향을 주지 않는다.

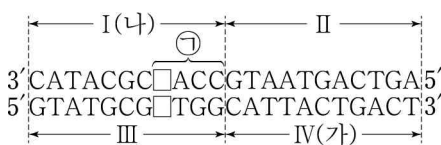
14. [출제의도] 발효 과정을 이해한다.

젖산 발효 과정 I에서 NAD<sup>+</sup>가 생성되고, 알코올 발효 과정 II에서 NAD<sup>+</sup>와 CO<sub>2</sub>가 생성된다. 그러므로 (가)는 II, (나)는 I이고, ㉠은 NAD<sup>+</sup>, ㉡은 CO<sub>2</sub>이다. 사람의 근육 세포에서 O<sub>2</sub>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 S<sub>2</sub>일 때가 초기 반응 속도가 느린 S<sub>1</sub>일 때보다 많다.

16. [출제의도] 유전자 발현을 이해한다.

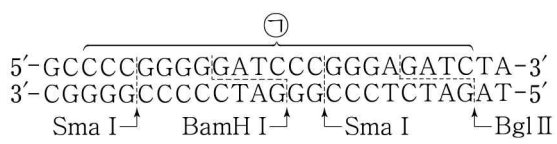


전사 주형 가닥은 I과 II로 구성되고, X의 아미노산 서열은 메싸이오닌 - 아르지닌 - 트립토판 - 히스티딘 - 타이로신이다. I에서 A + G는 5이므로 I의 빈칸에 들어갈 염기는 퓨린 계열 염기이다.

17. [출제의도] 진화의 요인을 이해한다.

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

18. [출제의도] 제한 효소를 이해한다.



㉠에서 사이토신(C)의 개수는 7개이다. IV에서 생성된 각 DNA 조각의 염기 수는 8, 10, 12, 20이다. x에서 상보적인 두 단일 가닥 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 68개이다.

19. [출제의도] 산화적 인산화를 이해한다.

I은 미토콘드리아 기질이고, II는 막 사이 공간이다. X는 전자 전달계에서 전자의 흐름을 차단하는 물질이고, Y는 내막의 인지질을 통해 H<sup>+</sup>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 1/3이므로 A가 우성 대립유전자라면 A의 빈도가 1보다 커진다. 따라서 A\*가 우성 대립유전자이다. A와 A\*의 빈도는 I에서는 모두 1/2이고, II에서는 각각 1/3과 2/3이다. II에서 임의의 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 낳은 자손에게서 (가)가 발현될 확률은 1 - (1/3 × 1/3) = 8/9이다.

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 Gal이다.

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°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°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 변화하므로 기온 감률은 ㉠ 구간이 ㉡ 구간보다 크다.

17. [출제의도] 행성의 겉보기 운동을 이해한다.

ㄴ. 8일에 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°보다 크다.

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

19. [출제의도] 지군풍과 경도풍을 이해한다.

ㄱ. P에서는 전향력과 기압 경도력이 평형을 이루어 지군풍이 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<sub>1</sub>에서 T<sub>2</sub>까지는 약 7일 이상이고, 우리나라의 조석 양상은 반일 주조이다. 따라서 이 기간 동안 만조는 10회 이상 나타난다. ㄴ. T<sub>2</sub>일 때 지구 중심은 G를 기준으로 달의 반대편에 위치하므로 태양으로부터의 거리는 G보다 가깝다.

[오답풀이] ㄷ. T<sub>3</sub> ~ T<sub>4</sub> 동안 우리나라에서 조차는 조금에서 사리로 변한다.