

## 책 구입 시 드리는 혜택

- ① 전 과목 이론 동영상 강의 평생 제공
- ② CBT 복원 기출문제 수록
- ③ 우수회원 인증 후 2018년 ~ 2020년 3개년 추가 기출문제(해설 포함) 제공

2026

개정 18 판

평생  
무료

평생 무료 동영상과 함께하는 **Daum**

# 가스기사 필기

**이론+5개년기출문제  
+필기무료강의**

가스연구회 편



2025년  
1회·2회  
3회 복원  
기출문제  
수록

전 과목 이론 51시간 102강 동영상 강의 무료 평생 제공  
이론 정리 및 예상 문제 수록 / 최근 기출문제 수록 및 완벽 해설  
우수회원 인증 후 3개년 추가 기출문제 제공

무료 동영상 강의

**Daum** 인터넷 가스 무료 교육 방송 <http://cafe.daum.net/gaslicense>

**SEJIN**  
Books  
세진북스

[www.sejinbooks.kr](http://www.sejinbooks.kr)



**PART**

**01**

## 가스의 기초

- ① 용어와 단위
- ② 주요 가스의 특성
  - \* 기출문제와 예상문제



## 1 용어와 단위

### 1.1 고압가스의 적용범위

- ① 상용의 온도, 35℃에서 1 MPa (10 kg/cm<sup>2</sup>) 이상인 압축가스
- ② 상용의 온도, 35℃ 이하에서 0.2 MPa (2 kg/cm<sup>2</sup>) 이상인 액화가스
- ③ 35℃에서 0 Pa (0 kg/cm<sup>2</sup>)을 초과하는 액화 시안화수소, 액화브롬화메탄 및 액화산화에틸렌가스
- ④ 15℃에서 0 Pa을 초과하는 아세틸렌가스

### 1.2 성질에 의한 분류

- ① 가연성 가스 : 폭발범위 하한이 10 % 이하이거나 상한과 하한의 차가 20 % 이상인 가스
- ② 독성 가스 : 허용 농도가 200 ppm 이하인 가스 ( $1 \text{ ppm} = \frac{1}{10^6}$ )
- ③ 불연성 가스 : 산화작용을 일으키지 않는 것 (CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, Ar 등)
- ④ 불활성 가스 : 반응을 하지 않는 가스 (Ar, He, Ne, Xe, Kr 등)
- ⑤ 지연성 가스 : 연소를 도와주는 가스 (O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, air 등)

### 1.3 용어의 정의

- ① 액화석유가스 (LPG) : 주성분은 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (프로판)과 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> (부탄)이며, 탄소수가 3~4개인 탄화수소를 말한다.
- ② 액화천연가스 (LNG) : 주성분은 CH<sub>4</sub> (메탄)이며, 도시가스에 주로 쓰인다.

- ③ 저장탱크 : 가스를 충전·저장하는 것으로 지상이나 지하에 고정 설치된 것
- ④ 용기 : 가스를 충전·저장하는 것으로 이동 운반 가능한 것
- ⑤ 가스용품 : 가스를 사용하기 위한 것으로 밸브, 압력 조정기, 호스, 호스 밴드, 콕, 연소기, 다기능 계량기, 연료전지 등
- ⑥ 특정 설비 : 저장 탱크 및 자동차용 주입기, 안전밸브, 역류 방지 밸브, 긴급 차단장치, 역화 방지 밸브, 기화 장치 등을 말한다.
- ⑦ 폭발범위 : 가연성 가스가 공기 또는 산소와 혼합되었을 때 폭발할 수 있는 가연성 가스의 부피
- ⑧ 허용 농도 : 건강한 성인남자가 1일 8시간 근무해도 인체에 해를 끼치지 않는 농도
- ⑨ 임계압력 : 가스를 압력에 의해 액화시킬 때 가해야 할 최소의 압력
- ⑩ 임계온도 : 가스를 압력에 의해 액화시킬 수 있는 최고의 온도

## 1.4 기본 단위

### (1) 온도(차고 따뜻한 정도)

- ① 섭씨온도 (°C) : 표준 대기압하에서 물의 빙점 0°C, 비점을 100°C로 하여 그 사이를 100등분한 것
- ② 화씨온도 (°F) : 표준 대기압하에서 물의 빙점 32°F, 비점을 212°F로 하여 그 사이를 180등분한 것
- ③ 절대온도 : 이상기체의 분자 운동이 완전 정지된 온도를 0으로 정하고 그 이상을 나타낸 온도 (0 K = -273°C, 0°R = -460°F)

**요점정리**

☆ 관계식

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32 \quad ^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$$

$$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

$$^{\circ}\text{R} = \text{K} \times 1.8 \quad ^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 460$$

## (2) 압력 (단위면적당 작용하는 힘)

- ① 게이지 압력 : 압력계가 지시하는 압력. 표준 대기압을 0으로 정하고 그 이상을 나타낸다.  
단위 :  $\text{kg}/\text{cm}^2 \cdot \text{g}$ ,  $\text{lb}/\text{in}^2 \cdot \text{g}$  (psig), 0 Pa
- ② 절대압력 : 완전 진공일 때를 0으로 정한 압력  
단위 :  $\text{kg}/\text{cm}^2 \text{a}$ ,  $\text{lb}/\text{in}^2 \text{a}$  (psia)
- ③ 표준 대기압 : 대기권에서 지구의 평균 표면까지 공기가 누르는 힘  
수은주 760 mmHg이며,  $1.033 \text{ kg}/\text{cm}^2 \cdot \text{a}$ 가 된다.  
단위 :  $14.7 \text{ lb}/\text{in}^2 \cdot \text{a}$ , 1 atm, 30 inHg, 101325 Pa
- ④ 진공압력 : 대기압보다 낮은 압력. 수은주로 표기한다.

### 요점정리

#### ☆ 관계식

절대압력 = 게이지 압력 + 대기압

게이지 압력 = 절대압력 - 대기압

$1 \text{ kg}/\text{cm}^2 = 14.2 \text{ lb}/\text{in}^2$

## (3) 열 량

- ① 1 kcal : 표준 대기압하에서 물 1 kg을  $1^\circ\text{C}$  변화시키는 열량
- ② 1 BTU : 표준 대기압하에서 물 1 lb를  $1^\circ\text{F}$  변화시키는 열량
- ③ 1 CHU : 표준 대기압하에서 물 1 lb를  $1^\circ\text{C}$  변화시키는 열량
- ④ 비열 : 어떤 물질 1kg을  $1^\circ\text{C}$  변화시킬 수 있는 열량  
단위 :  $\text{kcal}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ,  $1 \text{ cal} = 4.2 \text{ J}$ ,  $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$
- ㉠ 정압비열 : 기체의 압력을 일정하게 하고 측정한 비열 ( $C_p$ )
- ㉡ 정적비열 : 기체의 체적을 일정하게 하고 측정한 비열 ( $C_v$ )

### 요점정리

#### ☆ 비열비

$K = C_p / C_v$  ( $C_p$ 는  $C_v$ 보다 크다.)

⑤ 열량식

감열 :  $Q = W \cdot C \cdot \Delta T$

여기서,  $Q$  : 열량 [kcal],  $W$  : 질량 [kg],  $C$  : 비열상수 [kcal/kg · °C]  
 $\Delta T$  : 온도차 (7°C),  $\gamma$  : 잠열 [kcal/kg]

잠열 :  $Q = W \cdot \gamma$

㉗ 감열 : 상태는 변하지 않고 온도 변화에 필요한 열

㉘ 잠열 : 온도는 변하지 않고 상태 변화에 필요한 열

요점정리

✧ 열역학

- 제 1 법칙 : 에너지 불변의 법칙이며, 열과 일 사이에는 일정한 관계가 있다.  
 즉,  $1 \text{ kcal} = 427 \text{ kg} \cdot \text{m}$
- 제 2 법칙 : 열은 고온에서 저온으로 흐른다.  
 일은 열로 바꾸기 쉬우나 열을 일로 바꾸기 위해서는 장치가 필요하다.

✧ 관계식

$Q = A \cdot W$

$Q$  : 열량 [kcal]

$W = J \cdot Q$

$W$  : 일량 [kg · m]

$A$  : 일의 열당량  $1/427$  [kcal/kg · m]

$J$  : 열의 일당량  $427$  [kg · m/kcal]

⑥ 엔탈피 : 단위중량당 열에너지

$I = U + APV$

여기서,  $I$  : 엔탈피 [kcal/kg],  $U$  : 내부 에너지 [kcal/kg]

$A$  : 일의 열당량 [kcal/kg · m],  $P$  : 압력 [kg/m<sup>2</sup>],  $V$  : 비체적 [m<sup>3</sup>/kg]

⑦ 엔트로피 : 일정 온도하에 얻은 열량을 절대온도로 나눈 값. 단위는 kcal/kg · K이다.

(4) 가스 밀도 (단위체적당 질량)

STP에서 가스 밀도 =  $\frac{\text{분자량}}{22.4}$

(표준상태)

단위는 g/L, kg/m<sup>3</sup>

\* 액밀도는 물이 기준이다.

**(5) 가스 비중**

STP에서 공기의 질량을 1로 하고 동일 체적의 가스 질량과의 비

$$\text{가스 비중} = \frac{\text{가스 분자량}}{29} \quad (\text{단위는 없다})$$

**(6) 가스 비체적 (단위질량당 체적)**

$$\text{표준상태에서 비체적} = \frac{22.4}{\text{분자량}}$$

단위는 L/g, m<sup>3</sup>/kg

\* 밀도와 역수이다.

**1.5 기초 공식 및 법칙****(1) 아보가드로의 법칙**

STP 하에서 모든 기체 1몰 (mol)의 부피는 22.4L이다.

$$PV = nRT \quad (\text{이상기체 상태 방정식})$$

$$\bullet \text{ 기체상수 } R = \frac{PV}{nT} = \frac{1 \text{ atm} \times 22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol} \times 273 \text{ K}} = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm/mol} \cdot \text{K}$$

$$\text{여기서 } n \text{은 몰 수이므로 } n = \frac{W}{M} \quad (W: \text{질량})$$

$$\bullet PV = \frac{WRT}{M} \rightarrow PVM = WRT \quad (M: \text{분자량})$$

$$\text{그러므로, } M = WRT/PV = dRT/P$$

$$\text{밀도 } d = MP/RT = g/L$$

$$\text{그러므로 } d = MP/RT$$

**(2) 보일의 법칙**

일정 온도하에서 기체의 체적은 절대압력에 반비례한다.

$$T \text{ 일정시 } P'V' = PV$$

여기서,  $P, V$ : 최초의 압력, 체적

$P', V'$ : 변화 후의 압력, 체적

\* 이때  $P$ 는 반드시 절대압력이어야 한다.

$$V' = \frac{PV}{P'}$$

### (3) 샤를의 법칙

정압하에서 기체의 부피는 절대온도에 비례한다.

$$P \text{ 일정시 } V/T = V'/T'$$

여기서,  $T, V$ : 최초의 온도, 체적

$T', V'$ : 변화 후의 온도, 체적

\* 이때  $T$ 는 절대온도 K이다.

$$V' = \frac{T'V}{T}$$

### (4) 보일 · 샤를의 법칙

기체의 체적은 압력에 반비례하고 온도에 비례한다.

$$PV/T = P'V'/T'$$

여기서,  $P, V, T$ : 최초의 압력, 체적, 온도

$P', V', T'$ : 변화 후의 압력, 체적, 온도

$$* V' = \frac{PVT'}{TP'}$$

### (5) 실제기체 상태식 (반데르발스 식)

$$(P + a/V^2)(V - b) = RT$$

여기서,  $a$ : 기체 분자간 인력. 반데르발스 정수 [ $L^2 \cdot \text{atm/mol}^2$ ]

$b$ : 기체 자신이 차지하는 부피 [ $L/mol$ ]

$$P = \frac{nRT}{V - nb} - \frac{n^2a}{V^2}$$

\*  $a$ 와  $b$ 값은 실전 문제에서 주어짐.

## (6) 기체의 압축계수

등온 등압하에서 이상기체 체적과 실제기체 체적과의 비  
(실제기체는 저온에서 압력이 증가하면 작아진다.)

- 실제기체 = 이상기체 × 압축계수

$$PV = ZnRT$$

$$Z = \frac{PV}{nRT}$$

여기서,  $Z$ : 압축계수

## (7) 가스정수

$$PV = GRT$$

여기서,  $R$ : 가스정수, 848/분자량,  $G$ : 가스질량 [kg]

$$R = \frac{1033 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{a} \times 10^4 \times 22.4 \text{ m}^3}{1 \text{ kmol} \times 273\text{K}} = 848 \text{ kg} \cdot \text{m/kmol} \cdot \text{K}$$

## (8) 팽창계수

정압하에서 물체 팽창의 비율은 온도에 비례한다.

- 팽창계수  $a = \frac{\Delta V}{Vt}$

여기서,  $\Delta V$ : 늘어난 부피,  $V$ : 최초 부피,  $t$ : 상승된 온도 [°C],  $a$ : 팽창계수 1/°C

## (9) 압축률

압력이 증가하면 액체의 체적은 감소된다.

- $V/V = BP$

$$B = \frac{\Delta V}{VP}$$

여기서,  $V$ : 최초 부피,  $\Delta V$ : 압축시 줄어든 부피,  $P$ : 증가된 압력 [atm],  $B$ : 압축률 1/atm  
따라서 일정 공간 하에서

$a/B = \text{atm}/^\circ\text{C}$  즉, 1°C 상승시 상승된 압력이 계산된다.

### (10) 기체의 용해도 (헨리의 법칙)

정온하에서 액체에 용해되는 기체의 무게는 압력에 비례한다.

$$P = HX$$

여기서,  $P$  : 기체의 분압 [atm],  $H$  : 전압,  $X$  : 액체 중에 용해된 물분율

### (11) 돌턴의 분압 법칙

혼합기체가 나타내는 전압은 각 기체의 분압의 합과 같다.

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

여기서,  $P$  : 혼합기체의 전압,  $P_1 + P_2 + P_3$  : 각 단독 성분의 분압

$$\text{물분율} = \frac{N_1}{N_1 + N_2 + N_3} \qquad \text{물 \%} = V\% = P\%$$

### (12) 증기압

용기에 액체 충전시 액의 증발이 정지되었을 때의 증기의 압력  
( $C_3H_8$  20°C 8.6 kg/cm $\cdot$ a)

### (13) 그레이엄의 확산 속도

기체의 확산 속도는 분자량의 제곱근에 반비례한다.

$$\frac{V_B}{V_A} = \sqrt{\frac{M_A}{M_B}}$$

여기서,  $V_A$  : A 기체의 확산 속도,  $V_B$  : B 기체의 확산 속도

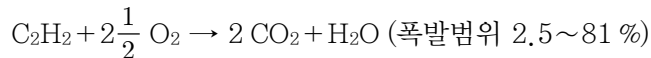
$M_A$  : A 기체의 분자량,  $M_B$  : B 기체의 분자량

## 2 주요 가스의 특성

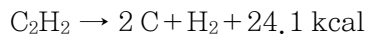
### 2.1 아세틸렌 (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)

#### (1) 성 질

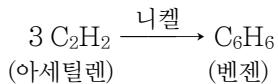
- ① 무색 기체로서 순수한 것은 에테르와 같은 향기가 있으나 불순물 (H<sub>2</sub>S, PH<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub> 등)로 인하여 악취가 난다.
- ② 융점과 비점이 비슷하여 고체 아세틸렌은 용해하지 않고 승화한다.
- ③ 액체 아세틸렌보다 고체 아세틸렌이 안전하다.
- ④ 물에는 15℃에서 1.5배, 아세톤에서는 25℃에서 25배 용해한다.
- ⑤ 산소와 연소시키면 3000℃ 이상의 고열을 얻을 수 있다.



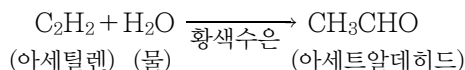
- ⑥ 흡열 화합물이므로 압축하면 폭발을 일으킬 우려가 있다 (분해 폭발).



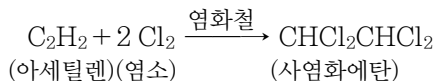
- ⑦ 아세틸렌을 500℃ 정도로 가열된 철관을 통과시키면 3분자가 중합하여 벤젠으로 된다.



- ⑧ 염화제1구리의 암모니아 용액에 아세틸렌을 통하면 황색의 구리아세틸라이드 (Cu<sub>2</sub>C<sub>2</sub>) 가 침전한다 (동 또는 62% 이상 동합금은 사용 금지).
- ⑨ 암모니아성 질산은용액에 아세틸렌을 통하면 백색 침전하며 은아세틸라이드 (Ag<sub>2</sub>C<sub>2</sub>) 를 얻는다.
- ⑩ 황산수은을 촉매로 하여 수화하면 아세트알데히드가 된다.

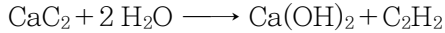


- ⑪ 염화철 등의 촉매를 사용하여 액상으로 반응을 억제하면서 아세틸렌과 염소를 반응시키면 사염화에탄을 얻는다.



## (2) 제조법

- ① 칼슘카바이드에 물을 작용시켜 제조한다.



- ② 탄화수소에서 제조 메탄 또는 나프타를 열분해함으로써 얻어진다.

## (3) 용도

- ① 산소 아세틸렌 불꽃으로 금속의 절단, 용접에 사용된다.  
 ② 화학 공업용 원료로 이용된다.

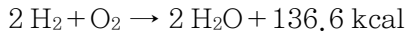
### 요점정리

1. 충전 중의 압력은  $25 \text{ kg/cm}^2$  이하로 할 것[2.5MPa]
2. 충전 후의 압력은  $15^\circ\text{C}$ 에서  $15.5 \text{ kg/cm}^2$  이하로 할 것[1.5MPa]
3. 충전 후 24시간 정치할 것
4. 분해 폭발을 방지하기 위해  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$  등의 안정제를 첨가할 것

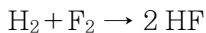
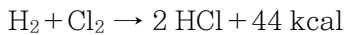
## 2.2 수소 ( $\text{H}_2$ )

### (1) 성질

- ① 상온에서 무색, 무미, 무취의 기체이며, 모든 가스 중에서 가장 가볍다.  
 ② 폭발범위 : 4~75 %  
 ③ 수소폭명기 : 산소와 혼합하여 점화하면 격렬히 폭발하며 물을 생성한다.  
 수소와 산소가 2 : 1로 혼합된 가스를 수소 폭명기라 한다.

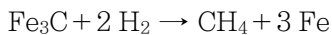


- ④ 염소폭명기 : 상온에서 염소와 촉매에 의해 격렬히 반응한다.



[참고] 이 식은 실험에 의해 만들어진 것이면 kg 또는 g의 의미가 없다.

- ⑤ 수소는 고온 고압에서 탈탄 작용을 일으켜 수소취성을 일으킨다.





제 1 과목 가스유체역학

**01** 펌프작용이 단속적이라서 맥동이 일어나기 쉬우므로 이를 완화하기 위하여 공기실을 필요로 하는 펌프는?

- ① 원심펌프                      ② 기어펌프
- ③ 수격펌프                      ④ 왕복펌프



**왕복펌프** : 맥동이 일어나기 쉽고 단속적이며 공기실이 있다.

**02** 마찰계수와 마찰저항에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관 마찰계수는 레이놀즈수와 상대조도의 함수로 나타난다.
- ② 평판상의 층류흐름에서 점성에 의한 마찰계수는 레이놀즈의 제곱근에 비례한다.
- ③ 원관에서의 층류운동에서 마찰 저항은 유체의 점성계수에 비례한다.
- ④ 원관에서의 완전 난류운동에서 마찰저항은 평균유속의 제곱에 비례한다.

**03** 2kgf는 몇N인가?

- ① 2                                      ② 4.9
- ③ 9.8                                      ④ 19.6



1kgf = 9.8N이므로 2kgf = 19.6N

**04** 지름 8cm인 원관 속을 동점성계수가  $1.5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 인 물이  $0.002 \text{m}^3/\text{s}$ 의 유량으로 흐르고 있다. 이때 레이놀즈수는 약 얼마인가?

- ① 20000                              ② 21221
- ③ 21731                              ④ 22333



**레이놀즈수(Re)**

$$Re = \frac{4Q}{\pi D \mu} = \frac{4 \times 0.002}{3.14 \times 0.08 \times 1.5 \times 10^{-6}} = 21220.65$$

**05** 내경이 10cm인 원관 속을 비중 0.85인 액체가 10cm/s의 속도로 흐른다. 액체의 점도가 5cP라면 이 유동의 레이놀즈수는?

- ① 1400                                      ② 1700
- ③ 2100                                      ④ 2300



$$Re = \frac{\rho \times D \times V}{\mu} = \frac{(0.85 \times 10 \times 10)}{(5 \times 10^{-2})} = 1,700$$

**06** 공기를 이상기체로 가정하였을 때 25°C에서 공기의 음속은 몇m/s인가?(단, 비열비  $k=1.4$ , 기체상수  $R=29.27 \text{kgf} \cdot \text{m}/\text{kg} \cdot \text{k}$ 이다.)

- ① 342                                      ② 346
- ③ 425                                      ④ 456



$$C = \sqrt{kgRT} = \sqrt{(1.4 \times 9.8 \times 29.27 \times (273 + 25))} = 345.936 \text{m/s}$$

**07** 베르누이 방정식에 관한 일반적인 설명으로 옳은 것은?

- ① 같은 유선상이 아니더라도 언제나 임의의 점에 대하여 적용된다.
- ② 주로 비정상류 상태의 흐름에 대하여 적용된다.



- ③ 유체의 마찰 효과를 고려한 식이다.
- ④ 압력수두, 속도수두, 위치수두의 합은 유선을 따라 일정하다.



**베르누이 방정식에 적용되는 조건**

- ① 압력수두, 속도수두, 위치수두의 합은 같다.
- ② 정상상태의 흐름이다.
- ③ 비압축성 유체의 흐름이다.
- ④ 마찰이 없는 이상유체의 흐름이다.
- ⑤ 적용되는 임의의 두 점은 같은 유선상에 있다.

**08 압축성 유체의 1차원 유동에서 수직충격파 구간을 지나는 기체 성질의 변화로 옳은 것은?**

- ① 속도, 압력, 밀도가 증가한다.
- ② 속도, 온도, 밀도가 증가한다.
- ③ 압력, 밀도, 온도가 증가한다.
- ④ 압력, 밀도, 운동량 플럭스가 증가한다.



**1차원 유동에서 수직충격파 발생시(난류에서 층류로 흐르는 흐름)**

- ① 증가 : 온도, 압력, 밀도, 엔트로피
- ② 감소 : 속도, 마하수
- ③ 비가역과정이다.

**09 동점도의 단위로 옳은 것은?**

- ① m/s<sup>2</sup>                      ② m/s
- ③ m<sup>2</sup>/s                      ④ m<sup>2</sup>/kg · s<sup>2</sup>



**동점도의 단위 : m<sup>2</sup>/s, cm<sup>2</sup>/s**

**10 다음 중 원심 송풍기가 아닌 것은?**

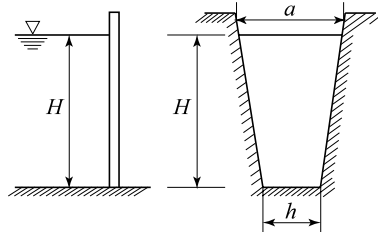
- ① 프로펠러 송풍기    ② 다익 송풍기
- ③ 레이디얼 송풍기    ④ 익형(airfoil)송풍기



**원심식 송풍기의 종류**

- ① 터보형(Turbo) 송풍기
- ② 다익형(Multiblade) 송풍기
- ③ 레이디얼(Radial) 송풍기
- ④ 익형(Airfoil) 송풍기

**11 그림과 같이 윗변과 아랫변이 각각 a, b이고 높이가 H인 사다리꼴형 평면 수문이 수로에 수직으로 설치되어 있다. 비중량 γ인 물의 압력에 의해 수문이 받는 전체 힘은?**



- ①  $\frac{\gamma H^2(a-2b)}{6}$                       ②  $\frac{\gamma H^2(a-2b)}{3}$
- ③  $\frac{\gamma H^2(a+2b)}{6}$                       ④  $\frac{\gamma H^2(a+2b)}{3}$



$$\begin{aligned}
 F &= \gamma \cdot ha \cdot A \\
 &= \gamma \times \left( \frac{H}{3} \times \frac{a+2b}{a+b} \right) \times \left( \frac{(a+b) \times H}{2} \right) \\
 &= \gamma \times \frac{H^2(a+2b)}{6}
 \end{aligned}$$

**12 매끄러운 원관에서 유량 Q, 관의 길이 L, 직경 D, 동점성계수 ν가 주어졌을 때 손실수두 h<sub>f</sub>를 구하는 순서로 옳은 것은? (단, f는 마찰계수, Re는 Reynolds 수, V는 속도이다.)**

- ① Moody 선도에서 f를 가정한 후 Re를 계산하고 h<sub>f</sub>를 구한다.
- ② h<sub>f</sub>를 가정하고 f를 구해 확인한 후 Moody 선도에서 Re로 검증한다.
- ③ Re를 계산하고 Moody 선도에서 f를 구한 후 h<sub>f</sub>를 구한다.
- ④ Re를 가정하고 V를 계산하고 Moody 선도에서 f를 구한 후 h<sub>f</sub>를 계산한다.

**13 안지름 20cm의 원관 속을 비중이 0.83인 유체가 층류(Laminar flow)로 흐를 때 관중심**

에서의 유속이 48cm/s이라면 관벽에서 7cm 떨어진 지점에서의 유체의 속도(cm/s)는?

- ① 25.52                      ② 34.68
- ③ 43.68                      ④ 46.92

**해설** 층류에 대한 2차식 ( $V = a \times x(x-20)$ ) 여기서, 관의 양끝 ( $x=0, x=20\text{cm}$ )은 유속이 0이다.

관 중심속도는  $48\text{cm/s}$ ,  $a = -\frac{48}{100}$

$$\begin{aligned} \therefore V &= -\frac{48}{100} \times 7(7-20) \\ &= -0.48 \times 7(7-20) = -3.36(7-20) \\ &= -23.52 + 67.2 = 43.68\text{cm/s} \end{aligned}$$

**14** 수평 원관 내에서의 유체흐름을 설명하는 Hagen-Poiseuille 식을 얻기 위해 필요한 가정이 아닌 것은?

- ① 완전히 발달된 흐름
- ② 정상상태 흐름
- ③ 층류
- ④ 포텐셜 흐름

**해설** 하겐포아젤 : 원형관 내에서의 전성유체가 층류로 정상상태의 흐름

- ① 층류
- ② 정상상태 흐름
- ③ 완전히 발달된 흐름 : 원형관 내를 유체가 흐르고 있을 때 경계층이 완전히 성장하여 일정한 속도분포를 유지하면서 흐르는 흐름

**15**  $20^\circ\text{C}$   $1.03\text{kgf/cm}^2\text{abs}$ 의 공기가 단열가역 압축되어 50%의 체적 감소가 생겼다. 압축 후의 온도는?(단, 기체 상수  $R$ 은  $29.27\text{kgf} \cdot \text{m/kg} \cdot \text{k}$ 이며  $C_p/C_v = 1.4$ 이다.)

- ①  $42^\circ\text{C}$                       ②  $68^\circ\text{C}$
- ③  $83^\circ\text{C}$                       ④  $114^\circ\text{C}$

**해설**

$$\begin{aligned} \frac{T_2}{T_1} &= \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{k-1} \\ \therefore T_2 &= \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{k-1} \times T_1 \\ &= \left(\frac{1}{0.5}\right)^{1.4-1} \times (273+20) \\ &= 386.62\text{K} - 273 = 113.62^\circ\text{C} \end{aligned}$$

**16** 내경이 300mm, 길이가 300m인 관을 통하여 평균유속  $3\text{m/s}$ 로 흐를 때 압력손실수두는 몇 m인가?(단, Darcy-Weisbach식에서의 관마찰계수는 0.03이다.)

- ① 12.6                      ② 13.8
- ③ 14.9                      ④ 15.6

**해설**

$$h_L = \frac{fLV^2}{2gd} = \frac{0.03 \times 300 \times 3^2}{2 \times 9.8 \times 0.3} = 13.775\text{m}$$

**17** 일반적으로 원관 내부 유동에서 층류만이 일어날 수 있는 레이놀즈수(Reynolds number)의 영역은?

- ① 2100 이상                      ② 2100 이하
- ③ 21000 이상                      ④ 21000 이하

**해설** 레이놀즈수의 영역

- ① 층류 :  $Re < 2100$
- ② 난류 :  $Re > 4000$
- ③ 천이구역 :  $1200 < Re < 4000$

**18** 압력이 0.1MPa, 온도  $20^\circ\text{C}$ 에서의 공기의 밀도는 몇  $\text{kg/m}^3$ 인가? (단, 공기의 기체상수는  $287\text{J/kg} \cdot \text{K}$ 이다.)

- ① 1.189                      ② 1.314
- ③ 0.1288                      ④ 0.6756

**해설**

$$\begin{aligned} \text{밀도} &= \frac{P}{RT} = \frac{1 \times 10^4\text{kg/m}^2}{29.29 \times (273+20)\text{K}} \\ &= 1.165\text{kg/m}^3 \\ \text{① } 1\text{kcal} &= 4186\text{J} \end{aligned}$$




$$x = 287J$$

$$x = \frac{287J \times 1kcal}{4186J} = 0.0686kcal$$

- ②  $1kcal = 427kgf \cdot m$   
 $0.0686 = x$
- $x = \frac{0.068 \times 427kgf \cdot m}{1kcal} = 29.27kgf \cdot m$


**19** 2차원 직각좌표계  $(x, y)$ 상에서 속도 포텐셜  $(\phi, \text{velocity potential})$ 이  $\phi = Ux$ 로 주어지는 유동장이 있다. 이 유동장의 흐름함수  $(\Psi, \text{stream function})$ 에 대한 표현식으로 옳은 것은?

- ①  $U(x+y)$                       ②  $U(-x-y)$
- ③  $Uy$                               ④  $2Ux$

 유도장의 흐름함수에 대한 표현식 :  $Uy$

**20** 대기의 온도가 일정하다고 가정할 때 공중에서 높이  $a$ 에 있는 고무풍선이 차지하는 부피  $(a)$ 와 그 풍선이 땅에 내렸을 때의 부피  $(b)$ 를 옳게 비교한 것은?

- ①  $a$ 는  $b$ 보다 크다.    ②  $a$ 와  $b$ 는 같다.
- ③  $a$ 는  $b$ 보다 작다.    ④ 비교할 수 없다.


 고무풍선이 공중에 높이  $a$ 에 있는 상태는 기압이 낮고 지표면의 기압은 높게 되므로 기압이 낮은 곳은 부피가 크고 높은 곳은 부피가 적게 된다.



제 2 과목 연소공학


**21** 상온, 상압하에서 가연성가스의 폭발에 대한 일반적인 설명 중 틀린 것은?

- ① 폭발범위가 클수록 위험하다.
- ② 인화점이 높을수록 위험하다.
- ③ 연소속도가 클수록 위험하다.
- ④ 착화점이 높을수록 안전하다.

 인화점이 낮을수록 착화점이 낮을수록 위험하다.


**22** 메탄가스  $1Nm^3$ 를 완전 연소시키는데 필요한 이론공기량은 약 몇  $Nm^3$ 인가?

- ①  $2.0Nm^3$                       ②  $4.0Nm^3$
- ③  $4.76Nm^3$                     ④  $9.5Nm^3$

  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$   
 $22.4Nm^3 \quad 2 \times 22.4Nm^3 \quad 22.4Nm^3 \quad 2 \times 22.4Nm^3$   
 $1Nm^3 \quad x$   
 $x = \frac{1Nm^3 \times 2 \times 22.4Nm^3}{22.4Nm^3} = 2Nm^3/Nm^3$   
 $\therefore A_o = \frac{O_0}{0.21} = \frac{2}{0.21} = 9.52$


**23** 공기와 연료의 혼합기체의 표시에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 공기비(excess air ratio)는 연공비의 역수와 같다.
- ② 당량비(equivalence ratio)는 실제의 연공비와 이론 연공비의 비로 정의된다.
- ③ 연공비(fuel air ratio)라 함은 가연 혼합기 중의 공기와 연료의 질량비로 정의된다.
- ④ 공연비(air fuel ratio)라 함은 가연 혼합기 중의 연료와 공기의 질량비로 정의된다.

 당량비(equivalence ratio)는 실제 연공비와 이론연공비의 비로 정의된다.

**24** 분자량이 30인 어떤 가스의 정압비열이  $0.516kJ/kg \cdot K$ 이라고 가정할 때 이 가스의 비열비  $k$ 는 약 얼마인가?

- ① 1.0                              ② 1.4
- ③ 1.8                              ④ 2.2

  $C_V = C_p - R = \left(0.516 - \frac{8.314}{30}\right) = 0.239$   
 $K = \frac{C_p}{C_v} = \frac{0.516}{0.473} = 2.16 \approx 2.2$



25 다음과 같은 조성을 갖는 혼합가스의 분자량은?  
[단, 혼합가스의 체적비는 CO<sub>2</sub>(13.1%), O<sub>2</sub>(7.7%), N<sub>2</sub>(79.2%)이다.]

- ① 27.81                      ② 28.94
- ③ 29.67                      ④ 30.41



가스분자량

$$= (44 \times 0.131 + 32 \times 0.077 + 28 \times 0.792) = 30.404$$

26 이상기체 10kg을 240K 만큼 온도를 상승시키는데 필요한 열량이 정압인 경우와 정적인 경우에 그 차가 415kJ이었다. 이 기체의 가스상수는 약 몇 kJ/kg · K인가?

- ① 0.173                      ② 0.287
- ③ 0.381                      ④ 0.423



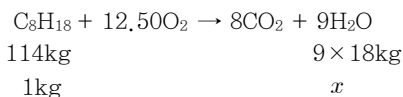
가스상수 =  $\frac{415\text{kJ}}{10\text{kg} \times 240\text{K}} = 0.1729\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$

27 옥탄(g)의 연소 엔탈피는 반응물 중의 수증기가 응축되어 물이 되었을 때 25°C에서의 -48220kJ/kg이다. 이 상태에서 옥탄(g)의 저위발열량은 약 몇 kJ/kg인가?(단, 25°C 물의 증발엔탈피[h<sub>fg</sub>]는 2441.8kJ/kg이다.)

- ① 40750                      ② 42320
- ③ 44750                      ④ 45778



옥탄(C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>)의 완전연소 반응식



$$x = \frac{1\text{kg} \times 9 \times 18\text{kg}}{114\text{kg}} = 1.421\text{kg}$$

$$H_l = H_h - \text{수증기의 응축잠열}$$

$$= 48220 - (1.422 \times 2441.8)$$

$$= 44747.76\text{kJ/kg}$$

28 열역학 및 연소에서 사용되는 상수와 그 값이 틀린 것은?

- ① 열의 일상당량 : 4186J/kcal
- ② 일반 기체상수 : 8314J/kmol · K
- ③ 공기의 기체상수 : 287J/kg · K
- ④ 0°C에서의 물의 증발잠열 : 539kJ/kg



1kcal = 4.186kJ

529kcal = x

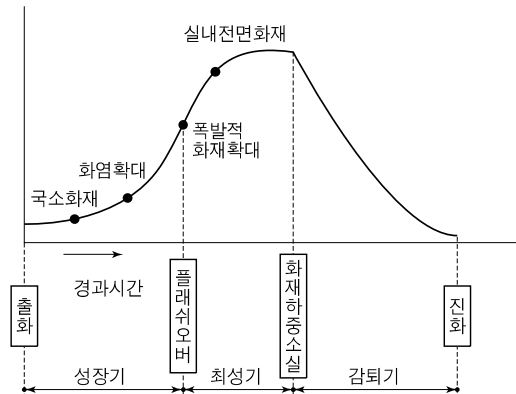
$$x = \frac{529\text{kcal} \times 4.186\text{kJ}}{1\text{kcal}} = 2256.25\text{kJ/kg}$$

29 전실 화재(Flash Over)의 방재대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 천장의 불연화      ② 폭발력의 억제
- ③ 가연물량의 제한    ④ 화원의 억제



• 플래시오버 : 실내건축의 화재종류로서 화재의 초기단계에서 연소물로부터의 가연성가스가 천정부근에 모이고 그것이 일시에 인화해서 폭발적으로 방전체가 불꽃이 도는 현상



• 방지대책

- ① 천정의 불연화
- ② 가연물량의 제한
- ③ 화원의 억제

30 연료의 일반적인 연소형태가 아닌 것은?

- ① 예혼합연소              ② 확산연소
- ③ 잠열연소                ④ 증발연소





**연소형태**

- ① 표면연소 : 코크스, 목탄, 숯
- ② 분해연소 : 석탄, 목재, 종이, 플라스틱
- ③ 증발연소
  - 액체 : 알콜, 에테르 등
  - 고체 : 나프탈렌, 파라핀(양초) 등
- ④ 자기연소 : 화약, 폭약
- ⑤ 확산연소 : 수소, 메탄, 아세틸렌(역화의 위험이 없다)
- ⑥ 예혼합연소 : 역화의 위험이 있다.

**31 연소에서 공기비가 적을 때의 현상이 아닌 것은?**

- ① 매연의 발생이 심해진다.
- ② 미연소에 의한 열손실이 증가한다.
- ③ 배출가스 중의 NO<sub>2</sub>의 발생이 증가한다.
- ④ 미연소 가스에 의한 역화의 위험성이 증가한다.



**공기비가 적을 때 일어나는 현상**

- ① 불안전연소에 의한 매연발생이 심해진다.
- ② 미연소의 의한 열손실 증가
- ③ 미연소가스에 의한 역화의 위험성이 증가한다.

**32 다음 반응 중 폭굉(detonation)속도가 가장 빠른 것은?**

- ① 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>                      ② CH<sub>4</sub> + 2O<sub>2</sub>
- ③ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> + 3O<sub>2</sub>                    ④ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> + 6O<sub>2</sub>



분자량이 적은 것을 찾으면 된다.

**33 위험장소 분류 중 상용의 상태에서 가연성 가스가 체류해 위험하게 될 우려가 있는 장소, 정비·보수 또는 누출 등으로 인하여 종종 가연성 가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소는?**

- ① 제 0종 위험장소    ② 제 1종 위험장소
- ③ 제 2종 위험장소    ④ 제 3종 위험장소



**위험장소**

- ① 1종 장소
  - ㉠ 상용상태에서 가연성 가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소
  - ㉡ 정비보수 또는 누설 등으로 인하여 종종 가연성 가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소
- ② 2종 장소
  - ㉠ 밀폐된 용기 또는 설비 내에 밀봉된 가연성 가스가 그 용기 또는 설비의 사고로 인해 파손되거나 오조작의 경우에만 누설할 위험이 있는 장소
  - ㉡ 환기장치에 이상이나 사고가 발생한 경우 가연성 가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소
  - ㉢ 1종 장소 주변 또는 인접한 실내에서 위험한 농도의 가연성 가스가 종종 침입할 우려가 있는 장소
- ③ 0종 장소
 

상용의 상태에서 가연성 가스의 농도가 연속해서 폭발 하한계 이상으로 되는 장소(폭발 상한계를 넘는 경우에는 폭발한계 내로 들어갈 우려가 있는 경우를 포함한다.)

**34 액체프로판이 298K, 0.1MPa에서 이론공기를 이용하여 연소하고 있을 때 고발열량은 약 몇 MJ/kg인가? (단, 연료의 증발엔탈피는 370kJ/kg이고, 기체상태의 생성엔탈피는 각각 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, -103909kJ/kmol, CO<sub>2</sub> -393757kJ/kmol, 액체 및 기체상태 H<sub>2</sub>O는 각각 -289010kJ/kmol, -241971kJ/kmol이다.)**

- ① 44                                      ② 46
- ③ 50                                      ④ 2205



$$\begin{aligned}
 &C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + Q \\
 &\text{프로판 1kg당 발열량(MJ) : 1MJ} \\
 &= 1000kJ - 103909 \\
 &= (-393757 \times 3) + (-286010 \times 4) + Q \\
 \therefore Q &= \frac{(393757 \times 3 + 286010 \times 4) - 103909}{44 \times 1000} \\
 &= 50.48MJ/kg
 \end{aligned}$$



**35** 1kWh의 열당량은?

- ① 860kcal                      ② 632kcal
- ③ 427kcal                      ④ 376kcal



1PHS  
 $= 75\text{kg} \cdot \text{m/sec} \times \frac{1\text{kcal}}{427 \cdot \text{m}} \times 3600\text{sec/1h}$   
 $= 632.3\text{kcal/h}$   
 1kWh  
 $= 102\text{kg} \cdot \text{m/sec} \times \frac{1\text{kcal}}{427 \cdot \text{m}} \times 3600\text{sec/1h}$   
 $= 860\text{kcal/h}$

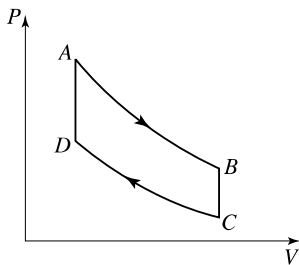
**36** 이상기체의 구비조건이 아닌 것은?

- ① 내부에너지는 온도와 무관하며 체적에 의해서만 결정된다.
- ② 아보가드로의 법칙을 따른다.
- ③ 분자의 충돌은 완전탄성체로 이루어진다.
- ④ 비열비는 온도에 관계없이 일정하다.



**이상기체의 성질**  
 ① 보일-샤를의 법칙을 만족한다.  
 ② 아보가드로의 법칙을 따른다.  
 ③ 내부에너지는 온도만의 함수이다.  
 ④ 분자 사이의 인력이 없다.  
 ⑤ 분자 간의 충돌은 완전탄성체이다.  
 ⑥ 줄의 법칙을 따른다.

**37** 다음은 Air-standard otto cycle의 P-V diagram이다. 이 cycle의 효율( $\eta$ )을 옳게 나타낸 것은?(단, 정적열용량은 일정하다.)



①  $\eta = 1 - \left( \frac{T_B - T_C}{T_A - T_D} \right)$

②  $\eta = 1 - \left( \frac{T_D - T_C}{T_A - T_B} \right)$

③  $\eta = 1 - \left( \frac{T_A - T_D}{T_B - T_C} \right)$

④  $\eta = 1 - \left( \frac{T_A - T_B}{T_D - T_C} \right)$



**오토사이클의 열효율**

- ① C → D : 단열압축
- ② D → A : 등적가열
- ③ A → B : 단열팽창
- ④ B → C : 등적가열

효율  $= 1 - \left( \frac{1}{\epsilon} \right)^{k-1} = 1 - \left( \frac{Q_2}{Q_1} \right)$   
 $= 1 - \left( \frac{T_B - T_C}{T_A - T_D} \right)$

**38** 다음 중 연소의 3요소를 옳게 나열한 것은?

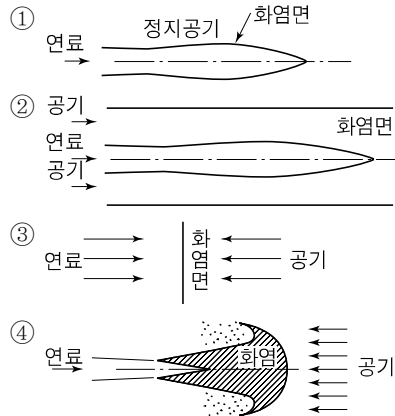
- ① 가연물, 빛, 열
- ② 가연물, 공기, 산소
- ③ 가연물, 산소, 점화원
- ④ 가연물, 질소, 단열압축



**연소의 3요소**

- ① 가연물 ② 산소 ③ 점화원

**39** 다음 확산화염의 여러 가지 형태 중 대향분류(對向噴流) 확산화염에 해당하는 것은?





평생  
무료

가스기사 필기 시험 대비

평생 무료 동영상과 함께하는  
가스기사 **필기**



### 본서의 특징

본서는 가스기사 필기를 짧은 기간 동안 공부할 수 있도록 이론은 중점 핵심 요약으로  
기출문제는 충분한 해설로 수험생이 최대한 쉽게 이해할 수 있도록 집필하였다.

### 본서의 구성

- 제1부 가스의 기초
  - 제2부 가스안전관리
  - 제3부 가스설비
  - 제4부 연소공학
  - 제5부 계측기기
  - 제6부 유체역학
  - 제7부 최근 기출문제(2021년 ~ 2025년)
- (우수회원 인증 후 2018년, 2019년, 2020년 기출문제 추가 제공)  
(우수회원 인증 후 전 과목 이론 동영상 강의 제공)




### 평생 무료 동영상 강의 제공 안내

**djfm** (다음카페 - 인터넷 가스 무료 교육방송) 검색하고 회원가입 후 책  
구입 인증사진을 올리시면 우수회원이 되고, 평생 동안 모든 동영상 강의  
를 무료로 볼 수 있습니다.



### 3개년 추가 기출문제(해설 포함) 제공

1. 제공되는 기출문제는 인쇄가 안되는 ebook 형태의 파일로 제공됩니다.
2. 기출문제 제공은 세진박스 홈페이지(회원 가입 필수)나 세진박스  카카오톡  
으로 신청하세요.
3. 책 구입 인증 사진과 메일 주소를 남겨주시면 제공됩니다.

세진박스에는 당신과 나  
그리고 우리의 미래가 있습니다.

값 40,000원



ISBN 979-11-5745-770-0