

- 강의실 내부의 열역학적 조건 (온도, 압력)을 H₂O 상태도 위에 대략적으로 표시하시오. 현 강의실의 열역학적 조건 하에서 H₂O의 가장 안정한 상태는 고체, 액체, 기체 중 어느 것일까?

Ans) 강의실 내부의 열역학적 조건은 **Figure 1**에 표시된 빨간 점과 같다. Graph의 경계조건에 따라 보았을 때 H₂O의 가장 안정한 상태는 vapor이다. 강의실 내부의 다른 state의 H₂O는 느린 반응속도로 모두 vapor로 변하게 된다.

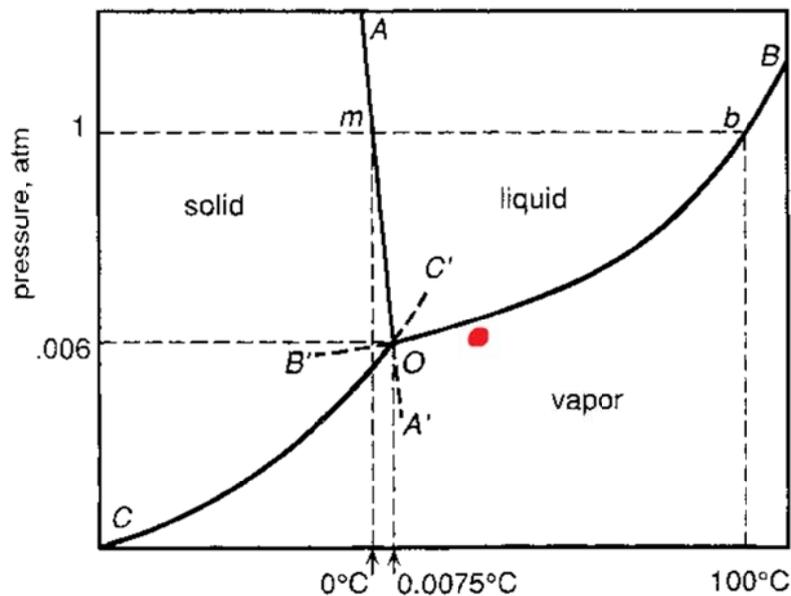


Figure 1 강의실 내부의 H₂O의 pressure와 temperature

- 높은 산에 올라가 냄비에 밥을 지으면 밥이 설 익는 경우가 많다 (무리하게 익히려다 삼층밥이 만들어지기도 한다). 그 이유를 설명하고 대책을 제안하시오.

Ans) 높은 산에서의 대기압은 1atm보다 낮다. 냄비의 뚜껑을 닫고 물을 끓이면 기화된 vapor의 pressure가 대기압과 평형을 이룰 때까지 상승하는데 이 때의 pressure가 1atm보다 낮으므로 100°C 아래의 Boiling Point를 가지게 된다. 그러므로 밥이 낮은 온도에서 익혀지게 되므로 평소와는 다르게 설익는 경우가 많다. 무리하게 익히면 불과 가까운 부분은 타게 되고 윗부분은 익지 않는 삼층밥이 만들어질 수도 있다. 이를 해결하기 위해 냄비 위에 무거운 돌을 올려 냄비뚜껑을 누르는 압력을 높여주어 뚜껑을 누르는 압력과 평형을 이루기 위한 vapor의 pressure가 높아져 Boiling Point를 높일 수 있고 밥을 성공적으로 익힐 수 있을 것이다.

3. 늦가을 자동차를 운전하면 유리창에 김 서림이 문제가 된다. 자동차 유리창에 김이 서리는 이유를 H₂O의 상태도 (PT diagram)을 이용하여 과학적으로 설명하시오. 이를 제거하기 위해 냉난방 장치를 이용할 경우 창 쪽으로 더운 공기가 나오게 하는 것이 현명한가 아니면 에어컨 바람이 나오게 하는 것이 현명한가? 근거를 대고 설명하시오.

Ans) 한 가지 가정이 필요하다고 생각한다. 창으로 더운 공기가 나오게 하였을 때 창문의 온도를 충분히 높일 수 있다면 더운 공기를 나오게 하여 창문 근처 vapor의 temperature가 충분히 높인다. 그러면 창문 근처에서 액화가 일어나지 않을 것이므로 더운 공기가 나오게 하는 것은 현명한 판단이 될 수 있고 이를 PT diagram에 표시하면 **Figure 2**와 같다. 하지만 일반적인 차량에서는 창문의 온도를 충분히 높일 수 없으므로 더운 공기를 나오게 하는 것이 현명하지 않을 수 있다. 일반적인 차량의 경우에는 차가운 에어컨을 틀어 에어컨 근처에서 vapor가 liquid로 액화하게 만든다. 이로써 차량 전체 vapor의 pressure는 감소하게 되고 창문에서의 액화를 방지할 수 있으므로 현명한 방법이라고 판단할 수 있다.

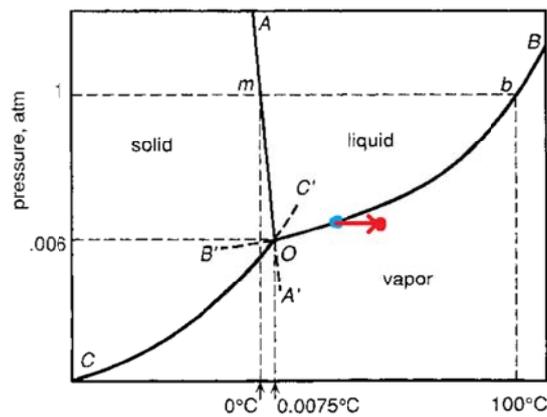


Figure 2 창문의 온도를 높였을 때의 변화

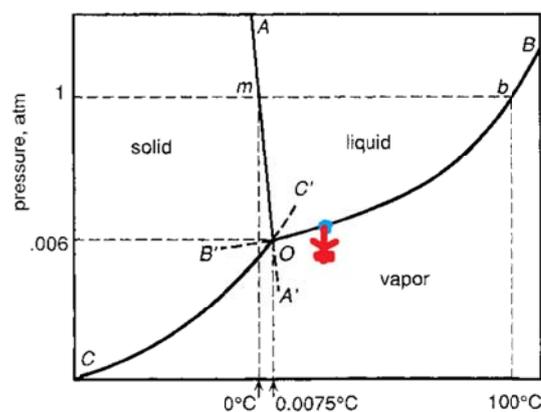


Figure 3 에어컨을 틀었을 때의 변화