

2011학년도 대학수학능력시험 해설 - 지구과학2

1 ① 2 ① 3 ② 4 ④ 5 ③ 6 ④ 7 ② 8 ③ 9 ③ 10 ②

11 ③ 12 ② 13 ② 14 ③ 15 ① 16 ① 17 ⑤ 18 ⑤ 19 ④ 20 ⑤

1. 가. 방해석에 묶은 염산을 떨어뜨리면 반응하여 이산화탄소 거품이 발생한다.
나. 석영(굳기 7)은 방해석(굳기 3)보다 굳기가 크므로 방해석으로 긁었을 때 흠집이 생기지 않는다.
다. 감람석은 어두운 색(담녹색)을 띠는 유색 광물이다.
2. A. 암염은 건조한 환경에서 생성되는 증발암으로 쇠설성 퇴적암에 속하지 않는다.
B. 역암은 자갈이 쌓여 만들어진 쇠설성 퇴적암이다.
C. 응회암은 화산재가 주성분인 쇠설성 퇴적암이다.
3. 가, 나. (가)는 전체적으로 밝은 색을 띠고 있으므로 개방 니콜에서, (나)는 알록달록한 색깔을 이루고 있으므로 직교 니콜에서 관찰하여 스케치한 것이다. 개방 니콜 상태에서는 재물대를 회전시키더라도 석영이 검게 보이는 경우가 생기지 않는다.
다. 구성 광물이 석영, 장석, 운모이고, 입자의 크기가 큰 것으로 보아 입상 조직을 이루는 화강암이다.
4. 가. 조석 주기는 만조에서 다음 만조까지 또는 간조에서 다음 간조까지 걸리는 시간으로, 세 지점에서 모두 12 시간보다 길다.
나. 조차는 만조 때와 간조 때의 수위차로, 인천이 장항이나 목포보다 크다.
다. 이날 첫 번째 만조가 나타나는 순서는 목포 → 장항 → 인천이다.
5. 힘 A는 원심력, B는 만유인력, C는 중력이다. 중력은 만유인력과 원심력의 합력이다.
가. 원심력의 크기는 자전축으로부터의 거리에 비례한다. 고위도로 갈수록 P점은 자전축에 가까워지므로 원심력의 크기는 감소한다.
나. B는 지구 중심을 향하므로 만유인력이다.
다. 중력은 북극과 적도에서는 지구 중심을 향하지만, 그 밖의 중위도 지역에서는 지구 중심을 향하지 않는다.
6. 가. 표면 해수의 이동 방향이 바람에 대해 오른쪽으로 이루어지므로 이 해역은 북반구에 위치한다.
나. 마찰층에서 바람의 영향으로 나타나는 에크만 흐름의 유속은 수심이 깊어질수록 감소한다.
다. 북반구의 마찰층에서 해수의 평균 이동에 해당하는 에크만 수송의 방향은 바람이 불어가는 방향에 대해 오른쪽 90° 방향이다.
7. A는 심층수이고 B는 저층수이다.

ㄱ. 저층수는 심층수보다 밀도가 크기 때문에 심층수의 아래로 침강한다.
ㄴ. 남위 65° 부근에서는 심층수의 용승 현상이 나타난다.
ㄷ. 지구 온난화가 진행되면 표층 해수의 수온이 높아져 밀도가 작아지므로 북위 60° 부근에서 해수의 침강이 약화될 것이다.

8. ㄱ. (가)는 지표면 부근에서 육지가 해양보다 기압이 높으므로 밤의 기압 분포를 나타낸 것이다.

ㄴ. (나)의 지표 부근에 위치한 p에서는 해양에서 육지 쪽으로 바람이 불고, 상공에 위치한 q에서는 육지에서 해양 쪽으로 바람이 분다.

ㄷ. (가)의 육지는 야간의 복사 냉각으로 인해 A에 하강 기류가 나타나면서 지표 부근의 기압이 높고, (나)의 육지는 태양 복사로 인해 가열되어 B에 상승 기류가 나타나면서 지표 부근의 기압이 낮다.

9. ㄱ. (가)에는 높이 h 이상의 상공에, (나)에는 높이 h 이하의 지표 부근에 기온의 역전층이 존재한다.

ㄴ. (가)의 지표에서 h까지의 기층은 높이에 따른 기온 감률이 건조 단열 감률보다 크므로 절대 불안정한 상태를 이룬다.

ㄷ. (나)와 같이 지표 부근에 기온의 역전층이 발달한 분포는 맑은 날 새벽에 잘 나타난다.

10. A는 기압이 낮은 쪽으로 작용하므로 기압 경도력이고, B는 기압 경도력과 평형을 이루는 전향력이다.

ㄱ. 기압 경도력의 크기는 P보다 등압선의 간격이 좁은 Q에서 더 크다.

ㄴ. 전향력은 지구 자전에 의해 생기는 가상적인 힘이다.

ㄷ. 풍속은 P보다 등압선의 간격이 좁은 Q에서 더 빠르다.

11. ㄱ. A는 고기압성 경도풍이 부는 곳이므로 공기에 작용하는 전향력은 기압 경도력보다 크다.

ㄴ. B에서는 공기가 수렴하면서 하강하여 지상에 고기압을 생성시킨다.

ㄷ. C의 지상에는 저기압이 형성되어 상승한 공기가 상공 C에서 발산한다.

12. ㄱ. 열점은 연약권보다 아래에 위치해 있으므로 맨틀 물질이 용융되어 마그마가 생성된다.

ㄴ. 먼저 생긴 화산섬이나 해산이 열점의 지표에서 멀리 떨어져 있고, A의 화산섬과 해산 분포로 보아 판의 이동 방향이 현재와 달랐던 과거에도 형성되었다. 따라서 최초의 화산 활동은 A가 B보다 먼저 시작되었다.

ㄷ. 열점 B에 의해 형성된 해산들은 형성된 후 북서쪽으로 이동하였고 열점 C에 의해 형성된 해산들은 형성된 후 동쪽으로 이동하였다. 따라서 B의 해산이 분포하는 판과 C의 해산이 분포하는 판은 이동 방향이 서로 다르므로 같은 판이 아니다.

13. ㄱ. (나)에서 방사성 원소 X의 함량이 100%에서 50%로 감소하는 데 걸리는 시간은 1억 년이므로 방사성 원소 X의 반감기는 1억 년이다. A와 C에 포함된 방사성 원소의 양이

각각 처음의 $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ 이므로 방사성 원소 A의 반감기가 각각 3회, 2회 경과하였다. 따라서 A와 C의 절대 연령은 각각 3억 년, 2억 년이다.

ㄴ. B와 D의 경계부근에는 침식을 당한 흔적이 있고 기저 역암이 쌓여 있는 것으로 보아 부정합 관계이다.

ㄷ. 지층 D는 화강암 A보다 나중, 섬록암 C보다 먼저 퇴적되었다. 따라서 지층 D의 생성 시기는 3억 년 전 ~ 2억 년 전이다. 이 시기는 중생대이므로 신생대의 표준 화석인 화폐석 화석이 산출될 수 없다.

14. ㄱ. (가)는 조선 누층군과 평안 누층군이 분포하는 고생대 지층 분포이다.

ㄴ. 신생대 제3기 퇴적암과 제4기 화산암에는 대규모 석회암층이 분포하지 않는다.

ㄷ. (다)의 경상 누층군에서는 공룡 발자국 화석이 많이 발견된다.

15. ㄱ. 세일은 지층 경계선이 등고선과 나란하므로 수평층이다.

ㄴ. 이 지역의 지층은 모두 수평층이므로 석회암은 고도가 낮은 곳에 분포하는 사암보다 나중에 퇴적되었다.

ㄷ. 모두 수평층으로 이루어진 지역이므로 습곡이 관찰되지 않는다.

16. 허블의 법칙은 외부 은하의 후퇴 속도가 외부 은하까지의 거리에 비례한다는 내용으로, 비례상수가 허블 상수이다. 따라서 허블 상수를 구하려면 멀리 떨어져 있는 외부 은하의 거리와 후퇴 속도를 알아내야 한다.

17. (가)는 은하의 개수 밀도가 일정하므로 연속 창조설이고 (나)는 은하의 개수 밀도가 감소하므로 대폭발설이다.

ㄱ. 연속 창조설에서 새로운 은하가 계속 창조되므로 우주의 질량은 증가한다.

ㄴ. 대폭발설에서 우주의 총 질량은 일정하게 유지되면서 크기가 증가하므로 우주의 밀도는 감소한다.

ㄷ. 대폭발설에서 우주의 온도는 팽창에 따라 점점 낮아진다.

18. ㄱ. 소행성과 태양을 잇는 선이 1년 동안 쓸고 지나간 면적이 전체 궤도 면적의 $\frac{1}{8}$ 이므로 이 소행성의 공전 주기는 8년이다.

ㄴ. 소행성의 지구와의 회합 주기를 S라고 하면 $\frac{1}{S} = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$ 이므로 $S = \frac{8}{7}$ 년이다.

ㄷ. 소행성의 공전 궤도 장반경을 a라고 하면 케플러의 3법칙에 따라 $a^3 = 8^2$ 으로부터 $a=4\text{AU}$ 이다.

19. ㄱ. 세 별의 거리 지수(m-M)를 구하면 아르크투루스 : $-0.1 - (-0.3) = 0.2$, 프로키온 : $0.4 - 2.6 = -2.2$, 시리우스 : $-1.5 - 1.4 = -2.9$ 이다. 거리 지수(m-M)가 클수록 지구로부터 먼 곳에 위치한 별이므로, 지구로부터 가장 멀리 있는 별은 아르크투루스이다.

ㄴ. 별의 색지수가 작을수록 표면 온도가 높으므로, 표면 온도가 가장 높은 별은 시리우스이다.

ㄷ. 별의 반지름을 R , 표면 온도를 T 라고 하면, 별의 광도는 $R^2 T^4$ 에 비례한다. 아르크투루스는 세 별 중에서 절대 등급이 가장 작고 색지수가 가장 크다. 따라서 아르크투루스는 표면 온도가 가장 낮음에도 불구하고 광도가 가장 크므로 반지름이 가장 큰 별이다.

20. ① A의 적경은 20^h 이므로 B(적경 18^h)보다 크다.

② A는 천구의 적도에 위치해 있기 때문에 적위가 0° 이므로 B(적위 45°)보다 적위가 작다.

③ 방위각은 북점(또는 남점)으로부터 천정에서 내려다 볼 때 시계 방향으로 측정하므로 서쪽으로 더 많이 치우친 B가 A보다 크다.

④ 별의 일주 운동은 천구의 적도와 나란하게 이루어지므로 별 A는 2 시간 후에, 별 B는 2 시간이 훨씬 지난 후에 지평선으로 진다. 따라서 별 A는 B보다 먼저 진다.

⑤ 보름 후에는 태양의 연주 운동(서→동)으로 인해 태양과 별 A, B 사이의 각도가 작아지므로 같은 시각에 별 A, B는 지평선에 더 가까이 위치한다. 따라서 보름 후 A와 B는 이날보다 일찍 진다.