



발행처 기상청
발행일 2016. 12.
제 작 한국기후변화대응전략연구소

기상청 www.kma.go.kr
기후정보포털 www.climate.go.kr
디자인 셀리라인



기후 및 기후변화
퀴즈 문제집
중·고등용

기후 및 기후변화 퀴즈 문제집

중·고등용



기후 및 기후변화

퀴즈문제집

중·고등용





Contents

| | |
|--|----|
|  이해 | 1 |
|  원인 | 12 |
|  영향 | 30 |
|  전망 | 39 |
|  대응 | 44 |
|  종합 | 51 |
|  메모 | 53 |

이해

1

다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

매일, 혹은 짧은 시간을 단위로 변하는 기상상태의 변화로 기온, 습도, 바람, 구름 양, 시정, 강수 등 여러 가지 기상요소를 종합한 대기상태

답 :

정답 및 풀이

날씨는 특정 지역에서 시시각각 변하는 기상현상입니다. 일반적으로 '오늘은 맑음, 내일은 흐림' 처럼 매일, 혹은 짧은 시간 동안 시시각각 변화하는 기상상태를 의미합니다. 날씨의 고기압이나 저기압처럼 기압의 형태나 이동에 따라 변합니다. 날씨의 구성요소로는 기온, 습도, 강수량, 풍향, 풍속 등이 있습니다.



정답: 날씨 <<





이해

2

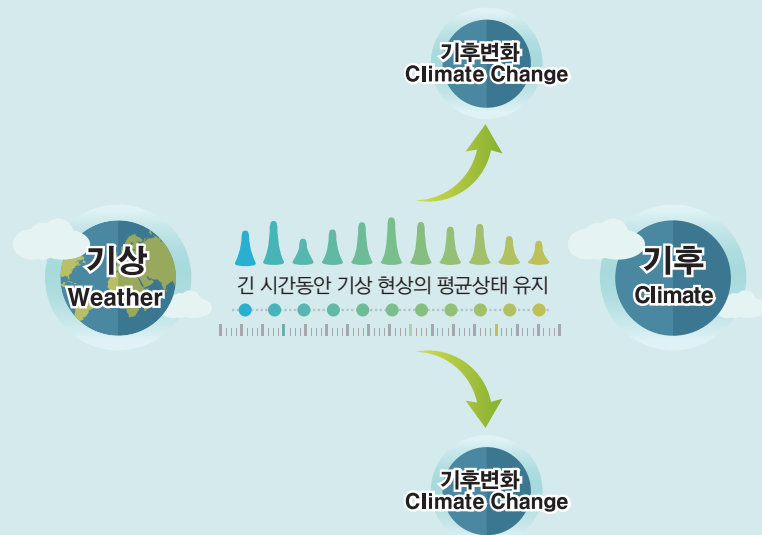
다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

오랜 기간에 걸쳐 나타나는 평균적인 날씨 패턴

답 :

정답 및 풀이

기후는 어느 지역에서 보통 30년 이상의 오랜 기간에 걸쳐 나타나는 날씨의 일반적인 형태(모습)를 말합니다. 날씨는 짧은 주기로 변하지만 기후는 어느 지역의 위도, 바다와 육지의 분포 비율, 지형 등에 영향을 받기 때문에 변화 속도가 매우 느리게 나타납니다.



정답: 기후 <<

이해

3

다음 중 기후에 대한 설명이 아닌 것은 무엇인가?

- ① 개화 시기가 빨라짐.
- ② 서울에 함박눈이 30cm 쌓임.
- ③ 30년 간 평균 온도가 변화함.
- ④ 30년 전에 비해 겨울철 일수가 줄어들.
- ⑤ 오랜 기간 동안 나타나는 평균적인 날씨 패턴

정답 및 풀이

기후는 어느 지역에서 긴 기간에 걸쳐 나타나는 종합적이고 평균적인 특성을 말합니다. 즉, 기후는 쉽게 변하지 않는 사람의 성격과 같다고 볼 수 있습니다. 이러한 기후는 평균적인 날씨 패턴을 바꾸는 것으로 우리가 입는 옷, 먹는 음식, 사는 집 등 우리 생활에 많은 영향을 줍니다. 반면 날씨는 매일 혹은 짧은 시간을 단위로 변하는 기상상태의 변화를 말할 때 사용하는 용어입니다. 날씨는 고기압이나 저기압처럼 기압의 형태나 이동에 따라 변합니다. 날씨의 구성 요소로는 기온, 습도, 강수량, 풍향, 풍속 등이 있습니다. 서울에 함박눈이 30cm가 쌓인 것은 매일매일 변화하는 기상 현상을 설명한 내용으로 기후에 대한 설명이 아닌 날씨(기상)에 대한 설명입니다.

정답: ② <<





4

이해

대기 중 기상현상으로 잘못 짝지어진 것은?

- ① 물 현상 — 비, 눈 ② 먼지 현상 — 안개, 황사
③ 물 현상 — 우박, 서리 ④ 전기 현상 — 번개, 천둥
⑤ 빛 현상 — 무지개, 햇무리

정답 및 풀이

대기 중이나 지상 또는 지상의 물체 위에 여러 가지 형태로 나타나며 육안으로 볼 수 있거나 귀로 들을 수 있는 현상을 '기상현상'이라고 합니다. 기상현상은 다음과 같이 4가지로 크게 분류할 수 있습니다.

· 대기 중의 물 현상(Hydrometeors)

대기 중의 물 현상이란 물 또는 얼음 입자들이 대기 중에서 부유 또는 낙하하거나, 바람에 의해서 불려 오르거나, 지면이나 지상의 물체에 붙어있는 현상들을 말합니다.
ex) 비, 눈, 진눈깨비, 우박, 안개, 박무, 서리

· 대기 중의 먼지 현상(Lithometeors)

대기 중의 먼지 현상이란 물이나 얼음 입자는 거의 포함되어 있지 않고 주로 고체 입자들이 대기 중에서 떠다니거나 바람에 의해서 불려 오르는 현상들을 말합니다.
ex) 연무, 황사, 연기

· 대기 중의 빛 현상(Photometeors)

대기 중의 빛 현상이란 해나 달빛의 반사굴절, 회절, 간섭에 의해서 생기는 광학적인 현상을 말합니다.
ex) 코로나, 햇무리, 채운, 무지개, 아지랑이

· 대기 중의 전기 현상(Electrometeors)

대기 중의 전기 현상이란 대기 중에서 일어나는 전기적인 현상을 말합니다.
ex) 천둥, 번개, 뇌전

정답: ② <<

5

이해

태양열로 인해 물이 증발하고 구름에서 비가 내려 땅으로 흘러 들어가며 작용하는 지구계의 권역은 무엇인가?

- ① 지권, 기권 ② 기권, 수권 ③ 외권, 생물권
④ 수권, 외권 ⑤ 전체 권역

정답 및 풀이

지구는 다양한 요소들로 구성되어있으며 그 구성 요소 사이에 서로 영향을 주고받습니다. 크게 지권, 수권, 기권, 생물권, 외권으로 구성되어 있습니다.

지권은 지구 내부와 지각을 의미합니다. 지구 환경에서 가장 큰 부피를 차지하며 대부분 고체상태로 이루어져있습니다. 수권은 기권의 수증기를 제외한 지구의 물을 의미합니다. 수권에서 가장 많은 양을 차지하는 것은 해수이며 물은 순환하면서 에너지를 이동시키고 지표를 변화시킵니다. 기권은 지구를 둘러싸고 있는 대기를 의미합니다. 질소, 산소, 이산화탄소 등 여러 가지 기체로 이루어져 있으며 지구의 기온을 따뜻하게 유지하는 역할을 합니다. 생물권은 지구에 살고 있는 모든 생물을 말합니다. 외권은 기권의 바깥 영역인 우주공간을 의미합니다. 태양, 달, 행성 등이 있으며 외권에서 들어오는 태양에너지는 지구에서 생물이 살아가는데 꼭 필요합니다. 대기 중에 수증기가 생겨 구름이 형성되고 비가 내려 땅으로 흡수되는 것이기 때문에 전체 권역의 상호작용이라고 볼 수 있습니다.



- ① 토양-생물권 상호작용
- ② 지표-대기 상호작용
- ③ 대기-생물권 상호작용
- ④ 대기-열을 상호작용
- ⑤ 해양-해양과정
- ⑥ 해양의 변화: 해수순환, 해수면, 생물지구 화학
- ⑦ 지표면의 변화: 지형, 토지이용도, 식생, 생태계
- ⑧ 물 순환 변화
- ⑨ 대기의 변화: 대기조성, 대기순환
- ⑩ 수권: 해양
- ⑪ 수권: 강, 호수
- ⑫ 생물권: 해양, 빙상, 빙하
- ⑬ 생물권
- ⑭ 지표면
- ⑮ 대기권

정답: ⑤ <<





이해

6

다음 문장을 읽고 맞으면 O표, 틀리면 X표를 하시오.

기후변화는 생태계, 산업 및 경제 전반에 파급효과를 가진다. ()

☀️ 정답 및 풀이

기후변화는 단순히 기온이 1~2℃ 상승하는 문제가 아닙니다. 기온의 변화는 생태계의 변화를 일으킵니다. 생태계 환경의 변화는 농업, 수산업 등 다양한 분야에 영향을 주고 있습니다. 우리나라가 아열대성 기후로 접어들면서 농작물 지도가 바뀌어 사과 재배 적지가 대구에서 충북, 심지어 강원 영월과 양구까지 북상했습니다. 해수면 온도가 상승하면서 수산업 지도도 바뀌어 명태, 대구 등 한류성 어종의 어획량이 줄고, 참돔이나 오징어와 같은 난류성 어종이 많이 잡히고 있습니다.

또한 기후변화는 2·3차 산업에 미치는 영향력 또한 크다고 볼 수 있습니다. 온난화와 도시열섬으로 여름철 냉방 에너지 수요가 예측이 어려울 정도로 폭발적인 증가 추세를 보이기도 합니다. 그러나 생산설비 증대 등의 대책은 기업과 국가에 부담으로 작용하여 선부르게 도입하지 못하고 있어 에너지 수급난이 발생할 위기에 놓여있습니다. 이 밖에 도시 오염과 열섬현상 때문에 오존경보가 잦아지고 이로 인한 질환 환자 발병률과 사망률이 증가할 것입니다. 집중호우와 폭설 등 기상악화는 농작물의 생산량에 영향을 미치며 공사 일정 지연 및 안전사고 발생과 항공기 결항 등 건설 및 수송업에도 막대한 피해를 주게 됩니다.

정답: O <<

이해

7

다음을 읽고, 맞는 말을 골라 O표 하시오.

현재 기후변화의 속도가 점점 (빨라지고 / 늦춰지고) 있는 상황이다.

☀️ 정답 및 풀이

지구온난화를 유발하는 대기 중 온실가스는 산업혁명 이래 화석연료의 연소 등 인간의 여러 활동으로 인해 크게 증가하였으며 이러한 온실효과로 인하여 지구온난화의 지표인 지구 표면 온도는 크게 상승하였습니다. 또한 지구온난화와 관련하여 강수의 유형도 변화하고 있으며 강수의 상당 부분이 집중호우 형태를 띠고 있습니다. 극심한 가뭄과 홍수를 유발하는 엘니뇨 현상도 그 크기나 발생 빈도 및 지속성이 1970년대 중반 이후 증가한 것으로 나타나고 있습니다. 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)는 21세기 기후변화의 가속화 전망을 제시하고 있습니다. 현재와 같이 화석연료에 의존하는 대량 소비 형태의 사회가 계속된다면(RCP8.5) 2100년의 기온은 3.7℃, 해수면은 최대 63cm 상승할 것으로 전망했습니다. 특히, 고온, 열파, 호우의 발생빈도는 증가하고, 태풍과 허리케인 등 열대폭풍은 열대 해수면 온도 상승과 더불어 강도도 강화되는 것으로 전망하였습니다.

정답: 빨라지고 <<





8

이해

다음 중 계절과 관련된 속담의 내용을 잘못 설명하고 있는 사람을 고르시오.

- ☐ 승완: 봄추위가 장독 깬대.
- ☐ 새임: 여름비는 소잔등을 가르다는 말이 있어.
- ☐ 성찬: 가을 안개에는 풍년 들어.
- ☐ 현주: 눈 많이 오는 해는 흉년이 들고, 비 많이 오는 해는 풍년이 든대.

정답 및 풀이

▷ 봄추위가 장독 깬대.

봄꽃이 필 즈음 갑자기 심실을 부리는 꽃샘추위에 장독이 얼어서 깨진다는 뜻입니다.

▷ 여름비는 소잔등을 가르다.

여름 소나기는 좁은 지역에 내리는 경우가 많으므로 소의 등도 비 맞는 부분과 맞지 않는 부분이 있을 정도라는 뜻입니다.

▷ 가을 안개에는 풍년 든다.

일반적으로 안개는 날씨가 좋은 날 자주 낚니다. 가을철에 안개가 끼는 날은 일사량이 많아져 벼의 결실이 잘되어 풍년이 든다는 뜻입니다.

▷ 눈 많이 오는 해는 풍년이 들고, 비 많이 오는 해는 흉년이 든다.

눈이 많이 오면 그 눈이 녹으면서 지하로 깊이 스며들어 봄 가뭄에 도움이 되므로 풍년이 들고, 여름에 큰 장마가 들면 수해로 흉년이 든다는 뜻입니다.

정답: 현주 <<

9

이해

다음 중 기후변화로 인해 나타나고 있는 문제점으로 옳지 않은 것은?

- ① 식량과 물 부족으로 인한 국가 간 분쟁
- ② 여름철 이상고온으로 인한 인명피해
- ③ 기온 상승으로 인한 북극곰의 번성
- ④ 집중호우로 인한 침수 피해 및 산사태
- ⑤ 남극 빙하가 녹아 해수면이 상승

정답 및 풀이

기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)에 의하면 지구는 기후변화로 인한 식량과 물 부족으로 크게 고통을 받을 것이라고 합니다. 지구온난화로 사막이 늘어나고 있으며 오랜 가뭄으로 강물이 줄어서 먹을 물과 식량 부족으로 인해 국가 간 분쟁이 일어날 수 있고, 살 곳을 잃은 사람들이 늘어날 것입니다. 실제 지구온난화로 인한 여름철 이상고온으로 유럽 등에서 많은 인명 피해가 발생하였습니다. 기후변화는 인간뿐만이 아니라 다른 동식물에도 많은 영향을 주고 있습니다.



정답: ③ <<





10

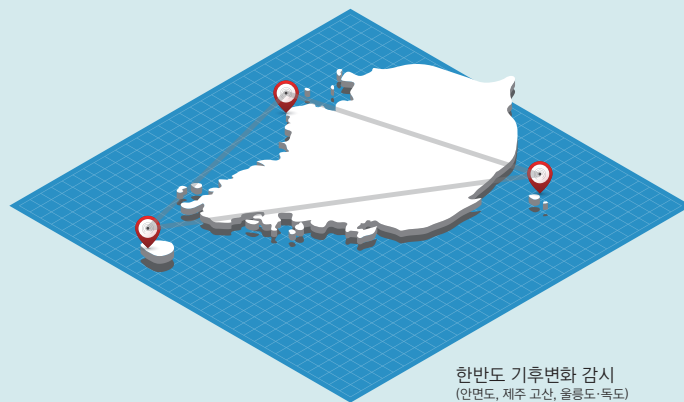
이해

1992년부터 세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)가 전 세계 및 지역 규모에서 대기의 화학적 조성과 물리적 특성에 관하여 관측하고 분석하여 기후변화 과학정보를 제공하기 위해 운영 중인 국제 관측 프로그램을 쓰시오.

답 :

정답 및 풀이

지구대기감시프로그램(GAW)은 Global Atmosphere Watch의 약자로 전 세계 대기의 감시를 통해 기후변화 과학정보를 제공하는 국제 관측 프로그램입니다. WMO 회원국 가운데 80여 개 국가가 참여 중이며, 400여 개의 기후변화 감시소가 운영되고 있습니다. 기상청은 한반도의 지속적인 기후변화 관측을 위해 안면도, 제주 고산, 울릉도/독도 등 경제활동이 적은 해안, 도서지역에서 온실가스, 반응가스, 에어로졸 등 37개 요소를 관측하고 있습니다. 관측소는 지구급 관측소(전 지구적 환경변화 대표)와 지역급 관측소(지역적 환경변화 대표)로 나눌 수 있습니다. 지구와 한반도의 기후 및 환경변화 감시 시스템은 기후와 환경이 어떻게 변화되고 있는지 알려줄 뿐만 아니라 그 변화의 원인 및 변화의 예측을 가능케 하는 기본적인 도구가 됩니다.



한반도 기후변화 감시
(안면도, 제주 고산, 울릉도·독도)

정답: 지구대기감시프로그램(Global Atmosphere Watch, GAW) <<

11

이해

다음 문장을 읽고 옳은 것은 O표, 틀린 것은 X표 하시오.

우리나라 독도에는 무인 기후변화 감시소가 있어 온실가스 농도를 측정할 수 있다. ()

정답 및 풀이

기상청은 한반도의 지속적인 기후변화 관측을 위해 안면도, 제주 고산, 울릉도/독도 등 경제활동이 적은 해안, 도서지역에서 온실가스, 반응가스, 에어로졸 등 37개 요소를 관측하고 있습니다.

정답: O <<





원인
12

다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

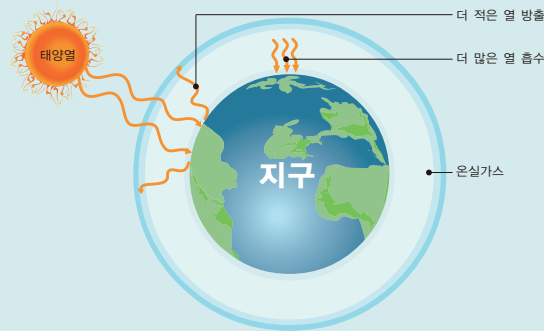
지구 대기 중의 온실기체가 복사 에너지를 흡수하여 지표 및 지표 부근의 대기 온도를 높이는 현상

답 : _____

정답 및 풀이

꽃이나 채소를 키우는 비닐하우스나 온실을 보면 추운 겨울에도 기온을 따뜻하게 유지해 줍니다. 지구도 비닐하우스와 같이 지구의 온도를 일정하게 유지해주는 일종의 막이 존재합니다. 바로 이러한 막을 온실가스라고 합니다. 온실효과란 대기 중의 수증기와 이산화탄소, 메테인 등의 온실가스가 온실의 유리처럼 작용하여 지구 표면의 온도를 높게 유지하는 효과를 말합니다.

대기는 태양에서 복사되는 단파장을 거의 통과시켜 지표면까지 도달하게 하지만, 지표면에서 방출되는 긴 파장의 복사에너지는 대기 중의 수증기·이산화탄소·오존 등에 대부분 흡수되거나, 다시 지표면으로 방출됩니다. 이 결과 지표면과 하층대기는 온도의 상승이 발생합니다. 이와 같은 온실효과가 없다면 지상의 온도는 지구상의 생물체가 살 수 없는 낮은 온도로 떨어집니다. 반면 온실효과의 원인이 되는 온실가스가 너무 많아지면 지구 온난화를 일으킬 수 있기 때문에 적정량을 유지하는 것이 중요합니다.



정답: 온실효과 <<

원인
13

기후변화의 원인을 자연적 원인과 인위적 원인으로 나누어 설명하시오.

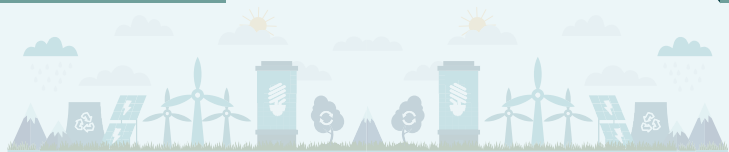
답 : _____

정답 및 풀이

자연적 원인으로는 태양 흑점 수 변화로 인한 태양에너지의 변화와 화산 폭발로 인한 지구 내 태양 복사량의 변화, 지각변동이나 기후시스템이 가지고 있는 고유의 자연 변동성, 매우 긴 주기를 가지고 있는 지구 공전궤도의 변화 등이 있습니다. 지구 공전궤도가 변화하면 위도에 따라 태양에너지를 받는 양이 달라지기 때문에 기후에 영향을 미치게 됩니다. 화산이 폭발하면 화산재나 먼지 등 다양한 분출물이 대기의 상층까지 올라가서 수개월에서 수년 동안 머물기도 합니다. 이 때문에 지표에 도달하는 태양에너지를 차단하기 때문에 기후변화가 일어날 수 있습니다. 즉, 기후변화의 가장 큰 요인은 지구에 도달하는 태양 복사에너지의 변화라고 볼 수 있습니다.

1990년대부터 본격적으로 ‘인위적 원인으로 발생한 지구온난화가 기후변화를 일으킨다.’는 주장이 나오기 시작했습니다. 도시화와 인간 활동의 증가로 온실가스와 에어로졸이 증가하고, 산림파괴, 도시개발, 토지 경작 등 무분별한 인간들의 개발로 인해 지표상태가 변하고 환경이 파괴되어 예측하기 어려운 기후변화가 일어나게 됩니다.

<<





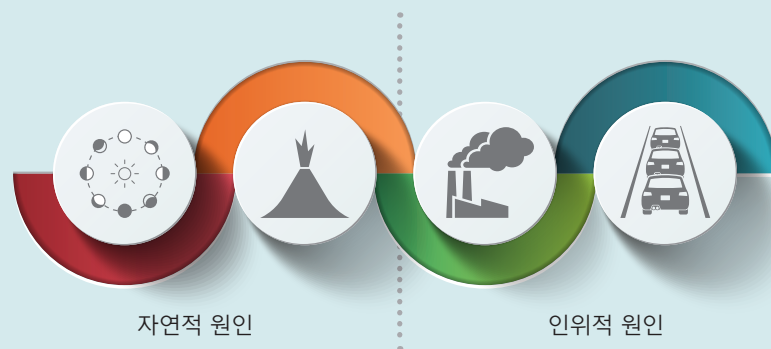
14 원인

기후변화의 자연적 원인이 아닌 것을 모두 고르시오.

- ① 태양 흑점 수 변화
- ② 도시화
- ③ 화산 폭발
- ④ 공전궤도 변화
- ⑤ 화석연료 사용

정답 및 풀이

기후는 오랜 시간에 걸쳐서 변하는데, 기후를 바꾸는 원인으로는 자연적 원인과 인위적 원인이 있습니다. 자연적 원인에는 바닷물의 변화, 태양 주위를 도는 지구 공전궤도의 변화, 화산 폭발 등이 있으며 인위적 원인에는 사람의 활동으로 생기는 변화가 있습니다. 바닷물은 대기 중의 열과 습기의 이동에 영향을 주면서 전 세계의 기후변화에 큰 영향을 미치게 되며 기후변화의 중요한 요인이라고 볼 수 있습니다. 지구의 공전궤도의 변화는 기온 변화와 밀접한 관련이 있다고 하고 화산 폭발로 발생한 화산재가 지구를 뒤덮으면 기온이 내려간다고 합니다. 사람의 활동으로 인한 기후변화의 인위적 원인으로는 화석연료를 지나치게 사용하면서 생긴 이산화탄소의 증가, 도시화와 산업화로 인한 숲의 파괴 등이 있습니다. 오늘날에는 인공적인 열에 의한 도시 기후의 변화도 문제가 되고 있습니다.



정답: ② ⑤ <<

15 원인

기후변화의 인위적 원인이 아닌 것을 모두 고르시오.

- ① 지각변동
- ② 농업활동
- ③ 산림파괴
- ④ 화산 폭발
- ⑤ 온실가스의 증가

정답 및 풀이

기후는 오랜 시간에 걸쳐서 변하는데, 기후를 바꾸는 원인으로는 자연적 원인과 인위적 원인이 있습니다. 자연적 원인에는 바닷물의 변화, 태양 주위를 도는 지구 공전궤도의 변화, 화산 폭발 등이 있으며 인위적 원인에는 사람의 활동으로 생기는 변화가 있습니다. 바닷물은 대기 중의 열과 습기의 이동에 영향을 주면서 전 세계의 기후변화에 큰 영향을 미치게 되며 기후변화의 중요한 요인이라고 볼 수 있습니다. 지구의 공전궤도의 변화는 기온 변화와 밀접한 관련이 있다고 하고 화산 폭발로 발생한 화산재가 지구를 뒤덮으면 기온이 내려간다고 합니다. 사람의 활동으로 인한 기후변화의 인위적 원인으로는 화석연료를 지나치게 사용하면서 생긴 이산화탄소의 증가, 도시화와 산업화로 인한 숲의 파괴 등이 있습니다. 오늘날에는 인공적인 열에 의한 도시 기후의 변화도 문제가 되고 있습니다.

정답: ① ④ <<



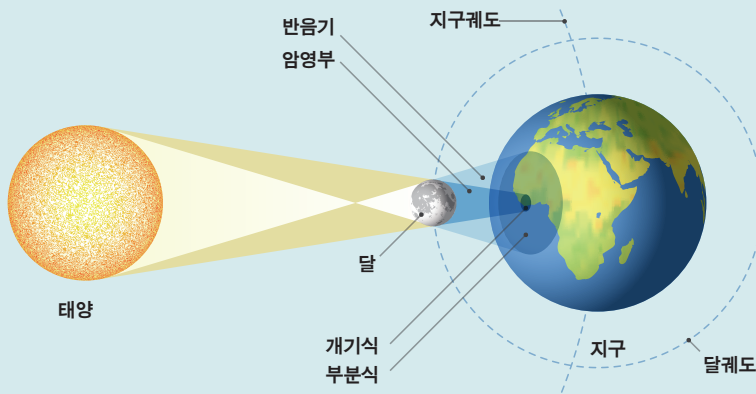
원인
16

다음 중 기후변화에 영향을 미치는 것이 아닌 것은?

- ① 태양 복사량의 변화 ② 지구 공전궤도의 변화
- ③ 화산 폭발 ④ 개기일식
- ⑤ 농업활동으로 인한 온실가스 배출

☀ 정답 및 풀이

일식은 태양-달-지구 순으로 놓여 달이 태양을 가릴 때 일어납니다. 이때 태양 빛에 의해서 지구에 달의 그림자가 생기는데, 내부의 아주 어두운 부분인 본그림자를 외부의 덜 어두운 부분인 반그림자가 둘러싸고 있습니다. 지구에서 달을 관측하는 사람이 달의 본그림자 안에 있으면 해가 모두 달에 가려지는 개기 일식이 보이고, 반그림자 안에 있으면 해의 일부가 가려지는 부분 일식이 보이게 됩니다.



정답: ④ <<

원인
17

다음이 설명하는 것은 무엇인지 쓰시오.

공기 중의 이산화탄소, 메테인 등과 같이 지구 온도를 높이는 기체

답 : _____

☀ 정답 및 풀이

꽃이나 채소를 키우는 비닐하우스나 온실을 보면 추운 겨울에도 기온을 따뜻하게 유지해 줍니다. 지구도 비닐하우스와 같이 지구의 온도를 일정하게 유지해 주는 일종의 막이 존재합니다. 바로 이러한 막을 온실가스라고 합니다. 온실가스에는 이산화탄소(CO₂), 메테인(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆) 등이 있습니다. 이 기체들은 태양으로부터 들어오는 태양에너지는 통과시키지만, 지구로부터 나가는 에너지는 흡수하여 지구 대기의 온도를 높이고 있습니다. 18세기 산업혁명 이후 사람들은 석유, 석탄 등 화석연료를 많이 사용하게 되었습니다. 이러한 연료를 많이 사용하면서 대기 중에 이산화탄소 등의 온실가스가 배출되었습니다. 그러면서 온실효과가 심해지고 지구의 온도가 올라가는 지구온난화가 나타나면서 인류를 위협하게 되었습니다.

정답: 온실가스 <<





18

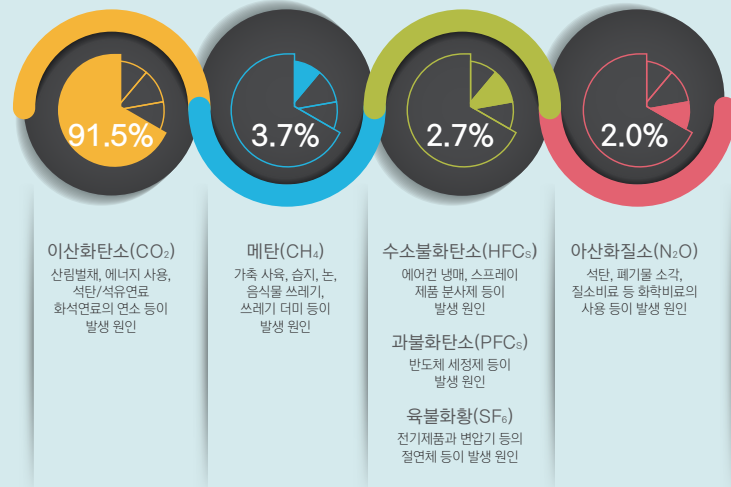
원인

다음 중 교토의정서에서 지정한 6대 온실가스에 해당하지 않는 것은?

- ① 이산화탄소(CO₂) ② 일산화탄소(CO)
- ③ 아산화질소(N₂O) ④ 메테인(CH₄)
- ⑤ 과불화탄소(PFCs)

정답 및 풀이

1997년 교토의정서에서 지정한 6대 온실가스에는 이산화탄소(CO₂), 메테인(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆) 등이 있습니다.
일산화탄소(CO)는 교토의정서에서 규정한 6대 온실가스가 아닙니다.



[출처: 2015년도 국가온실가스 인벤토리 보고서(2013년 기준)]

정답: ②

19

원인

6대 온실가스 중 에어컨 냉매, 스프레이 제품 분사제를 만들 때 사용되는 기체는 무엇인가?

- ① 메테인(CH₄) ② 과불화탄소(PFCs)
- ③ 육불화황(SF₆) ④ 아산화질소(N₂O)
- ⑤ 수소불화탄소(HFCs)

정답 및 풀이

6대 온실가스로는 이산화탄소(CO₂), 메테인(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)이 있습니다. 이산화탄소는 전체 대기 중 0.03%를 차지하며 온난화 지수는 낮지만 온실가스 전체의 91.5%를 차지하고 있습니다. 주로 석탄, 석유, 천연가스 등 화석연료를 태울 때 발생하며 나무를 잘라내고 땅을 파헤치면서 개발을 할 때도 많이 발생합니다. 메테인은 우리가 배출하는 전체 온실가스의 약 3.7%를 차지합니다. 이산화탄소에 비해 1/200정도로 적은 양이지만 온난화지수가 커서 이산화탄소에 비해 약 20배 정도 강한 온실효과를 일으킵니다. 메테인은 농업, 축산업, 쓰레기 매립과 같은 인간 활동에 의해 주로 발생합니다. 또한 습지에서도 자연적으로 발생하며 동식물이 죽어서 분해될 때와 사람을 비롯한 동물의 배설물에서도 발생합니다. 그 외에 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황 등은 대기 중에 매우 적은 양으로 존재하고 측정하기가 어렵습니다. 염화불화탄소, 수소불화탄소, 육불화황은 자동차, 냉장고의 냉매 및 반도체 생산과정에서 주로 발생하는 온실가스입니다.

정답: ⑤





20

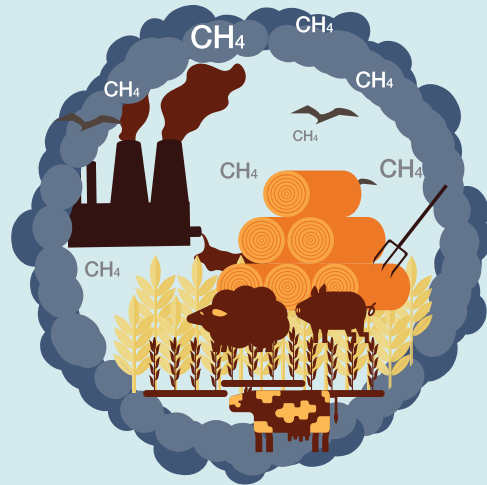
원인

6대 온실가스 중 농업, 축산업, 쓰레기 매립과 같은 인간 활동에 의해 발생하는 기체는 무엇인가?

- ① 메테인(CH_4) ② 과불화탄소(PFCs)
- ③ 육불화황(SF_6) ④ 아산화질소(N_2O)
- ⑤ 이산화탄소(CO_2)

정답 및 풀이

메테인은 우리가 배출하는 전체 온실가스의 약 3.7%를 차지합니다. 이산화탄소에 비해 1/200 정도로 적은 양이지만 온난화지수가 커서 이산화탄소에 비해 약 20배 정도 강한 온실효과를 일으킵니다. 메테인은 농업, 축산업, 쓰레기 매립과 같은 인간 활동에 의해 주로 발생합니다. 또한 습지에서도 자연적으로 발생하며 동식물이 죽어서 분해될 때와 사람을 비롯한 동물의 배설물에서도 발생합니다.



정답: ① <<

21

원인

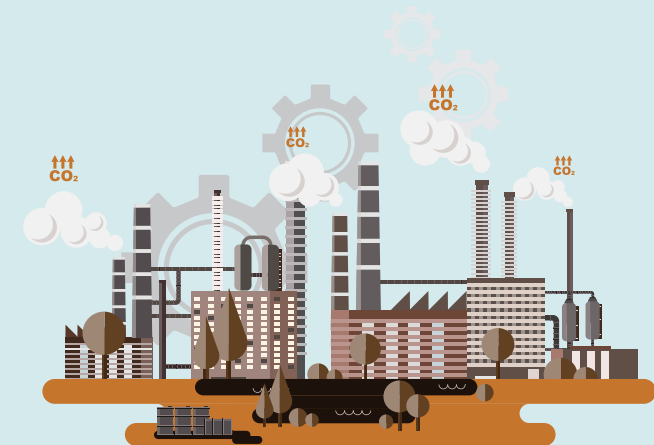
다음 () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

18세기 중반 유럽에서 발생한 ()으로 인해 온실가스의 배출이 크게 증가했다.

답 :

정답 및 풀이

산업혁명(1860년대) 이전에 온실가스의 대기 중 농도는 비교적 일정하였으나, 산업혁명 이후 화석연료(석탄, 석유)의 사용량이 급증하게 되었고, 이로 인해 대기 중 온실가스 농도가 크게 증가하는 원인이 되었습니다. 온실가스의 농도는 인간 활동으로 인하여 직·간접적으로 해마다 증가하는 것으로 조사되었습니다. 이에 따라 1992년 지구온난화 방지를 위해 온실가스의 인위적 방출을 규제하기 위한 '유엔기후변화협약(UNFCCC)'이 채택되었으며, 1997년 국가 간 이행 협약인 '교토의정서'가 만들어졌습니다.



정답: 산업혁명 <<





22

원인

다음 () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

토마스 미즐리가 발명한 ()는 냉장고의 대중화에 크게 공헌하였으나 20세기 후반 지구온난화 문제가 사회적 이슈가 되면서 오존층 파괴의 주범으로 판명되었다.

답 :

정답 및 풀이

토마스 미즐리는 1930년 염화불화탄소(프레온가스)를 발명하였습니다. 화학적으로 안정한 성질 때문에 냉장고, 에어컨 등의 냉매로 이용되었으며 이외에도 용제나 발포제, 스프레이나 소화기의 분무제 등으로 사용되었습니다. 20세기 후반 지구온난화가 사회적 이슈가 되면서 프레온이 오존층을 파괴한다는 사실이 밝혀지게 되었고 1985년의 빈 조약과 1987년의 몬트리올 의정서에 의해 프레온은 제조와 수입이 모두 금지되었습니다.



정답: 염화불화탄소(프레온가스) <<

23

원인

다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

킬링 박사가 1958년부터 마우나로아에서 측정한 이산화탄소 농도와 지구 온도상승 간의 관계를 보여주는 그래프

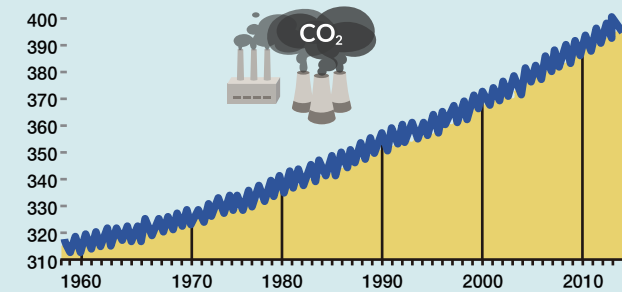
답 :

정답 및 풀이

킬링곡선은 지구 온도상승과 대기 중 이산화탄소 농도 간 관계를 보여주는 과학적 증거로 킬링 박사에 의해 만들어진 그래프입니다. 킬링 박사는 1958년부터 미국 하와이에 있는 마우나로아에서 이산화탄소 농도를 관측해 킬링곡선을 만들었습니다. 태평양 한 가운데서 관측을 시작한 이유는 순수한 지구 균질의 배경대기 값을 얻기 위해서입니다. 킬링 박사는 77세의 나이로 사망(2005년)했으며 그의 아들이 지금까지 마우나로아 정상에서 이산화탄소를 비롯한 기타 온실가스를 연구하고 있습니다.

KILLING CURVE

parts per million



정답: 킬링곡선 <<





24

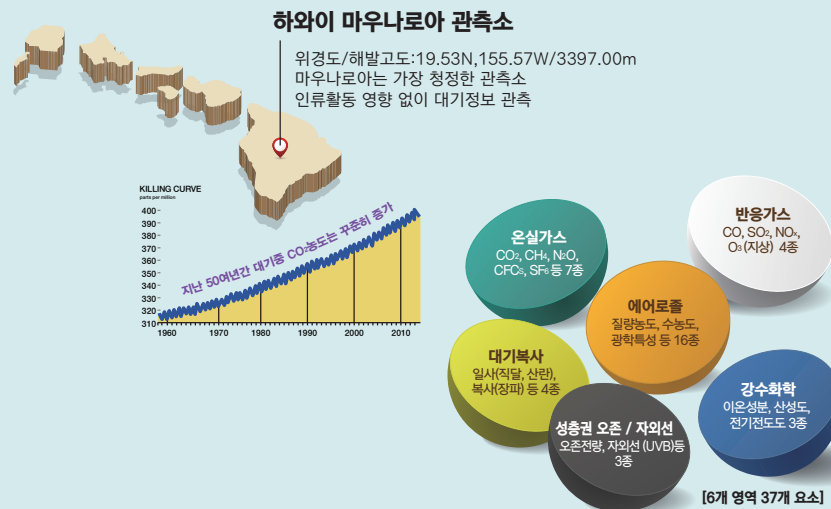
원인

킬링곡선을 만들기 위해 태평양 한 가운데에 관측소를 선택한 이유에 대해 쓰시오.

답 :

정답 및 풀이

태평양 한 중간을 관측소로 선택한 이유는 오염상태가 심한 지역의 오염원으로부터 발생하는 오염물질의 직접적인 영향을 받지 않는 곳의 농도를 측정하기 위해서 입니다. 지구 대기의 이산화탄소 농도는 하와이 마우나로아 관측소를 기준 관측소로 지정하여 측정하고 있습니다. 마우나로아는 높은 지대에 위치하므로 인류활동에 영향을 받지 않는 대기 상태의 정보를 관측할 수 있는 장점이 있습니다.



25

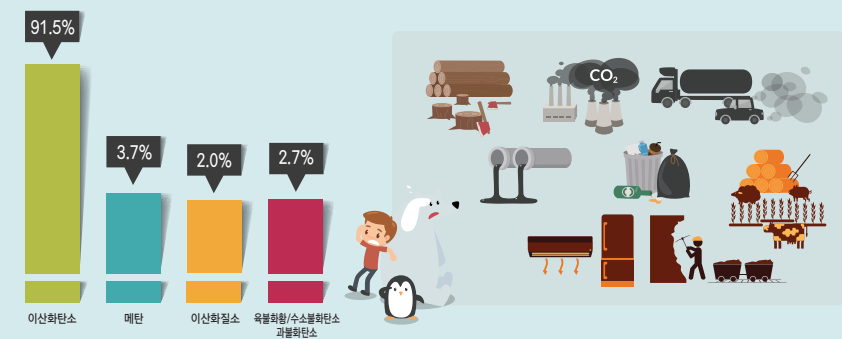
원인

교토의정서에서 규정한 6대 온실가스를 쓰시오.

답 :

정답 및 풀이

온실가스는 지구에 도달한 태양에너지가 적외선의 형태로 우주로 되돌아갈 때 대기 중에서 복사에너지를 흡수해 지구 기온을 상승시키는 기체들을 말합니다. 이 기체들은 태양으로부터 들어오는 태양에너지는 통과시키지만, 지구로부터 나가는 에너지는 흡수하여 지구 대기의 온도를 높이고 있습니다. 18세기 산업혁명 이후 사람들은 석유, 석탄 등 화석 연료를 많이 사용하게 되었습니다. 이러한 연료를 많이 사용하면서 대기 중에 이산화탄소 등의 온실가스가 많이 배출되었습니다. 이로 인해 온실효과가 심해지고 지구의 온도가 올라가는 지구온난화가 나타나면서 기후변화를 일으키게 되었습니다.



[출처: 2015년도 국가온실가스 인벤토리 보고서(2013년 기준)]

정답: 이산화탄소(CO₂), 메테인(CH₄), 이산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화탄소(SF₆)





26

원인

교토의정서에서 규정한 6대 온실가스 중 지구온난화지수가 가장 큰 기체는 무엇인가?

답 :

정답 및 풀이

6대 온실가스는 온실효과에 기여하는 정도에 따라 이산화탄소를 기준으로 상대적인 영향의 정도를 표시하고 있는데, 이를 지구온난화지수(Global Warming Potential)라 합니다. 같은 양이 존재할 때 이산화탄소는 온난화에 미치는 영향이 작지만, 다른 온실가스에 비해 많은 양이 발생하여 지구온난화 문제를 발생시킵니다. 반면 염화불화탄소, 수소불화탄소, 육불화황은 대기 중에 존재하는 양은 적은 편이지만 지속기간이 길기 때문에 지구온난화에 기여하는 정도가 다른 기체들에 비해 크다고 할 수 있습니다. 이산화탄소를 1로 보았을 때 염화불화탄소의 온난화지수는 3,800, 수소불화탄소는 12,000, 육불화황은 23,900으로 육불화황의 온난화지수가 가장 높습니다.

| 온실가스 | 지구온난화지수 | 주요 배출원 |
|-------------------------|-------------|---------------------|
| 이산화탄소(CO ₂) | 1 | 연료 사용, 산업공정 |
| 메테인(CH ₄) | 21 | 폐기물, 농업, 축산 |
| 수소불화탄소(HFCs) | 140~11,700 | 에어컨 냉매, 스프레이 |
| 과불화탄소(PFCs) | 6,500~9,200 | 반도체 세정용, 냉매, 발포제 사용 |
| 아산화질소(N ₂ O) | 310 | 산업공정, 비료 사용 |
| 육불화황(SF ₆) | 23,900 | 전기제품, 변압기 절연체 |

정답: 육불화황(SF₆) <<

27

원인

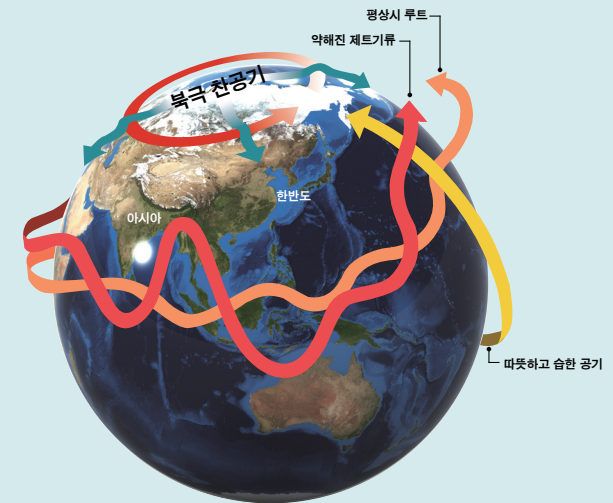
다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

북반구에 존재하는 차가운 공기가 저위도 지역에 주기적으로 남하하는 현상

답 :

정답 및 풀이

북극진동은 북반구에 존재하는 차가운 공기가 저위도 지역에 주기적으로 남하하는 현상을 의미합니다. 약 10년 주기로 북극을 둘러싼 제트기류의 세력이 변동함에 따라 북반구의 찬 공기의 세력도 변하는 것이 원인이라고 볼 수 있습니다.



정답: 북극진동 <<



원인
28

다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

동태평양과 중태평양의 비정상적인 고수온 현상으로 인해 남아메리카 지역에는 폭우를, 필리핀과 인도네시아에는 가뭄을 일으키는 현상

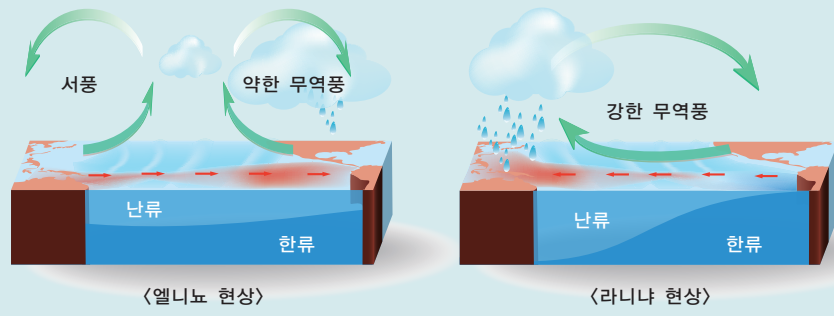
답 : _____

☁️ 정답 및 풀이

스페인어로 ‘남자아이’ 또는 ‘아기 예수’를 뜻하는 엘니뇨는 적도 동태평양 해역의 월평균 해수면 온도가 5개월 이상 평균 수온보다 0.5℃ 이상 높아지는 현상입니다. 무역풍이 주기적으로 약해지기 때문에 엘니뇨 현상이 발생합니다. 무역풍이 약하게 불면 서태평양에 있는 필리핀과 인도네시아에서는 평소보다 비가 적게 내려 가뭄을 겪고, 동태평양에 있는 페루와 에콰도르에는 비가 많이 내리게 됩니다.

라니냐는 스페인어로 ‘여자아이’라는 뜻으로, 엘니뇨와 반대로 적도 동태평양 바닷물의 온도가 낮아지는 현상입니다. 바닷물의 온도가 낮아지면 대기 순환에 영향을 주어 이상 기후가 나타나게 됩니다. 그래서 인도네시아, 필리핀 등에 보통 때보다 더 많은 비가 내립니다. 또한 페루 등 남아메리카는 서늘해지고 북아메리카에는 강추위가 찾아오기도 합니다.

엘니뇨와 라니냐는 각각 다른 현상이 아니라 서로 관련되어 연속적으로 일어납니다. 현재 그 원인을 밝히려는 연구가 진행 중에 있습니다.



정답: 엘니뇨 <<

원인
29

다음 문장을 읽고 옳은 것은 O표, 틀린 것은 ×표 하시오.

우리가 전기를 사용하는 것은 이산화탄소의 배출을 증가시키는 행위이다.
()

☁️ 정답 및 풀이

우리나라의 경우, 대부분 석탄, 석유 등 화석연료를 사용하여 전기를 생산합니다. 따라서 전기를 많이 사용하면 화석연료를 그만큼 많이 사용하기 때문에 온실가스를 많이 배출하는 행위라고 볼 수 있습니다. 예를 들어 하루 1시간, 형광등 15개를 끄면 연간 약 74kg의 이산화탄소 배출을 줄일 수 있습니다.

정답: O <<





30

영양

지난 130년(1880년~2012년) 동안 전 지구의 연평균기온은 약 몇 °C 상승했는가?

- ① 0.65°C ② 0.75°C ③ 0.85°C ④ 0.95°C ⑤ 1.05°C

정답 및 풀이

지난 130년간 전 지구의 평균온도는 약 0.85°C 상승했습니다. 0.85°C라면 기온 상승 폭이 작은 것처럼 느껴지지만 산업혁명 이전 1만 년 동안 지구의 평균기온은 불과 1°C 내에서만 변화했으니 산업혁명 이후 엄청나게 변한 셈이라고 볼 수 있습니다. 지구의 기온이 1°C씩 오를 때마다 바다의 높이는 약 10cm정도 올라간다고 합니다.

그리고 지난 130년간 우리나라의 평균기온은 1.8°C가 상승하여 지구 평균기온보다 높은 온도상승을 기록하고 있습니다. 여기에서 한반도 평균기온은 기상관측 기록이 오래된 6개 지점(강릉, 서울, 인천, 대구, 부산, 목포)의 관측자료 평균이며, 도시화 효과가 20~30% 포함되어 있습니다.

정답: ③

31

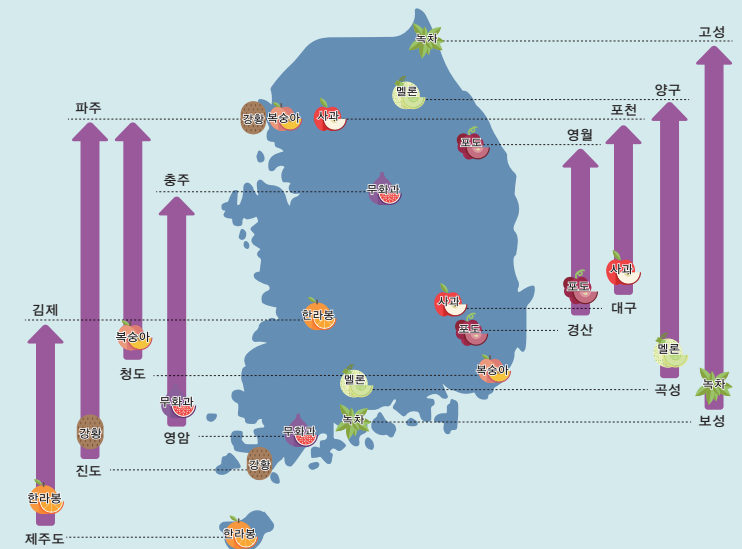
영양

우리나라에서 기후변화의 영향으로 발생하는 산림 생태계와 농업부분의 변화가 아닌 것은?

- ① 벚꽃 개화시기가 늦어짐 ② 대나무 서식지 복상
③ 병충해 증가 ④ 농작물의 품종 변경
⑤ 산불 발생 증가

정답 및 풀이

지구온난화가 심해짐에 따라 우리나라의 숲에서 아열대지방의 기후에서 자라는 나무를 종종 볼 수 있게 되었습니다. 또한 기존에 자라는 나무의 서식지가 북상하게 되고 꽃들은 이른 개화를 하게 됩니다. 더운 날씨로 인해 병충해가 증가하고 기존에 재배하던 농작물은 열대 작물로 품종을 변경하게 됩니다.



정답: ①





32

영향

기후변화로 인해 나타나는 현상으로 옳바르지 않은 것은?

- ① 온실가스 배출 감소 ② 자원 고갈 위기
- ③ 물 부족 심화 ④ 에너지 소비 증가
- ⑤ 폭설, 폭염 등 이상기후

정답 및 풀이

이미 기후변화 문제는 우리가 살고 있는 이 시대에 최고의 화두가 되어 있으며 전 세계 국가가 당면하고 해결해야 할 최우선 과제가 되었습니다. 온실가스의 배출량 증가로 인해 기후변화가 발생하게 되고 기후변화로 인한 자연재해 증가는 자원의 고갈위기를 앞당길 수 있으며 전 세계적인 물 부족 현상을 불러일으킬 수도 있습니다. 또한 영국의 Stern 보고서에 의하면 기후변화에 적절하게 대응하지 못할 때 세계경제의 국내총생산(Gross Domestic Product, GDP)은 매년 5~20% 감소할 수 있으며 기후변화로 인한 환경의 변화는 전 세계 에너지 소비량을 증가시킬 수 있다고 합니다.

이와 같은 환경, 에너지, 자원 문제는 지구 전체의 생태계, 산업, 경제에 영향을 주게 되어 결국 인류의 생활양식 전반의 변화를 야기할 수 있습니다.

정답: ① <<

33

영향

다음은 기후변화의 악화로 인해 우리나라에서 나타날 수 있는 상황에 대해 이야기한 내용이다. 이 중 잘못 설명하고 있는 사람을 고르시오.

- ☐ 승완: 말라리아와 같은 열대성 질병이 날로 증가할 거야.
- ☐ 새임: 동해안에서 명태를 찾아보기 힘들어지겠지.
- ☐ 성찬: 강원도 고랭지 배추의 재배 면적이 날로 증가해.
- ☐ 현주: 사과의 주산지 대구라는 옛말이 무색하게 영월의 사과 생산량이 날로 늘어날 거야.

정답 및 풀이

기후변화로 인한 기온 상승으로 인해 생태계의 변화가 발생할 것입니다. 우리나라가 아열대성 기후로 접어들면서 농작물 지도가 바뀌어 사과 재배 적지가 대구에서 충북, 심지어 강원 영월과 양구까지 북상했습니다. 해수면 온도가 상승하면서 수산업 지도도 바뀌어 명태, 대구 등 한류성 어종의 어획량이 줄고, 참돔이나 오징어와 같은 난류성 어종이 많이 잡히고 있습니다. 또한 고랭지 배추 재배지의 면적은 점점 줄어들게 될 것입니다. 도시오염과 열섬현상 때문에 오존경보가 잦아지고 이로 인한 열대성 질환 환자 발병률과 사망률이 증가할 것입니다.

정답: 성찬 <<





34

영향

다음 중 지구온난화로 인해 예상되는 생활의 변화로 적절하지 않은 것은?

- ① 더위로 인한 스트레스와 질병이 증가한다.
- ② 우리나라의 대부분의 지역에서 아열대 작물이 재배된다.
- ③ 아열대에서 서식하는 어류를 제주도에서 볼 수 있다.
- ④ 중국으로부터의 황사가 줄어든다.
- ⑤ 해수면 상승으로 지대가 낮은 일부 지역이 침수될 수 있다.

 정답 및 풀이

지구온난화로 사막이 늘어나고 있으며 오랜 가뭄으로 강물이 줄어서 먹을 물과 식량 부족으로 인해 국가 간 분쟁이 일어날 수 있고, 살 곳을 잃은 사람들이 늘어날 것입니다. 실제 지구온난화로 인한 여름철 이상고온으로 유럽 등에서 많은 인명 피해가 발생하였습니다. 기후변화는 인간뿐만이 아니라 다른 동식물에도 많은 영향을 주고 있습니다. 우리나라는 아열대 기후가 되어 이모작 농사가 가능하게 될 것이며 열대성 어종을 우리나라 해역에서도 볼 수 있게 될 것입니다. 또한 북극의 빙하가 녹아 해수면이 상승하게 되면 우리나라의 저지대 일부지역이 침수될 가능성이 있습니다.

정답: ④ <<

35

영향

다음 () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

각 분야의 최고 전문가들이 모여 미래를 전망하는 세계 미래회의를 통해 발간된 UN 미래보고서에 의하면 1970년대 이후 지구는 지속적으로 온난화를 겪고 있다고 보았다. 지구온난화는 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)의 예측보다 훨씬 빠르게 온실가스 기체인 ()의 농도는 지난 과거 200만 년 중 가장 높은 수치를 기록하고 있다. 지구온난화로 인해 발생하는 기후변화는 강과 호수의 물을 바짝 말리고 생물들을 멸종시키며 자연재해와 그로 인한 재산 피해를 발생시킬 가능성이 높다.

답 : _____

 정답 및 풀이

'유엔미래보고서 2025'에 의하면 1970년대 이후 지구는 지속적인 온난화를 겪고 있으며 지구온난화는 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)의 최근 예측보다 훨씬 빠르게 이루어지고 있다고 보았습니다. 세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)는 2015년 전 지구의 이산화탄소 연평균 농도가 역대 최고치인 400.0ppm을 기록했다고 밝혔습니다. 전 세계적으로 대기 중 이산화탄소 농도는 지속적으로 증가할 것으로 전망되며 지구 평균기온 또한 상승할 것으로 보입니다.

기후변화로 인해 극심한 피해를 보는 사람들은 기후변화에 민감한 농수산업에 의존하고 재정적, 기술적 자원의 혜택을 누리지 못하는 빈곤층에 해당합니다. 자연재해로 인한 연간 경제적 손실은 매년 높아지고 있으며 앞으로도 이러한 추세는 계속될 것이라고 예측하였습니다.

정답: 이산화탄소(CO₂) <<





영향
36

다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

극지 등의 오존층에서 오존이 급격히 감소된 영역

답 :

정답 및 풀이

오존홀(오존구멍)이란 극지 등의 오존층에서 오존이 급격히 감소된 영역을 말합니다. 성층권 상층부에 오존이 밀집해 있는 층을 오존층이라 하며, 인간과 생물에 해로운 강력한 자외선은 이 오존층에 흡수되어 지상까지 도달하지 않습니다. 오존층은 자동차 에어컨과 냉장고 냉매 등에 이용되는 일명 '프레온가스(CFCs)'에 의해 파괴되는 것으로 알려져 있습니다.



[성층권 오존층의 파괴로 인해 유해한 자외선이 지표에 까지 침투함으로써 발생하는 나쁜 영향]

정답: 오존홀 <<

영향
37

지구온난화로 인해 해수면이 상승하여 침수 위기에 처한 나라를 쓰시오.

답 :

정답 및 풀이

지구온난화의 영향으로 바닷물의 높이가 점점 높아지면서 국토 면적이 점점 좁아지는 나라들이 많습니다. 그 가운데 제일 먼저 사라질 수도 있는 나라가 남태평양에 있는 작은 섬 나라 투발루입니다. 이미 수도가 잠겼으며 50년 안에 전 국토가 완전히 바다 속으로 사라질 수 있습니다. 투발루 국민들은 2001년에 국토 포기 선언을 하고 근처 호주나 피지 등에 이민을 받아 줄 것을 요청했지만 해당 나라들이 거부해 기후난민으로 전락할 위기에 처했습니다. 인도양과 남태평양에 있는 몰디브나 파푸아뉴기니와 같은 섬나라들도 투발루와 비슷한 위기에 처해있습니다.

정답: 투발루, 몰디브, 파푸아뉴기니 등 <<





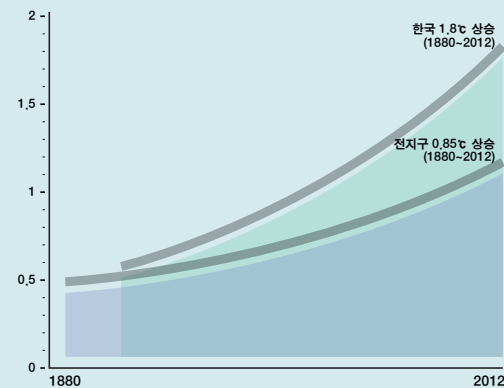
영향
38

다음 문장을 읽고 옳은 것은 O표, 틀린 것은 X표 하시오.

한반도 지역에서의 기온변화의 진행 속도는 전 지구 평균 값보다 빠르다.
()

정답 및 풀이

지난 130년 간(1880~2012년) 전 지구의 평균온도는 약 0.85℃ 상승했습니다. 그리고 우리나라의 약 100년(1912~2010년) 평균기온은 1.8℃가 상승하여 지구평균보다 높은 온도상승을 기록하고 있습니다. 여기에서 한반도 기온 평균은 기상관측 기록이 오래된 6개 지점(강릉, 서울, 인천, 대구, 부산, 목포)의 관측자료 평균이며, 도시화 효과가 20~30% 포함되어 있습니다.



정답: O <<

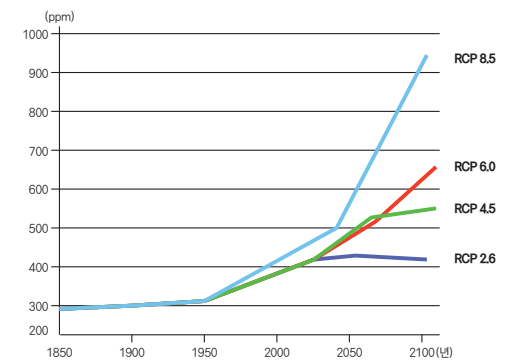
전망
39

기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 제5차 평가보고서에서는 온실가스 농도 전망 기법인 대표농도경로(Representative Concentration Pathways, RCP)를 사용하고 있다. RCP 시나리오의 이산화탄소 농도는 몇 년도를 기준으로 하는가?

- ① 2050년 ② 2070년 ③ 2100년 ④ 2120년 ⑤ 2150년

정답 및 풀이

IPCC 제5차 평가보고서에서는 RCP 시나리오의 기준을 2100년으로 설정하여 예측하고 있습니다.



미래 이산화탄소 농도 변화 예상

정답: ③ <<





40

전망

RCP 시나리오 중 온실가스 배출이 현재 추세대로 유지되는 경우는 어떤 시나리오에 해당하는가?

- ① 2.6 ② 4.5 ③ 6.0 ④ 8.5 ⑤ 9.7

정답 및 풀이

기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 제5차 평가보고서에 따르면, 대기 중 온실가스와 에어로졸 농도에 대한 변화 정보에 따라 4종류의 시나리오를 만들었습니다. 이러한 4종류의 표준 온실가스 시나리오는 기후변화 대응정책의 성과 정도에 따라 RCP(대표농도경로, Representative Concentration Pathways) 2.6, 4.5, 6.0, 8.5으로 나누었습니다. RCP 시나리오에 따르면, 온실가스 감축을 잘 수행했을 경우(RCP2.6) 2100년 기온은 1℃, 해수면은 평균 40cm 상승하는 반면 현재 추세대로 온실가스를 배출할 경우(RCP 8.5) 기온은 3.7℃, 해수면은 최대 63cm까지 상승할 것으로 전망하였습니다. 이러한 시나리오는 기후변화 대책을 논의하기 위한 과학적인 근거로 활용될 중요한 미래 전망 자료가 됩니다.



정답: ④ <<

41

전망

아래 제시된 상황을 읽고 지구의 평균기온이 6℃ 상승한다면 우리의 삶은 어떻게 바뀌게 될지 상상하여 6컷 만화를 그려보시오.

가까운 미래, 중동지역의 석유와 종교 문제가 악화되어 세계 경제는 혼란 상태에 빠지게 되었다. 이로 인해 각 나라는 자국의 경제 발전을 위해 지금까지 지켜오던 기후변화협약을 파기하게 되었다. 이로 인해 지구의 평균기온이 서서히 올라가게 되며 결국 6℃ 이상 상승하게 되었다.

01

02

03

04

05

06





정답 및 풀이

지구의 평균기온이 올라가는 것이 왜 문제가 될까요? 오히려 겨울이 따뜻해져서 사람들이 살기 좋아지는 것은 아닐까요? '기후변화의 경제학' 보고서에 따르면 평균기온이 1°C에서 5°C까지 상승할 때 예상되는 영향들은 충격적입니다. 예를 들어 전 지구 평균기온이 3°C 상승하면 유럽에서는 10년마다 심각한 가뭄이 발생하고 10~40억 명이 물 부족에 처하게 될 것이라고 합니다. 또한 기근 피해자가 5억 5,000만 명 증가할 것으로 예상됩니다. 무엇보다 최대 300만 명이 영양실조로 사망할 것이라고 하고, 최대 50%의 생물들이 멸종할 가능성이 있으며, 아마존의 밀림이 파괴되기 시작할 것이라고 합니다. 더욱 놀라운 것은 전 지구 평균기온이 5°C 상승하면 이에 따른 해수면 상승으로 작은 섬들과 뉴욕, 도쿄 등의 도시 자체가 없어질 것으로 예상되고 있습니다.

기온이 상승할 때 그 영향은 생물 멸종 위기에서 시작하여 기근, 가뭄, 물 부족, 질병, 그리고 해수면 상승으로 인한 주요 도시의 침수 등 인류의 생존 자체에 심각한 위협을 줄 수 있습니다. 그렇기 때문에 지구온난화는 남의 나라 이야기가 아닌 바로 나와 우리 모두가 고민해야 할 문제입니다.

만화는 학생들마다 다양한 방식으로 제작 가능합니다.

- 각각의 컷이 스토리로 연결되는 방안으로 제작할 경우
(ex. 사람들의 에너지 소비 심각해짐 → 온실가스의 증가 → 기후변화로 인해 기상재해가 일어남(한쪽에선 폭우, 한쪽에선 가뭄) → 사람들이 이를 극복하기 위해 대책을 세움)
- 6°C가 상승한 후의 모습을 한 컷 한 컷 보여주는 경우
(ex. 빙하 녹음, 해수면 상승, 건물 및 도로 침수, 농작물 감소, 전염병 발생, 기근 피해자 발생, 영양실조로 사망, 물 부족 등)
- 그 외 기온 상승으로 인한 부정적인 내요이 아닌 대응 및 적응 내용이 올 경우
(ex. 빙하가 녹아 해수면이 높아져 많은 대도시들이 수상도시로 바뀌게 됨)



42

전망

다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

온실가스 변화 등의 인위적 원인에 따른 기후변화를 전망하기 위해 예상되는 미래 온실가스 농도와 기후변화 모델을 이용하여 계산한 미래 기후 전망 정보

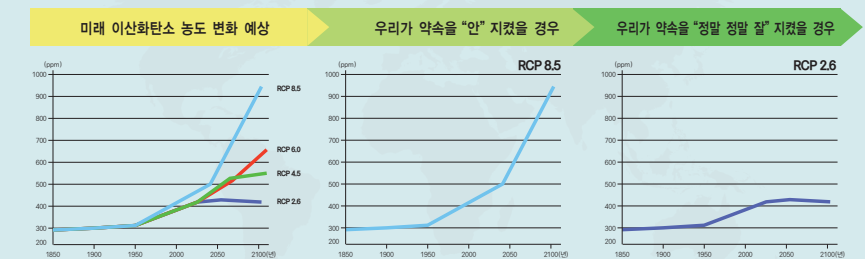
답 :

정답 및 풀이

영화에서의 시나리오는 영화로 만들어질 드라마의 내용을 글로 적은 대본을 말합니다. 즉, 영화의 전체 줄거리가 들어있는 책입니다. 한편, 기후변화 시나리오는 기후가 변화하는 과정을 과학적으로 예측한 정보라고 할 수 있습니다. 다른 점이라면 영화 시나리오는 결론이 확실한 반면, 기후변화 시나리오는 말 그대로 예측한 내용이기 때문에 결론이 바뀔 수도 있다는 점입니다.

기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 제5차 평가보고서에 따르면, 대기 중 온실가스와 에어로졸 농도에 대한 변화 정보에 따라 4종류의 시나리오를 만들었습니다. 이러한 4종류의 표준 온실가스 시나리오는 기후변화 대응정책의 성과 정도에 따라 RCP(대표농도경로, Representative Concentration Pathways) 2.6, 4.5, 6.0, 8.5로 나누었습니다.

RCP 시나리오에 따르면, 온실가스 감축을 잘 수행했을 경우(RCP2.6) 2100년 기온은 1°C, 해수면은 평균 40cm 상승하는 반면 현재 추세대로 온실가스를 배출할 경우(RCP 8.5) 기온은 3.7°C, 해수면은 최대 63cm까지 상승할 것으로 전망하였습니다.



정답: 기후변화 시나리오



대응
43

기상청에서 지원하는 기후변화 관련 업무로 해당하지 않는 것을 고르시오.

- ① 기후변화 현황 모니터링 ② 기후변화 시나리오 생산
- ③ 기후변화 예측정보 생산 ④ 기후변화 과학정보 제공
- ⑤ 폐기물의 에너지화를 통한 기후변화 대응

☀ 정답 및 풀이

기상청은 날씨, 기후변화 과학정보 등 국가기상업무를 관장하고, 지원하는 국가기관입니다. 특히 기후변화에 대응하기 위하여 기후변화 과학정보 생산 및 제공과 기후변화에 대한 대국민 이해확산 활동을 하고 있습니다. 기후변화 과학정보 제공을 위해 감시 활동을 하고 있으며 기후변화 예측정보 생산을 위한 기후변화 시나리오 및 탄소 추적 시스템을 개발하였습니다. 더불어 기후변화에 대한 이해 확산을 위해 온·오프라인 소통을 하고 있으며 분야별 맞춤형 교육도 실시하고 있습니다. 또한 기후변화와 관련한 국제협력을 강화하기 위해 여러 국제협력 업무를 진행하고 있으며 개발도상국에 대한 기상원조와 기후변화 대응지원을 하고 있습니다. 폐기물의 에너지화는 환경부에서 주관하는 업무에 해당합니다.



정답: ⑤ <<

대응
44

다음 문장을 읽고 옳은 것은 O표, 틀린 것은 X표 하시오.

기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC) 제5차 평가보고서에서 지구온난화는 논란의 여지없이 명백하며 선진국의 온실가스 의무 감축이 필요하다고 보았다. ()

☀ 정답 및 풀이

2014년 발간된 IPCC 제5차 평가보고서에서 지구온난화는 인류의 영향이 명백하다고 보았으며 선진국의 온실가스 의무 감축이 필요하다고 보았습니다. 또한 인간 활동에 따른 미래 기후 예측정보로 온실가스 감축정책에 따라 미래 온실가스 농도를 4가지 시나리오(RCP2.6, 4.5, 6.0, 8.5)로 만들었으며 이를 RCP 시나리오라고 합니다. RCP 시나리오에 따르면, 온실가스 감축을 잘 수행했을 경우(RCP2.6) 2100년 기온은 1°C, 해수면은 평균 40cm 상승하는 반면 현재 추세대로 온실가스를 배출할 경우(RCP 8.5) 기온은 3.7°C, 해수면은 최대 63cm까지 상승할 것으로 전망하였습니다.

정답: O <<





45

대응

다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

국제사회가 기후변화 문제에 공동 대응하기 위해 설립한 유엔 산하 국제 기구이다. 현재 195개 회원국이 참여하고 있으며 1990년 제1차 평가보고서 발간을 시작으로 5~6년마다 기후변화 평가보고서를 발간하고 있으며 2014년에는 제5차 평가보고서를 발표하였다. 이 조직에서 펴내는 평가보고서는 기후변화의 과학적 근거와 정책 방향을 제시하는 역할을 하는 등 세계적인 권위를 가지고 있으며 이러한 공로를 인정받아 2007년 노벨평화상을 수상하였다. 지난 2015년에는 우리나라의 이회성 교수가 이 조직의 의장으로 선출된 바 있다.

답 :

☀️ 정답 및 풀이

미래 기후변화 전망을 위한 세계적인 노력과 관심의 결과로 기후변화에 관한 정부 간 협의체인 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)가 1988년에 설립되었습니다. IPCC는 UN 산하에서 기후변화에 관한 대응정책 수립을 위한 과학적 근거가 되는 자료를 발간하고 전 세계 국가들에게 정보를 지원합니다. IPCC는 1990년 이래 5~6년 간격으로 기후변화 평가보고서를 발간합니다.

정답: IPCC <<

46

대응

다음은 무엇에 대한 설명인지 쓰시오.

()는 1997년에 체결된 국제적인 약속이다. 이 약속은 “우리는 지구를 보호해야 한다.” 혹은 “온실가스를 줄여야 한다.”와 같은 단순한 구호가 아니라 “선진국을 비롯한 세계 38개 국가들은 2012년까지 1990년도에 배출했던 이산화탄소 배출량보다 평균 5.2%를 줄여야 한다.”라고 구체적인 의무사항을 명시하고 있다. 즉, 말만 앞세우는 것이 아니라 석유, 석탄의 사용을 줄여서 온실가스 감축을 유도하는 구체적인 방법을 마련하였다는데 큰 의의가 있다고 볼 수 있다.

답 :

☀️ 정답 및 풀이

전 세계는 지구 온난화를 방지하기 위해 노력하고 있습니다. 지구온난화에 대한 국제 사회의 노력은 오래전부터 시작되었습니다. 1992년 브라질 리우데자네이루에서 지구 환경 정상 회담이 열렸습니다. 지구온난화를 방지하기 위해 150여 개국이 참석한 이 회담에서 ‘기후변화협약’을 처음으로 채택하게 되었습니다.

그러나 기후변화협약상 온실가스를 줄인다는 의무만으로는 기후변화를 막기가 어려웠습니다. 그래서 1997년 일본 교토에서 열린 제3차 기후변화협약 당사국 총회에서 각 나라의 대표들이 모여서 회의를 하게 되었습니다. 각 대표들은 기후변화협약에 따라 온실가스를 줄이기 위한 구체적인 실천 방법을 문서로 만들었는데 이것이 바로 ‘교토의정서’입니다.

교토 의정서는 말만 앞세우는 것이 아니라, 온실가스를 줄일 수 있는 구체적인 방법을 마련했다는 데에 가장 큰 의의가 있다고 볼 수 있습니다. 교토의정서에 따르면, 선진국 38개 국가가 2008년부터 2012년까지 의무적으로 온실가스 배출량을 줄이기로 약속했습니다. 하지만 그 후에도 별다른 효과 없이 기후변화에 대한 뚜렷한 대책을 내세우지 못하고 있기 때문에 2012년 기후변화협약 당사국 총회에서는 ‘교토의정서’의 효력을 2020년까지 연장하는 개정안을 채택하여 선진국과 개발도상국이 기후변화를 막기 위한 노력을 추진하고 있습니다.

정답: 교토의정서 <<





47

대응

1992년도 6월 지구온난화로 인한 지구 환경 변화의 위협을 최소화하기 위하여 세계 최초의 환경 협약인 “기후변화 협약”을 체결한 나라는 어디인가?

- ① 브라질 리우데자네이루 ② 일본 교토 ③ 영국 런던
④ 네덜란드 코펜하겐 ⑤ 멕시코 칸쿤

정답 및 풀이

1988년 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)가 세워진 후 1992년 브라질 리우데자네이루에서 열린 유엔환경개발회의에서 기후변화협약이 채택되었으며 지구의 기후변화에 대처하기 위해 국제회의인 기후변화협약 당사국 총회(UNFCCC COP)가 매년 열렸습니다. 기후변화에 대비하기 위해서는 국제적인 협력이 필요하다는 것을 전 세계가 인정하고 있습니다. 그러나 회의가 열릴 때마다 각 나라 별로 입장 차이가 있어 합의가 이루어지기까지 많은 어려움이 있습니다.

기후변화협약 당사국 총회에서 각 나라는 지구 전체를 생각하기보다는 자신들만의 이익을 내세우며 서로의 입장을 양보하지 않으려 하고 있습니다. 선진국은 자신들에게만 책임을 지우는 것에 불만을 갖고 있으며 개발도상국은 선진국이 이미 많은 양의 이산화탄소를 내뿜으며 산업화에 성공해서 경제 발전을 이루었는데 이제 발전을 시작하는 개발도상국에게 발전하지 못하게 하는 것은 불공평하다고 항의를 했습니다.

2011년 더반에서 열린 회의 결과 선진국 뿐 아니라 개발도상국도 온실가스 의무 감축국으로 참여하되 참여 시기를 2020년으로 늦추는 것으로 합의를 하였습니다.

정답: ① <<

48

대응

기후변화의 긍정적 효과를 2가지 이상 말하시오.

답 :

정답 및 풀이

기후가 변화함에 따라 새로운 기회가 생길 수 있습니다. 농·수산업에서는 아열대성 작물과 어류의 양식이 가능하게 됩니다. 제주도에서 재배한 망고와 아보카도, 아티초크 등 아열대성 작물의 재배가 가능해질 것입니다. 수온 상승으로 늘어나게 된 아열대 어종은 새로운 부가가치를 창출할 수 있을 것으로 기대됩니다. 또한 기온 상승으로 인해 겨울철에는 연료 절감이 가능하며 북극의 얼음이 녹아 새로운 항로를 개척하는 것이 가능하다는 측면이 있습니다.



정답: 겨울철 연료 절감, 북극항로 개설, 이모작 가능 등 <<



49 대응

기후변화에 대응하기 위한 방법으로 크게 ‘감축’ 과 ‘적응’ 이 있다. 이 두 가지와 관련하여 각각 예를 들어 설명하시오.

답 :

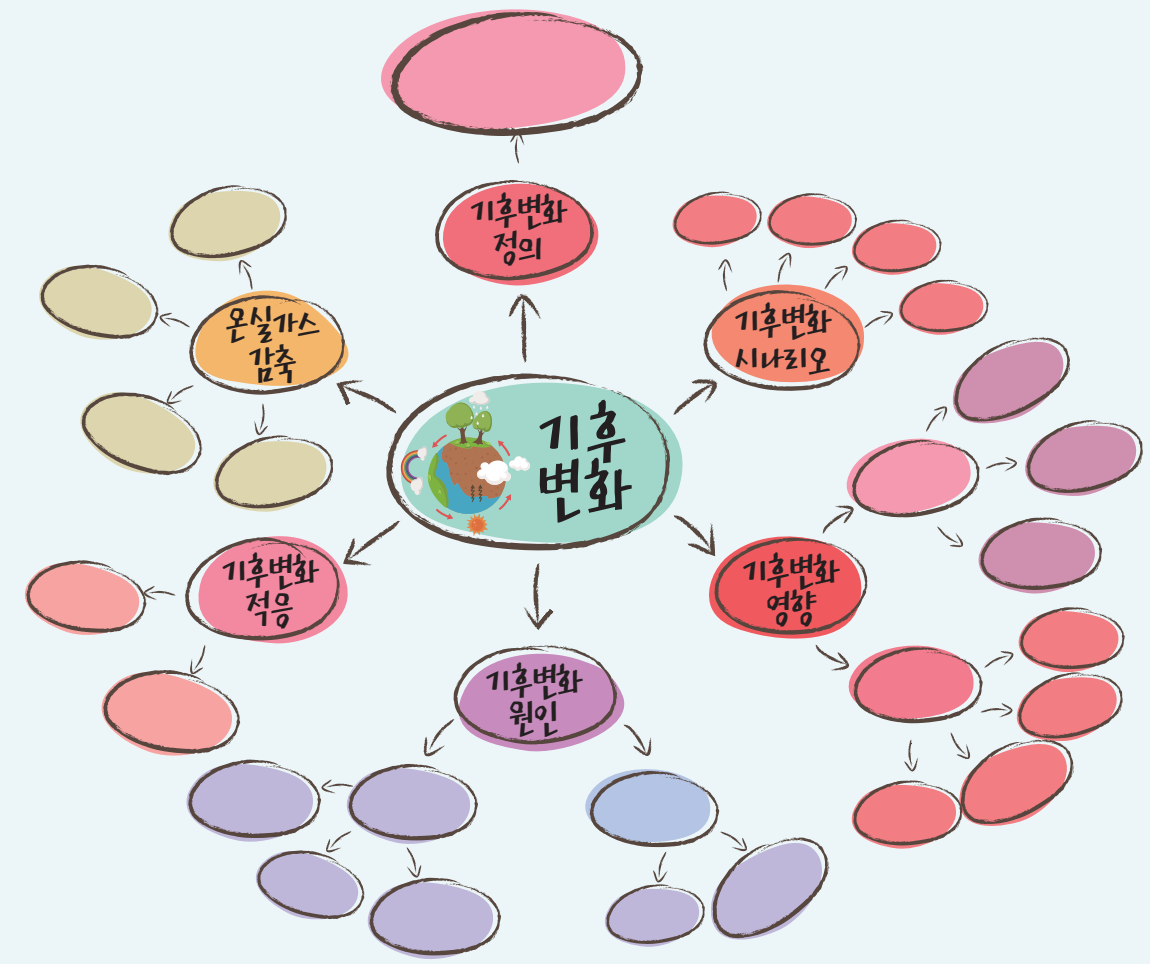
정답 및 풀이

기후변화에 대응하기 위한 ‘완화’ 방법은 ‘온실가스의 감축’ 이 있습니다. 즉, 기후변화를 유발하는 온실가스의 배출을 줄이는 것을 의미합니다. 예를 들어 석탄, 석유 등 화석연료를 사용하기 보다는 풍력, 조력, 태양열 등 자연계에 존재하는 천연에너지를 이용하는 것입니다. 또한 기후변화에 ‘적응’ 하는 방법이 있습니다. 기후변화의 양상을 정확히 파악하여 이로 인한 위협을 최소화하는 방법입니다. 예를 들면 해수면 상승에 따른 연안방조제를 높이거나 기상재해에 대비하여 사회 안전시설을 강화하는 방법이 있습니다.

50 종합

기후변화와 관련하여 마인드맵을 그려보시오.

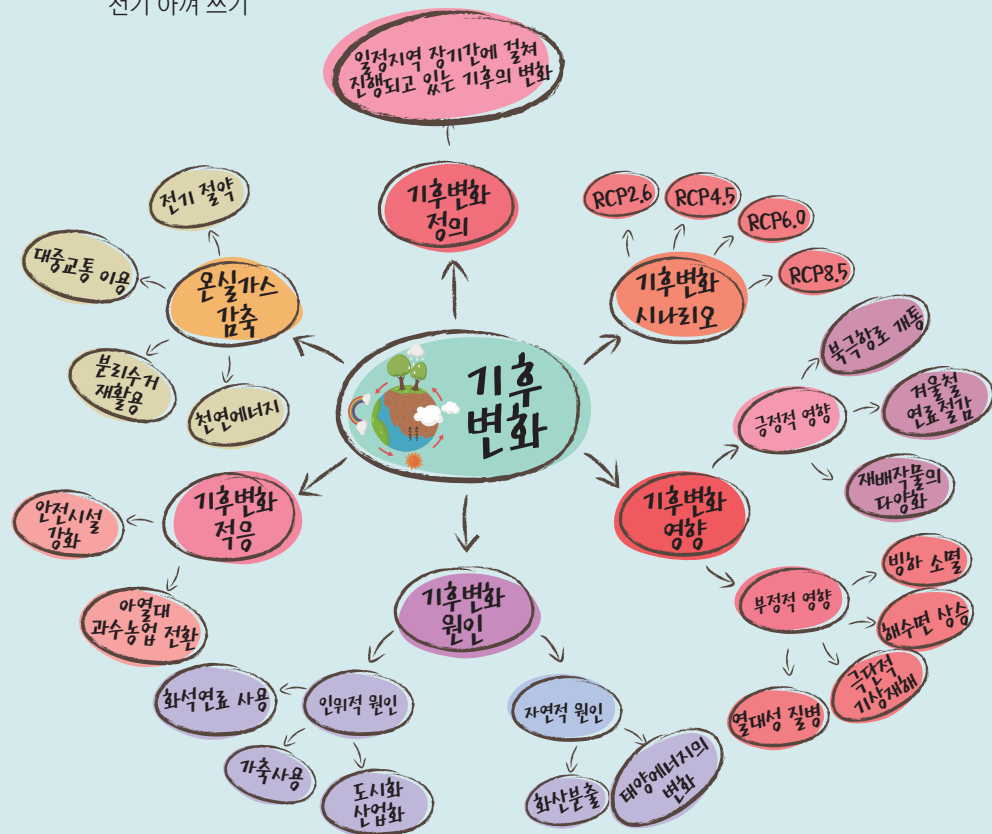
*마인드맵: '생각의 지도' 란 뜻입니다. 즉, 자신의 생각을 지도 그리듯 이미지화하여 사고력, 창의력, 기억력을 한 단계 높이는 두뇌 개발 기법입니다.





정답 및 풀이

- 1) 기후변화 정의
 - 기후: 30년 이상의 기간 동안 나타나는 평균적인 날씨의 상태
 - 기후변화: 자연적인 기후변동의 범위를 벗어난 기후체계의 변화
- 2) 기후변화 원인
 - : 태양에너지의 변화, 화석연료 사용으로 매연 발생, 산업화로 인한 온실가스 발생, 가축사육으로 인한 메테인 증가, 산업화·도시화로 인한 산림 파괴 등
- 3) 기후변화 영향
 - : 폭우·폭설·폭염 등 극단적 기상재해 증가, 열대성 질병 발생 증가, 병하 감소 및 사막화 진행, 해수면 상승, 최근 100년간 평균기온 상승, 계절길이 변화, 농작물 재배지의 복상, 난류성 어종 증가·한류성 어종 감소 등
- 4) 기후변화 대응 및 적응
 - 국가 : 국제협력 활성화, 기상기후자료를 이용한 기상자원지도 개발 및 제공, 기후변화 시나리오 생산 등 국가 정책 지원, 정확한 기후변화 과학정보 생산 및 활용
 - 가정 : 음식물 남기지 않기, 재활용품 사용하기, 친환경 교통수단 이용하기, 근거리 걸어 다니기, 전기 아껴 쓰기





M·E·M·O