



지구과학 I

믿음은 생각이 된다. 생각은 말이 된다. 말은 행동이 된다. 행동은 습관이 된다.
습관은 가치가 된다. 가치는 운명이 된다.

*(Your beliefs become your thoughts. Your thoughts become your words.
Your words become your actions. Your actions become your habits. Your
habits become your values. Your values become your destiny.)*

- 마하트마 간디

간디는 믿음을 가지고 행동한다면 꿈을 이룬다고 말했습니다. 꿈을 향해 전진하
는 여러분의 길에 교육방송 EBS는 든든한 길잡이가 되겠습니다.



Contents

대단원	중단원	집필자	페이지
I. 소중한 지구	01 행성으로서의 지구	김영귀	8
	02 지구의 선물	김영귀	28
	03 아름다운 한반도	진만식	48
II. 생동하는 지구	04 고체 지구의 변화	강인모	68
	05 유체 지구의 변화	김진성	96
III. 위기의 지구	06 환경 오염	신석주	124
	07 기후 변화	신석주	142
IV. 다가오는 우주	08 천체의 관측	박정일	164
	09 우주 탐사	진만식	196

※ 교재 및 강의 내용에 관한 문의는 EBS 홈페이지(www.ebsi.co.kr)의 Q&A 서비스를 활용하시기 바랍니다.

• EBSi 홈페이지(<http://www.ebsi.co.kr>)로 들어오셔서 회원으로 등록하세요.
• 본 방송 교재의 프로그램 내용은 EBSi 인터넷 방송을 통해 다시 보실 수 있습니다(VOD 무료 서비스 실시).





이 책의

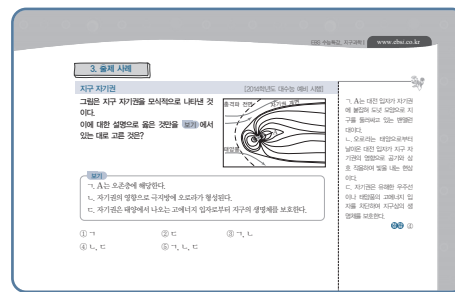
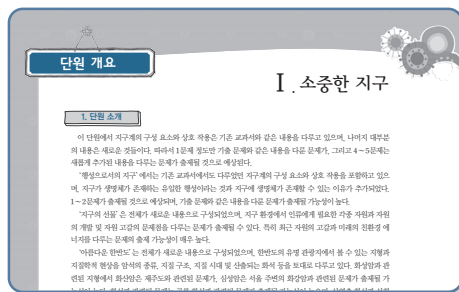
구성과 특징

교육과정과 교과서에 충실한 구성

대학수학능력시험은 국가 교육과정에 의한 교과서를 기본적인 출제 범위로 하기 때문에 모든 수험생은 교과서에서 제시하는 내용을 철저히 학습해야 한다. [EBS 수능특강]은 국가 교육과정과 교과서 내용을 분석·종합하여 만든 교재이므로, 본 교재를 활용하여 개념을 학습하고, 다양한 문제 풀이를 통해 이를 점검함으로써 대학수학능력시험에 충분히 대비할 수 있다.

단원 개요를 통한 시야 넓히기

- 1. 단원 소개 :** 해당 단원의 학습 목표와 수준을 제시하여 수능시험에 대비한 학습 전략 수립이 가능하도록 구성하였다.
- 2. 단원 개념도 :** 대단원의 주요 개념을 개념도로 제시하여 개념간의 상호관계를 체계적으로 이해할 수 있게 하였다.
- 3. 출제 사례 :** 2014 대수능 예비 시행 등에서 출제된 문항의 사례를 살펴봄으로써 새로운 대학수학능력시험의 경향을 예측해 볼 수 있도록 하였다.



- EBSi 홈페이지(<http://www.ebsi.co.kr>)로 들어오셔서 회원으로 등록하세요.
- 본 방송 교재의 프로그램 내용은 EBSi 인터넷 방송을 통해 다시 보실 수 있습니다. (VOD 무료 서비스 실시)

Composition

기본 개념의 충실한 설명과 보충 및 심화 개념 제공

1. 본문 구성

- 주요 개념을 요약·정리하고 탐구 상황에 적용하였으며, 보다 깊이 있는 이해를 돕기 위해 보충 설명과 심화 자료를 풍부하게 제공하였다.

유형 **짚고 넘어가기**

학습 내용의 이해 수준을 점검할 수 있도록 핵심 개념이 포함된 대수능 기출문제 제공

탐구 **짚고 넘어가기**

주요 개념의 이해와 적용 능력을 기를 수 있도록 시험문제에 자주 등장하는 탐구 상황을 소개

과학의 맥락

개념의 통합적인 이해를 돕는 배경 지식을 제공

심화의 창

개념 이해를 돕기 위해 교과서보다 심화된 수준의 자료 제공

2. 날개 평가

- 본문에 소개된 주요 개념에 대한 간단한 변형 퀴즈를 제시하여 학습한 내용의 기억을 강화할 수 있도록 구성하였다.

단계별 평가를 통한 실력향상

- 수능 2, 3점 테스트** : 문항별 체감난이도가 수능 시험과 유사하도록 중요도와 난이도에 따라 2점 문제와 3점 문제로 구분하여 제시하였다. 2점 문제는 필수적인 개념들을 비교적 간단한 문제 상황에 담았으며, 3점 문제는 다양한 개념들을 다소 복잡한 문제 상황으로 제시하였다.

수능 2점 테스트

이 : 형상으로서의 지구

3. 다음은 암석, 지구, 화성의 특징을 나타낸 것이다.

구분	암석	지구	화성
지반 온도	244.2도	22.3도(96도)	34.3도(32도)
평균 온도	480도	15도	-65도
지반의 경도	177	95.5	95.5
평균 상대 습도	없음	없음	지상 평균
주요 대기 성분	이산화 탄소	질소, 산소	이산화 탄소
해기압	98기압	1기압	8.91기압

공정이나 화성과 달리 지구에 대한 생명체가 존재할 수 있는 이유가 될 수 있는 것을 **선택**에서 고른 것만?

정답

ㄱ. 대기가 매우 두껍다.
 ㄴ. 낮의 길이가 매우 길다.
 다. 액체 상태에 물이 존재한다.
 ㄷ. 대기 중에 산소가 풍부하다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ

수능 3점 테스트

이 : 형상으로서의 지구

1. 다음은 별의 빛깔과 항성의 공간 온도 변화에 따른 별의 7개 지대를 나타낸 것이다.

이제 대한 설명으로 옳은 것만을 **선택**에서 있는 대로 고른 것만? (ㄴ, M은 태양의 질량이다.)

정답

ㄱ. 항성이 온 별일수록 별에서 광선 가는 지대까지의 거리가 멀다.
 ㄴ. 높은 온도에 고체 상태로, 화성에서 기체 상태로 존재할 수 있다.
 다. 질량이 2M_☉인 별에서 공간 온도 변화율이 100K인 별에서는 항성체가 존재한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단원 개요

I. 소중한 지구

1. 단원 소개

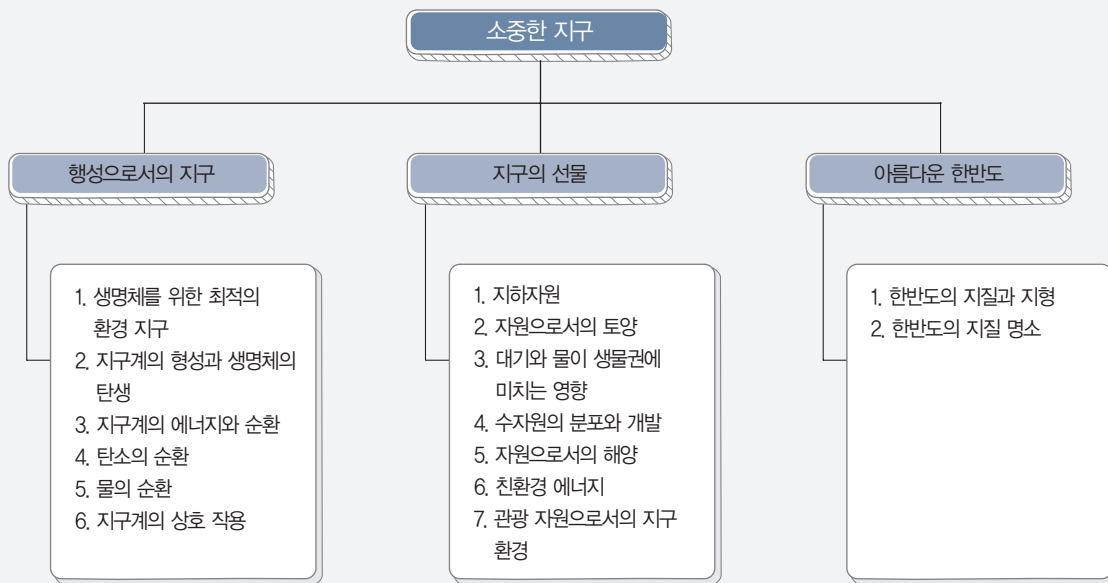
이 단원에서 지구계의 구성 요소와 상호 작용은 지난 교육 과정과 같은 내용을 다루고 있으며, 나머지 대부분의 내용은 새로운 것들이다. 따라서 1문제 정도만 기출 문제와 같은 내용을 다룬 문제가, 그리고 4~5문제는 새롭게 추가된 내용을 다루는 문제가 출제될 것으로 예상된다.

‘행성으로서의 지구’에서는 지난 교육 과정에서도 다루었던 지구계의 구성 요소와 상호 작용을 포함하고 있으며, 지구는 생명체가 존재하는 유일한 행성이라는 것과 지구에 생명체가 존재할 수 있는 이유가 추가되었다. 1~2문제가 출제될 것으로 예상되며, 기출 문제와 같은 내용을 다룬 문제가 출제될 가능성이 높다.

‘지구의 선물’은 전체가 새로운 내용으로 구성되었으며, 지구 환경에서 인류에게 필요한 각종 자원과 자원의 개발 및 자원 고갈의 문제점을 다루는 문제가 출제될 수 있다. 특히 최근 자원의 고갈과 미래의 친환경 에너지에 다루는 문제의 출제 가능성이 매우 높다.

‘아름다운 한반도’는 전체가 새로운 내용으로 구성되었으며, 한반도의 유명 관광지에서 볼 수 있는 지형과 지질학적 현상을 암석의 종류, 지질 구조, 지질 시대 및 산출되는 화석 등을 토대로 다루고 있다. 화성암과 관련된 지형에서 화산암은 제주도와 관련된 문제가, 심성암은 서울 주변의 화강암과 관련된 문제가 출제될 가능성이 높다. 화석과 관련된 문제는 공룡 화석과 관련된 문제가 출제될 가능성이 높으며, 삼엽충 화석과 석회암 지형이 연계된 문제도 출제될 수 있다.

2. 단원 개념도

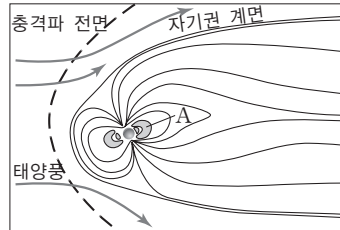


3. 출제 사례

지구 자기권

[2014학년도 대수능 예비 시행]

그림은 지구 자기권을 모식적으로 나타낸 것이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. A는 오존층에 해당한다.
- ㄴ. 자기권의 영향으로 극지방에 오로라가 형성된다.
- ㄷ. 자기권은 태양에서 나오는 고에너지 입자로부터 지구의 생명체를 보호한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. A는 대전 입자가 자기권에 붙잡혀 도넛 모양으로 지구를 둘러싸고 있는 밴앨런 대이다.
ㄴ. 오로라는 태양으로부터 날아온 대전 입자가 지구 자기권의 영향으로 공기와 상호 작용하여 빛을 내는 현상이다.
ㄷ. 자기권은 유해한 우주선이나 태양풍의 고에너지 입자를 차단하여 지구상의 생명체를 보호한다.

정답 ④

한반도의 지형

[2014학년도 대수능 예비 시행]

그림 (가)는 성산 일출봉의 모습이고, (나)는 거문오름 용암 동굴계에 속한 당처물 동굴의 모습이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 운석 충돌에 의해 형성된 지형이다.
- ㄴ. (나)의 동굴은 지하수의 침식 작용에 의해 생성되었다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 유네스코가 지정한 세계 자연 유산이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. (가)는 성산 일출봉으로 한라산이 생성된 후 해안의 수중 화산 활동으로 생성되었다.
ㄴ. (나)의 거문오름 용암 동굴계는 용암의 표면이 빠르게 냉각되어 굳은 후 내부 용암이 빠져나가 만들어졌다. 지하수의 침식 작용으로 만들어진 동굴은 석회 동굴이다.
ㄷ. 제주도에 3개의 유네스코 지정 세계 자연 유산이 있는데, (가)와 (나)는 이에 해당한다.

정답 ②

SCIENCE

날개 평가

1

생명 가능 지대는 별의 둘레에서 () 상태의 ()이 존재할 수 있는 거리 범위이다.

2

태양계에서 생명 가능 지대는 ()과 () 사이이다.

3

태양계에서 생명 가능 지대에 속한 행성은 ()이다.

4

별의 질량이 클수록 생명 가능 지대는 별로부터의 거리가 ()다.

5

별의 질량이 작으면 표면 온도가 ()고 수명이 ()다.

[정답]

- 1 액체, 물
- 2 금성, 화성
- 3 지구
- 4 멀
- 5 낮, 길

행성으로서의 지구

I. 소중한 지구

1. 생명체를 위한 최적의 환경 지구

(1) 생명체가 존재하기 적합한 환경

- ① 생명 가능 지대 : 별의 둘레에서 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 거리의 범위이다. 별의 광도는 별의 질량이 클수록 크므로, 생명 가능 지대는 중심별의 질량에 따라 다르게 나타나며, 태양계에서 생명 가능 지대는 금성과 화성 사이에 위치한다.

탐구

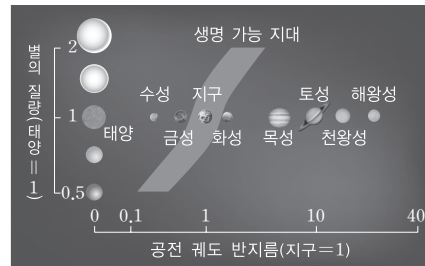
깊고 넓어가기

별의 질량과 생명 가능 지대

자료 탐구 ▶ 그림은 별의 질량에 따른 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.

탐구 결과 ▶ • 생명 가능 지대는 별의 둘레에서 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 거리의 범위를 말한다.

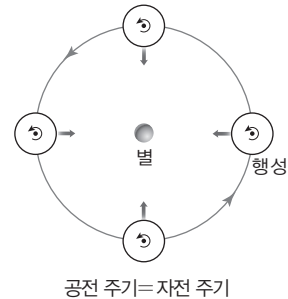
- 중심별의 질량이 클수록 별의 온도가 높아서 생명 가능 지대는 별에서 멀어진다.
- 태양계에서 생명 가능 지대는 금성과 화성 사이이며, 이에 해당하는 행성은 지구이다.



- ② 중심별의 질량이 클 때 : 별의 중심에서 연료 소모율이 커서 표면 온도가 높고 수명이 짧다. 별의 수명이 짧으면 별 주위를 공전하는 행성에서 생명체가 발생하여 진화할 시간이 부족하다. 따라서 별의 질량이 너무 크면 생명체가 존재하기에 적합한 환경을 이루지 못한다.

③ 중심별의 질량이 작을 때

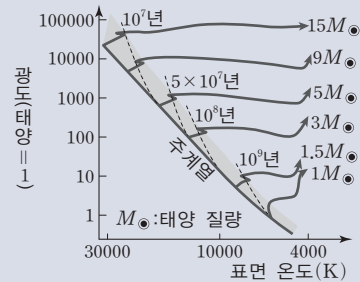
- 별의 중심에서 연료 소모율이 작아서 표면 온도가 낮고 수명이 길다.
- 생명 가능 지대가 중심별에 가깝고 폭도 좁다.
- 행성이 중심별에 가까이 있으면 인력이 커서 행성의 자전 속도가 급격하게 느려지며, 결국에는 행성의 공전 주기와 자전 주기가 같아지게 된다. ➡ 행성은 항상 같은 면이 별 쪽을 향하게 되므로 낮과 밤의 변화가 없어 생명체가 살기 어렵다.
- 별의 질량이 매우 작으면 생명체가 살기에 적합한 환경을 이루지 못한다.



심화의 창

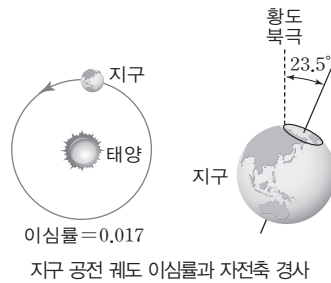
별의 질량과 수명

1. 중심별의 질량이 클 때 : 중력이 커서 충분히 수축하므로 중심부의 온도가 매우 높아 별의 중심부에서 일어나는 핵반응 속도가 빠르다. 따라서 연료 소모율이 커서 표면 온도가 높고 수명이 짧다.
2. 중심별의 질량이 작을 때 : 중력이 작아서 중심부의 온도가 상대적으로 낮으므로 별의 중심부에서 일어나는 핵반응 속도가 느리다. 따라서 연료 소모율이 작아서 표면 온도가 낮고 수명이 길다.



(2) 지구에 생명체가 존재하는 이유

- ① 태양과의 거리 : 지구는 태양에서 약 1억 5천만 km 떨어져 있으므로 금성이나 화성과 달리 액체 상태의 물이 존재할 수 있었고, 이로 인해 대기 중의 이산화 탄소가 물에 녹아 온실 효과가 적절하게 일어났으며, 생명체가 살기에 알맞은 온도가 되었다.
- ② 물의 특성과 생명체의 존재 : 액체 상태의 물은 비열이 커서 많은 양의 열을 오랜 시간 보존할 수 있고, 다양한 물질을 녹일 수 있는 좋은 용매이므로 생명체가 탄생하고 진화할 수 있는 서식 환경으로 중요한 요인이 된다. 지구에는 액체 상태의 물이 존재하므로 생명체가 출현하였고, 현재와 같이 진화할 수 있었다.
- ③ 대기의 역할 : 지구 대기는 두께가 적당하고, 구성 성분이 적절하여 태양에서 오는 자외선이나 방사선 등과 같은 유해한 우주선을 차단하여 생명체를 보호하는 역할을 한다.
- ④ 지구 공전 궤도의 이심률 : 지구의 공전 궤도는 이심률이 거의 0에 가까운 타원 궤도이므로 원일점과 근일점에서 지구의 온도 차이가 작다. 따라서 1년 동안의 온도 변화가 작아서 생명체가 살기에 적합한 환경이 되었다.
- ⑤ 지구 자전축의 경사 : 지구의 자전축은 그림과 같이 약 23.5°의 경사를 이루고 있어서 계절 변화가 생기며, 그에 따라 다양한 생명체가 번성하게 되었다.
- ⑥ 달의 인력 : 달의 인력에 의한 조석 현상으로 해안 지대의 갯벌에 다양한 생태계가 형성되었고, 많은 생물이 번성하게 되었다.

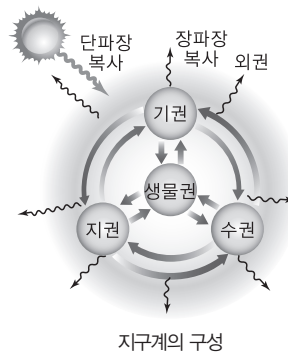


지구 공전 궤도 이심률과 자전축 경사

2. 지구계의 형성과 생명체의 탄생

(1) 지구계

- ① 지구는 약 46억 년 전에 태양계 성운으로부터 다른 행성들과 함께 탄생하였으며, 다른 행성들과는 달리 많은 생명체가 탄생하여 진화를 거듭해왔다.
- ② 기권, 지권, 수권, 생물권, 그리고 지구 기권 밖의 권역인 외권으로 이루어져 있다.



지구계의 구성

(2) 지구계의 형성

- ① 원시 지구의 형성 : 미행성의 충돌과 병합에 의해 원시 지구가 형성되었다.
- ② 마그마의 바다 형성과 물질의 분리
 - 지구 탄생 초기에는 수많은 미행성체들이 충돌하면서 점차 지구의 크기가 커졌고, 미행성체들이 충돌할 때 발생한 충돌열로 지구는 온도가 점점 상승하여 액체 상태의 마그마의 바다를 이루었다.
 - 마그마의 바다 상태에서 무거운 금속 성분(철, 니켈 등)이 가라앉아 지구 중심부의 핵을 형성하였고, 가벼운 규산염 물질은 위로 떠올라 맨틀을 형성하였다.

날개 평가

- ① 지구는 태양에서 적당히 떨어져 있어 () 상태의 ()이 있으므로 생명체가 존재한다.
- ② 물은 ()이 커서 많은 양의 열을 보존할 수 있다.
- ③ 지구 대기는 ()로 지구를 보온하고 유해한 우주선을 차단하여 ()를 보호한다.
- ④ 지구는 태양계의 다른 행성들과 달리 ()가 탄생하여 진화를 거듭해왔다.
- ⑤ 지구는 () 상태에서 무거운 철, 니켈 등이 중심부 쪽으로 가라앉아 ()이 만들어졌다.

정답

- ① 액체, 물
- ② 비열
- ③ 온실 효과, 생명체
- ④ 생명체
- ⑤ 마그마의 바다, 핵

날개 평가

1

미행성체들의 충돌이 ()하면서 지구의 온도가 ()아져 원시 지각이 형성되었다.

2

()으로 대기에 공급된 수증기가 응결하여 비로 내렸고, 빗물이 낮은 곳에 모여 ()가 형성되었다.

3

원시 바다가 형성되자 대기 중의 ()는 해수에 녹은 후 탄산염으로 ()에 저장되었다.

4

약 25억 년 전에 ()을 하는 원시 생명체가 출현하여 대기 중에 산소를 공급하였다.

5

성층권에 있는 ()층은 ()을 흡수하여 생명체를 보호한다.

[정답]

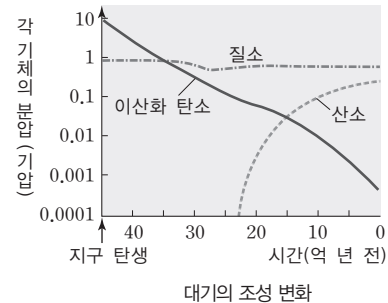
- ① 감소, 낮
- ② 화산 활동, 원시 바다
- ③ 이산화 탄소, 지권
- ④ 광합성
- ⑤ 오존, 자외선

③ 원시 지각과 바다의 형성

- 미행성체들의 충돌이 감소하면서 지구의 온도는 점점 낮아졌고, 지표가 식으면서 단단한 원시 지각이 형성되었다.
- 화산 활동으로 대기에 공급된 수증기가 응결하여 많은 비가 내렸고, 낮은 곳으로 모인 물이 원시 바다를 형성하였다. 원시 바다가 형성된 후 대기 중의 이산화 탄소가 해수에 용해된 후 탄산염의 형태로 침전되거나 퇴적되어 지권에 고정되었다.

④ 생물권의 형성

- 초기 지구의 육지에는 강한 자외선, 태양풍 등의 우주선이 도달하였으므로 생명체가 출현하기에 적합하지 않았다.
- 외권에 있는 맨델린대는 지구 자기장에 의해 형성된 것으로, 우주에서 지구로 들어오는 태양풍 등의 고에너지 입자를 차단하여 지구에 생명체가 탄생할 수 있었다.
- 약 25억 년 전에는 광합성을 하는 원시 생명체가 바다에 출현하여 해수에 산소를 공급하였다.
- 산소가 대기 중에 축적되면서 약 10억 년 전부터 생명체의 진화가 급격하게 일어났다. 약 4억 2천만 년 전에는 오존층의 형성으로 육지에 생명체가 출현하였다.



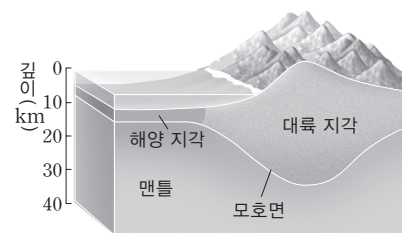
(3) 지권의 구조

① 지각

- 대륙 지각: 밀도가 작은 화강암질 암석으로 이루어져 있으며 두께가 두껍다.
- 해양 지각: 밀도가 큰 현무암질 암석으로 이루어져 있으며 두께가 얇다.

② 맨틀: 지구 전체 부피의 약 80%를 차지하며, 지각보다 밀도가 큰 감람암질 암석으로 이루어져 있다.

③ 핵: 철과 니켈로 이루어져 있으며 외핵은 액체 상태, 내핵은 고체 상태이다.



지각과 맨틀의 구조

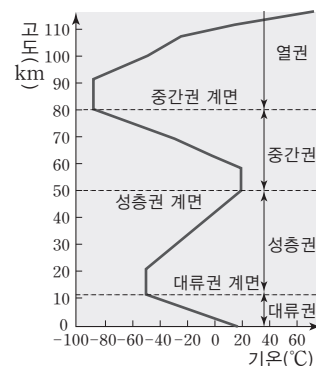
(4) 기권의 구조

① 대류권(지표면~높이 약 11km)

- 높이 올라갈수록 지표 복사 에너지가 감소하므로 기온이 약 6.5°C/km씩 낮아진다.
- 불안정하여 대류가 일어나고 기상 현상이 나타난다.

② 성층권(높이 약 11~50km)

- 오존층에서 태양 복사 에너지 중 자외선을 흡수하므로 높이가 올라갈수록 기온이 높아진다.(오존층: 생명체의 보호막)



기권의 구분

날개 평가

- ① 대류권과 중간권에서는 고도가 높아짐에 따라 기온이 ()아지므로 () 현상이 나타난다.
- ② ()은 공기가 희박하여 낮과 밤의 온도차가 매우 ()다.
- ③ 육수 중 가장 많은 양을 차지하는 것은 ()이다.
- ④ 수권은 태양 에너지를 저장하고, 해수의 ()을 통해 저위도의 열을 고위도로 이동시키는 역할을 한다.
- ⑤ 생명체가 출현한 이후 생물권이 차지하는 공간은 점점 ()졌다.

• 매우 안정하여 연직 운동이 일어나지 않는다.

③ 중간권(높이 약 50~80km)

- 높이 올라갈수록 기온이 낮아지므로 불안정하여 대류 현상이 일어난다.
- 대기가 희박하고 수증기가 없어서 기상 현상은 일어나지 않는다.

④ 열권(높이 약 80km 이상)

- 높이 올라갈수록 태양 복사 에너지를 많이 흡수하여 기온이 높아진다.
- 공기가 희박하여 낮과 밤의 온도차(일교차)가 매우 크다.

(5) 수권의 구조

- ① 수권의 분포 : 해수(약 96.5%)와 육수(약 3.5%)로 구분하며, 육수 중에서는 빙하가 가장 많은 양을 차지한다.
- ② 육수와 해수에 녹아 있는 성분
 - 육수 : $\text{HCO}_3^- > \text{Ca}^{2+} > \text{SO}_4^{2-}$ • 해수 : $\text{Cl}^- > \text{Na}^+ > \text{SO}_4^{2-} > \text{Mg}^{2+}$
- ③ 수권의 역할 : 태양 에너지를 저장하고, 물의 순환 과정을 통해 이를 분산시키며, 지형의 변화와 생명 유지 활동에 관여한다.

탐구

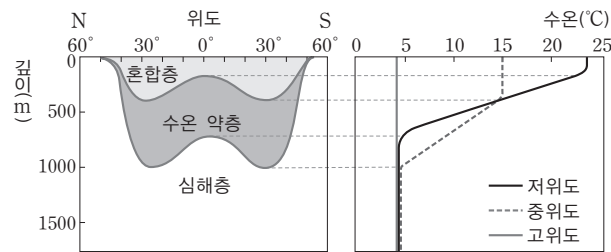
깊고 넓어가기

수권의 구조

자료 탐구 ▶ 그림은 해양에서 깊이에 따른 수온 분포를 위도별로 나타낸 것이다.

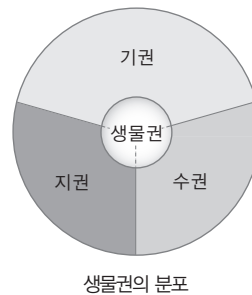
탐구 결과 ▶ • 혼합층 : 햇빛에 의한 가열과 바람에 의한 혼합 작용으로 깊이에 관계없이 수온이 일정한 층이다. ➔ 바람이 강한 중위도 해역에서 두껍고, 바람이 약한 적도 해역에서 얇다.

- 수온 약층 : 깊이에 따라 수온이 급격히 낮아지는 안정한 층으로, 혼합층과 심해층 사이의 물질과 에너지의 교환을 차단한다. ➔ 표층 수온이 높은 적도 부근 해역에서 뚜렷하고, 극 해역에서는 나타나지 않는다.
- 심해층 : 연중 수온이 낮고 깊이에 따른 수온 변화가 거의 없는 층이다. ➔ 수온이 낮은 극 해역의 해수가 침강하여 만들어진다.



(6) 생물권과 외권

- ① 생물권 : 미생물을 포함한 지구상의 모든 생물을 말하며, 지표와 지표 부근의 지하, 대기, 해양 등에 분포하여 서식한다.
- 생명체는 지구상에 출현한 이후부터 현재까지 다양한 방법으로 생명 활동을 유지하면서 변화하는 환경에 적응하여 다양성을 유지하였으며, 생물권의 공간 분포가 점점 확대되었다.
- 생물권의 역할 : 생명체는 지표의 지형을 변화시키고, 숲은 토양을 비옥하게 한다. 또한 생명체는 광합성과 호흡을 통해 대기 중의 이산화 탄소와 산소의 농도 변화를 일으킨다. 최근 들어서는 인간의 활동에 의해 지구 환경이 크게 변화하고 있다.



정답

- ① 낮, 대류
- ② 열권, 큰
- ③ 빙하
- ④ 순환
- ⑤ 넓어

날개 평가

1

외권의 ()는 지구 자기장에 의해 형성되었으며 유해 우주선이나 태양풍을 차단한다.

2

지구는 우주 공간과 끊임없이 에너지를 교환하지만 운석 등이 유입되는 경우를 제외하면 물질의 교환은 거의 일어나지 않는 ()계에 속한다.

3

지구 환경을 변화시키는 에너지 중 가장 큰 부분을 차지하는 것은 () 에너지이다.

4

() 에너지는 방사성 원소의 붕괴열이나 지구 형성 과정에서 생성된 열 등에 의해 발생한다.

5

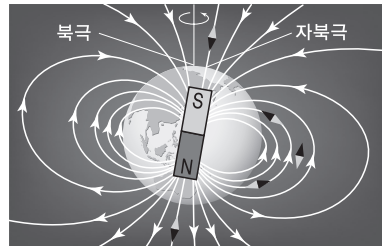
맨틀 대류에 의해 대륙을 이동시키고 지진과 화산 활동을 일으키는 에너지는 ()이다.

[정답]

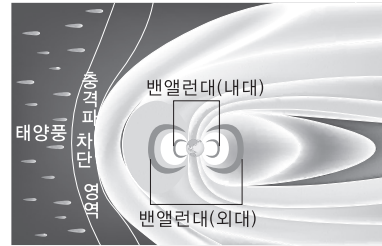
- ① 밴앨런대
- ② 닫힌
- ③ 태양
- ④ 지구 내부
- ⑤ 지구 내부 에너지

② 외권 : 지구를 둘러싸고 있는 기권 밖의 우주 공간을 외권이라고 한다.

- 밴앨런대는 지구 자기장에 의해 형성된 것으로, 우주에서 지구로 들어오는 유해 우주선이나 태양풍의 고에너지 입자를 차단하여 지구상의 생명체를 보호한다.



지구 자기장



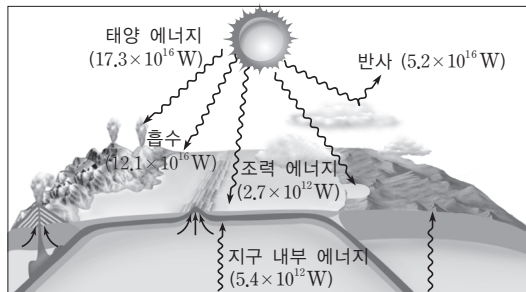
밴앨런대

- 지구는 우주 공간과 끊임없이 에너지를 교환하지만, 운석 등이 유입되는 경우를 제외하면 물질의 교환은 거의 일어나지 않는 닫힌계에 속한다.

3. 지구계의 에너지와 순환

(1) 지구계의 에너지원

- ① 지구 환경은 기상 현상과 대기의 순환, 지진이나 화산 활동, 풍화와 침식 등에 의한 지표면 변화, 해수의 운동, 생명 활동 등에 의해 끊임없이 변화하고 있다.
- ② 지구계의 에너지원은 태양 에너지, 지구 내부 에너지, 조력 에너지이다.



지구계의 에너지원

1. 지구에 도달하는 태양 에너지 : $17.3 \times 10^{16} \text{ W}$
 - 대기과 지표에서 반사되어 우주 공간으로 반사 : $5.2 \times 10^{16} \text{ W}$ (반사율 약 30%)
 - 지구계(대기, 지표, 해수, 생물체에 흡수 : $12.1 \times 10^{16} \text{ W}$ (약 70%)
2. 지구 내부 에너지 : $5.4 \times 10^{12} \text{ W}$ 로 태양 에너지에 비해 극히 작다.

(2) 태양 에너지

- ① 지구 환경의 에너지원 중 가장 많은 부분을 차지하며, 지구 환경 변화에 가장 큰 영향을 미친다.
- ② 기권에서 구름의 발생, 날씨 변화, 대기 순환 등을 일으키고, 지표에서 풍화와 침식 작용을 일으켜 지표의 지형을 변화시킨다. 또한 수권에서는 해수를 순환시키고, 생물권에서는 식물의 광합성에 이용되어 생명 활동의 에너지원으로 이용된다.

(3) 지구 내부 에너지

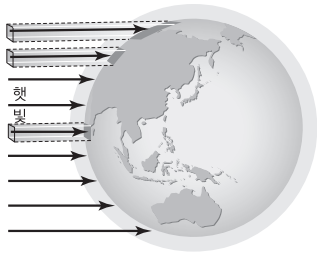
- ① 지각과 맨틀 속에 포함된 방사성 원소가 붕괴할 때 발생하는 열과 지구 형성 과정에서 생성된 열 등에 의해 발생한다.
- ② 지권을 이루는 암석의 열전도율이 낮으므로 매우 느린 속도로 전달된다.
- ③ 맨틀 대류를 일으켜 판을 움직이게 함으로써 지진과 화산 활동을 일으키고, 조산 운동 등을 일으켜 지각을 변화시킨다.

(4) 조력 에너지

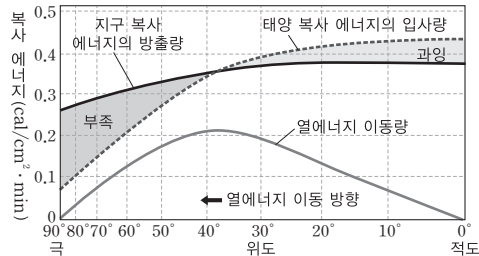
- ① 달과 태양의 인력이 지구에 작용하여 생기는 에너지이며, 거리가 가까운 달의 영향이 거리가 먼 태양의 영향보다 훨씬 크다. 태양 에너지나 지구 내부 에너지에 비해 크기가 작다.
- ② 밀물과 썰물을 일으키고, 해안 지역에 침식과 퇴적 작용을 일으켜 지형을 변화시키며, 생태계에 영향을 준다.

(5) 지구계의 에너지 순환

- ① 지구의 복사 평형 : 지구는 흡수한 만큼의 태양 복사 에너지를 우주 공간으로 방출하므로 지구의 평균 기온은 거의 일정하게 유지된다.
- ② 위도에 따른 태양 복사 에너지의 입사량 : 저위도에서 고위도로 갈수록 감소하므로 위도에 따라 에너지 불균형 상태이다.



위도에 따른 태양 복사 에너지의 양



위도에 따른 에너지 수치

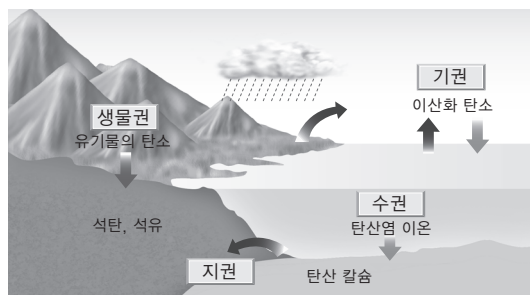
- 저위도 지방(적도~ 위도 약 38°) : 에너지 과잉이 나타난다.
- 고위도 지방(위도 약 38°~극) : 에너지 부족이 나타난다.
- 대기와 해수의 순환 : 저위도의 과잉 에너지를 에너지가 부족한 고위도로 운반한다.

4. 탄소의 순환**(1) 탄소의 분포**

- ① 지권 : 지구에서 탄소를 가장 많이 포함하고 있으며, 대부분 탄산염 형태로 석회암 내에 포함되어 있다. 그 외에 석유나 석탄 등의 화석 연료로도 존재한다.
- ② 기권과 수권 : 기권에서는 주로 이산화 탄소의 형태로 존재하며, 수권에서는 이산화 탄소가 물에 녹아 탄산염 이온(CO_3^{2-} 또는 HCO_3^-)의 형태로 존재한다.
- ③ 생물권 : 기권의 이산화 탄소가 생물체에 흡수되어 유기 화합물의 형태로 존재한다.

(2) 탄소의 순환

- ① 화산이 폭발하면 수증기, 이산화 탄소 등이 대기로 방출되며, 대기로 공급된 이산화 탄소가 녹은 빗물은 약한 산성을 띤다. 또한 산성을 띠는 빗물은 지표나 지하를 흐르는 동안 암석의 광물을 녹여 바다로 흘러간다.



탄소의 순환

날개 평가

- ① () 에너지는 달과 태양의 인력이 지구에 작용하여 생기는 것이다.
- ② 태양의 고도가 높은 저위도 지방에서는 에너지 ()이, 태양의 고도가 낮은 고위도 지방에서는 에너지 ()이 나타난다.
- ③ ()와 ()의 순환을 통해 저위도의 에너지가 고위도로 수송된다.
- ④ 지구에서 탄소가 가장 많이 존재하는 권역은 ()이다.
- ⑤ 탄소는 ()에서는 이산화 탄소를, 수권에서는 ()의 형태로 존재한다.
- ⑥ 대기 중의 ()가 녹은 빗물은 약한 산성을 띤다.

정답

- ① 조력
- ② 과잉, 부족
- ③ 대기, 해수
- ④ 지권
- ⑤ 기권, 탄산염 이온
- ⑥ 이산화 탄소

날개 평가

1

수권에 녹아 있는 탄산염 이온은 ()이 되어 탄소는 지권으로 이동한다.

2

지권의 탄소는 () 활동을 거쳐 대기 중에 이산화 탄소가 방출된다.

3

물의 순환을 일으키는 에너지는 ()이다.

4

지표의 물은 ()과 () 작용을 거쳐 대기로 이동한다.

5

해양에서 방출되는 물의 총량과 해양으로 유입되는 물의 총량은 ()다.

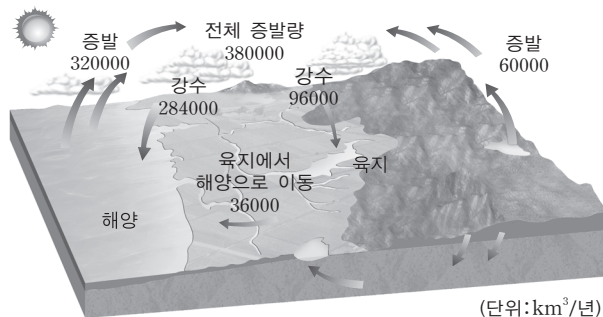
- ② 대기 중의 이산화 탄소는 해수에 녹아 탄산염 이온(CO_3^{2-} 또는 HCO_3^-)으로 되는데, 해수 중의 탄산염 이온은 칼슘 이온과 결합하여 탄산 칼슘(CaCO_3)을 형성하며 해저 바닥에 가라앉는다.
- ③ 해양 생물은 해수 중의 탄산염 이온을 흡수하여 유기 화합물을 만들고, 어패류 등의 생물체가 죽어 해저 바닥에 가라앉으면 석회암을 형성한다.
- ④ 해저에 쌓인 탄산 칼슘은 오랜 세월이 지나면 석회암이 되고, 맨틀 대류에 의해 지구 내부 깊은 곳으로 들어간 석회암은 화산 활동을 통해 다시 대기로 이산화 탄소를 방출한다.
- ⑤ 지구계의 각 권역에 있는 탄소의 양은 오랜 세월이 지나는 동안 흡수와 방출 작용으로 조절되어 거의 평형을 이루고 있다.

5. 물의 순환

(1) 물의 순환 과정

- ① 해양과 육지의 물 : 태양 에너지에 의해 증발되거나 식물의 증산 작용을 거쳐 수증기가 되어 대기로 이동한다.
- ② 대기 중의 수증기 : 기온과 습도 변화에 의해 응결되어 구름을 형성하며, 강수 과정을 거쳐 비나 눈이 된다.
- ③ 지표에 강수로 내린 물 : 하천수, 호소수, 지하수가 되고, 이는 결국 해양으로 이동하는데, 이 과정에서 지표의 모양은 다양하게 변한다. 또한 일부는 생물체에 흡수되었다가 다시 지표나 대기로 이동한다.

(2) 물의 순환 과정과 물수지



물의 순환(연간 이동량)

- ① 해양에서의 물수지 : 유입량과 방출량이 $320,000\text{km}^3$ 로 같으므로 평형을 이룬다.
 - 유입량 = 대기로부터 강수량($284,000\text{km}^3$) + 육지로부터 유입량($36,000\text{km}^3$)
 - 방출량 = 증발량($320,000\text{km}^3$)
- ② 육지에서의 물수지 : 유입량과 방출량이 $96,000\text{km}^3$ 로 같으므로 평형을 이룬다.
 - 유입량 = 강수량($96,000\text{km}^3$)
 - 방출량 = 증발량($60,000\text{km}^3$) + 하천수와 지하수로 해양으로 이동($36,000\text{km}^3$)
- ③ 대기에서의 물수지 : 유입량과 방출량이 $380,000\text{km}^3$ 로 같으므로 평형을 이룬다.
 - 유입량 = 해양에서의 증발량($320,000\text{km}^3$) + 육지에서의 증발량($60,000\text{km}^3$)
 - 방출량 = 해양으로 강수량($284,000\text{km}^3$) + 육지로 강수량($96,000\text{km}^3$)

|정답|

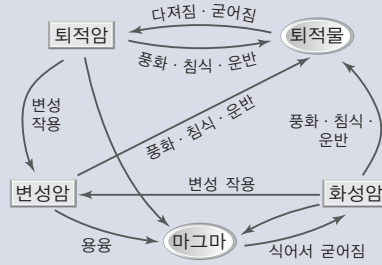
- 1 석회암
- 2 화산
- 3 태양 에너지
- 4 증발, 증산
- 5 같



심화의 창

암석의 순환

1. 마그마가 식어서 굳어져 화성암이 생성된다.
2. 지표에 드러난 화성암은 풍화·침식되어 퇴적물이 되고, 퇴적물이 다져지고 굳어져 퇴적암이 된다.
3. 화성암이나 퇴적암이 높은 열이나 압력을 받으면 변성암이 된다.
4. 화성암, 변성암, 퇴적암이 지하 깊은 곳으로 들어가면 용융되어 다시 마그마가 된다.
5. 암석의 순환 과정 중 지표에서 일어나는 풍화·침식·운반 과정의 에너지원은 태양 에너지이며, 지구 내부에서 일어나는 과정의 에너지원은 지구 내부 에너지이다.



6. 지구계의 상호 작용

(1) 지구계의 상호 작용

- ① 지구계의 각 권역은 서로 유기적으로 영향을 주고받으므로, 어떤 현상이 어느 한 권역에서 생기면 그 변화는 다른 권역들과 연쇄적으로 영향을 주고 받게 된다. 이와 같은 과정을 상호 작용이라고 한다.
- ② 지구계에서 일어나는 변화를 정확하게 이해하기 위해서는 변화가 일어난 권역에 대해서만 조사하거나 연구해서는 안 되며, 전체 지구계의 관점에서 파악해야 한다.
- ③ 지구계를 구성하는 지권, 기권, 수권, 생물권은 끊임없이 상호 작용하고 있으며, 이 과정에서 물질과 에너지의 순환이 일어난다.

(2) 상호 작용의 예

영향 근원	기권	수권	지권	생물권
기권	기단 간의 상호 작용	바람에 의한 해파, 해류 발생	풍화, 침식 작용	광합성에 필요한 CO ₂ 공급, 종자와 포자의 운반
수권	수증기 공급, 태양열 저장 → 태풍	해수의 혼합, 심층수의 순환	물과 빙하의 침식 작용, 퇴적물 공급 → 지형 변화	세포 내 물 공급, 수중 생물의 서식처, 생물체에 의한 수권 물질 흡수
지권	화산 가스 공급, 지구 내부 에너지 유입	지권 물질이 용해되어 유입	판의 운동, 대륙의 이동	생물 서식처 제공, 영양분 공급
생물권	호흡·광합성에 의한 기체 이동, 증산 작용에 의한 수증기 공급	생물체에 의한 용해, 부패 물질 이동	풍화 작용, 토양 생성	먹이 사슬 유지

(3) 최근 지구 환경의 급격한 변화에 의한 지구계 상호 작용의 사례

- ① 지구 온난화에 의한 기후 변화와 그에 따른 식생과 어종의 변화
- ② 대기 순환의 변화에 따른 사막의 확대와 그에 따른 생물의 서식지 파괴
- ③ 오존층 파괴로 인한 자외선의 유입량 증가와 그에 따른 생태계의 변화

날개 평가

- ① 암석의 순환 중 지표에서 일어나는 과정의 에너지원은 ()이다.
- ② 지구계의 한 권역에서 일어나는 변화가 다른 권역과 영향을 주고 받는 것을 ()이라고 한다.
- ③ 지구계의 구성 요소 사이에서 일어나는 상호 작용으로 ()과 ()의 순환이 일어난다.
- ④ 지진 해일이 발생하는 것은 ()과 ()의 상호 작용에 해당한다.
- ⑤ 대기 순환의 변화에 따른 식생 변화는 ()과 ()의 상호 작용에 해당한다.

정답

- ① 태양 에너지
- ② 상호 작용
- ③ 물질, 에너지
- ④ 지권, 수권
- ⑤ 기권, 생물권





SCIENCE

수능

2 테스트

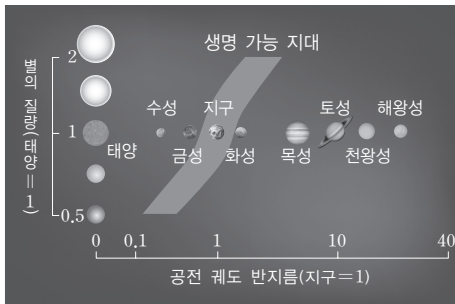
01 | 행성으로서의 지구

정답과 해설_ 2쪽

1 행성에 생명체가 존재하기 위한 가장 중요한 조건은 무엇인가?

- ① 기권에 오존층이 존재해야 한다.
- ② 행성 주위를 도는 위성이 있어야 한다.
- ③ 표면에 액체 상태의 물이 있어야 한다.
- ④ 표면에서 화산 활동이 활발하게 일어나야 한다.
- ⑤ 대기 성분으로 산소와 이산화 탄소가 모두 있어야 한다.

2 그림은 별의 질량에 따른 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.



생명 가능 지대에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 범위이다.
- ㄴ. 별의 질량이 클수록 별로부터의 거리가 멀다.
- ㄷ. 태양계에서는 금성, 지구, 화성이 이에 속한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 표는 금성, 지구, 화성의 특징을 나타낸 것이다.

구분	금성	지구	화성
자전 주기	244.3일	23시간 56분	24시간 37분
표면 온도	480℃	15℃	-63℃
자전축 기울기	177°	23.5°	25.2°
액체 상태의 물	없음	있음	거의 없음
주요 대기 성분	이산화 탄소	질소, 산소	이산화 탄소
대기압	95기압	1기압	0.01기압

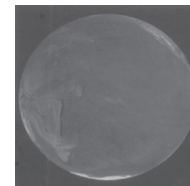
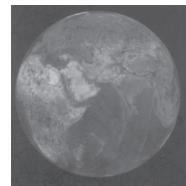
금성이나 화성과 달리 지구에 다양한 생명체가 존재할 수 있는 이유가 될 수 있는 것을 **보기** 에서 고른 것은?

보기

- ㄱ. 대기가 매우 두껍다.
- ㄴ. 낮의 길이가 매우 길다.
- ㄷ. 액체 상태의 물이 존재한다.
- ㄹ. 대기 중에 산소가 풍부하다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄷ, ㄹ

4 그림은 인공위성에서 본 지구의 모습으로, (가)는 육지가 가장 많이 보일 때이고 (나)는 육지가 가장 적게 보일 때이다.



(가)

(나)

지구에서 물이 생명체 탄생과 존재에 중요한 이유가 될 수 있는 물의 성질로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

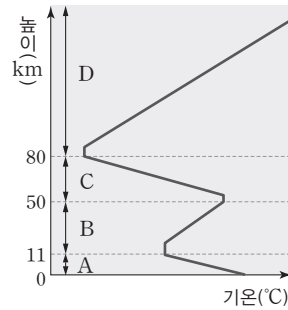
- ㄱ. 비열이 크다.
- ㄴ. 물질을 잘 녹인다.
- ㄷ. 끓는 온도와 어는 온도가 매우 낮다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

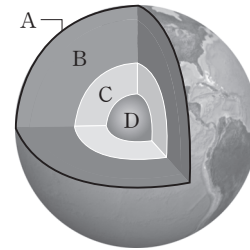
5 그림은 기권에서 기온의 연직 분포를 나타낸 것이다.

A~D층에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A층에서 일어나는 기상 현상은 지권의 변화에 영향을 미친다.
- ② B층에는 유해한 자외선을 흡수하여 생명체를 보호하는 오존층이 있다.
- ③ D층은 기온의 일교차가 가장 작게 나타난다.
- ④ A층과 C층에서는 공기의 대류 현상이 활발하게 일어난다.
- ⑤ B층은 성층권, C층은 중간권, D층은 열권이다.



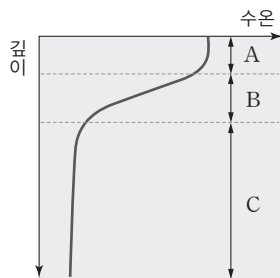
7 그림은 지권의 구조를 나타낸 것이다.



A~D층에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A의 주성분은 철이다.
- ② B는 가장 큰 부피를 차지한다.
- ③ (A+B)를 암석권이라고 한다.
- ④ C와 D는 고체 상태로 이루어져 있다.
- ⑤ A, B, C는 규산염 물질로 이루어져 있다.

6 그림은 중위도의 어느 해역에서 깊이로 따른 수온 분포를 나타낸 것이다.



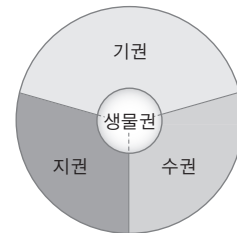
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A층의 두께는 기권의 운동에 영향을 받는다.
- ㄴ. B층은 연직 운동이 활발하여 생물체에 필요한 영양 염류를 전달한다.
- ㄷ. C층은 연중 많은 태양 에너지가 도달하므로 수온 변화가 거의 없다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8 그림은 지구계의 구성 요소를 나타낸 것이다.



생물권에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 생물권은 공간상으로 기권, 수권, 지권 모두에 걸쳐 있다.
- ㄴ. 미생물을 포함한 지구상의 모든 생물은 생물권에 속한다.
- ㄷ. 지질 시대를 거치는 동안 생물권의 공간 범위가 축소되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



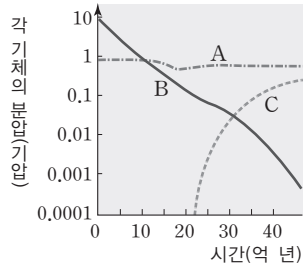
SCIENCE

2. 테스트

01 | 행성으로서의 지구

정답과 해설_ 2쪽

9 그림은 지구 생성 이후부터 현재까지 대기 조성 중 질소, 산소, 이산화 탄소의 분압 변화를 순서 없이 나타낸 것이다.



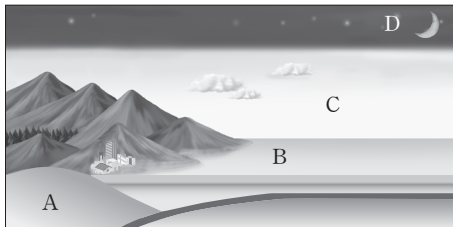
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 질소이다.
- ㄴ. B의 양이 감소한 주된 이유는 광합성 때문이다.
- ㄷ. C는 육상 식물이 번성한 이후에 양이 증가하기 시작하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 지구계의 구성 요소를 나타낸 것이다.



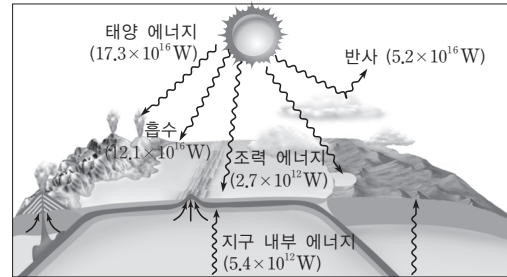
이에 대한 설명으로 옳은 것을 **보기**에서 고른 것은?

보기

- ㄱ. B를 이루는 물질은 비열이 작다.
- ㄴ. 생물권은 A, B, C 영역에 모두 분포한다.
- ㄷ. C에 있는 오존층은 가시광선을 흡수하여 지구를 보온한다.
- ㄹ. D에 있는 자기장은 태양풍을 차단하여 생명체를 보호한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

11 그림은 지구계의 주요 에너지원을 나타낸 것이다.



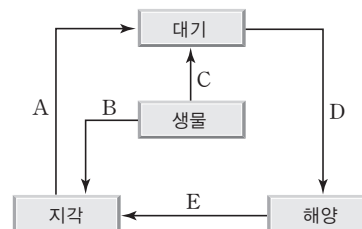
지구계의 에너지원에 대한 설명으로 옳은 것을 **보기**에서 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지구계 에너지의 대부분은 태양 에너지이다.
- ㄴ. 기권에 도달한 태양 에너지는 모두 지구에 흡수된다.
- ㄷ. 지구 내부 에너지의 일부는 조력 에너지로 전환된다.
- ㄹ. 조력 에너지는 밀물과 썰물을 일으키는 에너지이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

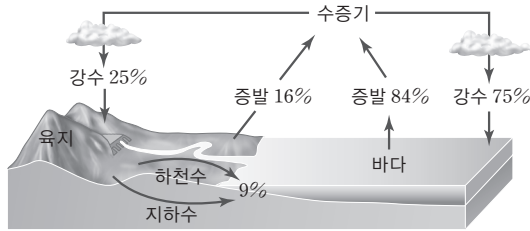
12 그림은 지구계에서 일어나는 탄소 순환 과정의 일부를 나타낸 것이다.



A~E에 해당하는 예로 옳지 않은 것은?

- ① A - 화산 활동 ② B - 화석 연료 생성
- ③ C - 식물의 광합성 ④ D - 해수에 용해
- ⑤ E - 석회암 생성

13 그림은 육지와 바다에서 연간 물의 증발량을 100%로 할 때 물의 순환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

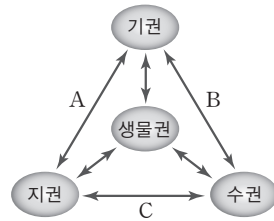
보기

- ㄱ. 지구 표면에서 총 증발량과 총 강수량은 같다.
- ㄴ. 강수량은 바다보다 육지가 많고, 증발량은 육지보다 바다가 많다.
- ㄷ. 바다에서는 연간 유입되는 물의 양과 방출되는 물의 양이 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림은 지구계를 구성하는 요소들의 상호 작용을 나타낸 것이다.

A~C의 예를 **보기**에서 골라 옳게 짝지은 것은?

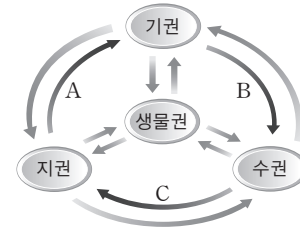


보기

- ㄱ. 해안가에 해안 단구가 형성된다.
- ㄴ. 중국에서 황사가 발생하여 우리나라 쪽으로 이동한다.
- ㄷ. 시베리아 기단이 황해를 지나면서 점차 따뜻해진다.

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|
| ① | ㄱ | ㄴ | ㄷ | ② | ㄱ | ㄷ | ㄴ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | ㄷ | ④ | ㄴ | ㄷ | ㄱ |
| ⑤ | ㄷ | ㄴ | ㄱ | | | | |

15 그림은 지구계에서 탄소의 순환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

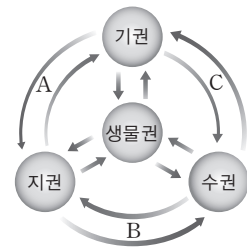
보기

- ㄱ. 화산 폭발은 A 과정에 해당한다.
- ㄴ. 온도가 높을수록 B 과정이 활발하게 일어난다.
- ㄷ. C 과정에 의해 석회 동굴이 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

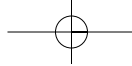
16 그림은 지구계를 구성하는 요소들의 상호 작용을 나타낸 것이다.

(가)~(다)에 해당하는 상호 작용을 그림에서 찾아 옳게 짝지은 것은?



- (가) 열대 해상에서 태풍이 발생한다.
- (나) 곡류에 의해 주변 지형이 변한다.
- (다) 화산 활동으로 화산 가스가 방출된다.

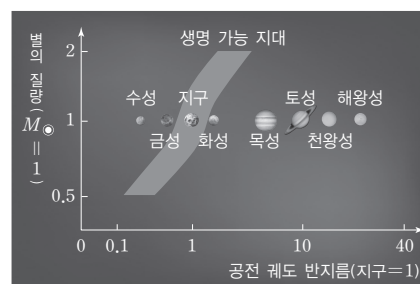
- | | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> | | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> |
|---|------------|------------|------------|---|------------|------------|------------|
| ① | A | B | C | ② | A | C | B |
| ③ | B | C | A | ④ | C | A | B |
| ⑤ | C | B | A | | | | |



질량이 큰 별일수록 핵반응 속도가 빨라 방출하는 에너지가 많으므로 표면 온도가 높다.

그림은 별의 질량과 행성의 공전 궤도 반지름에 따른 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, $M_{\odot}$ 은 태양의 질량이다.)



보기

- ㄱ. 질량이 큰 별일수록 별에서 생명 가능 지대까지의 거리가 멀다.
 ㄴ. 물은 금성에서 고체 상태로, 화성에서 기체 상태로 존재할 수 있다.
 ㄷ. 질량이 $2M_{\odot}$ 인 별에서 공전 궤도 반지름이 10AU인 행성에는 생명체가 존재한다.

- (1) $\neg$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg, \sqsubset$
 (4) $\sqsubset, \sqsubset$ (5) $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

일반적으로 자전 주기가 길수록 낮과 밤의 길이가 길다.

2 다음은 중심별의 질량이 작을 때 나타날 수 있는 현상을 정리한 것이다.

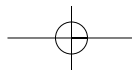
- (가) 별의 중심에서 연료 소모율이 작아서 표면 온도가 낮다.
(나) 생명 가능 지대가 중심별에 너무 가깝고 폭도 좁아진다.
(다) 행성이 중심별에 가까이 있다면 인력이 커서 행성의 자전 속도가 느리다.

중심별의 질량이 태양에 비해 매우 작은 항성계에서 나타나기 쉬운 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

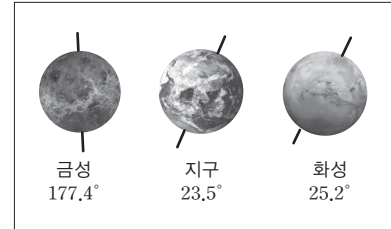
보기

- ㄱ. 별의 수명이 길다.
 ㄴ. 생명 가능 지대에 속한 행성의 일교차가 작다.
 ㄷ. 생명 가능 지대에 속한 행성에서 생명체가 존재하기 유리하다.

- (1) $\neg$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg, \sqsubset$
 (4) $\sqsubset, \sqsubset$ (5) $\neg, \sqsubset, \sqsubset$



[3~4] 그림은 세 행성의 자전축이 공전축에 대하여 기울어진 각도를 나타낸 것이고, 표는 세 행성의 주요 물리량을 비교한 것이다.



구분	금성	지구	화성
공전 궤도 반지름(지구=1)	0.7	1.0	1.5
자전 주기	약 244일	약 24시간	약 24시간 37분
주요 대기 성분	CO ₂	N ₂ , O ₂	CO ₂
대기압	95기압	1기압	0.01기압

행성의 표면 온도는 태양에 가까울수록, 대기가 두꺼울수록 높다.

3 세 행성에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 고른 것은?

보기

- ㄱ. 금성에서는 계절 변화가 가장 뚜렷하다.
- ㄴ. 표면 온도가 가장 높은 행성은 금성이다.
- ㄷ. 지구와 달리 화성에는 오존층이 존재하지 않는다.
- ㄹ. 화성에도 지구처럼 생명체가 존재할 수 있다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

태양은 질량이 비교적 작아서 수명이 길고, 지구는 생명 가능 지대에 위치한다.

4 세 행성 중 지구에만 생명체가 존재할 수 있는 이유로 타당한 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 액체 상태의 물이 존재한다.
- ㄴ. 대기 중에 이산화 탄소가 포함되어 있다.
- ㄷ. 지구의 자전축이 공전 궤도면에 대하여 기울어져 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



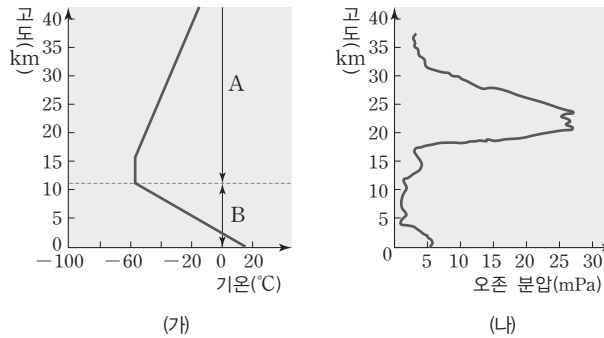
3. 테스트

01 | 행성으로서의 지구

정답과 해설_ 4쪽

오존층은 성층권에 있으며 태양 복사 에너지 중 자외선을 흡수한다.

5 그림 (가)는 기권의 연직 온도 분포를, (나)는 기권에서의 오존 농도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

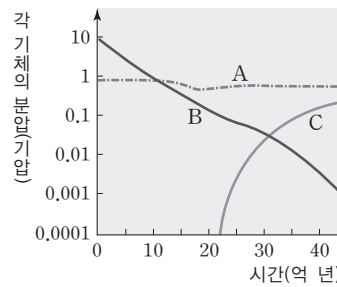
보기

- ㄱ. 대류 운동은 A보다 B에서 활발하게 일어난다.
- ㄴ. 태양 에너지 중 자외선의 흡수는 A보다 B에서 활발하다.
- ㄷ. 오존층이 파괴되면 A의 평균 온도는 상승할 것이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

현재 대기 중 가장 많은 성분은 질소이며, 그 다음으로 산소가 많다.

6 그림은 지구 생성 이후부터 현재까지 대기 주성분 기체의 조성 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

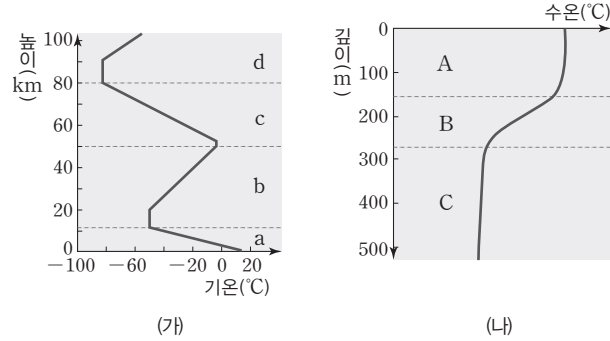
보기

- ㄱ. A는 기상 현상을 일으키는 수증기이다.
- ㄴ. B는 원시 바다의 형성 이후에 크게 감소하였다.
- ㄷ. C의 증가는 육상 식물이 출현하는 계기가 되었다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해수의 밀도는 온도가 낮을수록 크며, 아래쪽보다 위쪽의 온도가 높으면 안정하다.

7 그림 (가)는 기권의 연직 온도 분포를, (나)는 수권의 연직 온도 분포를 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 해당하는 층을 각각 옳게 고른 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

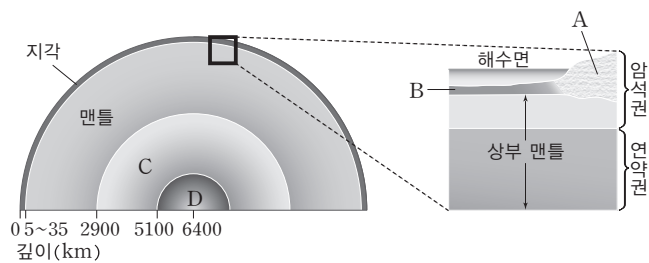
보기

- ㄱ. 밀도가 가장 큰 층 : a와 C
- ㄴ. 일교차가 가장 큰 층 : d와 A
- ㄷ. 연직 운동이 가장 활발한 층 : b와 B

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

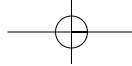
연약권은 물질이 부분적으로 용융 상태이므로 유동성이 있다.

8 그림은 지권의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A와 B의 구성 암석은 같다.
- ② 암석권의 밀도는 해양보다 대륙에서 크다.
- ③ 연약권에서는 열대류 운동이 일어난다.
- ④ 상부 맨틀의 밀도는 지각의 밀도보다 작다.
- ⑤ C는 고체 상태이고 D는 액체 상태이다.



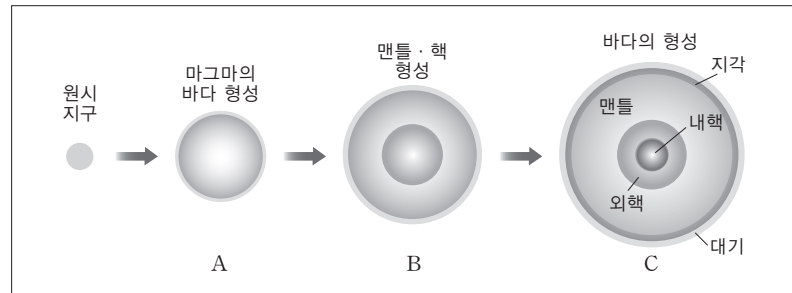
3. 테스트

01 | 행성으로서의 지구

정답과 해설_ 4쪽

원시 지구의 온도 상승으로 마그마의 바다가 만들어졌다.

9 그림은 원시 지구의 진화 과정을 단계별로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

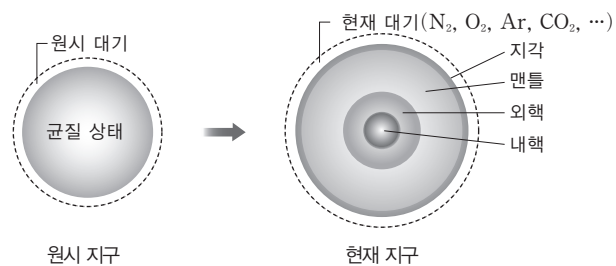
보기

- ㄱ. 중심부의 밀도는 A보다 B에서 커졌다.
 ㄴ. C에서 대기 중 이산화 탄소의 양이 감소하게 되었다.
 ㄷ. 지구 표면의 온도는 A → B → C로 가면서 계속 높아졌다.

- (1) $\neg$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg, \sqsubset$
 (4) $\sqsubset, \sqsubset$ (5) $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

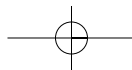
균질 상태의 원시 지구에서 현재의 지구로 변하는 동안 마그마의 바다 상태를 거쳤다.

10 그림은 원시 지구와 현재 지구의 대기 조성 및 내부 구조를 나타낸 모식도이다.



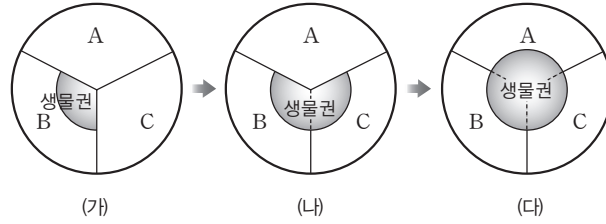
원시 지구에서 현재 지구로 변해온 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원시 대기의 성분 중 가벼운 기체는 지구를 탈출하였다.
- ② 바다가 형성된 후 대기 중의 이산화 탄소는 크게 감소하였다.
- ③ 산소는 생명체 탄생 후 광합성에 의해 대기에 공급되었다.
- ④ 수많은 미행성들과의 충돌로 원시 지구의 온도가 높아졌다.
- ⑤ 지구 표면은 원시 지구부터 현재까지 고체 상태를 유지하였다.



최초의 생명체는 물 속에서 탄생하였다.

11 그림 (가)~(다)는 지구계의 구성 요소와 생물권이 차지하는 공간적 분포 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

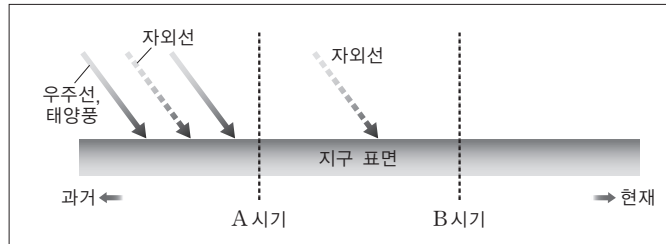
보기

- ㄱ. A는 지권이고, B는 기권이다.
- ㄴ. A~C 중 가장 먼저 형성된 것은 B이다.
- ㄷ. 오존층은 (가)와 (나) 사이에 형성되었다.
- ㄹ. 현재 생물권은 기권, 수권, 지권 모두에 걸쳐 분포한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

자기권은 우주선과 태양풍을 차단하는 역할을 하고, 오존층은 자외선을 흡수한다.

12 그림은 지구 환경의 변화를 간략하게 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 시기에는 자기권이 형성되었다.
- ㄴ. B 시기에는 오존층이 형성되었다.
- ㄷ. 육상 생물은 B 시기 이후에 출현하였다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





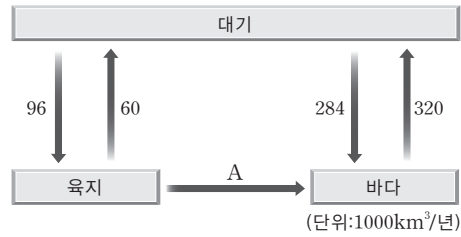
3. 테스트

01 | 행성으로서의 지구

정답과 해설_ 4쪽

대기, 바다, 육지에서 유입되는 물과 방출되는 물의 총량은 각각 같다.

13 그림은 지구상의 물의 순환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

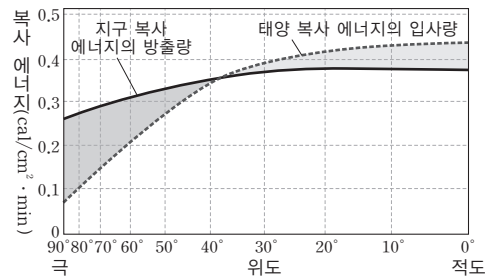
보기

- ㄱ. A의 양은 36000km³/년이다.
- ㄴ. 바다에서는 증발량이 강수량보다 많아 물의 양이 점차 감소한다.
- ㄷ. 바다에서 증발한 물 중에서 대기를 통해 육지로 이동하는 물은 A보다 많다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

대기와 해수에 의한 열수송으로 고위도와 저위도의 온도 차이가 줄어든다.

14 그림은 위도에 따른 태양 복사 에너지의 입사량과 지구 복사 에너지의 방출량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

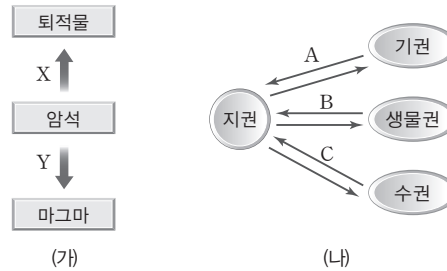
보기

- ㄱ. 위도에 따른 일사량 차이는 지구가 구형이기 때문에 생긴다.
- ㄴ. 대기와 해수가 없다면 고위도 지방의 온도는 현재보다 높아질 것이다.
- ㄷ. 대기와 해수의 순환으로 생명체가 존재할 수 있는 지역이 넓어졌다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

암석의 순환 중 지표에서 일어나는 풍화, 침식, 운반은 주로 태양 에너지에 의해 일어난다.

15 그림 (가)는 암석의 순환 중 일부를, (나)는 지구계에서 지권과 다른 구성 요소와의 상호 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

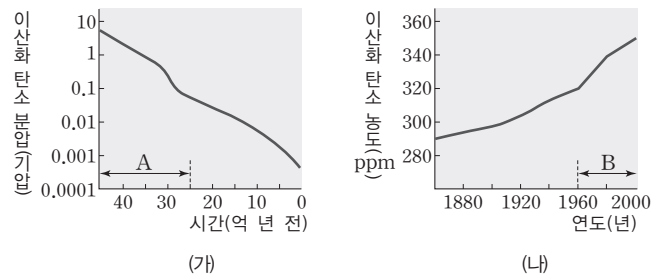
보기

- ㄱ. (가)의 X와 Y 과정에는 모두 지구 내부 에너지가 이용된다.
- ㄴ. (나)에서 (가)의 X에 가장 큰 영향을 미치는 것은 C이다.
- ㄷ. (나)의 A, B, C는 퇴적암의 생성과 풍화 작용에 해당한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지질 시대 초기에 대기 중에 많았던 이산화 탄소는 원시 바다에 녹아 감소하였다.

16 그림은 대기 중 이산화 탄소의 변화를 나타낸 것으로, (가)는 지질 시대의 분압 변화이고 (나)는 최근의 농도 변화이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 시기의 변화는 기권과 수권의 상호 작용에 해당한다.
- ㄴ. A 시기의 변화는 주로 수중 생물의 광합성 때문이다.
- ㄷ. B 시기의 변화는 화석 연료의 사용과 관련이 있다.
- ㄹ. B 시기의 변화로 지구의 온도는 상승하였을 것이다.

- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄴ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

지구의 선물

I. 소중한 지구

날개 평가

① 인간에게 유용한 물질 및 에너지로 쓸 수 있는 원료를 ()이라고 한다.

② 지하자원은 () 자원과 광물 자원으로 분류하며, 광물 자원에는 금속 광물, () 광물 등이 있다.

③ ()에는 석탄, 석유, 천연가스 등이 있다.

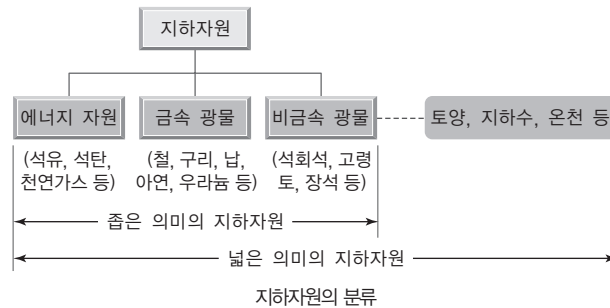
④ ()은 지질 시대에 살았던 식물이 매몰된 후 열과 압력을 받아 생성된 가연성의 암석이다.

⑤ 철, 구리, 납, 아연 등은 () 자원이고, 석회석, 운모, 고령토 등은 () 자원이다.

1. 지하자원

(1) **지하자원** : 자원은 인간 활동과 생산에 필요한 모든 것으로, 인간에게 유용하고 가치 있는 물질 및 에너지로 쓸 수 있는 원료를 말한다. 또한 땅 속에 묻혀 있는 채취 가능한 자원을 지하자원이라고 한다.

(2) **지하자원의 분류** : 지하자원에는 에너지 자원과 금속 광물, 비금속 광물 등의 광물 자원이 있으며, 넓은 의미로는 토양, 지하수, 온천 등도 지하자원에 속한다.



① 에너지 자원 : 인류의 생활과 경제 활동에 필요한 에너지를 얻을 수 있는 자원이다.

- 석탄 : 지질 시대의 식물이 퇴적층에 매몰된 후 오랜 시간 동안 열과 압력을 받아 분해되면서 생성된 가연성의 암석이다.
- 석유 : 지질 시대에 살았던 미생물의 유해와 해양 생물인 플랑크톤 등이 매몰된 후 열과 압력에 의해 분해되어 생성된다.
- 천연가스 : 천연적으로 지하에 분포하는 가스로, 탄화 수소를 주성분으로 하는 가연성 가스이다. 천연가스는 액화 과정에서 분진, 황, 질소 등이 제거되므로 다른 화석 연료에 비해 대기 오염에 미치는 영향이 작다.

② 금속 광물 자원 : 철, 구리, 납, 아연, 망가니즈, 알루미늄, 우라늄 등의 금속이 주성분으로 함유된 광물 자원이다. 금속 광물에서 금속을 뽑아내기 위해서는 제련 과정이 필요하다.

③ 비금속 광물 자원 : 석회석, 고령토, 운모, 장석, 점토 등의 비금속 원소를 주성분으로 하는 광물 자원이다. 대부분 별도의 제련 과정을 거치지 않고 이용한다.

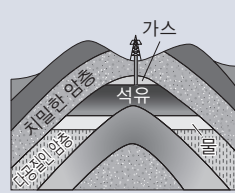


심화의 창

석유의 생성

1. 지질 시대에 살았던 미생물의 유해가 매몰된 후 열과 압력에 의해 분해되어 생성된 것으로 신생대의 지층에 약 60%, 중생대의 지층에 약 25%가 분포한다.

2. 석유는 습곡의 배사 구조나 단층 구조, 부정합 구조에 저장되기 쉽다. 석유를 포함하는 암석은 다공질의 사암, 역암, 응회암이 적당하고, 석유가 빠져나가지 못하게 하는 암석은 석유를 저장할 수 있는 치밀한 조직을 갖는 셰일, 암염, 석고 등이 적당하다.



습곡의 배사 구조



단층 구조

정답

- ① 자원
- ② 에너지, 비금속
- ③ 에너지 자원
- ④ 석탄
- ⑤ 금속 광물, 비금속 광물

(3) **광상** : 생활에 유용한 광물이 지각 내에 농집된 것을 광상이라 하고, 광상에서 채굴한 경제성이 있는 물질을 광석이라고 한다.

- ① 화성 광상 : 마그마가 냉각되는 과정에서 마그마 속에 포함된 유용 원소들이 분리되거나 한 곳에 집적되어 형성된 광상으로, 백금, 크로뮴, 니켈, 철, 텅스텐, 구리, 납, 아연, 금, 은 등이 산출된다.
- ② 퇴적 광상 : 지표의 암석이나 광상이 풍화되고, 풍화 산물이 운반·퇴적되어 형성된 광상이다. 퇴적 광상에서 얻을 수 있는 자원에는 사금, 금강석, 모나자이트, 자철석, 사철석, 고령토, 석회석, 알루미늄의 원료인 보크사이트 등이 있다.
- ③ 변성 광상 : 광물이 변성 작용을 받는 과정에서 재배열됨으로써 새로운 광물이 농집되거나 기존의 광상이 변성 작용을 받아 광물의 조성이 달라져 형성된 광상이다. 흑연 광상, 활석 광상, 석면 광상 등이 변성 광상에 속한다.

(4) 광상의 개발



광물 자원(금속 광물)의 개발 과정

- ① 탐광 : 지질 조사 및 지구 물리적인 방법 등으로 광물의 존재를 확인하고, 확실한 자료를 얻기 위해 마지막 단계의 탐사 방법으로 시추를 한다. ➡ 시추 : 시추공을 뚫어 채취된 시료를 분석하거나 시추공 안에 측정 기기를 설치하여 광상의 깊이, 형태, 매장량 등을 파악한다.
- ② 채광 : 경제성이 있다고 판단되면 암석을 깨어 광석을 채취한다.
- ③ 선광 : 물리적인 방법으로 원하는 광물을 다른 광물과 가려 품위를 높인다.
- ④ 제련 : 원하는 광물만을 화학적으로 녹여서 뽑아내 순도를 높인다.
 - 비금속 광물 자원은 금속 광물 자원과는 달리 제련 과정 없이 사용한다.

(5) 주요 광물 자원의 이용

금속 광물	이용	비금속 광물	이용
알루미늄	합금, 비행기, 건축 재료	점토 광물	종이, 도자기, 내화 벽돌
철	강철, 기계, 건축 자재	규사	유리, 첨단 산업
망가니즈	강철, 합금, 의약품	유황	화학 공업 원료
금	보석, 치과 재료, 화폐, 전자 제품	형석	알루미늄 제련, 의약품
니켈	전기 도금, 건전지	중정석	페인트, 유리, 의약품
납	도료, 전지, 휘발유 첨가제	석회석	시멘트, 제철용, 화학 공업 원료
은	보석, 사진 재료, 식기	고령토	도자기, 내화 벽돌, 종이

(6) 유한한 지하자원과 그 대책

- ① 지하자원의 유한성
 - 지하자원의 매장량과 탐사 : 지하자원의 매장량은 유한하며, 탐사를 통해 새로 발견되는 자원은 감소하고 있다. ➡ 채굴 가능 연수가 감소하고 있다.
 - 인류의 자원 소비는 지속적으로 증가하고 있으며, 인류가 사용하는 에너지 자원과 광물 자원은 재생이 불가능한 자원이 대부분이다.

날개 평가

- ① 생활에 유용한 광물이 지각 속에 농집되어 있는 것을 ()이라고 한다.
- ② 사금, 금강석, 모나자이트, 고령토 등은 () 광상에서 얻을 수 있다.
- ③ 지질 조사나 지구 물리적인 방법 등으로 광물의 존재를 확인하는 과정을 ()이라고 한다.
- ④ 원하는 광물만 화학적으로 녹여서 뽑아내는 과정을 ()이라고 한다.
- ⑤ () 광물은 () 광물과 달리 제련 과정을 거치지 않는다.
- ⑥ 지하자원의 매장량은 ()하며, 탐사를 통해 새로 발견되는 자원의 양은 ()하고 있다.

정답

- ① 광상
- ② 퇴적
- ③ 탐광
- ④ 제련
- ⑤ 비금속, 금속
- ⑥ 유한, 감소

날개 평가

1

인류의 자원 소비량은 지속적으로 ()하고 있으며, 인류가 사용하는 에너지 자원과 광물 자원은 재생이 ()한 자원이 대부분이다.

2

주요 자원의 전 세계 수요량은 급격히 ()하고 있으며, 채굴량이 증가할수록 품질이 () 자원을 채굴하게 된다.

3

토양의 성분은 기반암의 종류, () 조건, () 등에 따라 달라진다.

4

토양의 생성 과정은 기반암 → () → () → () 순이다.

5

기반암에서 떨어져 나온 돌조각이나 모래로 이루어진 층을 ()이라고 한다.

|정답|

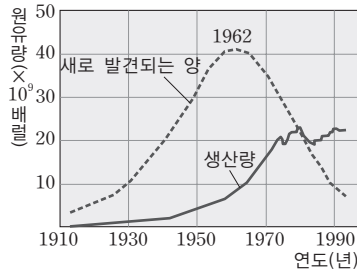
- ① 증가, 불가능
- ② 증가, 낮은
- ③ 기후, 식생
- ④ 모질물, 표토, 심토
- ⑤ 모질물

탐구

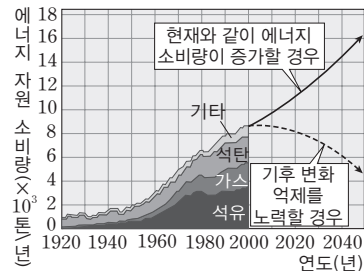
깊고 넓어가기

원유의 생산량과 에너지 자원의 소비량 변화

자료 탐구 ▶ 그림 (가)는 원유의 발견량과 생산량을, (나)는 에너지 자원의 소비량을 나타낸 것이다.



(가) 원유의 발견량과 생산량



(나) 인류의 에너지 자원 소비량

분석 POINT ▶ • 새로 발견되는 원유의 양은 1962년을 경계로 감소하고 있다.

- 원유의 생산량은 꾸준히 증가하여 1980년대부터 새로 발견되는 양보다 많아졌다. 따라서 현재는 과거에 발견된 원유 중 생산하지 않았던 원유를 생산하고 있다.
- 20세기 초까지는 석탄을 주된 에너지원으로 사용하였으나 이후로는 석유의 이용 비중이 커졌다.
- 현재와 같이 에너지 소비량이 계속 증가할 경우 빠른 시기에 에너지가 고갈될 수 있다. 하지만 기후 변화 등을 고려하여 소비량을 줄일 경우에는 고갈 시기를 늦출 수 있다.
- 에너지 자원을 절약하면 대기 중의 이산화 탄소 농도 증가를 억제하여 지구 온난화를 완화시킬 수 있을 뿐만 아니라 에너지 자원이 고갈되는 시기를 늦출 수 있다.

② 지하자원의 고갈 대책

- 최근 주요 자원의 전 세계 수요는 급격히 증가하고 있으며, 채굴량이 증가할수록 품질이 낮은 자원을 채굴하게 된다.
- 자원은 유한하므로 절약해야 하며, 현재 경제성이 낮아 개발하지 않았던 광물 자원을 효율적으로 채굴하는 기술을 개발하는 등의 노력을 기울여야 한다.
- 금속 광물 자원은 재활용을 늘리고, 망가니즈 단괴 등의 대체 자원을 개발한다.
- 에너지 자원 : 에너지 소비를 줄이고, 가스 하이드레이트 등의 대체 에너지 자원과 태양 에너지 등의 친환경 에너지를 개발한다.

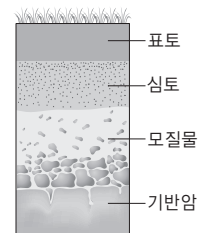
2. 자원으로서의 토양

(1) 토양의 생성

① 토양의 생성 : 토양은 암석이 풍화 작용을 받아 생성되며, 토양의 성분은 기반암의 종류, 기후 조건, 식생 등에 따라 달라진다.

② 토양의 생성 과정과 단면

- 토양의 생성 과정 : 기반암 → 모질물 → 표토 → 심토 순으로 생성된다.
- 모질물 : 기반암에서 떨어져 나온 돌조각이나 모래로 이루어진 층으로, 유기물이 없어서 식물이 자라기 어렵다.
- 표토 : 죽은 생물체가 분해된 유기물과 광물질이 혼합된 층으로, 어두운 색을 띠며 생물의 활동이 가장 활발하다.



토양의 단면

- 심토 : 표층에서 씻겨 내려온 점토 광물과 산화 철이 많이 포함되어 있는 층이다.

(2) 토양의 가치

- ① 빗물을 저장하고 식물과 미생물의 서식지가 되며, 생물체에서 공급된 유기물은 물과 반응하여 산성 물질이 되어 화학적 풍화 작용을 촉진시킨다.
- ② 음식, 종이, 목재, 의약품 등의 원료를 제공하는 식물의 성장에 필수적인 물질과 서식지를 제공한다.
- ③ 이산화 탄소의 저장 및 방출소이기 때문에 지구 온난화에 중요한 역할을 하며, 물과 재생 폐기물을 여과시키고, 인간에게 의식주를 제공한다.

(3) 토양의 유실

- ① 오랜 시간이 지나는 동안 지형, 기후, 식생 등의 자연적인 원인에 의해 표토가 깎이고 쓸려 나간다.
- ② 최근에는 인구 증가로 경작지와 방목지를 넓히는 등 인간 활동에 의한 토양 유실이 점차 심해지고 있다. 예를 들어 대량 벌목으로 인해 수목들이 사라지면 지표수의 이동 속도가 가속화되고, 나무의 뿌리가 뽑혀나가면 토양이 불안정해진다. 결국 토양은 침식되어 쓸모없는 황무지로 변하게 된다.

(4) 토양의 보존

- ① 황폐화된 삼림을 시급히 복구하고 적절하게 토지를 관리해야 한다.
- ② 지역의 기후 환경에 적절한 작물을 심고 윤작이나 사이짓기 등의 경작 방법을 선택하여 토양 유실을 최소화한다.
- ③ 굴곡이 큰 계곡이나 강에서는 급류가 강바닥을 파고 산기슭을 깎아서 산사태를 일으키므로 사방댐을 건설하여 산사태를 방지하도록 한다.
- ④ 경사진 언덕에 경작을 할 때는 계단식 경작(다랑논)을 하여 토양이 미끄러져 내리는 것을 막는다.

(5) 토양의 산성화와 방지 대책

- ① 토양의 산성화
 - 식물의 성장에 필요한 원소 중 질소, 인, 칼륨은 흙 속의 양으로는 불충분하므로 질소 비료, 인산 비료, 칼륨 비료와 같은 화학 비료를 사용하여 공급하는데, 이들 비료를 과다하게 사용할 경우 이들이 흙 속에 남아 차츰 산화되어 질산, 인산, 황산 등이 되므로 토양이 산성화된단다.
 - 산업화의 진행으로 공기가 매연이나 배기 가스에 의해 오염되는 경우가 많은데, 이들 성분 속에는 황, 질소, 탄소 성분이 많이 들어 있어 이들이 물과 만날 경우 산성 물질이 된다. 따라서 산성비를 뿌리게 되어 토양을 산성화시킨다.
- ② 토양의 산성화 방지 대책
 - 화학 비료의 사용을 줄이고 자연적인 퇴비를 사용해야 하는데, 벼짚, 풀, 가축의 분뇨 등으로 퇴비를 만들어 토양에 유기물을 공급한다.
 - 산성비를 줄이기 위해 공장의 굴뚝에 탈황 장치와 같은 여과 장치를 의무화하고, 자동차 배기 가스의 배출 기준량을 초과하지 않도록 해야 한다.

날개 평가

- ① 생물체에서 공급된 유기물은 물과 반응하여 산성 물질이 되어 () 풍화 작용을 촉진시킨다.
- ② 토양은 ()의 저장 및 방출소이기 때문에 지구 온난화에 중요한 역할을 한다.
- ③ 경사진 언덕에 경작을 할 때는 ()과 같은 계단식 경작을 하여 토양이 미끄러져 내리는 것을 막는다.
- ④ 토양의 산성화에 대한 대책으로 ()를 줄이기 위하여 공장의 굴뚝에 탈황 장치와 같은 여과 장치를 의무화해야 한다.

정답

- ① 화학적
- ② 이산화 탄소
- ③ 다랑논
- ④ 산성비

날개 평가

1

지구의 대기는 생명체가 호흡할 수 있는 ()를 제공하고 있으며, ()층은 유해한 자외선을 흡수하여 생명체를 보호한다.

2

지구 대기는 ()를 일으켜 지구의 온도를 비교적 일정하게 유지시킨다.

3

자질 시대 동안 기원의 이산화 탄소는 대부분 ()에 녹은 후 침전되거나 생물 기원 퇴적물로 퇴적되어 ()으로 지권에 저장되었다.

4

생물체 내의 대부분을 차지하는 ()은 물질 대사를 주관한다.

5

바다는 () 에너지를 저장하였다가 필요할 때 방출하는 에너지의 창고 역할을 하여 생명체가 살기에 적당한 온도를 유지시킨다.

|정답|

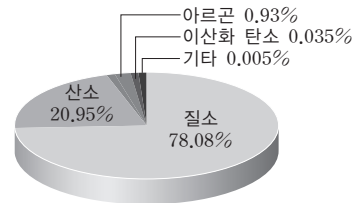
- ① 산소, 오존
- ② 온실 효과
- ③ 해수, 석회암
- ④ 물
- ⑤ 태양

3. 대기와 물이 생물권에 미치는 영향

(1) 대기의 성분과 기원

① 대기의 조성과 역할

- 대기의 성분 : 건조 공기의 주성분은 질소(약 78%), 산소(약 21%), 아르곤, 이산화 탄소 등이다.
- 대기의 역할 : 지구의 대기는 생명체가 호흡할 수 있는 산소를 제공하며, 우주로부터 들어오는 유해한 우주선과 자외선을 차단하여 생명체를 보호한다. 또한 온실 효과를 통하여 지구의 온도를 비교적 일정하게 유지시키고, 대류 운동으로 비나 눈, 바람 등의 기상 현상을 일으켜 생명체가 살아갈 수 있는 환경을 만들어준다.



건조 공기의 조성(부피비)

② 대기의 기원과 변화

- 대기의 기원 : 대부분 화산에서 방출된 기체들이며, 주요 화산 기체들은 수증기, 질소, 암모니아, 메테인, 이산화 탄소 등이다. 화산 방출에 의해 형성된 초기의 대기 중에는 산소가 없었다.
- 해양의 형성과 대기 조성의 변화 : 약 45억 년 전~40억 년 전에 대기 중의 수증기가 응결하여 비로 내리면서 원시 해양이 형성되었으며, 대기 중의 이산화 탄소는 많은 양이 원시 해양에 녹아 들어갔다.
- 원시 미생물의 광합성 과정을 통해 기권에 산소를 공급하여 대기 중의 산소가 증가하였으며 오존층이 형성되었다.

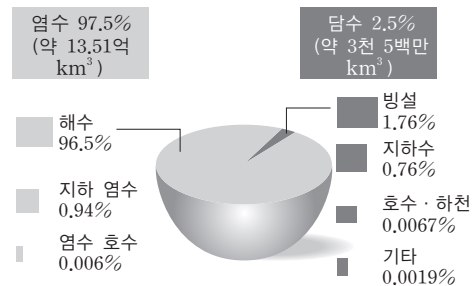
(2) 대기와 물이 생물권에 미치는 영향 : 대기와 물은 생명 유지 활동에 꼭 필요한 요소이다.

- ① 대부분의 식물과 일부 조류 및 세균은 광합성을 통해 태양 에너지로부터 생존에 필요한 에너지를 얻으며, 이 과정에서 물과 대기 중의 이산화 탄소가 이용된다.
- ② 생물은 호흡을 통해 탄수화물을 분해하여 활동에 필요한 에너지를 얻는데, 이 과정에서 산소가 이용된다.

4. 수자원의 분포와 개발

(1) 물의 분포

- ① 푸른 행성이라 불리는 지구 : 지구는 태양계에 속한 다른 행성들과 달리 물을 많이 포함하며, 지구 표면의 약 71%가 물로 덮여 있다.
- ② 지구상의 물 중 대부분인 약 96.5%가 해수이다.
- ③ 육수 중 대부분은 빙설이고, 우리가 이용할 수 있는 하천수와 담수호의 물은 약 0.0086%로 매우 적다.



지구상의 물의 분포

(2) 물의 역할

- ① 생명 활동의 중요한 요소 : 생물체 내의 대부분을 차지하는 물은 물질 대사를 주관하고 각종

화학 반응을 일으켜 생명 유지 활동에 필요한 에너지를 만든다.

- ② 지형 변화와 암석의 순환에 기여 : 대기와의 상호 작용으로 나타나는 강수 현상은 바람과 함께 침식 작용을 일으켜 지형을 변화시키고, 모래와 자갈 등을 운반하여 퇴적층을 만들어 암석의 순환에 기여한다.
- ③ 에너지의 창고 : 바다는 태양 에너지를 저장하였다가 필요할 때 방출하는 에너지의 창고 역할을 하여 생명체가 살기에 적당한 온도를 유지시킨다.

(3) 수자원의 분포와 개발 및 보존

- ① 물과 생존 환경 : 육지에서 생물의 생존 환경은 물의 존재와 양에 따라 달라지며, 육지의 물에는 호수, 하천수, 지하수, 빙하가 있다.
- ② 수자원의 분포 : 인류가 이용할 수 있는 육지의 물은 빙하, 지하수, 하천수 등으로 구성되어 있으며, 가장 많은 것은 빙하이고, 다음으로 지하수, 하천수의 순이다. 빙하는 이용하기 어려우며 지하수는 하천수에 비해 약 100배 이상 많지만 주로 이용되는 물은 강이나 호수에서 얻는다.
- ③ 수자원의 개발과 보존 : 수자원은 대체할 수 없는 자원이지만 계절과 장소에 따라 필요한 만큼의 수량을 확보할 수 없는 경우도 있다. 또한 최근에는 급속한 경제 성장과 산업 구조의 변화에 의해 물의 용도가 다양해지고, 수요가 크게 증가하는 추세이다. 뿐만 아니라 최근의 기후 변화로 인해 지역적인 가뭄과 홍수의 피해가 증가하고 있다. 따라서 수자원을 효율적으로 조절하고, 개발하여 보존하기 위한 종합적인 계획의 수립이 필요하다.

(4) 우리나라의 수자원 이용 현황

- ① 전체 강수량의 대부분이 여름철에 집중되어 계절별로 강수량의 편차가 크다.
- ② 전체 강수량 중 바다로 유실되는 양이 30% 정도로 비교적 많다.
- ③ 1인당 연간 물 이용 가능량은 세계 평균보다 훨씬 적어 물 부족 우려 지역에 해당한다.

5. 자원으로서의 해양

(1) 해양 자원 개발의 필요성

- ① 급격한 인구 증가와 산업화의 영향으로 환경 오염, 식량 자원의 고갈, 새로운 광물과 에너지 자원 확보 등의 해결 방안을 해양에서 찾아야만 한다.
- ② 지구 표면의 70% 이상이 해양이며, 해양에는 석유와 천연가스, 가스 하이드레이트 등의 에너지 자원과 망가니즈 단괴와 같은 광물 자원, 다양한 생물 자원이 있다.
- ③ 공업의 원료인 염류 : 전 세계 바다에서 해수 1kg 중에는 평균 35g의 염류가 녹아 있다.
- ④ 해수를 담수화시켜 물 부족 문제를 해결할 가능성이 높다.

(2) 해양 수산 자원

- ① 바다에는 약 30만 종의 생물군이 분포하며, 해마다 약 6500만 톤의 식량을 공급하고 있다.
- ② 해양 생물은 육상 생물에 비하여 재생산력이 약 5~7배에 달하며, 이에 근거하여 바다목장과 같은 생산 방식을 개발한다.
- ③ 수산 자원의 대부분은 식용으로 이용되지만 공업 원료, 의약품, 공예품, 공업 제품 등으로 이용되기도 한다.

날개 평가

① 육지의 물 중에서 가장 많은 양을 차지하는 것은 ()이고, 수자원으로 가장 많이 이용되는 물은 강이나 ()에서 얻는다.

② 급속한 경제 성장과 산업 구조의 변화에 의해 물의 용도가 다양해지고, 수요가 크게 ()하는 추세이다.

③ 우리나라는 전체 강수량의 대부분이 ()철에 집중되어 계절별 강수량의 편차가 ()다.

④ 우리나라의 1인당 연간 물 이용 가능량은 세계 평균보다 훨씬 적어 () 지역에 해당한다.

⑤ 바다에는 석유, 천연가스, 가스 하이드레이트 등의 () 자원과 망가니즈 단괴와 같은 () 자원, 다양한 생물 자원이 있다.

⑥ 해양 생물은 육상 생물에 비하여 재생산력이 훨씬 ()므로, 바다목장과 같은 생산 방식을 개발한다.

정답

- ① 빙하, 호수
② 증가
③ 여름, 크
④ 물 부족 우려
⑤ 에너지, 광물
⑥ 크

날개 평가

1

태평양의 심해저에는 망가니즈, 철, 코발트, 카드뮴 등이 풍부한 ()가 풍부하게 분포한다.

2

동해에서는 해양 심층수와 21세기 대체 에너지 자원으로 각광을 받고 있는 ()의 매장이 확인되었다.

3

태평양 공해상의 클라리온-클리퍼톤 광구에서는 다량의 ()가 발견되어 탐사 및 개발 활동을 수행하고 있다.

4

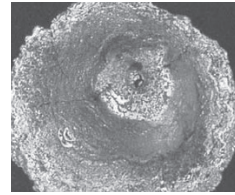
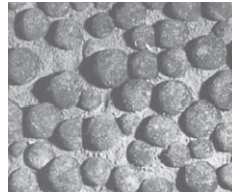
()는 고갈의 문제뿐만 아니라 환경 문제도 안고 있어서, 세계적으로 탄소 배출을 억제하려는 노력이 계속되고 있다.

정답

- 1 망가니즈 단괴
- 2 가스 하이드레이트
- 3 망가니즈 단괴
- 4 화석 연료

(3) 해양 광물 자원

- ① 해수 속의 광물 자원으로는 소금, 브로민, 마그네슘, 금, 은, 우라늄 등이 있다. 소금은 예로부터 바다에서 채취되어 왔으며, 오늘날 세계에서 사용되고 있는 소금의 약 30%는 바다에서 채취된다.



망가니즈 단괴와 그 단면

- ② 미래의 광물 자원 : 태평양의 심해저에는 망가니즈, 철, 코발트, 카드뮴 등이 포함된 망가니즈 단괴가 풍부하게 분포한다.

(4) 해양 에너지 자원

- ① 화석 연료 : 해저에 매장되어 있는 석유, 천연가스 등은 인류의 과학 기술 문명을 유지할 뿐만 아니라, 오늘날 경제적으로 가장 중요한 해양 에너지 자원이다.
- ② 열에너지 전환, 조력 에너지, 파력 에너지도 해양 에너지 자원이며, 해수에서 풍부하게 얻을 수 있는 중수소는 핵융합 에너지 생산의 원료이다.

(5) 우리나라의 해양 자원 및 개발

- ① 동해 : 한류와 난류가 만나 조경 수역을 이루므로 영양 염류와 플랑크톤이 풍부하여 좋은 어장이 형성되어 있다. 최근에는 해양 심층수와 21세기 대체 에너지 자원으로 각광을 받고 있는 가스 하이드레이트의 매장이 독도 부근에서 확인되었다.
- ② 황해 : 중국과 우리나라에서 유입된 퇴적물에 의해 많은 광물 자원이 분포한다. 전체가 대륙붕으로 되어 있으며 갯벌이 넓어 수산업에 유리한 조건을 갖추고 있다.
- ③ 남해 : 난류의 영향을 받으므로 수온이 높아 연중 어업이 가능하다. 수온의 연변화가 작아서 양식장 설치에 유리하다.
- ④ 해외 해양 자원 개발 : 태평양 공해상의 클라리온-클리퍼톤 광구에서는 다량의 망가니즈 단괴가 발견되어 탐사 및 개발 활동을 수행하고 있다.

6. 친환경 에너지

(1) 친환경 에너지 개발의 필요성

- ① 인류는 풍요로운 삶을 위해 에너지를 계속 필요로 하지만 그동안 주로 사용되었던 에너지원인 화석 연료는 그 양이 제한되어 있어 머지않아 고갈될 것이다.
- ② 화석 연료는 고갈의 문제뿐만 아니라 환경 문제도 안고 있어서, 세계적으로 화석 연료 사용 등으로 나타나는 탄소 배출을 억제하려는 노력이 계속되고 있다.
- ③ 최근에 저탄소 녹색 성장은 에너지와 자원의 사용을 최소화하고, 동시에 탄소 배출도 최소화하면서 지속 가능한 경제 성장을 구현하는 발전 모형이다.

(2) 태양 에너지

- ① 태양 에너지의 크기 : 태양은 매초 $3.8 \times 10^{23} \text{ kW}$ 의 에너지를 방출하고 있다. 지구는 지표면 1 m^2 당 매초 약 340 W 의 에너지를 받고 있으며, 이를 지구 전체로 환산하면 인류가 1년 동안 소비하는 에너지의 약 7000배에 달한다.
- ② 태양 에너지의 장점 : 무공해이며 양이 거의 무한하다. 발전 설비는 연료비가 전혀 들지 않음

날개 평가

①

태양 에너지는 태양빛이 비출 때만 이용할 수 있으며, 에너지 밀도가 () 다.

②

() 발전은 태양 전지를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.

③

() 발전은 바람의 힘으로 발전기를 돌려 전기 에너지를 생산한다.

④

() 에너지는 달과 태양의 인력에 의해 나타나며, 밀물과 썰물의 흐름을 일으킨다.

⑤

() 발전은 해수면의 높이 차이가 큰 곳에 제방을 쌓고 해수를 가두었다가 흘려보내면서 전기를 생산하는 방법이다.

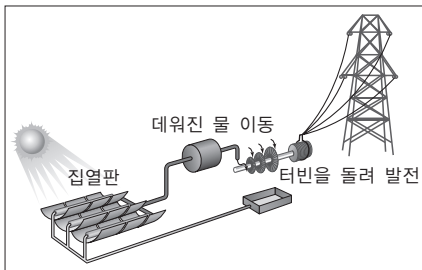
며 햇빛이 있으면 복잡한 장치 없이 비교적 간단하게 설치할 수 있고, 설치하는 양만큼 더 많은 에너지를 얻을 수 있다. 별도의 기계 가동 부분이 없으므로 소음과 진동이 없고 폐기물이 나오지 않으므로 환경 오염을 일으키지 않으며, 수명이 길어서 대부분 20년 이상 오랫동안 이용할 수 있다.

③ 태양 에너지의 단점 : 태양빛이 비출 때만 사용할 수 있고 에너지의 생산량이 일정하게 통제되지 않는다. 에너지 밀도가 작아서 다른 에너지에 비해 같은 양의 전기 에너지를 얻으려면 많은 수의 태양 전지판과 공간이 필요하므로 초기에 설치 비용이 많이 든다.

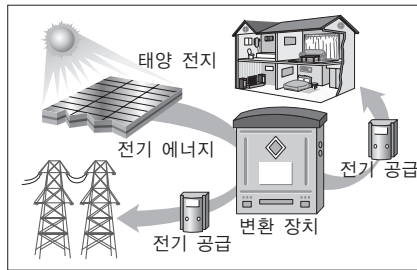
④ 태양열 이용 : 태양열로 직접 물을 끓여 온수나 난방에 이용하거나, 증기로 터빈을 돌려 전기 에너지를 생산한다.

⑤ 태양광 이용

- 태양 전지 : 금속과 반도체의 접촉면, 또는 반도체의 접합면에 빛이 비치면 광전 효과에 의해 발생하는 전기를 이용하는 장치이다. 휴대용 계산기, 시계, 휴대 전화 등에 활용하고 있다.
- 태양광 발전 : 태양광으로부터 태양 전지를 이용하여 전기 에너지로 전환한다.



태양열 발전의 원리



태양광 발전의 원리

(3) 풍력 에너지

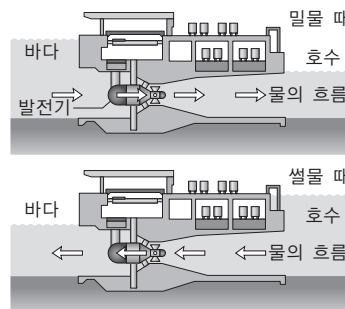
- ① 풍력 발전 : 바람의 힘으로 발전기를 돌려 전기 에너지를 생산하는 기술로, 현재 우리나라를 비롯하여 여러 나라에서 사용하고 있다.
- ② 장점 : 지속 가능한 친환경 에너지이며, 설비가 비교적 간단하다.
- ③ 단점 : 바람의 세기나 방향이 항상 변하므로 예측이 어렵고, 바람이 일정 속도 이상으로 지속적으로 부는 지역에서만 이용이 가능하다.



풍력 발전

(4) 조력 에너지

- ① 조력 에너지 : 달과 태양의 인력에 의해 나타나는 밀물과 썰물의 흐름을 이용하며, 조력 발전과 조류 발전이 있다. 특히 우리나라는 세계적으로 조수 간만의 차이가 크게 발생하여 조력 에너지 개발의 최적지 중 하나로 꼽히고 있다.
- ② 조력 발전 : 해수면의 높이 차이가 큰 곳에 제방을 쌓고 해수를 가두었다가 흘려보내면서 전기를 생산하는 방법이다. 원리상으로는 위치 에너지를 이용하는 것으로서 수력 발전과 같다.



조력 발전의 원리

정답

- ① 작
- ② 태양광
- ③ 풍력
- ④ 조력
- ⑤ 조력

날개 평가

1

제방 안쪽에 해수가 갇힘으로써 갯벌이 사라지고, 염분이 변하며, 해양 생태계에 혼란을 줄 수 있는 것은 () 발전이다.

2

() 발전은 조석에 의해 자연적으로 발생하는 빠른 흐름인 ()에 터빈을 설치함으로써 수평 유체 흐름을 회전 운동으로 변환시켜 전력을 생산한다.

3

() 발전은 파도의 상하좌우 운동을 전기 에너지로 변환시키는 것이다.

4

()은 지구 내부의 열에너지를 말하며, 난방이나 발전 등에 이용된다.

5

지열 발전은 판의 경계나 열점, () 지대와 같이 지하의 마그마가 상승하여 지열이 많이 발생하는 곳이 유리하다.

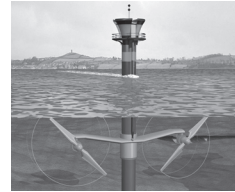
|정답|

- 1 조력
- 2 조류, 조류
- 3 파력
- 4 지열
- 5 화산

③ 조력 발전의 장·단점

- 장점 : 조수 간만의 차를 알면 발전량 예측이 가능하다.
- 단점 : 제방 안쪽에 해수가 갇힘으로써 갯벌이 사라지고, 염분 농도가 변하며, 해양 생태계에 혼란을 줄 수 있다.

④ 조류 발전 : 조석에 의해 자연적으로 발생하는 빠른 흐름인 조류에 직접 터빈을 설치함으로써 수평 유체 흐름을 회전 운동으로 변환시켜 전력을 생산한다. 원리상으로는 운동 에너지를 직접 이용하는 풍력 발전과 같다.



조류 발전

⑤ 조류 발전의 장점

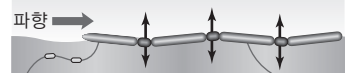
- 날씨나 계절에 관계없이 항상 발전할 수 있는 에너지이다.
- 특정 지역의 시간대별 유속을 알면 비교적 정확한 발전량 예측이 가능하다.
- 조력 발전과 달리 생태계에 미치는 영향이 거의 없는 친환경적인 에너지이다.

(5) 파력 에너지

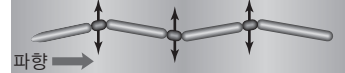
① 파력 에너지 : 바람에 의해 생기는 파도의 상하좌우 운동을 이용하는 것이다.



옆에서 본 모습



위에서 본 모습



파력 발전의 원리

② 파력 발전 : 파도의 상하좌우 운동을 전기 에너지로 변환시키는 것을 파력 발전이라고 한다. 바다에 부표나 원통형 실린더를 띄워 놓고 여기에 발전기를 설치하여 파도가 칠 때 전기를 생산한다.

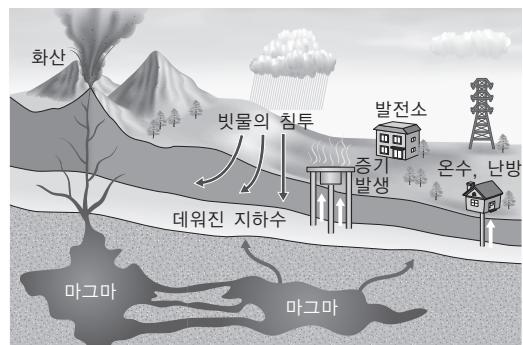
③ 우리나라는 파도가 강한 제주도에 파력 발전소 건설을 계획하고 있다.

(6) 지열 에너지

① 지열 : 지구 내부의 열에너지를 말하며, 지열은 난방이나 발전 등에 이용된다.

② 지열 발전 : 지열로 물을 끓여 발생하는 증기로 터빈을 돌려 전기 에너지를 얻는다.

- 지열 발전은 판의 경계나 열점, 화산 지대와 같이 지하의 마그마가 상승하여 지열이 많이 발생하는 곳이 유리하다. 특히 180℃ 이상의 지열을 저장하고 있는 지역이 지열 발전에 유리하며 주로 고온의 지하수, 자연 증기 등의 형태로 나타난다.
- 우리나라는 판의 경계 지역이 아니고 열점과도 거리가 멀어서 대규모 지열 발전을 위한 입지는 좋은 형편이 아니다.



지열 발전의 원리

③ 지열 발전의 장·단점

- 장점 : 청정 에너지이며, 에너지 생산량이 비교적 일정하다.
- 단점 : 지질학적 조건이 갖추어진 지역에서 이용이 가능하며, 초기에 건설 비용이 많이 든다.

7. 관광 자원으로서의 지구 환경

(1) 관광 자원으로서의 지구 환경

- ① 관광 자원은 지구계의 상호 작용의 결과이며 지권, 수권, 생물권, 기권 등 모든 영역이 포함되어 있다. 세계 각국은 특유의 문화 유산과 자연 유산을 관광 자원화하면서 이를 국가 브랜드 전략으로 활용하고 있다.
 - 제주도의 한라산과 성산 일출봉, 일본의 후지산은 지구 내부의 열과 압력에 의해 생성된 마그마가 분출하여 만들어진 화산 지형으로, 화산 활동 당시 척박했던 환경은 오랜 세월이 지난 지금 아름다운 자연 경관과 다양한 생물의 서식처로 변화되었다.
 - 중국의 장자제나 미국의 그랜드캐니언은 오랜 기간 동안 퇴적되었던 지층이 융기한 후 부분적으로 침식되어 형성된 지형이다.
 - 노르웨이의 피오르와 스위스의 알프스 산맥 정상 등은 빙하에 의한 침식 작용으로 형성된 지형이다.
- ② 유네스코 세계 유산 : 유네스코가 인정한 유산으로, 탁월한 보편적 가치를 지닌 것을 말한다. 문화 유산, 자연 유산, 복합 유산으로 구분되어 있다.

(2) 관광 자원의 개발과 문제점

- ① 세계 각국은 자연 환경을 관광 자원으로 활용하여 경제적 이익을 얻고 있다.
- ② 관광 자원을 개발할 때 중요하게 생각해야 할 것은 이윤 창출보다 관광객의 요구를 충족시키면서 자연 환경을 최대한 보존하는 것이다.
- ③ 최근에는 친환경·생태 관광이 강조되고 있으므로 관광 자원의 개발에는 자연 가치의 인식 향상, 생물 다양성 보호 등의 지구 환경 보존에 중점을 두어야 한다.

(3) 우리나라의 관광 자원

- ① 국립 공원과 천연 기념물 : 국립 공원은 모두 19개이며, 천연 기념물은 2012년 12월 현재 539건이 지정되었다.
- ② 우리 지역의 관광 자원
 - 남해안의 한려 해상 국립 공원 : 여수에서 통영에 이르는 다도해 국립 공원으로 지각의 침강에 의한 전형적인 리아스식 해안으로 곳, 만이 많고 해안선이 복잡하다. 또한 해안선의 굴곡에 따라 에너지가 모이는 곳에는 해식 절벽과 해식 동굴이 형성되어 있고 에너지가 분산되는 곳에는 모래사장이 형성되어 있다. 경관이 수려할 뿐만 아니라 청정 해역으로서 수많은 수산 자원과 동식물이 보존되어 있어 그 가치가 높다.
 - 제주도의 거문오름 용암 동굴계 : 거문오름 용암 동굴계는 지금으로부터 약 30만 년 전~10만 년 전에 거문오름에서 분출된 용암에 의해 여러 개의 용암 동굴이 만들어진 것이며, 이 동굴계에서 세계 자연 유산으로 등록된 동굴은 벵뒤굴, 만장굴, 김녕굴, 용천동굴, 그리고 당치물동굴이다.

날개 평가

- ① 세계 여러 나라는 특유의 문화 유산과 자연 유산을 () 자원화하고 있다.
- ② 제주도의 한라산과 일본의 후지산은 지구 내부의 열과 압력에 의해 생성된 ()가 분출하여 만들어진 () 지형이다.
- ③ 노르웨이의 피오르와 스위스의 알프스 산맥 정상 등은 ()에 의한 침식 작용으로 형성된 지형이다.
- ④ 관광 자원을 개발할 때는 이윤 창출보다 ()의 보존이 더 중요하다.
- ⑤ 거문오름 용암 동굴계는 거문오름에서 분출된 용암에 의해 여러 개의 용암 동굴이 만들어진 것이며, 이 동굴계는 ()로 등록되었다.

정답

- ① 관광
- ② 마그마, 화산
- ③ 빙하
- ④ 자연 환경
- ⑤ 세계 자연 유산



SCIENCE

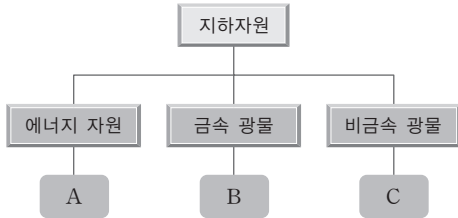
수능

2 테스트

02 | 지구의 선물

정답과 해설_ 7쪽

1 그림은 지하자원의 종류와 그 예를 나타낸 것이다.



A~C에 해당하는 지하자원의 예를 옳게 짝지은 것은?

- | A | B | C |
|--------|------|------|
| ① 천연가스 | 석회석 | 구리 |
| ② 천연가스 | 구리 | 석회석 |
| ③ 석회석 | 구리 | 천연가스 |
| ④ 석회석 | 천연가스 | 구리 |
| ⑤ 구리 | 천연가스 | 석회석 |

2 그림은 어떤 자원의 개발 과정을 나타낸 것이다.



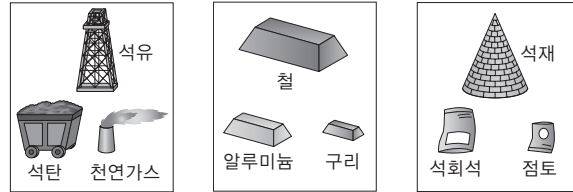
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이 자원은 비금속 광물 자원이다.
- ㄴ. A는 선광 과정이다.
- ㄷ. A는 광물을 녹여서 뽑아내 순도를 높이는 과정이다.

- | | | |
|--------|-----------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄴ | ③ ㄱ, ㄷ |
| ④ ㄴ, ㄷ | ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ | |

3 그림 (가)~(다)는 지하자원을 세 가지 유형으로 구분한 것이다.



(가)

(나)

(다)

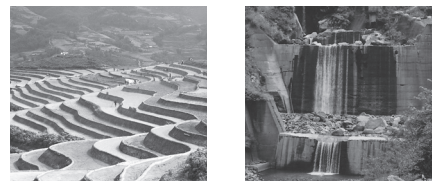
(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 제련이 필요한 것은 (다)이다.
- ㄴ. 망가니즈 단괴는 (나)에 해당한다.
- ㄷ. 지구 온난화와 관련이 있는 것은 (가)이다.

- | | | |
|--------|-----------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄷ | ③ ㄱ, ㄴ |
| ④ ㄴ, ㄷ | ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ | |

4 그림 (가)와 (나)는 토양을 보존하기 위한 시설을 나타낸 것이다.



(가) 다랑논

(나) 사방댐

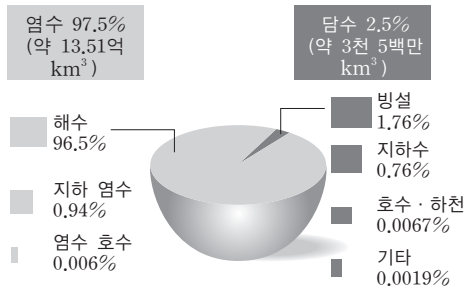
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 경사지나 산사면에 만든다.
- ㄴ. (나)는 계곡의 침식을 줄이는 역할을 한다.
- ㄷ. (가), (나)는 물의 흐름을 빠르게 하는 효과가 있다.

- | | | |
|--------|-----------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄷ | ③ ㄱ, ㄴ |
| ④ ㄴ, ㄷ | ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ | |

5 그림은 지구의 물 분포를 나타낸 것이다.

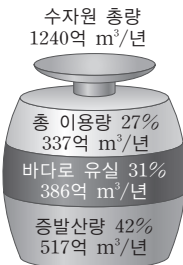


지구의 물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물은 생물체를 이루는 물질의 대부분을 차지한다.
- ② 지구의 물은 대부분 해수이고, 육수 중 대부분은 빙설이다.
- ③ 물은 생물체 내에서 물질 대사를 주관한다.
- ④ 물은 비열이 크므로 바다는 지구의 에너지 창고 역할을 한다.
- ⑤ 지하수는 모두 마그마로부터 공급된 물이며, 강수와 관련이 없다.

6 그림은 우리나라의 수자원 총량과 이용 가능량을 나타낸 것이다.

우리나라는 연 강수량이 전 세계 평균보다 많지만 물 부족이 우려되고 있는 이유로 타당한 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

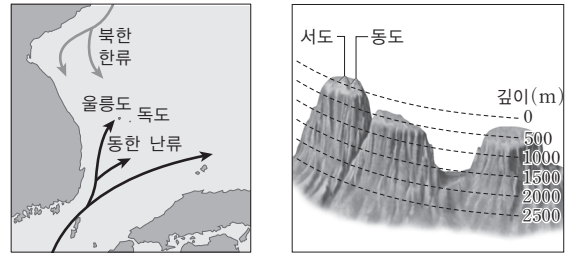


보기

- ㄱ. 국토의 절반 정도가 평야 지대이다.
- ㄴ. 인구가 증가하고 산업이 발달하였다.
- ㄷ. 강수가 연중 고르지 않고 여름철에 집중된다.
- ㄹ. 강수량 중 많은 양이 토양에 저장되지 않고 하천수로 흐른다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

7 그림 (가)는 우리나라 동해의 해류를, (나)는 독도 부근의 지형을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

독도와 주변 해역에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 4개의 해산이 분포한다.
- ② 동도와 서도는 서로 다른 해산의 정상이다.
- ③ 해저에 다량의 망가니즈 단괴가 매장되어 있다.
- ④ 독도는 해령을 이루는 봉우리 중 하나이다.
- ⑤ 난류와 한류가 만나 좋은 어장이 형성되어 있다.

8 그림은 우리나라가 단독으로 확보한 태평양의 클라리온-클리퍼톤 광구 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 망가니즈, 코발트 등이 포함된 단괴가 분포한다.
- ㄴ. 수심이 매우 깊어 현장에 접근하여 채광을 하기 어렵다.
- ㄷ. 유용한 광물을 얻기 위해 심해저 채광 기술이 필요하다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



SCIENCE

수능

2. 테스트

02 | 지구의 선물

정답과 해설_ 7쪽

9 다음은 서로 다른 발전 양식을 나타낸 것이다.

- | | |
|-----------|-----------|
| (가) 풍력 발전 | (나) 파력 발전 |
| (다) 조류 발전 | (라) 지열 발전 |

(가)~(라)의 공통점으로 옳은 것은?

- ① 계절적인 영향을 많이 받는다.
- ② 친환경 재생 에너지에 해당한다.
- ③ 태양 에너지가 근원적인 에너지이다.
- ④ 화력 발전에 비해 발전 효율이 높다.
- ⑤ 우리나라에서 활용하기 적합한 발전 방식이다.

10 그림은 시설 용량 25만 4000kW로 세계 최대 규모인 시화호 조력 발전소의 조감도이다.



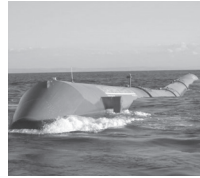
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 고른 것은?

보기

- ㄱ. 빠른 조류를 이용하여 전기를 생산한다.
- ㄴ. 에너지의 근원은 달과 태양의 인력이다.
- ㄷ. 조차가 큰 지역에서 유리한 발전 방식이다.
- ㄹ. 갯벌과 생태계에 피해가 거의 없다.

- | | | |
|--------|--------|--------|
| ① ㄱ, ㄴ | ② ㄱ, ㄷ | ③ ㄴ, ㄷ |
| ④ ㄴ, ㄹ | ⑤ ㄷ, ㄹ | |

11 그림 (가)와 (나)는 전기 에너지를 얻는 서로 다른 발전 양식을 나타낸 것이다.



(가) 파력 발전



(나) 풍력 발전

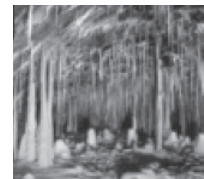
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 조력 에너지를 이용한 것이다.
- ② (가)는 해안의 생태계를 크게 파괴하는 단점이 있다.
- ③ (가)와 (나)는 발전량 예측이 쉽다.
- ④ (나)는 언제나 일정한 양의 전기를 생산할 수 있다.
- ⑤ (가)와 (나)는 모두 바람이 강한 지역에서 이용할 수 있다.

12 그림 (가)와 (나)는 우리나라 관광 자원의 모습이다.



(가) 다도해



(나) 용암 동굴

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)는 동해안에 분포한다.
- ② (가)는 용기하는 지역에서 잘 나타난다.
- ③ (나)는 제주도 지역에 많이 분포하고 있다.
- ④ (나)는 고생대에 생성된 암석으로 이루어져 있다.
- ⑤ (나)의 동굴은 용암이 매우 느리게 냉각될 때 만들어졌다.



SCIENCE

수능

3. 테스트

02 | 지구의 선물

정답과 해설_ 9쪽

제련은 금속 광물의 순도를 높이기 위해 원하는 광물만을 화학적으로 녹여서 뽑아내는 것이다.

1 표는 주요 지하자원을 세 집단으로 구분한 것이다.

A	적철석, 보크사이트, 황동석, 방연석, 자연금
B	고령토, 석영, 장석, 운모, 활석, 금강석
C	석탄, 석유, 천연가스

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

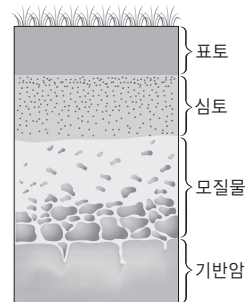
보기

- ㄱ. A 집단은 금속 광물 자원이다.
- ㄴ. B와 C 집단은 에너지 자원이다.
- ㄷ. A~C 집단 중 제련 과정이 필요한 것은 A 집단이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

모질물은 기반암이 풍화되어 만들어진 모래와 돌조각으로 이루어져 있다.

2 그림은 성숙한 토양의 단면을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 표토 → 심토 → 모질물의 순으로 생성되었다.
- ㄴ. 표토에는 부식토가 있으며 생물 활동이 활발하다.
- ㄷ. 모질물은 심토가 굳어져서 만들어진 단단한 층이다.

- ① ㄴ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





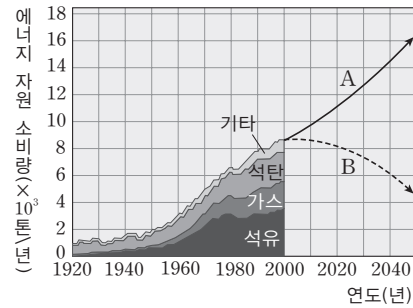
3. 테스트

02 | 지구의 선물

정답과 해설_ 9쪽

20세기 중반에 석유의 사용량이 현저하게 증가하였다.

3 그림은 미래의 에너지 소비에 대한 예측(A, B)을 과거 에너지 자원의 소비량과 함께 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

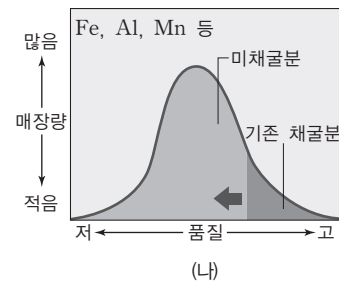
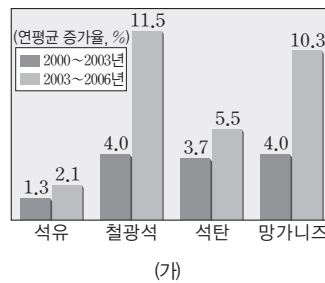
보기

- ㄱ. 2000년에 에너지 자원의 대부분은 화석 연료가 차지했다.
- ㄴ. 1920년 이후 석유보다 석탄의 소비량이 크게 증가했다.
- ㄷ. A는 에너지 사용량을 현재와 같게 유지하는 경우이다.
- ㄹ. 지구 온난화에 미치는 영향은 B보다 A가 더 크다.

- ① ㄱ, ㄹ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

지하자원은 품질이 좋아 경제성이 높은 것부터 채굴한다.

4 그림 (가)는 전 세계 주요 자원의 수요 증가율을, (나)는 채굴량의 증가에 따른 품질 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

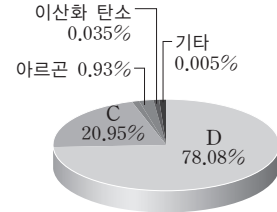
- ㄱ. 2000년대 초반보다 중반에 주요 자원의 수요 증가율이 더 컸다.
- ㄴ. 자원의 채굴량이 증가하면 품질은 저하된다.
- ㄷ. 에너지 자원보다 금속 자원의 수요 증가율이 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

담수 중 가장 많은 것은 빙설이고, 공기 중에 가장 많은 성분은 질소이다.

5 표는 지구상의 물 분포를, 그림은 건조 공기의 성분비를 나타낸 것이다.

구분	부피(백만 km ³)	비율(%)	비고
총량	1386	100	
염수	1351	97.5	해수, 지하 염수, 염수 호수
담수	35	2.5	
담수	A	24	1.76
	B	11	0.76
	호수·하천 등	0.1	0.0086



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

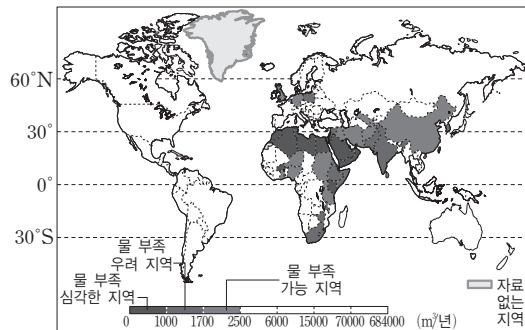
보기

- ㄱ. 염수는 모두 바다에 있다.
- ㄴ. A는 빙설, B는 지하수이다.
- ㄷ. C는 생명체의 호흡에 이용되는 기체이다.
- ㄹ. D는 녹색 식물의 광합성에 이용되는 기체이다.

- ① ㄱ, ㄹ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

물 부족 지역은 주로 적도에서 북위 40° 사이에 넓게 분포한다.

6 그림 (가)는 전 세계 개인당 연간 물 이용 가능량의 분포를, (나)는 어느 해 우리나라의 수자원 총량과 이용 가능량을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 물 부족 지역은 남반구보다 북반구에 치우쳐 있다.
- ㄴ. 물 부족이 가장 심한 지역은 위도 20°~30° 부근이다.
- ㄷ. 우리나라는 수자원 총량이 많아서 물 부족 우려가 전혀 없다.
- ㄹ. 우리나라의 수자원 중 실제로 이용하는 양은 절반 정도이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ





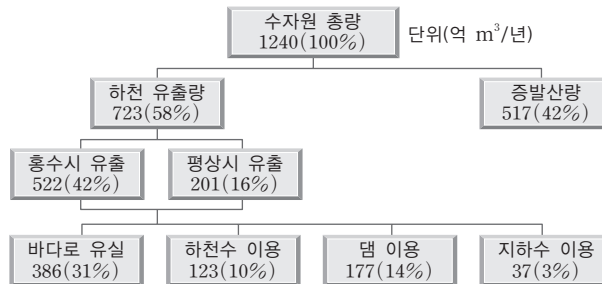
3점 테스트

02 | 지구의 선물

정답과 해설_ 9쪽

홍수시 수자원 유출
량이 평상시 유출량
의 3배 정도이고, 하
천 유출량은 전체 수
자원의 58%이며, 전
체 수자원의 31%가
바다로 유실된다.

7 그림은 어느 해 우리나라의 수자원 이용 현황을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

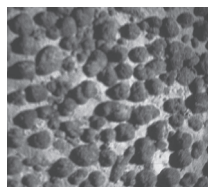
보기

- ㄱ. 수자원 총량 중 실제 이용량은 약 27%이다.
 ㄴ. 하천 유출량 중 우리가 이용하는 양은 하천 유출량의 30% 미만이다.
 ㄷ. 우리나라는 강수량의 계절적 편차가 매우 크게 나타난다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \vdash$
④ $\perp, \vdash$ ⑤ $\neg, \perp, \vdash$

망가니즈 단괴는 태평양의 심해저에 분포하며, 우리나라의 동해에서는 가스 하이드레이트의 매장이 확인되었다.

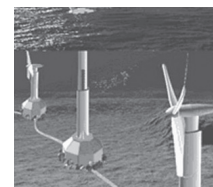
8 그림 (가)~(다)는 해양에서 얻을 수 있는 여러 가지 자원을 나타낸 것이다.



(가) 망가니즈 단괴



(나) 가스 하이드레이트



(다) 조류 발전

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

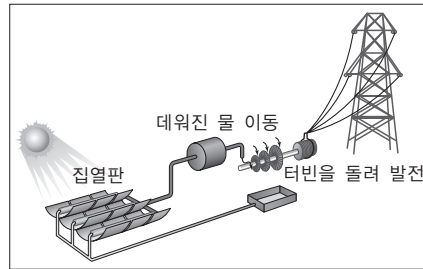
보기

- ㄱ. (가)와 (나)는 대륙 주변부의 수심이 얇은 곳에서 채취된다.
 ㄴ. (나)와 (다)는 해양에서 얻는 에너지 자원이다.
 ㄷ. 우리나라에서 (다)의 이용은 동해보다 황해가 유리하다.

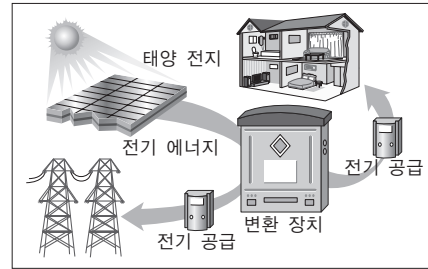
- (1) $\neg$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg, \sqsubset$
 (4) $\sqsubset, \sqsubset$ (5) $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

태양열 발전은 태양 에너지로 물을 데워 전기를 생산하고, 태양광 발전은 태양 전지를 이용하여 빛을 전기 에너지로 바꾼다.

9 그림 (가)와 (나)는 태양 에너지를 이용하여 전기 에너지를 얻는 두 가지 원리를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

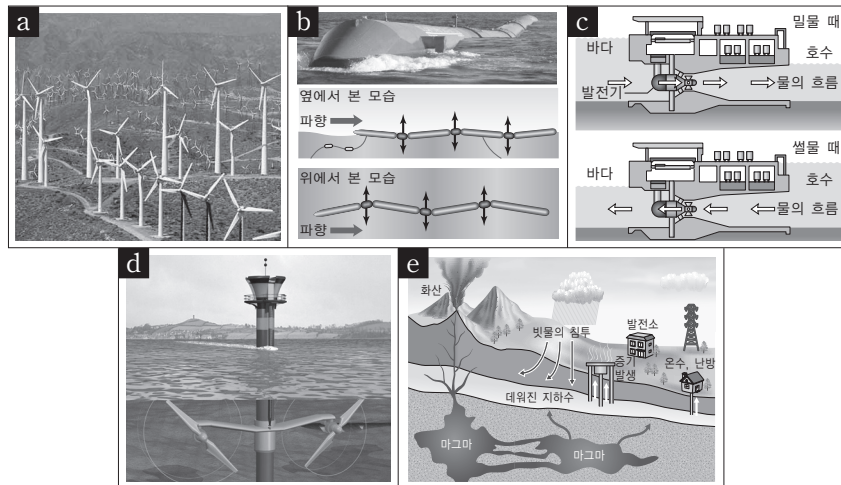
보기

- ㄱ. 고갈되지 않는 미래의 친환경 에너지이다.
- ㄴ. (가)는 태양광 발전이고, (나)는 태양열 발전이다.
- ㄷ. 에너지를 얻는데 시간적 제약을 받지 않는 장점이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

바람의 세기는 시시각각으로 변하며, 댐을 건설하면 해안에서는 해수의 흐름이 차단된다.

10 그림 a~e는 친환경 에너지를 이용한 발전 방식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① a와 b는 바람이 강한 지역에서 유리하다.
- ② c와 d는 달과 태양의 인력에 의한 에너지를 이용한다.
- ③ e는 열점이나 판의 경계 부근에서 이용할 수 있다.
- ④ a~e 중 발전량 예측이 가장 쉬운 것은 a이다.
- ⑤ a~e 중 생태계 파괴의 가능성이 가장 높은 것은 c이다.



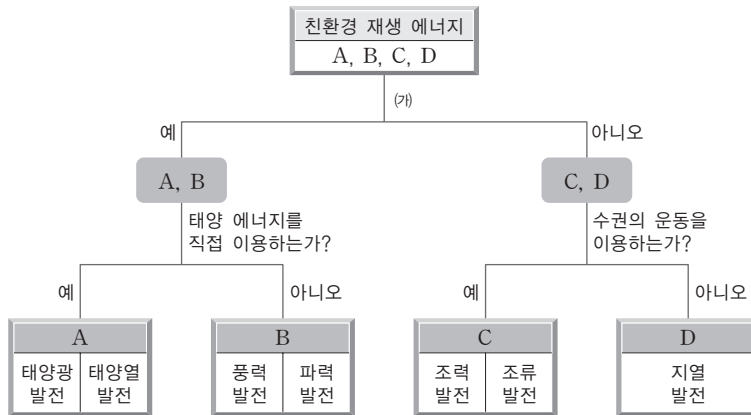
바람과 파도를 일으키는 근원적인 에너지는 태양 에너지이다.

3. 테스트

02 | 지구의 선물

정답과 해설_ 9쪽

그림은 철수가 친환경 에너지를 이용하여 전기 에너지를 생산하는 방식을 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

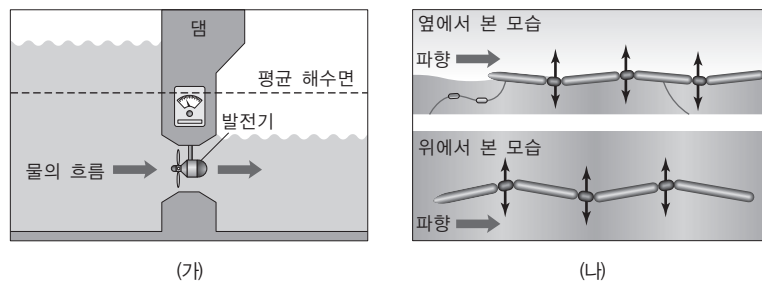
보기

- 나. A와 달리 B는 지구계의 상호 작용을 이용한다.

- ① $\neg$
② $\neg$
③ $\neg, \neg$
④ $\neg, \neg$
⑤ $\neg, \neg, \neg$

밀물과 썰물로 나타나는 해수면의 높이 차이를 이용한 것이 조력 발전이고, 파도에 의한 해수의 상하 좌우 운동을 이용한 것이 파력 발전이다.

12 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 방식의 발전 원리를 나타낸 것이다.

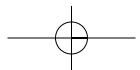


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

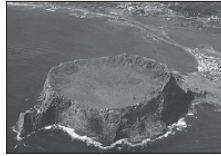
- ㄱ. (가)는 조류 발전에 해당한다.
 ㄴ. (나)는 해류에 의한 해수의 운동을 전기 에너지로 변환시킨다.
 ㄷ. (가)는 (나)보다 해양 생태계를 파괴할 가능성이 훨씬 높다.

- (1) $\neg$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg, \sqsubset$
 (4) $\sqsubset, \sqsubset$ (5) $\neg, \sqsubset, \sqsubset$



제주도에는 한라산과 수많은 오름이 있으며, 장자제와 그랜드캐니언은 침식 지형이다.

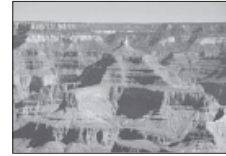
13 그림 (가)~(다)는 빼어난 경관을 지닌 지형의 모습이다.



(가) 제주도 성산 일출봉



(나) 중국 장자제



(다) 미국 그랜드캐니언

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)와 (다)는 화산 활동으로 생성된 지형이다.
 ㄴ. (나)와 (다)는 주로 지권과 수권의 상호 작용으로 만들어졌다.
 ㄷ. (가)~(다)의 개발에서는 관광객의 편의와 이익의 극대화가 가장 중요하다.

- ① $\neg$
② $\perp$
③ $\neg, \bot$
④ $\perp, \bot$
⑤ $\neg, \perp, \bot$

호주 대보초는 대규모 산호 군락이며, 아 이슬란드는 대서양 중앙 해령에 위치한 다.

14 그림 (가)~(다)는 유명한 관광지지의 모습이다.



(가) 호주 대보초



(나) 아이슬란드 온천



(다) 안동 하회마을

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 생태 관광의 좋은 입지 조건을 갖추고 있다.
 ㄴ. (나)는 판의 경계에 해당하여 지열을 이용할 수 있다.
 ㄷ. (다)는 자연 유산과 문화 유산을 연계한 관광 자원이 될 수 있다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \vdash$
 (4) $\perp, \vdash$ (5) $\neg, \perp, \vdash$



SCIENCE

03

아름다운 한반도

I. 소중한 지구

날개 평가

① 한반도에 분포하는 암석 중 비율이 가장 높은 암석은 ()이다.

② 우리나라의 해안 중에서 ()은 조수 간만의 차가 가장 크고 동해안은 해안선이 단조롭다.

③ ()은 석회암 지대에서 지하수에 의한 화학적 풍화 작용으로 형성된 지형이다.

④ 한라산, 울릉도, 백두산은 () 활동으로 형성된 지형이다.

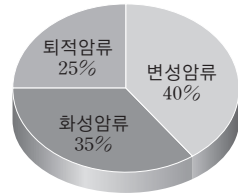
정답

- ① 변성암류
② 서해안
③ 카르스트 지형
④ 화산

1. 한반도의 지질과 지형

(1) 한반도의 지질 특징

- ① 선캄브리아 시대의 변성암이 넓게 분포하고 있으며, 고생대 지층, 중생대 지층과 화강암, 신생대의 퇴적암과 화산암 등 다양한 암석이 분포하고 있다.
- ② 오랜 지질 시대에 걸쳐 암석들이 풍화 작용과 침식 작용 및 지각 변동을 받아 다양한 지형을 형성하였고, 고생대, 중생대, 신생대의 지층에서는 그 당시에 변성하였던 생물의 화석이 산출된다.
- ③ 한반도의 암석 분포 : 선캄브리아 시대의 변성암류가 약 40%, 중생대의 화성암류가 약 35%, 고생대 이후의 퇴적암류가 약 25%를 차지하고 있다.



한반도의 암석 분포

(2) 한반도 지형의 일반적 특징

- ① 한반도는 삼면이 바다로 둘러싸여 있으며, 동쪽이 높고 서쪽이 낮은 동고서저의 지형을 이룬다.
- ② 높은 산들은 대부분 동해안 쪽에 치우쳐 산맥을 이루며, 산지의 경사를 따라 서쪽과 남쪽으로 하천이 흐르고, 하천의 중류와 하류 지역에는 충적 평야가 형성되어 있다.

(3) 한반도의 특수한 지형

- ① 카르스트 지형 : 석회암 지대에서 지하수에 의한 화학적 풍화 작용으로 형성된 지형으로 주로 고생대의 석회암이 분포하는 지역에 잘 발달한다. 석회 동굴, 종유석, 석순, 석주 등이 형성되어 있다.
- ② 해안 지형
- 동해안 : 해안선이 단조롭고 해안을 따라 사구가 발달하며, 석호와 해안 단구가 발달하는 곳이 있다. 모래가 두껍게 쌓여 형성된 사빈은 해수욕장으로 이용되기도 한다.
 - 남해안 : 해안선이 복잡한 리아스식 해안을 이루고, 만조와 간조 때 해수면의 높이 차이는 서쪽으로 갈수록 점차 커진다. 서부에는 섬들이 집중적으로 분포하여 다도해를 이룬다.
 - 서해안 : 조수 간만의 차가 매우 크다. 남부 지역은 해안선이 복잡하여 리아스식 해안의 발달이 뚜렷하다.
- ③ 화산 지형
- 우리나라는 현재 화산 활동은 없지만, 지질 시대에는 화산 활동이 활발한 시기가 있었다.
 - 화산 지형 : 제주도(한라산), 울릉도, 독도, 철원의 용암 대지, 백두산, 개마 고원 등이 있다.



석회(강릉 경포호)

2. 한반도의 지질 명소

(1) 화성암과 지형

- ① 마그마가 만든 암석 : 마그마가 식어서 굳어진 암석을 화성암이라고 한다. 마그마가 지표나

날개 평가

①

마그마가 지표나 지하의 얕은 곳에서 비교적 빨리 식어서 굳어진 암석을 ()이라고 한다.

②

제주도에 가장 많이 분포하는 암석은 ()이다.

③

우리나라의 화산섬 중 가장 오래된 것은 ()이다.

④

제주도와 울릉도는 모두 화산섬이며, 화산체의 형태로 보아 제주도의 한라산은 () 화산이고, 울릉도는 () 화산이다.

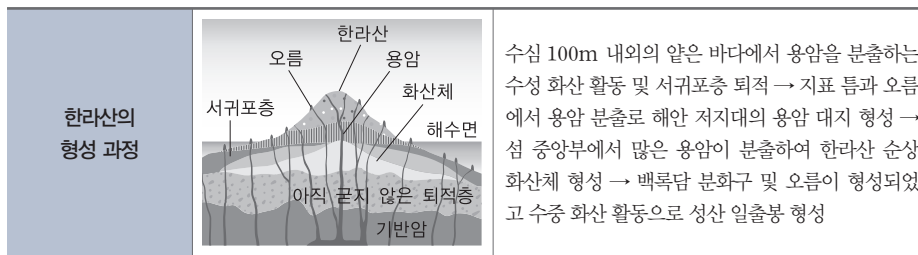
⑤

() 절리는 분출한 마그마가 냉각되는 동안 수축하여 만들어진 기둥 모양의 절리이다.

지하의 얕은 곳에서 비교적 급하게 식어서 굳어진 화산암과 지하 깊은 곳에서 천천히 식어서 굳어진 심성암이 있다.

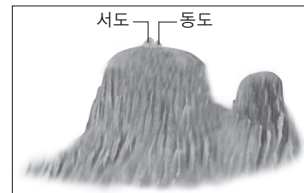
② 화산암과 지형 : 제주도, 울릉도, 독도, 철원 일대, 백두산 등은 화산 활동으로 분출한 용암에 의해 형성된 화산암 지형이다.

• 제주도 : 신생대의 화산 활동으로 형성되어 전체 면적의 90% 이상이 현무암류로 이루어져 있으며, 화산 쇄설물이 퇴적되어 형성된 응회암이 일부 분포한다. 많은 오름이 분포하고 육각 기둥 모양의 주상 절리가 관찰된다. 또한 한라산, 성산 일출봉, 만장굴 등 9개의 명소가 세계 지질 공원으로 지정되었다.

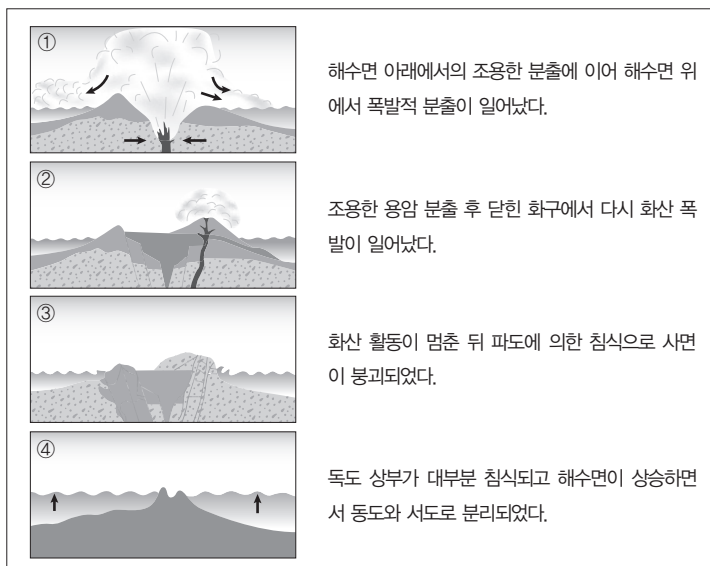


• 울릉도 : 유동성이 작은 용암이 분출하여 형성된 중상 화산으로, 형성 시기는 신생대인 약 210만 년 전으로 추정된다. 울릉도의 최고봉은 성인봉이고, 북쪽에는 화구 분지인 나리 분지가 있다.

• 독도 : 해저 약 2000m에서 솟아오른 용암이 굳어져 형성된 화산섬으로, 우리나라의 화산섬 중에서 가장 오래된 것이다. 독도는 신생대인 약 460만 년 전부터 생성되기 시작하여 약 270만 년 전에 해수면 위로 올라왔으며, 용암이 식으면서 해수의 침식 작용에 의해 동도와 서도로 나뉘어졌다.



독도



독도의 형성 과정

정답

- ① 화산암
② 현무암
③ 독도
④ 순상, 중상
⑤ 주상

SCIENCE 03 아름다운 한반도

날개 평가

①

철원 평야는 ()가 침식 작용을 받아 형성된 지형이다.

②

신생대에 형성된 화산체로 우리나라에서 가장 높은 산은 ()이다.

③

() 절리는 마그마가 지표로 분출하여 급격히 식을 때 잘 형성된다.

④

백두산 주변에서는 빙하의 작용으로 형성된 권곡, ()자곡, 빙퇴석 등이 발견된다.

과학의 맥락

주상 절리와 판상 절리

암석이 지각 변동에 의해 어떤 힘을 받을 때나 화성암이 급히 냉각되어 수축될 때 생긴 틈을 절리라고 한다. 절리는 절리의 방향에 따라 주상 절리, 판상 절리 등으로 구분한다. 주상 절리는 단면이 기둥 모양을 이루고 있으며, 용암이 급격히 냉각된 현무암에서 잘 나타난다. 화산 폭발시 용암의 표면이 먼저 냉각되면서 수축되면 표면에서 아래쪽으로 갈라지면서 수축이 일어나 주상 절리가 형성된다. 주상 절리는 우리나라에서는 제주도과 한탄강 주변에 발달해 있다. 한편 화강암과 같이 지하 깊은 곳에서 형성된 암석이 지표로 노출되면 암석을 누르고 있던 압력이 낮아지면서 지표면과 평행한 방향으로 절리가 발달하는데 이를 판상 절리라고 한다. 판상 절리가 잘 발달한 암괴(岩塊)는 양파 겹질처럼 조금씩 암석 조각이 떨어져나가는 박리 작용이 일어나면서 둥근 암봉이 형성되기도 한다.

- 강원도 철원 지역 : 약 27만 년 전에 현무암질 용암이 분출하여 철원 일대를 뒤덮었으며, 두께 200~500m의 용암 대지를 형성하였다. 철원 평야는 용암 대지가 침식 작용을 받아 형성되었고, 한탄강 절벽에는 현무암의 주상 절리가 발달해 있다.



한탄강 주변의 주상 절리

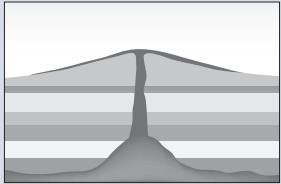
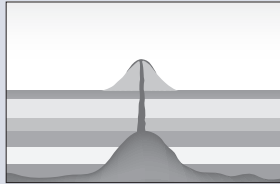
• 백두산

- 형성 : 신생대에 수차례의 화산 분출로 생성되었으며, 우리나라에서 가장 높은 화산이다. 최초에는 현무암질 용암이 분출하여 용암 대지를 형성하였고, 두 번째 분화 때는 순상 화산체가 형성되었다. 이후 격렬한 폭발이 일어나 막대한 양의 화산재를 분출하여 성층 화산이 형성되었고 분화구 안쪽이 함몰되어 칼데라호인 천지가 형성되었다.
- 주변 지형 : 백두산 주위에는 신생대 빙하기 때 빙하 작용에 의해 형성된 권곡, U자곡 등의 침식 지형과 빙하 퇴적물인 빙퇴석이 나타난다.



심화의 창

용암의 성질과 화산체의 모양

구분	현무암질 용암	유문암질 용암
SiO ₂ 함량	52% 이하	66% 이상
온도	높다	낮다
점성	작다	크다
유동성	크다	작다
화산체의 형태	경사가 완만한 순상 화산, 용암 대지를 형성 ☐ 제주도의 한라산, 철원의 용암 대지	경사가 급한 종상 화산, 탑상 화산을 형성
모습		

정답

- ① 용암 대지
② 백두산
③ 주상
④ U



날개 평가

1

설악산은 지질 시대 중 ()대에 만들어진 암석이 용기와 침식 작용으로 지표에 노출되어 형성되었다.

2

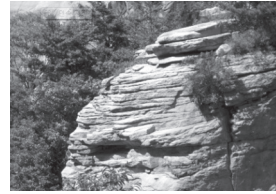
설악산, 북한산, 불암산을 이루는 암석은 ()이다.

3

인수봉과 같이 정상부가 돔형인 암봉은 수평으로 발달한 () 절리에 의해 암석 표면이 층상으로 벗겨져 나가면서 형성된다.

③ 심성암과 지형 : 우리나라의 설악산, 북한산, 금강산은 심성암에 속하는 화강암이 지표에 노출된 후 풍화, 침식 작용을 받아 아름다운 경관을 이루고 있다.

- 설악산 : 약 1억 2천만 년 전 중생대에 지하 깊은 곳에서 형성된 화강암이 활발한 용기와 침식 작용을 받아 깎여나간 후 지표에 노출되어 형성되었다. 이 과정에서 수많은 판상 절리와 수직 절리가 형성되었다. 또한 절리를 따라 풍화와 침식 작용이 일어나 험준한 기암절벽과 아름다운 경관을 가진 지형이 형성되었다.



판상 절리



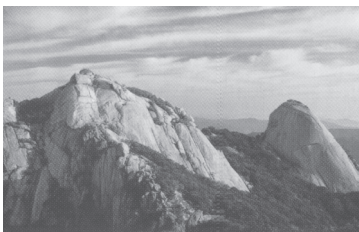
설악산



울산바위

- 서울 북한산과 불암산

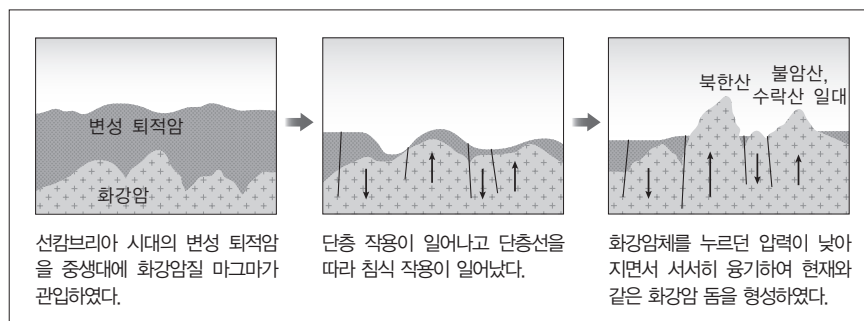
- 형성 : 약 1억 8천만 년 전~1억 6천만 년 전 중생대에 지하 깊은 곳에서 형성된 화강암이 지표의 침식 작용으로 용기하여 노출된 것이다. 지하에 있던 화강암이 지표에 노출되면 압력 감소에 의해 판상 절리가 잘 형성되고, 절리에 스며든 물의 동결 작용으로 암석이 붕괴된다.
- 인수봉은 지표면과 평행하게 발달한 판상 절리에 의해 암석 표면이 층상으로 벗겨지고, 정상부가 돔형으로 된 암봉이다.



북한산 백운대와 인수봉



층상으로 벗겨지는 암석 표면



북한산의 형성 과정

정답

- ① 중생
- ② 화강암
- ③ 판상



SCIENCE 03 아름다운 한반도

날개 평가

①
접촉 변성 작용을 일으키는 주요 원인은 () 이다.

②
()는 변성 작용이 일어날 때 광물 입자가 재배열되어 형성된 변성암에서 잘 나타나는 줄무늬 구조이다.

③
편리는 편암에서 잘 나타나고, () 구조는 편마암에서 잘 나타난다.

유형

짚고 넘어가기

우리나라의 지질 명소 | 2014학년도 대수능 예비 시행 |

다음은 우리나라 지질 명소 (가)와 (나)의 특징을 나타낸 것이다.

(가)	(나)
	
경상남도 고성군 해안 • 공룡과 새의 발자국 화석이 발견된다. • 동굴이 발달되어 있다.	제주도 서귀포시 해안 • 암석에서 기공을 관찰할 수 있다. • 주상 절리가 발달되어 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)의 지층은 바다에서 퇴적되었다.
 ㄴ. (나)의 절리는 횡압력을 받아 형성되었다.
 ㄷ. (가)의 암석은 (나)보다 먼저 생성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

해설 (가)의 지층은 육상 생물인 공룡 화석이 산출되므로 육지의 호수 환경에서 퇴적된 것이다. (나)는 주상 절리로 용암이 급격히 냉각·수축되면서 형성되었다. (가)의 암석은 중생대 퇴적암이고, (나)의 암석은 신생대 현무암이다. 따라서 (가)가 (나)보다 먼저 생성되었다. **정답 ②**

(2) 변성암과 지형

- ① 변성 작용과 변성 조직 : 변성암은 기존의 암석이 열과 압력에 의한 변성 작용을 받아 구성 광물이나 조직이 변한 암석이다.
- 접촉 변성 작용 : 기존의 암석이 마그마의 관입에 의해 높은 열을 받아 일어나는 변성 작용이다. 마그마의 접촉부를 따라 좁은 범위에서 일어나며, 견고하고 치밀한 조직을 가진 변성암이 형성된다.
 - 광역 변성 작용 : 조산 운동과 같은 대규모 지각 변동에 의해 지하 깊은 곳으로 내려간 암석이 높은 열과 압력을 받아 비교적 넓은 범위에 걸쳐 일어나는 변성 작용이다. 광역 변성 작용이 일어날 때는 광물 입자가 재배열되어 엽리가 만들어진다. 엽리에는 편암에서 잘 나타나는 편리와 편마암에서 잘 나타나는 편마 구조가 있다.

변성 작용	원인	변성 범위	원암	변성암	조직
접촉 변성 작용	마그마 관입 (주로 열)	좁다	세일	혼펠스	혼펠스
			사암	규암	입상 변정질
			석회암	대리암	
광역 변성 작용	조산 운동 (열과 압력)	넓다	세일	→ (변성도 증가) 점판암 → 천매암 → 편암 → 편마암	편리 → 편마 구조

정답

- ① 열
 ② 엽리
 ③ 편마

날개 평가

①

지층이 강한 횡압력을 받아 휘어진 지질 구조를 ()이라고 한다.

②

()단층은 양쪽에서 잡아당기는 장력에 의해 형성된다.

③

지리산을 이루고 있는 암석은 대부분 선캄브리아 시대의 ()이다.

④

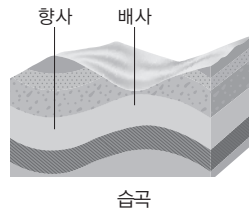
우리나라에서 가장 오래된 암석이 분포하고 있는 곳은 ()이다.

⑤

백령도 두무진 일대에는 ()이 변성 작용을 받아 형성된 규암이 많이 분포하며, 해파의 침식 작용으로 형성된 해식 절벽과 해식 동굴이 발달해 있다.

② 변형 지형과 지질 구조 : 기존의 암석이 변형되는 경우에는 습곡과 단층 등의 지형이 나타난다.

- 습곡 : 지층이 수평으로 퇴적된 후 횡압력을 받아 휘어진 지질 구조를 습곡이라고 한다. 습곡에서 지층이 위를 향하여 흰 부분을 배사, 아래를 향하여 흰 부분을 향사라고 한다.



- 단층 : 지층에 균열이 일어나 양쪽의 지층이 서로 어긋난 지질 구조이다. 단층에는 양쪽에서 미는 횡압력에 의해 형성되는 역단층과 양쪽에서 잡아당기는 장력에 의해 형성되는 정단층 등이 있다.

③ 변성암과 지형 : 한반도에 있는 암석의 약 40%는 변성암으로 이루어져 있으며, 변성 작용과 이후에 받은 여러 지질 활동 과정에서 다양한 지형이 형성되었다.



대이작도

- 지리산 : 대부분 선캄브리아 시대의 변성암(편마암류)으로 이루어져 있으며, 천왕봉을 이루는 암석은 중생대의 화성암인 섬록암이다. 생성 시기가 오래되어 토양이 두껍게 발달하며, 용기 및 풍화·침식 작용으로 형성된 깊은 계곡뿐만 아니라 산간 분지 및 고원 평탄면이 형성되어 있다.



고군산군도 규암층 습곡

- 인천광역시 옹진군 대이작도 : 약 25억 년 전에 형성된 변성암과 변성암이 부분적으로 녹았다가 굳어진 화강암이 섞여 있다. 우리나라에서 가장 오래된 암석이 분포한다.

- 전북 군산시 고군산군도 : 사암층이 변성 작용을 받아 형성된 규암으로 이루어져 있으며, 지하 깊은 곳에 매몰되어 있던 규암층이 횡압력을 받아 습곡 구조를 이루고 있다.



두무진 일대

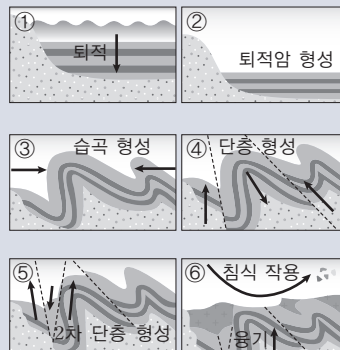
- 인천광역시 백령도 두무진 일대 : 풍화에 강한 규암이 오랜 세월 동안 해파의 침식 작용을 받아 다양한 해식 절벽과 해식 동굴이 분포한다. 둥글게 마모된 잔 자갈로 이루어진 콩돌 해안이 분포한다.



심화의 창

백령도 장춘 해안의 습곡 구조 형성

1. 선캄브리아 시대 후기에 얇은 바다에서 퇴적물이 쌓였다.
2. 지반의 침강으로 퇴적암이 형성되었다.
3. 중생대 초기에 열과 횡압력을 받아 퇴적암이 변성되고 습곡 구조가 형성되었다.
4. 지층의 단층 작용으로 습곡이 변형되었다.
5. 두 번째 단층 작용으로 다시 한 번 지각이 변형되었다.
6. 지반이 융기되어 위의 깎여나가고 현재의 위치에 습곡 구조가 노출되었다.



정답

- ① 습곡
- ② 정
- ③ 변성암
- ④ 대이작도
- ⑤ 사암

날개 평가

1

사층리와 점이 층리는 ()에서 나타나는 퇴적 구조이다.

2

퇴적 구조 중 건열이 발달한 지층이 분포하는 지역은 지층의 생성 당시에는 ()한 기후였다.

3

전북 부안군 격포리 해안에 발달한 해식 절벽을 이루고 있는 암석은 대부분 ()이다.

4

전북 진안군에 있는 마이산에 주로 분포하는 암석은 퇴적암 중 ()이다.

5

마이산의 산사면에 풍화작용으로 형성된 바위 구멍과 같은 것을 ()라고 한다.

|정답|

- 1 퇴적암
- 2 건조
- 3 퇴적암
- 4 역암
- 5 타포니

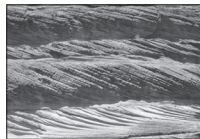
(3) 퇴적암과 지형

① 퇴적암의 특징과 종류

- 특징 : 퇴적암은 퇴적물이 굳어져서 만들어진 암석으로, 층리가 발달하고 화석이 발견되며 퇴적 구조가 나타난다.
- 종류 : 암석이 풍화·침식 작용을 받아 생성된 쇄설물(암석 부스러기)이 퇴적되어 형성된 퇴적암(역암, 사암, 셰일, 이암, 응회암 등), 물에 용해된 물질의 침전물이 퇴적되어 형성된 퇴적암(석고, 암염, 석회암, 처트 등), 생물의 유해 등이 퇴적되어 형성된 퇴적암(석회암, 처트 등)으로 분류한다.

② 퇴적 구조와 퇴적 환경 : 퇴적 구조는 퇴적물이 쌓일 당시의 기후와 퇴적 환경, 물이 흘렀거나 바람이 분 방향, 지층의 상하 관계 등을 알려준다.

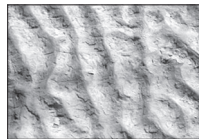
- 사층리 : 층리면이 기울어진 층리로 얇은 물 밑이나 사막에서 형성되며 물이 흘렀거나 바람이 불었던 방향을 알 수 있다.
- 점이 층리 : 아래에서 위로 갈수록 퇴적물 입자의 크기가 작아지는 퇴적 구조이다. 깊은 바다나 호수 바닥에서 잘 형성된다.
- 연흔 : 물결의 작용에 의해 퇴적물 표면에 생긴 물결 모양의 퇴적 구조이다. 수심이 얇은 물 밑에서 잘 형성된다.
- 건열 : 얇은 물 밑에 쌓인 점토질의 퇴적물이 수면 위로 노출되어 건조해져서 갈라진 자국이다.



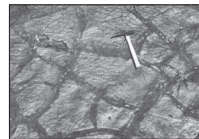
사층리



점이 층리



연흔



건열

③ 퇴적암과 지형

- 전북 부안군 격포리 해안(채석강, 적벽강) : 선캄브리아 시대의 편마암, 중생대의 화강암, 중생대 후기의 자갈, 모래, 진흙이 두껍게 쌓인 퇴적암과 화산재가 쌓인 응회암 등 다양한 암석이 분포한다. 연흔, 층리, 단층, 습곡 등 다양한 지질 구조가 나타난다. 해수의 침식과 용기에 의한 해식 절벽과 해식 동굴, 해식 대지가 발달해 있다.
- 전북 진안군 마이산 : 중생대에 형성된 퇴적 분지에 주로 자갈과 소량의 모래, 진흙이 퇴적되어 형성된 육성 기원의 퇴적암으로 되어 있으며 주로 역암이 분포한다. 암반 표면에는 풍화작용으로 형성된 벌집처럼 생긴 구멍 형태의 지형인 타포니가 발달해 있다. 이 지역에는 발달한 절리를 따라 풍화와 침식이 활발하게 일어나서 화엄굴을 비롯한 크고 작은 동굴이 형성되었다.



채석강 퇴적암과 해식 절벽



진안군 마이산



마이산의 타포니

날개 평가

①

고성군 덕명리 해안의 공룡 발자국이 나 있는 암석은 지질 시대 중 () 에 형성된 퇴적암이다.

②

태백시 구문소에 있는 퇴적층에서는 고생대의 표준 화석인 () 화석이 발견되므로 () 환경에서 퇴적된 지층이다.

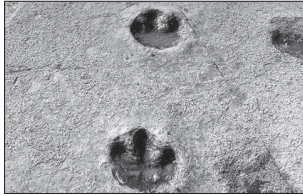
③

제주도 수월봉의 퇴적층은 응회암층으로 () 가 두껍게 퇴적되어 형성된 지층이다.

④

우리 조상들 중 () 은 금강전도와 인왕제색도를 그려서 우리나라 지형의 아름다움을 표현하였다.

- 경남 고성군 덕명리 해안 : 약 1억 년 전인 중생대에 퇴적된 세일층으로 되어 있다. 해안을 따라 다양한 공룡 발자국 화석과 새 발자국 화석이 많이 발견되어 학술적 가치가 매우 높다.
- 석회 동굴 : 강원도 삼척, 영월, 정선, 경북 울진, 충북 단양 등에는 고생대 바다 환경에서 퇴적된 석회암이 분포한다. 이 지역에는 지하수가 석회암을 녹여 형성된 석회 동굴이 많이 있는데 삼척의 환선굴, 영월의 고씨동굴, 울진의 성류굴 등이 있다. 동굴 내부에는 동굴 폭포,鍾유석, 석순, 석주 등이 발달되어 있다.



공룡 발자국(덕명리)

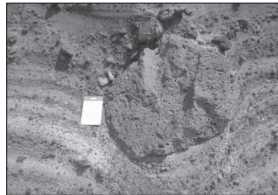


영월 고씨동굴 내부

- 강원도 태백시 구문소 : 고생대에 퇴적된 석회암 지층으로 이루어져 있다. 삼엽충과 완족류 화석이 많이 발견되고, 연흔과 건열 등의 퇴적 구조가 나타난다.
- 제주도 수월봉 : 화산 활동으로 화산재가 두껍게 쌓여 형성된 응회암층으로 이루어져 있다. 화산탄에 의해 퇴적층이 눌린 구조가 나타나기도 하며, 꼭대기는 용암 대지로 덮여 있고 해안에는 해식 절벽이 나타난다.



제주도 수월봉

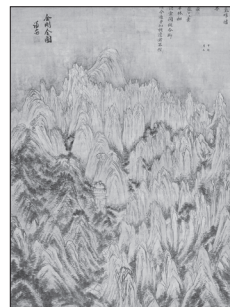


수월봉의 화산탄에 눌린 구조

- 전남 신안군 홍도 : 해수의 침식 작용에 의한 해식 절벽, 해식 동굴이 발달해 있다. 주로 풍화에 강한 석영 사암으로 된 사암층과 규암으로 이루어져 있으며, 습곡 및 단층과 절리가 발달되어 있다.

(4) 한반도 지형의 심미적 감상

- ① 우리나라는 자연 경관이 아름답고, 삼면이 서로 다른 특성을 지닌 바다로 둘러싸여 있으므로 우리 선조들은 이들을 감상하고 즐기며, 그림이나 시, 글로 예찬하였다.
- ② 조상들의 명소 기록
 - 겸재 정선 : 금강전도와 관동팔경의 명승첩 등의 그림을 남겼으며, 금강산을 소재로 온 겨레의 행복한 미래, 평화로운 이상향의 꿈을 그렸다. 또한 실경산수화인 인왕제색도를 그려 인왕산의 아름다움을 잘 표현하였다.
 - 단원 김홍도 : 해동명산도에서 금강산 일대의 절경 32곳을 그려 우리 강산의 아름다움을 예술로 승화시켰다.



금강전도

정답

- ① 중생대
- ② 삼엽충, 바다
- ③ 화산재
- ④ 정선



SCIENCE

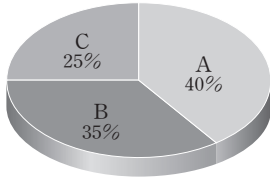
수능

2 테스트

03 | 아름다운 한반도

정답과 해설_ 12쪽

1 그림은 한반도의 암석 분포 비율을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 변성암류이다.
- ㄴ. B는 마그마가 식어서 굳어진 암석이다.
- ㄷ. C는 대부분 선캄브리아 시대에 생성된 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 그림은 제주도의 해안 지역에 발달한 지형이다.



이 지형을 이룬 암석의 종류와 이 곳에 발달한 지형의 이름을 옳게 짝지은 것은?

- | 암석 | 지형 |
|-------|-------|
| ① 화강암 | 주상 절리 |
| ② 화강암 | 판상 절리 |
| ③ 현무암 | 주상 절리 |
| ④ 현무암 | 판상 절리 |
| ⑤ 편마암 | 주상 절리 |

3 그림은 우리나라의 지질 명소를 나타낸 것이다. 마그마가 지하 깊은 곳에서 식어서 굳어진 암석으로 이루어져 있는 지형을 보기에서 고른 것은?

보기



- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄷ

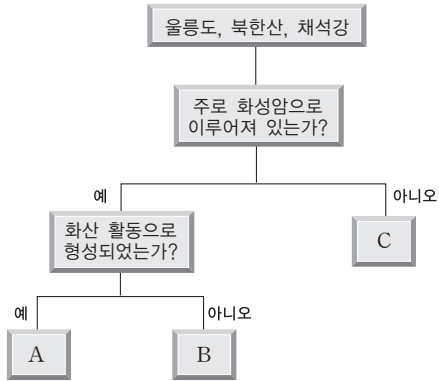
4 한반도의 지형에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 고생대의 석회암이 분포하는 지역에는 카르스트 지형이 발달되어 있다.
- ㄴ. 남해안은 리아스식 해안으로 다도해를 이루고 있다.
- ㄷ. 우리나라 화산 지형의 대부분은 중생대에 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

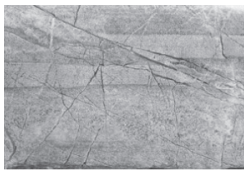
5 다음은 우리나라 지질 명소에 해당하는 3개 지역의 특징을 알아보는 흐름도이다.



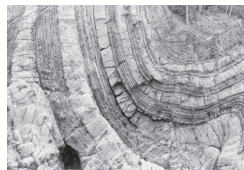
A, B, C에 해당하는 지역의 이름을 옳게 짝지은 것은?

- | A | B | C |
|-------|-----|-----|
| ① 북한산 | 채석강 | 울릉도 |
| ② 북한산 | 울릉도 | 채석강 |
| ③ 울릉도 | 북한산 | 채석강 |
| ④ 울릉도 | 채석강 | 북한산 |
| ⑤ 채석강 | 북한산 | 울릉도 |

6 그림 (가)와 (나)는 우리나라 어느 지역에 발달한 지질 구조를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. (가)는 역단층이다.
 - ㄴ. (나)는 습곡 구조 중 배사에 해당한다.
 - ㄷ. (가)와 (나)는 횡압력이 작용하여 형성되었다.

- | | | |
|--------|-----------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄴ | ③ ㄱ, ㄷ |
| ④ ㄴ, ㄷ | ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ | |

7 다음은 우리나라 산천의 아름다움을 나타낸 겸재 정선의 금강전도에 대한 설명이다.

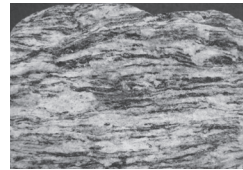


금강산 일만 이천 봉우리를 하늘에서 내려보는 것처럼 한눈에 들어오게 표현한 그림이다. 우리나라의 아름다운 금강산을 실제로 보고 그린 것으로 갖가지 형상을 이루고 있는 산봉우리가 영험한 기운을 발하며 하늘 높은 줄 모르는 채 치솟아 있다.

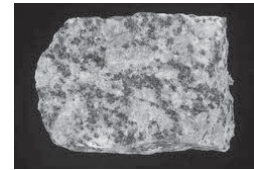
그림에서 갖가지 형상을 이룬 산봉우리의 형성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 용암이 급격히 냉각되어 형성되었다.
- ② 사암이 열과 압력을 받아 형성되었다.
- ③ 퇴적층이 습곡 작용을 받아 형성되었다.
- ④ 퇴적층이 용기하여 형성되었다.
- ⑤ 화강암이 풍화, 침식 작용을 받아 형성되었다.

8 그림 (가)와 (나)는 생성 원인이 다른 화강암과 편마암을 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. (가)의 줄무늬는 강한 압력에 의해 형성되었다.
 - ㄴ. (나)는 마그마가 식어서 굳어진 암석이다.
 - ㄷ. (가)와 (나)는 지하 깊은 곳에서 형성되었다.

- | | | |
|--------|-----------|--------|
| ① ㄱ | ② ㄴ | ③ ㄱ, ㄷ |
| ④ ㄴ, ㄷ | ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ | |



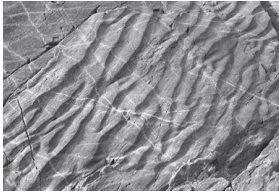
SCIENCE

2. 테스트

03 | 아름다운 한반도

정답과 해설_ 12쪽

9 그림은 전북 군산시 고군산군도의 말도에서 발견되는 퇴적 구조를 나타낸 것이다.



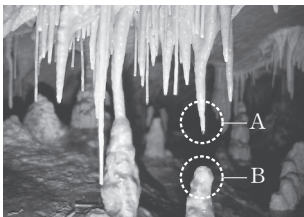
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 얇은 물 속에서 형성된 것이다.
- ㄴ. 지층이 퇴적된 후 횡압력을 받아 형성되었다.
- ㄷ. 사암보다 역암에서 잘 나타나는 퇴적 구조이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 강원도 영월군의 고씨동굴 내부 지형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 석주, B는 종유석이다.
- ㄴ. B는 석회암의 침식 작용에 의해 형성된 것이다.
- ㄷ. 동굴은 지하수에 의해 석회암이 용해되면서 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림은 경남 고성군 덕명리 해안에서 발견되는 공룡 발자국 화석을 나타낸 것이다.



이 지역에 분포하는 지층의 생성 시대와 암석의 종류를 옳게 짝지은 것은?

지층의 생성 시대 암석의 종류

- | | |
|-------|-----|
| ① 고생대 | 사암 |
| ② 중생대 | 셰일 |
| ③ 고생대 | 현무암 |
| ④ 중생대 | 화강암 |
| ⑤ 신생대 | 편암 |

12 다음은 우리나라의 어느 지질 명소를 간단히 소개한 것이다.

- 마그마가 식어서 굳어지면서 형성되었다.
- 중생대에 지하에서 생성된 암석이 침식 작용을 받아 지표에 드러나 있다.
- 박리 작용으로 산봉우리가 돛형으로 되어 있다.

이에 해당하는 지역은 어느 곳인가?

- ① 철원군 용암 대지 ② 진안군 마이산
- ③ 백령도 두무진 ④ 서울 북한산 인수봉
- ⑤ 부안군 채석강



SCIENCE

수능

3. 지능 테스트

03 | 아름다운 한반도

정답과 해설_ 14쪽

주상 절리는 마그마가 지표로 분출하여 급격히 냉각되는 과정에서 형성된다.

1 그림은 경기도 한탄강 주변 지역에서 볼 수 있는 지형이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 주상 절리가 발달되어 있다.
- ㄴ. 다량의 화산재가 쌓여서 만들어진 지형이다.
- ㄷ. 생성 당시 높은 압력을 받아 광물이 판상으로 배열되어 형성된 것이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

기둥 모양의 주상 절리는 화산암에, 판 모양의 판상 절리는 심성암에 잘 나타난다.

2 그림은 절리가 발달한 곳으로, (가)는 광주광역시 무등산의 입석대를, (나)는 설악산의 백운 계곡을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 주상 절리, (나)는 판상 절리이다.
- ㄴ. (가)와 (나)는 화성암으로 이루어져 있다.
- ㄷ. (가)는 (나)보다 생성 당시 마그마의 냉각 속도가 느렸다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





3점 테스트

03 | 아름다운 한반도

정답과 해설_ 14쪽

제주도 용두암은 현무암으로 이루어져 있고, 서울 불암산은 화강암으로 이루어져 있다.

3 그림 (가)는 제주도 용두암을, (나)는 서울 불암산의 암봉을 나타낸 것이다.



(71)



(L†)

두 지역의 공통적인 특성에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

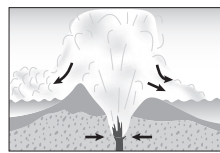
보기

- 가. 두 지역의 암석은 마그마가 식어서 굳어진 것이다.
 나. 습곡 작용을 받아 형성되었다.
 다. 두 지역의 암석은 비슷한 지질 시대에 형성되었다.

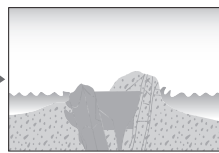
- ① $\neg$
② $\perp$
③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \perp$
⑤ $\neg, \perp, \perp$

독도는 해저에서 분출한 화산 활동으로 형성된 화산섬이 해수면 위로 노출된 후 해수에 의한 침식 작용을 받아 현재의 모습을 이루었다.

4 그림은 독도의 형성 과정을 나타낸 것이다.



해수면 아래에서 용암이 분출되어 화산섬이 형성되었다.



화산 활동이 멈춘 뒤 파도에 의한 침식으로 사면이 붕괴되었다.



독도 상부가 대부분 침식되고 해수면이 상승하면서 동도와 서도로 분리되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 독도는 화산 활동으로 형성된 화산섬이다.
- ㄴ. 동도와 서도는 서로 다른 화산 활동으로 형성되었다.
- ㄷ. 독도의 형성 과정 중 수권과 지권의 상호 작용으로 섬의 크기가 변하였다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \bot$
 (4) $\perp, \bot$ (5) $\neg, \perp, \bot$



규암은 석영이 주성분인 사암이 변성 작용을 받아 형성된 암석으로 매우 단단하다.

5 그림은 전북 군산시 고군산군도에서 볼 수 있는 규암으로 이루어진 지형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 셰일이 변성 작용을 받아 형성된 암석으로 이루어져 있다.
- ㄴ. 지층이 퇴적된 후 횡압력을 받았다.
- ㄷ. 해수의 침식 작용에 의해 해식 절벽이 형성되어 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

백령도 지역에는 사암이 변성 작용을 받아 형성된 규암이 많이 분포한다.

6 그림 (가)~(다)는 철수가 인천광역시 백령도 지역을 둘러보고 지형의 모습을 찍은 사진이다.



(가) 두무진



(나) 콩돌 해안



(다) 장춘 해안 습곡 지형

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 대부분 화성암으로 이루어져 있다.
- ㄴ. (가)와 (나)는 침식 작용으로 형성되었다.
- ㄷ. (다)의 지질 구조는 지각 변동에 따른 횡압력이 작용하여 형성되었다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





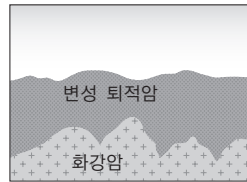
3. 테스트

03 | 아름다운 한반도

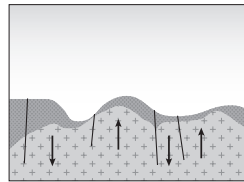
정답과 해설_ 14쪽

북한산은 지하 깊은 곳에서 형성된 화강암이 지표로 노출되어 풍화, 침식 작용을 받아 현재의 모습을 이루게 되었다.

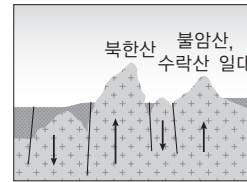
7 그림 (가)~(다)는 서울 북한산의 형성 과정을 나타낸 것이다.



(가) 화강암 관입



(나) 단층 작용과 침식 작용



(다) 화강암 돔 형성

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)의 화강암은 변성 퇴적암보다 나중에 형성되었다.
- ㄴ. (나) 이후 화강암체는 융기하여 지표에 노출되었다.
- ㄷ. (다)에서 화강암은 판상 절리가 발달되어 박리 작용으로 화강암 돔을 형성하였다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

격포리 해안에는 변성암인 기반암 위에 퇴적된 중생대의 퇴적층이 잘 드러나 있고, 화산 활동의 흔적이 발견된다.

8 다음은 전북 부안군 격포리 해안에 있는 채석강과 적벽강 지역을 답사하고, 지질 특징을 정리한 것이다.

- 해안에는 세일과 역암 등으로 이루어진 퇴적층이 절벽을 이루고 있으며, 퇴적층 밑에는 편마암이 분포한다.
- 주상 절리와 화산재가 퇴적되어 형성된 응회암이 분포한다.
- 공룡 발자국 화석이 발견된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

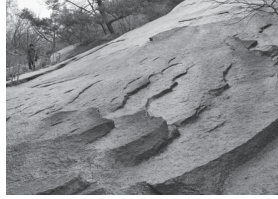
보기

- ㄱ. 해안의 퇴적층 절벽은 파도의 침식 작용으로 형성되었다.
- ㄴ. 과거에 화산 활동이 일어난 적이 있다.
- ㄷ. 중생대에 바다에서 퇴적된 지층이다.
- ㄹ. 화성암, 퇴적암, 변성암이 모두 분포하고 있다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

북한산과 같이 화강암으로 이루어진 산에서 볼 수 있는 둥근 암봉은 암석이 양파 껍질처럼 벗겨지는 박리 작용이 일어나면서 형성되었다.

9 그림은 화강암으로 이루어진 서울 북한산의 암석 표면 모습과 특징을 나타낸 것이다.



- 지표면과 평행하게 절리가 발달한다.
- 암석 표면이 양파 껍질처럼 벗겨진다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 판상 절리가 발달되어 있다.
- ㄴ. 풍화를 받아 박리 작용이 일어나고 있다.
- ㄷ. 북한산의 암석은 마그마가 급격히 냉각되어 형성된 것이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

화석은 대부분 퇴적암에서 산출되며 마그마가 식어서 형성된 화성암에서는 거의 산출되지 않는다.

10 그림 (가)와 (나)는 각각 백두산과 서울 북한산의 한 봉우리를 나타낸 것이다.



(가) 백두산



(나) 서울 북한산

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

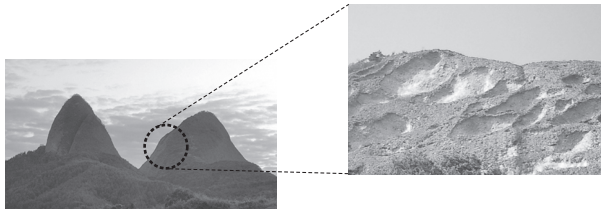
보기

- ㄱ. (가)의 암석은 (나)의 암석보다 먼저 형성되었다.
- ㄴ. (가)와 (나)를 이루고 있는 암석에서는 화석이 많이 산출된다.
- ㄷ. (가)보다 (나)가 더 깊은 곳에서 형성된 암석으로 이루어져 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

마이산은 주로 자갈 크기의 퇴적물이 퇴적된 역암으로 이루어져 있으며, 표면에는 암석이 떨어져 나가 형성된 큰 구멍들이 나 있다.

11 다음은 전북 진안군 마이산의 모습과 특징을 정리한 것이다.



- 구성 암석 : 주로 중생대 후기에 호수 환경에서 퇴적된 자갈로 이루어져 있으며, 자갈을 이루는 암석은 편마암, 편암, 규암으로 다양하다.
- 표면 특징 : 산을 이루는 암석의 표면에는 움푹 패인 큰 구멍들이 많이 형성되어 있다.

마이산의 지질 특성에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 주로 변성암으로 이루어져 있다.
- ㄴ. 풍화 작용으로 형성된 타포니가 발달되어 있다.
- ㄷ. 퇴적층이 융기한 후 침식 작용을 받아 현재 모습이 되었다.

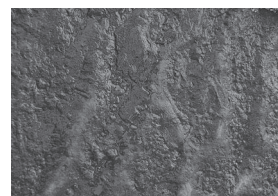
- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

삼엽충은 고생대의 대표적인 화석이고, 연흔은 얇은 물 속에서 퇴적된 지층에서 나타난다.

12 그림 (가)와 (나)는 강원도 태백시 구문소 지역을 답사하고 이 지층에서 발견되는 화석과 퇴적 구조를 촬영한 것이다.



(가) 삼엽충 화석



(나) 연후

이 지역의 지층에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

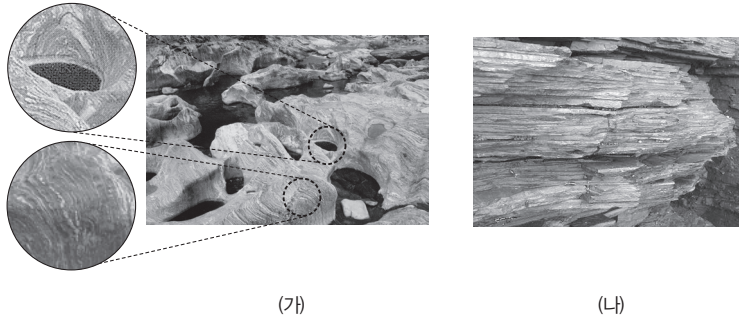
보기

- ㄱ. 고생대에 퇴적된 지층이다.
 나. 지층이 형성될 당시에 이 지역은 얕은 바다였다.
 다. 지층이 퇴적되고 융기한 후 침식 작용을 받아 현재 모습이 되었다.

- ① $\neg$
② $\sqsubset$
③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$
⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

돌개구멍은 유수의 침식 작용으로 형성된다. 변성암은 퇴적암보다 고온 고압 조건에서 형성된다.

13 그림 (가)와 (나)는 각각 경기도 가평군 명지 계곡과 전북 부안군 채석강 지역에 분포하는 암석을 나타낸 것이다.



두 지역의 암석에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 엽리가, (나)는 층리가 발달되어 있다.
 나. (가)의 표면에 있는 구멍은 침식 작용으로 형성된 것이다.
 다. (나)는 (가)보다 높은 온도와 압력 조건에서 형성되었다.

- (1) $\neg$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg, \sqsubset$
 (4) $\sqsubset, \sqsubset$ (5) $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

대이작도의 암석은
변성암이 부분적으로
녹았다가 굳어진 암
석이 변성암과 섞여
있다.

14 그림은 인천광역시 옹진군 대이작도에 분포하고 있는 암석이다.



이 지역의 암석에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이 암석에서는 화석이 많이 산출된다.
 ㄴ. 변성암의 일부분이 녹았다가 굳어졌다.
 ㄷ. 우리나라에서 가장 오래된 암석이다.

- (1) $\neg$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg, \sqsubset$
 (4) $\sqsubset, \sqsubset$ (5) $\neg, \sqsubset, \sqsubset$



단원 개요

Ⅱ. 생동하는 지구

1. 단원 소개

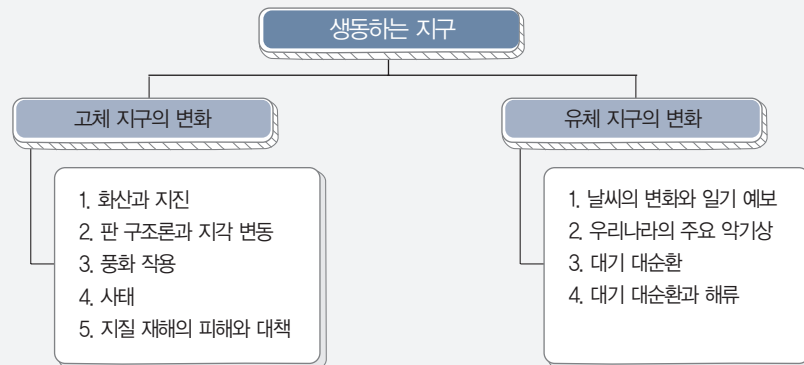
이 단원에서는 다양한 시간적 규모에 걸쳐 지구가 내부적으로 매우 역동적이고 변화가 많은 행성임을 강조하고 있다. ‘고체 지구의 변화’에서는 간헐적이고 급격하게 일어나는 지각 변동의 과정과 원리를 판 구조론의 관점에서 학습하고, 지속적이고 느리게 일어나는 풍화 작용을 현상적으로 학습한다. ‘유체 지구의 변화’에서는 온대 저기압, 태풍과 같은 기상 현상이 매우 큰 규모의 대기 변화이며 여러 기상 현상들이 대기뿐만 아니라 지권, 수권 등 다른 권역과의 유기적인 시스템 속에서 발생함을 학습한다. 또한 고체 지구와 유체 지구의 변화로 발생하는 다양한 현상들이 사람을 포함한 생물권에 큰 영향을 줄 수 있음을 인식한다.

이 단원에서는 대체로 5~6문제가 출제될 것으로 예상된다. 이 단원은 기존 교육 과정과 비교했을 때, 구름의 생성과 강수, 해저 지형과 해수의 성질 등이 제외되고 풍화 작용, 사태, 대기 순환, 해일 등이 추가되었으며, 기존의 내용과 새롭게 추가된 내용의 비율이 비슷한 편이다. 따라서 기존의 내용에서 2~3문제, 새롭게 추가된 내용에서 2~3문제 정도의 비슷한 비율로 출제될 것으로 예상된다. 또한 다양한 자연 현상에 의한 피해 및 대책 등의 실생활과 관련된 문제와 소단원 간 복합 문제가 출제될 가능성이 높을 것으로 예상된다.

‘고체 지구의 변화’ 중 지난 교육 과정의 내용과 거의 동일한 화산과 지진, 판 구조론과 지각 변동에서는 기존과 거의 변화 없이 판 경계의 종류와 지각 변동(지진, 화산 활동, 조산 운동 등)에 대한 문제가 실생활(피해 및 이용)과 관련하여 출제될 것으로 예상된다. 새롭게 추가된 풍화 작용에서는 기계적 풍화 작용과 화학적 풍화 작용의 특징을 바탕으로 자료를 해석하는 문제가 출제될 가능성이 높으며, 사태에서는 우리나라에서 자주 발생하는 집중 호우에 따른 산사태의 발생 원인과 특징을 묻는 문제가 출제될 가능성이 높다.

‘유체 지구의 변화’ 중 지난 교육 과정의 내용과 거의 동일한 날씨 변화에서는 기존과 마찬가지로 고기압과 저기압 및 전선의 이해를 바탕으로 한 일기도 해석 문제가 출제될 가능성이 높으며, 특히 태풍의 특징과 영향을 묻는 문제가 출제될 가능성이 매우 높다. 대기 대순환이 새롭게 추가된 대기 대순환과 해류에서는 단순히 대기 대순환의 특징을 묻기보다는 대기 대순환과 관련하여 해류의 일반적 특징을 묻는 문제가 출제될 가능성이 높다. 새롭게 추가된 생활에 영향을 주는 주요 기상 현상-악기상에서는 자연 재해의 관점에서 각 기상 현상의 규모와 특징을 비교하는 문제가 출제될 가능성이 높다.

2. 단원 개념도



3. 출제 사례

풍화 작용의 종류 및 특징

[2014학년도 대수능 예비 시행]

그림 (가)와 (나)는 기계적 풍화 작용과 화학적 풍화 작용의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)의 풍화 작용은 정장석을 점토 광물로 변화시킨다.
 ㄴ. 화강암은 대리암보다 (나)의 풍화 작용에 강하다.
 ㄷ. 극지방에서는 (나)의 풍화 작용이 (가)보다 우세하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. (가)의 풍화 작용은 커다란 암반이 기계적 풍화 작용으로 작은 바위나 돌로 변한 것이다. 정장석이 점토 광물로 변하는 과정은 화학적 풍화 작용에 해당한다.

ㄴ. (나)는 조각상이 빗물에 의해 녹는 화학적 풍화 작용이다. 대리암은 화강암보다 화학적 풍화 작용에 약하다.

ㄷ. 극지방에서는 기온이 낮고 온도 변화가 커서 암석의 팽창과 수축이 잘 일어나므로 기계적 풍화 작용이 화학적 풍화 작용보다 우세하다.

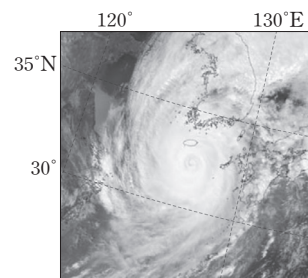
정답 ②

태풍의 특징

[2014학년도 대수능 예비 시행]

그림은 어느 태풍이 우리나라에 접근하는 모습을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. 태풍의 중심은 편서풍대에 위치하고 있다.
 ㄴ. 해안 지역에서 폭풍 해일에 의한 피해는 만조일 때 더 크다.
 ㄷ. 태풍이 육지에 상륙하면 태풍의 중심 기압은 낮아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 태풍의 중심은 제주도 남쪽 바다에 위치하고 있으며, 이 곳은 위도가 33° 정도로 편서풍대에 해당한다.

ㄴ. 해안 지역에서 해일에 의한 피해는 조석 현상으로 하루 중 해수면이 가장 높아진 만조일 때 크게 나타난다.

ㄷ. 태풍이 육지에 상륙하면 에너지원인 수증기의 공급이 끊겨 세력이 급격히 약해진다. 태풍은 저기압이므로 세력이 약해지면 중심 기압이 높아진다.

정답 ③



SCIENCE

날개 평가

1

화산 가스의 대부분을 차지하는 것은 ()이다.

2

화산 쇄설물 중 화산진이나 ()가 쌓여서 굳어진 암석은 응회암이다.

3

()은 마그마가 지표로 분출하여 기체 성분이 빠져나간 물질이다.

4

용암돔이나 종상 화산을 만드는 용암은 () 용암이다.

5

점성이 작고 유동성이 크며 비교적 조용히 분출하는 용암은 () 용암이다.

[정답]

- 1 수증기
- 2 화산재
- 3 용암
- 4 유문암질
- 5 현무암질

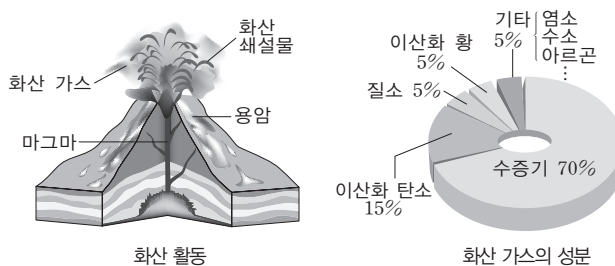
고체 지구의 변화

II. 생동하는 지구

1. 화산과 지진

(1) 화산 활동과 화산체

- ① 화산 활동 : 지하 깊은 곳에서 암석이 용융되어 생성된 마그마가 지각의 약한 틈을 뚫고 지표 위로 나오면서 고온의 용암과 함께 여러 가지 기체 및 고체 물질을 분출하는 현상이다.
- ② 화산 분출물 : 화산 활동으로 빠져나오는 물질로 화산 가스, 화산 쇄설물, 용암 등이 있다.
 - 화산 가스 : 수증기가 약 60~90%로 화산 가스의 대부분을 차지하고 있으며, 그 밖에 이산화 탄소, 질소, 이산화 황 등이 포함되어 있다.



- 화산 쇄설물 : 화산 폭발의 충격이나 화산 가스에 의해 부서진 고체 물질로 입자의 크기에 따라 화산진, 화산재, 화산력, 화산암괴 등으로 구분한다. 화산탄은 직경이 2⁶mm 이상이며, 화구에서 분출된 용암이 날아가면서 공기 중에서 고화되어 낙하한 방추형의 암괴이다.

화산 쇄설물	화산진	화산재	화산력	화산암괴
입자 크기	2 ⁻⁴ mm 이하	2 ⁻⁴ ~2mm	2~2 ⁶ mm	2 ⁶ mm 이상

- 용암 : 지하에서 생성된 마그마에서 화산 가스가 빠져나간 나머지 액체 상태의 물질이 지표로 흘러나온 것으로, 온도는 800~1200℃ 정도이다. 화학 조성(SiO₂ 함량)에 따라 현무암질 용암, 안산암질 용암, 유문암질 용암으로 구분한다.

구분		현무암질 용암	안산암질 용암	유문암질 용암
SiO ₂ 함량		52% 이하	52~66%	66% 이상
온도		높다	↔	낮다
점성		작다	↔	크다
유동성		크다	↔	작다
화산 가스		적다	↔	많다
분출 형태		조용히 분출	용암과 화산 쇄설물이 교대로 분출	격렬히 폭발
화산체	경사	완만하다	↔	급하다
	지형	순상 화산, 용암 대지	성층 화산	종상 화산, 용암돔
	형태			

탐구

깊고 넓어가기

화산 활동의 형태

자료 탐구 ▶ 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 화산에서 발생한 화산 활동 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

탐구 결과 ▶ • (가)는 많은 화산 가스와 화산 쇄설물이 분출하며, 비교적 격렬하게 폭발하는 모습이다.
• (나)는 용암이 빠른 속도로 흐르며, 비교적 조용히 분출하는 모습이다.

분석 POINT ▶ • 화산의 분출 형태는 일반적으로 화산 가스의 힘량과 용암의 점성에 의해 결정된다.

- 유문암질 용암 : 화산 가스와 SiO₂ 함량이 많고, 점성이 크며 유동성이 작다. ➡ 폭발형
- 현무암질 용암 : 화산 가스와 SiO₂ 함량이 적고, 점성이 작으며 유동성이 크다. ➡ 분출형

날개 평가

①

지진이 발생한 지구 내부의 지점은 ()이고, ()에서 가장 가까운 지표면의 지점은 ()이다.

②

지진파 중 전파 속도가 가장 빨라 관측소에 가장 먼저 도달하는 것은 ()파이다.

③

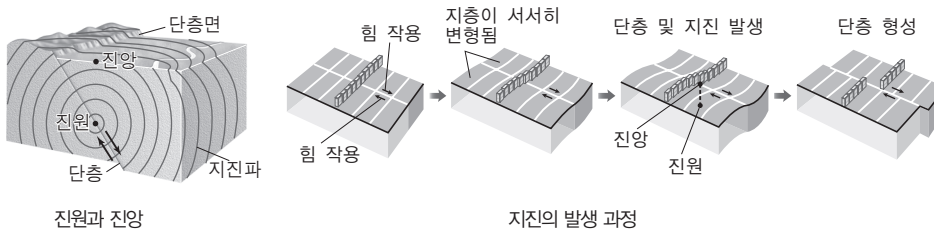
S파는 () 상태의 매질에서만 전파된다.

④

지진파 중 지표면을 따라 전파되며, 진폭이 가장 크고 피해를 가장 많이 주는 것은 ()파이다.

(2) 지진

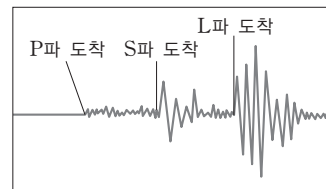
① 지진 : 지층이 힘을 받으면 지층에 변형이 일어나며 변형이 진행되다가 어느 한계에 도달하면 마침내 지층이 끊어지는 단층이 형성되면서 그동안 축적되었던 탄성 에너지가 한꺼번에 방출된다. 지진은 이때 생긴 에너지가 파동의 형태로 사방으로 전달되는 현상이다.



- 발생 원인 : 단층 작용, 화산 활동, 지하 동굴의 붕괴 등
- 진원 : 지진이 발생한 지구 내부의 지점이다.
- 진앙 : 진원에서 가장 가까운 지표면의 지점이다.

② 지진 기록과 지진파

- 지진 기록 : 지진 관측소에 지진파가 도달하면 지진 기록계가 지면의 진동을 기록한다.
- 지진파에는 P파, S파, L파가 있다.



지진파의 기록

구분	종류	전파 속도	진폭	통과 매질	피해 정도
P파	종파	빠르다	작다	고체, 액체, 기체	비교적 작다
S파	횡파	↑	↑	고체	↑
L파	표면파	느리다	크다	지표면을 따라 전파	크다

정답

- ① 진원, 진원, 진앙
- ② P
- ③ 고체
- ④ L

날개 평가

1

지진의 세기를 나타내는 물리량 중 지진이 발생할 때 방출된 에너지의 양을 나타낸 것을 ()라고 한다.

2

지표면이 흔들리는 정도와 지진의 피해 정도에 따른 지진의 세기를 ()라고 한다.

3

화산 활동이 활발하게 일어나는 지역을 (), 지진이 자주 발생하는 지역을 ()라고 한다.

4

전 세계에서 지진과 화산 활동이 가장 활발한 곳은 () 지역이다.

5

대서양의 중앙 해저에 발달한 지진대는 () 지진대이다.

6

화산대와 지진대가 분포하는 지역과 ()의 ()는 거의 일치한다.

③ 지진의 세기 : 지진의 세기는 규모와 진도로 나타낸다.

구분	규모	진도
기준	지진에 의해 방출된 에너지의 양	지진에 의한 진동과 피해 정도
세기 변화	진앙으로부터의 거리에 관계없이 일정하다.	진앙과 거리가 가까울수록 대체로 진도가 크지만, 거리가 같아도 지하 구성 물질에 따라 차이가 난다.
등급	아라비아 숫자로 소수 첫째 자리까지 표시	I ~ XII 등급으로 구분

유형

짚고 넘어가기

지진의 진도와 규모 | 2012학년도 대수능 6월 모의평가 |

표는 동일한 지진을 관측소 A와 B에서 관측하여 분석한 자료이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

관측소	A	B
진도	V	VII
규모	(가)	7.0
진앙 거리(km)	50	80

보기

- ㄱ. 지표면이 흔들리는 정도는 A가 B보다 크다.
ㄴ. (가)는 7.0이다.
ㄷ. B의 지역은 A의 지역보다 지진에 취약하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 진도가 클수록 지표면이 흔들리는 정도는 크고, 동일한 지진의 경우 규모는 일정하다. 또한 진앙으로부터의 거리가 더 먼데도 불구하고 진도가 더 크게 나타나면 지진에 취약한 지역이라고 해석할 수 있다. 정답 ④

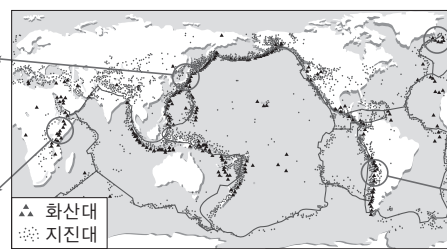
(3) 화산대와 지진대 : 화산 활동, 지진이 자주 발생하는 곳을 각각 화산대, 지진대라고 한다. 화산대와 지진대는 좁고 긴 띠 모양으로 분포하며, 화산대와 지진대의 분포는 거의 일치한다.



일본의 화산과 지진



동아프리카 대륙의 화산과 열곡대를 따라 발달한 호수



화산대와 지진대



아이슬란드의 화산과 지진



칠레의 화산과 지진

정답

- ① 규모
② 진도
③ 화산대, 지진대
④ 환태평양
⑤ 해령
⑥ 판, 경계

- ① 환태평양 지진대 : 태평양 주변부를 따라 분포하며 전 세계 화산 활동과 지진의 대부분이 이 지역에서 발생한다.
② 알프스-히말라야 지진대 : 지중해-히말라야 산맥-인도네시아에 이르는 지역에 분포하며, 대규모 습곡 산맥이 발달해 있다.
③ 해령 지진대 : 태평양, 대서양, 인도양의 해저에 발달한 해령을 따라 분포한다.

2 판 구조론과 지각 변동

(1) 변동대

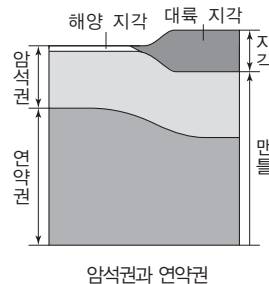
- ① 변동대 : 지진, 화산 활동, 조산 운동과 같은 지각 변동이 활발하게 일어나는 지역으로, 지진 대, 화산대, 조산대 등이 있다.
- ② 변동대의 분포 : 주로 판의 경계를 따라 좁고 긴 띠 모양으로 분포한다.
 - 중생대 이전의 변동대 : 주로 대서양 연안과 유라시아 대륙의 중앙부에 분포하며, 오랜 기간에 걸친 풍화 작용으로 낮은 산맥으로 변화했다.
 - 신생대의 변동대 : 주로 태평양 주변과 유라시아 대륙의 주변부에 분포하며, 지각 변동이 매우 활발하다. 판의 경계부와 대체로 일치한다.
- ③ 변동대의 지형
 - 해령 : 각 대양의 해저에 위치하는 해저 산맥으로, 지진과 화산 활동이 활발하다.
예 대서양 중앙 해령, 동태평양 해령, 인도양 중앙 해령 등
 - 해구 : 대부분 태평양의 가장자리를 따라 발달한 깊은 해저 골짜기로, 해구 부근에서 지진과 화산 활동이 활발하다. **예** 일본 해구, 마리아나 해구 등
 - 호상 열도 : 해구와 나란하게 호 모양을 이루면서 배열되어 있는 섬들이다. **예** 일본 열도, 알류산 열도 등
 - 습곡 산맥 : 대륙판과 대륙판의 경계 지역이나 대륙판과 해양판의 경계 지역에서 생성되는 대규모 산맥이다. **예** 히말라야 산맥, 알프스 산맥, 안데스 산맥 등



세계의 변동대

(2) 판 구조론

- ① 판 구조론 : 지구의 표면은 여러 개의 판으로 이루어져 있으며, 판들의 상호 운동에 의해 지진이나 화산 활동과 같은 지각 변동이 일어난다는 이론이다.
- ② 판의 구조
 - 암석권 : 지각과 상부 맨틀의 일부를 포함하는 두께 약 100km의 단단한 부분으로, 맨틀 대류에 의해 움직이며 수렴하거나 갈라지거나 어긋날 때 지진이 발생한다.
 - 연약권 : 암석권 아래의 깊이 약 100~400km의 구간으로 부분 용융 상태이므로 유동성이 있다.
 - 판 : 암석권은 여러 조각으로 갈라져 있으며, 각각의 암석권의 조각을 판이라고 한다.



날개 평가

- ① 좁고 긴 띠 모양으로 나타나며 지진, 화산 활동, 조산 운동 등이 활발하게 일어나는 지역을 ()라고 한다.
- ② ()이 크게 작용하는 대륙판과 대륙판의 경계 지역이나 대륙판과 해양판의 경계 지역 부근에서는 대규모의 ()이 형성된다.
- ③ ()는 해구와 나란하게 호 모양으로 발달한 섬들이다.
- ④ 암석권은 10여 개로 나누어져 있는데, 각 조각들을 ()이라고 한다.
- ⑤ 맨틀 대류가 일어나고 있는 깊이 약 100~400km의 구간을 ()이라고 한다.
- ⑥ 대륙판과 해양판 중 밀도가 더 큰 것은 ()이다.

정답

- ① 변동대
- ② 횡압력, 습곡 산맥
- ③ 호상 열도
- ④ 판
- ⑤ 연약권
- ⑥ 해양판

날개 평가

1

해령 또는 열곡대가 형성되는 경계는 ()형 경계이다.

2

대서양, 태평양, 인도양 등의 해저에 분포하는 해저 산맥은 ()이다.

3

해양판이 대륙판 밑으로 섭입하는 곳에는 ()가 형성된다.

4

대양의 가장자리를 따라 분포하는 깊고 좁은 해저 골짜기는 ()이다.

5

변환 단층에서는 주로 () 지진이 일어난다.

(3) 판의 경계와 지각 변동



— 발산형 경계 --- 수렴형 경계 — 보존형 경계

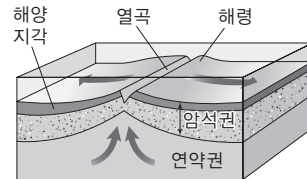
전 세계의 판

① 발산형 경계(열곡대, 해령)

- 대륙판이 갈라지는 곳에서는 열곡대가 형성되고, 천발 지진과 화산 활동이 일어난다.
- 서로 다른 두 해양판이 갈라지는 해령의 열곡에서는 상부 맨틀 물질이 상승하여 생성된 마그마가 분출하고, 새로운 해양 지각이 생성된다. 해령에서는 천발 지진과 화산 활동이 활발하다.



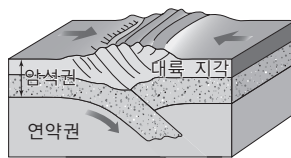
대륙판과 대륙판의 발산



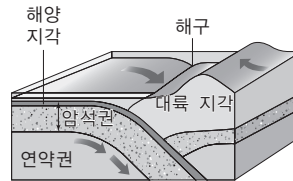
해양판과 해양판의 발산

② 수렴형 경계(습곡 산맥, 해구)

- 대륙판과 대륙판이 충돌하면 거대한 습곡 산맥이 만들어지고, 해양판과 대륙판(또는 해양판)이 수렴하는 해구에서는 상대적으로 밀도가 큰 해양판이 밀도가 작은 대륙판(또는 해양판)의 아래로 비스듬히 섭입하여 소멸된다.
- 해구에서는 대륙 쪽으로 갈수록 진원의 깊이가 깊어지므로 천발 지진과 심발 지진이 모두 발생하며, 해양판이 대륙판(또는 해양판)의 아래로 섭입하는 과정에서 만들어진 마그마가 분출하여 해구와 나란하게 호상 열도가 발달하기도 한다.



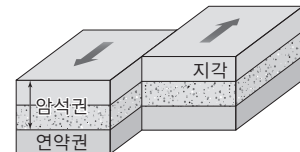
대륙판과 대륙판의 수렴



대륙판과 해양판의 수렴

③ 보존형 경계(변환 단층)

- 두 판이 접하면서 서로 반대 방향으로 평행하게 어긋나는 경계로 해령 주위의 변환 단층이 이에 해당하며, 판이 생성되거나 소멸되지 않고 보존된다.
- 변환 단층에서는 화산 활동은 거의 일어나지 않고 천발 지진이 자주 발생한다.



보존형 경계

|정답|

- ① 발산
② 해령
③ 해구
④ 해구
⑤ 천발



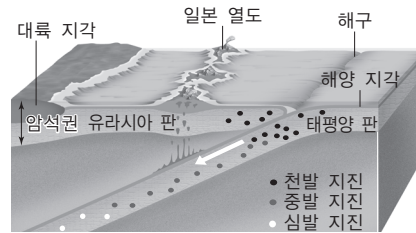
과학의 맥락 여러 가지 판의 경계

판의 경계는 판과 판의 상대적인 이동에 따라 발산형 경계, 보존형 경계, 수렴형 경계로 구분한다.

판의 경계	발산형 경계		보존형 경계	수렴형 경계		
	대륙판-대륙판	해양판-해양판		대륙판-대륙판	대륙판-해양판	해양판-해양판
작용하는 힘	장력		-	횡압력		
지질 구조	정단층		수평 이동 단층	역단층, 습곡		
지형	열곡대	해령, 열곡	변환 단층	습곡 산맥	해구, 호상 열도, 습곡 산맥	해구, 호상 열도
지진	천발 지진		천발 지진	천발, 심발 지진		
화산 활동	열곡대, 열곡에서 활발		거의 없음	거의 없음	호상 열도 또는 습곡 산맥에서 활발	
지역	동아프리카 열곡대	대서양 중앙 해령, 동태평양 해령	산안드레아스 단층	알프스 산맥, 히말라야 산맥	일본 해구, 페루-칠레 해구	마리아나 해구

(4) 우리나라 주변의 지각 변동

- ① 일본 해구에서 태평양 판이 유라시아 판 아래로 섭입하면서 베니오프대를 형성한다.
- ② 태평양 판이 섭입함에 따라 일본 열도 아래에서 마그마가 생성되고, 생성된 마그마가 상승하면서 일본 열도에 화산 활동을 일으킨다.
- ③ 우리나라는 일본보다 판의 경계에서 멀리 떨어져 있으므로 일본에 비해 상대적으로 지각이 안정하다.
- ④ 일본 해구를 경계로 밀도가 작은 판(유라시아 판) 쪽에서 지진과 화산 활동이 활발하다.



우리나라 주변의 판의 경계와 지각 변동



잡고 넘어가기 판의 경계와 지각 변동 | 2012학년도 대수능 |

그림은 동아프리카 열곡대 주변의 판 경계와 화산 분포를 나타낸 것이다. 동아프리카 열곡대에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 정단층이 발달해 있다.
- ㄴ. 심발 지진이 자주 발생한다.
- ㄷ. 맨틀 대류의 상승류가 있는 지역이다.



- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 열곡대는 맨틀 대류가 상승하는 발산형 경계로 장력이 작용하여 주로 정단층이 형성되며, 심발 지진은 거의 발생하지 않고 천발 지진이 주로 발생한다.

정답 ③

날개 평가

- ① 동아프리카 열곡대와 해령은 ()형 경계이다.
- ② 산안드레아스 단층은 육지에 드러나 있는 대표적인 ()형 경계이다.
- ③ 대륙판과 해양판이 수렴하는 경계 부근에서 형성되는 지형은 (), (), 습곡 산맥이다.
- ④ 마리아나 해구는 해양판과 ()판이 ()하는 경계이다.
- ⑤ 일본 해구에서 우리나라 쪽으로 올수록 진원의 깊이는 ()진다.

정답

- ① 발산
- ② 보존
- ③ 해구, 호상 열도
- ④ 해양, 수렴
- ⑤ 깊어



날개 평가

1

기계적 풍화 작용은 주로 ()한 기후대에서 우세하게 일어난다.

2

암석의 틈 사이로 스며든 물이 얼면서 암석을 부수는 것은 () 풍화 작용이다.

3

화학적 풍화 작용에는 용해 작용, () 작용, () 작용 등이 있다.

4

정장석이 이산화 탄소가 용해된 물에 의해 () 풍화 작용을 받으면 고령토가 생성된다.

5

식물의 뿌리가 암석 틈에서 성장하면 암석을 부수는데 이는 () 풍화 작용이면서 () 풍화 작용이다.

|정답|

- 1 한랭 건조
- 2 기계적
- 3 산화, 가수 분해
- 4 화학적
- 5 생물학적, 기계적

3. 풍화 작용

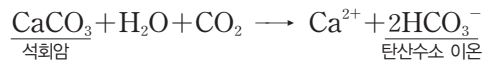
(1) 풍화 작용

- ① 지표 부근의 암석이 공기, 물, 생물 등의 작용으로 오랜 시간에 걸쳐 성분이 변하거나 잘게 부서지는 현상을 풍화라고 한다.
- ② 풍화 작용의 역할
 - 지표를 변화시키고 암석을 순환시킨다.
 - 지상의 생물이 살아가는데 필요한 토양을 만든다.
 - 고령토와 보크사이트 등의 유용한 자원을 만든다.

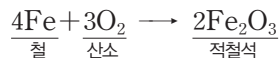
(2) 풍화 작용의 종류

- ① 기계적 풍화 작용 : 기계적 풍화 작용은 암석이 물리적인 힘에 의해 잘게 부서지는 작용으로, 주로 한랭 건조한 극지방이나 고산 지대, 기온의 일교차가 매우 큰 사막 지역에서 우세하게 일어난다.
 - 압력 변화 : 지하 깊은 곳에 있던 암석이 지표에 노출되면 암석의 내부 압력과 외부 압력의 차이에 의해 암석은 팽창하여 틈(절리)이 생기며, 그 틈을 따라 풍화가 진행된다.
 - 물의 동결 작용 : 암석 틈 사이로 스며든 물이 얼면 쪼개기와 같은 역할을 하여 암석을 부순다.
- ② 화학적 풍화 작용 : 화학적 풍화 작용은 암석을 이루는 원소들이 외부의 물질과 화학적으로 반응하여 용해 또는 파괴되는 작용으로, 주로 고온 다습한 열대 지방에서 우세하게 일어난다.
 - 용해 작용 : 암석을 구성하고 있는 광물이 물에 용해되는 작용이다.

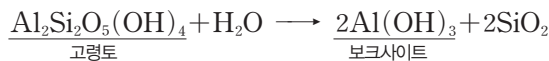
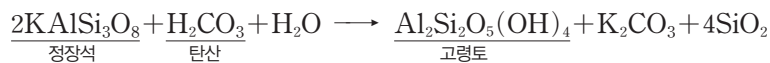
예 이산화 탄소가 용해된 지하수에 의한 석회암의 용해 → 석회 동굴 형성



- 산화 작용 : 금속 성분을 포함하고 있는 암석이나 광물이 물이나 대기 중의 산소와 반응하는 작용이다. 예 광물에 포함된 철이 산소와 결합 → 적철석 생성



- 가수 분해 작용 : 수소 또는 수산화 이온이 광물을 구성하고 있는 이온과 치환하는 작용이다. 예 정장석이 이산화 탄소가 용해된 물에 의해 풍화 → 고령토 생성

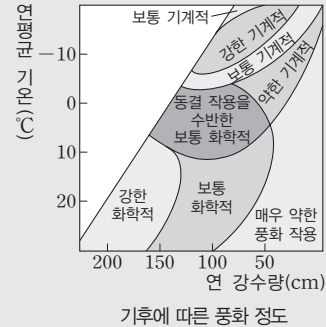


- ③ 생물학적 풍화 작용 : 생물체의 다양한 활동에 의해 풍화를 촉진시키는 작용으로, 기계적 또는 화학적 풍화 작용을 거친다.
 - 식물 뿌리의 성장 : 식물의 뿌리는 암석 틈을 따라 성장하며 주위 암석에 압력을 가해 부서뜨리는 작용을 한다. → 기계적 풍화
 - 생물의 분비물 : 생물이 분비하는 산이나 생물이 부패할 때 생기는 산이 암석을 용해하거나 파괴하는 작용을 한다. → 화학적 풍화



과학의 맥락 기후와 풍화 작용

1. 고온 다습한 기후 : 화학적 풍화 작용은 수분과 열에 의해 촉진되므로 한랭 건조한 기후보다 고온 다습한 기후에서 활발하고 표면으로부터 더 깊은 곳까지 풍화 작용이 일어난다.
2. 한랭 건조한 기후 : 기계적 풍화 작용은 주로 물의 동결 작용 등에 의해 일어나므로 고온 다습한 기후보다 한랭 건조한 기후에서 우세하게 일어난다.
3. 석회암의 풍화 : 고온 다습한 지역에서는 쉽게 화학적 풍화 작용을 받아 낮은 지형을 형성하지만 한랭 건조한 지역에서는 주로 기계적 풍화 작용을 받아 절벽이나 높은 구릉을 이룬다.



날개 평가

1. 지표의 경사면을 따라 암석이나 토양이 ()에 의해 낮은 곳으로 이동하는 현상을 ()라고 한다.
2. 토양이 많은 양의 물을 포함하면 사태의 위험성이 ()진다.
3. 경사면에서 물체가 미끄러져 내리지 않는 최대 경사각을 ()이라고 한다.
4. 풍화 작용은 경사면에 있는 물질의 안정도를 떨어뜨려 사태의 위험성을 ()시킨다.

4. 사태

(1) **사태의 원인** : 사태는 산의 경사면을 따라 풍화의 산물이나 토양이 중력에 의해 낮은 곳으로 이동하는 현상이다. 토양 입자의 이동은 주로 열이나 결빙 작용 또는 습도의 변화 등에 의해 풍화 쇄설물이 팽창과 수축 작용을 함으로써 일어난다.

① 지면에 작용하는 힘

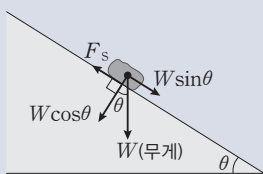
- 경사면에 놓여 있는 물체에 작용하는 힘은 경사면에 수직으로 작용하는 힘과 경사면에 나란하게 작용하는 힘이 있다. 그리고 경사면에 나란하게 작용하는 힘의 반대 방향으로 마찰력이 작용한다.
- 경사면에서 물체가 미끄러져 내리지 않는 최대각을 안식각이라고 하는데, 지면의 경사각이 안식각보다 크면 물체는 이동하게 된다.

② 토양의 물 포함 여부 : 토양이나 암석 입자 사이에 물이 존재하면 물질 사이의 마찰력을 감소시키고, 토양 전체의 무게를 증가시켜 사태가 일어나기 쉽게 한다. 또한 층리, 절리, 단층면 등에 존재하는 점토가 물을 흡수하면 미끄럽게 되어 쉽게 흘러내릴 수 있다.

③ 개발에 의한 환경 변화 : 택지와 도로, 경작지 개발 및 삼림 벌채 등은 부분적인 지형의 변형과 식생 변화를 일으켜 사면의 안정도를 약화시킬 수 있다.



심화의 창 사태의 발생



경사면에 작용하는 힘

- W : 무게, θ : 경사각
- F_s (마찰력) : 토양이 경사면에서 미끄러져 내리지 않고 버티는 정도를 결정하는 힘으로 $W\cos\theta$ 와 비례
- $W\sin\theta$: 토양을 아래쪽으로 이동시키는 힘

사태 발생 확률이 높은 경우

- F_s 의 감소 : 풍화, 물의 첨가에 따른 입자 사이의 마찰력 감소 등
- $W\sin\theta$ 의 증가 : 침식에 따른 사면 경사의 증가, 물의 첨가에 따른 토양의 무게 증가 등
- 경사각(θ)이 클수록 $W\cos\theta$ 는 작고 $W\sin\theta$ 는 크므로 물질은 더 잘 미끄러져 내려간다.

정답

1. 중력, 사태
2. 커
3. 안식각
4. 증가

날개 평가

1

사면의 토양이 팽창과 수축을 되풀이하면서 매우 느리게 아래로 이동하는 현상을 ()이라고 한다.

2

장마철 또는 집중 호우시 자주 발생하는 산사태는 ()에 해당한다.

3

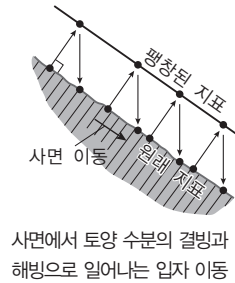
기계적 풍화 작용에 의해 부서진 암석 파편들이 급경사의 사면 아래로 떨어지는 현상을 ()라고 한다.

(2) 사태의 종류 : 사태의 유형은 토양 속에 포함된 물이나 얼음의 양, 이동 상태 및 이동 속도 등에 따라 분류한다.

① 유동에 의한 사태 : 내부 구조를 변형시키면서 마치 점성이 큰 물질이 흘러내리는 것과 같이 움직이는 사태이다.

• 포행(creep) : 사면의 토양이 팽창과 수축을 되풀이하면서 매우 느리게 아래로 이동하는 현상으로, 팽창할 때는 토양이 사면에 대해 직각 방향으로 들리지만, 수축할 때는 수평면에 대해 수직 방향으로 내려앉으면서 아래로 이동한다.

• 흐름(flow) : 사면의 풍화 산물이 집중 호우 등에 의해 다량의 물을 머금게 되면 빠른 속도로 아래쪽으로 흘러 이동하는 현상으로, 토석류, 이류 등이 있다. ➡ 장마철 또는 집중 호우시 자주 발생하는 산사태는 토석류에 해당한다.

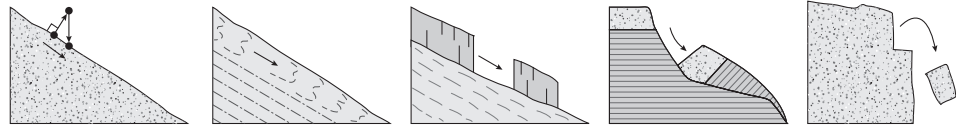


② 미끄러짐에 의한 사태 : 건조한 토양이나 암석이 내부 구조에 변화를 일으키지 않고 일정한 면 위에서 미끄러지면서 이동하는 사태이다.

• 미끄러짐(slide) : 급경사의 사면에서 다양한 크기의 암괴가 성층면, 절리면, 단층면 등을 따라 단독 또는 집단적으로 미끄러져 내려가는 현상이다.

• 함몰(slump) : 폭우 등에 의해 경사면 하단부가 갑작스럽게 제거되면 아래 토양이 꺼지면서 상부 토양이 주저앉거나 오목하게 패인 미끄럼면을 따라 흘러내리는 현상이다.

• 낙하(fall) : 급사면 또는 절벽에서 풍화 산물이 비교적 자유롭게 밑으로 떨어지는 현상이다.



사면에서의 물질 이동 형태

탐구

깊고 넘어가기

기계적 풍화와 사태

자료 탐구 ▶ 사진은 어느 지역에 나타나는 지형의 모습이다. 이와 같은 지형이 생성되는 과정을 알아보자.

탐구 결과 ▶ 기계적 풍화 작용에 의해 부서진 암석 파편들이 급경사의 사면 아래로 이동하여 쌓인 퇴적 지형이다. ➡ 테일러스



분석 POINT ▶ • 노출된 암석은 절리를 따라 기계적 풍화 작용을 받기 쉽다.

- 기계적 풍화 작용에 의해 부서진 암석들이 급경사의 사면에서 떨어져 내려 쌓인다.
- 테일러스는 암석 낙하에 의한 사태로 형성된다.

[정답]

- 1 포행
- 2 토석류
- 3 낙하

(3) 지질 구조와 사태 : 사태는 사면을 구성하는 암석 및 토양의 종류, 지질 구조에 따라 달라진다.

① 퇴적암의 층리 : 퇴적암이 경사면에 놓여 있고 층리면 사이에 모래나 점토 성분이 존재하면 물의 흡수나 풍화에 의해 산사태가 일어날 수 있다.

- ② 단층과 절리 : 암석 내의 단층과 절리의 경계면을 따라 풍화가 진행되면서 마찰력이 감소하면 암석은 경사면을 따라 미끄러지기 쉽다. 특히 집중 호우 등에 의해 불연속면에서 물의 압력이 커지면 공극 수압이 증가해 산사태가 일어날 수 있다.

5. 지질 재해의 피해와 대책

(1) 지진의 피해와 대책

- ① 지진의 피해 : 지진은 직접적으로 건물, 도로, 구조물 등을 파괴시켜 인명과 재산상의 피해를 주며, 이차적으로 화재, 질병, 지진 해일, 산사태 등의 재해를 발생시켜 피해를 주기도 한다.



지진에 의한 단층



지진 해일

② 지진의 피해 예방

- 지진이 자주 발생하는 지역에서는 댐, 건물, 송유관 등의 시설물들이 지진에 견딜 수 있게 설계해야 한다. 그리고 시설물을 지을 때는 지진 발생 가능성이 높은 곳은 피해야 한다.
- 지진이 자주 발생하는 지역에서는 지진 발생시 대처 방법을 미리 숙지하여 피해를 줄일 수 있도록 한다.

- ③ 지진의 이용 : 지진파 분석을 이용한 지하자원 탐사, 지진 기록을 통한 지구 내부 구조 연구, 인공 지진을 이용한 건설 적합지 조사 등 지진을 다양한 용도로 이용할 수 있다.



심화의 창 지진 해일(쓰나미)

1. 지진 해일은 해저 지각 변동에 의해 지반의 상하 이동이 일어날 때 발생하는 해파로, 보통 파장은 200~400km, 주기는 10~20분 정도이다.
2. 지진 해일은 수심이 얕아질수록 해저면의 마찰을 크게 받고 전파 속도가 느려지며 파고는 높아지는데, 경우에 따라서는 파고가 30m까지 도달하여 항구 시설 및 선박, 건물 등을 파괴하거나 인명 피해를 주기도 한다.



(2) 화산의 피해와 대책

- ① 화산의 피해 : 화산 분출은 직접적으로 용암류, 화산 쇄설류, 화산재 낙하 및 화산 가스의 영향으로 피해를 줄 뿐만 아니라, 이차적으로 산사태 및 화재 등의 재해를 일으켜 피해를 주기도 한다.
- 유동성이 큰 용암이 지표를 따라 흐르면서 마을이나 농경지를 뒤덮는다.
 - 화산 쇄설물이 섞인 화산 쇄설류가 지표를 따라 흐르면서 산사태가 발생한다.
 - 대기 중에 분출된 화산재가 햇빛을 가려 일시적으로 기온을 낮춘다.
 - 이산화 탄소, 이산화 황 등의 유독 가스로 인해 생물이 피해를 입고 토양이 산성화된다.

날개 평가

① 암석 내의 ()나 단층의 경계면을 따라 풍화가 진행되면 마찰력이 ()져 사태가 발생하기 쉽다.

② 지진이 발생하면 불안정한 산사면에서 ()가 발생하기 쉽다.

③ 해저 지진에 의해 발생하는 해파를 ()라고 한다.

④ ()를 분석하여 지하자원을 탐사할 수 있다.

⑤ ()가 지구 대기권의 성층권까지 올라가 머무르게 되면 일시적으로 지구의 기온을 낮춘다.

⑥ 화산 가스의 유독한 성분은 토양을 ()화시키지만, () 등의 화산 쇄설물은 토양을 비옥하게 만든다.

정답

- ① 절리, 작아
- ② 산사태
- ③ 지진 해일
- ④ 지진파
- ⑤ 화산재
- ⑥ 산성, 화산재

날개 평가

1

화산 부근 지역에서 지진 발생 빈도가 ()하거나, 화산의 사면 경사가 ()하면 화산 분출 가능성이 높다.

2

산사태는 주로 비가 많이 오는 ()철이나 ()기에 발생한다.

3

산사태를 예방하는 방법에는 (), () 등의 구조물을 이용하는 방법이 있다.



용암류



화산 쇄설류



화산재 낙하

② 화산 활동의 이용 : 화산 활동은 피해만 주는 것이 아니라 비옥한 토양, 유용한 광상, 지열 에너지를 제공할 뿐만 아니라, 온천을 포함한 관광 지형을 만드는 등 유익한 혜택을 주기도 한다.

③ 화산 분출의 예측 : 화산 분출로 인한 피해를 줄이기 위해서 화산 분출을 예측할 필요가 있다. 화산 분출을 예측하는 것은 쉽지 않지만 분출 전에 일어나는 다음과 같은 여러 현상들에 대한 정보를 체계적으로 수집하면 어느 정도 예측이 가능하다.

- 지진 발생 빈도 증가
- 지표의 온도 상승
- 화산의 사면 경사 증가
- 화산 가스 배출량 증가

(3) 사태의 피해와 대책

① 사태의 피해 : 사태는 주로 강수 현상이 집중되는 우기나 태풍기에 발생하여 인명 피해와 막대한 재산상의 피해를 주기도 한다.



집중 호우로 발생한 산사태



산사태 예방을 위한 사방댐

② 사태의 피해 예방 : 자연적으로 일어나는 사태를 막기는 어려운 일이지만 배수 시설 설치, 사방댐과 같은 구조물 구축 등 공학적 기술을 활용하면 사태에 대한 재해를 줄일 수 있다.



과학의 맥락 산사태의 징후 및 대처 요령

1. 산사태 사전 징후

- 전에는 물이 없던 지역에 물이 솟아 나오거나 물이 샌다.
- 땅, 포장도로, 인도에 새로운 균열이 생기거나 비정상적으로 부풀어 오른다.
- 전신주, 나무, 벽, 울타리 등이 기울어진다.
- 계곡수의 수량이 갑자기 많아지거나 탁해진다.
- 문이나 창문이 뻑뻑하거나 문설주나 틀이 눈에 띄이게 비틀어진다.

2. 산사태 발생시 대처 요령

- 건물 안에 있을 때는 책상, 테이블 밑으로 피신하고 밖으로 나오지 않는다.
- 산사태 방향과 멀어지는 쪽의 가장 가까운 높은 곳으로 뛰어 대피한다.
- 바위나 다른 잔해물이 접근해 오면 가까운 나무나 건물이 밀집한 곳으로 대피한다.
- 탈출이 불가능하면 몸을 움츠려 머리를 보호한다.
- 산사태가 발생한 후에는 부상자나 갇힌 사람이 있는지 점검한다.

[정답]

- ① 증가, 증가
- ② 장마, 태풍
- ③ 배수 시설, 사방댐



SCIENCE

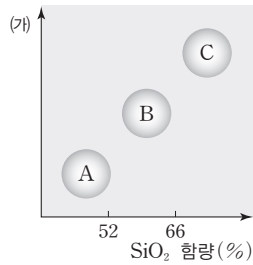
수능

2 테스트

04 | 고체 지구의 변화

정답과 해설_ 16쪽

1 그림은 세 종류의 용암 A, B, C의 상대적인 특성을 나타낸 것이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. 점성은 (가)의 물리량으로 적절하다.
- ㄴ. 가장 격렬하게 분출하는 용암은 A이다.
- ㄷ. 용암의 유동성은 C가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 성질의 용암이 분출하여 만들어진 화산을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

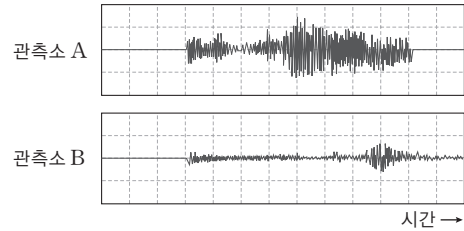
화산 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 순상 화산이고, (나)는 종상 화산이다.
- ㄴ. (가)는 (나)보다 격렬하게 분출하였다.
- ㄷ. (가)는 (나)보다 온도가 높은 용암이 분출하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 그림은 동일한 지진에 대하여 두 관측소 A와 B에서 관측한 지진파를 나타낸 것이다.



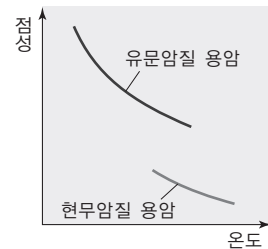
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지면이 흔들리는 정도는 A와 B에서 모두 같다.
- ㄴ. 규모는 A보다 B에서 크다.
- ㄷ. 진앙으로부터의 거리는 A가 B보다 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 그림은 용암의 종류에 따른 온도와 점성과의 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 일반적으로 SiO_2 함량이 많으면 점성이 크다.
- ㄴ. 동일한 종류의 용암인 경우 온도가 높을수록 점성이 크다.
- ㄷ. 현무암질 용암은 유문암질 용암보다 경사가 완만한 화산체를 형성한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





SCIENCE

수능

2. 테스트

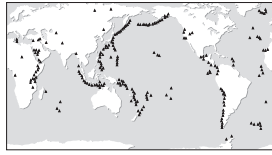
04 | 고체 지구의 변화

정답과 해설_ 16쪽

5 그림 (가)와 (나)는 각각 세계의 지진대와 화산대를 나타낸 것이다.



(가) 지진대



(나) 화산대

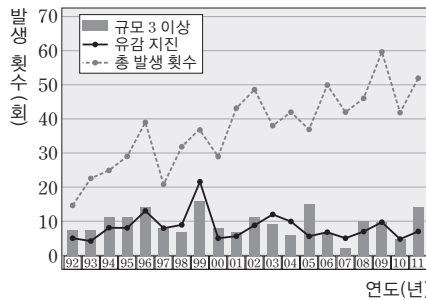
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지진대와 화산대는 대체로 일치한다.
- ㄴ. 대서양 연안보다 태평양 연안에서 지진과 화산 활동이 활발하게 일어난다.
- ㄷ. 지진은 일어나지만 화산 활동은 일어나지 않는 지역도 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6 그림은 1992년부터 20년 동안 우리나라에서 발생한 지진의 횟수를 나타낸 것이다.(단, 유감 지진은 사람이 진동을 느낄 수 있을 정도의 지진을 의미한다.)



이 자료에 대한 해석으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 최근 20년 동안 우리나라에서 지진이 발생한 총 횟수는 증가하는 추세이다.
- ㄴ. 지진이 많이 발생할수록 유감 지진도 많이 발생했다.
- ㄷ. 사람은 규모가 3 이상인 모든 지진의 진동을 느낄 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7 그림 (가)와 (나)는 고생대 말기와 중생대 중기의 수륙 분포를 나타낸 것이다.



(가) 고생대 말기



(나) 중생대 중기

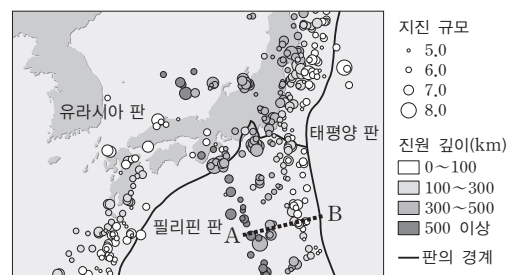
이 기간 동안 A 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 맨틀 대류의 상승부였다.
- ㄴ. 천발 지진이 자주 발생했다.
- ㄷ. 화산 활동이 활발했다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

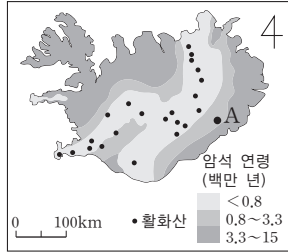
8 그림은 지난 10여 년 동안 한반도 주변에서 일어난 규모 5.0 이상인 지진의 진앙과 규모, 진원 깊이를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① B에서 A로 갈수록 진원의 깊이가 깊어진다.
- ② 진원의 깊이가 얕을수록 지진의 규모는 크다.
- ③ 태평양 판이 필리핀 판 아래로 섭입하고 있다.
- ④ 필리핀 판은 유라시아 판보다 밀도가 크다.
- ⑤ 이 지역의 판의 경계는 모두 수렴형 경계이다.

9 그림은 아이슬란드의 암석 연령과 활화산의 분포를 나타낸 것이다.



이 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 맨틀 대류의 상승부이다.
- ㄴ. 천발 지진이 주로 발생한다.
- ㄷ. A가 속한 판은 북서쪽으로 이동해 갈 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 남아메리카 대륙 주변의 판의 분포와 맨틀 대류를 모식적으로 나타낸 것이다.



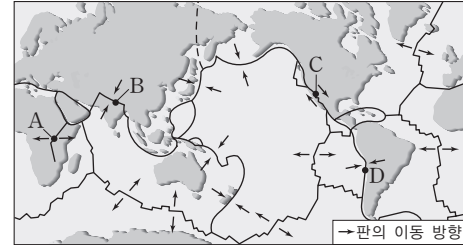
남아메리카 대륙 주변부에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 동쪽 연안에는 해구가 발달해 있다.
- ㄴ. 서쪽 연안에는 수렴형 경계가 발달해 있다.
- ㄷ. 서쪽과 동쪽 연안 모두 지각 변동이 활발하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림은 세계 주요 판의 분포와 판의 이동 방향을 나타낸 것이다.



A~D 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 오랜 시간이 지나면 바다가 된다.
- ㄴ. C에서는 화산 활동이 활발하게 일어난다.
- ㄷ. B와 D는 맨틀 대류의 하강부이다.
- ㄹ. A~D 모두 주로 심발 지진이 발생한다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

12 그림은 우리나라 주변의 판의 경계와 2011년 발생한 어느 지진의 진앙(×) 및 그 지진으로 인해 피해를 입은 지역 A를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이 지진은 해양판과 해양판이 수렴하는 경계에서 발생했다.
- ㄴ. A 지역에서 발생한 피해의 근원 에너지는 태양 복사 에너지이다.
- ㄷ. A 지역에서는 지진 해일에 의해 피해가 발생하였을 가능성이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



SCIENCE

2. 테스트

04 | 고체 지구의 변화

정답과 해설_ 16쪽

13 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 풍화 작용을 받아 형성된 지형을 나타낸 것이다.



(가) 박리 작용



(나) 석회 동굴의 형성

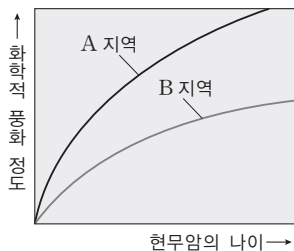
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 주로 기계적 풍화 작용, (나)는 주로 화학적 풍화 작용을 받아 형성되었다.
- ㄴ. (가)의 풍화 작용은 주로 열대 지방에서 잘 일어난다.
- ㄷ. (나)의 풍화 작용은 주로 산화 작용에 의해 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림은 서로 다른 두 지역 A, B에 분포하는 현무암의 나이에 따른 화학적 풍화 정도를 나타낸 것이다.



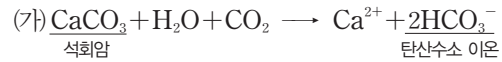
B 지역에 비해 A 지역에서 더 크게 나타날 가능성이 높은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 연평균 기온 ㄴ. 연평균 강수량
- ㄷ. 기온의 일교차 ㄹ. 풍화 진행 속도

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

15 다음은 암석의 풍화 작용을 설명한 것이다.



- (나) 암석에 스며든 물이 얼면 암석이 쪼개진다.
- (다) 지하 깊은 곳의 암석이 지표에 노출되면 압력이 낮아져 팽창한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 석회 동굴은 (가)의 작용에 의해 형성된다.
- ㄴ. (나)의 작용은 한랭한 지역보다 온난한 지역에서 잘 일어난다.
- ㄷ. 화강암의 절리는 (다)의 작용으로 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 다음은 생물의 작용으로 발생한 풍화 작용에 대한 설명이다.

- (가) 암석 틈에 있는 식물 뿌리가 성장하면 주위의 암석이 압력을 받아 잘게 부서진다.
- (나) 생물이 분비하는 산에 의해 암석이 용해된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 기계적 풍화 작용이다.
- ㄴ. (나)는 화학적 풍화 작용이다.
- ㄷ. 물의 동결 작용으로 발생하는 풍화 작용은 (나)보다 (가)에 가깝다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

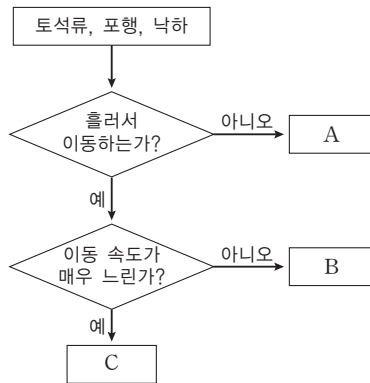
17 사태의 발생은 사면의 안정도에 의해 결정된다. 사면의 안정도를 감소시켜 사태 발생을 촉진시키는 요인으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지진 발생
- ㄴ. 집중 호우
- ㄷ. 사면의 경사각 감소

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18 그림은 여러 유형의 사태를 구분하는 과정을 나타낸 흐름도이다.



A, B, C에 해당하는 사태를 옳게 짝지은 것은?

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 낙하 | 포행 | 토석류 |
| ② | 낙하 | 토석류 | 포행 |
| ③ | 포행 | 토석류 | 낙하 |
| ④ | 토석류 | 낙하 | 포행 |
| ⑤ | 토석류 | 포행 | 낙하 |

19 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 곳에서 발생한 사태의 모습을 나타낸 것이다.



(가) 암석 낙하



(나) 토석류

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 절리를 따라 주로 기계적 풍화 작용이 일어나 형성된 것이다.
- ㄴ. (가)에 의해 테일러스가 형성될 수 있다.
- ㄷ. (나)는 토양에 물이 침투하여 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20 다음은 2012년 7월 우리나라 어느 지역에서 발생한 산사태에 대한 신문 기사의 일부이다.

13일 오후부터 전국 대부분 지방에 국지성 집중 호우가 내리고 있는 가운데, ○○시 △△면 지역에 산사태가 발생했다. 이번 산사태로 인해 많은 농경지가 토양에 의해 매몰되었으나, 다행히 인명 피해는 발생하지 않았다.

이 사태에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 사태의 유형은 포행이다.
- ㄴ. 장마철에 잘 발생한다.
- ㄷ. 주로 암괴가 단층면을 따라 미끄러지면서 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



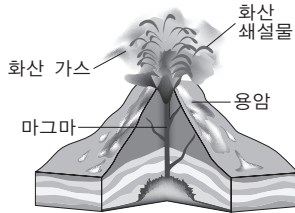
SCIENCE

2. 테스트

04 | 고체 지구의 변화

정답과 해설_ 16쪽

21 그림은 여러 가지 화산 분출물을 나타낸 것이다. 화산 분출물에 의해 발생하는 피해에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. CO₂ 등의 화산 가스에 의해 태양빛이 반사되어 평균 기온이 낮아진다.
- ㄴ. SiO₂ 함량이 적은 용암일수록 일반적으로 용암류에 의한 피해가 크다.
- ㄷ. 화산재가 대량으로 분출되면 농작물과 식생에 피해를 준다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22 다음은 하와이의 킬라우에아 화산의 분출 모습과 그에 대한 설명이다.

지난 1983년부터 분출이 이어진 킬라우에아 화산에서는 분출된 용암이 흘러서 약 3.7km 길이의 용암대가 형성되었다.



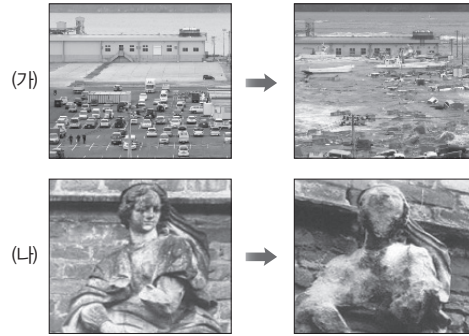
이 화산 활동으로 발생할 수 있는 피해로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 용암이 화구로부터 먼 곳까지 흘러가면서 숲을 태운다.
- ㄴ. 큰 폭발 소리 후 날아온 쇄설물들이 지붕에 떨어진다.
- ㄷ. 많은 화산재가 성층권까지 올라가 햇빛을 차단하여 지구의 평균 기온이 낮아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23 그림 (가)는 쓰나미가 발생하기 전과 후의 모습을, (나)는 화학적 풍화 작용이 진행되기 전과 후의 모습을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에 대하여 영희가 친구들과 나눈 대화로 옳은 것만을

보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 영희 : (가)는 해저 지진에 의해 발생했을 거야.
- ㄴ. 철수 : (나)는 산성비에 의한 피해라고 볼 수 있어.
- ㄷ. 순희 : (가)가 (나)보다 피해 진행 속도가 빨랐을 거야.

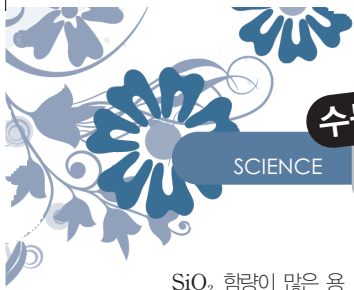
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24 화산이 분출하기 전에 화산 주변에서 나타날 수 있는 현상으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지진이 자주 발생한다.
- ㄴ. 화산의 사면 경사가 급해진다.
- ㄷ. 온천수의 수온이 점점 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



SCIENCE

수능

3.3 테스트

04 | 고체 지구의 변화

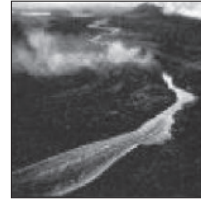
정답과 해설_ 21쪽

SiO₂ 함량이 많은 용암은 점성이 크고 화산 가스의 함량이 많기 때문에 격렬하게 분출한다.

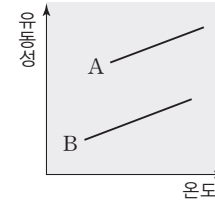
1 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 화산 활동의 모습을, (다)는 두 화산에서 분출된 용암의 성질을 나타낸 것이다.



(가)



(나)



(다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A의 용암은 (가)의 화산에서 분출되었다.
- ㄴ. 용암의 온도가 높을수록 점성이 크다.
- ㄷ. 용암의 SiO₂ 함량은 B가 A보다 많다.

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

백두산에서 화산재가 분출하면 일반적으로 편서풍이나 계절풍을 타고 이동한다.

2 그림은 10세기 백두산 화산 폭발시 쌓인 화산 쇄설물의 두께와 확산 범위를 나타낸 것이다.



백두산 화산이 폭발했을 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 일본에 퇴적된 화산 쇄설물은 주로 화산재이다.
- ㄴ. 백두산 화산은 격렬하게 분출하였다.
- ㄷ. 화산재는 무역풍의 영향을 받아 이동하였다.

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





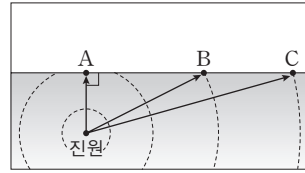
3. 테스트

04 | 고체 지구의 변화

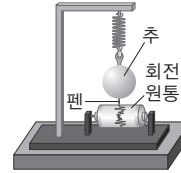
정답과 해설_ 21쪽

P파가 도착한 후에 S파가 도착할 때까지 걸린 시간은 진원까지의 거리에 비례한다.

3 그림 (가)는 지진이 발생했을 때 지진파가 세 관측소 A, B, C에 도달하는 단면 모습을, (나)는 수평 방향의 진동을 기록하는 간이 지진계의 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이 지진에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

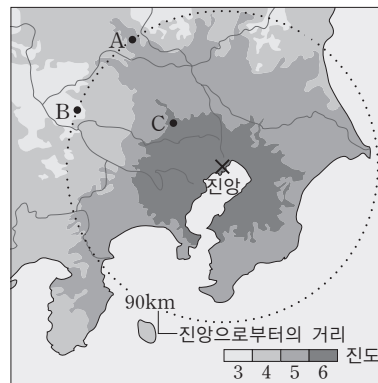
보기

- ㄱ. 관측소에서 측정한 지진의 규모는 $A > B > C$ 순이다.
- ㄴ. A에 있는 (나)의 지진계에 P파는 거의 기록이 안 된다.
- ㄷ. P파가 도착한 후에 S파가 도착할 때까지 걸린 시간은 B보다 C에서 더 길다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과거에 발생한 지진 자료로부터 지질 구조를 분석하여 지진에 취약한 지역을 판단할 수 있다.

4 그림은 어느 지역에서 규모 7.3의 지진이 발생한다고 가정할 때, 그 주변 지역의 진도 분포를 예상하여 나타낸 것이다.



그림의 진원에서 지진이 발생할 경우에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

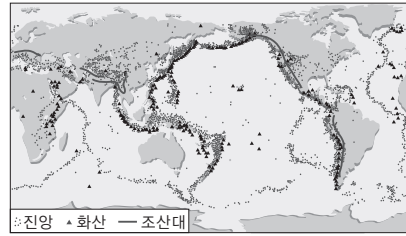
보기

- ㄱ. 지표면이 흔들리는 정도는 C가 B보다 클 것이다.
- ㄴ. A, B, C에서 관측되는 지진의 규모는 같다.
- ㄷ. 지질 구조는 A가 B보다 지진에 취약할 것이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지진대, 화산대, 조산대는 대부분 판의 경계부에 위치한다. 습곡 산맥은 수렴형 경계에서 형성된다.

5 그림 (가)는 전 세계의 지진대, 화산대, 조산대의 분포를, (나)는 주요 판의 분포를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

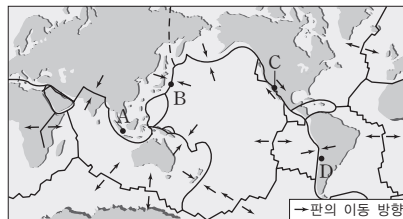
보기

- ㄱ. 조산대에서는 지진이 자주 발생한다.
- ㄴ. 습곡 산맥은 판이 수렴하는 곳에서 주로 형성된다.
- ㄷ. 지진이나 화산 활동은 주로 판의 경계 지역에서 일어난다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

태평양에서 해양판과 대륙판이 수렴하는 곳에는 해구가 발달해 있다.

6 그림은 세계 주요 판의 분포와 2012년에 지진이 발생한 지역 A~D의 위치를 나타낸 것이고, 표는 각 지역에서 발생한 지진에 관한 자료이다.



지역	규모	진원 깊이
A	7.3	30km
B	9.0	29km
C	7.0	13km
D	7.1	41km

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A에서 발생한 지진은 심발 지진이다.
- ㄴ. B는 해양판과 대륙판이 수렴하는 경계 지역이다.
- ㄷ. 가장 많은 에너지를 방출한 지진은 C 지역에서 발생했다.
- ㄹ. D 부근에는 해구가 발달해 있다.

- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ





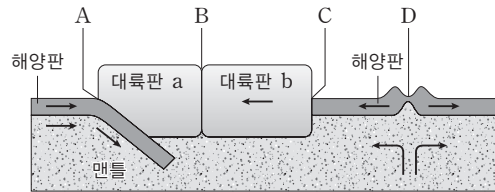
3점 테스트

04 | 고체 지구의 변화

정답과 해설_ 21쪽

습곡 산맥은 대륙판과 대륙판이 수렴하거나 대륙판과 해양판이 수렴하는 경계부에서 형성될 수 있다.

7 그림은 판의 운동을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

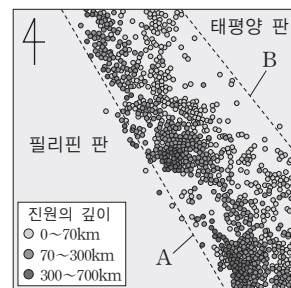
보기

- ㄱ. A와 B 부근에는 습곡 산맥이 형성될 수 있다.
 ㄴ. 화산 활동은 B보다 D에서 활발하게 일어난다.
 ㄷ. A보다 C의 대륙 주변에서 지진이 더 자주 일어난다.

- ① $\neg$
② ε
③ $\neg, \perp$
- ④ $\perp, \varepsilon$
⑤ $\neg, \perp, \varepsilon$

밀도가 다른 두 해양 판의 수렴형 경계인 해구에서는 밀도가 작은 판 쪽으로 가면 서 진원의 깊이가 대체로 깊어진다.

8 그림은 필리핀 판과 태평양 판의 경계 지역에서 1990년 이후 발생한 지진의 진앙 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

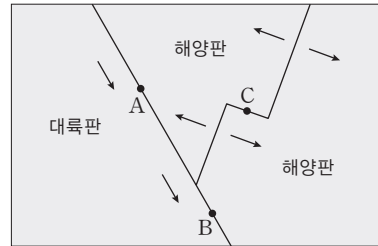
보기

- ㄱ. 두 판은 서로 멀어지고 있다.
 ㄴ. 두 판의 경계는 A보다 B에 가까울 것이다.
 ㄷ. 판의 밀도는 필리핀 판이 태평양 판보다 크다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \perp$
 (4) $\perp, \perp$ (5) $\neg, \perp, \perp$

판 경계의 유형은 인접한 판들의 상대적 운동에 의해 결정된다. 예를 들어 필리핀 판과 태평양 판은 이동 방향은 비슷하지만 밀도가 큰 태평양 판이 더 빠르게 움직이므로 두 판의 경계는 수렴형 경계로 분류된다.

9 그림은 가상의 판의 분포와 이동 방향을 나타낸 것이다. (단, 동일한 판은 모두 같은 방향으로 움직인다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 부근의 지각 변동은 대륙판 쪽에서 활발하게 일어난다.
- ㄴ. B에서는 심발 지진이 자주 발생한다.
- ㄷ. C에서는 화산 활동이 활발하게 일어난다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

호상 열도는 수렴형 경계를 따라 해구와 나란하게 분포한다. 섭입형 수렴 경계에서 지진은 밀도가 큰 판보다 작은 판 쪽에서 많이 발생한다.

10 그림은 알래스카 부근에 있는 판의 경계와 화산의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 태평양 판이 북아메리카 판 밑으로 섭입하고 있다.
- ㄴ. 판의 경계를 따라 좁고 긴 열곡대가 형성된다.
- ㄷ. 진앙은 북아메리카 판보다 태평양 판에 더 많이 분포한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



3. 테스트

04 | 고체 지구의 변화

정답과 해설_ 21쪽

동일한 판 내부의 모든 지점이 같은 방향과 속도로 움직이는 것은 아니다. 또한 대륙판과 대륙판이 수렴하여 형성된 습곡 산맥 부근에서는 지진은 자주 일어나지만 화산 활동은 거의 일어나지 않는다.

11 그림은 아프리카 판을 기준으로 주변 판의 상대적인 이동 방향을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

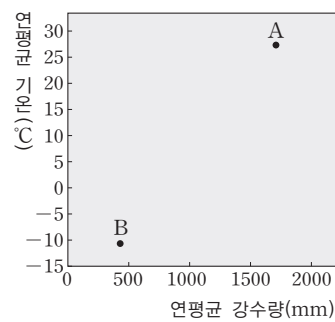
보기

- ㄱ. A의 바다는 점점 좁아질 것이다.
- ㄴ. B와 C에서는 주로 천발 지진이 일어난다.
- ㄷ. D에서 화산 활동에 의한 피해는 거의 일어나지 않는다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

화학적 풍화 작용은 대체로 기온이 높고 강수량이 많은 환경에서 활발하게 일어난다. 일반적으로 기계적 풍화 작용과 화학적 풍화 작용은 동시에 일어난다.

12 그림은 석회암으로 구성되어 있는 두 지역 A와 B의 연평균 기온과 강수량을 나타낸 것이다.



A와 B 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A에서는 화학적 풍화 작용이 우세하다.
- ㄴ. B에서는 기계적 풍화 작용만 일어난다.
- ㄷ. 석회 동굴은 B보다 A에서 잘 형성된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

적도 부근은 고온 다습한 저압대로 기온이 높고 강수량이 많기 때문에 기계적 풍화 작용보다 화학적 풍화 작용이 우세하다.

13 그림 (가)는 대기 대순환의 모습을, (나)는 풍화 작용으로 형성된 어느 지형을 나타낸 것이다.



A, B 두 지역에 대하여 철수가 친구들과 나는 대화로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

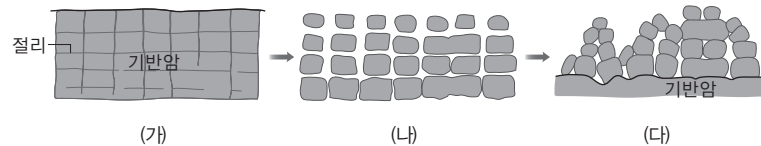
보기

- ㄱ. 철수 : (나)는 A보다 B에서 형성될 가능성이 더 클거야.
- ㄴ. 영희 : B에서는 기계적 풍화 작용보다 화학적 풍화 작용이 우세할 거야.
- ㄷ. 영수 : 보크사이트는 B보다 A에서 생성될 가능성이 더 클거야.

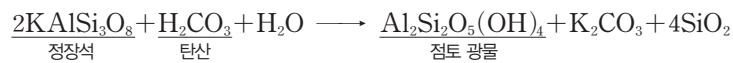
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

풍화가 진행됨에 따라 물질이 잘게 부서지므로 총 표면적은 넓어진다. 한편 정장석은 화학적 풍화 작용을 받아 고령토로 변한다.

14 다음은 화강암의 풍화 과정을 나타낸 모식도와 풍화 과정에서 생성된 광물에 대한 설명이다.



(다) 단계에서 정장석이 풍화되어 만들어진 점토 광물이 발견된다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

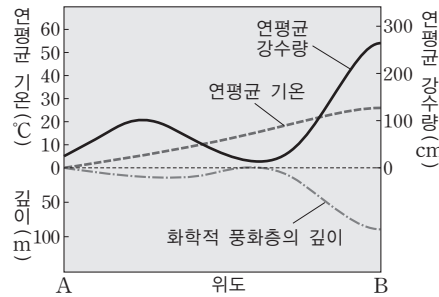
- ㄱ. 풍화 진행 속도는 깊이에 관계없이 비슷하다.
- ㄴ. (가) → (나) 과정에서 암석의 총 표면적은 감소한다.
- ㄷ. (가) → (나) 과정에서 풍화는 주로 절리를 따라 진행된다.
- ㄹ. (다) 단계에서 발견되는 점토 광물은 화학적 풍화의 결과이다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ



일반적으로 화학적 풍화 작용은 고압대보다 강수량이 많은 저압대에서 우세하게 일어난다.

15 그림은 위도에 따른 연평균 기온과 강수량 및 화학적 풍화층의 깊이를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

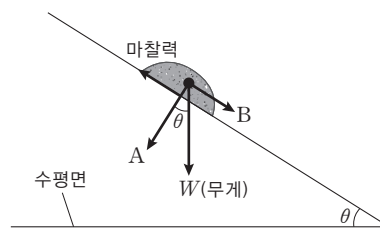
보기

- ㄱ. A는 적도 지방, B는 극지방이다.
- ㄴ. B에서 A로 갈수록 화학적 풍화는 점점 활발해진다.
- ㄷ. 화학적 풍화는 기온보다 강수량의 영향을 더 많이 받는다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지진과 같이 경사면 위에 놓여 있는 물질을 불안정하게 만드는 현상이 일어나면 경사면과 나란한 방향으로 작용하는 힘이 커져서 물질이 잘 미끄러진다.

16 그림은 경사각이 θ 인 어느 사면에 놓여 있는 토양에 작용하는 힘($\rightarrow$)을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A가 클수록 사태가 잘 발생한다.
- ㄴ. 토양이 물을 흡수하면 B가 커져 사태가 잘 발생한다.
- ㄷ. θ 가 안식각보다 크면 암석은 미끄러져 내려간다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

일반적으로 토양에 많은 물이 포함되면 물이 윤활유 역할을 하여 마찰력을 감소 시키므로 토양이 잘 미끄러진다.

17 표는 토양의 입자 크기와 수분 함유량에 따른 토양의 안식각을 나타낸 것이다. (단, 안식각은 경사면에서 물체가 미끄러져 내리지 않는 최대각이다.)

구분	건조	수분 적음	수분 많음
점토	20°~37°	40°~45°	14°~20°
모래	27°~40°	30°~40°	20°~30°
자갈	30°~45°	27°~40°	25°~30°

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

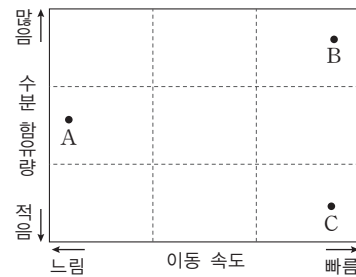
보기

- ㄱ. 토양이 건조할 때, 입자가 클수록 안식각은 커지는 경향을 보인다.
- ㄴ. 자갈은 수분이 많을수록 사태 발생 확률이 낮아지는 경향을 보인다.
- ㄷ. 모래는 수분의 함량과 관계없이 항상 점토보다 사태 발생 확률이 높다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

사면에 놓여 있는 토양이나 암석이 집중 호우 등에 의해 많은 물을 포함하게 되면 빠른 속도로 미끄러진다.

18 그림은 사태를 유형별로 분류하여 나타낸 것이다.



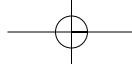
사태의 유형 A~C로 가장 적절한 현상을 보기 에서 골라 옳게 짝지은 것은?

보기

- ㄱ. 사면의 토양이나 암석이 집중 호우 등에 의해 아래쪽으로 흘러서 이동한다.
- ㄴ. 급사면 또는 절벽에서 토양이나 암석이 비교적 자유롭게 밑으로 떨어진다.
- ㄷ. 사면의 토양이나 암석이 팽창과 수축을 되풀이하면서 아래쪽으로 이동한다.

- | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① ㄱ | ㄴ | ㄷ | ② ㄴ | ㄱ | ㄷ |
| ③ ㄴ | ㄷ | ㄱ | ④ ㄷ | ㄱ | ㄴ |
| ⑤ ㄷ | ㄴ | ㄱ | | | |





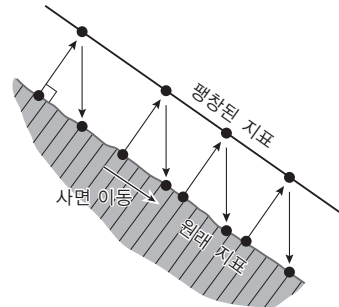
3점 테스트

04 | 고체 지구의 변화

정답과 해설_ 21쪽

경사면의 토양이 팽창할 때는 토양 입자가 사면에 대해 수직으로 들리지만, 수축할 때는 수평면에 대해 수직 방향으로 내려앉으면서 매우 느리게 아래쪽으로 이동한다.

19 그림은 경사면의 토양이 팽창과 수축을 반복하면서 아래쪽으로 이동하는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 비교적 빠른 이동이다.
 ㄴ. 주로 토양 속에 있는 물의 결빙과 해빙으로 일어난다.
 ㄷ. 토양이 팽창할 때 토양 입자는 수직 방향으로 상승한다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \perp$ ⑤ $\neg, \perp, \perp$

화산 분출은 용암류, 화산 쇄설류, 화산재, 화산 가스 등의 다양한 방법으로 피해를 주는데, 용암의 종류와 화산 활동의 형태에 따라 피해는 달라질 수 있다.

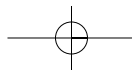
20 그림은 1980년에 미국 세인트헬렌스 화산이 폭발하는 모습을 나타낸 것이다. 이 화산 폭발로 생긴 피해에 대한 추정으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. 많은 양의 화산재가 지표를 덮어 식물에 피해를 주었을 것이다.
 ㄴ. 용암이 빠른 속도로 흘러가면서 광범위한 지역에 피해를 주었을 것이다.
 ㄷ. 대기 중에 분출된 이산화 탄소는 지구의 평균 기온을 하강시키는 역할을 하였을 것이다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \vdash$
 (4) $\perp, \vdash$ (5) $\neg, \perp, \vdash$



우리나라에서는 태풍의 영향을 받는 시기 또는 집중 호우 때 산사태가 자주 발생하여 큰 피해를 주기도 한다.

21 그림 (가)~(다)는 서로 다른 자연 재해의 모습을 나타낸 것이다.



(가) 산사태



(나) 지진 해일



(다) 용암류

(가)~(다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

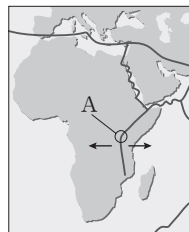
보기

- ㄱ. 우리나라에서 가장 자주 발생하는 재해는 (가)이다.
- ㄴ. 여름철에 집중적으로 발생하는 재해는 (나)이다.
- ㄷ. 가장 광범위한 지역에 걸쳐 피해를 주는 재해는 (다)이다.

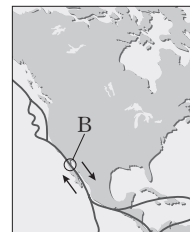
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

발산형 경계에서는 정단층이, 보존형 경계에서는 변환 단층이 형성될 수 있다. 보존형 경계에서는 화산 활동이 거의 일어나지 않기 때문에 지열의 이용 및 화산 지형을 이용한 관광 산업 등 화산 활동을 이용하기 어렵다.

22 그림 (가)와 (나)는 각각 아프리카 대륙과 북아메리카 대륙의 판의 분포와 판의 이동 방향을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

A, B 두 지역에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 두 지역 모두 습곡 산맥이 발달해 있다.
- ㄴ. 두 지역 모두 단층에 의한 지진 피해가 발생할 수 있다.
- ㄷ. 지열 발전을 하기에는 B보다 A가 유리하다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





SCIENCE

날개 평가

① 해양에서 형성된 기단은 습도가 ()고, 대륙에서 형성된 기단은 습도가 ()다.

② 우리나라의 겨울철에는 () 기단의 영향을 받아 ()한 날씨가 나타난다.

③ 한랭한 기단이 따뜻한 수면 위로 이동하면 기층이 ()해진다.

④ 한랭 전선의 후면에서는 ()형 구름이 발달한다.

⑤ 어느 지역에 () 전선이 통과하면 기온이 높아지고 기압은 낮아진다.

정답

- ① 높, 낮
- ② 시베리아, 한랭 건조
- ③ 불안정
- ④ 적운
- ⑤ 온난

유체 지구의 변화

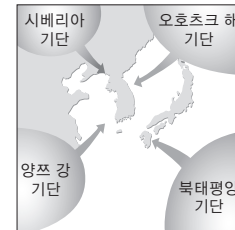
II. 생동하는 지구

1. 날씨의 변화와 일기 예보

(1) 기단과 날씨

- ① 기단 : 넓은 지역에 걸쳐 있는 성질(기온, 습도 등)이 비슷한 큰 공기 덩어리이다.
- ② 우리나라에 영향을 미치는 기단

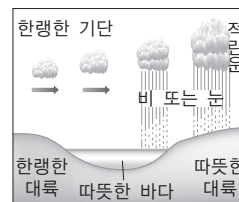
구분	기단		성질	발달 시기	날씨 특징
한대 기단	대륙성	시베리아 기단	한랭 건조	겨울	북서 계절풍, 한파
	해양성	오호츠크 해 기단	한랭 다습	초여름	장마 전선 형성
온대, 열대 기단	대륙성	양쯔 강 기단	온난 건조	봄, 가을	날씨 변화 심함(봄, 가을), 황사(봄)
	해양성	북태평양 기단	고온 다습	여름	남동 계절풍, 무더위, 장마 전선 형성



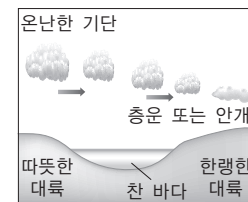
우리나라 주변의 기단

③ 기단의 변질

- 한랭한 기단의 변질 : 찬 기단이 따뜻한 지면(수면) 위로 이동하면 기단의 하층이 가열되어 불안정해지므로 적운이나 적란운이 생성된다.
- 온난한 기단의 변질 : 따뜻한 기단이 찬 지면(수면) 위로 이동하면 기단의 하층이 냉각되어 안정해지므로 층운이나 안개가 생성된다.



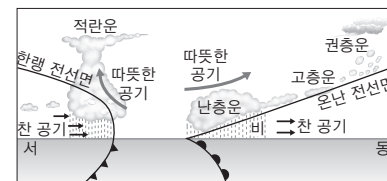
한랭한 기단의 이동



온난한 기단의 이동

(2) 전선과 날씨

- ① 전선면과 전선 : 성질이 크게 다른 두 기단의 경계면을 전선면이라 하고, 전선면과 지표면의 교선을 전선이라고 한다. 전선을 경계로 기온, 습도, 바람 등의 날씨 요소가 크게 달라지며, 전선 부근에서는 구름의 생성과 강수 현상 등의 기상 현상이 집중적으로 나타난다.
- ② 한랭 전선과 온난 전선 : 한랭 전선은 찬 공기가 따뜻한 공기 쪽으로 이동하여 따뜻한 공기 밑으로 파고들 때 형성되고, 온난 전선은 따뜻한 공기가 찬 공기 쪽으로 이동하여 찬 공기 위로 올라갈 때 형성된다.



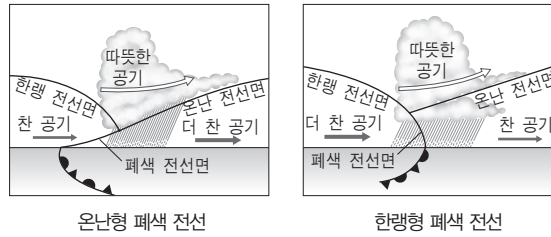
한랭 전선과 온난 전선

구분	한랭 전선	온난 전선
전선면의 기울기	급하다	완만하다
구름과 강수 형태	적운형, 소나기	층운형, 지속적인 비
구름과 강수 구역	전선 뒤쪽의 좁은 구역	전선 앞쪽의 넓은 구역
전선의 이동 속도	빠르다	느리다
통과 후의 변화	기온	하강
	기압	상승
	바람	남서풍 → 북서풍



③ 폐색 전선

- 이동 속도가 상대적으로 빠른 한랭 전선이 이동 속도가 느린 온난 전선을 따라잡아 두 전선이 겹쳐질 때 형성된다.
- 온난형 폐색 전선은 한랭 전선을 형성한 찬 공기보다 온난 전선을 형성한 찬 공기가 더 차가울 때 나타난다. 한랭형 폐색 전선은 온난 전선을 형성한 찬 공기보다 한랭 전선을 형성한 찬 공기가 더 차가울 때 나타난다.



온난형 폐색 전선

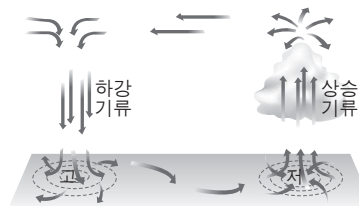
한랭형 폐색 전선

- ④ 정체 전선 : 찬 기단과 따뜻한 기단의 세력이 비슷하여 전선이 거의 이동하지 않고 한 곳에 오랫동안 머무르는 전선이다. 우리나라 초여름의 장마 전선은 오호츠크 해 기단과 북태평양 기단이 만나 형성되는 정체 전선으로, 전선을 따라 동서 방향으로 구름이 생성되고 이로부터 많은 비가 내린다.

(3) 기압과 날씨

① 고기압과 저기압

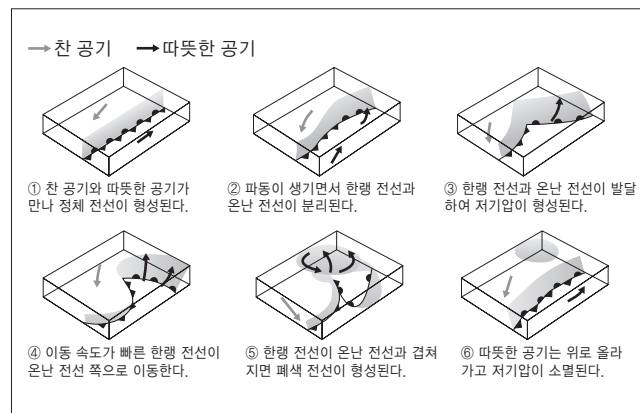
- 고기압 : 주위보다 기압이 높은 곳으로, 북반구의 지상에서는 바람이 시계 방향으로 불어 나간다. 중심부에 하강 기류가 발달하여 날씨가 맑다.
- 저기압 : 주위보다 기압이 낮은 곳으로, 북반구의 지상에서는 바람이 반시계 방향으로 불어 들어간다. 중심부에 상승 기류가 발달하여 구름이 생성되므로 날씨가 흐리거나 비가 내린다.



고기압과 저기압(북반구)

② 온대 저기압

- 온대 저기압의 발생 : 한대 기단과 열대 기단이 만나는 정체 전선상의 파동으로부터 발생하며, 찬 공기가 내려오는 남서쪽으로 한랭 전선이 발달하고 따뜻한 공기가 북상하는 남동쪽으로 온난 전선이 발달한다. 온대 저기압은 편서풍을 따라 서쪽에서 동쪽으로 이동한다.
- 온대 저기압의 소멸 : 온대 저기압은 정체 전선상의 파동에서 발생하며, 한랭 전선이 온난 전선을 따라가 겹쳐지면 폐색 전선이 형성되면서 소멸된다. 그 결과 찬 공기는 아래쪽으로 이동하고 따뜻한 공기는 위쪽으로 이동하여 기층이 안정해진다.



온대 저기압의 발생과 소멸

날개 평가

- 1 한랭 전선은 온난 전선보다 이동 속도가 () 다.
- 2 고기압에서는 () 기류가 발달한다.
- 3 온대 저기압 중심의 남동쪽에는 () 전선이, 남서쪽에는 () 전선이 발달한다.
- 4 우리나라 부근에서 온대 저기압은 ()의 영향으로 서쪽에서 동쪽으로 이동한다.
- 5 온대 저기압은 한랭 전선과 온난 전선이 겹쳐져 () 전선이 형성되면서 소멸된다.

정답

- 1 빠르
- 2 하강
- 3 온난, 한랭
- 4 편서풍
- 5 폐색



날개 평가

1

태풍의 ()에서는
악한 하강 기류가 나타나
서 날씨가 맑고 바람이 약
하다.

2

태풍은 전향점을 지난 후
()의 영향으로 이
동 속도가 빨라진다.

3

태풍은 진행 방향의 왼쪽
반원보다 오른쪽 반원에서
풍속이 빠르므로 태풍의
오른쪽 반원을 ()
반원이라고 한다.

4

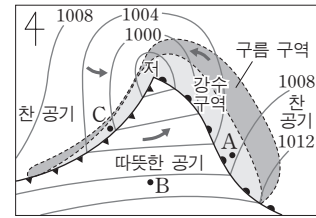
태풍의 에너지원은 수증기
의 ()이다.

5

태풍이 육지에 상륙하면
()의 공급이 끊기
므로 세력이 약해진다.

③ 온대 저기압 주변의 날씨

- 온난 전선의 전면에서는 층운형 구름이 발달해 넓은 지역
에 걸쳐 흐리거나 지속적으로 비가 내리며, 기온이 낮고
남동풍이 분다(A).
- 온난 전선과 한랭 전선 사이에서는 날씨가 맑으며 기온이
높고 남서풍이 분다(B).
- 한랭 전선의 후면에서는 적운형 구름이 발달해 좁은 지역
에 소나기가 내리며, 기온이 낮고 북서풍이 분다(C).



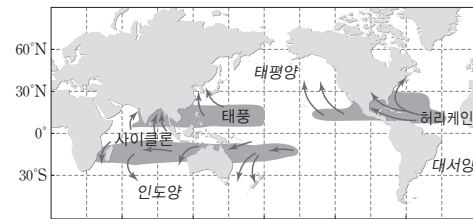
온대 저기압

(4) 열대 저기압(태풍): 위도 5°~25°의 수온이
27°C 이상인 열대 해상에서 발생하는 저기
압으로, 중심 부근 최대 풍속이 17m/s 이상
인 것을 태풍이라고 한다. 열대 저기압은 발
생하는 지역에 따라 그 명칭이 다르다.

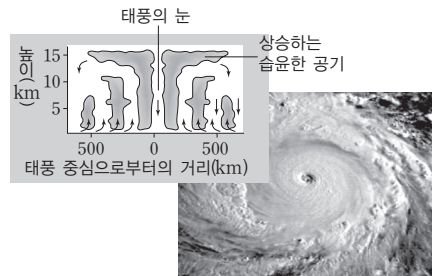
① 발생 시기: 연중 발생하며 6월~10월에
많이 발생한다.

② 태풍의 구조

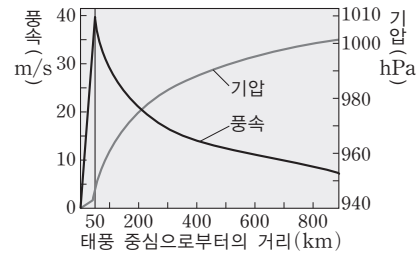
- 태풍의 구조: 반지름이 약 500km에 이르고, 전체적으로 상승 기류가 발달하여 중심부로
갈수록 두꺼운 적운형 구름이 생성되어 있다.
- 태풍의 눈: 태풍 중심으로부터 반지름이 약 50km에 이르는 지역으로, 하강 기류가 나타나
날씨가 맑고 바람이 약하다.



열대 저기압의 발생 지역



태풍의 구조

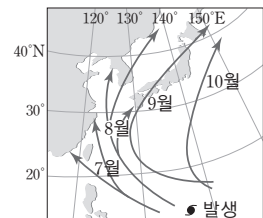


태풍의 기압과 풍속 분포

③ 태풍의 날씨

- 태풍의 눈 주위에서 크게 발달한 적란운과 강한 상승 기류로 인
해 많은 비가 내리고, 풍속이 매우 빠르다.
- 태풍의 가장자리에서 중심부로 갈수록 바람이 강해지고 기압이
낮아진다.

④ 태풍의 진로: 태풍은 발생 초기에는 무역풍의 영향으로 북서쪽
으로 진행하다가 위도 25°~30° 부근에서 편서풍의 영향으로
진로를 바꾸어 북동쪽으로 진행하는 포물선 궤도를 그린다. 태
풍이 진로를 바꾸는 위치를 전향점이라고 하는데, 태풍이 전향점을 지난 후에는 태풍의 진



태풍의 이동

[정답]

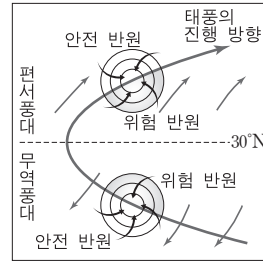
- 1 눈
- 2 편서풍
- 3 위험
- 4 잠열(숨은열, 응결열)
- 5 수증기



행 방향과 편서풍의 방향이 일치하므로 이동 속도가 대체로 빨라진다.

⑤ 태풍의 피해

- 위험 반원과 안전 반원 : 태풍 진행 방향의 오른쪽은 태풍의 풍향과 이동 방향이 비슷하므로 풍속이 강하여 위험 반원이라고 하며, 태풍 진행 방향의 왼쪽은 태풍의 풍향과 이동 방향이 반대되어 풍속이 상대적으로 약해 안전 반원이라고 한다.
- 태풍의 피해로는 홍수, 침수 및 강풍에 의한 피해가 있다. 또한 태풍에 의해 발생한 폭풍 해일이 해안가의 만조와 겹치면 해안 지역의 침수 피해가 커진다.

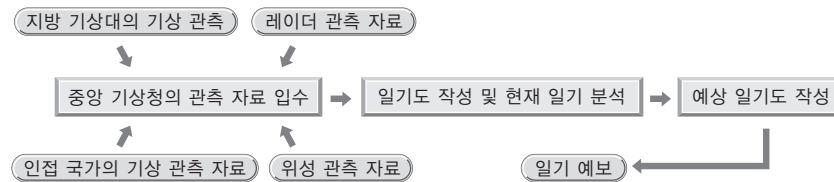


위험 반원과 안전 반원

- ⑥ 태풍의 에너지원 : 태풍은 상승하는 공기 중의 수증기가 응결하면서 잠열(숨은열, 응결열)을 방출하여 공기를 계속 가열하므로 높은 곳(대류권 계면 부근)까지 상승하게 된다. 따라서 에너지원은 수증기의 잠열이며, 태풍이 육지에 상륙하면 수증기의 공급이 줄어들고 지표면과의 마찰이 증가하여 세력이 급격히 약해진다.

(5) 일기 예보

① 일기 예보 과정



- ② 일기 요소 관측 : 기상 관측소, 기상 레이더, 기상 위성 등을 이용하여 일기 요소를 관측한다.

- 일기 요소 : 일기를 나타내는 기온, 기압, 풍향, 풍속, 강수량, 구름의 양 등

- ③ 일기도 작성 : 수집된 기상 데이터를 이용하여 지역 특성에 맞는 관측값을 선정하고 이를 바탕으로 일기도를 그린다.

- 일기 기호 : 어느 지점의 현재 일기 상태 및 변화 경향을 알 수 있도록 일기 요소를 기호로 표시한 것이다.

일기 현상	● 비	⦿ 진눈깨비	☁ 안개	☂ 소나기
	* 눈	⌒ 뇌우	● 가랑비	☂ 소낙눈
운량	○ 맑음	◐ 갭	● 흐림	
풍향 풍속	0 2 5 7 12 25 (m/s)			
전선	☐ 온난 전선	⌒ 한랭 전선	⊓ 고기압 (H) 고	
	⊓ 저기압 (L) 저	⊓ 폐색 전선	⊓ 정체 전선	☼ 태풍

일기 기호

④ 일기도 분석

- 바람은 등압선과 10°~30°의 각을 이루면서 기압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 불며, 등압선의 간격이 좁을수록 바람이 강하다.
- 전선 부근에서는 풍향, 풍속, 기온, 기압 등의 일기 요소가 급변한다.
- 저기압이나 전선 부근에서는 날씨가 흐리고, 고기압에서는 날씨가 맑다.

- ⑤ 예상 일기도 작성 : 일정한 시간 간격으로 작성된 일기도를 비교 분석하여 일기 변화의 경향과 규칙성을 찾아내고, 이를 토대로 예상 일기도를 작성한다.

날개 평가

1

일기를 나타내는 기온, 기압, 풍향, 풍속, 강수량, 구름의 양 등을 ()라고 한다.

2

등압선의 간격이 좁을수록 바람이 ()하다.

3

일기 기호에서 기압이 103으로 표시된 것은 실제로 ()hPa를 의미한다.

4

()이나 전선 부근에서는 날씨가 흐리다.

정답

- 1 일기 요소
- 2 강
- 3 1010.3
- 4 저기압



날개 평가

①

뇌우의 발달 단계 중 강한 소나기가 내리는 시기는 () 단계이다.

②

()는(은) 번개와 천둥을 동반하는 급격한 방전 현상이다.

③

()은 눈의 결정 주위에 차가운 물방울이 얼어붙어 형성된 얼음 덩어리이다.

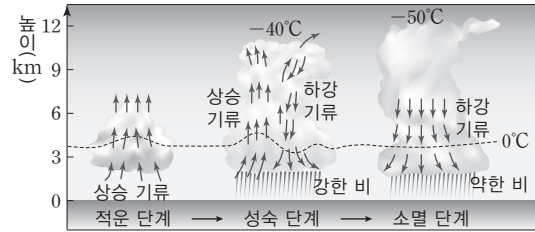
2. 우리나라의 주요 악기상

(1) **뇌우** : 강한 상승 기류에 의해 적란운이 발달하면서 천둥, 번개와 함께 소나기가 내리는 현상이다. 뇌우는 일기도상에 나타나지 않는 국지적인 현상이기 때문에 예측하기가 어렵다.

① 발생 조건 : 여름철 강한 일사에 의한 국지적 가열로 강한 상승 기류가 형성될 때, 한랭 전선에서 따뜻한 공기가 상승하면서 적란운이 형성될 때, 온대 저기압이나 태풍에 의해 강한 상승 기류가 발달할 때 등 대기가 불안정할 때 잘 발생한다.

② 발달 단계 : 적운 단계 → 성숙 단계 → 소멸 단계를 거치면서 변한다.

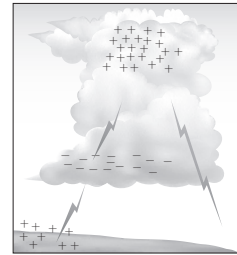
적운 단계에서는 강한 상승 기류에 의해 적운이 탑 모양으로 발달하고, 성숙 단계에서는 상승 기류와 하강 기류가 함께 나타나며, 천둥, 번개, 소나기, 우박 등이 나타난다. 소멸 단계에서는 하강 기류가 우세하고 비가 약해진다.



뇌우의 생성과 소멸

③ 낙뢰의 발생

- 낙뢰(벼락) : 번개와 천둥을 동반하는 급격한 방전 현상이다.
- 발생 원리 : 적란운 내에서 분리된 양전하와 음전하가 구름 속에 쌓이면 구름과 구름 사이, 구름과 지표면 사이의 전압이 높아짐에 따라 방전이 일어나 번개가 발생하고, 그로 인한 갑작스런 온도 상승으로 주위 공기의 부피가 팽창하면서 천둥이 친다.



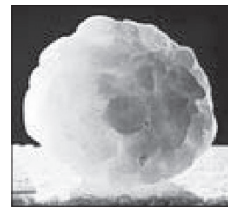
적란운에서의 전하 분포

④ 피해 : 뇌우는 집중 호우, 우박, 돌풍, 낙뢰 등을 동반하기 때문에 인명 피해나 농작물 파손, 가옥 파괴 등의 막대한 재산 피해를 가져온다. 특히 낙뢰는 직접적인 인명 피해나 감전을 일으키기도 하고 정전, 전기 설비나 기구의 고장을 초래하며 항공기 운항에 지장을 주기도 한다.

⑤ 예방 : 낙뢰 피해를 줄이기 위해서는 피뢰침을 설치해야 하며, 야외에서 낙뢰가 치면 최대한 낮은 장소로 대피하고, 키가 큰 나무나 전봇대 등에는 접근을 피한다.

(2) **우박** : 눈의 결정 주위에 차가운 물방울이 얼어붙어 땅 위로 떨어지는 얼음 덩어리이다.

① 발생 : 주로 적란운에서 강한 상승 기류를 타고 발생한다. 우박은 겨울과 한여름에는 거의 발생하지 않는데, 날씨가 매우 추울 때는 적란운이 생기지 않으며, 매우 더울 때는 우박이 떨어지는 동안에 녹아버리기 때문이다.



우박

② 구조 : 우박은 핵을 중심으로 투명한 얼음층과 불투명한 얼음층이 번갈아 싸고 있는 층상 구조를 가진다. ➡ 적란운 내에서 강한 상승 기류를 타고 상승과 하강을 여러 차례 반복하면서 성장하였기 때문이다.

③ 크기 : 보통 지름이 1cm 미만이지만 2~3cm 정도인 것도 있고, 그보다 훨씬 큰 것도 있다.

④ 피해 : 우박은 농작물이나 과실, 건물 등에 피해를 입힌다.

정답

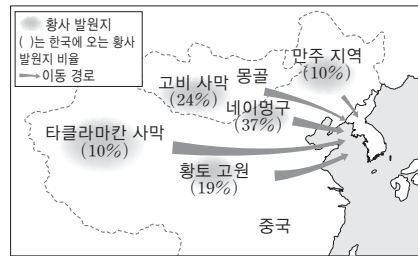
- ① 성숙
② 낙뢰(벼락)
③ 우박

(3) 호우

- ① 호우 : 시간과 공간 규모에 제한 없이 많은 비가 연속적으로 내리는 것이다.
- ② 집중 호우 : 국지적으로 단시간 내에 많은 양의 강한 비가 집중하여 내리는 현상이다.
- 보통 한 시간에 30mm 이상이나 하루에 80mm 이상의 비가 내릴 때, 또는 연 강수량의 10% 정도의 비가 하루에 내리는 정도를 말한다. 비교적 좁은 지역(반경 10~20km 정도)에 집중적으로 내리기 때문에 국지성 호우라고도 한다.
 - 주로 강한 상승 기류에 의해 형성되는 적란운에서 발생하는데, 이 구름이 한 곳에 정체하여 계속 비가 내릴 때 집중 호우가 된다.
 - 집중 호우는 예보가 어려우며, 보통 홍수나 산사태 등을 일으켜 많은 인명과 재산 피해를 수반한다.

(4) 황사 : 작은 모래나 황토 또는 먼지가 하늘에 떠다니다가 상층 바람을 타고 멀리까지 날아가 떨어지는 현상이다.

- ① 발원지 : 우리나라에 영향을 미치는 황사의 주요 발원지는 중국과 몽골의 사막 지대와 황하강 종류의 황토 지대이다.
- ② 발생 조건 : 강한 바람이 불어야 하고, 지표면의 토양은 건조해야 하며, 토양의 구성 입자는 미세해야 한다. 또한 지표면에 식물 군락이 형성되어 있지 않아서 토양의 일부가 쉽게 공중으로 떠오를 수 있어야 한다.
- ③ 발생 시기 : 주로 봄철에 많이 발생하며, 상공의 강한 편서풍을 타고 우리나라를 거쳐 일본, 태평양, 북아메리카 대륙까지 날아가기도 한다. 중국 내륙 지역의 삼림 파괴와 사막화가 가속화되고 있고, 이 지역의 고온 건조한 상태가 지속되고 있기 때문에 우리나라의 연간 황사 발생량과 발생 빈도는 증가하고 있다.
- ④ 피해 : 황사는 일사량을 감소시키며, 폐호흡기 환자의 조기 사망을 늘리고, 항공, 운수, 정밀 산업 등에 손실을 준다. 황사가 발생하면 시정 거리가 짧아지며, 기관지 자극이나 천식 등 건강에 위협을 준다.
- ⑤ 예방 : 황사를 줄이기 위해서는 발원지에서의 먼지 발생을 최소화하는 것이 가장 중요하다.



황사의 발원지와 이동

날개 평가

- ① ()는 국지적으로 단시간 내에 많은 양의 비가 집중적으로 내리는 현상이다.
- ② 우리나라에 영향을 미치는 황사의 주요 발원지는 중국과 몽골의 () 지대와 황하 종류의 황토 지대이다.
- ③ 황사가 발생하면 일사량이 ()하고 시정 거리가 ()지며 폐호흡기 환자가 ()한다.

**과학의 맥락 황사의 발생 원인과 과정**

건축 공사 현장에 쌓아둔 모래가 바람에 날리지 않도록 물을 뿌리거나 그물망으로 덮어 놓은 것을 본 적이 있을 것이다. 마찬가지로 여름이나 가을에는 비와 식물의 뿌리가 모래를 붙잡고 있는 역할을 한다. 하지만 봄에는 겨울 내내 얼어 있던 건조한 토양이 녹으면서 잘게 부서져 작은 모래먼지가 발생한다. 이렇게 발생한 모래먼지 위에 저기압이 지나가면 강한 상승 기류에 의해 상공으로 올라간 뒤 편서풍을 타고 이동한다. 이후 풍속이 느려지는 우리나라와 일본에서 하강하며 간혹 미국까지 이동하기도 한다.

정답

- ① 집중 호우
② 사막
③ 감소, 짧아, 증가

날개 평가

1

우리나라에서도 해상에서 토네이도가 발생하는 경우가 있는데, 이를 () 이라고 한다.

2

() 해일은 해저 지진이나 화산 폭발 등에 의해 발생하는 해일로써 ()라고도 한다.

3

우리나라에서는 주로 () 해일이 일어난다.

4

()은 10분 동안 평균 풍속이 14m/s 이상인 바람이다.

|정답|

- ① 용오름
- ② 지진, 쓰나미
- ③ 폭풍
- ④ 강풍

(5) 토네이도

① 바다나 넓은 평지에서 강한 저기압이 형성될 때 그 중심 부근에서 강력한 상승 기류에 의해 발생하는 깔때기 모양의 회오리바람이다. 중심에서는 약 100~200m/s의 풍속이 나타나기도 하며, 지상의 물체를 맹렬하게 감아올린다.

② 주로 거대한 적란운에서 발생하며, 태풍과는 달리 수평 방향의 규모보다 수직 방향의 규모가 크다.

③ 미국 중부 등에서 빈번하게 발생한다. 우리나라에서는 울릉도 부근 해상에서 간혹 나타나고 있는데, 이를 용오름이라고 한다.

④ 피해 : 공간적인 규모는 작지만 강한 풍속에 의한 건물과 차량의 파괴, 인명 피해 등이 발생한다.



토네이도

(6) 해일 : 폭풍이나 지진, 화산 폭발 등에 의해 바닷물이 비정상적으로 높아져 육지로 넘쳐 들어오는 현상이다.

① 먼 바다에서는 파고가 높지 않아도 육지에 접근하면 수심이 얕아져 파고가 급격하게 높아지면서 피해가 발생한다. 해일은 발생 원인에 따라 폭풍 해일과 지진 해일로 분류한다.

• 폭풍 해일 : 태풍 중심 접근과 같은 기압 하강에 따른 수면 상승 또는 바람에 의해 해수면의 흔들림이 일어나 발생한다. 우리나라에서는 주로 폭풍 해일이 일어난다.

• 지진 해일 : 지진이나 화산 폭발, 수중 산사태, 수중 폭발에 의해 발생하는 해일로, 쓰나미(Tsunami)라고도 한다.

② 피해 : 높은 수압과 강한 풍랑에 의한 인명 피해, 항만 시설과 제방 파괴, 선박 피해, 해안 근처의 농경지 침수 및 양식장 피해 등이 나타나는데, 특히 밀물일 때 해일이 겹치면 피해 규모는 더 커진다. 우리나라의 해일 피해는 남해안 지방이 가장 많고 다음으로 동해안이 많으며, 태풍이 접근하거나 통과할 때 많이 발생한다.

(7) 강풍 : 10분 동안의 평균 풍속이 14m/s 이상인 바람을 말한다.

① 발생 : 겨울철에 발달한 시베리아 고기압의 영향을 받을 때, 여름철에 태풍의 영향을 받을 때 주로 발생한다.

② 피해 : 강풍이 불면 여러 가지 시설물이 파손되고, 바다에서는 높은 파도로 인해 선박이 파괴되거나 좌초되기도 하며 해안 양식장이 많은 피해를 입기도 한다.

(8) 폭설 : 짧은 시간에 많은 양의 눈이 오는 기상 현상이다.

① 발생 : 겨울철에 저기압이 통과할 때 또는 시베리아 기단이 남하하면서 변질되어 상승 기류가 발달할 때 잘 발생한다.

② 피해 : 폭설이 내리면 도로 교통의 마비와 교통 사고, 시설물 붕괴, 눈사태 등의 재산 및 인명 피해가 발생한다. 폭설 피해를 줄이기 위해서는 신속한 제설 작업이 이루어져야 하고, 비닐 하우스나 건물 지붕 등도 제설 작업을 하여 붕괴 피해를 줄여야 한다.

(9) 한파 : 겨울철에 나타나는 이례적인 저온 현상을 말하며 시베리아 기단의 영향이 크다. 우리나라의 겨울철 삼한사온일 때의 주기적인 추위는 한파 내습 때문인 것으로 볼 수 있다. 냉해, 양

식 어류 동사, 상수도관 파열 등의 피해가 발생한다.

- (10) **폭염과 열대야** : 폭염은 낮 최고 기온이 33℃ 이상인 경우이고, 열대야는 밤의 최저 기온이 25℃ 이상일 때이다. 우리나라의 6월~9월에는 북태평양 기단의 영향을 주로 받아 폭염이나 열대야가 발생한다. 폭염과 열대야는 건강과 생활에 큰 지장을 주며, 냉방기 사용이 많아져 전력 사용량이 크게 증가한다.
- (11) **건조** : 습도가 낮은 상태가 지속되는 경우이다. 우리나라에서는 시베리아 기단과 양쯔 강 기단의 영향을 받는 겨울과 봄에 주로 나타나며, 산불 발생, 물 부족, 농작물 등의 피해가 발생한다.

유형

깊고 넓어가기

우리나라의 기상 현상 | 2014학년도 대수능 예비 시험 |

다음은 생활에 영향을 주는 우리나라 기상 현상 A, B, C의 특징이다.

기상 현상	특징
A	사막 지대의 미세한 토양 입자가 바람에 실려와 하늘을 덮는다.
B	매우 강하게 회전하는 갈매기 모양의 회오리바람으로서 우리나라에서는 용오름이라고 부른다.
C	한 시간에 30mm 이상 또는 하루에 80mm 이상의 비가 내리거나 연 강수량의 10%에 상당하는 비가 하루에 내리기도 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 주로 봄철에 나타나는 현상이다.
 ㄴ. B는 대체로 수평 규모가 수직 규모보다 크다.
 ㄷ. B와 C는 강한 상승 기류에 의해 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 A는 중국이나 몽골 쪽에서 발원하는 황사로 주로 봄철에 잘 나타난다. B(토네이도)와 C(집중 호우)는 강한 상승 기류가 나타날 때 발생한다. 토네이도(용오름)는 수평 규모는 매우 작고 연직으로 높게 발달한 회오리바람이다.

정답 ③

날개 평가

①

폭염은 낮의 () 기온이 33℃ 이상인 경우이고, ()는 밤의 최저 기온이 25℃ 이상일 때이다.

②

대기 대순환이 일어나는 원인은 위도에 따른 에너지의 () 때문이다.

③

대기 대순환에서 지구가 자전하지 않는다고 가정하면 북반구 지상에서는 ()풍만, 남반구 지상에서는 ()풍만 분다.

3. 대기 대순환

- (1) **대기 대순환** : 지구 규모의 열에너지 이동을 일으키는 가장 큰 규모의 대기 순환으로, 위도에 따른 태양 복사 에너지의 양과 지구 복사 에너지의 양 차이에서 비롯된 에너지 불균형이 대기 대순환의 원인이다.

(2) 대기 대순환의 모형

- ① 단일 세포 순환 모형(자전하지 않는 지구) : 적도 지방에는 상승 기류가 발달하고, 극지방에는 하강 기류가 발달하여 북반구 지상에는 북풍만, 남반구 지상에는 남풍만 분다.
- ② 대기 대순환의 모형(자전하는 지구) : 지구 자전에 의한 전향력의 영향으로 3개의 순환 세포가 형성된다.

정답

- ① 최고, 열대야
 ② 불균형
 ③ 북, 남

SCIENCE 05 유체 지구의 변화

날개 평가

1

적도 지방에서 상승한 공기가 중위도 지역에서 하강하여 생기는 순환을 () 순환이라고 한다.

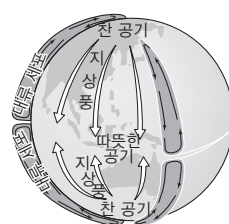
2

()은 해들리 순환의 지상에서 부는 바람이다.

3

표층 해류는 ()에 의해 발생하므로 표층 해류의 방향은 대기 대순환의 영향을 받는다.

- 해들리 순환 : 적도 지방에서 상승하여 고위도로 이동한 다음 위도 30° 부근에서 하강하여 다시 적도 지방으로 되돌아온다.
- 페렐 순환 : 위도 30° 부근에서 하강하여 고위도로 이동한 다음 위도 60° 부근에서 상승한다.
- 극 순환 : 극지방에서 하강하여 저위도로 이동한 다음 위도 60° 부근에서 상승한다.



전향력을 고려하지 않은 경우(가상)

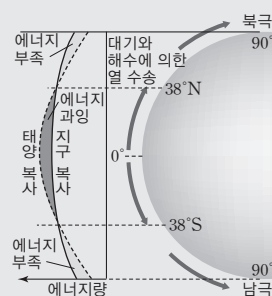


전향력을 고려한 경우(실제)

과학의 맥락 위도별 열수지

지구는 전체적으로 복사 평형을 이루고 있지만, 위도에 따라 에너지 불균형이 나타난다.

- 저위도 : 태양 복사 에너지의 양 > 지구 복사 에너지의 양
- 고위도 : 태양 복사 에너지의 양 < 지구 복사 에너지의 양
- 위도 약 38° 이하의 저위도는 에너지 과잉이, 위도 약 38° 이상의 고위도는 에너지 부족이 나타나는데, 그 양이 서로 같다.
- 위도별 에너지 불균형의 해소 : 대기와 해수의 순환에 의해 저위도의 과잉 에너지가 고위도로 이동하여 지구는 위도별로 일정한 온도를 유지한다.



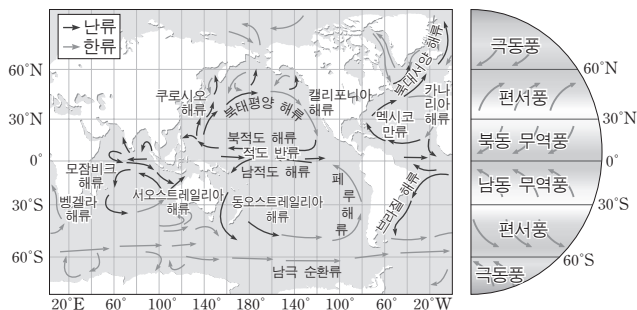
위도별 열수지

4. 대기 대순환과 해류

(1) 해류

- ① 해류 : 바다에서 일정한 속력과 방향을 갖는 해수의 흐름을 해류라고 하며, 대기의 순환과 함께 저위도의 열을 고위도로 수송하는 역할을 한다.
- ② 표층 해류 : 해수 표층에서 흐르는 해류이다. 대기 대순환에 의해 일정한 방향으로 부는 바람과 해수면의 마찰력에 의해 발생한다.

(2) 세계의 표층 해류



대기 대순환과 표층 해류

정답

- ① 해들리
- ② 무역풍
- ③ 바람

- ① 대기 대순환 : 지구 전체적인 규모에서 부는 바람으로 연중 일정한 방향으로 불기 때문에 표층 해류를 발생시킨다.

날개 평가

①

북태평양 해류와 북대서양 해류는 ()에 의해 형성된 해류이다.

②

쿠로시오 해류와 멕시코 만류는 저위도에서 고위도로 흐르는 ()이며 수온과 염분이 ()다.

③

북반구에서 아열대 순환은 () 방향으로 순환한다.

④

북반구와 남반구의 표층 순환은 대체로 ()적인 분포를 보인다.

- 적도와 위도 30° 사이의 저위도에서는 동풍 계열의 무역풍이 분다.
- 위도 30° 와 60° 사이의 중위도에서는 서풍 계열의 편서풍이 분다.
- 위도 60° 이상의 고위도에서는 동풍 계열의 극동풍이 분다.

② 바람에 의한 해류

- 북적도 해류는 북동 무역풍에 의해 동에서 서로 흐른다.
- 남적도 해류는 남동 무역풍에 의해 동에서 서로 흐른다.
- 북태평양 해류, 북대서양 해류, 남극 순환류는 편서풍에 의해 서에서 동으로 흐른다.

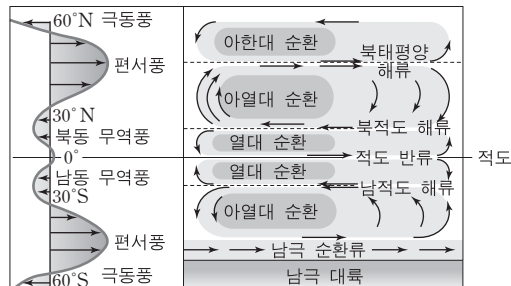
(3) 난류와 한류

- ① 난류 : 저위도에서 고위도 쪽으로 흐르는 해류이다. 수온과 염분이 높고 용존 산소량이 적으며, 영양 염류가 적다. **예** 쿠로시오 해류, 멕시코 만류, 동오스트레일리아 해류, 브라질 해류
- ② 한류 : 고위도에서 저위도 쪽으로 흐르는 해류이다. 수온과 염분이 낮고 용존 산소량이 많으며, 영양 염류가 많다. **예** 캘리포니아 해류, 카나리아 해류, 페루 해류, 벵겔라 해류

(4) 표층 순환 : 표층 해류는 육지로 가로막힌 대양 안에서 몇 개의 거대한 순환을 이루고 있으며, 적도를 경계로 북반구와 남반구가 대체로 대칭적인 분포를 보인다.

- ① 열대 순환 : 무역풍에 의한 적도 해류와 적도 반류로 이루어진 순환이다.
- ② 아열대 순환 : 무역풍대의 해류와 편서풍대의 해류로 이루어진 순환이다.

- 북태평양 : 북적도 해류, 쿠로시오 해류, 북태평양 해류, 캘리포니아 해류로 이루어져 있으며, 시계 방향으로 순환한다.
- 남태평양 : 남적도 해류, 동오스트레일리아 해류, 남극 순환류, 페루 해류로 이루어져 있으며, 반시계 방향으로 순환한다.
- 북대서양 : 북적도 해류, 멕시코 만류, 북대서양 해류, 카나리아 해류로 이루어져 있으며, 시계 방향으로 순환한다.
- ③ 아한대 순환 : 편서풍대의 해류와 극동풍에 의한 해류가 이루는 순환으로, 대양이 육지로 막혀 있는 북반구에서만 나타난다.



대기 대순환과 해양의 표층 순환

(5) 해류의 역할 : 저위도의 열에너지를 고위도로 수송하는 역할을 하며, 전 세계의 기후와 해양 환경에 영향을 미친다.



심화의 창

지구의 에너지 수송에서 해수의 역할

지구 표면의 많은 부분은 해수로 덮여 있다. 해수는 대기가 육지의 암석에 비해 비열이 크므로 지구가 일정한 온도를 유지하는데 중요한 역할을 하며, 해류는 저위도에서 고위도로 에너지를 수송하는데 큰 역할을 하고 있다. 해수의 순환은 주변 지역의 기후에도 영향을 주어 난류가 흐르는 지역은 같은 위도의 다른 지역에 비해 겨울철 온도가 더 높다. 또한 해수면의 온도 변화는 태풍의 강도 변화나 대기 순환에서 기압 분포의 변화를 가져온다.

정답

- ① 편서풍
- ② 난류, 높
- ③ 시계
- ④ 대칭

SCIENCE 05 유체 지구의 변화

날개 평가

1

우리나라 주변 난류의 근원은 수온과 염분이 높은 () 해류이다.

2

우리나라 주변의 난류로는 황해 난류, () 난류, 쓰시마 난류가 있다.

3

동해에서는 () 난류와 () 한류가 만나 ()이 형성된다.

(6) 우리나라 주변의 해류

① 난류

- 우리나라 주변 난류의 근원은 쿠로시오 해류이다. 쿠로시오 해류의 지류가 동중국해에서 분리된 후 북상하여 황해 난류, 쓰시마 난류, 동한 난류를 형성한다.

- 황해 난류는 쿠로시오 해류의 지류가 북상하다가 제주도 부근 해역에서 갈라져 황해의 중앙부 쪽으로 북상한다.

- 쓰시마 난류는 제주도 남동쪽에서부터 남해를 거쳐 대한 해협을 통과한 후, 동해로 흘러 들어간다.

- 동한 난류는 대한 해협에서 쓰시마 난류로부터 갈라져 나와 동해안을 따라 북상한다. 동해에서 북한 한류와 만나 조경 수역을 형성한 후 동진하여 쓰시마 난류와 다시 합류한다.

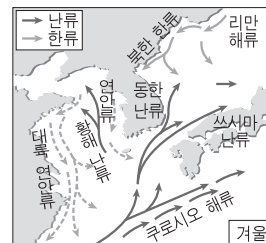
- 난류는 수온과 염분이 높고, 영양 염류와 용존 산소가 적어 플랑크톤이 적다.

② 한류

- 우리나라 주변 한류의 근원은 오호츠크 해에서 연해주를 따라서 남하하는 리만 해류이다. 리만 해류는 한류인 쿠릴 해류의 지류로 수온과 염분이 낮다.

- 북한 한류는 리만 해류의 지류로 동해안을 따라 남하한다. 동해에서 동한 난류와 만나면 표층에서 가라앉아 하층류로 변한다.

- 한류는 수온과 염분이 낮고, 영양 염류와 용존 산소가 많아 플랑크톤이 많다.



여름철과 겨울철 우리나라 주변의 해류

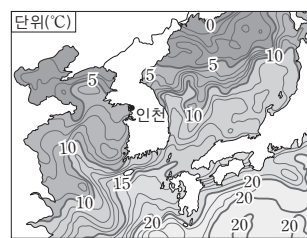
유형

잡고 넘어가기

우리나라 주변의 해류 | 2009학년도 대수능 6월 모의평가 |

그림은 인공위성을 이용하여 측정한 2007년 3월 초순의 해수면 수온 분포를 나타낸 것이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. 적외선 관측을 통하여 얻은 것이다.
- ㄴ. 인천 앞바다에 조경 수역이 형성되어 있다.
- ㄷ. 쿠로시오 해류의 일부가 황해로 유입되고 있다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 수온 분포를 측정하기 위해서는 해수면에서 방출되는 적외선을 관측해야 한다. 인천 앞바다인 황해는 북쪽이 대륙으로 막혀 있어 한류의 유입이 없기 때문에 조경 수역이 형성되지 않는다. 우리나라의 경우 조경 수역은 동한 난류와 북한 한류가 만나는 동해에 형성되어 있다. 주어진 자료를 보면 남해로 유입된 쿠로시오 해류의 일부가 황해로 유입되고 있음을 알 수 있다.

정답 ③

정답

- ① 쿠로시오
- ② 동한
- ③ 동한, 북한, 조경 수역



SCIENCE

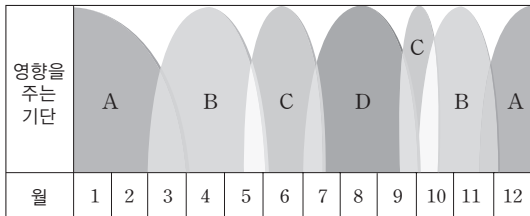
수능

2 테스트

05 | 유체 지구의 변화

정답과 해설 24쪽

1 그림은 기단 A~D가 우리나라에 영향을 미치는 시기를 나타낸 것이다.



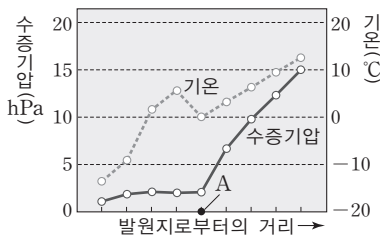
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 우리나라에 한파와 폭설을 가져온다.
- ㄴ. B와 C가 만나면 장마 전선이 형성된다.
- ㄷ. D는 편서풍의 영향으로 서에서 동으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 그림은 시베리아 기단이 황해를 지나 우리나라로 접근할 때 기온과 수증기압의 변화를 나타낸 것이다.



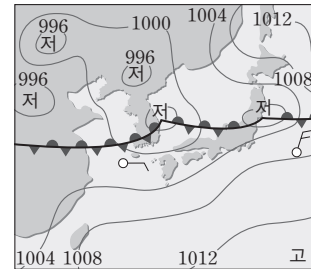
이 기단에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 저위도에서 고위도로 이동하였다.
- ㄴ. 이동하는 동안 기층이 점차 불안정해졌다.
- ㄷ. A 지점에서는 육지에서 바다로 이동했다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 그림은 어느 날 우리나라 부근의 일기도를 나타낸 것이다.



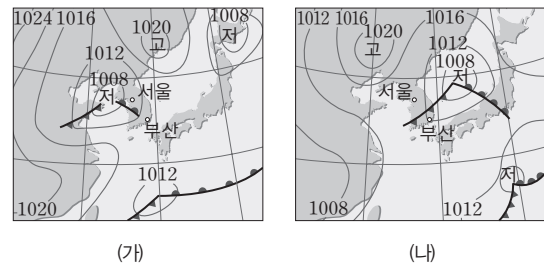
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 초여름에 잘 나타나는 일기도이다.
- ㄴ. 전선을 경계로 남쪽보다 북쪽에 강수량이 더 많다.
- ㄷ. 전선이 북상한 후 우리나라는 서늘한 날씨가 이어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 그림 (가)와 (나)는 12시간 간격으로 작성된 우리나라 부근의 일기도를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 (나)보다 먼저 작성된 것이다.
- ㄴ. (가)에서 서울에는 소나기가 내릴 것이다.
- ㄷ. (나)에서 부산은 서울보다 기온이 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





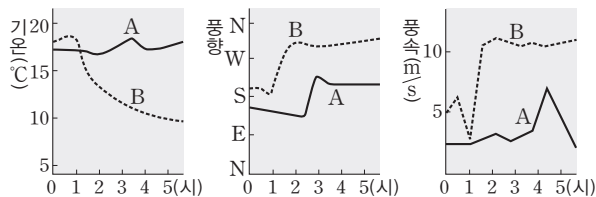
SCIENCE

2. 테스트

05 | 유체 지구의 변화

정답과 해설 24쪽

5 그림은 온대 저기압의 영향을 받는 북반구의 두 관측소 A, B에서 측정한 기상 요소의 변화를 나타낸 것이다.



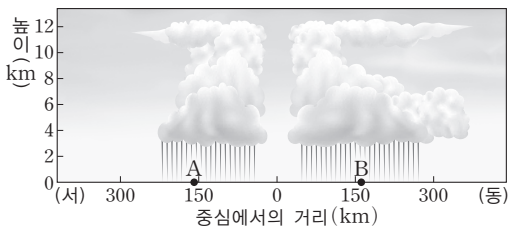
이에 대한 해석으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 관측소에는 2시경에 강한 바람이 불고 소나기가 내렸을 것이다.
- ㄴ. B 관측소에는 1~2시경에 흐리고 이슬비가 내렸을 것이다.
- ㄷ. 전선 통과 전후의 풍속 변화는 한랭 전선이 온난 전선보다 컸다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

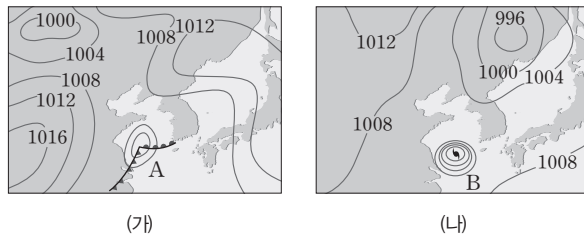
6 그림은 북쪽으로 진행하고 있는 어느 태풍의 중심에서의 거리에 따른 단면을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 태풍의 풍속은 A 지역보다 B 지역에서 빠르다.
- ② 태풍은 육지에 상륙하면 세력이 약해진다.
- ③ 태풍의 풍속은 중심에서 최대이다.
- ④ 태풍 중심부는 가장자리보다 해수면의 높이가 높다.
- ⑤ 태풍의 중심에는 하강 기류가 있어서 맑은 날씨가 나타난다.

7 그림 (가)와 (나)는 우리나라 부근의 지상 일기도이다.



일기도에 나타난 두 저기압 A, B를 비교한 내용으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

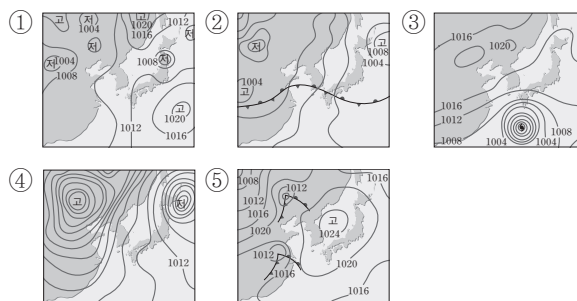
- ㄱ. A가 B보다 위도가 높은 지역에서 발생했다.
- ㄴ. A가 B보다 바람이 강하고 강수량이 많다.
- ㄷ. A는 전선을 동반하고 B는 전선을 동반하지 않는다.
- ㄹ. A의 중심에는 상승 기류가, B의 중심에는 약한 하강 기류가 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

8 다음은 어떤 기상 특보가 발령될 때의 행동 요령이다.

- TV, 라디오 등을 통해 기상 상황을 주의 깊게 경청한다.
- 수도와 전기 공급이 중단될 수 있으므로 식수와 비상용품 등을 준비해 놓는다.
- 기상 특보가 발령되면 해안에서 가급적 멀리 떨어져 있고 급경사가 없으며 지형이 높은 곳으로 이동한다. 미처 대피하지 못했다면 가능한 한 가장 높은 곳으로 이동한다.

이러한 기상 특보가 발령될 가능성이 있는 일기도로 가장 적당한 것은?



9 그림은 어느 해 서울에서 발생한 황사 현상을 나타낸 것이다.



우리나라에 황사 현상이 발생하기 위한 조건으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 발원지 부근에서 강한 상승 기류가 있어야 한다.
- ㄴ. 상공에 강한 편서풍이 불어야 한다.
- ㄷ. 고기압이 한반도에 위치하여 하강 기류가 발생해야 한다.
- ㄹ. 발원지의 지표면에 식물 군락 등이 형성되어 있어야 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

10 그림은 어떤 기상 현상을 나타낸 것이다.



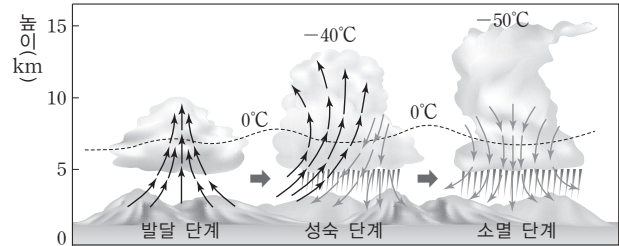
이 기상 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 대기가 매우 안정할 때 잘 발생한다.
- ㄴ. 해상에서 발생했을 경우 용오름이라고 한다.
- ㄷ. 강한 저기압이 형성될 때 그 중심 부근에서 강한 상승 기류에 의해 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림은 뇌우의 일생을 순서대로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 강한 상승 기류가 발달하는 곳에서 주로 나타난다.
- ㄴ. 성숙 단계에서는 상승 기류만 나타난다.
- ㄷ. 천둥, 번개와 함께 우박이 내리기도 한다.
- ㄹ. 집중 호우나 낙뢰가 발생하여 막대한 피해를 가져오기도 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

12 그림은 집중 호우로 인해 도로가 침수된 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 강한 상승 기류에 의해 적란운이 형성될 때 잘 발생한다.
- ㄴ. 천둥과 번개를 동반하는 경우가 많다.
- ㄷ. 주로 반지름 수백 km의 넓은 지역에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





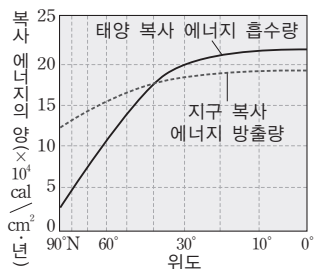
SCIENCE

2. 테스트

05 | 유체 지구의 변화

정답과 해설 24쪽

13 그림은 북반구의 위도에 따른 연간 복사 에너지의 양적 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 저위도의 과잉 에너지의 양은 고위도의 부족한 에너지의 양보다 많다.
- ㄴ. 대기와 해수의 순환에 의해 저위도의 에너지가 고위도로 수송된다.
- ㄷ. 지구가 자전하지 않는다면 지표 부근에서는 고위도에서 저위도 지방으로 바람이 불 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

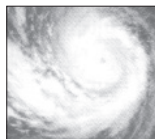
14 그림 (가)~(다)는 여러 대기 현상을 나타낸 것이다.



(가) 뇌우



(나) 토네이도



(다) 태풍

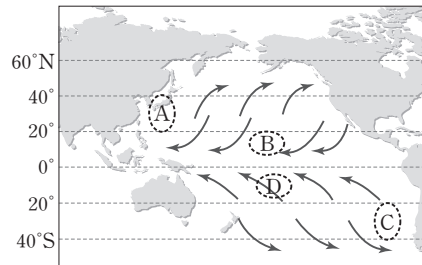
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 대기 현상이 일어나는 공간적인 규모는 (가)가 (나)보다 크다.
- ㄴ. 대기 현상이 지속되는 시간은 (나)가 (다)보다 길다.
- ㄷ. (가)~(다) 모두 강한 상승 기류가 발달할 때 잘 발생한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15 그림은 태평양에서 해수면 부근의 대기 대순환(→)을 나타낸 것이다.



A~D 해역의 표층 해류에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

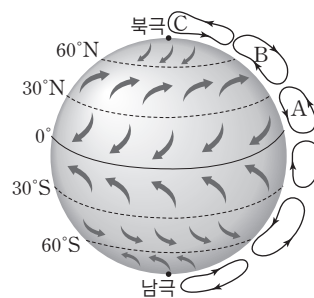
보기

- ㄱ. A 해역의 해류는 저위도의 열을 고위도로 수송한다.
- ㄴ. A 해역의 해류는 C 해역의 해류보다 영양 염류와 용존 산소량이 많다.
- ㄷ. B와 D 해역의 해류는 무역풍이 강하게 불수록 유속이 빨라진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 그림은 대기 대순환의 모형을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기** 에서 있는 대로 고른 것은?

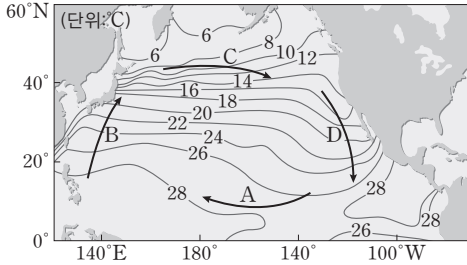


보기

- ㄱ. 전선은 위도 30° 지역보다 위도 60° 지역에서 잘 형성된다.
- ㄴ. 순환 세포 A, B, C의 형성 과정은 모두 같다.
- ㄷ. 지구가 자전하지 않는다면 순환 세포의 수는 증가할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17 그림은 북태평양 표층 해수의 평균 수온 분포와 해류의 표층 순환을 나타낸 것이다.



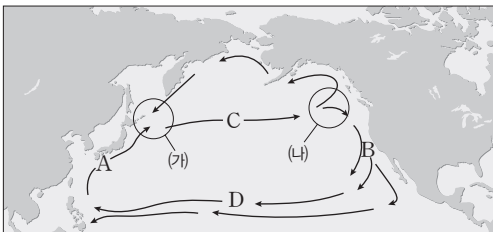
이 자료에 대한 해석으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 화살표는 해류의 방향만을 나타낸다.)

보기

- ㄱ. A는 무역풍, C는 편서풍에 의해 형성된다.
- ㄴ. 용존 산소량은 해류 B보다 해류 D에서 많다.
- ㄷ. 서태평양의 20°N 해역에서 40°N 해역으로 갈수록 위도에 따른 수온 변화율이 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18 그림은 북태평양의 표층 해류를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 난류, B는 한류이다.
- ㄴ. C와 D 해류는 해수의 수온과 염분 차이에 의해 형성된다.
- ㄷ. (가) 해역은 (나) 해역보다 등수온선의 간격이 좁을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19 그림은 전 세계 표층 해류의 분포를 나타낸 것이다.



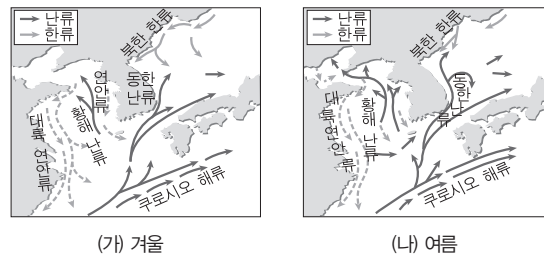
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 표층 순환의 주된 발생 원인은 남북 간의 해수 온도 차이이다.
- ㄴ. 태평양에서 남반구와 북반구의 열대 순환과 아열대 순환은 대체로 적도를 중심으로 대칭적이다.
- ㄷ. 남극 순환류는 극동풍의 영향으로 형성된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20 그림 (가)와 (나)는 각각 겨울과 여름에 우리나라 부근의 해류 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 황해는 남해보다 난류의 영향을 크게 받는다.
- ㄴ. 동해에서 조경 수역은 겨울보다 여름에 더 복잡한다.
- ㄷ. 인공위성에서 촬영한 적외선 영상으로 해류의 흐름을 조사할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



수능

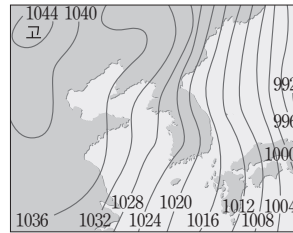
3. 테스트

05 | 유체 지구의 변화

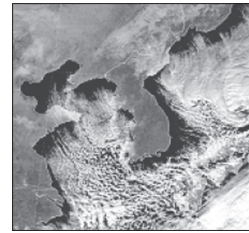
정답과 해설 28쪽

구름의 가시광선 영상에서 구름의 두께가 두꺼울수록 태양 빛을 많이 반사하므로 밝게 보인다.

- 1 그림 (가)는 어느 날 우리나라 부근의 지상 일기도이고, (나)는 같은 날 인공위성에서 촬영한 가시광선 영상을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

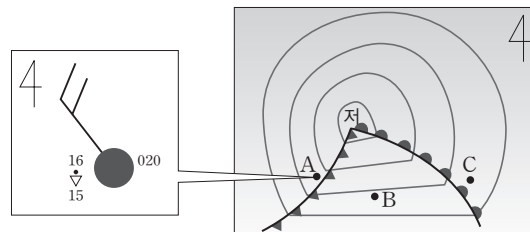
보기

- ㄱ. (가)의 고기압에서 발달한 기단이 우리나라로 이동해오면 기층이 점차 안정해질 것이다.
- ㄴ. 우리나라 서해안 일부 지역에는 많은 눈이 내릴 가능성이 있다.
- ㄷ. (나)의 영상으로 구름의 두께를 추정할 수 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

일기 기호에서 기압 값은 천, 백의 자리는 생략하고 십, 일, 소수 첫째 자리를 소수점 없이 일련의 숫자로 표기한다.

- 2 그림은 어느 지역의 온대 저기압과 A 지점의 날씨를 일기 기호로 나타낸 것이다.



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

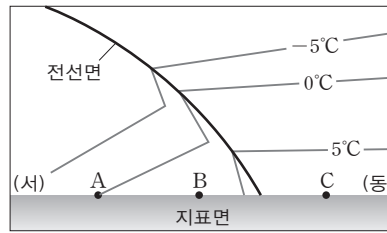
보기

- ㄱ. A의 기압은 1020hPa이다.
- ㄴ. B의 기온은 16°C보다 높을 것이다.
- ㄷ. C의 풍속은 10m/s보다 느릴 것이다.
- ㄹ. 시간당 강수량은 B에서 가장 많을 것이다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

한랭 전선은 찬 기단이 따뜻한 기단 밑으로 파고들 때 형성된다.

3 그림은 북반구의 어느 지역에 발달한 전선면의 동서 방향 단면과 연직 등온선 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

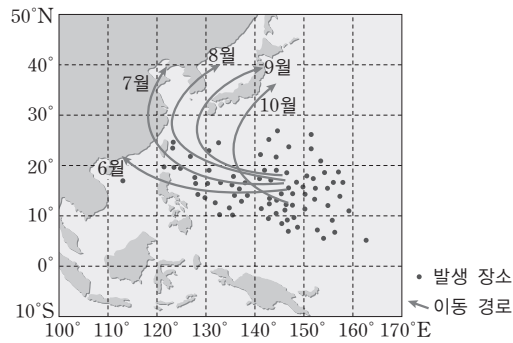
보기

- ㄱ. A에는 찬 공기, C에는 따뜻한 공기가 분포한다.
- ㄴ. B에서는 높이에 따라 기온이 계속 낮아진다.
- ㄷ. B에서는 지속적인 강수 현상이 나타날 것이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

태풍이 전향점을 지나면 편서풍의 방향과 이동 방향이 일치하므로 이동 속도가 빨라진다.

4 그림은 태풍의 발생 장소와 월별 평균 이동 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 태풍은 적도 해상에서 가장 많이 발생한다.
- ㄴ. 태풍의 이동 경로를 볼 때 북태평양 고기압의 세력은 7월보다 10월에 더 강할 것이다.
- ㄷ. 태풍은 일반적으로 전향점을 지나면 이동 속도가 빨라질 것이다.
- ㄹ. 지구 온난화가 지속되면 태풍의 발생 지역은 북쪽으로 넓어질 것이다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ



태풍 진행 방향의 오른쪽 반원은 위험 반원, 왼쪽 반원은 안전 반원(가항 반원)이다. 태풍이 육지에 상륙하면 수증기의 공급이 줄어들고 지표면과의 마찰이 증가하여 세력이 급격히 약해진다.

5 그림은 어느 해 우리나라를 통과한 태풍의 이동 경로를 나타낸 것이다.



태풍이 이동함에 따라 발생하는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

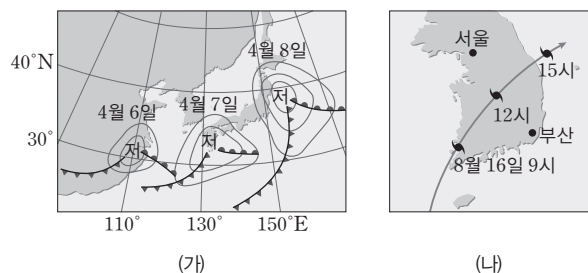
보기

- ㄱ. 태풍이 육지에 상륙하면 지표 복사열을 공급받아 세력이 강해진다.
 ㄴ. 7월 3일부터 5일 사이에 제주도의 풍향은 시계 방향으로 변했다.
 ㄷ. 태풍의 상륙 시간이 만조 시각과 겹치면 해일 피해는 더 커진다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

온대 저기압은 편서풍의 영향을 받아 서쪽에서 동쪽으로 이동하며, 태풍은 처음에는 무역풍의 영향을 받아 북서진하다가 전향점을 지난 후에는 편서풍의 영향을 받아 북동진한다.

6 그림 (가)는 우리나라 부근을 통과한 온대 저기압의 이동 경로를, (나)는 우리나라 중부 지방을 통과한 태풍의 이동 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 해석으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

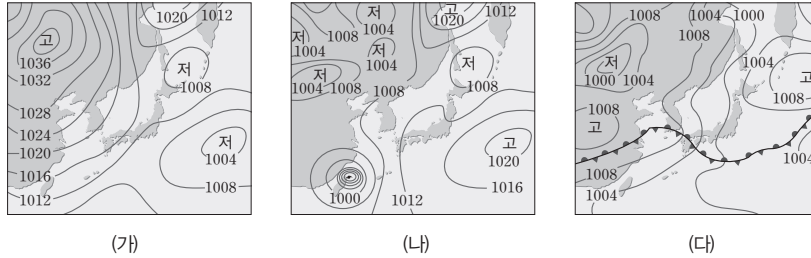
보기

- ㄱ. 우리나라는 연간 온대 저기압보다 태풍의 영향을 자주 받는다.
 ㄴ. (가)에서 저기압이 이동하는 동안 서울 지방의 풍향은 시계 방향으로 변했다.
 ㄷ. (가)와 (나)에서 저기압의 이동은 모두 편서풍의 영향을 받았다.
 ㄹ. (나)에서 바람으로 인한 피해는 서울보다 부산에서 컸을 것이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

(가)는 서고 동저형의 기압 배치로 보아 겨울철, (나)는 남고 북저형의 기압 배치와 태풍이 나타나는 것으로 보아 여름철(태풍기), (다)는 동서로 길게 정체 전선이 형성된 것으로 보아 장마철의 일기도이다.

7 그림 (가)~(다)는 우리나라 부근에서 볼 수 있는 서로 다른 계절의 전형적인 일기도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

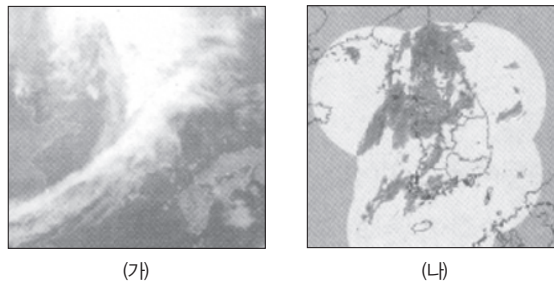
보기

- ㄱ. 한랭 건조한 기단이 우리나라의 날씨를 지배하는 계절은 (가)이다.
- ㄴ. 우리나라는 (가) 시기에는 북서풍, (나) 시기에는 남동풍이 주로 분다.
- ㄷ. (다) 시기에는 호우로 인한 홍수와 산사태에 대비해야 한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

구름의 가시광선 영상에서는 구름의 두께가 두꺼울수록 태양빛을 많이 반사하므로 밝게 보인다.

8 그림 (가)는 여름철 어느 날 가시광선 영역으로 관측한 기상 위성 구름 사진이고, (나)는 같은 시각의 강수 레이다 영상이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?(단, 관측 당시에 우리나라는 온대 저기압의 영향을 받았다.)

보기

- ㄱ. 밤에 관측한 것이다.
- ㄴ. 관측 당시 영남 지방은 남풍 계열의 바람이 우세하다.
- ㄷ. 호우로 인한 피해는 중부 지방보다 남부 지방에서 더 컸을 것이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



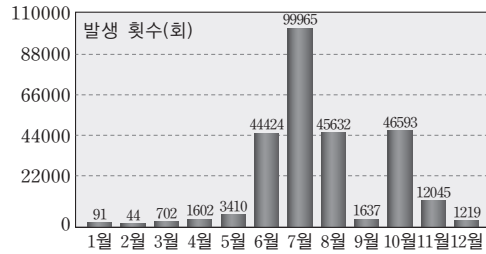
3. 테스트

05 | 유체 지구의 변화

정답과 해설 28쪽

키 큰 나무나 전봇대 처럼 돌출된 물체는 낙뢰를 끌어들이는 특성이 있다.

9 그림은 2009년 우리나라의 낙뢰 발생 횟수를 월별로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

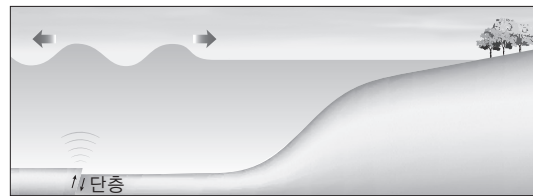
보기

- ㄱ. 낙뢰는 겨울철보다 여름철에 많이 발생한다.
- ㄴ. 건물 등에 설치된 피뢰침은 낙뢰로 인한 피해를 방지하기 위한 것이다.
- ㄷ. 야외에서 낙뢰가 발생하면 키 큰 나무 밑으로 대피한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단층 지진으로 인한 해파는 지반이 수직으로 이동하는 수직 단층이 일어났을 때 잘 발생한다.

10 그림은 단층 지진에 의해 발생한 해파의 전파 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

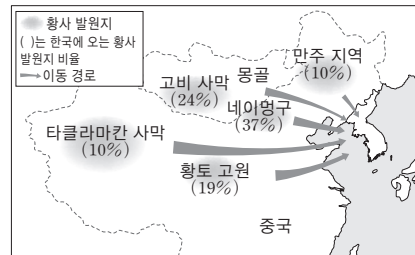
보기

- ㄱ. 단층 지진은 주로 판의 경계 지역에서 발생한다.
- ㄴ. 이 해파는 수평 단층보다 수직 단층이 일어났을 때 잘 발생한다.
- ㄷ. 해파가 해안으로 접근할수록 이동 속도가 빨라지고 파고가 높아져 막대한 인명과 재산 피해를 준다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

황사가 주로 발생하는 지역은 중국과 몽골의 사막 지역이므로, 지구 온난화로 인한 사막 지역의 확대는 황사를 심화시킨다.

11 그림은 우리나라에 영향을 미치는 황사의 발원지와 이동 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

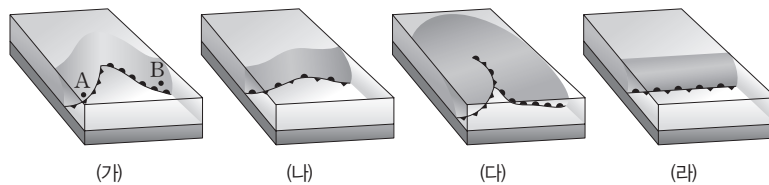
보기

- ㄱ. 황사는 주로 봄철에 발생한다.
- ㄴ. 황사는 무역풍을 타고 우리나라로 이동해온다.
- ㄷ. 지구 온난화로 인한 사막 지대의 확대는 황사를 심화시킨다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

온대 저기압은 한대 전선대에서 남쪽의 따뜻한 공기와 북쪽의 찬 공기가 만나 형성된다.

12 그림 (가)~(라)는 온대 저기압이 발생하여 소멸하기까지의 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

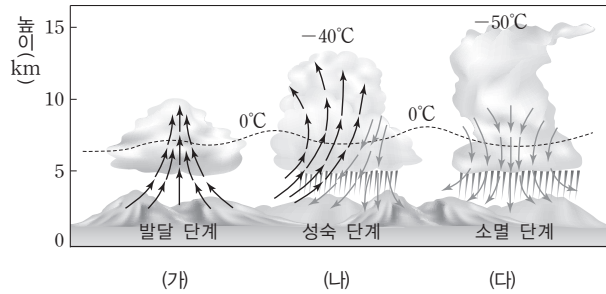
- ㄱ. 온대 저기압은 주로 한대 전선대에서의 파동에 의해 형성된다.
- ㄴ. 온대 저기압의 일생은 (라)→(가)→(다)→(나) 순이다.
- ㄷ. 집중 호우가 내릴 가능성은 A 지역이 B 지역보다 크다.

- ① ㄴ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



뇌우 발달 단계 중 성숙 단계에서는 상층 기류와 하강 기류가 함께 나타나며, 천둥, 번개, 소나기, 우박 등이 나타난다.

13 그림 (가)~(다)는 뇌우의 일생을 순서대로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

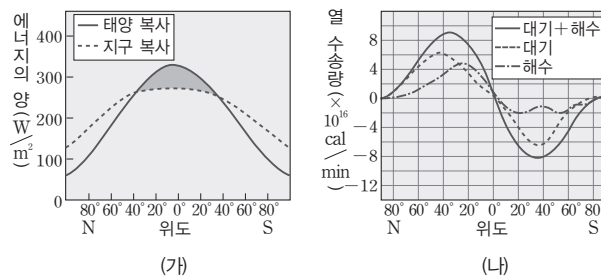
보기

- ㄱ. (가)와 같은 공기의 연직 운동은 대기가 안정할 때 잘 일어난다.
- ㄴ. 천둥과 번개는 주로 (나) 단계에서 나타난다.
- ㄷ. 강수 현상은 (가)보다 (다)에서 잘 일어난다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

저위도에서는 에너지 과잉이, 고위도에서는 에너지 부족이 나타난다.

14 그림 (가)는 위도별 태양 복사 에너지와 지구 복사 에너지의 분포를, (나)는 위도별 대기와 해수에 의한 열 수송량을 나타낸 것이다.



이에 대한 해석으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

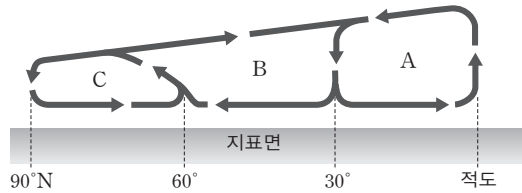
보기

- ㄱ. 적도 지방에서는 에너지가 과잉되고, 극지방에서는 에너지가 부족하다.
- ㄴ. 지구 규모의 대기 순환은 위도별 에너지 불균형에 의해 일어난다.
- ㄷ. 위도 40° 부근에서는 대기보다 해수에 의한 열 수송량이 많다.
- ㄹ. 대기와 해수에 의한 열 수송량은 저위도에서 고위도로 갈수록 점점 감소한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

위도 30° 부근에는 대기 대순환의 하강 기류에 의해 고압대가 발달한다.

15 그림은 북반구에서 남북 방향의 대기 대순환을 간략히 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

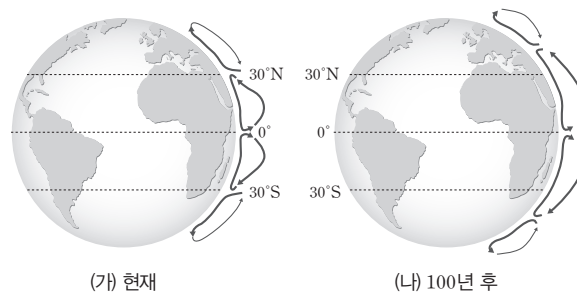
보기

- ㄱ. A, B는 직접 순환이고, C는 간접 순환이다.
 ㄴ. A와 B 순환의 경계에 위치한 지역은 강수량이 증발량보다 많다.
 ㄷ. 위도 60° 부근에서 발생한 저기압은 전선을 동반한다.

- ① $\neg$
② $\subseteq$
③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \subseteq$
⑤ $\neg, \perp, \subseteq$

지구 온난화로 지구의 평균 기온이 상승하면 대기 순환 중 해들리 순환의 세력이 강해진다.

16 그림 (가)와 (나)는 각각 현재와 100년 후 예상되는 대기 순환의 일부를 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 (나)로의 변화는 지구 온난화와 관련이 있다.
 ㄴ. 100년 후에는 사막 지역이 현재보다 고위도에 많이 분포할 것이다.
 ㄷ. 100년 후에는 한대 전선대의 위치가 현재보다 저위도로 이동할 것이다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$





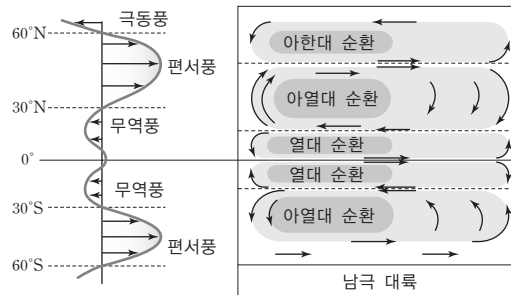
해수의 표층 순환 방향은 대기 대순환의 풍향과 대체로 일치한다.

3. 테스트

05 | 유체 지구의 변화

정답과 해설_ 28쪽

17 그림은 대기 대순환에 의한 바람과 해수의 표층 순환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

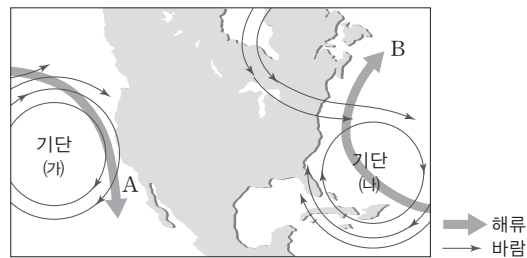
보기

7. 표층 순환의 방향은 바람의 방향과 대체로 일치한다.
 나. 남반구와 북반구에서 표층 순환의 방향은 서로 같다.
 다. 아열대 순환은 무역풍과 편서풍의 영향으로 형성된다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \perp$
 (4) $\perp, \perp$ (5) $\neg, \perp, \perp$

열대 저기압은 수증기의 잠열(숨은열, 응결열)이 에너지원이므로 수온이 높아 수증기 함량이 많은 해상에서 발생하기 쉽다.

18 그림은 북아메리카 대륙의 동해안과 서해안의 여름철 대기 순환과 해류를 나타낸 것이다.

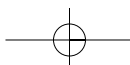


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 난류이고, B는 한류이다.
 ㄴ. 기단 (가)에서는 해류에 의해 적란운이 생성될 것이다.
 ㄷ. (나) 기단은 (가) 기단보다 열대 저기압이 발생하기 쉽다.

- (1) $\neg$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg, \sqsubset$
 (4) $\sqsubset, \sqsubset$ (5) $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

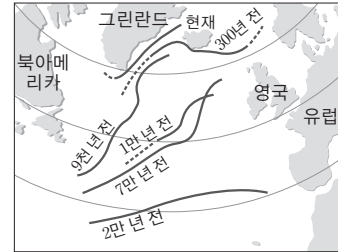


2만 년 전부터 현재까지 멕시코 만류의 흐름이 강해져 난류와 한류가 만나는 경계가 북상하였다.

19 그림 (가)는 현재 북대서양의 해류 분포를, (나)는 7만 년 전부터 현재까지 멕시코 만류와 래브라도 해류가 만나는 경계의 위치를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 북아메리카 대륙의 동해안에는 조정 수역이 형성된다.
- ㄴ. 2만 년 전부터 현재까지 멕시코 만류의 흐름이 강해졌다.
- ㄷ. 영국의 기후는 7만 년 전보다 2만 년 전이 더 한랭하였다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

동해에 분포하는 조정 수역의 위치는 여름철에는 북상하고 겨울철에는 남하한다.

20 그림 (가)는 우리나라 주변의 주요 어장을, (나)는 우리나라 주변의 해류를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 동해에서는 난류와 한류가 만나 좋은 어장이 형성된다.
- ㄴ. 여름철에는 겨울철보다 청어, 명태의 서식 장소가 더 북상할 것이다.
- ㄷ. 지구 온난화가 진행될수록 고등어, 갈치의 어획량은 증가할 것이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단원 개요

Ⅲ. 위기의 지구

1. 단원 소개

이 단원에서는 먼저 인구의 증가와 산업화의 과정에서 우리가 살고 있는 지구가 겪고 있는 환경 오염 문제를 다루고 있다. 이를 위해 대기 오염, 수질 오염, 토양 오염, 해양 오염 등 각종 지구 환경 오염이 발생하는 과정을 과학적으로 이해하고, 다양한 환경 오염의 결과로 나타나는 심각한 피해 사례, 그리고 우주 과학의 발달에 따라 급증하는 우주 쓰레기의 종류와 심각성을 이해하고 이를 해결하기 위한 방안을 찾고 있다.

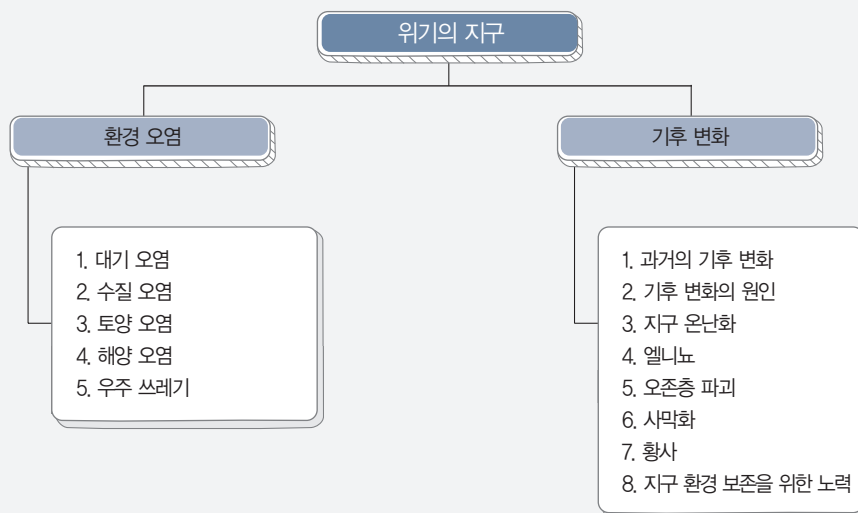
다음으로 고기후를 연구하는 방법과, 지구의 긴 역사를 통하여 지질 시대의 기후가 어떻게 변해왔는지를 알려주고 있다. 또한 기후 변화의 원인을 설명하는 여러 가지 가설을 이해하고, 지구 온난화를 지구 열수지와 관련짓도록 하고 있다. 마지막으로 엘니뇨, 해수면 상승, 오존층 파괴, 사막화, 황사 등과 같은 현상이 지구 환경에 미치는 영향에 대한 내용을 다루고 있다.

환경 문제는 근래에 들어와 매우 중요한 문제로 인식되고 있기 때문에 빠뜨리지 않고 출제될 것으로 예상된다. 이 단원에서 출제될 것으로 예상되는 문제 수는 3~4개이다.

먼저 '환경 오염'에서는 대기 오염, 수질 오염, 토양 오염, 해양 오염 등 각종 지구 환경 오염이 발생하는 과정과 다양한 환경 오염의 결과로 나타나는 심각한 피해 사례, 그리고 최근에 급증하고 있는 우주 쓰레기 문제를 중심으로 1~2문제가 출제될 가능성이 있다.

다음으로 '기후 변화'에서는 지구의 역사를 통한 기후 변화 과정 및 고기후 연구 방법, 기후 변화의 원인에 대한 문제가 1~2문제, 지구의 열수지와 지구 온난화, 엘니뇨, 해수면 상승, 오존층 파괴, 사막화, 황사가 지구 환경에 미치는 영향, 그리고 인간의 활동에 의한 지구 환경 변화의 영향 및 해결을 위한 노력에 관련된 문제가 1~2문제 정도 출제될 수 있다.

2. 단원 개념도



3. 출제 사례

환경 오염

[2014학년도 대수능 예비 시행]

다음은 환경 오염에 관해 철수, 영희, 민수가 말한 내용이다.

철수 : 지표 부근의 오존은 맑은 날 새벽에 잘 생성될 거야.

영희 : 호수에 유기물이 과다하게 유입되면 녹조 현상이 발생할 수 있어.

민수 : 우주 쓰레기는 대부분 우주 발사체 연료의 연소 생성물이야.

옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
④ 철수, 영희 ⑤ 영희, 민수

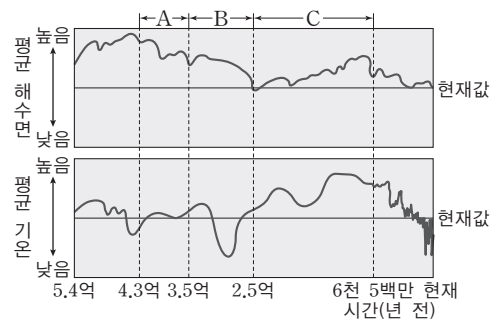
지표 부근의 오존은 주로 자동차의 배기 가스에서 배출된 질소 산화물이 햇빛의 자외선과 반응하여 만들어진다. 따라서 지표 부근의 오존은 맑은 날 한낮에 잘 생성된다. 호수에 유기물이 과다하게 유입되면 플랑크톤이 급격히 증식하여 녹조 현상이 발생할 수 있다. 우주 쓰레기는 대부분 수명이 다 된 발사체, 인공위성 등으로부터 발생한 부산물이다.

정답 ②

지질 시대의 기후 변화

[2013학년도 대수능]

그림은 현생 이전 동안 지구의 평균 해수면과 평균 기온의 변화를 나타낸 것이다.



ㄱ. 빙하가 녹으면 평균 해수면이 높아지므로 빙하의 분포 면적은 해수면이 높은 A 시기가 B 시기보다 좁았을 것이다.

ㄴ. 중생대(C 시기)는 전반적으로 온난한 시기였으며, 신생대는 전기에 온난하였으나 말기에는 기온이 낮아졌다.

ㄷ. C 시기인 중생대는 기온이 높아 빙하가 없었다.

정답 ②

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 빙하의 분포 면적은 A 시기가 B 시기보다 넓었을 것이다.
ㄴ. 중생대는 신생대 말기보다 온난하였다.
ㄷ. C 시기에는 빙하기와 간빙기가 여러 차례 반복되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



SCIENCE

06 환경 오염

III. 위기의 지구

날개 평가

① 오존은 ()상 오염 물질이고, 먼지는 입자상 오염 물질이다.

② 황 산화물은 화석 연료가 연소될 때 발생하며, 황화 스모그, 즉 ()형 스모그의 원인이 된다.

③ ()은 자동차 엔진에서 질소와 산소가 반응하여 생성된다.

④ 황 산화물이나 질소 산화물은 빙물에 녹아 ()의 원인이 된다.

1. 대기 오염

(1) 대기 오염 : 사람, 동식물 등에 해로운 영향을 주는 물질들이 대기에 포함되어 있는 상태이다.

(2) 대기 오염 물질의 발생원

- ① 자연적인 발생원 : 화산 활동, 산불 등에 의하여 자연적으로 발생한다. 먼지, 재, 이산화 탄소, 일산화 탄소, 탄화 수소 등이 있다.
- ② 인위적인 발생원 : 대부분 인간의 활동에 의해 배출된다. 일산화 탄소, 이산화 황, 질소 산화물, 휘발성 유기 화합물(VOCs) 등이 있다.

(3) 물질의 상태에 따른 대기 오염 물질

- ① 기체상 오염 물질 : 주로 운송, 연료의 연소, 산업 공정 과정에서 대기로 배출된다.
➡ 황 산화물, 질소 산화물, 탄소 산화물, 오존 등
- ② 입자상 오염 물질 : 작은 액체나 고체 상태로 대기 중에 떠 있는 부유 물질이다.
➡ 먼지, 연무, 검댕, 매연 등

(4) 생성 원인에 따른 대기 오염 물질

- ① 1차 오염 물질 : 공장이나 자동차 등의 발생원으로부터 직접 대기로 배출된다. 일산화 탄소, 질소 산화물, 이산화 황, 휘발성 유기 화합물 등이 있다.
- ② 2차 오염 물질 : 1차 오염 물질이 대기 중에서 화학 반응을 일으켜 생성된다. 오존, 황산, 질산, 포름알데히드, 케톤 등이 있다.

(5) 주요 대기 오염 물질의 종류

- ① 황 산화물(SO_x) : 화석 연료에 포함된 황이 연소될 때 발생하며, 산성비와 황화 스모그(런던형 스모그)의 원인이 된다. 황 산화물은 화력 발전소, 공장, 가정 난방 기기 등에서 발생한다.
- ② 질소 산화물(NO_x) : 자동차 엔진과 같이 고온에서 물질이 연소될 때 질소와 산소가 반응하여 생성된다. 산성비와 광화학 스모그(로스앤젤레스형 스모그)의 원인이 된다. 화력 발전소, 공장, 자동차 등에서 발생한다.



심화의 창 런던형 스모그와 로스앤젤레스형 스모그

구분	런던형 스모그	로스앤젤레스형 스모그
원인 물질	화석 연료의 연소에 의해 발생한 이산화 황	질소 산화물, 탄화 수소 등이 자외선과 반응하여 생성된 오존, 과산화물
발생 시간 / 계절	밤이나 새벽 / 겨울	한낮 / 여름
일사량	약할 때	강할 때
주 오염원	공장, 가정 난방기기	자동차
피해	호흡기 질환 유발	눈, 호흡기 질환 유발
대책	화석 연료 사용 억제	자동차 운행 자체

|정답|

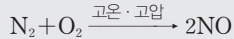
- ① 기체
- ② 런던
- ③ 질소 산화물
- ④ 산성비

- ③ 일산화 탄소(CO) : 탄소를 포함한 연료가 연소될 때 산소가 부족하면 생성된다. 혈액의 산소 운반 기능을 떨어뜨려 뇌를 손상시킬 수 있다.
- ④ 탄화 수소(C_xH_y) : 연료의 불완전 연소나 자동차의 타이어 마모 시 생성되며, 광화학 스모그의 원인 물질이다.
- ⑤ 미세먼지 : 대기 중에 떠 있는 먼지, 연무, 검댕, 매연 등의 미세한 부유 물질로, 하늘을 뿌옇게 만들고, 호흡기 질환을 일으키며, 도시에 먼지 지붕을 만든다.
- ⑥ 오존(O_3) : 자동차 배기 가스 등에 포함된 질소 산화물에서 자외선에 의해 분해되어 떨어져 나온 산소 원자가 공기 중의 산소 분자와 결합하여 생성된다. 자극성 냄새를 가진 연푸른색의 기체로 적당량일 때는 살균, 탈취 등의 이로운 작용을 하지만, 농도가 높으면 호흡기나 눈을 자극하고, 농작물의 수확량 감소를 가져온다.

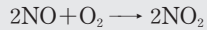


과학의 맥락 광화학 스모그의 발생 과정

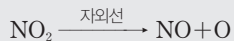
1. 자동차 엔진 내부에서 NO 생성



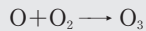
2. 배기 가스 배출 후 산소와 반응하여 NO_2 생성



3. 자외선에 의해 분해되어 O 생성



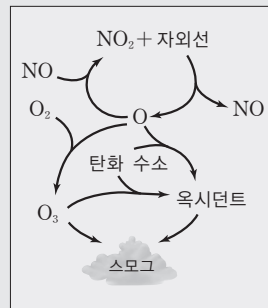
4. 산소 분자와 반응하여 오존 생성



5. 탄화 수소와 반응하여 옥시던트 생성



6. 오존과 옥시던트에 의해 광화학 스모그 발생



날개 평가

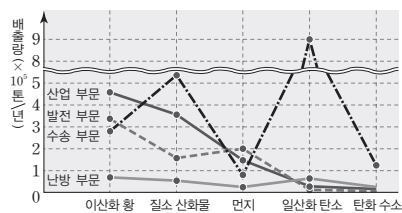
- ① ()는 혈액의 헤모글로빈과 결합하는 정도가 커서 뇌를 손상시킬 수 있다.
- ② ()는 하늘을 뿌옇게 만들고, 도시에 먼지 지붕을 만든다.
- ③ 질소 산화물이 자외선에 의해 분리될 때 떨어져 나온 산소 원자와 산소 분자가 결합하여 ()이 생성된다.
- ④ 자동차의 배기 가스에서 배출된 질소 산화물은 () 스모그를 발생시킨다.



유형 짚고 넘어가기 배출원에 따른 오염 물질의 배출량 비교

그림은 배출원에 따른 오염 물질의 연간 배출량을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. 일산화 탄소의 배출량이 가장 많은 것은 수송 부문이다.
- ㄴ. 주거 밀집 지역은 공장 지대에 비해 빗물의 황산 이온 농도가 높을 것이다.
- ㄷ. 질소 산화물에 의한 스모그는 자동차의 운행이 많은 곳에서 발생하기 쉬울 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 이산화 황은 빗물에 녹아 황산이 된다. 질소 산화물은 자동차의 배기 가스에서 많이 배출되므로 수송 부문에서 높은 비율을 차지하며, 햇빛의 자외선과 반응하여 로스앤젤레스형 스모그를 발생시킨다. **정답** ③

정답

- ① 일산화 탄소
② 미세먼지
③ 오존
④ 광화학

날개 평가

1

대기 오염 농도는 바람이 약하여 오염 물질이 잘 확산되지 못할 때 () 진다.

2

산으로 둘러싸인 분지 지형은 대체로 평지보다 대기 오염 농도가 () .

3

먼지, 연기, 박무 등이 오랫동안 도시의 하늘을 덮고 있는 것을 () 이라고 한다.

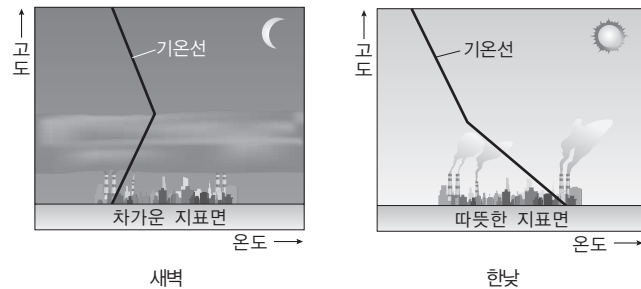
4

공장에서 발생한 대기 오염 물질 등이 빗물에 녹아 pH 5.6 미만의 산성을 띠는 비를 ()라고 한다.

(6) 대기 오염 현상

① 대기 오염에 영향을 미치는 기상 요소

- 바람 : 바람이 약하면 오염 물질이 잘 확산되지 못하기 때문에 대기 오염 농도가 높아진다.
- 지형 : 산이나 구릉으로 둘러싸인 분지나 계곡은 오염 물질을 가두어 두는 역할을 하기 때문에 대기 오염 농도가 높다.
- 고도에 따른 기온 분포 : 고도에 따라 기온이 높아지는 층이 형성되면 기층이 안정되어 대류가 잘 일어나지 않으므로 오염 물질의 농도가 높아진다. 바람이 없고 맑은 날 새벽에는 복사 냉각에 의해 이러한 층이 형성되기 쉽고 오염 물질이 확산되기 어려워 대기 오염이 심해진다. 한낮에는 기층이 불안정하여 대류가 일어나기 쉽고 대기 오염 농도가 낮아진다.



② 먼지 지붕 : 도시 중심에서는 공기가 상승하고 주변에서는 도시를 향하여 이동하는 열적 순환을 형성하면서 먼지, 연기, 박무 등이 갇혀 오랫동안 도시의 하늘을 덮고 있는 현상이다.



③ 산성비

- 산성비 : 황 산화물이나 질소 산화물이 빗물에 녹아 pH 5.6 미만의 산성을 띠는 비를 말한다. ➡ 오염되지 않은 비는 이산화 탄소가 녹아 있어서 pH 5.6~6.5 정도의 약산성을 띤다.
- 산성비는 토양과 호수를 산성화하여 삼림을 황폐화시키고 물고기의 생존을 어렵게 한다. 또한 철과 대리석으로 만든 건축물을 부식시킨다.

(7) 대기 오염 방지 대책

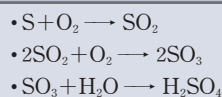
- ① 황 산화물 : 연료의 탈황 처리, 이산화 황 제거 장치 설치, 청정 연료 사용 등
- ② 질소 산화물 : 자동차에 촉매 변환기 설치, 대중 교통 이용 등



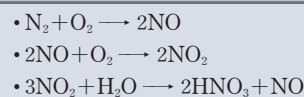
심화의 창

산성비의 발생 과정

화석 연료의 연소에 의해 발생한 황 산화물



자동차의 배기 가스에서 배출된 질소 산화물



|정답|

1. 높아
2. 높다
3. 먼지 지붕
4. 산성비

2. 수질 오염

(1) **수질 오염** : 자연수에 유입된 오염 물질의 양이 자연수의 자정 능력을 초과하여 생태계에 피해를 주는 상태를 말한다.

(2) **수질 오염의 원인** : 생활 하수, 산업 폐수, 축산 폐수, 농약, 비료 등이 있다.

(3) 수질 오염의 종류

- ① 영양 염류 : 생활 하수, 비료, 가축의 분뇨 등에 포함되어 있는 질소와 인 화합물이다. 부영양화로 하천의 녹조 현상이나 바다의 적조 현상이 일어나 수중 생물이 죽게 된다. ➔ 부영양화 : 생활 하수나 축산 폐수 등의 영양 염류가 하천이나 바다에 과잉 공급되는 현상
- ② 중금속 : 공장 폐수나 농약에 들어 있는 수은, 카드뮴, 납, 크로뮴 등이다. 먹이 연쇄를 통해 생물체의 조직 내에 축적된다.
- ③ 유기 화학 물질 : 살충제로 사용되었던 DDT, 제초제에 쓰이는 다이옥신 등의 화학 물질이다.
- ④ 기타 : 병원성 미생물, 부유 물질, 방사성 폐기물 등이 있다.

(4) 수질 오염의 지표

- ① 용존 산소량(DO, Dissolved Oxygen) : 물 속에 녹아 있는 산소의 양으로, mg/L 또는 ppm으로 나타낸다. 수질 오염이 심한 물일수록 DO 값이 작다. ➔ ppm : parts per million의 약자로, 100만분의 1을 뜻한다.
- ② 생화학적 산소 요구량(BOD, Biochemical Oxygen Demand) : 물 속의 유기물이 호기성 박테리아(산소를 이용하여 유기물을 분해하는 박테리아)에 의해 분해될 때 필요로 하는 산소의 양으로, mg/L 또는 ppm으로 나타낸다. 수질 오염이 심할수록 BOD 값이 크다.
- ③ 화학적 산소 요구량(COD, Chemical Oxygen Demand) : 산화제를 사용하여 물 속의 유기물을 완전히 산화시킬 때 소모되는 산소의 양으로, mg/L 또는 ppm으로 나타낸다. 수질 오염이 심할수록 COD 값이 크다.

수질 등급	특징	지표 생물
1급수	가장 깨끗한 물로, 여과 등에 의한 정수 처리 후 상수원으로 사용	버들치, 가재, 열목어
2급수	그냥 마시지는 못하고, 고도의 정수 처리 후 상수원으로 사용, 목욕 가능	피라미, 다슬기, 소금쟁이
3급수	황갈색의 탁한 물	붕어, 잉어, 미꾸라지
4급수	심하게 오염되어 물고기가 살 수 없는 물	실지렁이, 거머리
5급수	심하게 오염된 물	실지렁이, 나방애벌레



과학의 맥락 미나마타병과 이타이이타이병

1. 미나마타병 : 1950년대에 일본 구마모토 현의 미나마타에서 주민들이 수은이 들어 있는 조개와 생선을 먹고 발생한 병이다. 이 곳의 염화비닐 공장에서 배출한 폐기물 속에 함유된 수은이 박테리아에 의해 독성이 훨씬 강한 메틸 수은으로 변형된 후 조개나 어류에 농축되었고, 이를 먹은 사람들에게 발병하였다. 언어, 청각, 신경 장애가 나타나며 심하면 사망에 이르게 된다.
2. 이타이이타이병 : 일본의 한 광산에서 아연을 제련(아연 광석에는 불순물로 다른 금속의 황화물이 다량으로 함유되어 있다. 아연 함유량은 약 4~10%이다.)하고 남은 폐수를 강에 버렸다. 이 폐수에 포함된 카드뮴에 오염된 농작물과 물고기를 먹은 주민들에게 발병하였는데, 근육통, 관절통과 함께 뼈가 부러지다가 죽게 된다.

날개 평가

①

세제, 비료, 동물의 분뇨 등에 포함되어 있으며, 과잉 공급되면 녹조나 적조를 일으키는 질소와 인 화합물을 ()라고 한다.

②

()은 물 속에 녹아 있는 산소의 양을 mg/L 또는 ppm으로 나타낸 것이다.

③

생화학적 산소 요구량이 증가할수록 수질 오염이 ().

정답

- ① 영양 염류
- ② 용존 산소량
- ③ 심하다

날개 평가

1

생활 하수, 산업 폐수, 축산 폐수 등과 같이 일정한 배출 경로를 가지는 오염원을 ()이라고 한다.

2

점 오염원은 비점 오염원에 비해 오염 물질의 수거 및 처리 효율이 ().

3

() 현상은 해수 중에 존재하는 플랑크톤의 개체 수가 폭발적으로 증가하여 해수의 색이 적색 등으로 변하는 현상이다.

(5) 배출 형태에 따른 오염원의 종류

- ① 점 오염원 : 오염원의 위치가 제한되어 있고 오염 경로의 추정이 비교적 쉽다.
- ② 비점 오염원 : 오염원이 분산되어 있고 간헐적이다.



점 오염원과 비점 오염원

구분	점 오염원	비점 오염원
배출원	공장, 가정 하수, 분뇨 처리장, 가두리 양식장, 축산 농가 등	논, 밭, 임야, 대지, 도로, 대기 중의 오염 물질 등
특징	- 인위적 - 오염원의 위치가 제한적 - 좁은 지역으로 배출됨 - 계절적인 변화가 작음 - 오염 물질의 수거, 처리 효율이 높음	- 인위적 및 자연적 - 오염원의 위치가 불투명 - 넓은 지역으로 배출됨 - 계절에 따른 변화가 큼 - 오염 물질의 수거, 처리 효율이 일정하지 않음

(6) 적조 현상 : 해수 중에 존재하는 플랑크톤의 개체 수가 폭발적으로 증가하여 해수의 색깔이 적색이나 갈색 등으로 변하는 현상이다.

- ① 적조의 발생 조건 : 수온이 약 20~27℃이고, 비가 내리면서 육지로부터 영양 염류가 다량 유입된 후, 좋은 날씨가 며칠 동안 계속되었을 때 주로 연안에서 발생한다.
- ② 적조의 발생 과정 및 영향 : 풍부한 영양 물질 유입 → 플랑크톤 급증 → 산소 부족 → 물고기 폐사, 악취 발생

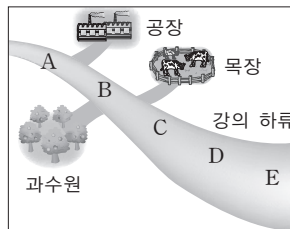
유형

짚고 넘어가기

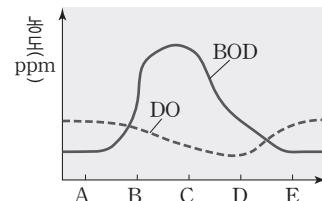
수질 오염과 자정 작용

그림 (가)는 어느 하천으로 오염 물질이 배출되고 있는 모습을, (나)는 하천 A~E를 따라 측정 한 DO(용존 산소량)와 BOD(생화학적 산소 요구량)를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



(가)



(나)

보기

- ㄱ. 유기물의 양은 $A < B < C$ 이다.
- ㄴ. C는 E보다 상수원으로 사용하기에 적합하다.
- ㄷ. D는 E보다 물고기가 살기 좋은 환경이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 BOD(생화학적 산소 요구량)는 유기물이 호기성 미생물에 의해 분해될 때 소비되는 산소의 양이므로 BOD 값이 클수록 유기물의 양이 많다. C는 유기물이 많아 상수원으로 적합하지 않다. D는 DO(용존 산소량) 값이 매우 작아서 물고기가 폐죽음을 당할 수 있다.

정답 ①

|정답|

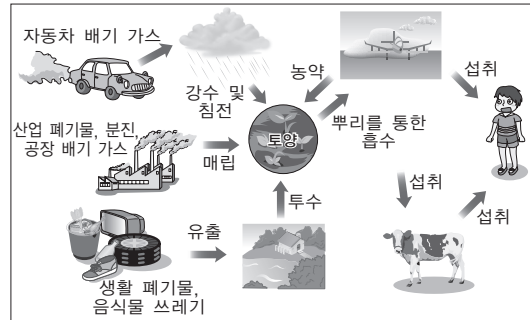
- ① 점 오염원
- ② 높다
- ③ 적조

3. 토양 오염

(1) **토양 오염**: 인간의 활동으로 인한 오염 물질에 의해 토양이 오염되어 동식물과 환경에 피해를 주는 상태이다.

(2) **토양 오염원**: 생활 폐기물, 산업 폐기물, 농약, 비료, 가축의 배설물 등이 있다.

(3) **토양 오염 물질**: 중금속(카드뮴, 구리, 수은, 납, 비소 등) 및 그 화합물, 석유류, 농약 성분인 유기 화합물, 독성 물질(페놀류, 시안 화합물) 등이 있다.



토양 오염 경로

(4) 토양 오염의 특징

- ① 토양 오염 물질은 분해가 어렵고 잔류성이 강하며, 한 번 오염되면 잘 빠져나가지 않는다.
➡ 토양의 대부분을 차지하고 있는 점토 광물들은 미세 공극이 잘 발달되어 있어 중금속 등을 잘 흡착시킨다.
- ② 오염된 상태가 표면에서는 잘 드러나지 않는다. ➡ 모래층과 같이 투수성이 좋은 토양에서는 오염 물질이 지하수에 씻겨 지하로 이동하기 쉽다.
- ③ 급성적인 피해보다 만성적인 피해를 일으킨다.
- ④ 오염 물질의 제거가 물이나 공기에 비해 어렵고 비용이 많이 든다.
- ⑤ 장기적으로 물이나 공기 오염의 원인이 된다.

(5) 토양 오염 방지 대책

- ① 정부 차원에서 토양 오염 실태를 파악하고 지속적으로 관리한다.
- ② 공업 시설에서 나오는 폐기물을 최소화하고 폐기 규정을 준수한다.
- ③ 농약의 사용을 줄이고, 화학 비료 대신 천적을 이용하거나 유기질 비료를 사용한다.
- ④ 생활 쓰레기의 배출을 최소화하고, 분리수거를 통한 재활용을 생활화하며, 가급적 대중 교통을 이용한다.

날개 평가

- ① 암석이 기계적 풍화 작용 및 화학적 풍화 작용, 그리고 생물의 작용을 받아 생성된 것을 ()이라고 한다.
- ② 토양 오염 물질은 대기나 물의 오염 물질에 비해 제거가 () 비용이 많이 든다.
- ③ ()은 아연을 제련할 때 배출되며, 체내에 농축되면 호흡 장애와 골연화증을 일으킨다.



심화의 창

토양 오염 물질과 질병

오염 물질	질병	대표적 오염원
유기 수은	중추 신경 마비	질소 비료 공장
카드뮴	호흡 장애, 골연화증	아연 제련업, 도금
비소	구토, 설사	광산, 농약
페놀	위장 장애, 두통	코크스 공장
구리	간경변, 위장 장애	광산, 도금
납	빈혈, 두통	공장 폐수, 광산 폐수

정답

- ① 토양
- ② 어렵고
- ③ 카드뮴

날개 평가

①

유조선 등의 선박에서 기름이 유출되어 발생하며, 해양 오염 중에서 생태계에 가장 큰 영향을 미치는 것은 ()이다.

②

육지에서 버려진 각종 쓰레기들이 해양의 가운데에 모여 섬처럼 형성된 것을 ()이라고 한다.

③

유류 오염이 발생하면 해수면에 기름막이 형성되어 ()에 필요한 햇빛을 차단시킨다.

4. 해양 오염

(1) **해양 오염** : 육지로부터 배출된 오염 물질이나 선박의 사고로 인한 오염 물질 등에 의해 해양이 자정 작용을 할 수 있는 범위를 넘어서는 상태이다.

(2) **해양 오염의 원인**

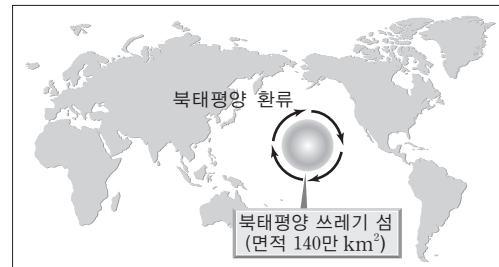
- ① 육지로부터의 유입 : 생활 쓰레기, 가축 분뇨, 생활 하수, 산업 폐수 등이 바다로 유입되어 해양 환경을 악화시킨다.
- ② 유류 오염 : 유조선을 비롯한 선박으로부터 기름이 유출되어 해양 생물체를 죽이고 해류나 조류를 따라 퍼져나가면서 해양 환경 전반에 영향을 미친다.
- ③ 과도한 바다 매립 : 바다를 매립하여 농토를 확장하고 개간하는 과정에서 갯벌이 사라지고 연안 생태계가 훼손된다.

과학의 맥락 해양에 유출된 기름을 제거하는 방법

1. 오일펜스 : 울타리 모양으로 기름을 둘러싸서 기름이 더 이상 퍼지지 않게 하는 방법이다.
2. 흡착포 : 스펀지와 같은 소재를 이용하여 기름을 흡수한다. 흡착포를 처리하는 방법에 따라 2차 오염 가능성이 있다.
3. 유화제 : 기름과 반응하는 약제를 사용하여 기름을 물과 결합시킨다. 바닥에 가라앉아 2차 오염을 일으키기도 한다.

(3) **해양 오염의 피해 사례**

- ① 태평양의 쓰레기 섬 : 1997년 북태평양 한가운데에 엄청난 양의 쓰레기가 쌓여 있는 곳이 발견되었는데, 이 곳에서는 플라스틱 용기, 고기잡이 그물 등 온갖 쓰레기들이 140만 km^2 의 섬을 이루고 있었다. 이들은 육지에서 버려진 각종 쓰레기들이 해류를 따라 운반



북태평양의 쓰레기 섬

- 되어 오다가 해류가 느려지는 지점에서 쓰레기 더미로 쌓인 것이다. 이 쓰레기 섬 주위의 물고기나 바다새들은 플라스틱 조각을 삼키거나 그물에 걸려 목숨을 잃기도 한다.
- ② 태안반도 기름 유출 사고 : 2007년 12월 충청남도 태안군 만리포로부터 10km 정도 떨어진 바다에서 유조선이 해상 크레인과 충돌하여 일만 톤이 넘는 기름이 쏟아져 나왔다. 이 사고로 청정 해역인 태안반도 앞바다에 기름이 덮여 커다란 피해를 입었으며, 타르 덩어리가 제주도 북쪽에서까지 발견되는 등 다른 지역의 해안에도 커다란 피해를 주었다. 오염된 기름으로 인해 물고기를 잡거나 양식업을 하는 주민들은 해안이 회복되기까지 수 년 동안 생업에 지장을 받아왔다.
- ③ 미국 멕시코 만 원유 유출 사고 : 2010년 4월 멕시코 만에 있는 영국 석유 회사의 석유 시추 시설이 폭발하여 미국 역사상 최악의 해상 기름 유출 사고가 일어났다. 폭발이 일어난 후 해저 깊은 곳에 있는 유정에서 엄청난 양의 원유가 새어나와 바다로 흘러들었다. 이 원유 유출

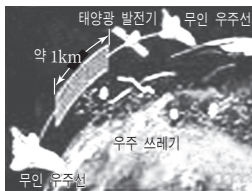
[정답]

- ① 유류 오염
- ② 쓰레기 섬
- ③ 광합성

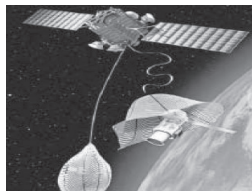
로 인해 해양, 야생 동물 거주지는 큰 타격을 받았고, 이 지역의 수산업과 관광업도 막대한 피해를 입었다. 4월 20일 시작된 원유 유출은 7월 15일이 되어서야 멈추었고, 그 사이에 많은 양의 원유가 유출되었다.

5. 우주 쓰레기

- (1) **우주 쓰레기** : 수명이 다 된 발사체, 인공위성 등으로부터 발생한 부산물로서, 반영구적으로 지구 주위를 돌고 있는 물체이다.
- (2) **우주 쓰레기의 종류** : 충돌로 생긴 부스러기들(약 38%), 퇴역한 위성(약 31%), 분리되고 남은 로켓(약 17%), 나사못과 부품(약 13%) 등으로 구성되어 있다.
- (3) **우주 쓰레기의 위험성** : 우주 쓰레기는 7~10km/s의 속도로 지구 주위를 날아다니므로 인공위성, 우주 왕복선, 여객기와 충돌할 수 있고, 지상 낙하에 의한 피해가 발생할 수 있다.
- (4) **우주 쓰레기를 줄이는 방법** : 수명이 다 된 인공위성을 끌고 들어와 지구 대기와의 마찰에 의해 태워버리거나 사람이 없는 지역으로 떨어뜨린다.
 - ① 쌍끌이 어선 형태의 그물 : 쌍끌이 어선과 비슷한 형태로, 무인 우주선 두 대가 있고 그 사이에 그물을 설치하여 끌면서 우주 쓰레기를 포획한다.
 - ② 쓰레기 그물 : 인공위성의 수명이 다 되면 그물을 펼쳐 우주 쓰레기를 모은 후 대기권에서 태우는 방법이다.
 - ③ 우주 안개 분무기 : 우주 쓰레기에 안개를 뿌려 냉동시킨 후 궤도 이탈을 유도한다.
 - ④ 끈끈이 접착 공 : 접착성이 있는 공을 궤도에 띄워 쓰레기를 부착시킨 뒤 대기권으로 보내 태운다.
 - ⑤ 레이저 빔자루 : 우주 쓰레기에 레이저를 발사하여 궤도를 변경시킨다.
 - ⑥ 우주 플라이페이퍼 : 탄력이 있는 소재로 만든 커다란 막에 우주 쓰레기가 부딪히게 하여 운동 에너지를 감소시켜 궤도를 변경시킨다.



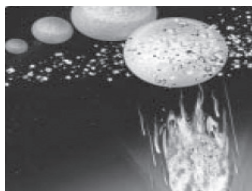
쌍끌이 어선 형태의 그물



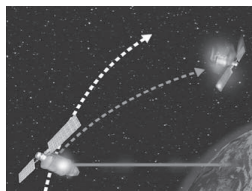
쓰레기 그물



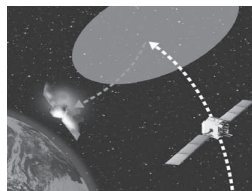
우주 안개 분무기



끈끈이 접착 공



레이저 빔자루



우주 플라이페이퍼

날개 평가

- ① ()는 수명이 다 된 발사체, 인공위성 등으로부터 발생한 부산물이다.
- ② ()은 인공위성의 수명이 다 되었을 때 그물을 펼쳐 우주 쓰레기를 모은 후 대기권에서 태우는 방법이다.
- ③ ()는 우주 쓰레기에 이산화 탄소 등의 냉매 액체 가스를 뿌려서 우주 쓰레기가 얼어붙게 하는 장비이다.
- ④ ()는 우주 쓰레기에 레이저를 발사하여 궤도를 변경시킬 때 사용한다.

정답

- ① 우주 쓰레기
- ② 쓰레기 그물
- ③ 우주 안개 분무기
- ④ 레이저 빔자루



SCIENCE

수능

2 테스트

06 | 환경 오염

정답과 해설 32쪽

1 표는 건물의 분포 및 규모가 비슷한 A, B, C 세 도시의 지형 및 기상 조건을 나타낸 것이다.

도시	지형	풍속	지표면 부근의 안정한 층
A	평야	빠름	없음
B	분지	빠름	없음
C	분지	느림	있음

세 도시에서 예상되는 지표 부근의 대기 오염 농도를 옳게 추정할 것은?

- ① $A > B > C$ ② $A > C > B$ ③ $B > A > C$
 ④ $C > A > B$ ⑤ $C > B > A$

2 글의 A, B, C는 대기 오염 물질인 이산화 황, 일산화 탄소, 오존에 대한 설명을 순서 없이 나타낸 것이다.

- A. 화석 연료에 포함된 황 성분이 연소할 때 산소와 결합하여 만들어진다.
 B. 광화학 스모그를 일으키며, 물을 살균할 때 사용한다.
 C. 연료나 담배가 불완전 연소할 때 발생하며, 헤모글로빈과 잘 결합한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A의 수용액은 산성을 띤다.
 ㄴ. A는 2차 오염 물질, B는 1차 오염 물질이다.
 ㄷ. B는 기체상 오염 물질, C는 입자상 오염 물질이다.
 ㄹ. C에 중독되면 뇌가 크게 손상될 수 있다.

- ① ㄱ, ㄹ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

3 다음은 도시 열섬에 대해 설명한 것이다.

도시 내부의 건물이나 자동차 등에서 배출되는 열, 콘크리트 건축물과 아스팔트로 뒤덮인 도로의 열적 특성 등으로 인하여 도시가 도시 주변의 교외 지역보다 기온이 높은 현상을 도시 열섬(urban heat island)이라고 한다.

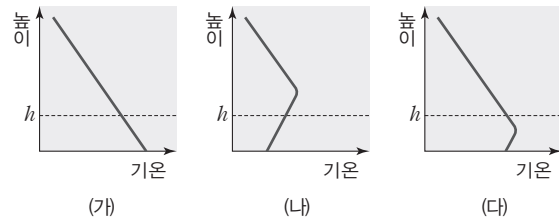
도시 열섬 현상이 나타나기 좋은 조건만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 맑은 날 ㄴ. 바람이 약한 날
 ㄷ. 한밤중 ㄹ. 숲이 우거진 지역

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
 ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

4 그림 (가), (나), (다)는 어느 지역에서 새벽, 한낮, 초저녁에 관측한 기온의 연직 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.



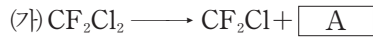
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 한낮의 기온 분포이다.
 ㄴ. 높이 h 에서 공기의 상하 운동은 (다)보다 (나)에서 더 활발하다.
 ㄷ. 지표 부근의 대기 오염 물질은 (다)에서 상하로 가장 잘 퍼져나간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5 다음은 대기 중에서 일어나는 두 가지 반응을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 입자는 오존층 파괴의 촉매 역할을 한다.
 ㄴ. (가)의 과정에서는 자외선이 필요하다.
 ㄷ. (나)의 과정은 자동차의 엔진 내부에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6 표는 하천 상류의 A에서 하류의 E까지 물이 흘러가는 순서에 따라 동일한 간격으로 설정된 A~E 지역의 물을 채취하여 DO(용존 산소량)와 BOD(생화학적 산소 요구량)를 측정하는 것이다.

구분	A 지역	B 지역	C 지역	D 지역	E 지역
DO(ppm)	13	11	3	2	4
BOD(ppm)	2	8	2	1	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A~B 구간에서 유기물이 유입되었다.
 ㄴ. C 지역에서 물고기의 생존이 가장 어렵다.
 ㄷ. D~E 구간에서 자정 작용이 가장 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

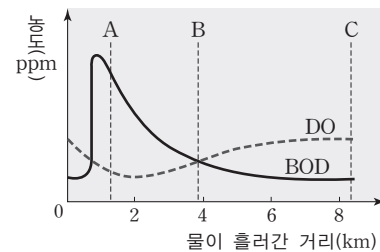
7 그림은 어느 해 우리나라 남해와 동해에서 발생한 적조의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적조는 주로 연안에서 발생한다.
 ② 적조는 수온이 높을 때 잘 발생한다.
 ③ 적조는 영양 염류가 풍부할 때 잘 발생한다.
 ④ 적조가 발생하면 DO(용존 산소량)가 증가한다.
 ⑤ 적조가 발생하면 BOD(생화학적 산소 요구량)가 증가한다.

8 그림은 어느 하천에서 물이 흐른 거리에 따른 DO(용존 산소량)와 BOD(생화학적 산소 요구량)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 물에 녹아 있는 유기물의 농도는 A 지점보다 B 지점이 더 높다.
 ㄴ. 물에 녹아 있는 산소의 농도는 B 지점보다 C 지점이 더 높다.
 ㄷ. A 지점의 물이 C 지점보다 깨끗하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

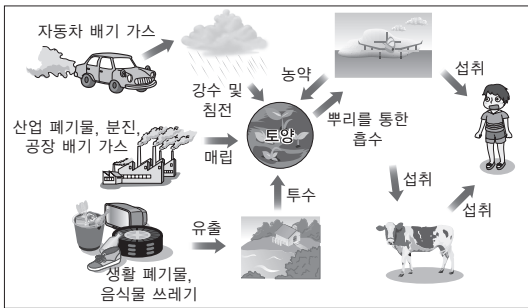


2. 테스트

06 | 환경 오염

정답과 해설_ 32쪽

9 그림은 토양 오염과 그로 인한 피해 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 도시화는 토양 오염을 심화시킨다.
- ㄴ. 대기 오염 물질은 강수를 통해 토양을 오염시킨다.
- ㄷ. 사람은 초식 동물보다 생물 농축이 심하게 나타날 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 다음은 수질 오염에 관한 어느 신문 기사 내용이다.

상어고기의 섭취에 따른 혈중 수은 농도 변화를 조사한 결과, 상어고기를 먹는 사람의 평균 혈중 수은 농도 값은 $5.35\mu\text{g/L}$ 로, 상어고기를 먹지 않는 사람의 평균 혈중 수은 농도 값인 $3.61\mu\text{g/L}$ 보다 높은 것으로 나타났다.

이를 바탕으로 추정한 사실로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

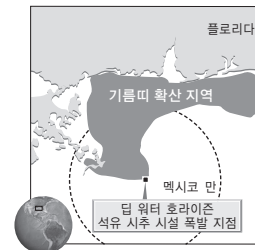
보기

- ㄱ. 수은은 체내에서 축적되는 성질이 있다.
- ㄴ. 상어고기의 섭취 횟수가 많을수록 혈중 수은 농도는 높을 것이다.
- ㄷ. 상어는 해양 생태계 먹이 사슬에서 최하위 단계에 위치할 것이다.
- ㄹ. 상어고기를 장기간 다량 섭취할 경우 신경 장애를 일으킬 수 있다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

11 다음 글은 멕시코 만에서 발생한 기름 유출 사건을 설명한 것이고, 그림은 기름 유출 경로를 나타낸 것이다.

2010년 4월 20일 영국의 한 기업이 멕시코 만에서 유전을 시추하다가 유정에서 갑자기 발생한 압력으로 폭발이 일어났다. 그 결과 해저로부터 기름이 유출되어 해양 생태계의 파괴는 물론 유출된 기름이 해안으로 흘러들어 대규모의 해안 습지가 훼손되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 해류나 조류는 기름을 확산시킨다.
- ㄴ. 기름 유출로 인하여 해양 생물의 광합성이 어려워진다.
- ㄷ. 기름 유출은 해양의 BOD(생화학적 산소 요구량)를 감소시킨다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 다음은 우주 쓰레기에 대하여 설명한 것이다.

우주 쓰레기는 수명이 다 된 발사체나 인공위성에서 발생한 부산물로 반영구적으로 지구 주위를 돌고 있는 물체이다. 이 우주 쓰레기는 약 7~10km/s의 속도로 지구 주위를 날아다니므로 인공위성, 우주 왕복선, 여객기와 충돌할 수 있고, 지상 낙하에 의한 피해가 발생할 수 있다.

우주 쓰레기를 처리하는 방법으로 적절한 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지구 대기권으로 끌어들여 태운다.
- ㄴ. 큰 조각은 폭탄으로 파괴시켜 잘게 부순다.
- ㄷ. 지구상의 안전한 장소에 떨어뜨린 후 처리한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



SCIENCE

수능

3월 테스트

06 | 환경 오염

정답과 해설_ 33쪽

A는 공기가 상승하는 곳이므로 B보다 기압이 낮다.

1 그림은 어느 도시 대기의 국지적인 순환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 도시 상공에 먼지 지붕이 형성되어 있다.
- ㄴ. A는 B보다 기압이 높다.
- ㄷ. A는 B보다 기온이 높다.
- ㄹ. 오염 물질은 B에서 A로 이동한다.

① ㄱ, ㄴ

② ㄷ, ㄹ

③ ㄱ, ㄴ, ㄷ

④ ㄱ, ㄷ, ㄹ

⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

염화 플루오린화 탄소는 성층권의 오존층을 파괴하는 물질이다.

2 다음은 산성비와 관련된 신문 기사 두 가지를 요약한 것이다.

- 공장이 밀집된 지역에서 발생한 대기 오염 물질이 바람을 타고 인근 유적지로 유입된 후 비가 내리면서 석조 문화재를 크게 손상시키고 있다.
- 중국의 공업 단지에서 발생한 대기 오염 물질이 편서풍을 타고 우리나라로 유입되면서 제주도의 고산 지대에 pH 3.8의 강한 산성비가 내렸다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 산성비의 원인이 되는 주요 물질은 SO₂, NO₂이다.
- ㄴ. 산성비 문제를 해결하기 위해서는 국제적인 협력이 필요하다.
- ㄷ. 산성비에 의한 피해를 줄이기 위해서는 염화 플루오린화 탄소의 사용을 규제해야 한다.

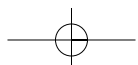
① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





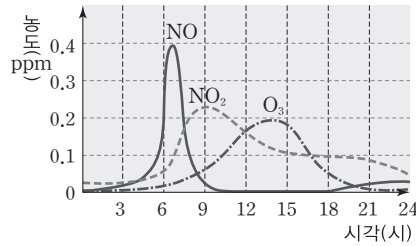
3. 테스트

06 | 환경 오염

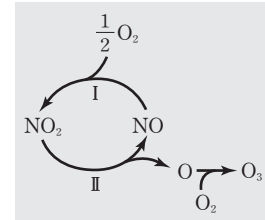
정답과 해설_ 33쪽

NO는 공기 중 산소와 반응하여 NO₂로 바뀌에 따라 NO 농도는 감소하고 NO₂ 농도는 증가하며, NO₂ 농도는 오전 9시경에 가장 높다.

3 그림 (가)는 어느 대도시에서 하루 동안 대기 중 오염 물질의 농도 변화를, (나)는 광화학 스모그를 일으키는 반응의 일부를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. NO는 자동차의 운행이 많은 시간에 발생한다.
- ㄴ. NO₂의 증가는 NO와 공기 중 산소의 반응 때문이다.
- ㄷ. I의 과정은 14시경에 가장 잘 일어난다.
- ㄹ. II의 과정 이후 오존의 양은 증가한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

(가)는 황화 스모그(런던형 스모그)를, (나)는 광화학 스모그(로스앤젤레스형 스모그)를 설명한 것이다.

4 다음은 서로 다른 두 종류의 스모그 현상을 설명한 것이다.

- (가) 화석 연료가 연소될 때 방출되는 황 산화물 등이 공기 중의 안개와 결합하여 발생한다.
- (나) 질소 산화물이 자외선에 의해 화학 반응을 일으켜 생성된 2차 오염 물질에 의해 발생한다.

(가)와 비교한 (나)의 특징으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

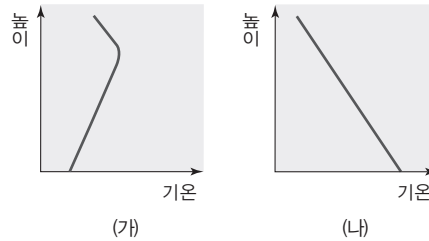
보기

- ㄱ. 주로 새벽에 발생한다.
- ㄴ. 여름보다 겨울에 잘 발생한다.
- ㄷ. 자동차의 운행이 많을 때 잘 발생한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(가)는 지표 부근의 대기가 안정한 상태이고, (나)는 지표 부근의 대기가 불안정한 상태이다.

5 그림 (가)와 (나)는 어느 지역에서 새벽과 한낮에 관측한 기온의 연직 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

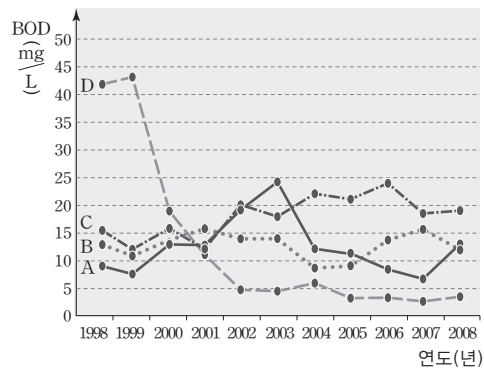
보기

- ㄱ. (가)는 새벽, (나)는 한낮의 기온 분포이다.
 나. (나)는 높이에 따른 기온 감소율이 클수록 대류가 잘 일어난다.
 다. 지표 부근의 대기 오염은 새벽이 한낮보다 심하다.

- ① $\neg$
② ε
③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \varepsilon$
⑤ $\neg, \perp, \varepsilon$

BOD(생화학적 산소 요구량)는 물 속에 들어 있는 호기성 미생물이 유기물을 분해할 때 소비되는 산소의 양으로, 오염된 물일수록 BOD 값이 크다.

6 그림은 1998년부터 2008년까지 한강 주변 하천 A~D의 BOD(생화학적 산소 요구량)를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A와 C는 1998년보다 2008년에 수질이 더 좋아졌다.
 ㄴ. 2008년에 물 속 유기물의 농도는 B가 C보다 높다.
 ㄷ. 수질이 가장 많이 개선된 하천은 D이다.

- ① $\neg$
② $\perp$
③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \perp$
⑤ $\neg, \perp, \perp$

수능
SCIENCE

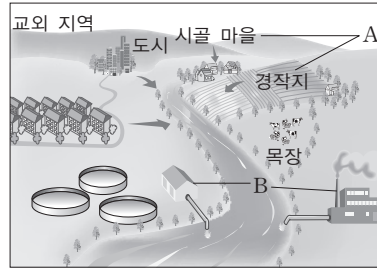
3. 테스트

06 | 환경 오염

정답과 해설_ 33쪽

공장, 가정 하수, 분뇨 처리장, 가두리 양식장, 축산 농가 등은 오염원의 위치가 제한적인 점 오염원이다.

7 그림은 어느 지역에서 하천의 오염을 일으키는 물질의 오염원을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

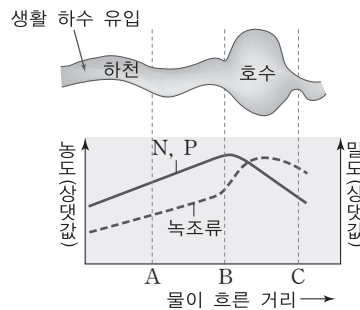
보기

- ㄱ. A는 불특정한 배출 경로를 가진다.
- ㄴ. B는 비점 오염원이다.
- ㄷ. A는 B보다 오염 물질의 처리 효율이 높다.
- ㄹ. 계절에 따른 오염 물질의 배출량 변화는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

DO(용존 산소량) 값이 작고 BOD(생화학적 산소 요구량) 값이 큰 곳은 유기물의 양이 많다.

8 그림은 어느 하천에서 물이 흐르는 거리에 따른 무기 양분(N, P)의 농도와 녹조류의 밀도 변화를, 표는 하천의 세 지점 A, B, C에서 측정된 DO(용존 산소량)와 BOD(생화학적 산소 요구량)를 나타낸 것이다.



측정 장소	DO(ppm)	BOD(ppm)
A	3	6
B	7	3
C	6	4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

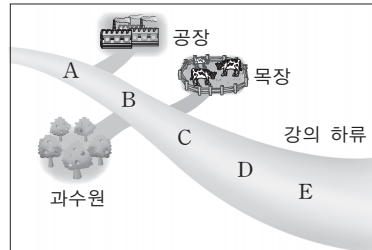
보기

- ㄱ. 녹조류는 무기 양분을 물질 대사에 이용한다.
- ㄴ. 유기물의 양은 A 지점이 B 지점보다 많다.
- ㄷ. 수질은 B 지점이 C 지점보다 좋다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

D~E 지역 사이에
서는 DO가 증가하고
BOD가 감소하므로
하천이 깨끗해지고
있다.

9 그림은 어느 하천으로 오염 물질이 배출되고 있는 모습을, 표는 하천 A~E에서 측정한 DO(용존 산소량)와 BOD(생화학적 산소 요구량)를 나타낸 것이다.



지역	A	B	C	D	E
DO(ppm)	8.3	4.5	3.6	2.1	4.2
BOD(ppm)	0.8	19.7	28.5	6.9	2.7

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 상수원으로 가장 적당한 곳은 A이다.
- ㄴ. 유기물의 양은 B보다 C에서 많다.
- ㄷ. 하천의 오염은 A에서 E로 갈수록 심해진다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

오염된 토양은 인간
과 동물에 직접 피해
를 주기보다 오염된
토양에서 자란 식물
과 오염된 지하수를
통해 간접적으로 피
해를 준다.

10 다음은 토양 오염에 의한 피해 사례를 나타낸 것이다.

1940년대에 미국의 어느 기업이 뉴욕 주 나이아가라 폭포 인근 지역에서 건설하다 중단한 리브 커넬 운하의 웅덩이에 유독성 화학 물질을 매립하였다. 그 결과 1970년대부터 주민들은 피부병, 두통을 호소하였고, 선천성 질병이나 기형아 출생 등 심각한 부작용이 나타났으며, 아직도 이 지역은 폐허로 남아 있다.

이와 같은 토양 오염의 특징으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 오염 물질의 제거가 공기나 물에 비해 어렵다.
- ㄴ. 수질 오염 및 대기 오염과 밀접한 관련이 있다.
- ㄷ. 간접적인 피해보다 직접적인 피해로 나타난다.
- ㄹ. 잔류성이 강하여 한 번 오염이 되면 오랫동안 없어지지 않는다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ





기름은 단기간에 걸쳐 해수면 위에 유막을 형성하여 태양 광선의 투과를 방해한다.

3점 테스트

06 | 환경 오염

정답과 해설_ 33쪽

11 다음은 우리나라 태안반도에서 기름이 유출되었던 사고를 보도한 신문 기사를 요약한 것이다.

2007년 12월 7일에 충청남도 태안반도로부터 약 10km 떨어진 바다에서 유조선이 파손되어 12547kL의 원유가 유출되었다. 사고가 발생한 해역의 해류는 겨울철에는 북서풍, 여름철에는 남동풍의 영향을 받으며, 겨울철의 북서풍이 여름철의 남동풍보다 매우 강하다고 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

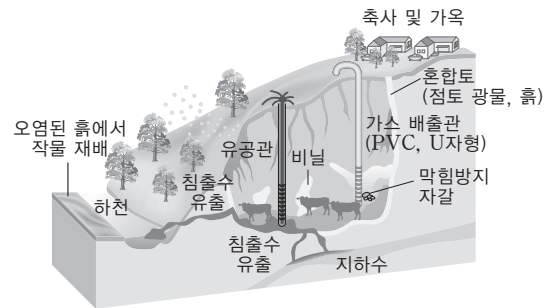
보기

- ㄱ. 기름은 태양 광선의 투과율을 감소시켰을 것이다.
 ㄴ. 기름은 물 속에서의 광합성을 증가시켰을 것이다.
 ㄷ. 기름은 북쪽보다 남쪽으로 더 많이 확산되었을 것이다.

- ① $\neg$
② $\perp$
③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \perp$
⑤ $\neg, \perp, \perp$

대기와 물은 토양에 비해 오염 물질을 제거하기 쉽다.

12 그림은 구제역에 감염된 가축의 살처분에 따른 토양 오염 경로를 나타낸 것이다.

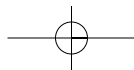


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

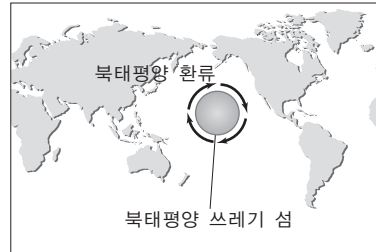
- ㄱ. 토양은 물에 비해 오염 물질의 제거가 어렵다.
 ㄴ. 오염된 토양이 바람에 날리면 대기가 오염된다.
 ㄷ. 매립지의 비닐이 찢어지면 지하수가 오염될 수 있다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \perp$ ⑤ $\neg, \perp, \perp$



바다 위의 쓰레기는 햇빛이 바다 속으로 들어가는 것을 막아 해양 식물의 광합성을 방해한다.

13 그림은 북태평양에 위치한 태평양의 쓰레기 섬을 나타낸 것이다.



태평양의 쓰레기 섬에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

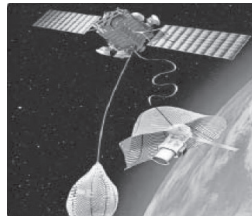
보기

- ㄱ. 해양 생물의 죽음을 가져올 수 있다.
 ㄴ. 해류의 유속이 느려지는 곳에서 형성된다.
 ㄷ. 햇빛을 차단하여 바다 속의 산소량을 증가시킨다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \perp$
 (4) $\perp, \perp$ (5) $\neg, \perp, \perp$

우주 쓰레기를 지구 궤도 밖으로 멀리 내 보내려면 지구의 중력을 벗어나게 해야 하므로 많은 에너지가 필요하다.

14 그림 (가), (나), (다)는 우주 쓰레기를 줄이기 위하여 고안한 방법들을 나타낸 것이다.



(가) 쓰레기 그물 : 인공위성의 수
명이 다 되면 그물을 펼쳐 우주
쓰레기를 모은다.



(나) 우주 안개 분무기: 우주 쓰레기 진행 방향에 안개를 뿌려 냉동시킨 후 궤도 이탈을 유도한다.



(다) 끈끈이 접착 공 : 접착성이 있는 공을 궤도에 띄워 쓰레기를 부착시켜 모은다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 포획된 우주 쓰레기는 지구 대기권으로 돌입시켜 태워버릴 수 있다.
 ㄴ. (나)에서 안개를 통과하면서 동결된 우주 쓰레기는 속도가 느려진다.
 ㄷ. (다)에서 접촉된 우주 쓰레기는 지구 대기권 안으로 끌어들여오는 것보다 지구 궤도 밖으로 멀리 내보내는 것이 에너지 효율면에서 유리하다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \perp$
 (4) $\perp, \perp$ (5) $\neg, \perp, \perp$



기후 변화

SCIENCE

날개 평가

① 기온이 높은 해에는 나무들의 성장이 빨라서 나뭇대의 간격이 ().

② 화석에 들어 있는 산소의 () 비율을 조사하면 과거의 기온 변화를 알 수 있다.

③ 고위도 지방의 지층에서 산호초가 발견되면 과거에 기후가 ()하였음을 알 수 있다.

④ 신생대 제4기에는 4번의 ()가 있었다.

1. 과거의 기후 변화

(1) 과거의 기후를 조사하는 방법

- ① 빙하 시추물 연구 : 시추된 얼음 속의 줄무늬로 빙하의 생성 시기를 알 수 있으며, 시료 속에 포함된 작은 공기 방울을 이용하여 당시의 대기 조성과 기후를 알 수 있다.
- ② 나무의 나이테 조사 : 과거의 기온과 강수량 변화를 추정할 수 있다.
- ③ 지층의 퇴적물 분석 : 화석에 들어 있는 산소의 동위 원소 비율($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$)을 조사하면 기온의 변화를 추정할 수 있다. 지질 시대의 퇴적물 속에는 여러 꽃가루 및 각종 미생물이 포함되어 있으므로 퇴적물 속의 생태 환경을 통해 과거의 기후 변화를 알 수 있다.

(2) 지질 시대의 기후

- ① 선캄브리아 시대 : 전반적으로 온난한 기후였으나, 중기와 말기에 큰 빙하기가 있었다.
- ② 고생대 : 초기에는 온난하였으며, 말기에는 남반구의 넓은 지역에 빙하가 분포하였다.
- ③ 중생대 : 산호초가 고위도 지방의 지층에서 발견되며, 전 기간에 걸쳐 온난한 기후가 지속되었고, 빙하기가 없었다.
- ④ 신생대 : 제3기에는 온난하였다가 점차 한랭해졌으며, 제4기에는 4차례의 빙하기가 있었다.

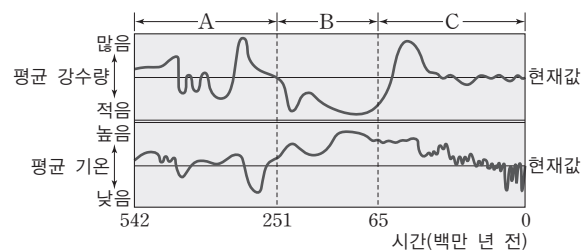
유형

짚고 넘어가기

지질 시대의 기온 변화 | 2011학년도 대수능 6월 모의평가 |

그림은 현생 이인 동안 지구의 평균 강수량과 평균 기온을 시간에 따라 나타낸 것이다.

시대 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. A에 가장 긴 빙하기가 있었다.
- ㄴ. B는 현재보다 온난하였다.
- ㄷ. C에 속씨식물이 번성하였다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 A는 고생대, B는 중생대, C는 신생대이다. 고생대 후기에는 오랫동안 평균 기온이 낮아서 긴 빙하기가 있었음을 추정할 수 있다. 중생대는 전 기간에 걸쳐 온난한 기후가 지속되어 빙하기가 없었다. 중생대에는 겉씨식물이, 신생대에는 속씨식물이 번성하였다.

정답 ⑤

정답

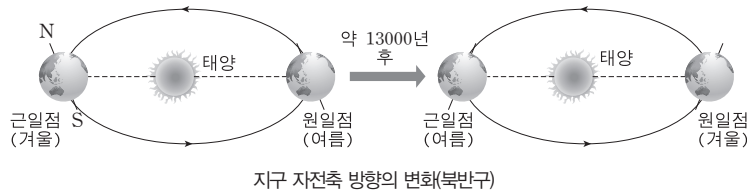
- ① 넓다
- ② 동위 원소
- ③ 온난
- ④ 빙하기

2. 기후 변화의 원인

(1) 지구 외적 요인(천문학적 요인) : 지구 자전축의 경사 방향과 경사각, 공전 궤도 이심률의 변화에 의해 위도에 따른 일사량이 변하여 기후 변화가 나타난다.

① 지구 자전축 방향의 변화

- 지구의 자전축이 기울어진 팽이처럼 회전하므로 지구 자전축의 방향이 변한다.
- 현재는 근일점에서 북반구의 겨울이 나타나지만, 지구의 세차 운동 등에 의해 약 13000년 후에는 근일점에서 북반구의 여름이 나타난다. ➡ 북반구에서 기온의 연교차는 현재보다 커진다.

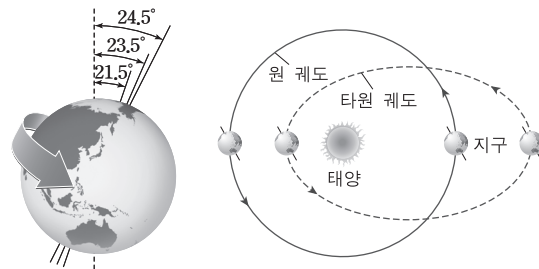


② 지구 자전축 경사각의 변화

- 지구 자전축의 경사각이 약 41000년을 주기로 $21.5^\circ \sim 24.5^\circ$ 로 변한다.
- 지구 자전축의 기울기가 변하면 각 위도에서 받는 일사량이 변하므로 기후 변화가 생긴다.
➡ 기울기가 커질수록 기온의 연교차가 커진다.

③ 지구 공전 궤도 이심률의 변화

- 지구 공전 궤도 이심률이 약 10만 년을 주기로 변한다.
- 현재는 근일점과 원일점에 위치할 때 일사량의 차이가 약 7%이지만 이심률이 최대가 되면 근일점과 원일점에 위치할 때 일사량의 차이가 약 20~30%로 커진다.
- 다른 조건이 일정할 때 공전 궤도가 원에 가까워질수록 근일점의 거리는 더 멀어지면서 북반구의 겨울철은 현재보다 더 추워지며, 원일점의 거리는 더 가까워지면서 북반구의 여름철은 현재보다 더 따뜻해진다.



지구 자전축 경사각의 변화

지구 공전 궤도 이심률의 변화

- ④ 태양 활동의 변화 : 태양의 흑점 수 등이 변하면 지구에 도달하는 태양 복사 에너지의 양이 달라진다.

(2) **지구 내적 요인** : 일사량이 변하지 않더라도 대기의 상태에 따라 지구가 흡수하는 태양 복사 에너지의 양이 달라진다.

- ① 수륙 분포의 변화 : 지질 시대 동안 판의 운동에 의한 수륙 분포의 변화는 육지와 해양의 비율 차이로 인해 기후를 변화시켰다.
- ② 화산 활동 : 화산이 폭발할 때 분출된 화산재가 성층권에 퍼지면 태양빛의 산란이 많이 일어나 지구의 반사율이 커진다. ➡ 지구의 반사율이 커지면 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지의 양이 줄어들어 기온이 하강한다.
- ③ 지표면 상태의 변화 : 극지방의 빙하 면적의 변화, 인간 활동에 의한 삼림 파괴와 댐 건설 등에 의한 지표면의 변화는 지표면의 반사율을 변화시켜 지표에 흡수되는 태양 복사 에너지의 양을 달라지게 하므로 기후가 변한다.

날개 평가

①

지구의 자전축이 기울어진 팽이처럼 약 26000년을 주기로 한 바퀴씩 도는 운동을 ()이라고 한다.

②

지구 자전축의 경사각이 커지면 여름과 겨울의 태양의 남중 고도 차이가 ().

③

다른 조건은 일정한 상태에서 지구 공전 궤도의 이심률이 커지면 북반구의 여름과 겨울의 기온 차이는 현재보다 ().

④

화산이 폭발하여 화산재가 성층권까지 올라가 햇빛을 차단하면 지구의 반사율이 (), 평균 기온은 ().

정답

- ① 세차 운동
- ② 커진다
- ③ 작아진다
- ④ 커지고, 낮아진다

날개 평가

①

태양 복사 에너지 중 최대 세기로 방출하는 파장 영역은 ()이다.

②

지구에 입사된 태양 복사 에너지 중에서 지구 대기 또는 지표면에서 반사나 산란되는 비율을 () 또는 ()라고 한다.

③

태양 복사 에너지 중에서 ()은 주로 성층권의 오존층에서 흡수된다.

④

적외선 영역 중 특히 지구 대기가 잘 흡수하지 못하는 $8\sim13\mu\text{m}$ 의 파장 영역을 ()이라고 한다.

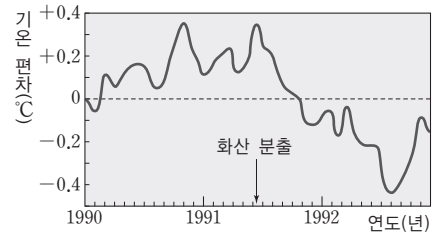
유형

짚고 넘어가기

기후 변화의 내적 요인 | 2007학년도 대수능 |

그림은 필리핀 피나투보 화산 분출 전후의 지구 평균 기온 변화를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. 화산 가스에 포함된 이산화 탄소는 지구 평균 기온을 떨어뜨리는 역할을 했다.
 ㄴ. 대기 중에 분출된 화산재는 지표에 도달하는 태양 에너지를 감소시키는 역할을 했다.
 ㄷ. 화산 분출은 지구의 평균 기온을 높이는 데 영향을 주었다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 이산화 탄소는 온실 효과를 일으키는 기체로 지구의 평균 기온을 높인다. 대기 중의 화산재는 태양빛을 차단하여 지구의 평균 기온을 낮춘다.

정답 ②

3. 지구 온난화

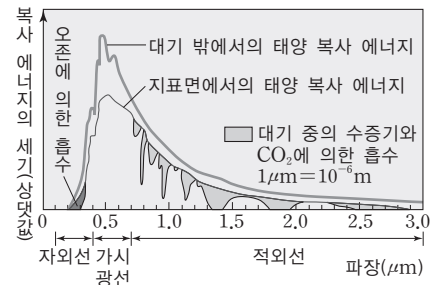
(1) 태양 복사와 지구 복사 에너지

① 태양 복사 에너지의 구성

- 태양 복사는 감마선, X선, 자외선, 가시광선, 적외선, 전파 등으로 구성된 전자기파이다.
- 가시광선은 파장 영역이 $0.4\sim0.7\mu\text{m}$ 이며, 전체 태양 복사 에너지의 약 40%를 차지한다.

② 태양 복사 에너지의 반사와 흡수

- 반사율(알베도) : 지구에 입사된 태양 복사 에너지 중 지구 대기나 지표에서 반사 또는 산란에 의해 곧바로 우주 공간으로 되돌아가는 에너지의 비율로, 약 30%이다.
- 대기의 선택적 흡수 : 자외선은 주로 성층권의 오존층에, 적외선은 이산화 탄소와 수증기에 의해 대부분 흡수된다.



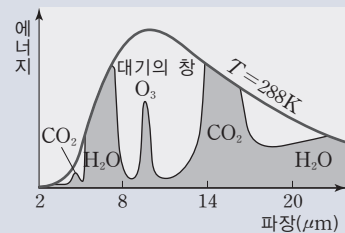
대기에 의한 태양 복사 에너지의 흡수



심화의 창

대기의 창

그림은 대기에 의한 지구 복사 에너지의 흡수를 나타낸 것이다. 지구 대기를 구성하는 수증기, 이산화 탄소 등의 온실 기체가 지구 복사 에너지를 모두 흡수하지는 않는다. 특히 $8\sim13\mu\text{m}$ 의 파장 영역에서는 흡수가 잘 일어나지 않고 그대로 우주 공간으로 빠져나가는데, 이 파장 영역을 대기의 창이라고 한다.



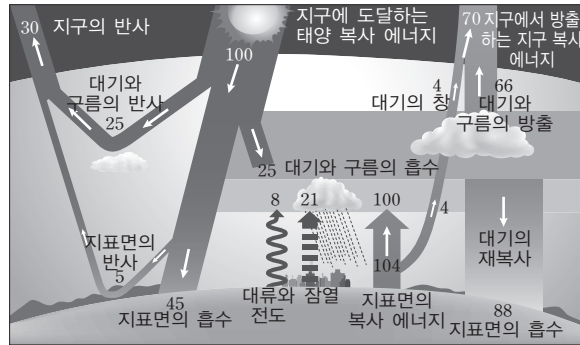
[정답]

- ① 가시광선
 ② 반사율, 알베도
 ③ 자외선
 ④ 대기의 창

(2) 지구의 복사 평형

① 지구의 복사 평형

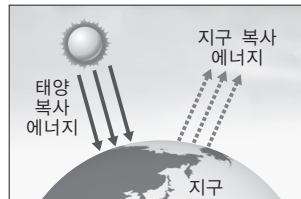
- 지구에 입사하는 태양 복사 에너지 중 25%는 대기에 흡수되고, 45%는 지표면에 흡수되며, 30%는 우주 공간으로 반사된다.
- 지구에서 방출하는 지구 복사 에너지는 대기 복사로 66%, 지표면 복사로 4%를 우주로 방출하면서 복사 평형을 이루고 있다.



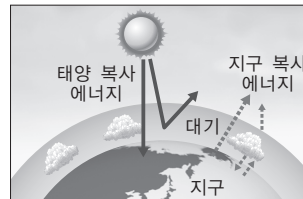
지구의 복사 평형

- ② 위도별 열수지 : 지구는 전체적으로는 복사 평형을 이루고 있지만, 위도에 따라 에너지 불균형이 나타난다.

- (3) **온실 효과** : 지구의 대기는 짧은 파장의 태양 복사 에너지는 잘 통과시키지만, 긴 파장의 지구 복사 에너지는 대부분 흡수한 후 지표로 재복사하여 지표면의 온도를 높이는데, 이것을 온실 효과라고 한다.

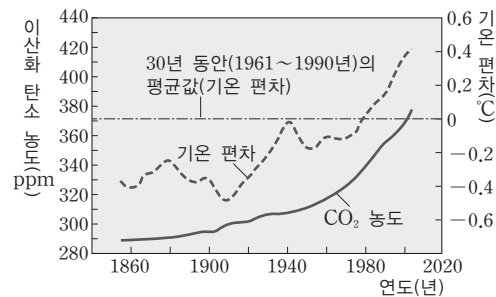


대기가 없을 때



대기가 있을 때

- (4) **지구 온난화** : 화석 연료 사용량의 증가로 대기 중의 온실 기체의 양이 늘어나 지구의 평균 기온이 상승하고 있다.



대기 중 이산화 탄소 농도와 기온 변화

날개 평가

①

저위도에서는 입사되는 태양 복사 에너지의 양이 방출되는 지구 복사 에너지의 양보다 () .

②

()의 과잉 에너지는 대기와 해수에 의해 ()로 이동하여 위도별 에너지의 불균형을 해소한다.

③

지구 대기는 짧은 파장의 태양 복사 에너지는 잘 통과시키지만, 긴 파장의 지구 복사 에너지는 흡수하여 지표면의 온도를 높이는 ()를 일으킨다.

정답

- ① 많다
② 저위도, 고위도
③ 온실 효과

SCIENCE 07 기후 변화

날개 평가

1

지구의 평균 기온이 높아지면 해수의 온도가 상승하여 해수면의 높이가 () .

2

빙하의 융해로 지표면의 반사율이 ()하면 지구 온난화가 가속된다.

3

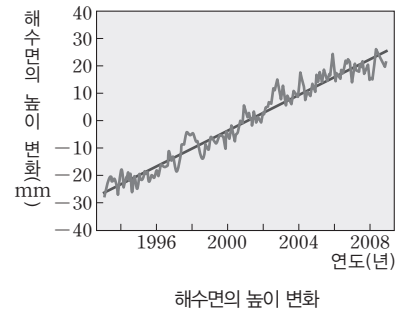
해수의 온도가 상승하여 이산화 탄소의 용해도가 ()하면 지구의 온도는 높아진다.

4

과도한 삼림 벌채에 의해 대기 중의 이산화 탄소가 ()하면 지구 온난화가 가속된다.

(5) 지구 온난화의 영향

- ① 해수면 상승 : 지구의 평균 기온이 높아지면 해수의 온도 상승으로 인해 해수의 열팽창이 일어나고, 육지의 빙하가 녹아 바다로 흘러들기 때문에 해수면의 높이가 상승한다. 해수면이 상승하면 해안 저지대가 침수되므로 육지 면적이 감소한다.
- ② 이상 기후 : 위도별 에너지의 불균형이 심화되며 엘니뇨, 가뭄, 홍수, 한파, 폭서 등의 이상 기후 현상이 나타난다.

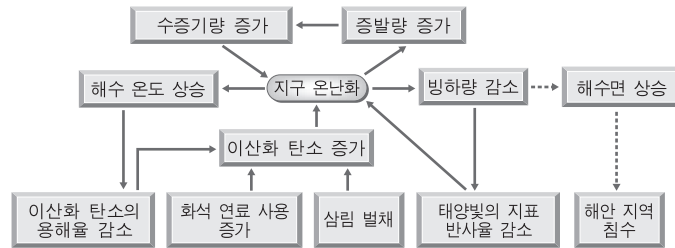


탐구

깊고 넓어가기

지구 온난화

자료 탐구 ▶ 그림은 지구 온난화의 연쇄 반응을 나타낸 것이다.



분석 POINT ▶ • 화석 연료 사용량의 증가로 온실 효과가 증가하여 지구 온난화가 가속된다.

- 해수면 상승으로 해안 지역이 침수되어 육지 면적이 감소한다.
- 해수 온도 상승으로 이산화 탄소의 용해율이 감소하여 지구 온난화가 가속된다.
- 빙하의 융해로 지표면의 반사율이 감소하여 지구 온난화가 가속된다.

유형

깊고 넓어가기

지구 온난화의 영향 | 2010학년도 대수능 I

다음은 최근에 지구에서 일어나고 있는 변화를 나타낸 것이다.

- 남극 대륙의 빙하 면적이 점차 감소하고 있고, 고산 지대의 빙하가 녹아 점점 줄어들고 있다.
- 고위도 지역의 호수와 강의 연중 결빙 기간이 짧아지고 있다.

이러한 지구 환경 변화로 인해 나타날 수 있는 현상으로 적절한 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 전 세계 해수면이 하강한다.
- ㄴ. 지표면의 반사율이 감소한다.
- ㄷ. 표층 해수의 염분이 높아진다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 수온 상승에 따른 해수의 열팽창으로 해수면이 상승한다. 빙하 면적의 감소로 지표면의 반사율이 감소하며, 빙하가 융해되면 표층 해수의 염분이 낮아진다.

정답 ②

정답

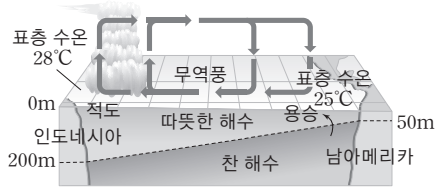
- 1 높아진다
- 2 감소
- 3 감소
- 4 증가

4. 엘니뇨

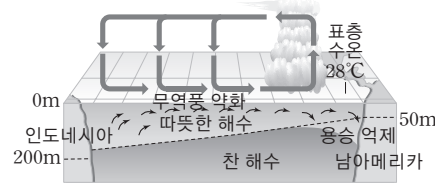
(1) **엘니뇨** : 태평양 적도 부근의 남아메리카 해안에서 태평양 중앙부에 이르는 넓은 범위에서 표층 수온이 평상시보다 높아지는 현상이다.

(2) 엘니뇨의 발생 과정

- ① 평상시 : 태평양의 적도 부근 해역은 동쪽에서 서쪽으로 부는 무역풍에 의해 따뜻한 해수가 서쪽으로 이동하므로 페루 연안 해역에서는 찬 해수가 융승하여 표층 수온이 낮다.
- ② 엘니뇨 발생 시 : 태평양의 적도 부근에서 부는 무역풍이 약해지면서 페루 연안 해역에서 융승 현상이 약해지고, 서쪽에서 동쪽으로 따뜻한 해수가 이동하게 되어 태평양 중앙부에서 페루 연안에 이르는 해역의 표층 수온이 상승하게 된다.



평상시 태평양의 상태



엘니뇨 발생 시 태평양의 상태

(3) 엘니뇨의 영향

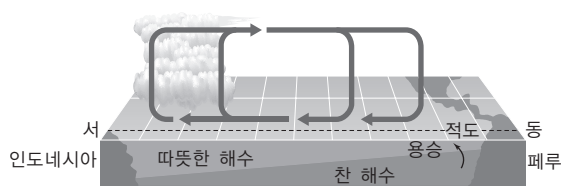
- ① 평상시 : 태평양의 서쪽 해역에는 표층 수온이 높아서 상승 기류가 발달하므로 강수량이 많고, 동쪽 해역에는 표층 수온이 낮아서 하강 기류가 발달하므로 강수량이 적다.
- ② 엘니뇨 발생 시 : 태평양의 서쪽 연안(인도네시아 연안)은 표층 수온이 낮아지므로 강수량이 감소하여 가뭄 피해가 생기고, 태평양 중앙부와 동쪽 해역(페루 연안)은 표층 수온이 상승하므로 강수량이 증가하여 홍수가 자주 발생하고 융승이 억제되어 어장이 황폐화된다.

(4) **라니냐** : 엘니뇨와 반대로 무역풍이 강해지고, 동태평양 적도 부근 해역의 수온이 평상시보다 낮아지는 현상이다.

유형 **짚고 넘어가기** **엘니뇨** | 2012학년도 대수능 6월 모의평가 |

그림은 태평양 적도 부근에서 평상시 볼 수 있는 대기와 해양의 순환을 나타낸 모식도이다.

무역풍이 평상시보다 약해질 때 동태평양 적도 해역에서 나타나는 변화로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. 수온이 높아진다. ㄴ. 융승이 강해진다. ㄷ. 강수량이 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 태평양 적도 부근에서 부는 무역풍이 평상시보다 약해지면 적도 가까운 곳에서 서쪽으로 흐르는 적도 해류가 약해진다. 이로 인해 동태평양 적도 부근 해역의 깊은 곳에서 찬 해수가 올라오는 현상, 즉 융승 현상이 약해진다. 융승 현상이 약해지면 이 해역의 수온이 높아지고 저기압이 발달하여 강수량이 증가한다. **정답** ③

날개 평가

- ① ()는 무역풍이 약해질 때 발생한다.
- ② 엘니뇨가 발생하면 동태평양 적도 부근 해역의 표층 수온이 ().
- ③ 엘니뇨가 발생하면 서태평양 적도 부근 해역은 강수량이 ().
- ④ 엘니뇨가 발생하면 동태평양 페루 연안의 어장은 ()된다.
- ⑤ ()는 엘니뇨와 반대로 무역풍이 강해지고, 동태평양 적도 부근 해역의 표층 수온이 낮아지는 현상이다.

정답

- ① 엘니뇨
② 높아진다
③ 감소한다
④ 황폐화
⑤ 라니냐

날개 평가

①

성층권에 도달한 염화 플루오린화 탄소에서 분리된 () 원자는 오존층을 파괴하는 촉매로 작용한다.

②

오존층이 파괴되면 지표에 도달하는 유해한 ()의 양이 증가한다.

③

남극 상공에 있는 성층권의 오존 농도가 매우 낮아 구멍이 뚫린 것처럼 보이는 것을 ()이라고 한다.

④

세계의 사막은 주로 강수량이 증발량보다 적은 () 지방에 분포한다.

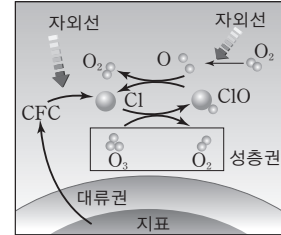
⑤

사막화의 직접적인 원인은 ()의 감소이다.

5. 오존층 파괴

(1) **오존층의 역할**: 성층권의 오존층은 유해한 자외선을 흡수하여 지상의 생명체를 보호한다.

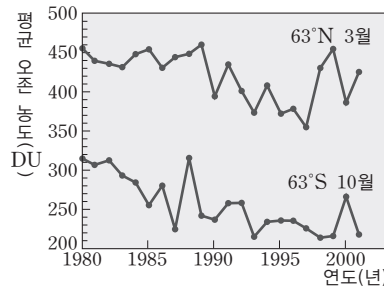
(2) **오존층 파괴의 원인**: 인공 화합물인 염화 플루오린화 탄소(CFC, 일명 프레온 가스)가 성층권에 도달하면 염소 원자가 분리된다. 염소 원자는 오존을 파괴하고, 주변의 산소 원자와 반응해 다시 염소 원자가 되어 오존을 다시 파괴하며 이 과정이 많이 반복된다. 성층권에서 생성되는 오존의 양보다 염화 플루오린화 탄소에 의한 오존의 파괴량이 더 많아 오존 구멍이 형성된다.



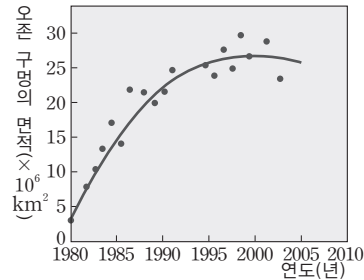
오존층의 파괴 과정

(3) **오존층 파괴의 영향**: 피부암이나 백내장 등 질병의 증가, 유전자 변형 초래, 인간 면역 체계 손상, 식물의 광합성 활동의 저하 등이 나타난다.

(4) **오존 구멍**: 남극 상공 성층권의 오존 농도가 매우 낮아서 구멍이 뚫린 것처럼 보이는 현상이다. 오존 구멍은 남극의 봄철인 9월에 대체로 가장 커진다.



남·북반구 두 지역에서 측정한 평균 오존 농도의 연변화



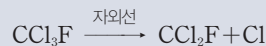
남극 대륙 상공의 오존 구멍 면적 변화



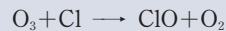
심화의 창

염화 플루오린화 탄소에 의한 오존층의 파괴 과정

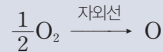
(가) 염화 플루오린화 탄소가 성층권에 도달한 후 자외선에 의해 분해되어 염소 원자(Cl)가 생성된다.



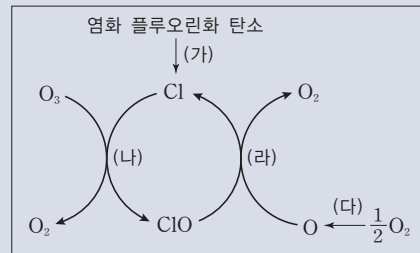
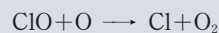
(나) 염소 원자는 ClO가 되고, 오존은 산소 분자(O₂)로 분해된다.



(다) 산소 분자는 자외선을 받아 산소 원자(O)가 된다.



(라) 산소 원자는 산소 분자가 되고, ClO는 다시 염소 원자가 된다. 염소 원자는 (나)와 (라)의 과정을 계속 반복하면서 오존층을 파괴한다.



|정답|

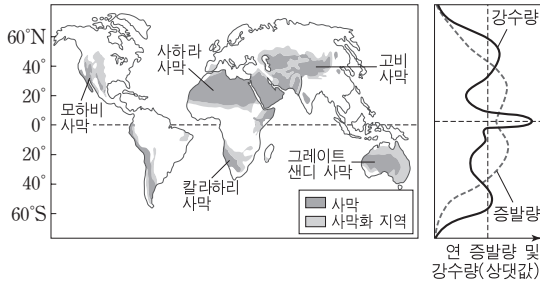
- ① 염소
- ② 자외선
- ③ 오존 구멍
- ④ 중위도
- ⑤ 강수량

6. 사막화

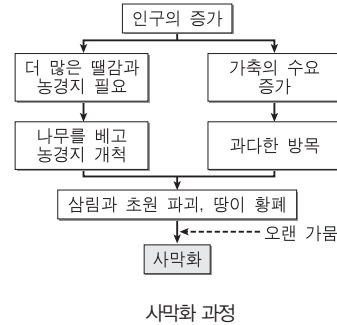
(1) **사막화**: 아프리카의 사헬 지방 등 사막 인근 지역에서는 장기간의 가뭄이 지속되면서 사막이 확장되고 있다.

(2) **원인**: 강수량의 감소가 직접적인 원인이지만, 인간에 의한 과잉 경작이나 과잉 방목, 지나친 삼림 벌채 등이 사막화를 촉진시키고 있다.

(3) **피해**: 식생 파괴, 토양 침식 등으로 식수와 식량이 부족해지며, 황사가 심해진다.



사막화 지역



사막화 과정

7. 황사

(1) **황사**: 주로 몽골이나 중국 북부의 황토 지대에서 강한 바람에 의해 상승한 모래먼지가 상층의 편서풍을 타고 한반도 부근까지 이동하여 서서히 하강하는 현상이다.

(2) **발생 시기**: 보통 3~5월에 많이 발생하며 최근에는 겨울 황사도 종종 일어나고 있다.

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
횟수(회)	8	5	45	45	13	0	0	0	1	1	4	9

최근 약 10년 동안 우리나라에서 발생한 월별 황사의 횟수(1999년~2009년)

(3) **황사의 피해**: 호흡기 질환과 심혈관 질환, 눈병 등 각종 질병을 유발하며, 미세 먼지로 인해 정밀 기기의 고장 발생률이 크게 높아진다.

8. 지구 환경 보존을 위한 노력

(1) 지구 환경 보존을 위한 국제 협약

- ① 몬트리올 의정서(1987년): 오존층 파괴 물질을 감소시켜 오존층을 보호하기 위한 협약이다.
- ② 기후 변화에 관한 국제 연합 기본 협약(1992년): 온실 기체의 방출을 제한하여 지구 온난화를 방지하기 위한 협약으로, 리우 협약이라고도 한다.
- ③ 국제 연합 사막화 방지 협약(1994년): 국제적 노력을 통한 사막화 방지를 위한 협약이다.
- ④ 교토 의정서(1997년): 유엔 기후 변화 협약의 수정안으로, 의정서 인준 국가의 온실 기체 감축 목표치를 규정하였다.

(2) 지구 환경 보존을 위한 대책

- ① 자원을 절약하고 화석 연료의 대체 에너지를 개발한다.
- ② 오존층을 파괴하는 염화 플루오린화 탄소의 방출을 줄이고 이 물질의 대체품을 사용한다.
- ③ 과도한 삼림 파괴를 막고, 토지 황폐화 현상을 겪고 있는 국가에 재정적, 기술적 지원을 하여 사막화를 억제한다.
- ④ 국가 간 협력을 통해 황사의 발생과 이동을 분석하고 황사에 의한 피해 방지를 위해 힘쓴다.

날개 평가

- ① 삼림 파괴를 통한 농경지의 확대와 과잉 방목 등은 ()를 가속화시키는 원인이다.
- ② ()는 오존층 보호를 위해 1987년에 체결한 협약이다.
- ③ ()를 억제하기 위해서는 과도한 삼림 파괴를 막아야 한다.

정답

- ① 사막화
- ② 몬트리올 의정서
- ③ 사막화



SCIENCE

수능

2 테스트

07 | 기후 변화

정답과 해설 36쪽

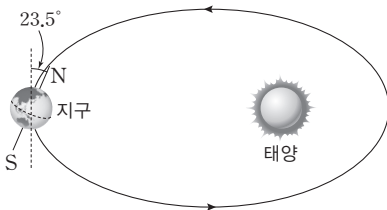
1 다음은 과거의 기후 환경을 알아보기 위하여 여러 지역을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

- A. 빙하 퇴적물이 분포한다.
- B. 지층 속에 산호 화석이 들어 있다.
- C. 나무의 나이테 폭이 넓게 나타난다.
- D. 퇴적암 속에서 침엽수의 꽃가루가 널리 발견된다.

과거에 기후가 온난한 지역이었음을 추정할 수 있는 조사 결과만을 있는 대로 고른 것은?

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

2 그림은 현재 지구가 태양 주위를 공전하는 모습을 나타낸 것이다.



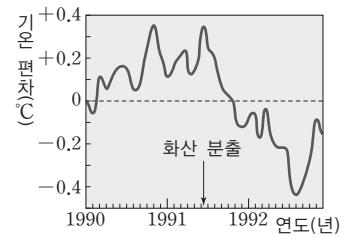
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 현재 우리나라는 여름철이다.
- ㄴ. 다른 요인의 변화 없이 자전축의 경사각만 현재보다 커지면 우리나라에서 기온의 연교차는 커진다.
- ㄷ. 다른 요인의 변화 없이 공전 궤도 이심률만 현재보다 커지면 우리나라에서 기온의 연교차는 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3 그림은 1991년 6월 12일에 분출한 필리핀 피나투보 화산 분출 전후의 지구 평균 기온 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳

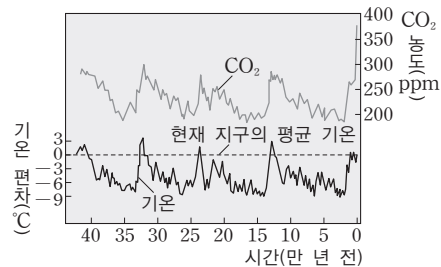
은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 화산 분출은 지구 평균 기온을 떨어뜨렸다.
- ㄴ. 화산 분출로 지표에 도달하는 태양 복사 에너지의 양이 증가하였다.
- ㄷ. 분출된 화산재는 지구의 평균 기온을 하강시키는 요인으로 작용하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 그림은 과거 약 45만 년 동안 남극 지방의 대기 중 CO₂ 농도와 지구의 평균 기온 변화를 나타낸 것이다. 기온 편차는 (과거 평균 기온 - 현재 평균 기온)이다.



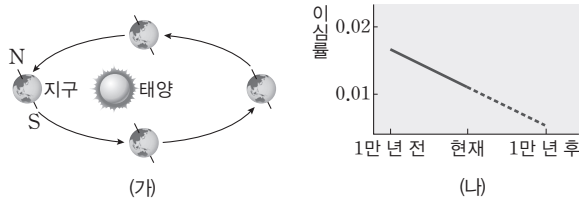
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지구의 기온이 높을 때 대체로 이산화 탄소 농도가 높게 나타난다.
- ㄴ. 현재는 빙하기에 속한다.
- ㄷ. 5만 년 전의 해수면은 현재보다 높았을 것이다.
- ㄹ. 화석 연료의 사용은 지구의 기온을 높일 것이다.

- ① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

5 그림 (가)는 현재 지구의 공전 궤도를, (나)는 1만 년 전부터 1만 년 후까지 지구 공전 궤도 이심률의 변화를 나타낸 것이다.



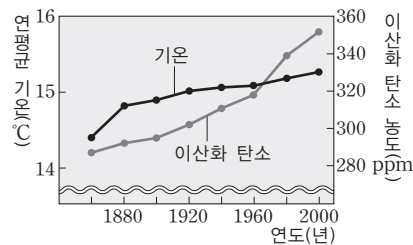
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구의 공전 궤도 이심률 이외의 요인은 변화하지 않는다고 가정한다.)

보기

- ㄱ. 현재 북반구에서 태양과의 거리는 여름철이 겨울철보다 더 멀다.
- ㄴ. 현재의 공전 궤도는 1만 년 전보다 더 납작한 타원 모양이다.
- ㄷ. 1만 년 후에는 북반구에서 현재보다 기온의 연교차가 커질 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6 그림은 1860년대부터 현재까지 대기 중의 이산화 탄소 농도 변화와 지구의 연평균 기온 변화를 나타낸 것이다.



이와 같은 현상을 유발한 직접적인 요인만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 화석 연료의 사용량 증가 ㄴ. 삼림의 벌채
- ㄷ. 화산 폭발 횟수의 증가 ㄹ. 해수면 상승

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

7 다음은 기후 변화를 일으키는 여러 현상들을 나타낸 것이다.

- (가) 극지방의 빙하 면적이 좁아진다.
- (나) 화산 활동에 의해 다량의 화산재가 대기로 방출된다.
- (다) 해양 퇴적물과 동결대에 매장된 메테인이 대기로 방출된다.

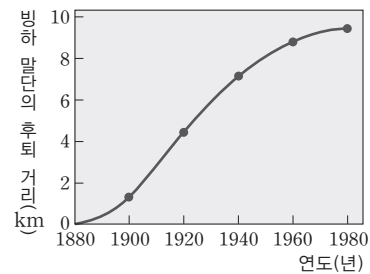
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 극지방의 지표면 반사율을 증가시킨다.
- ㄴ. (나)로 인해 최근의 지구 온난화가 일어나고 있다.
- ㄷ. (다)가 활발해질수록 해수면의 높이는 상승할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8 그림은 칠레 산라파엘 빙하의 말단 부분이 1880년의 위치에서 후퇴한 거리 변화를 나타낸 것이다.



산라파엘 빙하의 변화로부터 추정할 수 있는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 빙하의 양은 1880년보다 1980년에 더 많았다.
- ㄴ. 기온은 1880년보다 1980년에 더 높았다.
- ㄷ. 빙하 말단의 후퇴 거리가 계속 증가하면 평균 해수면은 높아질 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



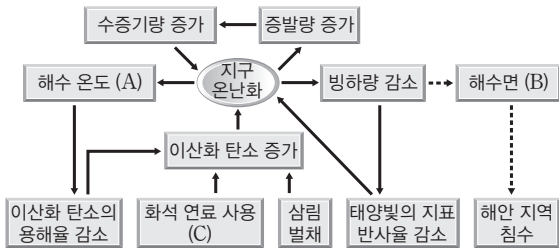


2. 테스트

07 | 기후 변화

정답과 해설 36쪽

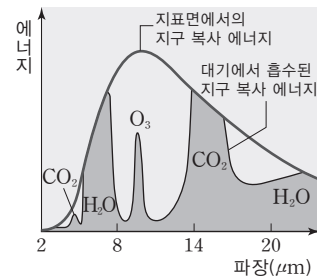
9 그림은 지구 온난화의 원인과 그로 인한 지구 환경 변화 과정의 일부를 나타낸 것이다.



A, B, C에 들어갈 내용으로 적절한 것은?

- | | A | B | C |
|------|----|----|---|
| ① 상승 | 상승 | 증가 | |
| ② 상승 | 상승 | 감소 | |
| ③ 상승 | 하강 | 증가 | |
| ④ 하강 | 하강 | 증가 | |
| ⑤ 하강 | 상승 | 감소 | |

11 그림은 지구 복사 에너지를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

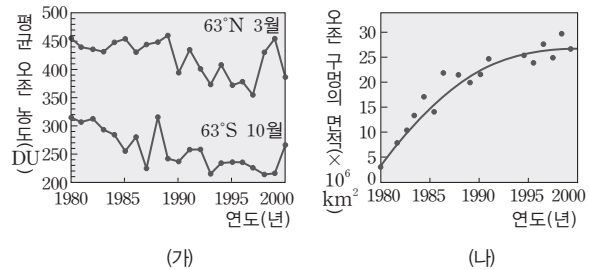


보기

- 지구 복사 에너지는 가시광선이 적외선보다 많다.
- 지구 복사 에너지는 대기 중의 수증기와 이산화 탄소에 의해 주로 흡수된다.
- 적외선 센서를 이용한 인공위성 탐사에는 8~13μm 영역의 파장을 이용하는 것이 좋다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림 (가)는 과거 약 20년 동안 두 지역에서 측정한 평균 오존 농도의 연변화를, (나)는 같은 기간 동안 남극 대륙 상공의 오존 구멍 면적 변화를 나타낸 것이다.



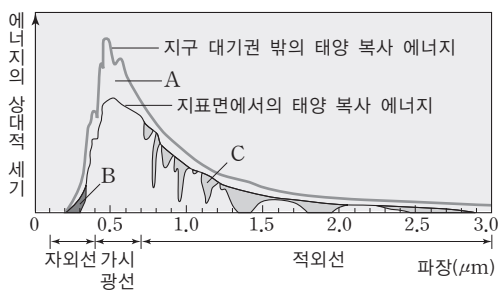
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- 오존 농도가 낮아지면 오존 구멍의 면적은 대체로 넓어진다.
- 봄철 평균 오존 농도는 63°N보다 63°S에서 더 높다.
- 오존 구멍의 형성은 성층권의 온도를 높일 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 지구에 입사되는 태양 복사 에너지를 파장에 따라 나타낸 것이다.

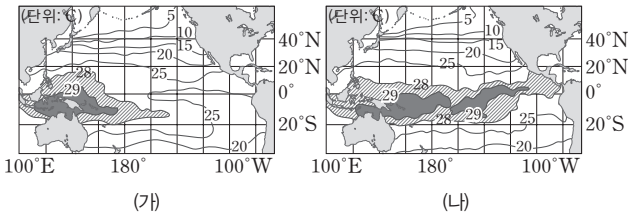


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- A는 지구에서 반사되는 태양 복사 에너지이다.
- B는 주로 오존층에서 흡수된다.
- C는 주로 온실 기체에 의해 흡수된다.
- 가시광선은 대부분 대기에서 흡수된다.
- 대기 중에 화산재가 많아지면 A가 증가한다.

13 글은 해양에서 나타나는 현상을 설명한 신문 기사를 요약한 것이고, 그림 (가)와 (나)는 평상시와 엘니뇨 발생 시 태평양 적도 부근의 표층 수온 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.

태평양 적도 부근을 따라 남아메리카 해안으로부터 태평양 중앙부에 이르는 넓은 범위에서 표층 수온이 높아져 약 1년 동안 지속되는 현상으로, 3~7년에 한 번씩 불규칙하게 발생한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 글은 (나)일 때에 대한 설명이다.
- ㄴ. (가)는 평상시, (나)는 엘니뇨 발생 시의 표층 수온 분포이다.
- ㄷ. 글에서 설명한 것과 같은 현상이 일어나면 동태평양 적도 부근 해역의 고기압이 평소보다 강해진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

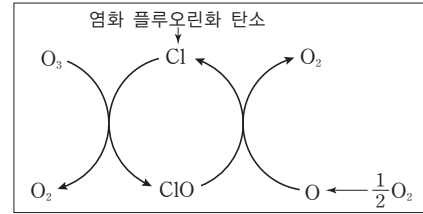
14 다음은 우리나라에서 관측되는 황사에 대한 학생들의 대화이다.

- 철수 : 황사는 여름철에 가장 많이 발생할 거야.
영희 : 황사의 발원지에 나무를 심으면 황사가 약해질 수 있어.
영수 : 황사는 호흡기 질환이나 정밀 기기의 고장을 일으키기도 해.

황사에 대하여 옳게 설명한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 영수 ③ 철수, 영희
④ 영희, 영수 ⑤ 철수, 영희, 영수

15 그림은 성층권에서 일어나는 어떤 반응을 나타낸 것이다.



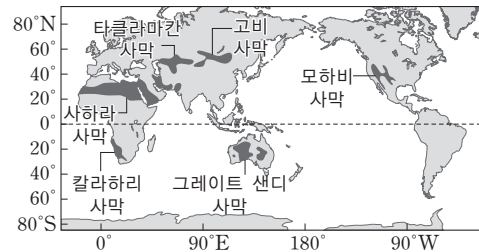
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 염화 플루오린화 탄소에서 염소가 분리되기 위해서는 자외선이 필요하다.
- ㄴ. 염화 플루오린화 탄소는 성층권의 오존 농도를 감소시킨다.
- ㄷ. 반응이 계속 일어나면 지표에 도달하는 자외선의 양이 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 그림은 사막 지역의 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 사막은 주로 중위도 고압대 부근에 분포한다.
- ② 사막이 많은 지역은 (증발량-강수량)의 값이 다른 지역보다 상대적으로 크다.
- ③ 과도한 삼림 벌채는 사막화가 진행되는 지역을 확대시킬 것이다.
- ④ 중국의 사막이 확대되면 우리나라에 황사 피해가 증가할 것이다.
- ⑤ 사막이 많은 위도대는 해수의 표층 염분이 적도 해역보다 낮을 것이다.



수능

SCIENCE

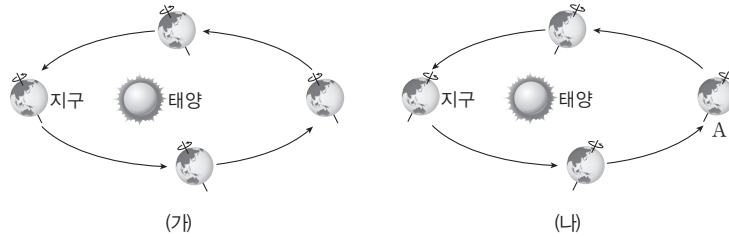
3 3월 테스트

07 | 기후 변화

정답과 해설_ 38쪽

A의 위치에서 태양의 고도는 남반구에서 높고 북반구에서 낮다.

1 그림 (가)는 현재, (나)는 약 13000년 후 지구가 공전하는 모습을 나타낸 것이다.



약 13000년 후에 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구의 자전축 방향 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

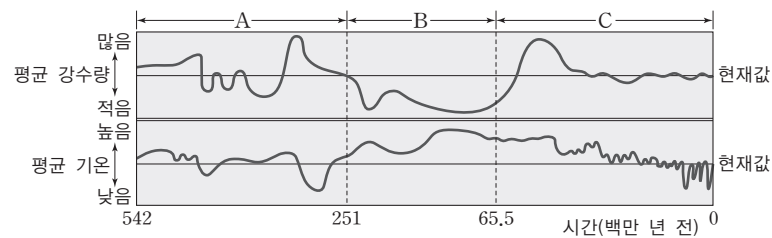
보기

- ㄱ. A에 있을 때 북반구는 여름철이다.
- ㄴ. 천구의 북극에 있는 별자리가 현재와 다르다.
- ㄷ. 우리나라에서 여름과 겨울의 기온 차이가 커진다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

A 시기는 고생대, B 시기는 중생대, C 시기는 신생대이다.

2 그림은 지질 시대의 평균 강수량과 평균 기온 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

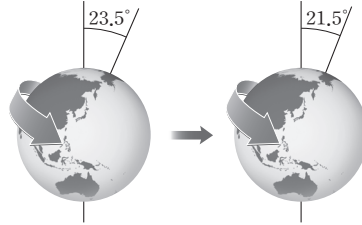
보기

- ㄱ. A 시기에는 빙하기가 있었다.
- ㄴ. B 시기의 기후는 대체로 한랭 다습하였다.
- ㄷ. C 시기에 해수면의 높이는 전반기가 후반기보다 높았을 것이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

자전축의 경사각이 작아지면 여름철 태양의 남중 고도가 현재보다 낮아진다.

3 지구는 약 41000년을 주기로 자전축의 경사각이 변한다. 그림은 자전축 경사각이 23.5° 에서 21.5° 로 변한 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 지구의 자전축 경사각 이외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

- ① 지구의 평균 기온이 높아진다.
- ② 북반구의 겨울철 평균 기온이 낮아진다.
- ③ 북반구 지역은 6월에 겨울이 나타난다.
- ④ 계절별 평균 기온 차이가 작아진다.
- ⑤ 우리나라의 여름철 평균 기온이 높아진다.

지구에 대기가 없어지면 대기에 의한 온실 효과가 사라진다.

4 다음은 지구의 평균 표면 온도에 영향을 주는 세 요인의 가상적인 변화를 나타낸 것이다.

- (가) 지구의 대기가 없어졌다.
 (나) 대기 중의 이산화 탄소가 증가하였다.
 (다) 화산 활동으로 분출된 화산재가 성층권에 퍼졌다.

이와 같은 변화가 일어났을 때 지구의 평균 표면 온도가 가장 낮은 것부터 순서대로 나타낸 것은?

- ① (가) → (나) → (다)
- ② (가) → (다) → (나)
- ③ (나) → (가) → (다)
- ④ (나) → (다) → (가)
- ⑤ (다) → (가) → (나)





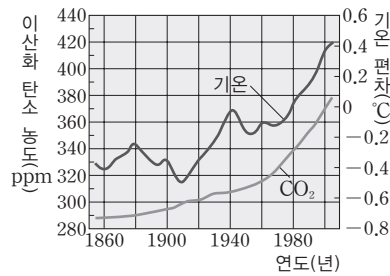
3. 테스트

07 | 기후 변화

정답과 해설 38쪽

기온이 상승하면 대륙에 있는 빙하가 녹아 양이 줄어들 것이다.

5 그림은 과거 약 150년 동안 지구의 기온 변화와 대기 중의 CO₂ 농도 변화를 나타낸 것이다.



이 기간 동안 지구에서 일어난 평균적인 변화를 예상한 것으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 수온이 상승하였다.
- ㄴ. 대륙 빙하의 면적이 넓어졌다.
- ㄷ. 해안 지역의 침수 현상이 잦아졌다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

북극해의 얼음에는 염류가 들어 있지 않으므로 얼음이 녹아 해양으로 흘러들면 표층 해수의 염분은 낮아진다.

6 그림 (가)와 (나)는 1982년과 2005년에 관측한 북극해의 얼음(어두운 부분) 분포를 나타낸 것이다.



(가) 1982년



(나) 2005년

이와 같은 변화와 관련하여 그 값이 증가했을 것으로 추정되는 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

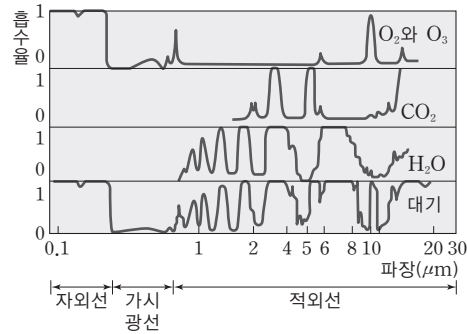
보기

- ㄱ. 해양의 분포 면적
- ㄴ. 표층 해수의 염분
- ㄷ. 지구의 평균 기온
- ㄹ. 대기 중의 이산화 탄소량

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄷ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

가시광선은 적외선에 비해 흡수율이 낮으므로 지구 대기에 잘 흡수되지 않는다.

7 그림은 태양 복사 에너지를 흡수하는 기체들과 각 기체들이 흡수하는 파장 영역 및 흡수율을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

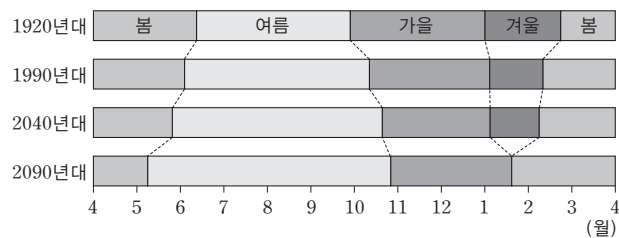
보기

- ㄱ. 오존은 주로 자외선을 흡수한다.
 ㄴ. 수증기는 온실 효과를 일으키는 기체이다.
 ㄷ. 지구 대기의 투과율은 적외선이 가시광선보다 크다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

여름이 길어지고 겨울이 짧아지는 것으로 보아 우리나라의 연평균 기온은 점점 높아질 것으로 예상된다.

8 그림은 우리나라에서 관측한 자료(1920년대, 1990년대)와 이를 이용하여 예측(2040년대, 2090년대)한 계절별 길이 변화를 나타낸 것이다.



자료를 통하여 앞으로 우리나라에서 나타날 현상에 대한 추정으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 봄의 시작이 느려질 것이다.
 ㄴ. 연안에 침수 피해가 증가할 것이다.
 ㄷ. 아열대 식물의 재배 면적이 넓어질 것이다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \vdash$
 (4) $\perp, \vdash$ (5) $\neg, \perp, \vdash$





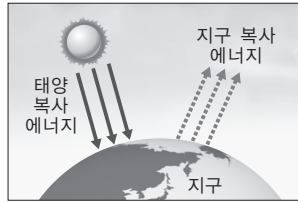
3. 테스트

07 | 기후 변화

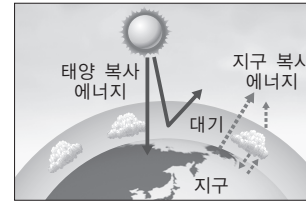
정답과 해설_ 38쪽

대기에 있는 수증기, 이산화 탄소 등은 적외선을 잘 흡수한다.

9 그림 (가)는 대기가 없을 때, (나)는 대기가 있을 때 지구에서 복사 에너지의 출입을 나타낸 모식도이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

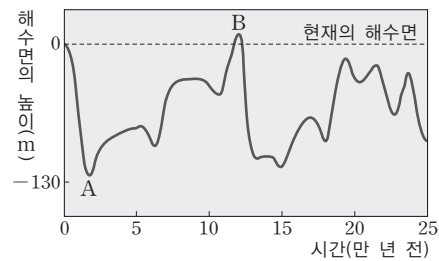
보기

- ㄱ. 밤과 낮의 온도 차이는 (가)가 (나)보다 크다.
- ㄴ. 대기는 가시광선보다 적외선을 더 잘 흡수한다.
- ㄷ. 달 표면의 평균 온도는 지구 표면의 평균 온도보다 낮을 것이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구의 평균 기온이 높은 시기에는 대륙 빙하의 융해와 해수의 열팽창에 의해 해수면이 높아진다.

10 그림은 과거 25만 년 동안 해수면의 높이 변화를 나타낸 것이다.



그림에 대하여 옳게 추정한 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

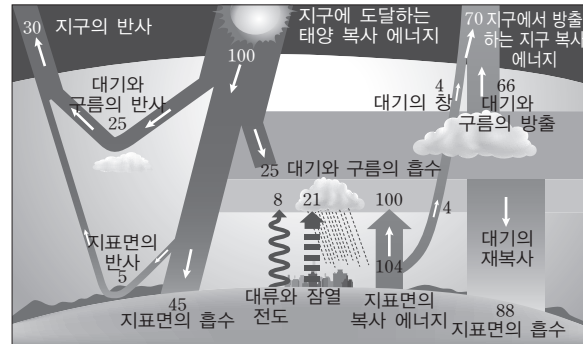
보기

- ㄱ. 해양의 면적은 B 시기가 현재보다 넓었다.
- ㄴ. 지구의 평균 기온은 A 시기가 현재보다 높았다.
- ㄷ. 빙하의 양은 B 시기가 A 시기보다 많았다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지표면에서 방출되는 복사 에너지는 주로 적외선 영역이다.

11 그림은 지구에 도달하는 태양 복사 에너지를 100%라고 할 때 지구의 열수지를 나타낸 모식도이다.

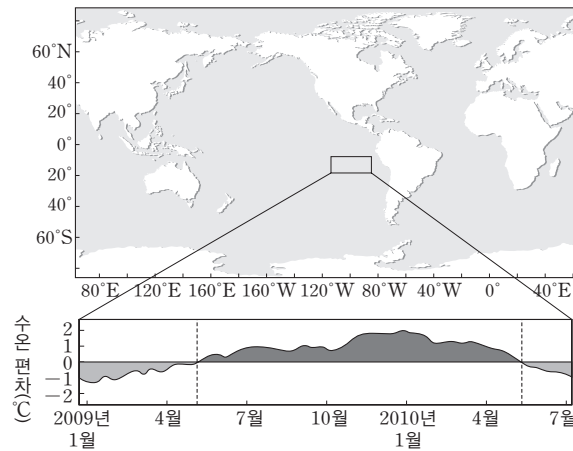


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지표면이 흡수하는 태양 복사 에너지의 양은 45%이다.
- ② 반사 및 산란에 의해 우주 공간으로 빠져나가는 태양 복사 에너지의 양은 30%이다.
- ③ 지표면 복사는 주로 가시광선 영역의 에너지이다.
- ④ 지구가 흡수하는 에너지의 양은 방출하는 에너지의 양과 같다.
- ⑤ 지구 온난화가 진행되면 지표면에서 방출하는 에너지의 양이 증가할 것이다.

적도 부근 동태평양의 표층 수온이 일정 기간 평소보다 높아지는 현상을 엘니뇨라고 한다.

12 그림은 엘니뇨 감시 구역에서 관측한 해수면의 수온 편차를 나타낸 것이다.



2010년 1월에 나타날 수 있는 현상으로 옳지 않은 것은?

- ① 무역풍이 약해졌다.
- ② 엘니뇨 시기에 해당한다.
- ③ 서태평양의 강수량이 감소하였다.
- ④ 동태평양의 용승 현상이 강해졌다.
- ⑤ 서태평양의 저기압이 동쪽으로 이동한다.



비가 많이 오는 계절
은 6월~8월이며, 이
기간에는 황사가 발
생하지 않았다.

3점 테스트

07 | 기후 변화

정답과 해설_ 38쪽

13 표는 최근 약 10년 동안 우리나라에서 발생한 화재 횟수를 월별로 나타낸 것이다.

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
횟수(회)	8	5	45	45	13	0	0	0	1	1	4	9

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

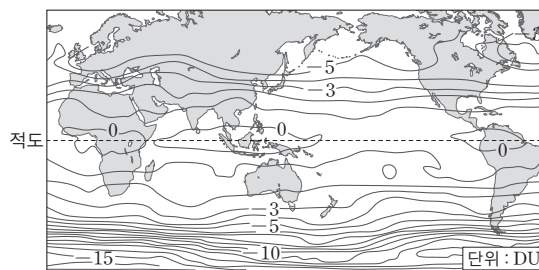
보기

- ㄱ. 황사가 가장 많이 발생하는 시기는 3월과 4월이다.
 ㄴ. 황사는 편서풍에 의해 우리나라로 이동한다.
 ㄷ. 비가 많이 오면 황사의 발생 횟수가 증가할 것이다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

성층권에서 염화 플루오린화 탄소로부터 분리된 염소는 오존을 파괴한다.

14 그림은 과거 약 10년 동안 인공위성에서 관측한 전 지구적인 오존량의 변화를 나타낸 것이다.

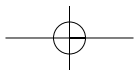


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

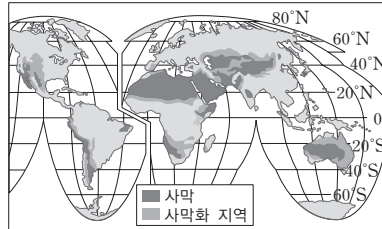
- ㄱ. 오존량은 남극 지역이 북극 지역보다 더 많이 감소하였다.
 ㄴ. 이 기간 동안 성층권에서 염소의 양은 감소하였을 것이다.
 ㄷ. 지표면에 도달하는 자외선의 양은 적도 지역이 북극 지역보다 더 많이 증가하였을 것이다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \perp$ ⑤ $\neg, \perp, \perp$



적도 지역은 저기압이 발달하여 비가 많이 오며, 중위도 고압대 지역은 증발량에 비해 강수량이 적어 건조한 지역이 많다.

15 그림은 사막과 사막화가 진행되고 있는 지역의 분포를, 표는 지표면의 상태에 따른 태양 복사 에너지의 반사율을 나타낸 것이다.



지표면의 상태	반사율(%)
식물이 없는 땅	20~35
사막	35~45
초원	20~30
삼림	10~20

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

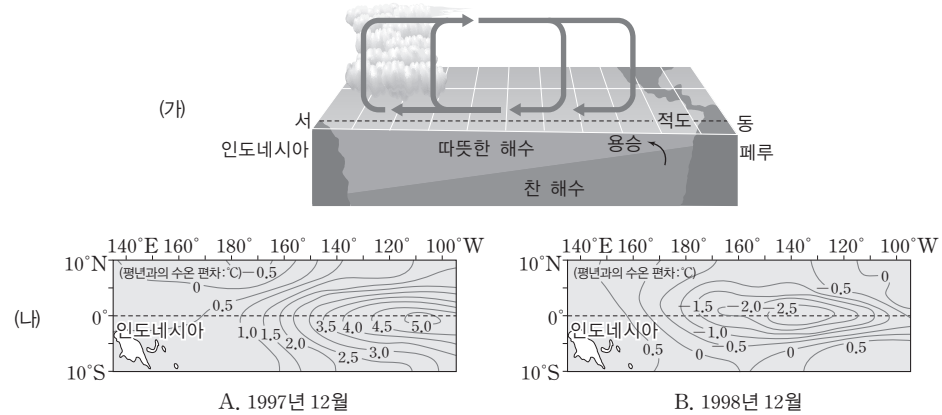
보기

- ㄱ. 사막은 적도 지역보다 중위도 지역에 더 넓게 분포한다.
- ㄴ. 사막화는 주로 하강 기류가 강한 지역에서 발달한다.
- ㄷ. 사막화가 진행되면 지표의 반사율은 증가할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

적도 부근 동태평양의 표층 수온이 평년보다 높아지면 엘니뇨, 평년보다 낮아지면 라니냐라고 한다.

16 그림 (가)는 태평양 적도 부근에서 평상시 대기와 해양의 순환을, (나)의 A와 B는 엘니뇨와 라니냐가 발생한 시기에 측정한 태평양 적도 부근 해역의 표층 수온 편차(측정한 수온 - 평년 수온)를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)의 저기압대는 (나)의 A일 때 동쪽으로 이동한다.
- ㄴ. A는 라니냐, B는 엘니뇨 발생 시기이다.
- ㄷ. 무역풍은 B보다 A일 때 더 강하게 분다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단원 개요

Ⅳ. 다가오는 우주

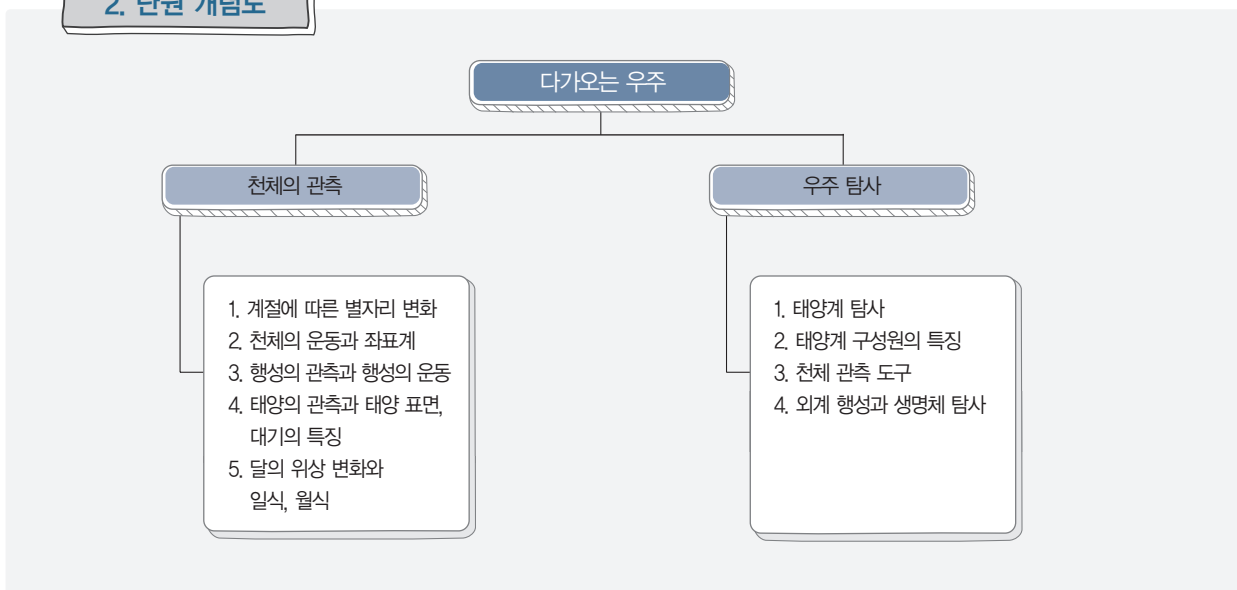
1. 단원 소개

이 단원은 천체의 관측, 우주 탐사로 이루어져 있다. 이 단원의 내용 중 태양계 모형의 변천과 행성의 시운동, 태양의 관측과 특징, 달의 위상 변화와 일식과 월식, 태양계 행성의 분류와 태양계 천체의 특징, 태양계 탐사의 역사, 천체 망원경과 우주선 등은 지난 교육 과정과 같은 내용을 다루고, 계절에 따른 별자리 변화, 천체의 일주 운동과 태양의 연주 운동, 천체의 좌표계, 행성의 운동에 관한 법칙, 외계 행성과 생명체 탐사 방법 등은 새로 도입된 내용이다.

‘천체의 관측’에는 천체의 일주 운동과 태양의 연주 운동, 천체의 좌표계, 행성의 운동과 태양계 모형의 변천, 태양의 관측과 특징, 달의 위상 변화와 일식, 월식이 포함된다. 이 내용에서는 일주 운동에 의한 별자리의 변화, 행성의 시운동, 태양계 모형과 우주관의 변천, 태양의 관측과 태양 활동의 영향, 달의 위상 변화와 일식, 월식의 원리를 묻는 문제가 자주 출제되었다. 새로 추가된 내용에서는 태양의 연주 운동과 계절에 따른 별자리 변화, 천체의 좌표계, 행성의 공전 주기와 회합 주기의 관계 등을 묻는 문제가 출제될 것으로 보인다.

‘우주 탐사’에는 지난 교육 과정에서 다루었던 태양계 탐사와 태양계 행성의 특징, 천체 망원경이 포함되어 있으며, 외계 행성과 외계 생명체 탐사가 추가되었다. 이 내용에서는 태양계 행성과 구성원의 특징, 천체 관측 도구의 원리와 이용에 대해 묻는 문제가 자주 출제되었다. 새로 추가된 내용에서는 외계 행성과 생명체를 탐사하는 방법과 원리를 묻는 문제가 출제될 가능성이 높다.

2. 단원 개념도

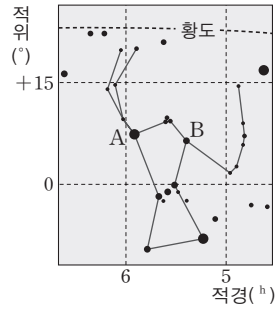


3. 출제 사례

적도 좌표계

[2014학년도 대수능 예비 시행]

그림은 오리온자리를 적도 좌표계에 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

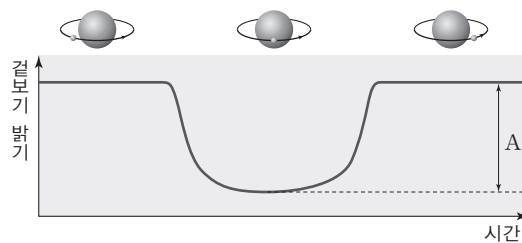
- ㄱ. 오리온자리는 북반구의 여름철 별자리이다.
 ㄴ. 우리나라에서는 별 A가 별 B보다 먼저 떠오른다.
 ㄷ. 북위 37°에서 관측한 별 A의 남중 고도는 37°보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

외계 행성의 관측

[2014학년도 대수능 예비 시행]

그림은 어느 외계 행성이 별 주위를 공전하는 모습과 이 별의 겉보기 밝기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 행성의 반지름이 클수록 A 값이 크다.
 ㄴ. 관측자의 시선 방향이 행성의 공전 궤도면에 수직일 때 이 현상을 관측할 수 있다.
 ㄷ. 이 밝기 변화는 행성의 미세 중력 렌즈 현상 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄱ. 오리온자리는 적경이 5^h ~ 6^h 정도이므로 태양의 적경이 18^h 정도인 겨울철에 관측할 수 있다.

ㄴ. 별 B가 별 A보다 적경이 작으므로 먼저 떠오른다.

ㄷ. 이 지방의 위도가 37°이고 별 A의 적위가 +7°이므로 별 A의 남중 고도 $h = 90^\circ - 37^\circ + 7^\circ = 60^\circ$ 이다.

정답 ③

ㄱ. 행성의 반지름이 클수록 행성에 의해 가려지는 별의 면적이 넓어지므로 별의 겉보기 밝기가 감소하는 정도인 A 값이 크게 나타난다.

ㄴ. 행성에 의한 식 현상은 행성이 중심별의 앞을 지날 때 일어나므로 행성의 공전 궤도면이 시선 방향과 거의 일치할 때 나타난다.

ㄷ. 이 별의 밝기 변화는 행성이 별을 가리는 식 현상 때문에 나타난다.

정답 ①

SCIENCE

8

천체의 관측

IV. 다가오는 우주

날개 평가

1 같은 별자리를 이루는 별들은 지구로부터 거리가 서로 ()이다.

2 별자리는 모두 ()개이다.

3 황도 부근에 있는 12개의 별자리를 ()이라고 한다.

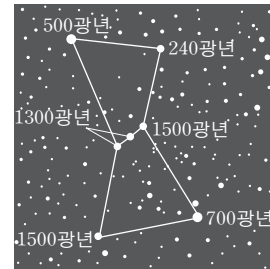
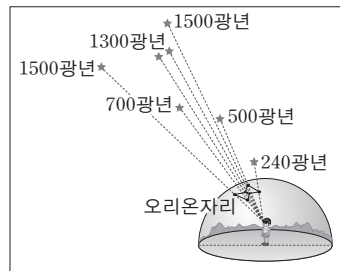
4 밤하늘의 별자리가 하루에 한 번씩 동에서 서로 회전하는 것을 ()이라고 한다.

1. 계절에 따른 별자리 변화

(1) **별자리의 유래** : 고대인들이 여러 가지 동물의 이름을 붙인데서 유래하였으며, 주로 신화 속의 인물이나 동물, 물체의 이름 등을 붙였다.

(2) **별자리의 특징**

- ① 별자리를 이루는 별들은 보이는 방향이 같은 별들을 한데 묶어 천구상에 투영하여 나타낸 것으로, 별들의 실제 거리와는 관계가 없다.
- ② 현재 사용되고 있는 별자리는 모두 88개인데, 황도 부근에 12개(황도 12궁), 북반구 하늘에 28개, 남반구 하늘에 48개가 있다.
- ③ 별자리를 이용하면 별의 대략적인 위치를 나타내는데 편리하다.



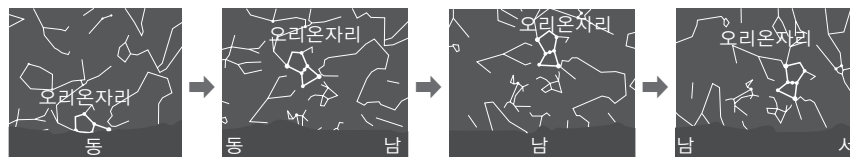
별자리(오리온자리)를 이루는 별들의 거리

(3) **계절별 별자리** : 지구가 태양 둘레를 공전하므로 계절에 따라 관측되는 별자리가 달라진다. 우리나라에서 볼 수 있는 별자리는 67개이고, 북극성 부근에 있는 별자리는 사계절 내내 볼 수 있다.

계절	대표적인 별자리
봄	목동자리, 처녀자리, 사자자리
여름	백조자리, 거문고자리, 독수리자리, 궁수자리
가을	염소자리, 페가수스자리, 안드로메다자리
겨울	오리온자리, 황소자리, 쌍둥이자리, 작은개자리, 큰개자리

(4) **별자리의 이동**

- ① 일주 운동에 의한 별자리의 이동 : 별자리도 태양과 마찬가지로 동쪽 지평선에서 떠서 서쪽 지평선으로 진다.
- 북반구에서는 천구 적도 부근의 별자리가 동쪽 지평선에서 떠서 남쪽 하늘을 지나 서쪽 지평선으로 진다.

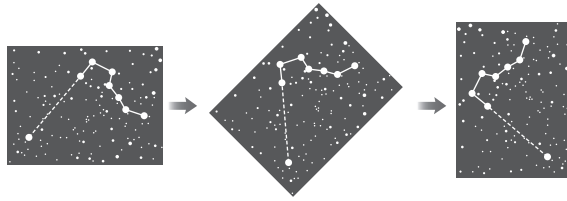


북반구에서 3시간 간격으로 관측한 오리온자리의 위치

정답

- 1 다르다
- 2 88
- 3 황도 12궁
- 4 일주 운동

- 천구의 북극 부근에 있는 별자리는 천구의 북극을 중심으로 1시간에 15° 씩 반시계 방향으로 회전한다.



3시간 간격으로 관측한 북두칠성의 위치 변화

② 계절에 따른 별자리의 이동 :

여러 날 동안 같은 시각에 별자리를 관측해 보면 위치가 하루에 약 1° 씩 서쪽으로 이동하여 계절에 따라 관측되는 별자리가 달라진다.



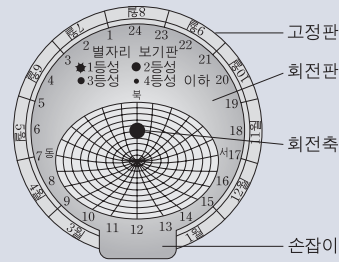
보름 간격으로 같은 시각에 관측한 사자자리의 위치



심화의 창

별자리 보기판을 이용한 관측

1. 별자리 보기판의 구조 : 별자리 보기판은 관측 월일이 표시된 고정판과 관측 시각을 맞출 수 있는 회전판으로 이루어져 있다.
2. 관측 순서
 - 회전판을 회전시켜 관측 시각을 관측 월일에 맞춘다. 예를 들어 9월 1일 23시에 관측될 수 있는 별자리를 알아보려면 회전판의 23시 눈금을 고정판의 9월 1일에 맞춘다.
 - 별자리 보기판을 머리 위로 올려 들고 별자리 보기판의 방위와 관측자의 실제 방위를 일치시킨다.
 - 별자리 보기판의 별자리가 있는 방향에서 실제 별자리를 확인한다. 별자리 보기판에는 별의 등급이 작을수록 지름이 크게 그려져 있다.



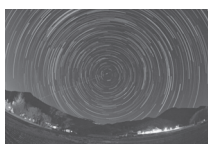
날개 평가

1. 천체의 일주 운동은 지구가 ()하기 때문에 나타나는 현상이다.
2. 계절에 따라 관측되는 별자리가 달라지는 것은 지구가 ()하기 때문이다.
3. 여러 날 동안 같은 시각에 별자리를 관측하면 위치가 한 달에 약 () $^\circ$ 씩 ()쪽으로 옮겨간다.
4. 별자리 보기판의 회전판에는 ()이 표시되어 있다.
5. 별이 일주 운동을 하므로 별자리 보기판의 회전판을 () 방향으로 돌리면서 관측한다.
6. 북위 37° 에서 일주권이 지평면과 이루는 각은 ()이다.

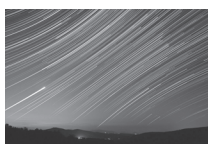
2. 천체의 운동과 좌표계

(1) 지구의 자전과 천체의 일주 운동

- ① 지구의 자전 : 지구는 하루에 한 바퀴씩 서 → 동으로 자전한다. 이로 인해 천체의 일주 운동, 낮과 밤이 생긴다.
- ② 천체의 일주 운동 : 지구가 자전함에 따라 천체가 천구의 북극과 천구의 남극을 잇는 축을 중심으로 하루에 한 바퀴씩 동에서 서로 회전하는 겉보기 운동을 한다.
- ③ 일주권 : 천체의 일주 운동 경로로, 천구의 적도와 나란하므로 지평면과 $(90^\circ - \varphi)$ 의 경사를 이룬다. (φ : 위도)



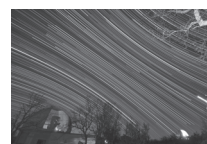
북쪽 하늘



동쪽 하늘



남쪽 하늘



서쪽 하늘

천체의 일주 운동 모습(북반구 중위도 지방에서 관측한 모습)

정답

1. 자전
2. 공전
3. 30, 서
4. 시각
5. 시계
6. 53°

날개 평가

1

북반구에서 북쪽 하늘의 별들은 북극성을 중심으로 () 방향으로 회전한다.

2

적도 지방에서 관측되는 대부분의 별은 () 성이다.

3

극지방에서는 모든 천체가 () 과 나란하게 일 주 운동한다.

4

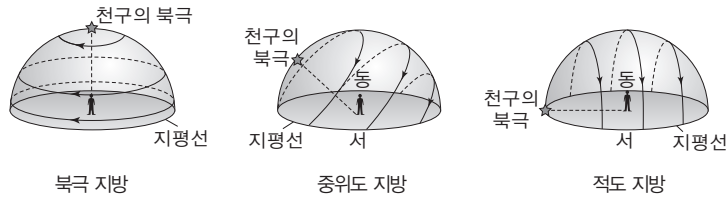
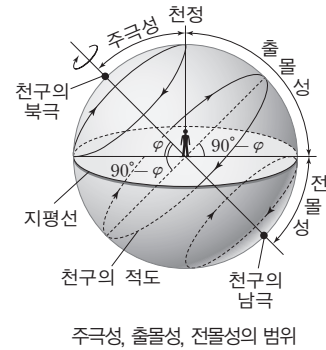
천구의 적도와 황도가 만나는 두 점은 () 과 () 이다.

④ 별의 일주 운동 경로에 따라 주극성, 출몰성, 전몰성으로 구분한다.

- 주극성 : 지평선 아래로 지지 않는 별
적위(δ) 범위 : $+(90^\circ - \varphi) \sim 90^\circ$
- 출몰성 : 지평선 위로 뜨고 지는 별
적위(δ) 범위 : $-(90^\circ - \varphi) \sim +(90^\circ - \varphi)$
- 전몰성 : 지평선 위로 떠오르지 않는 별
적위(δ) 범위 : $-90^\circ \sim -(90^\circ - \varphi)$

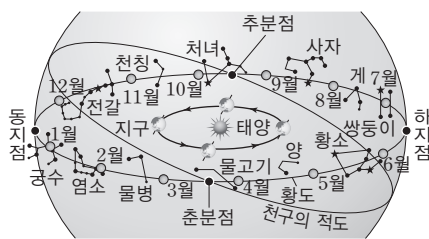
⑤ 관측자의 위치에 따른 일주 운동

- 극지방 : 일주권은 지평선과 나란하며, 지평선 위의 천체는 대부분 주극성이고, 지평선 아래의 천체는 대부분 전몰성이다.
- 중위도 지방 : 일주권이 지평선과 $(90^\circ - \varphi)$ 기울어져 있으며, 주극성, 출몰성, 전몰성이 모두 나타난다.
- 적도 지방 : 일주권은 지평선과 수직을 이루며, 대부분의 천체가 출몰성이다.

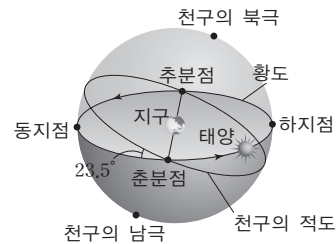


(2) 지구의 공전과 태양의 연주 운동

- ① 지구의 공전 : 지구가 태양 주위를 1년을 주기로 서에서 동으로 도는 운동이다.
- ② 태양의 연주 운동 : 지구의 공전 때문에 태양이 황도를 따라 하루에 약 1° 씩 서에서 동으로 이동하는 것처럼 보이는 겉보기 운동이다.
 - 황도 : 천구상에서 태양이 연주 운동하는 경로로 지구의 공전 궤도를 연장하여 천구와 만나는 대원에 해당한다. 황도는 천구의 적도와 약 23.5° 기울어져 있다.
 - 천구의 적도와 황도가 만나는 두 점 중 태양이 황도를 따라 천구의 남반구에서 북반구로 가면서 만나는 점이 춘분점, 천구의 북반구에서 남반구로 가면서 만나는 점이 추분점이다.
 - 황도상에서 가장 북쪽에 위치한 점이 하지점, 가장 남쪽에 위치한 점이 동지점이다.
 - 태양은 춘분점 → 하지점 → 추분점 → 동지점 → 춘분점의 방향으로 연주 운동한다.
- ③ 황도 12궁 : 황도 부근에 있는 12개의 별자리이다. 태양이 황도를 따라 매일 약 1° 씩 연주 운동하므로 계절에 따라 관측할 수 있는 별자리가 달라진다.



황도 12궁과 태양의 위치



천구의 적도와 황도

[정답]

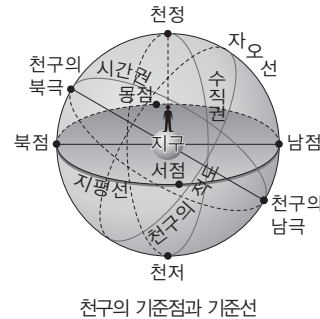
- 1 반시계
- 2 출몰
- 3 지평선
- 4 춘분점, 추분점

(3) 천체의 좌표계

① 천구 : 관측자를 중심으로 하는 반지름이 무한대인 가상의 구이다. 천구의 중심에 있는 관측자에게는 천체가 천구면에 투영되어 보이므로 천체의 위치는 거리에 관계없이 방향만으로 표시된다.

② 천구의 기준점

- 천정과 천저 : 관측자를 지나는 연직선이 천구와 만나는 두 점 중 위를 천정, 아래를 천저라고 한다.
- 천구의 북극과 남극 : 지구의 자전축을 연장할 때 천구와 만나는 두 점을 천구의 북극과 천구의 남극이라고 한다.
- 북점(남점) : 자오선이 지평선과 만나는 두 점 중 정북(정남)쪽에 위치한 천구상의 점이다.

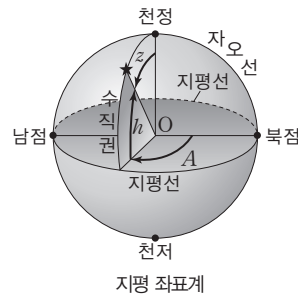


③ 천구의 기준선

- 천구의 적도 : 지구의 적도면을 연장하여 천구와 만나는 대원이다.
- 지평선 : 관측자가 서 있는 평면을 연장하여 천구와 만나는 대원이다.
- 시간권과 수직권 : 천구의 북극과 남극을 지나는 천구상의 대원을 시간권이라고 하고, 천정과 천저를 지나는 천구상의 대원을 수직권이라고 한다.
- 자오선 : 천구의 북극과 남극, 천정과 천저를 동시에 지나는 천구상의 대원이다.

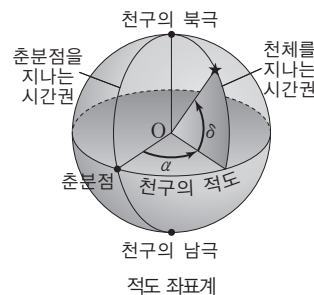
④ 지평 좌표계 : 천체의 위치를 방위각과 고도로 나타내는 좌표계이다. 좌표의 기준은 북점(또는 남점)과 지평선이다.

- 방위각(A) : 북점(또는 남점)으로부터 지평선을 따라 시계 방향으로 천체를 지나는 수직권까지 잰 각으로 $0^\circ \sim 360^\circ$ 의 값을 갖는다.
- 고도(h) : 지평선에서 천체까지 수직권을 따라 잰 각으로 $0^\circ \sim 90^\circ$ 의 값을 갖는다.
- 천정 거리(z) : 천정에서 수직권을 따라 천체까지 잰 각으로 $z = (90^\circ - h)$ 이다.
- 지평 좌표계의 특징 : 관측자 중심의 좌표계이므로 천체의 위치를 쉽게 찾을 수 있는 장점이 있지만, 관측자의 위치와 관측 시각에 따라 천체의 좌표가 달라지므로 성도나 항성 목록에는 사용하지 않는다.



⑤ 적도 좌표계 : 천체의 위치를 적경과 적위로 나타내는 좌표계이다. 좌표의 기준은 춘분점과 천구의 적도이다.

- 적경(α) : 춘분점을 기준으로 천구의 적도를 따라 천체의 시간권까지 동쪽 방향으로 잰 각으로, 15°를 1시간으로 환산하여 $0^h \sim 24^h$ 로 나타낸다.
- 적위(δ) : 천구의 적도에서 시간권을 따라 천체까지 잰 각으로 천구의 적도를 기준으로 북쪽 방향은 (+), 남쪽 방향은 (-)로 나타낸다. 따라서 적위의 범위는 $0^\circ \sim \pm 90^\circ$ 이다.



날개 평가

- ① ()은 관측자의 머리 위에 있는 천구상의 지점이다.
- ② 천구의 북극과 남극을 지나는 대원을 ()이라고 한다.
- ③ 시간권 중 관측자의 천정과 천저를 지나는 대원을 ()이라고 한다.
- ④ 지평 좌표계는 천체의 위치를 방위각과 ()로 나타낸다.
- ⑤ 천체의 위치를 적경과 적위로 나타내는 좌표계는 () 좌표계이다.

정답

- ① 천정
- ② 시간권
- ③ 자오선
- ④ 고도
- ⑤ 적도

날개 평가

1

북반구에서 일 년 중 태양의 남중 고도가 가장 높은 날은 ()이다.

2

북위 30°에서 춘분날 태양의 남중 고도는 ()이다.

3

북반구에서 일 년 중 낮의 길이가 가장 짧은 날은 ()이다.

4

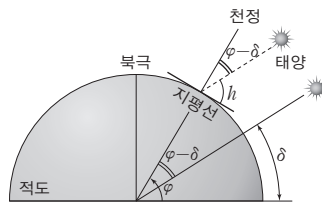
추분날은 태양이 ()에서 떠서 ()로 진다.

- 적도 좌표계의 특징 : 적도 좌표계의 기준이 되는 춘분점과 천구의 적도가 천체의 일주 운동과 함께 회전하기 때문에 일주 운동에 따른 적경과 적위 값은 변하지 않는 장점이 있다. 또한 적도 좌표계의 기준이 관측자의 위치와 관계없기 때문에 천체의 위치를 나타내는 성도나 항성 목록에 이용된다. 그러나 태양, 달, 행성 등 태양계 천체의 적도 좌표 값은 지구와 태양계 행성의 공전 때문에 시간에 따라 달라진다.

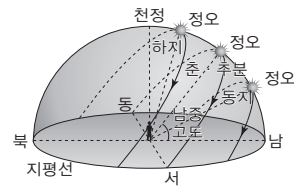
(4) 태양의 일주 운동

- ① 태양의 남중 고도 : 태양이 관측자의 남쪽 자오선을 통과할 때의 고도를 남중 고도라고 한다. 이때가 하루 중 고도가 가장 높을 때이다. 북반구에서 관측자의 위도가 φ , 태양의 적위가 δ 일 때 태양의 남중 고도 $h=90^\circ-\varphi+\delta$ 이다.
- ② 북반구에서 계절에 따른 태양의 일주 운동
 - 춘분날(추분날) : 태양의 적위가 0° 이고 천구의 적도에 위치하여 정동에서 떠서 정서로 진다. 낮과 밤의 길이가 같다.
 - 하짓날 : 태양의 적위가 $+23.5^\circ$ 이고 남중 고도가 가장 높다. 태양이 북동쪽에서 떠서 북서쪽으로 지며, 1년 중 낮의 길이가 가장 길다.
 - 동짓날 : 태양의 적위가 -23.5° 이며 남중 고도가 가장 낮다. 태양이 남동쪽에서 떠서 남서쪽으로 지며, 1년 중 낮의 길이가 가장 짧다.

구분	시기	태양의 적경	태양의 적위
춘분	3월 21일경	0^h	0°
하지	6월 22일경	6^h	$+23.5^\circ$
추분	9월 23일경	12^h	0°
동지	12월 22일경	18^h	-23.5°



태양의 남중 고도



계절에 따른 태양의 일주권

3. 행성의 관측과 행성의 운동

(1) 행성의 겉보기 운동

- ① 수성과 금성의 최대 이각 : 수성과 금성은 태양으로부터 일정한 각도 이상 벗어나지 않는다. 수성은 최대 28° , 금성은 48° 정도이다.
- ② 순행과 역행 : 행성은 항성과 달리 천구상의 위치가 고정되어 있지 않고 계속 변한다.
 - 순행 : 행성이 배경별에 대해 서쪽에서 동쪽으로 움직이는 겉보기 운동 → 행성의 적경 증가

|정답|

- 1 하짓날
- 2 60°
- 3 동짓날
- 4 정동, 정서

- 역행 : 행성이 배경별에 대해 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 겉보기 운동 ➡ 행성의 적경 감소

(2) 태양계 모형

① 고대의 우주관

- 아리스토텔레스 : 지구는 우주의 중심에 있으며 태양과 달을 포함한 모든 천체들은 지구를 중심으로 원운동을 한다.
- 아폴로니우스 : 주전원 개념을 도입하여 행성의 역행을 설명하였다.
- 히파르코스 : 태양 궤도의 중심에서 떨어진 곳에 지구가 위치한다는 이심원을 도입하여 태양의 연주 운동에서 나타나는 속도의 변화를 설명하였다.

② 프톨레마이오스의 천동설(지구 중심설)

- 지구가 우주의 중심에 고정되어 있고, 지구로부터 달, 수성, 금성, 태양, 화성, 목성, 토성의 순으로 각각 원 궤도를 그리며 지구 주위를 다른 주기로 공전하고 있다는 태양계 모형이다.
- 행성들은 주전원을 돌고, 주전원의 중심이 지구 주위를 돈다고 하여 행성의 역행을 설명하였다.
- 수성과 금성의 주전원 중심은 항상 지구와 태양을 잇는 일직선상에 위치한다고 하여 수성과 금성의 최대 이각을 설명하였다.
- 별의 연주 시차 : 지구가 공전하지 않으므로 별의 연주 시차가 나타나지 않는다.



천동설

③ 코페르니쿠스의 지동설(태양 중심설)

- 태양을 중심으로 수성, 금성, 지구, 화성, 목성, 토성이 원 궤도로 공전한다는 모형이다.
- 수성과 금성은 지구보다 안쪽 궤도에 있어서 최대 이각을 쉽게 설명할 수 있다.
- 지구는 하루를 주기로 자전하며, 달은 지구의 둘레를 공전한다.
- 태양에서 멀리 떨어진 행성일수록 공전 속도가 느리므로 이를 이용하여 행성의 역행을 설명할 수 있다.



지동설

④ 갈릴레이의 관측

- 목성의 둘레를 공전하는 4개의 위성을 발견하여 모든 천체가 지구 둘레를 돌고 있다는 천동설을 반박하였다.
- 금성의 위상을 관측하여 보름달 모양에 가까운 위상이 나타나는 사실로부터 지동설이 옳다는 것을 증명하였다.

⑤ 티코 브라헤의 모형

- 별의 연주 시차를 측정하기 위해 노력하였으나 연주 시차가 매우 작아 측정에 실패하였다.
- 지구는 우주의 중심이고, 달과 태양은 지구 둘레를 공전하며, 수성, 금성, 화성, 목성, 토성은 태양 둘레를 공전한다고 주장하였다.



티코 브라헤의 모형

날개 평가

1

행성이 배경별에 대해 서쪽으로 움직이는 겉보기 운동을 ()이라고 한다.

2

천동설에서 행성의 역행을 설명하기 위해 도입한 원은 ()이다.

3

천동설에서 수성과 금성의 주전원 중심을 지구와 태양을 잇는 일직선상에 둔 것은 ()을 설명하기 위해서이다.

4

금성의 위상 중 보름달 모양은 프톨레마이오스의 ()로는 설명할 수 없다.

5

별의 연주 시차를 설명할 수 있는 태양계 모형은 ()이다.

정답

- 1 역행
- 2 주전원
- 3 최대 이각
- 4 천동설
- 5 지동설

날개 평가

1

내행성이 지구에서 가장 먼 위치는 ()이다.

2

수성이 태양보다 동쪽에 있을 때는 ()에 ()쪽 하늘에서 관측된다.

3

금성을 가장 오랫동안 관측할 수 있는 위치는 () 부근이다.

4

금성이 서방 최대 이각의 위치에 있을 때 위상은 ()달 모양이다.

5

내행성은 내합을 전후하여 적경이 ()한다.

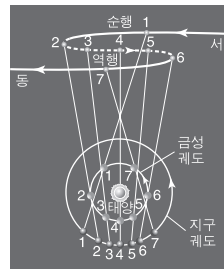
(3) 내행성의 운동

① 내행성의 위치 관계

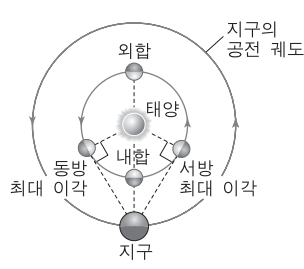
- 내합 : 태양-내행성-지구의 순으로 놓여 내행성의 이각이 0° 일 때
- 외합 : 내행성-태양-지구의 순으로 놓여 내행성의 이각이 0° 일 때
- 최대 이각 : 내행성의 이각이 최대일 때로 내행성이 태양의 동쪽에 위치하면 동방 최대 이각, 태양의 서쪽에 위치하면 서방 최대 이각이라고 한다.

② 내행성의 관측

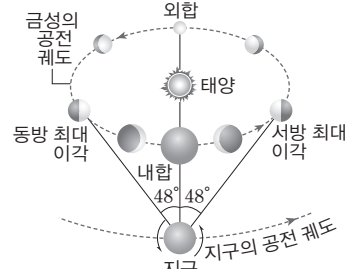
- 태양보다 서쪽에 위치할 때는 새벽에 동쪽 하늘에서 관측할 수 있고, 동쪽에 위치할 때는 초저녁에 서쪽 하늘에서 관측할 수 있다.
- 지구와의 거리가 가까울수록 크게 관측된다. 겉보기 크기는 내합 부근에서 가장 크고, 외합 부근에서 가장 작다.
- 내행성의 위상은 외합 부근에서 보름달 모양, 동방 최대 이각에서 상현달 모양, 서방 최대 이각에서 하현달 모양이다. 외합과 내합에 위치할 때는 태양과 함께 뜨고 지므로 관측하기 어렵다.
- 내합을 전후하여 내행성이 역행하며, 역행하는 동안 행성의 적경은 감소한다.



내행성(金星)의 겉보기 운동



내행성의 위치 관계



내행성(金星)의 위상 변화



심화의 창

금성의 관측

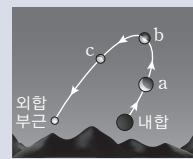
그림은 금성의 상대적 위치에 따라 관측되는 위치와 위상을 나타낸 것이다.



금성의 상대적 위치



초저녁 서쪽 하늘



새벽 동쪽 하늘

1. 금성이 태양보다 동쪽에 위치할 때(ㄱ→ㄴ→ㄷ)는 초저녁에 서쪽 하늘에서 관측되며 금성이 점차 지구에 가까워지므로 겉보기 크기가 커진다.
2. 금성이 태양보다 서쪽에 위치할 때(ㄱ→ㄴ→ㄷ)는 새벽에 동쪽 하늘에서 관측되며 금성이 점차 지구에서 멀어지므로 겉보기 크기가 작아진다.
3. 금성이 최대 이각(ㄴ, ㄷ) 부근에 위치할 때 가장 오랜 시간 관측할 수 있다.

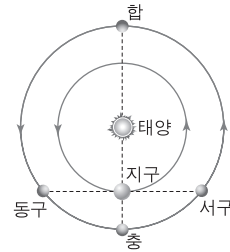
|정답|

- 1 외합
- 2 초저녁, 서
- 3 최대 이각
- 4 하현
- 5 감소

(4) 외행성의 운동

① 외행성의 위치 관계

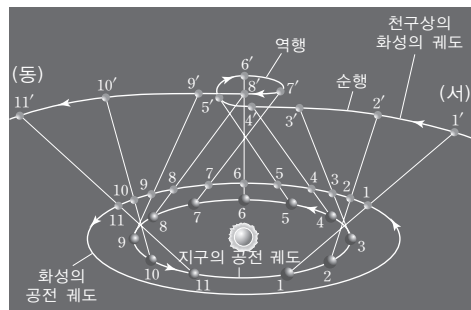
- 합 : 외행성-태양-지구의 순으로 놓여 외행성의 이각이 0° 일 때
- 충 : 태양-지구-외행성의 순으로 놓여 외행성의 이각이 180° 일 때
- 구 : 외행성의 이각이 90° 일 때로 외행성이 태양의 동쪽에 위치하면 동구, 태양의 서쪽에 위치하면 서구라고 한다.



외행성의 위치 관계

② 외행성의 관측

- 충에 위치할 때 : 행성이 태양의 정반대 방향에 위치하므로 뜨고 지는 시각이 태양과 반대이다. 따라서 초저녁에 동쪽 지평선에서 떠서 새벽에 서쪽 지평선으로 지며, 한밤 중에는 남쪽 하늘에서 관측할 수 있다. 충 부근에 위치할 때는 지구에서 거리가 가장 가까우므로 겉보기 크기가 최대이고 보름달 모양으로 관측되므로 가장 밝게 관측되며 역행한다.
- 구에 위치할 때 : 서구에 위치할 때는 태양보다 약 6시간 먼저 뜨고 지므로 자정부터 새벽까지 관측된다. 동구에 위치할 때는 태양보다 약 6시간 늦게 뜨고 지므로 초저녁부터 자정까지 관측된다.
- 합에 위치할 때 : 태양과 함께 뜨고 지므로 관측하기 어렵다.



외행성(화성)의 겉보기 운동

날개 평가

1

화성이 지구에서 가장 가까운 위치는 ()이다.

2

화성은 충 부근에 있을 때 배경별에 대해 동에서 서로 ()한다.

3

목성이 () 부근에 위치할 때 가장 밝게 보인다.

4

외행성은 충 → () → 합 → () → 충 순으로 위치한다.

5

토성이 자정에 서쪽 지평선으로 질 때는 ()에 위치할 때이다.

유형

짚고 넘어가기

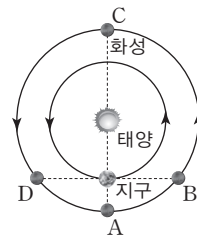
행성의 관측

그림은 지구와 화성의 궤도를 나타낸 것이다.

지구에서 화성을 관측할 때 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 화성을 관측하기 가장 좋은 위치는 A이다.
- ㄴ. 화성이 B에 있을 때는 새벽에, D에 있을 때는 초저녁에 남중한다.
- ㄷ. 화성은 C 부근에 있을 때 역행한다.



① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 화성이 충(A) 부근에 있을 때 가장 밝고 오랫동안 관측할 수 있다. 화성이 서구(B)에 있을 때는 새벽에 남중하고, 동구(D)에 있을 때는 초저녁에 남중한다. 화성이 역행하는 때는 충 부근에 있을 때이며, C는 합의 위치이다.

정답 ③

정답

① 충

② 역행

③ 충

④ 동구, 서구

⑤ 동구

날개 평가

1

외행성이 총에서 다음 총으로 돌아오는데 걸리는 시간을 () 주기라고 한다.

2

수성은 금성보다 회합 주기가 ()다.

3

화성에서 해왕성으로 갈수록 회합 주기가 ()진다.

4

공전 주기가 0.5년인 행성의 회합 주기는 ()년이다.

5

내행성은 지구보다 공전 속도가 ()다.

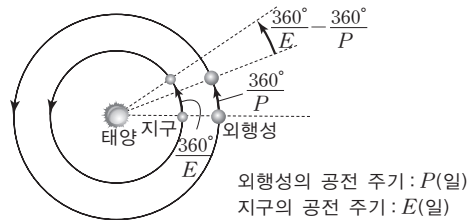
(5) 행성의 회합 주기와 공전 주기

① 회합 주기 : 내행성이 내합(외합)에서 다음 내합(외합)으로 돌아오거나, 외행성이 총(합)에서 다음 총(합)으로 돌아오는데 걸리는 시간이다.

② 회합 주기와 공전 주기의 관계 : 지구의 공전 주기를 E , 내행성의 공전 주기를 P , 회합 주기를 S 라고 하면 지구와 내행성이 하루에 도는 각은 각각 $\frac{360^\circ}{E}$, $\frac{360^\circ}{P}$ 이므로 내행성과 지구가 하루 동안 공전한 각의 차이는 $\left(\frac{360^\circ}{P} - \frac{360^\circ}{E}\right)$ 이다. 이 값이 쌓여 360° 가 되는데 걸리는 시간이 회합 주기 S 이다.

따라서 $\left(\frac{360^\circ}{P} - \frac{360^\circ}{E}\right) \times S = 360^\circ$ 이므로 $\frac{1}{S} = \frac{1}{P} - \frac{1}{E}$ 의 관계가 성립한다.

마찬가지 원리로 외행성은 $\frac{1}{S} = \frac{1}{E} - \frac{1}{P}$ 의 관계가 성립한다.



외행성의 회합 주기 구하기

③ 내행성은 지구에 가까울수록 회합 주기가 길다. 외행성은 지구에서 멀수록 회합 주기가 짧아지면서 1년에 가까워진다.

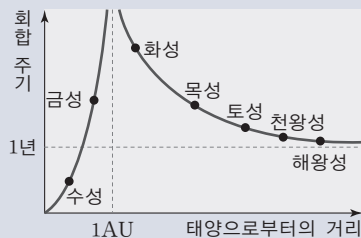
④ 지구가 태양 둘레를 공전하므로 지구에서 행성의 공전 주기를 직접 측정할 수 없다. 행성의 회합 주기를 측정하여 행성의 공전 주기를 구한다.



심화의 창

행성의 회합 주기

그림은 행성의 회합 주기를 나타낸 것이다.



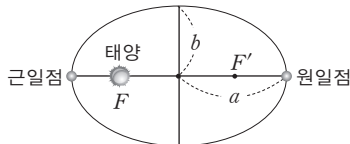
1. 내행성 중에서 지구에 가까운 금성이 수성보다 회합 주기가 길다. 내행성의 공전 주기가 지구의 공전 주기인 1년에 가까울수록 회합 주기가 길다.
2. 수성은 회합 주기가 1년보다 짧고, 금성은 1년보다 길다.
3. 외행성은 지구에서 멀어질수록 회합 주기가 짧아지면서 지구의 공전 주기인 1년에 접근한다. 이는 지구에서 먼 외행성일수록 지구가 태양 둘레를 1회 공전하는 동안 외행성이 공전하는 각이 작아지기 때문이다.

|정답|

- 1 회합
- 2 짧
- 3 짧아
- 4 1
- 5 빠르

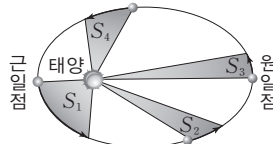
(6) 케플러 법칙

- ① 케플러 제1법칙(타원 궤도 법칙) : 행성은 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 공전한다.
- 이심률 : 타원의 납작한 정도를 나타내는 값으로, 이심률이 클수록 납작한 궤도를 갖는다.
 - 행성이 태양에 가장 가까이 있는 곳을 근일점, 가장 멀리 있는 곳을 원일점이라고 한다.
 - 타원 궤도의 가장 긴 지름을 장축이라 하고 장축의 절반을 타원 궤도의 장반경이라고 한다. 장반경은 태양과 행성 사이의 평균 거리에 해당한다.
- ② 케플러 제2법칙(면적 속도 일정 법칙) : 행성과 태양을 잇는 선은 같은 기간 동안에 같은 면적을 쓸고 지나간다.
- 행성의 공전 속도는 근일점에서 가장 빠르고, 원일점에서 가장 느리다.
 - 행성은 공전 궤도 이심률이 매우 크기 때문에 근일점과 원일점에서의 속도 차이가 크다. 따라서 지구에서 행성을 관측할 수 있는 시간은 전체 공전 주기에 비해 매우 짧다.



a : 타원의 장반경 b : 타원의 단반경

타원 궤도 법칙

같은 시간 동안 공전한 경우, $S_1=S_2=S_3=S_4$

면적 속도 일정 법칙

- ③ 케플러 제3법칙(조화 법칙) : 행성의 공전 주기의 제곱은 공전 궤도 장반경의 세제곱에 비례한다.
- 행성의 공전 궤도 장반경을 a , 공전 주기를 P 라고 하면 $\frac{a^3}{P^2}=k$ (일정)의 관계가 성립한다.
 - 행성의 회합 주기를 측정하여 공전 주기를 구하면 케플러 제3법칙을 이용하여 행성의 공전 궤도 장반경을 구할 수 있다.
 - 케플러 회전 : 행성의 공전 궤도 장반경이 클수록 공전 속도가 느려진다.
 - 만유인력과 조화 법칙 : 질량이 각각 M , m 인 두 천체가 거리 a 만큼 떨어져 공통 질량 중심 둘레를 원운동하고 있다면, 두 천체의 공전 주기 P 는 같으므로 $M+m=\frac{4\pi^2}{G} \cdot \frac{a^3}{P^2}$ 의 관계가 성립한다. 여기서 M 을 태양의 질량, m 을 행성의 질량이라고 하면 태양의 질량에 비해 행성의 질량은 무시할 수 있으므로 $\frac{a^3}{P^2}=\frac{GM}{4\pi^2}=k$ (일정)가 되어 조화 법칙이 유도된다.

탐구

깊고 넓어가기

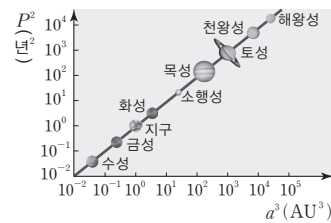
조화 법칙

자료 탐구 ▶ 그림은 행성들의 공전 주기와 공전 궤도 장반경의 관계를 나타낸 것으로 a^3 을 가로축으로 하고, P^2 을 세로축으로 하여 그린 것이다.

탐구 결과 ▶ • 행성의 공전 주기의 제곱(P^2)은 공전 궤도 장반경의 세제곱(a^3)에 비례한다.

• 행성의 공전 주기의 단위를 년, 공전 궤도 장반경의 단위를 AU로 하면

$$\frac{a^3}{P^2}=10 \text{이다.}$$

**날개 평가**

1

태양은 행성 공전 궤도의 ()에 위치한다.

2

행성이 태양에서 가장 가까운 위치는 ()이다.

3

행성의 공전 속도는 근일점보다 원일점에서 더 ()다.

4

공전 주기가 8년인 행성의 공전 궤도 장반경은 ()AU이다.

5

행성의 공전 궤도 장반경이 클수록 공전 속도는 ()다.

정답

- 1 초점
- 2 근일점
- 3 느리
- 4 4
- 5 느리

날개 평가

①

태양 에너지가 생성되는 곳은 태양의 ()이다.

②

광구 아래의 대류에 의해 태양 표면에 생기는 현상은 () 무늬이다.

③

흑점은 주위보다 온도가 ()아 검게 보인다.

④

태양의 흑점이 이동하는 것으로 관측되는 이유는 태양이 ()하기 때문이다.

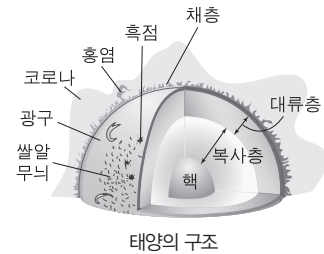
⑤

태양의 흑점 수는 약 ()년을 주기로 증감한다.

4. 태양의 관측과 태양 표면, 대기의 특징

(1) 태양의 내부

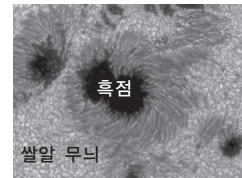
- ① 핵 : 수소 핵융합 반응이 일어나 에너지가 생성된다.
- ② 복사층 : 핵에서 생성된 에너지가 복사를 통해 밖으로 전달되는 층이다.
- ③ 대류층 : 대류를 통해 에너지를 광구로 이동시킨다. 이로 인해 광구에 쌀알 무늬가 나타난다.



태양의 구조

(2) 태양의 표면

- ① 광구 : 가시광선을 통해 관측되는 태양의 표면으로 두께는 약 500km, 온도는 약 5800K이다.
- ② 쌀알 무늬
 - 대류층에서 일어나는 열대류에 의해 광구에 나타나는 마치 쌀알을 뿌려놓은 것 같은 무늬로, 평균 지름은 약 1000km이다.
 - 밝은 부분에서는 뜨거운 물질이 상승하고 어두운 부분에서는 냉각된 물질이 하강한다.
- ③ 흑점
 - 광구에서 주위보다 검게 보이며, 어두운 암부와 덜 어두운 반암부로 이루어져 있다.
 - 강한 자기장이 대류층의 열 흐름을 억제하여 주변보다 온도가 1500~2000K 정도 낮다.
 - 흑점의 이동 : 태양의 자전 때문에 지구에서 관측할 때 흑점이 동에서 서로 이동하는 것으로 관측된다.
 - 흑점 수는 약 11년을 주기로 증감한다.
- ④ 태양 표면 관측 : 흑점과 쌀알 무늬는 주로 가시광선 영역으로 관측한다.
 - 투영법 : 천체 망원경의 집안부 뒤쪽에 부착한 태양 투영판에 투영된 태양의 상을 관측한다. 태양을 안전하게 관측할 수 있다.
 - 직시법 : 천체 망원경의 경통 앞에 햇빛의 양을 줄여주는 필터를 부착하고 직접 태양을 관측한다. 흑점과 쌀알 무늬를 자세히 관측할 수 있다.
- ⑤ 태양의 자전 주기 : 태양의 자전 주기는 적도에서 약 25일로 가장 짧고, 위도가 높아질수록 길어져 60°에서는 약 29일, 극에서는 약 35일이다.



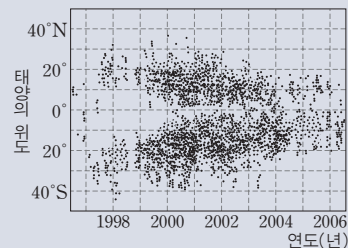
쌀알 무늬와 흑점



심화의 창

흑점 수의 변화와 흑점의 출현 위치

흑점은 북반구와 남반구의 위도 40° 이상에서는 거의 나타나지 않는다. 흑점 수의 증감 주기인 약 11년 동안 흑점의 출현 구역은 새로운 흑점 주기가 시작될 때 위도 30° 부근에서 나타나기 시작하여 흑점 수의 극대기일 때 위도 약 15° 지역에서 주로 나타난다. 그 뒤 흑점 수가 감소함에 따라 위도 8° 부근의 적도 쪽으로 출현 구역이 이동한다.

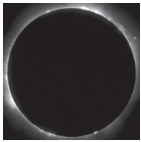


[정답]

- ① 핵
- ② 쌀알
- ③ 낮
- ④ 자전
- ⑤ 11

(3) 태양의 대기

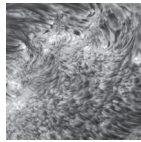
- ① 채층 : 광구 바깥쪽의 가스층으로 이루어진 대기층이며 온도는 약 4500~10000K, 두께는 수천 km이다.
- ② 코로나 : 태양의 가장 바깥쪽 대기로, 밀도가 매우 작다.
 - 온도가 약 100만 K으로 매우 높지만, 대기가 매우 희박해서 광구보다 어두우므로 평소에는 볼 수 없고 개기 일식이 일어나 광구가 가려질 때 맨눈으로 관측할 수 있다.
 - 흑점 수의 극대기에는 크기가 커지면서 멀리까지 뻗고, 흑점 수의 극소기에는 작아진다.
- ③ 태양의 활동
 - 스피큘 : 채층의 가장자리에 보이는 톱날 모양의 구조이다.
 - 홍염 : 채층을 뚫고 코로나 속으로 솟아오르는 불꽃 모양의 가스 분출물이다. 높이는 수만~수십만 km에 달하고 온도는 8000K 정도이다.
 - 플레어 : 태양 자기장의 급격한 변동으로 흑점 부근에서 발생하는 폭발 현상이다. 온도는 수 백만 K 이상이며, 플레어가 자주 발생할 때는 태양풍이 강해져 지구에서 델린저 현상, 자기 폭풍, 오로라 등이 나타난다.



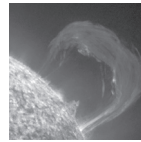
채층



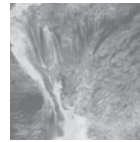
코로나



스피큘



홍염



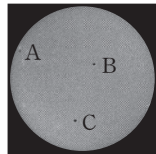
플레어

④ 태양 대기 관측

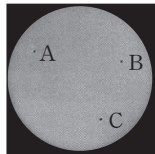
- 개기 일식 : 개기 일식이 일어나 달이 태양의 광구를 완전히 가릴 때 채층, 코로나, 홍염 등을 관측할 수 있다.
- 코로나그래프 : 일식이 일어나지 않아도 태양 광구를 가려 코로나를 관측하는 장치이다.
- 색 필터나 분광 태양 사진기를 이용한 관측 : 특정한 온도 영역을 관측할 수 있는 자외선과 극자외선의 다양한 파장을 이용하여 태양 대기의 활동이나 자기장을 관측한다.
- X선 : 플레어 등 매우 활동적인 고온 영역에서의 현상을 관측할 때 이용한다.

탐구

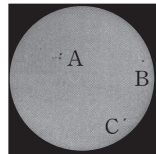
깊고 넓어가기

태양 흑점의 관측과 태양의 자전 주기**탐구 과정** ▶ 그림은 이틀 간격으로 태양을 촬영한 사진이다.

10월 20일



10월 22일



10월 24일

탐구 결과 ▶ • 흑점은 지구에서 관측할 때 태양 표면의 동쪽에서 서쪽으로 이동하였다. 이로부터 태양이 지구의 자전 방향과 같은 방향으로 자전하고 있다는 것을 알 수 있다.

- 고위도에 위치한 흑점일수록 같은 기간 동안 흑점이 이동한 각도가 작다. 이는 태양의 자전 속도가 고위도로 갈수록 느려지기 때문이다.
- 태양의 위도에 따라 자전 주기가 다른 것은 태양 표면이 기체 상태이기 때문이다.

날개 평가**1**

흑점 수의 ()일 때는 코로나의 크기가 커진다.

2

채층을 뚫고 코로나 속으로 솟아오르는 불꽃을 ()이라고 한다.

3

()가 발생하면 지구에서 자기 폭풍이 일어나기도 한다.

4

코로나, 홍염은 태양의 () 현상이다.

5

태양의 흑점은 () 영역에서 잘 관측된다.

정답

- ① 극대기
- ② 홍염
- ③ 플레어
- ④ 대기
- ⑤ 가시광선

날개 평가

①

음력 15일경 달의 위상은 ()이다.

②

달이 뜨는 시각은 매일 약 50분씩 ()진다.

③

하현달은 ()에 남중하고, 상현달은 ()에 남중한다.

④

()달은 자정경에 남중한다.

⑤

()은 달의 공전 주기에 해당한다.

⑥

달의 표면에서 밝은 부분을 (), 어두운 부분을 ()라고 한다.

|정답|

① 망

② 늦어

③ 새벽, 초저녁

④ 보름

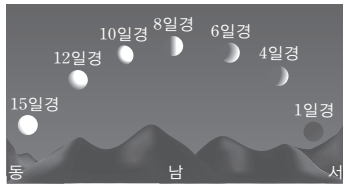
⑤ 항성월

⑥ 고지, 바다

5. 달의 위상 변화와 일식, 월식

(1) 달의 위상 변화와 관측 시간

- ① 달은 지구와 태양과의 상대적인 위치에 따라 태양빛을 반사하는 부분 중 보이는 부분이 달라져 위상이 변한다.
- ② 달은 지구 둘레를 하루에 약 13° 씩 서에서 동으로 공전하므로 달을 매일 같은 시각에 관측하면 하루에 약 13° 씩 동쪽으로 이동하여 위치한다. 따라서 달이 뜨고 지는 시각은 매일 약 50분씩 늦어진다.



북반구에서 초저녁에 관측한 달의 방향과 위상

위상	음력 날짜	뜨는 시각	지는 시각	관측 가능한 시간
삭	1일경	6시	18시	관측 불가
상현	8일경	정오	자정	초저녁~자정
망	15일경	18시	6시	초저녁~새벽
하현	22일경	자정	정오	자정~새벽

(2) 달의 운동

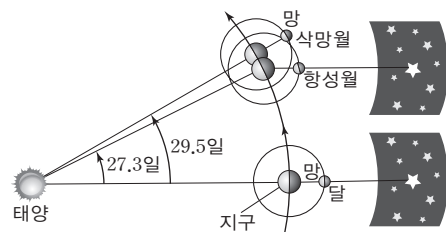
- ① 달의 자전과 공전 : 달은 자전 주기와 공전 주기가 약 27.3일로 같은 동주기 자전을 하므로 지구에서 항상 같은 면이 보인다.



달 표면의 관측

② 항성월과 삭망월

- 항성월 : 달이 지구를 1회 공전하여 천구상의 같은 지점에 돌아오는데 걸리는 시간으로 약 27.3일이며, 달의 공전 주기에 해당한다.
- 삭망월 : 달이 망(또는 삭)에서 다시 망(또는 삭)이 될 때까지 걸리는 시간으로 약 29.5일이며, 음력 한 달에 해당한다.
- 삭망월이 항성월보다 약 2.2일 정도 더 길다. 이는 달이 1회 공전하는 동안 지구도 같은 방향으로 공전하기 때문이다.



항성월과 삭망월

(3) 달 표면 관측

- ① 달의 고지 : 달 표면 중 주위보다 밝은 지역으로 주로 밝은 색의 암석으로 이루어져 있고 주변보다 고도가 높다.
- ② 달의 바다 : 달 표면 중 주위보다 어두운 지역으로 색이 어두운 현무암으로 이루어져 있고 주변보다 고도가 낮다. 고지보다 운석 구덩이가 적게 분포한다.
- ③ 운석 구덩이(크레이터) : 달 표면에는 운석 충돌로 생긴 수많은 운석 구덩이가 있다. 달에는 공기와 물이 없기 때문에 풍화와 침식이 거의 일어나지 않아서 크레이터가 많이 남아 있다.

(4) 일식과 월식

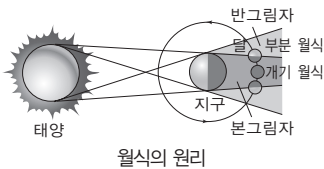
① 일식의 원리 : 태양-달-지구의 순으로 일직선 상에 위치하여 달에 의해 태양이 가려지는 현상이다. 일식이 일어날 때 달의 위상은 삭이다.

② 일식의 종류

- 개기 일식 : 달이 태양을 완전히 가리는 현상으로, 달의 본그림자에 위치하는 지역에서 관측된다. 이때는 특별한 필터 없이도 채층과 홍염, 코로나를 육안으로 관측할 수 있다.
- 부분 일식 : 태양의 일부만 가려지는 현상으로 달의 반그림자에 위치한 지역에서 관측된다.
- 금환식 : 태양의 시직경이 달보다 클 때, 달이 태양을 완전히 가리지 못해 태양의 가장자리가 반지 모양으로 관측되는 현상이다.

③ 월식의 원리 : 태양-지구-달의 순으로 일직선상에 위치하여 달이 지구 그림자에 의해 가려지는 현상이다. 월식이 일어날 때 달의 위상은 망(보름달)이다.

- 달이 지구의 반그림자 영역에 위치할 때는 달이 어두워지기만 하고, 본그림자 속으로 들어가면서 부분 월식과 개기 월식이 일어난다.



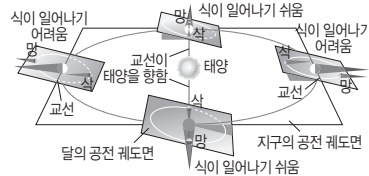
월식의 원리



개기 월식



부분 월식



일식과 월식이 일어나기 위한 조건

④ 일식과 월식이 일어나기 위한 조건 : 달의 공전 궤도인 백도가 천구상에서 황도와 일치하지 않기 때문에 지구와 달, 태양이 같은 평면상에 놓여 황도와 백도가 만나는 교점 부근에서 삭 또는 망이 될 때에만 일식이나 월식이 일어난다.



심화의 창

일식과 월식의 진행

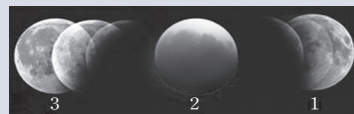
1. 일식의 진행

- 북반구에서 관측하면 달이 태양의 오른쪽에서 왼쪽 방향으로 진행하면서 태양을 가리므로 일식은 태양의 오른쪽에서 왼쪽으로 일어난다.
- 달은 지구 주위를 서에서 동으로 하루에 약 13°씩 이동하므로 1시간에 약 0.5°씩 서에서 동으로 이동한다. 따라서 지구에 드리운 달 그림자가 서에서 동으로 이동하므로 개기 일식의 진행 경로상에서 서쪽에서 동쪽으로 진행한다.

2. 월식의 진행 : 북반구에서 관측하면 달이 지구의 그림자 속을 오른쪽(서)에서 왼쪽(동)으로 공전하면서 월식이 일어나므로 달 표면의 왼쪽(동)부터 가려진다.



북반구에서 일식이 일어나는 순서



북반구에서 월식이 일어나는 순서

날개 평가

① ()은 달의 위상이 삭일 때 일어나고 ()은 망일 때 일어난다.

② 태양-달-지구의 순으로 일직선상에 위치할 때 ()이 일어날 수 있다.

③ 달의 본그림자에 위치한 지역은 () 일식이 일어난다.

④ 북반구에서 관측하면 월식은 달의 ()쪽부터 가려지고, 일식은 태양의 ()쪽부터 가려진다.

⑤ 일식과 월식이 매달 일어나지 않는 것은 ()가 황도에 대해 기울어져 있기 때문이다.

정답

- 1 일식, 월식
- 2 일식
- 3 개기
- 4 왼, 오른
- 5 백도



SCIENCE

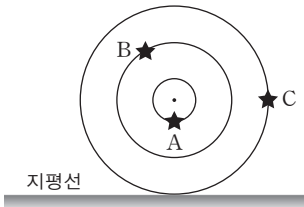
수능

2 테스트

08 | 천체의 관측

정답과 해설_ 41쪽

1 그림은 북위 37° 지역에서 어느 날 자정에 별 A~C의 위치와 일주권을 나타낸 것이다.



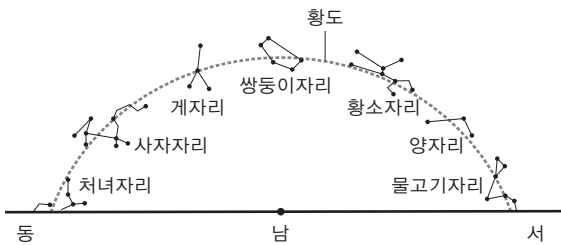
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 북쪽 하늘을 관측한 것이다.
- ㄴ. A~C 중 적위가 가장 큰 별은 A이다.
- ㄷ. 별 C의 적위는 +37°이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 그림은 북반구에서 동짓날 자정에 황도 부근의 별자리를 관측한 것이다. (단, 별자리 간의 각거리는 약 30°이다.)



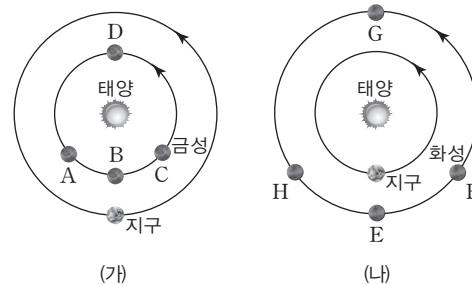
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 쌍둥이자리의 적경은 약 18°이다.
- ㄴ. 2시간 후에는 게자리가 남중한다.
- ㄷ. 3개월 후 같은 시각에는 처녀자리가 정남쪽에 위치한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

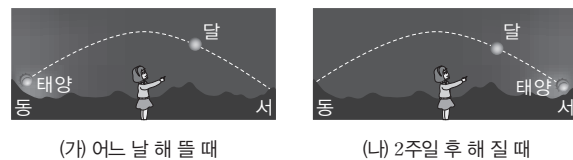
3 그림 (가)와 (나)는 지구, 금성, 화성의 공전 궤도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 금성은 화성과 달리 한밤중에는 관측할 수 없다.
- ② 금성과 화성을 가장 오랜 시간 관측할 수 있는 위치는 각각 D와 G이다.
- ③ 금성과 화성이 각각 C와 F에 위치할 때는 새벽에 각각 동쪽과 남쪽 하늘에서 관측할 수 있다.
- ④ 금성이 B와 D, 화성이 G에 위치할 때는 태양과 함께 뜨고 진다.
- ⑤ 금성은 B 부근에서, 화성은 E 부근에서 역행한다.

4 그림 (가)는 영희가 어느 날 해 뜰 때 서울에서 관측한 달의 위치를, (나)는 2주일 후 해 질 때 같은 장소에서 관측한 달의 위치를 나타낸 것이다.



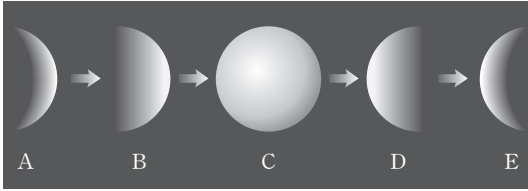
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 달의 위상은 상현달이다.
- ㄴ. 달과 태양의 이각은 (가)보다 (나)에서 크다.
- ㄷ. (가)에서는 달이 저녁에 뜨고, (나)에서는 아침에 뜬다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5 그림은 약 1개월 동안 관측한 달의 위상 변화를 나타낸 것이다.



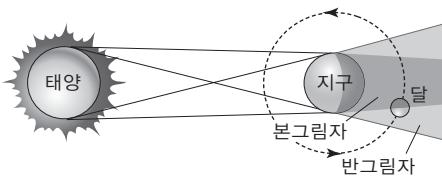
이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 새벽에 남동쪽 하늘에서 관측된다.
- ㄴ. C일 때 달은 태양으로부터의 거리가 가장 멀다.
- ㄷ. D일 때 달은 자정 무렵에 동쪽에서 뜬다.
- ㄹ. D→E 동안 달은 뜨는 시각이 빨라지고 관측 가능 시간은 짧아진다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

6 그림은 어느 날 월식이 일어날 때 지구, 달, 태양의 위치 관계를 모식적으로 나타낸 것이다.



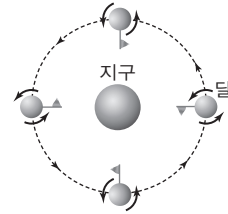
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이날은 음력 15일경이다.
- ㄴ. 현재 개기 월식이 일어나고 있다.
- ㄷ. 북반구에서 관측하면 월식 때 달은 왼쪽부터 가려진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7 그림은 달의 자전과 공전을 모식적으로 나타낸 것이다.



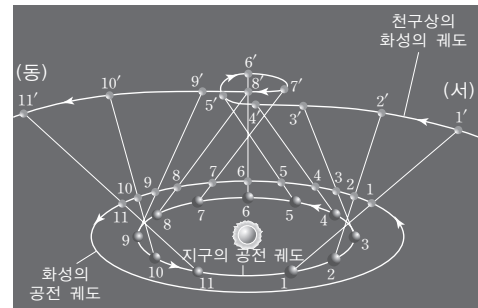
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 달은 자전 주기와 공전 주기가 같다.
- ㄴ. 달은 지구에서 항상 같은 면만 보인다.
- ㄷ. 달에서 지구를 보면 항상 같은 면만 보일 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8 그림은 화성의 겉보기 운동이 일어나는 원리를 나타낸 것이다.



화성에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지구보다 공전 속도가 느리다.
- ㄴ. 6 부근에 있을 때 시직경이 가장 크다.
- ㄷ. 7→9 동안 역행한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ





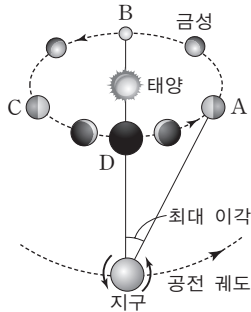
SCIENCE

2. 테스트

08 | 천체의 관측

정답과 해설_ 41쪽

9 그림은 태양, 지구, 금성의 상대적인 위치 및 금성의 크기와 위상 변화를 나타낸 것이다.



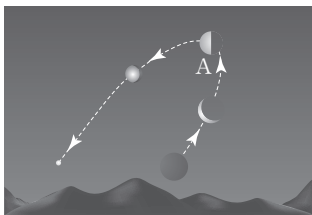
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A→B 동안 지구에서 관측되는 금성의 위상은 커진다.
- ㄴ. B→C 동안 금성의 시직경은 커진다.
- ㄷ. C→D 동안 금성의 관측 가능 시간은 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 일정 기간 동안 새벽에 어느 행성의 위치와 위상 변화를 관측하여 나타낸 것이다.



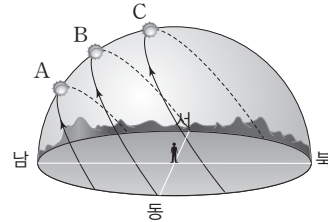
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이 행성은 화성이다.
- ㄴ. 동쪽 하늘에서 관측한 것이다.
- ㄷ. A에서 지구와 행성의 거리가 가장 멀다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림은 북반구에서 태양이 뜨고 지는 위치를 계절별로 나타낸 것이다.



(가) 1년 중 태양의 남중 고도가 가장 높은 경우와 (나) 낮의 길이가 가장 긴 경우를 바르게 짝지은 것은?

- | | (가) | (나) | | (가) | (나) |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| ① | A | A | ② | A | C |
| ③ | B | C | ④ | C | A |
| ⑤ | C | C | | | |

12 춘분날 일출 때 태양의 지평 좌표와 적도 좌표로 옳은 것을 보기에서 고른 것은?(단, 방위각의 기준은 북점이다.)

보기

- ㄱ. 방위각 : 180° ㄴ. 고도 : 0°
- ㄷ. 적경 : 0^h ㄹ. 적위 : 23.5°

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

13 그림은 어느 날 해 질 무렵에 관측한 달과 화성의 위치를 나타낸 것이다.



위 그림에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 달의 위상은 하현달이다.
- ② 화성은 중 부근에 위치한다.
- ③ 이날 화성의 위상은 초승달 모양이다.
- ④ 이날 이후 화성은 지구에서 멀어진다.
- ⑤ 이날 화성의 시직경이 가장 크다.

14 표는 어느 해 태양과 화성의 적경을 나타낸 것이다.

월/일	태양의 적경	화성의 적경
3/12	23시 29분	16시 43분
4/11	1시 18분	17시 33분
5/11	3시 12분	17시 56분
6/10	5시 13분	17시 34분
7/10	7시 17분	16시 57분
8/9	9시 16분	17시 5분
9/8	11시 6분	17시 57분

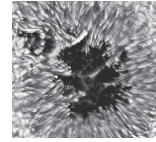
화성이 지구에서 가장 가까운 때는?

- ① 3월 12일경 ② 4월 11일경
- ③ 6월 10일경 ④ 8월 9일경
- ⑤ 9월 8일경

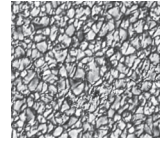
15 그림 A~C는 태양에서 나타나는 현상들을 촬영한 것이다.



A(코로나)



B(흑점)

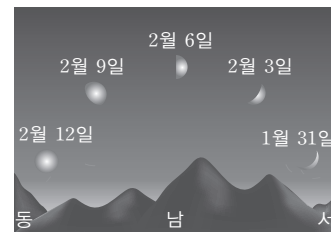


C(쌀알 무늬)

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 개기 일식 때 육안으로 관측할 수 있다.
- ② B가 많이 생기는 시기에 태양의 활동이 활발하다.
- ③ C는 광구 아래의 대류에 의해 나타난다.
- ④ A~C는 모두 태양의 대기에서 나타나는 현상이다.
- ⑤ B는 C보다 온도가 낮다.

16 그림은 3일 간격으로 같은 시각에 관측한 달의 위상과 위치 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 관측한 시각은 초저녁이다.
- ㄴ. 달이 뜨는 시각은 점차 빨라졌다.
- ㄷ. 태양과 달의 거리가 가장 먼 날은 2월 12일이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



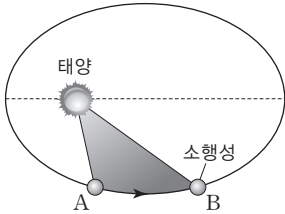
SCIENCE

2. 테스트

08 | 천체의 관측

정답과 해설_ 41쪽

17 그림은 공전 주기가 8년인 어느 태양계 소행성의 공전 궤도를 나타낸 것이다. 이 소행성은 1년 동안 A에서 B까지 공전하였다.



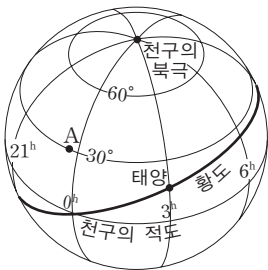
이 소행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A에서 B로 이동하는 동안 전체 궤도 면적의 $\frac{1}{8}$ 을 쓸고 지나갔다.
 ㄴ. 공전 궤도 장반경은 1AU보다 작다.
 ㄷ. A보다 B에서 공전 속도가 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18 그림은 천구상에 태양과 별 A의 위치를 나타낸 것이다.



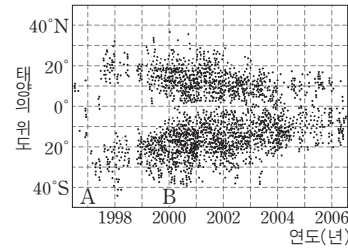
우리나라(37°N)에서 태양보다 별 A의 값이 크게 나타나는 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 적위 ㄴ. 적경 ㄷ. 남중 고도

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19 그림은 1996년부터 2006년까지 관측한 흑점의 위치를 태양의 위도별로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 저위도의 흑점이 점차 고위도로 이동하였다.
 ㄴ. B 시기가 A 시기보다 태양 활동이 활발했다.
 ㄷ. 흑점은 주로 40° 이상의 고위도 지역에서 나타났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

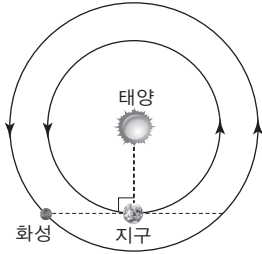
20 표는 천체 A~C의 적도 좌표를 나타낸 것이다.

천체	A	B	C
적경(h)	5	7	12
적위($^\circ$)	-23	10	30

서울(37.5°N)에서 (가) 하짓날 태양이 남중한 후 첫번째로 남중하는 천체와 (나) 남중 고도가 가장 높은 천체를 옳게 짝지은 것은?

- (가) (나) (가) (나)
 ① A B ② B A
 ③ B C ④ C B
 ⑤ C C

21 그림은 어느 날 태양, 지구, 화성의 상대적 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 화성은 자정 무렵에 진다.
- ㄴ. 화성에서 본 지구는 하현달 모양이다.
- ㄷ. 이날 이후 화성의 이각은 점차 커진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22 다음은 프톨레마이오스가 체계화한 천동설의 모형에서 천체의 운동을 설명한 것이다.

- A : 행성들은 주전원이라는 작은 원 궤도를 돌면서 지구 둘레를 공전한다.
- B : 수성과 금성의 주전원 중심은 지구와 태양을 잇는 직선상에 있다.
- C : 달과 태양은 주전원 없이 지구 둘레를 공전한다.

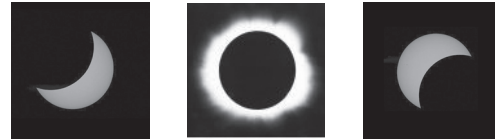
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 행성의 역행 현상을 설명할 수 있다.
- ㄴ. B는 금성의 최대 이각을 설명할 수 있다.
- ㄷ. C는 별의 연주 시차를 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23 그림 A~C는 어느 날 북반구 중위도 지역에서 일식이 진행되는 모습을 관측하여 순서 없이 나타낸 것이다.



A B C

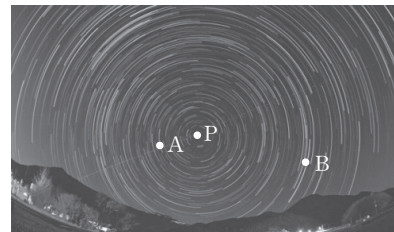
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 일식은 A→B→C 순으로 진행되었다.
- ㄴ. B가 C보다 태양의 대기를 관측하기 좋다.
- ㄷ. 이날 달의 위상은 망이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24 그림은 북반구의 어느 지역에서 사진기를 오랜 시간 동안 노출시켜 북쪽 하늘의 별들을 촬영한 사진이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 북극성은 P 부근에 위치한다.
- ㄴ. 한 시간 후에 별 A의 고도는 현재보다 낮아진다.
- ㄷ. 별 B는 별 A보다 적위가 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



수능

SCIENCE

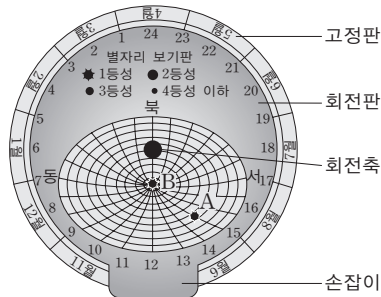
3. 테스트

08 | 천체의 관측

정답과 해설_ 44쪽

별자리 보기판의 고정판에는 날짜가, 회전판에는 시각이 적혀 있다. 관측할 때는 하늘을 향하여 방향을 맞춘다.

1 그림은 별자리 관측을 시작하면서 별자리 보기판을 조정해 놓은 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 고른 것은?

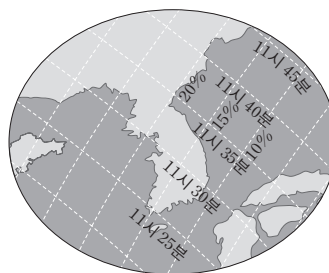
보기

- ㄱ. 별 A는 남서쪽 하늘에서 관측된다.
- ㄴ. 별 B는 관측자의 천정에서 관측된다.
- ㄷ. 별자리 보기판을 바닥에 내려놓은 상태로 실제 방향과 맞춘다.
- ㄹ. 별자리를 추적하면서 계속 관측하려면 손잡이를 반시계 방향으로 돌려야 한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄹ

주어진 자료에서 서쪽으로 갈수록 일식 시작 시각이 빨라지고, 북서쪽으로 갈수록 태양 표면이 가려지는 면적이 넓어진다.

2 그림은 2007년 3월 19일 발생한 일식에 관한 자료로, 일식 시작 시각과 태양 표면이 가려지는 면적(%)을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 고른 것은?

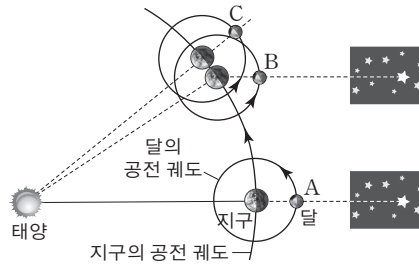
보기

- ㄱ. 3월 19일은 음력으로 15일경이다.
- ㄴ. 서울에서는 최대 18% 정도의 부분 일식을 관측할 수 있다.
- ㄷ. 개기 일식이 있었다면 남쪽에 가까운 곳에서 일어났다.
- ㄹ. 서쪽으로 갈수록 일식 시작 시각이 빨라지고 태양 표면이 가려지는 면적이 넓어진다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄷ, ㄹ

달이 매일 약 50분
씩 늦게 뜨는 것은 달
이 지구 둘레를 하루
에 약 13°씩 서에서
동으로 공전하기 때
문이다.

3 그림은 달과 지구가 공전하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

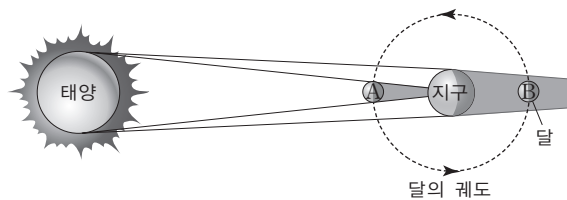
보기

- ㄱ. A에서 C까지 가는데 걸리는 시간이 삭망월이다.
- ㄴ. A와 B에서 달의 위상은 같다.
- ㄷ. A→B와 A→C의 시간 차이로 인해 달은 매일 조금씩 늦게 뜬다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

달이 지구 둘레를 서
에서 동으로 공전하
므로 북반구에서 관
측하면 달이 태양 표
면의 오른쪽부터 가
리기 시작하여 일식
은 태양의 오른쪽에
서 왼쪽으로 진행된
다.

4 그림은 달의 상대적인 위치 A, B를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

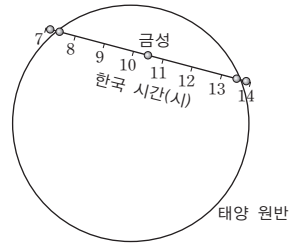
- ㄱ. 달이 A에 있을 때 일식이 일어날 수 있다.
- ㄴ. 달이 B에 있을 때는 음력으로 1일경이다.
- ㄷ. 북반구에서 관측하면 일식은 태양 표면의 오른쪽에서 왼쪽으로 진행된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



금성이 태양의 앞쪽을 통과하는 때는 내합이다. 외합에서는 금성이 태양의 뒤쪽을 통과한다.

7 그림은 2012년 6월 6일 금성의 태양면 통과 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

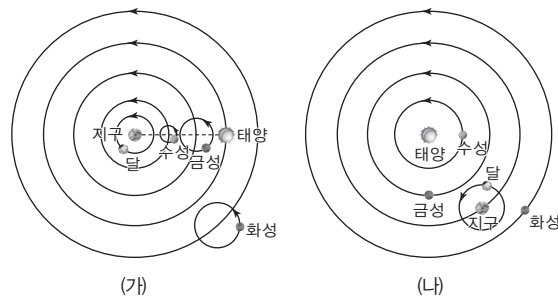
보기

- ㄱ. 이날 금성은 내합의 위치를 지나고 있다.
- ㄴ. 다음 날 금성의 적경은 이날보다 크다.
- ㄷ. 이날 이후 한동안 금성은 새벽에 관측된다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

천동설에서는 지구가 우주의 중심에 고정되어 있어 별의 연주시차를 설명할 수 없다.

8 그림 (가)와 (나)는 서로 다른 태양계 모형을 나타낸 것이다.



(가)로는 설명할 수 없지만, (나)로는 설명할 수 있는 현상을 보기에서 고른 것은?

보기

- ㄱ. 금성의 보름달 모양 위상
- ㄴ. 별의 연주 시차
- ㄷ. 수성의 최대 이각
- ㄹ. 화성의 역행

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄷ, ㄹ



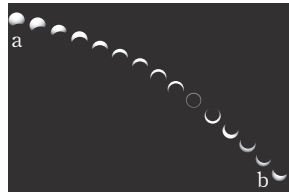
3. 테스트

08 | 천체의 관측

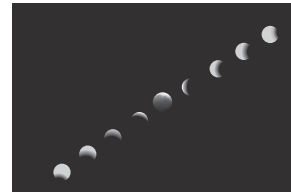
정답과 해설_ 44쪽

북반구에서 관측하면
일식은 태양 표면의
오른쪽에서 왼쪽으로
진행되고, 월식은 달
표면의 왼쪽에서 오
른쪽으로 진행된다.

9 그림 (가)와 (나)는 각각 북반구에서 관측한 개기 일식과 개기 월식의 과정을 촬영한 사진이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

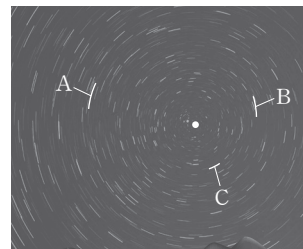
보기

- ㄱ. (가)에서 일식은 a→b 순으로 진행되었다.
- ㄴ. (나)가 일어난 날은 음력 15일경이다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 매월 1회씩 일어난다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구의 자전 속도가
15°/h이므로 천체도
한 시간에 15°씩 일
주 운동을 한다.

10 그림은 우리나라에서 별의 일주 운동을 1시간 동안 촬영한 것이다.



별 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

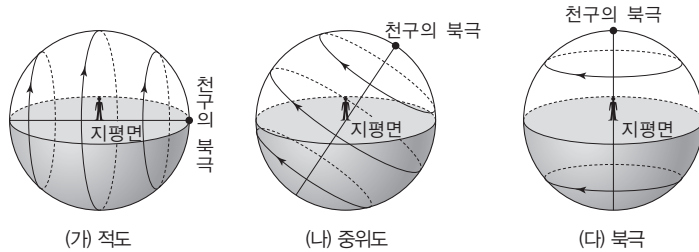
보기

- ㄱ. A~C의 일주권 원호의 중심각은 15°이다.
- ㄴ. B는 촬영하는 동안 고도가 높아졌다.
- ㄷ. C의 적위가 가장 크다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

적도에서는 대부분의 천체가 출몰성이고, 극에서는 대부분의 천체가 전몰성과 주극성이다.

11 그림 (가)~(다)는 세 지방에서 천체의 일주 운동을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- 가. 적도에서 관측되는 천체들은 대부분 출몰성이다.
 나. 북반구 중위도에서는 하짓날 낮의 길이가 밤의 길이보다 길다.
 다. 북극에서는 동짓날 태양이 지평면 위로 뜨지 않는다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

외행성은 태양에서 멀어질수록 공전 주기가 길어지고 회합 주기가 짧아진다.

12 표는 외행성 A, B, C의 지구와의 회합 주기를 나타낸 것이다.

행성	A	B	C
회합 주기(일)	779.9	398.9	378.1

A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 공전 주기가 가장 짧은 행성은 A이다.
 ㄴ. 궤도 장반경이 가장 짧은 행성은 B이다.
 ㄷ. 1년 동안 지나간 궤도 면적이 전체 궤도 면적에서 차지하는 비율은 C가 가장 크다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$



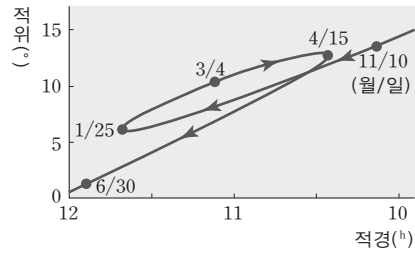
행성이 순행하면 적경이 증가하고, 역행하면 적경이 감소한다. 화성은 충의 위치 이후에 동구의 위치로 이동한다.

3점 테스트

08 | 천체의 관측

정답과 해설_ 44쪽

13 그림은 화성의 겉보기 운동을 적도 좌표에 나타낸 것이다.



화성에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

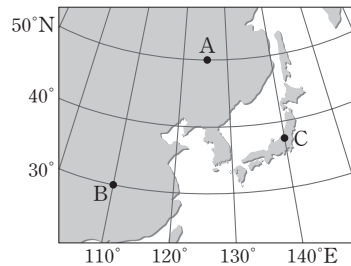
보기

- ㄱ. 3월 4일경에 가장 밝게 보인다.
 ㄴ. 4월 15일 이후에는 순행한다.
 ㄷ. 6월 30일에는 태양의 서쪽에 위치한다.

- (1) $\neg$ (2) $\vdash$ (3) $\neg, \perp$
 (4) $\perp, \vdash$ (5) $\neg, \perp, \vdash$

일주권과 지평선이 이루는 각은 ($90^\circ -$ 위도)이다. 따라서 고위도로 갈수록 일주권과 지평선이 이루는 각은 작아진다.

14 그림은 북반구의 세 지점 A, B, C의 위치를 나타낸 것이다.



세 지점 A~C에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

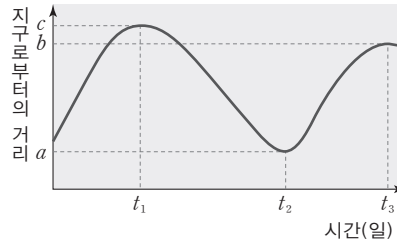
보기

- ㄱ. 같은 날 태양의 남중 고도는 A가 가장 높다.
 ㄴ. 일주권과 지평선이 이루는 각은 B가 가장 크다.
 ㄷ. 북극성의 고도는 C가 가장 높다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \bot$
 (4) $\perp, \bot$ (5) $\neg, \perp, \bot$

화성이 합에 위치할 때 지구로부터 거리가 달라지는 것은 화성 궤도가 타원이기 때문이다.

15 그림은 화성에서 지구까지의 거리 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

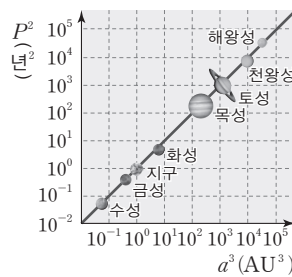
보기

- ㄱ. $(t_3 - t_1)$ 은 화성의 공전 주기에 해당한다.
- ㄴ. t_2 일 다음 날은 t_2 일보다 화성의 적경이 크다.
- ㄷ. b 와 c 의 차이는 지구와 화성의 공전 궤도가 타원이기 때문에 나타난다.

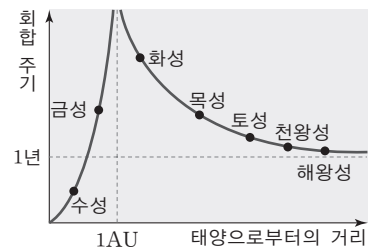
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구에서 멀리 떨어진 별은 지구가 공전해도 별의 위치가 달라져 보이지 않는다. 따라서 회합 주기는 지구의 공전 주기와 같은 1년이다.

16 그림 (가)와 (나)는 각각 태양계 행성의 공전 주기(P)와 궤도 장반경(a)의 관계 및 회합 주기를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 태양으로부터의 거리가 10AU인 행성의 공전 주기는 약 $\sqrt{10^3}$ 년이다.
- ㄴ. 외행성은 공전 궤도 장반경이 클수록 회합 주기가 짧다.
- ㄷ. 지구에서 멀리 떨어진 항성의 회합 주기는 1년이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



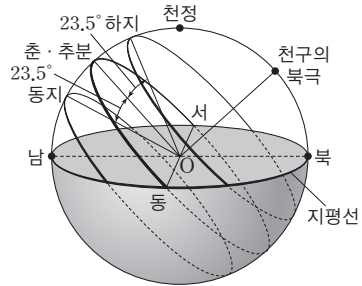
3. 테스트

08 | 천체의 관측

정답과 해설_ 44쪽

천구의 북극의 고도는 그 지방의 위도와 같다. 하짓날과 동짓날 태양의 남중 고도 차이는 태양의 적위 차이와 같다.

17 그림은 북반구의 위도 37° 인 지방에서 계절에 따른 태양의 일주 운동 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 하짓날 천구의 북극의 고도는 66.5° 이다.
- ② 하짓날과 동짓날 태양의 남중 고도 차이는 23.5° 이다.
- ③ 하루 동안 지표면이 받는 일사량은 춘분날이 가장 많다.
- ④ 동짓날 태양은 북동쪽에서 뜨고 북서쪽으로 진다.
- ⑤ 태양의 남중 고도가 높은 계절일수록 낮의 길이가 길다.

행성이 태양의 동쪽에 있으면 초저녁에 관측되고, 서쪽에 있으면 새벽에 관측된다.

18 그림은 북반구에서 어느 날 달과 행성을 관측한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

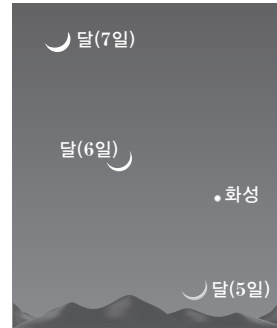
보기

- ㄱ. 해 뜨기 전 동쪽 하늘을 관측한 것이다.
- ㄴ. 목성은 천구상에서 순행하고 있다.
- ㄷ. 금성은 동방 최대 이각에 위치한다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

같은 시각에 관측한 달의 위치가 점차 동쪽으로 이동하는 것으로 보아 달이 뜨는 시각이 점점 늦어지고 있다.

19 그림은 어느 해 4월 초에 우리나라에서 같은 시각에 관측한 천체의 위치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

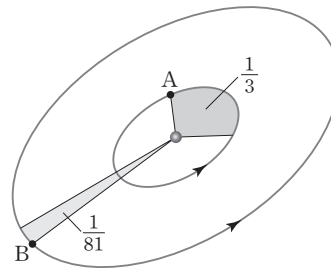
보기

- ㄱ. 달이 뜨는 시각이 점점 늦어진다.
- ㄴ. 화성은 현재 중의 위치에 있다.
- ㄷ. 초저녁에 관측한 모습이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

행성의 공전 궤도 장반경의 세제곱은 공전 주기의 제곱에 비례한다.

20 그림은 태양계 가상의 행성 A와 B가 각각 1년 동안 전체 공전 궤도 면적의 $\frac{1}{3}$ 과 $\frac{1}{81}$ 을 쓸고 지나가는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 공전 주기는 B가 A보다 길다.
- ㄴ. A와 B의 공전 궤도 장반경의 비율은 1 : 9이다.
- ㄷ. 지구에서 관측한 회합 주기는 A가 B보다 길다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



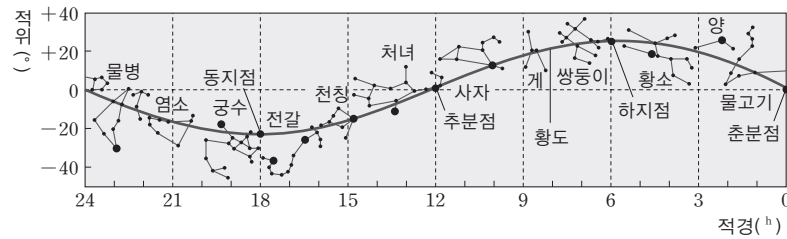
지구의 공전 방향은 춘분→하지→추분→동지 방향이다. 태양이 황도상을 운동하는 연주 운동 방향은 지구의 공전 방향과 같다.

3. 테스트

08 | 천체의 관측

정답과 해설_ 44쪽

21 그림은 황도 12궁의 적도 좌표를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

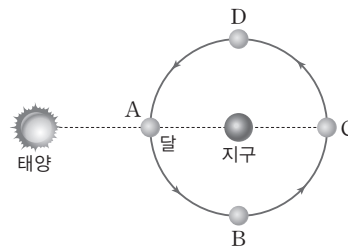
7. 춘분날 태양은 물고기자리 부근에 위치한다.
 나. 한 별자리를 매일 같은 시각에 관측하면 위치가 점차 서쪽으로 이동한다.
 다. 동짓날 자정에 남중하는 별자리는 궁수자리이다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

22 그림 (가)는 어느 날 관측한 달의 모습을, (나)는 태양, 달, 지구의 상대적인 위치를 나타낸 것이다.



(71)



(L1)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

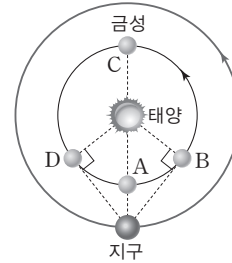
- ㄱ. a 지점은 b 지점보다 운석 구덩이의 수가 많다.
 ㄴ. 이날 관측한 달의 위치는 A이다.
 ㄷ. 이날 달은 자정 무렵에 남중한다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$
④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

서방 이각이 증가하면 뜨는 시각이 빨라지고 동방 이각이 증가하면 뜨는 시각이 늦어진다.

23 표는 (가)~(라) 시기에 관측한 금성의 이각을, 그림은 태양, 지구, 금성의 상대적인 위치를 나타낸 것이다.

관측 시기	이각의 방향과 크기
(가)	동방 48°
(나)	0°
(다)	서방 48°
(라)	0°

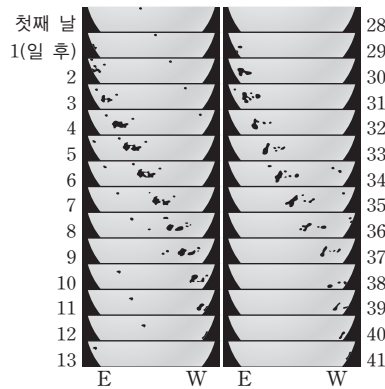


이 기간의 금성에 대한 설명으로 옳은 것은?(단, (가) → (나) → (다) → (라) 순으로 금성을 관측했다.)

- ① (가) 시기에는 B에 위치한다.
- ② (가) → (나) 시기 동안 시직경이 작아진다.
- ③ (나) → (다) 시기 동안 뜨는 시각이 점차 빨라진다.
- ④ (다) 시기에 위상은 상현달 모양이다.
- ⑤ (다) → (라) 시기 동안 동에서 서로 시운동한다.

태양의 흑점이 지구에서 볼 때 동쪽에서 서쪽으로 이동하므로 태양의 자전 방향은 태양을 기준으로 할 때 서쪽에서 동쪽이다.

24 그림은 태양의 어느 위도에 위치한 흑점을 지구에서 하루 간격으로 관측한 자료이다. (단, 관측을 시작한 후 14일~27일 사이에는 이 흑점이 관측되지 않았다.)



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지구에서 볼 때 흑점은 동쪽에서 서쪽으로 이동한다.
- ㄴ. 태양의 자전 방향은 지구의 공전 방향과 같다.
- ㄷ. 이 자료를 이용하여 이 위도에서 태양의 자전 주기를 구할 수 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

SCIENCE

09 우주 탐사

IV. 다가오는 우주

날개 평가

① 우주 비행사들이 거주하면서 우주 관측과 우주 환경에 대한 다양한 과학 실험을 수행하는 인공위성은 ()이다.

② () 망원경은 대기의 영향을 받지 않으므로 천체를 선명하게 관측할 수 있다.

③ 1957년 구 소련에서 발사된 최초의 인공위성은 ()이다.

④ 쌍둥이 탐사 로봇인 스피릿과 오퍼튜니티는 행성 중 ()을 탐사하였다.

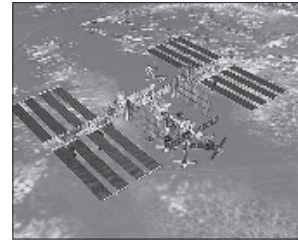
1. 태양계 탐사

(1) 태양계 탐사의 목적

- ① 우주에 대한 호기심을 충족시키고 도전 정신을 고취시킨다.
- ② 우주 탐사에서 얻은 기술을 응용하여 우주 산업 발전에 기여한다.
- ③ 우주에 대한 지식을 얻고 우주를 잘 이해한다.

(2) 탐사 장비

- ① 인공위성 : 지구 중력권 안에서 지구 주위를 돌면서 천체를 관측하고 탐사한다. 우주 비행사들이 거주하면서 우주 관측과 우주 환경에 대한 다양한 과학 실험을 수행하는 인공위성을 우주 정거장이라고 한다.
- ② 우주 탐사선 : 지구 중력권을 벗어나 우주 공간을 이동하여 탐사하고자 하는 천체에 접근하거나 착륙하여 탐사한다.
- ③ 우주 망원경 : 대기권 밖의 우주 공간에 위치한 망원경이다. 지구 대기의 영향을 받지 않으므로 지상 망원경보다 선명하게 천체를 관측할 수 있다.



국제 우주 정거장(ISS)

(3) 태양계 탐사의 역사

1950년대	• 1957년 구 소련에서 최초의 인공위성 스푸트니크 1호 발사 성공 • 미국 항공 우주국(NASA) 설립
1960년대	• 1961년 구 소련의 유인 우주선 보스토크 1호(우주 비행사-유리 가가린)가 최초로 지구 돌레를 선화하는데 성공하였다. • 주로 달 탐사가 이루어졌다. 1969년 유인 탐사선 아폴로 11호가 최초로 달에 착륙하였다.
1970년대	• 주로 행성 탐사가 이루어졌다. 화성, 금성, 목성 등을 탐사하면서 행성들의 기초적인 탐사가 마무리되었다.
1980년대	• 행성 탐사에서 얻은 자료를 정리 분석하는 시기였으며, 행성 탐사보다는 우주 탐사에 관심을 갖기 시작하였다. • 우주 정거장이 세워지고, 우주 왕복선이 개발되어 우주 탐사에 이용되었다.
1990년대	• 행성과 위성을 포함하여 소행성 등 태양계의 작은 천체에 대한 탐사가 이루어졌다. • 허블 망원경 등 우주 망원경을 이용한 우주 탐사가 이루어졌다.
2000년대 이후	• 쌍둥이 탐사 로봇인 스피릿과 오퍼튜니티가 생명체 존재의 기본 조건인 화성 표면의 물의 존재를 탐사하였고, 2030년까지 화성에 유인 우주선을 보낼 계획이다. • 카시니-하위헌스 호가 토성의 대기 상태와 위성인 타이탄을 탐사하였다. • 메신저 호가 수성을 탐사하고 있고, 뉴 호라이즌스 호가 왜소행성인 명왕성을 탐사할 예정이다.

(4) 태양계 탐사 방법

- ① 근접 통과 : 탐사할 천체를 관측이 가능한 거리까지 근접하여 지나가면서 탐사 활동을 벌인다. 예) 마리너 2호(금성), 보이저 1, 2호(목성, 토성, 천왕성, 해왕성)
- ② 궤도 선회 : 탐사할 천체의 주위를 돌면서 탐사 활동을 벌인다. 예) 루나 10호(달), 마리너 9

[정답]

- ① 우주 정거장
- ② 우주
- ③ 스푸트니크 1호
- ④ 화성

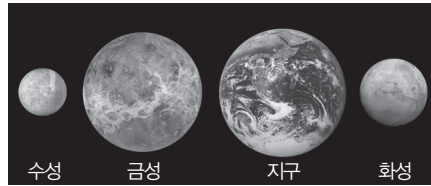
호(금성)

- ③ 표면 충돌 : 천체의 표면에 충돌하여 타버리기 직전까지 탐사 활동을 벌인다. **예** 루나 2호(달), 베네라 3호(금성), 딥임팩트 호(탐펠 1 혜성)
- ④ 연착륙 : 역추진 분사 등을 이용하여 천체의 표면에 안전하게 착륙하여 탐사 활동을 벌인다. **예** 바이킹 1, 2호(화성), 마스 패스파인더 호(화성), 아폴로 11호(달), 스피릿(화성)
- ⑤ 탐사정 낙하 : 단단한 표면이 없어 착륙이 불가능한 행성에 탐사정을 투입하여 탐사 활동을 벌인다. **예** 갈릴레오 호(목성)

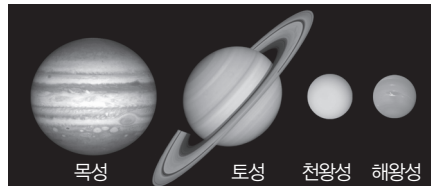
2. 태양계 구성원의 특징

(1) 행성의 분류

- ① 지구형 행성(수성, 금성, 지구, 화성)
- 질량과 반지름이 작다.
 - 평균 밀도가 크다.
 - 주로 규소와 산소로 구성되어 있어서 규산염 행성이라고 하며 단단한 지각이 있다.
- ② 목성형 행성(목성, 토성, 천왕성, 해왕성)
- 질량과 반지름이 크다.
 - 평균 밀도가 작다.
 - 주로 수소와 헬륨으로 구성되어 있어서 기체(수소) 행성이라고 한다.
- ③ 지구형 행성과 목성형 행성의 비교



지구형 행성

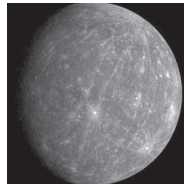


목성형 행성

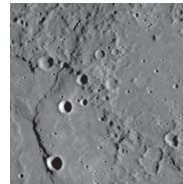
구분	반지름	질량	평균 밀도	자전 주기	고리	위성 수	대기 성분
지구형 행성	작다	작다	크다	길다	없다	없거나 적다	CO ₂ , N ₂ , O ₂
목성형 행성	크다	크다	작다	짧다	있다	많다	H ₂ , He, CH ₄

(2) 행성의 특징

- ① 수성
- 대기가 거의 없어서 표면 온도의 일교차가 매우 크다.
 - 표면에 많은 운석 구덩이가 있어서 표면 모습이 달과 비슷하다.
 - 생성 초기에 수성 내부가 식어서 수축했을 때 생긴 것으로 추정되는 거대한 절벽이 있다.
 - 최근 탐사 결과 : 메신저 호(2011년)의 탐사 결과 빠르게 변하는 약한 자기장이 있고, 매우 희박한 대기가 존재함이 새롭게 밝혀졌다.



수성



운석 구덩이와 거대 절벽

날개 평가

- ① 탐사할 천체의 주위를 돌면서 탐사 활동을 하는 탐사 방법은 ()이다.
- ② 지구형 행성은 목성형 행성보다 질량과 반지름이 ()고, 평균 밀도가 ()다.
- ③ 목성형 행성은 지구형 행성에 비해 위성의 수가 ()으며, 얼음과 암석 부스러기 등으로 이루어진 ()가 있다.
- ④ 태양계 행성 중 ()은 대기가 거의 없어서 표면 온도의 일교차가 크다.
- ⑤ 수성의 표면에는 달과 같이 ()가 많이 분포한다.

정답

- ① 궤도 선회
② 작, 크
③ 많, 고리
④ 수성
⑤ 운석 구덩이

날개 평가

①

금성은 ()가 주성
분인 두꺼운 대기에 의해
온실 효과가 크고, 반사율이
()다.

②

()의 지표면은 산
화 철 성분으로 인해 붉게
관측된다.

③

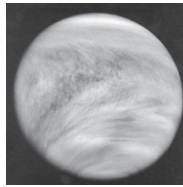
화성의 극 지역에는 얼음
과 드라이아이스로 된
()이 있으며, 계절
에 따라 크기가 변한다.

④

화성 표면에는 큰 협곡, 퇴
적 지형 등이 있어서 과거
에 액체 상태의 ()
이 존재했을 것이다.

② 금성

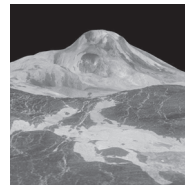
- 두꺼운 대기층으로 인해 표면을 직접 관측할 수 없으며 황색의 상층 구름만 관측된다.
- 대기의 대부분이 이산화 탄소이고, 95기압 정도의 두꺼운 대기에 의해 반사율이 크다.
- 표면 온도는 대기에 의한 온실 효과에 의해 약 470℃로 행성 중 가장 높다.
- 표면의 대부분은 용암으로 덮여 있고, 현재도 화산 활동이 일어나고 있는 것으로 추정된다.
- 지구에 가장 가까운 행성이고, 자전 주기가 공전 주기보다 길며 역자전한다.
- 최근 탐사 결과 : 비너스 익스프레스 호(2006년)에 의해 온실 효과가 매우 크게 일어나고, 대기에 번개 현상, 남반구 대기에 거대한 소용돌이 현상이 있음이 밝혀졌다.



금성



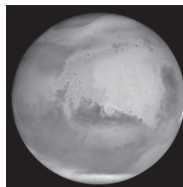
표면 지형



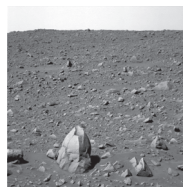
화산

③ 화성

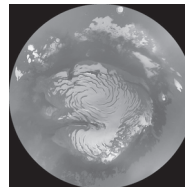
- 계절 변화가 있고, 자전 주기가 지구와 비슷하다.
- 산화 철이 포함된 모래먼지들에 의해 붉게 보인다.
- 극지방에는 얼음과 드라이아이스로 이루어진 극관이 있으며, 계절에 따라 크기가 변한다.
- 규모가 매우 큰 올림포스 화산과 마리네리스 대협곡이 있으며, 과거에 물이 있었던 흔적이 라고 생각되는 다양한 지형이 있다.
- 대기압은 약 0.01기압으로 대기가 희박하며, 약 95%가 이산화 탄소가 이루어져 있다.
- 최근 탐사 결과 : 피닉스 호(2008년)에 의해 지하에 얼음 형태로 물이 존재함이 밝혀졌다.



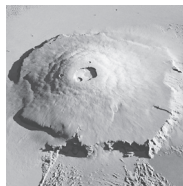
화성



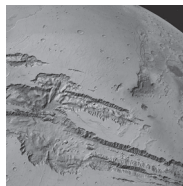
표면 모습



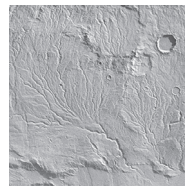
극관



올림포스 화산



마리네리스 대협곡



강과 지류 흔적

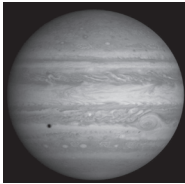
④ 목성

- 행성 중 질량과 반지름이 가장 크고, 자전 주기가 가장 짧다.
- 빠른 자전 때문에 밝고 어두운 대기의 줄무늬가 적도에 나란하게 나타난다.

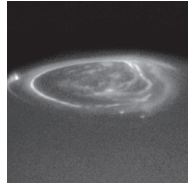
정답

- ① 이산화 탄소, 크
- ② 화성
- ③ 극관
- ④ 물

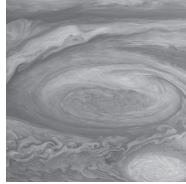
- 강한 자기장에 의해 오로라가 발생하기도 하며, 남반구에는 거대한 대기의 소용돌이인 대적점이 있다.
- 위성 중 이오에서는 화산 활동이 일어나고, 유로파의 표면은 얼음으로 덮여 있다.



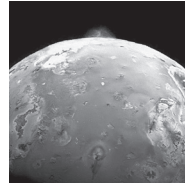
목성



오로라



대적점



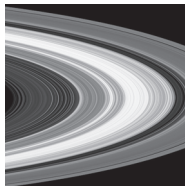
위성 이오의 화산 활동

⑤ 토성

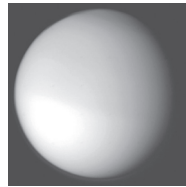
- 행성 중 평균 밀도가 가장 작으며 빠른 자전으로 편평도가 가장 크다.
- 얼음과 암석 부스러기로 이루어진 뚜렷한 고리가 있다.
- 목성과 같이 적도에 나란한 대기의 줄무늬가 있다.
- 최근 탐사 결과 : 카시니 호(2004년)에 의해 위성 타이탄에는 질소와 메테인으로 이루어진 대기가 있고, 액체 상태의 메테인으로 이루어진 바다가 존재함이 밝혀졌다.



토성



고리



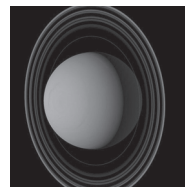
위성 타이탄

⑥ 천왕성

- 대기 중에 있는 소량의 메테인 성분으로 인해 청록색으로 관측되며, 내부를 구성하는 물질은 목성, 토성과는 다르게 얼음과 일부 암석들이 섞여 있는 물질로 되어 있다.
- 매우 얇은 고리가 있다.
- 자전축이 약 98° 기울어져 있어서 역자전한다.



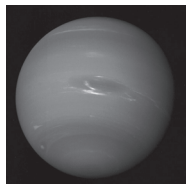
천왕성



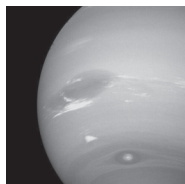
고리

⑦ 해왕성

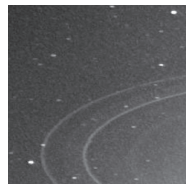
- 대기 성분과 구성 물질이 천왕성과 비슷하며 대기의 소용돌이 현상으로 주변보다 어두운 대흑점이 있다.
- 희미한 고리와 다수의 위성을 가지고 있다.



해왕성



대흑점



고리

날개 평가

①

목성은 빠르게 자전하므로 적도에 나란한 ()가 뚜렷하며, 대기의 소용돌이 현상인 ()이 있다.

②

목성의 극 지역에는 강한 자기장에 의해 ()가 나타난다.

③

태양계 행성 중 ()은 고리가 가장 뚜렷하고, 밀도가 가장 작다.

④

()은 대기 중의 메테인 성분에 의해 청록색으로 관측된다.

⑤

해왕성에서는 주변보다 어두우며 대기 소용돌이인 ()이 관측되기도 한다.

정답

- ① 줄무늬, 대적점
- ② 오로라
- ③ 토성
- ④ 천왕성
- ⑤ 대흑점

날개 평가

①

명왕성은 공전 궤도에서 지배적인 역할을 하지 못하므로 ()으로 분류된다.

②

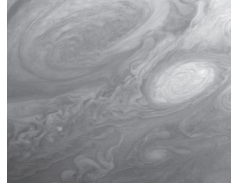
()은 대부분 화성과 목성의 궤도 사이에 분포한다.

유형

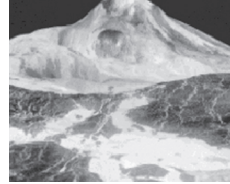
잡고 넘어가기

행성의 특징

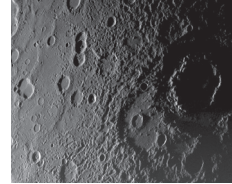
그림 (가)~(다)는 세 행성의 표면 특징을 나타낸 것이다.



(가) 목성



(나) 금성



(다) 수성

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 자전 주기는 (가)가 가장 짧다.
 ㄴ. (나)는 (다)보다 표면 온도가 높고 화산 활동이 활발하다.
 ㄷ. (다)에서는 유성이 잘 관측될 것이다.

① ㄱ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 (가)는 목성의 대기 소용돌이인 대적점 부근을 나타낸 것으로 목성 표면에서는 빠른 자전에 의해 대기의 소용돌이 현상이 잘 나타난다. (나)는 금성 표면으로 온실 효과가 매우 커서 표면 온도가 높고 화산 활동이 활발하다. 운석 구덩이가 많이 분포하는 (다)는 대기가 거의 없기 때문에 유성이 관측되지 않는다. **정답** ③

(3) 태양계 작은 천체들의 특징

① 왜소행성 : 2006년 국제 천문 연맹에서 9번째 행성이었던 명왕성을 행성에서 제외하면서 다음과 같이 새롭게 정의된 천체이다.

- 태양을 중심으로 하는 궤도를 갖는다.
- 구형의 형태를 유지할 수 있는 중력을 가질 수 있도록 충분한 질량을 갖는다.
- 공전 궤도에서 지배적인 역할을 하지 못해 궤도 주변에서 다른 천체를 흡수하지 못한다.
- 다른 행성의 위성이 아닌 천체이어야 한다.

② 소행성

- 화성과 목성의 공전 궤도 사이에 가장 많이 분포한다.
- 크기는 수 m~수백 km로 다양하며, 대부분 불규칙한 모양을 이룬다.
- 밝기가 불규칙적으로 변하며, 위성을 가진 것도 있다.
- 최근 탐사 결과 : 하야부사 호(2003년)는 소행성의 암석 표본을 채취하여 2010년 지구로 귀환하였다.



태양계의 왜소행성들



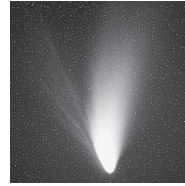
소행성 아이다

정답

- ① 왜소행성
 ② 소행성

③ 혜성

- 머리 부분인 핵과 코마, 꼬리로 구성되며, 코마의 중심에 핵이 있다.
- 이심률이 큰 타원 궤도나 포물선 궤도를 따라 태양 주위를 공전한다.
- 태양 가까이 접근하면 태양풍에 의해 긴 꼬리(가스 꼬리와 먼지 꼬리)를 만든다. 가스 꼬리는 태양의 정반대쪽으로 뻗고, 먼지 꼬리는 태양의 반대쪽으로 휘어진 모양으로 뻗는다.



혜일 - 밤 혜성

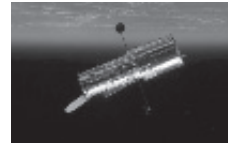
3. 천체 관측 도구

(1) 여러 가지 천체 망원경

- ① 광학 망원경 : 천체로부터 오는 가시광선을 모아서 관측하는 망원경으로, 굴절 망원경과 반사 망원경이 이에 해당한다.
- ② 전파 망원경 : 천체로부터 오는 약한 전파를 관측하는 망원경으로, 전파를 방출하는 별, 은하 등을 연구하는데 이용된다.
- ③ 우주 망원경 : 대기권 밖에서 천체를 관측하는 망원경으로, 대기의 영향을 받지 않아 보다 선명하게 천체를 관측할 수 있다. 가시광선(허블 우주 망원경)뿐만 아니라 감마선(컴프턴 감마선 우주 망원경), X선(찬드라 X선 우주 망원경), 적외선 영역(허셜 우주 망원경) 등을 관측한다.



전파 망원경



허블 우주 망원경

날개 평가

①

혜성이 태양 가까이에 접근하면 태양풍에 의하여 ()가 만들어진다.

②

천체로부터 오는 가시광선을 모아서 관측하는 망원경을 () 망원경이라고 한다.

③

은하에서 오는 전파를 관측하여 은하를 연구하는 경우에는 () 망원경이 이용된다.

④

대기권 밖에 설치하여 천체를 관측하는 망원경을 () 망원경이라고 한다.

⑤

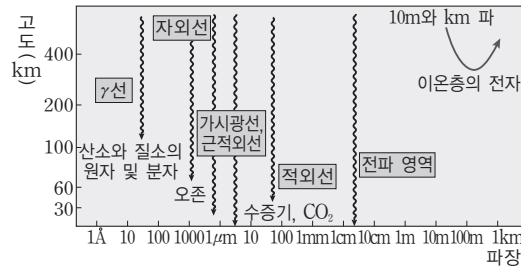
지상에 설치하는 망원경은 지구에 도달하는 전자기파 중 주로 ()과 전파를 이용한다.

탐구

깊고 넓어가기

지구에 도달하는 전자기파의 고도

자료 탐구 ▶ 그림은 우주로부터 오는 전자기파가 지구 대기를 투과할 수 있는 높이를 나타낸 것이다.



분석 POINT ▶ • 감마(γ)선은 산소와 질소의 원자 및 분자에 의해, 자외선은 오존에 의해, 적외선은 수증기와 이산화탄소 등에 의해 대기에서 흡수되어 지표면에 거의 도달하지 못한다.

- 가시광선과 전파의 일부는 대기에 의해 거의 흡수되지 않고 지표에 도달한다.
- 감마선, X선, 적외선, 자외선 파장 영역을 이용하여 천체를 관측하고자 할 때는 대기권 밖의 우주 망원경을 이용하는 것이 좋다.
- 지상에 있는 망원경은 지표에 도달하는 가시광선을 이용(광학 망원경)하거나 전파를 이용(전파 망원경)하여 천체를 관측한다.

(2) 굴절 망원경과 반사 망원경

- ① 굴절 망원경 : 대물렌즈(볼록 렌즈)로 빛을 모으고, 접안렌즈로 상을 확대하여 천체를 관측

정답

- ① 꼬리
- ② 광학
- ③ 전파
- ④ 우주
- ⑤ 가시광선

날개 평가

1

반사 망원경은 ()
을 이용하여 빛을 모은다.

2

굴절 망원경과 반사 망원경 중에서 색수차가 생기는 것은 () 망원경이다.

3

굴절 망원경은 반사 망원경보다 상대적으로 상이 ()적이다.

4

망원경의 집광력은 구경의 제곱에 ()한다.

5

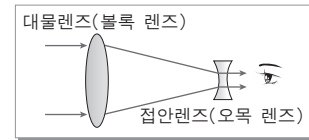
동일한 망원경에서 초점 거리가 짧은 접안렌즈로 교체하면 배율은 ()진다.

|정답|

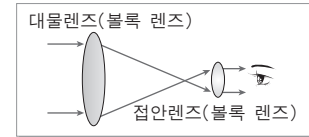
- ① 오목 거울
② 굴절
③ 안정
④ 비례
⑤ 높아

하는 망원경이다.

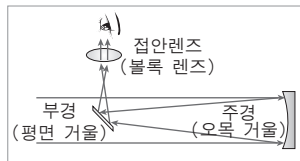
- 갈릴레이식 : 접안렌즈로 오목 렌즈를 사용하여 정립상으로 보이지만 시야가 좁다. 현재는 천체 망원경으로 사용하지 않는다.
 - 케플러식 : 접안렌즈로 볼록 렌즈를 사용하여 도립상으로 보인다. 시야가 넓어 천체 관측에 많이 이용된다.
- ② 반사 망원경 : 주경(오목 거울)으로 빛을 모으고, 접안렌즈로 물체의 상을 확대하여 천체를 관측하는 망원경이다.
- 뉴턴식 : 부경으로 평면 거울을 사용하며, 경통 내부로 빛이 들어오는 방향과 접안렌즈로 관측하는 방향이 직각이다.
 - 카세그레인식 : 부경으로 볼록 거울을 사용하며, 경통 내부로 빛이 들어오는 방향과 접안렌즈로 관측하는 방향이 일치한다.



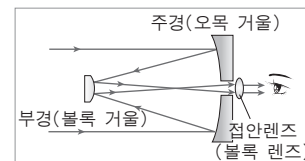
갈릴레이식 굴절 망원경



케플러식 굴절 망원경



뉴턴식 반사 망원경



카세그레인식 반사 망원경

③ 굴절 망원경과 반사 망원경의 비교

굴절 망원경	반사 망원경
색수차가 있다.	색수차가 없다.
경통 내부가 밀폐되어 있어서 상이 안정적이다.	경통 내부가 개방되어 있어서 공기의 흐름 때문에 상이 불안정하다.
대구경 제작이 어렵고 제작비가 많이 든다.	대구경 제작이 가능하고, 같은 구경일 때 경통 길이가 짧다.
행성이나 달과 같은 밝은 천체를 관측하기에 좋다.	성단, 성운, 은하 등의 어두운 천체를 관측하기에 좋다.

(3) 천체 망원경의 성능 : 대물렌즈 또는 주경의 지름을 구경이라고 하며, 구경이 클수록 천체 망원경의 성능이 우수하다.

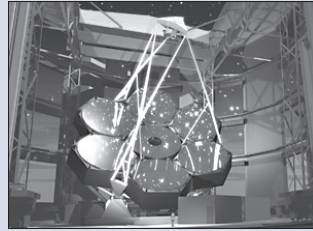
- ① 집광력 : 망원경이 빛을 모을 수 있는 능력을 수치로 나타낸 것으로, 집광력이 클수록 어두운 천체도 관측할 수 있다. 집광력은 구경의 제곱에 비례한다. $\Rightarrow \text{집광력} \propto D^2 (D : \text{구경})$
- ② 분해능 : 망원경으로 인접한 물체를 구분하여 볼 수 있는 능력으로, 최소 각거리(θ)로 나타낸다. 동일한 파장을 관측할 때는 구경이 클수록 최소 각거리가 감소하여 분해능 값이 작아지며, 분해능은 좋아진다. $\Rightarrow \text{분해능(최소 각거리)} \propto \frac{\lambda}{D} (\lambda : \text{파장}, D : \text{구경})$
- ③ 배율(확대능) : 망원경을 통해 본 상의 크기와 맨눈으로 본 상의 크기의 비율로, 배율이 높아지면 상은 커지지만 시야가 좁아지고 상이 어두워진다. 배율은 대물렌즈의 초점 거리를 접안렌즈의 초점 거리로 나눈 값이다. $\Rightarrow \text{배율} = \frac{F}{f} (F : \text{대물렌즈(주경)의 초점 거리}, f : \text{접안렌즈의 초점 거리})$



심화의 창

거대 마젤란 망원경(GMT)

거대 마젤란 망원경은 8.4m 구경의 반사경 7장을 모아서 주경을 이루게 되어 있어서 구경 24.5m인 단일 망원경과 동일한 분해능을 가진 반사 망원경이다. 집광력은 구경이 10m로 현존 최대인 켁 망원경보다 6배 정도 크다. 우리나라도 이 망원경 제작에 참여하고 있는데 7장의 반사경이 모은 빛을 다시 초점에 모아 주는 구실을 하는 부경(2차 반사 거울)을 제작하고 있다. 칠레에 설치되고 있는 이 망원경이 2018년에 완성되면 우리나라도 1년에 한 달 정도 사용할 수 있다.



날개 평가

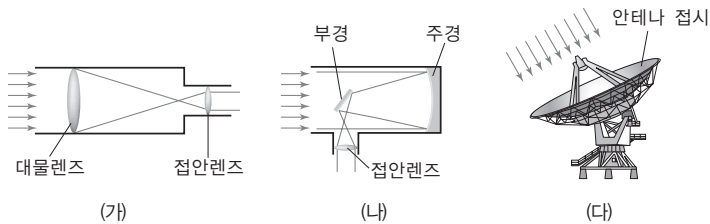
- 1 생명 가능 지대는 물이 () 상태로 존재할 수 있는 영역이다.
- 2 외계 행성 중 자기장이 형성되어 있는 행성은 자기장이 우주에서 오는 위험한 ()를 차단시킨다.
- 3 행성에 생명체가 존재하려면 중심별의 진화 속도가 ()고, 수명이 길어야 한다.



유형

깊고 넘어가기 망원경의 종류

그림 (가)~(다)는 여러 가지 종류의 망원경을 나타낸 것이다.



(가)~(다) 망원경의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)와 (나)는 광학 망원경, (다)는 전파 망원경이다.
- ② (가)는 렌즈, (나)는 거울을 집광 장치로 사용한다.
- ③ (가)보다 (나)가 대형 망원경에 더 많이 적용된다.
- ④ (나)는 상이 안정되어 있지만 거울에 의한 색수차가 나타난다.
- ⑤ (다)의 안테나 접시는 광학 망원경의 대물렌즈의 역할을 한다.

해설 (나)는 뉴턴식 반사 망원경으로 렌즈 대신 거울을 이용하기 때문에 렌즈에 의해 발생하는 색수차가 나타나지 않는 장점이 있지만, 경통 내부에서 공기의 대류에 의해 상이 불안정해지는 단점이 있다.

정답 ④

4. 외계 행성과 생명체 탐사

(1) 외계 생명체가 존재하기 위한 행성의 조건

- ① 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 생명 가능 지대(생명체 거주 가능 영역)에 위치해야 한다.
- ② 적당한 두께의 대기를 가지고 있어야 한다. ➡ 대기는 온실 효과를 일으켜 적당한 온도를 유지시켜 준다.
- ③ 자기장이 형성되어 있어 우주에서 오는 위험한 전자기파를 차단시켜 주어야 한다.
- ④ 행성에서 생명체가 탄생하여 진화하기 위해서는 행성이 생명 가능 지대에 오랫동안 머물러 있어야 한다. 따라서 행성을 거느린 중심별의 진화 속도가 느리고 수명이 길어야 한다.

(2) 외계 행성의 탐사 방법 : 태양이 아닌 다른 항성 주위를 공전하고 있는 행성을 외계 행성이라고 한다. 외계 행성은 매우 멀리 있어서 직접 관측이 어렵기 때문에 여러 가지 간접적인 방법을

정답

- ① 액체
- ② 전자기파
- ③ 느리

날개 평가

1

태양이 아닌 다른 항성 주위를 공전하고 있는 행성을 ()이라고 한다.

2

행성이 별 주위를 공전하면서 식 현상이 일어나면 별의 ()가 변하므로 이를 이용하여 외계 행성의 존재를 알아낼 수 있다.

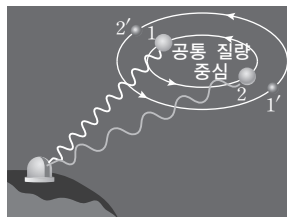
3

() 우주 망원경은 외계 행성을 탐사할 목적으로 2009년에 발사된 우주 망원경이다.

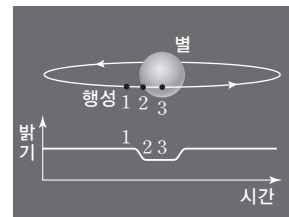
통해 탐사한다.

① 도플러 효과 이용 : 행성이 있는 별이 행성과 별의 공통 질량 중심을 공전함에 따라 미세한 떨림이 일어나면서 시선 방향의 별빛의 파장 변화가 나타난다. 따라서 별의 스펙트럼을 분석하여 도플러 효과를 이용하면 별의 움직임을 알아낼 수 있고 이로부터 행성의 존재를 확인할 수 있다.

② 식 현상 이용 : 행성이 별 주위를 공전하면 행성이 중심별의 바로 앞을 지날 때 별의 일부가 가려지는 식 현상에 의해 별의 밝기가 어두워지므로 이를 통해 행성의 존재를 알아낸다. 이를 도플러 효과와 함께 응용하면 행성의 크기나 질량을 알 수 있고, 행성이 중심별의 앞을 지날 때 행성의 대기를 통과하는 항성의 별빛을 관측하면 행성의 대기 성분을 알아낼 수 있다.

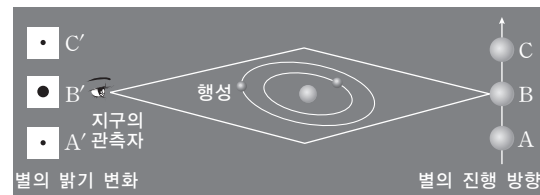


도플러 효과를 이용한 행성 탐사



식 현상을 이용한 행성 탐사

③ 미세 중력 렌즈 현상 이용 : 거리가 다른 2개의 별이 같은 방향에 있을 경우 뒤쪽 별의 별빛이 앞쪽 별의 중력에 의해 미세하게 굴절되어 휘어지는 현상이 나타나는데 이를 미세 중력 렌즈 현상이라고 한다. 이



미세 중력 렌즈 현상을 이용한 행성 탐사 원리

때 앞쪽 별이 행성을 가지고 있다면 굴절하는 정도에 미세한 차이가 나타나면서 뒤쪽 별의 밝기 변화가 불규칙해지는데 이를 이용하면 앞쪽 별의 행성의 존재 여부를 알 수 있다.

(3) 최근의 외계 행성과 생명체 탐사

① 지구형 외계 행성 탐사 : 지금까지 발견된 외계 행성은 대부분 목성과 같이 질량이 큰 기체 행성으로 생명체가 살기에 부적합하다. 최근에는 외계 행성 중에서도 지구와 같이 크기가 작고 암석으로 이루어진 지구형 행성을 탐사하고 있다.

② 케플러 우주 망원경 : 식 현상을 이용하여 외계 행성을 탐사할 목적으로 2009년에 발사된 우주 망원경이다. 특히 외계 행성 중 지구와 비슷한 행성을 찾고 있다. 현재까지 생명체 거주가 가능한 수십 개의 외계 행성을 발견하였으며 이 중 몇 개는 지구와 크기가 비슷한 것으로 밝혀졌다.



케플러 우주 망원경

③ 세티(SETI) 프로젝트 : 외계 지적 생명체 탐사 프로젝트이다. 외계의 지적 생명체가 전파로 신호를 보낸다는 가정 아래, 전파 망원경에서 수신한 전파를 분석하여 인위적으로 보내온 전파를 찾아내 외계 지적 생명체를 탐사하는 활동이다.

정답

- ① 외계 행성
② 밝기
③ 케플러



SCIENCE

수능

2 테스트

09 | 우주 탐사

정답과 해설 48쪽

1 다음은 태양계 탐사의 역사적인 사실들을 나타낸 것이다.

- A. 아폴로 호 등에 의해 주로 달 탐사가 이루어졌다.
- B. 최초의 인공위성인 스푸트니크 1호 발사에 성공하였다.
- C. 화성 표면에 탐사 로봇 오퍼튜니티가 돌아다니면서 토양을 채취하여 조사하였다.

이에 대한 해석으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 시기에는 주로 우주 왕복선에 의해 탐사가 이루어졌다.
- ㄴ. B는 구 소련에서 이론 탐사 업적이다.
- ㄷ. C의 탐사에 의해 생명체의 존재를 발견하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 다음은 탐사선들이 행성을 탐사한 내용이다.

- I. 보이저 호는 목성형 행성을 차례로 지나면서 목성의 위성 이오에서 화산 활동을 관측하고 천왕성의 고리를 발견하였다.
- II. 바이킹 호는 역추진 로켓을 이용해서 화성 표면에 착륙하여 토양 검사 등의 탐사 활동을 하였다.
- III. 카시니 호는 토성 주위를 돌면서 토성의 표면을 촬영하고 새로운 위성의 존재를 탐사하였다.

각 탐사선들이 이용한 탐사 방법을 옳게 짝지은 것은?

- | I | II | III |
|----------|--------|-------|
| ① 근접 통과 | 연착륙 | 궤도 선회 |
| ② 근접 통과 | 궤도 선회 | 연착륙 |
| ③ 연착륙 | 탐사정 낙하 | 궤도 선회 |
| ④ 연착륙 | 근접 통과 | 궤도 선회 |
| ⑤ 탐사정 낙하 | 연착륙 | 근접 통과 |

3 그림은 스피릿의 행성 탐사 활동을 나타낸 것이다.



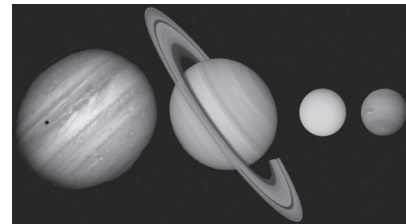
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 화성을 탐사한 탐사 로봇이다.
- ㄴ. 탐사정 낙하 방법을 이용하여 탐사를 하였다.
- ㄷ. 탐사 후 토양 표본을 가지고 지구로 귀환하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 그림은 태양계 행성 중 물리적 특성이 비슷한 행성들을 나타낸 것이다.



이 행성들의 공통점에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 대기 주성분은 이산화 탄소이다.
- ㄴ. 지구보다 자전 속도가 느리다.
- ㄷ. 단단한 지각이 없다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



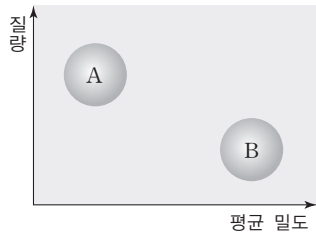


수능 2.1 테스트

09 | 우주 탐사

정답과 해설 48쪽

5 그림은 태양계 행성들을 질량과 평균 밀도를 기준으로 A, B 두 집단으로 분류한 것이다.



B 집단과 비교하여 A 집단에 속하는 행성들이 큰 값을 가지는 물리량으로 옳은 것을 보기에서 고른 것은?

보기

ㄱ. 자전 주기

ㄴ. 편평도

ㄷ. 위성 수

ㄹ. 구성 물질의 평균 분자량

① ㄱ, ㄴ

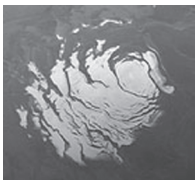
② ㄱ, ㄷ

③ ㄴ, ㄷ

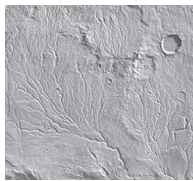
④ ㄴ, ㄹ

⑤ ㄷ, ㄹ

6 그림 (가)와 (나)는 태양계 어느 행성의 표면 모습을 나타낸 것이다.



(가) 계절에 따라 크기가 변하는 극관



(나) 강과 지류 흔적

이 행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 행성 중 최대 밝기가 가장 밝다.

ㄴ. 과거에 액체 상태의 물이 존재하였다.

ㄷ. 자전축 기울기가 공전 궤도면과 수직이다.

① ㄱ

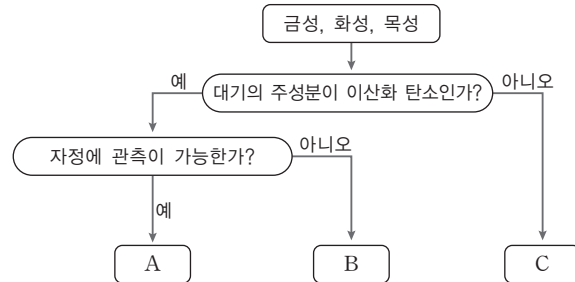
② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7 그림은 3개의 행성을 특성에 따라 분류한 흐름도이다.



A~C에 해당하는 행성을 순서대로 옳게 나타낸 것은?

① 금성, 화성, 목성

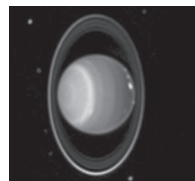
② 화성, 금성, 목성

③ 화성, 목성, 금성

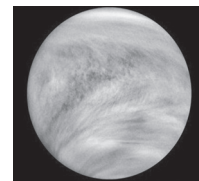
④ 목성, 화성, 금성

⑤ 목성, 금성, 화성

8 그림 (가)와 (나)는 천왕성과 금성의 모습이다.



(가) 천왕성



(나) 금성

두 행성의 공통적인 특징에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 고리가 있다.

ㄴ. 대기의 주성분이 비슷하다.

ㄷ. 공전 방향과 반대 방향으로 자전한다.

① ㄱ

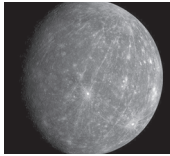
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ

④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9 그림 (가)와 (나)는 각각 수성과 소행성을 나타낸 것이다.



(가) 수성



(나) 소행성

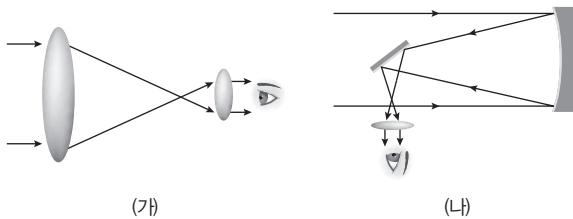
두 천체의 공통적인 특징에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 표면에 운석 구덩이가 많이 있다.
- ㄴ. 대기가 매우 희박하거나 없다.
- ㄷ. 태양 주위를 공전한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림 (가)와 (나)는 종류가 다른 두 망원경의 내부 구조와 빛의 경로를 모식적으로 나타낸 것이다.



(가)

(나)

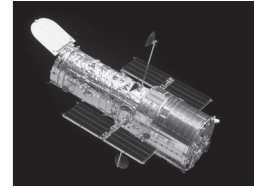
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 굴절 망원경이다.
- ② (가)는 상의 상하좌우가 바뀌어 보인다.
- ③ (나)는 색수차가 있다.
- ④ (가)는 (나)보다 상이 안정적이다.
- ⑤ (나)는 (가)보다 대형 망원경 제작에 유리하다.

11 그림 (가)와 (나)는 지상의 광학 망원경과 허블 우주 망원경의 모습을 나타낸 것이다.



(가) 광학 망원경



(나) 허블 우주 망원경

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 **보기**에서 있는 대로 고른 것은?

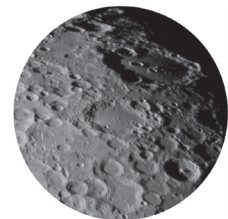
보기

- ㄱ. (가)와 (나)는 오목 거울을 이용하여 빛을 모은다.
- ㄴ. (가)는 경통으로 빛이 들어오는 방향과 시선 방향이 나란하다.
- ㄷ. (나)는 흐린 날에도 천체를 관측할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림은 어느 망원경으로 달 표면을 관측한 것이다.

이 망원경의 접안렌즈를 초점 거리가 짧은 것으로 교체하여 관측할 때 나타나는 변화에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 배율이 낮아진다.
- ② 집광력이 작아진다.
- ③ 분해능이 좋아진다.
- ④ 시야가 넓어진다.
- ⑤ 상의 밝기가 어두워진다.



SCIENCE

수능

2. 테스트

09 | 우주 탐사

정답과 해설 48쪽

13 표는 두 망원경의 제원을 나타낸 것이다.

망원경	A	B
대물렌즈의 구경(mm)	200	50
대물렌즈의 초점 거리(mm)	1800	1000
접안렌즈의 초점 거리(mm)	30	10

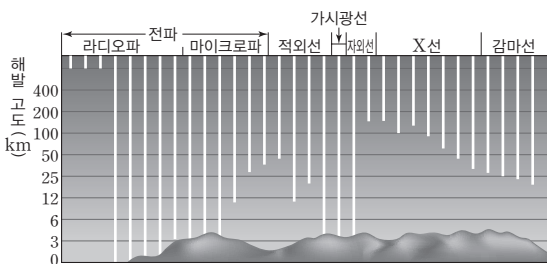
두 망원경의 성능을 비교할 때 망원경 A가 B보다 큰 값을 가지는 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 집광력 ㄴ. 분해능 ㄷ. 배율

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림은 지구에 도달한 전자기파가 대기를 통과하는 동안 파장에 따라 도달할 수 있는 고도를 나타낸 것이다.



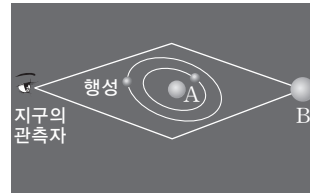
이 자료로 미루어 볼 때 지상에 설치하여 사용 가능한 천체 망원경만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

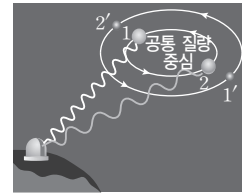
ㄱ. 광학 망원경 ㄴ. 전파 망원경 ㄷ. X선 망원경

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15 그림 (가)와 (나)는 각각 미세 중력 렌즈 현상과 도플러 효과를 이용하여 외계 행성을 탐사하는 방법을 나타낸 것이다.



(가) 미세 중력 렌즈 현상 이용



(나) 도플러 효과 이용

외계 행성을 탐사하기 위해 (가)와 (나)에서 측정해야 하는 것을 옳게 나타낸 것은?

(가)

- ① 별 A의 밝기 변화
② 별 A의 밝기 변화
③ 별 B의 밝기 변화
④ 별 B의 밝기 변화
⑤ 별 A의 밝기 변화

(나)

- 별빛의 파장 변화
별빛의 밝기 변화
별빛의 파장 변화
별빛의 밝기 변화
행성의 밝기 변화

16 그림은 세티(SETI) 프로젝트에 사용되고 있는 망원경을 나타낸 것이다.



세티(SETI) 프로젝트에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

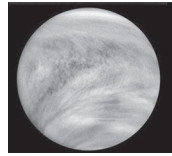
보기

- ㄱ. 외계 지적 생명체를 찾는 활동이다.
ㄴ. 전파 망원경을 이용하여 탐사를 한다.
ㄷ. 외계에서 오는 인위적인 전파를 분석한다.

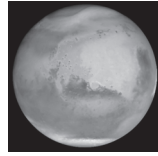
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(가)는 금성, (나)는 화성, (다)는 토성이며 금성과 화성의 대기 주성분은 이산화 탄소이다.

5 그림 (가)~(다)는 태양계의 세 행성을 나타낸 것이다.



(71)



(L†)



(다)

세 행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

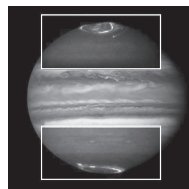
보기

- ㄱ. (가)의 표면은 지구에서 광학 망원경으로 관측할 수 있다.
 ㄴ. (나)의 대기 주성분은 (다)보다 (가)와 비슷하다.
 ㄷ. 행성의 자전 주기는 (다)가 (가)보다 더 길다.

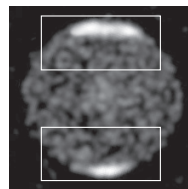
- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \perp$ ⑤ $\neg, \perp, \perp$

오로라는 행성에 자기장이 형성되어 있을 때 대전 입자가 자기장에 끌려 들어오면서 공기 분자와 충돌하여 나타나는 현상이다.

6 그림 (가)와 (나)는 각각 목성의 극 지역에서 오로라가 발생하였을 때 서로 다른 파장 영역에서 관측한 것이다.



(가) 가시광선



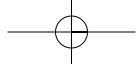
(나) X선

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

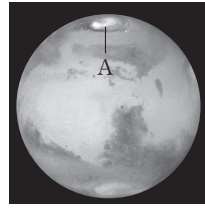
- ㄱ. 목성에는 자기장이 형성되어 있다.
 ㄴ. 표면의 대기 운동은 X선보다 가시광선 영역으로 관측하는 것이 좋다.
 ㄷ. 오로라가 발생한 지역은 다른 지역보다 강한 X선을 방출한다.

- (1) $\neg$ (2) $\perp$ (3) $\neg, \vdash$
 (4) $\perp, \vdash$ (5) $\neg, \perp, \vdash$

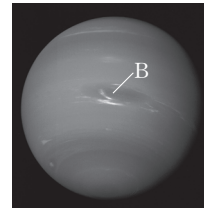


화산 활동은 단단한 지각이 있는 행성에서 일어날 수 있다. 외행성은 태양 반대편에도 위치할 수 있으므로 한밤중에도 관측된다.

7 그림 (가)와 (나)는 각각 망원경과 행성 탐사선에서 관측한 화성과 해왕성의 모습이다.



(가) 화성



(나) 해왕성

두 행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)와 (나) 행성은 과거에 화산 활동이 있었다.
 ㄴ. A와 B는 대기 운동에 의해 나타나는 현상이다.
 ㄷ. (가)와 (나)는 한밤중에도 관측할 수 있다.

- ① $\neg$
② $\perp$
③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \perp$
⑤ $\neg, \perp, \perp$

화성은 지구와 자전
축 기울기와 자전 주
기가 비슷하다.

8 표는 태양계에 속한 두 행성의 물리적 특성을 비교하여 나타낸 것이다.

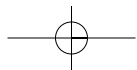
특성 \ 행성	A	B
자전 주기(일)	1.03일	243일
자전축 경사	25.2°	177.4°
대기압 (주성분)	0.01기압 (이산화 탄소)	95기압 (이산화 탄소)
표면 특징	극관이 존재	표면 온도 약 470°C

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

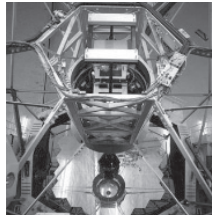
- ㄱ. A에서 극관의 크기는 연중 일정하게 유지된다.
 ㄴ. A에서는 지구에서와 비슷한 주기로 별의 일주 운동이 관측된다.
 ㄷ. 온실 효과는 A보다 B에서 활발하게 일어난다.

- ① $\neg$ ② $\perp$ ③ $\neg, \vdash$
④ $\perp, \vdash$ ⑤ $\neg, \perp, \vdash$



분해능은 관측하는 빛의 파장에 비례하고 구경에 반비례하므로 동일한 파장 영역에서 분해능은 천체 망원경의 구경이 클수록 우수하다.

9 그림 (가)와 (나)는 종류가 다른 두 망원경을 나타낸 것이다.



(가) 광학 망원경



(나) 전파 망원경

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

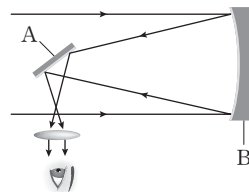
보기

- ㄱ. (가)는 (나)보다 파장이 짧은 영역을 통해 천체를 관측한다.
- ㄴ. (나)를 이용하여 천체를 직접 눈으로 관측할 수 있다.
- ㄷ. 분해능이 같은 경우 (가)의 구경과 (나)의 구경은 같다.

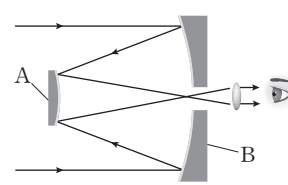
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

카세그레인식 반사 망원경은 주경에 구멍을 뚫고 부경에서 반사된 빛을 통과시켜 주경의 뒤쪽에서 관측할 수 있게 되어 있다.

10 그림 (가)와 (나)는 종류가 다른 반사 망원경의 구조와 빛의 경로를 모식적으로 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 B에서 반사된 물체의 상을 확대한다.
- ㄴ. B의 초점 거리가 같을 때 (가)는 (나)보다 경통의 길이가 짧다.
- ㄷ. (나)는 관측자의 시선 방향과 경통의 방향이 나란하다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



3점 테스트

09 | 우주 탐사

정답과 해설_ 50쪽

높은 에너지 현상에서 많이 방출되는 전자기파는 감마선이고 X선은 적외선보다 고온의 물체에서 많이 방출된다.

11 그림 (가)~(다)는 여러 우주 망원경과 관측 영역을 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)	(다)
망원경			
관측 영역	감마선	X선	적외선

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

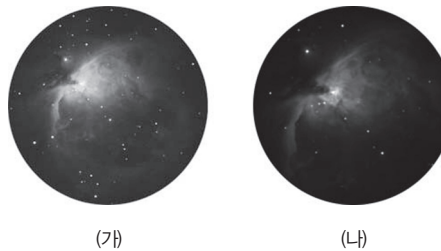
보기

- ㄱ. (가)~(다) 망월경은 기상 상태와 관계없이 관측이 가능하다.
 나. 온도가 낮은 천체를 관측하는데는 (다)보다 (나)가 유리하다.
 다. (가)는 초신성 폭발과 같은 높은 에너지 현상의 관측에 이용된다.

- ① $\neg$
② $\perp$
③ $\neg, \perp$
④ $\perp, \perp$
⑤ $\neg, \perp, \perp$

망원경의 배율이 높
아지면 시야가 좁아
지고, 상이 어두워진
다.

12 그림 (가)와 (나)는 같은 성운을 동일한 망원경으로 배율을 달리하여 관측한 모습이다.

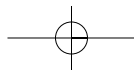


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

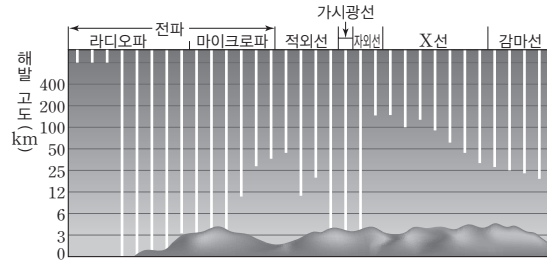
- ㄱ. (가)는 (나)보다 초점 거리가 짧은 접안렌즈로 관측한 것이다.
 ㄴ. (나)가 (가)보다 어두운 것은 집광력이 작기 때문이다.
 ㄷ. 배율이 높아지면 시야가 좁아진다.

- (1) $\neg$ (2) $\sqsubset$ (3) $\neg, \sqsubset$
 (4) $\sqsubset, \sqsubset$ (5) $\neg, \sqsubset, \sqsubset$



자외선, X선, 감마선과 같이 파장이 짧은 전자기파는 지구 대기에 대부분 흡수되어 지표에 도달하기 어렵다.

13 그림은 지구에 도달한 전자기파가 대기를 통과하는 동안 파장에 따라 도달할 수 있는 고도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 파장이 짧은 전자기파일수록 지표에 많이 도달한다.
- ㄴ. X선 망원경은 지표보다 대기권 밖에 설치하는 것이 좋다.
- ㄷ. 우주 망원경은 지상 망원경보다 다양한 파장 영역에서 천체를 관측할 수 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

유성은 유성체가 대기권에서 공기와 마찰로 타면서 빛을 내는 것이다.

14 그림 (가)와 (나)는 각각 혜성과 유성을 나타낸 것이다.



(가) 혜성



(나) 유성

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

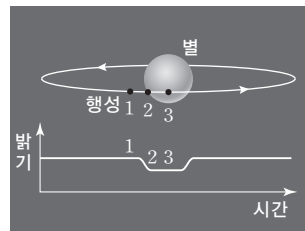
보기

- ㄱ. (가)는 태양에 가까이 오면 질량이 작아진다.
- ㄴ. (나)는 태양빛을 반사하여 빛나는 천체이다.
- ㄷ. (가)는 대기가 없는 행성에서도 관측될 수 있다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

관측자의 시선 방향과 행성의 공전 궤도면이 수직이면 행성의 공전에 따른 식 현상은 관측되지 않는다.

15 그림은 외계 행성을 탐사하는 어떤 방법을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

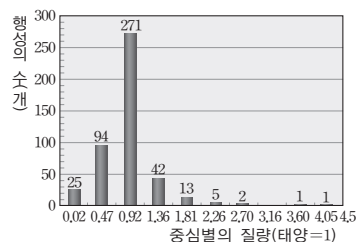
보기

- ㄱ. 행성이 중심별의 앞을 지날 때 별의 밝기 변화를 조사한다.
- ㄴ. 행성의 지름이 클수록 별의 밝기 변화폭이 크다.
- ㄷ. 행성의 공전 궤도면은 관측자의 시선 방향과 수직을 이루어야 한다.

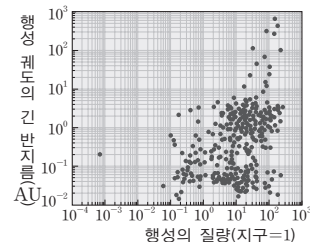
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

도플러 효과나 미세 중력 렌즈 현상 등을 이용한 방법으로 외계 행성을 탐사하는 데에는 외계 행성의 질량이 클수록 유리하다.

16 그림 (가)와 (나)는 각각 현재까지 발견된 외계 행성들의 중심별의 질량에 따른 숫자와 물리적 특성을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 외계 행성을 가진 중심별의 질량은 대부분 태양보다 크다.
- ㄴ. 발견된 외계 행성의 대부분은 공전 궤도 긴 반지름이 10AU 이상이다.
- ㄷ. 외계 행성 중 지구보다 질량이 큰 것이 작은 것보다 발견되기 쉽다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ