

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

1. 플룸 구조론

플룸 구조론은 플룸의 상승이나 하강으로 지구 내부의 변동이 일어난다는 이론으로, 판과 맨틀 전체의 상호 관계를 중심으로 지구 내부 물질의 운동을 설명한다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 섭입형 경계에서 섭입한 판이 상부 맨틀과 하부 맨틀의 경계에 머물다가 일정량 이상이 되면 맨틀과 외핵의 경계로 가라앉으면서 생성되는 차가운 플룸이다.

ㄴ. B는 맨틀과 외핵의 경계에서 물질이 상승하면서 생성된 뜨거운 플룸이다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. ㉠을 생성한 열점은 뜨거운 플룸이 상승하여 생성된 것이므로 판이 이동해도 위치는 변하지 않는다.

2. 해수의 심층 순환과 수온 염분도

밀도는 남극 저층수가 북대서양 심층수보다 크므로 A는 북대서양 심층수, B는 남극 저층수이다.

[정답맞히기] ㄱ. 해수의 밀도는 수온이 낮을수록, 염분이 높을수록 크므로 수온 염분도에서 등밀도선의 값은 오른쪽 아래로 갈수록 크다. 따라서 해수의 밀도는 깊이 700 m가 깊이 200 m보다 크다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 깊이 150~700 m 구간에서 깊이가 깊어질수록 해수의 밀도는 증가한다. 이 구간에서 염분은 낮아지지만 밀도는 커지므로 해수의 밀도 변화는 염분보다 수온의 영향이 더 크다.

ㄷ. B는 남극 저층수로 남극 대륙 주변에서 형성되어 침강한 후 20°N 부근까지 북쪽으로 이동한다.

3. 마그마의 생성

마그마가 활발하게 생성되는 장소에는 해령 하부, 섭입대 부근, 열점 등이 있다. A에서는 맨틀 물질이 상승하여 압력이 감소하면서 현무암질 마그마가 생성되고, B에서는 섭입대 부근에서 생성된 현무암질 마그마가 상승하여 대륙 지각 하부가 가열되고 이로 인해 유문암질 마그마가 생성된다. ㉠은 현무암질 마그마, ㉡은 유문암질 마그마이다.

[정답맞히기] ㄱ. 해령 하부에서는 맨틀 물질이 상승하여 현무암질 마그마가 생성된다. 따라서 A에서 생성된 마그마는 현무암질 마그마(㉠)이다.

ㄴ. 마그마의 SiO₂ 함량은 현무암질 마그마(㉠)의 경우 약 52% 이하, 유문암질 마그마(㉡)의 약 63% 이상이다. **정답④**

[오답피하기] ㄷ. ㉠(유문암질 마그마)이 분출하여 굳으면 화산암인 유문암이 된다.

4. 퇴적 구조

퇴적이 일어나는 장소와 퇴적 당시의 환경에 따라 특징적인 퇴적 구조가 형성된다. 사층리는 층리가 나란하지 않고 비스듬히 기울어지거나 엇갈려 나타나는 퇴적 구조이다.

[정답맞히기] ㄴ. 사층리는 바람이 불어가는 방향의 비탈면에 퇴적물이 쌓여 형성된다. Ⅲ에서 층리가 비탈면 모양대로 비스듬히 기울어져 있는 것으로 보아 바람은 A에서 B 쪽으로 불었다.

ㄷ. 사층리는 일반적으로 아래쪽에서 위쪽으로 갈수록 층리의 폭이 넓어지며 아래로 비스듬하게 볼록한 형태를 가진다. 이를 통해 지층의 역전 여부를 판단할 수 있다.

정답⑤

[오답피하기] ㄱ. 점이 층리는 한 지층 내에서 위로 갈수록 입자의 크기가 점점 작아지는 퇴적 구조로, 다양한 크기의 퇴적물이 한꺼번에 퇴적될 때 형성된다. 따라서 ㉠은 점이 층리에 해당하지 않고, 사층리에 해당한다.

5. 판의 경계와 지진

발산형 경계와 보존형 경계에서는 진원의 깊이가 70 km 이내인 지진이 활발하게 일어난다. 섭입이 일어나는 수렴형 경계에서는 섭입대를 따라 해구에서 밀도가 작은 판 쪽으로 갈수록 진원의 깊이가 깊어진다.

[정답맞히기] ㄱ. A에는 판의 발산형 경계가 위치하므로, A의 하부에서는 맨틀 대류의 상승류가 존재한다.

ㄴ. 발산형 경계에서는 새로운 지각이 생성되고 판의 경계를 중심으로 확장된다. 따라서 발산형 경계에서 멀어질수록 해양 지각의 나이는 많고, 해저 퇴적물이 두껍게 쌓인다. B는 C보다 발산형 경계에 가까이 있으므로 해저 퇴적물의 두께는 B가 C보다 얇다.

정답③

[오답피하기] ㄷ. C와 D 사이의 진원 분포로 보아 C가 속한 판이 D가 속한 판 아래로 섭입하고 있다. 따라서 판의 밀도는 C가 속한 판이 D가 속한 판보다 크다.

6. 한랭 전선

북반구에서 한랭 전선은 북서쪽에서 불어오는 찬 공기가 남서쪽에서 불어오는 따뜻한 공기 아래로 파고들면서 주로 저기압 중심의 남서쪽 방향에 형성된다.

[정답맞히기] ㄱ. 그림에서 ㉠은 등치선이 남서쪽으로 볼록하게 뺨어 나오고 있으므로 등압선이고, 등압선이 남서쪽으로 뺨어 나오는 곳에는 한랭 전선이 위치한다. 한랭 전선이 위치하는 곳에는 등압선과 거의 수직한 방향으로 점선이 조밀하게 분포하는 데, 이는 전선 주변에서 기온이 급격하게 변하는 것을 보여주므로, ㉠은 등온선이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. B 지점은 한랭 전선 앞쪽에 위치하므로 남풍 계열의 바람이 분다.
ㄷ. 기압은 저기압 중심에 가까울수록 낮아지므로 A 지점이 B 지점보다 낮다.

7. 지질 시대의 생물

방추충은 고생대 석탄기 전기에 출현하여 페름기 말에 멸종하였고, 삼엽충은 캄브리아기 초기에 출현하여 페름기 말에 멸종하였고, 완족류는 삼엽충과 비슷한 시기에 출현하여 현재까지 일부 종이 남아있다. A는 완족류, B는 삼엽충, C는 방추충이다.

[정답맞히기] ㄴ. ㉠ 시기는 방추충이 번성하였던 시기로 양치식물이 거대한 삼림을 이루었다. 따라서 ㉠ 시기에 생성된 지층에서 양치식물의 화석이 발견될 수 있다.

ㄷ. ㉡ 시기는 방추충과 삼엽충이 멸종한 이후이므로 중생대 초기에 해당한다. 판게아는 고생대 말에서 중생대 초기에 존재하였고, 고생대 말에 판게아가 형성되는 과정에서 생물이 대멸종이 나타났고, 이때 방추충과 삼엽충도 멸종하였다. 따라서 ㉠ 시기와 ㉡ 시기 사이에 판게아가 존재하였다. **정답㉠**

[오답피하기] ㄱ. C는 A~C 중 생존 기간이 가장 짧은 방추충이다.

8. 태풍

태풍의 영향을 받는 동안 기압은 대체로 낮아졌다가 높아진다. 풍향 변화는 안전 반원에 위치한 지역에서는 시계 반대 방향으로, 위험 반원에 위치한 지역에서는 시계 방향으로 변한다.

[정답맞히기] ㄱ. 태풍과 관측소의 거리는 기압이 가장 낮아졌을 때 가장 가깝다. 기압이 가장 낮은 시간이 관측소 A에서는 t_3 직전에, 관측소 B에서는 t_2 에 나타나는 것으로 보아 태풍이 북쪽으로 이동하는 동안 B 근처를 먼저 지나고 A 근처를 지났다. 따라서 A는 B보다 고위도에 위치한다. **정답㉠**

[오답피하기] ㄴ. $t_2 \rightarrow t_3$ 동안 A에서 관측한 풍향은 동풍 $\rightarrow$ 북풍 $\rightarrow$ 북서풍으로 변하였으므로 A는 안전 반원에 위치한다.

ㄷ. B에서 기압이 가장 낮을 때는 t_2 직후이고, 풍속이 가장 빠를 때는 이보다 나중이다.

9. 외계 행성계

외계 행성계에서 생명 가능 지대는 중심별의 광도가 클수록 별의 중심으로부터의 거리가 멀고, 폭이 넓다.

[정답맞히기] ㄴ. 중심별이 주계열성이고 중심별의 표면 온도는 C가 B보다 높으므로 중심별로부터 생명 가능 지대까지의 거리는 C가 B보다 멀고, 생명 가능 지대의 폭은 C가 B보다 넓다. **정답㉡**

[오답피하기] ㄱ. 중심별의 표면 온도는 B가 A보다 높는데 중심별로부터 단위 시간당 단위 면적에서 받는 복사 에너지는 A와 B는 같은 것으로 보아 행성의 공전 궤도 반지름은 B가 A보다 크다.

ㄷ. 생명 가능 지대는 별의 주위에서 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 거리의 범위

이고, 주계열성인 중심별의 질량이 클수록 외계 행성이 생명 가능 지대에 머무는 시간이 짧다. 주계열성은 질량이 클수록 표면 온도가 높으므로 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 시간은 중심별의 표면 온도가 높은 C가 A보다 짧다.

10. 은하의 별 생성량

은하에서 시간에 따른 연간 별 생성량은 은하의 형태와 성간 물질의 양에 따라 다르다. 타원은하는 초기에 폭발적으로 별이 생성되나 이후 성간 물질의 감소로 별 생성량이 급격히 감소하고, 나선은하는 성간 물질이 풍부하여 비교적 완만하고 지속적으로 별이 생성되며, 불규칙은하는 초기보다 나중에 불규칙적으로 별이 생성된다. A는 타원 은하, B는 나선 은하, C는 불규칙 은하이다.

[정답맞히기] ㄴ. A(타원 은하)를 구성하는 별들은 대부분 오래 전에 생성되어 현재 주계열성으로 남아있는 별들은 대체로 나이가 많은 붉은 별들이다. B(나선 은하)는 최근에도 별이 계속 생성되고 있으므로 주계열성의 평균 나이는 A가 B보다 많다.

ㄷ. 현재 은하 질량에 대한 성간 물질의 질량비는 B(나선 은하)나 C(불규칙 은하)가 A(타원 은하)보다 크다. 정답④

[오답피하기] ㄱ. 별이 초기부터 지속적으로 생성되는 것으로 보아 B는 성간 물질이 풍부한 나선 은하이다.

11. 기후 변화의 지구 외적 요인

지구 공전 궤도 이심률이 변하면 근일점과 원일점에서 태양과 지구 사이의 거리가 달라지고, 세차 운동에 의해 지구 자전축의 경사 방향이 달라진다.

[정답맞히기] ㄴ. 공전 궤도 이심률이 클수록 근일점과 원일점에서 태양~지구 사이의 거리 차이가 크다. 공전 궤도 이심률은 (가)가 (나)보다 크므로 근일점과 원일점에서 지구에 도달하는 태양 복사 에너지량의 차는 (가)가 (나)보다 크다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. (가)의 북반구는 근일점에서 여름, 원일점에서 겨울이고, (나)의 북반구는 근일점에서 겨울, 원일점에서 여름이다. 따라서 45°N에서 기온의 연교차는 (가)가 (나)보다 크다.

ㄷ. 지구가 근일점에 위치할 때 남반구는 (가)에서 겨울, (나)에서 여름이다. 따라서 45°S에서 낮의 길이는 (가)가 (나)보다 짧다.

12. 우주 구성 요소

시간에 따라 비율이 작아지는 A와 C는 물질이며, 이 중 비율이 높은 A가 암흑 물질, 비율이 낮은 C는 보통 물질이다. 시간에 따라 비율이 높아지는 B는 암흑 에너지이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 암흑 물질로, 전자기파로 관측되지 않아 중력 렌즈 현상을 이용하여 그 존재를 추정할 수 있다.

ㄴ. 전파 은하의 제트는 은하핵에서 로브로 이어지는 강한 물질의 흐름인데, 전자기파로 관측되는 것으로 보아 보통 물질인 C로 이루어져 있다. 정답③

[오답피하기] ㄷ. B(암흑 에너지)의 비율은 시간에 따라 증가하고, A(암흑 물질)의 비율은 시간에 따라 감소하므로 $\frac{B\text{의 밀도}}{A\text{의 밀도}}$ 는 t_1 시기가 t_2 시기보다 작다.

13. 대기 대순환

북반구의 지표 부근에서 해들리 순환은 남쪽으로 수증기를 수송하고, 페렐 순환은 북쪽으로 수증기를 수송한다. 따라서 A는 남반구, B와 C는 북반구에 위치한다.

[정답맞히기] ㄴ. B를 중심으로 B보다 저위도에서는 남쪽으로, B보다 고위도에서는 북쪽으로 수증기의 수송이 나타난다. 따라서 B의 지표 부근에서는 수증기의 발산이 나타난다. 정답②

[오답피하기] ㄱ. A는 위도 $30^\circ \sim 60^\circ$ 사이에 위치하므로 간접 순환인 페렐 순환 영역에 해당한다.

ㄷ. 남극 순환류는 남반구의 편서풍대에서 나타나는 해류이다. 따라서 남극 순환류는 A의 해역에서 나타난다.

14. 별의 진화

$\frac{\text{별 중심으로부터의 누적 질량}}{\text{별의 총 질량}}$ 은 별의 중심에서 0.0이고 별의 표면에서 1.0이다. 주계열 단계에서는 별의 중심핵에서 수소 핵융합 반응이 일어나므로 수소 핵융합 반응이 일어나는 영역은 별의 중심인 0.0(M)부터 나타난다. 따라서 주계열 단계에 해당하는 것은 B이다.

[정답맞히기] ㄱ. A는 헬륨 핵융합 반응이 일어나기 전의 거성 단계에 해당한다. 헬륨 핵은 중력 수축하고 헬륨핵 주변의 수소층에서 핵융합 반응이 일어나며 별의 바깥층이 팽창하고 있으므로 기체 압력 차에 의한 힘의 크기가 중력의 크기보다 크다. B는 주계열 단계이므로 기체 압력 차에 의한 힘과 중력이 평형을 이루고 있다. 따라서 별의 표면에서 $\frac{\text{기체 압력 차에 의한 힘의 크기}}{\text{중력의 크기}}$ 는 A가 B보다 크다.

ㄴ. 중심핵의 밀도는 A가 B보다 크고, 별의 평균 밀도는 B가 A보다 크므로 $\frac{\text{별의 평균 밀도}}{\text{중심핵의 평균 밀도}}$ 는 A가 B보다 작다. 정답④

[오답피하기] ㄷ. 주계열 단계인 B에서 대류에 의해 에너지가 전달되는 영역이 0.975 ~ 1.0인 것으로 보아 별의 표면 근처에서 대류층이 나타나고 있다. 따라서 이 별의 질량은 태양 질량의 약 2배보다 작고, 최종 진화 단계는 블랙홀이 될 수 없다.

15. 엘니뇨와 라니냐

서태평양 적도 부근 해역에서 관측한 구름양의 편차가 (-)인 시기는 평년보다 구름양이 감소한 시기이므로 엘니뇨 시기이다.

[정답맞히기] ㄴ. A(엘니뇨) 시기에는 적도 부근 동태평양 해면 기압은 평년보다 낮아지고, 서태평양 해면 기압은 평년보다 높아진다. B(라니냐) 시기에는 적도 부근 동태

평양 해면 기압은 평년보다 높아지고, 서태평양 해면 기압은 평년보다 낮아진다. 따라서 $\frac{\text{서태평양해면기압}}{\text{동태평양해면기압}}$ 은 A가 B보다 크다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 엘니뇨 시기에는 동태평양 표층 수온 편차가 (+)이고, 서태평양 수온 편차가 (-)이다. A 시기에는 동태평양 표층 수온 편차가 서태평양 표층 수온 편차보다 크므로 엘니뇨 시기이고, B는 라니냐 시기이다. 따라서 (나)는 A에 해당한다.
 ㄷ. 적도 부근 태평양의 해수면 경사가 A(엘니뇨) 시기에는 작아지고 B(라니냐) 시기에는 커진다. 따라서 적도 부근에서 (서태평양 해수면 높이 - 동태평양 해수면 높이)의 값은 A(엘니뇨) 시기가 B(라니냐) 시기보다 작다.

16. 우주의 팽창

우주의 팽창 속도는 시기에 따라 달랐으며, 초기 우주에서 가장 컸고, 그 이후 감소하다가 증가하는 경향을 보인다.

[정답맞히기] ㄱ. 그래프에서 접선의 기울기는 우주의 팽창 속도를 나타낸다. t_1 일 때 접선의 기울기는 시간에 따라 점점 작아지므로 이때 우주는 감속 팽창했다.
 ㄴ. 우주 공간을 진행하는 빛의 파장은 우주의 크기에 비례하여 증가하고, 우주의 크기는 현재가 t_1 일 때보다 5배 크다. t_1 일 때 파장이 λ_0 인 빛이 현재 600 nm로 관측 되었으므로 λ_0 는 120 nm이고 파장 변화량은 480 nm이다. **정답③**

[오답피하기] ㄷ. 우주의 크기는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 4배 크므로 우주의 온도는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 4배 높다. 단위 시간당 단위 면적에서 나가는 흑체 복사의 경우 에너지량은 온도의 네제곱에 비례한다. 따라서 단위 시간당 단위 면적에서 나가는 우주 배경 복사의 에너지량은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $4^4(=256)$ 배 크다.

17. 고지자기와 지괴의 이동

50 Ma일 때 A는 15°N 에 위치하였고, A에서 구한 고지자기극의 위치는 75°N 이므로 현재 A는 30°N 에 위치하고, 100 Ma일 때는 15°S 에 위치하여 100 Ma부터 현재까지 북쪽으로 이동하였다. A와 B는 동일 경도를 따라 서로 다른 방향으로 이동하였으므로 B의 현재 위치는 30°N 에 위치하며 현재 A 위치보다 서쪽에 위치한다.

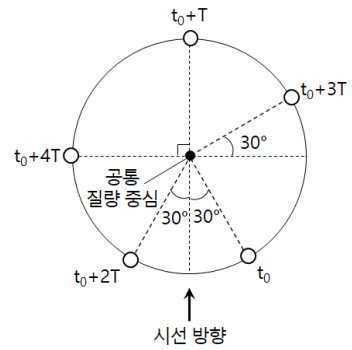
[정답맞히기] ㄱ. B는 현재 A와 같은 위도인 30°N 에 위치하고, 50 Ma에는 45°N , 100 Ma에는 60°N 에 위치하므로 50 Ma부터 현재까지 남쪽으로 이동하였다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 100 Ma일 때 A는 15°S 에 위치하고, B는 60°N 에 위치하므로 고지자기 복각의 크기는 A가 B보다 작다.
 ㄷ. 100 Ma부터 50 Ma 사이에 A는 북쪽으로 이동하고 B는 남쪽으로 이동하여 현재 위도가 같아졌으므로 A와 B 사이의 거리는 100 Ma가 50 Ma보다 멀다.

18. 시선 속도를 이용한 외계 행성 탐사

기준 파장이 500 nm인 흡수선의 최대 파장 편이량이 0.001 nm일 때 관측 파장이

500.0005 nm인 위치는 시선 방향에 대해 30° 의 각을 이루며 멀어지는 곳이고, 관측 파장이 500 nm인 위치는 시선 방향에서 시선 방향과 직각인 방향으로 이동하는 곳이다. $t_0 \sim t_0 + 4T$ 의 위치는 그림과 같다. 중심별은 시간 T 동안 시계 반대 방향으로 150° 공전한다.



[정답맞히기] ㄴ. $t_0 + 3T \rightarrow t_0 + 4T$ 사이에 중심별은 시선 방향에서 공통 질량 중심 너머($t_0 + T$ 일 때 중심별의 위치)를 지나고 있으므로 행성은 중심별 앞을 지나면서 식 현상이 일어난다.

ㄷ. $t_0 + 1.7T \rightarrow t_0 + 1.9T$ 동안 중심별의 이동 경로는 $t_0 + T \rightarrow t_0 + 2T$ 동안 이동 경로 중 $t_0 + 2T$ 에 가까운 경로에 해당하므로 중심별의 흡수선 파장은 499.9990 nm에서 499.9995 nm로 길어지는 과정에 있다.

정답⑤

[오답피하기] ㄱ. 중심별의 스펙트럼에서 기준 파장이 500 nm인 흡수선을 관측했을 때 파장의 최대 편이량이 0.001 nm이므로 이 별의 공전 속도는 600 ($= \frac{0.001}{500} \times 3 \times 10^8$) m/s이다.

19. 별의 물리량

별의 광도는 반지름의 제곱과 표면 온도의 네 제곱의 곱에 비례하고, 겉보기 밝기는 거리의 제곱에 반비례한다.

[정답맞히기] ㄱ. ㉠의 절대 등급과 ㉡의 절대 등급 차는 5이므로 광도는 ㉠이 ㉡의 100배이다. 반지름은 ㉡이 ㉠의 2배이다. 따라서 표면 온도는 ㉡이 ㉠의 $\sqrt{20}$ 배이다.

정답①

[오답피하기] ㄴ. ㉠과 ㉡은 겉보기 밝기가 같고, 지구로부터의 거리(상대값)은 각각 12, 40이므로 ㉡의 절대 밝기는 ㉠의 약 11배이다. 따라서 (㉡의 절대 등급 - ㉠의 절대 등급)은 2보다 크고 3보다 작다. ㉡의 절대 등급이 +3이므로 ㉠의 절대 등급은 0보다 크고 1보다 작다.

ㄷ. ㉠과 ㉡의 절대 등급이 같다고 가정할 때, ㉡의 거리는 ㉠의 40배이므로 ㉡의 밝기는 ㉠의 $\frac{1}{1600}$ 이고, 이는 8등급 차에 해당한다. ㉡의 절대 등급이 0과 1 사이의 값이므로 ㉡의 겉보기 등급은 8과 9 사이의 값을 가진다. 따라서 (㉡의 겉보기 등급 - ㉠의 겉보기 등급) 값은 10과 11 사이이다.

20. 방사성 동위 원소

암석 생성 이후 1억 년 지났을 때 방사성 원소 X와 자원소의 함량이 1:3이므로 X는 처음 양의 $\frac{1}{4}$ 이 남았고, 반감기는 2번 지났다. 따라서 X의 반감기는 0.5억 년이다.

암석 생성 이후 2억 년 지났을 때 방사성 원소 Y와 자원소의 함량이 1:4이므로 Y는 처음 양의 $\frac{1}{5}$ 이 남았고, 이는 $\frac{1}{8}$ 보다 많고 $\frac{1}{4}$ 보다 적은 양이므로 2억 년의 시간은 Y의 반감기의 2배보다 길고 3배보다 짧다. 따라서 Y의 반감기는 $\frac{2}{3}$ 억 년에서 1억 년 사이이다. 화성암의 생성 순서는 $B \rightarrow A \rightarrow C$ 이고, C의 절대 연령은 0.3억 년이므로 문제에서 주어진 조건을 만족하려면 A에는 Y가 75%, B에는 X가 12.5% 포함되어 있어야 하고, A의 절대 연령은 약 0.3~0.5억 년 사이, B의 절대 연령은 1.5억년이다.

[정답맞히기] ㄴ. X의 반감기가 0.5억 년이므로 2억 년 동안 반감기는 4번 지났고, X는 처음 양의 $\frac{1}{16}$ 이 남았다. 따라서 ㉠은 15이다. Y의 반감기는 $\frac{2}{3}$ 억 년에서 1억 년 사이이므로 암석 생성 이후 1억 년 지났을 때 Y의 함량에 대한 자원소의 함량(㉡)은 1~2사이이다. 따라서 (㉠ - ㉡)의 값은 13보다 크다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. X의 반감기는 0.5억 년이므로 B와 C의 절대 연령 차 1.2억 년은 X의 반감기의 3배보다 작다.

ㄷ. 현재 A에 포함된 방사성 원소 Y의 함량은 처음 양의 $\frac{3}{4}$ (=75%)이고, 2억 년 후에는 현재의 $\frac{1}{5}$ 로 감소하여 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{5}$ 이 된다. 현재 B에 포함된 방사성 원소 X의 함량은 처음 양의 $\frac{1}{8}$ (=12.5%)이고, 2억 년 후에는 반감기가 4번 지나 $\frac{1}{8} \times \frac{1}{16}$ 이 된다. 따라서 현재로부터 2억년이 지났을 때 $\frac{A \text{에 포함된 방사성 원소 함량}}{B \text{에 포함된 방사성 원소 함량}}$ 은 $\frac{96}{5}$ 으로 20보다 작다.