정답 및 해설

지구과학Ⅰ 정답

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

지구과학Ⅰ 해설

1. [출제의도] 퇴적 구조 이해하기
(가)는 사층리로 퇴적물이 공급된 방향을 알 수 있다. (나)는 건열로 건조한 환경에 노출되어 퇴적물의 표면이 갈라져 형성된 구조이다. 사층리와 건열을 통해 지층의 역전 여부를 판단할 수 있다.

2. [출제의도] 고지자기 복각 이해하기
A는 고지자기 방향이 수평선에서 위쪽으로 향하므로 생성될 당시 남반구에 있었다. 복각은 저위도에서 고위도로 갈수록 커지므로 C가 B보다 고위도에서 생성되었다. 히말라야 산맥은 신생대 이후에 형성되었다.

3. [출제의도] 지질 시대 이해하기
(가)는 신생대, (나)는 고생대, (다)는 중생대이다. 판게아가 분리되기 시작한 때는 중생대이다. 중생대에는 전반적으로 기후가 온난하였다.

4. [출제의도] 해수의 수온 연직 분포 이해하기
(나)의 결과는 A, (다)의 결과는 B이다. A에서 깊이에 따른 온도 차는 4~8 cm 구간보다 0~4 cm 구간이 크다. 소금물의 밀도는 수온과 관련이 있으므로 표면과 깊이 8 cm 소금물의 밀도 차는 A가 B보다 크다.

5. [출제의도] 열점 이해하기
열점은 판의 내부와 경계에 모두 존재한다. 열점에서는 압력 감소에 의해 마그마가 생성되며 현무암질 마그마가 우세하게 나타난다.

6. [출제의도] 일기도 해석하기
A 지역에는 고기압이 위치하므로 하강 기류가 나타난다. B 지역은 한랭 전선 후면으로 찬 공기의 영향을 받아 C 지역보다 기온이 낮다. 일기 기호 (나)의 풍향은 남서풍으로 C 지역의 일기 기호이다.

7. [출제의도] 퇴적 지형 이해하기
강원도 태백시 구문소는 고생대에 퇴적된 석회암 지층으로 이루어져 있다. 경남 고성군 덕명리 해안은 중생대 후기에 퇴적된 사암과 셰일층 암반으로 이루어져 있다. 따라서 (가)의 암석은 (나)의 암석보다 먼저 생성되었다. (나)의 암석에서 공룡 발자국과 새 발자국 화석이 발견되는 것으로 보아 이 암석은 호수 환경에서 퇴적되었다. (가)와 (나)는 퇴적 지형으로 층리가 나타난다.

8. [출제의도] 우리나라 주변 해류 이해하기
(가)는 북한 한류, (나)는 동한 난류, (다)는 대마 난류이다. 북한 한류와 동한 난류가 만나는 해역에는 조경 수역이 나타난다. 동한 난류는 겨울철보다 여름철에 강하게 나타난다. 용존 산소량은 난류인 (다)보다 한류인 (가)에 많다.

9. [출제의도] 해저 확장 분석하기
그림에서 해령을 중심으로 해양 지각의 나이가 대칭적으로 분포하는 것으로 보아 해령에서 해저의 확장 속도가 일정하다는 것을 알 수 있다. 또한, 그래프에서 해양 지각의 나이 분포로부터 해령과 해령 사이에 판의 경계가 있다는 것을 판단할 수 있다. 그러므로 고지자기 줄무늬가 해령으로부터 대칭적으로 나타나 있는 ①번이 X−X′로 이동하며 측정한 고지자기 분포이다.

10. [출제의도] 지질 단면도 분석하기
P의 나이는 3억 년, Q의 나이는 6억 년이다. 단층 f−f′는 상반이 아래로 내려가 있으므로 장력에 의해 형성되었다. 이 지역의 지질 단면도에는 과거에 퇴적 작용이 중단되고 침식이 있어났음을 알려주는 부정합면이 최소 2개 있고 최상부가 육지로 드러나 있으므로 최소 3회의 융기가 있었다. 생성 순서는 A→Q→B→C→D→P→E이므로 A층은 6억 년보다 이전에 생성되었다. 최초의 척추동물은 고생대 오르도비스기에 출현하였다.

11. [출제의도] 태풍 자료 분석하기
태풍이 이동하는 동안 (가) 지역의 풍향은 시계 방향, (나) 지역의 풍향은 시계 반대 방향으로 변화되었다. 그러므로 (가)는 오른쪽 반원 지역으로 태풍의 중심은 이 지역의 서쪽을 통과하였다. 최저 기압은 (가)가 (나)보다 높다. 평균 풍속은 (가)가 (나)보다 크다.

12. [출제의도] 별의 광도와 크기 이해하기
단위 시간당 동일한 양의 복사 에너지를 방출하는 면적은 A가 B보다 625배 크다. 그러므로 슈테판−볼츠만 법칙에 의해 별 B는 A보다 표면 온도가 5배 높다. A의 광도는 B의 40배이므로 $L=4\pi R^2\cdot\sigma T^4$($L$:광도, R:반지름, T:표면 온도)에 의해 반지름은 A가 B의 $50\sqrt{10}$배이다. 최대 에너지를 방출하는 파장은 흑체의 표면 온도에 반비례하므로 A가 B보다 길다.

13. [출제의도] 해수의 특성 이해하기
A는 북대서양 중앙 표층수, B는 남극 중층수, C는 북대서양 심층수, D는 남극 저층수이다. 수온 변화의 폭이 가장 큰 것은 A이다. 북대서양 심층수는 그린란드 해역 주변에서 침강한다. 수온−염분도에서 우측 하단으로 갈수록 밀도가 증가하므로 평균 밀도는 남극 저층수가 가장 크다.

14. [출제의도] 복사 평형 이해하기
A는 지표에 의한 흡수로 100=22+9+20+A이므로 49이다. B는 대기에 의한 복사로 B+9+95=20+23+7+102이므로 48이다. C는 지표에서 우주로 직접 방출되는 에너지의 양으로 49+95=23+7+102+C이므로 12이다. 대기에서는 방출되는 적외선 영역의 에너지양이 흡수되는 가시광선 영역 에너지양보다 크다.

15. [출제의도] 별의 진화 이해하기
질량이 큰 별일수록 별의 진화 속도가 빠르므로 주계열성이 되는 데 걸리는 시간은 A가 B보다 짧다. A는 태양 질량의 10배이므로 대류층을 복사층이 둘러싸고 있다. 광도는 C가 가장 작으므로 절대 등급이 가장 크다.

16. [출제의도] 별의 에너지원 이해하기
A는 CNO 순환 반응이고, B는 p−p 반응이다. 태양 중심부의 온도는 약 1500만 K이므로 p−p 반응이 우세하다. 주계열성의 질량이 클수록 전체 광도에서 p−p 반응에 의한 비율이 감소한다.

17. [출제의도] 외계 행성계 이해하기
그림에서 식현상의 주기가 행성 A가 B보다 짧기 때문에 공전 주기는 A가 B보다 짧다. 행성 A에 의한 밝기 감소의 양은 행성 B의 2배이므로 가려진 면적이 2배이다. 그러므로 반지름은 행성 A가 B의 $\sqrt{2}$배이다. T_1 시기는 두 행성이 모두 별 앞을 지나간 직후이므로 지구에서 멀어지고 있다.

18. [출제의도] 우주론 이해하기
A와 B는 평탄 우주이므로 우주의 밀도와 임계 밀도가 같다. 현재 이후 우주의 팽창 속도는 A는 증가, B는 감소하였다. 따라서 A의 암흑 에너지 비율이 B보다 높다. 그래프 상에서 현재 우주의 나이는 A가 B보다 많다.

19. [출제의도] 기후 변화의 외적 요인 이해하기
지구 자전축 기울기(A)는 41000년을 주기로 21.5°~24.5° 사이에서 변한다. 지구 공전 궤도 이심률(B)은 약 10만 년 주기로 원형에서 타원형으로 변했다가 다시 원래의 모양으로 돌아간다. 10만 년 후 근일점에 위치할 때 우리나라는 겨울이다. 북반구에서 근일점(겨울)의 거리는 현재보다 a 시기에 멀어지고, 원일점(여름)의 거리는 현재보다 a 시기에 가까워진다. 또한, 자전축의 기울기가 커지면 중위도와 고위도 지방에서는 여름과 겨울에 받는 태양 복사 에너지양의 차이가 커져 여름 기온은 더 상승하고 겨울 기온은 더 하강한다. 결론적으로 우리나라에서 기온의 연교차는 현재보다 a 시기에 커진다.

20. [출제의도] 은하의 후퇴 속도와 허블 법칙 이해하기
D의 후퇴 속도는 $v=c(\text{광속})\times\frac{\Delta\lambda}{\lambda_0}$이므로 $v=3\times10^5(km/s)\times\frac{(531.2-500.0)}{500.0}=18{,}720(km/s)$이다. $18{,}720(km/s)=3\times10^5(km/s)\times\frac{(㉠-460.0)}{460.0}$이므로 ㉠은 488.7 nm이다. 허블 법칙은 $v=H\times r$이므로 허블 상수는 $18{,}720\,km/s = H\times 260\,Mpc$, $H=72\,km/s/Mpc$이다. 피타고라스 정리를 적용하면 A와 B의 거리는 325 Mpc이다. B와 C의 거리는 비교 스펙트럼과 C의 스펙트럼을 비교하여 속도를 구하고 허블 법칙에 적용하면 $v=3\times10^5(km/s)\times\frac{(523.4-500.0)}{500.0}=14{,}040(km/s)$, $14{,}040(km/s)=72(km/s/Mpc)\times x(Mpc)$에 의해 $195\,Mpc$이다. A에서 C까지의 거리는 $325\,Mpc+195\,Mpc=520\,Mpc$이다.