

화공열역학

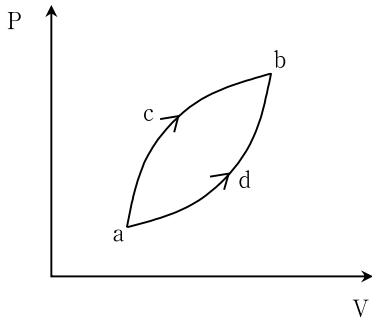
문 1. 다음의 열역학적 성질 중에서 평형상태에 있는 순수물질의 상전이 (phase transition)시에 변하지 않는 것은?

- ① 내부에너지
- ② 엔트로피
- ③ 엔탈피
- ④ Gibbs에너지

문 2. 열역학 제2법칙에 대한 표현으로 옳지 않은 것은?

- ① 계에 의해 흡수된 열이 계에 의해 수행된 일로만 전환하는 장치는 없다.
- ② 한 온도에서 높은 온도로 열을 전달하는 것만으로 구성된 공정은 없다.
- ③ 총 에너지는 일정하며, 한 에너지 상태에서 다른 에너지 상태로 전환될 뿐이다.
- ④ 계에 의해 흡수된 열이 계에 의해 수행되는 일로 완전히 전환되는 순환공정은 없다.

문 3. 계가 상태 a에서 b로 acb의 경로를 따라서 변화를 일으킬 때 80 J의 열이 계로 들어오고 계는 30 J의 일을 행한다. 계가 상태 a에서 b로 adb의 경로를 따라 변화할 때 한 일이 20 J이라면, adb의 경로를 따라서 계로 들어오는 열량 [J]은?



- ① 30
- ② 50
- ③ 70
- ④ 80

문 4. 이상기체 1 mol이 200 K, 1기압에서 400 K, 0.5기압으로 가역 팽창할 때 엔트로피 변화는? (단, R = 기체상수이며, 이상기체의 열용량 $C_p = 1.5 R$ 이다.)

- ① $1.5 R \cdot \ln 2$
- ② $-1.5 R \cdot \ln 2$
- ③ $2.5 R \cdot \ln 2$
- ④ $-2.5 R \cdot \ln 2$

문 5. $T_H = 450 K$ 의 고온 열원으로부터 10.0 kJ을 흡수한 열기관이 열을 방출한 후 $T_C = 350 K$ 가 되었다. 이 카르노(carnot) 순환기관에서 열이 일로 전환되는 효율 (η)은? (단, 작동유체는 이상기체이다.)

- ① 0.12
- ② 0.22
- ③ 0.32
- ④ 0.42

문 6. 열역학적 관계식으로 옳지 않은 것은?

- ① $dH = C_p dT + \left[V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \right] dP$
- ② $dS = C_p \frac{dT}{T} - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$
- ③ $dU = C_v dT + \left[T \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V - P \right] dV$
- ④ $dS = C_v \frac{dT}{T} - \left(\frac{\partial P}{\partial T} \right)_V dV$

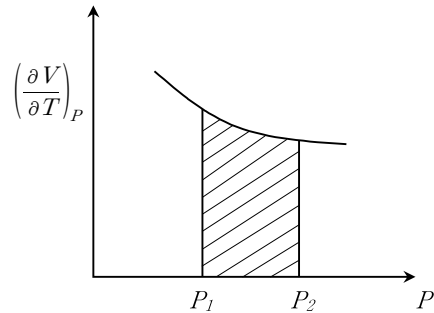
문 7. 3 mol의 물질 A와 3 mol의 물질 B가 섞여있다. 물질 A의 몰 질량은 20 g/mol 이고 물질 B의 몰 질량은 30 g/mol 이다. 또한, 물질 A의 부분몰 부피는 30 cm³/mol 이고 물질 B의 부분몰 부피는 70 cm³/mol 이다. 이 혼합물의 밀도 [g/cm³]는 얼마인가?

- ① 0.1
- ② 0.5
- ③ 1.0
- ④ 1.5

문 8. 10 atm에서 3,645 cm³/mol의 이상기체가 1 atm으로 정용(일정부피) 압축을 할 때 W [cal/mol], ΔU [cal/mol] 및 ΔH [cal/mol]는 각각 얼마인가? (단, $R = 82 \text{ atm} \cdot \text{cm}^3/\text{mol} \cdot \text{K}$, $C_v = 5 \text{ cal/mol} \cdot \text{K}$, $C_p = 7 \text{ cal/mol} \cdot \text{K}$ 이다)

	W	ΔU	ΔH
①	0	-1,000	-1,400
②	0	-2,000	-2,800
③	450	-1,000	-1,400
④	450	-2,000	-2,800

문 9. 다음 그림의 빗금친 부분이 가리키는 것은? (단, P, T는 일정하다)



- ① W
- ② ΔU
- ③ ΔS
- ④ ΔH

문 10. 어느 냉동장치의 증발기 온도가 250 K, 응축기 온도는 300 K이다. 열(heat)이 초당 1.5 kJ 유출되고, 성능계수는 카르노(carnot) 성능계수의 60% 일 때, 이 냉동기의 성능계수 (ω)와 가동에 필요한 일 (W)은 각각 얼마인가? (단, kJ/s = kW)

- ① $\omega = 2.0$ $W = 2.0 \text{ kW}$
- ② $\omega = 3.0$ $W = 0.5 \text{ kW}$
- ③ $\omega = 5.0$ $W = 0.5 \text{ kW}$
- ④ $\omega = 6.0$ $W = 2.0 \text{ kW}$

