

EBS

중학도 역시 EBS

세상에 없던 새로운 공부법

EBS 중학

뉴런



필수 탐구 실험  
클립 영상 제공

과학 3



무료 강의 제공

개념책

+

실전책

+

미니북

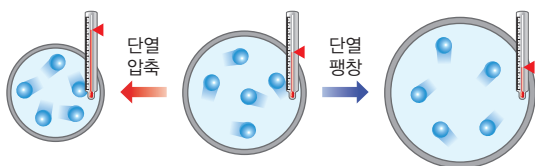
# 3 구름과 강수

## II. 기권과 날씨

### 1 구름

1. 단열 변화: 공기가 외부로부터 열을 얻거나 빼앗기지 않으면서 부피가 변하여 온도가 변하는 현상

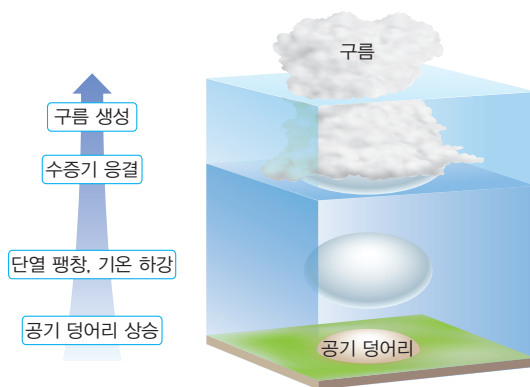
- (1) 단열 팽창\*: 주위 공기와의 열 교환 없이 공기의 부피가 늘어나는 현상
  - ➔ 공기의 온도는 내려간다.
- (2) 단열 압축: 주위 공기와의 열 교환 없이 공기의 부피가 압축되는 현상
  - ➔ 공기의 온도는 올라간다.



2. 구름: 물방울이나 얼음 알갱이가 하늘에 떠 있는 것\*

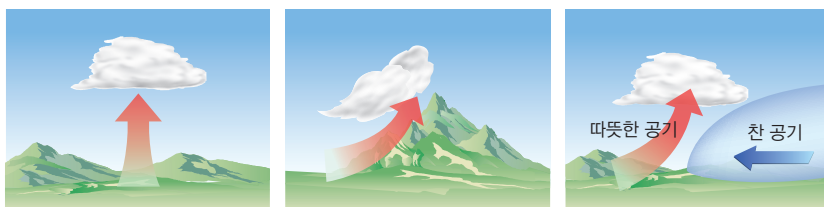
(1) 구름이 만들어지는 과정

- ① 지표면에서 수증기를 포함한 공기 덩어리가 상승한다.
- ② 상승한 공기 덩어리는 단열 팽창하면서 기온이 낮아진다.
  - ➔ 상승하면서 외부 기압이 낮아지기 때문이다.
- ③ 공기 덩어리의 포화 수증기량이 감소하고 상대 습도가 높아진다.
- ④ 계속 상승하던 공기 덩어리의 기온이 이슬점에 도달하면 수증기가 응결하여 물방울이 되면서 구름이 만들어진다.



▲ 구름이 만들어지는 과정

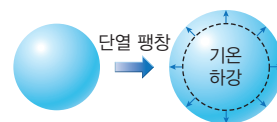
(2) 구름이 만들어지는 경우: 구름이 만들어지려면 지표 근처에 있는 공기가 상승해야 한다.



지표면의 일부가 가열될 때      이동하는 공기가 산을 타고 오를 때      따뜻한 공기와 찬 공기가 만날 때

#### + 단열 팽창

기체의 내부 에너지는 기체 분자의 운동 에너지에 비례한다. 외부와 열 교환이 없는 단열 상태에서 공기의 부피가 팽창하면 내부 기체는 주위에 있는 공기를 밀어내면서 기체의 운동 에너지가 감소된다. 이때 기체 내부 에너지가 줄어들기 때문에 기온이 하강한다.



▲ 단열 팽창

#### + 구름이 떠 있는 이유

구름을 이루는 작은 물방울이나 얼음 알갱이는 무게가 있어서 아주 느리게 떨어지고 있다. 물론 작은 입자일수록 천천히 떨어진다. 하지만 구름은 공기가 상승하는 곳에서 생성되므로 구름을 이루는 입자의 크기에 따라 다르지만 꽤 오랫동안 떠 있을 수 있다.

#### + 구름과 안개의 차이

구름은 상공에서 수증기가 응결하여 생성된 물방울이 떠 있는 것이고, 안개는 지표 부근에서 수증기가 응결하여 생성된 물방울이 지표 부근에 퍼져 있는 것이다.



▲ 안개

# 기초 섭렵 문제

## 1 구름

▶ 외부와 열을 교환하지 않고 공기가 팽창하여 온도가 내려가는 현상을 □□ □□이라고 한다.

▶ 물방울이나 얼음 알갱이가 하늘에 떠 있는 것을 □□이라고 한다.

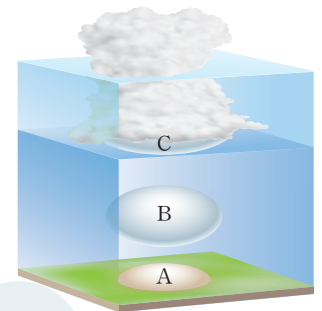
▶ 구름이 만들어지기 위해서는 지표 근처의 공기가 □□해야 한다.

▶ 지표면의 일부가 □□될 때, 이동하는 공기가 산을 타고 오를 때, 따뜻한 공기와 □ 공기가 만날 때 공기는 상승한다.

01 다음은 구름의 생성 과정을 나타낸 것이다. ( ) 안에 알맞은 말을 쓰시오.

수증기를 포함한 공기 ㉠( ) → 부피 팽창 → 기온 ㉡( ) → ㉢( ) 도달 → 수증기 ㉣( ) → 구름 생성

[02~03] 오른쪽 그림은 구름이 만들어지는 과정을 나타낸 것이다.



02 이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 하시오.

- (1) C에서 공기의 온도가 A에서 공기의 온도보다 낮다. ( )
- (2) B에서 공기의 기온이 이슬점에 도달하여 수증기가 응결하기 시작한다. ( )
- (3) 공기는 C에서 포화 상태가 된다. ( )
- (4) 공기는 A에서 B로 이동할 때 부피가 팽창하면서 기온이 올라간다. ( )

03 위 그림에 대한 다음 설명에서 ( ) 안에 알맞은 말을 쓰시오.

공기가 상승하여 A에서 B를 지나 C로 이동할 때, 이 공기의 온도는 ㉠( )지고, 포화 수증기량은 ㉡( )하므로, 상대 습도가 ㉢( )진다.

04 공기가 상승하여 구름이 만들어지는 경우에 ○표 하시오.

- (1) 찬 공기가 이동하면서 따뜻한 공기를 만날 때 ( )
- (2) 지표면의 일부가 차갑게 냉각될 때 ( )
- (3) 이동하는 공기가 산을 타고 오를 때 ( )
- (4) 지표면의 일부가 불균등하게 가열될 때 ( )

# 3 구름과 강수

## 3. 구름과 응결핵

- (1) 응결핵: 수증기의 응결을 도와주는 작은 알갱이로, 공기 중의 작은 먼지나 소금 입자 등이 있다.
- (2) 공기 중에 응결핵이 많이 포함되어 있으면 구름이 더 잘 생긴다.

## 4. 구름의 종류: 구름은 모양과 높이에 따라 구분할 수 있다.

- (1) 구름의 모양에 따른 분류: 공기의 상승 운동과 관련이 있다.
  - ① 적운형 구름: 위로 솟은 모양의 구름으로, 공기가 강하게 상승할 때 만들어진다.
  - ② 층운형 구름: 옆으로 퍼지는 모양의 구름으로, 공기가 약하게 상승할 때 만들어진다.



▲ 적운형 구름



▲ 층운형 구름

- (2) 구름의 높이\*에 따른 분류: 상층운(높이 6 km 이상), 중층운(높이 2 km~6 km), 하층운(지표~높이 2 km), 낮은 곳에서 높은 곳까지(지표~높이 12 km) 걸쳐 있는 구름으로 크게 4종류로 구분한다.

### + 높이에 따른 구름의 분류

권운, 권층운, 권적운은 상층운이고, 고적운, 고층운은 중층운이며, 층적운, 층운, 난층운은 하층운이다. 적운과 적란운은 낮은 곳에서 높은 곳까지 수직으로 발달한 구름이다.



## 2 강수

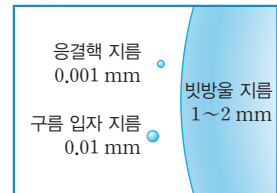
### 1. 강수: 구름에서 비나 눈 등이 만들어져 지표로 떨어지는 현상

#### 2. 강수 이론

- (1) 병합설: 열대 지역에서 비가 내리는 원리를 설명하는 강수 이론
  - ① 열대 지역은 날씨가 더워서 0 °C보다 높은 온도에서 구름이 생성되므로, 구름이 대부분 물방울로만 이루어져 있다.
  - ② 구름에서 크고 작은 물방울들이 부딪치고 뭉쳐져서 점점 커지면 빗방울\*이 되어 지표로 떨어진다.
- (2) 빙정설: 우리나라와 같은 중위도 지역이나 고위도 지역에서 비나 눈이 내리는 원리를 설명하는 강수 이론
  - ① 구름이 생성되는 온도가 낮으므로 구름에 물방울과 빙정\*이 함께 존재한다.
  - ② 물방울에서 증발한 수증기가 빙정에 달라붙어 무거워져서 떨어지면 눈이 되고, 떨어지면서 따뜻한 대기층을 통과하여 녹으면 비가 된다.

### + 구름 입자와 빗방울

구름이 있다고 해서 반드시 비나 눈이 내리는 것은 아니다. 구름 입자는 응결핵에 수증기가 응결한 것으로, 크기가 매우 작기 때문에 약 100만 개 정도의 구름 입자가 모여야 빗방울을 만들고 비가 내린다.

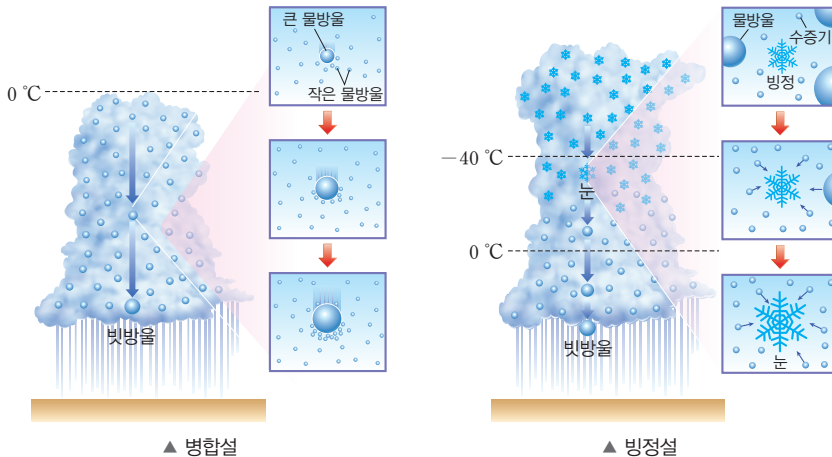


### + 빙정

기온이 0 °C 이하로 내려갈 때 대기 중의 수증기가 승화하여 만들어진 얼음 결정이다.

### + 인공 강우

비가 오지 않을 때 인공적으로 비를 내리게 하는 방법이다. 구름에 드라이아이스나 요오드화 은을 뿌려 온도를 낮추거나 응결핵 역할을 하게 하여 비가 내리도록 한다. 하지만 인공 강우는 구름 한 점 없는 하늘에서는 불가능하고, 비가 내릴 것 같으면서도 내리지 않는 구름에 대해서만 효과가 있다.



1 구름

▶ 구름의 모양은 공기가 □□하는 정도에 따라 달라진다.

▶ 위로 솟은 모양의 □□□ 구름은 공기가 □하게 상승할 때 만들어지고, 옆으로 퍼진 모양의 □□□ 구름은 공기가 □하게 상승할 때 만들어진다.

2 강수

▶ 구름에서 비나 눈 등이 만들어져 지표로 떨어지는 현상을 □□라고 한다.

▶ 열대 지역에서 비가 내리는 원리를 설명하는 강수 이론을 □□□이라고 한다.

▶ 열대 지역에서는 0 °C보다 높은 온도에서 구름이 생성되므로, 구름이 대부분 □□□로 이루어져 있다.

▶ □□□은 중위도 지역이나 고위도 지역에서 눈이나 비가 내리는 원리를 설명하는 강수 이론이다.

▶ 우리나라와 같은 중위도 지역에서 생성되는 구름은 온도가 낮으므로 구름에 물방울과 □□이 함께 존재한다.

05 그림은 모양이 다른 두 구름을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 하시오.

- (1) (가)는 적운형 구름이고, (나)는 층운형 구름이다. ( )
- (2) 공기가 강하게 상승할 때는 (가) 모양의 구름이 생성된다. ( )
- (3) 공기 중의 수증기량이 많은지 적은지에 따라 (가)와 (나)로 구름의 모양이 달라진다. ( )

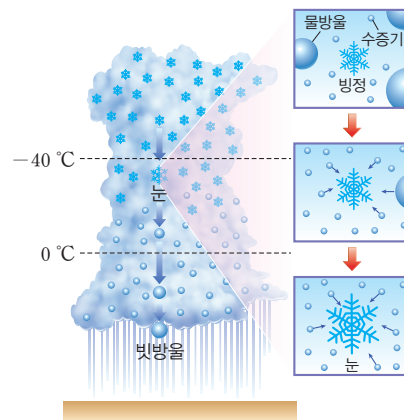
06 강수에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표를 하시오.

- (1) 구름이 있으면 반드시 비나 눈이 내린다. ( )
- (2) 구름에서 지표로 비만 떨어질 때를 강수라고 한다. ( )
- (3) 구름 입자는 매우 작기 때문에, 100만 개 이상의 구름 입자가 모여야 빗방울이 되어 떨어진다. ( )

07 병합설에 대한 설명이면 '병', 빙정설에 대한 설명이면 '빙'이라고 쓰시오.

- (1) 중위도 지역이나 고위도 지역에서의 강수 이론이다. ( )
- (2) 구름에는 대부분 물방울만 존재한다. ( )
- (3) 빙정이 무거워져서 떨어지면 눈이 되고, 떨어지다 녹으면 비가 된다. ( )
- (4) 크고 작은 물방울이 뭉쳐져서 점점 커지면 빗방울이 되어 지표로 떨어진다. ( )

08 그림이 나타내는 강수 이론은 무엇인지 쓰시오.



# 필수 탐구

## 구름 발생 실험하기

**목표**

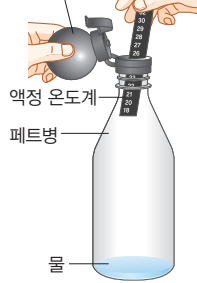
구름이 만들어지는 원리를 설명할 수 있다.

페트병에 물을 조금 넣어 두면 페트병 내부에 수증기를 충분히 공급해 주어 단열 팽창이 일어날 때, 응결이 잘 일어난다.

**과정**

- 1 물을 조금 넣은 페트병에 액정 온도계를 넣고 뚜껑을 닫은 후, 페트병 내부의 온도를 측정한다.
- 2 뚜껑에 달린 간이 가압 장치를 여러 번 눌러 페트병 내부의 공기를 압축하였을 때, 페트병 내부의 온도를 측정하고 페트병 내부에서 일어나는 변화를 관찰한다.
- 3 뚜껑을 열어 페트병 내부의 공기를 팽창시켰을 때, 페트병 내부의 온도를 측정하고 페트병 내부에서 일어나는 변화를 관찰한다.
- 4 페트병에 향 연기를 조금 넣은 후, [과정 2]와 [과정 3]을 반복하면서 페트병 내부에서 일어나는 변화를 관찰한다.

1 간이 가압 장치



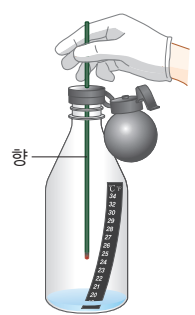
2



3



4



**결과**

- 1 페트병 내부의 처음 온도는 23 °C이다.
- 2 [과정 2]에서 공기를 압축하였을 때, 페트병 내부의 온도는 27 °C로 높아지고 페트병 내부는 변화가 없다.
- 3 [과정 3]에서 공기를 팽창시켰을 때, 페트병 내부의 온도는 23 °C로 낮아지고 페트병 내부는 약간 흐려진다.
- 4 향 연기를 넣고 실험했을 때의 변화

구분	페트병 내부의 변화	온도 변화
공기를 압축하였을 때	맑아진다.	높아진다.
공기를 팽창시켰을 때	뿌옇게 흐려진다.	낮아진다.

**정리**

- 1 공기를 압축하였을 때, 온도는 높아지고 페트병 내부는 변화가 없다.
- 2 공기를 팽창시켰을 때, 온도는 낮아지고 페트병 내부는 뿌옇게 흐려진다.  
→ 구름의 생성 과정과 같다.
- 3 향 연기를 넣었을 때 페트병 내부는 더 뿌옇게 흐려진다.  
→ 향 연기는 수증기의 응결을 돕는 응결핵의 역할을 하므로 수증기가 더 잘 응결된다.

단열 상태에서 공기가 압축되면 기온이 높아지고, 공기가 팽창하면 기온이 낮아진다.



## 구름 발생 실험하기

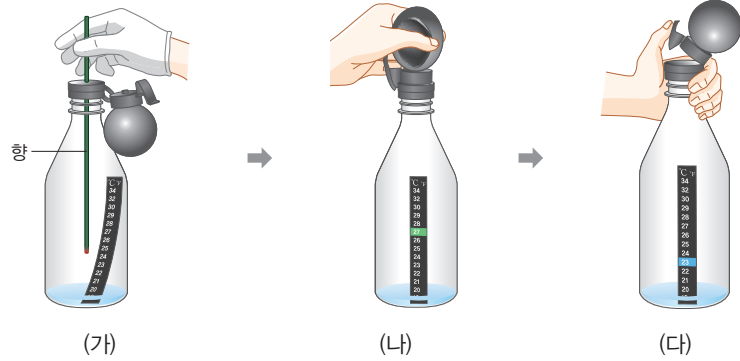
▶ 간이 가압 장치를 눌러 페트병 내부의 공기를 압축하면 페트병 내부의 온도는 □□진다.

▶ 페트병 내부의 공기를 압축한 후, 뚜껑을 열어 페트병 내부의 공기를 팽창시키면 페트병 내부의 온도는 □□지고, 페트병 내부는 뿌옇게 흐려진다.

▶ 실험에 사용한 향 연기는 □□□의 역할을 하므로 페트병 내부의 공기가 팽창하였을 때, 더 뿌옇게 흐려짐을 관찰할 수 있다.

▶ □□이 생성되는 과정은 뚜껑을 열어 페트병 내부의 공기를 □□시켰을 때의 변화에 비유할 수 있다.

[1~4] 다음은 구름 발생 실험 과정을 나타낸 것이다.



1 과정 (나)에서 간이 가압 장치를 여러 번 눌러 페트병 내부의 공기를 압축하였을 때, 페트병 내부의 온도와 페트병 내부에서 일어나는 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

보기

- ㄱ. 내부의 온도는 내려간다.
- ㄴ. 내부의 온도는 올라간다.
- ㄷ. 내부의 온도에 변화가 없다.
- ㄹ. 내부가 뿌옇게 흐려진다.

2 과정 (다)에서 페트병 뚜껑을 열었을 때, 페트병 내부의 변화를 옳게 짝 지은 것은?

온도	부피	내부 변화
① 높아진다.	늘어난다.	맑아진다.
② 높아진다.	줄어든다.	맑아진다.
③ 낮아진다.	늘어난다.	맑아진다.
④ 낮아진다.	늘어난다.	뿌옇게 흐려진다.
⑤ 낮아진다.	줄어든다.	뿌옇게 흐려진다.

3 과정 (나)와 (다) 중 구름이 생성되는 과정과 동일한 것을 고르시오.

4 향 연기를 넣지 않은 경우와 향 연기를 넣은 경우의 결과에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

보기

- ㄱ. 향 연기를 넣게 되면, 페트병 내부의 공기 온도가 더 많이 올라간다.
- ㄴ. 페트병 뚜껑을 열었을 때, 향 연기를 넣은 경우에 더 뿌옇게 흐려진다.
- ㄷ. 향 연기는 응결핵의 역할을 하므로, 수증기가 응결하는 모습을 잘 관찰할 수 있다.

# 내신 기출 문제

## 1 구름

**01** **중요** 다음은 구름이 생성되는 과정을 순서대로 나열한 것이다. 이 과정에서 옳지 않은 것을 고르시오.

- (가) 수증기를 포함한 공기가 상승한다.
- (나) 외부 기압이 낮아져서 공기의 부피는 증가한다.
- (다) 공기가 단열 팽창하여 기온이 상승한다.
- (라) 이슬점에 도달하여 수증기가 응결된다.
- (마) 구름이 생성된다.

**02** **중요** 구름이 생성되는 경우로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**보기**

ㄱ. 지표면의 일부가 가열될 때

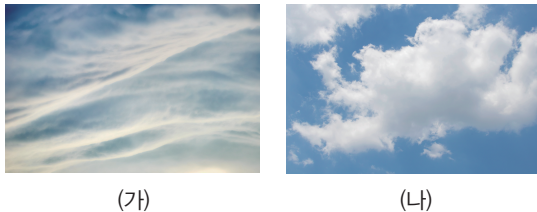
ㄴ. 이동하는 공기가 산을 타고 오를 때

ㄷ. 따뜻한 공기와 찬 공기가 만날 때

ㄹ. 지표면의 일부가 냉각될 때

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

[03~04] 그림 (가)는 층운형 구름을, (나)는 적운형 구름을 나타낸 것이다.



**03** 위와 같이 구름을 분류한 기준은 무엇인가?  
 ① 구름의 온도    ② 구름의 모양    ③ 구름의 색깔  
 ④ 구름의 높이    ⑤ 구름 속 수증기의 양

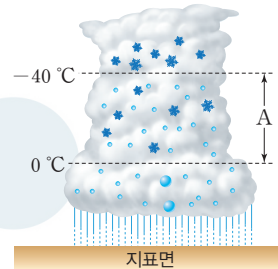
**04** **중요** 그림 (가)와 (나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. (가)는 공기의 상승이 약할 때 생성된다.
  - ㄴ. 공기가 강하게 상승할 때 (나)와 같은 구름이 생성된다.
  - ㄷ. 구름 속 수증기의 양이 많을 때 (가)와 같은 구름이 생성된다.

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

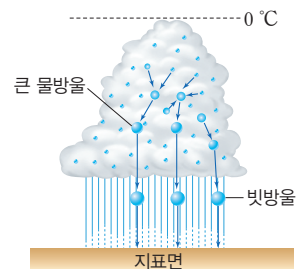
## 2 강수

**05** 오른쪽 그림은 강수 이론을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 빙정설을 나타낸 것이다.
- ② 구름 속에는 물방울만 존재한다.
- ③ A 구간에서는 얼음 알갱이가 커진다.
- ④ 중위도 지역이나 고위도 지역에서 비가 내리는 원리를 설명하는 강수 이론이다.
- ⑤ 구름 속에서 커진 얼음 알갱이가 무거워져 떨어지면 눈이 되고, 떨어지면서 녹으면 비가 된다.

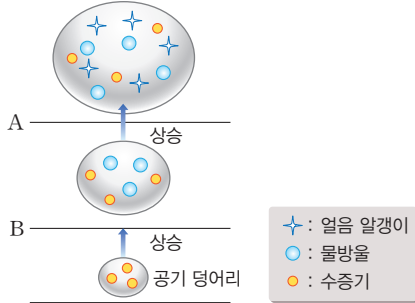
**06** **중요** 오른쪽 그림은 강수 이론을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.



- 보기**
- ㄱ. 열대 지역에서 비가 내리는 원리이다.
  - ㄴ. 구름이 0°C 이상의 온도에서 생성된다.
  - ㄷ. 구름 속 물방울끼리 합쳐져서 커지고, 무거워지면 떨어져 비가 된다.



01 그림은 구름이 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



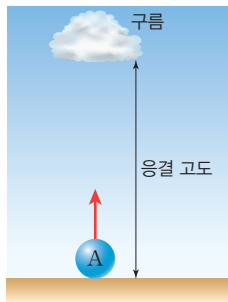
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A에서 구름이 생기기 시작한다.
- ㄴ. A에서의 공기 온도는 B에서보다 낮다.
- ㄷ. B에서의 공기 온도는 0°C이다.
- ㄹ. 공기 덩어리가 B에서 A로 올라갈수록 기온은 높아진다.

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

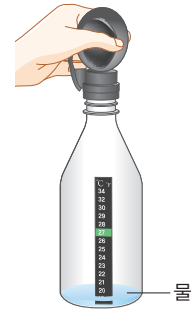
02 기온이 25°C인 5 kg의 A 공기에 53 g의 수증기가 포함되어 있다. 오른쪽 그림과 같이 지표면에 있던 A 공기가 지표면에서 위로 상승할 때, 구름이 생성되기 시작하는 응결 고도는 약 몇 km인가? (단, 위로 100 m 올라갈수록 기온은 1°C씩 감소하며, 15°C에서의 포화 수증기량은 10.6 g/kg이고, 25°C에서의 포화 수증기량은 20.0 g/kg이다.)



- ① 1000 m              ② 1100 m              ③ 1250 m
- ④ 1300 m              ⑤ 1500 m

예제

01 그림과 같이 간이 가압 장치를 눌러 공기를 압축시켰을 때, 페트병 내부의 변화를 그 이유와 함께 서술하시오.



Tip 단열 압축하면 기온이 올라간다.

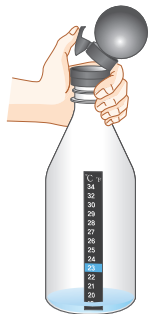
Key Word 부피 감소, 온도 상승, 포화 수증기량, 상대 습도

[설명] 간이 가압 장치로 공기를 압축하면 온도가 올라가고 물은 증발한다.

[모범 답안] 부피가 감소하여 온도가 상승하므로 포화 수증기량이 증가하여 상대 습도는 낮아지면서 물이 증발한다.

실전 연습

01 오른쪽 그림과 같이 간이 가압 장치를 눌러 공기를 압축시킨 후 뚜껑을 열었을 때 페트병 내부에서 일어나는 변화를 관찰하였다.



(1) 향 연기를 넣었을 때와 넣지 않았을 때 페트병 내부에서 일어나는 변화의 차이를 비교하여 서술하시오.

(2) 향 연기는 어떤 역할을 하는지 서술하시오.

Tip 향 연기는 수증기가 쉽게 응결될 수 있도록 도와준다.

Key Word 응결핵, 수증기 응결