

01. ③ 02. ④ 03. ⑤ 04. ① 05. ② 06. ④ 07. ④ 08. ③ 09. ⑤ 10. ③
 11. ⑤ 12. ① 13. ① 14. ② 15. ⑤ 16. ② 17. ③ 18. ② 19. ② 20. ⑤

1. 대기 순환의 규모

대기 순환은 공간 규모와 시간 규모에 따라 미규모, 중간 규모, 종관 규모, 지구 규모로 구분한다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 높이 1km 이하의 대기 경계층에서 나타나는 복잡하고 불규칙한 대기의 흐름인 난류이다.

ㄴ. (가)의 난류는 미규모에 해당하며 수평 규모가 100m 이하이다. (나)의 태풍은 종관 규모에 해당하며 수평 규모가 100km 이상이다. 따라서 수평 규모는 (가)가 (나)보다 작다. **정답③**

[오답피하기] ㄴ. 태풍의 지속 시간은 수 일~수 주일에 이르므로 수 분보다 길다.

2. 광상의 형성 원리

광상은 유용 광물이 천연적으로 농집되어 있어 채굴의 대상이 되는 곳으로, 형성 원리에 따라 화성 광상, 변성 광상, 퇴적 광상으로 분류한다.

[정답맞히기] ④ A: 암석이나 기존 광상의 변성 작용으로 형성된 광상은 변성 광상이다.

B: 마그마가 냉각되는 과정에서 마그마 속에 포함된 유용한 원소들이 분리되거나 한 곳에 집적되어 형성되는 광상은 화성 광상이다.

C: 지표의 광상이나 암석이 풍화, 침식, 운반되는 과정에서 유용 광물이 집중적으로 농집되어 형성된 광상은 퇴적 광상이다. **정답④**

3. 해양 에너지 자원

가스수화물, 조력 발전, 조류 발전, 파력 발전, 해양 온도 차 발전 등은 해양에서 얻을 수 있는 에너지 자원이다.

[정답맞히기] A: 조력 발전은 달과 태양의 인력에 의해 발생하는 만조와 간조 때 해수면의 높이 차를 이용한다.

B: 조력 발전, 조류 발전, 파력 발전 등 해양 에너지를 이용한 발전은 재생 가능한 에너지를 사용한다.

C: 파력 발전은 바람에 의해 발생하는 파도의 운동 에너지를 이용한다. **정답⑤**

4. 지구 내부 에너지와 지각 열류량

지구 내부 에너지는 지구 내부에 저장되어 있는 에너지로, 판 구조론과 관련된 운동을 일으키는 근원 에너지이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서 방사성 붕괴에 의한 단위 질량당 방출 열량은 화강암이 현무암보다 약 5배 많다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 지각 열류량은 지구 내부 에너지가 지표로 방출되는 열량이다. 평균 지각 열류량은 대륙 지각이 약 $70(\times 10^{-3} W/m^2)$ 이고 해양 지각이 약 $100(\times 10^{-3} W/m^2)$ 이므로 대륙 지각이 해양 지각보다 낮다.

ㄷ. 대륙 지각은 주로 화강암으로, 해양 지각은 주로 현무암으로 이루어져 있다. (가)에서 단위 질량당 방출 열량은 화강암이 현무암보다 많은데, (나)에서 평균 지각 열류량은 대륙 지각이 해양 지각보다 낮다. 따라서, 지각 열류량에 기여하는 열 공급원 중 지각 내의 방사성 원소 붕괴열이 차지하는 비율은 대륙 지각이 해양 지각보다 크다.

5. 지진 해일의 전파

해파는 주로 해수면 위에서 부는 바람에 의해 발생하며, 해저 지진 등에 의해서도 발생한다.

[정답맞히기] ㄷ. 해저 지진에 의해 발생한 해파는 수심에 비해 파장이 매우 길어서 천해파의 특성을 가진다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. 지진에 의해 발생한 해파의 도착 시간이 A 지점에서는 70분보다 짧고 B 지점에서는 70분보다 길다. 따라서 도착 시간은 A 지점이 B 지점보다 짧다.

ㄴ. ㉠ 구간과 ㉡ 구간은 같은 시간(20분) 동안 해파가 진행한 거리이며, ㉠이 ㉡보다 길다. 따라서 평균 속도는 ㉠ 구간이 ㉡ 구간보다 빠르다.

6. 공기의 연직 운동

하층이 가열되면 하층 공기의 밀도가 작아지고, 밀도가 작아진 공기는 상승하며 공기의 연직 운동이 일어난다. 하층이 냉각되면 하층 공기의 밀도가 커지고, 밀도가 큰 공기가 하층에 위치하므로 공기의 연직 운동이 잘 일어나지 않는다.

[정답맞히기] ㄴ. I 은 아크릴 원통의 아래 칸에 뜨거운 물을 채웠으므로 아크릴 원통의 아래 부분부터 온도가 상승한다. 따라서 I 은 온도가 상승한 ㉡에 해당한다.

ㄷ. 향 연기의 연직 운동은 아래쪽 공기가 가열되어 밀도가 작아지면서 공기가 상승하는 I 이 II 보다 활발하다. 따라서 ‘활발하다’는 ㉡에 해당한다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. ㉠은 얼음물을 아크릴 원통의 아래 칸에 가득 채우는 과정이므로 지표가 냉각되는 과정을 나타낸다.

7. 규산염 광물의 특징

석영의 모스 굳기는 7이며, Si와 O의 비율은 감람석이 1:4, 흑운모가 2:5이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 $\frac{O \text{ 원자 수}}{Si \text{ 원자 수}}$ 가 2.5이므로 흑운모이다.

ㄷ. 규산염 광물은 1개의 규소와 4개의 산소가 결합된 규산염 사면체를 기본 단위로

하며, 규산염 사면체가 다른 이온과 결합되어 이루어진 광물이다. 감람석, 휘석, 각섬석, 흑운모, 석영 등은 대표적인 규산염 광물에 해당한다. **정답④**

[오답피하기] ㄴ. 모스 굳기는 두 종류의 광물을 서로 마찰시킬 때의 상대적인 단단함을 나타낸 것으로 모스 굳기가 작은 광물이 모스 굳기가 큰 광물에 긁힌다. 모스 굳기는 B가 A보다 크므로 A가 B에 긁힌다.

8. 우리나라의 지질 계통

A는 조선 누층군, B는 대동 누층군, C는 경상 누층군이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 고생대에 퇴적된 해성층으로 이루어져 있으므로 A에서 삼엽충 화석이 발견된다.

ㄴ. B는 중생대 트라이아스기와 쥐라기에 걸쳐 퇴적된 대동 누층군이다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. 경상 누층군인 C는 중생대에 퇴적된 육성층으로 이루어져 있다.

9. 중력 이상

표준 중력은 고위도로 갈수록 커지며, 중력 이상=(실측 중력-표준 중력)이다. 지하에 밀도가 큰 물질이 매장되어 있으면 중력 이상은 (+)로, 밀도가 작은 물질이 매장되어 있으면 (-)로 나타난다.

[정답맞히기] ㄴ. B와 C는 중력 이상이 -12로 같다. 중력 이상이 같은데 표준 중력은 위도가 높은 B가 C보다 크므로, 실측 중력도 B가 C보다 크다.

ㄷ. A는 중력 이상이 +4이므로 실측 중력이 표준 중력보다 크며, C는 중력 이상이 -12이므로 실측 중력이 표준 중력보다 작다. 따라서 해수면 아래 물질의 평균 밀도는 A가 C보다 크다. **정답⑤**

[오답피하기] ㄱ. 중력 이상은 A가 +4, B가 -12이다. 따라서 중력 이상의 크기는 A가 B보다 작다.

10. 편광 현미경과 암석의 조직

(가)는 편마암, (나)는 화강암 박편을 편광 현미경으로 관찰한 사진이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)에서는 엽리가 관찰되므로 편마암의 박편 사진이다.

ㄴ. (나)에서는 입자의 크기가 크고 비교적 고른 조립질 조직이 나타난다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. 다색성은 편광 현미경의 개방 니콜에서 관찰할 수 있다. (가)와 (나)는 모두 편광 현미경의 직교 니콜에서 관찰한 사진이므로 간섭색을 관찰할 수 있다.

11. 변성 작용과 변성암

(가)의 편암은 광역 변성 작용을 받아 형성된 암석이다. 접촉 변성 작용은 마그마에서 방출된 열에 의해 마그마와의 접촉부를 따라 일어나는 변성 작용이다. 광역 변성 작용은 넓은 범위에 걸쳐 열과 압력에 의해 일어나는 변성 작용이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)는 셰일과 같은 암석이 광역 변성 작용을 받아 형성된 편암이므로

로 엮리가 나타난다.

ㄴ. (나)에서 섭입대 부근에 위치한 A에서는 광역 변성 작용이, 마그마 주변에 위치한 B에서는 접촉 변성 작용이 일어난다. 따라서 (가)는 A에서 형성될 수 있다.

ㄷ. B에서는 주변의 마그마의 열에 의한 접촉 변성 작용이 일어난다. **정답⑤**

12. 기조력과 조석

기조력의 크기는 천체의 질량에 비례하고 천체까지의 거리의 세제곱에 반비례한다. 태양은 달에 비해 질량이 매우 크지만, 지구로부터의 거리가 달보다 훨씬 멀다. 이로 인해 달에 의한 기조력이 태양에 의한 기조력보다 약 2배 크게 나타난다.

[정답맞히기] ㄱ. 기조력으로 인해 해수면이 최대로 부풀 정도는 A가 B보다 크다. 따라서 A는 달의 기조력으로 인한 해수면의 모습이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 사리는 달의 위상이 삭이나 망일 때로, 달과 태양이 평행하게 위치하여 달과 태양의 기조력이 합쳐져서 조차가 최대가 되는 시기이다. 그림에서 A와 B는 서로 수직 방향으로 부풀어 있으며, 달의 위상이 상현이라고 하였으므로, 이날은 사리가 아닌 조금이 나타난다.

ㄷ. 적도상에 위치한 ㉠은 현재 간조이다. ㉠에서 조석 주기는 약 12시간 25분이므로 다음 날 같은 시각에 ㉠은 간조가 아니다.

13. 해수에 작용하는 힘

해수의 밀도를 ρ , 중력 가속도를 g , 해수면으로부터의 깊이를 h 라고 할 때, 수압(P)= ρgh 이다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠과 ㉡에서 수압은 같은데 ㉠과 ㉡ 위에 존재하는 해수층의 두께는 ㉠이 ㉡보다 두껍다. 수압(P)= ρgh 이며, ㉠과 ㉡에서 수압과 중력 가속도는 같고, 해수층의 두께는 ㉠이 ㉡보다 두꺼우므로, 밀도는 ρ_1 이 ρ_2 보다 작다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. A와 B는 정역학 평형 상태이므로, ㉠에서 해수에 작용하는 연직 수압 정도력과 중력의 크기는 같다. ㉠의 해수에는 중력이 작용하고 있으므로 ㉠의 해수에는 중력과 크기가 같은 연직 수압 정도력이 작용하고 있다.

ㄷ. ㉠과 ㉡에서 수압은 같은데, ㉢과 ㉣ 위에 존재하는 밀도가 ρ_3 인 해수층의 두께는 ㉢이 ㉣보다 두껍다. 따라서 지점 ㉢과 ㉣에서 수압은 ㉢이 ㉣보다 크다.

14. 지질도 해석

주향은 지층 경계선이 같은 고도의 등고선과 만나는 두 점을 연결한 직선의 방향이며, 경사 방향은 어떤 지층 경계선상에서 고도가 높은 주향선에서 낮은 주향선 쪽으로 주향선에 수직이 되도록 그은 화살표의 방향이다.

[정답맞히기] ㄴ. 지질도의 가운데 부근에서 동서 방향을 따라 지층 경계선이 끊어져 있으며, 끊어진 선을 경계로 남쪽과 북쪽에 같은 지층이 반복되므로 단층이 나타난다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. B의 지층 경계선이 같은 고도의 등고선과 만나는 두 점을 연결해 보면 대체로 동서 방향으로 주향선이 그려진다. 따라서 B의 주향은 NS가 아니다.

ㄷ. A, B, C 각각에서 고도가 다른 주향선을 그려보면 남쪽에서 북쪽으로 갈수록 주향선의 고도가 낮아지므로 이 지역의 지층은 북쪽으로 경사져 있다. 따라서 A, B, C 중 C가 가장 먼저 생성되었으며, A가 가장 나중에 생성되었다.

15. 기압과 기압 경도력

기압 경도력은 두 지점 사이의 기압 차에 의해 생기는 힘이다. 공기의 밀도를 ρ , 두 지점 사이의 거리를 ΔL , 두 지점 사이의 기압 차를 ΔP 라고 할 때 기압 경도력의 크기(P_H)= $\frac{1}{\rho} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta L}$ 이다.

[정답맞히기] ㄱ. 해면으로부터 관측소 A까지의 높이는 600m이다. 따라서 공기 기둥 a의 높이는 600m, 밑면적은 1m²이므로 a의 부피는 600m³이다. 밀도= $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 이므로 a의 질량은 1kg/m³×600m³=600kg이다.

ㄴ. b의 부피는 300m³이므로 b의 질량은 1kg/m³×300m³=300kg이다. 중력 가속도가 10m/s²이므로 b에 작용하는 중력은 3000N이다. 1m²의 면적에 3000N의 중력이 작용하므로 기압으로 환산하면 30hPa에 해당한다. 따라서 B에서의 해면 기압(㉠)은 관측 기압인 978hPa에 30hPa을 더한 1008hPa이다.

ㄷ. a와 b 사이의 거리(ΔL)는 400km라고 하였으므로 400000m이다. a의 질량은 600kg이며 기압으로 환산하면 60hPa에 해당하므로 A에서의 해면 기압은 관측 기압인 952hPa에 60hPa을 더한 1012hPa이다. 따라서 a와 b 사이의 기압차(ΔP)=4hPa이며, 이는 400N/m²에 해당한다. 단위 질량당 수평 기압 경도력의 크기(P_H)= $\frac{1}{\rho} \cdot \frac{\Delta P}{\Delta L}$ 이며, $\rho=1\text{kg/m}^3$, $\Delta P=400\text{N/m}^2$, $\Delta L=400000\text{m}$ 이므로 $P_H=10^{-3}\text{N/kg}=10^{-3}\text{m/s}^2$ 이다.

정답⑤

16. 지형류의 형성 과정

전향력과 수압 경도력이 크기는 같고 방향이 정반대로 되어 두 힘이 평형을 이루게 되면서 지형류가 형성된다.

[정답맞히기] ㄴ. (가)에서는 전향력과 수압 경도력이 크기는 같고 방향이 정반대로 되어 두 힘은 평형을 이루게 된다. (나)에서는 전향력의 크기가 수압 경도력의 크기보다 작다. (가)와 (나)에서 수압 경도력의 크기는 같으므로, 전향력의 크기는 (가)가 (나)보다 크다.

정답②

[오답피하기] ㄱ. 에크만 수송은 마찰층 내에서 해수의 평균적인 이동 방향으로, 북반구의 경우 바람 방향의 오른쪽 90° 방향으로 나타난다. 이 해역에서는 해수면의 높이가 동쪽이 높으므로 에크만 수송이 동쪽으로 일어났고, 해수면 경사는 남풍에 의해

형성되었다.

ㄷ. 북반구의 해양에서 수압 경도력에 의해 수압이 낮은 방향으로 해수가 이동하면 전향력에 의해 해수가 오른쪽으로 편향된다.

17. 지상풍에 작용하는 힘

등압선이 직선일 때의 지상풍은 전향력과 마찰력의 합력이 기압 경도력과 평형을 이루며 분다.

[정답맞히기] ㄷ. 지상풍과 등압선이 이루는 각(경각)은 A가 30° , B가 60° 이므로 A가 B의 $\frac{1}{2}$ 이다. 정답③

[오답피하기] ㄱ. 지상풍은 북반구에서는 기압 경도력에 대하여 오른쪽으로 비스듬하게, 남반구에서는 기압 경도력에 대하여 왼쪽으로 비스듬하게 분다. 지점 A와 B에서는 기압 경도력에 대하여 왼쪽으로 비스듬하게 지상풍이 불고 있으므로 A와 B는 남반구에 위치한다.

ㄴ. 지상풍에 작용하는 전향력의 크기는 A가 B의 $\sqrt{3}$ 배이다.

18. 지진 기록

관측소에서 진원까지의 거리는 PS시에 비례한다.

[정답맞히기] ㄴ. ㉠에 의해 발생한 S파가 관측소 A에 최초로 도달하는데 걸린 시간은 9초이고 PS시는 3초이므로 ㉠에 의해 발생한 P파가 관측소 A에 최초로 도달하는데 걸린 시간 6초이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 관측소 B에 S파가 최초로 도달하는데 걸린 시간 t는 18초이고, PS시는 6초이므로 관측소 B에 P파가 최초로 도달하는데 걸린 시간은 12초이다. 거리 = 속도 × 시간이고 P파의 속도는 6km/s이므로 S파의 속도는 4km/s이다.

ㄷ. P파의 속도를 V_p , S파의 속도를 V_s 라고 하면, 관측소에서 진원까지의 거리(d)는 $d = \frac{V_p \times V_s}{V_p - V_s} \times PS$ 에서 구할 수 있다. 지진 ㉠에 의한 진원 거리는 관측소 A에서는 36km, 관측소 B에서는 72km이고, 지진 ㉡에 의한 진원 거리는 관측소 A에서는 24km, 관측소 B에서는 36km이다. 따라서 A와 B 사이의 거리는 60km보다 가깝다.

19. 편

산을 넘는 동안 구름이 생성되어 비가 내린다면 산을 넘은 후 공기는 산을 넘기 전 공기와 비교하여 기온은 상승하고 이슬점은 하강한다.

[정답맞히기] ㄷ. A와 C에서 (기온 - 이슬점) 값은 같으므로 $32 - 24 = \text{㉠} - 19$ 에서 ㉠은 27이다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. 이 공기 덩어리가 산 정상 B에 도달할 때까지 구름이 형성되어 모두 강수로 내렸으므로 지점 B의 기온은 17°C 이다. 지점 A에서 B까지 상승하는 동안 기온이 15°C 낮아졌으므로 상승 응결 고도는 1000m이고, h는 1000m이다.

ㄴ. 상승 응결 고도(H)는 $H(m) = 125(\text{기온} - \text{이슬점})$ 에서 $1000(m) = 125(32 - \text{이슬점})$ 이므로 ㉠은 24이다.

20. 심해파와 천해파

심해파는 수심(h)이 파장(L)의 $\frac{1}{2}$ 보다 깊은 해역에서, 천해파는 수심이 파장의 $\frac{1}{20}$ 보다 얇은 해역에서 진행되는 해파이다.

[정답맞히기] ㄱ. (가)를 지날 때 A가 심해파라면 심해파의 속도 $v = \sqrt{\frac{gL}{2\pi}}$ 에서

$40 = \sqrt{\frac{10L}{2\pi}}$ 이고 L 은 약 1000m이다. 그런데 심해파는 $h > \frac{L}{2}$ 이므로 $h > 500$ 이다.

(가)를 지날 때 B가 천해파라면 천해파의 속도 $v = \sqrt{gh}$ 에서 $20 = \sqrt{10h}$ 이고 h 는 40m이다. 따라서 (가)를 지날 때 A는 천해파이고 B는 심해파이다. 천해파는 해수면의 물 입자가 타원 운동을 한다.

ㄴ. (가)에서 A는 천해파이므로 천해파의 속도 $v = \sqrt{gh}$ 에서 $40 = \sqrt{10h}$ 이고 h 는 160m이다. C가 천해파라면 (가)에서 천해파의 속도 $v = \sqrt{gh}$ 에서 $5 = \sqrt{10h}$ 이고 h 는 2.5m가 되므로 (가)에서 C는 심해파이다. (나)에서 C가 천해파라면 천해파의 속도 $v = \sqrt{gh}$ 에서 v 는 10m/s이 되므로 (나)에서 C는 심해파이다. 따라서 C가 (가)와 (나)를 지날 때 파장과 파속은 동일하다.

ㄷ. B는 (가)에서 심해파이므로 파장은 약 250m이다. 따라서 (나)에서는 천해파이므로 천해파의 속도 $v = \sqrt{gh}$ 에서 v 는 10m/s이다. ㉠은 10m/s, ㉡은 10m/s, ㉢은 5m/s이므로 ㉠<㉡+㉢이다.

정답 ㉤