



기본과 생각에 충실한

기초

물리학 I

유쾌한 물리 전략가

이정욱 T

13강

열역학 제 1법칙



Theme 1. 열의 일당량

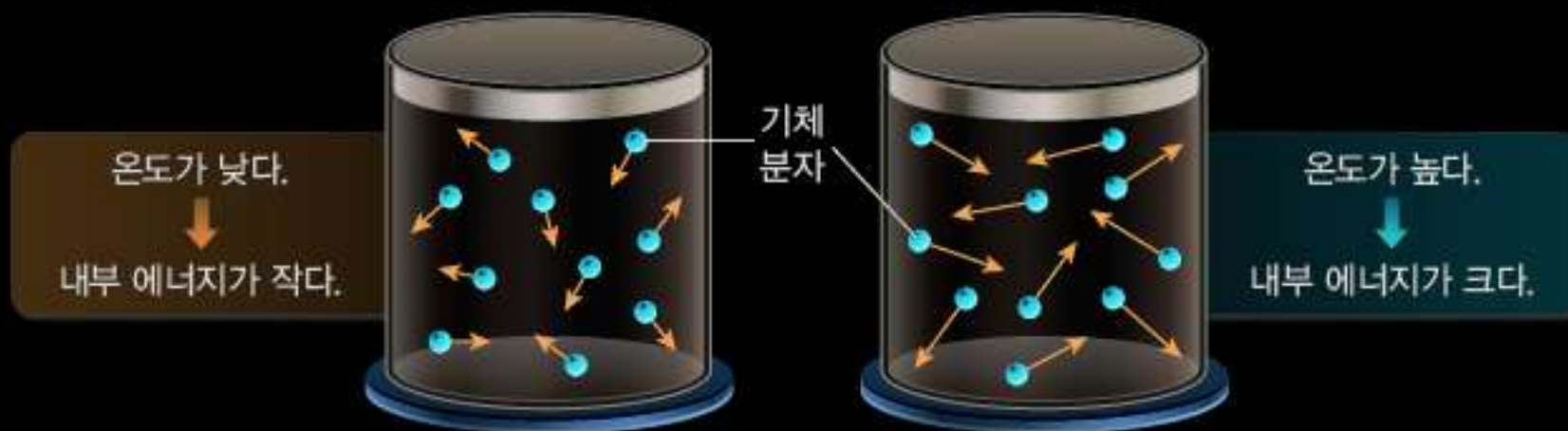


1. 열의 일당량

1) 내부에너지

① **계를 구성하는 입자들의 운동에너지, 퍼텐셜 에너지, 화학에너지, 핵에너지 등 정지한 계의 미시적 구성 성분이 갖는 모든 에너지 총합**

② **내부에너지 측정 : 온도(Temperature)**



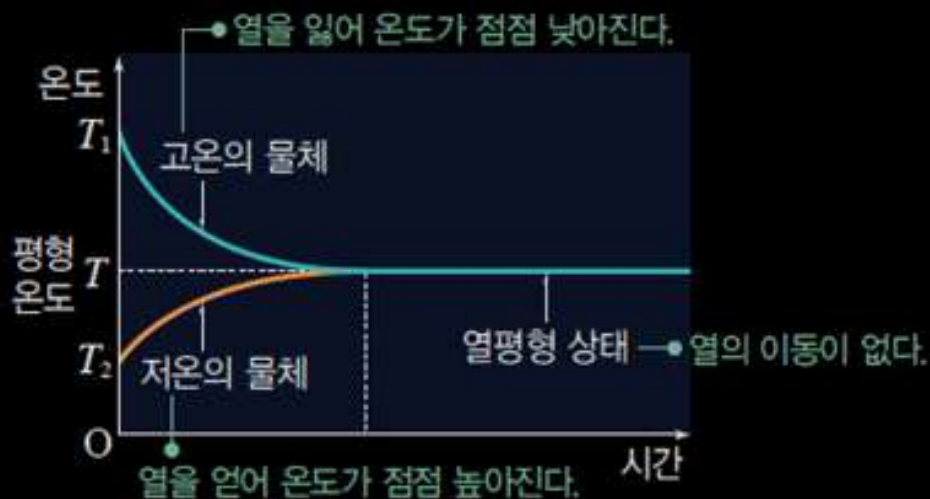
Theme 1. 열의 일당량



1. 열의 일당량

2) 열(Heat)

- ① 계와 주위환경 사이의 온도차이에 의해 일어나는 에너지 전달과정 중 전달된 에너지의 양
- ② 열적 평형 : 온도차 = 0 → 열류 = 0
- ③ 공리 (열량 보존의 법칙)



Theme 1. 열의 일당량

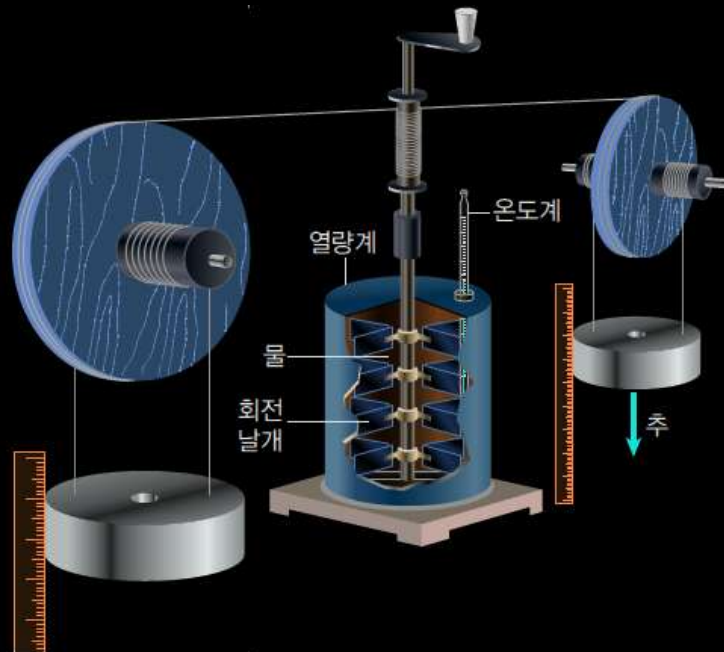


1. 열의 일당량

2) 열(Heat)

④ 비열 : $1kg$ 을 $1K$ 높이는데 필요한 열량 $\longrightarrow Q = cm\Delta T$

⑤ 열의 일당량 : 열과 일은 전환이 가능 $\longrightarrow W = JQ$ ($4186J/kcal$)



Theme 2. 열을 포함한 에너지 보존



1. 이상 기체 상태 방정식

1) 아보가드로 법칙

압력과 온도가 같을 때 같은 부피 안에 들어있는 기체 분자수는 기체의 종류와 관계없이 같다.



· 부피: 22.4 L
· 분자 수:
약 6.02×10^{23} 개

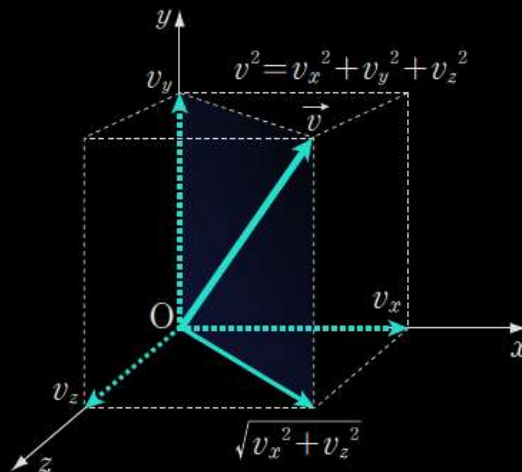
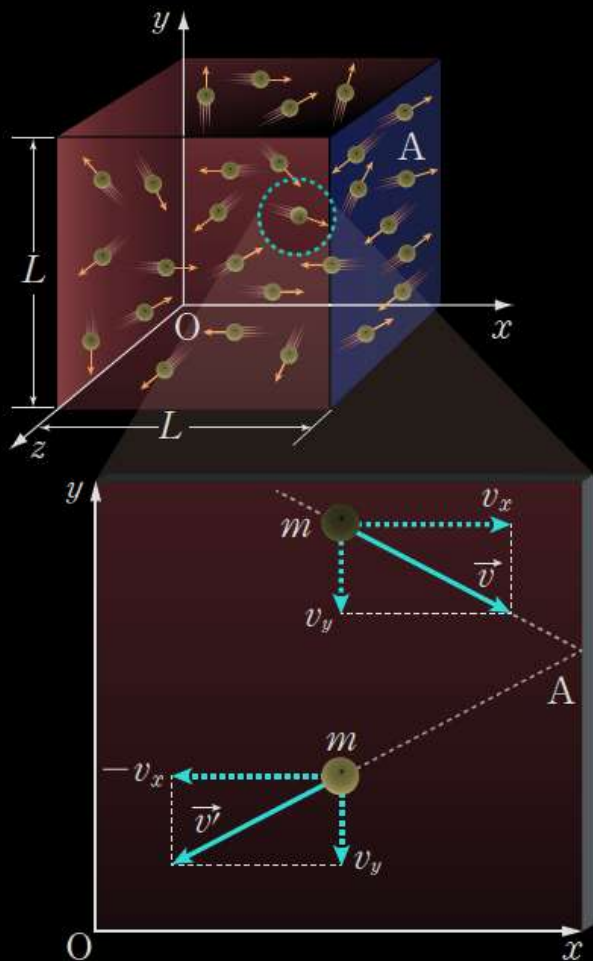
2) 이상기체 상태 방정식 : $PV = nRT$

Theme 2. 열을 포함한 에너지 보존



1. 이상 기체 상태 방정식

3) 이상기체의 내부 에너지



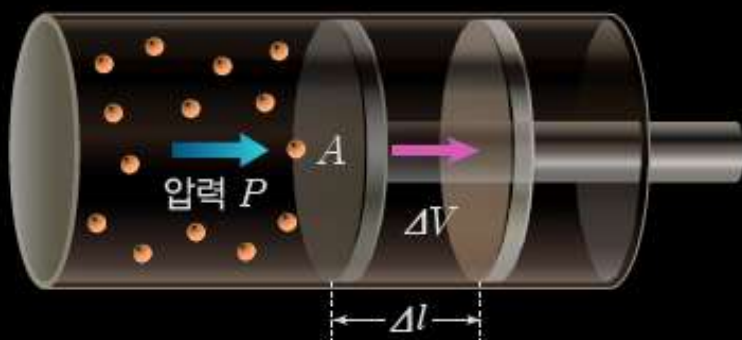
$$U = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{2} P V = \frac{3}{2} n R T$$

Theme 2. 열을 포함한 에너지 보존



2. 이상 기체가 한 일

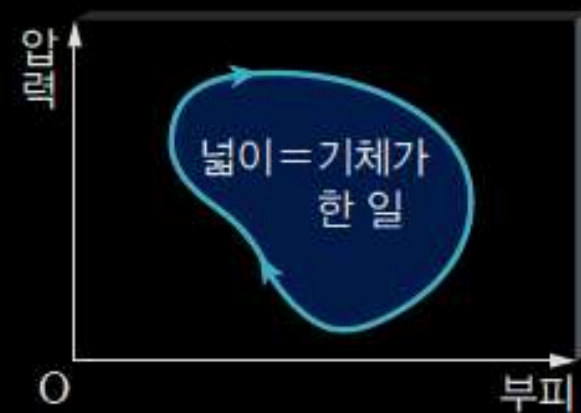
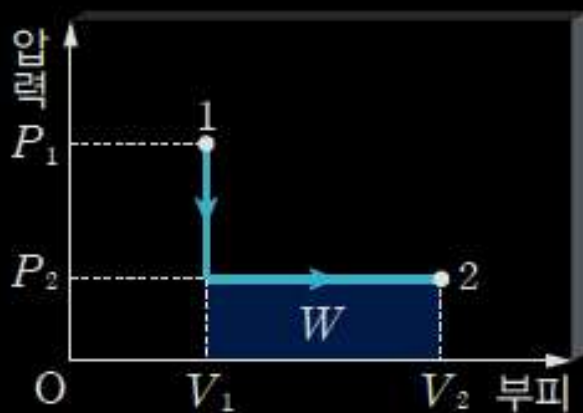
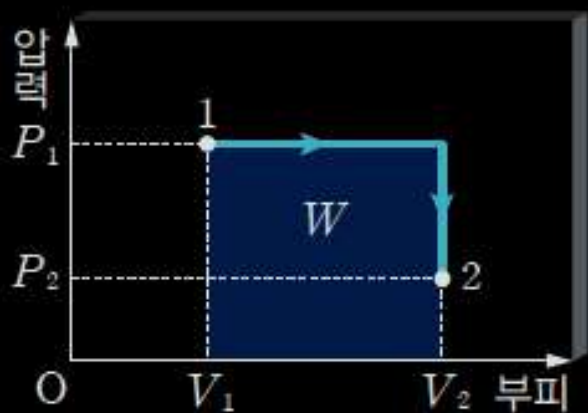
1) 기체가 한 일



▲ 기체가 외부에 한 일



$$W = P\Delta V$$



Theme 3. 에너지 보존



1. 열역학 1법칙

1) 열역학 1법칙

계의 내부에너지는 열에너지와 일에 의해 변할 수 있다.



$$\underline{\Delta Q = \Delta U + W}$$

$$\Delta Q > 0 \quad W > 0 \quad \Delta U > 0$$

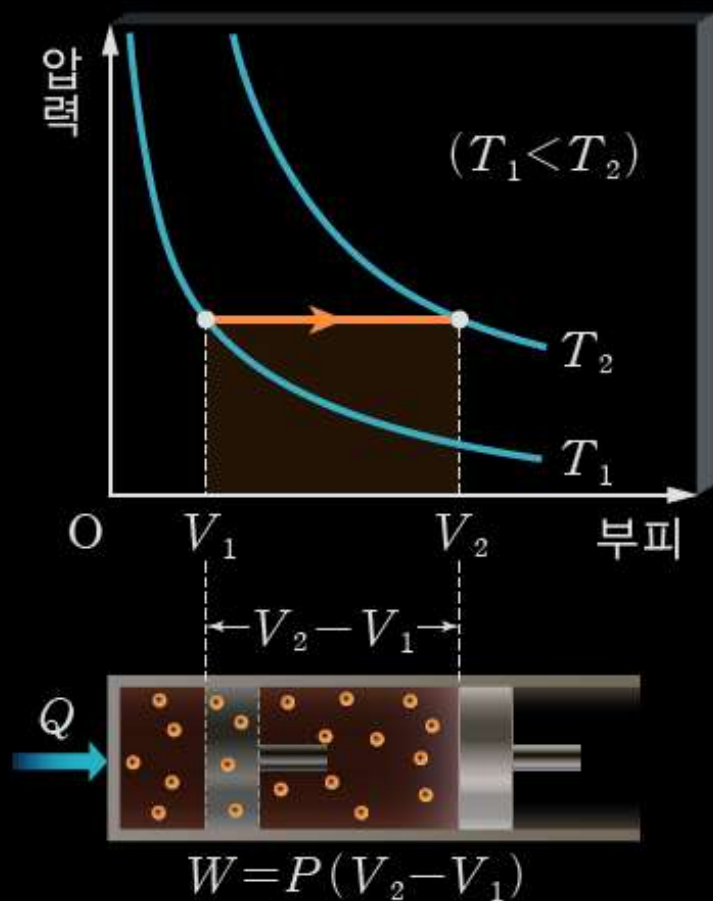
$$\Delta Q < 0 \quad W < 0 \quad \Delta U < 0$$

Theme 3. 에너지 보존

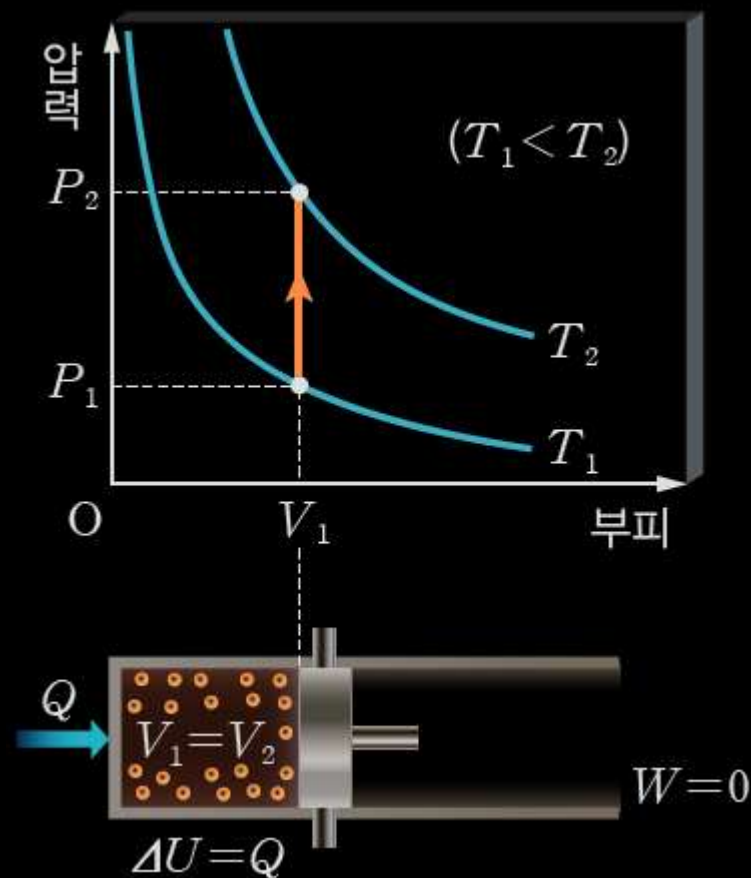
2. 열역학 과정



1) 등압과정



2) 등적과정

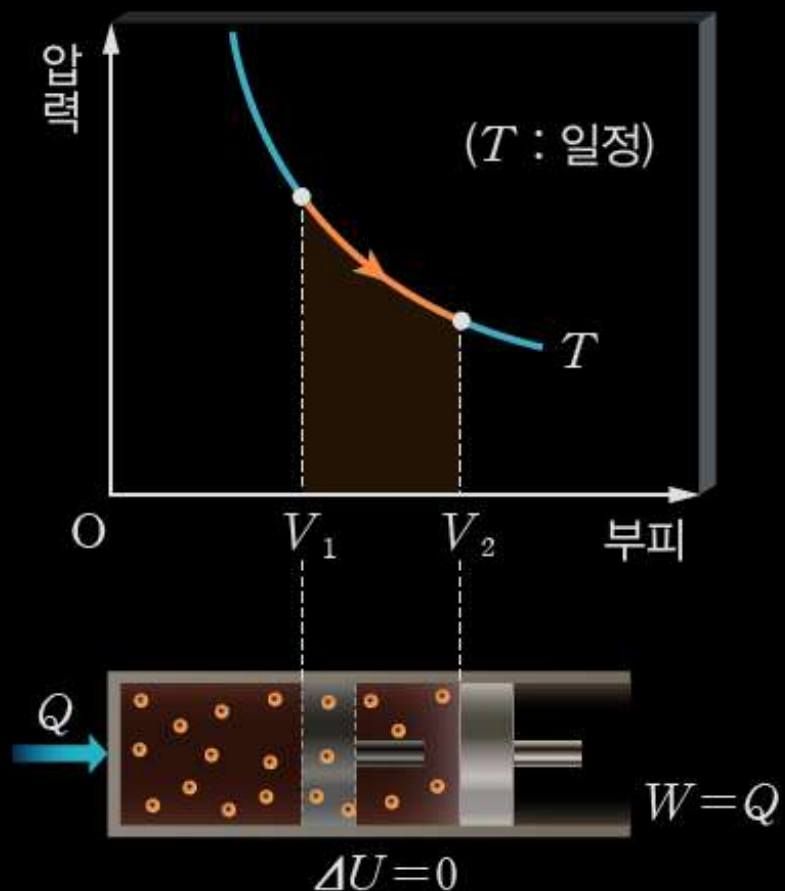


Theme 3. 에너지 보존

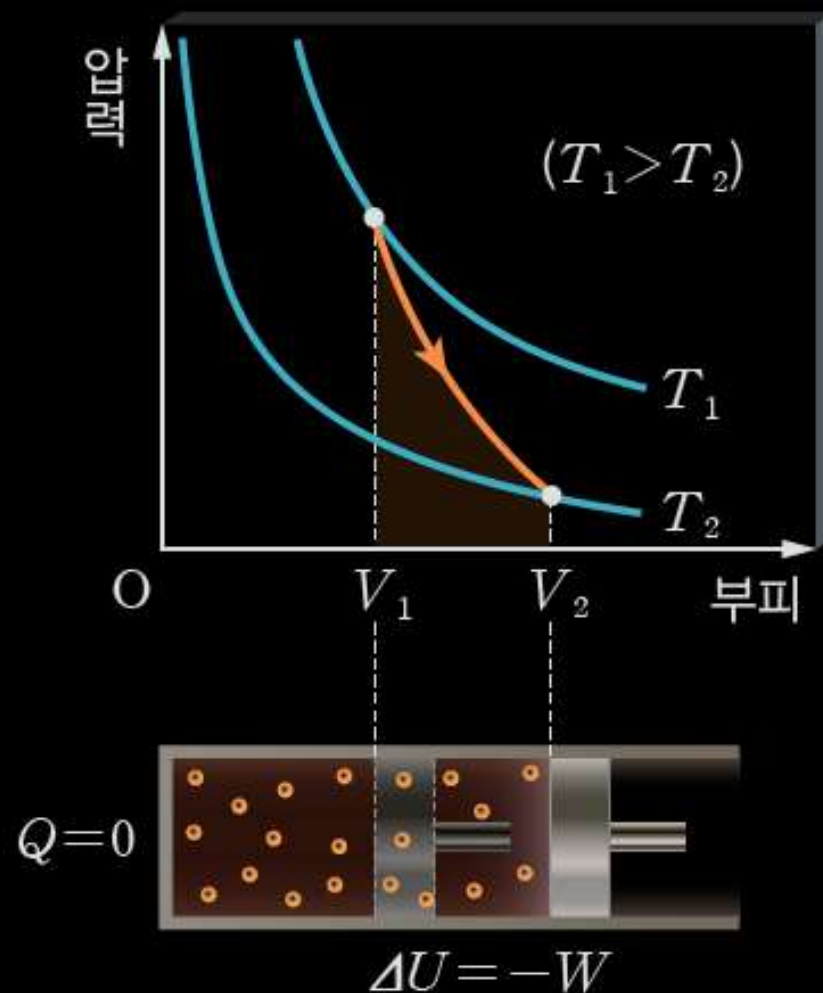
2. 열역학 과정



3) 등온과정



4) 단열과정



Theme 3. 에너지 보존

3. 자유팽창

