

2011학년도 대학수학능력시험 예비평가 (지구과학Ⅱ)

정답 및 해설

<정답>

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

<해설>

1. <정답맞추기> ㄱ. 1960년대 초 헤스와 디츠는 베게너의 대륙 이동설과 홈즈의 맨틀 대류설을 발전시켜 해저 확장설을 주장하였다. ㄴ. 대륙 이동설에 따르면 남아메리카와 아프리카 대륙은 한 덩어리였으나 분리되어 이동하였으므로 두 대륙의 마주보는 해안선의 유사성이 설명된다.

<오답피하기> ㄴ. 판구조론에 의하면 맨틀 대류의 상승과 하강에 의해 판이 생성되고 소멸되므로 지구 전체의 부피는 변하지 않는다.

2. <정답맞추기> ㄴ. 화성암은 SiO_2 함량에 따라 염기성암(약 52% 이하), 중성암(약 52~66%), 산성암(약 66% 이상)으로 구분한다. 해양 지각은 주로 SiO_2 함량이 적은 염기성암으로 이루어져 있으므로 해양 지각에는 (나)가 많다.

<오답피하기> ㄱ. (나)는 (가)보다 금속 원소의 함량비가 크므로 화성암의 밀도는 (가)보다 (나)가 크다. ㄴ. 화성암의 색은 Fe와 Mg의 함량비가 클수록 어두운 색을 띠므로 (나)가 (가)보다 색이 어둡다.

3. <정답맞추기> ㄴ. (가)의 필석은 고생대, 화폐석은 신생대의 화석이고, (나)의 방추충은 고생대, 익룡은 중생대의 화석이다. 따라서 (가), (나) 지역에서 부정합으로 퇴적이 중단된 기간은 (가)가 (나)보다 길다.

<오답피하기> ㄱ. (가)의 지층에서 산출되는 필석과 화폐석은 바다에서 번성하였던 고생물이므로 (가)의 지층은 모두 바다에서 퇴적되었다. ㄴ. (나) 지역에서 화성암 A는 방추충이 산출된 지층보다 나중에 형성되었고, 익룡이 산출된 지층보다 먼저 형성되었다. 따라서 화성암 A는 고생대 말부터 중생대 사이에 관입하였다.

4. <정답맞추기> ㄴ. 바람에 의해 생성된 풍랑은 발생 지역을 벗어나면 파장이 길어지면서 마루가 둥근 너울이 된다. 따라서 풍랑의 마루는 너울보다 뽀족하다. ㄴ. 바람이 부는 해역에서 형성된 해파는 파장이 다양한 여러 해파가 겹쳐 있으며, 이 해파가 바람이 부는 해역을 벗어나면 긴 파장의 해파가 전파되어 너울을 형성한다.

<오답피하기> ㄱ. 먼 바다에서 비교적 강한 바람에 의해 형성된 풍랑과 너울은 파장이 길수록

파의 전파 속력이 빠르며, 연안에 접근함에 따라 해저면의 영향을 받게 되어 연안 쇄파로 변하게 된다.

5. <정답맞추기> 지진이 발생했을 때 진앙의 위치를 결정하기 위해서는 서로 다른 세 지점에서 관측한 PS시가 필요하다. PS시는 진앙까지의 거리가 멀수록 길어진다. 그림의 지진 관측 자료에서 PS시는 로마>다윈>텔리의 순으로 길다. 이로부터 진앙의 위치를 결정해 보면 진앙에서 세 관측소까지의 거리가 로마>다윈>텔리의 순으로 먼 D 지점이 진앙이다.

6. <정답맞추기> ㄱ. 500hPa 상층에서 부는 바람은 지균풍이나 경도풍이므로 A에서는 500hPa 등압선의 등고선과 나란하게 북서풍이 분다. ㄴ. C의 서쪽에 기압골이 위치하고, 동쪽에 기압마루가 위치하므로 C에서는 공기의 발산이 일어나며, 지상에서는 상승 기류에 의해 저기압이 형성된다.

<오답피하기> ㄴ. 한 지점에서 높이 올라갈수록 기압이 낮아진다. 500hPa 등압면의 고도 분포를 보면 고위도로 갈수록 등압면의 고도가 낮아지므로 A 지점의 기압은 B에서 연직 방향으로 400m 아래 지점의 기압보다 낮다.

7. <정답맞추기> ㄱ. H-R도에서 색지수가 작을수록 분광형은 O형에 가깝고, 색지수가 클수록 분광형은 M형에 가깝다. 또한 절대 등급이 작을수록 광도가 크고, 절대 등급이 클수록 광도가 작다. 따라서 표와 H-R도를 비교해 보면 (가)는 ㉠, (나)는 ㉡, (다)는 ㉢에 해당한다.

<오답맞추기> ㄴ. H-R도에서 주계열의 왼쪽 하단에는 밀도가 큰 백색 왜성이 위치하므로 밀도가 가장 큰 별은 (다)이다. ㄷ. H-R도에서 주계열의 오른쪽 상단에는 거성과 초거성이 위치하므로 (나)는 거성 또는 초거성이고, (다)는 백색 왜성이다.

8. <정답맞추기> ① 별 A는 거성으로 진화하였으므로 주계열에 있을 때보다 반지름이 커졌다. 따라서 별 A가 별 B보다 반지름이 크다.

<오답피하기> ② 성단을 이루는 별들은 하나의 거대한 성운 내에서 형성되므로 지구로부터의 거리가 거의 같다. 따라서 성단을 이루는 별은 광도가 클수록 밝게 보이며, 겉보기 등급이 작다. 그러므로 겉보기 등급은 별 A가 별 B보다 작다. ③ 별 B는 거성으로 진화하기 이전의 주계열 단계에 있다. 따라서 주계열성인 별 B의 중심부에서는 수소 핵융합 반응이 일어난다. ④ 질량이 작은 별일수록 수소의 소모율이 작으므로 주계열에 머무는 시간이 길다. ⑤ 주계열성은 왼쪽 상단에 있을수록 질량이 크며, 질량이 큰 별일수록 진화 속도가 빠르다. 따라서 H-R도에서 산개 성단을 이루는 별들의 분포는 시간이 지날수록 전향점의 위치가 오른쪽 아래로 이동한다.

9. <정답맞추기> 해양에서 지각 열류량은 해령에서 높고, 해구 쪽으로 갈수록 낮아진다. 따라서 A는 해령에서 멀리 떨어진 지점이고, B 부근에는 해령이 분포한다.

ㄴ. 해령에서 생성된 해양 지각은 판의 이동에 의해 해구 쪽으로 이동하므로 A에서 B로 갈수

록 해양 지각의 절대 연령이 감소한다.

<오답피하기> ㄱ. B에서 상승한 맨틀 대류는 판 아래에서 수평 방향을 따라 해구 쪽으로 이동한다. 따라서 맨틀 대류의 상승부는 B→A 방향으로 이동한다.

ㄴ. B에서는 맨틀 대류로 물질이 상승하여 새로운 해양 지각이 생성되므로 지각 열류량이 높고, B에서 A로 갈수록 생성된 해양 지각이 냉각되면서 지각 열류량이 감소한다. 따라서 A에서 B로 갈수록 지각 열류량이 높아지는 원인은 맨틀 대류와 관련이 있다.

10. <정답맞추기> ㄱ. 평상시 태평양에서 적도를 따라 수온 분포를 보면 서쪽의 표층 수온이 높고, 동쪽의 표층 수온이 낮다. 그러나 무역풍이 약해지면서 엘니뇨가 발생하면 서쪽의 따뜻한 표층 해수가 동쪽으로 이동하므로 A에서는 표층 수온이 낮아지고, B에서는 표층 수온이 높아진다. ㄴ. B에서 표층 수온이 높아지면 기온이 상승하여 해수면 기압이 낮아지게 된다. ㄷ. 엘니뇨 발생시 서쪽의 따뜻한 해수가 동쪽으로 이동하면 태평양의 적도 해역에서 동서 방향 표층 수온 차이가 줄어들면서 해수면 경사는 완만해진다.

11. <정답맞추기> ㄴ. 관측을 통해 알아낸 태양 궤도 바깥쪽의 질량은 계산에 의한 값보다 작게 나타난다. 이는 막대한 양의 암흑 물질이 우리 은하에 존재하기 때문이다.

<오답피하기> ㄱ. A와 B에서 은하의 회전 속도가 같은데, 중심으로부터의 거리는 B가 더 멀다. 따라서 우리 은하 중심에 대한 회전 주기는 B가 더 크다. ㄴ. 우리 은하의 총질량이 은하 중심에 있다면 태양계 주위를 행성들이 회전하는 것과 같이 케플러 회전을 하게 된다. 그러나 그림에서와 같이 약 5kpc보다 멀리 떨어진 곳에서 은하의 회전 속도는 거의 일정하게 나타나는데, 이는 우리 은하의 질량이 중심에 집중되어 있지 않기 때문이다.

12. <정답맞추기> ㄱ. 방해석에 빛을 통과시키면 진동 방향이 서로 수직인 두 편광으로 갈라지는 복굴절이 일어나므로 점이 두개로 보이게 된다. ㄴ. 방해석은 복굴절하는 광물이므로 평면상에서 방해석을 회전시키면 고정된 한 점에 대해 다른 점이 회전하는 현상을 관찰할 수 있다. ㄷ. 더 두꺼운 방해석으로 관찰하면 편광된 두 광선 사이의 간격이 커지므로 관찰되는 두 점 사이의 간격이 커진다.

13. <정답맞추기> ㄱ. 지질도에서 주향은 지층 경계선이 하나의 등고선과 만나는 두 점을 잇는 선의 방향이므로 석회암층의 주향은 NS이다.

<오답피하기> ㄴ. 지층의 경사 방향은 고도가 다른 두 주향선 중 높은 고도의 주향선에서 낮은 고도의 주향선을 향하는 방향이다. 따라서 사암층과 석회암층의 지층 경계선으로 지층의 주향 방향을 판단해 보면 사암층은 서쪽으로 경사져 있다. 경사각이 90° 인 수직층은 지질도에서 지층 경계선이 직선으로 나타난다. ㄷ. 지층의 경사 방향으로 판단해 보면 석회암과 사암은 서쪽으로 경사진 지층으로, 석회암이 퇴적된 후 사암이 퇴적되었다. 또 응회암과 셰일은 수평층으로, 하부의 지층을 부정합으로 덮고 있다. 따라서 생성 순서는 석회암→사암→응회암→셰일의 순이다.

14. <정답맞추기> ㄱ. 그림은 태풍의 위치를 12시간의 간격으로 나타낸 것이므로 태풍 위치의 간격이 클수록 태풍의 이동 속도가 빠른 것이다. 따라서 태풍이 A를 통과한 이후에는 태풍의 이동 속도가 빨라진다. ㄴ. 태풍은 적도 부근에서 북동 무역풍과 남동 무역풍이 만나 서쪽으로 흐를 때 생기는 편동풍 파동의 소용돌이에 의해 발생한다.

<오답피하기> ㄴ. 태풍의 영향권 내에서 바람은 시계 반대 방향으로 중심을 향해 불어 들어간다. 따라서 태풍이 A를 통과할 때 제주도에서 풍향은 서풍 내지는 북서풍이다.

15. <정답맞추기> ㄴ. B는 북반구의 아열대 순환이다. 아열대 순환에서 대양의 서쪽 해역은 서안 강화 현상에 의해 유속이 빠른 서안 경계류가 흐른다. 따라서 B의 유속은 서안 경계류가 동안 경계류보다 빠르다.

<오답피하기> ㄱ. A는 극동풍과 편서풍에 의해 형성되는 아한대 순환이다. 극동풍에 의한 에크만 수송은 고위도로 일어나고, 편서풍에 의한 에크만 수송은 저위도로 일어나므로 A는 중심부의 해수면이 주변보다 낮다. 한편 B는 무역풍과 편서풍에 의해 형성되는 아열대 순환이다. 무역풍에 의한 에크만 수송은 고위도로 일어나고, 편서풍에 의한 에크만 수송은 저위도로 일어나므로 B는 중심부의 해수면이 주변보다 높다.

16. <정답맞추기> ㄱ. A와 B는 표면 온도가 같으므로 반지름이 큰 별이 광도가 크고, 절대 등급이 작다. 따라서 A의 절대 등급은 -4.0보다 작다. ㄴ. 거리 지수는 (겉보기 등급-절대 등급)이고, A, B는 겉보기 등급이 같으므로 절대 등급이 작은 A가 B보다 거리 지수가 크다.

<오답피하기> ㄴ. B는 겉보기 등급이 +1.0인데, 이 별을 10pc으로 가져가면 -4.0등급이 되어 밝기가 100배 밝아지므로 B는 100pc의 거리에 있다. 따라서 B의 연주 시차는 0.01" 이다.

17. <정답맞추기> ㄱ. (가)의 사진에서 퀘이사와 주변에 있는 별의 사진을 비교해 보면 퀘이사는 별처럼 보인다. ㄴ. 수소 선 스펙트럼의 $H\alpha$, $H\beta$, $H\gamma$ 파장을 퀘이사 스펙트럼과 비교해 보면 퀘이사 스펙트럼의 파장이 각각 길어져 있으므로 적색 이동되어 있다.

<오답피하기> ㄴ. 퀘이사는 거대한 은하이지만 매우 멀리 있기 때문에 하나의 별처럼 보이는 천체이다.

18. <정답맞추기> ㄴ. 높이 2km에서 구름이 형성되었으므로 지표면에서 2km까지 상승하는 동안 공기는 불포화 상태이며, 상대 습도는 점차 증가하였다.

<오답피하기> ㄱ. 지표면에서 공기의 온도는 30℃이고, 이 공기가 건조 단열 감률(10℃/km)로 온도가 낮아져 2km까지 상승하였으므로 2km 상공에 도달한 공기의 온도는 10℃이다. 그런데 그림을 보면 2km 상공에서는 단열 변화를 하면서 상승한 공기보다 주변 공기의 온도가 높으므로 이 높이에서 대기의 온도는 10℃보다 높다. ㄴ. 2~10km 구간에서 기온선과 단열 변화선의 기울기를 비교해 보면 평균 기온 감률이 단열 감률보다 크므로 이 구간의 대부분 기층은 불안정하다.

19. <정답맞추기> ㄱ. 최근의 관측 자료에 따르면 우주는 팽창 속도가 점점 빨라져 가속 팽창하고 있는데, 이는 진공에서 발생한 암흑 에너지 때문인 것으로 보인다. ㄴ. 우주 나이가 33억 년일 때 은하 A를 출발한 빛이 우주 나이 137억 년(현재)일 때 우리 은하에 도달하였으므로 현재 지구에서 관측된 A는 104억 년 전의 모습이다. ㄷ. 우주는 팽창하면서 온도가 낮아져 현재는 2.7K로 되었으므로 우주 나이가 59억 년일 때 우주 배경 복사의 온도는 2.7K보다 높았다.

20. <정답맞추기> ㄴ. (가)와 (나)는 등압선이 원형이므로 공기의 운동에는 구심력이 작용한다. (나)에서 기압 경도력은 등압선 원 중심의 바깥쪽으로 작용하고, 전향력은 고기압 중심을 향하며, 기압 경도력과 전향력의 합력인 구심력은 등압선 원의 중심을 향한다. ㄷ. (가)는 기압 경도력이 전향력보다 크고, (나)는 기압 경도력이 전향력보다 작다. 풍속은 전향력의 크기에 비례하므로 A보다 B에서 풍속이 크다.

<오답피하기> ㄱ. (가)는 기압 경도력이 등압선 원의 중심을 향하므로 저기압이다. 북반구 상공의 저기압에서는 바람이 시계 반대 방향으로 등압선과 나란하게 분다.