

- 열(Q) 및 일(W)에 대한 설명 중 옳은 것은?
 - 열역학 제1법칙은 열과 일의 변환 관계를 나타낸다.
 - 열은 계에서 외계로 전달될 때 +의 값을 가진다.
 - 열과 일은 공정의 경로에 관계없는 상태함수이다.
 - 열과 일은 서로 변환될 수 없다.
 - 아래의 계(system) 중에서 자유도가 다른 것은?
 - 액체 물에 이산화탄소가 분산되어 있는 경우
 - 액체 물과 액체 톨루엔이 섞이지 않고 분리되어 있는 경우
 - 기체 상태의 물과 액체 상태의 물이 상평형을 이루고 있는 경우
 - 과열 증기 상태의 물
 - 닫힌계(closed system)에서 1.0몰의 이상기체가 $RT=3.0\text{kJ/mol}$ 로 주어지는 온도에서 가역 등온팽창을 하여 최종압력은 초기압력의 $1/e$ 배로 감소하였다. 이 과정에서의 출입되는 열의 양(kJ)은 얼마인가? (단, e 는 자연로그이다.)
 - 0
 - 1.0
 - 1.5
 - 3.0
 - 일정량의 이상기체가 처음 부피 V_1 에서 등온 팽창하여 부피 V_2 로 되었다. 이 경우 내부에너지 변화량(ΔU)과 엔탈피 변화량(ΔH)이 올바르게 표시된 것은?
 - $\Delta U=0$, $\Delta H=0$
 - $\Delta U=0$, $\Delta H=\Delta U+R$
 - $\Delta U=nRT$, $\Delta H=nRT+R$
 - $\Delta U=-nRT\ln(V_2/V_1)$, $\Delta H=-nRT\ln(V_2/V_1)+R$
 - 닫힌계(closed system)에서 압력 200kPa, 부피 2m^3 인 공기가 가역등압공정을 통해 부피가 4m^3 로 팽창하였다. 팽창 중에 내부에너지가 200kJ만큼 증가하였다면 팽창에 필요한 열량은?
 - 100kJ
 - 200kJ
 - 400kJ
 - 600kJ

6. 닫힌계(closed system)에서 이상기체의 부피팽창률(Volume expansivity)을 올바르게 표현한 것은?

 - $1/P$
 - $1/T$
 - V
 - $1/V$

7. van der Waals식 ($P = \frac{RTV^2 - a(V-b)}{(V-b)V^2}$)을 이용하여 계(system)에서 1몰에 대한 일(W)을 유도한 식으로 옳은 것은? (단, 온도는 일정하다.)

 - $W = RT \ln\left(\frac{V_2 - b}{V_1 - b}\right) - \left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1}\right)a$
 - $W = RT \ln\left(\frac{V_1 - b}{V_2 - b}\right) - \left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1}\right)a$
 - $W = aRT \ln\left(\frac{V_1 - b}{V_2 - b}\right) - \left(\frac{1}{V_2} - \frac{1}{V_1}\right)a$
 - $W = RT \ln\left(\frac{V_1 - b}{V_2 - b}\right) - \left(\frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2}\right)a$

8. 비리얼 상태방정식은 아래와 같이 표현될 수 있다.

$PV/RT = 1 + BP + CP^2 + DP^3 + \dots$
--

여기서, B, C, D...를 비리얼 상수라고 하는데, 이는 무엇의 함수인가?

 - 온도 및 압력
 - 압력
 - 온도
 - 부피

9. 어떤 열기관에서 작동유체가 500K의 고열원(T_h)으로부터 15kJ의 열량을 공급받아 250K의 저열원(T_c)에 12kJ의 열량을 방출할 때 이 사이클은?

 - 가역이다.
 - 비가역이다.
 - 카르노 사이클이다.
 - 위의 조건으로부터는 알 수 없다.

10. 물은 0.0℃와 100.0℃에서 상전이가 일어나기 때문에 등온에서 가역적으로 상변이를 진행시킬 수 있다. 100.0kJ의 열(Q)을 (A) 0.0℃, 그리고 (B) 100.0℃인 물에 각각 등온 가역 과정으로 가할 경우 발생하는 엔트로피 변화량(ΔS)은?

 - A=366J/K, B=268J/K
 - A=366J/K, B=168J/K
 - A=248J/K, B=268J/K
 - A=248J/K, B=168J/K

