

제 1 편 기출문제와 예상문제

01 LPG의 장점이 아닌 것은 ?

- Ⓐ 점화, 소화가 용이하며 온도의 조절이 간단하다.
- Ⓑ 발열량이 높다.
- Ⓒ 직화식으로 사용할 수 있다.
- Ⓓ 열효율이 낮다.

☞ ① C₃H₈의 발열량 12000 kcal/kg
24000 kcal/m³

② 열효율 = 연소효율 × 전열효율

LPG의 열효율은 높다.

02 가연성 가스의 연소에 대하여 옳은 것은 ?

- Ⓐ 공기는 없어도 가스만으로 잘 연소된다.
- Ⓑ 폭발하한계 이하에서 공기가 존재하면 연소된다.
- Ⓒ 산소가 없는 상태에서 온도가 높으면 연소된다.
- Ⓓ 폭발한계 내에서만 연소된다.

☞ ① 연소 : 가연성 가스 + 지연성 가스 + 점화원
② 빛과 열을 동시에 수반
③ 화염의 전파 속도에 따라
연소 → 폭발 → 폭굉

03 LPG 충전용기 안전밸브는 주로 무슨 형식인가 ?

- Ⓐ 중추식
- Ⓑ 수동식
- Ⓒ 스프링식
- Ⓓ 가용전식

☞ ① 스프링식 안전밸브

안전밸브 작동압력 : $TP \times 0.8$ 이하

안전밸브 정지압력 : 작동압력 $\times 0.8$ 이상

② 중추식 : 대형 보일러

③ 가용전식 : C₂H₂ 용기의 안전밸브

가용전의 주성분은 Pb, Sn 등으로 녹아서 가스가 빠져 나가는 것이다.

C₂H₂에서는 105±5°C에서 가용전이 녹는다.

04 어느 액체에 가해지고 있는 압력이 감소할 때 증발온도는?

- Ⓐ 상승한다.
Ⓑ 변하지 않는다.
Ⓒ 저하한다.
Ⓓ 상승했다 저하한다.

↗ 반대로 압력이 상승하면 액체의 증발온도는 상승된다.

05 용기에 안전밸브를 붙이는 이유 중 옳은 것은?

- Ⓐ 가스 충전구가 막혔을 때 대신 사용한다.
Ⓑ 용기 내의 가스압력의 이상상승시 용기의 파열을 방지한다.
Ⓒ 용기 내의 가스압력을 일정하게 유지한다.
Ⓓ 용기가 충격을 받을 때 가스가 안 나오도록 안전하게 조정한다.

↗ 안전장치

06 다음 열거한 가스 중 공기 속에서 폭발한계가 가장 넓은 것은?

- Ⓐ 프로판
Ⓑ 아세틸렌
Ⓒ 수소
Ⓓ 부탄

↗ C₃H₈ (2.1~9.5 %), H₂ (4~75 %), C₂H₂ (2.5~81 %), C₄H₁₀ (1.8~8.4 %)
폭발한계가 가장 넓은 순서대로는 C₂H₂ > C₂H₄O > H₂ > CO 등이다.

07 독성 가스와 그 허용 농도를 표시한 것으로 틀린 것은?

- Ⓐ HCN (시안화수소) 1 ppm
Ⓑ C₂H₄O (산화에틸렌) 50 ppm
Ⓒ Cl₂ (염소) 1 ppm
Ⓓ NH₃ (암모니아) 25 ppm

↗ HCN : 10 ppm

08 아세틸렌가스의 폭발범위는 2.5~81 %이다. 위험도는?

- Ⓐ 39.25
Ⓑ 26
Ⓒ 31.4
Ⓓ 19

↗ $H = \frac{U-L}{L}$ 여기서, H: 위험도, U: 폭발범위 상한, L: 폭발범위 하한

C₂H₂ (2.5~8.1 %)

$$H = \frac{81 - 2.5}{2.5} = 31.4$$



제 1 편 가스의 기초

09 액체 LPG가 손 같은 피부에 닿으면 어떻게 될까 ?

- ① 동상을 입는다.
 ④ 아무렇지 않다.
- ④ 화상을 입는다.
 ⑤ 뜨겁다.

☞ LPG는 기화열이 크다.

10 자연성 가스가 공기 또는 산소에 혼합되었을 때 폭발위험은 ?

- ① 공기보다 산소에 혼합했을 때 폭발범위가 넓어진다.
 ④ 공기보다 산소에 혼합했을 때 폭발범위가 좁아진다.
 ⑤ 공기와 산소가 동일하다.
 ⑥ 가스의 종류에 따라 그 범위가 좁아지는 경우도 있고 넓어지는 경우도 있다.

☞ 하한보다는 상한이 커진다.

11 가스시설 중에서 가스가 누설되고 있을 때의 조치 순서는 ?

- ① 1. 용기밸브를 잠근다.
2. 중간밸브를 잠근다.
3. 창문을 열어 통풍시킨다.
4. 판매점에 연락한다.

- ① 1 - 2 - 3 - 4
 ④ 2 - 3 - 4 - 1
 ④ 3 - 4 - 2 - 1
 ⑥ 1 - 3 - 2 - 4

☞ 제일 먼저 주밸브를 잠근다.

12 고압가스의 적용 범위 규정에서 제외되는 고압가스는 ?

- ① 상용의 온도에서 압력이 10 kg/cm^2 이상 되는 압축가스
 ④ 35°C의 온도에서 압력이 0 kg/cm^2 넘는 아세틸렌가스
 ④ 상용의 온도에서 압력이 2 kg/cm^2 이상 되는 액화가스
 ⑥ 상용의 온도에서 압력이 0 kg/cm^2 넘는 액화가스 중 액화 브롬화메탄

☞ 상용의 온도에서 압력이 0 kg/cm^2 를 넘는 아세틸렌가스 → 고압가스

13 고압가스 종류의 제조자가 아닌 자는 ?

- Ⓐ 일반고압가스 제조자
 Ⓣ 냉동 제조자
 Ⓛ 일반도매가스 제조자

~~가스 제조자~~
~~H₂ O-액~~

✓ 14 특정고압가스 중에서 흡수장치 및 재해장치를 해야 할 가스만으로 된 것은 ?

- Ⓐ H₂, Cl₂
 Ⓣ LPG, 염소
 Ⓛ 액화 암모니아, 염소
 Ⓝ 산소, 액화 암모니아

☒ 특정고압가스

H ₂ (4~75 %)]	압축가스
O ₂		
Cl ₂ 독성 (1 ppm)	—————	액화가스
NH ₃ (15~28 %), 독성 (25 ppm)	—————	
C ₂ H ₂ (2.5~81 %) – 용해가스		

✓ 15 처리설비 또는 감압설비의 처리용적에서 처리능력의 기준은 ?

- Ⓐ 0°C, 1 kg/cm² · g
 Ⓣ 0°C, 0 kg/cm²
 Ⓛ 20°C, 0 kg/cm²
 Ⓝ 20°C, 0 kg/cm² · a

16 LPG 저장탱크에 가스를 충전할 때 공간용적은 ?

- ~~Ⓐ 90 %~~
 Ⓣ 30 %
 Ⓛ 60 %
 Ⓝ 10 %

☒ LPG는 액체의 온도에 의한 부피 변화가 크므로 액의 팽창률을 고려하여 용기에 충전할 때 안전공간을 둔다.

대형 : 10 % 이상

소형 : (3 TON 미만) : 15 % 이상

✓ 17 가연성 및 독성 가스에 각각 색깔을 표시하는데 수소용기의 표시는?

- Ⓐ 적색
Ⓑ 황색

- Ⓒ 녹색
Ⓓ 흰색

☞ 보통 가연성 가스의 '연'자는 적색으로 표시하지만 LPG는 쓰지 않고 수소용기의 경우는 흰색으로 '연'자를 표시한다. 수소용기의 도색은 주황색이다.

✓ 18 가연성 물질을 공기로 연소시키는 경우 공기 중의 산소 농도를 높게 하면 연소속도와 발화온도는 어떻게 되는가?

- Ⓐ 연소속도는 증가하고 발화온도도 상승한다.
Ⓑ 연소속도는 증가하고 발화온도는 낮아진다.
Ⓒ 연소속도는 감소하고 발화온도는 상승한다.
Ⓓ 연소속도는 감소하고 발화온도도 낮아진다.

☞ 공기 중의 산소 농도를 높게 하면 연소할 때 연소속도 증가, 발화온도 저하, 화염온도 상승, 화염길이의 증가 등을 일으킨다.

✓ 19 LPG는 무엇으로 생기는가?

- Ⓐ 석유의 열분해
Ⓑ 석유의 응축

- Ⓒ 석유의 화학분해
Ⓓ 석유의 약품처리

☞ 원유 정제시 나프타, 가솔린, 등유, 경유, 중유 등으로 분리된다. 이때 발생되는 가스가 석유 가스, 즉 LPG이다.

20 LPG 사용자는 LPG의 성질을 잘 알고 있어야 한다. 다음 중 맞는 것은?

- Ⓐ 공기보다 가벼워 위로 올라간다.
Ⓑ 공기보다 무거워 바닥면에 고인다.
Ⓒ 누설되면 즉시 날아간다.
Ⓓ 바람이 없는 한 공중에 구름같이 떠 있다.

☞ LPG는 공기보다 무거워 누설할 경우 낮은 곳에 체류하여 화재의 위험이 있다. 따라서, 가스 누설 검지장치는 지면에서 30 cm 이내에 설치한다.

21 다음 가스용기 밸브 중 충전구 나사를 '원나사'로 정한 것은 ?

- Ⓐ ① C_2H_2 ② H_2 ③ N_2 ④ O_2
Ⓑ ⑤ $\overbrace{C_3H_8}$ ⑥ $\overbrace{Cl_2}$ ⑦ N_2O

Ⓐ ①, ②, ③

Ⓑ ①, ②, ⑤

Ⓒ ④, ⑤

Ⓓ ③, ④, ⑦

☞ 가연성 가스 → 원나사

예외) NH_3 , CH_3Br

22 다음 가스 중 폭발범위가 가장 넓은 것은 ?

Ⓐ 프로판

Ⓑ 메탄

Ⓒ C_2H_2

Ⓓ NH_3

☞ C_3H_8 (2.1~9.5 %)

CH_4 (5~15 %)

C_2H_2 (2.5~81 %)

NH_3 (15~28 %)

✓ 23 용기에서 탄소, 인 및 황의 함유량은 각각 얼마인가 ?

Ⓐ 0.33% (이음새 없는 용기는 0.55%), 0.04%, 0.05%

Ⓑ 0.55% (이음새 없는 용기는 0.33%), 0.04%, 0.05%

Ⓒ 0.1%, 0.04%, 0.05%

Ⓓ 0.1%, 0.33%, 0.05%

☞ 탄소는 저온취성, 인은 상온취성, 황은 적열취성이 있으므로 용기에 있어서 함유량을 제한 한다.

구 분	탄 소	인	황
계 목	0.33%	0.04%	0.05%
무계목	0.55%	0.04%	0.05%

24 독성 가스임이면서 동시에 가연성 가스인 것은 ?

Ⓐ 벤젠, 시안화수소, 일산화탄소, 석탄가스

Ⓑ 메탄, 시안화수소, 일산화탄소, 석탄가스

Ⓒ 메탄, 시안화수소, 아세틸렌, 에틸렌

Ⓓ 벤젠, 시안화수소, 아세틸렌, 에틸렌



✓ 25 내용적 117.5 L의 LPG 용기에 상온에서 액화 프로판 50 kg을 충전하였다. 이 용기 내의 안전공간은 대개 몇 % 정도인가? (단, 액화 LPG 비중은 20°C에서 약 0.5 %이다.)

Ⓐ 10 %

⊕ 15 %

Ⓑ 20 %

⊖ 24 %

$$\rightarrow \frac{50 \text{ kg}}{0.5 \text{ kg/L}} = 100 \text{ L}$$

$$\therefore 117.5 - 100 \text{ L} = \text{약 } 15 \%$$

용기 내의 안전공간은

대형 : 10 % 이상

소형 (3 t 미만) : 15 % 이상

✓ 26 냉매 (R - 22) 500 kg을 내용적 50 L 용기에 충전하려면 최저 몇 개의 용기가 필요한가? (단, 가스정수 0.98)

Ⓐ 8개

⊕ 9개

Ⓑ 10개

⊖ 11개

$$\rightarrow w = \frac{V}{c}, V = wc$$

$$\frac{500 \times 0.98}{50} = 9.8$$

$$\therefore 10\text{개}$$

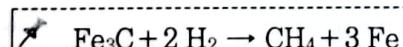
✓ 27 고온, 고압의 수소설비에 탄소강을 쓸 수 없는 이유는?

Ⓐ 분해폭발

⊕ 중합폭발

Ⓑ 탈탄작용

⊖ 연소반응



고온, 고압에서 탈탄작용으로 취성이 생긴다.

방지 : W, V, Cr, Ti, Mo

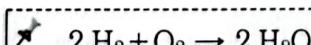
✓ 28 수소와 산소의 비가 얼마일 때 폭명기라고 부르는가?

Ⓐ 2 : 1

⊕ 1 : 1

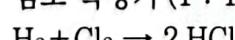
Ⓑ 1 : 2

⊖ 3 : 2



550°C에서 폭발

- 염소 폭명기 (1 : 1)



↑ 직사광선

29 위험도를 내는 공식 중 맞는 것은 ? (H : 위험도, U : 상한, L : 하한)

Ⓐ $H = \frac{U - L}{U}$

Ⓑ $H = \frac{U - L}{L}$

Ⓒ $H = \frac{U + L}{U}$

Ⓓ $H = \frac{U + L}{L}$

☞ $H = \frac{U - L}{L}$ (H : 위험도, U : 상한, L : 하한)

보기) C_2H_2 (2.5~81 %)

$$H = \frac{81 - 2.5}{2.5} = 31.4$$

30 고압가스 관계법으로 규정하는 고압가스는 $35^{\circ}C$ 이하의 온도에서 압력이 () 이상이 되는 액화가스를 말한다. () 안에 맞는 것은 ?

Ⓐ 0 Pa

Ⓑ 0.2 Pa

Ⓒ 5 Pa

Ⓓ 10 Pa

☞ 고압가스

- ① 상용의 온도나 $35^{\circ}C$ 에서 1 MPa 이상이 되는 압축가스
- ② 상용의 온도나 $35^{\circ}C$ 이하에서 0.2 MPa 이상이 되는 액화가스
- ③ $15^{\circ}C$ 에서 0 Pa을 초과하는 아세틸렌가스
- ④ $35^{\circ}C$ 에서 0 Pa을 초과하는 액화가스 중 액화 시안화수소, 액화 브롬화메탄, 액화 산화에틸렌가스

* 0.2 MPa 이상 [액화가스], 1 MPa [압축가스] 이상시 고압

31 다음 중 올바르게 연결되어 있는 것은 ?

Ⓐ 아세틸렌 – C_2H_4 – 가연성

Ⓑ 암모니아 – NH_3 – 불연성, 독성

Ⓒ 일산화탄소 – CO_2 – 독성

Ⓓ 메탄 – CH_4 – 가연성

☞ C_2H_2 – 아세틸렌, 가연성

NH_3 – 암모니아, 가연성

CO – 일산화탄소, 독성



32 고압가스는 가연성 가스, 조연성 가스, 독성 가스로 분류할 수 있다. 다음 중 가연성 가스가 아닌 것은?

- Ⓐ 부탄
Ⓑ 메탄

- Ⓒ 포스겐
Ⓓ 프로판

☞ 포스겐은 독성 가스로 허용 농도는 0.1 ppm이다.

33 다음 열거한 가스 중 폭발한계가 가장 넓은 것은?

- Ⓐ 프로판
Ⓒ 아세틸렌

- Ⓓ 수소
Ⓔ 부탄

☞ C₂H₂ (2.5~81 %)

34 다음 가스 중 불연성 가스가 아닌 것은?

- Ⓐ 아르곤
Ⓓ 질소

- Ⓑ 이산화탄소
Ⓔ 일산화탄소

☞ CO는 가연성 가스
폭발 범위 (12.5~74 %)

35 일반가스를 액화시키는 데 필요한 조건으로 옳은 것은?

- Ⓐ 임계온도 이상으로 가열해 주고 압력은 낮추어 준다.
Ⓑ 임계압력 이하로 압축 후 냉각제를 사용한다.
Ⓒ 임계온도 이상이라도 고압이면 가스는 액화된다.
Ⓔ 임계온도 이하로 온도를 낮추고 임계압력 이상으로 압축한다.

☞ 액화조건 : 임계온도 이하로 낮추고 임계압력 이상으로 압축한다.

✓ **36** 내용적 50 L인 산소용기에 150 기압의 산소가 들어 있다. 1시간에 300 L를 소모하는 토치를 사용하여 중성불꽃으로 작업하면 몇 시간이나 사용할 수 있겠는가?

- Ⓐ 5시간
Ⓓ 20시간

- Ⓑ 10시간
Ⓔ 25시간

☞ 50 × 150 = 300 × h

∴ h = 25

✓ 37 다음 가스 중에서 공기 중에 누설되면 낮은 곳으로 흘러 고이는 가스로만 된 것은 ?

- | | |
|-------------------|--------------------|
| Ⓐ) 프로판, 수소, 아세틸렌 | Ⓑ) 프로판, 염소, 포스겐 |
| Ⓒ) 아세틸렌, 염소, 암모니아 | Ⓓ) 아세틸렌, 포스겐, 암모니아 |

비중이 1보다 큰 것 [공기(29) 기준]

$$\text{프로판} : \frac{44}{29} = 1.52$$

$$\text{염소} : \frac{71}{29} = 2.45$$

$$\text{포스겐} : \frac{99}{29} = 3.41$$

✓ 38 온도와 관계가 적은 것은 ?

- | | |
|------------|-------------|
| Ⓐ) 0°C | Ⓑ) 32°F |
| Ⓒ) 273.15K | Ⓓ) 459.69°R |

0°C = 32°F = 273.15K = 491.69°R

✓ 39 다음 식은 온도를 환산할 때 사용하는 식이다. 맞지 않는 식은 ?

- | | |
|--------------------|---------------------|
| Ⓐ) K = 273.15 + °C | Ⓑ) °R = 459.69 + °F |
| Ⓒ) ΔK = 1.8Δ°R | Ⓓ) °C = 459.69 + °F |

°F = 1.8°C + 32

✓ 40 순수한 액체 프로판 92 kg의 부피는 표준상태에서 얼마인가 ?

- | | |
|------------------------|------------------------|
| Ⓐ) 53.2 m ³ | Ⓑ) 48.5 m ³ |
| Ⓒ) 46.8 m ³ | Ⓓ) 41.2 m ³ |

C₃H₈ [44 kg
 22.4 m³]

$$44 : 22.4 = 92 : x$$

$$\therefore 46.8 \text{ m}^3$$



✓ 41 비중이 0.8인 어느 액체의 높이가 8 m이면 수은주로 몇 mm가 되겠는가? (단, 수은의 비중은 13.6이다.)

- Ⓐ 320 mmHg
Ⓑ 460 mmHg

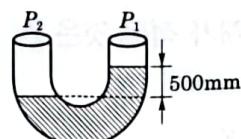
- Ⓒ 48.5 mmHg
Ⓓ 471 mmHg

$$\rightarrow \frac{800 \times 8}{13600} = 471 \text{ mmHg}$$

✓ 42 수은을 U자 관에 넣었더니 그림과 같았다. 이때, P_2 의 절대압력은 몇 kg/cm^2 인가? (단, $P_1 : 1 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 절대압력, $H : 500 \text{ mmHg}$)

- Ⓐ 1 kg/cm^2
Ⓑ 1.7 kg/cm^2
Ⓒ 2 kg/cm^2
Ⓓ 2.5 kg/cm^2

$$\begin{aligned} P_2 &= P_1 + \Delta h \\ &= 1 + 1.033 \times \frac{500}{760} \\ &= 1 + \frac{1.033 \times 500}{760} \\ &= 1.679 \end{aligned}$$



$$\rightarrow P_2 = P_1 + H$$

$$= 1 + 1.033 \times \frac{500}{760} = 1.679 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

✓ 43 500 kg의 액화가스를 내용적 50 L들이의 용기에 충전할 때, 용기 몇 개가 필요한가? (단, 가스정수 : 0.8)

- Ⓐ 5개
Ⓑ 8개
Ⓒ 7개
Ⓓ 10개

$$\rightarrow W = \frac{V}{C} \text{에서 } V = 500 \times 0.8 = 400 \text{ L}$$

$$\frac{400}{50} = 8 \quad \therefore 8 \text{개}$$

✓ 44 어떤 액의 비중이 2.5이다. 이 액의 높이가 6 m이면 압력은 얼마인가?

- Ⓐ 1.5 kg/cm^2
Ⓑ 17 mHg
Ⓒ 120 cmHg
Ⓓ 1.7 atm

$$\rightarrow 2.5 \times 6 = 15 \text{ mH}_2\text{O} = 1.5 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

✓ 45 다음은 압력에 관한 사항이다. 이 중 틀린 것은?

- Ⓐ 1 기압은 1.033 kg/cm^2 이다.
 Ⓣ 용기압력 = 계이지 압력 + 대기압
 Ⓛ 물기둥 10 m의 압력은 1 kg/cm^2 이다.
 Ⓝ 계이지 압력 = 절대압력 + 대기압

⚡ 절대압력 = 대기압 + 계이지 압력

✓ 46 1 kg중은 몇 dyne인가?

- Ⓐ 9.8
 Ⓛ 9.8×10^5
 Ⓝ 980
 Ⓞ 9.8×10

⚡ $1 \text{ kg중} = 9.8 \text{ N} = 9.8 \times 10^5 \text{ dyne}$

$$1 \text{ N} = \frac{1 \text{ kg}}{\text{sec}^2} \quad \therefore 1 \text{ N} = 10^5 \text{ dyne.}$$

$$1 \text{ dyn} = \frac{1 \text{ g}}{\text{cm}^2 \text{ sec}^2}$$

✓ 47 열역학 제 1 법칙에 어긋나는 것은?

- Ⓐ 에너지보존의 법칙이다.
 Ⓛ 열은 고온체에서 저온체로 흐른다. \rightarrow ↗
 Ⓝ 계가 한 일을 계가 받은 참열량과 같다.
 Ⓞ 열량은 내부에너지와 절대일과의 합이다.

⚡ 열은 고온에서 저온으로 흐른다 : 열역학 제 2 법칙

✓ 48 일의 열상당량은?

- Ⓐ $1/427 \text{ kcal/kg} \cdot \text{m}$
 Ⓛ $632.3 \text{ kcal/kg} \cdot \text{m}$
 Ⓝ $427 \text{ kcal/kg} \cdot \text{m}$
 Ⓞ $860 \text{ kcal/kg} \cdot \text{m}$

⚡ $1 \text{ kcal} = 427 \text{ kg} \cdot \text{m}$
 $\therefore \text{일의 열상당량은 } \frac{1}{427} \text{ kcal/kg} \cdot \text{m}$

✓ 49 이상기체에서 정적비열과 정압비열과의 관계는? (단, R 은 기체상수이다.)

- Ⓐ $C_p / C_v = R$
 Ⓛ $C_p - C_v = R$
 Ⓝ $C_v / C_p = R$
 Ⓞ $C_v / C_p = R$

⚡ $C_p - C_v = AR$ (A : 일의 열당량, R : 가스정수)

$$C_p > C_v \quad C_p = C_v + AR$$

$$\frac{C_p}{C_v} = k$$

✓ 50 3 kg/cm²는 몇 lb/in²인가?

- Ⓐ 44.1 lb/in²
Ⓑ 43.07 lb/in²
Ⓒ 42.66 lb/in²
Ⓓ 41.627 lb/in²

☞ $1.033 \text{ kg/cm}^2 : 14.7 \text{ PSI} = 3 \text{ kg/cm}^2 : x$
 $\therefore 42.66 \text{ PSI (1b/in}^2)$

$$1 \text{ kg/cm}^2 = 14.7$$

$$1.033 \text{ kg/cm}^2 \approx 42.66 \text{ lb/in}^2$$

✓✓ 51 26 cmHgV인 압력은 몇 kg/cm² · a인가?

- Ⓐ 0.676 kg/cm² · a
Ⓑ 0.134 kg/cm² · a
Ⓒ 0.353 kg/cm² · a
Ⓓ 1.911 kg/cm² · a

☞ 절대압력 = 대기압 - 진공압

$$\therefore 1.033 - \frac{260 \text{ cmHg}}{2.54 \text{ cm}} = \frac{1 \text{ in}}{29.92 \text{ inHg}} = \frac{1.033 \text{ kg/cm}^2}{1.033 - 0.353 \approx 0.676 \text{ kg/cm}^2 \cdot a}$$

✓ 52 표준대기압은?

- Ⓐ 1.033 kg/cm² Ⓛ 0 kg/cm² · a Ⓝ 0 mmHgV
Ⓑ 14.7 lb/in² Ⓞ 9.8 lb/in² · a

✓✓ 53 복합압력계가 20 inHg를 가리키고 있다. 이때의 압력 lb/in² · a은?

- Ⓐ 4.9 lb/in² · a
Ⓑ 8.89 lb/in² · a
Ⓒ 0.34 lb/in² · a
Ⓓ 9.8 lb/in² · a

☞ 절대압력 = 대기압 - 진공압력

$$\therefore 14.7 - 14.7 \times \frac{20}{30} \approx 4.9 \text{ lb/in}^2 \cdot a$$

54 각 압력과의 관계가 맞는 것은?

- Ⓐ 절대압력 = 게이지 압력 - 대기압
Ⓑ 게이지 압력 = 대기압 - 절대압력
Ⓒ 절대압력 = 대기압 - 게이지 압력
Ⓓ 게이지 압력 = 절대압력 - 대기압

☒ 절대압력 = 대기압 + 게이지 압력

✓✓ 55 다음은 진공도에 관한 문제이다. 틀린 것은 ?

- | | |
|---|--|
| Ⓐ 38 cmHgV = 0.5 lbkg/cm ² · a | Ⓓ 10 cmHg = 0.136 kg/cm ² · a |
| Ⓑ 30 inHgV = 0 lb/in ² · a | Ⓔ 30 inHg = 14.2 lb/in ² |

☒ 30 inHg = 76 cmHg = 1.033 kg/cm² = 14.7 PSI

☒ 56 절대압력과 게이지 압력에 대한 설명으로 옳은 것은 ?

- Ⓐ 게이지 압력 0 kg/cm²은 완전진공이다.
- Ⓑ 게이지 압력 1 kg/cm²은 수은주 76 cmHg이다.
- Ⓒ 절대압력 0.76 kg/cm²은 복합 게이지 눈금으로 약 20 cmHg이다. $1.033 \times (1 - \frac{20}{76}) = 0.76$
- Ⓓ 절대압력 1.033 kg/cm²은 게이지 압력으로 2.033 kg/cm²이다.

☒ 절대압력이 0.76 kg/cm²이면 진공압력은 대기압 - 절대압력이므로

$$1.033 \left(1 - \frac{20}{76}\right) = 0.76 \text{ kg/cm}^2 \cdot a$$

$$\begin{aligned} 30 \text{ in } & \leftarrow 0.76 \text{ kg/cm}^2 \\ & 14.7 \text{ psi } a \end{aligned}$$

✓ 57 밀폐형 용기 속에 있는 기체를 압축하여 그 용적을 1/2로 하면 압력은 어떻게 변하는가 ?

- | | |
|------------|-----------------------------------|
| Ⓐ 1/4이 된다. | Ⓓ 1/2이 된다. $P'V' = P^2V^2$ |
| Ⓑ 변하지 않는다. | Ⓔ 2배가 된다. $P'V' = P^2 \times 0.5$ |

☒ 일정한 온도에서 기체의 체적은 압력에 반비례하므로 압력은 2배가 된다.

✓ 58 일정한 압력에서 20°C인 기체의 부피가 2배 되었을 때의 온도는 ?

- | | |
|---------|---------|
| Ⓐ 313°C | Ⓓ 329°C |
| Ⓑ 586°C | Ⓔ 600°C |

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\boxed{\text{☒ } \frac{V}{T} = \frac{V'}{T'}} \text{에서 } \frac{1}{293} = \frac{2}{273+x}$$

$$\therefore 313^\circ\text{C}$$

~~2010. 7. 30.~~
~~cm - 273~~

✓ 59 대기압에서 1.5 m^3 의 용적을 가진 기체를 동일온도에서 용적 40 L의 용기에 충전한다면 그 압력은 ? (단, 대기압은 $1 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{a}$ 로 한다.)

- Ⓐ 35.5 $\text{kg/cm}^2 \cdot \text{a}$
Ⓑ 39.5 $\text{kg/cm}^2 \cdot \text{a}$

- Ⓒ 37.5 $\text{kg/cm}^2 \cdot \text{a}$
Ⓓ 41.5 $\text{kg/cm}^2 \cdot \text{a}$

☞ $PV = P'V'$
 $1.5 \times 10^3 = 40 \times x$
 $\therefore 37.5 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{a}$

$\frac{100}{40} = 37.5$

✓ 60 다음 중 가장 압력이 큰 것은 ?

- Ⓐ 1000 g/mm^2
Ⓑ 10 kg/mm^2

- Ⓒ 1 g/mm^2
Ⓓ 수주 10 m

☞ $1000 \text{ g/mm}^2 = 100 \text{ kg/cm}^2$, $1 \text{ g/mm}^2 = 0.1 \text{ kg/cm}^2$
 $10 \text{ g/mm}^2 = 1000 \text{ kg/cm}^2$, $10 \text{ mH}_2\text{O} = 1 \text{ kg/cm}^2$

✓ 61 LPG의 액체 1 L는 약 250 L의 가스가 된다. 20 kg의 LPG를 가스로 고치면 다음의 어느 것에 해당되는가 ? (단, 액비중은 0.5라고 한다.)

- Ⓐ 1 m^3
Ⓑ 7.5 m^3

- Ⓒ 5 m^3
Ⓓ 10 m^3

☞ $\frac{20}{0.5} = 40 \text{ L}$ 에서 $1 : 250 = 40 : x$
 $\therefore x = 10000 \text{ L} = 10 \text{ m}^3$

$10 \text{ kg} \quad \frac{20}{0.5} = 40 \text{ L} \times 250 =$

✓ 62 15°C, 1기압의 기체를 정압에서 가열할 때 체적의 2배가 되게 하려면 액을 몇 °C까지 가열해야 하는가 ?

- Ⓐ 180°C
Ⓑ 253°C

- Ⓒ 203°C
Ⓓ 303°C

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{V_1}{V_2}$
 $\frac{273+15}{273+x} = \frac{1}{2}$

☞ $\frac{V}{T} = \frac{V'}{T'}$ 에서 $\frac{1}{273+15} = \frac{2}{273+x}$
 $\therefore x = 303^\circ\text{C}$

63 다음 중 옳은 것은?

- Ⓐ 절대압력 = 대기압 - 게이지 압력
Ⓑ 대기압 = 게이지 압력 + 상대압력

Ⓐ 절대압력 = 게이지 압력 + 대기압
Ⓑ 대기압 = 게이지 압력 - 절대압력

✓ 64 내압시험 압력 $350 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{abs}$ 의 오토클레이브에 20°C 로 수소가 $100 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{abs}$ 으로 충전되어 있다. 이것을 가열하자 안전밸브가 (작동압력은 내압시험 압력의 8/10배) 분출하였다면, 이때의 온도는?

- Ⓐ 737°C
Ⓑ 614°C

$$\frac{P}{T} = \frac{P'}{T'} \quad \text{or} \quad \frac{100}{293} = \frac{350 \times 0.8}{273 + x}$$

☒ $\frac{P}{T} = \frac{P'}{T'} \text{에서 } \frac{100}{293} = \frac{350 \times 0.8}{273 + x} \quad \therefore x = 547^\circ\text{C}$

✓ 65 내용적 50 L인 산소용기에 150 기압의 산소가 들어있다. 1시간에 300 L를 소모하는 토치를 사용하여 중성불꽃으로 작업하면 몇 시간이나 사용할 수 있겠는가?

- Ⓐ 5시간
Ⓑ 20시간

- Ⓒ 10시간
Ⓓ 25시간

☒ $\frac{50 \times 150}{300} = 25 \text{ h}$

✓ 66 고압용기에 산소가 충전되어 있다. 이 용기의 온도가 15°C 일 때의 압력이 $130 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{a}$ 되었다. 이 용기가 직사광선을 받아서 용기의 온도가 50°C 로 상승되었다면 그 때의 압력은?

- Ⓐ 146 $\text{kg/cm}^2 \cdot \text{a}$
Ⓑ 180 $\text{kg/cm}^2 \cdot \text{a}$

- Ⓒ 165 $\text{kg/cm}^2 \cdot \text{a}$
Ⓓ 220 $\text{kg/cm}^2 \cdot \text{a}$

☒ $\frac{P}{T} = \frac{P'}{T'} \text{에서 } \frac{130}{273 + 15} = \frac{P'}{273 + 50}$
 $\therefore 145.8 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{a}$

✓ 67 20°C 의 어느 가스용기를 80°C 로 가열하면 압력은 몇 배로 높아지는가?

- Ⓐ 1배
Ⓑ 1.4배

- Ⓒ 1.2배
Ⓓ 1.8배

☒ $\frac{353}{293} = 1.2\text{배}$

$$\frac{P}{T} = \frac{P'}{T'} \quad \frac{1}{293} = \frac{x}{313}$$

68 일반가스를 액화시키는 데 필요한 조건은?

- ① 임계온도 이상으로 가열해 주고 압력을 내려 준다.
- ④ 임계압력 이하로 압축 후 냉각제를 사용한다.
- ⑤ 임계온도 이상이라도 고압이면 가스는 액화된다.
- ⑥ 임계온도 이하로 해주고 임계압력 이상으로 압축한다.

비밀 - 42.1
 $\text{CH}_4 \left\{ \begin{array}{l} 96.8^\circ\text{C} \\ 214.2 \text{ 기압} \end{array} \right.$

비밀 - 0.5
 $\text{C}_4\text{H}_{10} \left\{ \begin{array}{l} 152^\circ\text{C} \\ 37.5 \text{ 기압} \end{array} \right.$
 액화부온도
 70°C

✓ 69 고압가스 중 가장 액화되기 힘든 것은?

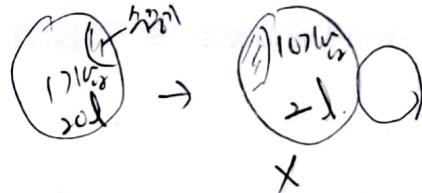
- ① 산소
- ② 수소

- ④ LPG
- ⑤ 질소

비밀
 $\text{Ar} : \begin{cases} \text{Ar} : -196^\circ\text{C} \\ \text{O}_2 = -183^\circ\text{C} \\ \text{H} = -252^\circ\text{C} \end{cases}$

✓ 70 기체가 상압일 때에는 거의 이상기체법칙에 따르는 데 반하여 고압의 기체는 이상기체의 법칙에 어긋나는 이유로서 가장 알맞은 것은?

- ① 기체가 일부 액화되기 때문이다.
- ④ 기체분자의 운동에너지가 커지기 때문이다.
- ⑤ 기체분자의 모양이 변형되기 때문이다.
- ⑥ 기체분자 사이에 충돌이 심하기 때문이다.



✓✓ 71 200 kg의 철괴(비열 0.113 kcal/kg · °C)를 온도 20°C에서 85°C까지 높이는 데 소용되는 열량은?

- ① 1469 kcal
- ③ 1836 kcal

- ④ 1732 kcal
- ⑤ 1845 kcal

$$\begin{aligned} Q &= W \cdot C \cdot \Delta T \\ &= 0.113 \times 200 \times (85 - 20) \\ &= 1469 \text{ kcal} \end{aligned}$$



✓ 72 10 atm의 공기 중의 질소와 산소의 분압은? (단, 산소와 질소의 체적비는 1:4로 한다.)

Ⓐ 질소 6 atm, 산소 4 atm

Ⓑ 질소 8 atm, 산소 2 atm

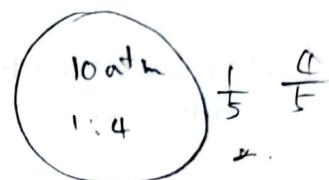
Ⓒ 질소 4 atm, 산소 6 atm

Ⓓ 질소 5 atm, 산소 5 atm

→ 질소 : $10 \times \frac{4}{5} = 8$ 기압

산소 : $10 \times \frac{1}{5} = 2$ 기압

부피 % = 몰 % = 압력 %



73 1 kcal에 대한 정의로 맞는 것은?

Ⓐ 물 1 kg을 1°C 높이는 데 필요한 열량

Ⓑ 순수한 물 1 g을 14.5°C에서 15.5°C까지 높이는 데 필요한 열량

Ⓒ 물 1 cm³를 1 g만큼 변화시키는 데 필요한 열량

Ⓓ 순수한 물 1 kg을 14.5°C에서 15.5°C까지 높이는 데 필요한 열량

✓ 74 다음 세 종류의 물질에 동일한 양의 열량을 흡수시켰을 때 그 최종온도가 높은 것으로부터 낮은 것의 순으로 나열된 것은? (단, 최초온도는 모두 동일한 것으로 본다.)

① 비열 0.8인 물질 50 kg	$\Delta Q = W \cdot C \cdot \Delta T$
② 비열 1인 물질 10 kg	10 kcal
③ 비열 1.3인 물질 2 kg	2.6 kcal

Ⓐ ① - ② - ③

Ⓑ ③ - ② - ①

Ⓒ ① - ③ - ②

Ⓓ ② - ① - ③

→ ① $0.8 \times 50 = 40$

② $1 \times 10 = 10$

③ $1.3 \times 2 = 2.6$

$Q = W \cdot C \cdot \Delta T$ 에서 Q 는 같으므로 ΔT 는 $W \cdot C$ 에 반비례한다.

∴ $W \cdot C$ 값이 작은 것이 온도 변화가 가장 크다.

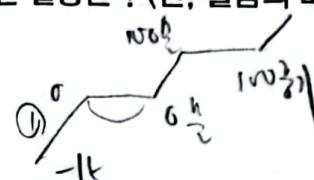


- ✓ 75 -15°C 의 얼음 10 kg을 1기압에서 증기로 변화시킬 때, 필요한 열량은 ? (단, 얼음의 비열은 0.5 kcal/kg · $^{\circ}\text{C}$, 물은 1 kcal/kg · $^{\circ}\text{C}$ 이다.)

Ⓐ 5375 kcal
Ⓑ 5990 kcal

Ⓒ 5465 kcal
Ⓓ 6465 kcal

$$\begin{aligned} Q &= 10 \times 0.5 \times 15 + 10 \times 100 + 10 \times 539 \\ &= 6465 \text{ kcal} \end{aligned}$$



$$(7.5 + 80 + 100 + 39) \times 10 =$$

- ✓ 76 어느 액체에 걸리는 압력이 감소할 때 증발온도는?

- Ⓐ 상승한다.
Ⓑ 저하한다.
Ⓒ 변하지 않는다.
Ⓓ 상승했다 저하한다.

- ✓ 77 액화 프로판 16 kg을 -42.6°C 에서 기화시키는데 도시가스 몇 kg 이 소요되는가? (단, 도시가스 발열량 : 700 kcal/kg, 프로판가스 기화열 : 95 kcal/kg, 80 g %)

Ⓐ 13.7 kg
Ⓑ 1.7 kg

Ⓒ 25.7 kg
Ⓓ 2.7 kg

$$\frac{16 \times 95}{700 \times 0.8} = 2.7 \text{ kg}$$

- ✓ 78 온도 T_2 인 저온체에서 열량 Q_A 를 흡수해서 온도가 T_1 인 고온체로 열량 Q_B 를 방출할 때 냉동기의 성능계수는?

Ⓐ $\frac{Q_A - Q_B}{Q_A}$

Ⓑ $\frac{T_2 - T_1}{T_1}$

Ⓒ $\frac{T_2}{T_1 - T_2}$

Ⓓ $\frac{Q_A}{Q_A - Q_B}$

또는 $\frac{Q_A}{Q_B - Q_A}$



✓ 79 산소가스가 20°C에서 $120 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{g}$ 의 압력으로 100 kg이 충전되어 있다. 이때의 체적은 몇 m^3 인가? (단, 산소의 가스정수는 26.5이다.)

Ⓐ 0.2 m^3

Ⓑ 0.64 m^3

Ⓒ 1.2 m^3

Ⓓ 1.64 m^3

$PV = GRT$

$$V = \frac{GRT}{P} = \frac{100 \times 26.5 \times 293}{121.033 \times 10^4}$$

$$= 0.64 \text{ m}^3$$



✓ 80 공기 20 kg과 수증기 5 kg이 혼합하여 20 m^3 의 탱크에 들어 있다. 이 혼합기체의 온도를 80°C라고 하면 탱크 내의 압력은 얼마나 되는가?

Ⓐ 1.030 kg/cm^2

Ⓑ 0.415 kg/cm^2

Ⓒ 1.445 kg/cm^2

Ⓓ 2.475 kg/cm^2

$P = \frac{GRT}{V}$

$$= \frac{\left(20 \times \frac{848}{29} + 5 \times \frac{848}{18}\right) \times 353}{20 \times 10^4}$$

$$= 1.44 \text{ kg/cm}^2$$

✓ 81 이상기체를 단열팽창시켰을 때 온도는 어떻게 되는가?

Ⓐ 알 수 없다.

Ⓑ 변하지 않는다.

Ⓒ 올라간다.

Ⓓ 내려간다.

줄 - 톰슨효과

a: $\frac{\text{K}}{\text{K}} \text{ } \text{atm/m}^2$

b: $\frac{1}{\text{m}^3}$

Ⓐ $\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$

Ⓑ $\left(P + \frac{V^2}{a}\right)(V - b) = RT$

Ⓒ $\left(P - \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$

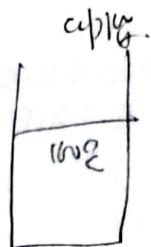
Ⓓ $\left(P - \frac{V^2}{a}\right)(V - b) = RT$

실제기체 상태 방정식



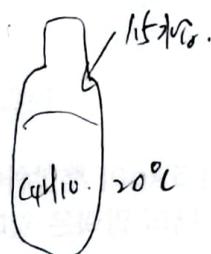
✓✓ 83 포화온도에 대한 설명으로 알맞은 것은?

- Ⓐ 액체가 증발현상 없이 기체로 변하기 시작할 때의 온도
 Ⓣ 액체와 증기가 공존할 때 그 압력에 상당한 일정한 값의 온도
 Ⓛ 액체가 증발하여 어떤 용기 안이 증기로 꽉 차 있을 때의 온도
 Ⓝ 액체가 증발하기 시작할 때의 온도



✓✓ 84 임계압력에 대한 설명으로 알맞은 것은?

- Ⓐ 액체가 끓는 점에 도달했을 때의 압력
 Ⓣ 액체와 증기가 공존할 때의 모든 압력
 Ⓛ 액체가 증발하기 시작할 때의 압력
 Ⓝ 액체가 증발현상 없이 기체로 변할 때의 압력



85 고압가스의 범위에 들어가는 것은?

- Ⓐ 가연성 가스와 액화가스
 Ⓣ 압축가스와 액화가스
 Ⓛ 지연성 가스와 독성 가스
 Ⓝ 독성 가스와 압축가스

86 프로판의 공기 중 1 atm에 대한 폭발범위는 몇 %인가?

- Ⓐ 2.5~81.0% (✓)
 Ⓣ 2.1~9.5%
 Ⓛ 4.0~75.0% H
 Ⓝ 3.0~8.0% L, 에탄올

✓ 87 액체공기 50 kg 속에는 산소가 몇 kg 정도 들어 있는가?

- Ⓐ 11.6 kg
 Ⓣ 10.5 kg
 Ⓛ 43.1 kg
 Ⓝ 37.8 kg

$$\text{산소} = 21\% \times 50\text{kg} = 23.2\%$$

질량

$$\frac{32}{29} \times 0.21 = 0.232$$

$$0.232 \times 50 = 11.6 \text{ kg}$$

✓ 88 일정한 온도에서 5 기압이 차지하는 부피는 20 L이었다. 부피가 60 L가 되려면 압력은 몇 기압이 되어야 하겠는가?

$$\frac{1}{5} = \frac{20}{x} \Rightarrow x = 100$$

$$5 \times 20 = x \times 60 \Rightarrow x = \frac{100}{30} = \frac{10}{3}$$

- Ⓐ 1.67기압
Ⓑ 3기압

- Ⓐ 2.5기압
Ⓑ 3.5기압

$\rightarrow PV = P'V'$
 $5 \times 20 = P' \times 60$
 $P' = 1.67\text{기압}$

✓ 89 25°C, 4기압에서 100L인 산소는 25°C, 2기압에서 그 부피는 몇 L가 되겠는가?

- Ⓐ 100 L
Ⓑ 250 L

- Ⓐ 200 L
Ⓑ 300 L

$$\frac{4 \times 100}{2} = \cancel{\frac{200}{2}}$$

$\rightarrow PV = P'V'$ 에서 $4 \times 100 = 2 \times V'$
 $\therefore 200\text{ L}$

✓ 90 27°C에서 600mL의 부피를 차지하는 기체의 경우 온도를 127°C로 하면 부피는 mL가 되겠는가? (단, 압력은 일정하다.)

- Ⓐ 500 mL
Ⓑ 700 mL

- Ⓐ 600 mL
Ⓑ 800 mL

$$\frac{V}{T} = \frac{V'}{T'} \quad \frac{600}{273+27} = \frac{x}{273+127}$$

$\rightarrow \frac{V}{T} = \frac{V'}{T'} \text{에서, } \frac{600}{273+27} = \frac{x}{273+127}$
 $\therefore x = 800\text{ mL}$

✓ 91 27°C, 2기압하에 있는 4L의 산소(기체)를 0°C, 1기압으로 변화시켜 주면 그 부피는?

- Ⓐ 4 L
Ⓑ 6.23 L

- Ⓐ 5 L
Ⓑ 7.28 L

$$\frac{2 \times 4}{273+27} = \frac{1 \times x}{273}$$

$\rightarrow \frac{PV}{T} = \frac{P'V'}{T'} \text{에서, } \frac{2 \times 4}{273+27} = \frac{1 \times x}{273}$
 $\therefore x = 7.28\text{ L}$

✓ 92 28.3L의 용기에 수소 26g이 충전되어 있다. 10°C에서 그 압력은 몇 기압이 되겠는가?

- Ⓐ 10.7 기압
Ⓑ 20.7 기압

- Ⓐ 10.4 기압
Ⓑ 20.4 기압

$\rightarrow PV = \frac{w}{M}RT$ 에서, $P = \frac{wRT}{MV} = \frac{26 \times 0.082 \times 283}{2 \times 28.3} \approx 10.7\text{ 기압}$

$$P = \frac{wRT}{VM}$$



✓✓ 93 질소 8.4 g과 수소 2 g을 혼합하여 내용적 1 L의 고압용기에 충전할 때 용기의 온도가 200°C이면 그 때의 압력은?

- | | |
|-----------|---------|
| Ⓐ 60.2 기압 | Ⓓ 50 기압 |
| Ⓑ 60.8 기압 | Ⓔ 55 기압 |

☞ 전체 몰수는 $\frac{8.4}{28} + \frac{2}{2} = 1.3$ 몰

$$PV = nRT \text{에서, } P = \frac{nRT}{V} = \frac{1.3 \times 0.082 \times 473}{1}$$

$$\approx 50 \text{ 기압}$$

✓✓ 94 1 atm, 20°C에서 어느 기체 10 L의 질량이 30 g이다. 이 기체의 분자량은?

- | | |
|-------|-------|
| ⓐ 37 | ⓑ 72 |
| Ⓒ 118 | Ⓓ 180 |

☞ $PV = \frac{w}{M} RT$

$$M = \frac{wRT}{pV} = \frac{30 \times 0.082 \times 293}{1 \times 10} = 72$$

✓✓ 95 기체의 물에 대한 용해도가 가장 좋은 상태는?

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ⓐ 온도가 높고 압력이 높을 때 | ⓑ 온도가 높고 압력이 낮을 때 |
| Ⓒ 온도가 낮고 압력이 높을 때 | Ⓓ 온도가 낮고 압력도 낮을 때 |

☞ 기체의 용해도는 온도가 낮고 압력이 높을 때 가장 좋다.

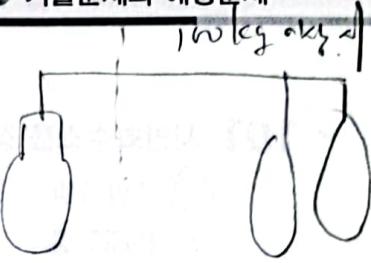
✓✓ 96 압력 1 atm, 온도 27°C에서 어느 기체의 밀도가 1.3 g/L였다면, 이 기체의 종류는?

- | | |
|---------|---------|
| ⓐ 산소 | ⓑ 질소 |
| Ⓒ 이산화탄소 | Ⓓ 일산화탄소 |

☞ $PV = \frac{w}{M} RT$ 에서, $P = \frac{\rho}{M} RT$

$$M = \frac{\rho RT}{P} = \frac{1.3 \times 0.082 \times (273+27)}{1} \approx 32$$

$$\therefore \text{산소, O}_2 (32)$$



✓ 97 압축기와 고압가스 충전장소 사이에 설치해야 하는 것은 ?

- Ⓐ 가스방출장치
- Ⓑ 안전밸브

- Ⓐ 방호벽
- Ⓑ 압력계와 액면계

방호벽 설치장소

- ① 압축기와 충전장소 사이 (압축가스 100 kg/cm² 이상)
- ② 압축기와 용기보관실 사이

✓✓ 98 아세틸렌가스를 25 kg/cm²의 압력으로 압축할 때에 필요한 조치는 ?

- Ⓐ 용기의 온도를 -5° 이하로 유지한다.
- Ⓑ 수소, 에틸렌 등의 희석제를 첨가한다.
- Ⓒ 압축기의 회전을 고속으로 한다.
- Ⓓ 충전 후 30시간 정지한다.

CH₄, N₂, CO, C₂H₄, CH₂, C₃H₈

✓✓ 99 아세틸렌 용기의 기밀시험압력에 대한 설명으로 맞는 것은 ?

- Ⓐ 내압시험압력의 8/10의 압력
- Ⓑ 최고충전압력의 1.1배 압력
- Ⓒ 최고충전압력으로 한다.
- Ⓓ 최고충전압력의 1.8배 압력

C₂H₂ 용기

내압시험 : $F_p \times 3$

기밀시험 : $F_p \times 1.8$

✓✓ 100 동일 차량에 적재하여 운반할 수 없는 사항은 ?

- Ⓐ 질소와 수소
- Ⓑ 액화석유가스와 염소
- Ⓒ 산소와 암모니아
- Ⓓ 염소와 아세틸렌



✓✓ 101 시안화수소를 장기간 저장하지 못하게 하는 이유와 관계있는 것은?

- | | |
|---|---------------------------------|
| <input checked="" type="radio"/> ① 중합폭발 | <input type="radio"/> ④ 산화폭발 |
| <input type="radio"/> ② 분해폭발 | <input type="radio"/> ③ 기타 일반폭발 |

☞ HCN : 수분 2 % 또는 소량의 알칼리성 물질과 중합폭발, 희석제 첨가 (인, 인산, 오산화인, 염화칼슘, 구리, 동망, 아황산가스, 황산 등)

✓ 102 품질검사를 할 때에 C_2H_2 와 O_2 의 순도는?

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="radio"/> ① 98 % 이상, 99.5 % 이상 | <input type="radio"/> ④ 99 % 이상, 98.5 % 이상 |
| <input type="radio"/> ② 97.5 % 이상, 98.5 % 이상 | <input type="radio"/> ③ 97 % 이상, 99.9 % 이상 |

☞ 품질검사 - 1일 1회 이상

- ① O_2 : 99.5 % 이상, 동암모니아 시약 → $35^{\circ}C$ 120 kg/cm^2
- ② H_2 : 98.5 %, 피로갈률히드로슬파이트 → $35^{\circ}C$ 120 kg/cm^2
- ③ C_2H_2 : 98 %, 발연황산 → 3 kg 이상

✓ 103 보통의 용기에는 동판의 두께를 표시하지 않으나 내용적이 몇 L 이상인 경우에 두께를 표시하는가?

- | | |
|--|--|
| <input type="radio"/> ① 120 L | <input type="radio"/> ④ 380 L |
| <input checked="" type="radio"/> ② 480 L | <input checked="" type="radio"/> ③ 500 L |

✓ 104 초저온 용기의 열침입량 계산식 $Q = Wq/H \cdot \Delta t \cdot V$ 이다. 각 기호의 설명이 잘못된 것은?

- ① Q : 침입 열량 ($\text{kcal}/\text{h} \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{L}$)
- ④ W : 측정 중의 증발잠열 (kg/kcal) - ↳ ↳ ↳ ↳
- ③ Δt : 시험용 저온액화가스의 비점과 외기와의 온도차 ($^{\circ}\text{C}$)
- ② q : 시험용 액화가스의 기화잠열 (kcal/kg)

☞
$$Q = \frac{Wq}{H\Delta t V} (\text{kcal}/\text{h} \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{L})$$

여기서, W : 증발량 (kg), 여기서, q : 증발잠열 (kcal/kg), H : 측정시간 (h)

Δt : 비점과 외기온도차 ($^{\circ}\text{C}$)

V : 내용적 (L)

✓ 105 다음 경계표지를 설명한 것 중 틀린 것은?

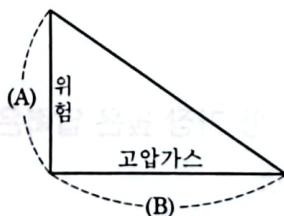
- Ⓐ 용기보관소 또는 용기보관실의 출입구마다 표시한다.
- Ⓑ 가스의 성질에 따라 '연' 자 또는 '독' 자를 부기하거나 성질을 별도로 표시하고, 빈 용기와 충전용기를 구분한다.
- Ⓒ 운반차량의 경계표지는 차량 전후에서 '고압가스'라 표시하고, 황색 삼각기를 운전석 외부의 보기 쉬운 곳에 게양한다.
- Ⓓ 도로를 따라 지하에 설치된 도관의 경우 1000m 간격을 표준으로 하여 필요한 수의 표지판을 설치한다.

☞ 경계표시 : '위험 고압가스' 황색 바탕에 적색 글씨. 발광도료 KS M 5334호
 가로치수는 차체폭의 30% 이상 → 직사각형
 세로치수는 가로치수의 20% 이상
 삼각형 : 면적이 600 cm^2 이상
 A : 30 cm, B : 40 cm



✓ 106 그림과 같은 적색 삼각기(경계 표시)의 크기를 옳게 나타낸 것은?

- Ⓐ A : 20 cm, B : 30 cm
- Ⓑ A : 20 cm, B : 40 cm
- Ⓒ A : 30 cm, B : 40 cm
- Ⓓ A : 10 cm, B : 20 cm



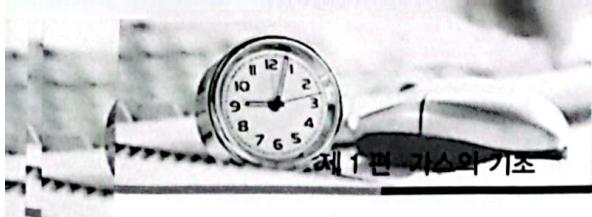
✓ 107 독성 가스의 위험표지 문자 크기와 식별 가능거리는?

- Ⓐ 가로 세로 10 cm 이상 30 m
- Ⓑ 가로 세로 10 cm 이상 10 m

- Ⓐ 가로 세로 5 cm 이상 10 m
- Ⓑ 가로 세로 5 cm 이상 30 m

☞ 독성 가스 제조설비는 식별표지 및 위험표지를 할 것

	문자 크기	식별 가능거리	적 색
식별표지	가로세로 10 cm 이상	30 m	가스명
위험표지	가로세로 5 cm 이상	10 m	주의



108 사무소와 사무소 간에 구비해야 할 통신설비로 맞지 않는 것은 ? (단, 1500 m² 이상인 사
업소)

- Ⓐ 구내 방송설비
Ⓑ 페이징설비

- ⓐ 구내전화
ⓑ 메가폰

☒ 긴급사태 발생시를 대비하여 통신시설 구비 : 구내전화, 방송설비, 인터폰, 페이징설비,
사이렌, 메가폰 (1500 m² 미만)



✓ **109** 압력의 단위가 아닌 것은 ?

- Ⓐ PSIA
Ⓑ dyne/cm²

- ⓐ PSIG
ⓑ dyne · cm

☒ Ⓛ 14.7 PSIA = 14.7 lb/in²A
ⓑ 14.7 PSIG = 14.7 lb/in²G
ⓓ 힘/면적 = 압력
ⓔ 힘 × 거리 = 일

✓ **110** 다음 압력 중 가장 높은 압력은 ?

- Ⓐ 8 mH₂O
ⓑ 9000 kg/m²

- ⓐ 0.82 kg/cm²
ⓑ 600 mmHg

☒ Ⓛ 8 mH₂O = 0.8 kg/cm²
ⓑ 0.82 kg/cm²
ⓓ 9000 kg/m² = 0.9 kg/cm²
ⓔ $X = \frac{600 \times 1.033}{760} = 0.815 \text{ kg/cm}^2$

111 다음 중 옳은 것은 ?

- Ⓐ 절대압력 = 대기압 - 게이지 압력
Ⓑ 대기압 = 상대압력 + 게이지 압력

- ⓐ 절대압력 = 게이지 압력 + 대기압
ⓑ 대기압 = 게이지 압력 - 절대압력

☒ Ⓛ 절대압력 = 게이지 압력 + 대기압
게이지 압력 = 절대압력 - 대기압

✓ 112 76 [cmHgV]는 어느 압력과 같은가?

 ⑦ 0 kg/cm² ⑧ 0 kg/cm² · a ⑨ 1.033 kg/cm² ⑩ 14.7 lb/in² · a

76 cmHgV = 완전진공을 의미한다.

113 대기압을 0으로 하여 측정한 압력은?

 ① 대기압 ② 진공도 ③ 절대압력 ④ 계기압력

114 다음 중 맞는 것은?

 ⑤ 절대압력 = 대기압 - 게이지 압력 ⑥ 게이지 압력 = 절대압력 - 대기압 ⑦ 절대압력 = 게이지 압력 - 대기압 ⑧ 게이지 압력 = 절대압력 + 대기압

절대압력 = 게이지 압력 + 대기압

✓ 115 대기압이 700 mmHg이고 진공압력이 0.8 kg/cm²일 때 진공도는 몇 %인가? ⑨ 90 % ⑩ 80 % ⑪ 84 % ⑫ 74 %

진공도 = $\frac{\text{진공압}}{\text{대기압}} \times 100$

$$\frac{0.8}{0.951} \times 100 = 84.12\%$$

✓ 116 다음 온도 중 서로 같지 않은 것은?

 ① 0 °C ② 32 °F ③ 270 K ④ 460 °R

0 °C = 273 K = 32 °F = 492 °R

✓ 117 다음 온도 중 가장 높은 온도는 ?

- Ⓐ -40°C
Ⓑ 420°R

- Ⓒ -40°F
Ⓓ 234 K

✓ 118 4.5 kg의 0°C 얼음을 용해하기 위해서는 얼마의 잠열이 필요한가 ?

- Ⓐ 320 kcal
Ⓑ 380 kcal

- Ⓒ 360 kcal
Ⓓ 400 kcal

☒ $4.5 \times 80 = 360\text{ kcal}$

✓ 119 다음 중 제일 값이 큰 것은 ?

- Ⓐ 물의 증발잠열
Ⓑ 얼음의 용해잠열

- Ⓒ 얼음의 비열
Ⓓ 물의 응고잠열

☒ Ⓐ 539 kcal/g Ⓑ 0.5
Ⓒ, Ⓒ 79.68 kcal/kg

✓ 120 열에 대한 설명 중에서 틀린 것은 ?

- Ⓐ 고체에서 액체로 변화 시 가해 줄 열량을 응해열이라 한다.
Ⓑ 고체에서 기체로 변화 시 가해 줄 열량을 승화열이라 한다.
Ⓒ 기체에서 액체로 변화 시 제거해 줄 열량을 증발열이라 한다.
Ⓓ 액체에서 고체로 변화 시 제거해 줄 열량을 응고열이라 한다.

☒ Ⓒ 응축열

✓ 121 다음 중 비열의 단위를 나타내는 것은 ?

- Ⓐ $\text{kcal}/\text{kg} \cdot \text{K}$
Ⓑ $\text{kcal}/\text{kg} \cdot {}^{\circ}\text{C}$

- Ⓒ $\text{kcal}/\text{m} \cdot \text{h} \cdot {}^{\circ}\text{C}$
Ⓓ kcal/kg

☒ Ⓑ Ⓒ 엔트로피 Ⓓ 열전도율 Ⓔ 비열 Ⓕ 엔탈피

✓ 122 동력을 나타낸 것 중 틀린 것은?

- Ⓐ 힘 × 거리/시간
Ⓑ 힘 × 속도

- Ⓒ 일 ÷ 시간
Ⓓ 일 × 힘

123 10 kW는 몇 kcal/h인가?

- Ⓐ 6420 kcal/h
Ⓑ 8600 kcal/h
Ⓒ 750 kcal/h
Ⓓ 1020 kcal/h

$$\boxed{\times} \quad 860 \times 10 = 8600$$

✓ 124 절대습도의 단위는?

- Ⓐ %
Ⓑ kg/kg DA
Ⓒ kg/°C
Ⓓ 없다.

$\boxed{\times}$ 절대습도 : 건조공기 1 kg에 대한 수증기량

✓ 125 온도가 상승하면 감소하는 것은?

- Ⓐ 상대습도
Ⓑ 엔탈피
Ⓒ 절대습도
Ⓓ 엔트로피

$\boxed{\times}$ 상대습도의 단위는 %이다.

✓ 126 1몰의 기체의 압력을 P , 체적을 V , 절대온도를 T 로 나타내면 이상기체 상태식은?

- Ⓐ $\frac{PV}{T} = \text{일정}$
Ⓑ $\frac{PT}{V} = \text{일정}$
Ⓒ $\frac{T}{PV} = \text{일정}$
Ⓓ 정답이 없다.

$$\boxed{\times} \quad \frac{PV}{T} = R \text{ (일정)}$$



✓ 127 1기압하에서 10 L의 기체가 300 L로 팽창하는 경우의 압력은 몇 기압이 될까? (단, 온도 변화는 없는 것으로 한다.)

Ⓐ 1/10 atm

Ⓑ 10 atm

Ⓒ 1/30 atm

Ⓓ 30 atm

$$\star P = \frac{10}{300} = \frac{1}{30} \text{ atm}$$

✓ 128 1기압에서 100 L를 차지하는 공기를 부피가 5 L 되는 용기에 넣으면 압력은 몇 기압이 되겠는가? (단, 온도는 일정하다.)

Ⓐ 2기압

Ⓒ 20기압

Ⓓ 0.2기압

Ⓓ 200기압

$$\star P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow 1 \times 100 = P_2 \times 5 [L]$$

$$P_2 = \frac{100}{5} = 20 \text{기압}$$

129 일정량의 기체가 차지하는 부피는 온도가 일정할 때 여기에 가해지는 압력에 반비례하여 변한다. 이 법칙은?

Ⓐ 보일의 법칙

Ⓑ 샤를의 법칙

Ⓒ 보일-샤를의 법칙

Ⓓ 헨리의 법칙

Ⓐ 보일의 법칙 : 정온하에서 부피는 절대압력에 반비례한다.

Ⓑ 샤를의 법칙 : 정압하에서 부피는 절대온도에 비례한다.

Ⓒ 헨리의 법칙 : 용해하는 기체의 질량은 압력에 비례한다.

✓ 130 0 °C, 1 atm에서 4 L이던 기체가 273 °C, 1 atm일 때, 몇 L가 되는가?

Ⓐ 4 L

Ⓒ 8 L

Ⓓ 2 L

Ⓓ 12 L

$$\star \text{샤를의 법칙}$$

$$V_2 = \frac{4 \times 546}{273} = 8 \text{ L}$$

✓ 131 2atm의 N₂ 4L와 3atm의 O₂ 4L를 5L의 통에 넣었을 때 이 혼합기체가 나타내는 전압력은?

- Ⓐ 2 atm Ⓛ 3 atm
 Ⓜ 4 atm Ⓝ 5 atm

전압력 = $\frac{(2 \times 4) + (3 \times 4)}{5} = 4 \text{ atm}$

✓ 132 공기로부터 질소와 산소를 잘 분리하는 방법은 어느 차이를 이용한 것인가?

- Ⓐ 밀도 Ⓛ 반응성
 Ⓜ 굴절률 Ⓝ 비등점

N₂의 비점 : -196 °C
 O₂의 비점 : -183 °C

✓ 133 20 L들이 봄베 (bomb)에 채워진 200기압의 산소를 1기압으로 했을 때 (같은 온도에서) 차지하는 체적은 얼마인가?

- Ⓐ 100 L Ⓛ 200 L
 Ⓜ 2000 L Ⓝ 4000 L

P₁V₁ = P₂V₂ → 200 × 20 = 1 × V₂
 V₂ = 4000 L

✓ 134 내용적 45 L의 용기에 온도 30 °C, 절대압력 110 atm으로 충전되어 있는 가스의 온도가 올라가 압력이 130 atm이 되었다. 용기 내 온도는 약 몇 °C인가?

- Ⓐ 25 °C Ⓛ 45 °C
 Ⓜ 55 °C Ⓝ 85 °C

T₂ = $\frac{303 \times 130}{110} = 358.09 \text{ }^{\circ}\text{K} - 273 = 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$

✓ 135 0°C, 2기압하에서 3L의 산소와 0°C 3기압에서 5L의 질소를 혼합하여 3L로 하면 압력은 몇 기압으로 되겠는가?

- Ⓐ 5기압 Ⓛ 3기압
 Ⓜ 7기압 Ⓝ 6.5기압

$\frac{(2 \times 3) + (3 \times 5)}{3} = 7\text{기압}$



✓ 136 열역학 1법칙을 나열한 것 중 맞는 것은?

- ① 열은 절대로 없어지거나 파괴되지 않는다.
- ④ 일은 열로 변하기 쉬우나 열이 일로 변하기는 어렵다.
- ⑤ 기계적 일은 열로 변하고 열은 기계적 일로 변하는 비율은 일정하다.
- ⑥ 열은 어떠한 경우에도 그 절대온도에 도달할 수 없다.

⑦ 열역학 2법칙 ⑧ 열역학 3법칙

✓ 137 30°C, 2기압에서 80 L를 차지하고 있는 공기를 15°C 내용적 4 L의 용기에 넣으면 용기 내의 압력은 몇 기압인가?

- ② 15
- ④ 20
- ⑤ 38
- ⑥ 44

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$P_2 = \frac{(2 \times 80 \times 288)}{303 \times 4} = 38$$

✓ 138 기체를 완전가스라 가정했을 때 온도 1°C 변화에 0°C, 1기압일 때의 체적에 비하여 얼마나 변하는가?

- ② 273배
- ④ 237배
- ⑤ 1/273배
- ⑥ 1/237배