

Primer 통합과학 1 (하)

지은이 안 호 원
an-howon@naver.com

검토자 서 윤 영

문서 디자인 38
38espresso@gmail.com

표지 디자인 마고

목 차

Chapter 6. 지구 시스템

Theme 11

지구 시스템의 구성요소 05 p

Theme 12

지구 시스템의 상호작용 21 p

Theme 13

지권의 변화와 판 구조론 32p

목 차

Chapter 7. 역학 시스템

Theme 14

중력을 받는 물체의 운동

50 p

Theme 15

역학 시스템과 안전

66 p

목 차

Chapter 8. 생명 시스템

Theme 16

생명 시스템과 화학 반응 (1) 7 9p

Theme 17

생명 시스템과 화학 반응 (2) 9 4 p

Theme 18

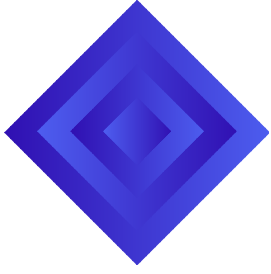
생명 시스템에서 정보의 흐름 1 0 5 p

정답과 해설 1 1 7 p

Primer

통합과학 I

Chapter 6. 지구 시스템



Theme 11 : 지구 시스템의 구성요소

1. 지구시스템

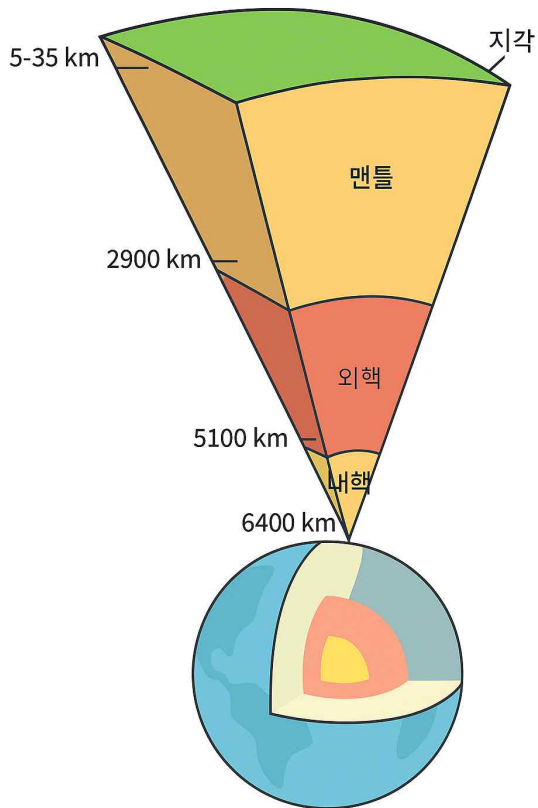
지구시스템이란, 지권+기권+수권+생물권+외권의 구성 요소가 서로 상호작용하고 있는 시스템입니다. 여기서 말하는 지구시스템의 각 구성 요소의 특징을 살펴봅시다.

① 지권

지권은, 지구의 겉 부분뿐 아니라 지구 내부 전체(약 6400km의 깊이)를 포함하는 영역입니다. 그 구성 성분과 물질의 상태에 따라 지각/맨틀/외핵/내핵으로 구분할 수 있습니다.

- **지각 (지표면 ~ 깊이 약 5~35km)**
: 지구의 겉 부분으로, 고체 상태의 규산염 물질로 이루어져 있습니다.
주로 화강암질 암석으로 구성된 대륙 지각과, 주로 현무암질 암석으로 구성된 해양 지각으로 나뉩니다.
- **맨틀 (깊이 약 35~2900km)**
: 지권 중 가장 큰 부피(약 80%)를 차지하고 있는 부분으로, 지각보다 밀도가 큰 물질로 구성됩니다. 대부분 고체 상태의 규산염 물질로 이루어지나, 유동성이 있어 대류가 일어납니다.
- **외핵 (깊이 약 2900~5100km)**
: 주로 철과 니켈 등의 무거운 물질로 구성됩니다. 액체 상태이며, 외핵의 대류는 지구 자기장의 원인이 됩니다.
- **내핵 (깊이 약 5100~6400km)**
: 주로 철과 니켈 등의 무거운 물질로 구성되어 있으며 고체 상태입니다.
지권 중 가장 온도와 압력이 높습니다.

▼ 깊이에 따른 지권의 성층 구조



지권의 특징

- ① 생명체가 살아가는 데 필요한 서식 공간과 물질을 제공한다.
- ② 지표의 풍화/침식 작용 및 해저 화산 활동은 수권의 염류 공급원이 된다.
- ③ 화산 활동으로 분출한 화산재/이산화탄소는 대기의 구성 성분을 변화시켜 기후변화를 일으킨다.
- ④ 대륙과 해양의 분포는 대기과 해수의 순환에 영향을 미치는 등 다른 권역과의 상호작용이 활발하다.

② 기권

기권은, 지구를 둘러싸고 있는 대기가 분포하는 약 1000km 높이의 영역입니다.

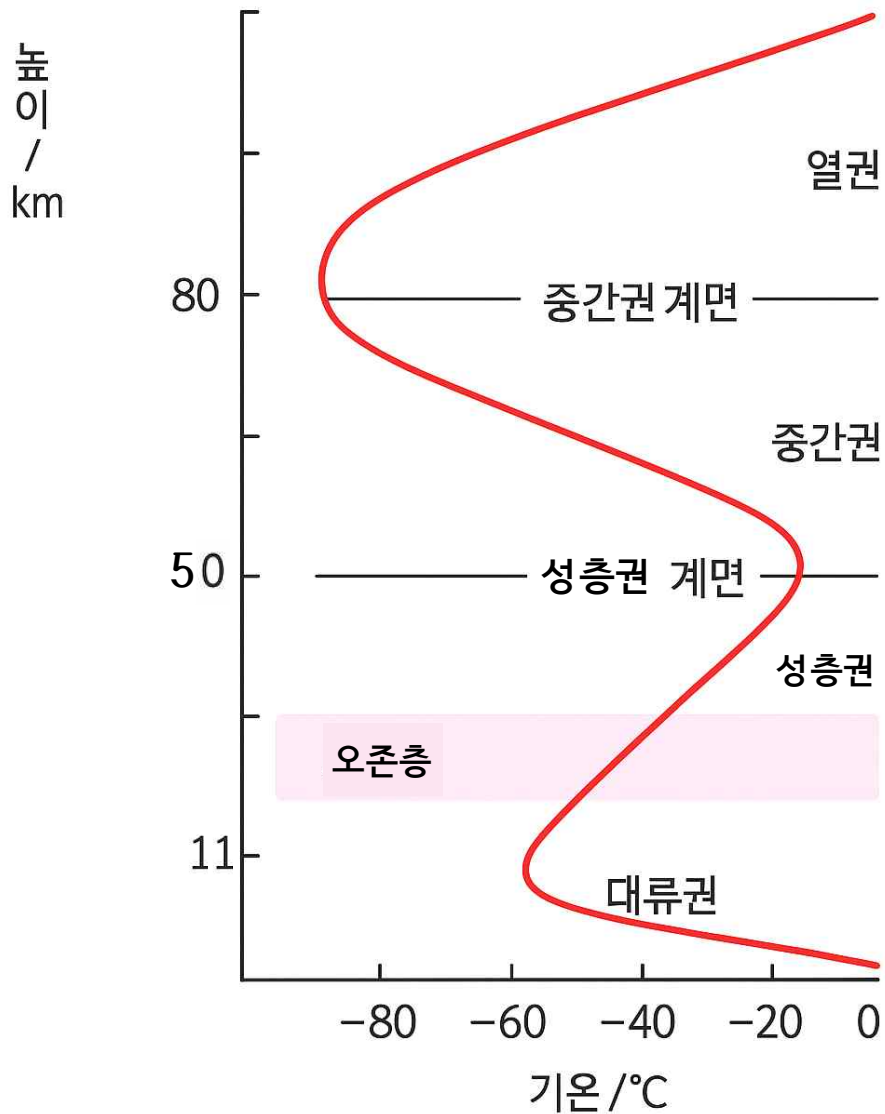
높이에 따른 기온 분포를 기준으로, 성층 구조를 대류권/성층권/중간권/열권으로 구분합니다.

- **대류권 (지표 ~ 높이 약 11km)**
: 높이 올라갈수록 지표 에너지가 적게 도달하기 때문에 기온이 하강합니다. 상층부의 기온이 하층부의 기온보다 낮기 때문에 대류가 활발히 일어나며 매우 불안정합니다. 때문에 눈, 비, 바람 등의 기상 현상이 일어난다.
- **성층권 (높이 약 11~50km)**
: 높이 약 20~30km 부근에 오존층이 존재하며, 오존이 자외선을 흡수하므로 위로 올라갈수록 기온이 상승합니다. 때문에 대류가 일어나지 않는 매우 안정한 층입니다.
- **중간권 (높이 약 50~80km)**
: 중간권에서는 오존층이 없어 자외선에 의한 열 흡수가 없고, 공기가 희박해 고도가 높아 질수록 기온이 낮아집니다. 공기 중 수증기가 거의 없어서 대류가 일어나도 기상 현상은 일어나지 않습니다. 상층 부분에서는 유성이 나타납니다.
- **열권 (높이 약 80~1000km)**
: 높이 올라갈수록 기온이 급격히 높아집니다. 또한, 공기가 매우 희박하여 낮과 밤의 기온 차이가 큼니다. 오로라가 나타납니다.

오로라란?

태양에서 방출된 태양풍(대전 입자)는 극지방의 대기로 진입하면서 공기 입자와 충돌한다. 이 과정에서 발생하는 빛을 오로라라고 한다.

▼ 높이에 따른 기권의 성층 구조



기권의 특징

- ① 태양으로부터 오는 자외선/유성체를 차단하여 지표의 생물을 보호한다.
- ② 온실 효과를 통해 생물이 살아가기에 적합한 온도를 유지한다.
- ③ 생물의 호흡과 광합성에 필요한 산소와 이산화탄소를 공급한다.

③ 수권

수권은, 해수/빙하/지하수/강과 호수 등과 같이 지구에 분포하는 물이 차지하는 영역입니다. 지표면의 약 70%를 차지하며, 이 중 95%는 해수입니다. 육수는 약 2.5%로, 대부분은 빙하(1.72%)이고 나머지는 지하수(0.75%)와 호수+하천수(0.03%)로 구성됩니다.

수권은 깊이에 따른 수온 분포를 기준으로 혼합층, 수온 약층, 심해층으로 구분합니다.

- **혼합층**

: 태양 복사 에너지에 의해 가열되어 높은 수온의 해수가 수표면의 바람에 의해 혼합되어 나타납니다. 때문에, 바람이 세게 불수록 혼합층의 두께 또한 증가합니다. 또한, 이러한 혼합 작용에 의해 혼합층에서는 수심에 관계없이 수온이 거의 일정합니다.

- **수온 약층**

: 바람에 의한 혼합 작용의 영향을 받지 않아, 깊이가 깊어질수록 수온이 급격하게 낮아지는 층입니다. 깊이가 깊어질수록 밀도가 증가하여 매우 안정합니다. 이러한 안정성은 혼합층과 심해층 사이의 물질 교환과 에너지 흐름을 차단하는 역할을 합니다.

- **심해층**

: 빛이 거의 들어오지 않아 수온이 매우 낮고, 깊이에 따른 수온 변화가 거의 없는 (일정한 수온을 가지는) 층입니다. 해수에서 가장 많은 부피를 차지합니다.

④ 생물권

생물권은, 인간과 같은 동물에서부터 식물, 미생물에 이르기까지 지구에 살고 있는 모든 생명체를 의미합니다. 이들은 지권, 기권, 수권에 걸쳐 분포하며 지구시스템에 생물권이 형성된 이후 수권 및 기권의 구성 성분 변화에 영향을 주었습니다.

생물권의 특징

- ① 광합성과 호흡을 통해 대기 중의 이산화탄소와 산소 농도를 변화시킨다.
- ② 지구 표면에 풍화를 일으켜 지형을 바꿀 수 있다.
- ③ 미생물은 생물의 사체나 배설물을 분해하는 과정에서 지권 및 수권의 성분을 변화시킨다.

⑤ 외권

외권은, 기권 바깥의 우주 공간으로 태양계/천체/별/은하 등을 모두 아우릅니다. 외권을 통해 태양 에너지가 지구로 들어옵니다.

외권의 특징

- ① 외권에 존재하는 지구 자기장은 태양풍과 우주선으로부터 생명체를 보호한다.
- ② 외권으로부터 오는 태양 에너지는 대기와 해수 순환의 주에너지이며, 식물의 광합성에 이용된다.
- ③ 외권과 지구의 물질 교환은 거의 없다.

지구 자기장

외핵의 대류에 의해 발생한 지구 자기력이 미치는 영역을 지구 자기장이라 한다. 이는 지구로 들어오는 유해한 우주선이나 태양풍(태양으로부터 우주 공간으로 나가는 플라즈마*)의 영향으로부터 지구상의 생명체를 보호한다. 만일 지구 자기장이 없다면, 태양풍은 지구의 대기와 생명체를 모두 날려버릴 것이다.

*플라스마: 전자, 양성자, 헬륨 원자핵 등으로 이뤄진 대전(전하를 띠게 된) 된 입자.

여기까지 우리는 지구 시스템(지권, 기권, 수권, 생물권, 외권)의 각 구성 요소별 성층 구조와 그 특징에 대해 알아보았습니다. 이후 시험에서 연계되어 나올 수 있는 지구 시스템의 각 구성 요소가 생명 유지에 기여하는 원리를 다시 한 번 더 복습해봅시다.

구성 요소	생명 유지에 기여하는 원리
기권	<ul style="list-style-type: none"> 온실 효과를 통해 생물이 살아가기에 적합한 온도를 유지한다. 외권으로부터 오는 자외선과 유성체로부터 생물체를 보호한다. 생물의 호흡과 광합성에 필요한 성분을 제공한다.
수권	<ul style="list-style-type: none"> 생명체가 살아가는 데 필요한 서식 공간 및 물질을 공급한다. 바다가 생성된 후 대기 중의 이산화탄소가 바다에 용해되어 대기 중 이산화탄소의 양이 감소했다. 흡수한 태양 에너지는 대기와 해수의 순환을 통해 지구 전체에 분산되고, 지구의 온도를 일정하게 유지시킨다.
지권	<ul style="list-style-type: none"> 생명체가 살아가는 데 필요한 서식 공간 및 물질을 공급한다. 과거에 하나로 모여 있던 대륙이 흩어지면서 각 대륙에 다양한 생명체가 출현할 수 있던 배경이 되었다.
생물권	<ul style="list-style-type: none"> 식물은 광합성을 통해 이산화탄소를 흡수하고, 산소를 방출하여 다른 생물이 호흡할 수 있게 한다. 생물의 사체는 토양 속 유기물이 되어 다른 생명체에 영양분을 공급한다.
외권	<ul style="list-style-type: none"> 적절한 질량을 가진 태양은 지구에서 생명체가 살아가기에 적절한 양의 인력 및 에너지를 공급한다. 외권에서 오는 태양 에너지는 식물의 광합성에 이용되고, 대기와 해수의 순환의 주된 에너지원이다. 달과 태양의 인력은 밀물과 썰물을 일으켜 갯벌 등 생명체의 서식 환경에 영향을 미친다. 외권의 지구 자기장은 태양풍과 우주선을 차단하여 생명체를 보호한다.

마지막으로 아래 체크리스트를 통해 단원 학습 내용을 확인해봅시다.

- ✓ 지구시스템을 구성하는 구성 요소의 특징을 알 수 있다. (○ / △ / ×)

- ✓ 지구시스템 구성 요소 간 성층 구조와, 그를 구별하는 기준에 대해 설명할 수 있다.
(○ / △ / ×)

- ✓ 지구시스템 구성 요소 간 상호작용에 대해 설명할 수 있다. (○ / △ / ×)

Theme 11 : 빈칸 채우기 문제

1. ()이란, 지권, 기권, 수권, 생물권, 외권의 구성 요소가 서로 상호작용하고 있는 시스템이다.
2. 기권은 높이에 따른 () 변화를 기준으로 (), (), (), ()으로 구분한다.
3. 지권은 구성 성분과 물질의 ()에 따라 (), (), (), ()으로 구분한다.
4. 수권은 깊이에 따른 ()를 기준으로 (), (), ()으로 구분한다.
5. 기권과 수권의 성층 구조에서 안정한 층은 각각 ()와/과 ()이다.
6. 바람이 세게 불수록 두꺼워지는 해수층은 ()이다.
7. 지권 중 가장 큰 부피를 차지하는 층은 ()이다.
8. 외권은 () 에너지를 안정적으로 공급해주고, ()은 태양풍 입자를 차단하여 생명체 존속에 기여한다.
9. 생물권은 지권, 기권, 수권에 걸쳐 넓게 분포하며 ()과 ()의 성분 변화에 영향을 주었다.
10. 주로 극지방에서 나타나며, 대양에서 오는 대전 입자가 초고층 대기와 충돌해 빛을 내는 현상을 ()라고 한다.

정답: 1. 지구 시스템 2. 온도, 대류권/성층권/중간권/열권 3. 상태, 지각/맨틀/외핵/내핵
4. 수온 분포, 혼합층/수온 약층/심해층 5. 성층권, 수온 약층 6. 혼합층 7. 맨틀
8. 태양, 지구 자기장 9. 수권, 기권 10. 오로라

Theme 11 : 실전 적용 문제

01

지구시스템의 구성 요소에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지권은 지구를 구성하는 고체 상태의 물질만을 포함한 영역이다.
- ② 수권 중 해수는 깊이에 따른 수온 분포를 기준으로 4개의 층으로 구분한다.
- ③ 기권에서는 높이 올라갈수록 태양과 가까워져 기온이 지속적으로 상승한다.
- ④ 수권은 지구가 흡수한 태양 에너지를 지구 전체에 고르게 분산시키는 역할을 한다.
- ⑤ 외권은 기권 바깥의 우주 공간으로 태양계만을 포함한다.

Theme 11 : 실전 적용 문제

02

다음은 태양계 행성 중 지구에서만 생물이 존재할 수 있는 이유에 대해

학생 A, B, C가 대화한 내용이다.

학생 A : 기권이 온실 효과를 통해 지구의 온도를 유지해주기 때문이야.

학생 B : 수권은 생명체에게 서식 공간을 제공해 줘.

학생 C : 지권은 생명 활동에 필요한 물질을 공급해 줘.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는대로 고른 것은?

- ① A
- ② C
- ③ A, B
- ④ B, C
- ⑤ A, B, C

Theme 11 : 실전 적용 문제

03

기권에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 중간권은 불안정하여 기상 현상이 활발하게 일어난다.
- ㄴ. 오존층은 성층권에 존재한다.
- ㄷ. 열권의 낮과 밤의 기온 차가 큰 이유는 공기가 매우 희박하기 때문이다.

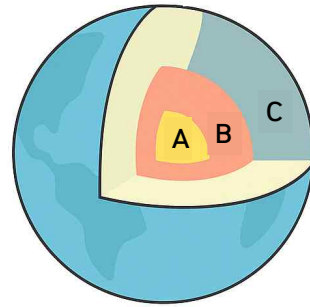
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

Theme 11 : 실전 적용 문제

04

그림은 지권의 성층 구조를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



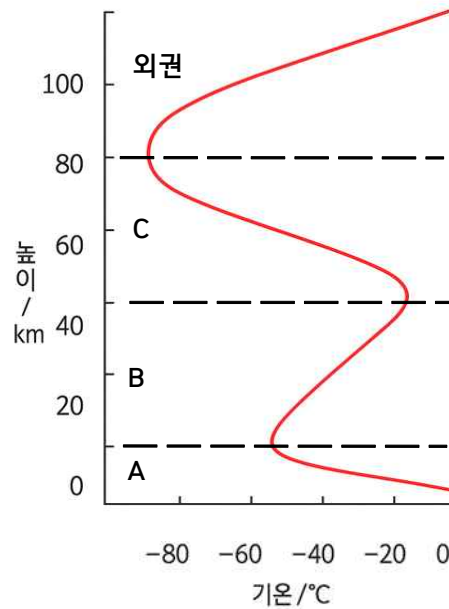
- ㄱ. 평균 밀도가 가장 큰 층은 A이다.
- ㄴ. B는 액체 상태, C는 고체 상태이다.
- ㄷ. A, B, C를 구분하는 기준은 밀도이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

Theme 11 : 실전 적용 문제

05

그림은 기권의 성층 구조를 나타낸 것이다.



A~C 층에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. B층은 A층에 비해 대기가 안정하다.
- ㄴ. C층의 하층부에서는 유성이 나타난다.
- ㄷ. A~C층 중 높이가 높아질수록 대기의 밀도가 증가하는 층이 존재한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

Primer

통합과학 I

< 정답과 해설 >

Chapter. 6 : 정답과 해설

01

지구시스템의 구성 요소에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지권은 지구를 구성하는 고체 상태의 물질만을 포함한 영역이다.
- ② 수권 중 해수는 깊이에 따른 수온 분포를 기준으로 4개의 층으로 구분한다.
- ③ 기권에서는 높이 올라갈수록 태양과 가까워져 기온이 지속적으로 상승한다.
- ④ 수권은 지구가 흡수한 태양 에너지를 지구 전체에 고르게 분산시키는 역할을 한다.
- ⑤ 외권은 기권 바깥의 우주 공간으로 태양계만을 포함한다.

정답 : ④

해설 :

- ① 지권의 성층 구조 중 외핵은 액체 상태이다. (×)
- ② 해수는 깊이에 따른 수온 분포를 기준으로 혼합층, 수온약층, 심해층으로 구분한다. (×)
- ③ 기권의 중간권에서는 높이 올라갈수록 기온이 하강한다. (×)
- ④ 해수와 물의 순환을 통해 지구의 에너지 평형에 기여한다. (○)
- ⑤ 외권은 기권 바깥의 우주 공간 모두를 포함한다. (×)

Chapter. 6 : 정답과 해설

02

다음은 태양계 행성 중 지구에서만 생물이 존재할 수 있는 이유에 대해

학생 A, B, C가 대화한 내용이다.

학생 A : 기권이 온실 효과를 통해 지구의 온도를 유지해주기 때문이야.

학생 B : 수권은 생명체에게 서식 공간을 제공해 줘.

학생 C : 지권은 생명 활동에 필요한 물질을 공급해 줘.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는대로 고른 것은?

- ① A
- ② C
- ③ A, B
- ④ B, C
- ⑤ A, B, C

정답 : ⑤

해설 :

학생 A - 기권은 온실 효과를 통해 지표면 온도를 적절히 유지시켜준다. (○)

학생 B - 수권은 수중 생물의 서식처와 물을 제공한다. (○)

학생 C - 지권 또한 생물의 서식처와 영양분을 제공한다. (○)

03

기권에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 중간권은 불안정하여 기상 현상이 활발하게 일어난다.
- ㄴ. 오존층은 성층권에 존재한다.
- ㄷ. 열권의 낮과 밤의 기온 차가 큰 이유는 공기가 매우 희박하기 때문이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 : ⑤

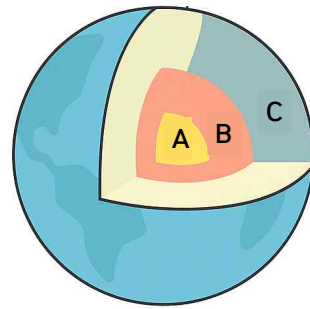
해설 :

- ㄱ. 중간권에서 대류는 일어나지만, 기상 현상은 일어나지 않는다. (×)
- ㄴ. 성층권의 약 20~30km 구간에 오존층이 존재하여 태양의 자외선을 흡수한다. (○)
- ㄷ. 열권은 공기가 희박하여 낮과 밤의 온도 차가 매우 크다. 또한, 높이 올라갈수록 기온이 급격히 상승하는 특징이 있다. (○)

Chapter. 6 : 정답과 해설

04

그림은 지권의 성층 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른

것은?

- ㄱ. 평균 밀도가 가장 큰 층은 A이다.
- ㄴ. B는 액체 상태, C는 고체 상태이다.
- ㄷ. A, B, C를 구분하는 기준은 밀도이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

정답 : ④

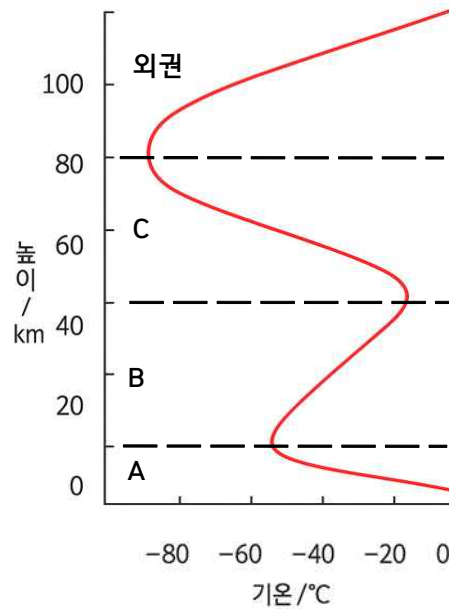
해설 :

- ㄱ. A(내핵)는 지권 중 가장 온도와 압력이 높고, 철과 니켈 등의 무거운 원소로 이루어져 있어 평균 밀도가 가장 크다. (○)
- ㄴ. B(외핵)는 액체 상태, C(맨틀)는 유동성 있는 고체 상태이다. (○)
- ㄷ. 지권의 성층 구조는 구성 성분과 물질의 상태에 따라 구분한다. (×)

Chapter. 6 : 정답과 해설

05

그림은 기권의 성층 구조를 나타낸 것이다.



A~C 층에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. B층은 A층에 비해 대기가 안정하다.
- ㄴ. C층의 하층부에서는 유성이 나타난다.
- ㄷ. A~C층 중 높이가 높아질수록 대기의 밀도가 증가하는 층이 존재한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ