

2007학년도 대수능 (과학탐구-지구과학 II)

정답 및 해설

<정답>

1.④ 2.② 3.⑤ 4.④ 5.② 6.① 7.⑤ 8.③ 9.③ 10.①
11.③ 12.④ 13.④ 14.② 15.⑤ 16.① 17.⑤ 18.① 19.⑤ 20.②

1. 석영은 화학 조성이 SiO_2 로 이루어진 규산염 광물이고, 방해석은 화학 조성이 CaCO_3 으로 이루어진 탄산염 광물이다. 따라서 두 광물에 묶은 염산을 묻혀 보면 석영은 반응이 없으나, 방해석은 거품이 발생한다. 석영과 방해석의 색깔은 흰색이며, 조흔색도 흰색이므로 색이나 조흔색으로는 구별할 수 없다. 석영은 굳기가 7이고 방해석은 굳기가 3이므로 석영과 방해석을 서로 마찰시키면 방해석에 긁힌 자국이 생긴다. 망치 등을 이용하여 두 광물에 외력을 가하면 석영은 광물의 조각이 꼭면으로 떨어져 나오는 깨짐이 나타나고, 방해석은 정육면체 형태로 떨어져 나오는 세 방향의 쪼개짐이 나타난다. 이와 같이 석영과 방해석은 화학 조성, 굳기, 쪼개짐과 깨짐을 이용하여 구별할 수 있다.

2. A는 전원을 켜고 집안렌즈를 통해 빛이 들어오는지 확인하는 상태이고, C는 상부니콜과 하부니콜의 직교 상태를 확인하는 상태이다. B는 상부니콜을 뺀 개방 니콜 상태에서 흑운모를 재물대에 올려놓고 흑운모의 다색성을 관찰하는 상태이다. D는 상부니콜을 넣어 직교니콜 상태에서 석영의 간섭색과 소광 현상을 관찰하는 상태이다.

3. 화성암은 조직에 따라 세립질인 화산암과 조립질인 심성암으로 분류한다. 심성암에는 반려암, 섬록암, 화강암 등이 있고, 화산암에는 현무암, 안산암, 유문암 등이 있다. 암석은 화학 조성에 따라 SiO_2 함량이 52%인 염기성암, 52~66%인 중성암, 66% 이상인 산성암으로 분류한다. 염기성 화산암(A)은 현무암이고, 중성 심성암은 섬록암이다.

4. ㄱ. 해양 지각에 해당하는 태평양의 해저는 대륙 지각에 해당하는 캐나다 순상지에 비하여 지각의 두께가 얇다. 암석권은 지각과 최상부 맨틀로 이루어지므로 태평양의 해저는 캐나다 순상지보다 암석권의 두께가 두껍다. 암석권은 연약권보다 지진파의 전파 속도가 빠르다. 그림에서 태평양의 해저는 암석권의 두께가 약 70km이고, 캐나다 순상지는 암석권의 두께가 약 120km이다.

ㄴ. 태평양 해저에서는 약 70~220 km 깊이에 저속도층이 존재하고, 캐나다 순상지에서는 약 120~330km 깊이에 저속도층이 존재한다.

ㄷ. 암석권 아래 지진파의 전파 속도가 상대적으로 느리게 나타나는 저속도층이 나타나는 것은 맨틀의 부분용융 때문이다. 따라서 저속도층에서는 맨틀 대류가 일어나고, 이에 의해 암석권의 운동이 일어난다.

5. ① A 지역에는 차가운 공기가 남하하면서 하강 기류가 발달하고, 지상에는 고기압이

형성된다.

② 상층의 B 지역에는 시계 반대 방향으로 회전하는 저기압이 분포한다.

③ 편서풍 파동의 기압골의 동쪽에 해당하는 C에서는 상승 기류가 발달하므로 지상에는 저기압이 존재한다.

④ 저위도 지방으로 갈수록 기온이 높아서 공기가 팽창하므로 등압면의 높이가 높으므로 등고선의 고도는 a가 b보다 낮다.

⑤ 중국 내륙의 사막 지역에서 발생한 황사는 편서풍에 의해 우리나라로 유입된다. 황사는 주로 봄철에 발생하는데, 중국 내륙에 강한 저기압이 위치하여 강한 상승 기류에 의해 먼지가 상층 대기로 유입되고, 이 먼지가 강한 편서풍에 우리나라 쪽으로 이동한 다음, 우리나라에 하강 기류가 발달하면 우리나라는 황사가 심하게 발생하게 된다.

6. ㄱ. 평소에 비해 서태평양의 수온이 낮아지면서 동태평양의 수온이 높아지는 엘니뇨가 발생한 시기는 (가)이다.

ㄴ. 1997년 12월에는 1998년 12월보다 동태평양 해수면 수온 편차가 더 커졌다.

ㄷ. (가)와 같이 엘니뇨가 발생하는 때에는 동태평양 적도 해역의 연안 용승이 억제된다.

ㄹ. 엘니뇨는 남동 무역풍이 평소에 비하여 약하게 불어 남적도 해류의 흐름이 약하고, 반면에 적도 반류의 흐름이 강해져서 발생하는데, 이 때는 서태평양으로부터 동태평양 쪽으로 따뜻한 표층수가 이동하여 동태평양의 해수면의 높이가 평소에 비하여 높아진다.

7. ㄱ. (가)와 (나)의 경우, 적도는 일사량이 많아서 상승 기류가 발달하므로 저기압대가 된다.

ㄴ. 지구가 자전하지 않는 (가)의 경우, 적도에는 상승 기류가 발달하는 저기압이, 북극에는 하강 기류가 발달하는 고기압이 형성된다. 따라서 북반구의 지상에는 북풍 계열의 바람이 불게 된다.

ㄷ. 지구가 자전하여 전향력이 작용하는 (나)의 경우, 적도에는 저기압이, 위도 30° 지방은 고기압이, 위도 60°에는 저기압이, 북극에는 고기압이 형성된다. 따라서 적도~위도 30°에서는 해들리 순환이, 위도 30°~위도 60°에는 페렐 순환이, 위도 60°~극에는 극 순환이 생겨서 세 개의 풍계로 나뉜다.

8. ㄱ. 지구와 인공위성 사이에 작용하는 만유인력은 인공위성의 고도가 낮을수록 강하다. 따라서 고도가 낮은 인공위성일수록 더 빠른 속도로 공전해야 만유인력과 원심력이 평형을 이루어 공전을 계속할 수 있다. 따라서 인공위성 A는 B보다 공전 주기가 짧으므로 공전 궤도 반지름이 작다.

ㄴ. 달과 인공위성의 회합주기는 공전주기의 차이가 클수록 작아진다. 따라서 인공위성 B는 A보다 공전주기가 달의 공전 주기에 가까우므로 회합 주기가 길다.

ㄷ. 면적 속도 일정한 법칙에 의해 인공위성의 궤도 모양에 관계없이 인공위성 A가 끌고 지나가는 궤도 면적은 같다. 인공위성 A는 100분에 전체 면적을 끌고 지나가고, 1시간 (=60분) 동안에는 전체 면적의 60%를 끌고 지나간다.

9. (a)에서는 판의 이동 방향과 판의 경계가 직각 방향이고, (b)에서는 판의 이동 방향과 판의 경계가 나란하다. 두 판의 이동 속도 차이에 의해 (a)에서는 두 판이 수렴하는 경계가 형성되고, (b)에서는 두 판이 반대 방향으로 스치면서 보존형 경계가 형성된다.

10. ① A는 북동 무역풍에 의해 형성된 지형류인 북적도 해류이고, C는 남동 무역풍에 의해 형성된 지형류인 남적도 해류이다.

② B는 해수면의 경사에 의해 형성된 적도 반류이다. 수온과 염분의 차이에 의해 형성된 해류는 심층 해류이다.

③ A와 B, 또는 B와 C는 열대 순환을 이룬다. 북태평양에서 아열대 순환은 북적도 해류(A)-쿠로시오 해류-북태평양 해류-캘리포니아 해류 등을 이루어지고, 남태평양에서 아열대 순환은 남적도 해류-동오스트레일리아 해류-남극 순환류-칠레 해류 등으로 이루어진다.

④ 적도 해역에서는 해수가 북극 쪽과 남극 쪽으로 발산하면서 적도 융승이 일어난다.

⑤ 전향력이 작용하는 방향은 북반구에서는 운동 방향의 오른쪽 직각 방향이고, 남반구에서는 운동 방향의 왼쪽 직각 방향이다. 따라서 A, B에 작용하는 전향력은 해류 방향의 오른쪽으로, C에 작용하는 전향력은 해류 방향의 왼쪽으로 작용한다.

11. ㄱ. 높이 300m에서 마찰력이 증가하면 풍속이 약해져서 전향력이 약해지므로 풍향과 등압선이 이루는 각이 커진다.

ㄴ. 높이가 높아질수록 마찰력이 약해져서 풍속이 강해지므로 풍향은 남서풍에서 점차 서풍으로 바뀐다.

ㄷ. 높이 1000m에서는 기압경도력과 전향력의 크기가 같아서 평형을 이루므로 풍향은 등압선과 나란한 방향이 되어 서풍이 분다.

12. ㄱ. 파장이 400m인 해파는 수심이 200m보다 깊은 A, C 지점에서는 심해파(표면파)의 성질을 가지므로 해저면의 영향을 받지 않는다. 천해파는 해저면의 영향을 받아서 수심이 얕아질수록 파장이 짧아진다. 따라서 파장은 A지점이 B지점보다 길다.

ㄴ. A지점과 C지점에서 이 해파는 심해파의 성질을 가지므로 수심에 관계없이 전파 속도가 같다.

ㄷ. 이 해파는 B, D 지점에서는 해저면의 영향을 받는 천해파의 성질을 가진다. 따라서 전파 속도는 수심이 깊은 B지점이 수심이 얕은 D지점보다 빠르다.

ㄹ. 천해파는 전파 속도가 느린 쪽, 즉 수심이 얕은 쪽으로 진행 방향이 굴절되므로 이 해파의 진행 방향은 D지점을 지날 때 남동쪽으로 바뀐다.

13. ① A-B층은 위로 갈수록 기온이 가장 급격하게 낮아지므로 대기가 가장 불안정하다.

② B-C층은 위로 갈수록 기온이 높아지는 절대 안정층이므로 대기 오염 물질의 확산이 가장 느리다.

③ C-D층은 대기의 포화 여부에 따라 불포화 공기에 대해서는 안정하고, 포화 공기에

대해서는 불안정하다.

④ D-E층은 위로 갈수록 기온이 높아지므로 절대 안정한 상태이다. 중립 상태의 대기는 기온 감률이 단열 감률과 같다.

⑤ A-E 사이에는 A-B, D-E 사이에 2개의 절대 안정층이 있다.

14. ① 적도에서는 춘분날 태양의 일주권이 천구의 적도와 일치하며, 태양이 천정을 지난다.

② 적도에서는 계절에 관계 없이 밤의 길이와 낮의 길이가 같다.

③ 적도에서는 주극성이 없고 모든 별들이 출몰성이며, 관측자의 위치가 고위도일수록 주극성의 수는 많아져서 극에서 가장 많아진다.

④ 위도 37.5°N 에서는 춘분날 태양의 남중고도는 $90^{\circ}-37.5^{\circ}+0^{\circ}$ 의 관계식이 성립하므로 52.5° 이다.

⑤ 북극에서는 별들의 일주권이 지평선과 나란하므로 뜨고지지 않는다. 북극에서는 하짓날 태양의 남중 고도는 $90^{\circ}-90^{\circ}+23.5^{\circ}$ 의 관계식이 성립하므로 태양이 지평면 아래로 내려가지 않는 백야가 나타난다.

15. 주계열성은 질량이 클수록 광도가 크므로 절대 등급이 작다. A~C 중 A는 절대 등급이 가장 작으므로 H-R도에서 가장 좌측 상단에 위치하여 질량이 크다. B는 색지수가 0.00이므로 표면 온도는 약 10000K이고, 스펙트럼형은 A형이며, 색깔은 흰색이다. A~C 중 수명이 가장 긴 별은 질량이 가장 작아서 진화 속도가 가장 느린 C이다.

16. ㄱ. a~c 중 H-R도상에서 가장 좌측 상단에 위치한 a가 진화 속도가 가장 빠르므로 가장 먼저 주계열을 떠난다.

ㄴ. b는 진화하여 적색거성→맥동 변광성→행성상 성운을 거쳐 백색왜성이 된다.

ㄷ. c는 a~c 중 밀도가 가장 크다.

ㄹ. 이 성단은 주계열성으로만 이루어져 있고, 거성열이 나타나 있지 않으므로 산개 성단이다.

17. ① 가장 젊은 지층은 (가) 지역의 석회암층 중 위의 지층이다.

② (나)에는 편마암과 셰일층 사이에 부정합이 있다.

③ (나) 지역에는 암모나이트 화석을 포함하는 중생대 지층이 없다.

④ (다)의 맨 아래 셰일층은 삼엽충이 산출되는 것으로 보아 고생대의 바다에서 퇴적되었다.

⑤ 석회암은 (가) 지역에는 2곳, (다) 지역에는 3곳에 나타나므로 세 지역의 지층을 대비하는 데 건층(열쇠층)으로 적합하지 않다. 세 지역의 지층을 대비하는 데는 표준 화석인 삼엽충이 산출되는 셰일층이 가장 적합하다.

18. ㄱ. X 지점에서 B와 C의 지층 경계선이 600m 등고선과 이루는 주향선을 그려보면 주향은 북서 방향이다. 가상의 590m 등고선과 주향선을 그린 다음 600m 주향선에서

590m 주향선으로 직각인 방향을 찾아보면 X 지점에서 지층의 경사 방향은 북동쪽이다.

ㄴ. 지질도의 오른쪽 부분에서 역시 같은 방향으로 B와 C의 지층 경계선이 600m 등고선과 이루는 주향선을 그려보면 주향은 북서 방향이다. 그 다음 가상의 590m 등고선과 주향선을 그린 다음 600m 주향선에서 590m 주향선으로 직각인 방향을 찾아보면 지층의 경사 방향은 남동쪽이다.

따라서 이 지역에는 향사 구조가 발달되어 있다.

ㄷ. 이 지역의 지층은 C→B→A 순으로 생성되었으므로 가장 오래된 지층은 C이다.

19. ㄱ. 우주가 팽창하면서 우주의 밀도는 점차 작아지고 있다.

ㄴ. 대폭발 이후 우주배경복사 온도는 감소하여 현재는 약 2.7K이다.

ㄷ. 우주의 모든 방향에서 관측되는 우주배경복사는 우주 대폭발 당시에 생성된 빛으로, 우주가 팽창하면서 2.7K 흑체복사에 해당하게 되었다.

ㄹ. 관측 자료로 보아 팽창하는 우주에서 우주배경복사는 공간 분포에 미세한 차이가 있다는 것을 알 수 있다.

20. ㄱ. A 지역은 경기육괴로, 선캄브리아 시대의 변성암이 분포한다.

ㄴ. B 지역에는 중생대 쥐라기에 관입한 대보 화강암이 분포한다.

ㄷ. C 지역은 고생대의 고생대 실루리아기와 데본기 퇴적층으로 석회암과 무연탄이 풍부하다.

ㄹ. D 지역은 대부분 중생대에 육지 환경에서 생성된 퇴적층으로 공룡 발자국 화석이 많이 산출된다.