
 $W_{total}, Q_{total}, \Delta S_{total}$: 인쇄된 책에서 첨자 total이 표시된 수식이 모두 사라져 버렸습니다.
 t (띄우고) otal로 한 것(t otal)은 그대로 인쇄되었습니다.
 HWP 버전 차이 때문에 발생한 것 같습니다.

[p. 13] [예제 1.3] $v = 72 \text{ km/hr} = \frac{72 \times 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \text{ m/s}$

[p. 14~15]

[예제 1.6] 60W 전구 두 개를 한 시간동안 사용하면 전구가 소비한 총 전기에너지는 몇 kJ 인가?

[풀이] $E_e = 60 \text{ W} \times (2\text{개}) \times 1\text{hr}$

[p.176]
$$S_{gen} = \Delta S_{total} = \Delta S_{sys} + \Delta S_{surr} \geq 0 \quad \dots(6.12)$$

[p.177] (3) ~고립계의 총엔트로피는 증가하거나 일정하다($\Delta S_{total} = \sum_{i=1}^N \Delta S_i \geq 0$).

 [연습문제 5]의 연습문제 풀이 및 정답을 다음과 같이 정정합니다.

66. ①+②를 하면 $W_{total} = W_1 + W_2 = Q_1 - Q_3$

70. (2) ~이므로 주위 공기로 방출되는 전체 열량(Q_{total})은 다음과 같다.

$$Q_{total} = Q_{L1} + Q_{H2} = 2.8 + 50.2 = 53[\text{kW}]$$

 [연습문제 6]의 연습문제 풀이 및 정답을 다음과 같이 정정합니다.

24. [정답: ③] $\Delta S_{total} = -\frac{Q}{T_H} + \frac{Q}{T_L} = -\frac{250}{500} + \frac{250}{250} = 0.5[\text{J/K}]$

29. [정답: ①] $\Delta S_{total} = -\frac{Q}{T_H} + \frac{Q}{T_L} = -\frac{12,000}{400} + \frac{12,000}{300} = 10[\text{J/K}]$

37. (2) ~전체 엔트로피 변화 $\Delta S_{total} = (\Delta S_A + \Delta S_B) > 0$ 이므로 총 엔트로피는 증가한다.

51. 고온 물체는 열을 잃고(방출하고) 저온 물체는 열을 얻는다(흡수한다).

$$(\Delta S)_{total} = (\Delta S)_{고온} + (\Delta S)_{저온} = \frac{(-36 \times 10^3)}{900} + \frac{(+36 \times 10^3)}{300} = 80[\text{J/K}]$$

54. (2) 총 엔트로피 변화 $\Delta S_{total}[\text{kJ/K}]$: 고체(비압축성 물질)에서

$$\Delta S_A = m_A C_A \ln\left(\frac{T_f}{T_A}\right) = (10)(0.4) \ln\left(\frac{371.4}{300}\right) = 0.854[\text{kJ/K}]$$

$$\Delta S_B = m_B C_B \ln\left(\frac{T_f}{T_B}\right) = (10)(1) \ln\left(\frac{371.4}{400}\right) = -0.742[\text{kJ/K}]$$

$$\therefore \Delta S_{total} = \Delta S_A + \Delta S_B = 0.854 - 0.742 = 0.112[\text{kJ/K}]$$

63. 주장의 타당성: (2), (3)으로부터 시스템과 주위의 총 엔트로피 변화량(ΔS_{total})은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}\Delta S_{total} &= \Delta S_{system} + \Delta S_0 = -2.302 \times 10^{-3} + 5.066 \times 10^{-3} \\ &= 2.764 \times 10^{-3} [\text{kJ/K}]\end{aligned}$$

여기에서 총 엔트로피 변화량 $\Delta S_{total} > 0$ 이므로 주장은 타당성이 있다.

65. 여기에서 고열원과 저열원은 열을 잃고, 주변대기는 열을 얻으므로

$$\Delta S_{total} = -\frac{Q_H}{T_H} - \frac{Q_L}{T_L} + \frac{Q_0}{T_0} = 0$$

66. 여기에서 열교환기와 주위의 총 엔트로피 변화를 구하면

$$\begin{aligned}\Delta S_{total} &= \Delta S_{\text{열교환기}} + \Delta S_{\text{주위}} = m c \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) + \frac{\dot{Q}_L}{T_0} \\ &= 2(4.184) \ln\left(\frac{303}{323}\right) + \frac{155.36}{298} = -0.0135\end{aligned}$$

이다. 위 결과에서 총 엔트로피 변화 $\Delta S_{total} < 0$ 이므로 이 열기관은 실현 불가능한 기관이다. 여기에서 ΔS_{total} 의 단위는 $[\text{kJ/K} \cdot \text{s}]$ 이다.

67. ~이 조건을 적용하면 저온열원인 대기로 방출하는 열량(Q_L)은

$$\begin{aligned}(\Delta S)_{total} &= (\Delta S)_{\text{공기}} + (\Delta S)_{\text{대기}} = m C_v \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) + \frac{Q_L}{T_0} = 0 \\ \therefore Q_L &= -m C_v T_0 \ln\left(\frac{T_2}{T_1}\right) = -70(0.7)(300) \ln\left(\frac{400}{600}\right) = 5960 [\text{kJ}]\end{aligned}$$

68. 가역과정에서 총 엔트로피 변화량이 0이라는 조건을 적용하면

$$\Delta S_{total} = \Delta S_1 + \Delta S_2 = m c \ln\left(\frac{T_1}{T_0}\right) + m c \ln\left(\frac{T_2}{T_0}\right) = 0 \quad \therefore T_1 T_2 = T_0^2 \dots \textcircled{5}$$

[연습문제 7]의 연습문제 풀이 및 정답을 다음과 같이 정정합니다.

63. (3) 1분 동안 1200회 팽창행정이 일어날 때 기관의 동력[kW]: 1초에 $\frac{1200}{60} = 20$ 회 폭발행정이 일어나므로 기관의 동력(P)은 다음과 같다.

$$P = \frac{W_{total}}{t} = \frac{20 \times 630}{1} = 12,600 [\text{W}] = 12.6 [\text{kW}]$$

70. (2) 따라서 사이클에 대한 총 엔트로피 변화량(Δs_{total})은

$$\Delta s_{total} = \Delta s_{12} + \Delta s_{23} + \Delta s_{34} + \Delta s_{41} = 0$$

이다. (엔트로피는 상태량이고 다시 같은 상태로 되돌아왔으므로 총 엔트로피 변화량은 0이다.)

[연습문제 6]의 49번 문제를 다음과 같이 수정합니다.

49. 피스톤-실린더 장치에 들어있는 온도 27°C 의 이상기체가 등온과정으로 팽창하여 1200J 의 일을 하였다. 피스톤의 마찰을 무시할 때 기체의 엔트로피 변화량 $[\text{J/K}]$ 을 구하여라.
