

원리로 이해하는 양쌤의 중학교 과학 인강



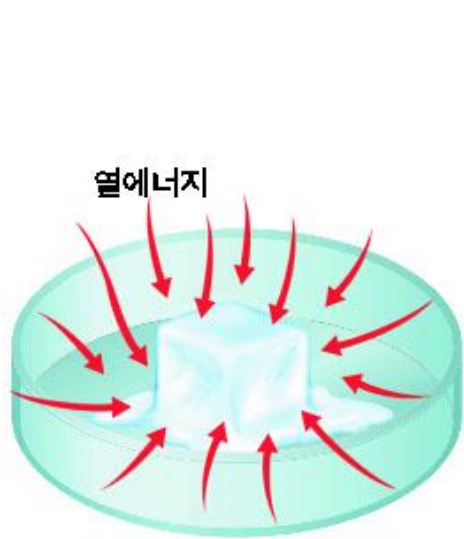
분자 운동과 상태 변화

9. 열에너지를 흡수하는 상태 변화는(2)

10. 열에너지를 방출하는 상태 변화는(2)

1. 열에너지를 흡수 · 방출하는 상태 변화의 예

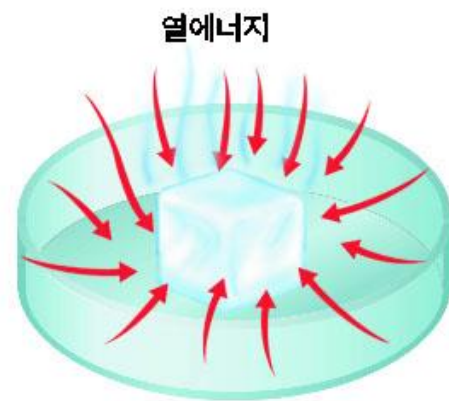
열에너지를 흡수하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 낮아짐		열에너지를 방출하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 높아짐	
열에너지	예	열에너지	예
융해열	손 위에 얼음을 올려놓으면, 얼음이 녹으면서 손이 차가워진다.	응고열	겨울철 오렌지의 냉해를 막기 위해 오렌지 나무에 물을 뿌린다.
기화열	수영을 하다가 물 밖으로 나오면 추위를 느낀다.	액화열	비가 오기 전에는 날씨가 후덥지근하다.
승화열	아이스크림을 포장할 때 드라이아이스를 넣어 주면 아이스크림이 잘 녹지 않는다.	승화열	눈이 올 때는 날씨가 포근해진다.



융해열 흡수:
열에너지를 흡수하여
융해된다.(고체→액체)



기화열 흡수:
열에너지를 흡수하여
기화된다.(액체→기체)



승화열 흡수:
열에너지를 흡수하여
승화된다.(고체→기체)

융해, 기화, 고체에서
기체로 승화할 때
물질이 주위로부터
열에너지를 흡수하면
주위는 열에너지를
빼앗기므로 주위의
온도가 낮아져요.

이러한 현상은 우리
생활에서도 경험할
수 있어요.



-얼음이 녹으면서 융해열을 흡수하여 손에서 열에너지를 빼앗아가므로 손이 차가워진다.

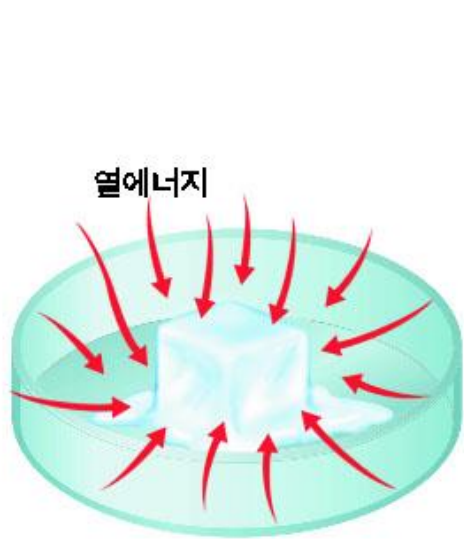


용해열을 흡수할 때
주위의 온도가
낮아지는 것을
이용하여 재미있는
실험을 해봅시다.

-아이스크림을 만드는 원리는 무엇인가? 얼음에 소금을 뿌려 주면 얼음이 물로 녹을 때 주위에서 용해열을 흡수하고, 또 소금이 그 물에 녹으면서 주위에서 용해열을 흡수한다. 따라서 주위는 온도가 영하로 내려가고 안쪽 지퍼백의 우유, 휘핑크림, 설탕 혼합물은 많은 양의 열에너지를 잃고 고체 상태의 아이스크림으로 응고된다.

1. 열에너지를 흡수 · 방출하는 상태 변화의 예

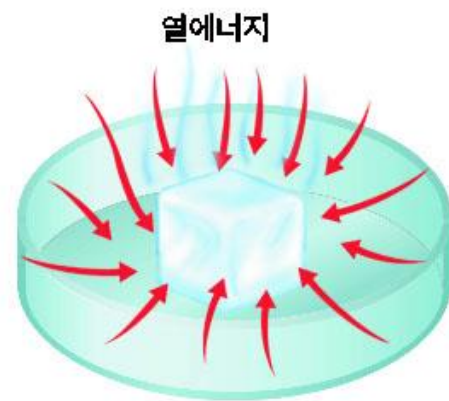
열에너지를 흡수하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 낮아짐		열에너지를 방출하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 높아짐	
열에너지	예	열에너지	예
융해열	손 위에 얼음을 올려놓으면, 얼음이 녹으면서 손이 차가워진다.	응고열	겨울철 오렌지의 냉해를 막기 위해 오렌지 나무에 물을 뿌린다.
기화열	수영을 하다가 물 밖으로 나오면 추위를 느낀다.	액화열	비가 오기 전에는 날씨가 후덥지근하다.
승화열	아이스크림을 포장할 때 드라이아이스를 넣어 주면 아이스크림이 잘 녹지 않는다.	승화열	눈이 올 때는 날씨가 포근해진다.



융해열 흡수:
열에너지를 흡수하여
융해된다.(고체→액체)



기화열 흡수:
열에너지를 흡수하여
기화된다.(액체→기체)



승화열 흡수:
열에너지를 흡수하여
승화된다.(고체→기체)

융해, 기화, 고체에서
기체로 승화할 때
물질이 주위로부터
열에너지를 흡수하면
주위는 열에너지를
빼앗기므로 주위의
온도가 낮아져요.

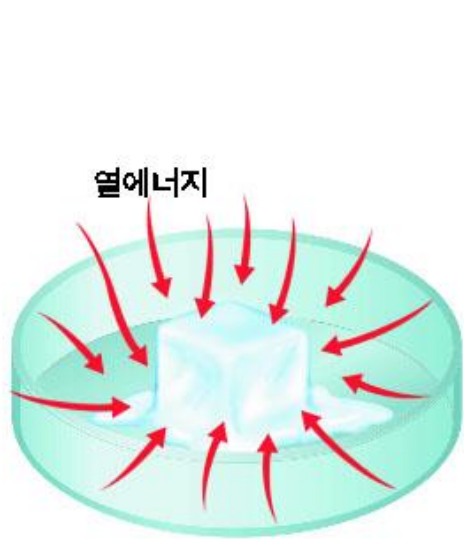
이러한 현상은 우리
생활에서도 경험할
수 있어요.



-수영을 하다가 물 밖으로 나오면 몸에 묻은 물이 기화하면서 기화열을 흡수하여 우리 몸에서 열에너지를 빼앗아가므로 추위를 느낀다.

1. 열에너지를 흡수 · 방출하는 상태 변화의 예

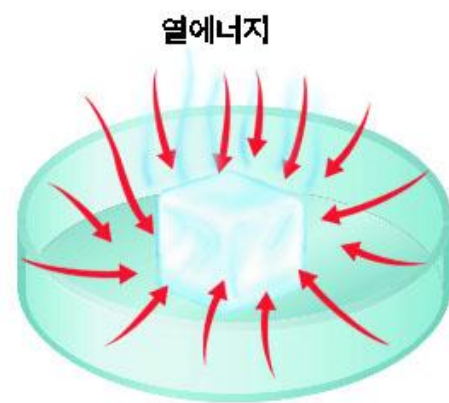
열에너지를 흡수하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 낮아짐		열에너지를 방출하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 높아짐	
열에너지	예	열에너지	예
융해열	손 위에 얼음을 올려놓으면, 얼음이 녹으면서 손이 차가워진다.	응고열	겨울철 오렌지의 냉해를 막기 위해 오렌지 나무에 물을 뿌린다.
기화열	수영을 하다가 물 밖으로 나오면 추위를 느낀다.	액화열	비가 오기 전에는 날씨가 후덥지근하다.
승화열	아이스크림을 포장할 때 드라이아이스를 넣어 주면 아이스크림이 잘 녹지 않는다.	승화열	눈이 올 때는 날씨가 포근해진다.



융해열 흡수:
열에너지를 흡수하여
융해된다.(고체→액체)



기화열 흡수:
열에너지를 흡수하여
기화된다.(액체→기체)



승화열 흡수:
열에너지를 흡수하여
승화된다.(고체→기체)

융해, 기화, 고체에서
기체로 승화할 때
물질이 주위로부터
열에너지를 흡수하면
주위는 열에너지를
빼앗기므로 주위의
온도가 낮아져요.

이러한 현상은 우리
생활에서도 경험할
수 있어요.



-드라이아이스가 이산화탄소 기체로 승화하면서 승화열을 흡수하여 아이스크림으로부터 열에너지를 빼앗아가므로 아이스크림의 온도가 낮은 상태로 계속 유지되어 아이스크림이 녹지 않는 것이다.



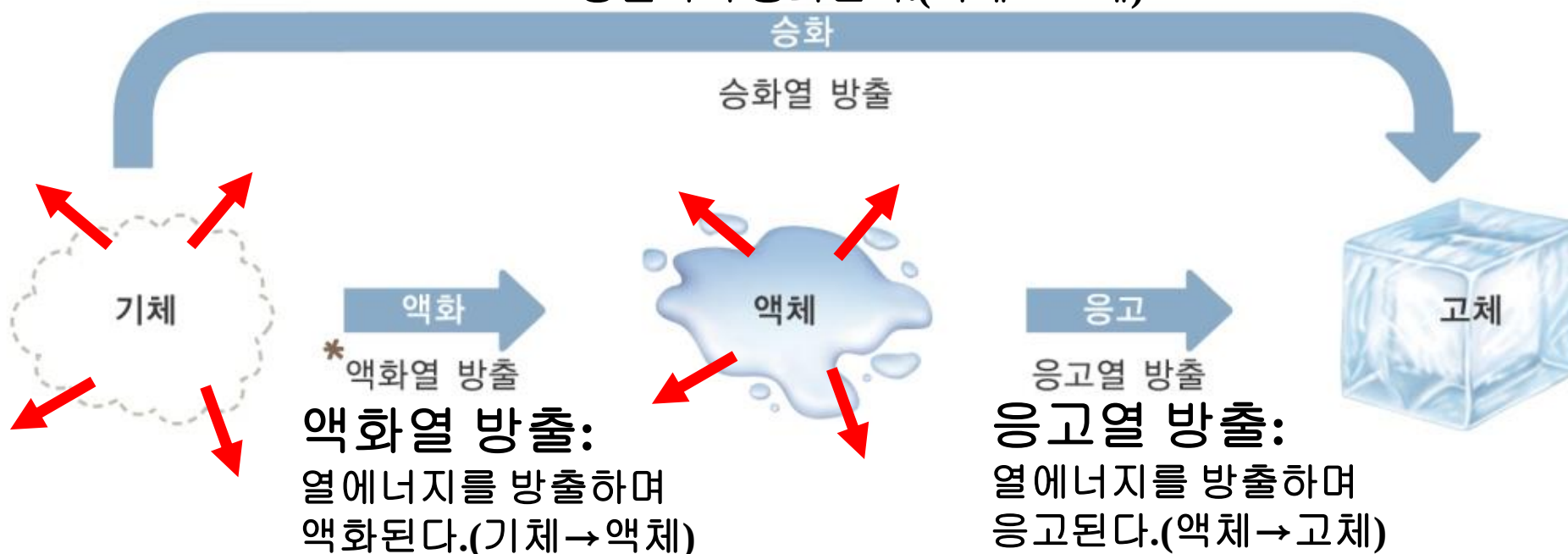
(~02:07)

-드라이아이스가 이산화탄소 기체로 승화하면서 승화열을 흡수하여 주위로부터 열에너지를 빼앗아가므로 주위의 온도가 낮아져서 얼게 된다.

1. 열에너지를 흡수 · 방출하는 상태 변화의 예

열에너지를 흡수하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 낮아짐		열에너지를 방출하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 높아짐	
열에너지	예	열에너지	예
융해열	손 위에 얼음을 올려놓으면, 얼음이 녹으면서 손이 차가워진다.	응고열	겨울철 오렌지의 냉해를 막기 위해 오렌지 나무에 물을 뿌린다.
기화열	수영을 하다가 물 밖으로 나오면 추위를 느낀다.	액화열	비가 오기 전에는 날씨가 후덥지근하다.
승화열	아이스크림을 포장할 때 드라이아이스를 넣어 주면 아이스크림이 잘 녹지 않는다.	승화열	눈이 올 때는 날씨가 포근해진다.

승화열 방출: 열에너지를 방출하며 승화된다.(기체→고체)



응고, 액화, 기체에서 고체로 승화할 때 물질이 열에너지를 방출하면 주위는 열에너지를 흡수하므로 주위의 온도가 높아져요.

이러한 현상은 우리 생활에서도 경험할 수 있어요.



냉(찰 냉) 해:
농작물이
차가워지면서 성장과
수확에 해를 주는 것

-기온이 영하로 내려갈 때 오렌지에 물을 뿌리면 물이 얼면서 응고열을 방출하여 오렌지의 온도를 높여주므로 오렌지의 냉해를 막을 수 있다.

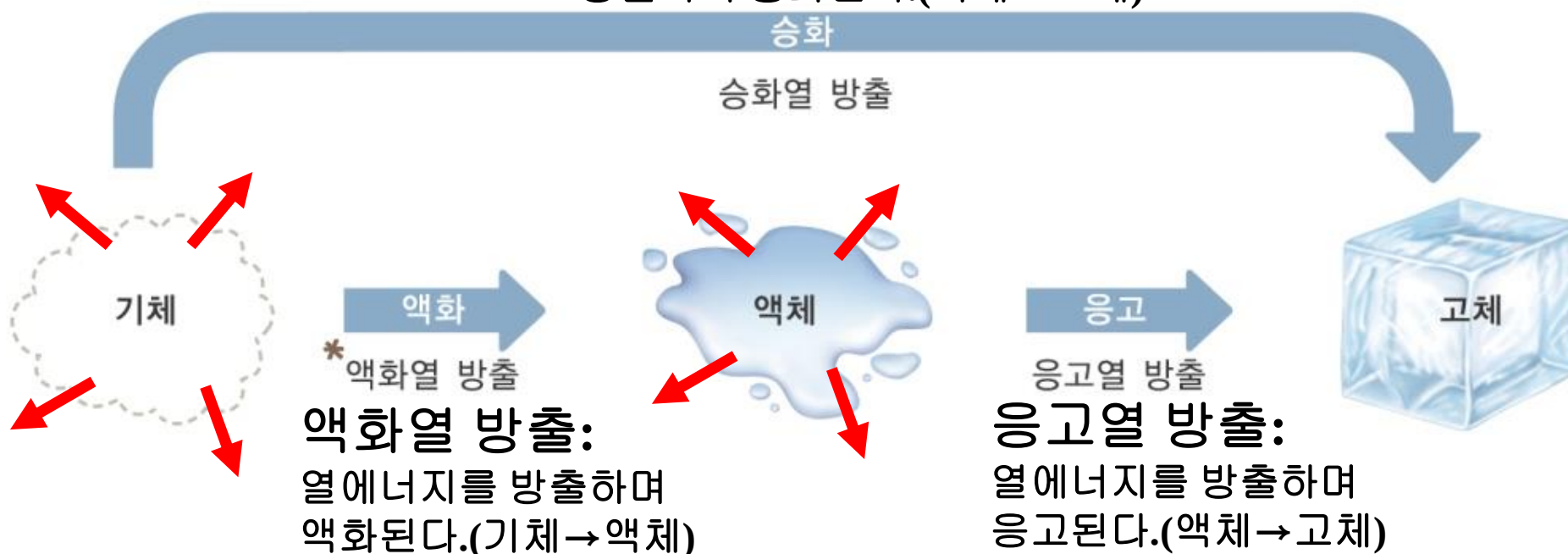


-추운 극지방에 사는 에스키모인들의 집인 이글루는 얼음
으로 만들어져 있다. 이글루 안에 물을 뿌리면 물이 얼면서
응고열을 방출하므로 실내 온도가 높아진다.

1. 열에너지를 흡수 · 방출하는 상태 변화의 예

열에너지를 흡수하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 낮아짐		열에너지를 방출하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 높아짐	
열에너지	예	열에너지	예
융해열	손 위에 얼음을 올려놓으면, 얼음이 녹으면서 손이 차가워진다.	응고열	겨울철 오렌지의 냉해를 막기 위해 오렌지 나무에 물을 뿌린다.
기화열	수영을 하다가 물 밖으로 나오면 추위를 느낀다.	액화열	비가 오기 전에는 날씨가 후덥지근하다.
승화열	아이스크림을 포장할 때 드라이아이스를 넣어 주면 아이스크림이 잘 녹지 않는다.	승화열	눈이 올 때는 날씨가 포근해진다.

승화열 방출: 열에너지를 방출하며 승화된다.(기체→고체)



응고, 액화, 기체에서 고체로 승화할 때 물질이 열에너지를 방출하면 주위는 열에너지를 흡수하므로 주위의 온도가 높아져요.

이러한 현상은 우리 생활에서도 경험할 수 있어요.

상태 변화와 열에너지 방출 액화

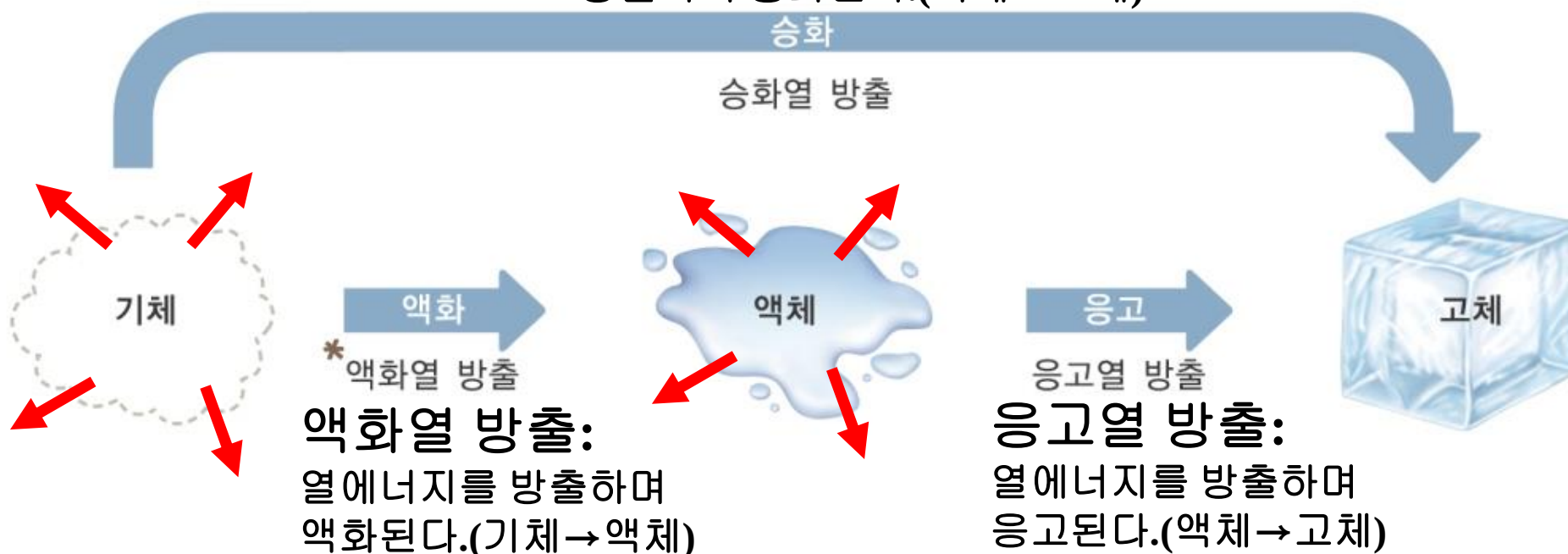


-여름철에 비가 오기 전에는 유난히 덥다. 비구름을 만들 때 공기 중의 수증기가 물로 액화되면서 액화열을 방출하기 때문에 기온이 상승한다.

1. 열에너지를 흡수 · 방출하는 상태 변화의 예

열에너지를 흡수하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 낮아짐		열에너지를 방출하는 상태 변화 ➡ 주위의 온도가 높아짐	
열에너지	예	열에너지	예
융해열	손 위에 얼음을 올려놓으면, 얼음이 녹으면서 손이 차가워진다.	응고열	겨울철 오렌지의 냉해를 막기 위해 오렌지 나무에 물을 뿌린다.
기화열	수영을 하다가 물 밖으로 나오면 추위를 느낀다.	액화열	비가 오기 전에는 날씨가 후덥지근하다.
승화열	아이스크림을 포장할 때 드라이아이스를 넣어 주면 아이스크림이 잘 녹지 않는다.	승화열	눈이 올 때는 날씨가 포근해진다.

승화열 방출: 열에너지를 방출하며 승화된다.(기체→고체)



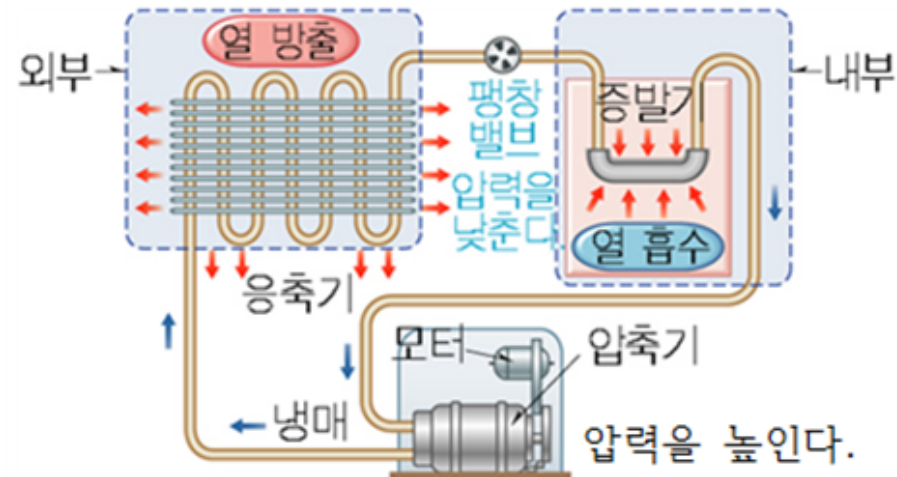
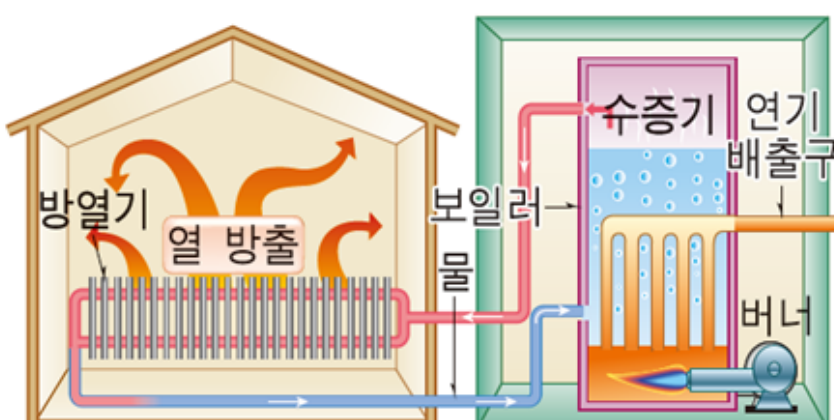
응고, 액화, 기체에서 고체로 승화할 때 물질이 열에너지를 방출하면 주위는 열에너지를 흡수하므로 주위의 온도가 높아져요.

이러한 현상은 우리 생활에서도 경험할 수 있어요.



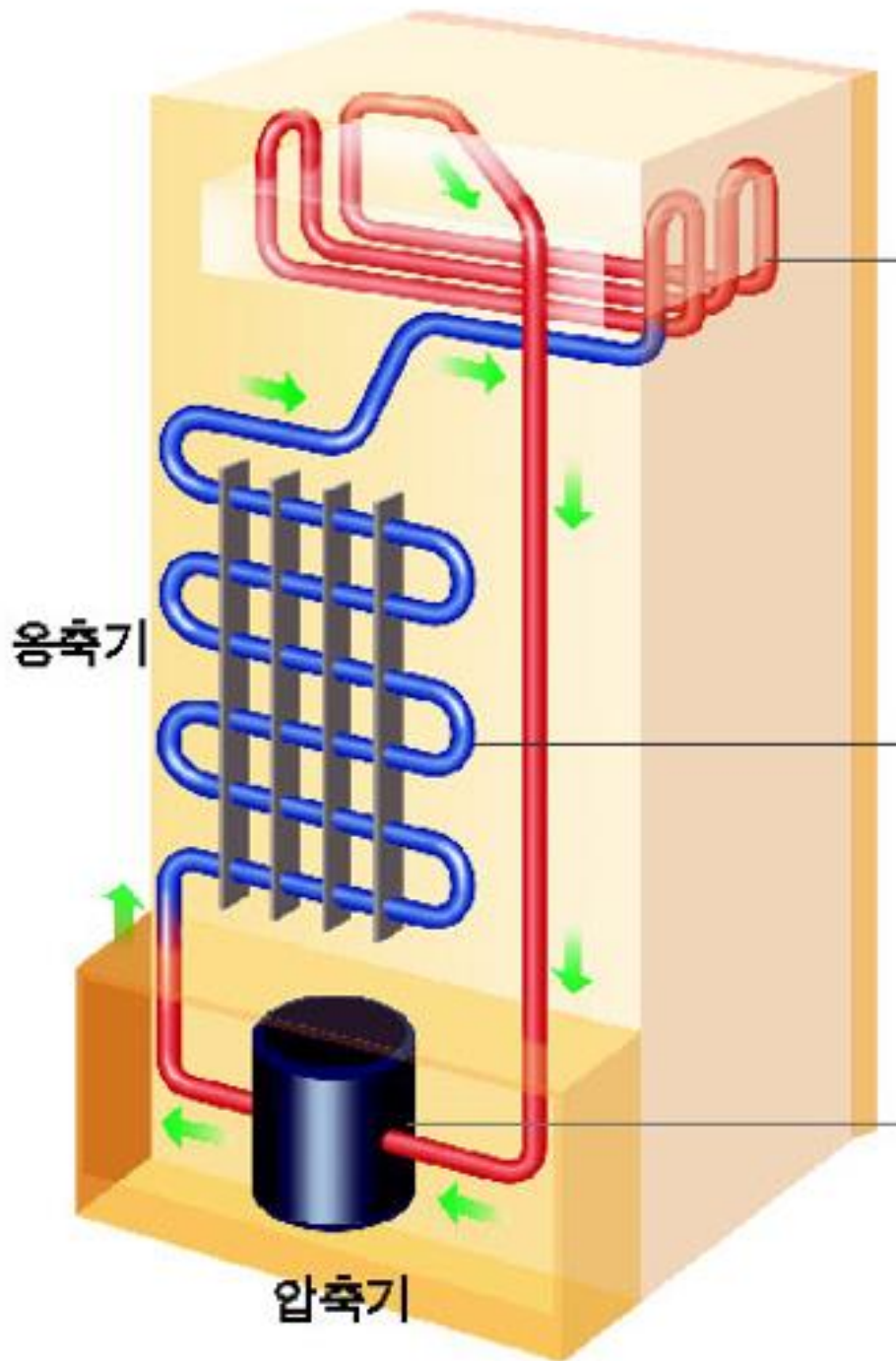
-겨울철에 눈을 만들 때 공기 중의 수증기가 얼음으로 되면서
승화열을 방출하기 때문에 기온이 상승한다.

2. 냉장고와 스팀 난방의 원리

냉장고의 원리	스팀 난방의 원리
 The diagram illustrates the refrigeration cycle. On the left, the outdoor unit (외부) contains a condenser (응축기) where heat is released (열 방출). On the right, the indoor unit (내부) contains an evaporator (증발기) where heat is absorbed (열 흡수). The cycle is driven by a compressor (압축기) and a motor (모터) at the bottom, which increases the pressure of the refrigerant. Arrows indicate the clockwise flow of the refrigerant. Labels include '외부' (outdoor), '내부' (indoor), '열 방출' (heat release), '열 흡수' (heat absorption), '응축기' (condenser), '증발기' (evaporator), '압축기' (compressor), '모터' (motor), and '냉매' (refrigerant).	 The diagram shows a steam heating system. A boiler (보일러) on the right contains water (물) and is heated by a burner (버너). Steam (수증기) is generated in the boiler and flows through a pipe to a radiator (방열기) in a room. The radiator releases heat (열 방출) into the room. The steam then returns to the boiler through a return pipe. Labels include '방열기' (radiator), '열 방출' (heat release), '보일러' (boiler), '수증기' (steam), '물' (water), '연기 배출구' (exhaust outlet), and '버너' (burner).
• 증발기 : 냉매가 기화할 때 기화열 흡수 ➡ 냉장고 안의 온도 낮아짐 • 응축기 : 냉매가 액화할 때 액화열 방출 ➡ 냉장고 뒷면의 온도가 높아짐	• 보일러 : 물이 기화될 때 기화열 흡수 • 방열기 : 수증기가 액화될 때 액화열 방출 ➡ 실내 온도 높아짐

물질은 상태가 변할 때 열에너지를 흡수하거나 방출해요.

우리 생활에서는 냉장고나 스팀 난방과 같이 물질의 상태를 반복적으로 변화시켜 열에너지를 흡수하거나 방출하는 원리를 모두 이용하기도 해요.



-압축기: 모터로 압축기를 작동시키면 기체 냉매를 높은 압력으로 압축하여 고온, 고압의 상태로 만든다.

-응축기: 고온, 고압의 기체 냉매가 냉장고 뒷면 밖에 있는 응축기를 통과할 때 고온, 고압의 기체 냉매가 식어서 액체로 변하면서 액화열을 방출한다. 이때 열이 냉장고 외부로 열을 방출하므로 냉장고 뒷부분은 뜨거워진다.

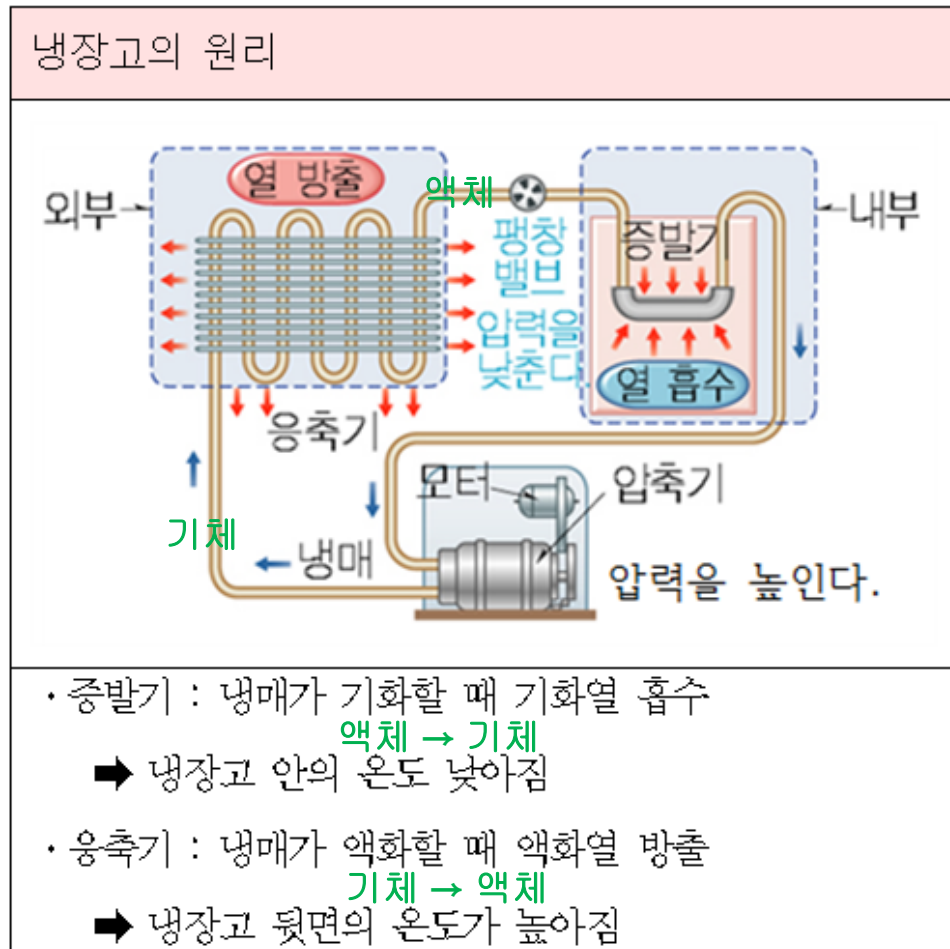
-팽창 밸브: 응축기와 증발기 사이에 팽창 밸브가 있다. 응축기에서 나온 고압 상태의 액체 냉매를 압력을 낮춰서 팽창시킨다.

-증발기: 팽창에 의해 냉장고 안에 있는 증발기에서 액체 냉매가 기체로 변하면서 기화열을 흡수한다. 이때 냉장고의 안의 열을 흡수하므로 냉장고 안은 차가워진다.

기체 냉매는 다시 압축기로 들어가면서 냉매는 계속 순환한다.

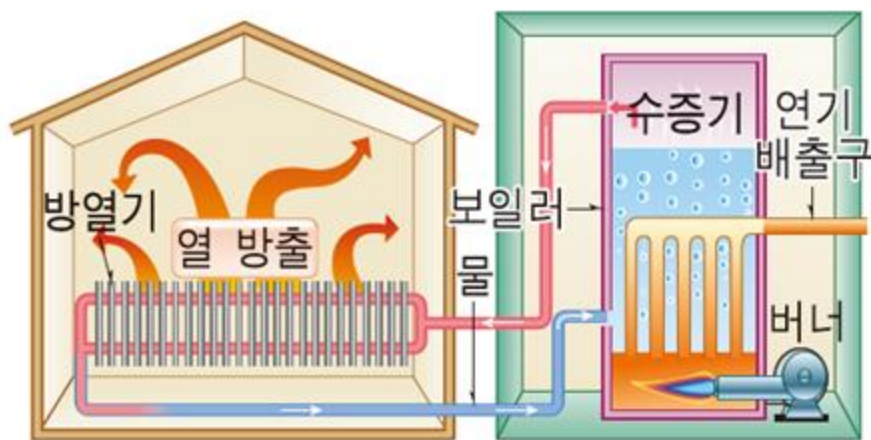
냉(차다 냉) 매(중매 매): 냉장고 관 안에 들어 있는 물질로 냉장고 안을 차게 하는데 사용되어요.

2. 냉장고와 스팀 난방의 원리

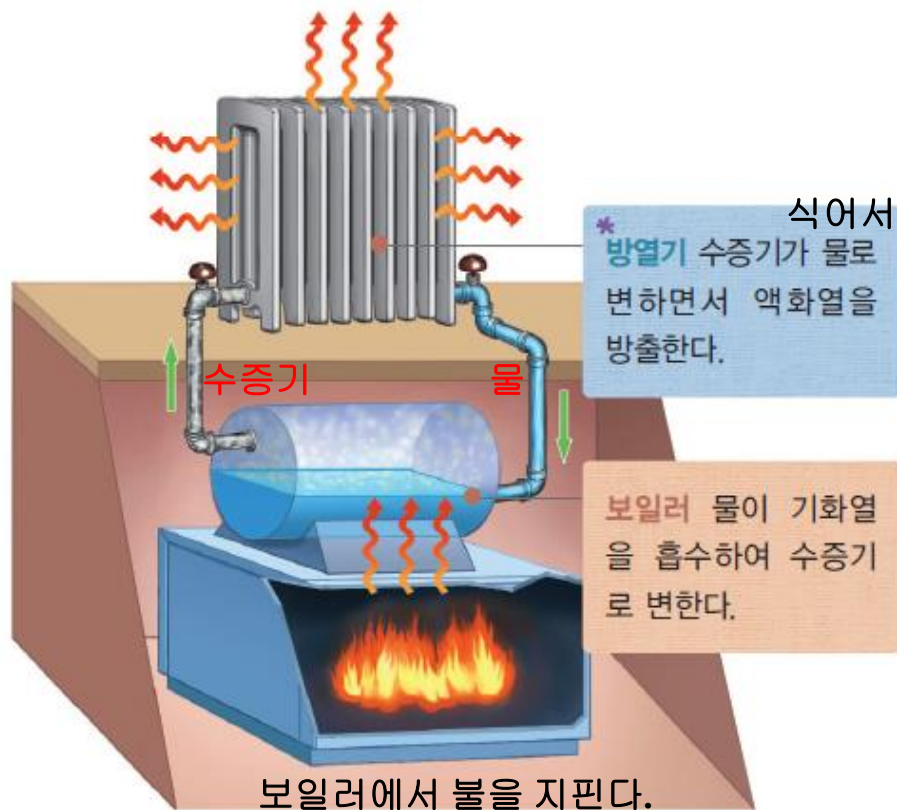


응(응길) 축(줄일 축)

스팀 난방의 원리



- 보일러 : 물이 기화될 때 기화열 흡수
- 방열기 : 수증기가 액화될 때 액화열 방출
➡ 실내 온도 높아짐



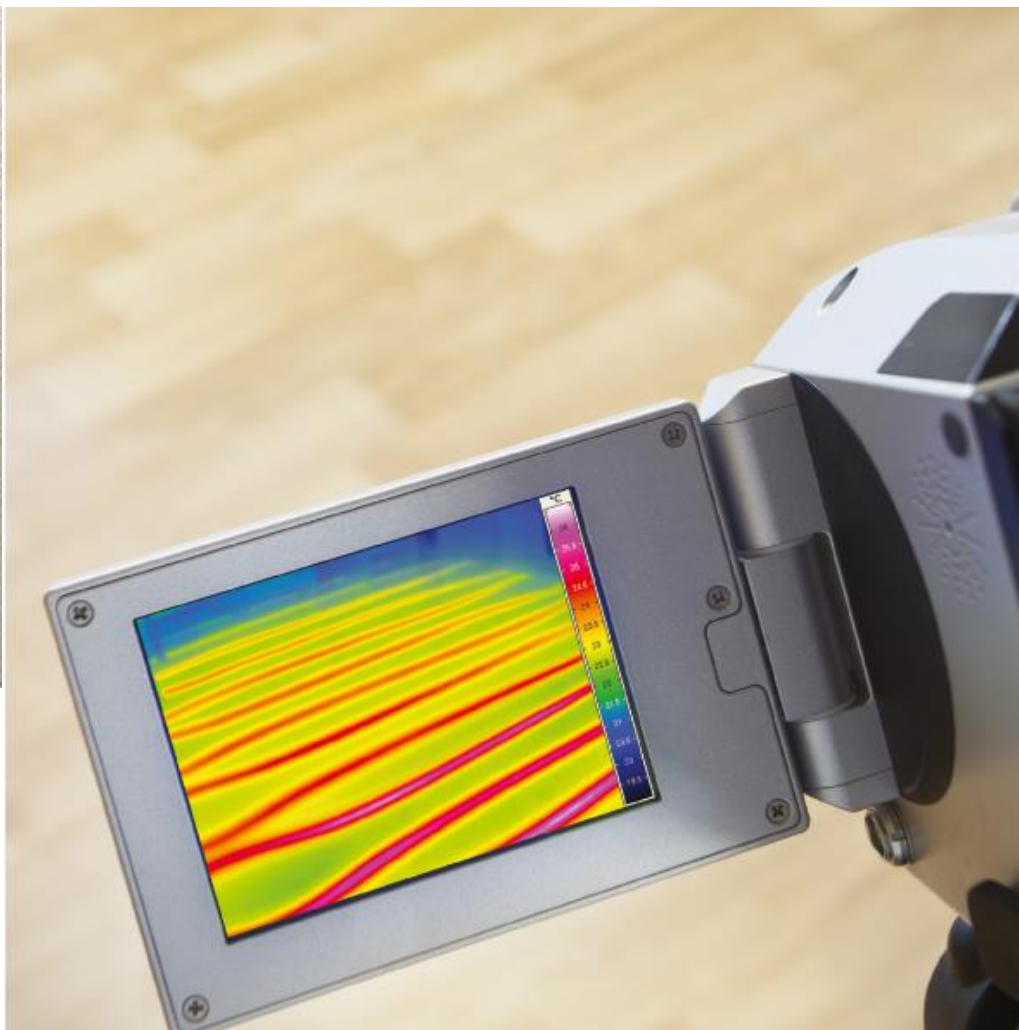
관 안에서 수증기와 물이 지나가요.

물은 다시 보일러로 들어가면서 계속 순환해요.

방(내놓을 방) 열
스팀(수증기) 난방



실외 방열기



바닥 밑 방열기

적외선 카메라로
물체를 촬영하면
뜨거운 부분은
빨갛게 보이고,
차가운 부분을
파랗게 보여요.

적외선 카메라로
방의 바닥을
촬영했더니 빨간색
선이 구불구불하게
보이네요. 이 선은
뜨거운 물이
지나가는
방열기에요.



오빠, 잠깐 오래 끓일수록 더美味하지 않을까?

물이 다 끓었으니 뷰테인 가스통을 꺼낼게!



뷰테인 가스통이 차가워요.

정말?



-가스통 속에 액체 상태로 있던 부탄이 통 밖으로 나오면 압력이 낮아져서 (분자 사이의 거리가 멀어지므로) 기체 상태로 변할 때 기화열을 흡수하므로 가스통의 온도가 낮아진다.