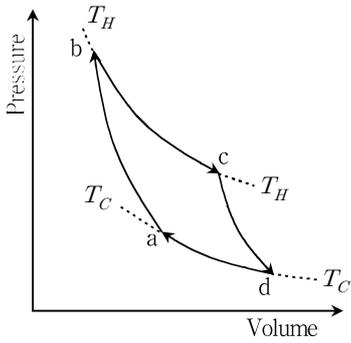


문 12. 이상기체를 작동유체로 사용하여 고온 T_H 에서 열량 $|Q_H|$ 를 흡수하고 저온 T_C 에서 열량 $|Q_C|$ 를 방출하는 Carnot 사이클의 압력-부피(P-V)선도에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① a→b 과정은 온도가 T_C 에서 T_H 로 상승될 때까지 단열압축 과정을 따르고, 일이 생성된다.
- ② b→c 과정은 $|Q_H|$ 의 열량을 흡수하면서 단열팽창한다.
- ③ $\frac{|Q_H|}{|Q_C|} = \frac{T_H}{T_C}$ 가 성립한다.
- ④ 열효율 $\eta = \frac{|Q_H|}{|W|} = 1 - \frac{T_C}{T_H}$ 로 나타낼 수 있다.

문 13. 일정한 열용량을 갖는 이상기체의 가역단열공정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, T는 온도, P는 압력, W는 계가 얻은 일, ΔU 는 내부에너지 변화, $\gamma = C_p/C_v$ 이다)

- ① $TP^{\gamma-1}$ 는 일정하다.
- ② $TV^{\gamma-1}$ 은 일정하다.
- ③ PV^{γ} 는 일정하다.
- ④ $W = \Delta U$ 이다.

문 14. 상수 δ 값에 따라서 다양한 모델을 제공해 주는 폴리트로픽(polytropic) 공정은 다음의 실험식으로 정의된다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

$$PV^\delta = \text{일정}$$

- ① $\delta = -1$ 일 때, 단열(adiabatic) 과정이다.
- ② $\delta = 0$ 일 때, 등압(isobaric) 과정이다.
- ③ $\delta = 1$ 일 때, 등온(isothermal) 과정이다.
- ④ $\delta = \infty$ 일 때, 정적(isochoric) 과정이다.

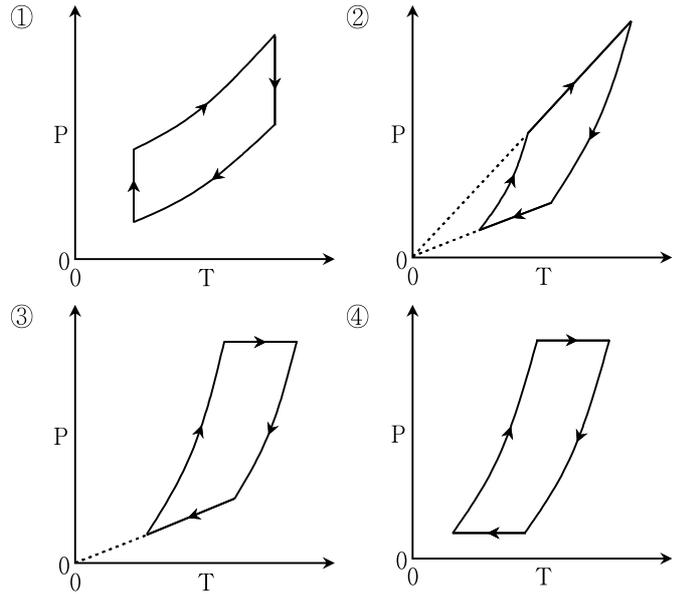
문 15. 냉동기에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 냉동과정은 자발적인 과정이다.
- ② 냉동기는 에너지를 소비해서 저온으로부터 고온으로 열을 전달해 주는 장치이다.
- ③ 밀폐된 방 안에서 냉장고 문을 열어두면 방안의 온도는 계속해서 내려간다.
- ④ 냉동기가 가동되는 동안 냉동기 자체의 엔트로피는 증가한다.

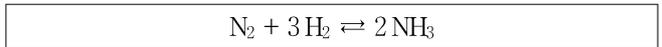
문 16. 어떤 순수한 유체의 Gibbs 에너지(G)가 $G = f(T) + bP$ 로 주어졌을 때, 정압 열용량(C_p)의 식은? (단, $f(T)$ 는 f 가 온도(T)의 함수임을 나타내며, b 는 상수이고 P는 압력이다)

- ① $-T(df/dT)$
- ② $f(T) + bP - T(df/dT)$
- ③ $-T(d^2f/dT^2)$
- ④ $f(T) - T(df/dT)$

문 17. 가장 보편적인 내연기관은 자동차에 이용되는 Otto 기관이다. 이상기체를 가정한 공기표준 Otto 기관의 압력-온도(P-T)선도는?



문 18. 400 °C의 온도에서 다음과 같은 암모니아 합성반응이 기상에서 진행되어 평형전환율이 10%였다. 초기에 질소와 수소가 각각 1몰(mol)씩 존재하였고 같은 온도에서 1 bar의 표준압력일 때 평형상수가 0.42×10^{-4} 이라면, 평형에서의 전체 압력 [bar]은? (단, 각 성분의 플레시티계수(fugacity coefficient)는 1로 간주한다)



- ① 10
- ② 50
- ③ 100
- ④ 150

문 19. 2개의 똑같은 유리 용기에 이상기체 A와 B가 각각 채워져 있다. 만약 기체 A의 분자량이 B의 2배이고 A의 밀도가 B의 $\frac{1}{2}$ 일 때,

같은 온도에서 기체 A와 B의 압력비 $\left(\frac{P_A}{P_B}\right)$ 는?

- ① $\frac{1}{4}$
- ② $\frac{1}{2}$
- ③ 2
- ④ 4

문 20. 50,000 kW급 수증기 터빈 입구에서 엔탈피는 3,400 kJ/kg이고 등엔트로피 과정을 따를 경우 출구에서 엔탈피는 2,100 kJ/kg이다. 등엔트로피 과정을 따르지 않는 터빈의 효율이 75%일 때, 터빈 출구에서 실제 엔탈피 [kJ/kg]는?

- ① 975
- ② 1,300
- ③ 2,275
- ④ 2,425