



수능
특강

과학탐구영역

지구과학 I



이 책의

차례

I | 소중한 지구

- | | | |
|-----------|---------------------|----|
| 01 | 행성으로서의 지구 - 강인모 | 8 |
| 02 | 지구의 선물 - 강인모 | 28 |
| 03 | 아름다운 한반도 - 강인모, 김광수 | 48 |

II | 생동하는 지구

- | | | |
|-----------|-----------------|----|
| 04 | 고체 지구의 변화 - 김광수 | 68 |
| 05 | 유체 지구의 변화 - 강진철 | 96 |





Contents

III | 위기의 지구

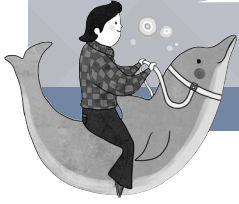
06	환경 오염 - 김연귀	126
07	기후 변화 - 김연귀	142

IV | 다가오는 우주

08	천체 관측 - 이진봉	164
09	우주 탐사 - 김연귀	196

EBSi 홈페이지(www.ebsi.co.kr)에 들어 오셔서 회원으로 등록하세요.
본 방송 교재의 강의 프로그램은 EBS 인터넷 방송을 통해 다시 보실 수 있습니다.(VOD 무료 서비스 실시 교재 내용에
대한 문의는 EBSi 교재 강좌의 Q&A 게시판을 이용해 주시기 바랍니다.





이 책의 특징과 구성

교육과정과 교과서에 충실한 구성

대학수학능력시험은 국가 교육과정에 의한 교과서를 기본적인 출제범위로 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

단원 개요
1. 소중환 지구

▶ 단원 소개
이 단원에서는 우리가 살고 있는 지구와 행성의 어둠어둠과 소중함을 느끼고 이해하는 방향으로 학습을 해야 한다. 행성으로서의 지구에서는 지구의 생명체가 살 수 있는 조건을 이해할 관점에서 접근하며, 생명체 위한 환경 조성을 조차 지구의 특징을 종합적으로 이해해야 한다. 이를 위해서 지구상 기온, 대기, 수문, 생물권 등의 세부 영역으로 이루어 지 있으며, 환경조건 상호 작용하는 유기체이고 적응 과정 시스탬이라는 사실을 이해해야 한다.
지구의 생명체는 다양한 형태로 존재하며 물과 산소 등 생명을 지탱하기 위해 살고 있는데, 이러한 자연의 조성과 조 순환 등을 인식해야 한다. 또한 생명체가 살아남는 데 필요한 공기, 물, 영양분 등을 생태 환경의 기원이 되는 근대이나 지구온, 화산 활동, 그리고 기후변화 에너지의 역할로 연결되고 있는 다양한 행성도 지구 환경에서 얻을 수 있는 학습을 이해해야 한다. 물질적인 이해뿐만 아니라 지구의 지구 환경은 환경 이해의 기초로 이해하고 적용하고 있다는 사실을 알아야 한다.
역동적인 행성도 행성은 온실 효과로서 지구 환경과 관련하여 특히 행성의 역할은 온과 에너지의 역할에 행성이 행성하는 지구과학적 과정을 이해해야 하며, 소중환 지구 행성의 경우 구성 요건의 중요하고 특징을 기억할 필요가 있다.

▶ 출제 빈도

출제빈도	특정 개념	2018학년도			
		제1차시험	수능 1차시험	수능 2차시험	대입수능
행성으로서의 지구	행성 1차, 2차, 생명체가 존재하기 위한 환경 조건, 지구의 온도, 지구온실효과, 대기 순환, 지구온도 상승, 기후변화 요인, 생물	2	2	2	2
지구의 생명	지구생명의 환경, 생명체 간의 물질 순환, 유전자와 수송, 환경 변화, 생명 진화, 환경 변화	2	3	3	3
이동하는 행성도	행성의 특성, 지구 환경, 행성의 특성, 행성의 특성	2	1	1	1

▶ 출제 경향 분석

단원소개

해당 단원의 학습 목표와 수준을 제시하여 수능시험에 대비한 학습 전략 수립이 가능하도록 구성하였다.

출제 빈도 및 출제 경향 분석

해당 단원의 수능 출제 빈도와 출제 경향을 중단원별로 분석하여 제시하였다.

수능 고득점을 위한 EBS 교재 활용법

수능-EBS 교재 연계 사례

2018학년도 대입수능특강 4번 문제

2018학년도 수능 1차 시험 12번 문제

연계 활용법
대학수능특강 4번 문제와 수능, 수능특강 12번 문제에 사용된 자료 (2018)의 내용을 연계 활용하였다. 자료는 변형 없이 그대로 사용하였으며 (2018)의 내용은 고득점 전략에 활용하였다. 그러나 동일한 자료 사용하였으나, 문제 유형 및 사용된 자료의 차이를 갖는 것은 물론 변형이 없었으므로 동일한 유형의 문제도를 주었다.

수능 고득점을 위한 EBS 교재 활용법

수능-EBS 교재 연계 사례를 제시하고 상세히 분석하여 EBS 교재를 효과적으로 학습하는 방법을 안내하였다.



Structure

자료 개념의 충실한 설명과 보충 자료제공

1. 핵심 개념 정리

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

기출문제 다시보기

출제 유형을 파악하고 학습한 내용의 이해 수준을 점검할 수 있도록 핵심 개념이 포함된 수능 및 평가원 기출 문제 제공

사이언스 디저트

개념의 통합적인 이해를 돕는 보충 설명 자료나 배경 지식, 과학사, 자료 해석 방법 등을 다양하게 제공

탐구자료 살펴보기

주요 개념의 이해를 돕고 적용 능력을 기를 수 있도록 시험 문제에 자주 등장하는 탐구 상황을 소개

2. 개념 체크 및 날개 평가

- 본문에 소개된 주요 개념을 요약·정리하고 간단한 퀴즈를 제시하여 학습한 내용을 갈무리하고 점검할 수 있도록 구성하였다.

단계별 평가를 통한 실력 향상

- 수능 2,3점 테스트: 문항별 체감 난이도가 수능 시험과 유사하도록 중요도와 난이도에 따라 2점 문제와 3점 문제로 구분하여 제시하였다. 2점 문제는 필수적인 개념들을 비교적 간략한 문제 상황에 담았으며, 3점 문제는 다양한 개념들을 다소 복잡한 문제나 탐구 상황으로 제시하였다.

2 점 수능 테스트

01. 다음에서 설명하지 않았거나 설명하기 부족한 곳에 대한 설명으로 옳은 것들을 (보기에서) 있는 대로 고른 것은?

가. 물질의 열전도 계수가 온도에 따라 변하는 경우가 있다.
 나. 물질의 열용량이 온도에 따라 변하는 경우가 있다.
 다. 기온에 따라 물의 끓는점이 달라진다.
 라. 열전도 계수가 온도에 따라 변하는 경우가 있다.

02. 그림 1과 2는 수 불소화 후 주어진 설명 가능 자료를 나타내었다.

물질	질량	부피
순수 염화수소(HCl)	1	0.7
순수 염화수소(HCl)	1	0.7
수용액 상태 염화수소(HCl)	1.5	1.5
수용액 상태 염화수소(HCl)	1.5	1.5

가. 염화수소(HCl)의 질량이 일정하다.
 나. 염화수소(HCl)의 부피가 일정하다.
 다. 염화수소(HCl)의 질량과 부피가 일정하다.
 라. 염화수소(HCl)의 질량과 부피가 일정하다.

03. 다음을 차분 산화 반응이라고 할 수 있는 것은?

가. 염화수소(HCl)의 질량이 일정하다.
 나. 염화수소(HCl)의 부피가 일정하다.
 다. 염화수소(HCl)의 질량과 부피가 일정하다.
 라. 염화수소(HCl)의 질량과 부피가 일정하다.

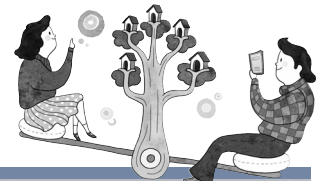
3 점 수능 테스트

01. 다음은 항아리 실험에서 관찰하기 위한 조건으로서 적절히 설명된 항아리 실험의 목적이 옳은 것은?

가. 항아리 실험에서 관찰하기 위한 조건으로서 적절히 설명된 항아리 실험의 목적이 옳은 것은?
 나. 항아리 실험에서 관찰하기 위한 조건으로서 적절히 설명된 항아리 실험의 목적이 옳은 것은?
 다. 항아리 실험에서 관찰하기 위한 조건으로서 적절히 설명된 항아리 실험의 목적이 옳은 것은?
 라. 항아리 실험에서 관찰하기 위한 조건으로서 적절히 설명된 항아리 실험의 목적이 옳은 것은?

02. 그림 1과 2는 수 불소화 후 주어진 설명 가능 자료를 나타내었다.

EBSi 홈페이지(www.ebsi.co.kr)에 들어 오셔서 회원으로 등록하세요.
 본 방송 교재의 강의 프로그램은 EBS 인터넷 방송을 통해 다시 보실 수 있습니다.(VOD 무료 서비스 실시)
 교재 내용에 대한 문의는 EBSi 교재 강좌의 Q&A 게시판을 이용해 주시기 바랍니다.



I. 소중한 지구

1. 단원 소개

이 단원에서는 우리가 살고 있는 지구와 한반도의 아름다움과 소중함을 느끼고 이해하는 방향으로 학습을 해야 한다. '행성으로서의 지구'에서는 지구에 생명체가 살 수 있는 조건을 다양한 관점에서 학습하여, 생명체를 위한 최적 환경으로서 지구의 특징을 통합적으로 이해해야 한다. 이를 위해서 지구가 기권, 지권, 수권, 생물권 등의 하부 권역으로 이루어져 있으며, 외권과도 상호 작용하는 유기적이고 역동적인 시스템이라는 사실을 이해해야 한다. '지구의 선물'에서는 인류가 살아가는데 필요한 대부분의 자원을 지구에서 얻고 있다는 사실과 자원의 소중함 및 유한함을 인식해야 한다. 또한 생물이 살아가는데 필요한 공기, 물, 토양은 물론 현대 문명의 기반이 되는 금속이나 비금속, 화석 연료, 그리고 미래의 에너지 자원으로 각광받고 있는 친환경 자원도 지구 환경에서 얻을 수밖에 없음을 이해해야 한다. 물질적인 자원뿐만 아니라 아름다운 지구 환경은 관광 자원으로도 이용하고 있다는 사실을 알아야 한다. '아름다운 한반도'에서는 관광 자원으로서의 지구 환경과 관련하여 특히 한반도의 아름다운 곳과 이러한 지형이 형성되는 지구과학적 과정을 이해해야 하며, 유명한 지질 명소의 경우 구성 암석의 종류와 특징을 기억할 필요가 있다.

2. 출제 빈도

중단원	핵심 개념	2014학년도			
		예비시행	6월 모의평가	9월 모의평가	대수능
행성으로서의 지구	생명 가능 지대, 생명체가 존재하기 적합한 환경 기권의 구조, 자기권(밴앨런대) 지구계의 에너지, 물의 순환 지구계의 상호 작용	2	2	2	2
지구의 선물	지하자원의 분류 토양의 생성 및 유실 우리나라의 수자원 현황, 해양 자원 조력 에너지	2	3	3	3
아름다운 한반도	한반도의 특수한 지형 우리나라의 지질 명소의 암석	2	1	1	1

3. 출제 경향 분석

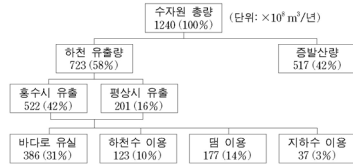
이 단원에서 출제되는 문항의 수는 6문항 정도이다. '행성으로서의 지구'에서는 생명 가능 지대, 에너지의 순환, 물질의 순환, 지구계의 구성 요소, 지구계의 상호 작용에 대한 문제가 고르게 출제되었다. 그 중에서 생명 가능 지대(생명체가 존재하기 적합한 환경)에 대한 문제는 꾸준히 출제되었고 다시 출제될 가능성이 높다. '지구의 선물'에서는 각 소단원에서 비교적 고르게 출제되었으며, 특히 지하자원과 친환경 에너지에 대한 문제가 다시 출제될 가능성이 높다. '아름다운 한반도'에서는 우리나라의 지질 명소를 구성하고 있는 암석의 종합적인 특징을 비교하는 문제가 출제되었다.

4. 수능 고득점을 위한 EBS 교재 활용법

수능-EBS 교재 연계 사례

2014학년도 대학수학능력시험 문항 4번

4. 그림은 어느 해 우리나라의 수자원 현황을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

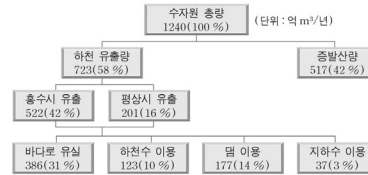
- <보기>
- ㄱ. 수자원 이용량의 합은 수자원 총량의 58%이다.
 - ㄴ. 하천 유출량의 $\frac{1}{2}$ 이상이 바다로 유실된다.
 - ㄷ. 연간 강수량이 증가하면 수자원 총량은 늘어날 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

EBS 수능완성 22쪽 12번

12

그림은 우리나라의 수자원 이용 현황을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 하천 유출량은 여름철보다 겨울철에 많다.
 - ㄴ. 저수지나 댐이 많아지면 바다로 유실되는 비율이 31%보다 높아진다.
 - ㄷ. 해수의 담수화는 실제 이용 가능한 수자원의 공급을 늘린다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

연계 분석

대학수학능력시험 4번 문제의 경우, 수능완성 22쪽 12번 문제에 사용된 자료와 <보기>의 내용을 출제에 활용하였다. 자료는 변형 없이 그대로 사용하였으며 <보기>의 내용은 모두 변형하여 출제하였다. 그러나 동일한 자료를 사용하였고, 하천 유출량 및 비율 등 자료의 의미를 묻는 기본 틀은 변하지 않았으므로 동일한 유형의 문제로 볼 수 있다.

학습 대책

EBS 문제의 자료는 그대로 사용하였으나 <보기>의 내용은 다르게 출제되었다. 대학수학능력시험 문제에서는 수자원의 총량이 주로 강수량에 의해서 결정된다는 사실에 대해 묻고 있는데, 이는 수자원의 개념을 이해하고 있다면 어렵지 않게 해결할 수 있다. 자료가 동일하더라도 물어보는 방향과 방식은 다양할 수 있으므로 단순 암기보다는 핵심 내용을 이해하고 이를 적용하는 방법을 익히는 방향으로 학습해야 한다.

01 행성으로서의 지구

1 생명체를 위한 최적의 환경 지구

(1) 생명체가 존재하기 적합한 환경

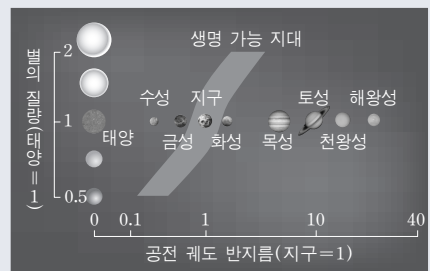
① 생명 가능 지대 : 별의 둘레에서 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 거리의 범위이다. 별의 광도는 별의 질량이 클수록 크므로, 생명 가능 지대는 중심별의 질량에 따라 다르게 나타나며, 태양계에서 생명 가능 지대는 금성과 화성 사이에 위치한다.



별의 질량과 생명 가능 지대

[자료 탐구]

그림은 별의 질량에 따른 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.



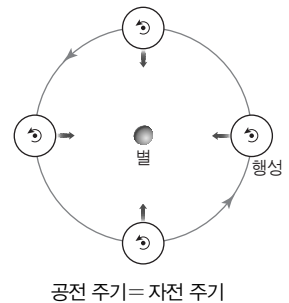
[탐구 결과]

- 생명 가능 지대는 별의 둘레에서 액체 상태의 물이 존재할 수 있는 거리의 범위이다.
- 중심별의 질량이 클수록 별의 광도가 커서 생명 가능 지대는 별에서 멀어진다.
- 태양계에서 생명 가능 지대는 금성과 화성 사이이며, 이에 위치하는 행성은 지구이다.

② 중심별의 질량이 클 때 : 별의 중심에서 연료 소모율이 커서 광도가 크고 수명이 짧다. 별의 수명이 짧으면 별 주위를 공전하는 행성에서 생명체가 발생하여 진화할 시간이 부족하다. 따라서 별의 질량이 매우 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.



(2) 지구에 생명체가 존재하는 이유

- 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.
- 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

개념 ★ Check!

별의 질량과 핵융합 반응

- 별의 질량이 클수록 중심핵에서 핵융합 반응이 활발하게 일어난다.
- 핵융합 반응이 활발할수록 단위 시간당 발생하는 에너지가 많아 광도가 크게 나타나며, 연료가 빠르게 소모되므로 진화 속도가 빠르고 수명이 짧다.

- 생명 가능 지대는 별의 둘레에서 () 상태의 ()이 존재할 수 있는 거리의 범위이다.
- 태양계에서 생명 가능 지대에 속한 행성은 ()이다.
- 별의 질량이 클수록 생명 가능 지대는 중심별에서 ()진다.
- 별의 질량이 작으면 광도가 ()고 수명이 ()다.

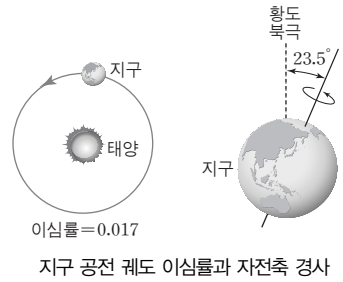
정답

- 액체, 물
- 지구
- 멀어
- 작, 길



환경으로 중요한 요건이 된다. 지구에는 액체 상태의 물이 존재하므로 생명체가 출현하였고, 현재와 같이 진화할 수 있었다.

- ③ 대기의 역할 : 지구 대기는 양과 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 지구의 자전축은 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.



가늠 ★ Check!

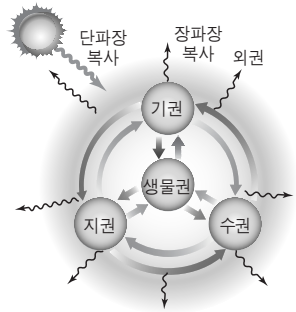
생명체 존재 조건
 행성에 생명체가 존재하기 위해서는 액체 상태의 물, 적절한 양과 성분의 대기가 필요하다. → 행성의 중력과 중심별로부터 떨어진 거리가 적절해야 한다.

1. 지구는 태양으로부터의 거리가 적절하여 () 상태의 ()이 존재한다.
2. 물은 ()이 커서 많은 양의 열을 보존할 수 있다.
3. 지구 대기는 ()로 지구를 보온하고 유해한 자외선을 차단하여 ()를 보호한다.
4. 지구는 () 상태에서 무거운 철, 니켈 등이 중심부 쪽으로 가라앉아 ()이 만들어졌다.
5. 미행성체들의 충돌이 ()하면서 지구의 온도가 ()아져 원시 지각이 형성되었다.

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, 수권, 지권, 생물권, 그리고 지구 기권 밖의 권역인 외권으로 이루어져 있다.



지구계의 구성

(2) 지구계의 형성

- ① 원시 지구의 형성 : 미행성체들의 충돌과 병합에 의해 원시 지구가 형성되었다.
- ② 마그마 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 마그마 바다를 형성하였다.
 - 마그마 바다 상태에서 무거운 금속 성분(철, 니켈)이 가라앉아 지구 중심부의 핵을 형성하였고, 가벼운 규산염 물질은 위로 떠올라 맨틀을 형성하였다.
- ③ 원시 지각과 해양의 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 해양을 형성하였다. 원시 해양이 형성된 이후에 대기 중의 이산화 탄소가 해수에 용해되었고 탄산염의 형태로 침전되거나 퇴적되어 지권에 고정되었다.

정답

1. 액체, 물
2. 비열
3. 온실 효과, 생명체
4. 마그마 바다, 핵
5. 감소, 낮

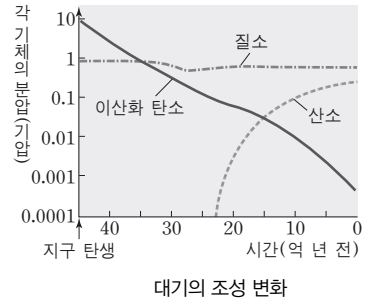
개념 ★ Check!

성층권의 형성
광합성을 하는 원시 생명체가 출현하여 산소가 대기 중에 축적되면서 고생대 초에 오존층이 형성되었다. → 오존은 주로 태양의 자외선을 흡수하므로 높이 올라갈수록 기온이 상승하는 층(성층권)이 형성되었다.

1. 지구 ()에 의해 형성된 외권의()는 유해 우주선이나 태양풍을 차단하여 생명체가 탄생할 수 있는 환경을 만들었다.
2. 약 25억 년 전에 ()을 하는 원시 생명체가 출현하여 대기 중에 산소를 공급하였다.
3. 대륙 지각은 밀도가 작은 ()질 암석으로 이루어져 있으며 두께가 ()다.
4. 대류권과 중간권에서는 고도가 높아짐에 따라 기온이 ()아지므로 () 현상이 나타난다.
5. 성층권에 있는 ()층은 ()을 흡수하여 생명체를 보호한다.

④ 생물권의 형성

- 초기 지구의 육지에는 강한 자외선, 태양풍 등의 우주선이 도달하였으므로 생명체가 출현하기에 적합하지 않았다.
- 외권의 맨앨런대는 지구 자기장에 의해 형성된 것으로, 우주에서 지구로 들어오는 태양풍 등의 고에너지 입자를 차단하여 지구에 생명체가 탄생할 수 있는 환경을 만들었다.
- 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.

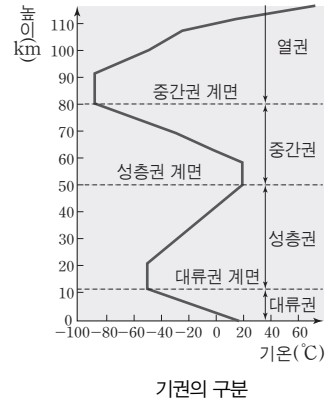


(3) 지권의 구조

- ① 지각 : 대륙 지각은 밀도가 작은 화강암질 암석으로 이루어져 있으며 두께가 두껍다. 해양 지각은 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.

(4) 기권의 구조

- ① 대류권(지표면~높이 약 11 km) : 높이 올라갈수록 지표 복사 에너지가 감소하므로 기온이 약 6.5 °C/km씩 낮아진다. 불안정하여 대류가 일어나고 기상 현상이 나타난다.
- ② 성층권(높이 약 11~50 km) : 오존층에서 태양 복사 에너지 중 자외선을 흡수하므로 높이 올라갈수록 기온이 높아진다. 매우 안정하여 연직 운동이 일어나지 않는다.
- ③ 중간권(높이 약 50~80 km) : 높이 올라갈수록 기온이 낮아지므로 불안정하여 대류가 일어난다. 대기가 희박하고 수증기가 거의 없어서 기상 현상이 나타나지 않는다.
- ④ 열권(높이 약 80 km 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 이루어져 있으며, 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.

정답

1. 자기장, 맨앨런대
2. 광합성
3. 화강암, 두껍
4. 낮, 대류
5. 오존, 자외선



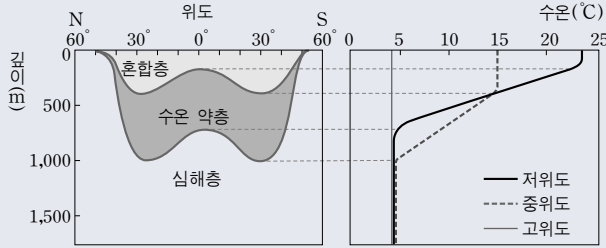
수권의 구조

[자료 탐구]

그림은 해양에서 깊이에 따른 수온 분포를 위도별로 나타낸 것이다.

[탐구 결과]

- 혼합층 : 햇빛에 의해 상층부가 가열된 후 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 형성된다.



가늠 ★ Check!

열린계
주위와 에너지 및 물질을 모두 교환할 수 있는 계이다. ☞ 지구계를 이루고 있는 기권, 수권, 지권, 생물권 등

닫힌계
주위와 에너지는 교환할 수 있지만 물질은 교환할 수 없는 계이다. ☞ 지구 등

1. 수권은 태양 에너지를 저장하고, 해수의 ()을 통해 저위도의 에너지를 고위도로 이동시키는 역할을 한다.
2. 수온 약층은 깊이에 따라 수온이 급격히 ()아지는 층으로 ()층과 심해층 사이의 물질과 에너지의 교환을 차단한다.
3. 생명체가 출현한 이후 생물권이 차지하는 공간은 점점 ()졌다.
4. 지구는 우주 공간과 끊임없이 에너지를 교환하지만, 물질의 교환은 거의 일어나지 않는 ()계에 속한다.

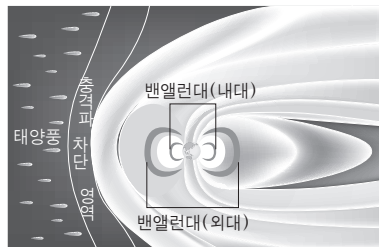
(6) 생물권과 외권

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.

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



밴앨런대

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.

정답

1. 순환
2. 낮, 혼합
3. 넓어
4. 닫힌

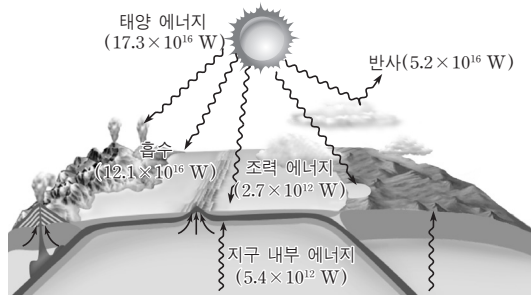
가늠 ★ Check!

지구 복사 에너지

지구가 가진 밖으로 방출하는 에너지로 대부분 태양 에너지가 전환된 것이다. 따라서 지구 복사 에너지의 주요 에너지원은 지구 내부 에너지가 아니라 태양 에너지이다.

1. 지구 환경을 변화시키는 에너지 중 가장 큰 부분을 차지하는 에너지원은 () 에너지이다.
2. () 에너지는 방사성 원소의 붕괴열이나 지구 형성 과정에서 생성된 열 등에 의해 발생한다.
3. 맨틀 대류에 의해 대륙을 이동시키고 지진과 화산 활동을 일으키는 에너지원은 () 에너지이다.
4. () 에너지는 달과 태양의 인력이 지구에 작용하여 생기는 것이다.
5. 암석의 순환 중 지표에서 일어나는 과정의 에너지원은 () 에너지이다.

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 크기가 극히 적다.

(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, 지권에서 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 맨틀 대류를 일으켜 판을 움직이게 함으로써 지진과 화산 활동을 일으키고, 조산 운동 등을 일으켜 지각을 변화시킨다.

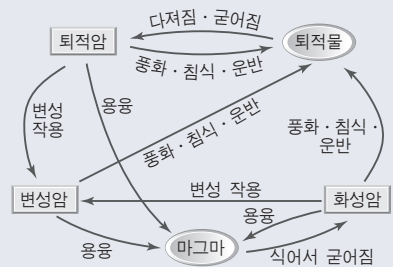
(4) 조력 에너지

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

사이언스 디지털

지구계의 에너지원과 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 과정에서 작용하는 에너지원
 - 풍화·침식·운반 : 태양 에너지
 - 변성 작용, 용융 : 지구 내부 에너지



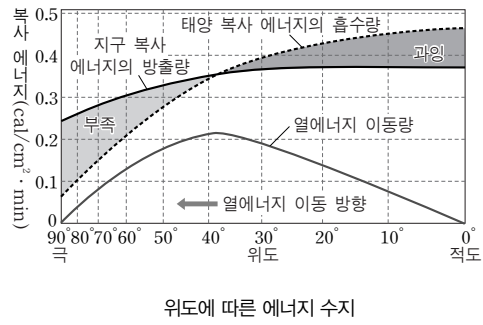
정답

1. 태양
2. 지구 내부
3. 지구 내부
4. 조력
5. 태양



(5) 지구계의 에너지 순환

- ① 지구의 복사 평형 : 지구는 흡수한 태양 복사 에너지와 같은 양의 에너지를 우주 공간으로 방출하므로 지구의 평균 기온은 거의 일정하게 유지된다.
- ② 위도에 따른 태양 복사 에너지의 흡수량 : 저위도에서 고위도로 갈수록 감소하므로 위도에 따라 에너지 불균형 상태이다.
 - 저위도 지방(적도 ~ 위도 약 38°)에서는 에너지가 남고, 고위도 지방(위도 약 38° ~ 극)에서는 에너지가 부족하다. → 복사 평형 상태일 때, 에너지 과잉량과 부족량의 크기는 같다.
 - 대기와 해수의 순환 : 저위도의 남는 에너지를 에너지가 부족한 고위도로 운반한다.



위도에 따른 에너지 수치

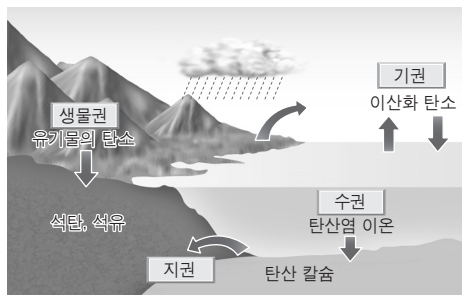
4 탄소의 순환

(1) 탄소의 분포

- ① 지권 : 지권에 탄소가 가장 많이 포함되어 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 탄산 이온(CO₃²⁻) 또는 탄산 수소 이온(HCO₃⁻)의 형태로 존재한다.
- ③ 생물권 : 기권의 이산화 탄소가 생물체에 흡수되어 유기 화합물의 형태로 존재한다.

(2) 탄소의 순환

- ① 화산이 폭발하면 수증기, 이산화 탄소 등이 대기 중으로 방출되며, 대기 중으로 공급된 이산화 탄소가 녹은 빔물은 약한 산성을 띤다. 또한 산성을 띤 빔물은 지표나 지하를 흐르는 동안 암석 내의 광물을 녹여 바다로 흘러간다.
- ② 대기 중의 이산화 탄소는 해수에 녹아 탄산 이온(CO₃²⁻) 또는 탄산 수소 이온(HCO₃⁻)으로 되는데, 해수 중의 탄산 이온은 대부분 칼슘 이온과 결합하여 탄산 칼슘(CaCO₃)을 형성하며 해저 바닥에 가라앉는다.
- ③ 해양 생물은 해수 중의 탄산 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 대기 중으로 이산화 탄소를 방출한다.



탄소의 순환

가늠 ★ Check!

탄산염
탄산염은 탄산 이온(CO₃²⁻)과 칼슘 등의 금속 이온이 결합하여 만들어진 물질로, 많은 광물(탄산염 광물)들이 이루고 있다.

1. 태양 고도가 높은 저위도 지방에서는 에너지가 ()고, 태양 고도가 낮은 고위도 지방에서는 에너지가 ()하다.
2. 지구에서 탄소가 가장 많이 존재하는 권역은 ()이다.
3. 탄소는 ()에서는 이산화 탄소의 형태로, 수권에서는 ()의 형태로 존재한다.
4. 수권에 녹아 있는 탄산 이온은 주로 칼슘 이온과 결합하여 ()이 되어 ()으로 이동한다.
5. 지권의 탄소는 () 활동을 통해 대기로 이동하여 이산화 탄소가 존재한다.

정답

1. 남, 부족
2. 지권
3. 기권, 탄산 이온
4. 석회암, 지권
5. 화산

개념 ★ Check!

물수지

물수지는 물의 순환 과정에서 각 영역에 유입되는 물의 양과 유출되거나 담겨져 있는 물의 양 사이의 균형 관계를 말한다.

1. 물의 순환을 일으키는 에너지는 ()이다.
2. 지표의 물은 ()과 식물의 () 작용을 거쳐 대기로 이동한다.
3. 지구의 평균 기온이 높아지면 육지에 존재하는 물의 양은 ()한다.
4. 지구계의 구성 요소의 상호 작용에 의해 ()과 ()의 순환이 일어난다.

정답

1. 태양 에너지
2. 증발, 증산
3. 감소
4. 물질, 에너지

- ⑤ 지구계의 각 권역에 있는 탄소의 양은 오랜 세월이 지나는 동안 흡수와 방출 작용으로 조절되어 거의 평형을 이루고 있다.

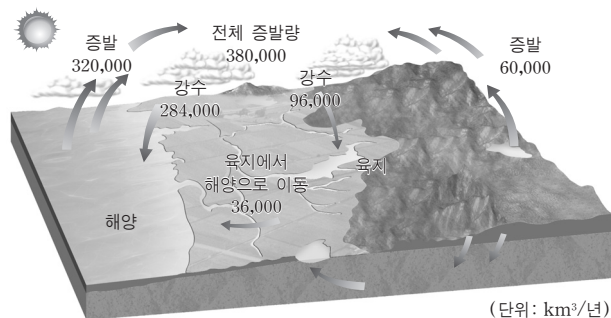
5 물의 순환

(1) 물의 순환 과정 : 물은 지구계를 순환하면서 기권, 수권, 지권, 생물권에 다양한 영향을 미치며, 에너지를 고르게 분산시킨다.

- ① 해양과 육지의 물 : 태양 에너지에 의해 증발되거나 식물의 증산 작용을 거쳐 수증기의 형태로 대기로 이동한다.
- ② 대기 중의 수증기 : 기온과 습도 변화에 의해 응결되어 구름을 형성하며, 비나 눈이 되어 지표에 내린다.
- 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

- ① 대기, 해양, 육지에서 각각 유입되는 물의 양과 방출되는 물의 양은 같다. → 각 영역에서 물수지 평형을 이루고 있으며, 각 영역에 분포하는 물의 양은 일정하게 유지된다.
- ② 온실 효과 등에 의해 지구의 평균 기온이 변하면 일시적으로 물수지 평형을 이루지 못한다.



물의 순환(연간 이동량)

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 권역과 연쇄적으로 영향을 주고받게 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 기권, 수권, 지권, 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	지진 해일의 발생, 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

가늠 ★ Check!

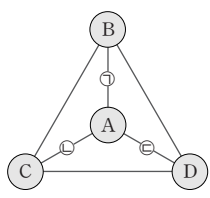
증산 작용
식물이 뿌리를 통해 흡수한 물을 잎의 기공을 통해 대기로 내보내는 과정으로 생물권과 기권의 상호 작용에 해당한다.

1. 지구계의 한 권역에서 일어나는 변화가 다른 권역과 영향을 주고받는 것을 () 이라고 한다.
2. 열대 해상에서 태풍이 발생하는 것은 () 과 () 의 상호 작용에 해당한다.
3. 울릉도 주변 해상에서 자주 발생하는 용오름은 () 과 () 의 상호 작용에 해당한다.
4. 지구 온난화에 의한 생태계의 변화는 () 과 () 의 상호 작용에 해당한다.

기출문제 다시보기

지구계의 상호 작용 (2014학년도 대수능 예비 시행)

그림은 상호 작용하는 지권, 기권, 생물권, 수권을 순서 없이 A~D로 나타낸 것이고, 표는 A와 관련된 상호 작용 ㉠, ㉡, ㉢의 예이다.



상호 작용의 예
㉠ 사막 사구의 생성
㉡ 풍랑의 발생
㉢ 동물의 호흡

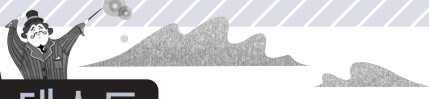
B, C, D로 옳은 것은?

- | | B | C | D |
|---|-----|-----|-----|
| ① | 기권 | 생물권 | 수권 |
| ② | 기권 | 지권 | 생물권 |
| ③ | 생물권 | 수권 | 지권 |
| ④ | 지권 | 기권 | 수권 |
| ⑤ | 지권 | 수권 | 생물권 |

해설 사막의 사구는 바람의 작용으로 만들어지는 모래 언덕으로 기권과 지권의 상호 작용으로 형성되고, 풍랑은 바람의 작용으로 만들어지는 해파로 기권과 수권의 상호 작용으로 형성되며, 동물의 호흡은 산소를 들이마시고 이산화 탄소를 내뿜는 활동으로 기권과 생물권의 상호 작용이다. **답 ⑤**

정답

1. 상호 작용
2. 기권, 수권
3. 기권, 수권
4. 기권, 생물권



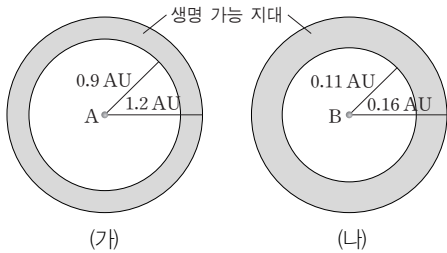
01 행성에서 생명체가 탄생하고 번성하기 적합한 조건에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 중심별의 질량이 작을수록 생명체가 존재할 가능성이 높아진다.
 ㄴ. 행성의 공전 궤도 이심률이 클수록 생명체가 존재할 가능성이 높아진다.
 ㄷ. 기조력에 의해 조류가 형성되면 다양한 생물이 번성할 가능성이 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림 (가), (나)는 두 별 A와 B 주변의 생명 가능 지대를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 별의 표면 온도는 A가 B보다 높다.
 ㄴ. 태양의 질량은 A보다 B와 비슷하다.
 ㄷ. 생명 가능 지대의 실제 폭은 (가)보다 (나)에서 넓게 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 표는 지구와 금성의 특징을 나타낸 것이다.

구분	지구	금성
공전 궤도 반지름(AU)	1	0.7
대기압(기압)	1	95
주요 대기 성분	질소, 산소	이산화 탄소
액체 상태의 물	있음	없음
위성 수(개)	1	0

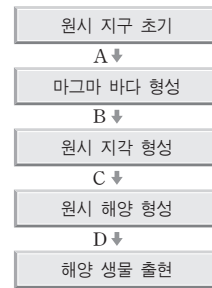
지구와 달리 금성에 액체 상태의 물이 없는 이유로 타당한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 태양으로부터의 거리가 가깝기 때문이다.
 ㄴ. 이산화 탄소에 의한 온실 효과가 매우 크기 때문이다.
 ㄷ. 위성에 의한 기조력이 작용하지 않기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림은 지구 진화 단계의 일부를 나타낸 것이다.



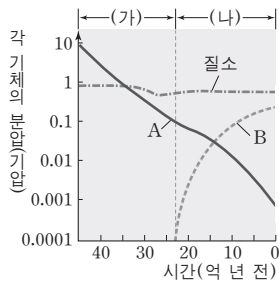
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A 시기에 지구의 질량은 증가하였다.
 ㄴ. 지구 중심부의 밀도는 B 시기가 A 시기보다 컸다.
 ㄷ. C 시기에 대기 중 이산화 탄소 농도가 감소하였다.
 ㄹ. D 시기에 대기 중 산소 농도가 급격히 증가하였다.

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

05 그림은 지구의 주요 대기 성분 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

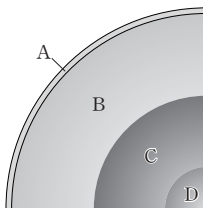
보기

- ㄱ. 지구 생성 초기에 형성된 A는 주로 지권에서 공급되었다.
- ㄴ. (가) 시기에 A는 주로 수권으로 이동하면서 감소하였다.
- ㄷ. (나) 시기에 B는 주로 광합성 작용으로 증가하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림은 지권의 총상 구조를 나타낸 것이다.

A~D층에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



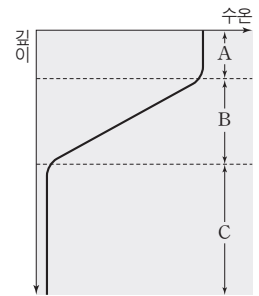
보기

- ㄱ. A에는 연약권이 포함된다.
- ㄴ. 물질의 대류가 가장 활발한 층은 B이다.
- ㄷ. C는 액체 상태, D는 고체 상태이다.
- ㄹ. A에서 D로 갈수록 밀도는 증가한다.

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

07 그림은 중위도 어느 해역에서 수온의 연직 분포를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

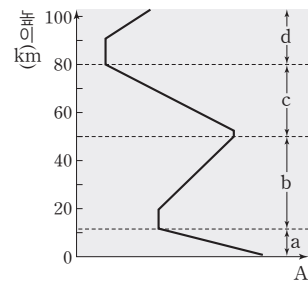


보기

- ㄱ. A 층의 두께는 바람의 영향을 받는다.
- ㄴ. B 층은 A 층의 수온이 낮을수록 잘 발달한다.
- ㄷ. B 층과 C 층의 경계면 깊이는 주로 지구 내부 에너지의 영향을 받는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 그림은 기권의 높이에 따른 물리량 A의 분포를 나타낸 것이다.



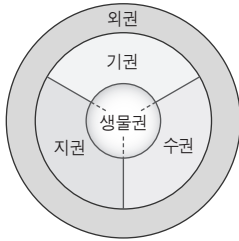
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 기압이다.
- ㄴ. a 층은 지권과 수권에 영향을 준다.
- ㄷ. b 층에는 유해한 자외선을 차단하는 오존층이 있다.
- ㄹ. 기온의 일교차는 d 층이 c 층보다 크다.

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

09 그림은 지구계의 각 권역과 생물권의 분포 영역을 나타낸 것이다.



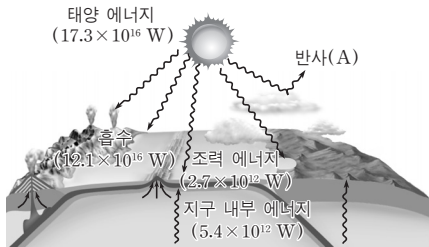
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 생물은 기권, 수권, 지권 모두에 걸쳐 분포한다.
 ㄴ. 기권은 외권과 활발하게 물질을 교환한다.
 ㄷ. 수권과 지권 모두 깊이 들어갈수록 온도가 상승한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 지구계의 에너지원을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구의 반사율은 30%이다.)

보기

ㄱ. A는 약 $5.2 \times 10^{16} \text{ W}$ 이다.
 ㄴ. 지구 내부 에너지는 핵융합 반응에 의해 발생한다.
 ㄷ. 조력 에너지는 지각 변동을 일으키는 에너지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 표는 지구상에서의 연간 총 증발량 및 강수량을 육지와 바다로 구분하여 나타낸 것이다.

증발량		강수량	
육지	바다	육지	바다
60	320	96	284

(단위 : $\times 10^3 \text{ km}^3$)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 지구 전체적으로는 증발량이 강수량보다 많다.
 ㄴ. 육지에서 바다로 이동하는 물의 양은 $36 \times 10^3 \text{ km}^3$ 이다.
 ㄷ. 증발과 강수 현상을 일으키는 주된 에너지는 태양 에너지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 표는 지구 전체의 탄소 분포를 질량비로 나타낸 것이다.

구분	대기	동·식물	해수	퇴적암 (석회암)	화석 연료
탄소 질량비(%)	0.001	0.002	0.061	99.93	0.006

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 탄소는 생물권보다 수권에 더 많이 분포한다.
 ㄴ. 삼림 개간으로 식물 개체 수가 감소하면 기권의 탄소량이 증가한다.
 ㄷ. 과거 원시 해양이 형성되기 직전의 탄소 분포비도 현재와 비슷했을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

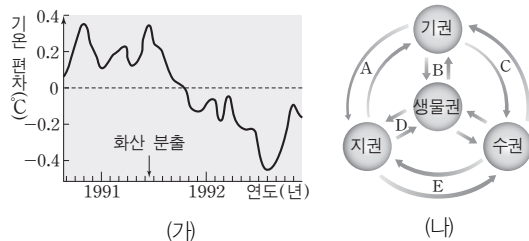
13 다음은 철수가 지구 환경 변화에 관련된 자료를 조사하여 정리한 것이다.

- (가) 지진 해일 : 주로 해저 지진에 의해 갑작스럽게 발생하는 해파로 해안 지역에 큰 피해를 줄 수 있다.
- (나) 엘니뇨 : 엘니뇨가 발생할 때는 적도 부근 동태평양의 표층 수온이 상승해 증발량이 많아지며, 이로 인해 동태평양의 강수량이 증가한다.
- (다) 황사 : 바람에 의해 지표의 토양 일부가 대기 중으로 올라가서 지표면에 입사하는 태양 복사에너지의 일부를 차단한다.

(가), (나), (다)에서 상호 작용을 하는 권역을 옳게 짝지은 것은?

- | | | | |
|---|-------|-------|-------|
| | (가) | (나) | (다) |
| ① | 기권-수권 | 수권-지권 | 지권-기권 |
| ② | 기권-수권 | 수권-지권 | 기권-수권 |
| ③ | 기권-지권 | 수권-기권 | 지권-수권 |
| ④ | 지권-수권 | 수권-기권 | 지권-기권 |
| ⑤ | 지권-수권 | 수권-지권 | 지권-기권 |

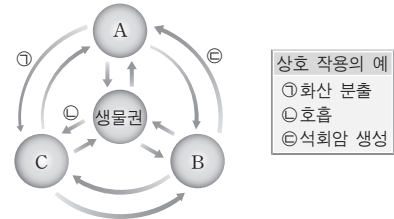
14 그림 (가)는 어느 화산 분출 전후의 지구 평균 기온 변화를, (나)는 지구계 각 권역의 상호 작용을 나타낸 것이다.



(가)의 화산 분출 전후의 지구 평균 기온 변화와 가장 관련이 깊은 상호 작용을 (나)에서 고르면?

- | | | |
|-----|-----|-----|
| ① A | ② B | ③ C |
| ④ D | ⑤ E | |

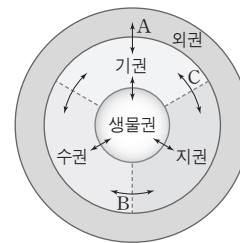
15 그림은 상호 작용하는 기권, 수권, 지권을 순서 없이 A, B, C로 나타낸 것이고, 표는 각 권역 사이에서 발생하는 상호 작용 ㉠, ㉡, ㉢의 예이다.



A, B, C에 해당하는 지구계의 권역을 옳게 짝지은 것은?

- | | | | |
|---|----------|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① | 기권 | 수권 | 지권 |
| ② | 기권 | 지권 | 수권 |
| ③ | 수권 | 기권 | 지권 |
| ④ | 지권 | 기권 | 수권 |
| ⑤ | 지권 | 수권 | 기권 |

16 그림은 지구계 각 권역의 상호 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. A 과정에는 태양 에너지의 흡수와 지구 복사에너지의 방출이 있다.
 - ㄴ. B 과정에 의해 해식 동굴이 형성된다.
 - ㄷ. 화산 분출은 B와 C 과정 모두에 해당한다.

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



액체 상태의 물은 비열이 커서 많은 양의 열을 오랜 시간 보존할 수 있고, 다양한 물질을 녹일 수 있는 좋은 용매이다. → 물의 존재는 생명체가 탄생하고 진화할 수 있는 서식 환경으로 중요한 역할을 한다.

별의 질량이 클수록 중심에서 연료 소모율이 커서 광도가 크고 수명이 짧다. → 중심별의 질량이 클수록 광도가 크기 때문에 생명 가능 지대의 위치가 중심별로부터 멀어진다.

01 다음은 행성에 생명체가 존재하기 위한 조건으로서의 액체 상태의 물의 특징을 정리한 것이다.

액체 상태의 물은 (가) 많은 양의 열을 오랜 시간 보존할 수 있고, (나) 동·식물 세포의 구성 분일 뿐만 아니라 영양 섭취를 비롯해 모든 생명 현상에 필수적이고 중요한 역할을 하고 있으므로 생명체가 탄생하고 진화할 수 있는 서식 환경으로 중요한 요인이 된다. (다) 지구에는 액체 상태의 물이 존재하므로 생명체가 출현하고 진화할 수 있었다.

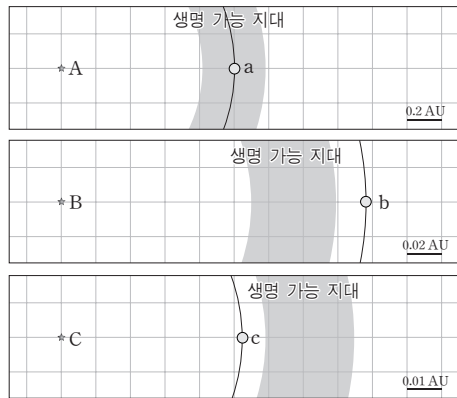
(가), (나), (다)에 관련된 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. (가) - 물은 비열이 크다.
 ㄴ. (나) - 물은 다양한 물질을 잘 녹인다.
 ㄷ. (다) - 지구의 중력이 달과 비슷해도 액체 상태의 물이 존재할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림은 별 A~C의 생명 가능 지대와 각 별의 둘레를 공전하고 있는 행성 a~c의 공전 궤도 일부를 나타낸 것이다.



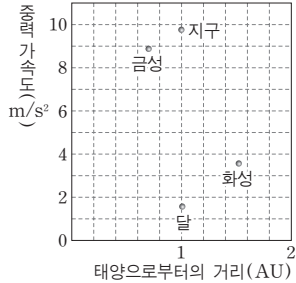
이에 대한 학생들의 대화 중 옳게 설명한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

영수 : 별 A~C 중에서 질량이 가장 큰 별은 A야.
 영희 : 별의 질량이 클수록 물이 액체 상태로 존재할 수 있는 거리의 범위가 좁을 거야.
 철수 : 온실 효과와 반사율을 무시한다면 행성의 평균 표면 온도는 a가 c보다 높을 거야.

- ① 영수 ② 철수 ③ 영수, 영희
 ④ 영희, 철수 ⑤ 영수, 영희, 철수

[03~04] 그림은 태양계를 구성하고 있는 일부 천체들의 태양으로부터의 평균 거리와 중력 가속도를, 표는 각 천체의 주요 물리량을 나타낸 것이다.



구분	지구	금성	화성	달
대기압 (기압)	1	95	0.01	—
주요 대기 성분	N ₂ , O ₂	CO ₂	CO ₂	—
액체 상태의 물	있음	없음	거의 없음	없음

• 천체에 생명체가 존재하기 위해서는 적절한 양과 적절한 성분의 대기가 존재해야 한다. → 천체의 표면 온도와 중력의 크기에 의해 존재할 수 있는 대기 성분과 양이 정해진다.

• 지구의 경우 금성과는 달리 액체 상태의 물이 존재하여 많은 양의 CO₂를 용해시킬 수 있었으며, 그에 따라 적절한 대기압과 기온을 유지하여 생명체가 탄생할 수 있었다.

03 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 평균 표면 온도는 금성이 화성보다 높다.
- ㄴ. 달에 대기가 없는 주된 이유는 중력이 작기 때문이다.
- ㄷ. 지구는 수권이 형성되면서 대기압이 낮아졌을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 금성, 화성, 달에 생명체가 존재하지 않는 이유로 타당한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 세 천체 모두 생명 가능 지대에 위치하지 않기 때문이다.
- ㄴ. 금성은 태양에 너무 가까워서 물이 액체 상태로 존재하지 못하기 때문이다.
- ㄷ. 화성은 표면 온도가 높아서 대부분의 대기 성분이 우주 공간으로 날아갔기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구의 위성인 달은 위치상으로는 생명 가능 지대에 있지만 중력이 매우 작아 대기를 붙잡아둘 수 없다.

원시 지구는 미행성체들이 충돌하면서 크기가 커지고 온도가 높아졌다. → 마그마 바다가 형성되면서 지구 내부의 층상 구조가 형성되기 시작했다.

지구 형성 초기에 지권으로부터 배출된 CO₂는 원시 해양이 형성되면서 대부분 수권에 녹아들어갔고, 화학적으로 침전되거나 생물 기원 퇴적물로 퇴적되어 지권으로 이동하였다.

05 그림은 원시 지구의 진화 과정을, 표는 현재의 지각과 핵, 지구 전체를 구성하는 원소들의 질량비(%)를 나타낸 것이다.



원소	O	Si	Al	Fe	Mg	Ni	기타
지각	45.4	25.8	8.1	6.5	3.1	—	11.1
핵	—	—	—	86.3	—	7.4	6.3
지구 전체	29.5	15.2	1.1	34.6	12.7	2.4	4.5

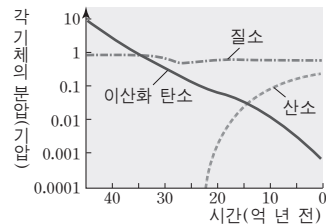
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 과정에서 판의 운동이 시작되었다.
- ㄴ. B 과정에서 구름의 형성과 강수 현상이 있었다.
- ㄷ. 미행성체 충돌 단계의 지구는 중심부에 Si, Al, Mg 등의 가벼운 원소가 없었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림은 지구 형성 초기부터 현재까지 대기 성분의 변화와 원시 지구 및 현재 지구의 내부 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 온실 효과는 현재보다 원시 지구에서 더 크게 나타났다.
- ㄴ. 지구 형성 초기에 많았던 이산화탄소는 대부분 수권을 거쳐 지권으로 이동하였다.
- ㄷ. 균질했던 원시 지구의 내부는 시간이 지날수록 밀도가 작은 미행성체가 충돌하면서 현재와 같은 층상 구조를 이루게 되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 표는 지각, 맨틀, 외핵, 내핵의 특징을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	A	B	C	D
두께(km)	2,200	2,900	5~35	1,300
주요 구성 원소	Fe, Ni	O, Si, Mg	O, Si, Al	Fe, Ni
밀도(g/cm ³)	9.9~12.2	3.3~6.0	2.7~3.0	12.8~13.1

A~D층에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

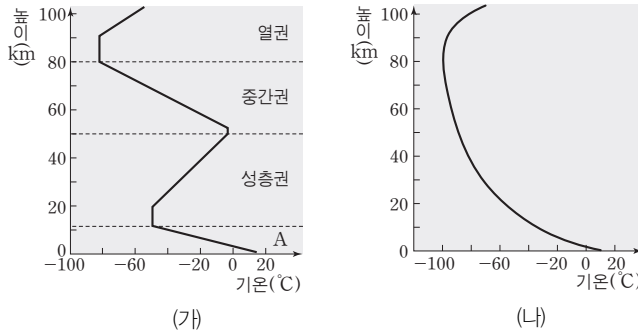
보기

ㄱ. A는 주로 규산염 광물로 이루어져 있다.
 ㄴ. B는 지권에서 가장 큰 부피를 차지한다.
 ㄷ. 지구 형성 과정에서 D는 C보다 먼저 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

마그마 바다가 형성되면서 무거운 Fe와 Ni은 중심부로 가라앉아 핵을 형성하였고, 시간이 흘러 지구가 식는 과정에서 원시 지각이 형성되었다.

08 그림 (가)는 기온의 연직 분포를, (나)는 지구에 오존층이 없는 경우 기온의 연직 분포를 추정하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. (가)의 A 층은 극지방보다 적도 지방에서 더 두껍다.
 ㄴ. (나)에서 높이 80 km 이하의 기온 연직 분포는 주로 태양 복사 에너지의 영향을 받는다.
 ㄷ. 지구에 오존층이 없으면 기권은 기온의 연직 분포에 따라 두 개의 층으로 구분될 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

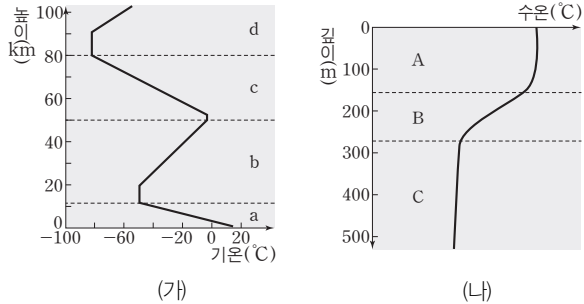
• 대류권 계면의 높이는 일반적으로 지표 부근의 기온이 높을수록 높게 나타난다.

• 오존층이 형성되면서 높이 약 11~50 km 사이에 고도가 높아질수록 기온이 상승하는 안정한 층(성층권)이 형성되었다.

기권과 수권은 대류권과 혼합층을 경계로 활발하게 상호 작용을 하고 있다.

수온 약층은 일반적으로 태양 복사 에너지가 강할수록, 바람이 약할수록 잘 발달한다.

09 그림 (가), (나)는 각각 기권과 수권의 연직 온도 분포를 나타낸 것이다.

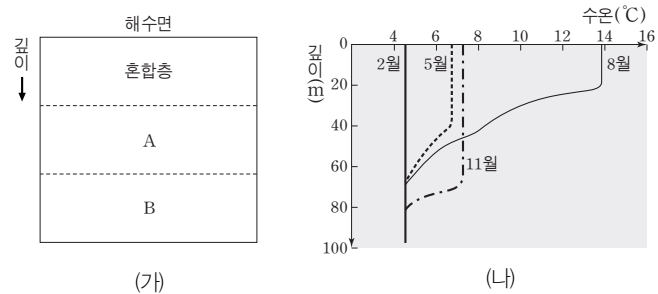


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (가)의 a층과 (나)의 A층은 서로 물질과 에너지를 활발하게 주고받는다.
 - ㄴ. (가)의 b, d층과 (나)의 B층에서는 대류가 거의 일어나지 않는다.
 - ㄷ. (가)의 c층과 (나)의 C층은 각 권역에서 온도의 변화가 가장 크다.

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

10 그림 (가)는 수권의 층상 구조를 모식적으로 나타낸 것이고, (나)는 북태평양 어느 해역에서 계절별 수온 연직 분포를 나타낸 것이다.

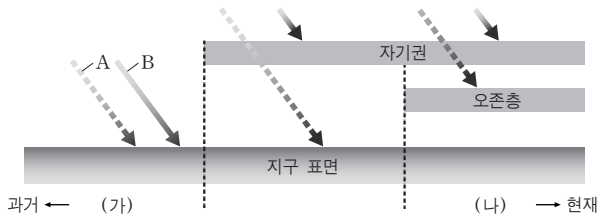


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 월평균 풍속은 8월보다 11월에 더 크다.
 - ㄴ. A층은 5월보다 8월에 더 뚜렷하게 발달한다.
 - ㄷ. B층은 다른 층에 비해 수온의 연교차가 크다.

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

11 그림은 지구 환경 변화를 모식적으로 나타낸 것이다.



자기권은 우주선과 태양풍을 차단하는 역할을 하고, 오존층은 자외선을 흡수하여 유해한 전자기파가 지표로 들어오는 것을 막아준다.

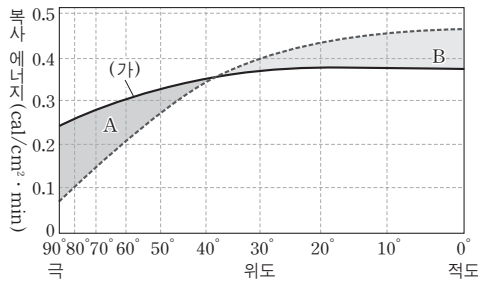
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A는 우주선, B는 자외선이다.
 ㄴ. (가) 시기의 기권은 기온의 연직 분포에 의해 네 개의 층으로 구분할 수 있다.
 ㄷ. (나) 시기에 육상 생물이 출현하였다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림은 위도에 따른 태양 복사 에너지의 흡수량과 지구 복사 에너지의 방출량을 나타낸 것이다.



• 대기와 해수에 의해 저위도의 열에너지가 고위도로 수송된다.

• 저위도에서는 태양 복사 에너지의 흡수량이 지구 복사 에너지의 방출량보다 많다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

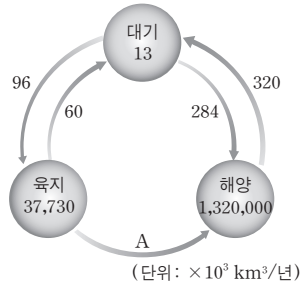
보기

ㄱ. (가)의 주된 근원 에너지는 지구 내부 에너지이다.
 ㄴ. 기권의 탄소량이 증가하면 A가 B보다 커질 것이다.
 ㄷ. 저위도의 과잉 에너지는 주로 수권과 기권에 의해 고위도로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

13 그림은 지구계의 각 영역에 존재하는 물의 양과 연간 이동량을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

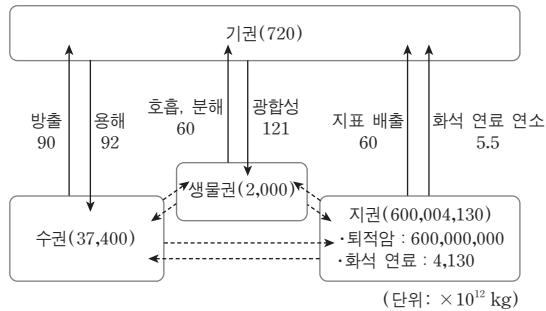
보기

- ㄱ. 지구 전체적으로 증발량과 강수량은 같다.
- ㄴ. A의 양은 $36,000 \text{ km}^3/\text{년}$ 이다.
- ㄷ. 지구의 평균 기온이 상승하면 육수의 양은 감소할 것이다.

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

탄소가 지구계의 각 영역 사이를 이동해도 지구에 존재하는 탄소의 총량은 일정하다.

14 그림은 최근 지구계의 각 권역에 존재하는 탄소의 양과 연간 이동량을 나타낸 것이다.



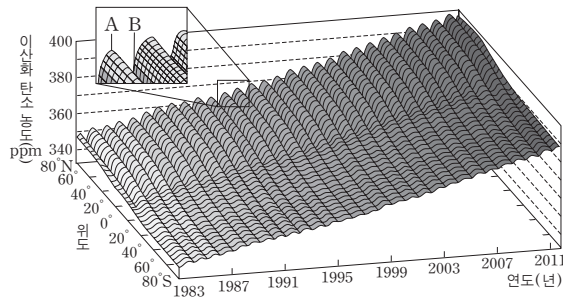
이 자료에 대한 해석으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 탄소는 대부분 지권의 석회암에 포함되어 있다.
- ㄴ. 식물을 많이 심으면 지구 전체의 탄소 총량이 감소한다.
- ㄷ. 기권으로 유입되는 탄소 중 가장 많은 것은 화석 연료의 연소로 발생하는 탄소이다.
- ㄹ. 대기 중 이산화 탄소의 농도가 증가하므로 지구의 평균 기온이 상승할 것이다.

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

15 그림은 최근 약 30년 동안의 위도별 이산화 탄소 농도 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

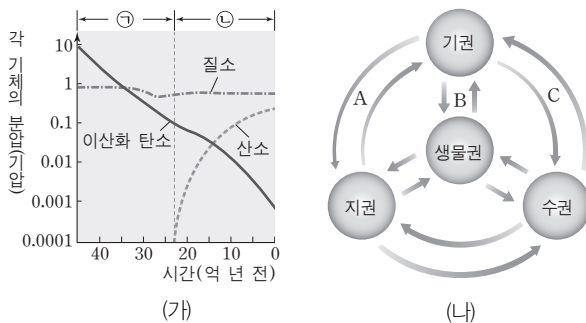
보기

- ㄱ. 최근 이산화 탄소 농도는 남반구가 북반구보다 더 높다.
- ㄴ. 북반구에서 A는 겨울철, B는 여름철이다.
- ㄷ. A 시기에 이산화 탄소 농도가 높게 나타나는 것은 주로 기권과 수권의 상호 작용의 결과이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

대기 중 이산화 탄소 농도는 화석 연료의 사용량과 광합성량의 변화로 인해 겨울철에 증가하고 여름철에 감소하는 경향을 보인다.

16 그림 (가)는 지구의 주요 대기 성분의 변화를, (나)는 지구계에서 각 권의 상호 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 약 23억 년 전에 육상 생물이 출현하였을 것이다.
- ㄴ. ㉠ 시기에 이산화 탄소는 주로 (나)의 C 과정에 의해 감소하였다.
- ㄷ. ㉡ 시기에 산소는 주로 (나)의 A 과정에 의해 증가하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

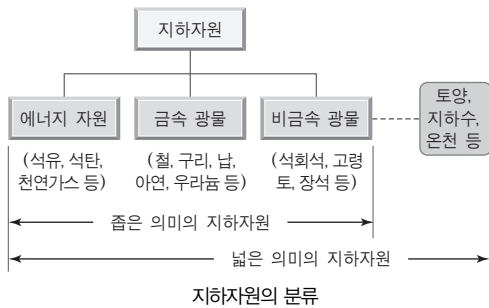
약 25억 년 전에 해양에 광합성 생물이 출현하여 대기 중의 산소가 증가하기 시작했다.

02 지구의 선물

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 지하자원이 라고 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 가연성 암석이다.

- 석유 : 지질 시대에 살았던 미생물의 유해와 해양 생물인 플랑크톤 등이 매몰된 후 오랜 시간 동안 열과 압력을 받아 분해되면서 생성된 가연성 액체 물질이다.

- 천연가스 : 천연적으로 지하에 분포하는 가스로, 탄화 수소를 주성분으로 하는 가연성 가스이다. 천연가스는 액화 과정에서 분진, 황, 질소 등이 제거되므로 다른 화학 연료에 비해 대기 오염에 미치는 영향이 작다.

② **금속 광물 자원** : 철, 구리, 납, 아연, 망가니즈, 알루미늄, 우라늄 등의 금속 원소를 주성분으로 하는 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.

지하자원

지하자원은 에너지 자원과 광물 자원으로 분류하며, 광물 자원에는 금속 광물 자원과 비금속 광물 자원이 있다.

7년째 ★ Check!

1. 인간에게 유용한 물질 및 에너지로 쓸 수 있는 원료를 ()이라고 한다.
2. () 자원에는 석탄, 석유, 천연가스 등이 있다.
3. () 는 지질 시대에 살았던 미생물의 유해와 플랑크톤 등이 매몰된 후 열과 압력을 받아 생성된 가연성 물질이다.
4. 철, 구리, 납, 아연 등은 () 자원이고, 석회석, 운모, 고령토 등은 () 자원이다.

기술문제 다시보기

지하자원의 종류 및 특징 (2014학년도 대수능 6월 모의평가)

표는 지하자원을 A, B, C 세 가지 유형으로 구분한 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

유형	지하자원의 예
A	자철석, 황동석, 사금
B	석회석, 고령토, 운모
C	석탄, 석유, 천연가스

보기

- ㄱ. 흑연은 A에 속한다.
- ㄴ. B는 제련 과정을 거쳐 사용한다.
- ㄷ. C의 과도한 사용은 지구 온난화를 가속화할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

해설 흑연은 비금속 광물 자원으로 B에 해당하며, 제련이 필요한 것은 금속 광물 자원으로 A이다. C는 에너지 자원으로, 연소시켜 에너지를 얻는 과정에서 온실 기체인 이산화 탄소가 발생한다. **답 ③**

정답

1. 자원
2. 에너지
3. 석유
4. 금속 광물, 비금속 광물

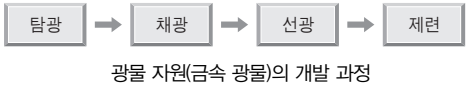


(3) 광상 : 생활에 유용한 광물이 지각 내에 농집된 것을 광상이라 하고, 광상에서 채굴한 경제성이 있는 물질을 광석이라고 한다.

- ① 화성 광상 : 마그마가 냉각될 때 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 풍화를 받을 때 형성된 풍화 산물이 운반·퇴적되어 형성된 광상으로, 고령토, 석회석, 사금, 금강석, 모나자이트, 자철석, 사철석, 알루미늄의 원료인 보크사이트 등이 산출된다.
- ③ 변성 광상 : 광물이 변성 작용을 받는 과정에서 재배열됨으로써 새로운 광물이 농집되거나 기존의 광상이 변성 작용을 받아 광물의 조성이 달라져 형성된 광상으로 흑연, 활석, 석면 등이 산출된다.

(4) 광상의 개발

① 탐광 : 지질 조사, 지구 물리적인 방법 등으로 유용한 광물의 존재를 확인하고, 확실한 자료를 얻기 위해 마지막 단계의 탐사 방법으로 시추를 한다.



- 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 대부분 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	도로, 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.
- ② 지하자원의 고갈과 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.

가늠 ★ Check!

시추
지하자원을 탐사하거나 지층의 구조나 상태를 조사하기 위하여 땅 속으로 구멍을 뚫어 내부 물질을 직접 채취하는 방법이다. 직접 암석을 채취하기 때문에 지하의 물질을 가장 정확하게 알 수 있는 장점이 있지만, 깊이 들어갈수록 온도와 압력이 높아져 뚫을 수 있는 깊이(최대 약 13 km)에 한계가 있고 비용도 매우 비싸다는 단점이 있다.

- 1. 생활에 유용한 광물이 지각 속에 농집되어 있는 것을 ()이라고 한다.
- 2. 지질 조사나 지구 물리적인 방법 등으로 광물의 존재를 확인하는 과정을 ()이라고 한다.
- 3. 원하는 광물만 화학적으로 녹여서 뽑아내는 과정을 ()이라고 한다.
- 4. () 광물은 대부분 제련 과정을 거치지 않는다.
- 5. 지하자원의 매장량은 유한하며, 탐사를 통해 새로 발견되는 자원의 양은 ()하고 있다.

정답

- 1. 광상
- 2. 탐광
- 3. 제련
- 4. 비금속
- 5. 감소

개념 ★ Check!

토양의 단면과 생성 과정

토양의 단면은 아래부터 기반암 → 모질물 → 심토 → 표토 순이지만 토양의 생성 순서는 기반암 → 모질물 → 표토 → 심토 순이다.

1. 인류의 자원 소비량은 지속적으로 ()하고 있으며, 인류가 사용하는 에너지 자원과 광물 자원은 재생이 ()한 자원이 대부분이다.
2. 토양의 성분은 기반암의 종류, () 조건, () 등에 따라 달라진다.
3. 토양의 생성 과정은 기반암 → 모질물 → () → () 순이다.
4. 기반암에서 떨어져 나온 돌 조각이나 모래로 이루어진 층을 ()이라고 한다.

정답

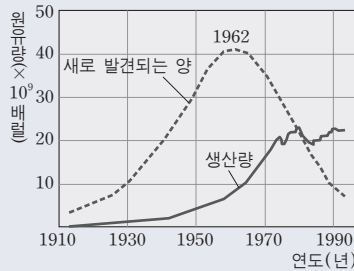
1. 증가, 불가능
2. 기후, 식생
3. 표토, 심토
4. 모질물

탐구자료 살펴보기

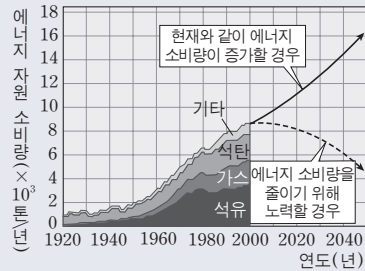
원유의 생산량과 에너지 자원의 소비량 변화

[자료 탐구]

그림 (가)는 원유의 발견량과 생산량, (나)는 에너지 자원의 소비량을 나타낸 것이다.



(가) 원유의 발견량과 생산량



(나) 인류의 에너지 자원 소비량

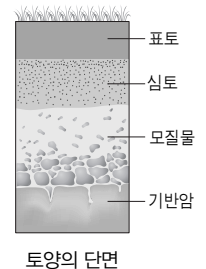
[탐구 결과]

- 새로 발견되는 원유의 양은 1962년을 경계로 감소하고 있다.
- 원유의 생산량은 꾸준히 증가하여 1980년대부터 새로 발견되는 양보다 많아졌다. 따라서 현재 생산하는 원유는 대부분 과거에 이미 발견되었던 원유이다.
- 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 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 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.
 - 심토 : 표층에서 씻겨 내려온 점토 광물과 산화 철이 많이 포함되어 있는 층이다.



토양의 단면



(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 쓸려나간다.
- 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 토양의 안정도가 낮아진다. 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 윤작 등의 경작 방법을 선택하여 토양의 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 등이 되므로 토양이 산성화된다.
 - 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 내리게 하여 토양을 산성화시킨다.
- ② 토양의 산성화 방지 대책
 - 화학 비료의 사용을 줄이고 자연적인 퇴비를 사용해야 하는데, 볏짚, 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.

가벼움 ★ Check!



윤작

한 농지에 같은 작물을 계속 재배하지 않고 몇 가지 작물을 돌려가며 재배하는 방법으로 돌려짓기라고도 한다. 윤작을 하면 일반적으로 토양을 보존할 수 있고, 작물의 수확량을 증가시킬 수 있다.

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

개념 ★ Check!

온실 효과의 양면성

- 지구 대기에 적절한 양의 이산화 탄소가 존재하였기 때문에 온실 효과를 통하여 지구의 온도를 비교적 일정하게 유지시켜 생명체가 살아갈 수 있는 환경을 만들었다.
- 최근 화석 연료의 사용량 증가로 대기 중의 이산화 탄소의 양이 급격히 증가하면서 온실 효과가 증대되어 지구 각 권역에 안 좋은 영향을 주고 있다.

1. 지구의 대기는 생명체가 호흡할 수 있는 ()를 제공하며, ()층은 자외선을 흡수하여 생명체를 보호한다.
2. 지질 시대 동안 기권의 이산화 탄소는 대부분 ()에 녹은 후 침전되거나 생물 기원 퇴적물로 퇴적되어 ()으로 지권에 저장되었다.
3. 육지의 물 중에서 가장 많은 양을 차지하는 것은 ()이고, 수자원으로 가장 많이 이용되는 물은 강이나 ()에서 얻는다.
4. 생물체 내의 대부분을 차지하는 ()은 물질 대사를 주관한다.

정답

1. 산소, 오존
2. 해수, 석회암
3. 빙설, 호수
4. 물

3 대기과 물이 생물권에 미치는 영향

(1) 대기의 성분과 기원

① 대기의 조성과 역할

- 대기의 성분 : 건조 공기의 주요 성분은 질소(약 78%), 산소(약 21%), 아르곤, 이산화 탄소 등이다.

- 대기의 역할 : 지구의 대기는 생명체가 호흡할 수 있는 산

소를 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.

② 대기의 기원과 변화

- 대기의 기원 : 대부분 화산 활동으로 분출된 기체들이며, 주요 화산 가스들은 수증기, 질소, 암모니아, 메테인, 이산화 탄소 등이다. 화산 분출에 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 녹아들어갔다.

- 원시 미생물의 광합성 과정을 통해 기권에 산소가 공급되어 대기 중의 산소가 증가하였으며 오존층이 형성되었다.

(2) 대기과 물이 생물권에 미치는 영향 : 대기과 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

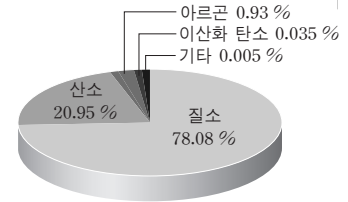
- ① 푸른 행성이라 불리는 지구 : 지구는 태양계에 속한 다른 행성들과 달리 물을 많이 포함하며, 지구 표면의 약 71%가 물로 덮여 있다.

- ② 지구상의 물 중 약 96.5%가 해수이다.

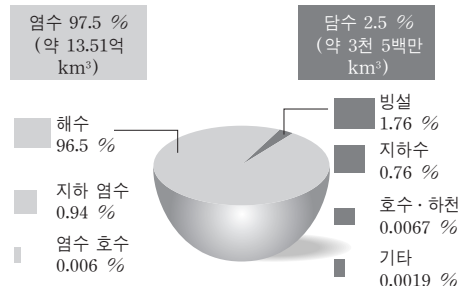
- ③ 육수 중 대부분은 빙설이고, 우리가 이용할 수 있는 하천수와 담수호의 물은 약 0.0086%로 매우 적다.

(2) 물의 역할

- ① 생명 활동의 중요한 요소 : 생물체 내의 대부분을 차지하는 물은 물질 대사를 주관하고 화학 반응을 일으켜 생명 유지 활동에 필요한 에너지를 만든다.



건조 공기의 조성(무피비)



지구상의 물의 분포



- 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 : 해수는 비열이 크므로 많은 양의 태양 에너지를 저장하였다가 필요할 때 방출하는 에너지의 창고 역할을 하여 생명체가 살기에 적절한 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 빙하이므로, 다음으로 지하수, 하천수의 순이다. 빙하는 이용하기 어려우며 지하수는 하천수에 비해 100배 이상 많지만 주로 이용되는 물은 강이나 호수에서 얻는다.
- ③ 수자원의 개발과 보존 : 수자원은 대체할 수 없는 자원이며, 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 자원의 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 및 다양한 생물 자원이 있다.
- ③ 해수 1 kg 중에는 평균 35 g 정도의 다양한 공업 원료로 사용되는 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 6,500만 톤의 식량을 공급하고 있다.
- ② 해양 생물은 육상 생물에 비하여 재생산력이 약 5~7배에 달하는데, 이와 같은 특징을 이용하여 바다목장을 운영하기도 한다.
- ③ 수산 자원의 대부분은 식용으로 이용되지만 공업 원료, 의약품, 공예품 등으로 이용되기도 한다.

(3) 해양 광물 자원

- ① 해수 속의 광물 자원으로는 소금, 브로민, 마그네슘, 금, 은, 우라늄 등이 있으며, 세계에서 사용되고 있는 소금의 약 30 %는 바다에서 채취된다.

가늠 ★ Check!



바다목장

바다에 물고기들이 모여 살 수 있는 환경을 만들어 물고기를 양식하는 사업이다. 물고기를 풀어 놓고 기른다는 점에서 육지의 목장에 비유해 붙여진 명칭이다.

- 1. 해양은 () 에너지를 저장하였다가 필요할 때 방출하는 에너지의 창고 역할을 하여 생명체가 살기에 적당한 온도를 유지시킨다.
- 2. 우리나라는 주로 () 철에 강수가 집중되어 계절별 강수량의 편차가 () 다.
- 3. 우리나라는 1인당 연간 물 이용 가능량이 세계 평균보다 훨씬 적어 () 지역에 해당한다.
- 4. 바다에는 석유, 천연가스, 가스 하이드레이트 등의 () 자원과 망가니즈 단괴와 같은 () 자원 및 다양한 생물 자원이 있다.
- 5. 수자원이 부족하면 해수를 () 화시켜 물 부족 문제를 해결할 수도 있다.

정답

- 1. 태양
- 2. 여름, 크
- 3. 물 부족 우려
- 4. 에너지, 광물
- 5. 담수

개념 ★ Check!

망가니즈 단괴

망가니즈 단괴는 1 mm 성장하는데 수십만 년이 걸린다. 따라서 퇴적물이 많이 쌓이는 대륙붕과 같은 얕은 바다에서는 만들어지지 않고 주로 수천 m 깊이의 심해에서 생성된다.

- 태평양의 심해저에는 망가니즈, 철, 코발트, 카드뮴 등이 포함되어 있는 ()가 풍부하게 분포한다.
- 동해에서는 해양 심층수와 21세기 대체 에너지 자원으로 각광받고 있는 ()의 매장량이 확인되었다.
- ()는 고갈의 문제뿐만 아니라 환경 문제도 안고 있어서 세계적으로 탄소 배출을 억제하려는 노력이 계속되고 있다.
- () 에너지는 무공해이며 거의 무한하지만 시간적 제약 받는 단점이 있다.

정답

- 망가니즈 단괴
- 가스 하이드레이트
- 화석 연료
- 태양

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

(4) 해양 에너지 자원

- 화석 연료 : 해저에 매장되어 있는 석유, 천연가스 등은 인류의 과학 기술 문명을 유지할 뿐만 아니라, 오늘날 경제적으로 가장 중요한 해양 에너지 자원이다.
- 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

- 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 하이드레이트가 독도 부근 해역에 매장되어 있는 것이 확인되었다.
- 황해 : 중국과 우리나라에서 유입된 퇴적물에 의해 많은 광물 자원이 분포한다. 전체가 대륙붕으로 되어 있으며 갯벌이 넓어 수산업에 유리한 조건을 갖추고 있다.
- 남해 : 난류의 영향을 받으므로 수온이 높아 연중 어업이 가능하다. 수온의 연변화가 작아서 양식장 설치에 유리하다.
- 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

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

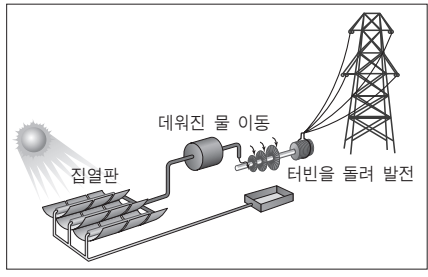
(2) 태양 에너지

- 태양 에너지의 크기 : 태양은 매초 약 3.8×10^{23} kW의 에너지를 방출하고 있다. 지구는 지표면 1 m^2 당 매초 약 340 W의 에너지를 받고 있으며, 이를 지구 전체로 환산하면 인류가 1년 동안 소비하는 에너지의 약 7,000배에 달한다.
- 태양 에너지의 장점 : 무공해이며 양이 거의 무한하다. 발전 설비는 연료비가 전혀 들지 않으며 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, 장치의 수명이 길어서 대부분 20년 이상 오랫동안 이용할 수 있다.
- 태양 에너지의 단점 : 태양빛이 비출 때만 사용할 수 있고 에너지의 생산량을 일정하게 통제하기 어렵다. 에너지 밀도가 작아서 다른 에너지에 비해 같은 양의 전기 에너지를 얻으려면 많은

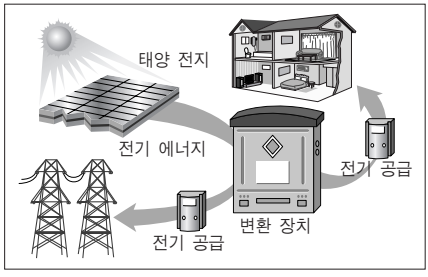


수의 태양 전지판(또는 집열판)과 공간이 필요하므로 초기에 비용이 많이 든다.

- 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 : 태양 전지를 이용하여 태양광을 전기 에너지로 전환한다.



태양열 발전의 원리



태양광 발전의 원리

(3) 풍력 에너지

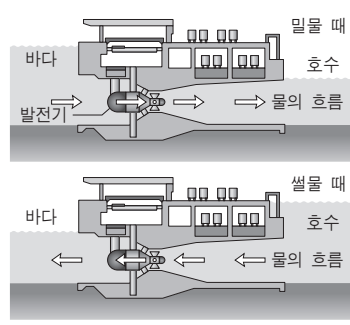
- ① 풍력 발전 : 바람의 힘으로 발전기를 돌려 전기 에너지를 생산하는 기술로, 현재 우리나라를 비롯하여 여러 나라에서 사용하고 있다.
- ② 장점 : 지속 가능한 친환경 에너지이며, 설비가 비교적 간단하다.
- ③ 단점 : 바람의 세기나 방향이 항상 변하므로 발전량의 예측이 어렵고, 바람이 일정 속도 이상으로 지속적으로 부는 지역에서만 이용이 가능하다.



풍력 발전

(4) 조력 에너지

- ① 조력 에너지 : 달과 태양의 인력에 의해 발생하는 밀물과 썰물의 흐름을 이용하며, 조력 발전과 조류 발전이 있다. 특히 우리나라는 세계적으로 조수 간만의 차가 크게 발생하여 조력 에너지 개발의 최적지 중 하나로 꼽히고 있다.
- ② 조력 발전 : 조수 간만의 차가 큰 곳에 제방을 쌓고 해수를 가득었다가 흘러보내면서 전기 에너지를 생산하는 방식이다. 위치 에너지를 이용한다는 점에서 수력 발전과 원리가 동일하다.



조력 발전의 원리

- ③ 조력 발전의 장·단점
 - 장점 : 날씨나 계절에 관계없이 항상 발전할 수 있고, 조수 간만의 차를 알면 발전량 예측이 가능하며, 대규모의 전력 생산이 가능하다.
 - 단점 : 제방 안쪽에 해수가 갇힘으로써 갯벌이 사라지고, 염분 농도가 변하며, 해양 생태계에 안 좋은 영향을 줄 수 있다.

개념 ★ Check!

조수 간만의 차
간조와 만조 때 해수면의 높이 차이가 다. 썰물 때 해안에서 바닷물이 빠져 나가 해수면이 가장 낮아진 상태를 간조라 하고, 밀물 때 바닷물이 들어와 해수면이 가장 높아진 상태를 만조라고 한다.

1. () 발전은 태양 전지를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.
2. () 발전은 바람의 힘으로 발전기를 돌려 전기 에너지를 생산한다.
3. () 에너지는 달과 태양의 인력에 의해 나타나며, 밀물과 썰물을 일으킨다.
4. () 발전은 조수 간만의 차가 큰 곳에 제방을 쌓고 해수를 가득었다가 흘러보내면서 전기 에너지를 생산한다.

정답

1. 태양광
2. 풍력
3. 조력
4. 조력

7개념 ★ Check!

조력 발전과 조류 발전

- 무공해이며 거의 무한하다.
- 비교적 주변 환경 변화에 무관하게 규칙적인 발전이 가능하다.
- 발전 가능한 지역이 제한되어 있다.

1. 조력 에너지를 이용한 발전 중에서 () 발전이 () 발전보다 해양 생태계에 미치는 영향이 더 크다.

2. () 발전은 조석에 의해 발생하는 빠른 흐름인 () 에 터빈을 설치함으로써 해수의 수평 흐름을 회전 운동으로 변환시켜 전기 에너지를 생산한다.

3. () 발전은 파도의 상하 좌우 운동을 전기 에너지로 변환시키는 것이다.

4. () 발전은 판의 경계나 화산 지대와 같이 지하의 마그마가 상승하여 () 이 많이 발생하는 곳이 유리하다.

정답

1. 조력, 조류
2. 조류, 조류
3. 파력
4. 지열, 지열

④ 조류 발전 : 조석에 의해 자연적으로 발생하는 빠른 흐름인 조류에 직접 터빈을 설치함으로써 해수의 수평 흐름을 회전 운동으로 변환시켜 전기 에너지를 생산하는 방식이다. 운동 에너지를 직접 이용한다는 점에서 풍력 발전과 원리가 동일하다.



조류 발전

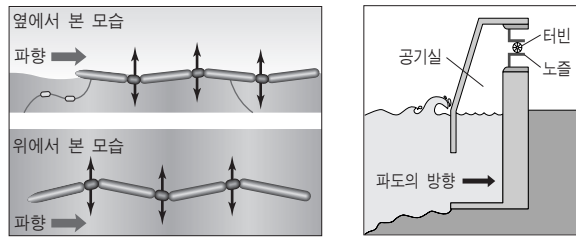
⑤ 조류 발전의 장·단점

- 장점 : 날씨가 계절에 관계없이 항상 발전할 수 있고, 특정 지역의 시간대별 유속을 알면 발전량 예측이 가능하며, 조력 발전과 달리 생태계에 미치는 영향이 거의 없다.
- 단점 : 조류의 흐름이 빠른 해역에만 설치가 가능하다.

(5) 파력 에너지

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

② 파력 발전 : 바다에 부표나 원통형 실린더를 띄워 놓고 여기에 발전기를 설치하여 파도가 칠 때 전기 에너지를 생산하는 방식과, 파도가 상하로 진동하면서 얻어지는 압축 공기를 이용해 전기 에너지를 생산하는 방식 등이 있다.



파력 발전의 원리

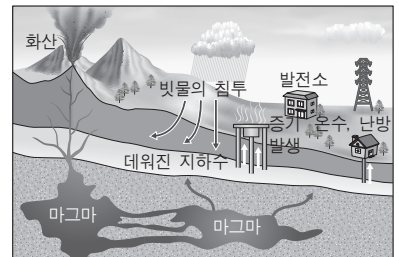
③ 우리나라는 파도가 강한 제주도에 파력 발전소 건설을 계획하고 있다.

(6) 지열 에너지

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

② 지열 발전 : 지열로 물을 끓여 발생하는 증기로 터빈을 돌려 전기를 생산하는 방식이다.

- 지열 발전은 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.



지열 발전의 원리

- 우리나라는 현재 화산 활동이 일어나지 않으므로 대규모 지열 발전을 위한 입지는 좋은 형편이 아니다.

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, 기권 등의 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 현재 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 국립공원과 천연 기념물 : 국립공원은 모두 21개이며, 천연 기념물은 2013년 12월 1일 기준 433건이 지정되었다.
- ② 우리 지역의 관광 자원
 - 남해안의 한려해상 국립공원 : 여수에서 통영에 이르는 다도해 국립공원으로 지각의 침강에 의한 전형적인 리아스식 해안으로 해안선이 복잡하다. 또한 해안선에 굴곡이 있을 때 해식 절벽과 해식 동굴이 형성되어 있는 곳에는 파도의 에너지가 모이고, 모래사장이 형성되어 있는 만에서는 파도의 에너지가 분산된다. 경관이 수려할 뿐만 아니라 청정 해역으로서 수많은 수산 자원과 동·식물이 보존되어 있어 그 가치가 높다.
 - 제주도의 거문오름 용암 동굴계 : 거문오름 용암 동굴계는 약 30만 년 전~10만 년 전에 거문오름에서 분출된 용암에 의해 여러 개의 용암 동굴이 만들어진 곳이며, 이 동굴계에서 세계 자연 유산으로 등재된 동굴은 뽕뒤굴, 만장굴, 김녕굴, 용천동굴, 그리고 당처물동굴이다.



한려해상 국립공원



당처물동굴

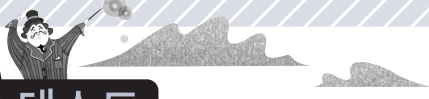
가늠 ★ Check!

우리나라의 세계 자연 유산 세계에서 가장 아름다운 동굴계로 손꼽히는 거문오름 용암 동굴계, 바다에서 솟아올라 극적인 장관을 연출하는 요새 모양의 성산 일출봉, 그리고 폭포와 다양한 모양의 암석, 물이 고인 분화구가 있는 한라산이 유네스코가 지정한 세계 자연 유산에 해당한다.

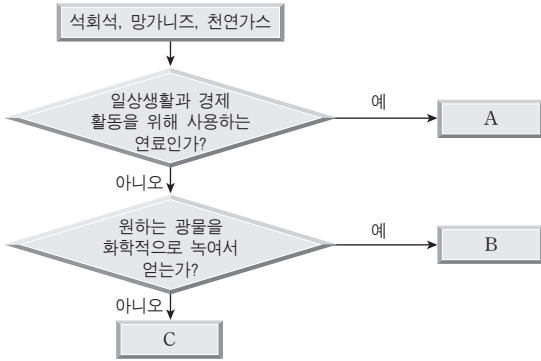
1. 세계 여러 나라는 특유의 문화 유산과 자연 유산() 자원으로 개발하고 있다.
2. 제주도의 한라산과 일본의 후지산은 지구 내부의 열과 압력에 의해 생성된()가 분출하여 만들어진() 지형이다.
3. 노르웨이의 피오르와 스위스의 알프스 산맥 정상 등은()에 의한 침식 작용으로 형성된 지형이다.
4. 관광 자원을 개발할 때는 이윤 창출보다()의 보존이 더 중요하다.
5. 거문오름 용암 동굴계는 거문오름에서 분출된 용암에 의해 여러 개의 용암 동굴이 만들어진 것이며, 이 동굴계는()으로 등재되었다.

정답

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



01 그림은 서로 다른 유형의 지하자원을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



A, B, C에 해당하는 지하자원을 옳게 짝지은 것은?

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|--------|----------|----------|----------|
| ① 석회석 | 망가니즈 | 천연가스 | |
| ② 석회석 | 천연가스 | 망가니즈 | |
| ③ 망가니즈 | 석회석 | 천연가스 | |
| ④ 천연가스 | 석회석 | 망가니즈 | |
| ⑤ 천연가스 | 망가니즈 | 석회석 | |

02 석유, 석탄, 천연가스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 모두 지하자원이다.
- ② 모두 에너지 자원이다.
- ③ 모두 가연성 물질이다.
- ④ 석탄은 주로 동물의 사체가 매몰되어 형성된 것이다.
- ⑤ 대기 오염에 가장 적은 영향을 미치는 것은 천연가스이다.

03 다음은 어떤 지하자원을 개발하는 과정의 일부를 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 광석을 녹는점 이상의 온도로 가열해 필요한 광물을 원소 또는 간단한 화합물 상태로 분리한다.
- (나) 광석을 잘게 부순 후, 비중이나 전자기 특성 차이를 이용하여 필요한 광물의 함유율을 높인다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 이 자원은 금속 광물 자원이다.
 - ㄴ. (가)는 선광 과정이다.
 - ㄷ. 지하자원의 개발은 (나) → (가)의 순으로 이루어진다.

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

04 표는 서로 다른 광상에 대한 설명이다.

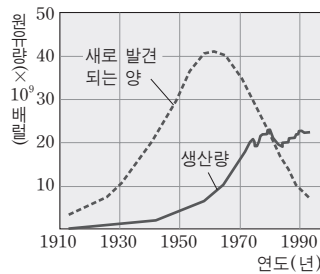
A	마그마에서 광물이 정출되는 과정에서 철, 니켈, 백금 등의 유용한 광물이 농집되어 형성된다.
B	지각에 있는 광물이 열 또는 압력을 받아 재배열되는 과정에서 흑연, 활석, 석면 등의 유용한 광물이 농집되어 형성된다.
퇴적 광상	암석과 광물이 풍화·침식 작용을 받은 후 퇴적되는 과정에서 석회석, 고령토, 자철석, 사금 등의 유용한 광물이 농집되어 형성된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 광상은 지질학적 형성 과정에 따라 구분한다.
 - ㄴ. A는 화성 광상, B는 변성 광상이다.
 - ㄷ. 퇴적 광상에서는 비금속 광물만 산출된다.

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

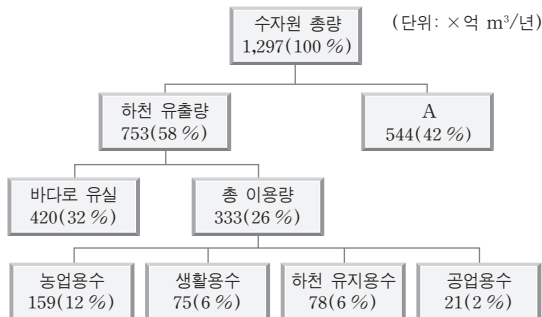
05 그림은 원유의 생산량과 새로 발견되는 양을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 새로 발견되는 양은 확인된 매장량으로 현재의 기술에 의해 경제적으로 회수할 수 있는 양을 의미한다.)



- 보기**
- ㄱ. 원유는 재생이 불가능한 자원이다.
 - ㄴ. 채굴 가능한 원유의 매장량은 1930년부터 1960년까지 계속해서 증가하였다.
 - ㄷ. 이 기간 동안 지구에 존재하는 원유의 총량은 계속해서 감소하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림은 우리나라의 수자원 이용 현황을 간단히 나타낸 것이다.

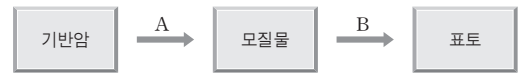


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. 우리가 이용하는 수자원은 대부분 해수이다.
 - ㄴ. A는 주로 증발산에 의해 손실되는 양이다.
 - ㄷ. 총 이용량 중 가장 많이 이용되는 분야는 농업용수이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 그림은 토양이 형성되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. A 단계에서 풍화 작용이 일어난다.
 - ㄴ. 식물은 주로 B 단계부터 나타나기 시작한다.
 - ㄷ. 동일한 기반암에서 형성된 토양은 항상 동일한 성질을 갖는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 다음은 망가니즈 단괴 개발에 대한 기사를 정리한 것이다.

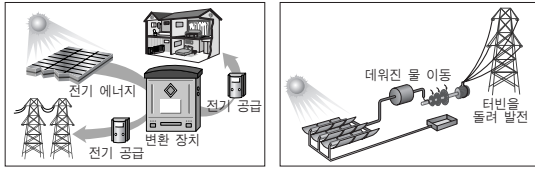
우리나라 자체 기술로 개발한 심해저 광물 채광 로봇 '미내로'가 세계 최초로 수심 1,370 m에서 주행하는데 성공했다. 이에 따라 지난 2002년 국제 해저 지구로부터 우리나라가 독점 탐사권을 확보한 하와이 동남쪽 약 2,000 km 지점에 있는 클라리온-클리퍼톤 해역의 망가니즈 단괴를 채취할 수 있는 가능성이 커졌다. 망가니즈 단괴는 망가니즈, 니켈, 구리 등을 함유하고 있어 경제적 가치가 매우 크다.

망가니즈 단괴에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. 해양 금속 광물 자원이다.
 - ㄴ. 우리나라 남해에 많이 분포한다.
 - ㄷ. 개발 과정에서 심해 환경에 안 좋은 영향을 줄 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09 그림 (가), (나)는 서로 다른 원리를 이용하여 발전하는 과정을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. (가)와 (나) 모두 발전기가 필요하다.
 ㄴ. 고갈되지 않는 친환경 에너지를 이용한다.
 ㄷ. (가)에서는 태양 전지를, (나)에서는 집열판을 이용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 조류의 흐름을 이용한 발전 방식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 발전 가능 지역이 제한된다.
 ㄴ. 지구에 작용하는 달과 태양의 인력에 의한 에너지를 이용한다.
 ㄷ. 날씨나 계절에 관계없이 항상 발전할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림은 어떤 친환경 에너지를 이용한 발전 단지를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



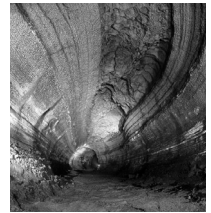
보기

ㄱ. 바람의 운동 에너지를 이용한 것이다.
 ㄴ. 근원 에너지는 조력 에너지이다.
 ㄷ. 항상 일정한 양의 전기를 생산할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 다음은 우리나라의 어떤 지역에 대한 설명이다.

과거 거문오름에서 분출된 용암이 북동쪽 바닷가까지 흐른 길을 따라 용암 동굴계가 형성되었다. 거문오름 용암 동굴계 내에 있는 용암 동굴은 만장굴을 포함하여 총 10곳으로, 유네스코 세계 유산에는 이 중 5개의 동굴이 등재되어 있으며, 현재 만장굴만이 일반에 공개되어 있다.



만장굴

만장굴에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 관광 자원에 속한다.
 ㄴ. 화산 활동으로 형성된 지형이다.
 ㄷ. 지권과 수권의 상호 작용으로 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

01 표는 서로 다른 자원 A~C에 대한 설명이다.

자원	특징
A	심해저에 분포하며 망가니즈, 철, 코발트, 카드뮴 등이 풍부하여 미래의 자원으로 주목받고 있다.
B	농업용 비료와 시멘트의 원료로 사용되며, 철광석을 제련할 때 이용된다.
C	메테인(CH ₄)이 주요 성분인 천연가스가 얼음처럼 고체화된 상태의 물질로, 앞으로 석탄이나 석유를 대신할 것이다.

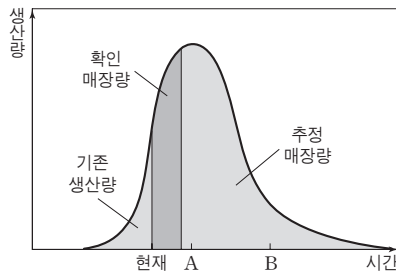
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. B는 비금속 광물 자원이다.
- ㄴ. C는 해양 에너지 자원이다.
- ㄷ. A~C 모두 주로 해양에서 형성된다.

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

02 그림은 어떤 지하자원의 시간에 따른 생산량의 변화(추정치 포함)와 매장량을 간략하게 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이 자원은 무한한 자원이다.
- ㄴ. A 시기 이후에 생산량은 감소한다.
- ㄷ. B 시기에 채굴할 자원은 현재 채굴하는 자원보다 품질이 높을 것이다.

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

망가니즈 단괴와 가스 하이드레이트는 심해저에서 형성되고, 석회암은 대부분 바다에서 화학적 또는 생물학적으로 형성된다.

일반적으로 지하자원은 품질이 좋아 경제성이 높은 것부터 채굴한다.

현재 원유를 포함하고 있는 새로운 퇴적층이 계속 발견되고 있지만, 원유의 매장량은 한정되어 있어 얼마 가지 않아서 고갈될 것이다.

이산화 탄소를 배출시키는 에너지원은 화석 연료인 석탄, 석유, 천연가스이다.

03 표는 각 시기별로 세계 원유 매장량과 생산량, 추가적인 발견량의 추이를 나타낸 것이다.

(단위 : ×10억 배럴)

구분	1945~1960년	1961~1970년	1971~1980년	1981~1990년	1991~2002년
초기 매장량	50	291	611	649	1,009
추가 발견량	318	439	243	577	346
생산량	77	119	205	217	307
말기 매장량	291	611	649	1,009	1,048

말기 매장량 = 초기 매장량 + 추가 발견량 - 생산량

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

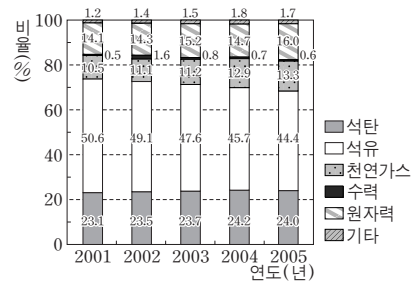
보기

- ㄱ. 이 기간 동안 세계 원유 생산량은 증가하였다.
- ㄴ. 세계적으로 추가로 발견되는 원유의 양은 계속 증가하는 추세이다.
- ㄷ. 계속해서 원유가 추가로 발견되는 것은 새로운 원유가 생성되고 있기 때문이다.

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

04 표는 2001년부터 2005년까지 우리나라의 에너지 소비에 따른 이산화 탄소 배출량을, 그림은 같은 기간 동안 우리나라의 에너지원별 소비 비율을 나타낸 것이다.

연도(년)	이산화 탄소 배출량(단위 : × 백만 톤)
2001	427.7
2002	446.6
2003	454.7
2004	462.8
2005	469.6



이 기간에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

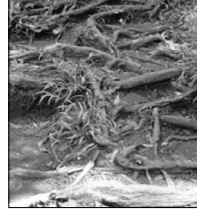
보기

- ㄱ. 천연가스의 소비 비율은 계속 증가하였다.
- ㄴ. 총 에너지 소비량은 2001년보다 2005년에 더 많았다.
- ㄷ. 총 에너지 소비량 중 친환경 에너지가 차지하는 비율은 10% 이상이다.

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

05 다음은 토양 유실 예방에 대한 설명이다.

토양 유실을 막기 위해서는 황폐화된 삼림을 복구하고 적절하게 토지를 관리해야 한다. 또한 기후 환경에 알맞게 적절한 작물과 경작 방법을 선택해야 토양 유실을 최소화할 수 있다. 특히 토양의 유실은 많은 비가 올 때 급경사면에서 잘 일어나는데 (가) 인위적으로 물의 흐름을 조절하여 토양의 유실을 예방할 수 있다.



토양의 유실

경사가 급한 산사면에 위치한 계곡의 경우 적절한 장소에 사방댐을 건설하면 산사태로 인한 토양의 유실을 예방할 수 있다.

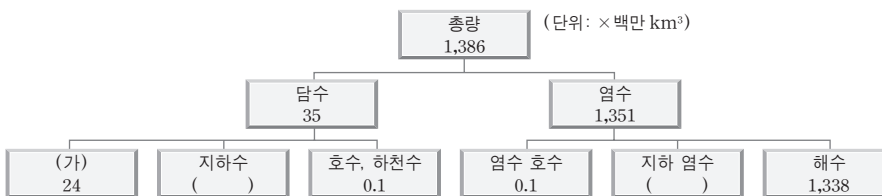
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 사방댐은 (가)의 경우에 해당한다.
- ㄴ. 토양이 유실되면 생태계가 파괴될 수 있다.
- ㄷ. 경작지와 방목지를 확대함으로써 토양 유실을 예방할 수 있다.

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

06 그림은 지구상의 물의 분포를 나타낸 것이다.



담수 중 가장 많은 것은 빙설이고 두 번째로 많은 것은 지하수이다. 하지만 우리가 주로 이용하는 수자원은 호수와 하천수이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

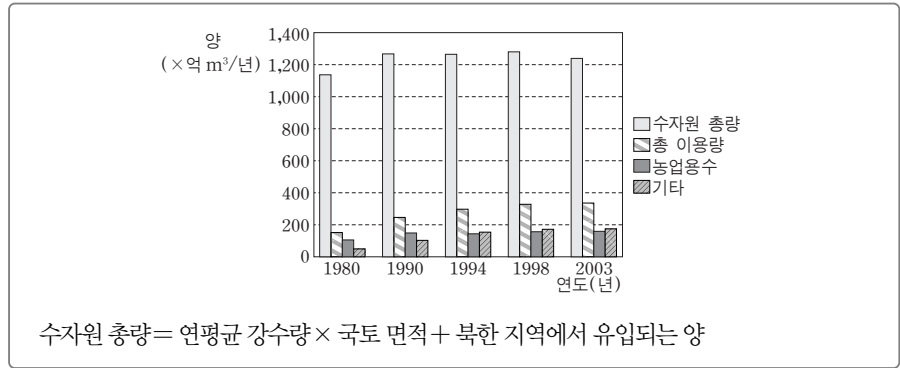
- ㄱ. (가)는 빙설이다.
- ㄴ. 육지에는 염수가 없다.
- ㄷ. 지하에는 염수보다 담수가 더 많다.
- ㄹ. 인간이 사용하는 물은 주로 호수와 하천수이다.

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

수자원 총량은 강수량에 의해 결정되며, 댐을 건설하면 하천을 통해 바다로 유출되는 수자원을 일정 시간 동안 가두어 다양한 용도로 이용할 수 있다.

우리나라의 서해안과 남해안은 동해안보다 조차가 크기 때문에 조류 발전과 조력 발전에 유리하다.

07 다음은 우리나라의 수자원 총량 및 이용 현황 변화와 수자원 총량을 구하는 방법을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 우리나라의 강수량은 1980년에 비해 2003년에 더 많았다.
 - ㄴ. 총 이용량에 대한 농업용수가 차지하는 비율은 점점 증가했다.
 - ㄷ. 댐을 많이 건설하면 이용 가능한 수자원의 양은 증가할 것이다.

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

08 다음은 해양에서 얻을 수 있는 여러 가지 자원에 대한 설명이다.

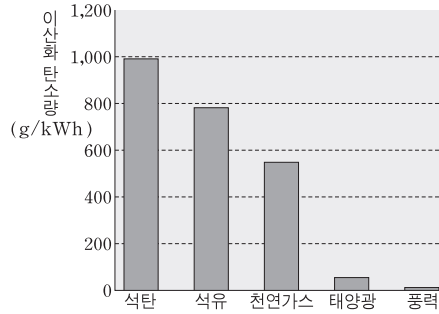
- (가) 조류가 강하게 흐르는 곳에 터빈을 설치하여 전력을 생산한다.
- (나) 메테인(CH₄)이 주요 성분인 천연가스가 얼음처럼 고체화된 상태의 물질로, 앞으로 석탄이나 석유를 대신할 것이다.
- (다) 해수 속에 녹아 있는 물질로, 소금, 브로민, 마그네슘, 금, 은, 우라늄 등이 있다. 오늘날 세계에서 사용되는 소금은 해수에 가장 많이 녹아 있는 물질로 약 30%는 바다에서 채취된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 우리나라에서 (가)는 동해보다 황해에서 유리하다.
 - ㄴ. (나)는 주로 황해와 같은 얕은 바다에 분포한다.
 - ㄷ. (다)는 해양 광물 자원이다.

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

09 그림은 에너지원별로 전기 에너지를 생산할 때 배출되는 이산화 탄소의 양을 나타낸 것이다. (단, 이산화 탄소량은 1 kWh의 전기 에너지를 생산하기 위한 모든 과정에서 배출되는 양이다.)
 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



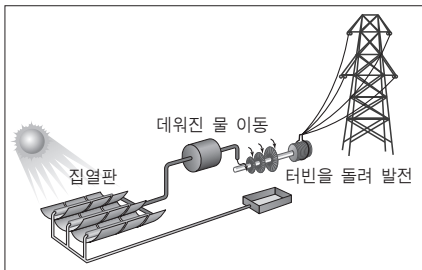
친환경 에너지는 연료 연소에 따른 이산화 탄소는 배출하지 않지만 발전 설비 건설, 운용, 폐기를 처리 과정 등에서 이산화 탄소가 발생한다.

보기

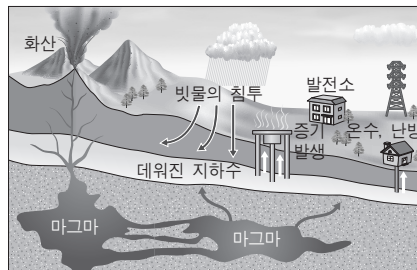
- ㄱ. 천연가스, 태양광, 풍력은 모두 친환경 에너지 자원에 속한다.
- ㄴ. 같은 양의 전기 에너지를 생산하는데 가장 많은 양의 이산화 탄소를 배출하는 것은 석탄이다.
- ㄷ. 태양광 발전시 배출되는 이산화 탄소는 발전 설비를 건설하고 운용하는 과정에서 생성된 것이다.

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

10 그림 (가), (나)는 서로 다른 발전 방식을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

태양열 발전은 태양 에너지로 물을 데워 발전기를 가동시켜 전기 에너지를 발생시킨다. 따라서 밤이나 날씨가 흐린 날에는 사용하지 못하거나 효율이 떨어진다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

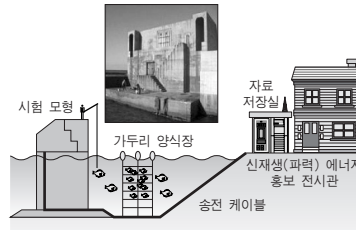
보기

- ㄱ. (가)는 발전기가 필요 없다.
- ㄴ. (나)는 판의 보존형 경계 지역보다 수렴형 경계 지역에서 유리하다.
- ㄷ. (나)는 (가)보다 날씨나 시간에 따른 제약을 더 받는다.

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

13 다음은 어느 파력 발전소 건설에 대한 기사를 요약 정리한 것이다.

제주도에 건설될 시험 파력 발전소는 500 kW 급으로, 길이 35 m, 너비 37 m, 높이 28 m의 발전소 구조물 구축에 약 105억 원이 투입된다. 이 시험이 성공적으로 끝나면 청정 에너지 대규모 발전단지화 및 방파제 등 복합적 활용에 의한 연안 해양 개발 활성화도 기대된다.



시험 파력 발전소 설치 개념도

파력 발전, 풍력 발전, 조력 발전 등을 위한 시설물을 건설할 때, 관광 자원으로 활용할 수 있도록 계획한다.

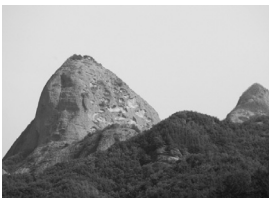
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 파력의 근원이 되는 에너지는 조력 에너지이다.
 ㄴ. 파력 발전은 혼합층의 평균 두께가 얇은 지역에서 유리하다.
 ㄷ. 대규모의 파력 발전소는 주변 관광지와 연계한 관광 자원으로 이용될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림 (가), (나), (다)는 우리나라의 관광 자원을 나타낸 것이다.



(가) 전북 진안군 마이산



(나) 경남 고성군 화석 산출지



(다) 제주도 성산 일출봉

마이산은 구성 암석이 주로 중생대에 형성된 역암으로, 퇴적암 지형이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 화산 지대로 온천을 이용한 관광에 적합하다.
 ㄴ. (나)는 생물권과 지권의 상호 작용으로 형성된 관광 자원이다.
 ㄷ. (다)는 세계 자연 유산으로 관광 산업과 환경 보존에 대한 노력을 함께 해야 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 아름다운 한반도

개념 ★ Check!

한반도의 암석

한반도에 분포하는 암석 중 변성암은 주로 선캄브리아 시대에, 심성암은 중생대에, 화산암은 신생대에 형성되었다.

1. 한반도에 분포하는 암석 중 비율이 가장 높은 암석은 ()이다.
2. 우리나라의 해안 중에서 ()은 조수 간만의 차가 가장 크고 동해안은 해안선이 단조롭다.
3. () 지형은 석회암 지대에서 지하수에 의한 화학적 풍화 작용으로 형성된 지형이다.
4. 한라산, 울릉도, 백두산은 () 활동으로 형성된 지형이다.
5. 마그마가 지표나 지하의 얇은 곳에서 비교적 빨리 식어서 굳어진 암석을 ()이라고 한다.

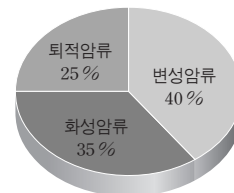
정답

1. 변성암류
2. 서해안
3. 카르스트
4. 화산
5. 화산암

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 번성했던 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 동고서저형의 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 나타난다.
- ② 해안 지형
 - 동해안 : 해안선이 단조롭고 해안을 따라 사구가 발달하며, 석호와 해안 단구가 발달하는 곳도 있다. 모래가 두껍게 쌓여 형성된 사빈은 해수욕장으로 이용되기도 한다.
 - 남해안 : 해안선이 복잡한 리아스식 해안을 이루고, 만조와 간조 때 해수면 높이 차이는 서쪽으로 갈수록 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, 개마고원 등이 있다.



석호(강릉 경포호)

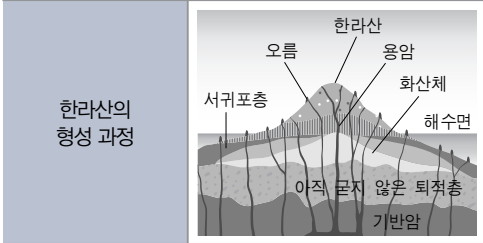
2 한반도의 지질 명소

(1) 화성암과 지형

- ① 마그마가 만든 암석 : 마그마가 식어서 굳어진 암석을 화성암이라고 한다. 마그마가 지표나 지하의 얇은 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 오름과 용암 동굴이 분포하고 육각 기둥 모양의 주상 절리가 관찰된다. 또한 한라산, 성산 일출봉, 만장굴 등 9개 명소가 세계 지질 공원으로 지정되었다.



수심 100 m 내외의 얇은 바다에서 용암을 분출하는 수성 화산 활동 및 서귀포층 퇴적 → 지표 통과 오름에서 용암 분출로 해안 저지대의 용암 대지 형성 → 섬 중앙부에서 많은 용암이 분출하여 한라산 순상 화산체 형성 → 백록담 분화구 및 오름이 형성되었고 수중 화산 활동으로 성산 일출봉 형성

가늠 ★ Check!

우리나라 주요 화산 지형의 형성 시기

지형	형성 시기
제주도 (한라산)	약 180만 년 전~ 2만 5천 년 전
울릉도	약 210만 년 전~ 1만 년 전
독도	약 460만 년 전~ 270만 년 전
철원 용암 대지	약 27만 년 전

사이언스 디지털

중유석과 석순을 가진 용암 동굴

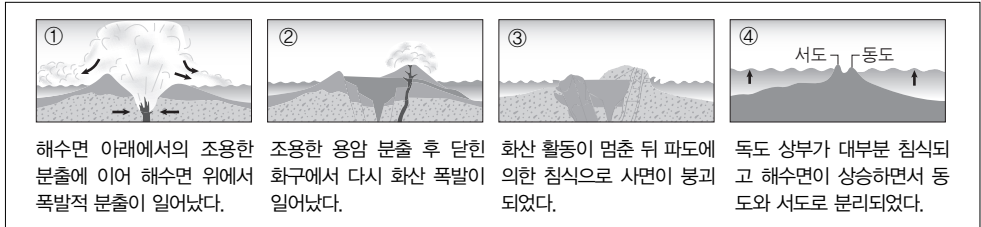
1. 용암 동굴의 형성 : 화구에서 분출된 뜨거운 현무암질 용암이 흘러가면서 용암의 표면은 식고 안쪽은 뜨겁기 때문에 계속 용암이 흐르게 되어 마치 터널 같은 공간이 만들어진다. 따라서 용암 동굴 내부는 일반적으로 모습이 단조롭다.
2. 제주도의 용천동굴은 용암 동굴이지만 석회 동굴에서 볼 수 있는 중유석, 석순, 석주 등의 탄산염 생성물이 다양하게 발달하였다. 이는 지표를 덮고 있던 탄산 칼슘 성분의 모래가 빗물에 녹아 탄산염 성분이 동굴에 흘러들어 형성된 것이다.



용천동굴에 발달한 중유석 등의 석회질 2차 동굴 생성물

1. 제주도에 가장 많이 분포하는 암석은 ()이다.
2. 우리나라의 화산섬 중 가장 오래된 것은 ()이다.
3. 제주도와 울릉도는 모두 화산섬이며, 화산체의 형태로 보아 제주도의 한라산은 () 화산이고, 울릉도는 () 화산이다.

- 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 2,000 m에서 솟아오른 용암이 굳어져 형성된 화산섬으로 우리나라 화산섬 중 독도가 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 나뉘었다.



독도의 형성 과정

정답

1. 현무암
2. 독도
3. 순상, 중상

사이언스 디저트

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 육각형인 기둥 모양을 이루고 있으며, 용암이 급격히 냉각된 화산암(예 현무암)에서 잘 나타난다. 화산 폭발시 용암의 표면이 먼저 냉각되면서 수축되면 표면에서 아래쪽으로 갈라지면서 수축이 일어나 주상 절리가 형성된다. 주상 절리는 우리나라에서는 제주도와 한탄강 주변에 발달해 있다. 한편 심성암(예 화강암)과 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 암괴는 양파 껍질 처럼 조금씩 암석 조각이 떨어져나가는 바리 작용이 일어나면서 둥근 암봉이 형성되기도 한다.

7개념 ★ Check!

주상 절리
마그마가 지표 밖으로 분출하여 형성된 화산암에서 잘 발달한다.

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.

- 강원도 철원 지역 : 약 27만 년 전에 현무암질 용암이 분출하여 철원 일대를 뒤덮어 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.

사이언스 디저트

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 예 제주도의 한라산, 철원의 용암 대지	경사가 급한 중상 화산, 탑상 화산을 형성 예 제주도의 산방산
모습		

- 정답
1. 용암 대지
 2. 백두산
 3. 주상
 4. U

③ 심성암과 지형 : 우리나라의 설악산, 북한산, 불암산, 오대산, 금강산 등은 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 상부 지층의 침식 작용으로 융기하여 지표에 노출되어 형성되었다. 이 과정에서 수많은 판상 절리가 형성되었다. 또한 절리를 따라 풍화와 침식 작용이 일어나 험준한 기암절벽과 아름다운 경관을 가진 지형이 형성되었다.



판상 절리



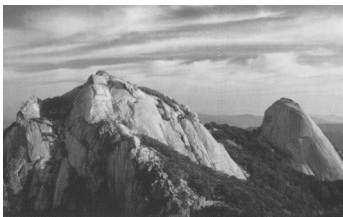
설악산



오산바위

• 서울 북한산과 불암산

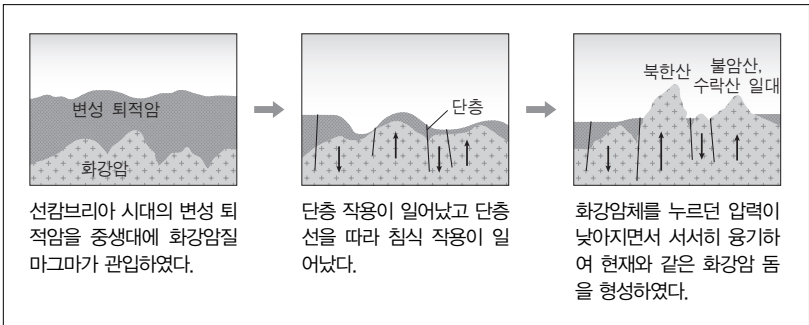
- 형성 : 약 1억 8천만 년 전~1억 6천만 년 전 중생대에 지하 깊은 곳에서 형성된 화강암이 지표의 침식 작용으로 융기하여 노출된 것이다. 지하에 있던 화강암이 지표에 노출되면 압력 감소에 의해 판상 절리가 잘 형성되고, 절리에 스며든 물의 동결 작용으로 암석이 붕괴된다.
- 인수봉은 지표면과 평행하게 발달한 판상 절리에 의해 암석 표면이 층상으로 벗겨지고, 정상부가 돔형으로 된 암봉이다.



북한산 백운대와 인수봉



층상으로 벗겨지는 암석 표면



북한산의 형성 과정

가늠 ★ Check!



판상 절리
마그마가 지하 깊은 곳에서 식어 형성된 심성암에서 잘 발달한다.

1. 설악산은 지질 시대 중 () 대에 만들어진 암석이 융기와 침식 작용으로 지표에 노출되어 형성되었다.
2. 설악산, 북한산, 불암산을 이루는 암석은 ()이다.
3. 인수봉과 같이 정상부가 돔형인 암봉은 () 절리에 의해 암석 표면이 층상으로 벗겨져 나가면서 형성된다.

정답

1. 중생
2. 화강암
3. 판상

기출문제 다시보기

화성암 지형 (2014학년도 대수능 6월 모의평가)

그림 (가)와 (나)는 화성암에서 관찰할 수 있는 절리를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 마그마가 지하 깊은 곳에서 냉각될 때 형성된다.
- ㄴ. (나)는 지하 깊은 곳에 있던 암석이 지표에 노출되면서 압력이 감소하여 형성된다.
- ㄷ. 절리가 발달할수록 풍화가 잘 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 (가)는 주상 절리로 마그마가 분출하여 급히 냉각되어 수축할 때 형성되며, (나)는 판상 절리로 지하 깊은 곳에 있던 암석이 지표에 노출되면서 압력이 감소하여 형성된다. 절리가 발달하면 암석의 표면적이 증가하여 풍화 작용을 받는 면적이 증가하고 풍화 작용이 활발하게 일어난다. **답 ④**

변성암의 특징

변성암은 기존의 암석이 열과 압력을 받아 조직과 성분이 변하면서 조직이 단단해지고 치밀해진다. 따라서 변성되기 전 원암과 비교했을 때 대체로 풍화에 강한 특징을 보인다.

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.

정답

1. 열
2. 엽리
3. 편마

(2) 변성암과 지형

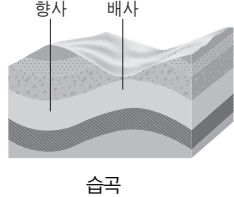
- ① 변성 작용과 변성 조직 : 변성암은 기존의 암석이 열과 압력에 의한 변성 작용을 받아 구성 광물이나 조직이 변한 암석이다.
 - 접촉 변성 작용 : 기존의 암석이 마그마의 관입에 의해 높은 열을 받아 일어나는 변성 작용이다. 마그마의 접촉부를 따라 좁은 범위에서 일어나며, 단단하고 치밀한 조직을 가진 변성암이 형성된다.
 - 광역 변성 작용 : 조산 운동과 같은 대규모 지각 변동에 의해 지하 깊은 곳으로 내려간 암석이 높은 열과 압력을 받아 비교적 넓은 범위에 걸쳐 일어나는 변성 작용이다. 광역 변성 작용이 일어날 때는 광물 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	훈펠스	훈펠스
			사암	규암	입상 변정질
			석회암	대리암	
광역 변성 작용	조산 운동 (열과 압력)	넓다	세일	→ (변성도 증가) 점편암 → 천매암 → 편암 → 편마암	편리 → 편마 구조

- ② 변형 지형과 지질 구조 : 기존의 암석이 변형되는 경우에는 단층, 습곡 등의 지질 구조가 나타난다.



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



탐구자료 살펴보기

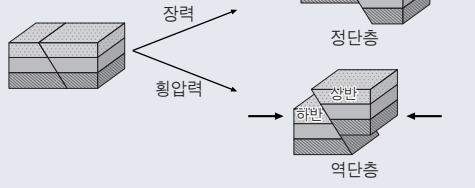
단층의 형성

[자료 탐구]

그림은 정단층과 역단층이 형성되는 과정을 나타낸 것이다.

[탐구 결과]

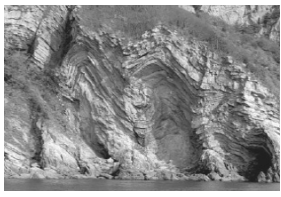
- 정단층은 양쪽에서 잡아당기는 장력이 작용하여 상반이 아래로 내려가면서 형성된다.
- 역단층은 양쪽에서 미는 횡압력이 작용하여 상반이 위로 올라가면서 형성된다.



- ③ 변성암과 지형 : 한반도에 있는 암석의 약 40%는 변성암으로 이루어져 있으며, 변성 작용과 그 이후에 받은 여러 지질 활동 과정에서 다양한 지형이 형성되었다.
- 지리산 : 대부분 선캄브리아 시대의 변성암(편마암류)으로 이루어져 있으며, 천왕봉을 이루는 암석은 중생대의 화성암인 섬록암이다. 생성 시기가 오래되어 토양이 두껍게 발달하였으며, 용기 및 풍화·침식 작용으로 형성된 깊은 계곡뿐만 아니라 산간 분지 및 고위 평탄면이 형성되어 있다.
 - 인천광역시 옹진군 대이작도 : 약 25억 년 전에 형성된 변성암과 변성암이 부분적으로 녹았다가 굳어진 화강암이 섞여 있다(혼성암). 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.
 - 인천광역시 백령도 두무진 일대 : 풍화에 강한 규암이 오랜 세월 동안 해파의 침식 작용을 받아 다양한 해식 절벽과 해식 동굴이 분포한다. 둥글게 마모된 잔자갈로 이루어진 콩돌 해안이 분포한다.



대이작도



고군산군도 규암층 습곡



두무진 일대

가늠 ★ Check!

변성암 지형의 특징

변성암으로 이루어져 있는 지형은 과거에 큰 변형(압력)을 받았던 적이 있었으므로 습곡 구조나 역단층이 발달해 있다.

1. 지층이 강한 횡압력을 받아 구부러진 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. 백령도의 두무진 일대에는 ()이 변성 작용을 받아 형성된 규암이 많이 분포하며, 해파의 침식 작용으로 형성된 해식 절벽과 해식 동굴이 발달해 있다.

정답

1. 습곡
2. 정
3. 변성암
4. 대이작도
5. 사암

개념 ★ Check!

퇴적암의 특징

화석이 산출되며 퇴적 환경에 따라 다양한 퇴적 구조가 나타난다. ➔ 화석과 퇴적 구조를 이용하여 과거 퇴적 당시의 기후 및 환경을 연구할 수 있다.

- 사층리와 점이 층리는 ()에서 나타나는 퇴적 구조이다.
- 퇴적 구조 중 건조에 발달한 지층이 분포하는 지역은 지층의 생성 당시에 ()한 기후였다.
- 전북 부안군 격포리 해안에 발달한 해식 절벽을 이루고 있는 암석은 대부분 ()이다.
- 전북 진안군의 마이산에 주로 분포하는 암석은 퇴적암 중 ()이다.
- 마이산의 산사면에 풍화 작용으로 형성된 바위 구멍과 같은 것을 ()라고 한다.

정답

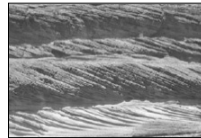
1. 퇴적암
2. 건조
3. 퇴적암
4. 역암
5. 타포니

(3) 퇴적암과 지형

- ① 퇴적암의 특징 : 퇴적암은 퇴적물이 굳어져서 만들어진 암석으로, 층리가 발달하고 화석이 산출되며 퇴적 구조가 나타난다.
- ② 퇴적암의 종류

구분	암석		
쇄설성 퇴적암 (풍화·침식 결과 생성된 쇄설물)	• 역암(자갈) • 응회암(화산재)	• 사암(모래) • 집괴암(화산탄, 화산암고)	• 세일(점토)
화학적 퇴적암 (침전물이나 증발 잔여물)	• 석회암 • 처트] 침전물	• 암염 • 석고] 증발 잔여물	
유기적 퇴적암 (생물의 유해나 분비물)	• 석회암(석회질 생물체) • 처트(규질 생물체)	• 석탄(식물체)	

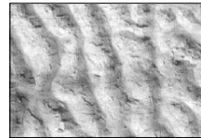
- ③ 퇴적 구조와 퇴적 환경 : 퇴적 구조는 퇴적물이 쌓일 당시의 기후와 퇴적 환경, 물이 흘렀거나 바람이 분 방향, 지층의 상하 관계 등을 알려준다.
 - 사층리 : 층리면이 기울어진 층리로 얇은 물 밑이나 사막에서 형성되며 물이 흘렀거나 바람이 불었던 방향을 알 수 있다.
 - 점이 층리 : 아래에서 위로 갈수록 퇴적물 입자의 크기가 작아지는 퇴적 구조이다. 깊은 바다나 호수 바닥에서 잘 형성된다.
 - 연흔 : 물결의 작용에 의해 퇴적물 표면에 생긴 물결 모양의 퇴적 구조이다. 주로 수심이 얇은 물 밑에서 잘 형성된다.
 - 건조 : 얇은 물 밑에 쌓인 점토질의 퇴적물이 수면 위로 노출되어 건조해져 갈라진 자국이다.



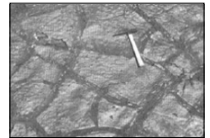
사층리



점이 층리



연흔



건열

④ 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. 또한 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 풍화 작용으로 형성된 벌집처럼 생긴 구멍 형태의 지형인 타포니가 발달해 있다. 이 지역에는 발달한 절리를 따라 풍화와 침식이 활발하게 일어나서 화엄굴 등의 동굴이 형성되었다.



채석강 퇴적암과 해식 절벽



마이산의 타포니



- 경남 고성군 덕명리 해안 : 약 1억 년 전 중생대에 퇴적된 세일층으로 되어 있다. 해안을 따라 다양한 공룡 발자국 화석과 새 발자국 화석이 많이 발견되어 학술적 가치가 매우 높다.
- 석회 동굴 : 강원도 삼척시, 영월군, 정선군, 경북 울진군, 충북 단양군 등에는 고생대 바다 환경에서 퇴적된 석회암이 분포한다. 이 지역에는 지하수가 석회암을 녹여 형성된 석회 동굴이 많이 있는데 삼척시의 환선굴, 영월군의 고씨동굴, 울진군의 성류굴 등이 있다. 동굴 내부에는 동굴 폭포,鍾유석, 석순, 석주 등이 발달되어 있다.



공룡 발자국 화석(덕명리)



영월군 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

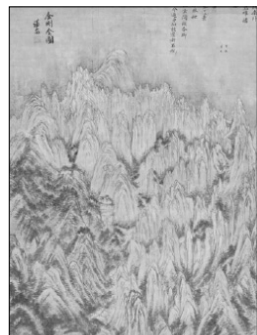


수월봉의 화산탄에 눌린 구조

- 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 자연의 아름다움을 예찬하였다.
- ② 조상들의 명소 기록
 - 곁재 정선 : 금강전도와 관동팔경의 명승첩 등의 그림을 남겼으며, 금강산을 소재로 온 겨레의 행복한 미래, 평화로운 이상향의 아름다움을 잘 표현하였다.
 - 단원 김홍도 : 해동명산도에서 금강산 일대의 절경 32곳을 그려 우리 강산의 아름다움을 예술로 승화시켰다.



금강전도

가늠 ★ Check!

석회 동굴의 형성

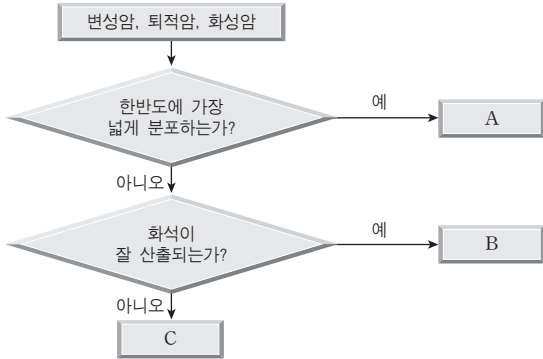
석회암 지대에 지하수가 흐르면서 형성되므로 수권과 지권의 상호 작용에 해당한다.

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 우리나라의 아름다움을 표현하였다.

정답

1. 중생대
2. 삼엽충, 바다
3. 화산재
4. 정선

01 그림은 한반도를 구성하는 세 종류의 암석을 구분하는 흐름도이다.



A, B, C에 해당하는 암석을 옳게 짝지은 것은?

- | | | |
|----------|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① 변성암 | 퇴적암 | 화성암 |
| ② 변성암 | 화성암 | 퇴적암 |
| ③ 퇴적암 | 변성암 | 화성암 |
| ④ 화성암 | 변성암 | 퇴적암 |
| ⑤ 화성암 | 퇴적암 | 변성암 |

02 그림 (가), (나), (다)는 우리나라 지질 명소에 해당하는 세 지역을 나타낸 것이다.



(가) 태백시 구문소 (나) 인천광역시 대이작도 (다) 독도

각 지역을 구성하는 암석의 연령이 많은 것부터 순서대로 나열한 것은?

- ① (가) > (나) > (다)
- ② (가) > (다) > (나)
- ③ (나) > (가) > (다)
- ④ (나) > (다) > (가)
- ⑤ (다) > (가) > (나)

03 그림 (가), (나), (다)는 우리나라의 지질 명소를 나타낸 것이다.



(가) 거제도 해금강 (나) 고씨동굴 (다) 한라산

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. (가)와 같이 해안선이 복잡한 지형은 주로 동해안에 발달해 있다.

ㄴ. (나)는 수권과 지권의 상호 작용으로 형성되었다.

ㄷ. (다)는 신생대에 화산 활동으로 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 표는 우리나라에서 볼 수 있는 두 지형 A, B의 특징을 정리한 것이다.

지형	특징
A	<ul style="list-style-type: none"> • 제주도, 울릉도와 독도, 칠원군, 백두산, 개마고원 등에 형성되어 있다. • 주상 절리, 용암 대지 등이 발달한다.
B	<ul style="list-style-type: none"> • 강원도 삼척시, 영월군, 정선군, 경북 울진군 등에 분포한다. • 삼척시의 환선동굴, 영월군의 고씨동굴, 단양군의 고수동굴 등 많은 동굴이 있다.

A, B에 해당하는 지형을 옳게 짝지은 것은?

- | | |
|-----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① 화산 지형 | 해안 지형 |
| ② 화산 지형 | 카르스트 지형 |
| ③ 해안 지형 | 카르스트 지형 |
| ④ 해안 지형 | 화산 지형 |
| ⑤ 카르스트 지형 | 해안 지형 |

05 그림 (가)는 설악산 울산바위를, (나)는 제주도 용두암을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

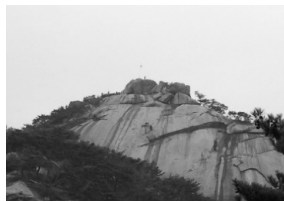
(가)와 비교한 (나) 지역 암석의 특징으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. SiO₂ 함량이 적다.
 ㄴ. 먼저 형성되었다.
 ㄷ. 마그마의 냉각 속도가 빨랐다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림은 서울의 불암산을 나타낸 것이다.



이 지역의 암석에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 중생대에 형성되었다.
 ㄴ. 층리가 잘 발달해 있다.
 ㄷ. 마그마가 지하 깊은 곳에서 서서히 식어서 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 그림 (가), (나)는 오대산 식당암과 북한산 인수봉을 나타낸 것이다.



(가) 오대산 식당암



(나) 북한산 인수봉

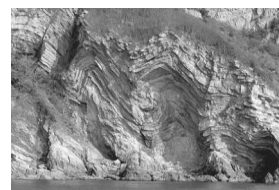
두 지역의 공통점만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 화산암으로 이루어졌다.
 ㄴ. 횡압력에 의한 습곡 작용을 받았다.
 ㄷ. 압력 감소에 의해 형성된 절리가 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 그림은 전북 군산시 고군산군도의 지형을 나타낸 것이다.



이 지역의 암석에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 주로 모래가 쌓여서 형성된 퇴적암이다.
 ㄴ. 습곡 구조가 발달해 있다.
 ㄷ. 고생대에 형성되었다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

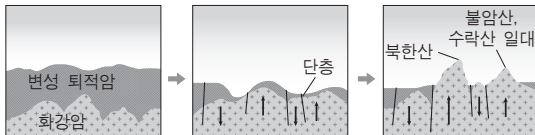
09 철수는 어떤 지질 구조를 관찰하기 위하여 답사 지역을 다음 그림에 표시하였다.



철수가 관찰하고자 하는 지질 구조는?

- ① 건열
- ② 습곡
- ③ 접이 층리
- ④ 주상 절리
- ⑤ 판상 절리

10 그림은 북한산의 형성 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 습곡 작용에 의해 지반이 융기하였다.
 ㄴ. 이 지역의 화성암은 서서히 침강하였다.
 ㄷ. 단층면을 따라 침식 작용이 일어났다.

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

11 그림은 강원도 태백시 구문소에서 발견되는 퇴적 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 물이 빠르게 흐르는 환경에서 형성된 것이다.
 ㄴ. 지층이 큰 횡압력을 받아 형성된 것이다.
 ㄷ. 암석의 형성 시기는 고생대이다.

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

12 다음은 우리나라의 어느 지질 명소에 대한 설명이다.

- 색이 어둡고 기공이 많은 암석이 관찰된다.
- 화산 활동으로 형성되었다.
- 주변에 내부 구조가 단조로운 동굴이 많다.

이 지역에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 화강암으로 이루어져 있다.
- ② 주상 절리가 발달되어 있다.
- ③ 주변의 동굴은 석회 동굴이다.
- ④ 화산 활동은 주로 중생대에 일어났다.
- ⑤ 이 지질 명소는 인천광역시 백령도에 위치한다.

01 그림 (가)는 울릉도의 국수바위를, (나)는 설악산의 백운 계곡을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

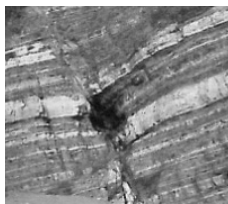
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 판상 절리, (나)는 주상 절리이다.
- ㄴ. (나)의 암석이 (가)의 암석보다 지하 깊은 곳에서 형성되었다.
- ㄷ. (나)의 암석이 (가)의 암석보다 먼저 형성되었다.

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

02 그림 (가), (나)는 전북 부안군 격포리 해안의 특징적인 지질 구조 및 지형을 나타낸 것이다.



(가) 정단층

(나) 해식 동굴

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 주로 판의 발산형 경계에서 볼 수 있다.
- ㄴ. (나)는 해수에 의한 퇴적 작용으로 형성되었다.
- ㄷ. (가)와 (나)를 구성하는 암석은 주로 화성암이다.

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

• 판 모양의 판상 절리는 심성암에서, 기둥 모양의 주상 절리는 화산암에서 잘 나타난다.

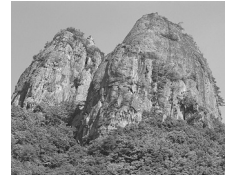
• 우리나라의 심성암은 주로 중생대에, 화산암은 주로 신생대에 형성되었다.

정단층은 지층이 장력을 받아 형성되며, 해식 동굴은 해수에 의한 침식 작용으로 형성된다.

뜨거운 화산쇄설류가 흘러내리면서 식는 과정에서 냉각 수축되어 주상절리가 형성되는 경우도 있다.

03 다음은 영희가 여행을 하다가 전북 진안군의 마이산과 비슷하게 생긴 산을 발견하고, 그 산에 대해 조사한 후 내용을 정리한 것이다.

- 유문암질 용암이 분출한 지역에 위치한다.
- 화구로 뿜어져 나온 뜨거운 화산재가 수증기와 섞인 상태로 지표를 따라 빠르게 흘러내리다 굳어서 형성되었다.
- 뜨거운 화산재가 식으면서 수축하여 절리가 형성되었다.



경북 청송군 주왕산

주왕산에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

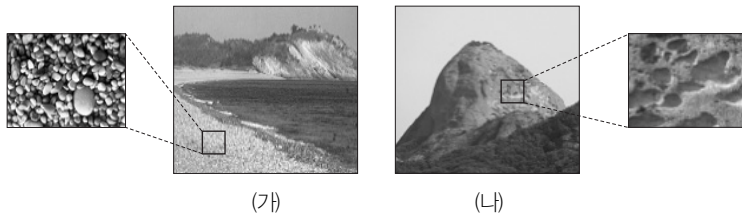
보기

- ㄱ. 주상절리가 발견된다.
- ㄴ. 격렬한 화산 활동으로 형성되었다.
- ㄷ. 마이산과 같은 역암으로 이루어져 있다.

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

콩돌 해안은 둥글게 마모된 잔자갈로 이루어져 있다. 마이산은 주로 역암으로 이루어져 있으며 표면에는 암석이 떨어져 나가 형성된 큰 구멍들이 있다.

04 그림 (가)는 백령도의 콩돌 해안을, (나)는 전북 진안군의 마이산을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 오랜 기간 풍화와 침식 작용을 받았다.
- ㄴ. (나)에는 마그마의 기포가 빠져나간 흔적이 있다.
- ㄷ. (가)는 주로 퇴적암, (나)는 주로 화성암으로 이루어져 있다.

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

05 표는 서로 다른 지역에 위치한 두 동굴 A, B의 특징을 정리한 것이다.

구분	모습	특징
A		<ul style="list-style-type: none"> • 위치 : 제주도 • 주요 구성 암석 : 현무암
B		<ul style="list-style-type: none"> • 위치 : 충청북도 • 주요 구성 암석 : 석회암

제주도는 화산 지형으로 용암 동굴, 오름 등의 지형이 발달해 있으며, 강원도 영월군, 삼척시, 충북 단양군, 경북 울진군 일대는 카르스트 지형으로 석회 동굴, 돌리네 등의 지형이 발달해 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. B가 위치한 지역에는 카르스트 지형이 발달해 있다.
- ㄴ. A의 현무암이 B의 석회암보다 먼저 형성되었다.
- ㄷ. A와 B 모두 수권과 지권의 상호 작용으로 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 다음은 철수가 어느 지역을 여행하면서 관찰한 내용을 정리한 것이다.

- 변성 작용을 받아 형성된 규암층
- 해식 작용으로 형성된 절벽과 동굴
- 둥글게 마모된 잔자갈로 이루어진 해안
- 횡압력을 받아 형성된 습곡 구조
- 석영모래가 넓고 단단하게 쌓인 해안

백령도에는 사암이 변성 작용을 받아 형성된 규암이 많이 분포한다.

철수가 여행한 지역을 그림에서 고르면?



- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

편마암에 잘 나타나는 편마 구조는 기존의 암석이 변성 작용을 받아 형성되며, 돌개구멍은 유수의 침식 작용으로 형성된다.

삼엽충은 고생대, 공룡은 중생대에 번성했던 동물이며, 삼엽충은 해양에서, 공룡은 육상에서 서식했다.

07 다음은 어느 지질 명소의 모습과 특징을 나타낸 것이다.



- A : 암석 표면에 밝은 색과 어두운 색의 줄무늬가 교대로 발달한다.
- B : 계곡 바닥에서 깊은 원통형 구멍이 관찰된다.

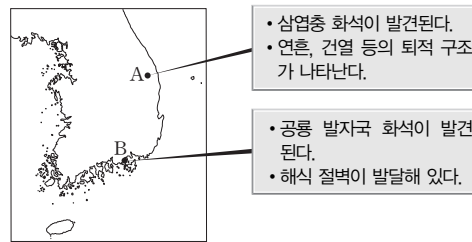
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 화성암에서 나타나는 특징이다.
- ㄴ. B는 침식 작용에 의해 형성되었다.
- ㄷ. 이 지역에서는 많은 화석이 발견된다.

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

08 그림은 우리나라의 지질 명소 A, B의 위치와 두 지역의 지질학적 특징을 간단히 정리한 것이다.



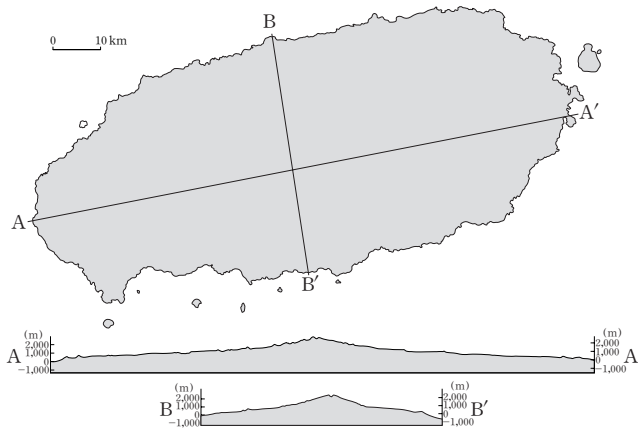
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 지역은 과거에 건조한 환경이었던 때가 있었다.
- ㄴ. B 지역의 지층은 바다에서 형성되었다.
- ㄷ. A 지역의 지층이 B 지역의 지층보다 먼저 형성되었다.
- ㄹ. A와 B 지역은 주로 퇴적암으로 이루어져 있다.

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

09 그림은 한라산을 중심으로 제주도의 동서 방향과 남북 방향의 단면을 각각 나타낸 것이다.



제주도는 신생대의 화산 활동으로 형성되었으며 전체 면적의 90% 이상이 현무암류로 이루어져 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 제주도는 신생대에 형성되었다.
- ㄴ. 제주도에 화산암보다 심성암이 넓게 분포한다.
- ㄷ. 한라산을 중심으로 B-B' 방향보다 A-A' 방향으로 흐른 용암의 점성이 컸다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 다음은 우리나라의 지질 명소 (가), (나)와 그에 대한 설명을 나타낸 것이다.

(가)		<ul style="list-style-type: none"> • 지역 : 인천광역시 옹진군 백령도 두무진 • 구성 암석 : 주로 규암
(나)		<ul style="list-style-type: none"> • 지역 : 전북 부안군 격포리 해안 • 구성 암석 : 셰일, 역암, 편마암, 화강암, 응회암 등

- 규암은 사암이 변성 작용을 받아 형성된 변성암이다.
- 해안 지역은 대부분 해파에 의한 침식 작용이 활발하다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가) 지역의 암석은 변성 작용을 받아 형성되었다.
- ㄴ. (나) 지역에는 퇴적암, 화성암, 변성암이 모두 분포한다.
- ㄷ. (가)와 (나) 지역 모두 수권과 지권의 상호 작용이 활발할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 인천광역시 옹진군 대이작 도에는 우리나라에서 가장 오래된 변성암이 분포한다.
- 심성암에 발달하는 절리는 압력이 낮아지는 과정에서 형성된다.

11 그림 (가), (나), (다)는 우리나라의 지질 명소를 나타낸 것이다.



(가) 경북 울릉군 독도



(나) 인천광역시 옹진군 대이작도



(다) 서울 북한산

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

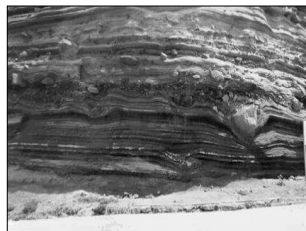
보기

- ㄱ. (가)는 화산 활동으로 형성되었다.
- ㄴ. (나)는 주로 변성암으로 이루어져 있다.
- ㄷ. (다)에는 마그마의 냉각에 의한 수축 작용으로 형성된 절리가 발달되어 있다.
- ㄹ. 암석의 형성 시기는 (나) → (가) → (다) 순이다.

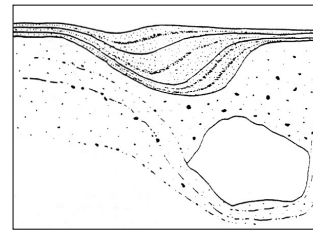
- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

제주도 수월봉에는 수중 화산 활동으로 분출한 화산재가 퇴적되어 있으며 화산탄도 발견된다.

12 그림 (가)는 제주도 수월봉을 나타낸 것이고, (나)는 이 지역을 지질 답사하고 특징을 스케치한 것이다.



(가)



(나)

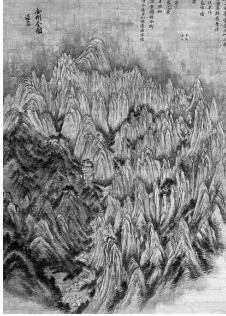
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

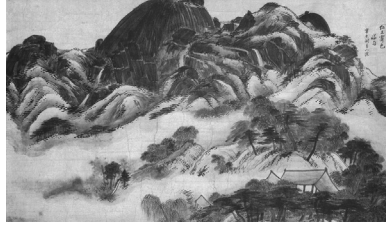
- ㄱ. 해식 절벽이 나타난다.
- ㄴ. 화산탄이 이동해 온 방향을 추정할 수 있다.
- ㄷ. 강한 횡압력에 의한 습곡 작용을 받았다.

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

13 그림 (가), (나)는 겸재 정선의 '금강전도'와 '인왕제색도'를 나타낸 것이다.



(가) 금강전도



(나) 인왕제색도

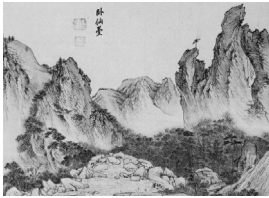
두 작품의 암석에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에는 엽리, (나)에는 층리가 발달해 있다.
- ㄴ. (가)와 (나)의 암석은 모두 지하 깊은 곳에서 형성되었다.
- ㄷ. (가)와 (나)의 암석에서는 모두 해양 생물의 화석이 발견된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림 (가), (나)는 우리나라 자연의 아름다움을 예술로 승화시킨 김홍도의 금강사군첩 중 '비선대 (설악산)'와 이중섭의 '섬섬이 있는 풍경(제주도 서귀포)'을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

(가), (나) 지역에 가장 많이 분포하는 암석에 대하여 학생들이 나눈 대화 중 옳게 설명한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- 영수 : (가)에는 기둥 모양의 주상 절리가 발달해 있을 거야.
- 철수 : (나)는 주로 화산 활동으로 만들어졌을 거야.
- 영희 : (가)와 (나) 모두 화석이 많이 산출될 거야.
- 순이 : (가)가 (나)보다 먼저 형성되었을 거야.

- ① 영수, 영희 ② 철수, 순이 ③ 영희, 순이
- ④ 영수, 철수, 영희 ⑤ 영수, 철수, 순이

강원도 금강산과 서울 인왕산은 주로 화강암으로 이루어져 있다.

설악산은 주로 중생대 화강암, 제주도 서귀포는 주로 신생대 현무암과 응회암층으로 이루어져 있다.

II. 생동하는 지구

1. 단원 소개

이 단원에서는 지구가 다양한 시간적 규모에 걸쳐 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 변화에 의해 발생하는 다양한 현상들이 생물권에 큰 영향을 줄 수 있음을 인식한다.

2. 출제 빈도

중단원	핵심 개념	2014학년도			
		예비시험	6월 모의평가	9월 모의평가	대수능
고체 지구의 변화	화산 활동과 지진 판 구조론과 지각 변동 풍화 작용 사태 지질 재해의 피해와 대책	2	3	3	3
유체 지구의 변화	날씨의 변화와 일기 예보 우리나라의 다양한 기상 현상들 대기 대순환 대기 대순환과 해류	3	2	3	2

3. 출제 경향 분석

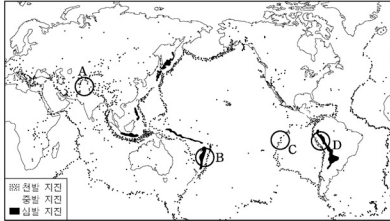
이 단원에서 출제되는 문항의 수는 5~6문항 정도이다. '고체 지구의 변화'에서는 판 구조론과 지각 변동(지진, 화산 활동, 조산 운동 등)에 대한 문제가 실생활(피해 및 이용)과 관련하여 출제될 것으로 예상된다. 풍화 작용에서는 기계적 풍화 작용과 화학적 풍화 작용의 특징을 바탕으로 자료를 해석하는 문제가 출제될 가능성이 높으며, 사태에서는 우리나라에서 자주 발생하는 집중 호우에 따른 산사태의 발생 원인과 특징을 묻는 문제가 출제될 가능성이 높다. '유체 지구의 변화'에서는 고기압과 저기압 및 전선의 이해를 바탕으로 한 일기도 해석 문제가 출제될 가능성이 높으며, 우리나라의 다양한 기상 현상에서는 자연 재해의 관점에서 각 기상 현상의 특징을 비교하는 문제가 출제될 가능성이 높다. 또한 대기 대순환과 해류의 일반적인 특징을 묻는 문제가 출제될 가능성이 높다.

4. 수능 고득점을 위한 EBS 교재 활용법

수능-EBS 교재 연계 사례

2014학년도 대학수학능력시험 문항 11번

11. 그림은 진원의 깊이에 따른 지진의 진앙 분포와 주요 변동대 A~D를 나타낸 것이다.

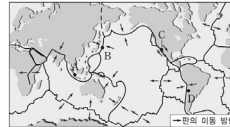


지역 A~D에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A에는 해구가 발달한다.
- ② C에는 페니오프대가 발달한다.
- ③ D에는 새로운 해양 지각이 생성된다.
- ④ 인접한 두 판의 밀도 차는 C가 D보다 작다.
- ⑤ B와 D는 맨틀 대류의 상승류가 있는 지역이다.

EBS 수능특강 87쪽 6번

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 <보기>에서 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

연계 분석

대학수학능력시험 11번 문제의 경우, 수능특강 87쪽 6번 문제에 사용된 자료와 <보기>의 내용을 출제에 활용하였다. 묻고 있는 지진 발생 지역이 바뀌었을 뿐 주어진 자료는 유사하다. 수능특강 문제에서는 진원의 깊이, 인접한 두 판의 종류, 지진 규모, 발달하는 지형에 대해 묻고 있는 반면 대학수학능력시험 문제에서는 해양 지각의 생성, 인접한 두 판의 밀도 차이, 맨틀 대류에 대해 묻고 있다는 차이가 있다. 그러나 똑같이 판 구조론의 원리를 묻고 있으므로 동일한 유형의 문제로 볼 수 있다.

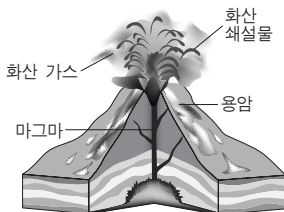
학습 대책

EBS 문제를 활용하였으나 <보기>의 내용이 다르게 출제되었다. 대학수학능력시험 문제에서는 인접한 두 판의 밀도 차이를 묻고 있다. 수능특강 문제를 통해 해양판과 대륙판의 밀도 차이를 이해했다면 대학수학능력시험 문제도 어렵지 않게 해결할 수 있다. 동일한 원리를 묻더라도 물어보는 내용이 다를 수 있으므로 단순 암기보다는 기본 개념을 정확히 이해하고, 이를 바탕으로 세심하게 분석하는 능력을 기르는 방향으로 학습해야 한다.

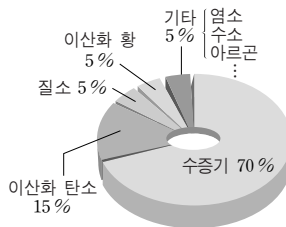
1 화산 활동과 지진

(1) 화산 활동

- 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 이산화탄소, 질소, 이산화황 등이 포함되어 있다.



화산 활동



화산 가스의 성분

- 화산 쇄설물 : 화산 폭발의 충격이나 화산 가스에 의해 부서진 고체 물질로 입자의 크기에 따라 화산진, 화산재, 화산력, 화산암괴 등으로 구분한다. 화산탄은 직경이 2⁶ mm 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 ~2 mm	2~2 ⁶ mm	2 ⁶ mm 이상

- 용암 : 지하에서 생성된 마그마에서 화산 가스가 빠져나간 나머지 액체 상태의 물질이 지표로 흘러나온 것으로, 온도는 800~1,200 °C 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			

개념 ★ Check!

용암

마그마가 지표로 분출하여 기체 성분이 빠져나간 물질이다.

순상 화산

유동성이 큰 현무암질 용암이 분출하여 형성된 경사가 완만한 방패 모양의 화산이다.

1. 화산 가스의 대부분을 차지하는 것은 ()이다.
2. 화산 쇄설물 중 화산진이나 화산재가 쌓여서 굳어진 암석은 ()이다.
3. 종상 화산이나 용암돔을 만드는 용암은 () 용암이다.
4. 점성이 작고 유동성이 크며 비교적 조용히 분출하는 용암은 () 용암이다.

정답

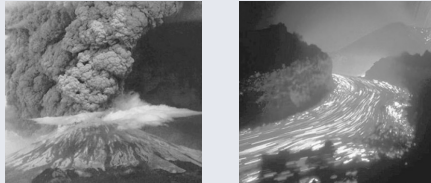
1. 수증기
2. 응회암
3. 유문암질
4. 현무암질

탐구자료
실패보기도

화산 활동의 형태

[자료 탐구]

그림 (가), (나)는 서로 다른 화산에서 발생한 화산 활동 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나)

[탐구 결과]

- (가)는 많은 화산 가스와 화산 쇄설물이 분출하여 비교적 격렬하게 폭발하는 모습이다.
- (나)는 용암이 빠른 속도로 흐르며, 비교적 조용히 분출하는 모습이다.

[분석 point]

- 화산의 분출 형태는 일반적으로 화산 가스의 함량과 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

개념 ★ Check!

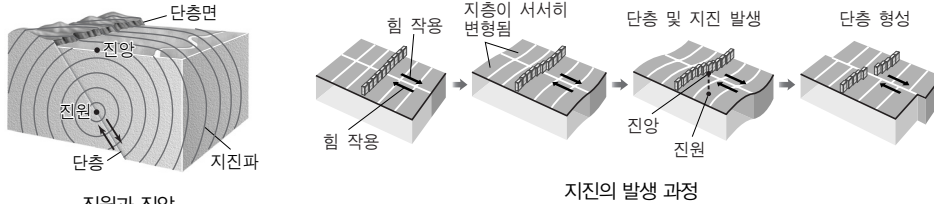
종파
파동이 진행하여 나아가는 방향과 매질의 진동 방향이 나란한 파동이다.

횡파
파동이 진행하여 나아가는 방향과 매질의 진동 방향이 수직을 이루는 파동이다.

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.

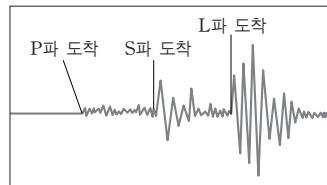


진원과 진앙

지진의 발생 과정

- 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 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

개념 ★ Check!

규모
지진이 의하여 발생된 에너지를 등급화하여 지진 자체의 절대적 크기를 나타내는 척도이다.

진도
지진이 발생했을 때 사람의 느낌이나 물체의 흔들림 정도와 지진의 피해 정도를 수치로 나타낸 것이다.

1. 지진의 세기를 나타내는 물리량 중 지진이 발생할 때 방출된 에너지의 양을 나타낸 것을 ()라고 한다.
2. 화산 활동이 활발하게 일어나는 지역을 (), 지진이 자주 발생하는 지역을 ()라고 한다.
3. 전 세계에서 지진과 화산 활동이 가장 활발한 곳은 () 지역이다.
4. 화산대와 지진대가 분포하는 지역과 ()의 경계는 거의 일치한다.

정답

1. 규모
2. 화산대, 지진대
3. 환태평양
4. 판

③ 지진의 세기 : 지진의 세기는 규모와 진도로 나타낸다.

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

기술문제 다시보기

지진 기록 (2013학년도 대수능)

그림은 어느 지진이 발생했을 때 두 관측소 A와 B에서 관측한 지진 기록과 진도를 나타낸 것이다.

관측소	A	B
지진 기록	S 파 도착(16시 10분 59초) P 파 도착(16시 10분 50초)	S 파 도착(16시 11분 15초) P 파 도착(16시 11분 00초)
진도	IV	III

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

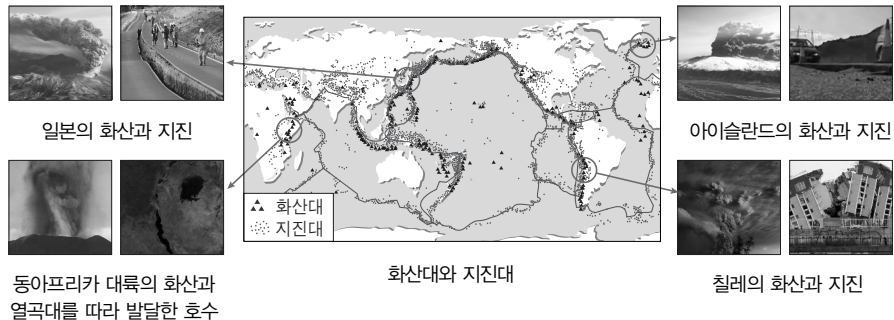
보기

- ㄱ. 지진에 의한 피해와 흔들림 정도는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 전파 속도는 P파가 S파보다 빠르다.
- ㄷ. 진원으로부터의 거리는 A가 B보다 멀다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 지진에 의한 피해와 흔들림 정도는 진도가 큰 A가 B보다 크다. P파는 S파보다 전파 속도가 빨라 관측소에 먼저 도달한다. 진원 거리가 멀수록 P파와 S파의 도달 시각 차이가 크다. **답 ③**

(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.





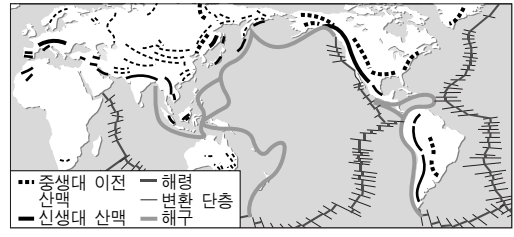
- ① 환태평양 지진대·화산대 : 태평양 주변부를 따라 분포하며 전 세계 화산 활동과 지진의 대부분이 이 지역에서 발생한다.
- ② 알프스-히말라야 지진대·화산대 : 지중해-히말라야 산맥-인도네시아에 이르는 지역에 분포하며, 대규모 습곡 산맥이 발달해 있다.
- ③ 해령 지진대·화산대 : 태평양, 대서양, 인도양의 해저에 발달한 해령을 따라 분포한다.

2 판 구조론과 지각 변동

(1) **변동대** : 지진, 화산 활동, 조산 운동과 같은 지각 변동이 활발하게 일어나는 지역으로, 지진대, 화산대, 조산대 등이 있다.

- ① 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.

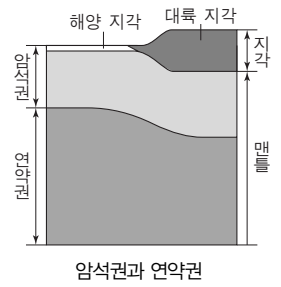
- ② 변동대의 지형들
 - 해령 : 각 대양의 해저에 위치하는 해저 산맥으로, 지진과 화산 활동이 활발하다. **예** 대서양 중앙 해령, 동태평양 해령, 인도양 중앙 해령 등
 - 해구 : 대부분 태평양의 가장자리를 따라 발달한 깊은 해저 골짜기로, 해구 부근에서 지진과 화산 활동이 활발하다. **예** 일본 해구, 마리아나 해구 등
 - 호상 열도 : 해구와 나란하게 호 모양을 이루면서 배열되어 있는 섬들이다. **예** 일본 열도, 알류산 열도 등
 - 습곡 산맥 : 대륙판과 대륙판의 경계 지역이나 대륙판과 해양판의 경계 지역에서 생성되는 대규모 산맥이다. **예** 히말라야 산맥, 알프스 산맥, 안데스 산맥 등



세계의 변동대

(2) **판 구조론** : 지구의 표면은 여러 개의 판으로 이루어져 있으며, 판들의 상호 운동에 의해 지진이나 화산 활동과 같은 지각 변동이 일어난다는 이론이다.

- ① 판의 구조
 - 암석권 : 지각과 상부 맨틀의 일부를 포함하는 약 100 km 두께의 단단한 부분으로, 맨틀 대류에 의해 움직이며 충돌하거나 갈라지거나 어긋날 때 지진이 발생한다.
 - 연약권 : 암석권 아래의 깊이 약 100~400 km의 구간으로 부분 용융되어 있어 유동성을 띤다.
- ② 판 : 암석권은 여러 조각으로 갈라져 있으며, 각각의 암석권의 조각을 판이라고 한다.



암석권과 연약권

가늠 ★ Check!

조산 운동
판이 수평 방향의 힘을 받아 운동하면서 대규모의 습곡 산맥을 형성하는 지각 변동이다.

해령
깊은 바다에 발달하는 길고 좁은 산맥 모양의 솟아오른 부분으로 바다에 있는 산맥 모양이라 해령이라는 이름을 붙였다.

1. 좁고 긴 띠 모양으로 나타나며 지진, 화산 활동, 조산 운동 등이 활발하게 일어나는 지역을 ()라고 한다.
2. ()는 해구와 나란하게 호 모양으로 발달한 섬들이다.
3. 맨틀 대류가 일어나고 있는 깊이 약 100~400 km의 구간을 ()이라고 한다.
4. 대륙판과 해양판 중 밀도가 더 큰 것은 ()이다.

정답

1. 변동대
2. 호상 열도
3. 연약권
4. 해양판

개념 ★ Check!

열곡대

열곡이 길게 이어져 형성된 띠를 말하며, 열곡대가 점점 넓고 깊어지면 좁은 바다를 형성하고 더욱 발달하면 새로운 지각을 형성하는 해령이 된다.

섭입

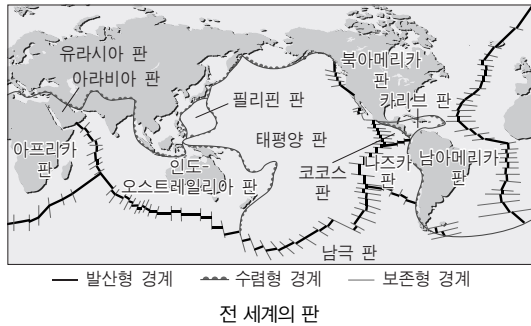
지구의 표층을 이루는 판들이 서로 수렴하여 하나의 판이 다른 판의 아래로 비스듬히 들어가는 현상이다.

1. 해령 또는 열곡대가 형성되는 경계는 ()형 경계이다.
2. 대서양, 태평양, 인도양 등의 해저에 분포하는 해저 산맥은 ()이다.
3. 해양판이 대륙판 아래로 섭입하는 곳은 ()이다.
4. 변환 단층에서는 주로 () 지진이 일어난다.

정답

1. 발산
2. 해령
3. 해구
4. 천발

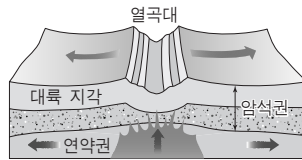
(3) 판의 경계와 지각 변동



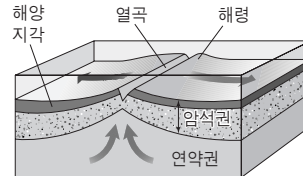
전 세계의 판

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



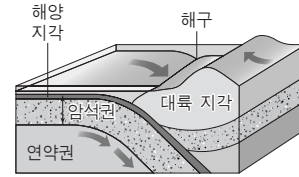
해양판과 해양판의 발산

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.



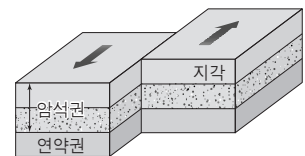
대륙판과 대륙판의 수렴



대륙판과 해양판의 수렴

③ 보존형 경계(변환 단층)

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



보존형 경계

사이언스 디지털

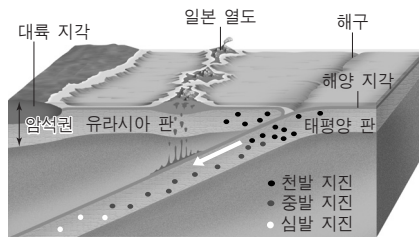
여러 가지 판의 경계

판의 경계는 판과 판의 상대적인 이동에 따라 발산형 경계, 수렴형 경계, 보존형 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 지진, 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 상대적으로 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

가늠 ★ Check!

베니오프대
해양판이 대륙판 아래로 비스듬히 미끄러져 들어가면서 진원이 집중적으로 분포하는 경사면이다.

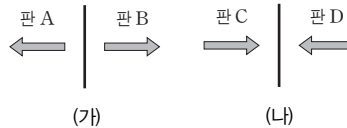
유라시아 판
동시베리아, 인도, 아라비아 반도를 제외한 유라시아 대륙을 포함하는 대륙판이다. 지구상의 판 중에서 3번째로 넓으며 우리나라가 속해 있다.

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 수렴하는 경계이다.

기출문제 다시보기

판 경계의 유형 (2013학년도 대수능)

그림 (가)와 (나)는 서로 다른 유형의 판 경계를 나타낸 모식도이다. 화살표(→)는 판의 이동 방향을 나타낸다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



보기

- ㄱ. (가)에서는 새로운 지각이 형성된다.
- ㄴ. (나)는 수렴형 경계이다.
- ㄷ. 심발 지진은 (가)가 (나)보다 활발하게 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 (가)는 발산형 경계, (나)는 수렴형 경계이다. 발산형 경계에서는 새로운 지각이 형성되며 천발 지진이 일어난다. 수렴형 경계에서는 천발 지진과 심발 지진이 일어난다. **답 ③**

정답

1. 발산
2. 보존
3. 해구, 호상 열도
4. 해양

개념 ★ Check!

물의 동결 작용

암석 틈으로 스며든 빗물이나 지하수가 얼고 녹기를 반복하면서 암석이 부서지는 현상이다.

식물 뿌리의 성장

식물의 뿌리가 암석 틈에서 성장하면 암석을 부수는데, 이는 생물학적 풍화 작용이면서 기계적 풍화 작용이다.

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 탄산수에 의해 () 풍화 작용을 받으면 고령토가 생성된다.

정답

1. 한랭 건조
2. 기계적
3. 산화, 가수 분해
4. 화학적

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

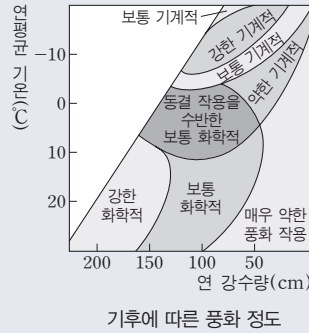
- ① 기계적 풍화 작용 : 기계적 풍화 작용은 암석이 물리적인 힘에 의해 잘게 부서지는 작용으로, 주로 한랭 건조한 극지방이나 고산 지대, 기온의 일교차가 매우 큰 사막 지역에서 우세하게 일어난다.
 - 압력 변화 : 지하 깊은 곳에 있던 암석이 지표에 노출되면 암석의 내부 압력과 외부 압력의 차이에 의해 암석이 팽창하여 틈(절리)이 생기며, 그 틈을 따라 풍화가 진행된다.
 - 물의 동결 작용 : 암석 틈 사이로 스며든 물이 얼면 쪼갠 것과 같은 역할을 하여 암석을 부순다.
- ② 화학적 풍화 작용 : 화학적 풍화 작용은 암석을 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
$$\underbrace{\text{CaCO}_3}_{\text{석회암}} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \underbrace{2\text{HCO}_3^-}_{\text{탄산 수소 이온}}$$
 - 산화 작용 : 금속 성분을 포함하고 있는 암석이나 광물이 물이나 대기 중의 산소와 반응하는 작용이다.
 - 예 광물에 포함된 철이 산소와 결합 → 적철석 생성
$$\underbrace{4\text{Fe}}_{\text{철}} + \underbrace{3\text{O}_2}_{\text{산소}} \longrightarrow \underbrace{2\text{Fe}_2\text{O}_3}_{\text{적철석}}$$
 - 가수 분해 작용 : 수소 또는 수산화 이온이 광물을 구성하고 있는 이온과 치환하는 작용이다.
 - 예 정장석이 이산화 탄소가 용해된 물에 의해 풍화 → 고령토 생성
$$\underbrace{2\text{KAlSi}_3\text{O}_8}_{\text{정장석}} + \underbrace{\text{H}_2\text{CO}_3}_{\text{탄산}} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \underbrace{\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4}_{\text{고령토}} + \text{K}_2\text{CO}_3 + 4\text{SiO}_2$$

$$\underbrace{\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4}_{\text{고령토}} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \underbrace{2\text{Al}(\text{OH})_3}_{\text{보크사이트}} + 2\text{SiO}_2$$
- 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 작용
 - 생물의 분비물 : 생물이 분비하는 산이나 생물이 부패할 때 생기는 산이 암석을 용해하거나 파괴하는 작용을 한다. → 화학적 풍화 작용

사이언스 디지털

기후에 따른 풍화 정도

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 발생하므로 고온 다습한 기후보다 한랭 건조한 기후에서 우세하게 일어난다.
3. 석회암의 풍화 : 고온 다습한 지역에서는 쉽게 화학적 풍화 작용을 받아 낮은 지형이 형성된다.



개념 ★ Check!

물을 포함하는 토양의 사태 토양이 물을 포함하게 되면 물질 사이의 마찰력이 감소하므로 사태의 가능성이 높아진다.

1. 지표의 경사면을 따라 암석이나 토양이 중력에 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.

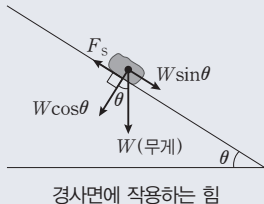
4 사태

(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 감소시키므로 사태가 일어나기 쉽게 한다. 또한 층리면, 절리면, 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.

사이언스 디지털

사태의 발생



- W : 무게, θ : 경사각
- F_s (마찰력) : 토양이 경사면에서 미끄러져 내리지 않고 버티는 정도를 결정하는 힘으로 $W \cos \theta$ 에 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 등
- 경사각(θ)이 클수록 $W \cos \theta$ 는 작고 $W \sin \theta$ 는 크므로 물질은 더 잘 미끄러져 내려간다.

정답

1. 사태
2. 높아
3. 안식각
4. 증가

개념 ★ Check!

테일러스

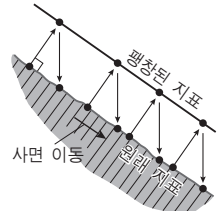
주로 물의 동결 작용으로 인하여 생긴 산 정상부의 암석 조각들이 중력에 의해 굴러 떨어져 산기슭에 쌓인 것이다.

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 암편들이 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. ➔ 우기 또는 집중 호우시 자주 발생하는 산사태는 토석류에 해당한다.

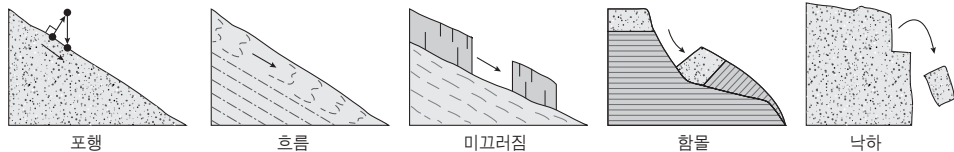


사면에서 토양 수분의 결빙과 해빙으로 일어나는 입자 이동

② 미끄러짐에 의한 사태 : 건조한 토양이나 암석이 내부 구조에 변형을 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.

③ 낙하에 의한 사태 : 급사면 또는 절벽에서 풍화 산물이 비교적 자유롭게 밑으로 떨어지는 현상이다.



사면에서의 물질 이동 형태

탐구자료 살펴보기

기계적 풍화 작용과 사태

[자료 탐구]

그림은 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.

개념 ★ Check!

단층
장력이나 횡압력에 의해 지각이 두 개의 조각으로 끊어지며 이동하는 지질 구조이다.

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

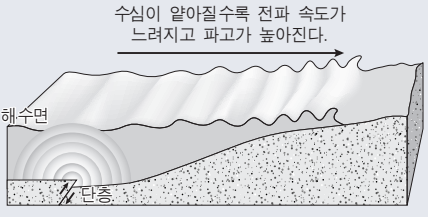
- ② 지진의 피해 예방
 - 지진이 자주 발생하는 지역에서는 댐, 건물, 송유관 등의 시설물들이 지진에 견딜 수 있게 설계해야 한다. 그리고 시설물을 지을 때는 지진 발생 가능성이 높은 곳은 피해야 한다.
 - 지진이 자주 발생하는 지역에서는 지진 발생시 대처 방법을 미리 숙지하여 피해를 줄일 수 있도록 한다.
- ③ 지진의 이용 : 지진파 분석을 이용한 지하 자원 탐사, 지진 기록을 통한 지구 내부 구조 연구, 인공 지진을 이용한 건설 적합지 조사 등 지진을 다양한 용도로 이용할 수 있다.

- 1. 암석 내의 절리나 단층의 경계면을 따라 풍화가 진행되면 마찰력이 ()져 사태가 발생하기 쉽다.
- 2. 해저 지진에 의해 발생하는 해파를 ()이라고 한다.
- 3. ()가 지구 대기의 성층권까지 올라가 머무르게 되면 일시적으로 지구의 기온을 낮춘다.
- 4. 화산 가스의 유독한 성분은 토양을 ()화시키지만, 화산재 등의 화산 쇄설물은 토양을 비옥하게 만든다.

사이언스 디지털

지진 해일(쓰나미)

- 1. 지진 해일은 해저 지각 변동에 의해 지반의 상하 이동이 일어날 때 발생하는 해파로, 보통 파장은 200~400 km, 주기는 10~20분 정도이다.
- 2. 지진 해일은 수심이 얕을수록 해저면의 마찰을 크게 받고 전파 속도가 느려지며 파고는 높아지는데, 경우에 따라서는 파고가 30 m까지 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 지표표를 따라 흐르면서 마을이나 농경지를 뒤덮는다.

정답

- 1. 작아
- 2. 지진 해일
- 3. 화산재
- 4. 산성

개념 ★ Check!

사방댐

급류가 산기슭을 깎아서 산사태를 일으키므로 이를 방지하고 토양이 흘러 내려가는 것을 막기 위해 만드는 댐이다.

1. 화산 부근 지역에서 지진 발생 빈도가 ()하거나, 화산의 사면 경사가 ()하면 화산 분출 가능성이 높다.
2. 산사태는 주로 ()가 많이 오는 장마철이나 태풍기에 발생한다.
3. 산사태를 예방하는 방법에는 (), () 등의 구조물을 설치하는 방법이 있다.



용암류



화산 쇄설류



화산재 낙하

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



집중 호우로 발생한 산사태



산사태 예방을 위한 사방댐

사이언스 디지털

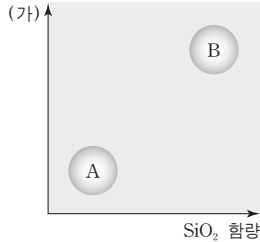
산사태의 징후 및 대처 요령

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 뜨이게 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. 비
3. 배수 시설, 사방댐

01 그림은 현무암질 용암과 유문암질 용암의 특성을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 제주도의 한라산을 형성한 용암은 A에 가깝다.
- ② 화산체의 경사는 A가 B보다 급하다.
- ③ 화산재의 분출량은 A가 B보다 많다.
- ④ 온도는 (가)의 물리량으로 적절하다.
- ⑤ A, B는 모두 지하 깊은 곳에 위치한다.

02 표는 여러 가지 화산 분출물을 분류하여 나타낸 것이다.

화산 분출물	구분	특징
화산 가스	수증기, 이산화탄소, 질소, 이산화황 등	압력이 낮아져 마그마로부터 빠져나온다.
화산 쇄설물	화산진, 화산재, 화산력, 화산암괴	화산진 → 화산재 → 화산력 → 화산암괴로 갈수록 입자의 크기가 크다.
용암	현무암질, 안산암질, 유문암질	현무암질 → 안산암질 → 유문암질 용암으로 갈수록 점성이 크고 휘발 성분이 많다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 화산 가스 중 이산화탄소의 부피비가 가장 크다.
 ㄴ. 화산재는 화산암괴보다 기후 변화에 미치는 영향이 크다.
 ㄷ. 유문암질 용암은 폭발적으로 분출한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

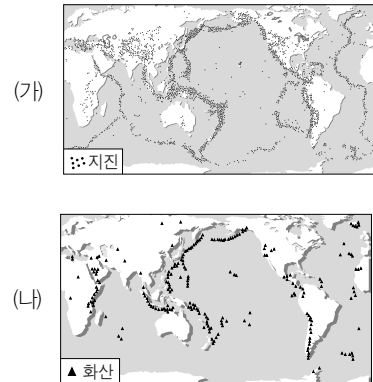
03 다음은 하와이 마우나로아 화산의 특징을 설명한 것이다.

마우나로아 화산은 활화산으로 세계 최대의 순상 화산이다. 이 화산은 용암의 ㉠ SiO_2 함량이 비교적 많으며 ㉡ 점성이 작아 ㉢ 유동성이 작기 때문에 경사가 완만하다. 또한 마우나로아 화산의 용암은 발생하는 가스가 적고 ㉣ 온도가 매우 높은 특징이 있다. 화산이 폭발하면 황색의 연기가 하늘로 치솟으며 용암은 몇 주일씩 또는 몇 달씩 산기슭으로 흘러내린다.

㉠~㉣ 중 옳은 것만을 있는 대로 고른 것은?

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

04 그림 (가)는 전 세계의 주요 지진 발생 지역을, (나)는 화산 활동이 일어나는 지역을 나타낸 것이다.



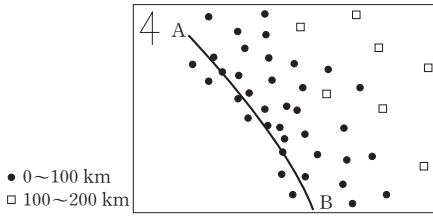
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 지진대와 화산대는 대체로 일치한다.
 ㄴ. 지각 변동은 태평양 연안보다 대서양 연안에서 활발하다.
 ㄷ. 지진은 대륙 지각에서, 화산 활동은 해양 지각에서 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05 그림은 어느 지역에서 발생한 지진의 진앙과 진원의 깊이를 나타낸 것이다.



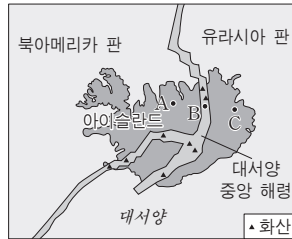
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A-B는 판의 경계이다.)

보기

ㄱ. A-B를 따라 새로운 해양 지각이 형성된다.
 ㄴ. A-B의 남서쪽보다 북동쪽 판의 밀도가 작다.
 ㄷ. A-B의 남서쪽보다 북동쪽에서 화산 활동이 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림은 대서양 중앙 해령에 위치한 아이슬란드에서 화산 활동이 일어나는 지점(▲)을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

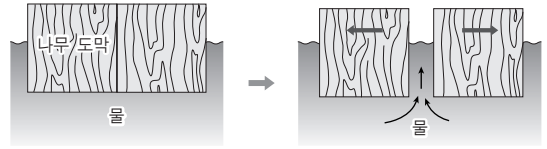


보기

ㄱ. A와 C 지점의 거리는 점차 가까워지고 있다.
 ㄴ. B 지점은 맨틀 대류의 상승부에 위치한다.
 ㄷ. B 지점에서는 심발 지진이 천발 지진보다 자주 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 그림은 판의 운동을 알아보기 위한 모형 실험이다.



그림에서 나무 도막을 지구의 판이라고 할 때, 두 나무 도막의 경계부에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 습곡 산맥이 형성된다.
 ㄴ. 맨틀 대류의 상승류가 나타난다.
 ㄷ. 천발 지진과 심발 지진이 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 다음은 2013년 7월 2일 인도네시아에서 발생한 지진에 대한 신문 기사의 일부이다.

인도네시아 수마트라섬 아체주에서 2일 오후 발생한 리히터 ㉠ () 6.1의 지진으로 건물 1,500여 채가 파괴되어 최소 22명이 숨지고 수백 명이 다쳤다. 이번 지진의 ㉡ ()은 아체주 주도 반다아체에서 동쪽으로 320 km 떨어진 산악 지대의 지하 10 km 지점이다. 수마트라섬 아체주에서는 지난 2004년 발생한 ㉢ () 9.0의 강진과 해일로 17만여 명이 숨졌고, 2009년 9월에도 강진으로 천 명 넘게 목숨을 잃었다.

㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 용어를 옳게 짝지은 것은?

- | | | |
|------|----|----|
| ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① 규모 | 진앙 | 규모 |
| ② 규모 | 진앙 | 진도 |
| ③ 규모 | 진원 | 규모 |
| ④ 진도 | 진원 | 규모 |
| ⑤ 진도 | 진원 | 진도 |

09 그림은 세계 주요 판의 분포와 이동 방향을 나타낸 것이다.



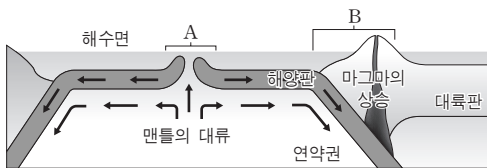
A, B, C 지역의 공통적인 특징에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 천발 지진이 발생한다.
- ㄴ. 화산 활동이 활발하다.
- ㄷ. 습곡 산맥과 호상 열도가 발달한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 판의 단면과 이동 방향을 나타낸 것이다.



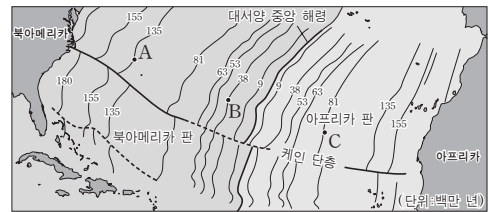
A, B 지역에서 공통적으로 나타나는 지질 현상만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 천발 지진
- ㄴ. 화산 활동
- ㄷ. 판의 생성

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림은 대서양 해저 암석의 연령 분포를 나타낸 것이다.



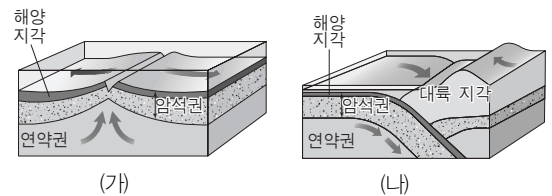
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 지점의 해양 지각은 C 방향으로 이동한다.
- ㄴ. B 지점보다 A 지점에 있는 암석의 연령이 많다.
- ㄷ. B와 C 지점 사이에는 습곡 산맥이 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림 (가), (나)는 두 가지 형태의 판의 경계를 나타낸 것이다.



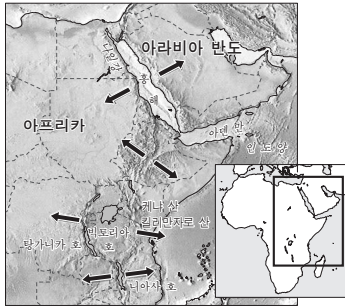
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

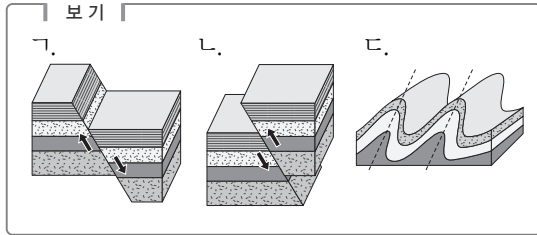
- ㄱ. (가)에서는 열점에 의해 화산섬이 형성된다.
- ㄴ. (나)에서는 횡압력에 의해 역단층이 발달한다.
- ㄷ. (가)와 (나) 모두 천발 지진과 심발 지진이 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 그림은 동아프리카 열곡대 주변의 판의 이동 방향을 나타낸 것이다.

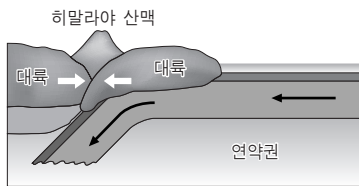


이 지역에 잘 나타나는 지질 구조를 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

14 그림은 히말라야 산맥을 형성시킨 판의 운동을 나타낸 것이다.

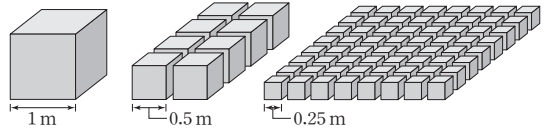


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- 가. 산맥과 나란하게 해구가 발달한다.
 - 나. 퇴적물이 횡압력을 받아 산맥이 형성되었다.
 - 다. 산맥의 중심부에서는 화산 활동이 활발하게 일어난다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

15 그림은 기계적 풍화 작용에 의한 암석의 표면적 변화를 나타낸 것이다.



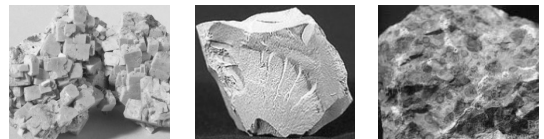
기계적 풍화 작용에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- 가. 암석이 작은 조각으로 부서지면서 물, 공기와의 접촉 면적이 넓어진다.
- 나. 화강암이 지표로 노출되면 압력 감소로 인해 기계적 풍화 작용이 잘 일어난다.
- 다. 기계적 풍화 작용이 진행될수록 화학적 풍화 작용은 잘 일어나지 않는다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나
④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

16 그림 (가), (나), (다)는 광물 자원인 정장석, 고령토, 보크사이트를 나타낸 것이다.



(가) 정장석

(나) 고령토

(다) 보크사이트

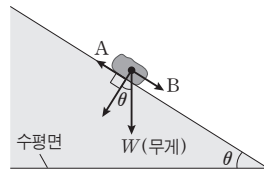
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- 가. (가) → (나)의 풍화 작용은 온대 지방보다 한대 지방에서 우세하게 일어난다.
- 나. (가) → (나) → (다)의 풍화 작용은 물이 얼어서 썩기와 같은 역할을 하면서 일어난다.
- 다. (다)는 (나)보다 고온 다습한 환경에서 생성된다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나
④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

17 그림은 어느 사면에 놓여 있는 토양에 작용하는 힘을 나타낸 것이다.



사태가 발생할 확률이 증가하는 경우로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 경사각(θ)이 커지는 경우
 - ㄴ. A가 B보다 커지는 경우
 - ㄷ. 토양이 물로 포화되는 경우

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18 다음은 몇 가지 사태의 유형에 대한 설명이다.

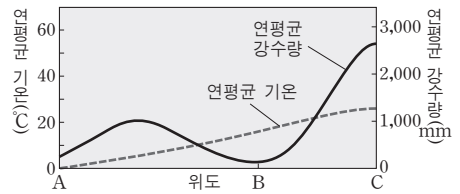
- A : 사면의 풍화 산물이 다량의 물을 포함하면서 아래로 흘러 이동하는 현상
- B : 사면의 토양이 팽창과 수축을 되풀이하면서 아래로 이동하는 현상
- C : 폭우 등에 의해 경사면 하단부가 갑자기 제거되면서 상부 토양이 주저앉는 현상

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. A는 B보다 토양의 수분 함유량이 많다.
 - ㄴ. A와 C는 모두 토양의 내부 구조를 변형시키면서 이동한다.
 - ㄷ. B는 C보다 토양의 이동 속도가 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19 그림은 위도에 따른 연평균 기온과 강수량을 나타낸 것이다.

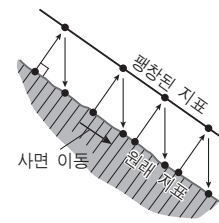


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 석회 동굴은 A보다 C에서 잘 형성된다.
 - ㄴ. B에는 고압대, C에는 저압대가 형성되어 있다.
 - ㄷ. C는 A보다 저위도이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20 그림은 사태의 한 가지 유형이 진행되는 과정을 나타낸 것이다.

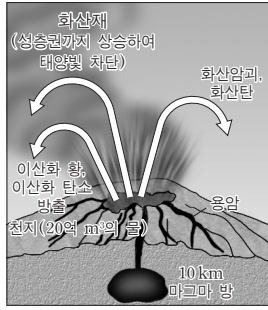


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 지표가 암석보다 토양으로 이루어져 있을 때 잘 일어난다.
 - ㄴ. 매우 빠른 속도로 진행된다.
 - ㄷ. 지표가 물로 포화되어 있을 때 잘 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21 그림은 백두산 화산 폭발 시 예상되는 피해를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



보기

ㄱ. 편서풍의 영향으로 남한보다는 동해와 일본에 더 많은 영향을 줄 것이다.

ㄴ. 겨울보다 여름에 폭발할 경우 남한에 미치는 영향이 클 것이다.

ㄷ. 천지의 물은 화산 폭발의 위력을 감소시키는 역할을 할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22 그림 (가)는 뉴질랜드의 화산 지대를, (나)는 아이슬란드의 화산 지대를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

(가), (나) 지역의 공통점에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 지열을 이용한 에너지를 활용할 수 있다.

ㄴ. 온천을 관광 자원으로 활용할 수 있다.

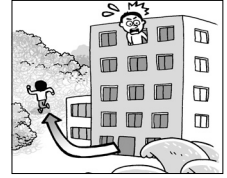
ㄷ. 화산재, 화산 가스에 의해 식물의 증산 작용이 활발해진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

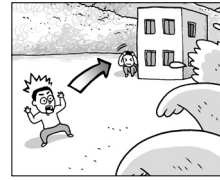
23 그림은 지진이 발생했을 때의 대처 방법을 나타낸 것이다.



(가) 해안 지역에서 지진 해일 특보가 발령되면 신속하게 고지대로 대피한다.



(나) 건물의 고층에 있다면 엘리베이터를 이용하여 건물 밖으로 대피한다.



(다) 건물 밖의 넓은 곳에 있다면 신속하게 건물 가까운 곳으로 가서 몸을 웅크린다.

(가), (나), (다) 중 지진 대처 방법으로 적절한 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① (가) ② (다) ③ (가), (나)
 ④ (나), (다) ⑤ (가), (나), (다)

24 그림 (가), (나)는 자연 재해에 의한 피해를 나타낸 것이다.



(가) 산사태



(나) 쓰나미

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 암석에 단층, 절리가 발달할수록 (가)가 잘 일어난다.

ㄴ. 사방댐, 옹벽, 배수 시설 등은 (가)에 의한 피해를 줄일 수 있다.

ㄷ. (나)는 주로 화산 활동에 의해 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

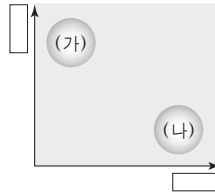
01 그림 (가)는 제주도의 산방산을, (나)는 하와이의 마우나로아 산을 나타낸 것이다.



(가)



(나)



(다)

용암의 특성에 따라 두 화산 (가), (나)를 구분한 그림 (다)에서 가로축에 적절한 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

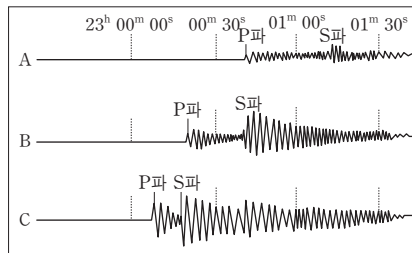
보기

- ㄱ. 점성
- ㄴ. 온도
- ㄷ. SiO₂ 함량

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

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

02 그림은 어떤 지진에 의해 관측소 A, B, C에서 기록된 지진파를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

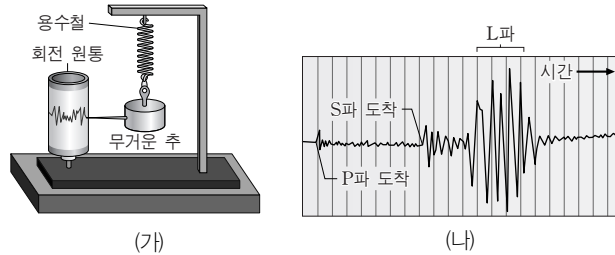
- ㄱ. P파는 S파보다 전파 속도가 빠르다.
- ㄴ. 관측소 A는 B보다 진앙에 가깝다.
- ㄷ. 관측소 B는 C보다 지진에 의한 지면의 흔들림이 크다.

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

P파는 S파보다 전파 속도가 빠르기 때문에 지진 관측소에는 P파가 S파보다 먼저 도착한다.

지진 관측소에 지진파가 도달하면 지진 기록계가 지면의 진동을 기록하는데, 지진파의 진폭이 클수록 지진에 의한 피해가 크다.

03 그림 (가), (나)는 지진계와 기록지에 기록된 지진 기상을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

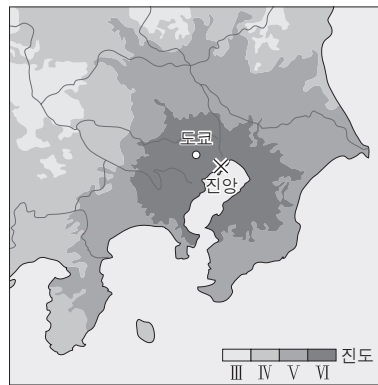
보기

- ㄱ. 지진이 발생하면 (가)의 추가 상하로 움직이며 (나)와 같이 기록된다.
- ㄴ. 지진파의 진폭이 클수록 속도가 빠르다.
- ㄷ. P파보다 L파에 의한 지진 피해가 크다.

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

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

04 그림은 도쿄 인근 지역에서 지진이 발생했다고 가정했을 때의 진도 분포도를 나타낸 것이다.



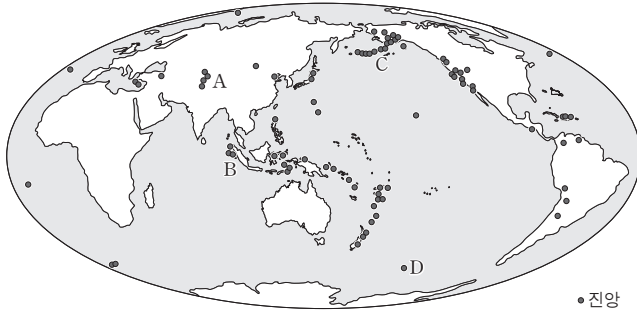
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 진앙으로부터의 거리가 같은 지점은 진도가 같다.
- ㄴ. 지진의 규모도 진도와 비례하여 달라질 것이다.
- ㄷ. 진도가 큰 지역일수록 지진에 의한 피해가 클 것이다.

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

05 그림은 어느 해 7월 1일부터 7일까지 발생한 지진의 진앙 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

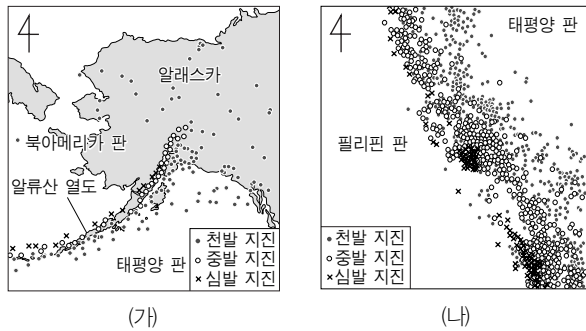
보기

- ㄱ. A 지역은 D 지역보다 진원의 평균 깊이가 얕다.
- ㄴ. B 지역에는 판의 발산형 경계가 위치한다.
- ㄷ. C 지역에서는 북쪽으로 갈수록 진원의 깊이가 깊어진다.

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

판의 수렴형 경계는 발산형 경계나 보존형 경계에 비해 진원의 평균 깊이가 깊다.

06 그림 (가), (나)는 태평양 주변부의 판의 경계 지역에서 발생한 지진의 진앙 분포를 나타낸 것이다.



(가), (나)의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 판의 경계에 해령이 발달한다.
- ㄴ. 판의 수렴형 경계가 나타난다.
- ㄷ. 화산은 판 경계의 남쪽보다 북쪽에 더 많이 분포한다.

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

판의 수렴형 경계에서는 밀도 차이로 인해 밀도가 큰 판이 밀도가 작은 판 아래로 섭입한다.

지구상에서 발생하는 지진은 주로 진원의 깊이가 얇은 천발 지진이다.

07 그림은 2013년 7월 19일 하루 동안 전 세계적으로 규모 5.0 이상의 지진이 발생한 곳을, 표는 이날 규모 5.0 이상의 지진이 발생한 곳과 진원의 깊이를 나타낸 것이다.



규모	장소	진원의 깊이(km)
5.1	솔로몬 제도	10.3
5.4	솔로몬 제도	24.6
5.0	일본	48.2
5.3	뉴질랜드	16.7
5.1	인도네시아	2.8

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

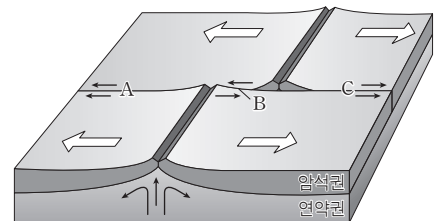
보기

- ㄱ. 모두 천발 지진이다.
- ㄴ. 규모가 클수록 진원의 깊이가 깊다.
- ㄷ. 주로 환태평양 지진대에서 발생했다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

판의 보존형 경계는 두 판이 접하면서 서로 반대 방향으로 어긋나는 경계이다.

08 그림은 해령이 변환 단층에 의해 어긋난 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

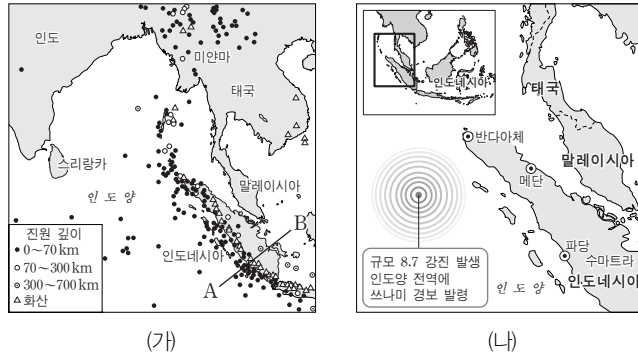


보기

- ㄱ. A, B, C는 모두 변환 단층이다.
- ㄴ. 변환 단층에서는 화산 활동이 활발하다.
- ㄷ. 변환 단층에서는 심발 지진보다 천발 지진이 자주 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09 그림 (가)는 인도네시아 주변 지역에서 과거 100년 동안 발생한 리히터 규모 6.0 이상 지진의 진앙 분포도이고, (나)는 2012년 4월 11일 이 지역에서 발생한 지진의 진앙을 나타낸 것이다.



인도네시아 주변 지역은 인도-오스트레일리아 판과 유라시아 판의 상대적인 운동으로 다양한 지각 변동이 일어난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)의 A에서 B로 갈수록 진원의 깊이가 깊어진다.
- ㄴ. (나)의 지진은 해령 부근에서 발생하였다.
- ㄷ. 이 지역에서 지진은 발생하지만 화산 활동은 일어나지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 세계 주요 판의 분포와 이동 방향을 나타낸 것이다.



판의 경계는 경계부에 위치한 판의 이동 방향에 따라 발산형, 수렴형, 보존형 경계로 구분한다.

A~E 지역의 판 경계의 종류를 아래 표에 정리할 때 옳지 않은 것은?

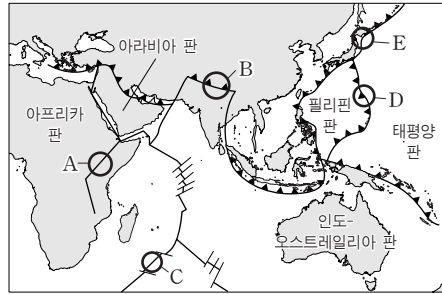
경계부의 두 판	판의 경계		
	발산형	수렴형	보존형
대륙판과 대륙판	A	B	
대륙판과 해양판		C, E	
해양판과 해양판		D	D

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

판의 발산형 경계인 해령의 열곡에서는 상부 맨틀 물질이 상승하여 생성된 마그마가 분출한다.

(가)는 발산형 경계, (나)는 보존형 경계, (다)는 수렴형 경계이다.

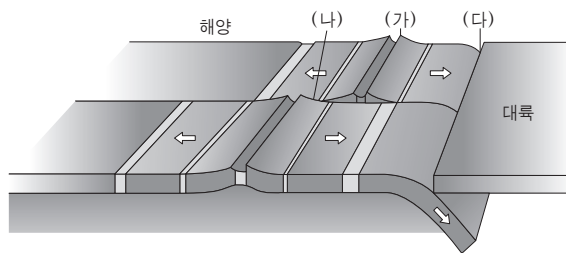
11 그림은 서태평양과 인도양에서의 판의 경계를 나타낸 것이다.



A~E 지역에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A 지역에서는 심발 지진이 발생한다.
- ② B 지역에는 맨틀 대류의 상승류가 있다.
- ③ C 지역에는 습곡과 역단층이 발달해 있다.
- ④ D 지역 부근에서 진앙은 필리핀 판보다 태평양 판에 많이 분포한다.
- ⑤ E 지역에서는 해양판이 대륙판 아래로 섭입한다.

12 그림은 판의 이동 방향을 모식적으로 나타낸 것이다.



판의 경계를 세 가지로 구분할 때 (가), (나), (다)에 해당하는 지역을 옳게 짝지은 것은?

- | (가) | (나) | (다) |
|-------------|-----------|-----------|
| ① 일본 해구 | 케인 단층 | 대서양 중앙 해령 |
| ② 일본 해구 | 대서양 중앙 해령 | 케인 단층 |
| ③ 케인 단층 | 일본 해구 | 대서양 중앙 해령 |
| ④ 대서양 중앙 해령 | 일본 해구 | 케인 단층 |
| ⑤ 대서양 중앙 해령 | 케인 단층 | 일본 해구 |

13 그림은 우리나라 주변 판의 경계와 이동 방향을 나타낸 것이다.



우리나라는 유라시아 판에 속하며, 주변에는 태평양 판, 필리핀 판이 분포한다.

이 지역의 판의 경계와 진앙 및 화산의 분포로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기		
ㄱ. 판의 경계 	ㄴ. 진앙의 분포 	ㄷ. 화산의 분포

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림 (가), (나), (다)는 풍화 작용에 의해 변화된 모습들을 나타낸 것이다.

화학적 풍화 작용에는 용해 작용, 산화 작용, 가수 분해 작용이 있다.



(가) 대리석 조각상 (나) 돌리네 (다) 북한산 인수봉

(가), (나), (다) 중 고온 다습한 환경에서 우세하게 일어나는 풍화 작용에 의해 주로 변화된 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① (가) ② (다) ③ (가), (나)
 ④ (나), (다) ⑤ (가), (나), (다)

석회 동굴은 이산화 탄소가 녹아 있는 지하수에 의해 석회암이 용해되어 형성되며, 테일러스는 거대한 노두 아래에 암석 조각들이 부채 모양으로 쌓여 있는 것이다.

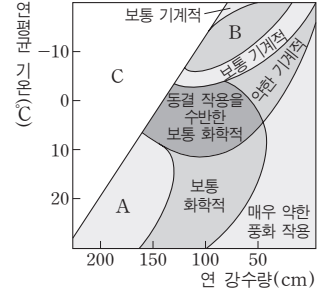
15 그림 (가), (나)는 풍화 작용으로 형성된 지형을, (다)는 연 강수량과 연평균 기온에 따른 풍화 작용의 종류와 정도를 나타낸 것이다.



(가) 석회 동굴



(나) 테일러스



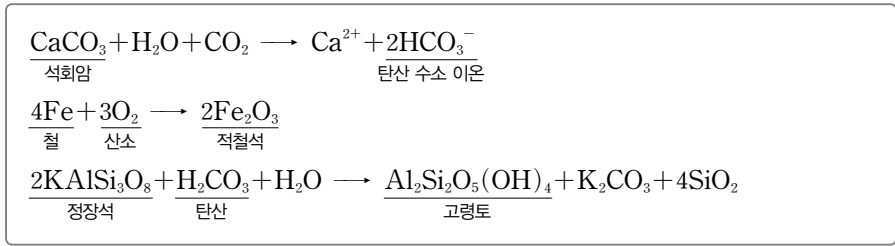
(다)

(가), (나)가 잘 만들어지는 환경을 (다)에서 골라 옳게 짝지은 것은?

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | A | A | ② | A | B |
| ③ | B | A | ④ | B | C |
| ⑤ | C | B | | | |

기계적 풍화 작용은 한랭 건조한 환경에서, 화학적 풍화 작용은 고온 다습한 환경에서 우세하게 일어난다.

16 다음은 풍화 작용이 일어나는 몇 가지 반응식을 나타낸 것이다.

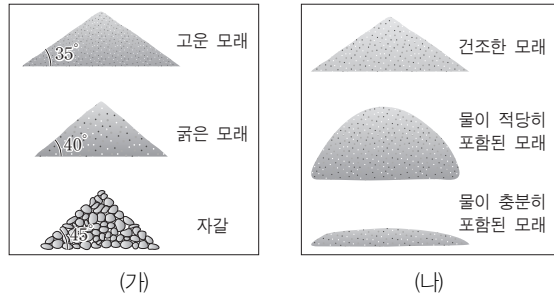


이와 같은 풍화 작용이 우세하게 일어나는 지역만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 【 보기 】
- ㄱ. 한랭 건조한 극지방이나 고산 지역
 - ㄴ. 고온 다습한 열대 지역
 - ㄷ. 기온의 일교차가 매우 큰 사막 지역

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

17 그림 (가), (나)는 입자의 크기와 물 포함 정도에 따른 안식각의 크기를 비교한 것이다.



경사면의 안정도에 영향을 미치는 요인에는 경사면의 기울기, 물의 함량, 경사면을 구성하는 물질 등이 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?


보기

- ㄱ. 입자의 크기가 클수록 사태가 일어나기 쉽다.
- ㄴ. 물을 많이 포함할수록 사태가 잘 일어나지 않는다.
- ㄷ. 우리나라는 겨울철보다 여름철에 사태가 잘 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

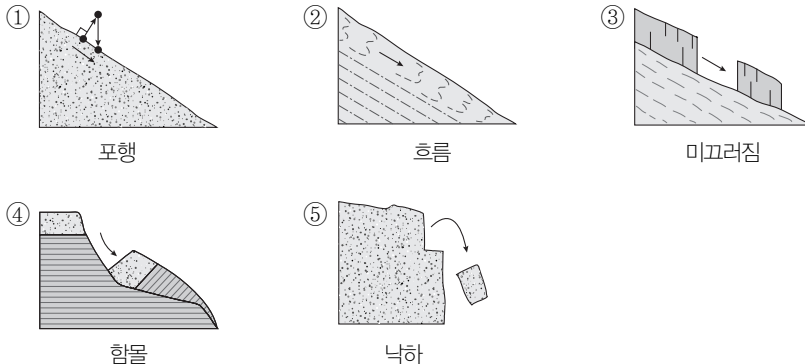
18 다음은 여름철 집중 호우에 의해 발생한 산사태에 관한 내용이다.

단단한 암석보다 주로 풍화된 토양으로 이루어진 산은 사면의 안정도가 낮은 상태였다. 2011년 7월 며칠 동안 집중된 호우로 산사면의 토양은 물로 포화 상태가 되었고 토석류는 나무를 쓰러뜨리며 아래로 흘러 막대한 피해를 입혔다.



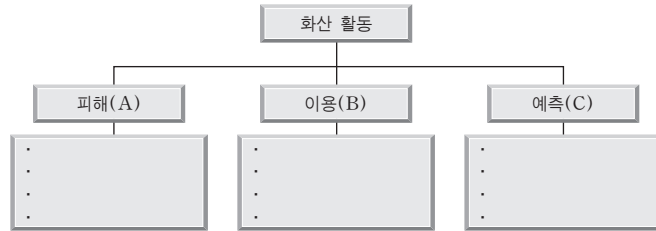
사태는 물질의 종류와 이동 형태에 따라 여러 종류로 구분할 수 있다.

위 자료에 가장 가까운 사태의 유형은?



화산 활동은 자연 환경에서 급격한 변화를 일으켜 심각한 피해를 입히기도 하지만 인간과 생태계에 유익한 혜택을 제공하기도 한다.

19 철수는 화산 활동의 피해, 이용, 예측에 대하여 그림과 같이 사례를 정리하였다.

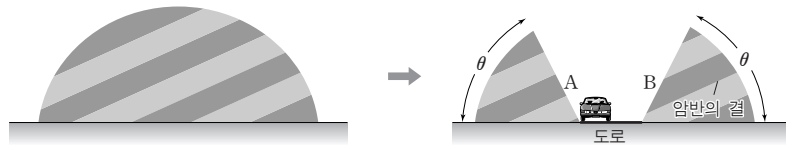


A, B, C에 해당하는 내용을 옳게 짝지은 것은?

- | A | B | C |
|----------------|--------------|--------------|
| ① 화산의 사면 경사 증가 | 광상의 형성 | 화산 쇄설류의 영향 |
| ② 화산의 사면 경사 증가 | 화산 쇄설류의 영향 | 광상의 형성 |
| ③ 광상의 형성 | 화산 쇄설류의 영향 | 화산의 사면 경사 증가 |
| ④ 화산 쇄설류의 영향 | 광상의 형성 | 화산의 사면 경사 증가 |
| ⑤ 화산 쇄설류의 영향 | 화산의 사면 경사 증가 | 광상의 형성 |

사태는 집중 호우, 지진, 화산 활동, 인간의 활동 등 다양한 원인에 의해 발생하는데, 우리나라에서는 강수 현상이 집중되는 우기나 태풍의 영향을 받을 때 대규모의 사태가 발생한다.

20 그림은 산사면을 절개하여 도로를 만드는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

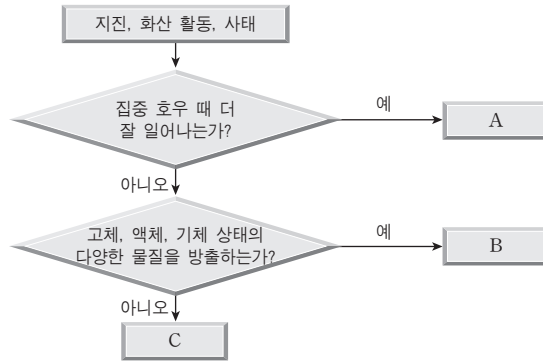
ㄱ. A는 B보다 사태의 위험이 크다.

ㄴ. 사면의 경사각(θ)이 작아지면 사태의 위험이 커진다.

ㄷ. 지진의 발생, 집중 호우는 사태의 발생을 촉진시킨다.

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

21 그림은 지질 재해를 특징에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



A, B, C에 해당하는 내용을 옳게 짝지은 것은?

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 지진 | 화산 활동 | 사태 |
| ② | 지진 | 사태 | 화산 활동 |
| ③ | 화산 활동 | 지진 | 사태 |
| ④ | 사태 | 지진 | 화산 활동 |
| ⑤ | 사태 | 화산 활동 | 지진 |

22 그림은 1980년 폭발한 세인트헬렌스 화산을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 화산 활동에 의해 지진과 사태가 일어날 수 있다.

ㄴ. 화산 쇄설물 중 화산재는 지구의 기온을 일시적으로 낮출 수 있다.

ㄷ. 화산 가스의 분출량이 많은 것으로 보아 유동성이 큰 용암이 멀리까지 흘러갔을 것이다.

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

사태는 경사면이 급할수록, 물의 함량이 많을수록 잘 일어난다.

유문암질 용암은 SiO₂ 함량과 화산 가스의 분출량이 많고 점성이 커서 멀리까지 흘러가지 못한다.

개념 ★ Check!

안정한 기단
높이에 따라 기온이 상승하고 연직 운동이 약한 기단이다.

불안정한 기단
높이에 따라 기온이 하강하고 연직 운동이 활발한 기단이다.

1. 우리나라 겨울철에는 () 기단의 영향을 받아 ()한 날씨가 나타난다.
2. 한랭한 기단이 따뜻한 수면 위로 이동하면 기층이 ()해진다.
3. 한랭 전선 후면에는 ()형 구름이 발달한다.
4. 어느 지역에 () 전선이 통과하면 기온이 높아지고 기압은 낮아진다.

정답

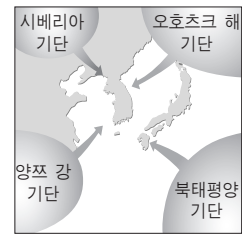
1. 시베리아, 한랭 건조
2. 불안정
3. 적운
4. 온난

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

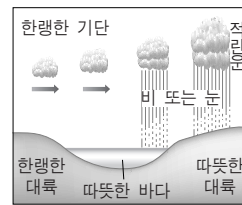
구분	기단	성질	발달 시기	날씨 특징	
한대 기단	대륙성	시베리아 기단	한랭 건조	겨울	북서 계절풍, 한파
	해양성	오호츠크해 기단	한랭 다습	초여름	눈새바람
온대, 열대 기단	대륙성	양쯔 강 기단	온난 건조	봄, 가을	날씨 변화 심함(봄, 가을, 황사(봄))
	해양성	북태평양 기단	고온 다습	여름	남동 계절풍, 무더위



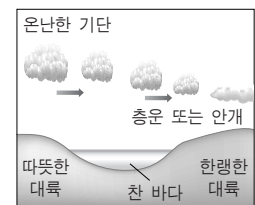
우리나라 주변의 기단

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.



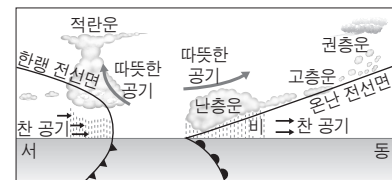
한랭한 기단의 이동



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 기상 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

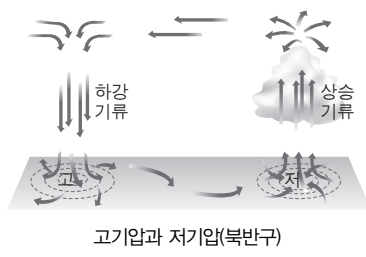
구분	한랭 전선	온난 전선	
전선면의 기울기	급하다	완만하다	
구름과 강수 형태	적운형, 소나기	층운형, 지속적인 비	
구름과 강수 구역	전선 후면의 좁은 구역	전선 전면의 넓은 구역	
전선의 이동 속도	빠르다	느리다	
통과 후의 변화	기온	하강	상승
	기압	상승	하강
	바람	남서풍 → 북서풍	남동풍 → 남서풍

- ③ 폐색 전선 : 이동 속도가 상대적으로 빠른 한랭 전선이 이동 속도가 느린 온난 전선을 따라잡아 두 전선이 겹쳐질 때 형성된다.
- ④ 정체 전선 : 찬 기단과 따뜻한 기단의 세력이 비슷하여 전선이 거의 이동하지 않고 한 곳에 오랫동안 머무르는 전선이다. 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 시계 반대 방향으로 불어 들어간다. 중심부에 상승 기류가 발달하여 구름이 생성되므로 날씨가 흐리거나 비가 내린다.

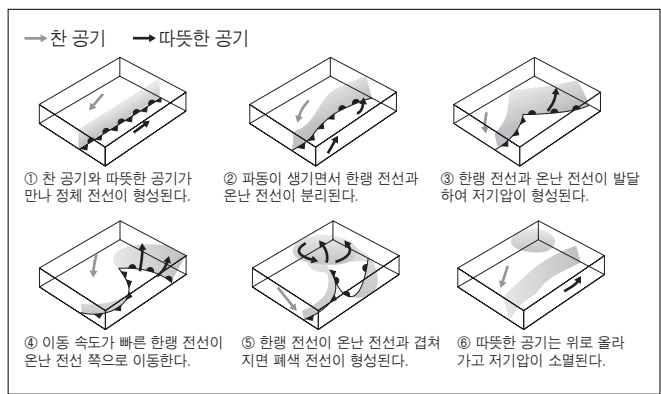


고기압과 저기압(북반구)

② 온대 저기압

- 온대 저기압의 발생 : 찬 기단과 따뜻한 기단이 만나는 중위도의 정체 전선상의 파동으로부터 발생하며, 북반구에서는 찬 공기가 내려오는 남서쪽으로 한랭 전선이 발달하고 따뜻한 공기가 북상하는 남동쪽으로 온난 전선이 발달한다. 온대 저기압은 편서풍을 따라 서쪽에서 동쪽으로 이동한다.

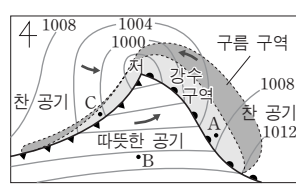
- 온대 저기압의 소멸 : 속도가 빠른 한랭 전선이 온난 전선과 겹쳐지면 폐색 전선이 형성되면서 소멸된다. 그 결과 찬 공기는 아래쪽으로 이동하고 따뜻한 공기는 위쪽으로 이동하여 기층이 안정해진다.



온대 저기압의 발생과 소멸

③ 온대 저기압 주변의 날씨

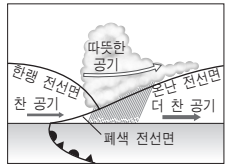
- 온난 전선의 전면에서는 층운형 구름이 발달해 넓은 지역에 걸쳐 흐리거나 지속적으로 비가 내리며, 기온이 낮고 남서풍이 분다(A).
- 온난 전선과 한랭 전선 사이에서는 날씨가 맑으며 기온이 높고 남서풍이 분다(B).
- 한랭 전선의 후면에서는 적운형 구름이 발달해 좁은 지역에 소나기가 내리며, 기온이 낮고 북서풍이 분다(C).



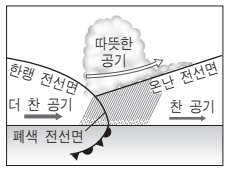
온대 저기압

가늠 ★ Check!

온난형 폐색 전선
한랭 전선을 형성한 찬 공기보다 온난 전선을 형성한 찬 공기가 더 차가울 때 나타난다.



한랭형 폐색 전선
온난 전선을 형성한 찬 공기보다 한랭 전선을 형성한 찬 공기가 더 차가울 때 나타난다.



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.

정답

1. 빠르
2. 하강
3. 온난, 한랭
4. 편서풍

탐구자문
살펴보기

개념 ★ Check!

태풍의 눈과 기압

태풍의 눈에는 약한 하강 기류가 있을 뿐, 하강 기류가 있다고 해서 고기압은 아니다.

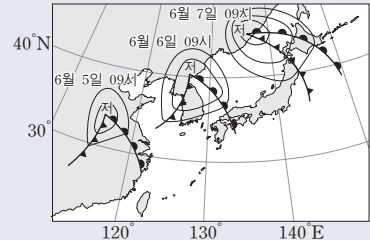
- 열대 해상에서 발생하는 저기압으로 중심 부근 최대 풍속이 17 m/s 이상인 것을 ()이라고 한다.
- 태풍의 ()에서는 약한 하강 기류가 나타나 날씨가 맑고 바람이 약하다.

온대 저기압의 이동과 날씨 변화

[자료 탐구]

그림은 우리나라 부근을 지나간 온대 저기압의 이동 경로를 24시간 간격으로 나타낸 것이다.

- 온대 저기압은 어느 방향으로 이동하는가?
- 6월 5일~7일 동안 우리나라 서울 지방에서는 어떤 전선이 먼저 통과하는가?



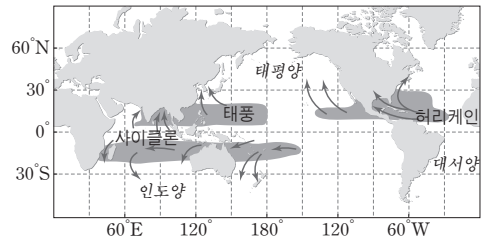
[탐구 결과]

- 온대 저기압은 대체로 서쪽 → 동쪽으로 이동하였다.
- 서울 지방에서는 온난 전선이 먼저 통과하고 한랭 전선이 나중에 통과하였다.

[분석 point]

- 중위도에 위치한 우리나라에서 온대 저기압은 편서풍의 영향을 받아 대체로 서쪽 → 동쪽으로 이동한다. 그 결과 날씨도 대체로 서쪽 → 동쪽으로 변한다.
- 우리나라에 온대 저기압이 통과할 때는 온난 전선이 한랭 전선보다 먼저 통과한다. 따라서 기온은 상승하였다가 하강하며, 층운형 구름이 관측된 후 날씨가 맑아졌다가 적운형 구름이 관측된다.

(4) 열대 저기압(태풍) : 위도가 5°~25°이며 수온이 27°C 이상인 열대 해상에서 발생하는 저기압으로, 중심 부근 최대 풍속이 17 m/s 이상인 것을 태풍이라고 한다. 열대 저기압은 발생하는 지역에 따라 그 명칭이 다르다.

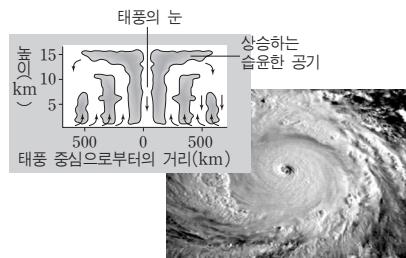


열대 저기압의 발생 지역

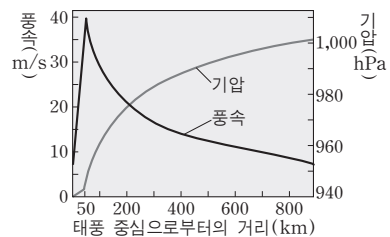
① 발생 시기 : 연중 발생하며 6월~10월에 많이 발생한다.

② 태풍의 구조와 날씨

- 태풍의 구조와 날씨 : 반지름이 약 500 km에 이르고, 전체적으로 상승 기류가 발달하여 중심부로 갈수록 두꺼운 적운형 구름이 생성되어 있다. 중심부로 갈수록 바람이 강해지다가 태풍의 눈 부근에서 약해지며, 기압은 중심으로 갈수록 계속 낮아진다.
- 태풍의 눈 : 태풍 중심으로부터 반지름이 약 50 km에 이르는 지역으로, 하강 기류가 나타나 날씨가 맑고 바람이 약하다.



태풍의 구조

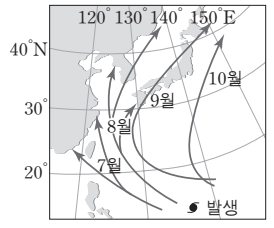


태풍의 기압과 풍속 분포

정답

- 태풍
- 눈

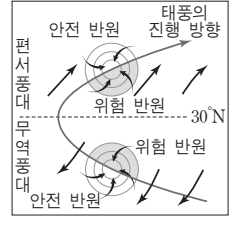
③ 태풍의 진로 : 태풍은 발생 초기에는 무역풍과 주변 기압 배치의 영향으로 북서쪽으로 진행하다가 위도 25°~30° 부근에서 편서풍의 영향으로 진로를 바꾸어 북동쪽으로 진행하는 포물선 궤도를 그린다. 태풍이 진로를 바꾸는 위치를 전향점이라고 하는데, 태풍이 전향점을 지난 후에는 태풍의 진행 방향과 편서풍의 방향이 일치하므로 이동 속도가 대체로 빨라진다.



태풍의 이동

④ 태풍의 피해

- 위험 반원과 안전 반원(가항 반원) : 태풍 진행 방향의 오른쪽은 태풍의 풍향과 이동 방향이 비슷하므로 풍속이 강하여 위험 반원이라고 하며, 태풍 진행 방향의 왼쪽은 태풍의 풍향과 이동 방향이 반대가 되어 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.

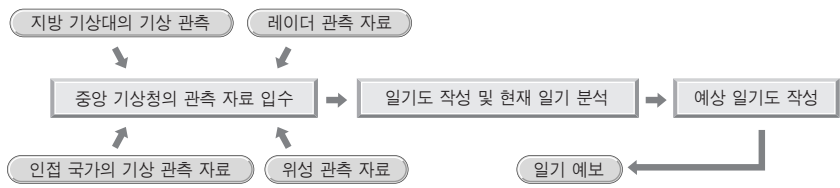


위험 반원과 안전 반원

⑤ 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 일기도 작성 : 수집된 기상 데이터를 이용하여 지역 특성에 맞는 관측값을 선정하고 이를 바탕으로 일기도를 그린다.

일기 현상	● 비	☂ 진눈깨비	☁ 안개	☁ 소나기							
	* 눈	☂ 뇌우	● 가랑비	☁ 소낙눈							
운량	○ 맑음	◐ 갭	● 흐림								
풍속	0	2	5	7	12	25 (m/s)	풍향	풍속			
전선과 기압	온난 전선	한랭 전선	고기압 (H) 고	저기압 (L) 저	태풍	기온	현재 일기	18	10	082-기압	운량
	폐색 전선	정체 전선				이슬점					

일기 기호

③ 일기도 분석 : 바람은 기압이 높은 곳에서 낮은 곳으로 불며, 등압선의 간격이 좁을수록 바람이 강하다. 전선 부근에서는 풍향, 풍속, 기온, 기압 등의 일기 요소가 급변하며, 저기압이나 전선 부근에서는 날씨가 흐리고, 고기압에서는 날씨가 맑다.

④ 예상 일기도 작성 : 일정한 시간 간격으로 작성된 일기도를 비교 분석하여 일기 변화의 경향과 규칙성을 찾아내고, 이를 토대로 예상 일기도를 작성한다.

가늠 ★ Check!

전향점
태풍의 진로가 북서쪽에서 북동쪽으로 바뀌는 지점으로, 대체로 대기 대순환의 무역풍과 편서풍의 경계인 위도 30° 부근이다.

잠열
물질의 상태가 변하는 과정에서 방출되거나 흡수되는 열로, 숨은열이라고도 한다.

일기 요소
일기를 나타내는 기온, 기압, 풍향, 풍속, 강수량, 구름의 양 등이다.

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

1. 태풍 진행 방향의 오른쪽을 () 반원, 왼쪽을 () 반원이라고 한다.
2. 태풍의 에너지원은 수증기의 ()이다.
3. 태풍이 육지에 상륙하면 ()의 공급이 감소하므로 세력이 약해진다.
4. 등압선의 간격이 좁을수록 바람이 ()하다.
5. 일기 기호에서 기압이 103으로 표시된 것은 실제로 () hPa를 의미한다.

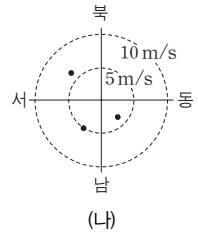
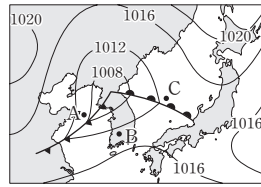
정답

1. 위험, 안전
2. 잠열(숨은열, 응결열)
3. 수증기
4. 강
5. 1010.3

기출문제 다시보기

일기도 해석 (2013학년도 대수능)

그림 (가)는 어느 날 우리나라 주변의 지상 일기도이고, (나)는 이때 A, B, C 지점의 풍향과 풍속을 점(•)으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



(가)

(나)

보기

- ㄱ. 기압은 B가 A보다 높다.
- ㄴ. C의 풍속은 5 m/s보다 크다.
- ㄷ. 온난 전선이 C를 통과하는 동안 이 지점의 풍향은 반시계 방향으로 바뀐다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 A의 기압은 약 1009 hPa, B의 기압은 약 1013 hPa이다. C 지역은 남동풍이 부는 온난 전선의 전면에 해당하므로 풍속은 5 m/s보다 작다. 온난 전선이 C를 통과하는 동안 풍향은 남동풍 → 남서풍, 즉 시계 방향으로 바뀐다. 답 ①

개념 ★ Check!

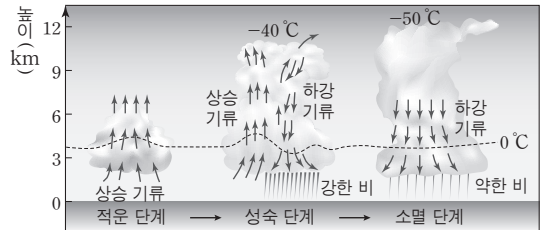
적란운
대기가 불안정할 때 강한 상승 기류에 의해 생성되는 구름으로, 높이는 대류권 계면(약 11 km)에 이른다.

번개와 천둥
번개가 칠 때 주변 공기의 온도가 순간적으로 약 30,000 °C까지 상승하여 공기가 폭발적으로 팽창하면 주변 공기에 충격을 가해 큰 소리를 내는데, 이것이 천둥이다.

1. 뇌우의 발달 단계 중 강한 소나기가 내리는 시기는 () 단계이다.
2. 뇌우의 발달 단계 중 적은 단계에서는 강한 () 기류가 나타난다.
3. ()는(은) 번개와 천둥을 동반하는 급격한 방전 현상이다.

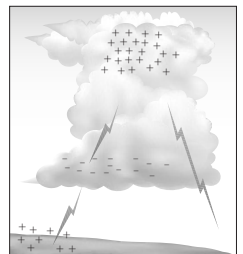
2 우리나라의 다양한 기상 현상들

(1) 뇌우 : 강한 상승 기류에 의해 적란운이 발달하면서 천둥, 번개와 함께 소나기가 내리는 현상이다. 뇌우는 일기도상에 나타나지 않는 국지적인 현상이기 때문에 예측하기가 어렵다.



뇌우의 생성과 소멸

- 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 발달하고, 성숙 단계에서는 상승 기류와 하강 기류가 함께 나타나며, 천둥, 번개, 소나기, 우박 등이 나타난다. 소멸 단계에서는 하강 기류가 우세하고 비가 약해진다.
- ③ 낙뢰의 발생 : 낙뢰(벼락)는 번개와 천둥을 동반하는 급격한 방전 현상이다. 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

정답

1. 성숙
2. 상승
3. 낙뢰(벼락)

- 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.

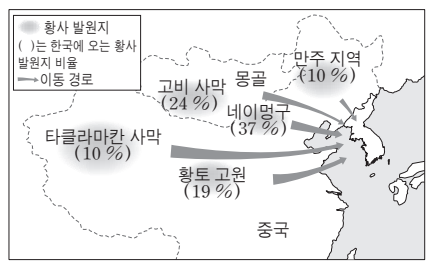
- ① 발생 : 주로 적란운에서 강한 상승 기류를 타고 발생한다. 우박은 겨울과 한여름에는 거의 발생하지 않는데, 날씨가 매우 추울 때는 적란운이 생기지 않으며, 매우 더울 때는 우박이 떨어지는 동안에 녹아버리기 때문이다.
- ② 구조 : 우박은 핵을 중심으로 투명한 얼음층과 불투명한 얼음층이 번갈아 싸고 있는 층상 구조를 가진다. ➔ 적란운 내에서 강한 상승 기류를 타고 상승과 하강을 여러 차례 반복하면서 성장하였기 때문이다.
- ③ 크기 : 보통 지름이 1 cm 미만이지만 2~3 cm 정도인 것도 있고, 그보다 훨씬 큰 것도 있다.
- ④ 피해 : 우박은 농작물이나 과실, 건물 등에 피해를 입힌다.

(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 30 mm 이상이나 하루에 80 mm 이상의 비가 내릴 때, 또는 연 강수량의 10 % 정도의 비가 하루에 내리는 정도를 말한다. 비교적 좁은 지역(반경 10~20 km 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 중류의 황토 지대이다.
- ② 발생 조건 : 강한 바람과 함께 상승 기류가 나타나고, 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.



황사의 발원지와 이동

가념 ★ Check!

집중 호우
시간적·공간적으로 집중성이 매우 강해 국지성 호우라고도 한다.

사막화와 황사
기후 변화와 인간의 과도한 개발로 사막화가 진행될수록 황사의 발생과 피해가 증가한다.

1. () 은 눈의 결정 주위에 차가운 물방울이 얼어붙어 형성된 얼음 덩어리이다.
2. () 는 국지적으로 단시간 내에 많은 양의 비가 집중적으로 내리는 현상이다.
3. 우리나라에 영향을 미치는 황사의 주요 발원지는 중국과 몽골의 () 지대와 황하강 중류의 황토 지대이다.

정답

1. 우박
2. 집중 호우
3. 사막

개념 ★ Check!

황사의 장점

황사 속에 섞여 있는 석회 등의 알칼리 성분이 산성비를 중화시킴으로써 토양과 호수의 산성화를 방지하고, 식물과 바다의 플랑크톤에 유기 염류를 제공하는 등의 장점이 있다.

해일과 조석

해안가에서 밀물 때 해일이 발생하면 그 피해가 더 크게 나타난다.

1. 황사가 발생하면 일사량이 ()하고 시정 거리가 ()지며 호흡기 환자가 ()한다.
2. 우리나라에서도 해상에서 토네이도가 발생하는 경우가 있는데, 이를 ()이라고 한다.
3. () 해일은 해저 지진이나 화산 폭발 등에 의해 발생하는 해일로서 ()라고도 한다.
4. 우리나라에서는 주로 () 해일이 일어난다.
5. ()은 10분 동안 평균 풍속이 14 m/s 이상인 바람이다.

정답

1. 감소, 짧아, 증가
2. 용오름
3. 지진, 쓰나미
4. 폭풍
5. 강풍

- ④ 피해 : 황사는 일사량을 감소시키며, 호흡기 환자 수를 증가시키고, 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.

사이언스

디지털

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.

(5) 토네이도

- ① 바다나 넓은 평지에서 강한 저기압이 형성될 때 그 중심 부근에서 강력한 상승 기류에 의해 발생하는 깔때기 모양의 회오리바람이다. 중심에서는 약 100~200 m/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 중심의 접근과 같은 기압 하강에 따른 수면 상승 또는 바람에 의해 해수면의 흔들림이 일어나 발생한다. 우리나라에서는 주로 폭풍 해일이 일어난다.
 - 지진 해일 : 해저 지진이나 화산 폭발, 수중 산사태, 수중 폭발에 의해 발생하는 해일로, 쓰나미(tsunami)라고도 한다.



폭풍 해일

- 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 태풍이 접근하거나 통과할 때 많이 발생한다.

(7) 강풍 : 10분 동안의 평균 풍속이 14 m/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 교통사고, 시설물 붕괴 등의 재산 및 인명 피해가 발생한다. 폭설 피해를 줄이기 위해서는 신속한 제설 작업이 이루어져야 하고, 비닐하우스나 건물 지붕 등도 제설 작업을 하여 붕괴 피해를 줄여야 한다.
- (9) 한파** : 겨울철에 나타나는 이례적인 저온 현상을 말하며 시베리아 기단의 영향이 크다. 우리나라 겨울철의 주기적인 추위는 한파 내습 때문인 것으로 볼 수 있다. 냉해, 양식 어류 동사, 상수도관 파열 등의 피해가 발생한다.
- (10) 폭염과 열대야** : 폭염은 낮 최고 기온이 33 °C 이상인 경우이고, 열대야는 밤의 최저 기온이 25 °C 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 피해 등이 발생한다.

가늠 ★ Check!



한파

한랭한 공기가 유입되어 기온이 급격하게 낮아지는 현상으로, 한랭 전선과 함께 물결처럼 전해지기 때문에 한파라는 이름이 붙여졌다.

꽃샘추위

이른 봄에 가끔 찬 대륙성 고기압이 우리나라에 영향을 미쳐 갑자기 매운 추위가 찾아올 때가 있는데, 이를 꽃샘추위라고 한다.

1. 한파는 주로 ()철에 나타나며 () 기단의 영향을 많이 받는다.
2. 폭염은 낮의 () 기온이 33 °C 이상인 경우이다.
3. ()는 밤의 최저 기온이 25 °C 이상일 때이다.
4. 폭염과 열대야는 주로 ()철에 나타나며 () 기단의 영향을 많이 받는다.

기술문제 다시보기

우리나라의 기상 현상 (2014학년도 대수능 예비 시행)

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 깔때기 모양의 회오리바람으로서 우리나라에서는 용오름이라고 부른다.
C	한 시간에 30 mm 이상 또는 하루에 80 mm 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.

답 ③

정답

1. 겨울, 시베리아
2. 최고
3. 열대야
4. 여름, 북태평양



개념 ★ Check!

대기 대순환의 규모

규모가 작은 순환에 비하여 대기 대순환과 같은 큰 규모의 순환은 지구 자전의 영향을 받기 때문에 더욱 복잡해진다.

열적 순환

지표면이 불균등하게 가열되어 대기의 대류가 일어날 때 형성되는 순환이다.

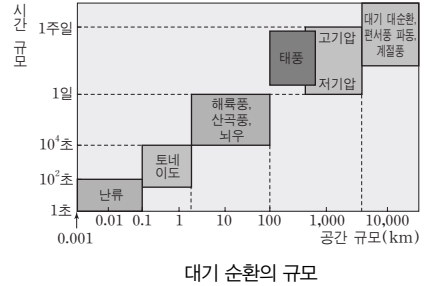
1. 대기 대순환이 일어나는 원인은 위도에 따른 에너지의 () 때문이다.
2. 대기 대순환에서 지구가 자전하지 않는다고 가정하면 북반구 지상에서는 () 풍만, 남반구 지상에서는 () 풍만 분다.
3. 적도 지방에서 상승한 공기가 중위도 지역에서 하강하여 생기는 순환을 () 순환이라고 한다.
4. () 은 해들리 순환의 지상에서 부는 바람이다.

정답

1. 불균형
2. 북, 남
3. 해들리
4. 무역풍

3 대기 대순환

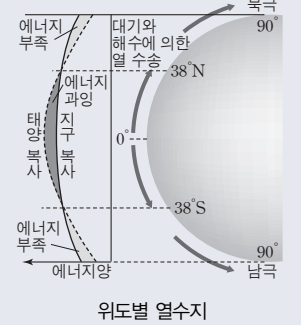
- (1) 대기 순환의 규모 : 공간 규모와 시간 규모에 따라 구분하는데, 대체로 공간 규모가 클수록 시간 규모도 크다.
- (2) 대기 대순환 : 지구 규모의 열에너지 이동을 일으키는 가장 큰 규모의 대기 순환으로, 위도에 따른 태양 복사 에너지의 양과 지구 복사 에너지의 양 차이에서 비롯된 에너지 불균형이 대기 대순환의 원인이다.



사이언스 디지털 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.



(3) 대기 대순환의 모형

- ① 단일 세포 순환 모형(지표면이 균일하고 자전하지 않는 지구) : 적도 지방에는 상승 기류가, 극 지방에는 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.

• 해들리 순환 : 적도 지방에서 상승하여 고위도로 이동한 다음 위도 30° 부근에서 하강하여 다시 적도 지방으로 되돌아온다. 이때 적도 지방에서는 열대 수렴대(적도 저압대)를 형성하고, 위도 30° 부근에서는 아열대 고압대(중위도 고압대)를 형성한다.



전향력을 고려하지 않은 경우(가상)



전향력을 고려한 경우(실제)

- 페렐 순환 : 위도 30° 부근에서 하강하여 고위도로 이동한 다음 위도 60° 부근에서 상승한다.
- 극 순환 : 극지방에서 하강하여 저위도로 이동한 다음 위도 60° 부근에서 상승한다. 페렐 순환과 극 순환이 만나는 위도 60° 부근에서는 한대 전선대를 형성한다.
- 직접 순환과 간접 순환 : 해들리 순환과 극 순환은 가열된 공기가 상승하거나 냉각된 공기가

하강하면서 만들어진 열적 순환으로 직접 순환에 해당한다. 이에 비해 위도 30°~60° 사이의 대기 순환인 페렐 순환은 해들리 순환과 극 순환 사이에 형성된 간접 순환이다.

4 대기 대순환과 해류

(1) **해류** : 바다에서 일정한 속도와 방향을 갖는 해수의 흐름을 해류라고 하며, 대기의 순환과 함께 저위도의 열을 고위도로 수송하는 역할을 한다.

(2) 세계의 표층 해류

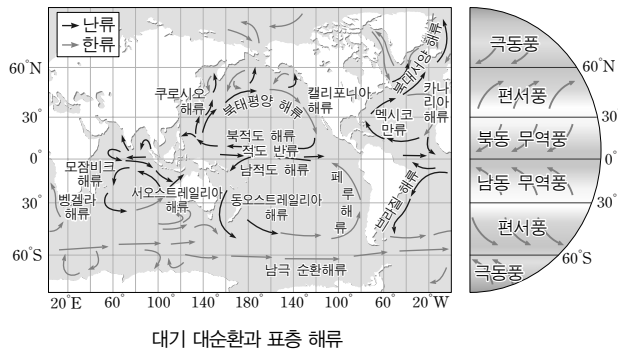
- ① 표층 해류 : 해수 표층에서 흐르는 해류이다. 대기 대순환에 의해 일정한 방향으로 부는 바람과 해수면의 마찰력에 의해 발생한다.
- ② 대기 대순환 : 지구 전체적인 규모에서 부는 바람으로 연중 일정한 방향으로 불기 때문에 표층 해류를 발생시킨다.
 - 적도와 위도 30° 사이의 저위도에서는 동풍 계열의 무역풍이 분다.
 - 위도 30°와 60° 사이의 중위도에서는 서풍 계열의 편서풍이 분다.
 - 위도 60° 이상의 고위도에서는 동풍 계열의 극동풍이 분다.
- ③ 바람에 의한 해류 : 북적도 해류는 북동 무역풍에 의해 동에서 서로 흐르고, 남적도 해류는 남동 무역풍에 의해 동에서 서로 흐른다. 북태평양 해류, 북대서양 해류, 남극 순환해류는 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.



대기 대순환과 표층 해류

가늠 ★ Check!

표층 해류와 심층 해류

해양의 심층에도 매우 느리지만 해수의 흐름이 나타나며, 이를 심층 해류라고 한다. 바람에 의해 발생하는 표층 해류와는 달리 심층 해류는 밀도 차이에 의해 발생한다.

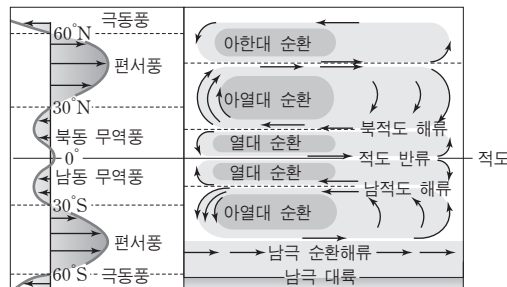
적도 반류

적도 부근에서 서쪽 → 동쪽으로 흐르는 해류로, 바람에 의해 직접 발생하는 것이 아니라 해수면의 높이 차이에 의해 발생하는 해류이다.

1. 표층 해류는 ()에 의해 발생하므로 표층 해류의 방향은 대기 대순환의 영향을 받는다.
2. 북태평양 해류와 북대서양 해류는 ()에 의해 형성된 해류이다.
3. 쿠로시오 해류와 멕시코 만류는 저위도에서 고위도로 흐르는 ()이며 수온과 염분이 ()다.
4. 북반구에서 아열대 순환은 ()방향으로 나타난다.
5. 북반구와 남반구의 표층 순환은 대체로 ()적인 분포를 보인다.

정답

1. 바람
2. 편서풍
3. 난류, 높
4. 시계
5. 대칭



대기 대순환과 해양의 표층 순환

조경 구역

난류와 한류가 만나는 곳으로 영양 염류, 플랑크톤, 용존 산소량이 풍부하여 좋은 어장이 형성된다.

용존 산소량

물 속에 녹아 있는 산소의 양으로 수온이 낮을수록 용존 산소량이 많다.

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.

개념 ★ Check!

- 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 순환해류, 페루 해류로 이루어져 있으며, 시계 반대 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.
- (5) 해류의 역할 : 저위도의 열에너지를 고위도로 수송하는 역할을 하며, 전 세계의 기후와 해양 환경에 영향을 미친다.

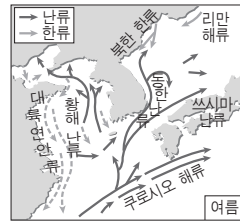


지구의 에너지 수송에서 해수의 역할

지구 표면의 많은 부분은 해수로 덮여 있다. 해수는 대기나 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 기온이 더 높다. 또한 해수면의 온도 변화는 태풍의 강도 변화나 대기 순환에서 기압 분포의 변화를 가져온다.

(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 남동쪽에서 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.



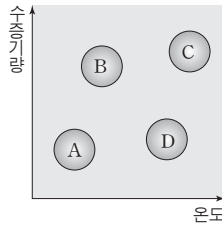
여름철과 겨울철 우리나라 주변의 해류

- 리만 해류는 한류인 쿠릴 해류의 지류로 수온과 염분이 낮다.
- 북한 한류는 리만 해류의 지류로 동해안을 따라 남하한다. 동해에서 동한 난류와 만나면 표층에서 가라앉아 히츨류로 변한다.
- 한류는 수온과 염분이 낮고, 영양 염류와 용존 산소가 많아 플랑크톤이 많다.

정답

1. 쿠로시오
2. 동한
3. 동한, 북한, 조경 구역

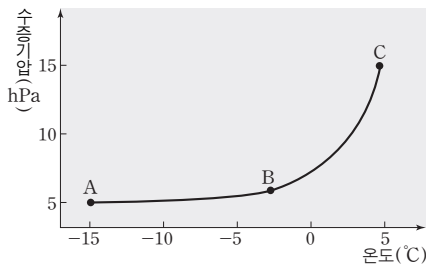
01 그림은 우리나라에 영향을 주는 기단 A~D를 온도와 수증기량을 기준으로 분류한 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



보기
 ㄱ. 기단 A가 우리나라에 접근할 때 기단의 하층부는 대체로 안정해진다.
 ㄴ. 장마는 주로 기단 A와 D에 의해 발생한다.
 ㄷ. 폭염은 기단 C의 발달과 관련이 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림은 어느 계절에 우리나라에 영향을 미치는 기단이 A → B → C 지역으로 이동하는 동안 기단 하층부의 온도와 수증기압의 변화를 나타낸 것이다.

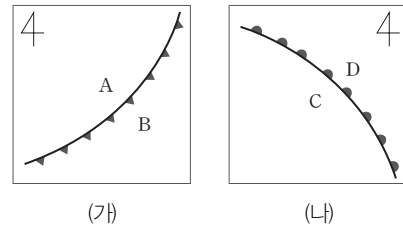


이 기단에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기
 ㄱ. 고위도에서 저위도로 이동하였다.
 ㄴ. 이동하는 동안 기층이 점차 안정해졌다.
 ㄷ. A~B 지역은 바다일 가능성이 크고, B~C 지역은 육지일 가능성이 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 그림 (가), (나)는 우리나라에 접근하는 온대 저기압에 동반된 두 종류의 전선을 나타낸 것이다.



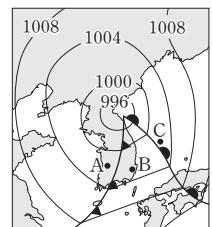
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기
 ㄱ. 지표 부근의 기온은 A가 B보다 낮다.
 ㄴ. C에는 강수 현상이 있고, D에는 강수 현상이 없다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 전선 사이의 간격은 점점 넓어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 다음은 어느 날 09시의 일기도와 이를 보고 작성한 일기 예보의 내용이다.

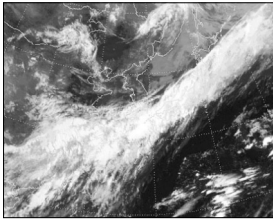
현재 우리나라의 (㉠) 지역은 맑고 따뜻하며, 남서풍이 불고 있습니다. 오후부터는 (㉡) 전선이 통과하면서 곳에 따라 천둥·번개를 동반한 소나기가 내리겠으며 주로 (㉢) 이 불고 쌀쌀해지겠습니다.



㉠, ㉡, ㉢의 내용으로 적절한 것은?

- ㉠ ㉡ ㉢
 ① A 한랭 남동풍
 ② B 한랭 북서풍
 ③ B 온난 남동풍
 ④ C 한랭 북서풍
 ⑤ C 온난 남서풍

05 그림은 어느 날 우리나라 주변의 정체 전선으로부터 형성된 구름의 기상 위성 사진을 나타낸 것이다.



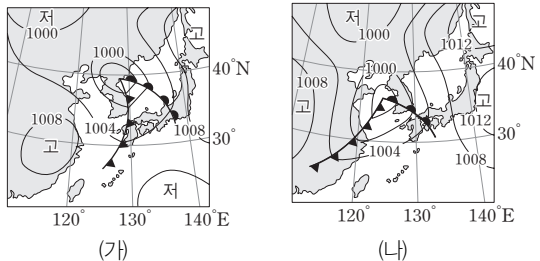
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 서울에는 열대야와 폭염이 지속된다.
- ㄴ. 우리나라 부근에는 장마 전선이 형성되어 있다.
- ㄷ. 제주도 상공의 구름 띠가 북상하면 제주도의 일평균 기온은 대체로 하강한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림 (가), (나)는 하루 간격으로 작성된 우리나라 주변의 일기도를 순서 없이 나타낸 것이다.



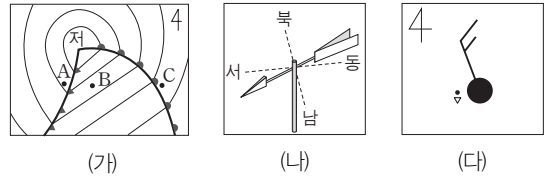
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)가 (나)보다 나중에 작성된 것이다.
- ㄴ. (나)의 일기도가 나타날 때 제주도에 소나기가 내렸다.
- ㄷ. 이 기간 동안 제주도의 풍향은 시계 방향으로 바뀌었다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

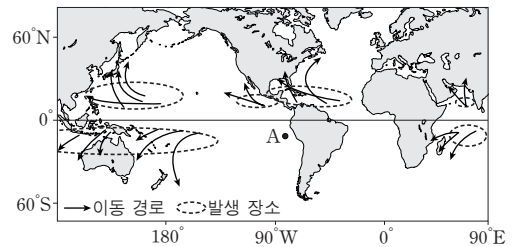
07 그림 (가)는 어느 날 우리나라 부근의 일기도를, (나)는 A~C 중 어느 한 곳에서 관측한 풍향계를, (다)는 A~C 중 어느 한 곳에서 관측한 날씨를 일기 기호로 나타낸 것이다.



세 지역 A, B, C 중 (나), (다)가 나타나는 곳을 옳게 짝지은 것은?

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (나) | (다) | | (나) | (다) |
| ① | A | C | ② | B | A |
| ③ | B | C | ④ | C | A |
| ⑤ | C | B | | | |

08 그림은 열대 저기압이 발생하는 장소와 이동 경로를 나타낸 것이다.



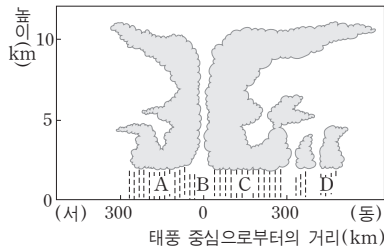
열대 저기압에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 저위도의 에너지를 고위도로 운반한다.
- ㄴ. 이동 경로는 해류의 이동 방향과 일치한다.
- ㄷ. A 해역에서 열대 저기압이 발생하지 않는 것은 표층 해수의 수온 분포와 관련이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09 그림은 해상에서 북상하고 있는 어느 태풍의 중심에서의 거리에 따른 단면을 나타낸 것이다.

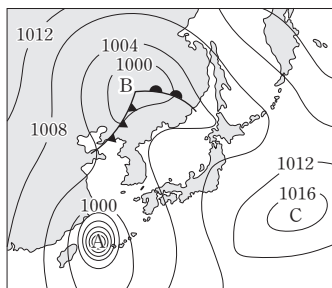


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㉠. 태풍의 풍속은 A 해역이 C 해역보다 작다.
 - ㉡. B 해역에는 하강 기류가 나타난다.
 - ㉢. 기압의 영향만을 고려할 때, 해수면의 높이는 B 해역이 D 해역보다 낮다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

10 그림은 어느 계절의 전형적인 일기도를 나타낸 것이다.

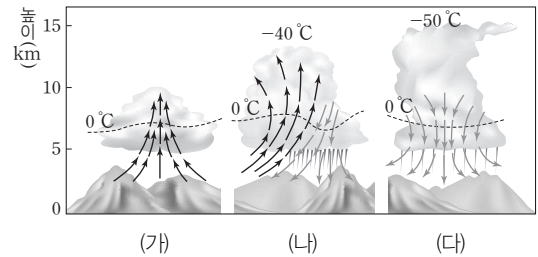


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㉠. 우리나라는 한랭 건조한 기단의 영향을 받고 있다.
 - ㉡. A와 B는 모두 무역풍의 영향을 받아 이동한다.
 - ㉢. B에는 상승 기류, C에는 하강 기류가 발달한다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

11 그림 (가), (나), (다)는 뇌우의 일생을 순서대로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㉠. (가)는 성숙 단계에 해당한다.
 - ㉡. (나)에서 형성되는 구름은 대부분 적란운이다.
 - ㉢. 집중 호우나 낙뢰 피해가 가장 큰 단계는 (다)이다.

- ① ㉡ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12 그림 (가)는 어느 날 오전 3시에 우리나라 중부 지방에 집중 호우를 일으킨 구름의 위성 사진을, (나)는 같은 날 A 지역에서 발생한 산사태를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㉠. A 지역 상공에 형성된 구름은 대부분 적운형 구름이다.
 - ㉡. (가)는 가시광선을 이용하여 관측하였다.
 - ㉢. (가)에 의한 집중 호우는 (나)에서 토양의 안식각을 증가시키는 역할을 하였다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

13 그림은 지진 해일(쓰나미)에 의한 피해를 나타낸 것이다.



지진 해일 전

지진 해일 후

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지진 해일은 계절에 따라 주기적으로 발생한다.
- ㄴ. 지진 해일의 발생은 지권과 수권의 상호 작용에 해당한다.
- ㄷ. 지진 해일을 일으키는 지진은 대부분 보존형 경계에서 발생한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림은 2011년 울릉도 부근 바다에서 관측된 현상이다.



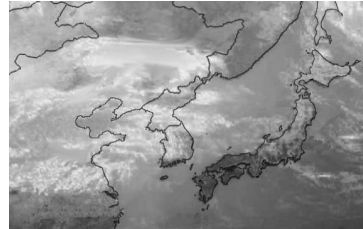
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 대기가 불안정할 때 잘 발생한다.
- ㄴ. 온난 전선이 통과할 때 자주 발생한다.
- ㄷ. 중심 부근에는 하강 기류가 강하게 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15 그림은 어느 날 우리나라에 영향을 미치고 있는 황사가 나타낸 위성 영상이다.



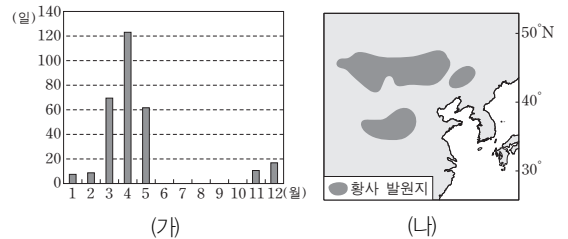
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 황사의 이동은 편서풍의 영향을 받는다.
- ㄴ. 우리나라에 상승 기류가 발달하면 황사 피해가 증가한다.
- ㄷ. 황사는 발원지 부근에서 강한 하강 기류가 있을 때 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 그림 (가)는 최근 50년 동안 서울에서 관측한 황사의 관측 일수를 월별로 나타낸 것이고, (나)는 우리나라에 영향을 미치는 황사의 발원지를 나타낸 것이다.



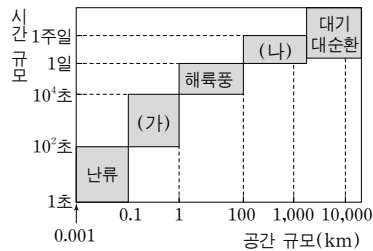
서울에서의 황사 발생에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 황사는 주로 봄철에 발생한다.
- ㄴ. 황사의 이동은 무역풍의 영향을 받는다.
- ㄷ. 중국 북부 지역의 사막화가 진행될수록 황사는 심해진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17 그림은 대기 순환의 공간 규모와 시간 규모를 나타낸 것이다.



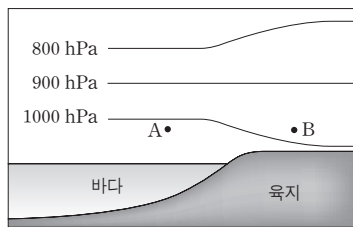
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 태풍은 (가)에, 토네이도는 (나)에 해당한다.
- ㄴ. 일기도에 (가)는 나타나고, (나)는 나타나지 않는다.
- ㄷ. 대기 순환의 공간 규모가 클수록 시간 규모가 대체로 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18 그림은 해안 지역에서 관측한 높이에 따른 기압의 분포이다.



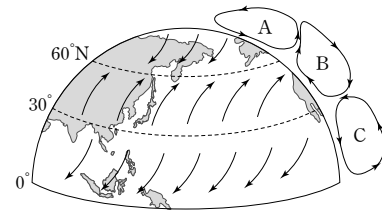
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 바람은 A → B 방향으로 분다.
- ㄴ. A에서는 하강 기류, B에서는 상승 기류가 발달한다.
- ㄷ. 밤에 자주 나타나는 기압 배치이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19 그림은 북반구의 대기 대순환을 나타낸 것이다.



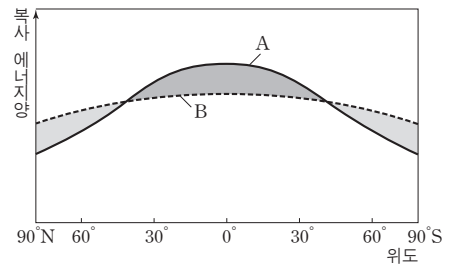
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A와 C는 직접 순환이고 B는 간접 순환이다.
- ㄴ. 위도 30° 부근에는 중위도 저압대가 형성된다.
- ㄷ. 대기 대순환은 저위도의 남은 에너지를 고위도로 운반한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20 그림은 위도에 따른 복사 에너지량의 분포를 나타낸 것이다.



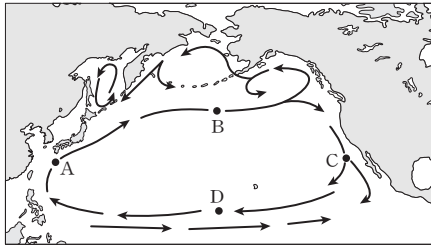
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 태양 복사 에너지, B는 지구 복사 에너지이다.
- ㄴ. 고위도는 에너지 부족 상태이고, 저위도는 에너지 과잉 상태이다.
- ㄷ. 지구가 자전하지 않는다면 지표 부근에서는 저위도에서 고위도로 바람이 불 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21 그림은 북태평양의 표층 해류를 나타낸 것이다.

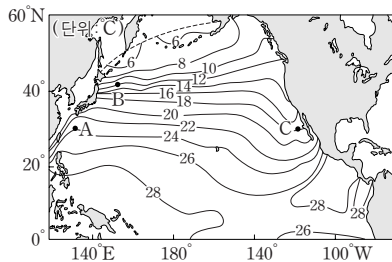


A~D 해역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. A의 해수는 C의 해수보다 염분이 높다.
 - ㄴ. B에 흐르는 해류는 편서풍의 영향을 받는다.
 - ㄷ. D에 흐르는 해류는 북태평양 해류이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22 그림은 북태평양 표층 해수의 평균 수온 분포를 나타낸 것이다.

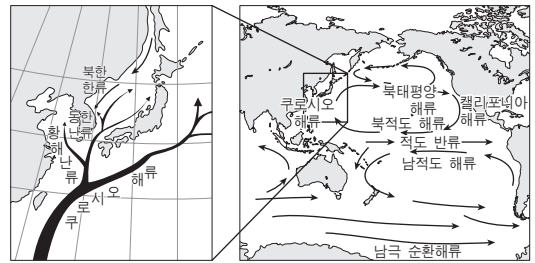


이 자료에 대한 해석으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. A 해역은 해류가 대체로 남하하고, B 해역은 해류가 대체로 북상한다.
 - ㄴ. A 해역은 C 해역에 비해 용존 산소량이 적다.
 - ㄷ. A, B, C 세 해역 중 조경 수역이 형성되어 있는 곳은 C 해역 부근이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23 그림은 우리나라 주변의 해류와 태평양의 주요 해류를 나타낸 모식도이다.

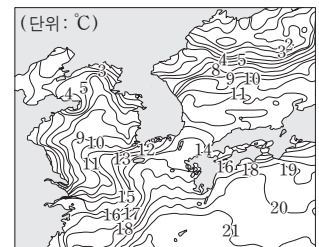


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 우리나라의 동해에는 조경 수역이 형성된다.
 - ㄴ. 쿠로시오 해류는 난류이고, 캘리포니아 해류는 한류이다.
 - ㄷ. 아열대 순환의 방향은 북반구와 남반구에서 서로 대칭적으로 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24 그림은 인공위성을 이용하여 측정한 2012년 1월의 해수면 수온 분포를 나타낸 것이다.

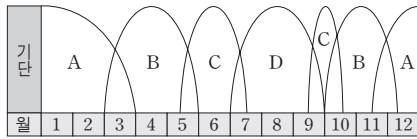


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

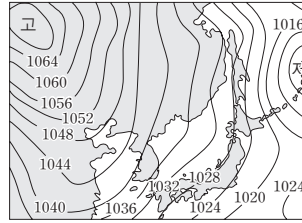
- 보기
- ㄱ. 가시광선 관측을 통하여 얻은 것이다.
 - ㄴ. 동해에는 조경 수역이 형성되어 있다.
 - ㄷ. 난류의 일부가 황해로 유입되고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

01 그림 (가)는 기단 A~D가 우리나라에 영향을 미치는 시기를 나타낸 것이고, (나)는 어느 날 우리나라 부근의 지상 일기도이다.



(가)



(나)

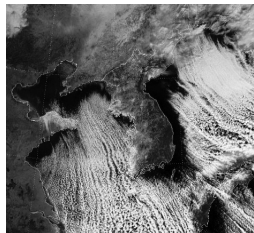
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

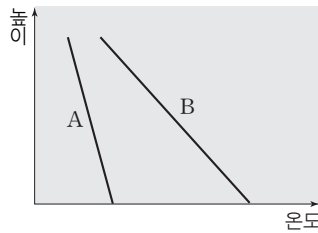
- ㄱ. 우리나라의 황사는 주로 기단 A가 영향을 미칠 때 발생한다.
- ㄴ. 영서 지방의 눈새바람과 관련이 깊은 기단은 C이다.
- ㄷ. (나)의 일기도가 나타난 날 우리나라에 가장 큰 영향을 미친 기단은 D이다.

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

02 그림 (가)는 시베리아 기단이 남하할 때 구름이 형성되어 폭설이 내린 날의 위성 사진을, (나)는 이날 시베리아 기단이 이동할 때 기단의 높이에 따른 온도 변화를 시간 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 우리나라 서해안에 형성된 구름은 대부분 층운형 구름이다.
- ㄴ. (나)의 A가 B보다 나중에 관측된 것이다.
- ㄷ. (나)에서 기단이 이동함에 따라 기단의 하층부는 불안정해졌다.

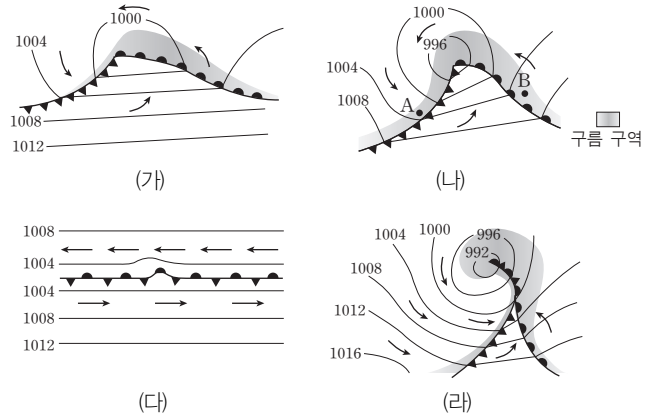
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

우리나라의 겨울철에 영향을 미치는 기단은 시베리아 기단이다. 우리나라의 초여름에 오호츠크 해 기단이 영향을 미칠 때, 동해로부터 이동해온 공기 덩어리가 태백산맥을 넘으면서 산맥의 동쪽 사면에 비를 내린 후, 산맥의 서쪽 사면으로 이동하여 핀 현상을 일으킨다. 이와 같은 원리로 영서 지방에 부는 고온 건조한 바람을 눈새바람이라고 한다.

시베리아 기단이 남하하면 기단의 하층부가 가열되어 불안정해지면서 적운형 구름이 형성되고, 서해안에 폭설이 내리기도 한다.

온대 저기압은 주로 한대 전선대에서 파동에 의해 형성된다. 이후 한랭 전선과 온난 전선이 발달하고, 두 전선 사이의 거리가 가까워지다가 폐색 전선이 형성된 후 소멸한다.

03 그림 (가)~(라)는 온대 저기압이 발생하여 소멸하기까지의 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

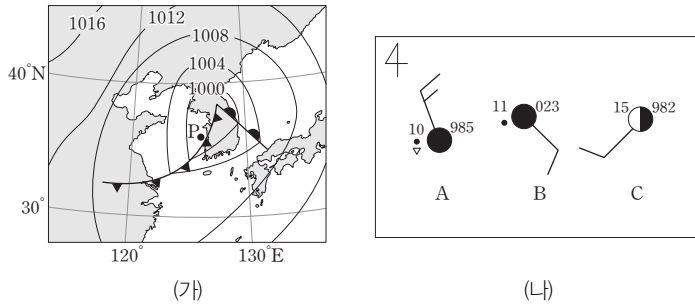
보기

- ㄱ. (나)에서 뇌우가 발생할 가능성은 A 지역이 B 지역보다 크다.
- ㄴ. (다)에는 폐색 전선이 발달해 있다.
- ㄷ. 온대 저기압의 일생은 (라) → (나) → (가) → (다) 순이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

어떤 지역에 온대 저기압의 온난 전선과 한랭 전선이 차례로 통과할 때 풍향은 남동풍 → 남서풍 → 북서풍으로 변한다.

04 그림 (가)는 어느 날 우리나라 주변의 일기도이고, (나)는 이날 온대 저기압이 통과하는 동안 P 지점에서 관측한 일기 요소를 순서 없이 나타낸 것이다.



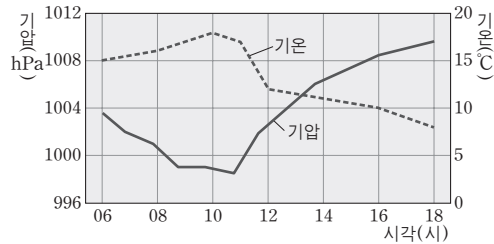
P 지점에서 관측한 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 관측 순서는 B → A → C이다.
- ㄴ. 기압은 A일 때가 B일 때보다 낮았다.
- ㄷ. 기온은 B일 때가 C일 때보다 낮았다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05 그림은 북반구 어느 지역에서 온대 저기압의 전선이 통과하는 동안 관측한 기압과 기온을 시간에 따라 나타낸 것이다.



어떤 지역에 온대 저기압의 한랭 전선이 통과하면 기온은 하강하고 기압은 상승한다. 이때 풍향은 남서풍 → 북서풍으로 변한다.

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

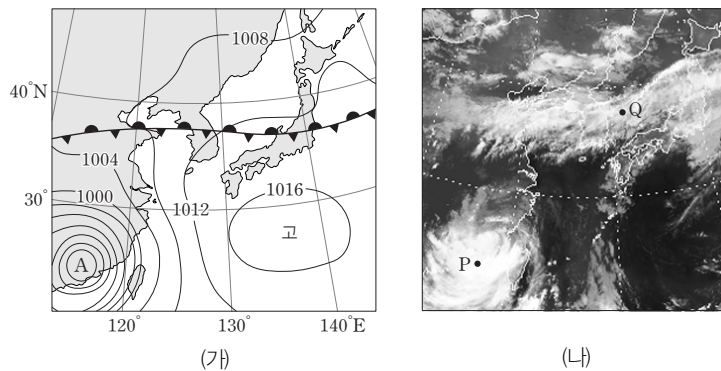
보기

- ㄱ. 08시~14시 사이에 풍향은 시계 방향으로 변했다.
- ㄴ. 10시~12시 사이에 온난 전선이 통과하였다.
- ㄷ. 12시 이후에 온대 저기압의 중심이 가까워졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림 (가)는 어느 날 우리나라 주변의 지상 일기도이고, (나)는 같은 시각에 관측한 구름의 위성 사진이다.

태풍이 육지에 상륙하면 수증기의 공급이 줄어들어 세력이 약해진다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

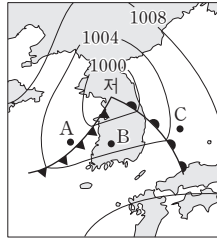
- ㄱ. (가)는 주로 봄철에 나타나는 일기도이다.
- ㄴ. (가)의 A는 육지에 상륙하면서 중심 기압이 높아졌을 것이다.
- ㄷ. (나)의 구름 P, Q는 모두 전선에서 상승한 공기에 의해 형성되었다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

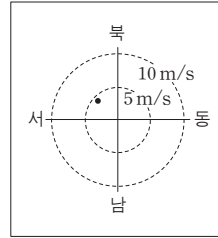
한랭 전선의 후면에서는 북서풍이 불고 적운형 구름이 형성된다.

태풍의 중심으로 갈수록 기압은 낮아지고, 풍속은 증가하다가 태풍의 중심(눈)에서는 감소한다.

07 그림 (가)는 어느 날 우리나라 주변의 지상 일기도를 나타낸 것이다. 이때 우리나라 주변에서 (나)의 풍향과 풍속이 관측되었고, (다)의 뇌우 현상이 발생하였다.



(가)



(나)



(다)

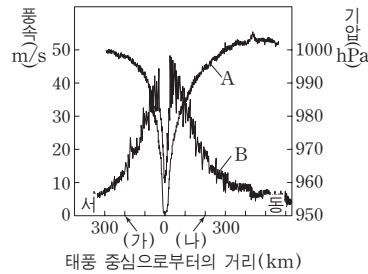
세 지역 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 기압은 A가 C보다 낮다.
- ㄴ. (나)는 B에서 관측되었다.
- ㄷ. (다)는 C에서 관측되었을 가능성이 높다.

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

08 그림은 북반구 중위도에서 북상하는 어느 태풍의 단면에서 중심으로부터 거리에 따른 풍속과 기압 변화를 나타낸 것이다.



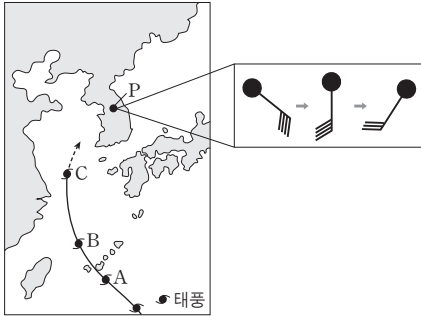
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 풍속, B는 기압을 나타낸다.
- ㄴ. (가)는 안전 반원, (나)는 위험 반원에 위치한다.
- ㄷ. 태풍의 중심에는 하강 기류가 나타나고 바람이 약하게 부는 곳이 있다.

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

09 그림은 어느 해 태풍이 발생하여 A→B→C 경로를 따라 북상한 후 우리나라를 통과할 때 P 지역에서 풍향의 변화를, 표는 태풍이 A, B, C에 위치할 때의 일시와 중심 기압을 나타낸 것이다.



위치	일시	중심 기압(hPa)
A	8월 28일 09시	980
B	8월 29일 09시	960
C	8월 30일 09시	975

태풍이 우리나라를 통과할 때 수증기의 공급이 감소하므로 세력이 약해진다.

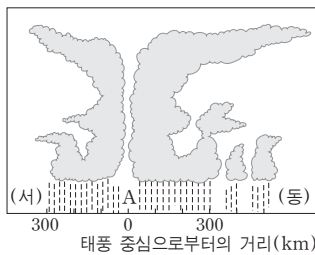
이 태풍에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이동 속도는 A~B 구간이 B~C 구간보다 빠르다.
- ㄴ. 우리나라를 통과할 때 중심 기압은 975 hPa보다 낮았을 것이다.
- ㄷ. 태풍이 우리나라를 통과하는 동안 P 지역은 위험 반원에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림 (가)는 우리나라 남해안으로 북상하는 태풍의 단면을, (나)는 (가)의 영향으로 발생하는 해일을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

태풍이 통과할 때 해안에서는 폭풍 해일이 발생할 가능성이 크다. 만조일 때, 태풍의 중심 기압이 낮을 때 폭풍 해일의 피해가 더 크게 나타난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

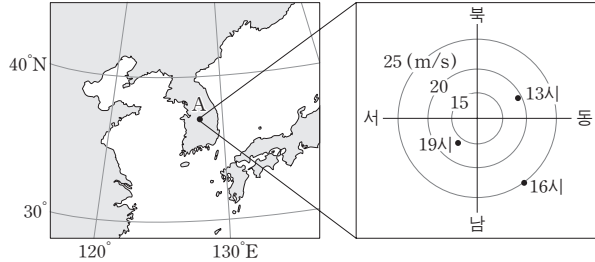
보기

- ㄱ. (가)에서 A 지역의 기압이 낮을수록 (나)의 피해는 감소한다.
- ㄴ. 해안가 지역이 만조일 때 태풍이 접근하면 (나)의 피해는 증가한다.
- ㄷ. (나)의 발생은 기권과 수권의 상호 작용으로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

태풍이 통과할 때, 태풍 진행 방향의 오른쪽은 위험 반원이고 풍향은 시계 방향으로 변한다. 태풍 진행 방향의 왼쪽은 안전 반원이고 풍향은 시계 반대 방향으로 변한다.

11 그림은 어느 날 우리나라의 A 지역 부근에 태풍이 지나갈 때 A 지역에서 시간에 따라 측정된 풍향 및 풍속을 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

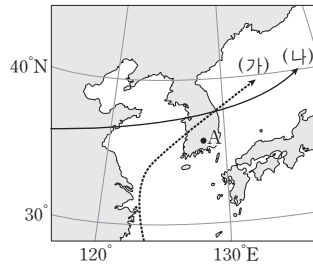
보기

- ㄱ. 16시에 A 지역에는 남동풍이 25 m/s의 속도로 불었다.
- ㄴ. A 지역에서 풍향은 시계 반대 방향으로 바뀌었다.
- ㄷ. A 지역은 태풍의 위험 반원에 있었다.

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

온대 저기압은 편서풍의 영향으로 이동하고, 열대 저기압은 무역풍과 편서풍의 영향으로 이동한다.

12 그림의 (가), (나)는 우리나라를 통과한 온대 저기압과 열대 저기압의 중심이 이동하는 경로를 순서 없이 나타낸 것이다.



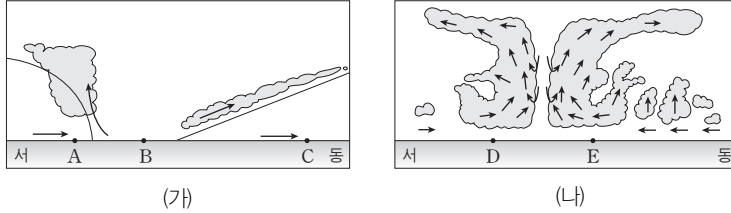
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)의 저기압은 전선을 동반한다.
- ㄴ. (나)의 저기압은 우리나라를 통과하는 동안 편서풍의 영향을 받았다.
- ㄷ. (가)와 (나)의 저기압이 각각 우리나라를 통과하는 동안 A 지방의 풍향은 모두 시계 방향으로 변화였다.

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

13 그림 (가), (나)는 우리나라에 영향을 주는 두 저기압의 연직 단면을 나타낸 것으로, (나)의 저기압은 북상하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 화살표는 공기의 이동을 나타낸 것이다.)

- ① (가)에서 주로 남서풍이 부는 곳은 A이다.
- ② (나)가 해안에 접근할 때 중심 기압이 높을수록 폭풍 해일의 피해가 크게 나타난다.
- ③ (가)에는 전선이 없고, (나)에는 전선이 있다.
- ④ C에서는 구름 밀면까지의 높이가 시간이 지남에 따라 높아진다.
- ⑤ (가)와 (나)의 저기압이 이동함에 따라 풍향은 C와 E에서 시계 방향으로, D에서 시계 반대 방향으로 바뀐다.

온대 저기압의 온난 전선 전면에서는 층운형 구름이 관측된다. 이후 편서풍의 영향으로 온난 전선이 접근하면서 강수 확률이 높아진다.

14 그림 (가), (나), (다)는 우리나라에서 관측한 기상 현상이다.



(가) 뇌우



(나) 우박



(다) 용오름

뇌우, 우박, 용오름은 강한 상승 기류에 의해 적란운이 형성될 때 잘 발생한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

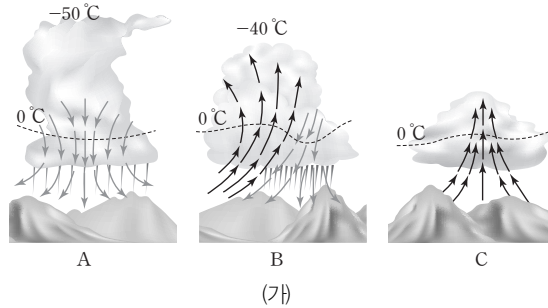
보기

- ㄱ. (가)는 온난 전선이 통과할 때 주로 발생한다.
- ㄴ. (가)와 (나) 현상은 함께 나타나는 경우가 있다.
- ㄷ. (다)는 열대 해역에서 발생하여 이동해온 것이다.

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

뇌우의 발달 단계는 적운 단계 → 성숙 단계 → 소멸 단계로, 성숙 단계에서 낙뢰가 잘 발생한다.

15 그림 (가)의 A, B, C는 뇌우가 발생하여 소멸하는 단계를 순서 없이 나타낸 것이고, (나)는 낙뢰를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

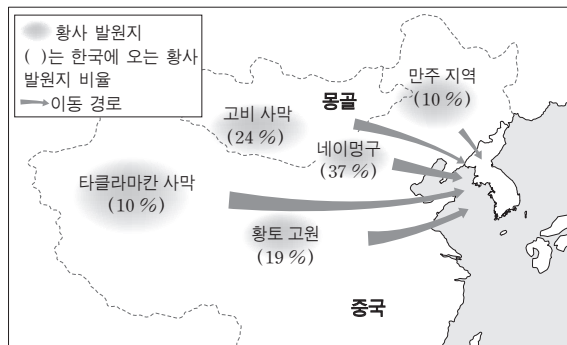
보기

- ㄱ. (가)의 A는 C보다 나중에 나타난다.
- ㄴ. (가)의 B는 적운 단계에 해당한다.
- ㄷ. (나) 현상은 A보다 B에서 자주 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

황사의 발원지에서 사막화로 인해 사막의 면적이 넓어지면 황사의 발생이 증가한다.

16 그림은 우리나라에 영향을 미치는 황사의 발원지와 이동 경로를 나타낸 것이다.



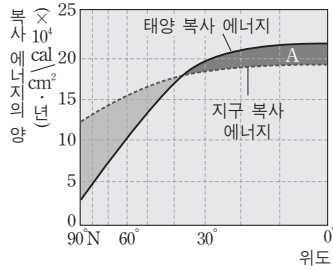
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

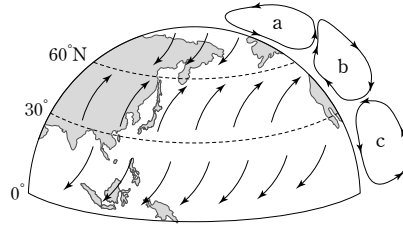
- ㄱ. 황사의 이동은 편서풍의 방향과 관련이 있다.
- ㄴ. 중국과 몽골의 사막화가 진행될수록 황사는 심해진다.
- ㄷ. 황사는 우리나라 주변에 고온 다습한 기단의 세력이 강할 때 주로 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17 그림 (가)는 위도별 복사 에너지양의 분포를, (나)는 북반구의 대기 대순환 모형을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

복사 에너지의 불균형을 해소하는 과정에서 대기 대순환이 일어난다.

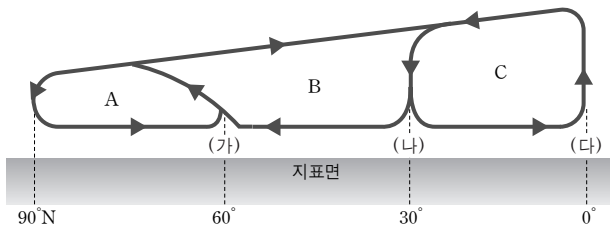
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (나)의 대기 대순환은 (가)의 A를 고위도로 이동시키는 역할을 한다.
- ㄴ. (나)에서 사막은 위도 30° 부근보다 적도 부근에 더 넓게 분포한다.
- ㄷ. (나)에서 b와 c의 경계에는 저압대가 형성되어 있다.

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

18 그림은 북반구에서 남북 방향의 대기 대순환 A, B, C와 지표면 위의 세 지역 (가), (나), (다)를 나타낸 것이다.



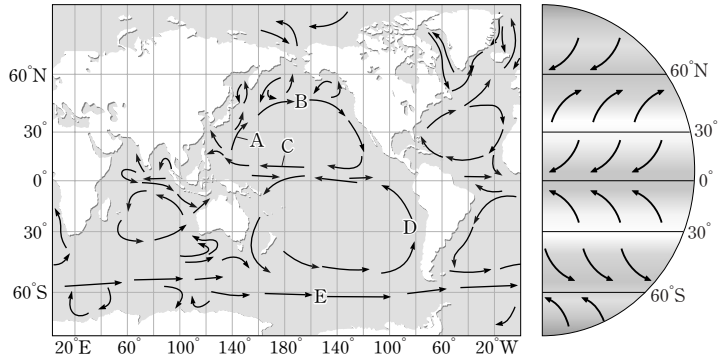
이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A, C는 간접 순환이고, B는 직접 순환이다.
- ② (가)에는 고압대가 형성되어 있다.
- ③ (증발량 - 강수량)의 값은 (나)가 (다)보다 크게 나타난다.
- ④ 지구가 자전하지 않는다면 순환 세포의 수는 증가할 것이다.
- ⑤ 대기 대순환에 의해 고위도의 에너지가 저위도로 이동한다.

가열된 공기가 상승하거나 냉각된 공기가 하강하면서 만들어진 열적 순환은 직접 순환에 해당하고, 직접 순환 사이에 형성된 순환은 간접 순환에 해당한다.

세계의 표층 해류의 방향은 대기 대순환의 영향을 받는다.

19 그림은 표층 해류 A~E와 대기 대순환에 의한 지표 부근의 바람을 나타낸 것이다.

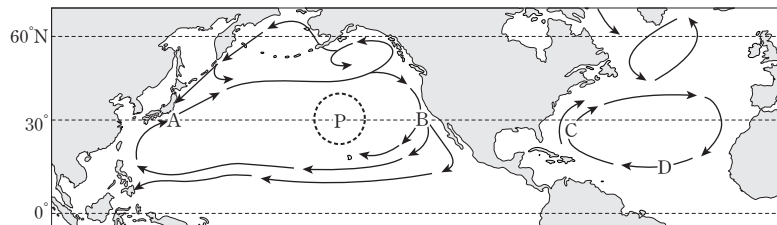


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 표층 해류의 순환은 대기 대순환의 영향을 받는다.
- ② A는 난류, D는 한류이다.
- ③ 용존 산소량은 B가 C보다 많다.
- ④ B는 주로 편서풍의 영향을, E는 주로 극동풍의 영향을 받는다.
- ⑤ 아열대 순환의 방향은 남반구와 북반구에서 대칭적으로 나타난다.

북태평양의 쓰레기 섬은 육지에서 바다로 유입된 쓰레기들이 해류에 의해 밀려와 모여 형성되었다.

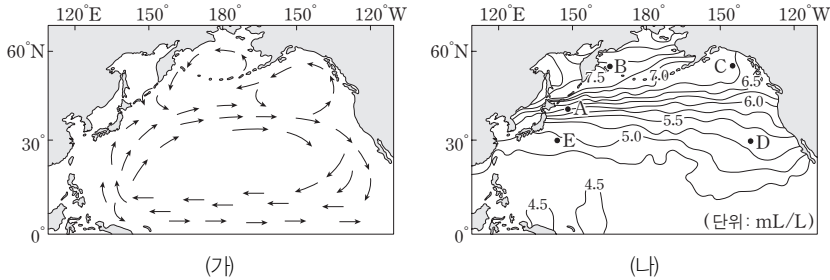
20 그림은 북반구 해양에서 표층 순환과 해류 A~D 및 해양 쓰레기 섬의 위치 P를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A는 B보다 용존 산소량이 적다.
- ② B는 캘리포니아 해류이고, C는 멕시코 만류이다.
- ③ D는 무역풍에 의해 형성된 해류이다.
- ④ P 부근에서는 해류의 유속이 매우 빠르다.
- ⑤ 북반구의 태평양과 대서양에서 아열대 순환의 방향은 같다.

21 그림 (가)는 북태평양 해수의 표층 순환을, (나)는 표층 해수의 용존 산소량을 나타낸 것이다.



용존 산소량은 수온에 반비례하고, 용존 산소량이 급변하는 해역은 수온이 급변하는 곳이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

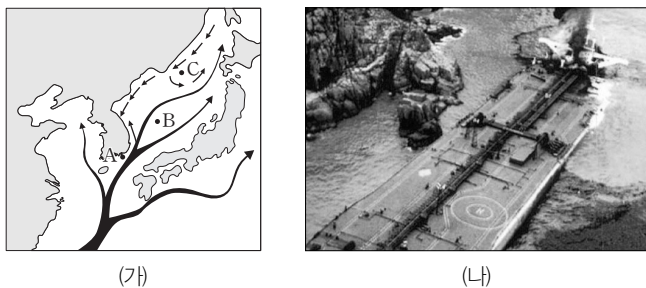
【 보기 】

- ㄱ. A 해역에 등치선이 조밀한 것은 난류와 한류가 만나는 것과 관련이 있다.
- ㄴ. 용존 산소량은 B 해역이 C 해역보다 많다.
- ㄷ. D 해역에는 한류가, E 해역에는 난류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22 그림 (가)는 우리나라 주변의 해류를, (나)는 A 해역에서 유조선이 좌초되어 기름이 유출되고 있는 모습을 나타낸 것이다.

지구 온난화가 진행될수록 난류의 영향력이 커져 동해안에 형성되는 조경 수역의 위치가 북상한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【 보기 】

- ㄱ. A 해역에서 유출된 기름은 황해보다 동해로 확산되기 쉽다.
- ㄴ. 용존 산소량은 B 해역이 C 해역보다 많다.
- ㄷ. 지구 온난화가 진행될수록 (가)에서 형성되는 조경 수역은 남하할 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

Ⅲ. 위기의 지구

1. 단원 소개

이 단원에서는 지구가 겪고 있는 위기를 환경 오염과 기후 변화로 구분하여 다루고 있다.

‘환경 오염’에서는 지구 환경을 위협하는 대기 오염, 수질 오염, 토양 오염, 해양 오염, 우주 쓰레기에 대해 학습해야 한다. 특히 산업화 및 자동차 매연 등으로 인한 대기 오염, 지하수를 포함한 강이나 하천에서의 수질 오염, 가축 배설물 및 농약 등에 의한 토양 오염, 유조선 기름 유출 및 쓰레기 등에 의한 해양 오염, 우주 개발 과정에서 필연적으로 발생하는 크고 작은 우주 쓰레기의 증가와 그에 따른 위험성 등에 대해 설명할 수 있어야 한다.

‘기후 변화’에서는 과거의 기후 변화와 고기후 연구 방법에 대해 학습해야 하며, 이를 토대로 기후 변화의 원인에 대한 여러 가지 가설을 이해할 수 있어야 한다. 또한 지구 온난화를 중심으로 지구의 복사 평형과 온실 효과에 대해 학습해야 하고, 엘니뇨, 오존층 파괴, 황사 등 기후 변화와 관련된 문제와 이를 해결하기 위한 인간의 노력에 대해서도 설명할 수 있어야 한다.

2. 출제 빈도

중단원	핵심 개념	2014학년도			
		예비시험	6월 모의평가	9월 모의평가	대수능
환경 오염	대기 오염 수질 오염 토양 오염 해양 오염 우주 쓰레기	1	1	1	2
기후 변화	과거의 기후 변화 기후 변화의 원인 지구 온난화 엘니뇨, 오존층 파괴, 황사 지구 환경 보존을 위한 노력	3	3	2	2

3. 출제 경향 분석

이 단원에서 출제되는 문항의 수는 4문항 정도이다.

‘환경 오염’에서는 1~2문항 정도가 출제되고 있는데, 주로 대기 오염, 해양 오염, 토양 오염, 수질 오염 등 각종 오염을 일으키는 원인과 발생 과정, 그리고 그 결과로 나타나는 피해 사례를 묻고 있다. 또한 최근에 급증하고 있는 우주 쓰레기의 발생과 처리에 대해서도 출제될 가능성이 있으므로 알아두는 것이 좋다.

‘기후 변화’에서는 2~3문항 정도가 출제되고 있다. 특히 과거의 기후 변화와 기후 변화를 일으키는 요인, 지구의 열수지와 지구 온난화, 엘니뇨, 오존층 파괴, 황사 등 지구 환경 변화와 관련된 문제가 꾸준히 출제되고 있으므로 관련된 내용을 충분히 학습해야 한다.

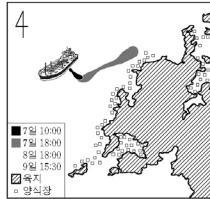
4. 수능 고득점을 위한 EBS 교재 활용법

수능-EBS 교재 연계 사례

2014학년도 대학수학능력시험 문항 14번

14. 그림은 2007년 12월 유조선의 파손 사고로 유출된 기름이 서해상에서 퍼져 나간 상황을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

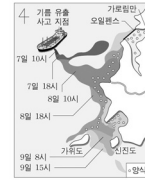
- ㉠. 유출된 기름의 이동에 영향을 미치는 주된 요인은 바람과 조류이다.
- ㉡. 해수면에 기름막이 형성되면 표층 해수의 용존 산소량(DO)이 감소한다.
- ㉢. 유출된 기름은 갯벌(개펄)에 흡착되어 토양 오염을 일으킨다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

EBS 수능완성 72쪽 16번

16

그림은 2007년 12월 태안 반도에서 발생한 유조선의 충돌 사고에 의해 유출된 기름의 확산 상황을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㉠. 기름의 이동은 남동풍의 영향을 받았다.
- ㉡. 기름막이 형성된 바다에서는 용존 산소량이 감소했을 것이다.
- ㉢. 오일펜스는 육지에서 공급된 오염원의 확산을 차단하는 역할을 하였다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

연계 분석

대학수학능력시험 14번 문제의 경우, 수능완성 72쪽 16번 문제에 사용된 자료와 <보기>의 내용을 활용하여 출제되었다. 기름의 이동 방향이 바람의 영향을 받았다는 내용과 기름막이 용존 산소량을 감소시킨다는 내용을 거의 동일하게 묻고 있다. 다만 해양 오염을 갯벌의 토양 오염과 관련지어 묻고 있는 부분에서 차이가 있다. 문제의 자료와 상황, 그리고 묻고 있는 핵심 내용을 비교해 볼 때 동일한 유형의 문제로 볼 수 있다.

학습 대책

EBS 문제를 거의 그대로 활용한 대표적인 문제이다. 수능완성 문제를 통해 기름 유출로 인한 해양 오염의 특징을 학습했다면 대학수학능력시험 문제도 어렵지 않게 해결할 수 있다. 하지만 자료와 상황이 거의 동일하더라도 다소 다른 관점에서 묻는 경우도 있으므로 문제 풀이 과정만을 익히는 단순 학습보다는 핵심 원리를 이해하고 이를 적용하는 방법을 익히는 방향으로 학습해야 한다.

개념 ★ Check!

휘발성 유기 화합물(VOCs)
대기 중에서 쉽게 증발되는 유기 화합물이다. 벤젠, 톨루엔, 폼 알데하이드 등이 있다.

산성비
자연적인 깨끗한 비는 pH 5.6~6.5 정도이며, 대기 오염 물질을 포함한 산성비는 pH 5.6 미만이다.

1. 대기 오염 물질의 자연적인 배출원에는 (), 산불 등이 있다.
2. ()은 주로 화석 연료에 포함된 황이 연소될 때 발생하며, 산성비와 스모그의 원인이 된다.
3. ()은 고온에서 공기 중의 질소와 산소가 반응하여 생성된다.
4. 황 산화물이나 질소 산화물은 빗물에 녹아 ()의 원인이 된다.

1 대기 오염

(1) **대기 오염** : 사람, 동·식물 등에 해로운 영향을 주는 물질들이 대기에 포함되어 있는 상태이다.

(2) 대기 오염 물질의 배출원

- ① 자연적인 배출원 : 화산, 산불 등에 의하여 자연적으로 배출된다. 먼지, 재, 이산화 탄소, 일산화 탄소, 탄화 수소 등이 있다.
- ② 인위적인 배출원 : 대부분 인간의 활동에 의해 배출된다. 일산화 탄소, 이산화 황, 질소 산화물, 휘발성 유기 화합물(VOCs), 먼지 등이 있다.

(3) 물질의 상태에 따른 대기 오염 물질

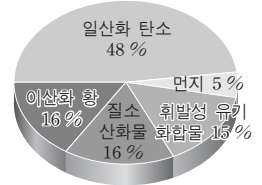
- ① 기체상 오염 물질 : 주로 운송, 연료의 연소, 산업 공정 과정에서 대기로 배출된다. ➔ 일산화 탄소, 질소 산화물, 황 산화물, 탄화 수소, 오존 등
- ② 입자상 오염 물질 : 작은 액체나 고체 상태로 대기 중에 떠 있는 부유 물질이다. ➔ 먼지, 연무, 검댕, 매연 등

(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, 먼지 등
- ② 2차 오염 물질 : 1차 오염 물질이 대기 중에서 화학 반응을 일으켜 생성된다. ➔ 오존, 황산, 질산 등

(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 주로 공장, 화력 발전소 등에서 발생한다.
- ② 질소 산화물(NO_x) : 자동차 엔진과 같이 고온에서 물질이 연소될 때 공기 중의 질소와 산소가 반응하여 생성된다. 산성비와 광화학 스모그(로스앤젤레스형 스모그)의 원인이 된다. 질소 산화물은 주로 자동차, 공장 등에서 발생한다.



인위적 오염 물질 배출량 비율

사이언스 디지털

런던형 스모그와 로스앤젤레스형 스모그

런던형 스모그는 주로 황 산화물에 의해, 로스앤젤레스형 스모그는 주로 질소 산화물에 의해 발생한다.

- 런던형 스모그 : 화석 연료를 태워서 생긴 이산화 황, 일산화 탄소 등이 공기 중의 수분(안개)과 반응하여 황산을 만들면서 스모그가 생성된다. 이를 런던형 스모그라고 하는데 특히 겨울철 밤과 새벽에 발생할 확률이 크다.
- 로스앤젤레스형 스모그 : 자동차 배기 가스에서 배출된 질소 산화물과 탄화 수소가 태양 광선에 의해 유해한 화합물을 형성하여 옅은 황갈색 안개가 발생한다. 이와 같은 광화학 반응에 의한 스모그는 미국 로스앤젤레스에서 처음 발생이 확인되었기 때문에 '로스앤젤레스형 스모그'라고 부르기도 한다.



1952년 런던의 스모그 : 매연 속에 있던 이산화 황은 황산 안개로 변하였다. 사건 발생 후 첫 3주 동안에 4천여 명이 사망하였다.

정답

1. 화산
2. 황 산화물
3. 질소 산화물
4. 산성비



- ③ 일산화 탄소(CO) : 탄소를 포함한 연료가 불완전 연소될 때 발생한다. 색깔과 냄새가 없으며 독성이 강하다. 혈액의 산소 운반 기능을 떨어뜨려 뇌를 손상시킬 수 있다.
- ④ 탄화 수소(C_xH_y) : 연료의 불완전 연소나 자동차의 타이어 마모시 생성되며, 광화학 스모그의 원인 물질이다.
- ⑤ 미세 먼지 : 대기 중에 떠 있는 티끌, 연무, 검댕, 매연 등의 작은 부유 물질로, 하늘을 뿌옇게 만들고, 호흡기 질환을 일으킬 수 있다. 특히 지름이 작은 미세 먼지(PM-10)는 허파 깊숙이 침투할 수 있어 건강에 매우 해롭다.
- ⑥ 오존(O₃) : 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, 식물에게 해로운 영향을 끼친다.

가늠 ★ Check!

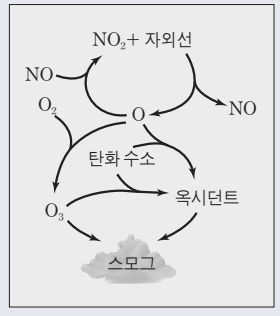
미세 먼지
지름이 10 μm 이하인 작은 먼지로, 낙하 속도가 느려서 대기 중에 장기간 머무르며 먼지 지붕을 형성하기도 한다.

1. () 을 마시면 혈액 속의 헤모글로빈이 산소를 운반하는 능력이 떨어져 현기증과 두통이 나타난다.
2. () 는 하늘을 뿌옇게 만들고, 호흡기 질환을 일으킬 수 있다.
3. 질소 산화물이 자외선에 의해 분리될 때 떨어져 나온 산소 원자가 산소 분자와 결합하여 () 이 생성된다.
4. 자동차의 배기 가스에서 배출된 질소 산화물은 () 스모그를 발생시킨다.

사이언스 디지털

광화학 스모그의 발생 과정

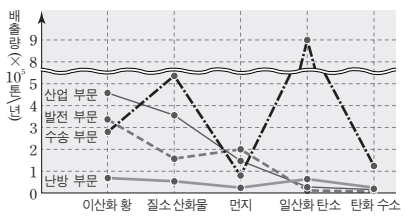
1. 자동차 엔진 내부에서 NO 생성 : $N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{고온} \cdot \text{고압}} 2NO$
2. 배기 가스 배출 후 산소와 반응하여 NO₂ 생성 : $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$
3. 자외선에 의해 분해되어 O 생성 : $NO_2 \xrightarrow{\text{자외선}} NO + O$
4. 산소 분자와 반응하여 오존 생성 : $O + O_2 \rightarrow O_3$
5. 탄화 수소와 반응하여 옥시던트 생성 : $O_3 + \text{탄화 수소}(C_xH_y) \rightarrow \text{옥시던트}$
6. 오존과 옥시던트에 의해 광화학 스모그 발생



유형 짚고 넘어가기

그림은 배출원에 따른 오염 물질의 연간 배출량을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

배출원에 따른 오염 물질의 배출량 비교



- 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 쉬운 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. **답 ③**

정답

1. 일산화 탄소
2. 미세 먼지
3. 오존
4. 광화학

개념 ★ Check!

먼지 지붕

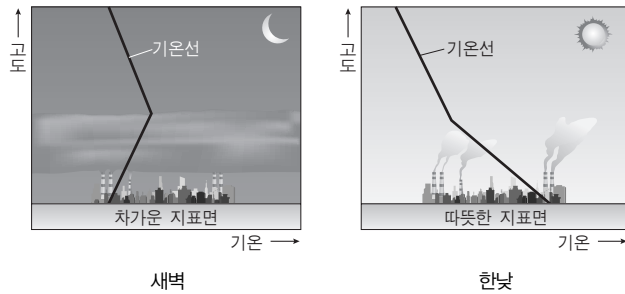
도시에서는 건물이나 아스팔트 등에서 많은 복사열이 방출되기 때문에 도시 주변에 비해 기온이 높다. 이처럼 도시의 기온이 높아서 먼지가 상승하여 돛 형태로 덮고 있는 것을 먼지 지붕이라고 한다.

1. 대기 오염 농도는 바람이 약하여 오염 물질이 잘 확산되지 못할 때 ()진다.
2. 산으로 둘러싸인 분지 지형은 대체로 평지보다 대기 오염 농도가 ()다.
3. 먼지, 연기, 박무 등이 오랫동안 도시의 하늘을 덮고 있는 것을 ()이라고 한다.
4. 공장이나 자동차에서 배출된 대기 오염 물질이 빗물에 녹아 pH 5.6 미만의 산성을 띠는 비를 ()라고 한다.

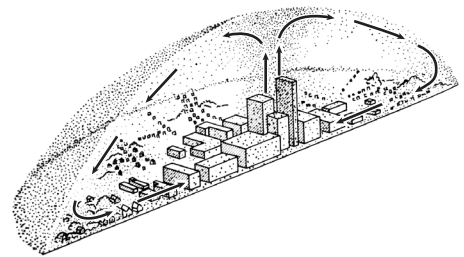
(6) 대기 오염 현상

① 대기 오염에 영향을 미치는 기상 요소

- 바람 : 바람이 약하면 오염 물질이 잘 확산되지 못하기 때문에 대기 오염 농도가 높아진다.
- 지형 : 산이나 언덕으로 둘러싸인 분지나 계곡은 오염 물질이 외부로 빠져나가기 어렵기 때문에 대기 오염 농도가 높아진다.
- 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 안정한 기층이 형성되기 쉽고 오염 물질이 확산되기 어려워 대기 오염이 심해진다. 한낮에는 기층이 불안정하여 대류가 일어나기 쉽고 대기 오염 농도가 낮아진다.



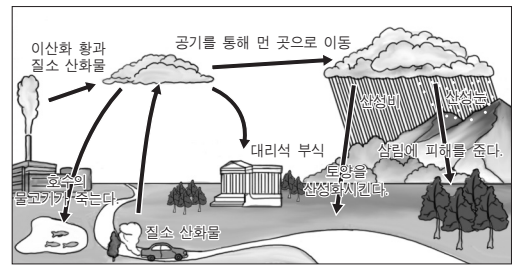
- ② 먼지 지붕 : 도시 중심에서는 공기가 상승하고 주변에서는 도시를 향하여 공기가 모여드는 열적 순환이 형성된다. 이때 오염 물질을 포함한 먼지가 도시 상공을 덮는 현상이 자주 나타나는데 이를 '먼지 지붕'이라고 한다. ➔ 태양 복사 에너지를 감소시키고, 구름의 양을 증가시킨다.



도시의 먼지 지붕

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 산성화시켜 삼림을 황폐화시키고 물고기의 생존을 어렵게 한다. 또한 철과 대리석으로 만든 건축물을 부식시킨다.



산성비에 의한 피해

정답

1. 높아
2. 높다
3. 먼지 지붕
4. 산성비

(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

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 오염 물질의 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.

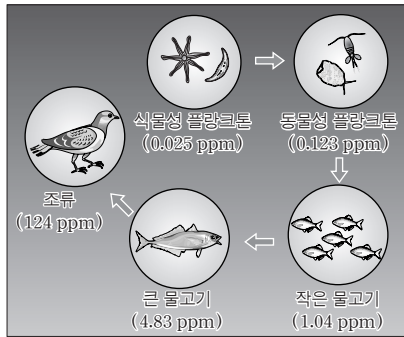
- 부영양화 : 생활 하수나 축산 폐수 등에 포함된 영양 염류가 하천이나 바다에 과잉 공급되는 현상이다.

② **유기 화학 물질** : 살충제로 사용되었던 DDT, 제초제에 들어 있는 다이옥신 등의 화학 물질이다.

③ **중금속** : 공장 폐수나 농약에 들어 있는 수은, 카드뮴, 납, 비소 등이다. 먹이 연쇄를 통해 생물체의 조직 내에 축적된다.

- **생물 농축** : 어떤 물질이 생물체 내에 흡수되어 축적되고, 먹이 연쇄를 따라 이동하면서 상위 영양 단계로 갈수록 점점 더 높은 농도로 축적되는 현상이다.

④ **기타** : 병원성 미생물(콜레라, 장티푸스 등을 유발), 방사성 폐기물 등이 있다.



가늠 ★ Check!



자정 작용

사람의 인위적인 활동 없이 자연 환경이 물이나 토양에 포함되어 있는 오염 물질을 스스로 정화시키는 작용을 말한다.

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. 물 속에 유기물이 많아 수질 오염이 심할수록 () 값이 크다.

사이언스

디지털

미나마타병과 이타이이타이병

1. **미나마타병** : 1950년대에 일본 구마모토 현의 미나마타에서 주민들이 수은이 들어 있는 조개와 생선을 먹고 발생한 병이다. 이곳의 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 금속을 제련하고 남은 폐수를 강에 버렸다. 이 폐수에 포함된 카드뮴에 오염된 농작물과 물고기를 먹은 주민들에게 발병하였는데, 근육통, 관절통, 골연화증 등의 증세가 나타나며 심하면 사망에 이르게 된다.

(4) 수질 오염의 지표

① **용존 산소량(DO, Dissolved Oxygen)** : 물 속에 녹아 있는 산소의 양으로, mg/L 또는 ppm(100만분의 1)으로 나타낸다. DO 값은 수온이 높을수록 작아지며, 플랑크톤이 이상 증식한 경우에도 작아진다.

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.

정답

1. 영양 염류
2. 용존 산소량
3. BOD

개념 ★ Check!

물의 부영양화

생활 하수나 비료, 가축 배설물 등이 하천으로 유입되어 영양 염류가 증가하는 현상이다.

1. 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. ()는 플랑크톤의 개체 수가 폭발적으로 증가하여 해수의 색이 적색이나 갈색 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	<ul style="list-style-type: none"> • 인위적 • 오염원의 위치가 제한적이다. • 좁은 지역으로 배출된다. • 계절적인 변화가 작다. • 오염 물질의 수거, 처리 효율이 높다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 인위적 및 자연적 • 오염원의 위치가 불투명하다. • 넓은 지역으로 배출된다. • 계절에 따른 변화가 크다. • 오염 물질의 수거, 처리 효율이 일정하지 않다.

(6) 적조 : 플랑크톤의 개체 수가 폭발적으로 증가하여 물의 색깔이 적색이나 갈색 등으로 변하는 현상이다.

- ① 적조의 발생 : 물의 부영양화로 인해 발생한다.
- ② 적조의 발생 과정 및 영향 : 영양 염류의 다량 유입 → 플랑크톤 급증 → 산소 부족 → 물고기 폐사

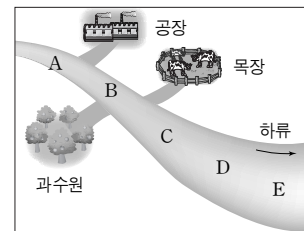
(7) 수질 오염을 줄이기 위한 노력 : 공장 폐수 및 생활 하수를 정화 처리한 다음 하천으로 배출하도록 한다. 세제, 농약, 비료 사용을 자제하고, 산업체의 경우 생산 공정을 효율화하여 오염 물질의 발생량을 줄이도록 한다.

기출문제 다시보기

수질 오염 (2014학년도 대수능 6월 모의평가)

그림은 어느 하천 주변의 오염원을, 표는 하천 A~E 지점의 용존 산소량(DO)과 생화학적 산소 요구량(BOD)을 나타낸 것이다.

지점	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 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 공장은 점 오염원에 해당한다.
- ㄴ. 하천수의 유기물 농도는 A가 C보다 높다.
- ㄷ. A부터 E까지의 모든 구간에서 하천수의 수질은 하류로 갈수록 점점 나빠지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

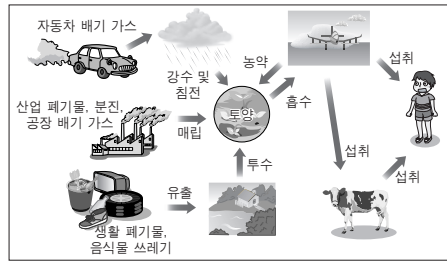
해설 공장은 오염원의 위치가 제한되어 있으므로 점 오염원이다. BOD 값이 클수록 유기물의 양이 많으므로 하천수의 유기물 농도는 C가 A보다 높다. E는 C와 D에 비해 DO 값이 크고, BOD 값이 작으므로 수질이 좋아졌다고 볼 수 있다. **답 ①**

정답

1. 점 오염원
2. 높다
3. 적조

3 토양 오염

- (1) **토양 오염** : 인간의 활동으로 토양이 오염되어 사람과 생태계에 피해를 주는 상태이다.
- (2) **토양 오염원** : 생활 폐기물, 산업 폐기물, 농약, 비료, 가축의 배설물 등이 있으며, 대기와 물에 포함된 오염 물질에 의해 토양이 2차적으로 오염되기도 한다.
- (3) **토양 오염 물질** : 중금속(카드뮴, 수은, 납, 비소 등), 석유류, 농약 성분인 유기 화합물, 독성 물질(페놀류, 시안 화합물 등) 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 오염에 의한 피해

- ① 토양 오염 물질은 식물에 의해 일차적으로 흡수되고 나서 먹이 연쇄의 상위 단계에 있는 동물과 사람에게 축적된다.
- ② 토양에 스며든 빗물과 지하수를 통해 오염 물질이 이동하여 하천, 호수 등을 오염시킬 수 있으며, 토양 속 유해 성분이 공기 중으로 이동하여 대기를 오염시킬 수도 있다.

(6) 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 유기질 비료를 사용한다.
- ④ 생활 쓰레기 배출을 최소화하고, 분리수거를 통한 재활용을 생활화하며, 대중 교통을 이용한다.

사이언스

디지털

죽음의 땅 러브 커벌

러브 커벌은 미국 뉴욕 주 나이아가라 폭포 부근에서 운하 건설을 추진하다가 중단되어 남겨진 거대한 웅덩이이다. 1940년대에 한 화학 회사가 이 지역의 땅을 인수하여 2만 2천여 톤의 유독성 화학 물질을 매립하였다. 1950년대 이후 이 지역은 학교와 주택지로 사용되기 시작하였다. 이후 주민들은 피부병과 두통이 자주 발생하였고 다른 지역에 비해 유산물이 높았으며, 가로수와 정원의 꽃이 죽는 사건이 발생하기도 하였다. 정부는 해당 지역을 환경 재해 지역으로 선포하고 학교 폐쇄와 주민 철수 명령을 내렸다. 이후 3차에 걸친 대대적인 복구 작업이 진행되었으나 아직도 폐허로 남아 있다.

가늠 ★ Check!

투수성

토양이 물을 통과시키는 성질로, 공극의 크기에 영향을 받는다. 모래층은 투수성이 크고, 점토층은 투수성이 작다.

1. 암석이 기계적 풍화 작용 및 화학적 풍화 작용, 그리고 생물물의 작용을 받아 생성된 것을 ()이라고 한다.
2. 토양의 대부분을 차지하고 있는 점토 광물들은 미세 ()이 잘 발달되어 있어 중금속 등을 잘 흡착시킨다.
3. ()은 장기적으로 물이나 공기 오염의 원인이 된다.

정답

1. 토양
2. 공극
3. 토양 오염

개념 ★ Check!

갯벌

조류나 강물에 의해 진흙이 쌓인 해안 습지이며, 연안 생태계 유지와 해안 침식 방지에 중요한 역할을 한다.

1. 해양 오염은 육지로부터 배출된 오염 물질이나 선박 사고로 인한 오염 물질 등에 의해 해양이 () 작용을 할 수 있는 범위를 넘어서는 상태를 말한다.

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 육지에서의 오염 물질 유입 : 생활 쓰레기, 가축 분뇨, 생활 하수, 산업 폐수 등이 바다로 유입되어 해양 환경을 악화시킨다.
- ② 유류 오염 : 유조선を 비롯한 선박으로부터 기름이 유출되어 해양 생물을 죽이고, 해류나 조류를 따라 퍼져나가면서 해양 환경 전반에 나쁜 영향을 미친다.
- ③ 과도한 바다 매립 : 바다를 매립하여 농토를 확장하고 관광 시설 등이 구축되는 과정에서 갯벌이 사라지고 있다. → 연안 생태계가 훼손되고, 해안 침식과 연안 지역의 부영양화가 발생하는 원인이 될 수 있다.

사이언스

디저트

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. 사용한 흡착포는 2차 오염을 일으키지 않도록 처리해야 한다.
3. 유화제 : 기름과 반응하는 화학 물질을 사용하여 기름을 물과 결합시킨다. 유화제 사용 자체가 2차 오염을 일으킬 수 있다.



흡착포를 이용한 기름 제거 작업

(3) 해양 오염의 피해 사례

① 북태평양의 쓰레기 섬 : 북태평양 한가운데에 엄청난 양의 쓰레기가 쌓여 140만 km²의 섬을 이루고 있다. 미국, 캐나다, 아시아 해안에서 오는 각종 쓰레기들이 해류를 따라 운반되어 오다가 해류가 느려지는 지점에서 쓰레기 더미로 쌓인 것이다. 이 쓰레기 섬 주위의 물고기나 새들은 플라스틱 조각을 삼키거나 그물에 걸려 목숨을 잃기도 한다.

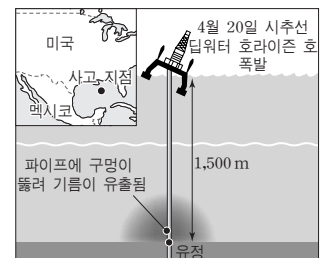


북태평양의 쓰레기 섬

② 태안반도 기름 유출 사고 : 2007년 12월 충청

남도 태안군 만리포에서 유조선이 해상 크레인과 충돌하여 12,547 kL의 원유가 바다로 유출되었다. 초기에 파도가 강하여 빠른 대처가 어려웠고, 기름이 오일펜스를 넘어 확산되어 피해가 더 커졌다.

③ 미국 멕시코 만 원유 유출 사고 : 2010년 4월 멕시코 만에 있는 석유 시추 시설이 폭발하는 사고가 일어났다. 폭발이 일어난 후 해저 깊은 곳에 있는 유정에서 엄청난 양의 원유가 새어나와 바다로 흘러들었다. 이로 인해 해양 및 연안 생태계는 큰 타격을 받았다. 4월 20일 시작된 원유 유출은 7월 15일이 되어서야 멈추었다.



멕시코 만 원유 유출 사고

정답

1. 자정
2. 쓰레기 섬
3. 광합성



5 우주 쓰레기

(1) 우주 쓰레기의 발생

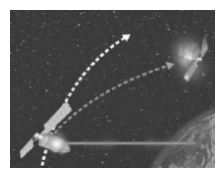
- ① 수명이 다 된 인공위성, 발사체 등으로부터 발생한 부산물로서, 반영구적으로 지구 주위를 돌고 있는 물체를 우주 쓰레기라고 한다.
- ② 충돌로 생긴 부스러기들(약 38%), 수명이 다 된 위성(약 31%), 분리되고 남은 로켓(약 17%), 나사못과 부품(약 13%) 등으로 구성되어 있다.

(2) 우주 쓰레기의 위험성

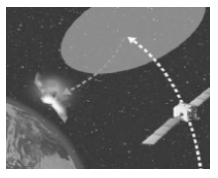
- ① 우주 쓰레기는 7~10 km/s의 속도로 지구 주위를 날아다니므로 인공위성, 국제 우주 정거장, 우주 왕복선, 우주 탐사선과 충돌할 수 있고, 지상 낙하에 의한 피해가 발생할 수 있다.
- ② 2001년 국제 우주 정거장이 15 cm 크기의 우주 쓰레기를 피하기 위해 궤도를 수정한 경우도 있으며, 2009년에는 두 인공위성이 충돌하는 사고가 발생하기도 하였다.

(3) 우주 쓰레기를 줄이는 방법 : 궤도를 변경시켜 지구 대기와의 마찰에 의해 태워버리거나 사람이 살지 않는 지역으로 떨어뜨린다.

- ① 레이저 빔자루 : 우주 쓰레기에 레이저를 발사하여 궤도를 변경시킨다.
- ② 우주 플라이페이퍼 : 탄력이 있는 소재로 만든 커다란 막에 우주 쓰레기가 부딪히게 하여 속도를 감소시켜 궤도를 변경시킨다.
- ③ 우주 안개 분무기 : 우주 쓰레기에 안개를 뿌려 속도를 감소시켜 궤도를 변경시킨다.
- ④ 우주 청소 위성 : 우주 쓰레기를 수거하는 청소 위성을 이용한다.



레이저 빔자루



우주 플라이페이퍼



우주 안개 분무기



우주 청소 위성

기출문제 다시보기

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

해설 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 녹조가 발생할 수 있다. 우주 쓰레기는 대부분 수명이 다 된 인공위성, 발사체 등으로부터 발생한 부산물이다. 답 ②

가늠 ★ Check!

우주 쓰레기
 우주 쓰레기의 공전 속도가 느려지면 지구 중력에 의해 대기권 안쪽으로 들어오게 된다. 이때 크기가 작은 우주 쓰레기들은 대기와의 마찰로 타서 소멸한다. 현재 우주 쓰레기의 속도를 줄일 수 있는 방법에 대해 많은 연구가 진행 중이다.

1. ()는 수명이 다 된 인공 위성, 발사체 등으로부터 발생한 부산물이다.
2. ()는 우주 쓰레기에 레이저를 발사하여 궤도를 변경시켜 대기권에서 태우는 방법이다.
3. ()는 우주 쓰레기에 이산화탄소 등을 뿌려 속도를 감소시켜 궤도를 변경시킨다.

정답

1. 우주 쓰레기
2. 레이저 빔자루
3. 우주 안개 분무기

01 표는 어느 날 우리나라의 세 지역 A, B, C에서 같은 시간에 측정된 실시간 대기질을 나타낸 것이다.

지역 오염 물질	A	B	C
오존	위험	나쁨	보통
이산화 질소	나쁨	보통	좋음
아황산 가스	좋음	보통	좋음
미세 먼지	보통	보통	좋음
일산화 탄소	보통	좋음	좋음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 오염도는 좋음 < 보통 < 나쁨 < 위험 순으로 높아진다.)

- 보기
- ㄱ. 겨울철 새벽에 측정된 자료이다.
 - ㄴ. B 지역은 A 지역에 비해 광화학 스모그가 발생할 확률이 높다.
 - ㄷ. 실시간 대기질이 가장 좋은 지역은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림은 도시 지역의 국지적인 대기 순환을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 도시 중심부는 주변 지역에 비해 평균 기온이 높다.
- ② 도시 중심부에서 상승 기류가 나타난다.
- ③ 지표 부근에서 바람은 대체로 도시 중심부로 분다.
- ④ 도시 상공에 먼지 지붕이 형성된다.
- ⑤ 열대류가 형성되어 도시의 대기 오염도가 낮아진다.

03 다음은 중금속에 의한 오염 사례를 설명한 것이다.

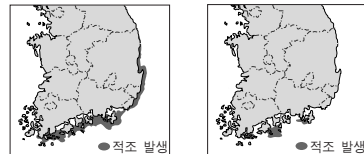
1950년대에 일본의 미나마타시에서 어패류를 먹은 사람들에게서 언어 장애, 중추 신경 마비 등의 증상이 나타났다. 원인은 그 지역의 공장에서 배출된 폐기물 속에 함유된 (㉠) 때문이었다. 이 물질은 플랑크톤을 거쳐 조개나 어류에 농축되었고, 이를 사람들이 섭취하여 병이 발생한 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. ㉠은 수은이다.
 - ㄴ. 비점 오염원에 의한 오염 사례에 해당한다.
 - ㄷ. ㉠은 먹이 연쇄의 상위 단계로 갈수록 더 높은 농도로 축적된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림 (가), (나)는 서로 다른 두 해에 발생한 적조의 분포를 각각 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 적조가 주로 연안에서 발생하는 이유는 육지에서 영양 염류가 유입되기 때문이다.
 - ㄴ. (가)와 (나)는 모두 수온이 낮은 겨울철에 발생했다.
 - ㄷ. 동해 연안에서 플랑크톤의 개체 수는 (가)가 (나)보다 많았다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

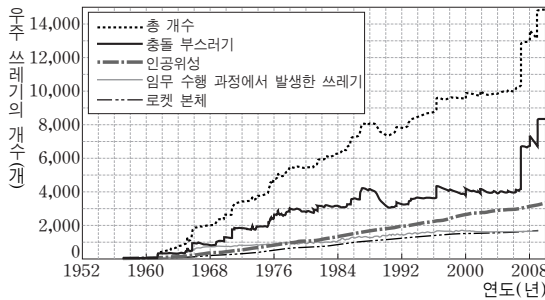
05 다음은 토양 오염에 대해 학생들이 발표한 내용을 정리한 것이다.

철수 : 토양 오염은 중금속, 농약, 석유류 등이 토양에 잔류하여 발생한다.
 영희 : 다양한 토양 정화 기술을 사용하더라도 오염된 토양을 원래의 상태로 복원하기는 어렵다.
 민지 : 토양 속의 유해 성분은 공기 또는 빗물과 지하수를 통해 이동할 수도 있다.

이와 관련된 토양 오염의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양의 미세 공극은 오염 물질의 흡착을 방해한다.
- ② 오염된 상태가 표면에서는 잘 드러나지 않는다.
- ③ 급성적인 피해보다 만성적인 피해를 일으킨다.
- ④ 오염 물질의 제거가 어렵고 비용이 많이 든다.
- ⑤ 토양 오염은 물과 공기 오염의 원인이 된다.

06 그림은 크기가 10 cm 이상인 우주 쓰레기의 개수 변화를 나타낸 것이다.



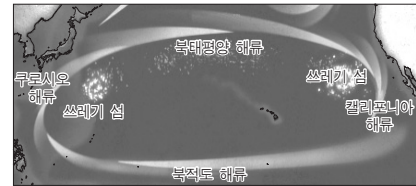
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 인공위성을 이용한 우주 탐사는 1950년대 중반부터 시작되었다.
 ㄴ. 2006년 이후 총물 부스러기가 차지하는 비율이 급격하게 증가했다.
 ㄷ. 우주 쓰레기를 줄이려면 수명이 다 된 인공위성이 작게 부서지기 전에 수거해야 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 그림은 북태평양의 쓰레기 섬 분포를 나타낸 것이다.



해양 쓰레기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

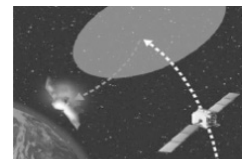
ㄱ. 대양의 환류 안쪽에 섬처럼 쌓여 있다.
 ㄴ. 주로 플라스틱 조각으로 이루어져 있다.
 ㄷ. 해양 쓰레기가 모여 있는 해역의 DO(용존 산소량) 값은 주변 해역보다 클 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 그림 (가), (나)는 우주 쓰레기를 처리하기 위한 방법을 나타낸 것이다.



(가) 우주 안개 분무기



(나) 우주 플라이페이퍼

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

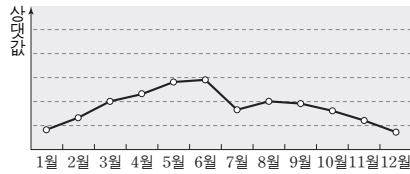
ㄱ. (가)는 안개를 뿌려 우주 쓰레기의 속도를 감소시킨다.
 ㄴ. (나)는 커다란 막에 우주 쓰레기가 부딪치게 하여 궤도를 변경시킨다.
 ㄷ. (가)와 (나) 모두 우주 쓰레기를 지구 대기권으로 진입하게 하여 태우는 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

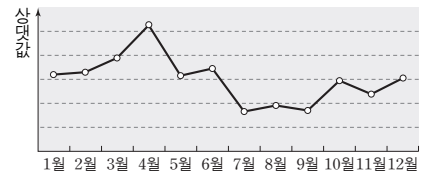


지표 부근의 오존은 질소 산화물이 자외선에 의해 분해되어 생성된다. 미세 먼지는 공기 중에 떠 있는 티끌, 연무, 매연 등의 작은 부유 물질로 건조한 계절과 황사가 자주 발생하는 시기에 많아진다.

01 그림 (가), (나)는 어느 해 서울에서 측정한 오존과 미세 먼지의 월평균 변화량을 나타낸 것이다.



(가) 오존



(나) 미세 먼지

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

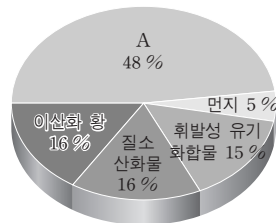
보기

- ㄱ. (가)와 (나)는 오염원에서 직접 대기로 배출된다.
- ㄴ. (가)는 햇빛이 강할수록, (나)는 건조할수록 농도가 증가한다.
- ㄷ. (가)와 (나)는 산성비의 주요 원인 물질이다.

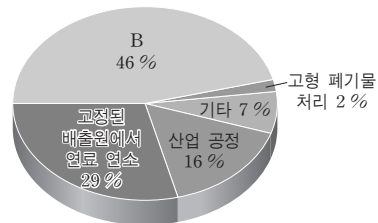
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1차 오염 물질은 공장이나 자동차 등에서 직접 대기로 배출되는 물질이다. 2차 오염 물질은 1차 오염 물질이 대기 중에서 화학 반응을 일으켜 생성된다.

02 그림 (가), (나)는 인간 활동에 의해 배출되는 대기 오염 물질의 배출량 비율과 배출원 비율을 나타낸 것이다.



(가) 배출량



(나) 배출원

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

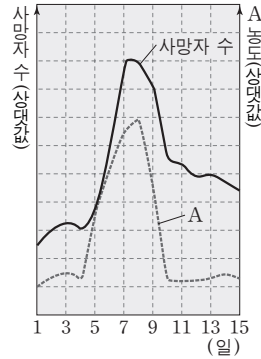
보기

- ㄱ. A는 물질이 불완전 연소될 때 발생하는 독성 기체이다.
- ㄴ. B에 해당하는 대표적인 배출원은 발전소이다.
- ㄷ. (가)의 대기 오염 물질은 대부분 2차 오염 물질이다.

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

03 다음은 1952년 영국 런던에서 발생한 대기 오염 사례에 대한 설명이다.

1952년 12월 4일 런던은 기온이 급강하하면서 짙은 안개가 끼었다. 당시 영국은 가정과 공장에서 대부분 석탄을 사용하고 있었는데, 석탄 연소에 따른 연기가 대기 중에서 확산되지 못하고 지표 부근에서 안개와 합쳐져 스모그를 형성하였다. 특히 연기 속에 있던 (A)는 황산 안개를 형성하여 치명적인 호흡기 질환을 일으켰다. 스모그 현상은 12월 10일까지 계속되었고 사건 발생 후 첫 3주 동안 4,000여 명이 사망하였다.



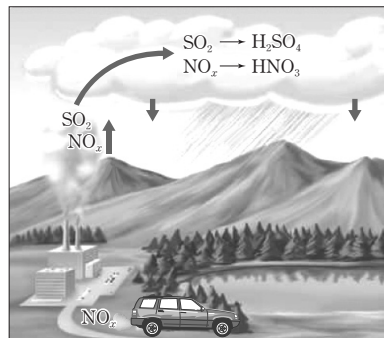
이 사례에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 이산화 황이다.
- ㄴ. 이 기간 중 런던 지역은 바람이 강하게 불었을 것이다.
- ㄷ. 이 기간 중 대기층은 불안정하여 대류 현상이 활발했을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림은 산성비가 만들어지는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이산화 황, 질소 산화물은 구름에서 물과 반응하여 2차 오염 물질을 형성한다.
- ㄴ. 산성비는 토양과 호수를 산성화시켜 생태계에 피해를 준다.
- ㄷ. 오염원이 없는 지역에서는 산성비가 내리지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

바람이 약하면 오염 물질이 확산되기 어렵다. 또한 고도에 따라 기온이 높아지는 층이 형성되면 기층이 안정되어 대류가 잘 일어나지 않으므로 오염 물질의 농도가 높아진다.

산성비는 화석 연료의 연소 과정에서 발생하는 황 산화물과 질소 산화물에 의해 발생한다. 산성비를 만드는 원인 물질은 바람을 타고 멀리까지 이동하여 생태계와 건축물에 직접적인 피해를 줄 수 있다.

생화학적 산소 요구량(BOD)은 미생물에 의해 유기물이 분해될 때 필요한 산소의 양을 의미한다. 지표 생물은 환경에 민감하기 때문에 수질 등급을 판별할 때 이용된다.

비점 오염원은 배출 지점이 불투명하지만, 점 오염원은 배출 지점이 특정한 장소로 정해져 있다.

05 표는 어느 하천의 A, B, C 세 지점에서 측정한 수질 검사 자료를 나타낸 것이다.

지점	용존 산소량 (ppm)	생화학적 산소 요구량 (ppm)	지표 생물	수질 등급
A	7.5	0.5	열목어	1급수
B	5.0	4.0	붕어	3급수
C	6.0	2.5	다슬기	2급수

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 하천은 A → B → C로 흐른다.)

보기

- ㄱ. A, B, C 중 A의 물이 상수원 물로 사용하기에 가장 적당하다.
- ㄴ. A와 B 사이에서 오염 물질이 유입되고 있다.
- ㄷ. 열목어는 A, B, C에서 모두 서식할 수 있다.

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

06 그림은 어느 지역의 하천을 오염시키는 오염원을 A와 B로 구분하여 나타낸 것이다.



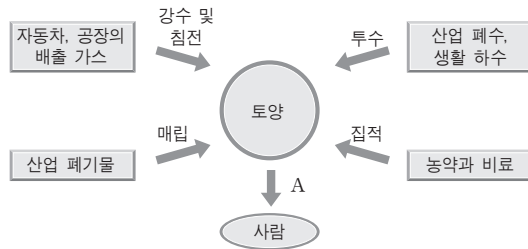
A, B를 비교한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 비점 오염원, B는 점 오염원이다.
- ㄴ. 하수 처리장은 A에 속한다.
- ㄷ. A는 자연적으로 발생하는 오염 물질도 배출한다.
- ㄹ. B는 A보다 배출 지역이 넓어 오염 물질을 처리하기 어렵다.

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

07 그림은 토양 오염 물질의 이동 경로를 나타낸 것이다.



토양 오염 물질에는 생활 폐기물, 산업 폐기물, 농약, 비료, 가축의 배설물 등이 있다. 오염 물질은 지구계를 구성하는 요소들의 상호 작용에 의해 이동한다.

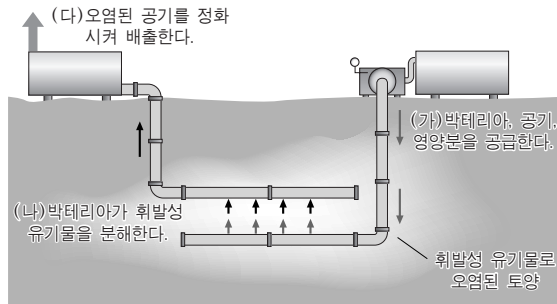
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 토양은 물이나 공기에 비해 오염 물질을 제거하기 쉽다.
- ㄴ. A 과정의 대표적인 예는 농작물이나 육류를 통한 섭취이다.
- ㄷ. 토양 오염 물질은 기권, 수권, 생물권과의 상호 작용을 통해 이동한다.

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

08 그림은 휘발성 유기물로 오염된 토양을 처리하는 어떤 방법을 나타낸 것이다.



토양 오염은 오염된 정도가 잘 드러나지 않는다. 특히 오염 물질의 제거가 물이나 공기에 비해 어렵고, 비용이 많이 든다.

이 토양 오염 처리 방법에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 미생물을 이용한 생물학적 오염 처리 방법이다.
- ㄴ. 다양한 종류의 오염 물질을 동시에 제거할 수 있는 방법이다.
- ㄷ. 굴착하여 처리하는 방법에 비해 대체로 장시간이 소요된다.

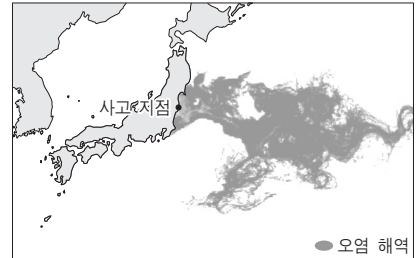
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해양에 기름이 유출되었을 경우 오일펜스, 흡착포, 유화제 등을 사용하여 방제 작업을 한다.

09 그림 (가)는 멕시코 만의 기름 유출 사고를, (나)는 지진으로 인한 방사능 물질 해양 유출 사고를 나타낸 것이다.



(가) 기름 오염



(나) 방사능 물질 오염

(가), (나)의 공통점에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

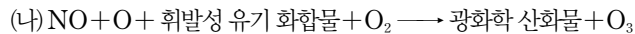
보기

- ㄱ. 오염 물질은 주로 바람과 해류의 영향을 받으면서 확산되었다.
- ㄴ. 오일펜스와 흡착포 등을 사용하여 오염 피해를 줄일 수 있다.
- ㄷ. 두 지역 모두 수산업과 관광 산업에 큰 피해를 입었다.

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

광화학 스모그는 햇빛이 강한 여름철에 질소 산화물과 휘발성 유기 화합물(VOCs)이 반응하여 발생한다.

10 다음은 광화학 스모그가 발생할 때 일어나는 반응을 나타낸 것이다.



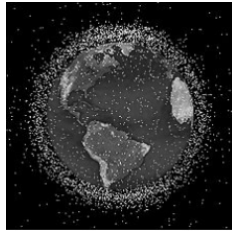
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 맑은 날 태양의 고도가 높을 때 잘 일어난다.
- ㄴ. 질소 산화물과 휘발성 유기 화합물은 오존의 농도를 높이는 역할을 한다.
- ㄷ. 광화학 스모그는 도시보다 시골 지역에서 잘 발생한다.

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

11 다음은 우주 쓰레기의 모습과 고도에 따른 수명을 나타낸 것이다.



고도(km)	수명
200 이하	수 일
200~600	수 년
600~800	수십 년
800~36,000	수백 년
36,000 이상	무한대

우주 쓰레기는 7~10 km/s의 속도로 지구 주위를 날아다니고 있으며, 속도가 감소하면 지구 중력에 의해 대기권 안쪽으로 들어오게 되고, 이때 대기와의 마찰로 타서 소멸된다.

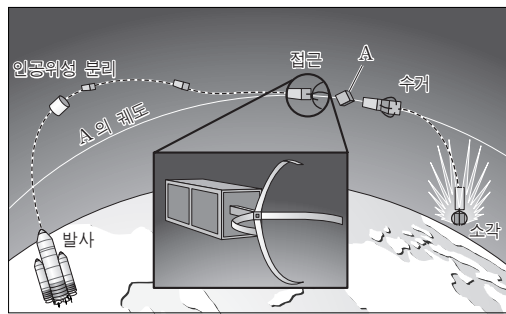
우주 쓰레기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【 보기 】

- ㄱ. 고도가 낮을수록 대기의 마찰을 크게 받는다.
- ㄴ. 지구 주위를 도는 주기가 짧을수록 수명이 길다.
- ㄷ. 고도 36,000 km 이상의 우주 쓰레기는 지구 주위를 공전하지 않는다.

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

12 그림은 현재 개발 중인 인공위성 ‘클린스페이스윈’의 임무를 나타낸 것이다.



우주 쓰레기는 수명이 다 된 인공위성 등으로부터 발생한 부산물로서, 지구 주위를 돌고 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

【 보기 】

- ㄱ. A가 지표로 낙하하면 큰 피해를 준다.
- ㄴ. 이 인공위성의 임무는 지구 주위를 도는 우주 쓰레기를 처리하는 것이다.
- ㄷ. 지상에서 인공위성을 회수하여 재활용할 수 있다.

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

개념 ★ Check!

고기후 연구

과거의 기후 변화를 알아보기 위해서는 과거의 문헌, 빙하 시추물, 나무의 나이테, 지층의 퇴적물과 화석 등을 연구한다.

1. 기온이 높고, 강수량이 많은 해에는 나무들의 성장이 빨라서 나이테의 간격이 () .
2. 화석에 포함되어 있는 산소의 () 비율을 조사하면 과거의 기온 변화를 추정할 수 있다.
3. ()에는 전 기간에 걸쳐 온난한 기후가 지속되었다.
4. 신생대 제4기에는 4차례의 ()가 있었다.

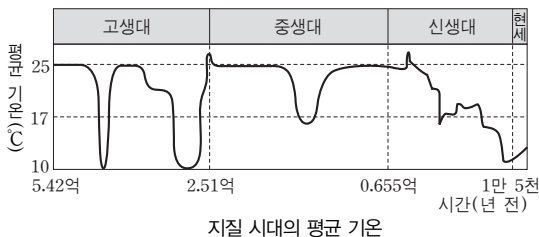
1 과거의 기후 변화

(1) 과거의 기후를 조사하는 방법

- ① 빙하 시추물 연구 : 시추된 얼음 속의 줄무늬로 빙하의 생성 시기를 알 수 있으며, 빙하에 포함된 작은 공기 방울을 이용하여 당시의 대기 조성을 알 수 있다.
- ② 나무의 나이테 조사 : 과거의 기온과 강수량 변화를 추정할 수 있다.
- ③ 지층의 퇴적물과 화석 연구
 - 지질 시대의 퇴적물 속에는 여러 꽃가루 및 각종 미생물이 포함되어 있으므로 퇴적물 속의 생태 환경을 통해 과거의 기후 변화를 알 수 있다.
 - 화석의 종류와 분포로부터 과거의 기후를 추정할 수 있다. 화석에 들어 있는 산소의 동위원소 비율($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$)로부터 기온의 변화를 추정할 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.

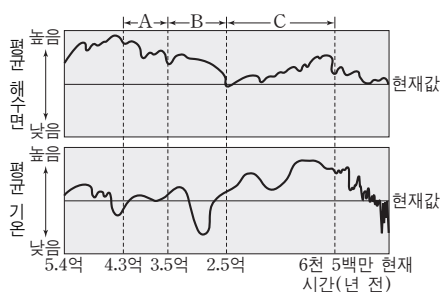


지질 시대의 평균 기온

기술문제 다시보기

그림은 현생 이연 동안 지구의 평균 해수면과 평균 기온의 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

지질 시대의 기후 변화 (2013학년도 대수능)



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, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 빙하의 분포 면적은 해수면이 높은 A 시기가 B 시기보다 좁았을 것이다. 중생대(C 시기)는 전반적으로 온난하여 빙하기가 없었다. 신생대는 전기에 온난하였고, 말기에 4차례의 빙하기가 있었다. ㉔ ②

정답

1. 넓다
2. 동위 원소
3. 중생대
4. 빙하기

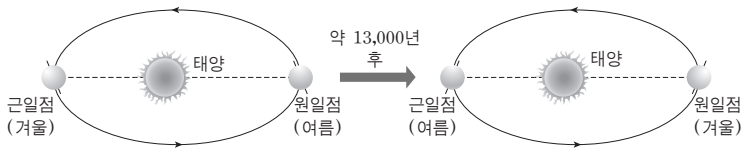


2 기후 변화의 요인

(1) 지구 외적 요인(천문학적 요인)

① 지구 자전축 방향의 변화

- 지구의 자전축이 약 26,000년을 주기로 기울어진 팽이처럼 회전하는데 이를 세차 운동이라고 한다.
- 현재 북반구는 근일점에서 겨울이다. 하지만 지구의 세차 운동에 의해 약 13,000년 후에 북반구는 근일점에서 여름이 된다. ➔ 북반구에서 기온의 연교차는 현재보다 커진다.



지구 자전축 방향의 변화(북반구)

② 지구 자전축 경사각의 변화

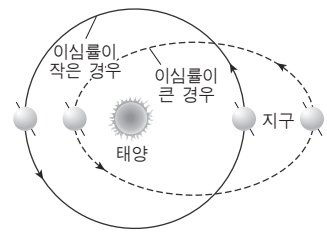
- 지구 자전축의 경사각이 약 41,000년을 주기로 21.5°~24.5°로 변한다.
- 지구 자전축의 기울기가 변하면 각 위도에서 받는 일사량이 변하므로 기후 후 변화가 생긴다. ➔ 자전축 경사각이 커질수록 기온의 연교차가 커진다.



지구 자전축 경사각의 변화

③ 지구 공전 궤도 이심률의 변화

- 지구 공전 궤도 이심률이 약 10만 년을 주기로 변한다.
- 현재 근일점과 원일점에 위치할 때 일사량의 차이가 약 7%이지만, 이심률이 최대로 커지면 근일점과 원일점에 위치할 때 일사량의 차이가 20~25%로 커진다.
- 공전 궤도가 현재보다 원에 더 가까워지면(이심률이 작아지면) 근일점 거리는 더 멀어지고, 원일점 거리는 더 가까워진다. ➔ 북반구에서 겨울철은 더 추워지고, 여름철은 더 따뜻해진다.



지구 공전 궤도 이심률의 변화

④ 태양 활동의 변화 : 태양의 흑점 수 등이 변하면 지구에 도달

하는 태양 복사 에너지의 양이 달라진다.

(2) 지구 내적 요인 : 일사량이 변하지 않더라도 지표면과 대기의 상태에 따라 지구가 흡수하는 태양 복사 에너지의 양이 달라진다.

- ① 수륙 분포의 변화 : 육지와 해양은 비열과 반사율이 다르므로 판의 운동에 의한 수륙 분포의 변화는 기후를 변화시킨다.
- ② 화산 활동 : 화산이 폭발할 때 분출된 화산재가 성층권에 퍼지면 태양빛의 산란이 많이 일어나 지구의 반사율이 커진다. ➔ 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지의 양이 줄어들어 지구의 평균 기온이 하강한다.
- ③ 지표면 상태의 변화 : 극지방의 빙하 면적 변화, 인간 활동에 의한 삼림 파괴, 댐 건설 등은 지표면의 반사율을 변화시켜 지표에 흡수되는 태양 복사 에너지의 양을 달라지게 하므로 기후가 변한다.

가늠 ★ Check!

궤도 이심률 변화와 궤도 장반경
지구의 공전 궤도 이심률이 변하더라도 궤도 장반경은 일정하다. 만약 궤도 장반경이 달라지면 지구의 공전 주기도 달라진다.

1. 지구의 자전축이 약 26,000년을 주기로 한 바퀴씩 도는 운동을 ()이라고 한다.

2. 지구 자전축의 경사각이 현재보다 커지면 기온의 연교차가 () .

3. 지구의 공전 궤도 이심률이 () 이면 근일점 거리는 더 멀어지고, 원일점 거리는 더 가까워진다.

4. 화산이 폭발하여 화산재가 성층권까지 올라가 햇빛을 차단하면 지구의 반사율이 () , 평균 기온은 () .

정답

1. 세차 운동
2. 커진다
3. 작아
4. 커지고, 낮아진다

기출문제 다시보기

기후 변화의 외적 요인 (2014학년도 대수능 예비 시행)

다음은 기후 변화를 유발할 수 있는 어느 현상에 대한 설명이다.

- 지구 자전축의 기울기는 41,000년을 주기로 21.5°~24.5° 사이에서 변한다.
- 자전축의 기울기는 현재 23.5°이고 점차 작아지고 있다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 이 현상을 세차 운동이라고 한다.
 - ㄴ. 자전축의 기울기가 커지면 극지방의 기온 연교차가 커진다.
 - ㄷ. 자전축의 기울기가 작아지면 지구 전체가 받는 일사량이 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 세차 운동은 지구의 자전축이 약 26,000년을 주기로 기울어진 팽이처럼 회전하는 운동이다. 자전축의 기울기가 커지면 극지방의 여름철에 입사되는 태양 복사 에너지의 양이 증가하여 기온의 연교차가 커진다. 지구는 구형이므로 지구 전체가 받는 일사량은 자전축의 기울기에 관계없이 일정하다. **답 ②**

개념 ★ Check!

태양 복사 에너지와 지구 복사 에너지
태양 복사 에너지는 가시광선 영역에서 가장 강하며, 지구 복사 에너지는 적외선 영역에서 가장 강하다.

- 태양 복사 에너지는 () 파장 영역에서 최대 에너지 세기를 갖는다.
- 지구에 입사된 태양 복사 에너지 중에서 지구 대기와 지표면에서 반사되거나 산란되는 비율을 ()이라고 한다.
- 태양 복사 에너지 중 ()은 주로 성층권의 오존층에서 흡수된다.
- 지구 복사 에너지는 파장 2.5~25 μm인 () 영역에 집중되어 있다.

3 지구 온난화

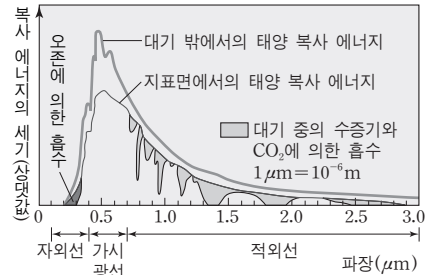
(1) 태양 복사 에너지와 지구 복사 에너지

① 태양 복사 에너지

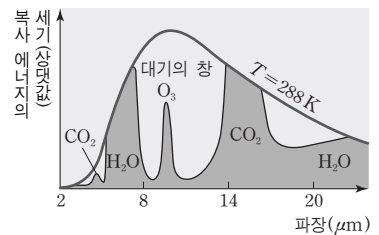
- 태양 복사는 감마선, X선, 자외선, 가시광선, 적외선, 전파 등으로 구성된 전자기파이다.
- 가시광선은 파장 영역이 0.4~0.7 μm이며, 전체 태양 복사 에너지의 약 40%를 차지한다.
- 반사율(알베도) : 지구에 입사된 태양 복사 에너지 중 지구 대기나 지표에서 반사 또는 산란에 의해 곧바로 우주 공간으로 되돌아가는 에너지의 비율로, 약 30%이다.
- 대기의 선택적 흡수 : 자외선은 주로 성층권의 오존에 의해, 적외선은 주로 수증기와 이산화탄소에 의해 흡수된다.

② 지구 복사 에너지

- 지구 복사 에너지는 파장 2.5~25 μm인 적외선 영역에 집중되어 있다.
- 수증기, 이산화탄소, 메테인 등의 온실 기체가 지구 복사 에너지를 흡수하여 지표로 재복사한다.
- 파장 8~13 μm 사이의 지구 복사는 흡수가 잘 일어나지 않고 대부분 우주 공간으로 빠져나가는데, 이 파장 영역을 '대기의 창'이라고 한다.



대기에 의한 태양 복사 에너지의 흡수



대기에 의한 지구 복사 에너지의 흡수

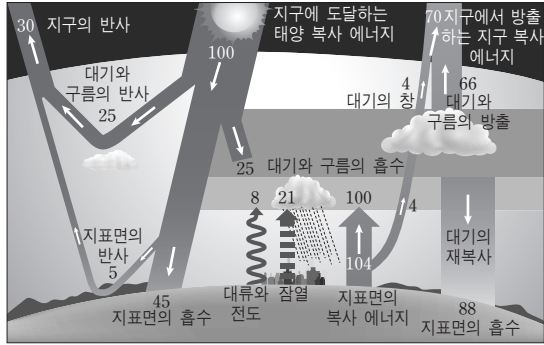
정답

- 가시광선
- 반사율(또는 알베도)
- 자외선
- 적외선

(2) 지구의 복사 평형

① 지구의 복사 평형

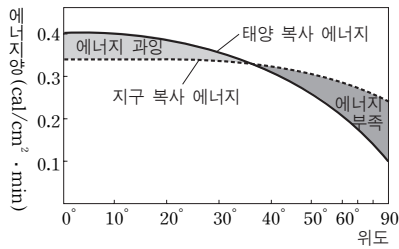
- 지구에 입사하는 태양 복사 에너지 100단위 중 25단위는 대기에 흡수, 45단위는 지표면에 흡수, 30단위는 우주 공간으로 반사된다.
- 지구에서 방출하는 지구 복사 에너지 70단위 중 66단위는 대기 복사, 4단위는 지표면 복사이다.
- 지구가 흡수하는 복사 에너지양과 지구가 방출하는 복사 에너지양이 같다.



지구의 복사 평형

➔ 지구는 복사 평형을 이루고 있어 연평균 기온이 거의 일정하게 유지된다.

② 위도별 열수지 : 지구는 전체적으로 복사 평형을 이루고 있지만, 위도에 따라 에너지 불균형이 나타난다. 저위도 지역은 에너지 과잉, 고위도 지역은 에너지 부족 상태이다. ➔ 대기와 해수의 순환을 통해 저위도의 남은 에너지가 고위도로 수송된다.



위도별 열수지

③ 온실 효과 : 지구 대기는 짧은 파장의 태양 복사 에너지는 잘 통과시키지만, 긴 파장의 지구 복사 에너지는 대부분 흡수한 후 지표로 재복사하여 지표면의 온도를 높인데, 이것을 온실 효과라고 한다. ➔ 온실 효과를 일으키는 수증기, 이산화 탄소, 메테인 등의 기체를 온실 기체라고 한다.

가늠 ★ Check!

복사 평형

받은 만큼의 에너지를 방출하여 에너지의 순환이 없어서 평균 온도가 일정하게 유지되는 상태를 복사 평형이라고 한다.

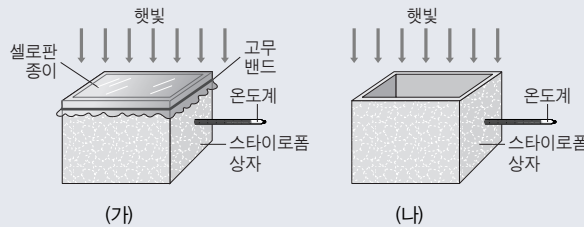
1. 지구는 ()을 이루고 있어 연평균 기온이 거의 일정하게 유지된다.
2. ()위도의 과잉 에너지는 대기와 해수에 의해 ()위도로 이동하여 위도별 에너지의 불균형을 해소한다.
3. 온실 효과를 일으키는 수증기, 이산화 탄소, 메테인 등의 기체를 ()라고 한다.

탐구자문 실험하기

온실 효과

[실험 과정]

1. 그림과 같이 스티어로폼 상자 2개를 준비한다.
2. (가)와 (나) 상자에 동일한 각도로 햇빛이 비추도록 한 다음, 2분 간격으로 온도를 측정한다.



[실험 결과]

온도(°C)	시간(분)	0	2	4	6	8	10	12	14	16
(가)		28.0	34.1	37.2	39.0	40.0	40.6	41.0	41.0	41.0
(나)		28.0	32.8	34.5	35.0	35.5	35.8	35.9	36.0	36.0

[분석 point] (가)는 (나)보다 높은 온도에서 복사 평형이 이루어진다. (가)의 셀로판 종이는 지구 대기의 온실 기체와 같은 역할을 한다.

정답

1. 복사 평형
2. 저, 고
3. 온실 기체

개념 ★ Check!

지구 온난화(Global warming)
19세기 후반부터 시작된 전 지구적인 지표면 부근의 기온 상승을 의미한다. 1906~2005년 사이에 지구의 평균 기온은 약 0.74 °C 상승하였다.

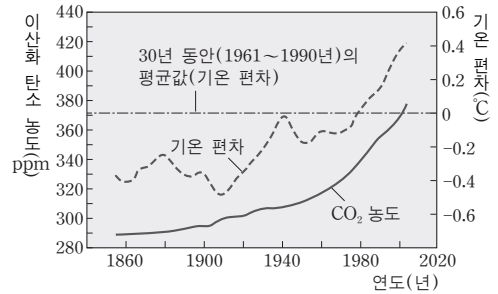
- () 사용량의 증가로 대기 중 온실 기체의 양이 많아지고 있다.
- 지구의 평균 기온이 높아지면 해수의 온도가 상승하여 해수면이()진다.
- 극지방의 빙하 면적이 줄어들면 지표면 반사율이()한다.
- 지구 온난화로 인해 태풍, 홍수, 가뭄 등의 발생 횟수가()한다.

(4) 지구 온난화

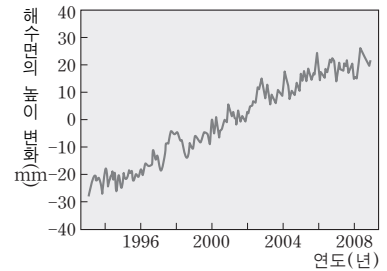
- 화석 연료 사용량의 증가로 대기 중의 온실 기체의 양이 많아져 지구의 평균 기온이 상승하고 있다.
- 최근 들어 이산화 탄소 농도와 지구 평균 기온이 과거에 비해 급격하게 상승하고 있다.

(5) 지구 온난화의 영향

- 해수면 상승
 - 해수의 온도가 상승하면 해수의 열팽창이 일어나 해수면이 상승한다.
 - 육지의 빙하가 녹아 바다로 흘러들면 해수면이 상승한다.
- 기후대가 변하여 생태계 변화, 식량 생산 감소, 질병 증가 등이 예상된다.
- 기상 이변의 횟수와 강도가 증가한다.
 - ▶ 태풍, 홍수, 가뭄, 엘니뇨 등에 의한 피해가 더 커질 것이다.



대기 중 이산화 탄소 농도와 기온 변화

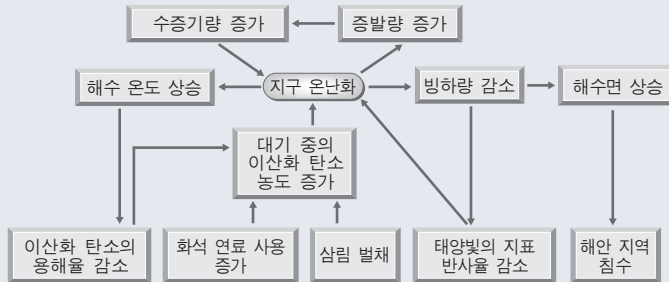


해수면의 높이 변화(2000년 기준)



지구 온난화의 연쇄 반응

대기 중의 이산화 탄소 농도 증가와 지구 온난화는 다른 기후 요소들과 함께 복잡하게 상호 작용한다.



4 엘니뇨

(1) **엘니뇨** : 태평양 적도 부근의 남아메리카 해안에서 태평양 중앙부에 이르는 넓은 범위에서 표층 수온이 평상시보다 높아지는 현상이다.

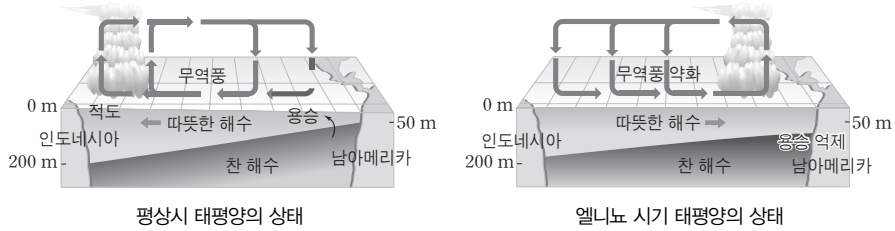
(2) 엘니뇨의 발생 과정

- 평상시 : 태평양의 적도 부근 해역은 무역풍에 의해 따뜻한 해수가 서쪽으로 이동하므로 페루 연안 해역에서는 찬 해수가 용승하여 표층 수온이 낮다.
- 엘니뇨 시기 : 태평양의 적도 부근에서 부는 무역풍이 약해지면서 페루 연안 해역에서 용승 현

정답

- 화석 연료
- 높아
- 감소
- 증가

상이 약해지고, 따뜻한 해수가 동쪽으로 이동하게 되어 태평양 중앙부에서 페루 연안에 이르는 해역의 표층 수온이 높아진다.



가늠 ★ Check!

용승
심층의 찬 해수가 표층으로 상승하는 현상이다. 용승이 일어나면 심층의 영양 염류가 표층에 공급되어 좋은 어장이 형성된다.

(3) 엘니뇨의 영향

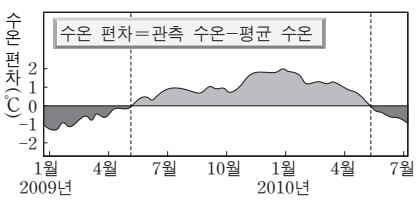
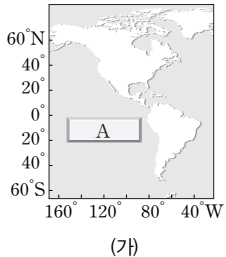
- ① 정상시 : 태평양의 서쪽 해역에는 표층 수온이 높아서 상층 기류가 발달하므로 강수량이 많고, 동쪽 해역에는 표층 수온이 낮아서 하강 기류가 발달하므로 강수량이 적다.
- ② 엘니뇨 시기 : 태평양의 서쪽 해역(인도네시아 연안)은 표층 수온이 낮아지므로 강수량이 감소하여 가뭄 피해가 생기고, 태평양 중앙부와 동쪽 해역(페루 연안)은 표층 수온이 상승하므로 강수량이 증가하여 홍수가 자주 발생하고 용승이 억제되어 어장이 황폐화된다.
- (4) 라니냐 : 무역풍이 강해지면서 동태평양 적도 부근 해역의 수온이 정상시보다 낮아지는 현상이다. 인도네시아에는 심한 장마가, 남아메리카에는 가뭄이 발생할 수 있다.

- 1. 엘니뇨는 ()이 정상시보다 약해질 때 발생한다.
- 2. 엘니뇨가 발생하면 동태평양 적도 부근 해역의 표층 수온이 ()이다.
- 3. 엘니뇨가 발생하면 서태평양 적도 부근 해역은 강수량이 ()이다.
- 4. ()은 엘니뇨와 반대로 무역풍이 강해지고, 동태평양 적도 부근 해역의 표층 수온이 낮아지는 현상이다.

기출문제 다시보기

엘니뇨 (2014학년도 대수능 6월 모의평가)

그림 (가)는 엘니뇨 감시 해역 A를, (나)는 A에서 관측한 해수면의 수온 편차를 나타낸 것이다.



정상시와 비교했을 때 2010년 1월의 A 해역에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 따뜻한 해수층의 두께가 두꺼워졌다.
 - ㄴ. 고온 다습하고 강수량이 많아졌다.
 - ㄷ. 용승 현상이 강해졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

해설 2010년 1월은 엘니뇨 시기이다. 엘니뇨 시기에는 무역풍이 약해지면서 서쪽에서 동쪽으로 따뜻한 해수가 이동한다. 따라서 A 해역에서 따뜻한 해수층의 두께가 두꺼워진다. 또한 A 해역은 정상시에 비해 용승 현상이 약해지면서 표층 수온이 상승하여 고온 다습하고 강수량이 많아진다. **답 ④**

정답

- 1. 무역풍
- 2. 높아진다
- 3. 감소한다
- 4. 라니냐

개념 ★ Check!

오존층
 대기권에서 오존의 농도가 가장 높은 고도 약 20~30 km의 영역을 말한다. 오존층은 생명체에게 해로운 자외선을 흡수하며, 지구 대기의 오존 중 90% 이상이 오존층에 존재한다.

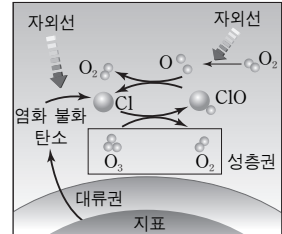
1. 성층권에 도달한 염화 불화 탄소에서 분리된 () 원자는 오존층을 파괴하는 촉매로 작용한다.
2. 오존층이 파괴되면 지표에 도달하는 유해한 ()의 양이 증가한다.
3. 남극 상공에 있는 성층권의 오존 농도가 매우 낮아 구멍이 뚫린 것처럼 보이는 것을 ()이라고 한다.

5 오존층 파괴

(1) **오존층의 역할** : 성층권의 오존층은 유해한 자외선을 흡수하여 지상의 생명체를 보호한다.

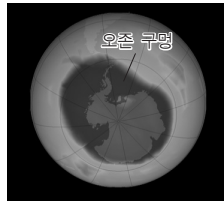
(2) **오존층 파괴 과정**

- ① 인공 화합물인 염화 불화 탄소(CFC, 일명 프레온 가스)가 성층권에 도달하면 자외선에 의해 염소 원자가 분리된다.
- ② 염소 원자는 오존 분해 반응에 촉매 역할을 한다. → 염소 원자는 연속적으로 오존을 파괴할 수 있다.
- ③ 성층권에서 생성되는 오존의 양보다 파괴되는 양이 더 많으면 오존 농도가 낮아져 오존 구멍이 형성될 수 있다.

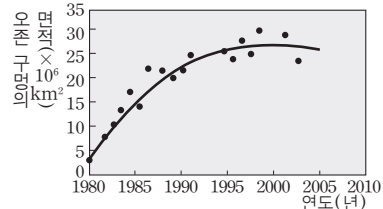


오존층의 파괴 과정

(3) **오존 구멍** : 남극 상공 성층권의 오존 농도가 매우 낮아서 구멍이 뚫린 것처럼 보이는 현상이다. 오존 구멍은 남극의 봄철인 9~10월에 대체로 가장 커진다.



남극 대륙 주변의 오존 구멍(2008년)



남극 대륙 상공의 오존 구멍 면적 변화

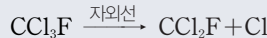
(4) **오존층 파괴의 영향** : 해로운 자외선이 지표로 입사되어 다양한 피해를 준다.

- ① 피부암, 백내장 등의 환자가 증가하고, 유전자 변형과 면역 체계에 손상을 준다.
- ② 식물의 광합성 활동이 저하되고, 플랑크톤이 감소하여 생태계에 큰 영향을 미친다.
- ③ 오염 물질의 광화학 반응이 활발해져 도시 지역의 대기 오염이 심해진다.
- ④ 건축 재료의 부식과 노화가 촉진된다.

사이언스 디지털

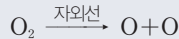
염화 불화 탄소에 의한 오존층의 파괴 과정

(가) 염화 불화 탄소가 성층권에 도달한 후 자외선에 의해 분해되어 염소 원자(Cl)가 생성된다.

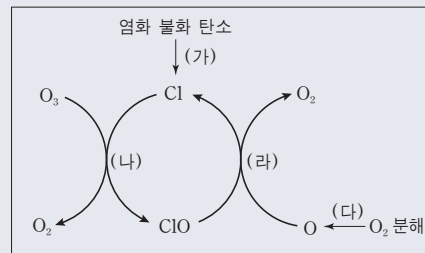


(나) 염소 원자는 ClO가 되고, 오존은 산소 분자(O₂)로 분해된다. O₃ + Cl → ClO + O₂

(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. ClO + O → Cl + O₂



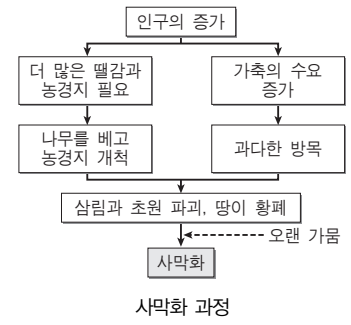
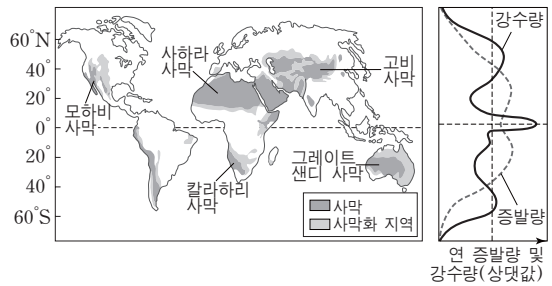
정답

1. 염소
2. 자외선
3. 오존 구멍



6 사막화

- (1) **사막화** : 사막화는 토양의 생산력이 저하되어 사막으로 변해가는 현상으로, 아프리카의 사헬 지방 등 사막 인근 지역과 반건조 지역에서 주로 나타난다.
- (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.



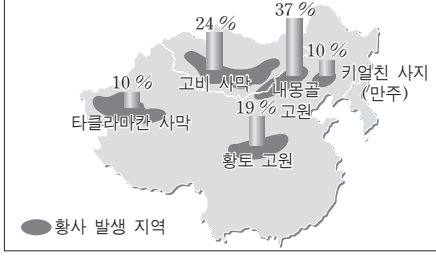
가늠 ★ Check!

사막의 분포
대기 대순환의 영향으로 위도 20°~30° 부근에 중위도 고압대가 존재한다. 이 지역은 강수량보다 증발량이 많아 사막이 발달해 있다.

1. 삼림 벌채, 과잉 방목 등은 () 을 가속화시키는 원인이다.
2. 세계의 사막은 주로 강수량이 증발량보다 적은 () 고압대 지역에 분포한다.
3. 황사는 몽골이나 중국 북부에서 발생한 모래 먼지가 () 에 의해 한반도 부근까지 이동하여 서서히 하강하는 현상이다.

7 황사

- (1) **황사** : 주로 몽골이나 중국 북부의 황토 지대에서 강한 바람에 의해 상승한 모래 먼지가 상층의 편서풍에 의해 한반도 부근까지 이동하여 서서히 하강하는 현상이다.
- (2) **발생 시기** : 보통 3~5월에 많이 발생하며 최근에는 겨울 황사도 종종 일어나고 있다.
- (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) 환경 보존을 위한 대책

- ① 자원을 절약하고 대체 에너지를 개발한다.
- ② 오존층 파괴 물질을 사용하지 않도록 한다.
- ③ 삼림을 보존하고, 국가 간 기술 및 재정 협력을 통해 사막화를 억제한다.
- ④ 국가 간 협력을 통해 황사에 의한 피해를 줄이도록 한다.

(2) **지구 환경 보존을 위한 국제 협약** : 지구 차원의 환경 보호를 위해 세계 각국은 환경 협약을 체결하고 환경 보호에 대한 국가별 의무와 노력을 규정하고 있다.

- ① 몬트리올 의정서(1987년) : 오존층을 보호하기 위한 협약
- ② 기후 변화에 관한 국제 연합 기본 협약(1992년) : 지구 온난화 방지를 위한 협약
- ③ 국제 연합 사막화 방지 협약(1994년) : 사막화 방지를 위한 협약
- ④ 교토 의정서(1997년) : 온실 기체의 감축 목표치를 규정한 협약

정답

1. 사막화
2. 중위도
3. 편서풍

01 그림 (가), (나)는 과거의 기후를 조사하는 방법을 나타낸 것이다.



(가) 빙하 시추물 연구



(나) 나무 나이테 조사

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (가)로부터 과거 대기의 조성을 알아낼 수 있다.
 - ㄴ. (나)로부터 과거의 기온과 강수량 변화를 추정할 수 있다.
 - ㄷ. (가)와 (나) 모두 중생대 기후를 조사하는데 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

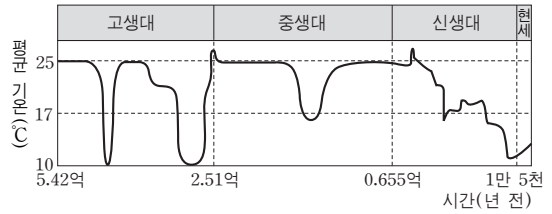
02 다음은 기후 변화가 일어날 수 있는 몇 가지 예이다.

- A. 태양 활동이 활발해지면서 태양 복사 에너지의 양이 증가한다.
- B. 화산 분출로 화산재가 햇빛을 차단한다.
- C. 지구 자전축의 경사각이 변하여 위도별 일사량이 변한다.
- D. 판의 운동에 의한 수륙 분포의 변화로 지구의 반사율이 달라진다.

A~D를 기후 변화를 일으키는 지구 내적 요인과 외적 요인으로 옳게 분류한 것은?

- | | 내적 요인 | 외적 요인 |
|---|-------|---------|
| ① | A | B, C, D |
| ② | B | A, C, D |
| ③ | A, C | B, D |
| ④ | B, C | A, D |
| ⑤ | B, D | A, C |

03 그림은 지질 시대 동안의 평균 기온 변화를 나타낸 것이다.



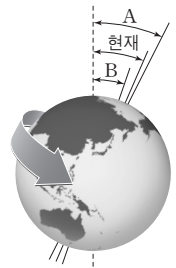
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 고생대 후기는 중생대 후기에 비해 빙하의 면적 변화가 더 컸을 것이다.
 - ㄴ. 신생대 전기에는 후기에 비해 산호의 분포 범위가 더 넓었을 것이다.
 - ㄷ. 지질 시대 동안 해수면은 현재에 비해 대체로 낮았을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림은 지구의 자전축 경사각을 나타낸 것이다.

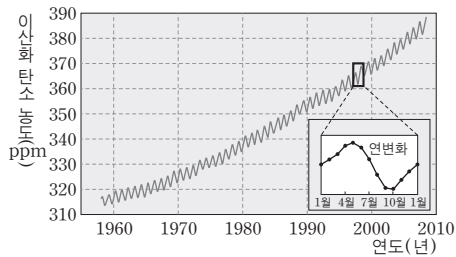
자전축 경사각이 A 또는 B로 변할 때 나타날 수 있는 현상으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자전축 경사각 외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)



- 보기
- ㄱ. A일 때 북반구 중위도 지역에서 여름철에 입사되는 태양 복사 에너지의 양은 현재보다 적다.
 - ㄴ. B일 때 지구에 입사되는 태양 복사 에너지의 총량은 현재보다 많다.
 - ㄷ. 기온의 연교차는 A일 때보다 B일 때 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05 그림은 어느 지역에서 측정한 최근 50년 동안 대기 중의 이산화 탄소량의 변화를 나타낸 것이다.

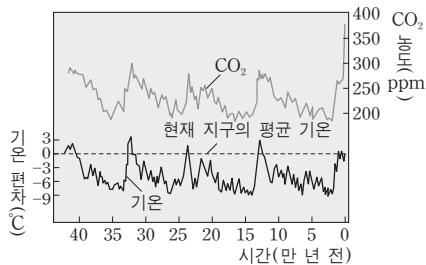


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. 북반구 지역에서 측정된 자료이다.
 - ㄴ. 대기 중 이산화 탄소량의 증가 원인은 화석 연료 사용량의 증가 때문이다.
 - ㄷ. 대기 중 이산화 탄소량의 연변화는 주로 수권과 기권의 상호 작용 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

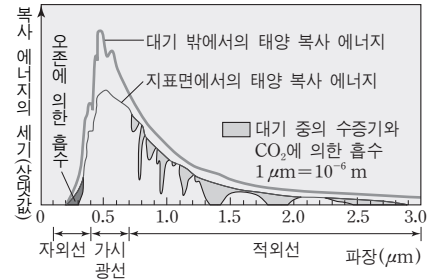
06 그림은 남극의 빙하 시추물을 분석하여 알아낸 과거 약 40만 년 동안 대기 중의 이산화 탄소량과 지구 평균 기온의 변화를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이산화 탄소량과 지구의 평균 기온은 반비례한다.
- ② 이 기간 중 이산화 탄소량의 변화 원인은 화석 연료 사용이다.
- ③ 이 기간 중 극지방의 반사율은 현재보다 대체로 높았다.
- ④ 현재 빙하의 분포 면적은 5만 년 전보다 넓다.
- ⑤ 현재 해수면의 높이는 5만 년 전보다 낮다.

07 그림은 지구에 입사되는 태양 복사 에너지의 세기를 파장에 따라 나타낸 것이다.

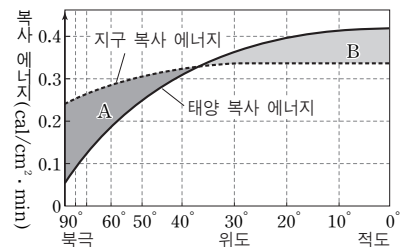


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. 유해한 자외선은 대기에 의해 대부분 흡수된다.
 - ㄴ. 가시광선은 대기에 의해 흡수되는 양보다 투과되는 양이 더 많다.
 - ㄷ. 적외선은 주로 대류권에서 흡수된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 그림은 위도에 따른 연평균 태양 복사 에너지의 양과 지구 복사 에너지의 양을 나타낸 것이다.

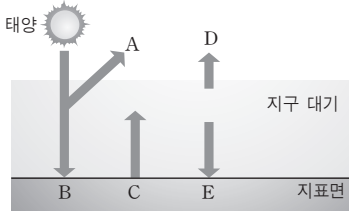


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. A는 에너지 부족, B는 에너지 과잉을 나타낸다.
 - ㄴ. 대기와 해수는 저위도에서 고위도로 에너지를 수송한다.
 - ㄷ. 지구는 전체적으로 에너지 평형을 이루고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09 그림은 지구의 복사 평형 상태를 간단히 나타낸 것이다.

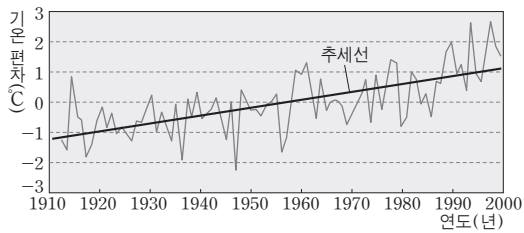


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 대규모 화산 폭발은 A를 감소시킬 것이다.
 - ㄴ. A는 D보다 복사 에너지의 파장이 대체로 길다.
 - ㄷ. $C = B + E$ 이다.
 - ㄹ. 온실 기체의 양이 증가하면 C와 E는 증가할 것이다.

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

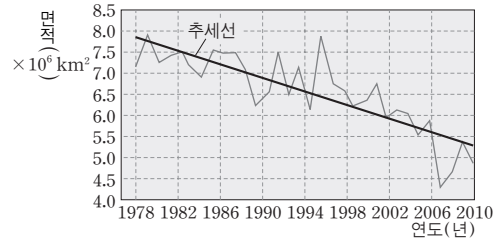
10 그림은 1910년부터 2000년까지 우리나라의 연평균 기온 변화를 나타낸 것이다.



이와 관련하여 우리나라에서 예상되는 변화로 옳지 않은 것은?

- ① 조경 수역이 남하하여 어종이 풍부해진다.
- ② 해수면 상승으로 침수 피해가 나타난다.
- ③ 겨울이 짧아지고 여름이 길어진다.
- ④ 사과, 복숭아 등의 재배지가 북상한다.
- ⑤ 여름철 열대야 일수가 증가한다.

11 그림은 최근 약 32년 동안 북극해의 얼음 면적 변화를 나타낸 것이다.

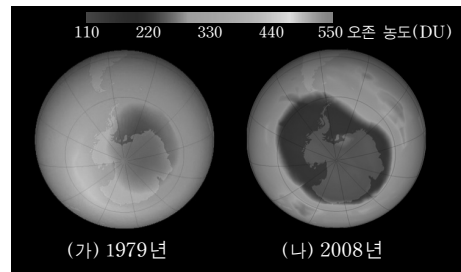


이와 같은 현상을 더욱 가속화시킬 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 대규모 화산 폭발이 일어난다.
 - ㄴ. 사막화로 광합성량이 감소한다.
 - ㄷ. 대기 중 온실 기체의 농도가 증가한다.
 - ㄹ. 친환경 에너지의 사용 비율이 증가한다.

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

12 그림 (가), (나)는 1979년과 2008년 봄철에 남극 상공의 오존량을 나타낸 것이다.

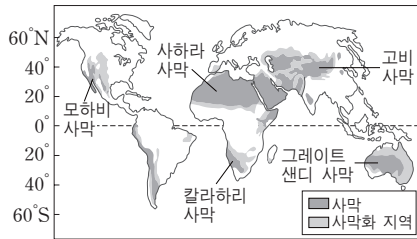


(가)보다 (나)일 때 더 증가하는 물리량으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 오존 구멍의 크기
 - ㄴ. 지표면에 도달하는 자외선의 양
 - ㄷ. 남극 상공의 성층권 온도

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13 그림은 사막 지역과 사막화가 진행되고 있는 지역을 나타낸 것이다.

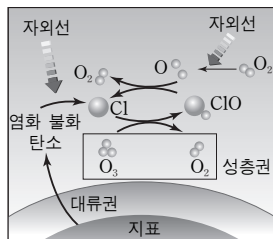


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 사막은 고위도보다 중위도에 많이 분포한다.
- ② 사막은 주로 무역풍이 수렴하는 지역에서 발달한다.
- ③ 사막화는 아메리카 대륙의 동쪽보다 서쪽에서 우세하다.
- ④ 중국과 몽골 지역의 사막화는 우리나라의 황사 피해를 증가시킬 것이다.
- ⑤ 과잉 방목과 삼림 벌채는 사막화를 가속화시킨다.

14 그림은 성층권에서 오존이 파괴되는 과정을 나타낸 것이다.

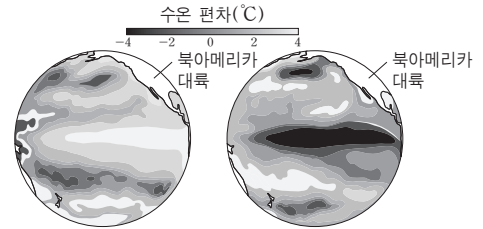
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- 보기**
- ㄱ. 염화 불화 탄소(CFC)는 가시광선에 의해 분해될 수 있다.
 - ㄴ. 염소 원자 1 개는 순환 반응을 통해 다수의 오존 분자를 파괴할 수 있다.
 - ㄷ. 성층권의 염소 농도가 높을수록 지표면에 도달하는 자외선의 양은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15 그림 (가), (나)는 각각 엘니뇨와 라니냐 시기일 때 태평양의 표층 수온 편차를 나타낸 것이다. 수온 편차는 관측 수온에서 평균 수온을 뺀 값이다.



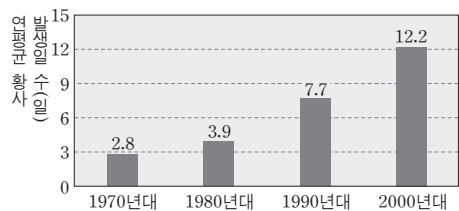
(가) 엘니뇨 시기 (나) 라니냐 시기

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. 무역풍은 (가)보다 (나) 시기에 강하다.
 - ㄴ. (가) 시기에는 동태평양 적도 부근 해역에서 따뜻한 해수층이 두꺼워진다.
 - ㄷ. 서태평양 적도 부근 해역의 강수량은 (나)보다 (가) 시기에 많다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 그림은 1970년대부터 2000년대까지 서울 지역의 연평균 황사 발생일 수를 나타낸 것이다.

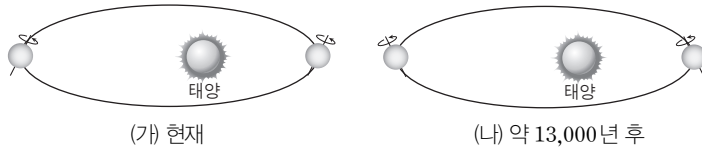


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. 황사는 주로 무더운 여름철에 발생했을 것이다.
 - ㄴ. 황사에 의한 피해는 증가하는 추세일 것이다.
 - ㄷ. 황사 발원지의 사막화가 심해지고 있을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 그림 (가), (나)는 지구의 공전 궤도와 자전축 방향을 나타낸 것이다.



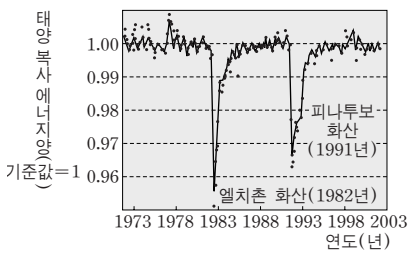
(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자전축 방향 외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

보기

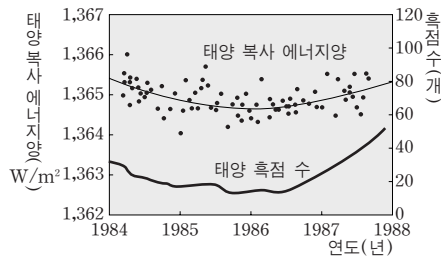
- ㄱ. 천구의 북극 주변의 별자리는 (가)와 (나)에서 동일하다.
- ㄴ. 근일점에서 지구에 입사되는 태양 복사 에너지량은 (가)와 (나)에서 같다.
- ㄷ. (나)에서 남반구는 현재보다 기온의 연교차가 작아진다.

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

04 그림 (가)는 대규모 화산 분출 시기와 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지량의 변화를, (나)는 태양 흑점 수와 지구에 입사하는 태양 복사 에너지량의 변화를 나타낸 것이다.



(가) 대규모 화산 분출



(나) 흑점 수 변화

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 기후 변화를 일으키는 내적 요인, (나)는 외적 요인에 해당한다.
- ㄴ. (가)는 지구의 평균 기온을 낮추는 역할을 한다.
- ㄷ. (가)는 (나)에 비해 지표면에 도달하는 태양 복사 에너지량의 변화에 더 큰 영향을 준다.

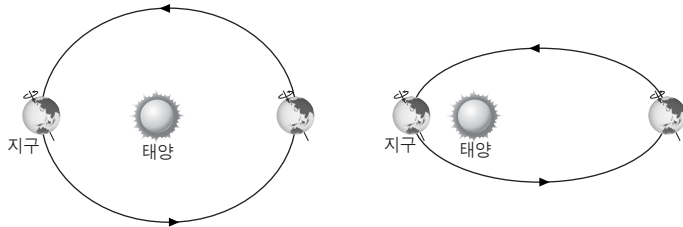
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구 자전축이 약 26,000년을 주기로 회전하는 운동을 세차 운동이라고 한다. 세차 운동에 의해 약 13,000년 후에 지구 자전축은 거문고자리 부근을 향하며, 북반구는 근일점에서 여름이 된다.

화산 폭발로 분출된 화산재가 성층권에 퍼지면 햇빛을 차단하는 효과가 나타난다. 태양 활동이 활발해질수록 태양 흑점 수가 많아진다.

공전 궤도 이심률이 작아지면 근일점 거리는 멀어지고, 원일점 거리는 가까워진다.

05 그림 (가), (나)는 궤도 이심률에 따른 지구 공전 궤도의 모양을 나타낸 것이다.



(가) 궤도 이심률이 작을 때

(나) 궤도 이심률이 클 때

(가)보다 (나)일 때 북반구에서 더 큰 값을 가질 것으로 예상되는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 궤도 이심률 외의 요인은 변하지 않는다고 가정한다.)

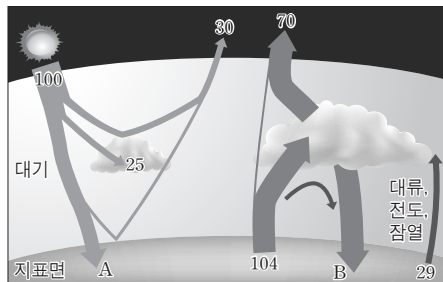
보기

- ㄱ. 여름철 태양까지의 평균 거리
- ㄴ. 겨울철 태양의 남중 고도
- ㄷ. 기온의 연교차

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구(지표와 대기)는 흡수하는 복사 에너지량과 방출하는 복사 에너지량이 같아서 복사 평형을 이루고 있다.

06 그림은 지구에 도달하는 태양 복사 에너지를 100단위라고 할 때 지구의 복사 평형을 나타낸 것이다.



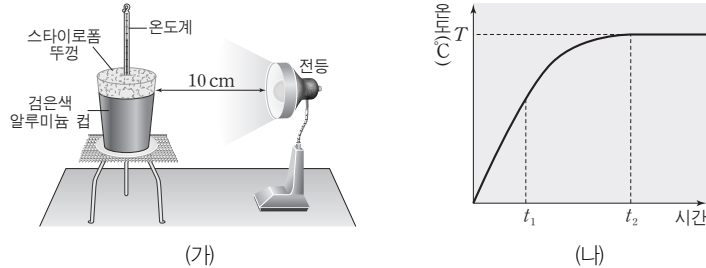
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 지구의 반사율은 30 %이다.
- ㄴ. B는 A보다 크다.
- ㄷ. 대기와 물의 순환을 통해 104단위의 에너지가 지표에서 대기로 전달된다.
- ㄹ. 지구가 흡수하는 태양 복사 에너지는 우주로 방출하는 에너지보다 많다.

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

07 그림 (가)는 복사 평형을 알아보기 위한 실험 장치를, (나)는 전등을 켜 후 시간에 따른 알루미늄 컵의 온도 변화를 나타낸 것이다.



알루미늄 컵은 충분한 시간이 지난 후 복사 평형 상태에 도달하고, 이때부터 일정한 온도가 유지된다.

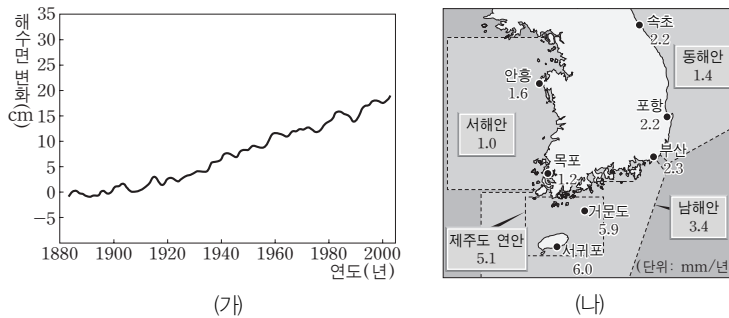
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 알루미늄 컵이 흡수하는 에너지의 양은 t_1 일 때보다 t_2 일 때 더 많다.
- ㄴ. 알루미늄 컵이 방출하는 에너지의 양은 t_1 일 때보다 t_2 일 때 더 많다.
- ㄷ. t_2 일 때 알루미늄 컵은 복사 평형 상태이다.
- ㄹ. 전등과 알루미늄 컵 사이의 거리가 현재보다 더 멀어지더라도 충분한 시간이 지나면 알루미늄 컵의 온도는 T °C가 된다.

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

08 그림 (가)는 1900년을 기준으로 지구의 평균 해수면 변화를, (나)는 지난 40여 년 동안 한반도 주변 바다의 연간 해수면 상승률을 나타낸 것이다.



지난 100년 동안 세계 평균 해수면 상승률은 약 1.8 mm/년이다. 우리나라 서해안의 경우 얕은 수심과 발달된 갯벌 등의 영향으로 지구의 평균 해수면 상승률보다 낮은 상승률을 보인다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

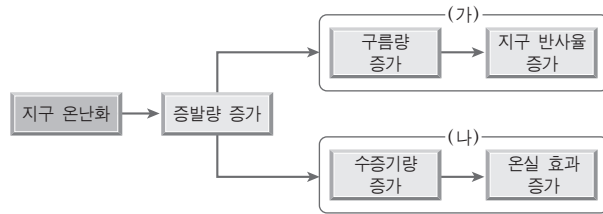
보기

- ㄱ. 해수면 상승의 주요 원인은 지구 온난화로 인한 강수량 증가이다.
- ㄴ. 서해안의 해수면 상승률은 지구의 평균 해수면 상승률보다 작다.
- ㄷ. (나)에서 해수면 상승 높이가 동일할 경우 동해안 지역의 침수 면적이 가장 넓을 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

증발량이 증가하면 구름에 의해 지구 반사율이 증가할 수 있으며, 동시에 수증기에 의해 온실 효과가 증가할 수 있다.

09 그림은 지구 온난화로 발생한 증발량 증가의 되먹임(피드백) 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

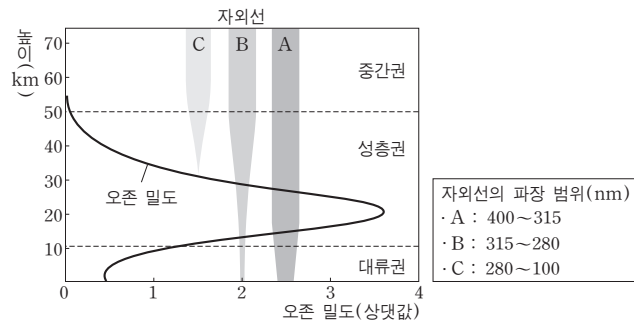
보기

ㄱ. (가)는 지구 온난화 현상을 강화시키는 되먹임 작용이다.
 ㄴ. (가)는 주로 태양 복사, (나)는 주로 지구 복사와 관계 있다.
 ㄷ. (가)와 (나) 모두 주로 대류권에서 일어나는 현상이다.

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

오존층은 태양으로부터 방출되는 파장이 짧은 자외선을 흡수하여 지구의 생명체를 보호하는 역할을 한다. 자외선 중 파장이 상대적으로 긴 자외선은 지표까지 도달한다.

10 그림은 높이에 따른 오존 밀도와 자외선 A, B, C의 세기 변화를 나타낸 것이다.



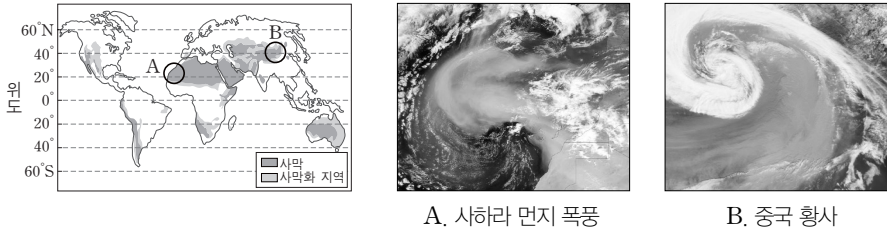
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 자외선은 파장이 짧을수록 성층권에서 흡수되는 비율이 높다.
 ㄴ. 자외선 A와 B는 지표 부근의 오존 농도를 높일 수 있다.
 ㄷ. 오존층이 파괴되면 지표 부근에서 자외선 A의 증가 비율이 가장 클 것이다.

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

11 그림은 먼지 폭풍과 황사의 발생 위치, 인공위성에서 이들을 관측한 모습을 나타낸 것이다.



A. 사하라 먼지 폭풍

B. 중국 황사

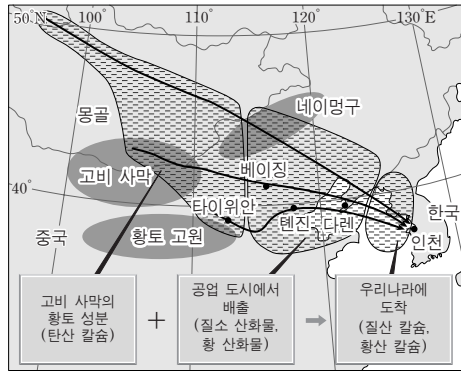
A, B의 공통점에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 건조한 토양에서 발생한다.
- ㄴ. 편서풍의 영향으로 동쪽으로 이동한다.
- ㄷ. 지표면에 입사되는 태양 복사 에너지량을 감소시킨다.

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

12 그림은 우리나라에 영향을 주는 황사의 주요 이동 경로(→)와 고비 사막에서 발생한 황사의 성분 변화 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 황사 성분은 발원지 토양의 종류에 따라 차이가 난다.
- ㄴ. 중국의 공업 도시에서 배출된 성분들은 우리나라의 산성 토양을 중화시키는 역할을 한다.
- ㄷ. 황사는 대기와 구름 속에서 오염 물질과 결합한 후 우리나라로 유입될 수 있다.

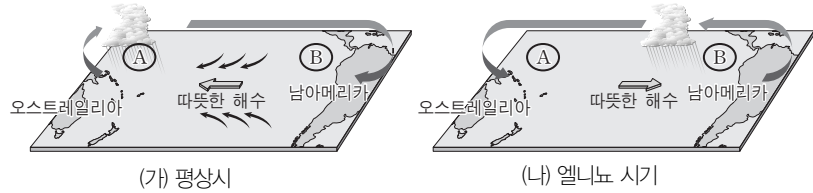
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

건조한 사막 지역에서 강한 바람이 불면 토양 입자를 들어 올려 먼지 폭풍을 일으킬 수 있다.

황토 사막에는 탄산 칼슘 성분이 모래 사막에 비해 상대적으로 많다. 최근 중국의 공업화로 인해 오염 물질이 황사와 함께 우리나라로 유입되고 있다.

엘니뇨는 태평양 적도 부근을 따라 남아메리카 해안으로부터 태평양 중앙부에 이르는 해역에서 해수면 온도가 높아져 한동안 지속되는 현상이다.

13 그림 (가), (나)는 평상시와 엘니뇨 시기에 태평양 적도 부근 해역에서 따뜻한 해수의 이동과 대기 순환 모습을 나타낸 것이다.



(가), (나) 시기를 비교한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A와 B 해역 간의 수온 차이는 (가)일 때 더 크다.
- ㄴ. A와 B 해역 간의 기압 차이는 (나)일 때 더 크다.
- ㄷ. B 해역에서 용승으로 좋은 어장이 형성되는 시기는 (가)이다.

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

인간 활동에 의한 지표면 상태의 변화는 지표 반사율을 변화시켜 지표에 흡수되는 태양 복사 에너지의 양을 달라지게 한다.

14 표는 지표의 성질에 따른 반사율을 나타낸 것이다.

구분	반사율(%)	구분	반사율(%)
아스팔트	4~12	사막 모래	40
침엽수림	8~15	콘크리트	55
토양	17	빙하	50~70
녹색 잔디	25	눈	89~90

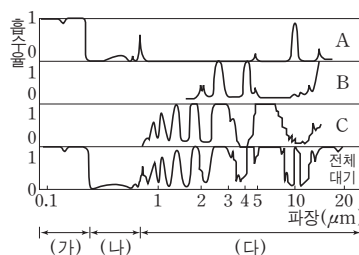
지표의 반사율이 증가할 것으로 예상되는 현상만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지표 반사율 외의 변화는 고려하지 않는다.)

보기

- ㄱ. 삼림을 개간하여 농지나 택지를 조성한다.
- ㄴ. 가뭄이 지속되어 사막화가 가속화된다.
- ㄷ. 북극해의 얼음 면적이 줄고, 만년설이 녹는다.

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

15 그림은 기체 A, B, C와 전체 대기의 파장에 따른 복사 에너지의 흡수율을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



지구 대기에 있는 여러 기체들은 태양 복사 에너지와 지구 복사 에너지를 선택적으로 흡수한다.

보기

- ㄱ. 지구 대기의 투과율은 (나) 영역에서 가장 크다.
- ㄴ. 온실 효과에 대한 기여도는 A가 가장 크다.
- ㄷ. 지구 복사 에너지는 주로 B와 C에 의해 흡수된다.

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

16 다음은 IPCC(기후 변화에 관한 정부 간 협의체)의 미래 기후 변화에 대한 예측을 요약한 것이다.

기후 변화 시나리오는 크게 4가지(A1, A2, B1, B2)로 나눌 수 있다.

- A1 : 빠른 경제 성장, 낮은 인구 증가, 지역 간 통합을 가정한다. A1은 화석 에너지 의존도에 따라 A1FI(높음), A1B(중간), A1T(낮음)로 세분한다.
- A2 : 느린 경제 성장, 높은 인구 증가, 지역 자립성 보존을 가정한다.
- B1 : 경제 구조가 서비스 및 정보 중심이며, 환경에 대한 전 지구적 해결을 가정한다.
- B2 : 인구와 경제 성장이 A1과 B1의 중간이며, 환경에 대한 지역적 해결을 가정한다.

시나리오	해수면 상승 (m)
B1	~0.38
A1T	~0.45
B2	~0.42
A1B	~0.48
A2	~0.52
A1FI	~0.58

IPCC는 크게 4개의 기후 변화 시나리오를 제시하고 있다. A와 B는 경제 지향적 성향과 환경 지향적 성향을 각각 표시하고, 1, 2는 전 지구적 지향과 지역주의적 지향을 각각 표시한다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A1, A2 시나리오는 B1, B2 시나리오에 비해 환경 지향적 성향이 강하다.
- ㄴ. 이산화 탄소 배출 예상량은 B1 시나리오에서 최대일 것이다.
- ㄷ. 시나리오에 관계없이 현재의 해수면 상승은 지속될 것으로 예상된다.

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

IV. 다가오는 우주

1. 단원 소개

이 단원은 천체 관측과 우주 탐사로 이루어져 있다.

‘천체 관측’에서는 천체의 일주 운동과 태양의 연주 운동이 일어나는 이유와 그 특징을 이해하고, 천체의 위치와 운동을 설명하기 위한 지평 좌표계와 적도 좌표계에 대해 이해할 필요가 있다. 태양계 모형의 변천 과정과 케플러 법칙에 대한 이해를 바탕으로 행성을 비롯한 천체의 운동을 설명할 수 있어야 한다. 또한 태양의 표면과 대기의 특징을 태양의 관측 사실과 연관지어 이해할 필요가 있으며, 달의 위상 변화와 일식 및 월식의 원리를 이해하고 이러한 현상의 관측 자료를 통해 설명할 수 있어야 한다.

‘우주 탐사’에서는 태양계를 탐사하는 다양한 방법과 이를 통해 밝혀낸 태양계 구성 천체들의 특징을 설명할 수 있어야 한다. 전자기파의 파장에 따른 관측 도구의 원리와 특징을 이해하고, 각 파장별 관측 자료를 설명할 수 있어야 한다. 외계 생명체가 존재하기 위한 행성의 조건을 이해하고, 이를 바탕으로 외계 행성과 생명체를 탐사하는 방법과 원리를 파악해야 한다.

2. 출제 빈도

중단원	핵심 개념	2014학년도			
		예비시행	6월 모의평가	9월 모의평가	대수능
천체 관측	계절에 따른 별자리 변화 천체의 운동과 좌표계 행성의 관측과 행성의 운동 태양의 관측과 표면 및 대기의 특징 달의 위상 변화와 일식, 월식	3	3	3	3
우주 탐사	태양계 탐사 태양계 구성원의 특징 천체 관측 도구 외계 행성과 생명체 탐사	2	2	2	2

3. 출제 경향 분석

이 단원에서 출제되는 문항의 수는 5문항 정도이다.

‘천체 관측’에서는 천체의 위치와 운동을 이해하는데 필요한 좌표계에 대한 문제가 항상 출제되었으며, 행성의 위치 관계와 태양의 표면 및 대기의 특징과 관련된 문제가 꾸준히 출제되었다. 그 밖에 일식과 월식, 일주 운동 및 별자리 변화, 행성의 운동을 설명하는 케플러 법칙과 회합 주기 개념 등이 출제되었고 다시 출제될 가능성이 높다.

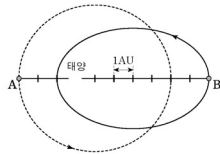
‘우주 탐사’에서는 전자기파의 파장에 따른 천체 관측 도구의 특징과 관련된 문제가 항상 출제되었으며, 외계 행성과 생명체를 탐사하는 다양한 방법들의 원리와 특징에 대한 문제가 꾸준히 출제되고 있다. 그 밖에 태양계 구성 천체의 특징에 대한 문제가 출제되었으며, 전자기파의 파장에 따른 천체 관측 방법의 특징과 관련된 문제는 ‘천체 관측’의 태양 표면 및 대기의 특징과 연관되어 출제되기도 하였다.

4. 수능 고득점을 위한 EBS 교재 활용법

수능-EBS 교재 연계 사례

2014학년도 대학수학능력시험 문항 20번

20. 그림은 소행성 A와 B의 궤도를 나타낸 것이다. 어느 날 소행성 A는 근일점에, 소행성 B는 원일점에 위치하였다.



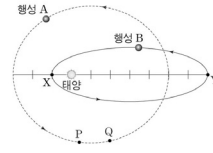
소행성 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 이로부터 2년 동안 공전할 각도는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. 태양과 소행성을 잇는 선분이 1년 동안 짧고 지나가는 변적은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. A와 B는 충돌하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

EBS 수능완성 95쪽 8번

08 그림은 태양 둘레를 공전하는 가상의 행성 A, B의 공전 궤도를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 행성의 공전 주기는 A가 B보다 길다.
 - ㄴ. 행성 A가 P→Q로 이동하는 동안 공전 속도가 느려진다.
 - ㄷ. 행성 B의 공전 속도는 X에서가 Y에서보다 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

연계 분석

대학수학능력시험 20번 문제의 경우, 수능완성 95쪽 8번 문제의 자료를 거의 그대로 사용하였다. 두 문제 모두 공전 궤도 장반경이 동일하면서 이심률이 다른 두 태양계 천체의 운동을 다루고 있다. 공전 궤도 장반경이 동일하므로 공전 주기가 같은 두 천체이지만, 이심률의 차이로 인해 각 천체 궤도의 근일점과 원일점에서 공전 속도 차이의 정도가 다르다는 내용이 동일하다. 다만 <보기>의 내용에서 케플러 법칙을 적용하여 직접적으로 해결해야 하는 점에서 차이가 있을 뿐이다.

학습 대책

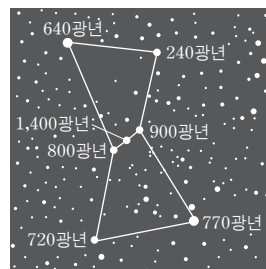
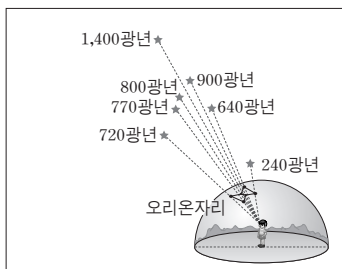
대학수학능력시험 문제에서 EBS 수능완성 문제의 자료를 거의 그대로 활용하였으나, 수능완성 문제의 <보기>에서는 케플러 제2법칙과 제3법칙을 단순하게 적용하는 내용인 반면 대학수학능력시험 문제의 <보기>에서는 케플러 제2법칙과 제3법칙을 적용하여 두 천체의 공전 각도와 충돌 여부를 묻는 내용이다. 문제 상황이 거의 동일하더라도 물어보는 것이 다를 수 있으므로 단순 암기보다는 핵심 원리를 이해하고 이를 적용하는 방법을 익히는 방향으로 학습해야 한다. 대학수학능력시험의 20번 문제는 수능완성 문제에서 케플러 법칙의 주요 개념을 학습하고, 그 문제 상황에서 케플러 법칙과 연관된 추가적인 개념 및 현상들을 적용해볼 필요가 있는 문제이다.

1 계절에 따른 별자리 변화

(1) **별자리의 유래** : 고대인들이 여러 가지 동물의 이름을 붙인데서 유래하였으며, 주로 신화 속의 인물이나 동물, 사물의 이름 등을 붙였다.

(2) 별자리의 특징

- ① 별자리를 이루는 별들은 보이는 방향이 같은 별들을 한데 묶어 친구상에 투영하여 나타낸 것으로, 별들의 실제 거리와는 관계가 없다.
- ② 현재 사용되고 있는 별자리는 모두 88개인데, 황도 부근에 12개(황도 12궁)와 그 외 북반구 하늘에 28개, 남반구 하늘에 48개가 있다.
- ③ 별자리를 이용하면 별의 대략적인 위치를 나타내는데 편리하다.



별자리(오리온자리)를 이루는 별들의 거리

천구
관측자를 중심으로 하는 반지름이 무한대인 가상의 구이다.

별자리
별들의 실제 거리와는 관계없이, 보이는 방향이 같아 한데 묶어 이름을 붙인 별의 무리이다.

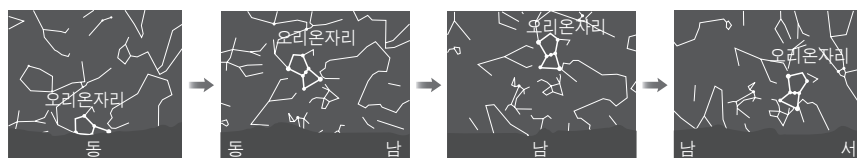
1. 같은 별자리를 이루는 별들은 지구로부터 거리가 서로 ()이다.
2. 현재 사용되는 별자리는 모두 ()개이다.
3. 황도 부근에 있는 12개의 별자리를 ()이라고 한다.
4. 밤하늘의 별자리가 하루에 한 번씩 동쪽에서 떠서 서쪽으로 지는 것을 ()이라고 한다.

(3) **계절별 별자리** : 지구가 태양 둘레를 공전하므로 계절에 따라 관측되는 별자리가 달라진다. 우리나라에서 볼 수 있는 별자리는 67개이고, 북극성 부근에 있는 별자리는 사계절 내내 관측할 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

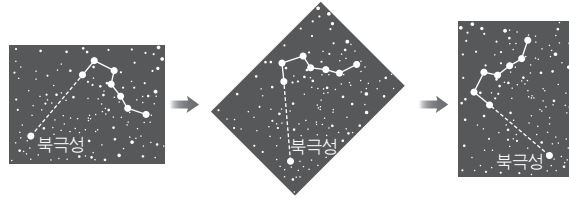
- ① 일주 운동에 의한 별자리의 이동 : 별자리도 태양과 마찬가지로 동쪽 지평선에서 떠서 서쪽 지평선으로 진다.
 - 북극을 제외한 북반구에서는 천구의 적도 부근의 별자리가 동쪽 지평선에서 떠서 남쪽 하늘을 지나 서쪽 지평선으로 진다.



북반구 중위도 지방에서 초겨울에 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 시계 반대 방향으로 회전한다.



3시간 간격으로 관측한 북극칠성의 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.



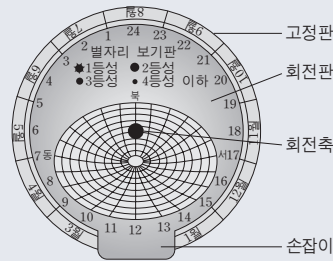
보름 간격으로 같은 시각에 관측한 사자자리의 위치



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 밝게 보이는 별일수록 지름이 크게 그려져 있다.



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 지평선과 (90° - φ)의 경사를 이룬다. (φ : 위도)



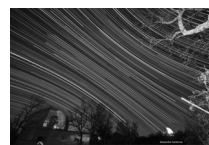
북쪽 하늘



동쪽 하늘



남쪽 하늘



서쪽 하늘

천체의 일주 운동 모습(북반구 중위도 지방에서 관측한 모습)

가늠 ★ Check!



별자리 보기판

고정판에 표시된 날짜와 회전판에 표시된 관측 시각을 맞추어 관측 가능한 별자리를 보여준다.

일주권

천체의 일주 운동 경로로 천구의 적도와 나란하며, 지평선과 (90° - φ)의 각을 이룬다. (φ : 위도)

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 ()°씩 ()쪽으로 이동한다.
4. 별자리 보기판의 회전판에는 ()이 표시되어 있다.
5. 별이 일주 운동을 하므로 별자리 보기판의 회전판을 ()방향으로 돌려야 한다.
6. 북위 37°에서 일주권이 지평선과 이루는 각은 ()°이다.

정답

1. 자전
2. 공전
3. 30, 서
4. 시각
5. 시계
6. 53

주극성

지평선 아래로 지지 않는 별로 위도에 따라 주극성의 적위 범위가 달라진다.

태양의 연주 운동

지구의 공전으로 태양이 황도를 따라 하루에 약 1°씩 서에서 동으로 이동하는 겉보기 운동이다.

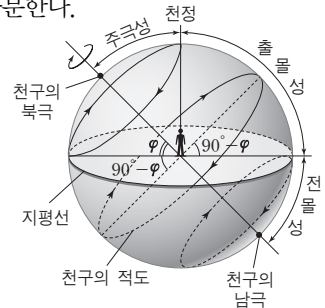
1. 북반구에서 북쪽 하늘의 별들은 북극성을 중심으로 () 방향으로 회전한다.
2. 적도 지방에서 관측되는 대부분의 별은 ()성이다.
3. 극지방에서는 모든 천체가 ()과 나란하게 일주 운동한다.
4. 천구의 적도와 황도가 만나는 두 점은 ()과 ()이다.
5. 태양의 연주 운동 경로인 황도는 천구의 적도와 약 () 기울어져 있다.

정답

1. 시계 반대
2. 출몰
3. 지평선
4. 춘분점, 추분점
5. 23.5°

④ 별의 일주 운동 경로에 따라 주극성, 출몰성, 전몰성으로 구분한다.

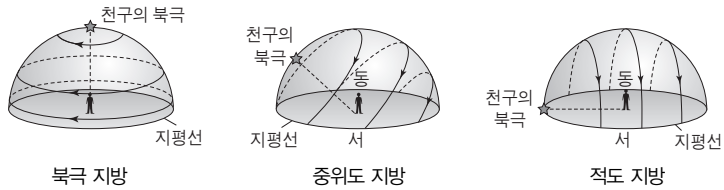
- 주극성 : 지평선 아래로 지지 않는 별
→ 적위(δ) 범위(북반구) : $+(90^\circ - \varphi) \sim 90^\circ$
- 출몰성 : 지평선 위로 뜨고 지는 별
→ 적위(δ) 범위(북반구) : $-(90^\circ - \varphi) \sim +(90^\circ - \varphi)$
- 전몰성 : 지평선 위로 떠오르지 않는 별
→ 적위(δ) 범위(북반구) : $-90^\circ \sim -(90^\circ - \varphi)$



주극성, 출몰성, 전몰성의 범위

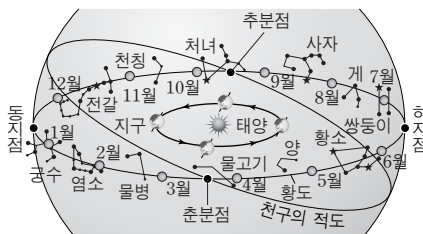
⑤ 관측자의 위치에 따른 일주 운동

- 극지방 : 일주권은 지평선과 나란하며, 지평선 위의 천체는 대부분 주극성이고, 지평선 아래의 천체는 대부분 전몰성이다.
- 중위도 지방 : 일주권이 지평선에 대해 $(90^\circ - \varphi)$ 기울어져 있으며, 주극성, 출몰성, 전몰성이 모두 나타난다.
- 적도 지방 : 일주권은 지평선과 수직을 이루며, 대부분의 천체가 출몰성이다.

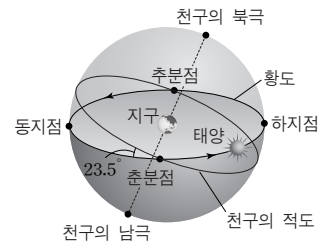


(2) 지구의 공전과 태양의 연주 운동

- 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



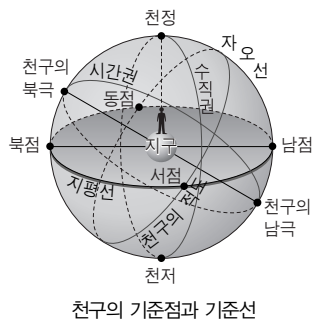
천구의 적도와 황도

(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 지나서 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) : 천구의 북극과 천정을 이은 자오선이 지평선과 만나는 두 점 중 정북(정남)쪽에 위치한 천구상의 점이다.

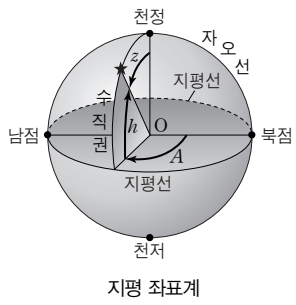


③ 천구의 기준선

- 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 시간권이라 하고, 천정과 천저를 지나는 천구상의 대원을 수직권이라고 하며, 시간권과 수직권은 무수히 많다.
- 자오선 : 천구의 북극과 남극, 천정과 천저를 동시에 지나는 천구상의 대원으로 유일하다.

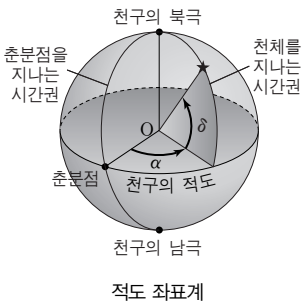
④ 지평 좌표계 : 천체의 위치를 방위각과 고도로 나타내는 좌표계이다. 좌표의 기준은 북점(또는 남점)과 지평선이다.

- 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.



가늠 ★ Check!

지평 좌표계
천체의 위치를 방위각과 고도로 나타내는 좌표계로, 관측자의 위치와 시각에 따라 변한다.

적도 좌표계
천체의 위치를 적경과 적위로 나타내는 좌표계로, 적도 좌표계의 기준이 되는 춘분점과 천구의 적도가 천체의 일주 운동과 함께 회전하기 때문에 일주 운동에 따른 적경과 적위 값은 변하지 않는다. 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.

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

남중 고도

천체가 관측자의 남쪽 자오선을 통과할 때의 고도로 하루 중 가장 높을 때의 고도이다.

춘·추분날

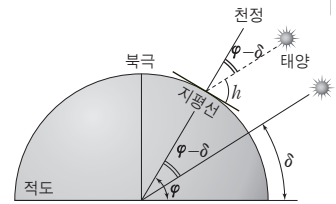
태양의 적위가 0°이고 태양이 정동에서 떠서 정서로 지며 낮과 밤의 길이가 같다.

1. 북반구 중위도에서 일 년 중 태양의 남중 고도가 가장 높은 날은 ()이다.
2. 북위 30°에서 춘분날 태양의 남중 고도는 ()이다.
3. 북반구 중위도에서 일 년 중 낮의 길이가 가장 짧은 날은 ()이다.
4. 중위도에서 추분날은 태양이 ()에서 떠서 ()로 진다.

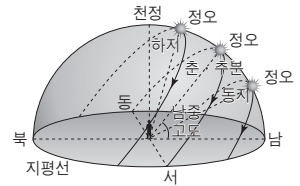
개념 ★ Check!

(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 태양이 천구의 적도에 위치하여 정동에서 떠서 정서로 진다. 낮과 밤의 길이가 같다.
 - 하지날 : 태양의 적위가 +23.5°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.



태양의 남중 고도



계절에 따른 태양의 일주권

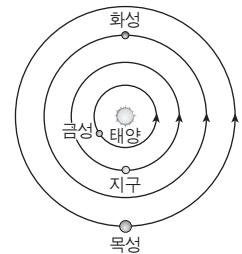
구분	시기	태양의 적경	태양의 적위
춘분	3월 21일경	0 ^h	0°
하지	6월 22일경	6 ^h	+23.5°
추분	9월 23일경	12 ^h	0°
동지	12월 22일경	18 ^h	-23.5°

기출문제 다시보기

그림은 어느 해 동짓날 금성, 지구, 화성, 목성의 태양에 대한 상대적 위치를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 금성의 적경은 태양보다 크다.
 - ㄴ. 화성의 적위는 목성보다 크다.
 - ㄷ. 우리나라에서 관측된 목성의 남중 고도는 태양보다 높다.



- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 동짓날 태양의 적경은 18^h, 적위는 -23.5°이다. 적경은 춘분점을 기준으로 시계 반대 방향(서→동)으로 측정하므로 금성의 적경은 태양보다 크다. 행성들의 공전 궤도면은 지구의 공전 궤도면인 황도면과 거의 나란하고, 화성이 합, 목성이 충의 위치에 있으므로 이날 화성은 적위가 -23.5°인 동지점 부근에, 목성은 적위가 23.5°인 하지점 부근에 위치한다. 한편, 천체의 남중 고도는 (90°-위도+적위) 값으로 구하고, 이날 목성의 적위가 태양보다 크므로 목성의 남중 고도는 태양보다 높다. **답** ③

3 행성의 관측과 행성의 운동

(1) 행성의 겉보기 운동

- ① 수성과 금성의 최대 이각 : 수성과 금성은 태양으로부터 일정한 각도 이상 벗어나지 않는다. 수

정답

1. 하지날
2. 60°
3. 동짓날
4. 정동, 정서



성은 최대 28°, 금성은 48° 정도이다.

- ② 순행과 역행 : 행성은 천구상의 위치가 고정되어 있지 않고 계속 변한다.
 - 순행 : 행성이 배경별에 대해 서쪽에서 동쪽으로 움직이는 겉보기 운동 → 행성의 적경 증가
 - 역행 : 행성이 배경별에 대해 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 겉보기 운동 → 행성의 적경 감소

(2) 태양계 모형

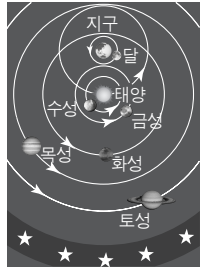
- ① 고대의 우주관
 - 아리스토텔레스 : 지구는 우주의 중심에 있으며 태양과 달을 포함한 모든 천체들은 지구를 중심으로 원운동을 한다.
 - 히파르코스 : 태양 궤도의 중심에서 떨어진 곳에 지구가 위치한다는 이심원을 도입하여 태양의 연주 운동에서 나타나는 속도의 변화를 설명하였다.
- ② 프톨레마이오스의 천동설(지구 중심설)
 - 지구가 우주의 중심에 고정되어 있고, 지구로부터 달, 수성, 금성, 태양, 화성, 목성, 토성의 순으로 각각 원 궤도를 그리며 지구 주위를 다른 주기로 공전하고 있다는 태양계 모형이다.
 - 행성들은 주전원을 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 연주 시차 개념이 필요 없고, 당대 기술로는 연주 시차가 관측되지도 않았다.
- 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.
- ④ 갈릴레이의 관측 : 목성의 둘레를 공전하는 4개의 위성을 발견하여 모든 천체가 지구 둘레를 돌고 있다는 천동설을 반박하였다. 또한 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 실패하였고, 지구가 공전한다는 지동설을 반박했다.
 - 지구는 우주의 중심이고, 달과 태양은 지구 둘레를 공전하며, 수성, 금성, 화성, 목성, 토성은 태양 둘레를 공전한다고 주장하였다.(절충설)



천동설



지동설



티코 브라헤의 모형

가늠 ★ Check!



역행
행성이 배경별에 대해 동쪽에서 서쪽으로 움직이는 겉보기 운동으로, 행성의 적경이 감소한다.

주전원
천동설에서 행성의 역행을 설명하기 위해 도입한 원으로, 주전원의 중심이 지구 주위를 회전한다고 설명한다.

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

가늠 ★ Check!

내행성
지구의 공전 궤도보다 안쪽에서 공전하는 행성으로 관측 가능 시간과 방향이 제한된다.

이각
관측자를 중심으로 천체가 태양으로부터 떨어진 각거리로, 내행성은 이각의 크기가 제한된다.

1. 내행성은 () 부근에 위치할 때 지구에서 거리가 가장 멀다.
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.

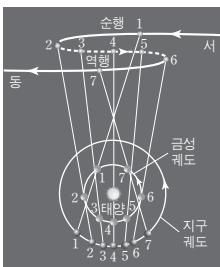
(3) 내행성의 운동

① 내행성의 위치 관계

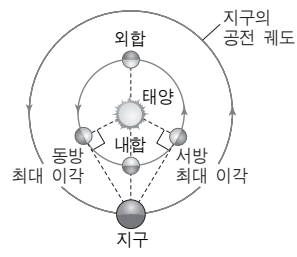
- 내합 : 태양-내행성-지구의 순으로 놓여 내행성의 이각이 0°일 때
- 외합 : 내행성-태양-지구의 순으로 놓여 내행성의 이각이 0°일 때
- 최대 이각 : 내행성의 이각이 최대일 때로 내행성이 태양의 동쪽에 위치하면 동방 최대 이각, 태양의 서쪽에 위치하면 서방 최대 이각이라고 한다.

② 내행성의 관측

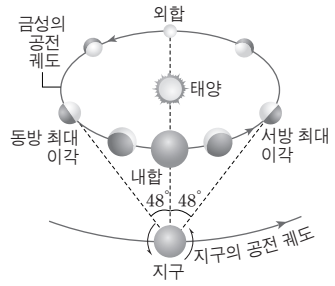
- 태양보다 서쪽에 위치할 때는 새벽에 동쪽 하늘에서 관측할 수 있고, 태양보다 동쪽에 위치할 때는 초저녁에 서쪽 하늘에서 관측할 수 있다.
- 지구와의 거리가 가까울수록 크게 관측된다. 겉보기 크기(시직경)는 내합 부근에서 가장 크고, 외합 부근에서 가장 작다.
- 내행성의 위상은 외합 부근에서 보름달 모양, 동방 최대 이각에서 상현달 모양, 서방 최대 이각에서 하현달 모양이다. 외합과 내합에 위치할 때는 태양과 함께 뜨고 지므로 관측하기 어렵다.
- 내합을 전후하여 내행성이 역행하며, 역행하는 동안 행성의 적경은 감소한다.



내행성(금성의) 겉보기 운동



내행성의 위치 관계



내행성(금성의) 위상 변화

사이언스 디지털 **금성의 관측**

그림은 금성의 상대적 위치에 따라 관측되는 위치와 위상을 나타낸 것이다.



1. 금성이 태양보다 동쪽에 위치할 때(Γ→L→C)는 초저녁에 서쪽 하늘에서 관측되며 금성이 점차 지구에 가까워지므로 겉보기 크기가 커진다. ➔ 망에 가까웠던 위상은 상현과 초승을 거쳐 삭을 향해 변한다.
2. 금성이 태양보다 서쪽에 위치할 때(a→b→c)는 새벽에 동쪽 하늘에서 관측되며 금성이 점차 지구에서 멀어지므로 겉보기 크기가 작아진다. ➔ 삭에 가까웠던 위상은 그믐과 하현을 거쳐 망을 향해 변한다.
3. 금성이 최대 이각(L, b) 부근에 위치할 때 가장 오랜 시간 관측할 수 있다.

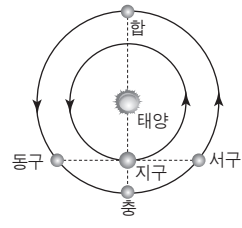
정답

1. 외합
2. 초저녁, 서
3. 최대 이각
4. 하현
5. 감소

(4) 외행성의 운동

① 외행성의 위치 관계

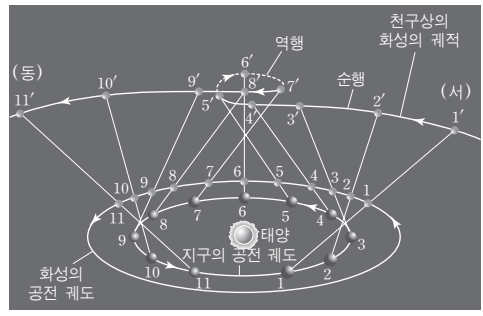
- 합 : 외행성-태양-지구의 순으로 놓여 외행성의 이각이 0° 일 때
- 충 : 태양-지구-외행성의 순으로 놓여 외행성의 이각이 180° 일 때
- 구 : 외행성의 이각이 90° 일 때로 외행성이 태양의 동쪽에 위치하면 동구, 태양의 서쪽에 위치하면 서구라고 한다.



외행성의 위치 관계

② 외행성의 관측

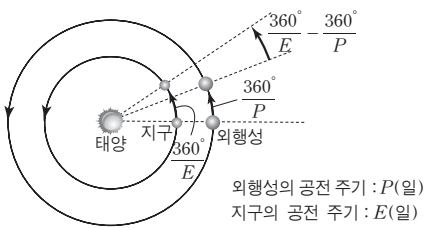
- 충에 위치할 때 : 행성이 태양의 정반대 방향에 위치하므로 뜨고 지는 시각이 태양과 반대이다. 따라서 초저녁에 동쪽 지평선에서 떠서 새벽에 서쪽 지평선으로 지며, 한밤중에는 남쪽 하늘에서 관측할 수 있다. 충 부근에 위치할 때는 지구에서 거리가 가장 가까우므로 겉보기 크기가 최대이고 보름달 모양으로 관측되므로 가장 밝게 관측되며 역행한다.
- 구에 위치할 때 : 서구에 위치할 때는 태양보다 약 6시간 먼저 뜨고 지므로 자정부터 새벽까지 관측된다. 동구에 위치할 때는 태양보다 약 6시간 늦게 뜨고 지므로 초저녁부터 자정까지 관측된다.
- 합에 위치할 때 : 태양과 함께 뜨고 지므로 관측하기 어렵다.



외행성(화성)의 겉보기 운동

(5) 행성의 회합 주기와 공전 주기

- ① 회합 주기 : 내행성이 내합(외합)에서 다음 내합(외합)에 이르는 데까지, 외행성이 충(합)에서 다음 충(합)에 이르는 데까지 걸리는 시간이다.
- ② 회합 주기와 공전 주기의 관계 : 지구의 공전 주기를 E , 외행성의 공전 주기를 P , 회합 주기를 S 라고 하면 지구와 외행성이 하루에 도는 각은 각각 $\frac{360^\circ}{E}$, $\frac{360^\circ}{P}$ 이므로 외행성과 지구가 하루 동안



외행성의 회합 주기 구하기

공전한 각의 차이는 $\left(\frac{360^\circ}{E} - \frac{360^\circ}{P}\right)$ 이다. 이 값이 쌓여 360° 가 되는데 걸리는 시간이 회합 주기 S 이다. 따라서 $\left(\frac{360^\circ}{E} - \frac{360^\circ}{P}\right) \times S = 360^\circ$ 이므로 $\frac{1}{S} = \frac{1}{E} - \frac{1}{P}$ 의 관계가 성립한다. 마찬가지로 원리로 내행성은 $\frac{1}{S} = \frac{1}{P} - \frac{1}{E}$ 의 관계가 성립한다.

가늠 ★ Check!

충
외행성의 이각이 180° 일 때로 태양-지구-행성의 순으로 놓이며, 이때 지구로부터 가장 가깝고 밝게 보인다.

회합 주기
내행성이 내합(외합)에서 다음 내합(외합)으로 돌아오거나, 외행성이 충(합)에서 다음 충(합)으로 돌아오는데 걸리는 시간이다.

1. 화성이 지구에서 가장 가까운 위치는 () 이다.
2. 외행성은 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.
6. 외행성이 충에서 다음 충에 이르는 데까지 걸리는 시간을 () 주기라고 한다.

정답

1. 충
2. 역행
3. 충
4. 동구, 서구
5. 동구
6. 회합

가늠 ★ Check!

케플러 제1법칙
행성은 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 공전한다는 법칙이다.

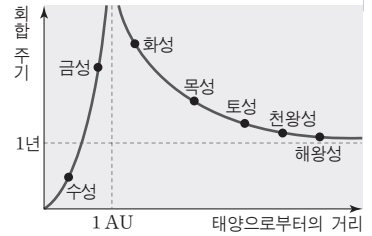
이심률
타원의 납작한 정도로, 이심률이 큰 천체일수록 납작한 타원 궤도이다.

1. 수성은 금성보다 회합 주기가 ()다.
2. 화성에서 해왕성으로 갈수록 회합 주기가 ()진다.
3. 공전 주기가 0.5년인 행성의 회합 주기는 ()년이다.
4. 태양은 타원을 이루는 행성 공전 궤도의 ()에 위치한 다.
5. 행성이 태양에서 가장 가까운 위치를 ()이라고 한다.

정답

1. 짧
2. 짧아
3. 1
4. 초점
5. 근일점

- ③ 내행성은 지구에 가까울수록 회합 주기가 길다. 수성은 회합 주기가 1년보다 짧고, 금성은 1년보다 길다.
- ④ 외행성은 지구에서 멀수록 회합 주기가 짧아지면서 점점 1년에 가까워진다. 이는 지구에서 먼 외행성일수록 지구가 태양 둘레를 1회 공전하는 동안 외행성이 공전하는 각이 작아지기 때문이다.
- ⑤ 지구가 태양 둘레를 공전하므로 지구에서 행성의 공전 주기를 직접 측정할 수 없다. 행성의 회합 주기를 측정하여 행성의 공전 주기를 구한다.



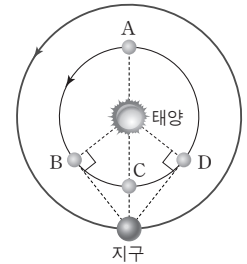
행성의 회합 주기

기술문제 다시보기

행성의 관측과 회합 주기 (2014학년도 대수능 6월 모의평가)

그림은 태양과 지구에 대한 금성의 상대적인 위치 A~D를 공전 궤도에 나타낸 것이다. 어느 날 새벽 우리나라에서 금성을 관측하였더니 최대 이각에 위치하였다. 금성의 공전 주기는 0.6년이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- 보기
- 가. 이날 금성의 위상은 하현달 모양이다.
 - 나. 다음 날 금성의 시직경은 이날보다 작아진다.
 - 다. 1.5년 후 금성은 새벽에 최대 이각의 위치에서 관측된다.

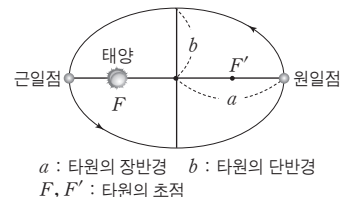
- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

해설 금성은 서방 이각에 위치할 때 새벽에 관측할 수 있으므로 금성의 위치는 서방 최대 이각인 D이다. 이날 태양-금성-지구가 90°를 이루므로 위상은 하현달 모양이다. 다음 날 금성은 외합인 A를 향해 이동하므로 시직경은 이날보다 작아진다. 금성의 공전 주기가 0.6년이므로 지구와의 회합 주기 S 는 $\frac{1}{S} = \frac{1}{0.6} - 1 = \frac{2}{3}$ 의 관계가 성립하여 1.5년이 된다. 따라서 1.5년 뒤에 금성은 다시 새벽에 최대 이각의 위치에서 관측된다. **답 ⑤**

(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.

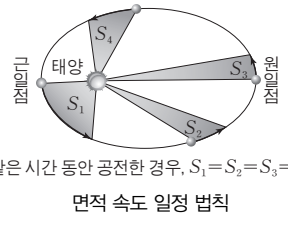


타원 궤도 법칙

- 타원 궤도의 가장 긴 지름을 장축이라 하고 장축의 절반을 타원 궤도의 장반경이라고 한다. 장반경은 태양과 행성 사이의 평균 거리에 해당한다.
- 타원의 정의와 타원 궤도의 특징 : 타원의 두 초점에서 타원 궤도에 위치하는 천체까지 거리의 합은 항상 타원 궤도 장반경의 2배이다.



- 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.



- 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(G : 만유 인력 상수). 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.

가늠 ★ Check!

면적 속도 일정 법칙

타원 궤도에서 초점(태양)과 천체를 잇는 선이 같은 기간 동안에 같은 면적을 쓸고 지나간다.

조화 법칙

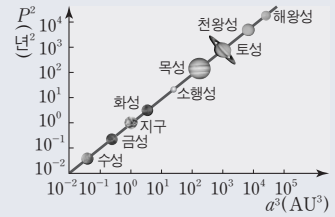
행성의 공전 주기의 제곱은 공전 궤도 장반경의 세제곱에 비례한다.

1. 행성의 공전 속도는 근일점보다 원일점에서 더 () 다.
2. 공전 주기가 8년인 행성의 공전 궤도 장반경은 () AU이다.
3. 행성의 공전 궤도 장반경이 클수록 공전 속도는 () 다.
4. 태양계에서 소행성의 궤도는 ()을 초점으로 하는 타원 궤도이다.

탐구자료 살펴보기

태양계에서의 조화 법칙

[자료 탐구] 그림은 행성들의 공전 주기(P)와 공전 궤도 장반경(a)의 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 'AU'로 하면 $\frac{a^3}{P^2}=1$ 이다.

- ④ 케플러 법칙이 적용되는 천체 : 케플러의 세 가지 법칙이 태양 주위를 공전하는 행성에만 성립하는 것은 아니다.
- 행성이 아니면서 태양 주위를 공전하는 소행성, 왜소행성, 혜성 등도 케플러 법칙에 따라 운동한다.
 - 행성 주위를 공전하는 위성이나 지구 주위를 도는 인공위성 같이 중력으로 묶여 있는 모든 천체들은 케플러 법칙에 따라 운동한다.
 - 우주 탐사선을 발사할 때 연료의 소모를 최소로 하는 경제적인 발사와 운행을 위해서 케플러 법칙을 이용하여 궤도를 결정하고 있다.

정답

1. 느리
2. 4
3. 느리
4. 태양

개념 ★ Check!

흑점

자기장의 영향으로 광구 아래의 대류가 억제되어 주위보다 온도가 낮아 검게 보이는 광구상의 영역이다.

태양의 차등 자전

태양은 저위도의 자전 주기가 고위도보다 짧다.

- 태양 에너지가 생성되는 곳은 태양의 ()이다.
- 광구 아래의 대류에 의해 태양 표면에 생기는 현상은 () 무늬이다.
- 흑점은 주위보다 온도가 ()아 검게 보인다.
- 태양의 흑점이 이동하는 것으로 관측되는 이유는 태양이 ()하기 때문이다.
- 태양의 흑점 수는 약 ()년을 주기로 증감한다.

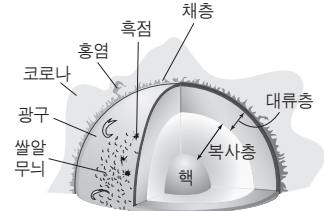
정답

1. 핵
2. 쌀알
3. 낮
4. 자전
5. 11

4 태양의 관측과 태양 표면, 대기의 특징

(1) 태양의 내부

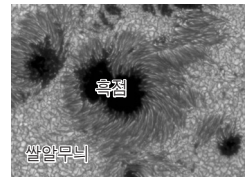
- ① 핵 : 수소 핵융합 반응이 일어나 에너지가 생성된다.
- ② 복사층 : 핵에서 생성된 에너지가 복사를 통해 밖으로 전달되는 층이다.
- ③ 대류층 : 대류를 통해 에너지를 광구로 이동시킨다. 이로 인해 광구에 쌀알무늬가 나타난다.



태양의 구조

(2) 태양의 표면

- ① 광구 : 가시광선을 통해 관측되는 태양의 표면으로 두께는 약 500 km, 온도는 약 5,800 K이다.
- ② 쌀알무늬
 - 대류층에서 일어나는 열대류에 의해 광구에 나타나는 마치 쌀알을 뿌려놓은 것 같은 무늬로, 평균 지름은 약 1,000 km이다.
 - 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 1,500~2,000 K 정도 낮다.
 - 흑점의 이동 : 태양의 자전 때문에 흑점이 이동하는 것으로 관측된다.
 - 흑점 수는 약 11년을 주기로 증감한다.
- ④ 태양 표면 관측 : 흑점과 쌀알무늬는 주로 가시광선 영역으로 관측한다.
 - 투영법 : 천체 망원경의 접안부 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 쌀알무늬를 자세히 관측할 수 있다.
- ⑤ 태양의 차등 자전 : 태양의 자전 주기는 적도에서 약 25일로 가장 짧고, 위도가 높아질수록 길어져 60°에서는 약 29일, 극에서는 약 35일이다.

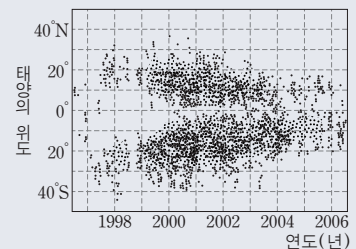


쌀알무늬와 흑점

사이언스 디지털

흑점 수의 변화와 흑점의 출현 구역

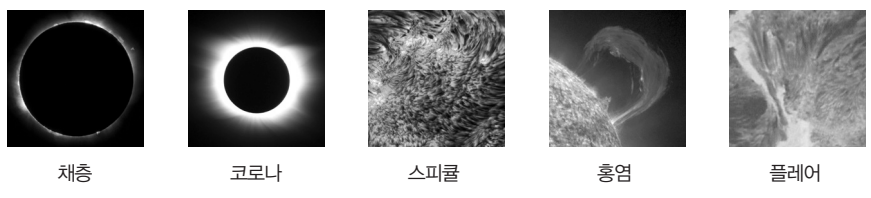
흑점은 북반구와 남반구의 위도 40° 이상에서는 거의 나타나지 않는다. 흑점 수의 증감 주기인 약 11년 동안 흑점의 출현 구역은 새로운 흑점 주기가 시작될 때 위도 30° 부근에서 나타나기 시작하여 흑점 수의 극대기일 때 위도 15° 부근에서 주로 나타난다. 그 뒤 흑점 수가 감소함에 따라 위도 8° 부근의 적도 쪽으로 출현 구역이 이동한다.





(3) 태양의 대기

- ① 채층 : 광구 바깥쪽의 가스층으로 이루어진 대기층이며 온도는 약 4,500~수만 K, 두께는 약 10,000 km이다.
- ② 코로나 : 태양의 가장 바깥쪽 대기로, 밀도가 매우 작다.
 - 온도가 약 100만 K으로 매우 높지만, 대기의 밀도가 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 불꽃 기동이다.
 - 홍염 : 채층을 뚫고 코로나 속으로 솟아오르는 불꽃 또는 고리 모양의 가스 분출물이다. 높이는 수만~수십만 km에 달한다.
 - 플레어 : 태양 자기장의 급격한 변동으로 흑점 부근에서 발생하는 폭발 현상이다. 온도는 수백만 K 이상이며, 플레어가 자주 발생할 때는 태양풍이 강해져 지구에서 델린저 현상, 자기 폭풍, 오로라 등이 나타난다.



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.

가늠 ★ Check!

코로나
태양의 가장 바깥쪽 대기로 온도가 약 100만 K으로 높지만 밀도가 매우 작아서 주로 개기 일식이 일어날 때 육안 관측이 가능하다.

플레어
태양 자기장의 급격한 변동으로 흑점 부근에서 발생하는 폭발 현상으로 행성의 자기권을 교란시킨다.

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. 플레어, 홍염은 태양의 () 에서 나타나는 현상이다.
5. 플레어와 같은 활동적이고 온도가 높은 태양의 대기 현상을 관측할 때는 () 선을 이용한다.



태양 흑점의 관측과 태양의 자전 주기

[자료 탐구] 그림은 이를 간격으로 태양을 촬영한 사진이다.

[탐구 결과]

1. 흑점의 이동으로부터 태양이 지구의 자전 방향과 같은 방향으로 자전하고 있다는 것을 알 수 있다.
2. 고위도에 위치한 흑점일수록 같은 기간 동안 흑점이 이동한 각도가 작다. 이는 태양의 자전 속도가 고위도로 갈수록 느려지기 때문이다. (동일한 기간 동안 흑점이 이동한 각도 : $A > B > C$)
3. 태양의 위도에 따라 자전 주기가 다른 것은 광구와 광구 아래의 층이 유체 상태이기 때문이다.



정답

1. 극대기
2. 홍염
3. 플레어
4. 대기
5. X

개념 ★ Check!

달의 동주기 자전

달은 공전 주기와 같은 주기로 자전하며, 이로 인해 지구에서 항상 달의 같은 면만 보인다.

삭망월

달이 망(삭)에서 다시 망(삭)이 될 때까지 걸리는 시간으로 약 29.5일이며 음력 한 달에 해당한다.

- 음력 15일경에 달의 위상은 ()이다.
- 달이 뜨는 시각은 매일 약 50분씩 ()진다.
- 하현달은 ()에 남중하고, 상현달은 ()에 남중한다.
- ()달은 자정경에 남중한다.
- ()은 달의 공전 주기에 해당한다.
- 달의 표면에서 밝은 부분을 (), 어두운 부분을 ()라고 한다.

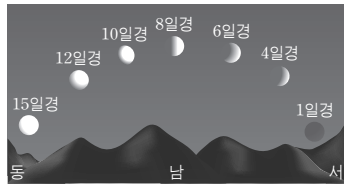
정답

- 망
- 늦어
- 6시경, 18시경
- 보름
- 항성월
- 고지, 바다

5 달의 위상 변화와 일식, 월식

(1) 달의 위상 변화와 관측 시간

- 달은 지구와 태양과의 상대적인 위치에 따라 태양빛을 반사하는 부분 중 보이는 부분이 달라져 위상이 변한다.
- 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 위치와 모양

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

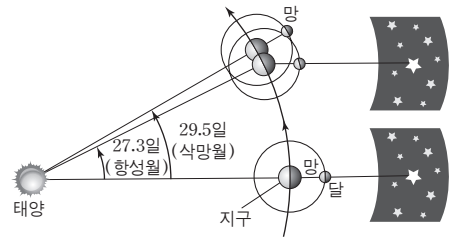
- 달의 자전과 공전 : 달은 자전 방향과 공전 방향이 같고, 자전 주기와 공전 주기가 약 27.3일로 같은 동주기 자전을 하므로 지구에서 항상 달의 같은 면이 보인다.



위상 변화에 따른 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 태양을 공전하기 때문이다.



항성월과 삭망월

(3) 달 표면 관측

- 달의 고지 : 달 표면 중 주위보다 밝은 지역으로 주로 밝은 색의 암석으로 이루어져 있다. 주변보다 고도가 높고, 운석 구덩이가 많이 분포한다.
- 달의 바다 : 달 표면 중 주위보다 어두운 지역으로 색이 어두운 현무암으로 이루어져 있다. 주변보다 고도가 낮고 편평하며, 약 35억 년 전에 생성된 용암 대지로 운석 구덩이가 많지 않다.
- 운석 구덩이(크레이터) : 달 표면에는 운석 충돌로 생긴 수많은 운석 구덩이가 있다. 달에는 공기과 물이 없기 때문에 풍화와 침식이 거의 일어나지 않아서 크레이터가 많이 남아 있다.

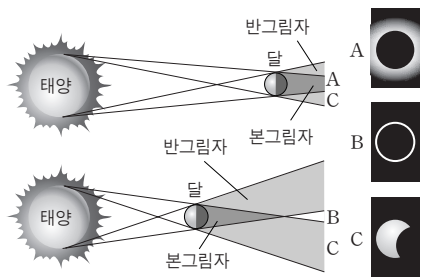


(4) 일식과 월식

① 일식의 원리 : 태양-달-지구의 순으로 일직선 상에 위치하여 달에 의해 태양이 가려지는 현상이다. 일식이 일어날 때 달의 위상은 삭이다.

② 일식의 종류

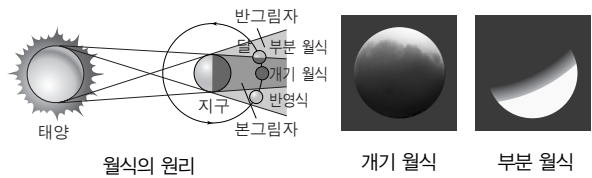
- 개기 일식 : 달이 태양을 완전히 가리는 현상으로, 달의 본그림자에 위치하는 지역에서 관측된다. 이때는 특별한 필터 없이도 코로나를 육안으로 관측할 수 있다.
- 부분 일식 : 태양의 일부만 가려지는 현상으로 달의 반그림자에 위치한 지역에서 관측된다.
- 금환식 : 태양의 시직경이 달보다 클 때, 달이 태양을 완전히 가리지 못해 태양의 가장자리가 반지 모양으로 관측되는 현상이다.



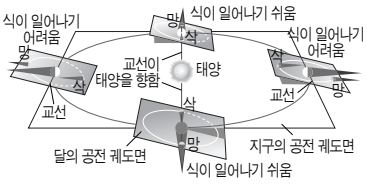
달의 그림자 위치에서 발생하는 일식의 종류
A : 개기 일식, B : 금환식, C : 부분 일식

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 다소 어두워지기만 하는 반영식이 일어난다.
- 달이 지구의 본그림자와 반그림자 영역에 걸쳐 있으면 부분 월식이, 본그림자 속으로 완전히 들어가면 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.

가늠 ★ Check!

개기 일식

달이 태양을 완전히 가리는 현상으로 달의 본그림자에 위치한 지역에서 관측된다.

개기 월식

달이 지구의 본그림자에 완전히 들어갔을 때 나타나며, 지구 대기에서 굴절된 태양빛 중 일부가 달 표면에서 반사되어 희미한 달이 보인다.

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.

자이언트 디지털

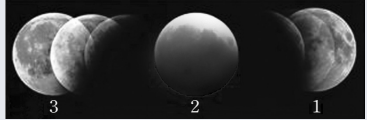
일식과 월식의 진행

1. 일식의 진행

- 북반구에서 관측하면 달이 태양의 오른쪽에서 왼쪽 방향으로 진행하면서 태양을 가리므로 일식은 태양의 오른쪽에서 왼쪽으로 일어난다. 즉, 태양의 서쪽부터 가려지기 시작한다.
- 달은 지구 주위를 서에서 동으로 하루에 약 13°씩 이동하므로 1시간에 약 0.5°씩 서에서 동으로 이동한다. 따라서 지구에 드리운 달 그림자는 지표상의 개기 일식 진행 경로상에서 서쪽에서 동쪽으로 진행한다.



북반구에서 일식이 일어나는 순서



북반구에서 월식이 일어나는 순서

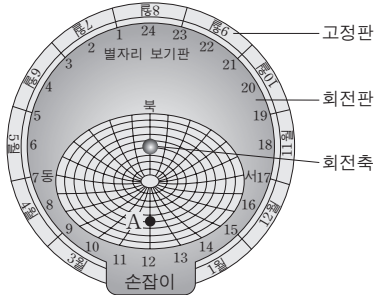
2. 월식의 진행

북반구에서 관측하면 달이 지구의 그림자 속을 오른쪽(서)에서 왼쪽(동)으로 공전하면서 월식이 일어나므로 달 표면의 왼쪽(동)부터 가려진다.

정답

1. 일식, 월식
2. 일식
3. 개기
4. 왼, 오른
5. 백도

01 그림은 어느 지역에서 8월 15일 자정에 관측할 수 있는 별자리를 알아보기 위해 별자리 보기판을 맞춘 것이다.

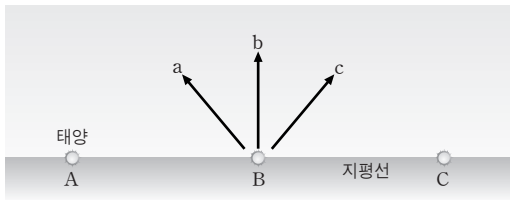


이날 이외에 별 A를 관측할 수 있는 날짜와 시각, 방향이 옳게 연결된 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 9월 1일 23시 - 남쪽 하늘
 - ㄴ. 9월 15일 19시 - 서쪽 하늘
 - ㄷ. 10월 1일 21시 - 동쪽 하늘

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02 그림은 40°N 지역에서 춘분날, 하짓날, 동짓날 태양이 뜨는 지점을 순서 없이 A, B, C로 나타낸 것이다.

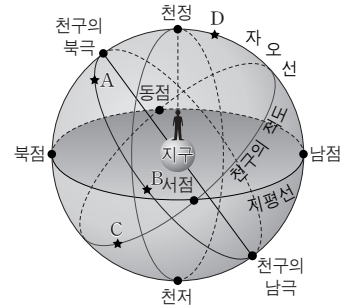


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. A는 동짓날 태양이 뜨는 지점이다.
 - ㄴ. B에서 뜬 태양은 a, b, c 중 c 방향으로 이동한다.
 - ㄷ. A와 C 사이의 각거리는 약 23.5°이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 그림은 천구상에 네 별 A~D를 나타낸 것이다.

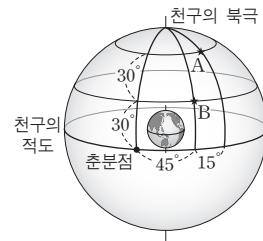


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. A와 B는 방위각이 같다.
 - ㄴ. C의 적위는 0°이다.
 - ㄷ. 현재 D의 고도는 하루 중 최대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

04 그림은 천구상에 두 별 A와 B를 나타낸 것이다.

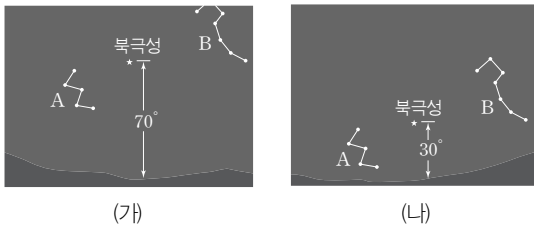


어떤 지역에서 현재 별 A가 관측자의 천정을 지난다고 할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 이 지역의 위도는 60°N이다.
 - ㄴ. B의 적경은 3h, 적위는 30°이다.
 - ㄷ. 현재로부터 1시간 동안 B의 고도는 계속 높아진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

05 그림 (가), (나)는 어느 날 서로 다른 지방에서 동시에 관측한 별자리 A와 별자리의 일부인 B를 나타낸 것이다.



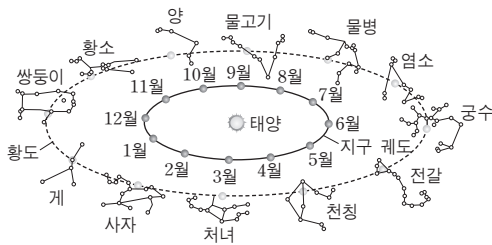
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. (가) 지방에서 A의 모든 별은 주극성이다.
 ㄴ. (나) 지방에서 북점을 기준으로 측정한 방위각은 B가 A보다 작다.
 ㄷ. 북극성의 적위는 (나)보다 (가) 지방에서 더 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림은 매달 21일의 지구 위치와 황도 12궁을 나타낸 것이다.



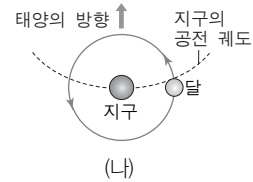
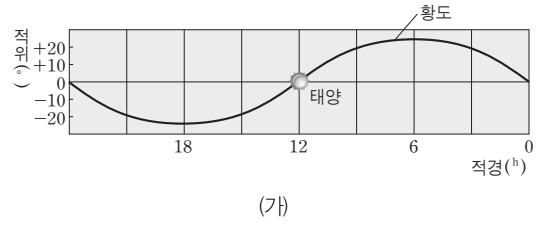
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 춘분점은 물고기자리 부근에 위치한다.
 ㄴ. 궁수자리 별들의 적경은 약 6°이다.
 ㄷ. 하짓날 우리나라에서 가장 오랫동안 관측할 수 있는 별자리는 쌍둥이자리이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 그림 (가)는 어느 날 황도상에 있는 태양의 위치를, (나)는 이날 태양, 지구, 달의 상대적 위치를 나타낸 것이다.



이날 달의 적경에 가장 가까운 값은?

- ① 3° ② 6° ③ 9°
 ④ 18° ⑤ 21°

08 그림은 우리나라에 설치한 앙부일구와 그 안의 영침에 의한 그림자를 나타낸 것이다.



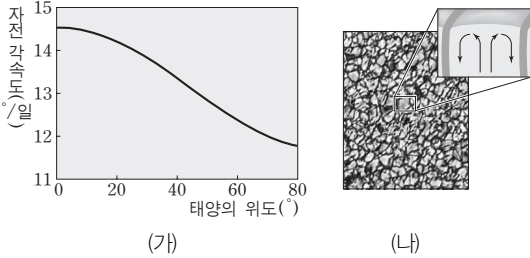
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A 방향은 북쪽이다.
 ㄴ. 사진은 오전에 촬영되었다.
 ㄷ. 이날은 추분과 동지 사이이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09 그림 (가)는 흑점의 이동을 통해 구한 태양 위도에 따른 자전 각속도를, (나)는 쌀알무늬와 그 단면의 대류 운동을 나타낸 것이다.



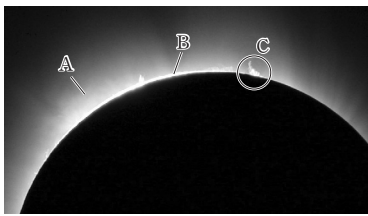
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 태양의 자전 주기는 저위도보다 고위도에서 짧다.
- ㄴ. 쌀알무늬의 밝은 부분은 대류의 상승부이다.
- ㄷ. (가)와 (나)를 통해 광구와 그 아래 태양의 내부는 유체 상태임을 알 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10 그림은 개기 일식 때 나타난 태양 대기 A, B와 거대한 볼꽃 C의 모습이다.



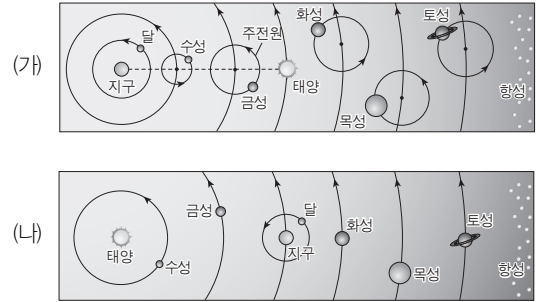
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. C는 채층이다.
- ㄴ. B는 A보다 온도가 높다.
- ㄷ. 흑점 수가 많은 시기에는 A의 영역이 확장된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11 그림 (가), (나)는 서로 다른 두 우주관에서 주요 행성의 운동을 나타낸 것이다.



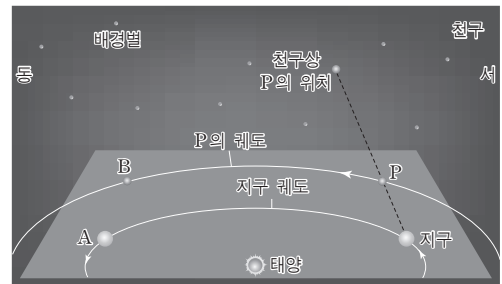
(가), (나)에서 모두 설명할 수 있는 현상만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

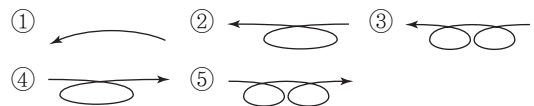
- ㄱ. 화성이 역행한다.
- ㄴ. 가까운 별에서 연주 시차가 나타난다.
- ㄷ. 금성에서 보름달 모양의 위상이 나타난다.
- ㄹ. 수성은 초저녁이나 새벽에만 관측할 수 있다.

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

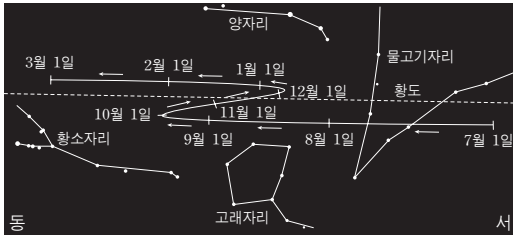
12 그림은 지구, 행성 P의 현재 위치와 이때 천구상 P의 위치를 나타낸 것이다.



지구가 현재 위치에서 A까지 이동하는 동안 행성 P가 B까지 이동했을 때, 북반구에서 관측되는 배경별에 대한 행성 P의 이동 궤적으로 가장 적절한 것은?



13 그림은 어느 해 7월 1일부터 다음 해 3월 1일까지 관측된 화성의 천구상 위치와 시운동 궤적을 나타낸 것이다.



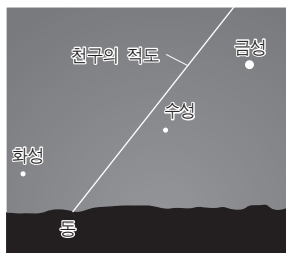
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 11월 1일에 화성은 충 부근에 위치한다.
- ㄴ. 7월과 8월에 화성의 적경은 감소한다.
- ㄷ. 화성의 시운동 궤적이 황도와 대체로 나란한 것은 지구와 화성의 공전 속도가 같기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림은 춘분날 우리나라에서 관측한 수성, 금성, 화성의 모습을 나타낸 것이다.



세 행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 새벽에 관측한 모습이다.
- ㄴ. 이각은 금성이 가장 크다.
- ㄷ. 이날 남중 고도가 가장 높은 천체는 화성이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15 표는 태양계의 내행성 1개와 외행성 2개의 공전 주기 및 지구와의 회합 주기를 나타낸 것이다.

행성	A	B	C
공전 주기(년)	1.88	()	()
회합 주기(년)	2.14	0.32	1.04

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. B는 내행성이다.
- ㄴ. A는 C보다 공전 궤도 장반경이 작다.
- ㄷ. A, B, C 중 공전 주기가 가장 긴 행성은 A이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 표는 금성이 내합 위치에 있을 때부터 경과 시간에 따른 금성의 위상과 시직경, 겉보기 등급의 변화를 나타낸 것이다.

내합 위치로부터의 경과 시간(일)	위상	시직경	겉보기 등급
0	●	64"	-3.8
35	◐	39"	-4.7
72	◑	24"	-4.3
512	◒	24"	-4.3
549	◑	39"	-4.7
584	●	64"	-3.8

* 별의 등급은 숫자가 작을수록 밝은 별임
* 삭일 때의 겉보기 등급은 삭 직전·직후의 밝기임

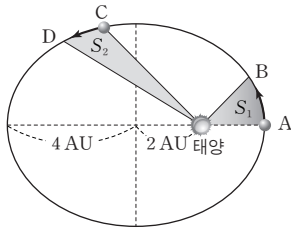
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 금성의 회합 주기는 약 584일이다.
- ㄴ. 금성은 최대 이각에 위치할 때 가장 밝다.
- ㄷ. 내합 위치로부터 512일 후의 금성은 새벽에 볼 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17 그림은 태양 주위를 공전하는 어떤 천체의 공전 궤도를 나타낸 것이다.



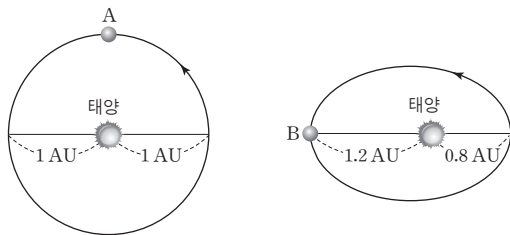
이 천체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 공전 궤도인 타원의 두 초점에서 이 천체까지 거리의 합은 항상 8 AU이다.
- ㄴ. A-B 구간과 C-D 구간을 이동한 시간이 같을 때 S₁과 S₂의 넓이는 같다.
- ㄷ. 공전 주기는 8년이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18 그림은 가상의 태양계 행성 A, B의 공전 궤도와 현재 위치를 나타낸 것이다.



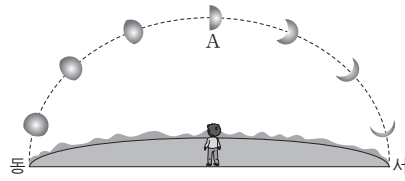
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 궤도 이심률은 B가 A보다 크다.
- ㄴ. 공전 주기는 B가 A보다 길다.
- ㄷ. 현재 위치에서의 공전 속도는 B가 A보다 느리다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19 그림은 2일 간격으로 같은 시각에 관측한 달의 위상과 위치를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 관측 시각은 새벽이다.
- ㄴ. 달이 뜨는 시각은 매일 늦어진다.
- ㄷ. 위상이 A인 달은 음력 7~8일경에 관측된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20 표는 북반구의 어느 지역에서 일어난 월식의 진행 과정을, 그림은 이날 촬영된 월식의 주요 장면을 순서 없이 나타낸 것이다.

현상	반영식 시작	부분 월식 시작	개기 월식 시작	개기 월식 종료	부분 월식 종료	반영식 종료
시각 (시:분)	21:27	22:32	23:40	00:53	02:01	03:06



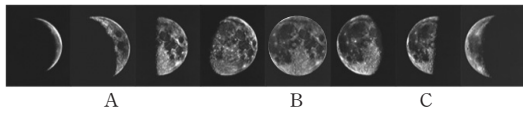
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 월식은 C → B → A 순으로 진행되었다.
- ㄴ. 22시에 달의 일부분이 지구의 본그림자에 들어갔다.
- ㄷ. 이날 달의 궤도상에 드리워진 지구 본그림자의 시직경은 달의 시직경보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21 그림은 북반구 중위도에서 관측한 달의 위상 변화를 시간 순서대로 나열한 것이다.



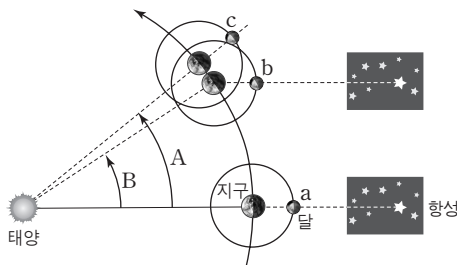
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 위상의 달은 초저녁에 동쪽 하늘에서 관측할 수 있다.
- ㄴ. B는 음력으로 15일경의 위상이다.
- ㄷ. C 위상은 상현이다.
- ㄹ. 지구에서는 달의 거의 한쪽 면만을 볼 수 있다.

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

22 그림은 항성월과 삭망월의 기준과 길이를 간단히 나타낸 것이다.



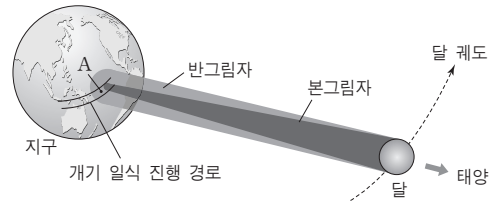
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. a와 위상이 같은 달은 b, c 중에서 c이다.
- ㄴ. 음력 한 달 동안 지구가 공전한 각의 크기는 A보다 B에 가깝다.
- ㄷ. 항성월과 삭망월의 길이가 다른 것은 달이 지구 주위를 공전하는 동안 지구가 태양 주위를 공전하기 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

23 그림은 태양에 의한 달의 그림자와 일식이 일어나는 지역을 나타낸 것이다.



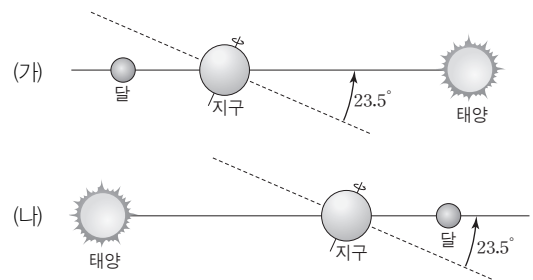
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이날 달의 위상은 삭이다.
- ㄴ. A 지역에서는 현재 금환식을 볼 수 있다.
- ㄷ. 달이 현재 위치에서 태양 쪽으로 가까워질 경우 개기 일식의 관측 가능 지역은 더 넓어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24 그림 (가), (나)는 보름달이 뜬 하짓날과 동짓날에 태양, 지구, 달의 상대적 위치를 순서 없이 나타낸 것이다.

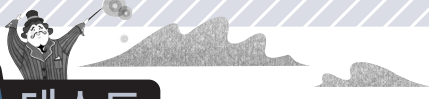


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 황도면과 백도면의 경사는 무시한다.)

보기

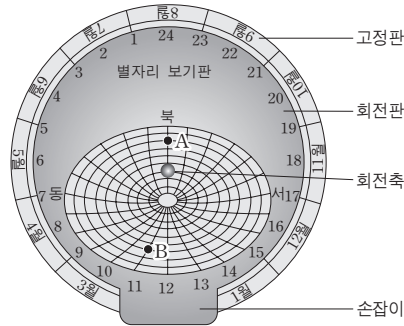
- ㄱ. (가)는 하짓날에 해당한다.
- ㄴ. (나)에서 달의 적위는 23.5°이다.
- ㄷ. 우리나라에서 보름달의 남중 고도는 (나)가 (가)보다 더 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



별자리 보기판은 관측 날짜가 표시된 고정판과 관측 시각을 맞출 수 있는 회전판으로 이루어져 있다. 별자리 보기판에서 타원형의 창은 관측자의 하늘이며 타원의 경계선은 지평선에 해당한다.

01 그림은 영희가 9월 1일 밤하늘의 별자리를 관측하기 위해 별자리 보기판의 손잡이를 돌려 현재 시각에 맞춘 모습이다.



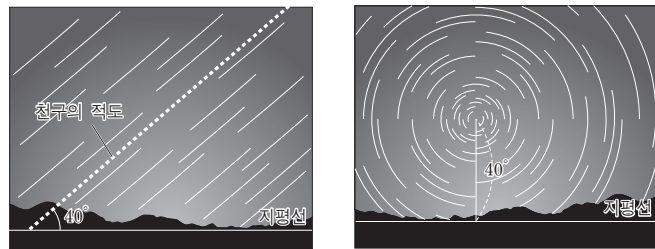
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 현재 시각은 23시이다.
 - ㄴ. 현재 별 A는 북극성보다 고도가 낮다.
 - ㄷ. 북점을 기준으로 켈 별 B의 방위각은 195° 이다.
 - ㄹ. 현재 별 B의 고도는 2시간 전에 비해 낮다.

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

천체의 일주 운동은 천구의 적도와 나란하게 일어나며, 일주권이 지평선과 이루는 각은 $(90^\circ - \text{위도})$ 와 같다. 한편, 북극성의 고도는 그 지역의 위도와 같다.

02 그림 (가), (나)는 북반구의 어느 두 지역에서 각각 나타난 별의 일주 운동 궤적의 모습이다.



(가)

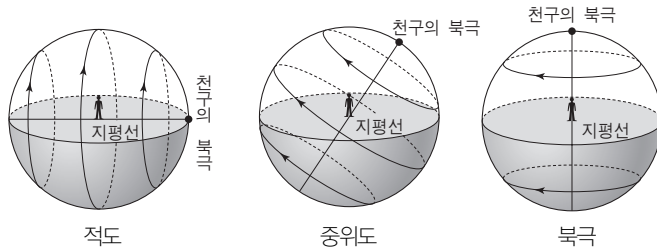
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (가)는 동쪽 하늘의 모습이다.
 - ㄴ. (나)에서 일주 운동의 궤적은 시계 방향으로 형성되었다.
 - ㄷ. (가)와 (나) 지역의 위도는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 그림은 적도, 중위도, 북극에서 천체의 일주 운동을 나타낸 것이다.



지구의 자전에 의한 천체의 일주 운동은 위도에 따라 다르게 나타난다. 일주권이 지평선과 이루는 각은 $(90^\circ - \text{위도})$ 와 같으며, 절기에 따라 낮과 밤의 길이가 달라지는 양상은 위도별로 다르다.

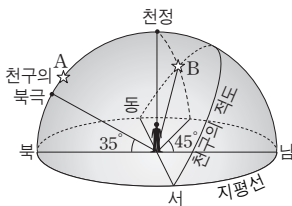
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 북극에서는 하룻날 자정에 태양을 볼 수 있다.
 ㄴ. 지평선과 일주권이 이루는 각은 $(90^\circ - \text{위도})$ 와 같다.
 ㄷ. 적도에서는 동짓날보다 하룻날 낮의 길이가 더 길다.
 ㄹ. 고위도로 갈수록 출몰성의 수는 줄어든다.

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

04 그림은 어느 지역에서 관측한 별 A, B를 천구상에 나타낸 것이고, 표는 두 별의 적위값이다.



별	적위
A	75°
B	0°

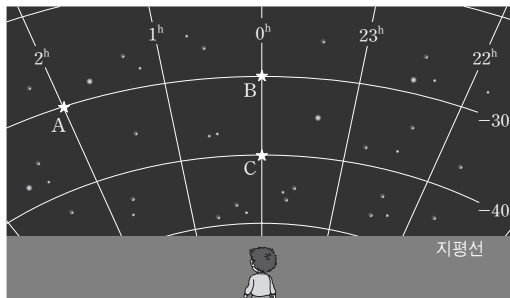
적도 좌표계에서 적위는 천구의 적도로부터 시간권을 따라 천체까지 잰 각이며, 지평 좌표계에서 방위각은 지평선을 따라 북점 또는 남점을 기준으로 천체를 지나는 수직권까지 시계 방향으로 잰 각이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이 지역의 위도는 55°N 이다.
 ② A의 고도는 $20^\circ \sim 50^\circ$ 사이에서 변한다.
 ③ 북점을 기준으로 잰 B의 방위각은 45° 이다.
 ④ B의 일주권이 지평선과 이루는 각은 35° 이다.
 ⑤ A, B 모두 출몰성이다.

한 지역에서 적위가 같은 별은 남중 고도가 같다. 적도 좌표의 기준이 되는 춘분점은 적경이 0^h , 적위가 0° 이다.

05 그림은 어느 지역에서 관측한 별 A, B, C와 천구의 적경선 및 적위선을 나타낸 것이다.



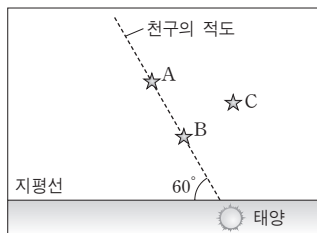
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<p>보기</p> <p>ㄱ. A의 남중 고도가 22°일 때 이 지역의 위도는 52°N이다.</p> <p>ㄴ. 이날 B는 C보다 관측할 수 있는 시간이 길다.</p> <p>ㄷ. A, B, C 중 천구상에서 춘분점에 가장 가까운 별은 C이다.</p>
--

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

적경은 춘분점으로부터 천구의 적도를 따라 시계 반대 방향으로 측정하며, 적위는 천구의 적도에서 시간권을 따라 천체까지 측정된 각이다. 태양은 춘분과 추분에 천구의 적도상에 위치한다.

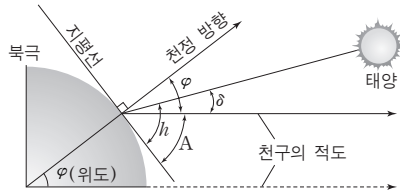
06 그림은 북반구 어느 지역에서 해가 진 후 서쪽 하늘에서 관측한 별 A, B, C를 나타낸 것이다.



이에 대한 해석으로 옳지 않은 것은?

- ① 관측자의 위도는 30°N 이다.
- ② A의 적경은 B보다 작다.
- ③ A의 남중 고도는 B와 같다.
- ④ 이날은 춘분 또는 추분일 것이다.
- ⑤ C의 적위는 A보다 크다.

07 다음은 위도가 φ 인 지역에서 태양의 남중 고도를 구하는 과정을 나타낸 것이다.

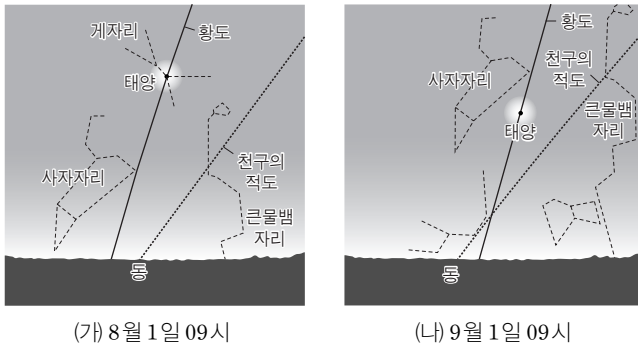


태양의 남중 고도(h)는 태양이 자오선에 위치할 때 지평선으로부터 수직으로 태양까지 잰 각이므로 각 (A)와 적위 δ 를 더한 값이다. 적위는 천구의 적도로부터 시간권을 따라 태양까지 잰 각이다. 따라서 관측자가 30°N 에 있다면 하짓날 태양의 남중 고도는 이날 태양의 적위를 고려할 때 (B)이다.

A, B의 값으로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|----------------------|--------------|---|----------------------|--------------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① | φ | 30° | ② | φ | 53.5° |
| ③ | φ | 77° | ④ | $90^\circ - \varphi$ | 60° |
| ⑤ | $90^\circ - \varphi$ | 83.5° | | | |

08 그림 (가), (나)는 동일한 시각의 태양과 별자리의 상대적 위치를 한 달 간격으로 나타낸 것이다.



지구가 공전함에 따라 천구상에서 태양의 상대적 위치도 지구의 공전 방향으로 이동하는데 이를 태양의 연주 운동이라고 한다. 반대로 별자리는 태양에 대해 지구 공전과 반대 방향으로 이동하는 것처럼 보인다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

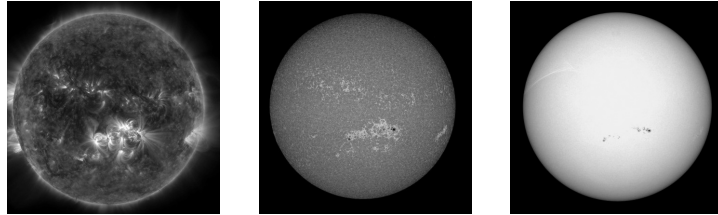
- 보기
- ㄱ. 태양의 적경은 매일 작아진다.
 - ㄴ. 사자자리가 뜨는 시각은 매일 빨라진다.
 - ㄷ. 태양은 별자리에 대해서 → 동으로 연주 운동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

흑점이 검게 보이는 것은 가시광선 영역의 전자기파가 주위보다 적게 방출되기 때문이다. 흑점은 태양의 자기장과 관련 있고, 태양의 자기장은 태양의 활동성과 관련 있다.

태양의 자전 주기가 위도별로 차이가 나기 때문에 자기장은 복잡한 형태로 꼬이게 되어 자기장이 매우 강한 지역이 형성 된다.

09 그림 (가), (나), (다)는 어느 날 여러 가지 파장으로 관측한 태양의 모습을 나타낸 것이다. 각 그림에서 에너지를 많이 방출하는 영역은 밝게 표현되었다.



(가) 극자외선(17 nm) (나) 자외선(170 nm) (다) 가시광선(450 nm)

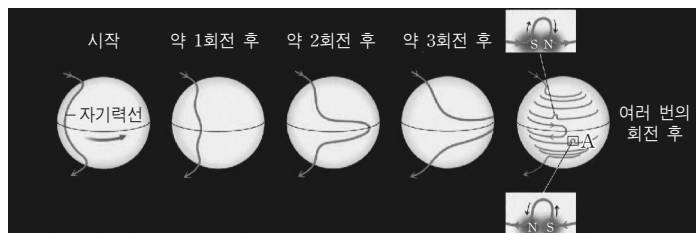
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 흑점은 광구에서 주위보다 온도가 낮은 영역이다.
- ㄴ. 흑점 주변은 다른 곳에 비해 격렬한 폭발이 더 잘 일어난다.
- ㄷ. 태양의 활동이 가장 잘 나타난 전자기파는 가시광선이다.

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

10 그림은 태양의 자전에 의해 태양의 자기장이 복잡하게 변형되는 과정과 그 결과로 태양 표면에서 자기장이 특히 강하게 나타나는 부분 A를 나타낸 것이다.



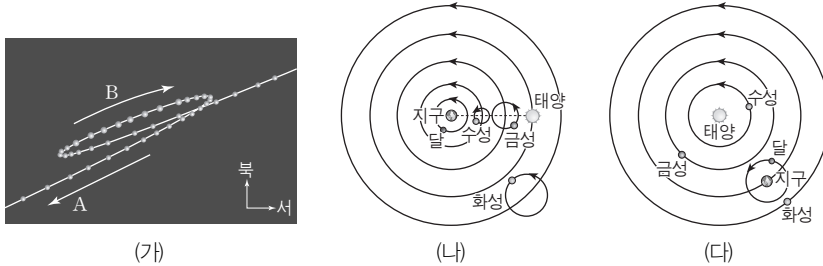
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 태양의 저위도는 고위도보다 자전 주기가 길다.
- ㄴ. 태양의 내부는 유체 상태이다.
- ㄷ. A 영역처럼 자기장이 강한 부분에 쌀알무늬가 발달하기 쉽다.

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

11 그림 (가)는 일정 기간 동안 관측한 화성의 시운동을, (나)와 (다)는 각각 프톨레마이오스와 코페르니쿠스의 우주관을 나타낸 것이다.



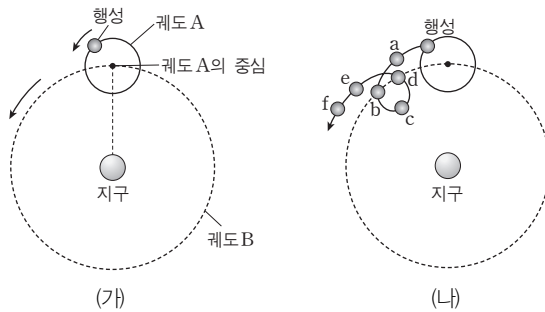
화성의 시운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A 방향의 시운동은 화성이 충 부근에 위치할 때 일어난다.
- ㄴ. (나)에서는 B 방향의 시운동을 설명할 수 없다.
- ㄷ. (다)에서는 B 방향의 시운동을 지구와 화성의 공전 속도 차이로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12 그림 (가)는 프톨레마이오스 우주관의 행성 운동과 관련된 원 궤도 A와 B를, (나)는 이 우주관에서 나타나는 행성의 운동 궤적을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 행성이 궤도 A를 1회전하는데 걸리는 시간은 지구의 하루와 같다.
- ㄴ. (나)의 c 지점 부근에서 이 행성은 역행한다.
- ㄷ. 행성이 회전하는 궤도 A의 중심은 궤도 B를 따라 회전한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

동 → 서 방향의 시운동은 역행, 서 → 동 방향의 시운동은 순행이다. 많은 사람들이 약 1,500년 동안 프톨레마이오스의 우주관이 옳다고 믿은 이유는 그 당시 관측 가능했던 주요 천체의 움직임을 설명할 수 있었기 때문이다.

주전원은 프톨레마이오스의 우주관에서 행성의 역행을 설명하기 위해 도입되었다.

내행성의 위치 관계는 내합 → 서방 최대 이각 → 외합 → 동방 최대 이각 → 내합의 순으로 변한다. 반면 외행성의 위치 관계는 충 → 동구 → 합 → 서구 → 충의 순으로 변한다.

행성이 뜨는 시각은 지평선 아래에서 위로 나오는 시각을 의미하며, 행성이 떠 있다 하더라도 태양이 지평선 위에 있으면 관측하기 어렵다.

13 표는 어느 달 태양과 금성, 화성의 적경과 이각을 나타낸 것이다.

구분	날짜	적경	이각
태양	1일	20 ^h 58 ^m	-
	28일	22 ^h 44 ^m	-
금성	1일	20 ^h 03 ^m	14°
	10일	20 ^h 50 ^m	12°
	18일	21 ^h 35 ^m	9°
	28일	22 ^h 19 ^m	7°
화성	1일	22 ^h 06 ^m	17°
	15일	22 ^h 48 ^m	14°
	28일	23 ^h 26 ^m	11°

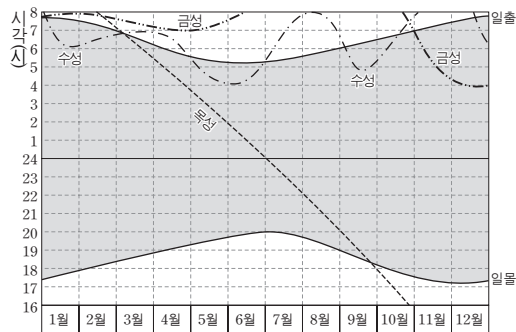
이 달의 금성과 화성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 28일에 금성의 위상은 그믐이다.
- ㄴ. 화성은 서쪽 하늘에서 관측할 수 있다.
- ㄷ. 금성과 화성은 모두 지구로부터 멀어지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14 그림은 어느 해 수성, 금성, 목성의 뜨는 시각을 나타낸 것이다.



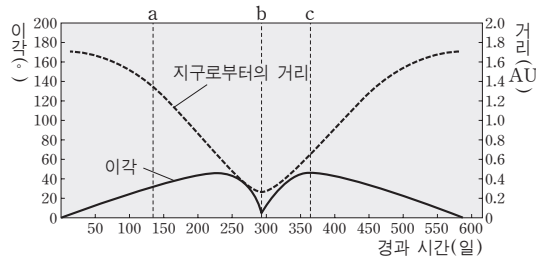
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 금성은 12월에 동쪽 하늘에서 관측할 수 있다.
- ㄴ. 이 해에 수성이 외합에 위치한 횡수는 3번이다.
- ㄷ. 목성은 3월보다 9월에 더 오랫동안 관측할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15 그림은 약 580일 동안 금성의 이각과 지구로부터의 거리 변화를 나타낸 것이다.



금성의 이각이 0°가 되는 위치는 내합과 외합이다. 금성의 이각이 최대가 되는 시기는 외합보다 내합에 가깝다.

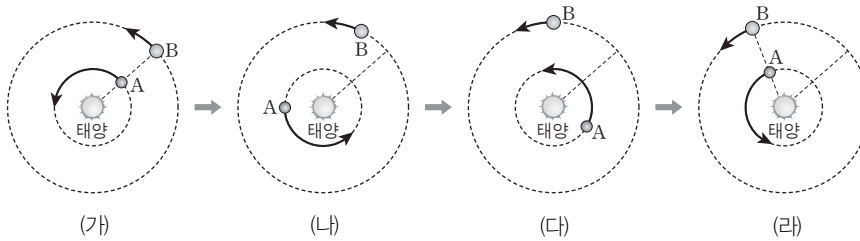
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 금성의 공전 주기는 약 580일이다.
- ㄴ. a 시기에 금성은 초저녁에 서쪽 하늘에서 관측된다.
- ㄷ. c 시기는 b 시기에 비해 금성을 더 오랫동안 관측할 수 있다.

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

16 그림 (가)~(라)는 두 행성 A, B가 공전하는 모습을 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다.



내행성이 내합(또는 외합)에서 다음 내합(또는 외합)에 이르는 데까지 걸리는 시간과 외행성이 합(또는 충)에서 다음 합(또는 충)에 이르는 데까지 걸리는 시간을 회합 주기라고 한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

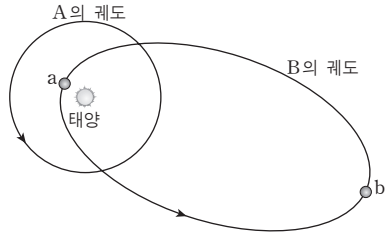
보기

- ㄱ. (가)의 A에서 관측되는 B는 충의 위치에 있다.
- ㄴ. (나)의 A에서 관측되는 B는 역행 중이다.
- ㄷ. A와 B의 회합 주기는 A의 공전 주기보다 짧다.

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

케플러 제2법칙은 한 천체가 운동하는 타원 궤도상의 속도 비를, 제3법칙은 서로 다른 천체의 공전 궤도 장반경과 공전 주기의 차이를 파악하게 해 준다.

17 그림은 태양계 천체 A, B의 공전 궤도와 B 궤도의 근일점(a) 및 원일점(b)을, 표는 이 두 천체의 궤도 관련 물리량을 나타낸 것이다.



구분	A	B
근일점 거리(AU)	0.98	0.33
원일점 거리(AU)	1.02	4.11
공전 주기(년)	1	()

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

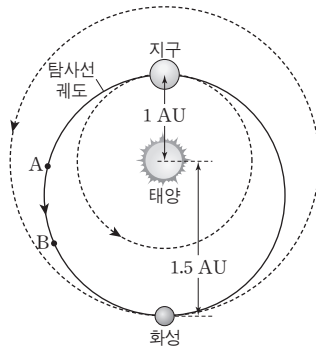
보기

ㄱ. 공전 궤도 이심률은 B가 A보다 크다.
 ㄴ. B의 공전 속도는 b 지점보다 a 지점에서 더 빠르다.
 ㄷ. B의 공전 주기는 2년보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

탐사선의 궤도 또한 태양을 초점으로 하는 타원 궤도이며 케플러의 세 가지 법칙을 만족한다.

18 다음은 지구에서 화성으로 보내는 탐사선의 궤도와 그에 대한 설명이다.



- 탐사선의 궤도는 태양을 초점으로 하는 타원 궤도이다.
- 탐사선은 지구 부근에서 타원 궤도에 진입한 후 태양의 중력만을 이용하여 화성 궤도에 도달한다.
- 탐사선이 화성 궤도에 도달할 때 화성과 만나게 된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 탐사선 궤도의 장반경은 1.25 AU이다.
 ㄴ. 지구를 출발한 탐사선이 A에서 B로 가는 동안 속도는 점점 빨라진다.
 ㄷ. 탐사선이 지구를 출발하여 화성 궤도까지 도착하는데 걸리는 시간은 6개월보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19 그림은 40°N 지역에서 어느 달 11 일에 관측한 수성, 화성, 달과 12일, 13일 동일한 시각에 관측한 달의 위치를 나타낸 것이다.



달이 점점 차는 것으로 보아 이 시기의 달은 초승달이다. 초승달 부근에 보이는 행성의 이각과 내행성, 외행성의 위치 관계를 고려하면 수성과 화성의 가능한 위상을 파악할 수 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 초저녁에 관측한 모습이다.
- ㄴ. 달이 뜨는 시각은 매일 약 4분씩 늦어진다.
- ㄷ. 수성과 화성의 위상은 모두 초승달 모양이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20 그림은 어느 해 5월의 달에 대한 정보가 실린 천문 잡지의 일부분이다.



○○○○년 5월의 달	
☾ 하현 : 02일 11시 14분	* 달까지의 거리 - 근지점(13일) : 358,378 km - 원지점(26일) : 405,825 km
● 삭 : 10일 00시 28분	
☽ 상현 : 18일 04시 35분	
○ 망 : 25일 04시 25분	
☾ 하현 : 31일 18시 58분	

삭망월은 달이 삭(또는 망)부터 다음 번 삭(또는 망)이 될 때까지 걸린 시간이다. 달은 지구 주위를 타원 궤도로 공전하므로 시직경이 변한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

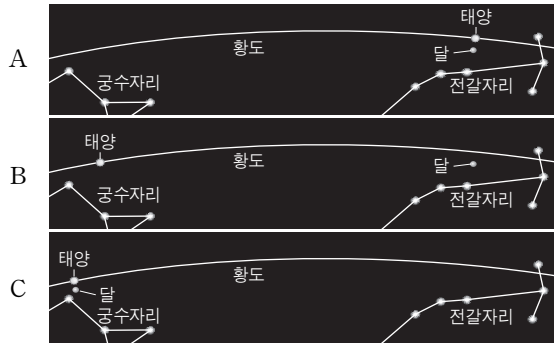
보기

- ㄱ. 이 달에는 망일 때 달의 시직경이 최대이다.
- ㄴ. 25일에 달과 태양의 적경 차이는 약 12°이다.
- ㄷ. 삭망월의 길이는 29일보다 길고 30일보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

항성월은 달이 지구 주위를 1회 공전하여 천구상의 같은 지점에 돌아오는데 걸리는 시간이며, 삭망월은 달이 삭(또는 망)부터 다음 번 삭(또는 망)이 될 때까지 걸린 시간이다.

21 그림은 1 삭망월 동안 태양과 달의 천구상 위치를 시간 순서에 따라 세 시기로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

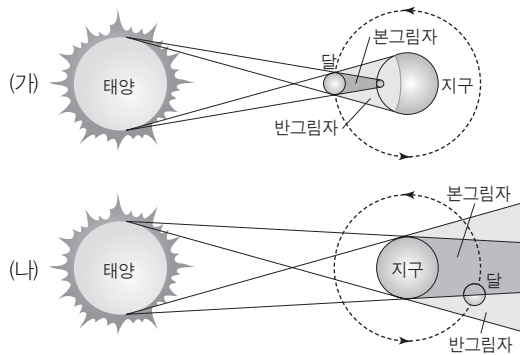
보기

- ㄱ. A와 C에서 달의 위상은 같다.
- ㄴ. A와 B 사이의 시간 간격은 약 29.5일이다.
- ㄷ. 달은 태양보다 하루 동안 천구상에서 이동한 각이 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

일식은 태양-달-지구의 순으로 일직선상에 위치하여 달에 의해 태양이 가려지는 현상이고, 월식은 태양-지구-달의 순으로 일직선상에 위치하여 달이 지구 그림자에 의해 가려지는 현상이다.

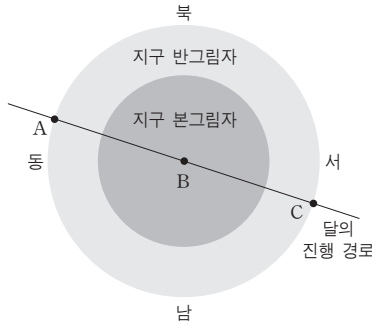
22 그림 (가), (나)는 각각 일식과 월식이 일어날 때 지구, 달, 태양의 위치 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)에서 달의 위상은 삭이다.
- ② (가)에서 달은 지구에서 바라볼 때 태양의 서쪽부터 가린다.
- ③ (나)에서 달이 본그림자와 반그림자에 걸쳐 있을 때는 부분 월식이 일어난다.
- ④ 달에서 관측할 경우, 금환식의 관측이 가능하다.
- ⑤ 일식과 월식이 매달 일어나지 않는 이유는 황도면과 백도면이 일치하지 않기 때문이다.

23 그림은 어느 날 북반구 중위도 지역에서 지구의 그림자를 지나는 달의 진행 경로를, 표는 달의 시직경과 달의 공전 궤도상에 드리워진 지구 그림자의 시직경을 나타낸 것이다.



구분	시직경
지구 본그림자	1.7°
지구 반그림자	2.8°
달	0.5°

달의 공전 방향은 지구의 자전 방향과 같은 서 → 동이다. 부분 월식은 달의 일부가 지구의 본그림자 영역에 들어갔을 때 일어난다.

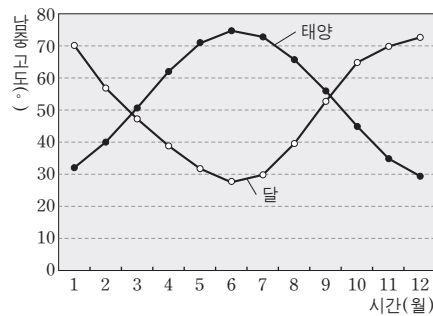
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이날 개기 월식이 일어난다.
- ㄴ. 달의 진행 방향은 A → B → C이다.
- ㄷ. 달의 중심이 C를 지날 때 부분 월식이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

24 그림은 어느 해 북반구 어느 지역에서 보름달이 뜬 날 달과 태양의 남중 고도를 나타낸 것이다.



동일한 지역에서 달과 태양의 남중 고도 차이는 달과 태양의 적위 차이와 같다. 보름달은 지구를 기준으로 달이 태양 반대편에 위치할 때 나타난다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 태양의 남중 고도가 높을수록 보름달의 남중 고도도 높다.
- ㄴ. 보름달을 관측할 수 있는 시간이 가장 긴 계절은 겨울철이다.
- ㄷ. 하짓날 개기 월식이 일어났다면 이날 달의 적위는 약 -23.5°이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

개념 ★ Check!

국제 우주 정거장

세계 16개국이 참여하여 건설한 다국적 우주 정거장이다. 고도 약 350 km에서 약 90분에 한 바퀴씩 지구 주위를 돌고 있다. 우주 비행사들이 거주하면서 우주 관측 및 정밀 실험을 수행하는 우주 개발의 전초 기지이다.

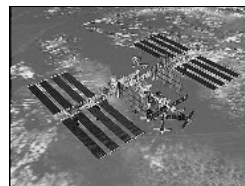
1. 우주 비행사들이 거주하면서 우주 관측과 우주 환경에 대한 다양한 과학 실험을 수행하는 인공위성은 ()이다.
2. () 망원경은 대기권 밖의 우주 공간에 있는 망원경으로, 천체를 선명하게 관측할 수 있다.
3. 1957년 구 소련에서 발사된 최초의 인공위성은 ()이다.
4. 탐사할 천체의 주위를 돌면서 탐사 활동을 하는 탐사 방법은 ()이다.

1 태양계 탐사

(1) **태양계 탐사의 목적** : 우주에 대한 호기심을 충족시키고 도전 정신을 고취시키며, 우주 탐사에서 얻은 기술을 응용하여 우주 산업 발전에 기여한다.

(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 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.



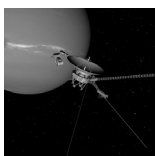
국제 우주 정거장(ISS)

(3) 태양계 탐사의 역사

1950년대	<ul style="list-style-type: none"> • 1957년 구 소련에서 최초의 인공위성 스푸트니크 1호 발사에 성공하였다. • 미국 항공 우주국(NASA)이 설립되었다.
1960년대	<ul style="list-style-type: none"> • 1961년 구 소련의 유인 우주선 보스토크 1호가 최초로 지구 둘레를 선회하였다. • 1969년 유인 탐사선 아폴로 11호가 최초로 달에 착륙하였다.
1970년대	<ul style="list-style-type: none"> • 주로 행성에 대한 탐사가 이루어졌다.
1980년대	<ul style="list-style-type: none"> • 행성 탐사에서 얻은 자료를 정리·분석하는 시기였다. • 우주 정거장이 세워지고, 우주 왕복선이 개발되었다.
1990년대	<ul style="list-style-type: none"> • 행성과 위성을 포함하여 소행성 등 태양계의 작은 천체에 대한 탐사가 이루어졌다. • 허블 망원경 등 우주 망원경을 이용한 우주 탐사가 이루어졌다.
2000년대 이후	<ul style="list-style-type: none"> • 탐사 로봇을 이용한 화성 연착륙 탐사를 통해 과거에 물이 있었음을 확인하였다. • 카시니-하위헌스 호가 토성과 그 위성인 타이탄을 탐사하였다.

(4) 태양계 탐사 방법

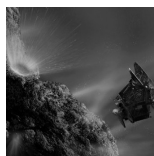
- ① 근접 통과 : 탐사할 천체를 관측이 가능한 거리까지 근접하여 지나가면서 탐사한다. ☞ 보이저 2호(목성, 토성, 천왕성, 해왕성)
- ② 궤도 선회 : 탐사할 천체의 주위를 돌면서 탐사한다. ☞ 마젤란 호(금성)
- ③ 표면 충돌 : 천체의 표면에 충돌하기 직전까지 탐사하거나, 물체를 천체 표면에 충돌시켜 탐사한다. ☞ 딥임팩트 호(템펠1 혜성)
- ④ 연착륙 : 역추진 분사 등을 이용하여 천체의 표면에 안전하게 착륙하여 탐사한다. ☞ 아폴로 11호(달), 스피릿(화성)
- ⑤ 탐사정 낙하 : 단단한 표면이 없어 착륙이 불가능한 행성에 탐사정을 투입하여 탐사한다. ☞ 갈릴레오 호(목성)



보이저 2호



마젤란 호



딥임팩트 호



아폴로 11호



갈릴레오 호

정답

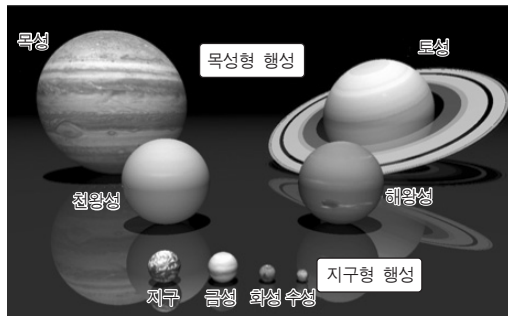
1. 우주 정거장
2. 우주
3. 스푸트니크 1호
4. 궤도 선회



2 태양계 구성원의 특징

(1) 행성의 분류

- ① 지구형 행성 : 수성, 금성, 지구, 화성
 - 질량과 반지름이 작고, 평균 밀도가 크다.
 - 주로 규산염으로 이루어져 있으며 단단한 지각이 있다.
- ② 목성형 행성 : 목성, 토성, 천왕성, 해왕성
 - 질량과 반지름이 크고, 평균 밀도가 작다.
 - 주로 수소와 헬륨으로 이루어져 있으며 단단한 지각이 없다.



지구형 행성과 목성형 행성

가늠 ★ Check!

태양계의 특징

태양계 전체 질량 중 태양의 질량이 약 99.8%를 차지하고 있다. 행성들의 공전 궤도면은 지구의 공전 궤도면과 거의 나란하며 공전 방향은 모두 같은 방향이다. 소행성대를 경계로 행성들의 구성 성분이 뚜렷하게 차이나다.

1. 지구형 행성은 목성형 행성보다 질량과 반지름이 ()고, 평균 밀도가 ()다.
2. ()형 행성은 위성의 수가 많고, 고리가 있다.
3. 태양계 행성 중 ()은 대기가 거의 없어서 표면 온도의 일교차가 크다.
4. 수성의 표면에는 ()가 많이 분포하여 달 표면과 매우 유사하다.



행성의 분류

[자료 탐구] 행성들의 물리량을 기준으로 지구형 행성과 목성형 행성으로 분류해 보자.

물리량 \ 행성	수성	금성	지구	화성	목성	토성	천왕성	해왕성
반지름(지구=1)	0.38	0.95	1	0.53	11.2	9.4	4.0	3.9
질량(지구=1)	0.06	0.8	1	0.1	318	95	14.6	17.2
평균 밀도(g/cm ³)	5.4	5.2	5.5	3.9	1.3	0.7	1.3	1.8
자전 주기	59일	243일	1일	24 ^h 37 ^m	9 ^h 50 ^m	10 ^h 14 ^m	17 ^h 14 ^m	16 ^h 03 ^m
고리	없다	없다	없다	없다	있다	있다	있다	있다
위성 수(개)	0	0	1	2	약 60	약 60	약 27	약 13

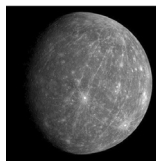
[탐구 결과] 수성, 금성, 지구, 화성은 지구형 행성에 속하고, 목성, 토성, 천왕성, 해왕성은 목성형 행성에 속한다.

[분석 point] 지구형 행성은 크기와 질량이 작은 반면 평균 밀도가 크고, 목성형 행성은 크기와 질량이 큰 반면 평균 밀도가 작다.

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 있다.
 - 생생 초기에 수성 내부가 식어서 수축했을 때 생긴 것으로 추정되는 거대한 절벽이 있다.
 - 최근 탐사 결과 : 메신저 호(2011년)는 빠르게 변하는 약한 자기장의 존재를 확인하였다.



수성



운석 구덩이와 거대 절벽

정답

1. 작, 크
2. 목성
3. 수성
4. 운석 구덩이

개념 ★ Check!

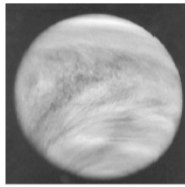
금성과 화성의 표면

금성 표면의 대부분은 화산 활동으로 생성되었으며, 암석의 나이가 적고 두꺼운 대기가 있어서 운석 구덩이의 수가 수성이나 화성에 비해 적은 편이다. 화성 표면의 먼지는 산화 철 성분이 많아 붉은색을 띤다.

1. 금성은 ()가 주성분인 두꺼운 대기에 의해 온실 효과가 매우 크다.
2. ()의 지표면은 산화 철 성분에 의해 붉게 보인다.
3. 화성의 극 지역에는 드라이아이스와 얼음으로 이루어진 ()이 있으며, 계절에 따라 크기가 변한다.
4. 화성 표면에는 과거에 액체 상태의 ()이 존재했을 것으로 추정되는 흔적이 존재한다.

② 금성

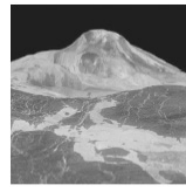
- 두꺼운 대기층으로 인해 표면을 직접 관측할 수 없으며 상층 구름만 관측된다.
- 대기의 대부분이 이산화 탄소이고, 대기압은 약 95기압이다.
- 표면 온도는 대기에 의한 온실 효과에 의해 약 470 °C로 행성 중 가장 높다.
- 두꺼운 대기에 의해 반사율이 매우 크다.
- 표면은 비교적 평탄한 편이며, 화산 활동에 의해 형성된 지형이 많이 분포한다.
- 자전 주기가 공전 주기보다 길며, 자전 방향과 공전 방향이 반대이다.
- 최근 탐사 결과 : 비너스 익스프레스 호(2006년)에 의해 온실 효과가 매우 크게 일어나고, 대기에 번개 현상, 남반구 대기에 거대한 소용돌이 현상이 있음이 밝혀졌다.



금성



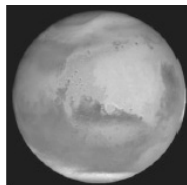
표면 지형



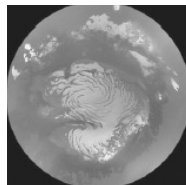
화산

③ 화성

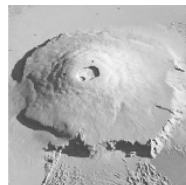
- 계절 변화가 있고, 자전 주기(약 24시간 37분)와 자전축의 경사각(약 25.2°)이 지구와 비슷하다.
- 표면은 지구의 사막과 비슷하며, 산화 철이 포함된 모래먼지들에 의해 붉게 보인다.
- 극지방에는 드라이아이스와 얼음으로 이루어진 극관이 있으며, 계절에 따라 크기가 변한다.
 - ➔ 여름철에 드라이아이스가 승화하면 극관의 크기가 작아지고, 대기압은 상승한다.
- 규모가 매우 큰 올림포스 화산과 마리네리스 대협곡이 있으며, 과거에 물이 있었던 흔적으로 추정되는 다양한 지형이 있다.
- 대기압은 약 0.01기압이며, 대기의 약 95%는 이산화 탄소로 이루어져 있다. ➔ 대기가 희박하기 때문에 온실 효과는 매우 작은 편이다.
- 최근 탐사 결과 : 탐사 로봇 피닉스(2008년)에 의해 지하에 얼음 형태로 물이 존재함이 밝혀졌다. 2012년 화성에 착륙한 탐사 로봇 큐리오시티는 토양 분석과 생명체 존재에 대한 탐사를 진행 중이다.



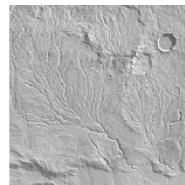
화성



극관



올림포스 화산



강과 지류 흔적

④ 목성

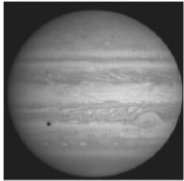
- 행성 중 질량과 반지름이 가장 크고, 자전 주기가 가장 짧다.
- 적도에 나란한 밝고 어두운 줄무늬가 보인다. ➔ 빠른 자전 때문에 생기는 대기 현상이다.

정답

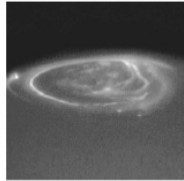
1. 이산화 탄소
2. 화성
3. 극관
4. 물



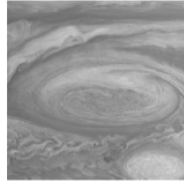
- 강한 자기장에 의해 오로라가 발생하기도 하며, 남반구에는 거대한 대기의 소용돌이인 대적점이 있다.
- 위성 중 이오에서는 화산 활동이 활발하고, 유로파의 표면은 얼음으로 덮여 있다. 가니메데는 태양계에서 가장 큰 위성이다.



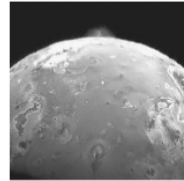
목성



오로라



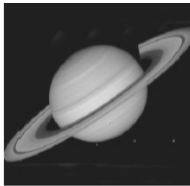
대적점



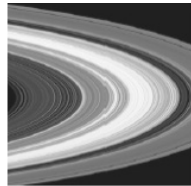
위성 이오의 화산 활동

⑤ 토성

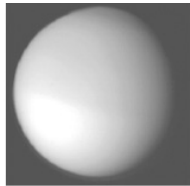
- 행성 중 평균 밀도가 가장 작으며 빠른 자전으로 편평도가 가장 크다.
- 얼음과 암석 부스러기로 이루어진 뚜렷한 고리가 있다.
- 목성과 같이 적도에 나란한 줄무늬가 보인다.
- 최근 탐사 결과 : 카시니-하위헌스 호(2004년)에 의해 위성 타이탄에는 질소와 메테인으로 이루어진 대기가 있고, 액체 상태의 메테인으로 이루어진 바다가 존재함이 밝혀졌다.



토성



고리



위성 타이탄



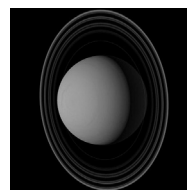
타이탄의 표면

⑥ 천왕성

- 대기 중에 있는 소량의 메테인 성분에 의해 청록색으로 관측된다.
- 자전축이 약 98° 기울어져 있어서 자전 방향과 공전 방향이 반대이다.
- 희미한 고리와 다수의 위성이 있다.



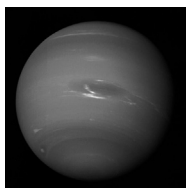
천왕성



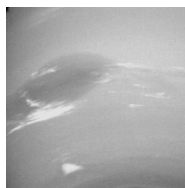
고리

⑦ 해왕성

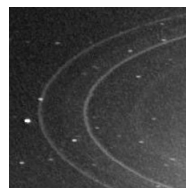
- 크기와 질량, 대기 성분 등이 천왕성과 비슷하다.
- 대기의 소용돌이 현상인 대흑점이 발견되었다.
- 희미한 고리와 다수의 위성이 있다.



해왕성



대흑점



고리

가늠 ★ Check!



목성형 행성의 고리

토성의 고리는 주로 얼음으로 이루어져 있으나, 목성, 천왕성, 해왕성의 고리는 주로 먼지로 이루어져 있다. 상대적으로 반사율이 큰 토성의 고리는 뚜렷하게 관측된다.

1. 목성은 빠르게 ()하기 때문에 적도에 나란한 줄무늬가 뚜렷하다.
2. 목성의 극 지역에서는 강한 자기장에 의해 ()가 나타난다.
3. 태양계 행성 중 ()은 고리가 가장 뚜렷하게 관측되고, 평균 밀도가 가장 작다.
4. ()과 해왕성은 대기 중에 있는 메테인 성분에 의해 청록색으로 관측된다.
5. 해왕성에서 발견된 거대한 대기의 소용돌이 현상을 ()이라고 한다.

정답

1. 자전
2. 오로라
3. 토성
4. 천왕성
5. 대흑점

기출문제 다시보기

행성의 특징 (2013학년도 대수능)

표는 태양계 행성 (가), (나), (다)의 특징을 나타낸 것이다.

구분	(가)	(나)	(다)
대기 주요 성분	N ₂ , O ₂	H ₂ , He	CO ₂ , N ₂
대기압(기압)	1	()	90
반지름(km)	6,378	()	6,052

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 질량은 (가)가 (나)보다 크다.
- ㄴ. 위성의 수는 (나)가 (다)보다 많다.
- ㄷ. 태양으로부터의 거리는 (다)가 (가)보다 멀다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

해설 대기 주요 성분을 비교해 보면 (가)와 (다)는 지구형 행성이고, (나)는 목성형 행성임을 알 수 있다. 따라서 (나)는 질량이 크고, 위성의 수도 많다. (가)와 (다)의 대기압을 비교해 보면 (가)는 지구이고, (다)는 금성임을 알 수 있다. 따라서 태양으로부터의 거리는 (다)가 (가)보다 가깝다. **답 ②**

태양계 작은 천체들

최근 들어 태양계의 작은 천체들에 대한 탐사가 많이 이루어지고 있다. 특히 소행성과 혜성은 태양계가 형성될 당시의 초기 물질을 그대로 간직하고 있을 것으로 추정되어 태양계의 기원을 밝히는데 중요한 천체이다.

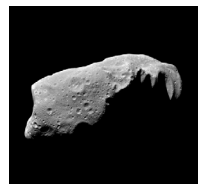
1. 태양계의 9번째 행성이었던 명왕성은 행성에서 제외되면서 ()으로 분류되었다.
2. ()은 대부분 화성과 목성의 궤도 사이에 분포한다.
3. ()은 태양 주위를 공전하는 수십만 개의 작은 천체들로, 모양이 불규칙하며 크기는 수 m~수백 km로 다양하다.

(3) 태양계 작은 천체들의 특징

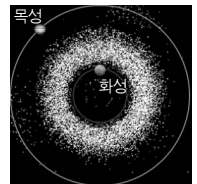
- ① 왜소행성 : 2006년 국제 천문 연맹에서 9번째 행성이었던 명왕성을 행성에서 제외하고 왜소행성으로 분류하였다. ➔ 명왕성 이외에도 에리스, 세레스 등이 왜소행성으로 분류되었다. 왜소행성의 정의는 다음과 같다.
 - 태양을 중심으로 하는 궤도를 갖는다.
 - 구형의 형태를 유지할 수 있는 중력을 가질 수 있도록 충분한 질량을 갖는다.
 - 공전 궤도 주변에 다수의 천체들이 존재하며 자신의 공전 궤도에서 지배적인 역할을 하지 못한다.
 - 다른 행성의 위성이 아닌 천체이어야 한다.
- ② 소행성
 - 크기는 수 m~수백 km로 다양하며, 대부분 불규칙한 모양을 이룬다.
 - 화성과 목성의 공전 궤도 사이에 가장 많이 분포한다.
 - 밝기가 불규칙적으로 변하며, 위성을 가진 것도 있다.
 - 소행성은 태양계에서 행성이 형성될 당시의 정보를 간직하고 있다.
 - 최근 탐사 결과 : 하야부사 호(2003년)는 소행성의 암석 표본을 채취하여 2010년 지구로 귀환하였다.



왜소행성의 크기 비교



소행성 아이다



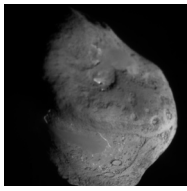
소행성의 분포

정답

1. 왜소행성
2. 소행성
3. 소행성

③ 혜성

- 핵과 코마로 이루어진 머리 부분과 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.



템펠1 혜성(핵)

가늠 ★ Check!



혜성의 꼬리가 생기는 이유
 혜성의 핵은 주로 얼음과 먼지로 이루어져 있다. 혜성이 태양에 가까워지면 복사열에 의해 핵을 이루는 물질이 승화되어 핵을 둘러싼 동근 코마가 생성되고, 태양풍과 복사압에 의해 태양 반대편으로 날리면서 꼬리가 만들어진다.

1. 혜성이 태양 가까이에 접근하면 태양풍에 의해 ()가만 들어진다.
2. 천체로부터 오는 가시광선을 모아서 관측하는 망원경을 ()망원경이라고 한다.
3. 지상 망원경은 주로 가시광선 또는 () 영역에서 관측한다.
4. 대기권 밖에서 천체를 관측하는 망원경을 ()망원경이라고 한다.

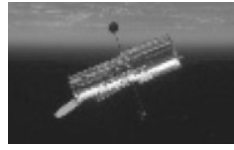
3 천체 관측 도구

(1) 여러 가지 천체 망원경

- ① 광학 망원경 : 천체로부터 오는 가시광선을 관측하는 망원경으로, 빛을 모으는 방식에 따라 굴절 망원경과 반사 망원경으로 구분한다.
- ② 전파 망원경 : 천체로부터 오는 전파를 관측하는 망원경으로, 전파를 방출하는 성운, 은하 등을 연구하는데 이용된다.
 - 광학 망원경에 비해 지구 대기의 영향을 적게 받는다.
- ③ 우주 망원경 : 대기권 밖에서 천체를 관측하는 망원경으로, 대기의 영향을 받지 않아 보다 선명하게 천체를 관측할 수 있다.
 - 지상에서 관측할 수 없는 전자기파를 관측할 수 있다.
 - 장시간 노출이 가능하여 멀리 있는 희미한 천체를 관측할 수 있다.
 - 가시광선(허블 우주 망원경)뿐만 아니라 감마선(컴프턴 우주 망원경), X선(찬드라 우주 망원경), 적외선(허셜 우주 망원경) 영역 등에서 관측한다.



전파 망원경



허블 우주 망원경

탐구자문
 실험하기

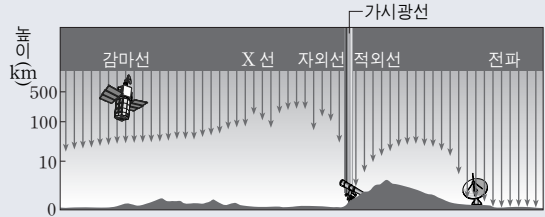
전자기파의 대기 투과

[자료 탐구]

1. 지표면까지 도달하는 전자기파는 무엇인지 확인한다.
2. 지표면에 도달하지 않는 전자기파를 관측하기 위한 방법을 알아본다.

[탐구 결과]

1. 감마선은 주로 산소와 질소에 의해, 자외선은 오존에 의해, 적외선은 수증기와 이산화 탄소 등에 의해 대기에서 흡수되어 지표면에 거의 도달하지 못한다.
2. 가시광선과 전파의 일부는 대기에 거의 흡수되지 않고 지표에 도달한다. 지상의 망원경은 지표에 도달하는 가시광선을 이용(광학 망원경)하거나 전파를 이용(전파 망원경)하여 천체를 관측한다.
3. 감마선, X선, 자외선, 적외선 파장 영역에서 천체를 관측하고자 할 경우에는 대기권 밖의 우주 망원경을 이용하는 것이 좋다.



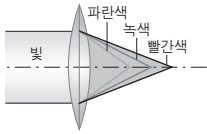
정답

1. 꼬리
2. 광학
3. 전파
4. 우주

개념 ★ Check!

색수차

렌즈를 통과한 빛이 파장에 따른 굴절률 차이로 한 초점에 모이지 않고 분산되는 현상이다.



1. 반사 망원경은 오목 () 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 () 의 재료에 비례한다.
5. 망원경의 구경이 클수록 물체를 구분하여 볼 수 있는 최소 각거리가 () 진다.

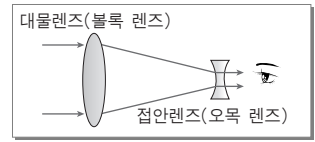
정답

1. 거울
2. 굴절
3. 안정
4. 구경
5. 작아

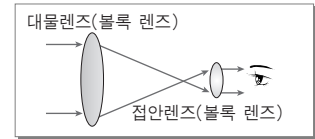
(2) 굴절 망원경과 반사 망원경

- ① 굴절 망원경 : 대물렌즈(볼록 렌즈)로 빛을 모으고, 접안렌즈로 상을 확대하여 천체를 관측하는 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 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.
- ③ 굴절 망원경과 반사 망원경의 비교

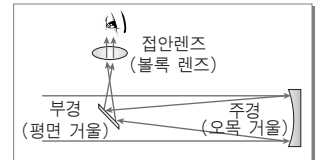
굴절 망원경	반사 망원경
색수차가 있다.	색수차가 없다.
경통 내부가 밀폐되어 있어서 상이 안정적이다.	경통 내부가 개방되어 있어서 공기의 흐름 때문에 상이 불안정하다.
대구경 제작이 어렵고 제작비가 많이 든다.	대구경 제작이 가능하고, 같은 구경일 때 경통 길이가 짧다.
행성이나 달과 같은 밝은 천체를 관측하기에 좋다.	성단, 성운, 은하 등의 어두운 천체를 관측하기에 좋다.



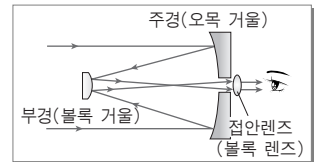
갈릴레이식 굴절 망원경



케플러식 굴절 망원경



뉴턴식 반사 망원경



카세그레인식 반사 망원경

(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 것이다.
 - 집광력이 클수록 어두운 천체도 관측할 수 있다.
 - 집광력은 구경의 제곱에 비례한다. \rightarrow 집광력 $\propto D^2$ (D : 구경)
- ② 분해능 : 망원경이 인접한 물체를 구분하여 볼 수 있는 능력을 최소 각거리(θ)로 나타낸 것이다.
 - 분해능이 좋을수록(최소 각거리가 작을수록) 선명하게 관측할 수 있다.
 - 동일한 파장으로 관측할 경우 구경이 클수록 분해능(최소 각거리)이 작아서 상이 선명하다. \rightarrow 분해능(최소 각거리) $\propto \frac{\lambda}{D}$ (λ : 파장, D : 구경)
- ③ 배율(확대능) : 망원경을 통해 본 상의 크기와 맨눈으로 본 상의 크기의 비율을 나타낸 것이다.
 - 배율이 높아지면 상은 커지지만 시야가 좁아지고 상이 어두워진다.
 - 배율은 대물렌즈의 초점 거리를 접안렌즈의 초점 거리로 나눈 값이다. \rightarrow 배율 = $\frac{F}{f}$ (F : 대물렌즈(주경)의 초점 거리, f : 접안렌즈의 초점 거리)



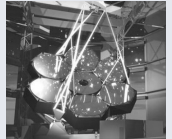
사이언스 디지털

차세대 망원경

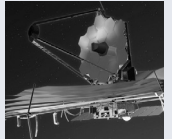
- 알마(ALMA) : 칠레 북쪽의 해발 5,000 m 고원 지대에 최대 규모의 천문대가 2013년부터 가동되고 있다. 알마는 66대의 안테나를 연결해 하나의 전파 망원경처럼 사용하는데 분해능은 허블 우주 망원경보다 더 우수하다.
- 거대 마젤란 망원경(GMT) : 거대 마젤란 망원경은 8.4 m 구경의 반사경 7장을 모아서 주경을 이루게 되어 있어서 구경 24.5 m인 단일 망원경과 동일한 분해능을 가진 반사 망원경이다. 칠레에 설치되고 있는 이 망원경은 2018년 완공 예정이다.
- 제임스 웹 우주 망원경(JWST) : 천문학의 혁명을 일으킨 허블 우주 망원경을 대신할 차세대 우주 망원경이다. 18개의 육각형 거울을 조합하여 만든 구경 6.5 m의 반사경을 이용하여 적외선 영역에서 관측을 수행할 예정이다.



알마



거대 마젤란 망원경



제임스 웹 우주 망원경

가늠 ★ Check!

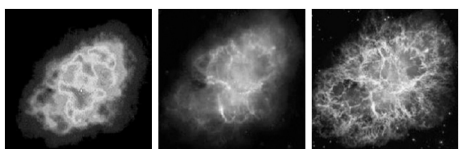
별의 수명과 진화
별의 질량이 클수록 연료 소모율이 커서 수명이 짧아진다. 만약 태양의 질량이 현재보다 훨씬 컸다면 지구에 척추동물과 같은 고등 생명체가 진화할 수 있는 시간이 주어지지 않았을 것이다.

행성에서 생명체의 탄생과 진화
지구의 경우 원시 생명체(약 35억 년 전)에서 척추동물로 진화하기까지 약 30억 년이 걸렸다. 마찬가지로 어떤 행성에서 고등 생명체가 출현하기 위해서는 오랫동안 안정된 환경이 유지되어야 하며, 이를 위해서 중심별의 수명이 충분히 길어야 한다.

기술문제 다시보기

관측 파장과 망원경의 특성 (2014학년도 대수능 6월 모의평가)

그림 (가), (나), (다)는 계성운을 각각 전파, 적외선, 가시광선 관측 망원경으로 얻은 영상이다. 상의 배열은 모두 동일하다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



(가) 전파 (나) 적외선 (다) 가시광선

보기

- ㄱ. 전파 망원경은 주로 우주에 설치하여 사용한다.
- ㄴ. 망원경의 구경이 모두 같다면 (가)의 분해능이 가장 좋다.
- ㄷ. (다)는 (나)보다 높은 온도의 가스 분포를 잘 나타낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

해설 전파 망원경은 대기의 영향을 적게 받기 때문에 주로 지상에 설치하여 사용한다. 분해능은 관측 파장이 짧을수록, 망원경의 구경이 클수록 우수하다. 망원경의 구경이 모두 같다면 관측 파장이 가장 짧은 (다)의 분해능이 가장 좋다. 천체의 온도가 높을수록 짧은 파장의 빛을 많이 방출한다. 따라서 가시광선으로 관측하면 적외선으로 관측할 때보다 높은 온도의 가스 분포를 더 잘 파악할 수 있다. **답 ③**

1. 생명 가능 지대는 물이 () 상태로 존재할 수 있는 영역이다.
2. 행성의 ()은 우주에서 입사하는 고에너지 입자를 차단해준다.
3. 행성에서 생명체가 탄생하여 고등 생명체로 진화하기 위해서는 중심별의 ()이 길어야 한다.

정답

- 1. 액체
- 2. 자기장
- 3. 수명

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.
 - ➔ 지구는 생명 가능 지대에 위치하여 액체 상태의 물이 존재한다.
- ② 적당한 두께의 대기를 가지고 있어야 한다. ➔ 지구 대기는 온실 효과를 일으켜 생명체가 살아가기에 알맞은 온도를 유지해 준다.
- ③ 행성 자기장이 우주에서 들어오는 고에너지 입자를 차단시켜 주어야 한다. ➔ 지구 자기장은

개념 ★ Check!

도플러 효과

관측자와 광원의 상대적인 운동에 따라 빛의 파장이 달라지는 효과를 말한다. 가까워질 경우에는 빛의 파장이 고유 파장보다 짧아지고, 멀어질 경우에는 고유 파장보다 길어진다.

- 태양이 아닌 다른 항성 주위를 공전하고 있는 행성을 () 이라고 한다.
- 행성에 의해 별의 일부가 가려지면 별의 ()가 어두워지므로 이를 이용하여 외계 행성의 존재를 알아낼 수 있다.
- () 우주 망원경은 외계 행성을 탐사할 목적으로 2009년에 발사된 우주 망원경이다.

정답

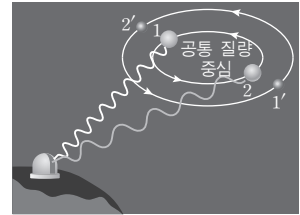
- 외계 행성
- 밝기
- 케플러

우주선과 태양풍 입자를 차단해 준다.

- 행성에서 생명체가 탄생하여 진화하기 위해서는 행성이 생명 가능 지대에 오랫동안 머물러 있어야 한다.

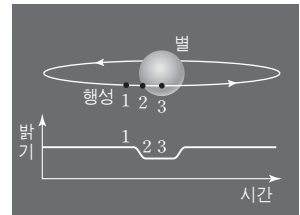
(2) 외계 행성의 탐사 방법 : 태양이 아닌 다른 항성 주위를 공전하고 있는 행성을 외계 행성이라고 한다. 외계 행성은 직접 관측이 어렵기 때문에 간접적인 방법을 통해 탐사한다.

- 도플러 효과 이용 : 행성이 공통 질량 중심을 공전함에 따라 별은 미세한 떨림이 일어나면서 도플러 효과에 의한 별빛의 파장 변화가 생긴다. 따라서 별빛의 스펙트럼을 분석하여 행성의 존재를 확인할 수 있다. → 행성의 질량이 클수록, 공전 궤도 장반경이 작을수록 별빛의 도플러 효과가 커져 행성의 존재를 확인하기 쉽다.



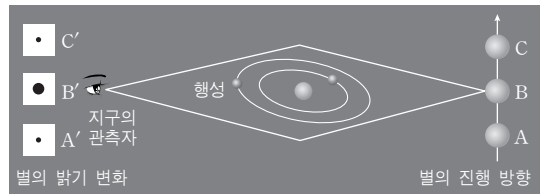
도플러 효과를 이용한 행성 탐사

- 식 현상 이용 : 별 주위를 공전하는 행성이 중심별 앞면을 지날 때 별의 일부가 가려진다. 이런 식 현상에 의한 별의 밝기 변화를 관측하여 행성의 존재를 확인할 수 있다. → 행성의 반지름이 클수록 별의 밝기 변화가 크므로 행성의 존재를 확인하기 쉽다.



식 현상을 이용한 행성 탐사

- 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. 이때 앞쪽 별이 행성을 가지고 있다면 굴절하는 정도에 미세한 차이가 추가로 나타나면서 뒤쪽 별의 밝기 변화가 불규칙해지는데 이를 이용하면 앞쪽 별의 행성의 존재 여부를 알 수 있다. → 중력 렌즈 현상을 이용한 외계 행성 탐사는 다른 방법에 비해 공전 궤도 장반경이 큰 행성을 탐색하는 데 유리하다.



미세 중력 렌즈 현상을 이용한 행성 탐사 원리

(3) 최근의 외계 행성과 생명체 탐사

- 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.
- 케플러 우주 망원경 : 식 현상을 이용하여 외계 행성을 탐사할 목적으로 2009년에 발사된 우주 망원경이다. 특히 외계 행성 중 지구와 비슷한 행성을 찾고 있다. 현재까지 지구 규모의 외계 행성을 200개 이상 발견하였으며, 이 중에는 생명 가능 지대에서 발견된 행성도 있다.
- 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.

01 다음은 태양계 탐사선 갈릴레오 호의 탐사 과정을 요약한 것이다.

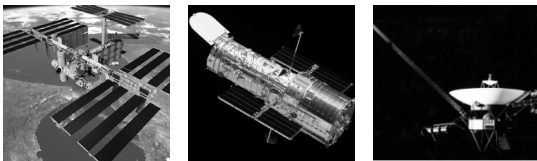
- 1989년에 발사된 갈릴레오 호는 목성으로 향하던 도중 소행성의 위성을 발견하였다.
- 1995년 목성에 도착한 갈릴레오 호는 탐사정을 떨어뜨려 목성 대기를 조사하였다.
- 8년 동안 목성 주위를 돌면서 자료를 수집한 갈릴레오 호는 2003년 목성 대기권에 진입하여 소멸하면서 마지막 임무를 마쳤다.

갈릴레오 호의 탐사 방법에 해당하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 근접 통과 ㄴ. 궤도 선회
 - ㄷ. 탐사정 낙하 ㄹ. 연착륙 탐사

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

02 그림 (가), (나), (다)는 세 종류의 우주 탐사 도구를 나타낸 것이다.



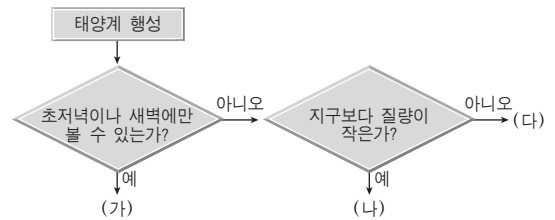
(가) 우주 정거장 (나) 우주 망원경 (다) 행성 탐사선

(가), (나), (다)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (가)에서는 우주 비행사가 거주하면서 다양한 과학 실험을 할 수 있다.
 - ㄴ. (나)는 지구 대기의 영향을 받지 않고 천체를 관측할 수 있다.
 - ㄷ. (다)는 지구 중력권을 벗어나 행성을 탐사할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 그림은 태양계 행성들을 특징에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (가)는 내행성이다.
 - ㄴ. (나)는 지구형 행성이다.
 - ㄷ. (다)는 (나)보다 밀도가 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

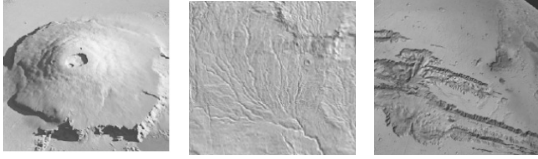
04 표는 태양계 행성 A, B, C의 물리량을 나타낸 것이다.

구분	A	B	C
평균 표면 온도(K)	737	210	()
대기 주성분	()	CO ₂	-
대기압(기압)	95	0.01	0.0
위성 수	0	2	0

행성 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 태양에서 가장 가까운 행성은 A이다.
- ② A의 대기 주성분은 수소와 헬륨이다.
- ③ B는 A보다 표면 온도의 변화가 크다.
- ④ C는 고리가 있다.
- ⑤ 세 행성 모두 목성형 행성이다.

05 그림 (가), (나), (다)는 화성 탐사선이 보내온 자료이다.



(가) (나) (다)

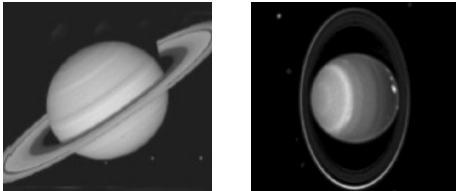
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. (가) 지형을 형성한 에너지의 근원은 태양 복사에너지이다.
 ㄴ. (나)는 물에 의해 형성된 지형으로 추정된다.
 ㄷ. (다)는 운석 충돌로 형성된 지형이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

06 그림 (가), (나)는 토성과 천왕성의 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나)

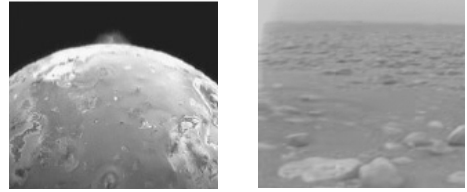
(가), (나)의 고리에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 고리는 행성의 적도면에 나란하게 분포한다.
 ㄴ. 안쪽 고리는 바깥쪽 고리보다 더 빠르게 행성 주위를 공전한다.
 ㄷ. (가)의 고리는 (나)의 고리보다 반사율이 높은 물질로 이루어져 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

07 그림 (가), (나)는 태양계 탐사선이 촬영한 위성의 모습이다.



(가) 목성의 위성 이오 (나) 토성의 위성 타이탄

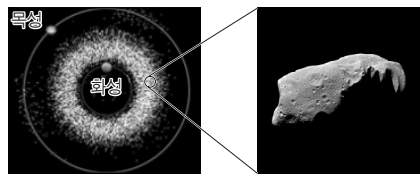
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. (가)에서는 화산 활동이 매우 활발하다.
 ㄴ. (나)에서는 물이 흘렀던 흔적이 발견되었다.
 ㄷ. (가)와 (나)의 주요 구성 성분은 수소와 헬륨이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

08 그림은 화성과 목성의 궤도 사이에 주로 분포하는 어떤 천체의 모습을 나타낸 것이다.



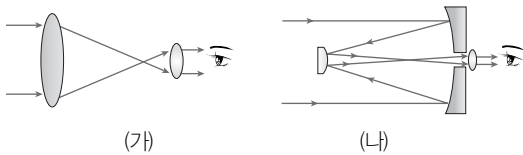
이 천체의 특징에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 크기와 질량이 작고 모양이 불규칙하다.
 ㄴ. 짙은 대기로 덮여 있다.
 ㄷ. 태양에 가까이 접근하면 긴 꼬리가 생긴다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

09 그림 (가), (나)는 빛을 모으는 방식이 다른 두 망원경의 원리를 나타낸 것이다.

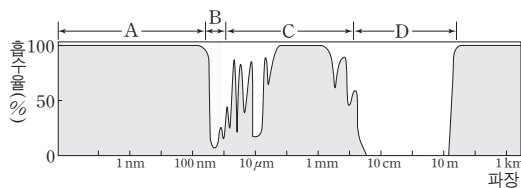


(가), (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기
 가. (가)는 (나)에 비해 상이 안정적이다.
 나. (가)는 거울로, (나)는 렌즈로 빛을 모은다.
 다. (가)는 도립상, (나)는 정립상으로 보인다.
 리. (가)는 (나)에 비해 대구경 제작이 어렵다.

- ① 가, 다 ② 가, 리 ③ 나, 리
- ④ 가, 나, 다 ⑤ 나, 다, 리

10 그림은 지구 대기의 파장에 따른 태양 복사 에너지 흡수율을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① A 영역은 지상 관측이 거의 불가능하다.
- ② B 영역은 광학 망원경을 이용하여 관측한다.
- ③ C 영역의 전자기파는 주로 대류권에서 흡수된다.
- ④ D 영역은 대기의 영향을 거의 받지 않고 관측할 수 있다.
- ⑤ 고온의 천체를 관측할 경우에는 주로 D 영역을 이용한다.

11 그림 (가), (나), (다)는 동일한 외부 은하를 서로 다른 세 우주 망원경으로 각각 관측한 모습을 나타낸 것이다.



(가) 적외선 영상 (나) 가시광선 영상 (다) X선 영상

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기
 가. (가)는 (다)보다 새로운 별이 탄생하는 영역이 잘 나타나 있다.
 나. 고온의 천체 분포가 가장 잘 나타나 있는 영상은 (나)이다.
 다. (가), (나), (다) 모두 지상 망원경으로도 얻을 수 있는 영상이다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다
- ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

12 표는 두 우주 망원경 A, B를 비교한 것이다.

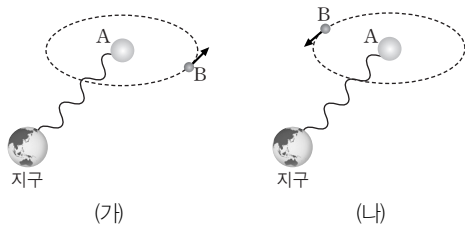
구분	망원경	A	B
종류		반사 망원경	()
관측 파장		3~180 μm	0.1~1.1 μm
구경		0.85 m	2.4 m
분해능		()	약 0.05"

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기
 가. B는 거울을 이용하여 빛을 모은다.
 나. 집광력은 A가 B보다 우수하다.
 다. 분해능은 A가 B보다 좋다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다
- ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

13 그림 (가), (나)는 별빛의 도플러 효과를 이용하여 외계 행성을 찾는 방법을 나타낸 것이다.

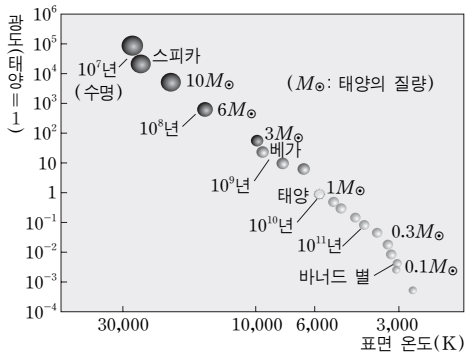


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. A와 B는 공통 질량 중심을 공전한다.
 - ㄴ. (가)와 (나)에서 A의 운동 방향은 모두 지구 쪽으로 다가오는 방향이다.
 - ㄷ. B의 공전 궤도면이 시선 방향에 수직일 경우 별빛의 도플러 효과가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

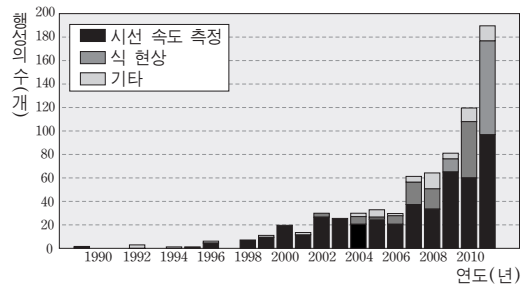
14 그림은 별들의 표면 온도와 광도를 나타낸 것이다. 그림에 별들의 질량과 수명이 함께 표시되어 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 별의 광도와 수명은 비례한다.
- ② 베가는 태양보다 수명이 길다.
- ③ 스피카의 생명 가능 지대는 1 AU보다 가깝다.
- ④ 생명 가능 지대의 폭은 바너드 별보다 태양에서 넓다.
- ⑤ 질량이 큰 별 주변의 행성에서 생명체가 진화할 수 있는 안정된 환경이 오래 유지된다.

15 그림은 2011년까지 발견된 외계 행성의 수를 탐사 방법에 따라 구분하여 나타낸 것이다.

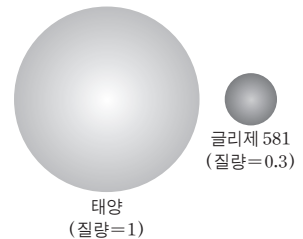


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 도플러 효과를 이용하여 발견한 외계 행성이 가장 많다.
 - ㄴ. 최근 별의 밝기 변화를 측정하는 기술이 1990년대에 비해 많이 향상되었다.
 - ㄷ. 발견된 외계 행성은 대부분 지구보다 질량이 작은 행성이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16 그림은 태양과 글리제 581 항성의 상대적인 크기와 질량을 비교한 것이다.

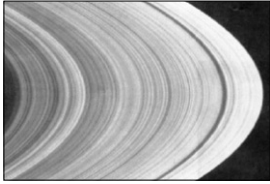


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

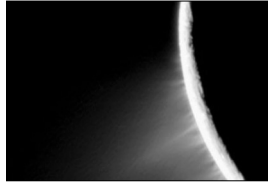
- 보기
- ㄱ. 광도는 태양이 글리제 581보다 크다.
 - ㄴ. 글리제 581로부터 1 AU 거리에 있는 행성 표면에는 액체 상태의 물이 존재할 수 있다.
 - ㄷ. 항성 주변에 생명체가 존재할 수 있는 범위는 태양보다 글리제 581에서 더 넓다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

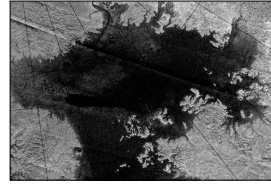
01 그림 (가), (나), (다)는 우주 탐사선이 어떤 행성과 그 위성에 대해 탐사한 자료를 나타낸 것이다.



(가) 2004년 7월 행성의 고리를 근접 촬영하였다.



(나) 2005년 11월 위성 엔셀라두스에서 거대한 수증기 분출 기둥을 발견하였다.



(다) 2006년 7월 위성 타이탄의 표면에서 액체 상태의 호수를 발견하였다.

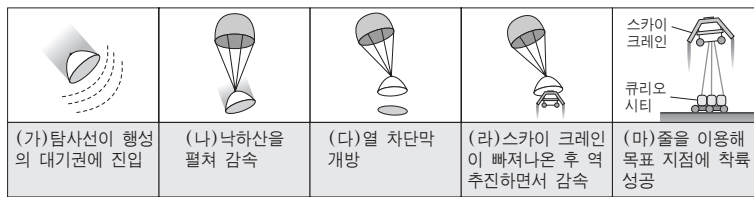
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 탐사한 행성은 토성이다.
- ㄴ. 탐사선은 행성을 궤도 선회하면서 자료를 수집하였다.
- ㄷ. (나)와 (다)로부터 두 위성의 표면에 액체 상태의 물이 존재함을 알 수 있다.

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

02 그림은 생명체의 존재 여부 탐사를 목적으로 어떤 행성에 연착륙한 큐리오시티의 착륙 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 큐리오시티가 연착륙한 행성은 화성이다.
- ㄴ. 낙하산과 역추진 방법을 이용하여 낙하 속도를 줄였다.
- ㄷ. 착륙 지점은 과거에 액체 상태의 물이 존재했을 가능성이 높은 지점이다.

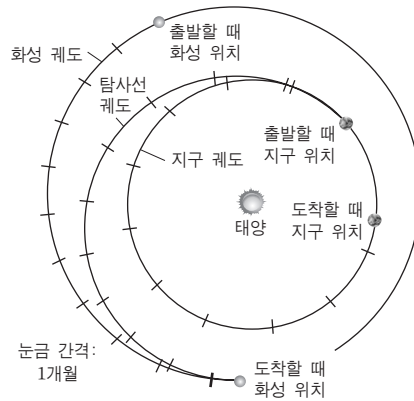
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1997년에 발사되어 2004년에 토성에 도착한 카시니-하위헌스 호는 토성 주위를 공전하는 최초의 탐사선으로, 토성과 그 위성들에 대한 다양한 정보를 지구로 전송해 주고 있다.

큐리오시티는 카메라, 로봇팔, 첨단 센서와 실험 장비를 갖추고 화성의 생명체 존재 여부를 탐사하고 있다.

화성에 유인 탐사선을 보낼 경우 적은 연료를 사용하여 최단 시간에 보내는 것이 중요하다. 이를 위해 탐사선의 이동 경로 뿐만 아니라 지구와 화성의 상대적인 위치 변화를 고려해야 한다.

03 그림은 화성 유인 탐사선의 예상 이동 경로와 행성의 위치 변화를 나타낸 것이다.



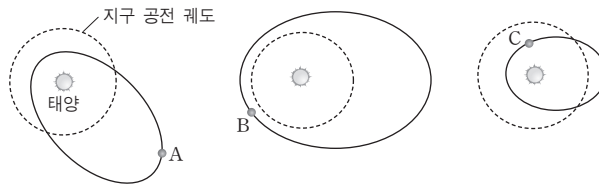
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. 탐사선이 화성으로 이동하는 동안 탐사선의 속도는 점점 느려진다.
 - ㄴ. 탐사선이 이동하는 동안 화성이 역행하는 시기가 있었다.
 - ㄷ. 유인 탐사선이 최소한의 연료로 지구로 귀환하려면 충의 위치에서 출발해야 한다.

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

소행성은 크기가 작고, 모양이 불규칙하며 주로 암석 성분으로 이루어져 있다. 대부분 화성과 목성의 궤도 사이에 분포하지만 지구와의 충돌 가능성이 있는 소행성도 있다.

04 그림은 지구 근점 소행성 A, B, C의 공전 궤도를 나타낸 것이다.



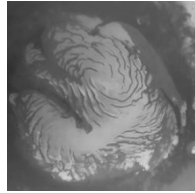
소행성 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. A와 C는 근일점 부근에서 긴 꼬리가 생긴다.
 - ㄴ. B의 궤도 이심률이 커지면 원일점 부근에서 지구와 충돌할 확률이 커진다.
 - ㄷ. 소행성의 공전 주기가 1년 미만일 경우에도 소행성의 궤도는 지구 궤도와 교차할 수 있다.

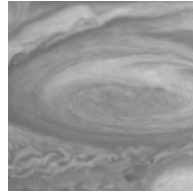
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

극관은 화성의 극지방에 존재한다. 대적점은 목성의 남반구에 존재하는 대기 현상이며, 대흑점은 해왕성에서 발견된 대기 현상이다.

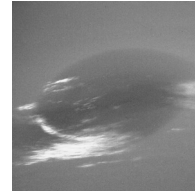
07 그림 (가), (나), (다)는 우주 탐사선이 태양계의 서로 다른 세 행성에서 각각 관측한 모습을 나타낸 것이다.



(가) 극관



(나) 대적점



(다) 대흑점

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

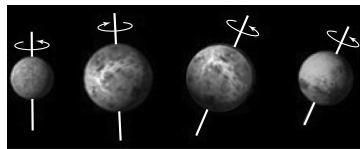
보기

- ㄱ. (가)는 주로 드라이아이스와 얼음으로 이루어져 있다.
- ㄴ. (나)와 (다)는 대기의 소용돌이 현상이다.
- ㄷ. (가), (나), (다) 모두 목성형 행성에서 관측한 것이다.

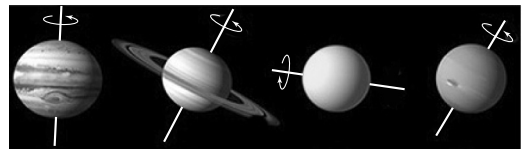
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

지구형 행성은 반지름과 질량이 작고 평균 밀도가 크며, 목성형 행성은 반지름과 질량이 크고 평균 밀도가 작다.

08 그림 (가), (나)는 태양계 행성을 두 집단으로 구분한 것이다.



(가)



(나)

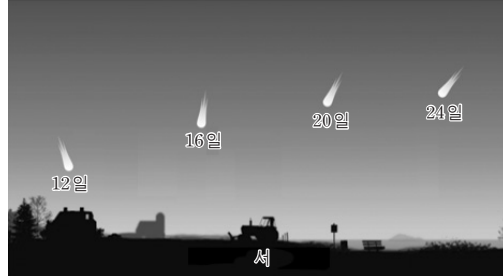
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 규산염 행성, (나)는 기체 행성이다.
- ㄴ. (가) 행성은 모두 자전 방향과 공전 방향이 같다.
- ㄷ. 자전 주기는 (가)가 (나)보다 길다.

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

09 그림은 2013년 3월 북반구 중위도 지역에서 4일 간격으로 같은 시각에 관측한 판스타스 혜성의 위치 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 해 뜰 무렵에 관측하였다.
- ㄴ. 혜성의 공전 궤도는 황도면에 나란하다.
- ㄷ. 태양과 혜성의 이각은 12일보다 24일에 더 컸을 것이다.

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

10 그림 (가), (나), (다)는 여러 가지 천체 망원경들의 모습이다.



(가)



(나)



(다)

세 망원경에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 안테나의 면적이 넓을수록 집광력이 크다.
- ㄴ. (나)와 (다)는 거울을 이용하여 빛을 모은다.
- ㄷ. 구경이 같을 경우 물체를 구분할 수 있는 최소 각거리는 (가)가 가장 작다.

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

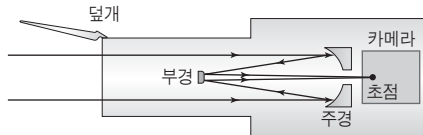
혜성은 주로 얼음과 먼지로 이루어져 있다. 혜성이 태양 가까이 접근하면 핵을 이루는 물질이 승화하여 가스와 먼지가 태양풍에 의해 날리면서 긴 꼬리가 만들어진다.

굴절 망원경은 렌즈, 반사 망원경은 거울을 이용하여 빛을 모은다. 분해능은 인접한 물체를 구분하여 볼 수 있는 능력이다.

우주 망원경은 대기권 밖에서 천체를 관측하기 때문에 날씨와 대기 조건에 따른 영향을 받지 않고 선명하게 천체를 관측할 수 있다.

해발 고도가 높은 고산 지대는 수증기의 영향이 매우 적기 때문에 천체를 관측하기에 좋은 조건을 갖추고 있다.

11 그림은 허블 우주 망원경의 내부 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 허블 우주 망원경은 반사 망원경이다.
- ㄴ. 부경의 크기가 커질수록 집광력이 향상된다.
- ㄷ. 동일 구경의 지상 망원경보다 선명한 상을 얻을 수 있다.

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

12 표는 하와이와 칠레에 위치한 두 천문대의 망원경을 비교한 것이다.

구분	켁 천문대	VLT 천문대
장소(해발 고도)	하와이 마우나케아산 (4,200 m)	()
관측 파장	광학, 적외선 일부	광학, 적외선 일부
운영 특징	구경 10 m인 동일한 망원경 2대 운영	구경 8.2 m인 동일한 망원경 4대 운영
천문대 모습		

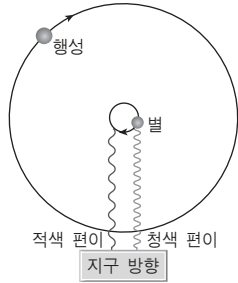
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

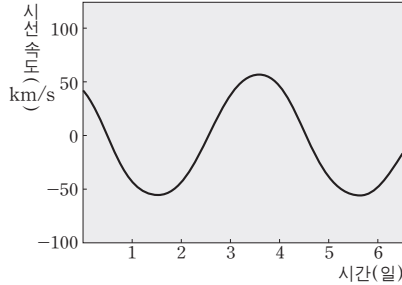
- ㄱ. 두 천문대의 망원경은 모두 반사 망원경이다.
- ㄴ. VLT 천문대는 건조한 고산 지대에 위치할 것이다.
- ㄷ. 동일한 망원경을 여러 대 설치한 이유는 하나의 망원경처럼 사용하여 분해능을 향상시킬 수 있기 때문이다.

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

13 그림 (가)는 별과 행성의 궤도를, (나)는 별빛의 도플러 효과로부터 측정된 시선 속도 변화를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

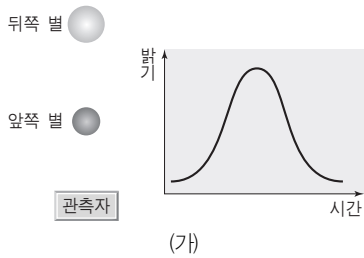
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

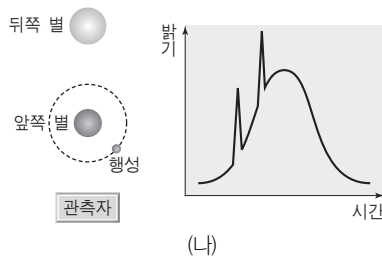
- ㄱ. (가)에서 별빛의 파장 변화는 별의 거리에 비례한다.
- ㄴ. (나)에서 시선 속도가 0일 때 지구에서 관측한 별과 행성의 각거리는 최대가 된다.
- ㄷ. 행성의 공전 주기는 약 4일이다.

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

14 그림 (가), (나)는 앞쪽 별이 지나갈 때 관측되는 뒤쪽 별의 밝기 변화를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)에서 뒤쪽 별의 밝기가 달라지는 이유는 식 현상 때문이다.
- ㄴ. (나)에서 뒤쪽 별의 밝기 변화가 불규칙한 이유는 행성의 중력 때문이다.
- ㄷ. 뒤쪽 별의 밝기 변화로부터 앞쪽 별의 행성의 존재 유무를 확인할 수 있다.

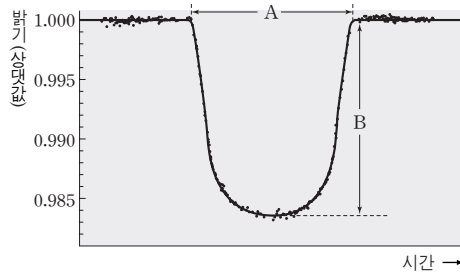
- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

행성이 공통 질량 중심을 공전함에 따라 별은 미세한 떨림이 일어나면서 별빛의 파장 변화가 생긴다. 이로부터 행성의 존재를 확인할 수 있다.

거리가 다른 2개의 별이 같은 방향에 있을 경우 뒤쪽 별빛이 앞쪽 별의 중력에 의해 미세하게 굴절되어 휘어지는 현상이 나타나는데, 이를 미세 중력 렌즈 현상이라고 한다.

행성이 중심별 앞면을 지날 때 별의 일부가 가려지는 식 현상에 의한 별의 밝기 변화를 관측하면 행성의 존재를 확인할 수 있다.

15 그림은 외계 행성에 의한 중심별의 밝기 변화를 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

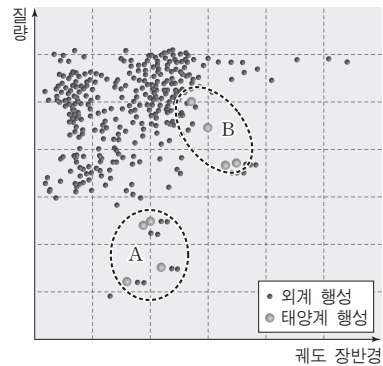
보기

- ㄱ. 중심별의 밝기가 어두워지는 이유는 행성에 의한 식 현상 때문이다.
- ㄴ. A는 행성의 공전 주기에 해당한다.
- ㄷ. B는 행성의 반지름이 클수록 작아진다.

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

현재까지 발견된 외계 행성들은 주로 질량이 크고, 궤도 장반경이 작은 편이다. 최근 관측 기술이 발전하면서 지구 규모의 외계 행성들이 발견되고 있다.

16 그림은 태양계 행성과 현재까지 발견된 외계 행성들의 궤도 장반경과 질량을 나타낸 것이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A에 있는 태양계 행성은 모두 지구형 행성이다.
- ㄴ. 외계 행성들의 질량은 대체로 지구보다 크다.
- ㄷ. 외계 행성들의 궤도 장반경은 대체로 목성보다 작다.

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