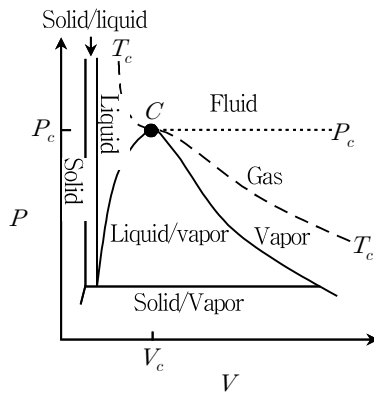


문 11. 다음 열역학 성질들 간의 관계식 중 옳은 것을 모두 고르면?
(단, U, H, A, G, S, V는 각각 몰당 내부에너지, 몰당 엔탈피, 몰당 헤름홀츠에너지, 몰당 깁스에너지, 몰당 엔트로피, 몰당 부피를 나타낸다)

- ㄱ. $dU = TdS + PdV$
 ㄴ. $dH = TdS + VdP$
 ㄷ. $dA = -PdV - SdT$
 ㄹ. $dG = VdP + SdT$

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

문 12. 어느 순수물질의 압력-부피(P-V)선도를 나타낸 다음 그림에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 특정 순수물질에서 임계온도(T_c)는 임계압력(P_c)이 증가할수록 비례하여 증가한다.
 ② 초임계영역(Fluid 영역)은 기화나 응축이 발생하는 영역이다.
 ③ 임계점(T_c , P_c)은 물질이 기상 또는 액상으로 존재할 수 있는 최저의 온도와 압력이다.
 ④ T_c 이하의 온도에서 증기는 압축과정에 의해 응축될 수 있다.

문 13. 냉동기에 사용되는 냉매가 갖추어야 할 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 증발기 내부의 증기압은 대기압보다 낮아야 한다.
 ② 증발잠열이 커야 한다.
 ③ 임계압력은 최고 조작압력보다 높아야 한다.
 ④ 독성이 없고, 부식성이 없어야 한다.

문 14. 각 성분에 대한 표준생성열이 다음 표와 같을 때, 298 K에서 1 몰의 n-pentane의 연소열[kJ]은? (단, 연소생성물은 $CO_2(g)$ 와 $H_2O(l)$ 이다)

성분	298 K에서의 표준생성열 $\Delta H_f^{298} [kJ]$
n-pentane	-147
$CO_2(g)$	-394
$H_2O(l)$	-285

- ① -532 ② -1,064
 ③ -3,275 ④ -3,533

문 15. 순수한 유체의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 순수한 화학물질은 임계온도와 임계압력 아래서 기-액 평형을 이룰 수 있다.
 ② 압축인자(Z)는 $Z = \frac{RT}{PV}$ 이고, 압력이 0에 가까워지면 Z는 1에 가까워져 $PV = RT$ 의 관계를 갖는다.
 ③ 이상기체의 정압열용량(C_p)과 정적열용량(C_v)이 일정하다면, 두 열용량의 비율 및 그 차이는 일정하다.
 ④ 아르곤, 크립톤과 같은 단순 유체들은 같은 환산온도와 환산 압력에서 비교하면 거의 같은 압축인자를 갖는다.

문 16. 4단계로 구성된 공기 표준 디젤 사이클의 순서로 옳은 것은?

- ① 단열압축 → 일정압력가열 → 단열팽창 → 일정부피냉각
 ② 단열압축 → 일정부피가열 → 단열팽창 → 일정부피냉각
 ③ 단열압축 → 일정압력가열 → 단열팽창 → 일정압력냉각
 ④ 단열압축 → 일정온도팽창 → 단열팽창 → 일정온도압축

문 17. 기체상태에 있는 1 몰의 CH_4 와 1 몰의 H_2O 및 1 몰의 H_2 를 반응기에 동시에 넣고 $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$ 의 반응을 진행시킨 후 평형상태에 도달하게 하였다. 평형상태에서 $CO(g)$ 의 몰분율이 0.1로 측정되었을 때, 반응기에 남아 있는 $H_2(g)$ 의 몰분율은?

- ① 0.375 ② 0.567
 ③ 0.625 ④ 1.000

문 18. 이상기체 1 몰이 15 kPa에서 5 kPa로 가역등온팽창할 때, 몰당 엔트로피 변화는? (단, R=기체상수, $\ln 3=1.098$ 이다)

- ① 1.098R ② 2.196R
 ③ 3.294R ④ 4.392R

문 19. 압축인자(Z)가 $Z = 1 + BP + CP^2$ 인 실제기체(real gas)의 퓨게시티(fugacity) 계수(ϕ)는? (단, B와 C는 상수이다)

- ① $\phi = \exp(BP + \frac{C}{2}P^2)$
 ② $\phi = \exp(\frac{1}{P} + B + CP)$
 ③ $\phi = \exp(1 + BP + CP^2)$
 ④ $\phi = \exp(\ln P + BP + \frac{C}{2}P^2)$

문 20. 이심인자(acentric factor, ω)는 분자의 구조적 편차를 나타내는 지표로 환산증기압(P_r^{sat})에 의해 계산될 수 있다. 서로 다른 물질의 환산증기압이 다음과 같을 때, ω 값이 가장 작은 것은?

환산온도 $T_r = 0.7$ 에서 측정한 각 물질의 환산증기압(P_r^{sat})			
ㄱ. 0.03	ㄴ. 0.05	ㄷ. 0.07	ㄹ. 0.10

- ① ㄱ
 ② ㄴ
 ③ ㄷ
 ④ ㄹ