

목차

1과목	2과목	3과목	4과목	5과목
기본단위	위험물	케이테이션	운반 차량 관련	가스미터 공통
베르누이 & 하젠	산소	원심펌프	운반 동승 기준	루트형 가스미터
차원	수소	용적식- 왕복펌프	차량 비치 소화설비	습식 가스미터
레이놀즈 관련식	염소	용적식- 회전펌프	제독제	막식 가스미터
전단응력 관련식	시아화수소	특수펌프	차량 관련 거리	가스미터 고장
항력 부력 좌표계	아세틸렌	펌프 관련	배관 매설시 유지거리 -1	제어
유체흐름	산화에틸렌	터보형 압축기	배관 매설시 유지거리 -2	흡수법
	일산화탄소	왕복형 압축기 & 나사식	가스관련 거리	오르자트
	프로판	압축기 공통	거리순	계절법
	메탄	정압기	집단 공급 시설	험펠법
	부탄	압력조정기	저장능력 대비 거리	습도계
	기타위험물	가스조정기	면적	온도계
	보기중 고르기	조정기 기타	지반조사	압력계
	이상기체	자동절체식 일체형 저압조정기	장소	액면계
	오토사이클	1단 감압식 압력조정기	충전시설 및 각종시설	유량계
	카르노사이클	2단 감압식 압력조정기	방호벽	오차
	랭킨사이클	LP가스	수리범위 & 공사	기체크로마토그래피
	디젤	LPG가스	연소기	시험지
	브레이튼 사이클	LNG가스	통신	계측기기
	냉동 사이클	천연가스	안전관련	가스검지기 및 검출기
	기타 사이클	가스 기타	정전기	가스 계량기
	연료	공기액화 분리장치	역화방지장치및 역류방지장치	기타기기
	폭발	고압	각종검사 및 시험	각종방법
	폭발방호	저압		5과목 기타
	폭굉	보일러		
	중기폭발	냉동		
	연소	용기		
	연소속도	용기도색		
	연소온도	용기각인기호		
	에혼합연소	용기재검사		
	확산연소	용기 스킵트 통기면적		
	역화	용기 스킵트 두께		
	공기	용기 충전구		
	온도	이음매 없는 용기		
	소화	가스용기		
	가연물	용기 기타		
	안정성 평가	저장탱크		
	방폭구조	배관		
	열역학	밸브		
		재료		
		제조		
		부취제		
		나프타 & 합성탑		
		3과목 기타		

가스 압기문제 (제1과목-가스유체역학)

〈기본 단위〉

표면장력에 대한 관성력의 비를 나타내는
무차원의 수는?

Weber수

무차원수의 물리적인 의미로 옳은 것은?

Weber No. : $\frac{\text{관성력}}{\text{표면장력힘}}$

점성력에 대한 관성력의 상대적인 비를 나타내는
무차원의 수는?

Reynolds수

Reynolds 수의 물리적 개념에 해당하는 것은?

$\frac{\text{관성력}}{\text{점성력}}$

관속을 유체가 층류로 흐를 때 관에서의 평균유속은
관 중심에서의 최대 유속의 얼마가 되는가?

0.5

980cSt의 동점도(kinematic viscosity)는 몇
m²/s인가?

$$980cSt = 980cSt [cm^2/s]$$

$$c = 10^{-2}$$

$$= 980 \times 10^{-2} st [cm^2/s]$$

단위 환산 m^2/s

$$9.8 \times 10^{-4} m^2/s$$

어떤 액체의 점도가 20g/cm·s라면 이것은 몇
Pa·s에 해 당하는가?

2

압력의 단위 환산값으로 옳지 않은 것은? x2

$$1.013bar = 0.98kPa$$

동력(power)과 같은 차원을 갖는 것은? x2

압력 × 체적유량

운동량의 단위를 옳게 나타낸 것은?

kg·m/s

차원 표시가 틀린 것은? (단, M : 질량, L : 길이,
T: 시간, F : 힘이다.)

$$\text{절대점성계수} : \mu = [FL^{-1}T]$$

*절대 점성 계수(μ)의 단위 및 차원

$$\textcircled{1} \text{ 공학단위} : kgf \cdot s/m^2 = FL^{-2}T$$

$$\textcircled{1} \text{ 절대단위} : kg/m \cdot s = ML^{-1}T^{-1}$$

점성계수의 차원을 질량(M), 길이(L), 시간(T)으로
나타내면? x2

$$ML^{-1}T^{-1}$$

동점성계수와 가장 관련이 없는 것은? (단, μ 는
점성 계수, P는 밀도, F는 힘의 차원, T는 시간의
차원, L은 길이의 차원을 나타낸다.)

$$FTL^{-2}$$

압력의 차원을 절대단위계로 옳게 나타낸 것은?

$$ML^{-1}T^{-2}$$

유체의 점성계수와 동점성계수에 관한 설명 중 옳은
것은? (단, M, L, T는 각각 질량, 길이, 시간을
나타낸다.)

점성계수의 차원은 $ML^{-1}T^{-1}$ 이다.

다음 중 용어에 대한 정의가 틀린 것은?

동점성계수 : 절대점도와 유체압력의 비

〈베르누이 & 하젠〉

베르누이 방정식의 적용 조건

- ① 임의 두점은 같은 유선상에 있다.
- ② 정상상태의 흐름이다.
- ③ 마찰이 없는 흐름이다.
- ④ 비압축성 유체의 흐름이다.
- ⑤ 외력은 중력만 작용한다.
- ⑥ 유체흐름 중 내부에너지 손실이 없는 흐름이다.
- ⑦ 압력수두, 속도수두, 위치수두의 합은 일정하다.

베르누이의 방정식에 쓰이지 않는 head(수두)는? x2

밀도수두

베르누이 방정식을 유도할 때 필요한 가정 중 틀린 것은?

압축성유체의 흐름이다.

유체역학에서 다음과 같은 베르누이 방정식이 적용되는 조건이 아닌 것은? x3

$$\frac{P}{\rho} + \frac{V^2}{2g} + Z = \text{일정}$$

유체흐름 중 내부에너지 손실이 있는 흐름이다.

베르누이 방정식에 관한 일반적인 설명으로 옳은 것은?

압력수두, 속도수두, 위치수두의 합은 일정하다.

베르누이 방정식을 실제 유체에 적용할 때 보정해 주기 위해 도입하는 항이 아닌 것은?

ΔP (압력차)

원관 중의 흐름이 층류일 경우 유량이 반경의 4제곱과 압력기울기 $(P_1 - P_2)/L$ 에 비례하고 점도에 반비례한다는 법칙은? x2

Hagen-Poiseuille 법칙

$$Q = \frac{\pi D^4 \Delta P}{128 \mu L}$$

Hagen - Poiseuille 식은

$-(dP/dx) = (32\mu V_{avg})/D^2$ 로 표현한다. 이 식을 유체에 적용시키기 위한 가정이 아닌 것은?

압축성

〈차원〉

구가 유체 속을 자유낙하할 때 받는 항력 F가 점성계수 μ , 지름 D, 속도 V의 함수로 주어진다. 이 물리량들 사이의 관계식을 무차원으로 나타내고자 할 때 차원해석에 의하면 몇개의 무차원수로 나타낼 수 있는가?

1

$$\begin{aligned} \text{*무차원수} &= \text{물리량 수} - \text{기본차원 수} \\ &= 4 - 3 = 1 \end{aligned}$$

어떤 유체의 운동문제에 8개의 독립적인 변수가 관계되고 모든 변수들의 차원을 나타내는데 질량 M, 길이 L, 시간 T가 모두 필요하였다면 몇 개의 독립적인 무차원량을 얻을 수 있는가? x2

5개

다음 중 차원이 같은 것 끼리 나열된 것은?

- | | |
|--------|---------|
| ㉓ 열전도율 | ㉔ 점성계수 |
| ㉕ 저항계수 | ㉖ 확산계수 |
| ㉗ 열전달률 | ㉘ 동점성계수 |

확산계수, 동점성계수

다음 무차원수 중 열확산계수에 대한 운동량확산계수의 비에 해당하는 것은?

Prandtl number

〈레이놀즈 관련 식〉

레이놀즈수에 의한 유체의 유동상태 구분

- ① 층류 : $Re < 2100$ (또는 2300, 2320)
- ② 난류 : $Re > 4000$
- ③ 천이구역 : $2100 < Re < 4000$

표면이 매끈한 원관인 경우 일반적으로 레이놀즈수가 어떤 값일 때 층류가 되는가? x3

2100 보다 작을 때

관속의 난류흐름에서 관 마찰계수 f 는? x2

레이놀즈수와 상대조도의 함수이다.

마찰계수와 마찰저항에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

평판상의 층류흐름에서 점성에 의한 마찰계수는 레이놀즈수의 제곱근에 비례한다.

비압축성 유체가 매끈한 원형관에서 난류로 흐르며 Blasius 실험식과 잘 일치한다면 마찰계수와 레이놀즈수의 관계는? x2

마찰계수는 레이놀즈수의 1/4승에 반비례한다.

층류와 난류에 대한 설명으로 틀린 것은?

난류유동에서의 전단응력은 일반적으로 층류유동보다 작다.

원관 내 유체의 흐름에 대한 설명 중 틀린 것은?

일반적으로 최대속도에 대한 평균속도의 비는 난류가 층류 보다 작다.

유량 Q , 관의 길이 L , 직경 D , 동점성계수 ν 가 주어졌을 때 손실수두 h_f 를 구하는 순서로 옳은 것은? (단, f 는 마찰계수, Re 는 Reynold 수, V 는 속도이다.) x2

Re 를 계산하고 Moody 선도에서 f 를 구한 후 h_f 를 구한다.

유체 속 한 점에서의 압력이 방향에 관계없이 동일한 값을 갖는 경우로 틀린 것은?

유체가 층류로 유통하는 경우

*유체가 층류로 운동하는 경우는 점성유체의 흐름이고 점성유체의 흐름은 마찰이 발생하므로 유체 속 한점에서의 압력이 방향에 관계없이 동일한 값을 갖지 않는다.

관중의 난류영역에서의 패닝마찰계수(Fanning friction factor)에 직접적으로 영향을 미치지 않는 것은?

관의 길이

*패닝 마찰계수에 직접적으로 영향을 미치는 것

- ① 유체의 동점도
- ② 유체의 흐름속도
- ③ 관 내부의 상대조도

평판을 지나는 경계층 유동에 관한 설명으로 옳은 것은? (단, x 는 평판 앞쪽 끝으로부터의 거리를 나타낸다.)

평판 유동에서 층류 경계층의 두께는 $x^{\frac{1}{2}}$ 에 비례한다.

수평관 속에 유체가 완전 난류로 흐를 때 마찰손실은?

유속의 제곱에 비례해서 변한다.

$$H = \frac{fLV^2}{2gD}$$

관 내부에서 유체가 흐를 때 흐름이 완전난류라면 수두손실은 어떻게 되겠는가?

대략적으로 속도의 제곱에 비례한다.

수평 원관 속의 유체흐름이 층류일 경우 유량은?

관직경의 4승에 비례한다.

$$\Delta P = \frac{128\mu LQ}{\pi d^4}$$

$$Q = \frac{\pi d^4 \Delta P}{128\mu L}$$

〈전단응력 관련식〉

Newton 유체를 가장 옳게 설명한 것은?

전단응력이 속도구배에 비례하는 유체

뉴턴의 점성법칙을 옳게 나타낸 것은? (단, 전단응력은 τ , 유체속도는 u , 점성계수는 μ , 벽면으로부터의 거리는 y 로 나타낸다.) **x3**

$$\tau = \mu \frac{du}{dy}$$

2개의 무한 수평 평판 사이에서의 층류 유동의 속도 분포가 $u(y) = U[1 - (y/H)^2]$ 로 주어지는 유동장(Poiseuille flow)이 있다. 여기에서 U 와 H 는 각각 유동장의 특성 속도와 특성길이를 나타내며, y 는 수직 방향의 위치를 나타내는 좌표이다. 유동장에서는 속도 $u(y)$ 만 있고, 유동체는 점성계수가 μ 인 뉴턴유체일 때 $y = H/2$ 에서의 전단 응력의 크기는?

$$\tau = \mu \frac{u}{H}$$

점성(viscosity)과 관련성이 가장 먼 것은?

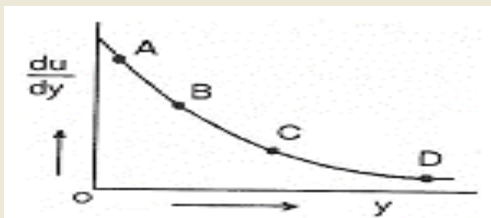
비중

$$\tau = \mu \frac{du}{dy} = \mu \frac{V}{H} \text{ [kgf/cm}^2\text{]}$$

난류에서 전단응력 (Shear Stress) τ_t 를 다음 식으로 나타낼 때 η 는 무엇을 나타낸 것인가? (단, du/dy 는 속도구배를 나타낸다.)

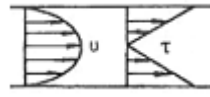
에디점도

다음은 어떤 관내의 층류 흐름에서 관벽으로부터의 거리에 따른 속도구배의 변화를 나타낸 그림이다. 그림에서 shear stress가 가장 큰 곳은? (단, y 는 관벽으로부터의 거리, u 는 유속이다.)



A

평행한 두 판 사이를 층류로 흐르는 뉴턴 유체의 유속과 전단응력 분포를 가장 옳게 나타낸 것은? (단, u 는 유속, τ 는 전단응력이다.)



다음 보기 중 Newton의 점성법칙에서 전단응력과 관련 있는 항으로만 되어 있는 것은?

- a. 온도기울기
- b. 점성계수
- c. 속도기울기
- d. 압력기울기

b, c

〈항력〉

항력 (drag force)에 대한 설명 중 틀린 것은?

항력은 유동에 수직방향으로 작용한다.

Stokes 법칙이 적용되는 범위에서 항력계수(drag coefficient) C_D 를 옳게 나타낸 것은?

$$C_D = \frac{24}{Re}$$

구형입자가 유체 속으로 자유낙하할 때의 현상으로 틀린 것은? (단, μ 는 점성계수, d 는 구의 지름, U 는 속도이다.) **x2**

항력계수(C_D)는 레이놀즈수가 증가할수록 커진다.

*구형 입자가 유체 속으로 자유 낙하할 때 항력계수(C_D)는 레이놀즈수가 증가할수록 감소한다.

항력(drag force)에 대한 설명 중 틀린 것은?

원통관 내의 거칠기에만 의존하는 힘이다.

* 항력계수(C_D)가 물체의 형상, 점성, 표면조도 및 유동방향에 따라 다른 값을 가진다.

〈부력〉

부력에 대한 설명 중 틀린 것은? **x3**

물체가 액체 위에 떠 있을 때는 부력이 수직 아래로 작용한다.

*물체가 액체 위에 떠 있을 때는 그 물체의 무게와 같은 양의 액체를 배제한다.

〈좌표계〉

2차원 평면 유동장에서 어떤 이상 유체의 유속이 다음과 같이 주어질 때, 이 유동장의 흐름함수(stream function, Ψ)에 대한 식으로 옳은 것은? (단, u , v 는 각각 2차원 직각좌표계(x , y)상에서 x 방향과 y 방향의 속도를 나타내고 K 는 상수이다.)

$$u = \frac{-2Ky}{x^2 + y^2} \quad v = \frac{2Kx}{x^2 + y^2}$$

$$\Psi = -K \ln(x^2 + y^2)$$

2차원 직각좌표계(x , y)상에서 속도 포텐셜(ϕ , velocity potential)이 $\phi = Ux$ 로 주어지는 유동장이 있다. 이 유동장의 흐름함수(Ψ , stream function)에 대한 표현식으로 옳은 것은? (단, U 는 상수이다.) **x3**

$$Uy$$

2차원 직각좌표계(x , y)상에서 x 방향의 속도를 u , y 방향의 속도를 v 라고 한다. 어떤 이상유체의 2차원 정상 유동에서 $v = -Ay$ 일 때 다음 중 x 방향의 속도 u 가 될 수 있는 것은? (단, A 는 상수이고 $A > 0$ 이다.)

$$Ax$$

2차원 비압축성 유동의 연속방정식을 만족하지 않는 속도 벡터(V)는? (단, i 와 j 는 각각 직각좌표계에서 x , y 방향의 단위 벡터를 나타낸다.)

$$V = (5xy^2 + y^2)i + (4xy + 5x)j$$

직각좌표계에 적용되는 가장 일반적인 연속방정식은

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial (\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial (\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial (\rho w)}{\partial z} = 0$$

으로 주어진다. 다음 중 정상상태(steady state)의 유동에 적용되는 연속방정식은?

$$\frac{\partial (\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial (\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial (\rho w)}{\partial z} = 0$$

〈유체 흐름〉

유체의 흐름

- ① 유선 : 유체의 한 입자가 지나간 궤적을 표시하는 선으로 임의 순간에 모든 점의 **속도**와 **방향**이 **일치**하는 유동선
- ② 유관: 여러개의 유선으로 둘러싸인 한 개의 관
- ③ 유적선 : 유체입자가 **일정한 기간 동안** 움직인 경로
- ④ 유맥선 : **모든** 유체입자가 공간 내의 한 점을 지나는 순간 궤적

다음 중 옳은 설명을 모두 나타낸 것은?

- ㉠ 정상류는 모든 점에서의 흐름 특성이 시간에 따라 변하지 않는 흐름이다.
- ㉡ 유맥선은 한 개의 유체입자에 대한 순간궤적이다.

- ㉢
- ***유맥선** : 모든 유체 입자가 공간 내의 한 점을 지나는 순간 궤적

유적선(path line)을 가장 옳게 설명한 것은?

유체입자가 **주어진 시간동안** 통과한 경로

유선(stream line)에 대한 설명 중 **잘못된 내용**은?

유체흐름 중의 한 입자가 지나간 궤적을 말한다.

유선(stream line)에 대한 설명 중

가장 거리가 먼 내용은?

유체흐름 중의 한 입자가 지나간 궤적을 말한다. 즉, 유선을 가로 지르는 흐름에 관한 것이다.

유동장 내의 모든 점에서 주어진 순간에 유동방향에 접선이 되도록 유동장에 그려진 가상의 선은 무엇을 의미하는가?

유선(streamline)

유체의 흐름에서 유선이란 무엇인가?

유체흐름의 모든 점에서 접선 방향이 그 점의 속도 방향과 일치하는 연속적인 선

정상유동에 대한 설명 중 **잘못된 것은**?

유체입자의 가속도는 항상 0 이다.

개수로 유동(open channel flow)에 관한 설명으로 **옳지 않은 것은**?

개수로에서 바닥면의 압력은 항상 일정하다.

유체의 흐름에 관한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 나타낸 것은?

- ① 유관은 어떤 폐곡선을 통과하는 여러개의 유선으로 이루어지는 것을 뜻한다.
- ② 유적선은 한 유체입자가 공간을 운동할 때 그 입자의 운동궤적이다.

정상유동과 관계있는 식은?

(단, V =속도벡터, s =임의방향좌표, t =시간이다.)

$$\frac{\partial V}{\partial t} = 0$$

〈압축성 및 비압축성 유체〉

압축성 유체 흐름

- ① Mach 수는 유체의 속도와 음속의 비로 정의된다.
- ② 단면이 일정한 도관에서 단열마찰흐름은 **비가역적**이다.
- ③ 단면이 일정한 도관에서 등온마찰흐름은 비단열적이다.
- ④ 초음속 유동일 때 확대 도관에서 속도는 점점 증가한다.

압축성 유체의 기계적 에너지수지식에서 고려하는 사항

- ① 유동일(또는 압력에너지)
- ② 운동에너지
- ③ 위치에너지
- ④ 엔탈피
- ⑤ 내부에너지

비압축성 유체의 흐름

- ① 액체
- ② 건물, 굴뚝 등의 물체 주위를 흐르는 기류
- ③ 달리는 자동차, 기차 등의 주위의 기류
- ④ 저속으로 비행하는 항공기 주위의 기류
- ⑤ **물속을 주행하는 잠수함 주위의 수류**

비압축성 유체가 흐르는 유로가 축소될 때 일어나는 현상

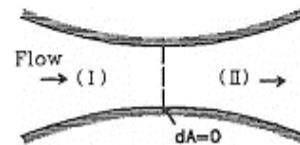
- ① 유속 증가
- ② 마찰 손실이 커진다
- ③ 압력 감소
- ④ 질량 유량은 변화가 없다

원관 내 유체의 흐름

- ① 일반적으로 층류는 레이놀즈수가 약 2100 이하인 흐름이다.
- ② 일반적으로 난류는 레이놀즈수가 약 4000 이상인 흐름이다.
- ③ 일반적으로 관 중심부의 유속은 평균유속보다 빠르다.
- ④ 일반적으로 최대속도에 대한 평균속도의 비는 난류가 층류보다 크다.

그림과 같이 유체의 흐름 방향을 따라서 단면적이 감소하는 영역(Ⅰ)과 증가하는 영역(Ⅱ)이 있다. 단면적의 변화에 따른 유속의 변화에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 나타낸 것은? (단, 유동은 마찰이 없는 1차원 유동이라고 가정한다.)

- A : 비압축성 유체인 경우, 영역(Ⅰ)에서는 유속이 증가하고 (Ⅱ)에서는 감소한다.
 B : 압축성 유체의 마하속 유동(subsonic flow)에서는 영역(Ⅰ)에서 유속이 증가한다.
 C : 압축성 유체의 초음속 유동(supersonic flow)에서는 영역(Ⅱ)에서 유속이 증가한다.



A, B, C

유체에 관한 다음 설명 중 옳은 내용을 모두 선택한 것은?

- ㄱ. 정지상태의 이상유체(ideal fluid)에서는 전단 응력이 존재한다.
 ㄴ. 정지 상태의 실제유체(real fluid)에서는 전단 응력이 존재하지 않는다.
 ㄷ. 전단 응력을 유체에 가하면 연속적인 변형이 일어난다.

ㄴ, ㄷ

*이상 유체는 정지·유동 상태에서 전단응력이 존재하지 않는다.

유체 유동에서 마찰로 일어난 에너지 손실은?

유체의 내부에너지 증가와 계로부터 열전달에 의해 제거되는 열량의 합이다.

유체를 연속체로 취급할 수 있는 조건은?

물체의 특성길이가 분자간의 평균자유행로보다 훨씬 크다.

유체의 거동에서 이상유체(ideal fluid)에 대한 설명 중 틀린 것은?

기계적 에너지가 열로 손실된다.

유체에 관한 설명 중 옳은 것을 모두 나타낸 것은?

- ㉠ 유체는 물질내부에 전단응력이 생기면 정지 상태로 있을 수 없다.
- ㉡ 유동장에서 속도벡터에 접하는 선을 유선이라 한다.

㉠, ㉡

유체의 흐름에 대한 설명으로 다음 중 옳은 것을 모두 나타내면?

- ㉠ 난류전단응력은 레이놀즈응력으로 표시할 수 있다.
- ㉡ 후류는 박리가 일어나는 경계로부터 하류구역을 뜻한다.
- ㉢ 유체와 고체벽 사이에는 전단응력이 작용하지 않는다.

㉠, ㉡

유체를 거시적인 연속체로 볼 수 있는 요인으로서 가장 적합한 것은?

유체입자의 크기가 분자평균자유행로에 비해 충분히 크고 충돌시간은 충분히 짧은 것

유체에 잠겨 있는 곡면에 작용하는 전압력의 수평분력에 대한 설명으로 다음 중 가장 옳바른 것은?

전압력의 수평성분 방향에 수직인 연직면에 투영한 투영면의 도심의 압력과 투영면의 면적을 곱한 값과 같다.

액체에서 마찰열에 의한 온도상승이 작은 이유를 옳게 설명한 것은?

액체의 열용량이 일반적으로 고체의 열용량보다 크기 때문에

일정한 온도와 압력 조건에서 **하수 슬러리(slurry)**와 같이 입계 전단응력 이상이 되어야만 흐르는 유체는?

빙햄가소성유체(Bingham plastics)

의소성 유체(pseudo plastics)에 속하는 것은?

고분자 용액

수평 원관 내에서의 유체흐름을 설명하는 Hagen - Poiseuille식을 얻기 위해 필요한 가정이 **아닌 것은? x2**

포텐셜 흐름

질량보존의 법칙을 유체유동에 적용한 방정식은?

연속 방정식

실제유체나 이상유체에 관계없이 모두 적용되는 것은?

질량보존의 법칙

파이프 내 점성흐름에서 길이방향으로 속도분포가 변하지 않는 흐름을 가리키는 것은? **x2**

완전발달된 흐름(fully developed flow)

유체 수송 시 두손실 계산에 대한 설명으로 **틀린 것은?**

유체 수송 유로의 모양에는 무관하게 계산한다.

이상유체(ideal fluid)에 작용하지 않는 힘은?

마찰력 또는 전단응력

교반을 하면 시간이 지남에 따라 동력소모가 증가하는 성질을 나타내는 것은?

레오파틱(rheopsctic) 유체

압축성 흐름 중 **정체온도**가 변할 수 있는 것은?

단면이 일정한 도관에서 **등온** 마찰흐름인 경우

압축성유체에 대한 설명 중 가장 올바른 것은?

이상기체의 음속은 온도의 함수이다.

압축성 이상기체(compressible ideal gas)의 운동을 지배하는 기본 방정식이 **아닌 것은? x2**

자원방정식

*압축성 이상유체의 기본 방정식

- ① 연속 방정식
- ② 에너지 방정식
- ③ 운동량 방정식

압축성 유체의 유동에 대한 현상으로 **옳지 않은 것은?**

압축성 유체가 **초음속**으로 유동할 때의 특성을 임계특성 (임계온도 T^* , 임계압력 p^* 등)이라 한다.

*압축성 유체의 유속이 **음속에 도달할 때**를 임계상태라 하며, 임계상태의 값에 [*] 표시를 붙여 구별한다.

큰 탱크에 정지하고 있던 압축성 유체가 등엔트로피 과정으로 수축-확대 노즐을 지나면서 노즐의 출구에서 **초음속**으로 흐른다. 다음 중 **옳은 것을 모두 고른 것은?**

- ㉠ 노즐의 수축 부분에서의 속도는 초음속이다.
- ㉡ 노즐의 목에서의 속도는 초음속이다.
- ㉢ 노즐의 확대 부분에서의 속도는 초음속이다.

㉡

비압축성 유체가 흐르는 유로가 축소될 때 일어나는 현상 중 **틀린 것은?**

유량이 감소한다.

* 연속의 법칙에 의하여 유량의 변화는 없다.

축소될 때 일어나는 현상

- ① 압력이 감소한다.
- ② 유속이 증가한다.
- ③ 질량 유량은 변화가 없다.

비압축성 유체가 수평 원형관에서 층류로 흐를 때 평균유속과 마찰계수 또는 마찰로 인한 압력차의 관계를 옳게 설명한 것은?

압력차는 평균유속의 제곱에 비례한다.

비점성 유체에 대한 설명으로 **옳은 것은?**

유체유동 시 마찰저항이 유발되지 않는 유체를 뜻한다.

유동장 내의 속도(u)와 압력(p)의 시간 변화율을 각각 $(\partial u)/(\partial t)=A$, $(\partial p)/(\partial t)=B$ 라고 할 때 다음 중 **옳은 것을 모두 고르면?**

- ㄱ. 실제유체(real fluid)의 비정상유동(unsteady flow)에서는 $A \neq 0$, $B \neq 0$ 이다.
- ㄴ. 이상유체(ideal fluid)의 비정상유동(unsteady flow)에서는 $A = 0$ 이다.
- ㄷ. 정상유동(steady flow)에서는 모든 유체에 대해 $A = 0$ 이다.

ㄱ, ㄷ

〈마하수 및 음속〉

마하 수에 따른 흐름의 분류

- ① $M < 1$: 아음속 흐름
- ② $M = 1$: 음속 흐름
- ③ $M > 1$: 초음속 흐름
- ④ $M > 5$ (또는 3) : 극초음속 흐름

면적이 줄어드는 통로에서의 등엔트로피 유동에 대한 설명

구분	초음속 ($M_a > 1$)	아음속 ($M_a < 1$)
단면적 확대	증가 : 마하수 속도 감소 : 밀도, 압력, 온도	증가 : 밀도, 압력, 온도 축소 : 마하수 속도
단면적 축소	증가 : 밀도, 압력, 온도 축소 : 마하수 속도	증가 : 마하수 속도 감소 : 밀도, 압력, 온도

노즐이나 관에서 초음속을 얻는 방법으로 가장 적합한 것은?

유체가 축소 노즐을 따라 흐르다가 단면적의 변화가 없는 목(throat)을 거쳐 확대노즐을 통해 팽창될 때

*유체가 초음속을 얻기 위해서는 축소-확대노즐을 통과시켜야 한다.

마하수 (mach number)를 옳게 나타낸 것은?

유속을 음속으로 나눈 값

마하수가 1보다 클 때 유체를 가속시키려면 어떻게 하여야 하는가?

단면적을 증가시킨다.

*초음속 흐름($M_a > 1$)의 확대부에서는 단면적, 속도는 증가하고 압력, 밀도, 온도는 감소하여 축소부에서는 반대이다.

마하수가 1보다 작을 때 유체를 가속시키려면 어떻게 하여야 하는가?

단면적을 감소시킨다.

Mach 수의 정의로 옳은 것은? (단, u 는 유체의 속도, d 는 관의 직경, a 는 음속, ρ 는 밀도, μ 는 점도이다.)

$$\frac{u}{a}$$

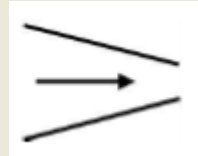
음속을 C , 물체의 속도를 V 라고 할 때 Mach 수는?

$$\frac{V}{C}$$

Mach 수를 의미하는 것은?

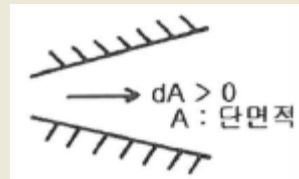
실제유동속도/음속

그림과 같은 관에서 유체가 등엔트로피 유동할 때 마하수 $Ma < 1$ 이라 한다. 이때 유동방향에 따른 속도와 압력의 변화를 옳게 나타낸 것은? x2



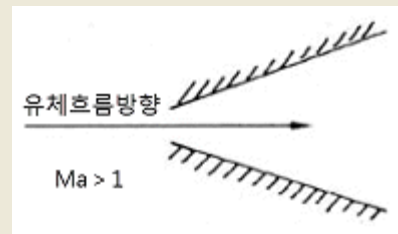
속도-증가, 압력-감소

그림과 같은 단열 덕트 내의 유동에서 마하수 $M > 1$ 일 때 압축성 유체의 속도와 압력의 변화를 옳게 나타낸 것은?



속도증가, 압력감소

압축성 유체가 그림과 같이 확산기를 통해 흐를 때 속도와 압력은 어떻게 되겠는가? (단, Ma 는 마하수이다.)



$dp < 0$, $dv > 0$

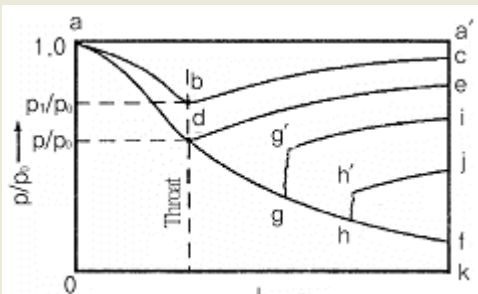
<p>압축성 유체가 축소-확대 노즐의 확대부에서 초음속으로 흐를 때, 다음 중 확대부에서 감소하는 것을 옳게 나타낸 것은? (단, 이상기체의 등엔트로피 흐름이라고 가정한다.)</p> <p>압력, 밀도</p> <p>*초음속 흐름(Ma > 1) 일 때 확대부에서는 속도, 단면적이 증가하고, 압력 밀도 온도는 감소한다.</p>

<p>아음속 등엔트로피 흐름의 축소-확대 노즐에서 확대되는 부분에서의 변화로 옳은 것은?</p> <p>압력은 증가하고, 속도는 감소한다.</p> <p>*축소부분 증가: 마하수와 속도</p> <p>감소: 압력, 온도, 밀도</p> <p>확대부분 증가: 압력, 온도, 밀도</p> <p>감소: 마하수와 속도</p>

<p>초음속 흐름인 확대관에서 감소하지 않는 것은? (단, 등엔트로피 과정이다.)</p> <p>속도</p> <p>① 증가 : 단면적, 속도</p> <p>② 감소 : 압력, 밀도, 온도</p>
--

<p>아음속에서 초음속으로 속도를 변화시킬 수 있는 노즐은?</p> <p>축소·확대노즐</p>
--

<p>아음속 흐름에서 단면적이 감소할 경우 속도와 압력은 어떻게 변화하는가?</p> <p>속도는 증가하고 압력은 감소한다.</p>
--

<p>다음은 면적이 변하는 도관에서의 흐름에 관한 그림이다. 그림에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?</p>  <p>초음속인 경우 노즐의 확산부의 단면적이 증가하면 속도는 감소한다.</p> <p>*초음속인 경우 노즐의 확산부의 단면적이 증가하면 속도는 증가한다.</p>
--

<p>축소-확대 노즐의 확대부에서 흐름이 초음속이라면 확대부에서 증가하는 것을 옳게 나타낸 것은? (단, 이상기체의 단열흐름이라고 가정한다.)</p> <p>속도</p>

<p>수축-확대 노즐에서 확대 부분의 유속은?</p> <p>초음속이 가능하다.</p>

<p>등엔트로피 과정 하에서 완전기체 중의 음속을 옳게 나타낸 것은? (단, E는 체적탄성계수, R 은 기체상수, T는 기체의 절대온도, P는 압력, k는 비열비이다.)</p> <p>\sqrt{kRT}</p>

<p>공기의 비열비는 k이고 기체상수는 R일 때 절대온도가 T인 공기에서의 음속은?</p> <p>\sqrt{KRT}</p>

<p>이상기체에서 소리의 전파속도(음속) a는 다음 중 어느 값에 비례 하는가?</p> <p>절대온도의 제곱근</p> <p>* 음속(C)은 절대온도(T)의 제곱근(제곱근)에 비례한다.</p> <p>$C = \sqrt{k \cdot g \cdot R \cdot T}$</p>

〈충격파〉

충격파의 영향

- ① 비가역 과정이다.
- ② 압력, 온도, 밀도, 비중량이 증가한다.
- ③ 엔트로피는 급격히 증가한다.
- ④ 속도가 감소하므로 마하수가 감소한다.

1차원 유동에서 수직충격파가 발생하게 되면 어떻게 되는가?

압력, 밀도, 온도가 증가한다.

충격파와 에너지선에 대한 설명으로 옳은 것은? x4

에너지선은 수력구배선보다 속도수두만큼 위에 있다.

수직충격파가 발생했을 때 나타나는 현상이 아닌 것은?

속도가 증가한다.

*충격파의 영향

- ① 비가역 과정이다.
- ② 압력, 온도, 밀도, 비중량이 증가한다.
- ③ 엔트로피는 급격히 증가하고 속도는 감소한다.

수직충격파(normal shock wave)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

수직충격파는 아음속 유동에서 초음속 유동으로 바뀌어 갈 때 발생한다.

*충격파 : 초음속 흐름이 갑자기 아음속 흐름으로 변하게 되는 경우에 발생한다.

충격파(shock wave)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

열역학 제2법칙에 따라 엔트로피가 감소한다.

수직충격파가 발생될 때 나타나는 현상은?

압력과 엔트로피가 증가하고 마하수는 감소한다.

수직 충격파가 발생하였을 때의 변화는?

압력은 증가하고 마하수는 감소한다.

충격파의 유동특성을 나타내는 Fanno 선도에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? x2

Fanno 선도는 정상상태에서 일정단면유로를 압축성 유체가 외부와 열교환하면서 마찰 없이 흐를 때 적용된다.

충격파가 반응매질 속으로 음속보다 느린 속도로 이동할 때를 무엇이라 하는가?

폭연

〈각종 공식〉

압력강하 ΔP , 밀도 ρ , 길이 ℓ , 체적유량 Q 에서 얻을 수 있는 무차원 수는?

$$\sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}} \times \frac{Q}{L^2}$$

유체 속에 잠겨진 경사면에 작용하는 전압력의 작용점은?

면의 도심보다 아래에 있다.

노점 (dew point)에 대한 설명으로 틀린 것은?

액체와 기체의 비체적이 같아지는 온도이다.

파스칼의 원리를 가장 옳게 설명한 것은?

밀폐 용기 내의 액체에 압력을 가하면 압력은 모든 부분에 동일하게 전달된다.

수차의 효율을 η , 수차의 실제 출력을 $L[PS]$, 수량을 $Q[m^3/s]$ 라 할 때 유효낙차 $H[m]$ 를 구하는 식은? **x2**

$$H = \frac{L}{13.3nQ} [m]$$

한 변의 길이가 a 인 정삼각형 모양의 단면을 갖는 파이프 내로 유체가 흐른다. 이 파이프의 수력반경(hydraulic radius)은? **x2**

$$\frac{\sqrt{3}}{12} a$$

급격확대관에서 확대에 따른 손실수두를 나타내는 식은? (단, V_a 는 확대 전 평균유속, V_b 는 확대 후 평균유속, g 는 중력가속도이다.)

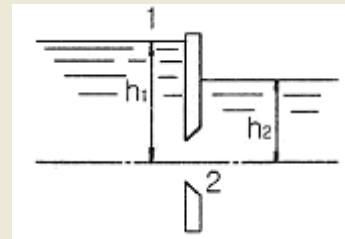
$$\frac{(V_a - V_b)^2}{2g}$$

관로의 유동에서 각각의 경우에 대한 손실수두를 나타낸 것이다. 이 중 틀린 것은? (단, f : 마찰계수, d : 관의 지름, $V^2/2g$: 속도수두, R_h : 수력반지름, k : 손실계수, L : 관의 길이, A : 관의 단면적, C_c : 단면적 축소계수이다.)

비원형관 속의 손실수두 :
$$h_L = f \frac{4R_h}{L} \frac{V^2}{2g}$$

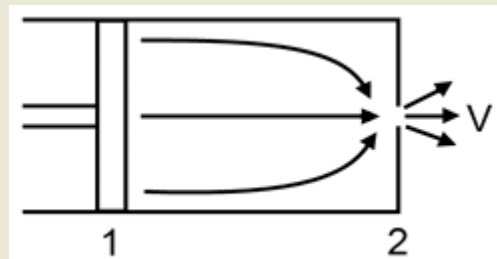
*비원형관 속의 손실수두 :
$$h_L = f \frac{L}{4R_h} \frac{V^2}{2g}$$

그림과 같이 수직벽의 양쪽에 수위가 다른 물이 있다. 벽면에 붙인 오리피스를 통하여 수위가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 물이 유출되고 있다. 이 속도 V 는? (단, 물의 밀도는 ρ , 중력가속도는 g 라 한다.)



$$\sqrt{2g(h_1 - h_2)}$$

그림과 같은 물막총 피스톤을 미는 단위 면적당 힘의 세기가 $P[N/m^2]$ 일 때 물이 분출되는 속도 V 는 몇 m/s 인가? (단, 물의 밀도는 $\rho[kg/m^3]$ 이고, 피스톤의 속도와 손실은 무시한다.)

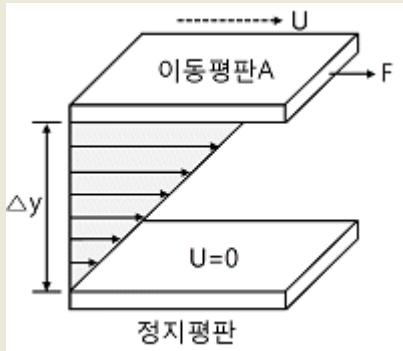


$$\sqrt{\frac{2P}{\rho}}$$

단면적이 변화하는 수평 관로에 밀도가 ρ 인 이상유체가 흐르고 있다. 단면적이 A_1 인 곳에서의 압력은 P_1 , 단면적이 A_2 인 곳에서의 압력은 P_2 이다. $A_2 = A_1/2$ 이면 단면적이 A_2 인 곳에서의 평균 유속은?

$$\sqrt{\frac{8(P_1 - P_2)}{3\rho}}$$

두 평판 사이에 유체가 있을 때 이동 평판을 일정한 속도 u 로 운동시키는데 필요한 힘 F 에 대한 설명으로 틀린 것은?



두 평판의 간격 Δy 가 클수록 크다.

* 두 평판의 간격 Δy 가 클수록 힘 F 는 작다.

압력 P_1 에서 체적 V_1 을 갖는 어떤 액체가 있다. 압력을 P_2 로 변화시키고 체적이 V_2 가 될 때, 압력 차이 ($P_2 - P_1$)를 구하면?

(단, 액체의 체적탄성계수는 K 이다.)

$$K(1 - \frac{V_2}{V_1})$$

압축성 계수 β 를 온도 T , 압력 P , 부피 V 의 함수로 옮겨 나타낸 것은?

$$\beta = - \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T$$

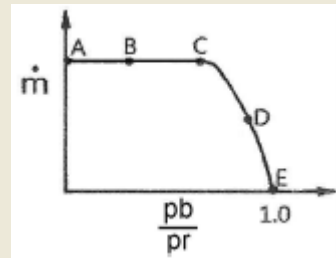
분류에 수직으로 놓여진 평판이 분류와 같은 방향으로 U 의 속도로 움직일 때 분류가 V 의 속도로 평판에 충돌한다면 평판에 작용하는 힘은 얼마인가? (단, p 는 유체 밀도, A 는 분류의 면적이고 $V > U$ 이다.)

$$pA(V-U)^2$$

밀도가 ρ kg/m³인 액체가 수평의 축소관을 흐르고 있다. 2지점에서 단면적은 각각 A_1, A_2 [m²]이고, 그 지점에서 압력은 각각 P_1, P_2 [N/m²]이며 속도는 V_1, V_2 [m/s]일 때 마찰손실이 없다면 압력차($P_1 - P_2$)는 얼마인가?

$$\rho V_1^2 [(A_1/A_2)^2 - 1]/2$$

그림은 수축노즐을 갖는 고압용기에서 기체가 분출될 때 질량유량(\dot{m})과 배압(P_b)과 용기내부 압력(P_r)의 비의 관계를 도시한 것이다. 다음 중 질식된(choking) 상태만 모은 것은?



A, B

〈기타암기〉

대기의 온도가 일정하다고 가정하고 공중에 높이 떠 있는 고무풍선이 차지하는 부피(a)와 그 풍선이 땅에 내렸을 때의 부피 (b)를 옮겨 비교한 것은?

a 는 b 보다 크다.

* 공중에 높이 떠 있는 상태는 기압이 낮고, 땅에 내려왔을 때의 기압은 높게된다. 그러므로 기압이 낮은 곳이 부피가 크고 높은 곳이 부피가 작게 된다.

유체는 분자들 간의 응집력으로 인하여 하나로 연결되어 있어서 연속물질로 취급하여 전체의 평균적 성질을 취급하는 경우가 많다. 이와 같이 유체를 연속체로 취급할 수 있는 조건은? (단, ℓ 은 유동을 특징지어 주는 대표길이, λ 는 분자의 평균 자유행로이다.)

$$\ell \gg \lambda$$

프란틀의 혼합길이(Prandtl mixing length)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

항상 일정한 값을 갖는다.

가스 암기문제 (제2과목-연소공학)

〈위험물〉

위험물 연소범위표

종류	하한계[LFL]	상한계[UFL]
아세틸렌(C_2H_2)	2.5	81.0
에탄(C_2H_6)	3.0	12.4
에테르($C_2H_5OC_2H_5$)	1.9	48
아세트알데히드(CH_3CHO)	4.1	57.0
수소(H_2)	4.0	75.0
아세톤(CH_3COCH_3)	2.5	12.8
취발유($C_5H_{12} \sim C_9H_{20}$)	1.4	7.6
이황화탄소(CS_2)	1.0	44
메틸에틸케톤($CH_3COC_2H_5$)	1.8	10
일산화탄소(CO)	12.5	74.0
프로판(C_3H_8)	2.1	9.5
부탄(C_4H_{10})	1.8	8.4
메탄(CH_4)	5.0	15.0
암모니아(NH_3)	15.0	28.0
황화수소(H_2S)	4.3	45.0
에틸렌(C_2H_4)	2.7	36.0

각 가스의 성질

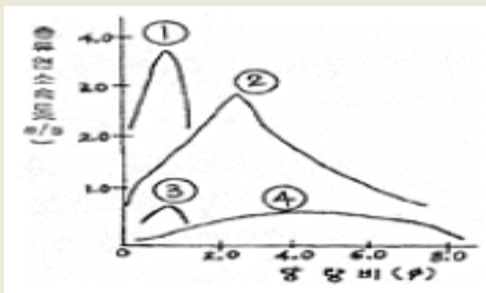
명칭	성질	폭발범위% 및 허용농도(ppm)
수소(H_2)	가연성, 비독성	4~75%
염소(Cl_2)	조연성, 독성	TLV-TWA 1ppm
아세틸렌(C_2H_2)	가연성, 비독성	2.5~81%
메탄(CH_4)	가연성, 비독성	5~15%

각 가스의 분자량

*** 분자량이 공기의 평균 분자량 29보다 작은 가스가 공기보다 가벼운 가스에 해당된다**

명칭	분자량
산소(O_2)	32
염소(Cl_2)	71
암모니아(NH_3)	17
프로판(C_3H_8)	44

다음 [그림]은 프로판-산소, 수소-공기, 에틸렌-공기, 일산화탄소-공기의 종류연소속도를 나타낸 것이다. 이중 프로판-산소 혼합기의 종류연소속도를 나타낸 것은? **x2**



①

기체 연료 중 발열량(MJ/Nm³)이 가장 작은 것은?

발생로가스

기체연료 명칭	고위발열량
천연가스	44.2
석탄가스	1.2
수성가스	0.64
발생로가스	0.26

가연성가스와 산소의 혼합가스에 불활성가스를 혼합하여 산소 농도를 감소해가면 어떤 산소농도 이하에서는 점화하여도 발화되지 않는다. 이때의 산소 농도를 한계산소농도라 한다. 아세틸렌과 같이 폭발범위가 넓은 가스의 경우 한계산소 농도는 약 몇 %인가?

4%

*①아세틸렌의 공기 중 폭발범위 : 2.5~841%

②아세틸렌의 폭발범위 상한값에 공기농도는 19%이고, 공기중 산소는 21%이다

$$\therefore \text{한계 산소농도} = \text{공기농도} \times \text{산소비율} \\ = 19 \times 0.21 = 3.99\%$$

가스의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

가연성가스의 농도측정은 사람이 앉은 자세의 높이에서 한다.

*가연성가스의 농도 측정은 공기보다 무거운 가스는 바닥에서 30cm 이내, 가벼운 가스는 천정부에서 30cm 이내에서 한다.

〈산소〉

고압가스 탱크의 수리를 위하여 내부가스를 배출하고 불활성 가스로 치환하여 다시 공기로 치환하였다. 내부의 가스를 분석한 결과 탱크 안에서 용접작업을 해도 되는 경우는?

산소 20%

다음 [보기]와 같은 성질을 갖는 가스는? x2

- 공기보다 무겁다.
- 조연성가스이다.
- 염소산칼륨을 미산화망간 촉매하에서 가열하면 실험적으로 얻을 수 있다.

산소

산소 가스의 용도가 아닌 것은?

고압가스 장치의 퍼지용

산소(O₂)의 기본특성에 대한 설명 중 틀린 것은?

자신은 스스로 연소하는 가연성이다.

산소의 성질, 취급 등에 대한 설명으로 틀린 것은?

임계압력이 25MPa이다.

*산소의 비점, 임계온도 및 임계압력

① 대기압 상태 비점 : -183℃

② 임계온도 : -118.4℃

③ 임계압력 : 50.1 atm

압축가스로만 되어 있는 것은?

산소, 수소

*압축가스의 종류 : 헬륨, 수소, 네온, 질소, 일산화탄소, 불소, 아르곤, 산소, 메탄

산소제조 장치에서 수분제거용 건조제가 아닌 것은?

Na₂CO₃

산소를 취급할 때 주의사항으로 틀린 것은?

공기 액화 분리기 안에 설치된 액화산소통 안의 액화산소는 1개월에 1회 이상 분석한다.

*1개월 <- 1일

〈수소〉

수소에 대한 설명

- ① 암모니아 합성의 원료로 사용된다.
- ② 염소와의 혼합 기체에 일광을 쬐면 폭발한다.
- ③ 고온, 고압에서 강제 중의 탄소와 반응하여 수소취성을 일으킨다.
- ④ 지구상에 존재하는 원소 중 가장 가볍다
(기체 비중이 약 0.07 정도)
- ⑤ 무색, 무취, 무미의 가연성이다.
- ⑥ 열전도율이 대단히 크고, 열에 대해 안정하다.
- ⑦ 확산속도가 대단히 크다
- ⑧ 고온에서 강제, 금속재료를 쉽게 투과한다.
- ⑨ 폭발속도가 1400~3500m/s에 달한다
- ⑩ 폭발범위가 넓다 (공기중: 4~75%, 산소중 : 4~94%)
- ⑪ 충전용기 도색은 주황색이다.

수소(H₂)의 기본특성에 대한 설명 중 틀린 것은?

생물체의 호흡에 필수적이며 연료의 연소에 필요하다.

수소에 대한 설명으로 틀린 것은?

상온에서 강제 중의 탄소와 반응하여 수소취성을 일으킨다.
*수소취성은 고온, 고압에서 발생

수소에 대한 설명으로 틀린 것은?

열전달율이 작고 열에 불안정하다.

다음 중 수소의 공업적 제법이 아닌 것은?

하버 보시법

불활성화(inerting)가스로 사용할 수 없는 가스는? x2

수소

수소취성에 대한 설명으로 옳은 것은?

수소가 고온, 고압에서 강 중의 탄소와 화합하여 메탄을 생성하는 것을 수소취성이라 한다.

총류 연소속도는 연료와 산소의 이론혼합기 부근에서 최대값이 된다. 이 최대값이 가장 클 것으로 예상되는 가스는?

수소

고압가스저장설비에서 수소와 산소가 동일한 조건에서 대기중에 누출되었다면 확산속도는 어떻게 되겠는가?

수소가 산소보다 4배 빠르다.

다음 중 수소를 얻을 수 없는 반응은?

$\text{Hg} + \text{HCl}$

산소가 없어도 자기분해 폭발을 일으킬 수 있는 가스가 아닌 것은?

H₂

*자기 분해 폭발을 일으킬수 있는 가스

① 아세틸렌 C_2H_2

② 산화에틸렌 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$

③ 히드라진 N_2H_4

공업용 수소의 가장 일반적인 제조방법은?

천연가스, 석유, 석탄 등의 열분해

*일반적으로 공업적 제조방법으로 사용하는 것은 천연가스, 석유, 석탄 등의 분해법(수성가스법)이다.

수소가스를 용기에 의한 공급 방법으로 가장 적절한 것은?

수소용기 → 압력계 → 압력조정기 →
압력계 → 안전밸브 → 차단밸브

다음 [보기]에서 수소의 성질을 옳은 것으로만 짝지어진 것은?

- ㉠ 상온에서 무색, 무미, 무취의 가연성 기체이다.
- ㉡ 열전도율이 작고, 열에 대하여 불안정하다.
- ㉢ 비점은 -183.0°C 이다.
- ㉣ 고온·고압에서 강제중의 탄소와 반응하여 수소 취성을 일으킨다.

㉠, ㉡

고압가스 제조설비의 기밀시험이나 시운전 시 가압용 고압가스로 사용할 수 없는 것은?

수소

가연성 가스이면서 독성가스가 아닌 것은?

수소

수소의 성질 중 화재 등의 재해발생 원인이 아닌 것은?

열전도율이 아주 적고 열에 대하여 불안정하다.

수소의 취성을 방지하는 원소가 아닌 것은?

규소(Si)

수소가스 용기가 통상적인 사용 상태에서 파열사고를 일으켰다. 그 사고의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

용기가 수소취성을 일으켰다.

* 수소 취성은 고온, 고압의 상태에서 발생하는데 충전용기는 40°C 이하로 유지하므로 발생할 가능성이 낮다.

수소의 일반적 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

기체 중 확산속도가 가장 느리다.

*수소의 일반적 성질

- ① 열에 대하여 안정하다
- ② 가스 중 비중이 가장 적다
- ③ 무색, 무미, 무취의 기체이다.
- ④ 수소의 확산속도는 1.8km/s 정도로 대단히 빠르다.

수소의 특성으로 인한 폭발, 화재 등의 재해 발생원인으로 가장 거리가 먼 것은?

증발잠열로 인해 수분이 동결하여 밸브나 배관을 폐쇄시킨다.

공기 중에 압력을 증가시키면 일정 압력까지는 폭발범위가 좁아지다가 고압으로 올라가면 반대로 넓어지는 가스는?

수소

*일산화탄소, 수소

〈염소〉

하천 또는 수로를 횡단하여 배관을 매설할 경우
2중관으로 하여야 하는 가스는?

염소

다음 중 상온에서 액화될 수 있는 가스는?

염소

염소가스에 대한 설명으로 틀린 것은?

무색, 무미의 맹독성 기체이다.
*상온에서 심한 자극성을 가진 황록색의 기체이다.

가스의 특징에 대한 설명 중 옳은 것은? x2

염소 자체는 폭발성이나 인화성이 없다.
*각 가스의 특징

- ① 암모니아 가스는 자극성의 무색 기체로 가연성·독성 가스이다.
- ② 일산화탄소는 환원성이 강하다
- ③ 황화 수소는 무색의 특유한 계란 썩는 냄새가 나는 기체이다.
- ④ 염소는 조연성·독성 가스이므로 폭발성이나 인화성이 없다.

고유의 색깔을 가지는 가스는?

염소
*염소(Cl_2) 가스는 상온에서 황록색, 자극성이 강한 독성가스이다.

독성가스는?

염소

공기보다 무거워 누출 시 체류하기 쉬운 가스가
아닌 것은?

염소

염소의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

가연성이다.
*조연성(지연성) 가스이다.

〈시안화수소〉

시안화수소에 대한 설명으로 옳은 것은?

가연성, 독성가스이다.

시안화수소의 안전성에 대한 설명으로 틀린 것은?

순도 98% 이상으로서 착색된 것은 60일을 경과할 수 있다.
*순도 98% 이상으로서 착색되지 아니한 것은 60일이
경과되기 전에 다른 용기에 옮겨 충전하지 아니 할수 있다.

시안화수소 충전 작업에 대한 설명으로 틀린 것은?

시안화수소 저장용 용기에 충전한 후 90일을 경과하지 않아야 한다.

시안화수소(HCN)을 용기에 충전할 경우에 대한
설명으로 옳지 않은 것은?

HCN을 충전한 용기는 충전 후 12시간 이상 정치하여야 한다.

시안화수소(HCN) 가스의 취급 시 주의사항으로
가장 거리가 먼 것은?

금속부식주의
*시안화수소(HCN)는 가연성가스, 독성가스이며 피부에
노출시 피부를 통해 흡수하여 치명상을 입을 수 있다. 소
량의 수분 존재 시 중합폭발을 일으킬 우려가 있지만 금
속에 대한 부식성은 없다.

〈아세틸렌〉

아세틸렌에 대한 설명으로 틀린 것은?

반응성이 대단히 크고 분해 시 발열반응을 한다.

아세틸렌의 압축 시 분해폭발의 위험을 줄이기 위한 반응장치는? x2

레페 반응장치

다음 중 공기와 혼합기체를 만들었을 때 최대연소속도가 가장 빠른 기체연료는?

아세틸렌(기체상태라서 빠르다)

아세틸렌(C_2H_2)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

비점과 융점이 비슷하여 고체 아세틸렌은 융해한다.

아세틸렌(C_2H_2) 가스의 분해폭발을 방지하기 위한 회석제의 종류가 아닌 것은?

H_2S

아세틸렌은 금속과 접촉 반응하여 폭발성 물질을 생산한다. 다음 금속 중 이에 해당하지 않는 것은?

금

*아세틸렌 화학 폭발: 아세틸렌이 동(Cu), 은(Ag), 수은(Hg) 등의 금속과 화학 시 폭발성의 아세틸드가 생성하여 충격 등에 의하여 폭발한다.

아세틸렌의 화학적 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

백금촉매를 사용하여 수소화하면 메탄이 생성된다.

*아세틸렌을 접촉적으로 수소화하면 에틸렌, 에탄이 된다.

습식 아세틸렌 제조법 중 투입식의 특징이 아닌 것은?

주수량의 가감으로 양을 조정할 수 있다.

*투입식 특징

- ① 공업적으로 대량 생산에 적합하다.
- ② 카바이드가 물속에 있으므로 온도 상승이 느리다.
- ③ 불순 가스 발생이 적다.
- ④ 카바이드 투입량에 의해 아세틸렌가스 발생량 조절이 가능하다.
- ⑤ 후기 가스가 발생할 가능성이 있다.

투입식 아세틸렌 발생 장치 : 물에 카바이드를 넣어 아세틸렌을 발생시키는 장치

아세틸렌(C_2H_2)에 대한 설명 중 틀린 것은?

가연성 가스 중 폭발한계가 가장 적은 가스이다.

*아세틸렌 설명

- ① 산소와 혼합하여 $3300^{\circ}C$ 까지의 고온을 얻을 수 있으므로 용접에 사용된다.
- ② 가연성 가스 중 폭발한계가 가장 넓은 가스이다.
- ③ 열이나 충격에 의해 분해폭발이 일어날 수 있다.
- ④ 용기에 충전할 때에 단독으로 가압 충전할 수 없으며 용해 충전한다.

다음 2종류의 가스가 혼합 적재되어 있을 경우 폭발위험성이 가장 큰 것은?

염소, 아세틸렌

*네온, 질소, 아르곤은 불연성 가스 이므로 가연성가스와 혼합 적재하여도 폭발위험성은 적지만 조연성가스인 염소와 가연성가스인 아세틸렌을 혼합 적재하였을 경우에는 폭발위험성이 크다.

아세틸렌(C_2H_2)에 대한 설명으로 틀린 것은?

아세틸렌 제조방법으로는 크게 주수식과 흡수식 2가지 방법이 있다.

*아세틸렌 제조방법 분류

- ① 주수식 : 카바이드에 물을 주입하는 방식
(불순가스 발생량이 많다)
- ② 침지식 : 물과 카바이드를 소량씩 접촉하는 방식
(위험성이 크다)
- ③ 투입식 : 물에 카바이드를 넣는 방식
(대량 생산에 적합)

<p>공기나 산소가 섞이지 않더라도 분해폭발을 일으킬 수 있는 가스는?</p>
<p>C_2H_2</p> <p>*분해 폭발을 일으키는 물질</p> <p>① 아세틸렌 (C_2H_2)</p> <p>② 산화에틸렌 (C_2H_4O)</p> <p>③ 히드라진(N_2H_4)</p> <p>④ 오존(O_3)</p>

<p>아세틸렌을 충전하기 위한 기술기준으로 옳은 것은?</p> <p>x5</p>
<p>아세틸렌을 2.5MPa의 압력으로 압축할 때에는 질소·메탄·일산화탄소 또는 에틸렌 등의 희석제를 첨가한다.</p>

<p>아세틸렌을 용기에 충전할 때의 충전 중의 압력은 얼마이하로 하여야 하는가?</p>
<p>2.5MPa 이하</p> <p>*아세틸렌 용기 압력</p> <p>① 충전 중의 압력 : 온도에 관계없이 2.5 Mpa</p> <p>② 충전 후의 압력 : 15℃에서 1.5 Mpa</p>

<p>어느 가스용기에 구리관을 연결시켜 사용하던 도중 구리관에 충격을 가하였더니 폭발사고가 발생하였다. 이 용기에 충전된 가스로서 가장 가능성이 높은 것은?</p>
<p>아세틸렌</p>

<p>다음 가스 저장시설 중 가장 양호한 통풍시설을 하여야 하는 것은?</p>
<p>C_2H_2 (아세틸렌)</p>

<p>고압가스의 일반적인 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?</p>
<p>아세틸렌은 공기 또는 산소가 혼합하지 않으면 폭발하지 않는다.</p>

<p>아세틸렌 용기의 내용적이 10L 이하이고, 다공성물질의 다공도가 75% 이상, 80% 미만일 때 디메틸포름아미드의 최대 충전량은?</p>
<p>36.3% 이하</p>

<p>아세틸렌을 용기에 충전하는 작업에 대한 내용으로 틀린 것은?</p>
<p>아세틸렌을 용기에 충전하는 때에는 미리 용기에 다공성 물지질을 고루 채워 다공도가 80% 이상 92% 미만인 되도록 한 후 아세톤 또는 디메틸포름아미드를 고루 침윤시키고 충전할 것</p> <p>*다공도기준: 75% 이상 92% 미만</p>

<p>아세틸렌을 충전하기 위한 설비 중 충전용지관에는 탄소 함유량이 얼마 이하의 강을 사용하여야 하는가?</p>
<p>0.1%</p> <p>*아세틸렌이 접촉하는 부분에 사용하는 재료 기준</p> <p>① 동 또는 동 함유량이 62%를 초과하는 동합금은 사용하지 아니한다.</p> <p>② 충전용 지관에는 탄소의 함유량이 0.1% 이하의 강을 사용한다.</p>

<p>아세틸렌을 용기에 충전할 때에는 미리 용기에 다공질물질을 고루 채워야 하는데 이때 다공도는 몇 % 이상이어야 하는지 그 기준값으로 옳은 것은?</p>
<p>75% 이상</p>

〈산화에틸렌〉

가연성가스 중 위험도가 가장 큰 것은?

산화에틸렌

가연성가스이면서 독성가스인 것은?

산화에틸렌

산화에틸렌의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

불연성이다.

***산화에틸렌의 성질**

- ① 무색의 가스 또는 액체이다.
- ② 분자량이 이산화탄소와 비슷하다.
- ③ 충격 등에 의해 분해폭발 할수 있다.

산화에틸렌의 충전에 대한 설명으로 옳은 것은?

산화에틸렌의 저장탱크에는 45℃에서 그 내부가스의 압력이 0.4MPa 이상이 되도록 질소가스를 충전한다.

폭발범위가 큰 것에서 작은 순서로 옳게 나열된 것은?

산화에틸렌 > 수소 > 메탄 > 부탄

가연성가스의 위험도가 가장 높은 가스는? **x2**

산화에틸렌

***각 가스의 공기 중 폭발 범위**

가스 명칭	폭발 범위	위험도
일산화탄소(CO)	12.5~74%	4.92
메탄(CH_4)	5~15%	2
산화에틸렌(C_2H_4O)	3~8%	25.66
수소(H_2)	4~75%	17.75

〈일산화탄소〉

공기 중에 압력을 증가시키면 일정 압력 까지는 폭발범위가 좁아지다가 고압으로 올라가면 반대로 넓어지는 가스는?

일산화탄소

***일산화탄소, 수소**

다음 중 단위 질량당 방출되는 화학적 에너지인 연소열(kJ/g)이 가장 낮은 것은? **x2**

일산화탄소

***각 물질의 연소열(kJ/kg)**

연료 성분	발열량(kJ/kg)
메탄(CH_4)	50.2
프로판(C_3H_8)	46.5
일산화탄소(CO)	10.1
에탄올(C_2H_5O)	29.8

폭발상한값은 수소, 폭발 하한값은 암모니아와 유사한 가스는?

일산화탄소

*** 각 가스의 공기 중에서의 폭발범위**

- ① 수소 : 4 ~ 75%
- ② 암모니아 : 15 ~ 28%
- ③ 일산화탄소 : 12.5 ~74%

암모니아 합성가스 분리장치에서 저온에서 디엔류와 반응하여 폭발성의 껌(Gum)상의 물질을 만드는 가스는?

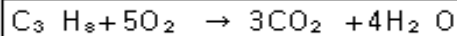
일산화질소

〈프로판〉

가스와 그 폭발한계가 틀린 것은?

프로판 : 2.5%~40% *프로판 : 2.1 ~ 9.5%

프로판(C₃H₈)의 연소반응식은 다음과 같다.
프로판(C₃H₈)의 화학양론계수는? x2



-1

폭발등급은 안전간격에 따라 구분할 수 있다. 다음 중 안전간격이 가장 넓은 것은?

프로판

*폭발 등급별 안전 간격

폭발 등급	안전 간격	가스 종류
1등급	0.6mm 이상	일산화탄소, 에탄, 프로판, 암모니아, 아세톤, 에틸에테르, 가솔린, 벤젠 등
2등급	0.4~0.6mm	석탄, 에틸렌 등
3등급	0.4mm 미만	아세틸렌, 아황화탄소, 수소, 수성가스 등

프로판과 부탄이 혼합된 경우로서 부탄의 함유량이 많아지면 발열량은?

커진다.

공기 중 폭발하한계의 값이 가장 작은 것은?

프로판

가스 명칭	폭발범위값
수소(H ₂)	4~75%
암모니아(NH ₃)	12~28%
에틸렌(C ₂ H ₄)	3.1~32%
프로판(C ₃ H ₈)	2.2~9.5%

가스의 폭발등급은 안전간격에 따라 분류한다. 다음 가스 중 안전간격이 넓은 것부터 옳게 나열된 것은? x2

프로판 > 에틸렌 > 수소

공기 중 가스의 폭발범위를 바르게 연결한 것은?

프로판 : 2.1~9.5%

*각 가스의 공기 중 폭발범위

가스 명칭	폭발 범위
메탄 (CH ₄)	5~15%
수소(H ₂)	4~75%
아세틸렌(C ₂ H ₂)	2.5~81%
프로판 (C ₃ H ₈)	2.1~9.5%

가스 중 압력을 가하거나 온도를 낮추면 가장 쉽게 액화하는 것은?

프로판

프로판가스의 충전용 용기로 주로 사용되는 것은?

용접용기

50kg의 액체프로판이 기화되어 가스 상태로 되었다. 이때 프로판 체적은 표준상태에서 몇 L가 되는가?

25455

〈메탄〉

헬륨과 성분을 모르는 어떤 순수물질의 확산속도를 측정하였더니 헬륨의 확산속도의 1/2 이었다. 이 순수물질은 무엇인가?

메탄

품질유지 대상인 고압가스의 종류가 아닌 것은?

메탄

메탄 CH_4 가스의 공기 중 폭발범위는?

5.0~15.4v%

상온, 상압의 공기 중에서 연소범위의 폭이 가장 넓은 가스는?

메탄

*가스의 연소 범위(폭발범위)

가스	연소범위
벤젠 (C_6H_6)	1.4~7.1%
프로판 (C_3H_8)	2.2~9.5%
n-부탄 (C_4H_{10})	1.9~8.5%
메탄 (CH_4)	5~15%

LNG의 유출사고 시 메탄가스의 거동에 관한 다음 설명 중 가장 옳은 것은?

메탄가스의 비중은 상온에는 공기보다 작으나 온도가 매우 낮으면 공기보다 커지기 때문에 지상에 체류한다

〈부탄〉

부탄(C_4H_{10}) 2Nm3를 완전 연소시키기 위하여 약 몇 Nm3의 산소가 필요한가?

13.0

폭발범위의 하한값이 가장 낮은 것은?

부탄

공기보다 무거운 가연성가스는?

부탄

다음 가스가 공기 중에 누출되고 있다고 할 경우 가장 빨리 폭발할 수 있는 가스는? (단, 점화원 및 주위환경 등 모든 조건은 동일하다고 가정한다.)

C_4H_{10} (부탄)

〈기타 위험물〉

가연성가스이지만 독성이 **없는** 가스는? **x2**

프로필렌 : C_3H_6

독성가스가 **아닌** 것은?

질소가스

독성가스가 **아닌** 것은?

아세트알데히드

독성가스에 대한 설명으로 **틀린** 것은?

암모니아와 브롬화메탄 등의 독성가스의 제조시설의 전기 설비는 방폭성능을 가지는 구조로 한다.

가연성이면서 독성인 가스로만 나열된 것은?

일산화탄소, 암모니아

고압가스 충전설비 및 저장설비 중 전기설비를 방폭구조로 **하지 않아도** 되는 고압가스는?

암모니아

암모니아 가스의 장치에 주로 사용될 수 있는 재료는?

탄소강

*암모니아 가스는 동 및 동합금, 알루미늄 합금에 대하여 부식이 발생하므로 사용이 금지된다. 단, 동 함유량 62% 미만의 경우는 사용이 가능하다.

암모니아를 실내에서 사용할 경우 가스누출 검지경보장치의 경보농도는?

50ppm

*경보농도 설정값

① 가연성가스 : 폭발하한계의 1/4 이하

② 독성가스 : TLV-TWA 기준농도 이하

③ NH_3 를 실내에서 사용하는 경우 : 50ppm

가스 제조공정인 수증기 개질 공정에서 주로 사용되는 촉매는 어느 계통인가?

니켈

니켈(Ni) 금속을 포함하고 있는 촉매를 사용하는 공정에서 주로 발생할 수 있는 맹독성 가스는? **x2**

니켈클로라이드($NiCl_2$)

공기액화분리장치에서 반드시 제거해야 하는 물질이 **아닌** 것은?

질소

*공기 액화 분리장치에서 제거할 물질 :

탄산가스, 수분, 아세틸렌

중압식 공기분리장치에서 겔 또는 분자체(Molecular Sieve)에 의하여 제거할 수 있는 가스는?

이산화탄소

가연성가스의 검지경보장치 중 방폭구조로 **하지 않아도** 되는 가연성가스는? **x2**

브롬화메탄

*가연성가스의 검지경보장치는 방폭성능을 갖는 것으로 한다.

다만, 암모니아, 브롬화메탄 및 공기 중에서 자기발화하는 가스를 제외한다.

공기나 산소 등이 없어도 압력이 상승하거나 온도가 높아지면 단일 가스의 분해에 의해서 폭발하는 성질을 가지는 가스가 **아닌** 것은?

F_2

에틸렌, 프로필렌, 부틸렌과 같은 탄화수소의 분류로 올바른 것은?

올레핀계

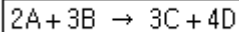
탄화수소 (C_mH_n) 1mol이 완전 연소될 때 발생하는 이산화탄소의 몰(mol) 수는 얼마인가?

m

일정한 체적 하에서 포화증기의 압력을 높이면 무엇이 되는가? x2

과열증기

다음과 같은 반응에서 A의 농도는 그대로 하고 B의 농도를 처음의 2배로 해주면 반응속도는 처음의 몇 배가 되겠는가? x2



8배

가스화의 용이함을 나타내는 지수로서 C/H 비가 이용된다.

다음 중 C/H 비가 가장 낮은 것은? x2

Methane

명칭	분자기호	C/H비
Propane	C_3H_8	$36/8=4.5$
Naphtha	-	5~6
Methane	CH_4	$12/4=3$
LPG(프로판)	C_3H_8	$36/8=4.5$

증기의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

증기의 압력이 높아지면 증발열이 커진다

파라핀계 탄화수소의 탄소수 증가에 따른 일반적인 성질변화로 옳지 않은 것은?

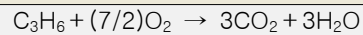
착화점이 높아진다.

*탄화수소의 탄소(C) 수가 증가 할 때

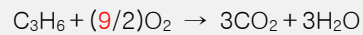
① 증가하는 것 : 비등점, 융점, 비중, 발열량, 연소열, 화염온도

② 감소하는 것 : 증기압, 발화점(착화점), 폭발하한값, 폭발범위값, 증발잠열, 연소속도

연소 반응식 중 틀린 것은?



* 프로필렌의 완전연소 반응식



다음 중 가연성 가스로만 나열된 것은?

CH_4 , CO, CS_2 , H_2S , NH_3

프로판가스 폭발 시 폭발위력 및 격렬함 정도가 가장 크게 될 때 공기와의 혼합농도로 가장 옳은 것은?

- ㉓ 산소
- ㉔ 이산화탄소
- ㉕ 프로판
- ㉖ 에틸렌
- ㉗ 메탄

4.0%

〈보기중 고르기〉

[보기]에서 임계온도가 0℃에서 40℃ 사이인 것으로만 나열된 것은? x2

- | | |
|-------|---------|
| ㉠ 산소 | ㉡ 미산화탄소 |
| ㉢ 프로판 | ㉣ 에틸렌 |
| ㉤ 메탄 | |

㉡, ㉣

[보기]의 가스성질에 대한 설명 중 옳은 것을 모두 바르게 나열한 것은? x2

- | |
|--------------------|
| ㉠ 수소는 무색의 기체이다. |
| ㉡ 마세틸렌은 가연성가스이다. |
| ㉢ 미산화탄소는 불연성이다. |
| ㉣ 암모니아는 물에 잘 용해된다. |

㉠, ㉡, ㉢, ㉣

다음 [보기]의 가스 중 비중이 큰 것으로부터 옳게 나열한 것은?

- | | |
|---------|---------|
| ㉠ 염소 | ㉡ 공기 |
| ㉢ 일산화탄소 | ㉣ 마세틸렌 |
| ㉤ 미산화질소 | ㉥ 마황산가스 |

㉠, ㉤, ㉥, ㉡, ㉢, ㉣

상온, 상압, 공기 중에서 다음 가스의 폭발범위가 넓은 순으로 바르게 나열된 것은?

- | | |
|-------|--------|
| ㉠ 프로판 | ㉡ 마세틸렌 |
| ㉢ 에틸렌 | ㉣ 메탄 |

㉡ > ㉢ > ㉣ > ㉠

독성이 강한 것에서 약한 순서로 나타낸 것은?

- | | | | |
|-------------------|-------|-------|------|
| ㉠ Cl ₂ | ㉡ HCN | ㉢ HCL | ㉣ CO |
|-------------------|-------|-------|------|

㉠-㉢-㉡-㉣

*염소-염화수소-시안화수소-일산화탄소

〈이상기체〉

이상기체의 상태변화

- ① $n = 0$: 정압(등압) 변화
- ② $n = 1$: 정온(등온) 변화
- ③ $1 < n < k$: 폴리트로픽 변화
- ④ $n = k$: 단열(등엔트로피) 변화
- ⑤ $n \rightarrow \infty$: 정적(등적) 변화

이상기체의 성질

- ① 보일-샤를의 법칙을 만족한다.
- ② 아보가드로의 법칙에 따른다.
- ③ 내부에너지는 온도만의 함수이다.
- ④ 온도에 관계없이 비열비는 일정하다.
- ⑤ 기체의 분자력과 크기도 무시되며 분자간의 충돌은 완전 탄성체이다
- ⑥ 분자와 분자 사이의 거리가 매우 멀다.
- ⑦ 분자 사이의 인력이 없다.
- ⑧ 압축성인자가 1이다.

이상기체의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

내부에너지는 온도와 무관하며 압력에 의해서만 결정된다.

이상기체에 대한 설명으로 틀린 것은?

내부에너지는 압력에 무관하고 단지 부피와 온도만의 함수이다.

이상기체에서 등온과정의 설명으로 옳은 것은?

열의 출입이 없다.

이상기체와 실제기체 대한 설명으로

틀린 것은?

이상기체 상태방정식은 실제기체에서는 높은 온도, 높은 압력에서 잘 적용된다.

*실제기체에 이상기체 상태방정식이 적용되는 조건은 높은 온도, 낮은 압력이다.

이상기체의 엔탈피 불변과정은?

교축과정

이상기체에 대한 설명으로 틀린 것은?

이상기체는 특별한 조건에서 응축시키면 액화시킬 수 있다.

*이상기체는 응축(냉각)시켜도 액화할 수 없다.

이상기체에 대한 단열온도상승은 열역학 단열압축식으로부터 계산될 수 있다. 다음 중 열역학 단열압축식이 바르게 표현된 것은? (단, T_f 는 최종 절대온도, T_i 는 처음 절대온도, P_f 는 최종 절대압력, P_i 는 처음 절대압력, r 은 압축비이다.) **x2**

$$T_f = T_i \left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{r}{r-1}}$$

혼합기체의 연소범위가 완전히 없어져 버리는 첨가기체의 농도를 피크농도라 하는데 이에 대한 설명으로 잘못된 것은?

피크농도는 비열이 작을수록 작아진다.

*피크농도는 비열과 열전달률이 클수록 작아진다.

실제기체의 상태에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

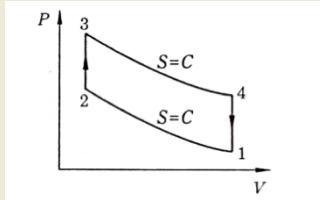
실제기체 혼합물이 차지하는 전압은 각 기체가 단독으로 같은 부피, 같은 온도에서 나타내는 압력, 즉 순성분 압력의 합과 같다.

이상기체에 가장 가까운 기체는?

고온, 저압의 기체

〈오토사이클〉

오토사이클 (Otto cycle)의 선도에서 정적가열 과정은? x2

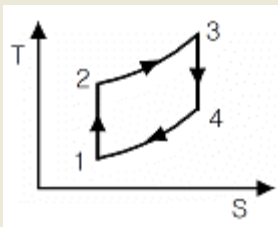


2 → 3

★오토 사이클(Otto cycle)의 순환 과정

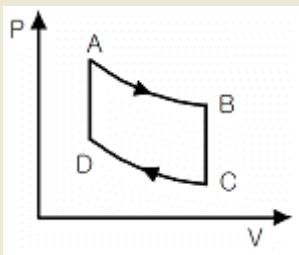
- ① 1 → 2과정 : 단열 압축과정
- ② 2 → 3과정 : 정적 가열과정 (열의 공급)
- ③ 3 → 4과정 : 단열 팽창 과정
- ④ 4 → 1과정 : 정적 방열과정 (열의 방출)

다음 [그림]은 오토사이클 선도이다. 계로부터 방출되는 과정은? x2



4→1 과정

다음은 Air-standard otto cycle의 P-V diagram이다. 이 cycle의 효율(η)을 옳게 나타낸 것은? (단, 정적열용량은 일정하다.) x2



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

오토 사이클의 열효율을 나타낸 식은? (단, η는 열효율, γ는 압축비, K는 비열비이다.)

$$\eta = 1 - \left(\frac{1}{r} \right)^{k-1}$$

오토사이클에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

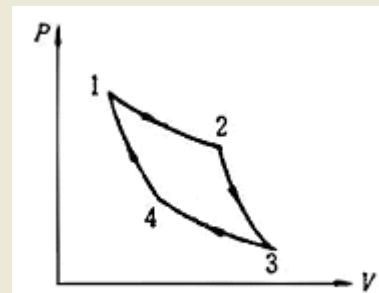
압축비가 커지면 열효율은 작아진다.

★압축비가 커지면 열효율은 커진다.

$$\eta = 1 - \left(\frac{1}{\varepsilon} \right)^{k-1}$$

〈카르노 사이클〉

다음은 Carnot cycle의 압력-부피선도이다. 이 중 등온팽창 과정은?



카르노 사이클의 P-V 선도

1 → 2

★카르노 사이클의 순환 과정

- ① 1 → 2 과정 : 등온 팽창 과정
- ② 2 → 3 과정 : 단열 팽창 과정
- ③ 3 → 4 과정 : 등온 압축 과정
- ④ 4 → 1 과정 : 단열 압축 과정

카르노사이클에서 열량을 받는 과정? x2

등온팽창

카르노사이클(Carnot Cycle)이 @100℃와 200℃ 사이에서 작동하는 것과 @300℃와 400℃사이에서 작동하는 것이 있을 때, 다음 열효율에 대한 설명으로 옳은 것은?

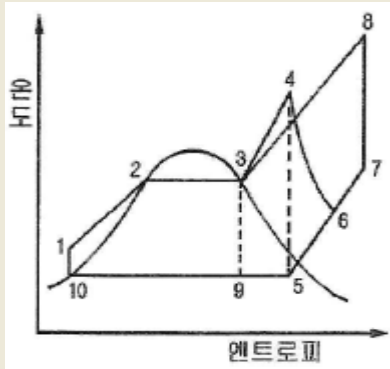
㉓은 ㉒보다 열효율이 크다.

역카르노 사이클의 경로로서 옳은 것은?

등온팽창 - 단열압축 - 등온압축 - 단열팽창

〈랭킨 사이클〉

다음은 간단한 수증기사이클을 나타낸 그림이다.
여기서 랭킨(Rankine)사이클의 경로를 옳게 나타낸 것은? **x2**



1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 9 → 10 → 1

랭킨사이클(Rankine cycle)에 대한
설명으로 옳지 않은 것은?

열효율을 높이려면 배압을 높게하되 초온 및 초압은 낮춘다.

랭킨 사이클의 터빈에서 가장 이상적인 상태변화는
어느 것인가?

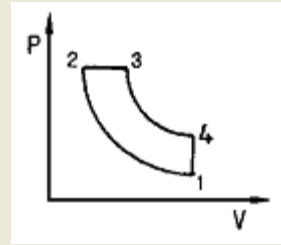
가역 단열변화

다음 중 증기원동기의 가장 기본이 되는 동력
사이클은?

랭킨(rankine)사이클
*랭킨 사이클 : 2개의 정압과정과 2개의 단열과정으로
구성된 증기원동소의 이상 사이클

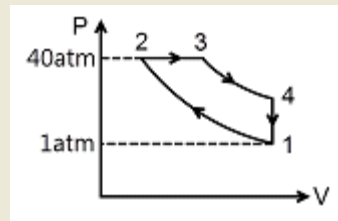
〈디젤〉

다음 [그림]에 해당하는 기관은?



디젤 사이클

다음은 디젤 기관 사이클이다. 압축비를 구하면?
(단, 비열비 k는 1.4이다.)



$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{1}{k}}$$

디젤 사이클의 작동 순서로 옳은 것은?

단열압축 → 정압가열 → 단열팽창 → 정적방열

〈브레이턴 사이클〉

2개의 단열과정과 2개의 정압과정으로 이루어진
가스 터빈의 이상 사이클은? x3

브레이턴 사이클

*2개의 단열과정과 2개의 정압(등압)과정으로 이루어진 가
스터빈의 이상 사이클이다.

브레이턴 사이클에서 열은 어느 과정을 통해
흡수되는가?

정압과정

가스터빈 장치의 이상사이클을 Brayton
사이클이라고도 한다. 이 사이클의 효율을 증대시킬
수 있는 방법이 아닌 것은? x2

기관에 부딪치는 공기가 운동 에너지를 갖게 하므로 압력
을 확산기에서 증가시킨다.

〈냉동 사이클〉

헬륨을 냉매로 하는 극저온용 가스냉동기의
기본사이클은? x2

역스틸링사이클

냉동사이클의 이상적인 사이클은?

역카르노 사이클

냉동 사이클에서 냉매의 온도 변화는 거의 없으면서
엔탈피가 증가하는 곳은?

증발기

동력 및 냉동시스템에서 사이클의 효율을 향상시키기
위한 방법이 아닌 것은?

압축비 감소

*오토 사이클, 디젤 사이클 등은 압축비가 클수록 효율이 증가한다.

〈기타 사이클〉

내연기관의 기본 사이클이 아닌 것은?

재생사이클

사이클의 효율을 높이는 가장 유효한 방법은?

고열원(급열) 온도를 높인다.

천연가스의 액화에 대한 설명으로 올바른 것은?

캐스케이드 사이클은 천연가스를 액화하는 대표적인 냉동
사이클이다.

가스 액화사이클의 종류에 속하지 않는 것은?

크라시우스식

*가스액화 사이클의 종류 : 린데식, 클라우드식, 캐피자식,
필립스식, 캐스케이드식

다음 중 가스 액화사이클이 아닌 것은?

오토 사이클

액화 사이클의 종류가 아닌 것은?

핸리식 사이클

*가스 액화 사이클의 종류 : 린데식, 클라우드식, 캐피자식, 필립
스식, 캐스케이드식

〈연료〉

연료의 구비조건

- ① 공기 중에서 연소하기 쉬운 것
- ② 저장 및 운반, 취급이 용이 할 것
- ③ 발열량이 클 것
- ④ 구입하기 쉽고 경제적인 것
- ⑤ 인체에 유해성이 없을 것
- ⑥ 휘발성이 좋고 내한성이 우수할 것
- ⑦ 연소 시 화분 등 배출물이 적을 것
- ⑧ 성분 중 이성질체가 없을 것

연료가 구비해야 될 조건에 해당하지 않는 것은?

성분 중 이성질체가 많이 포함되어 있을 것

연료의 구비조건에 해당하는 것은?

발열량이 클 것

연료가 갖추어야 할 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

연소방법에 무관하게 발열량이 커야 한다.

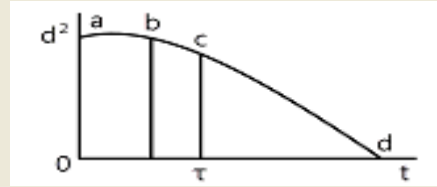
연료에 고정 탄소가 많이 함유 되어 있을 때 발생하는 현상으로 옳은 것은?

발열량이 높아진다.

***고정탄소가 증가 할 때의 영향**

- ① 발열량이 증가한다.
- ② 매연 발생이 적어진다.
- ③ 불꽃이 짧게 (단염) 형성된다.
- ④ 연소 효과가 좋아지고, 열손실이 방지된다.
- ⑤ 착화(점화)성이 나쁘다.

다음 그림은 액체 연료의 연소시간(t)의 변화에 따른 유적 직경(d)의 거동을 나타낸 것이다. 착화 지연기간으로 유적의 온도가 상승하여 열팽창을 일으키므로 직경이 다소 증가하지만 증발이 시작되면 감소하는 것은?



a - b

***유적 지름 d^2 의 시간 변화**

- ① a-b : 가열시간 영역
- ② b-c : 증발시간 영역
- ③ c-d : 연소시간 영역

2차 연료

- ① 목탄
- ② 코크스
- ③ LPG
- ④ LNG

고발열량(高發熱量) 저발열량(低發熱量)의 값이 가장 가까운 연료는?

목탄

석탄의 성질에 있어서 연료비(fuel-ratio)의 정의

$$\text{연료비} = \frac{\text{고정탄소}}{\text{휘발분}}$$

고체연료에서 탄화도가 높은 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

착화온도가 낮아진다.

*탄화도 증가에 따라 나타나는 특성

- ① 고정탄소가 많아지고 발열량 및 연료비가 증가한다.
- ② 열전도율이 증가한다.
- ③ 비열이 감소한다.
- ④ 연소속도가 늦어진다.
- ⑤ 수분, 휘발분이 감소한다.
- ⑥ 인화점, 착화온도가 높아진다.

고체연료의 연소과정 중 화염이동속도에 대한 설명으로 옳은 것은? x2

입자직경이 작을수록 화염이동속도는 커진다.

- *① 발열량이 낮을수록 화염이동속도는 낮아지고 반대로 발열량이 높을수록 화염이동속도는 커진다.
- ② 석탄화도(석탄의 탄화도)가 높으면 휘발분이 감소하므로 화염이동속도는 늦어진다.
- ③ 1차 공기온도가 높을수록 화염이동속도는 커진다.

다음 [보기]는 액체연료를 미립화시키는 방법을 설명한 것이다. 옳은 것을 모두 고른 것은? x2

- ㉠ 연료를 노즐에서 고압으로 분출시키는 방법
- ㉡ 고압의 정전기에 의해 액체를 분열시키는 방법
- ㉢ 초음파에 의해 액체연료를 촉진시키는 방법

㉠, ㉡, ㉢

액체연료를 미세한 기름방울로 잘게 부수어 단위 질량당의 표면적을 증가시키고 기름방울을 분산, 주위 공기와의 혼합을 적당히 하는 것을 미립화라 한다. 다음 중 원판, 컵 등의 외주에서 원심력에 의해 액체를 분산시키는 방법에 의해 미립화하는 무기는? x2

회전체 분무기

액체연료가 증발하여 증기를 형성한 후 증기와 공기가 혼합하여 연소하는 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

이 과정에서 연료의 증발속도가 연소의 속도보다 빠른 경우 불완전연소가 된다.

기체연료의 연소에서 화염전파의 속도에 영향을 가장 적게 주는 요인은?

가스의 점도

* 화염전파속도(연소속도)에 영향을 주는 인자

- ① 기체의 확산 및 산소(공기)와의 혼합
- ② 연소용 공기 중 산소의 농도
- ③ 연소 반응물질 주위의 압력
- ④ 온도
- ⑤ 촉매

연탄이나 코크스와 같이 탄소를 함유한 물질을 가열하여 수증기를 통과시켜 얻는 H2와 CO2를 주성분으로 하는 기체 연료는?

수성가스

〈폭발〉

폭발등급별 안전간격 및 가스 종류

폭발 등급	안전간격	가스 종류
1등급	0.6mm 이상	일산화탄소, 에탄, 프로판, 암모니아, 아세톤, 에틸에테르, 가솔린, 벤젠 등
2등급	0.4 ~ 0.6mm	석탄가스, 에틸렌 등
3등급	0.4mm 미만	아세틸렌, 이황화탄소, 수소, 수성가스 등

폭발에 대한 설명으로 옳은 것은?

아세틸렌, 산화에틸렌, 수소는 산소 중에서 폭공을 발생하기 쉽다.

고압, 비반응성 기체가 들어 있는 용기의 파열에 의한 폭발은 다음 중 어떠한 폭발인가?

기계적 폭발

폭발을 원인에 따라 분류할 때 물리적 폭발에 해당되지 않는 것은?

중합폭발

*폭발의 종류

- ① 물리적 폭발 : 증기폭발, 금속선 폭발, 고체상 전이폭발, 압력 폭발 등
- ② 화학적 폭발의 종류 : 산화폭발, 분해폭발, 촉매폭발, 중합폭발 등

화학적 폭발과 가장 거리가 먼 것은?

파열

*폭발의 종류

- ① 물리적 폭발 : 증기폭발, 금속선폭발, 고체상 전이 폭발, 압력 폭발 등
- ② 화학적 폭발: 산화폭발, 분해폭발, 촉매폭발, 중합폭발 등

폭발범위에 대한 설명으로 틀린 것은?

혼합가스의 폭발범위는 그 가스의 폭공범위보다 좁다.

가스의 폭발에 대한 설명으로 틀린 것은?

이산화황은 산소가 없어도 자기분해 폭발을 일으킬 수 있다.

폭발억제 장치의 구성이 아닌 것은?

활성제

*폭발억제

- ① 폭발검출기구
- ② 살포기구
- ③ 제어기구

분진이 폭발하기 위하여 가져야하는 특성으로 틀린 것은?

부유된 분진은 거의 균일하여야 한다.

분진 폭발의 발생 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

분진 농도가 폭발범위 내에서는 폭발하지 않는다.

기상폭발의 발화원에 해당되지 않는 것은?

성냥

가스가 폭발하기 전 발화 또는 착화가 일어날 수 있는 요인으로 가장 거리가 먼 것은? x2

습도

* 발화의 4대 요소

- ① 온도 ② 압력 ③ 조성 ④ 용기의 크기

폭발에 관한 가스의 성질을 잘못 설명한 것은?
안전간격이 클수록 위험하다.

가스의 폭발에 대한 설명으로 틀린 것은?
산소 중에서의 폭발하한계가 아주 낮아진다.

가스폭발 원인으로 착용하는 점화원이 아닌 것은?
기화열

가스 폭발의 용어 중 DID의 정의에 대하여 가장 올바르게 나타낸 것은?
최초의 완만한 연소로부터 격렬한 폭광으로 발전할 때까지의 거리

가스폭발의 방지대책으로 가장 거리가 먼 것은?
용기의 내압을 아주 약하게 설계한다.

상온, 상압하에서 가연성가스의 폭발에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?
인화점이 높을수록 위험하다. *인화점과 착화점은 높을수록 안전하고, 낮을수록 위험하다.

가연성 가스의 폭발범위에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? x2
프로판과 공기의 혼합가스에 불연성 가스를 첨가하는 경우 폭발범위는 넓어진다.

〈폭발방호〉

폭발방호(Explosion Protection)의 대책
봉쇄 : Containment 차단 : Isolation 폭발억제 : Explosion suppression 폭발배출 : Explosion Venting

다음 중 폭발방호(Explosion Protection)의 대책이 아닌 것은?
Adiabatic Compression

방폭에 대한 설명으로 틀린 것은?
방폭대책은 크게 예방, 긴급대책 등 2가지로 나뉘어진다. *방폭 대책에는 예방, 국한, 소화, 피난 대책이 있다.

폭발의 영향범위는 스켈링(Scaling)법칙을 이용한다. 다음 중 옳게 표현한 것은? (단, WTNT : TNT당량(kg), ΔHC : 연소열, 1100 : 저위발열량(kcal/kg), WC : 누출된 가스 등의 질량(kg), η : 폭발효율이다.)
$W_{TNT} = \frac{\Delta H_c \times H_c \times n}{1100}$

위험도는 폭발가능성을 표시한 수치로서 수치가 클수록 위험하며 폭발상한과 하한의 차이가 클수록 위험하다. 공기 중 수소(H2)의 위험도는 얼마인가?
17.75 (공식은 계산 정리 참조)

〈폭굉〉

폭굉현상에 대한 설명으로 틀린 것은?

폭굉현상은 혼합가스의 고유 현상이다.

폭굉유도거리가 짧아지는 이유

- ① 정상 연소속도가 큰 혼합가스일수록
- ② 관 속에 방해물이 있거나 관지름이 작을수록
- ③ 압력이 높을수록
- ④ 점화원의 에너지가 클수록

폭굉유도거리에 대한 설명 중 옳은 것은?

압력이 높을수록 짧아진다.

폭굉유도거리(DID)가 짧아지는 경우는?

정상 연소속도가 큰 혼합가스일 때

폭굉유도거리가 짧아지는 이유가 아닌 것은? x2

관경이 클수록

폭굉(detonation) 속도가 가장 빠른 것은?

수소- $2\text{H}_2 + \text{O}_2$

폭굉(detonation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

폭굉파는 음속 이하에서 발생한다.

가연성가스와 공기를 혼합하였을 때 폭굉범위는 일반적으로 어떻게 되는가?

가연성가스의 폭발하한계와 상한계값 사이에 존재한다.

*폭굉범위는 가연성가스와 폭발범위 내에 존재한다.

〈중기폭발〉

다음 보기에서 비등액체팽창중기폭발(BLEVE) 발생의 단계를 순서에 맞게 나열한 것은? x2

- A. 탱크가 파열되고 그 내용물이 폭발적으로 증발한다.
- B. 액체가 들어있는 탱크의 주위에서 화재가 발생한다.
- C. 화재로 인한 열에 의하여 탱크의 벽이 가열된다.
- D. 화염이 열을 제거시킬 액은 없고 증기만 존재하는 탱크의 벽이나 천장(roof)에 도달하면, 화염과 접촉하는 부위의 금속의 온도는 상승하여 탱크는 구조적 강도를 잃게 된다.
- E. 액위 이하의 탱크 벽은 액에 의하여 냉각되나, 액의 온도는 올라가고, 탱크 내의 압력이 증가한다.

B - C - E - D - A

다음의 단계로 진행되는 폭발현상을 설명한 것은?

- A. 액화가스 저장탱크 주변의 화재발생으로 저장탱크가 가열
- B. 저장탱크 내 액화가스가 비등하여 급격히 증발
- C. 기화된 가스가 안전밸브를 통해 분출
- D. 처음에는 액화가스의 기화열로 저장탱크를 식혀 줌
- E. 액화가스의 기화, 분출에 따른 저장탱크 내 기상부가 확대
- F. 저장탱크 내 기상부의 강도가 약화
- G. 저장탱크 파열과 동시에 끓고 있던 액상의 가스가 착화되며 화구를 형성

BLEVE

다음 중 비등액체팽창중기폭발(BLEVE; Boiling Liquid Expansion Vapor Explosion)의 발생조건과 무관한 것은?

가연성액체가 개방계 내에 존재하여야 한다.

폭발형태 중 가스 용기나 저장탱크가 직화에 노출되어 가열되고 용기 또는 저장탱크의 강도를 상실한 부분을 통한 급격한 파단에 의해 내부비등액체가 일시에 유출되어 화구(fireball) 현상을 동반하며 폭발하는 현상은?

BLEVE

중기운 폭발의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

점화위치가 방출점에서 가까울수록 폭발위력이 크다.

***중기운 폭발의 특징**

- ① 중기운의 크기가 증가하면 점화 확률이 커진다.
- ② 폭발보다는 화재가 일반적이다
- ③ 연소 네어지의 약 20%만 폭발파로 변한다.
- ④ 방출점으로부터 먼 지점에서의 중기운의 점화는 폭발 충격을 증가시킨다.

중기운폭발(VCE)에 대한 설명 중 틀린 것은?

폭발효율이 커서 연소에너지의 전부가 폭발파로 전환된다.

***연소에너지의 20%로만 폭발파로 변한다.**

<연소>

연소에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? x2

환원반응이란 공기의 과잉 상태에서 생기는 것으로 이때의 화염을 환원염이라 한다.

* 연소란 가연성 물질이 공기 중의 산소와 반응하여 빛과 열을 발생하는 화학반응을 말한다.

연소범위에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

불활성가스의 양이 증가하면 연소범위는 넓어진다.

*연소범위 설명

- ① 압력이 높아지면 연소범위는 넓어진다
- ② 온도가 올라가면 연소범위는 넓어진다
- ③ 산소농도가 증가하면 연소범위는 넓어진다.
- ④ 불활성가스의 양이 증가하면 연소범위는 좁아진다

다음 중 연소의 3요소를 옳게 나열한 것은?

가연물, 산소, 점화원

연소 3대 요소가 아닌 것은?

시간

연소 3대 요소가 아닌 것은?

발화점

연소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

석탄, 장작과 같이 처음에 불꽃을 일으키며 일어나는 연소를 표면연소라 한다.

연소 반응이 완료되지 않아 연소가스 중에 반응의 중간 생성물이 들어있는 현상을 무엇이라 하는가?

열해리

연소범위에 대한 설명으로 옳은 것은?

가연성가스는 온도가 일정하고 압력이 올라가면 연소 범위가 넓어진다.

연소범위에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

불활성가스의 양이 증가하면 연소범위는 넓어진다.

연소범위에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

UFL(연소상한계)은 온도가 증가하여도 거의 변화가 없다.

*온도가 증가하면 방열속도가 느려져서 UFL(연소상한계)은 증가한다.

연소범위는 다음 중 무엇에 의해 주로 결정되는가?

온도, 압력

가연성 기체의 연소에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

가연성가스는 혼합한 공기와의 비율이 연소범위일 때 연소가 잘 된다.

연소계산에 사용되는 공기비 등에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

과잉공기란 연소 시 단위연료 당의 공급 공기량을 말한다.
*과잉공기 : 연료의 실제 연소에 있어서 이론 공기량보다 더 많은 공급된 여분의 공기이다.

이론 연소가스량을 올바르게 설명한 것은?

단위량의 연료를 포함한 이론 혼합기가 완전 반응을 하였을 때 발생하는 연소 가스량

단위량의 연료를 포함한 이론 혼합기가 완전반응을 하였을 때 발생하는 연소가스량을 무엇이라 하는가?

이론연소가스량

등심연소의 화염 높이에 대하여 옳게 설명한 것은? x2

공기 유속이 낮을수록 화염의 높이는 커진다.

분해연소에 대하여 가장 옳게 설명한 것은?

연료가 가열로 인하여 분해되면서 가연성 혼합기체가 되어 연소하는 것

연소 시 발생하는 분진을 제거하는 장치가 아닌 것은?

스크린

표면연소에 대하여 가장 옳게 설명한 것은?

적열된 코크스 또는 숯의 표면에 산소가 접촉하여 연소하는 상태

화격자 연소의 화염이동 속도에 대한 설명으로 옳은 것은?

석탄화도가 낮을수록 커진다.

*화격자 연소의 화염 이동 속도

- ① 발열량이 높을수록 커진다.
- ② 석탄 입자의 지름이 작을수록 커진다.
- ③ 1차 공기의 온도가 높을수록 커진다.
- ④ 석탄화도가 낮을수록 커진다.

화격자 연소방식 중 하입식 연소에 대한 설명으로 옳은 것은? x2

석탄층은 연소가스에 직접 접하지 않고 상부의 고온 산화층으로부터 전도와 복사에 의해 가열된다.

미분탄 연소의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

화격자연소보다 낮은 공기비로써 높은 연소효율을 얻을 수 있다.

미분탄 연소의 특징으로 틀린 것은?

화염이 연소실 전체에 퍼지지 않는다.

불완전 연소의 원인으로 틀린 것은?

불꽃이 고온 물체에 접촉되어 온도가 올라갈 때

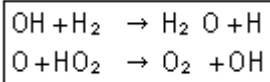
가스버너의 연소 중 화염이 꺼지는 현상과 거리가 먼 것은? x2

점화에너지가 부족하다.

연소관리에서 연소배기가스를 분석하는 가장 주된 이유는?

공기비를 계산하기 위하여

기체의 연소반응 중 다음 [보기]의 과정에 해당하는 것은?



전화(propagation) 반응

연소의 열역학에서 몰엔탈피를 H_j , 몰엔트로피를 S_j 라 할 때, Gibbs 자유에너지 F_j 와의 관계를 올바르게 나타낸 것은?

$$F_i = H_i - TS_i$$

〈연소속도〉

기체연료의 연소속도에 대한 설명으로 틀린 것은?

보통의 탄화수소와 공기의 혼합기체 연소속도는 약 400~500cm/s 정도로 매우 빠른 편이다.

*일반적으로 탄화수소의 연소속도는 200cm/s 전후로 느린 편이다.

연소속도의 영향을 주는 요인으로

가장 거리가 먼 것은?

인화점

연소속도에 관한 설명으로 옳은 것은?

미연소 혼합기류의 화염면에 대한 법선 방향의 속도이다.

가스의 연소속도에 영향을 미치는 인자에 대한 설명 중 틀린 것은?

연소속도의 압력의존성이 매우 커 고압에서 급격한 연소가 일어난다.

유동충연소에 대한 설명으로 틀린 것은?

부하변동에 대한 적응력이 우수하다.

총류의 연소화염 측정법 중 혼합기에 유속을 일정하게 하여 유속으로 연소속도를 측정하는 방법은?

평면화염버너법

총류연소속도의 측정법이 아닌 것은?

다공버너법

* 총류연소속도 측정법

① 비눗방울법 ② 룯 버너법

③ 평면화염 버너법 ④ 분젠 버너법

총류연소속도에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

총류연소속도는 표면적에 따라 결정된다.

*총류연소속도는 혼합기체의 압력, 연료의 종류, 혼합기체의 조성에 따라 결정된다.

〈연소온도〉

연소온도를 높이는 방법

- ① 발열량이 높은 연료를 사용한다.
- ② 연료를 완전 연소시킨다.
- ③ 가능한 한 적은 과잉공기를 사용한다.
- ④ 연소용 공기 중 산소 농도를 높인다.
- ⑤ 연료, 공기를 예열하여 사용한다.
- ⑥ 복사 전열을 감소시키기 위해 연소속도를 빨리 할 것

연소온도를 높이는 방법으로 가장 거리가 먼 것은? x2

복사전열을 줄이기 위해 연소속도를 늦춘다

*연소온도를 높이는 방법

- ① 발열량이 높은 연료를 사용한다.
- ② 연료를 완전 연소시킨다.
- ③ 가능한 한 적은 과잉공기를 사용한다.
- ④ 연소용 공기 중 산소 농도를 높인다.
- ⑤ 연료, 공기를 예열하여 사용한다.
- ⑥ 복사 전열을 감소시키기 위해 연소속도를 빨리 할 것

공기흐름이 난류일 때 가스연료의 연소현상에 대한 설명으로 옳은 것은?

연소가 양호하여 화염이 짧아진다.

*총류일때보다 연소가 잘 되며 화염이 짧아진다.

〈예혼합연소〉

예혼합연소의 특징

- ① 가스와 공기의 사전혼합형이다
- ② 화염이 짧으며 고온의 화염을 얻을 수 있다.
- ③ 연소부하가 크고, 역화의 위험성이 크다
- ④ 조작범위가 좁다
- ⑤ 탄화수소가 큰 가스에 적합하다.

[보기]에서 설명하는 연소 형태로서 가장 적절한 것은?

- 연소실부하율을 높게 얻을 수 있다.
- 연소실의 체적이나 길이가 짧아도 된다.
- 화염면이 자력으로 전파되어 간다.
- 버너에서 상류의 혼합기로 역화를 일으킬 염려가 있다.

예혼합연소

기체연료를 미리 공기와 혼합시켜 놓고, 점화해서 연소하는 것으로 연소실부하율을 높게 얻을 수 있는 연소방식은?

예혼합연소

기체연료의 연소형태에 해당하는 것은?

예혼합연소, 확산연소

예혼합연소의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

연소실부하율을 높게 얻을 수 있다.

연료와 공기를 미리 혼합시킨 후 연소시키는 것으로 고온의 화염면(반응면)이 형성되어 자력으로 전파되어 일어나는 연소 형태는?

예혼합연소

〈확산연소〉

화염의 안정범위가 넓고 조작이 용이하며 역화의 위험이 없으며 연소실의 부하가 적은 특징을 가지는 연소 형태는?

확산연소

액체 연료의 연소 형태가 아닌 것은?

확산연소(diffusive combustion)

기체연료의 주된 연소 형태는?

확산연소

연소부하율이 작지만 화염이 안정하고 조작이 용이하며 역화의 위험성이 적은 기체의 연소방식은?

확산연소

기체 연료의 연소 형태는?

확산연소

확산연소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

연소 부하율이 크다.

*확산연소의 특징

- ① 조작 범위가 넓으며 역화의 위험성이 없다.
- ② 가스와 공기를 예열할 수 있고 화염이 안정적이다.
- ③ 탄화수소가 적은 연료에 적합하다.
- ④ 조작이 용이하며, 화염이 장염이다.
- ⑤ 연소 부하율이 작다.

가연성기체를 공기와 같은 조연성기체 중에 분출시켜 연소시키므로 불완전연소에 의한 그을음을 형성하기 쉬운 기체의 연소 형태는?

확산연소(擴散燃燒)

〈역화〉

역화(Back-fire) 의 원인

- ① 염공이 크게 되었을 때
- ② 노즐 구멍이 너무 커진 경우
- ③ 콕이 충분히 개방되지 않은 경우
- ④ 가스의 공급 압력이 저하되었을 때
- ⑤ 버너가 과열된 경우

연소기에서 발생할 수 있는 역화를 방지하는 방법에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

버너의 온도를 높게 유지한다.

역화의 가능성이 가장 큰 연소방식은?

전1차식

가스압이 이상 저하한다든지 노즐과 콕 등이 막혀 가스량이 극히 적게 될 경우 발생하는 현상은?

역화

*역화의 원인

- ① 염공이 크게 되었을 때
- ② 노즐의 구멍이 너무 크게 된 경우
- ③ 콕이 충분히 개방되지 않은 경우
- ④ 가스의 공급 압력이 저하되었을 때
- ⑤ 버너가 과열된 경우

리프팅(lifting)의 원인과 거리가 먼 것은?

노즐구경이 너무 크게 된 경우

* 선화의 원인

- ① 염공이 작아졌을 때
- ② 공급압력이 지나치게 높을 경우
- ③ 배기 또는 환기가 불충분할 때(2차 공기량 부족)
- ④ 공기 조절장치를 지나치게 개방하셨을 때 (1차 공기량 과다)

가스 연소기에서 발생할 수 있는 역화(Flash back)현상의 발생원인으로 옳지 않은 것은?

버너가 오래되어 부식에 의해 염공이 작게 된 경우

가스 연소기에서 발생할 수 있는 역화(Flash back)현상의 발생원인으로 가장 거리가 먼 것은?

분출속도가 연소속도보다 빠른 경우

화염에서 백-파이어(Back-fire)가 생기는 주된 원인은?

버너의 과열

가스 연소 시 역화(Flash back)의 원인이 아닌 것은?

가스 공급량이 지나치게 과다할 때

<공기>

공기비의 영향

(1) 공기비가 큰 경우

- ① 연소실 내의 온도가 낮아진다.
- ② 배기 가스로 인한 손실열이 증가한다.
- ③ 배기 가스 중 질소 산화물(NOx)이 많아져 대기오염을 초래
- ④ 연료 소비량이 증가한다.

(2) 공기비가 작은 경우

- ① 불완전연소가 되어 매연발생이 심해진다.
- ② 미연소에 의한 열손실이 증가한다.
- ③ 미연소 가스로 인한 폭발사고가 일어나기 쉽다.
- ④ 불완전 연소가 발생하기 쉽다.
- ⑤ 미연소 가스로 인한 역화의 위험이 있다.
- ⑥ 연소 효율이 감소한다(열손실이 증가한다)

연료가 완전 연소할 때 이론상 필요한 공기량을 $M_0(m^3)$, 실제로 사용한 공기량을 $M(m^3)$ 라 하면 과잉공기 백분율을 바르게 표시한 식은?

$$\frac{M - M_0}{M_0} \times 100$$

수증기를 제거한 상태의 공기비를 바르게 나타낸 식은?

$$\text{공기비} = \frac{\text{실제 공기량}}{\text{이론 공기량}}$$

공기비에 관한 설명으로 틀린 것은? x2

무연탄보다 중유 연소 시 이론공기량이 더 적다.

*연료의 따른 공기비

- ① 기체 연료 : 1.1~1.3
- ② 액체 연료 및 미분탄 : 1.2~1.4
- ③ 고체 연료 : 1.5~2.6 (수분식), 1.4~1.7 (기계식)

공기비에 대한 설명으로 옳은 것은? x2

연료 1kg 당 완전연소에 필요한 공기량에 대한 실제 혼합된 공기량의 비로 정의된다.

이론공기량(Nm^3/kg)이 가장 적게 필요한 연료는?

고로가스

과잉공기에 대하여 가장 바르게 설명한 것은?

완전연소를 위하여 필요로 하는 이론공기량보다 많이 공급된 공기

과잉 공기비는 어떤 식에 의해 계산되는가?

$$(\text{실제공기량}) \div (\text{이론공기량}) - 1$$

공기 중의 산소 농도가 높아질 때 연소의 변화에 대한 설명으로 틀린 것은?

발화온도가 높아진다.

*공기 중의 산소 농도가 높아질 때 나타나는 현상

- (1) 증가 : ① 연소속도 증가 ② 화염온도 상승
③ 발열량 증가 ④ 폭발범위 증가 ⑤ 화염길이 증가
- (2) 감소 : ① 발화온도 저하 ② 발화에너지 감소

공기흐름이 난류일 때 가스연료의 연소현상에 대한 설명으로 옳은 것은?

연소가 양호하여 화염이 짧아진다.

* 가스연료와 공기의 흐름이 난류일 때 층류일 때보다 연소가 잘되며 화염이 짧아지는 현상이 발생

공기나 증기 등의 기체를 분무매체로 하여 연료를 무화시키는 방식은?

이류체 무화식

공기와 연료의 혼합기체의 표시에 대한 설명 중 옳은 것은?

당량비(equivalence ratio)는 실제의 연공비와 이론 연공비의 비로 정의된다.

공기비가 작을 때 연소에 미치는 영향이 아닌 것은?

미연소에 의한 열효율이 증가한다.

공기비가 작을 때 연소에 미치는 영향이 아닌 것은? x2

연소실내의 연소온도가 저하한다.

공기비가 클 경우 연소에 미치는 영향에 대한 설명으로 틀린 것은?

불완전연소가 되어 매연이 많이 발생한다.

공기비가 클 경우 연소에 미치는 현상으로 가장 거리가 먼 것은?

연소가스 중에 CO₂가 많아져 대기오염을 유발한다.

환경오염을 방지하기 위한 NOx 저감 방법이 아닌 것은?

공기비를 높여 충분한 공기를 공급한다.

*질소산화물(NOx) 저감 방법

- ① 연소온도를 낮게 유지할 것
- ② 연소가스중의 산소농도를 낮게 유지 할 것
- ③ 화염중의 체류시간을 짧게 할 것
- ④ 연소가스중의 질소산화물을 제거 할 것

산소의 성질, 취급 등에 대한 설명으로 틀린 것은?

임계압력이 25MPa이다.

*산소의 성질

- ① 임계온도 : -118.4℃
- ② 임계압력 : 50.1 atm

수소-산소 혼합기가 다음과 같은 반응을 할 때 이 혼합기를 무엇이라 하는가?



양론혼합기

최소산소농도(MOC)와 이너팅(Inerting)에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

LFL(연소하한계)은 공기 중의 산소량을 기준 으로 한다.

가연성 혼합가스에 불활성 가스를 주입하여 산소의 농도를 최소산소농도(MOC) 이하로 낮게하는 공정은? x2

이너팅(inerting)

최소착화에너지(MIE)의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

최소착화에너지는 압력증가에 따라 감소한다.

최소점화에너지에 대한 설명으로 옳은 것?

최소점화에너지는 혼합기의 온도가 상승함에 따라 작아진다

최소발화에너지에 영향을 주는 요인으로 가장 거리가 먼 것은?

열량

*최소 발화에너지에 영향을 주는 요인 : 온도, 압력, 농도, 열전도율, 연소 속도 등

〈온도〉

색갈별 온도

구분	암적색	적색	취적색	황적색	백적색	취백색
온도	700℃	850℃	950℃	1100℃	1300℃	1500℃

연소 시 가장 높은 온도를 나타내는 색깔은?

취백색(輝白色)

화염의 빛에 의한 구분

- 불취염(무취염) : 청녹색
- 취염 : 황색

온도에 따른 화학반응의 평형상수를 옳게 설명한 것은?

온도가 상승하면 발열반응에서는 감소한다.

어느 온도에서 $A(g)+B(g) \rightleftharpoons C(g)+D(g)$ 와 같은 가역반응이 평형상태에 도달하여 D가 1/4 mol 생성되었다. 이 반응의 평형상수는?

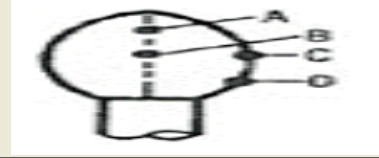
(단, A와 B를 각각 1mol 씩 반응 시켰다.)

1/9

프로판올 연소할 때 이론단열 불꽃온도가 가장 높을 때는?

이론량의 순수산소로 연소하였을 때

다음 [그림]은 적화식 연소에 의한 가연성가스의 불꽃형태이다. 다음 중 불꽃온도가 가장 낮은 곳은?



B

착화온도가 낮아지는 조건으로 틀린 것은?

분자구조가 간단할수록

*착화 온도가 낮아지는 조건

- ① 압력이 높을 때
- ② 발열량이 높을 때
- ③ 열전도율이 작을 때
- ④ 산소와 친화력이 클 때
- ⑤ 산소 농도가 높을 때
- ⑥ 분자 구조가 복잡할수록
- ⑦ 반응 활성화도가 클수록

착화온도가 낮아지는 경우로 볼 수 없는 것은?

분자구조가 간단할 경우

자연발화온도(AIT)는 외부에서 착화원을 부여하지 않고 중기가 주위의 에너지로부터 자발적으로 발화하는 최저온도이다. 다음 설명 중 틀린 것은?

x2

포화탄화수소 중 iso-화합물이 n-화합물보다 AIT가 낮다.

*자연발화온도(AIT) 설명

- ① 부피가 클수록 AIT는 낮아진다.
- ② 산소농도가 클수록 AIT는 낮아진다.
- ③ 계의 압력이 높을수록 AIT는 낮아진다.
- ④ 포화탄화수소 중 iso-화합물이 n-화합물보다 AIT가 높다.

착화온도에 대한 설명 중 틀린 것은?

반응활성도가 클수록 높아진다.

<소화>

화재의 성장 3요소

1. 점화
2. 연소속도
3. 화염확산

실내화재 시 연소열에 의해 천정류(Ceiling Jet)의 온도가 상승하여 600℃ 정도가 되면 천정류에서 방출되는 복사열에 의하여 실내에 있는 모든 가연물질이 분해되어 가연성 증기를 발생하게 됨으로써 실재 전체가 연소하게 되는 상태를 무엇이라 하는가?

전실화재(Flash Over)

밀폐된 공간에서 Flashover(전실화재) 후 계속해서 연소를 하려고 해도 산소가 부족하여 연소가 잠재적으로 진행되고 있다가 소방대가 소화활동을 위하여 화재실의 문을 개방할 때 신 선한 공기가 유입되어 실내에 축적되었던 가연성 가스가 단시간에 폭발적으로 연소함으로써 화재가 폭풍을 일으키며 실외로 분출되는 현상은 ?

Back draft

Flash fire에 대한 설명으로 옳은 것은?

느린 폭연으로 중대한 과압이 발생하지 않는 가스운에서 발생한다.

전실화재(Flashover)와 역화(Back Draft)에 대한 설명으로 틀린 것은?

Flashover는 급격한 가연성가스의 착화로서 폭풍과 충격파를 동반한다.

Fireball에 의한 피해로 가장 거리가 먼 것은? x2

탱크파열에 의한 피해

***Fireball에 의한 피해**

- ① 공기팽창에 의한 피해
- ② 폭풍압에 의한 피해
- ③ 복사열에 의한 피해

소화방법의 종류

- ① 질식소화 : 산호의 공급을 차단하여 가연물질의 연소를 소화시키는 방법
- ② 냉각소화 : 점화원(발화원)을 가연물질의 연소에 필요한 활성화 에너지값 이하로 낮추어 소화시키는 방법
- ③ 제거소화 : 가연물질을 화재가 발생한 장소로부터 제거하여 소화시키는 방법
- ④ 부촉매 효과(억제효과) : 순조로운 연쇄반응을 일으키는 화염의 전파물질인 수산기 떼는 수소기의 활성화반응을 억제, 방해 또는 차단하여 소화시키는 방법
- ⑤ 희석효과: 수용성 가연물질인 알코올, 에탄올의 화재 시 다량의 물을 살포하여, 가연성 물질의 농도를 낮게 하여 소화시키는 방법
- ⑥ 유화효과 : 중유에 소화약제인 물을 고압으로 분무하여 유화층을 형성시켜 소화시키는 방법

소화약제로서 물이 가지는 성질에 대한 설명

- ① 기화잠열이 크다.
- ② 비열이 크다
- ③ 극성공유결합을 하고 있다.
- ④ 가장 주된 소화효과는 냉각소화이다.

B급 화재가 발생하였을 때 가장 적당한 소화약제는?

CO₂, 포, 분말약제

소화안전전장치(화염감시장치)의 종류가 아닌 것은?

방사선식

***소화안전장치** : 열전대식, 플레임 로드식, 광전관식

기류의 흐름에 소용돌이를 일으켜, 이때 중심부에 생기는 부압에 의해 순환류를 발생시켜 화염을 안정시키려는 수단으로 가장 적당한 것은?

선회기

전실화재(Flash Over)의 방지대책으로 가장 거리가 먼 것은?

폭발력의 억제

가스 화재 시 밸브 및 콕크를 잠그는 경 우 어떤 소화효과를 기대할 수 있는가?

제거소화

연소의 연쇄반응을 차단하는 방법으로 소화하는 소화의 종류는?

억제소화

연소기의 안전장치 중 소화안전장치에 해당되지 않는 것은?

바이메탈식

가연성 가스 제조소에서 화재의 원인이 될 수 있는 착화원이 모두 나열된 것은?

- ㉠ 정전기
- ㉡ 베릴륨 합금제 공구에 의한 타격
- ㉢ 안전증방폭구조의 전기기기 사용
- ㉣ 사용 촉매의 접촉작용
- ㉤ 밸브의 급격한 조작

㉠, ㉣, ㉤

〈가연물〉

가연물의 구비조건

- ① 발열량(반응열)이 클 것
- ② 열전도율(열전도도)이 작을 것
- ③ 산소와 친화력이 좋고 표면적이 넓을 것
- ④ 활성화 에너지가 작을 것
- ⑤ 건조도가 높을 것(수분 함량이 적을 것)

가연성 물질이 되기 쉬운 조건이 아닌 것은?

활성화에너지가 커야 한다.

〈안전성 평가〉

안전성 평가 기법

(1) 정성적 평가 기법:

- ① 체크리스트기법(checklist)
- ② 사고예상 질문분석 기법(WHAT-IF)
- ③ 위험과 운전 분석 기법(HAZOP)

(2) 정량적 평가기법

- ① 작업자 실수 분석(HEA) 기법
- ② 결함수 분석(FTA) 기법
- ③ 사건수 분석(ETA) 기법
- ④ 원인 결과 분석(CCA) 기법

(3) 기타

- ① 상대 위험 순위 결정 기법
- ② 이상 위험도 분석

다음 [보기]에서 설명하는 가스폭발 위험성 평가 기법은?

- 사상의 안전도를 사용하며 시스템의 안전도를 나타내는 모델이다.
- 귀납적미기는 하나 정량적분석기법이다.
- 재해의 확대요인의 분석에 적합하다.

ETA(Event Tree Analysis)

***사건수분석 기법**

위험성 평가기법 중 사고를 일으키는 장치의 이상이나 운전자 실수의 조합을 연역적으로 분석하는 평가기법은? **x2**

FTA(Fault Tree Analysis)

***결함수 분석(FTA)** : 사고를 일으키는 장치의 이상이나 운전자 실수의 조합을 연역적으로 분석하는 것으로 정량적 평가기법에 해당된다.

안전성평가 기법 중 시스템을 하위 시스템으로 점점 좁혀 가고 고장에 대해 그 영향을 기록하여 평가하는 방법으로, 서브시스템 위험분석이나 시스템 위험분석을 위하여 일반적으로 사용되는 전형적인 정성적, 귀납적 분석기법으로 시스템에 영향을 미치는 모든 요소의 고장을 형태별로 분석하여 그 영향을 검토하는 기법은? **x2**

고장형태영향분석(FMEA)

안전성 평가기법 중 공정 및 설비의 고장형태 및 영향, 고장 형태별 위험도 순위 등을 결정하는 기법은?

이상위험도분석(FMECA)

가스 안전성평가 기법은 정성적 기법과 정량적 기법으로 구분한다. 정량적 기법이 아닌 것은? **x2**

위험과 운전석(HAZOP)

공정에 존재하는 위험요소들과 공정의 효율을 떨어뜨릴 수 있는 운전상의 문제점을 찾아낼 수 있는 정성적인 위험평가 기법으로 산업체(화학공장)에서 일반적으로 사용되는 것은?

HAZOP법

가스설비의 정성적 위험성 평가방법으로 주로 사용되는 HAZOP기법에 대한 설명으로 틀린 것은?

정확한 상세도면 및 데이터가 필요하지 않다.

가스위험성 평가기법 중 정량적 안전성 평가기법에 해당하는 것은?

작업자 실수분석 (HEA)기법

가스 안전성평가기법에 대한 설명으로 틀린 것은?

작업자실수 분석기법은 사고를 일으키는 장치의 이상이나 운전자 실수의 조합을 연역적으로 분석하는 정량적 기법이다.

***작업자 실수 분석(HEA)기법** : 설비의 운전원, 정비소무원, 기술자 등의 작업에 영향을 미칠만한 요소를 평가하여 그 실수의 원인을 파악하고 추적하여 정량적으로 실수의 상대적 순위를 결정하는 안전성평가 기법이다.

가스 안전성평가를 실시할 때 적용하는 안전성평가 기법이 아닌 것은?

사건수분석기법

액화천연가스 인수기지에 대하여 위험성평가를 하려고 할 때 절차로 옳은 것은?

위험의 인지 → 사고발생 빈도분석 → 사고피해 영향분석
→ 위험의 해석 및 판단

〈방폭구조〉

방폭전기기기의 구조별 표시방법

명칭	기호	명칭	기호
내압 방폭구조	d	안전증 방폭구조	e
유입 방폭구조	o	본질안전 방폭구조	ia, ib
압력 방폭구조	p	특수 방폭구조	s

정상 및 사고(단선, 단락, 지락 등) 시에 발생하는 전기 불꽃, 아크 또는 고온부에 의하여 가연성가스가 점화되지 않는 것이 **점화시험**, 기타 방법에 의하여 확인된 방폭구조의 종류는? **x3**

본질안전방폭구조

방폭전기기기의 구조별 표시방법 중 틀린 것은? x2

안전증방폭구조(s)

정상운전 중에 가연성가스의 점화원이 될 전기불꽃, 아크 또는 고온부분 등의 발생을 방지하기 위하여 기계적·전기적 구조상 또는 온도상승에 대하여 안전도를 증가시킨 방폭구조는? **x2**

안전증방폭구조

점화선의 방폭적 격리방법과 가장 관련이 있는 방폭구조는?

유입방폭구조

전기기기의 불꽃, 아크가 발생하는 부분을 절연유에 격납하여 폭발가스에 점화되지 않도록 한 방폭구조는?

유입방폭구조

방폭전기기기 설비의 부품이나 정션박스(junction box), 풀박스(pull box)는 어떤 방폭구조로 하여야 하는가?

내압방폭구조(d)

방폭전기기기의 구조별 표시방법으로 틀린 것은? x2

o - 안전증 방폭구조

* e - 안전증 방폭구조

방폭전기기기의 구조별 표시방법이 아닌 것은?

내열(內熱) 방폭구조

안전증방폭구조의 기호는?

e

내압(耐壓) 방폭구조로 방폭전기기기를 설계할 때 가장 중요하게 고려 할 사항은? **x4**

가연성 가스의 안전간극

내압방폭구조의 폭발등급 분류 중 가연성 가스의 폭발 등급 A에 해당하는 최대안전 틈새의 범위(mm)는? **x2**

0.9 이상

험장소 분류 중 상용의 상태에서 가연성가스가 체류해 위험하게 될 우려가 있는 장소, 정비·보수 또는 누출 등으로 인하여 종종 가연성가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소는?

제 1종 위험장소

밀폐된 용기 또는 설비 안에 밀봉된 가스가 그 용기 또는 설비의 사고로 인하여 파손되거나 오조작의 경우에만 누출될 위험이 있는 장소는 위험장소의 등급 중 어디에 해당하는가?

2종

고압가스안전관리기준에 의한 안전간격 측정방법은 다음과 같다. ㉠, ㉡에 들어갈 적당한 말은?

최대안전통새는 내용적이 (㉠)이고 통새깊이가 (㉡)인 표준용기 안에서 가스가 폭발할 때 발생한 화염이 용기 밖으로 전파하여 가연성가스에 점화되지 아니하는 최대값

㉠ 8리터, ㉡ 25mm

시안화수소를 60일 이상 장기간 저장하지 못하게 하는 주된 이유는?

중합폭발의 위험성이 있으므로

집진효율이 가장 우수한 집진장치는?

전기 집진장치

가연성가스의 제조설비 중 검지경보장치가 방폭성능구조를 갖추지 아니하여도 되는 가연성 가스는?

암모니아

* 전기설비의 방폭 성능을 갖추어야 하는 가연성가스 중 암모니아, 브롬화메탄 및 공기 중에서 자기발화하는 가스는 제외한다.

〈열역학〉

[보기]에서 열역학에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 나열한 것은?

- ㉞ 기체에 기계적 일을 가하여 단열압축시키면 일은 내부에너지로 기체 내에 축적되어 온도가 상승한다.
- ㉟ 엔트로피는 가역이면 항상 증가하고, 비가역이면 항상 감소한다.
- ㊱ 가스를 등온팽창시키면 내부에너지의 변화는 없다.

㉞, ㉟

다음 중 열역학적 성질에 속하지 않는 것은?

일

열역학적 상태량이 아닌 것은?

기체상수

***열역학적 상태량** : 어떤 물질이 열에 의하여 변화를 일으킬 수 있는 관계로 온도, 압력, 내부에너지, 엔탈피, 엔트로피, 비체적, 비열 등이 해당된다.

열역학 제1법칙에 대하여 옳게 설명한 것은?

에너지 보존법칙 중 열과 일의 관계를 설명한 것이다.

열역학 제2법칙에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

반응이 일어나는 속도를 알 수 있다.

열역학 제 2법칙에 어긋나는 것은?

제 2종 영구기관을 만드는 것은 쉽다.

***제2종 영구기관** : 열역학 제2법칙에 위배된다.

다음 열역학 제 2법칙에 대한 설명 중 틀린 것은?

일은 열로 만들 수 있고, 만들어진 열은 전량 일로 바꿀 수 있다.

***위 설명은 열역학 제 1법칙 (에너지보존의 법칙) 설명**

열역학 제 2법칙에 대한 설명이 아닌 것은? x2

계의 엔트로피는 계가 열을 흡수하거나 방출해야만 변화한다.

***가역과정에서는 엔트로피가 변화하지 않고 비가역과정일 경우에는 증가한다.**

1kWh의 열당량은? x3

860kcal

표준 상태에서 고발열량과 저발열량 사이의 차

9700cal/g-mol

발열량에 대한 설명으로 틀린 것은?

발열량은 열량계로는 측정할 수 없어 계산식을 이용한다.

고발열량에 대한 설명 중 틀린 것은?

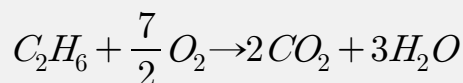
잔발열량이라고도 한다.

*고발열량과 저발열량

① 고발열량 : 고위발열량, 총발열량이라 하며, 수증기의 응축잠열이 포함된 열량이다.

② 저발열량 : 저위발열량, 진발열량, 참발열량이라 하며, 수증기의 응축잠열을 포함하지 않은 열량이다.

다음 기체의 연소 반응 중 가스의 단위체적당 발열량(kcal/Sm³)이 가장 큰 것은?



고발열량(HHV)과 저발열량(LHV)를 바르게 나타낸 것은? (단, n는 H₂O의 생성몰수, ΔH_v는 물의 증발잠열이다.)

$$HHV = LHV + n\Delta H_v$$

수소를 함유한 연료가 연소할 경우 발열량의 관계식 중 옳바른 것은?

총발열량 = 진발열량 + 생성된 물의 증발잠열

이론적 압축일량이 큰 순서로 나열된 것은?

단열압축 > 폴리트로픽압축 > 등온압축

연료가 산소와 반응하여 완전연소 후 처음의 온도까지 냉각될 때에 단위질량당 발생하는 열량 중 수증기의 증발 잠열을 제외한 값을 무엇이라 하는가?

저발열량

연료에 고정 탄소가 많이 함유되어 있을 때 발생하는 현상으로 옳은 것은?

발열량이 높아진다.

에너지 방정식과 관계 있는 변수

- ① 위치에너지
- ② 운동에너지
- ③ 엔탈피

에너지보존의 법칙을 공식으로 표현하면 Q-W=ΔH이며, 엔탈피는 열역학함수의 하나로 H=U+PV로 정의된다. Q와 U의 의미를 올바르게 나열한 것은?

Q = 열량, U = 내부에너지

내부에너지의 정의는 어느 것인가?

(총에너지)-(위치에너지)-(운동에너지)

에너지 방출속도(energy release rate)에 대한 설명으로 틀린 것은?

화재와 관련하여 가장 중요한 값이다.

에너지 방출속도(energy release rate)에 대한 설명으로 틀린 것은?

다른 요소와 비교할 때 간접적으로 화재의 크기와 손상 가능성을 나타낸다.

*다른 요소와 비교 할 때 직접적으로 화재의 크기와 손상 가능성을 나타낸다.

가연성 기체의 최소 착화에너지에 대한 설명으로 옳은 것은?

열전도율이 적을수록 최소 착화에너지는 낮아진다.

가스의 비열비($K=C_p/C_v$)의 값은?

항상 1보다 크다.

비열에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

물은 비열이 적어 공기보다 온도를 증가시키기 어렵고 열용량도 적다.

*물은 공기보다 비열이 커 온도를 증가시키기 어렵고, 열용량도 크다.

다음 중 비열에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

물질의 비열이 크면 그 물질의 온도를 변화시키기 쉽고, 비열이 크면 열용량도 크다.

*물질의 비열이 크면 물질의 온도를 변화시키기 어렵다.

폴리트로픽변화에서 " $pV^n=일정$ "일 때 폴리트로픽지수 n 의 값이 ∞ 인 경우의 열역학적 변화는?

등적변화

다음 중 비가역 과정이라고 할 수 있는 것은?

실린더 내에서의 급격한 팽창과정

이상기체에서 " $PV_k=일정$ "의 식이 적용되는 과정은?

(단, k 는 비열비이다.)

단열과정

엔탈피에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

열량을 일정한 온도로 나눈 값이다.

*엔탈피 : 어떤 물체가 갖는 단위질량당의 열량으로 내부 에너지와 유동일에 해당하는 외부에너지의 합이다.

실제 가스의 엔탈피에 대한 설명으로 틀린 것은?

엔트로피만의 함수이다.

단열변화에서 엔트로피 변화량은 어떻게 되는가?

불변

엔트로피의 증가에 대한 설명으로 옳은 것은?

비가역 과정의 경우 계와 외계의 에너지의 총합은 일정하고, 엔트로피의 총합은 증가한다.

다음 중 비엔트로피의 단위는?

$\text{kJ/kg} \cdot \text{K}$

등엔트로피 과정은? x7

가역 단열 과정

① 가역 단열 과정 : 엔트로피 일정(등엔트로피 과정)

② 비가역 단열 과정 : 엔트로피 증가

덕트 내 압축성 유동에 대한 에너지 방정식과 직접적으로 관련되지 않는 변수는?

엔트로피

이상기체에서 정적비열의 정의로 옳은 것은?

$$\left(\frac{\partial u}{\partial T}\right)_v$$

정체온도 T_s , 임계온도 T_c , 비열비를 k 라 하면 이들의 관계를 옳게 나타낸 것은?

$$\frac{T_c}{T_s} = \frac{2}{k+1}$$

임계 온도비

이상기체에서 정압비열을 C_p , 정적비열을 C_v 로 표시할 때 엔탈피의 변화 dh 는 어떻게 표시되는가?

$$dh = C_p dT$$

열효율을 높이는 방법이 아닌 것은?

연속적인 조업을 피한다.

열기관의 효율을 길이의 비로 나타낼 수 있는 선도는? x2

H-S선도

몰리에(Mollier) 선도에 대한 설명으로 옳은 것은?

엔탈피와 엔트로피와의 관계선도이다.

줄-톰슨 효과를 참조하여 교축과정(throttling process)에서 생기는 현상과 관계없는 것은?

엔트로피 불변

열대류에 관한 무차원수

$$\text{프란틀 수(Prandtl(Pr))} = \frac{\text{열확산}(v)}{\text{열전달률}(\alpha)}$$

다음 중 내연기관의 화염으로 가장 적당한 것은? x2

난류, 비정상 예혼합 화염이다.

다음 확산화염의 여러 가지 형태 중 대향분류(對向噴流) 확산화염에 해당하는 것은? x2



총류예혼합화염과 비교한 난류예혼합화염의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은? x2

화염의 배후에 다량의 미연소분이 존재한다.

*난류 예혼합연소의 특징

- ① 화염의 휘도가 높다.
- ② 화염면의 두께가 두꺼워진다.
- ③ 연소속도가 층류화염의 수십 배이다.
- ④ 연소 시 다량의 미연소분이 존재한다.

난류 예혼합화염과 층류 예혼합화염에 대한 특징을 설명 한 것으로 옳지 않은 것은?

난류 예혼합화염은 층류 예혼합화염에 비하여 화염의 휘도가 낮다.

*낮다 <- 높다.

가연성 혼합기 중에서 화염이 형성되어 전파할 수 있는 가연성 기체 농도의 한계를 의미하지 않는 것은?

소염한계

가스가 노즐로부터 일정한 압력으로 분출하는 힘을 이용하여 연소에 필요한 공기를 흡인하고, 혼합관에서 혼합한 후 화염공에서 분출시켜 예혼합연소시키는 버너는?

분젠식

가스버너의 역화(flash back) 대책으로 틀린 것은?

버너부근의 온도를 높게한다.

불활성화에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

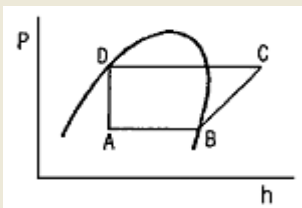
일반적으로 가스의 최소산소농도 (MOC)는 보통 10% 정도이고 분진인 경우에는 1% 정도로 낮다.

*일반적으로 최소산소농도(MOC)는 가연성가스의 경우 10%, 탄화수소계의 가연물의 경우 15% 정도이다.

기체상태의 평형이동에 영향을 미치는 변수와 가장 거리가 먼 것은?

pH

다음 그림은 어떤 냉매의 P-h 선도이다. 냉매의 증발 과정을 표시한 것은?



A → B

어떤 경우에는 실험 데이터가 없어 연소한계를 추산해야 할 필요가 있다. 존스(Johnes)는 많은 탄화수소 증기의 연소하한계(LFL)와 연소상한계(UFL)는 연료의 양론농도(Cst)의 함수라는 것을 발견하였다. 다음 중 존스 연소하한계(LFL) 관계식을 옳게 나타낸 것은? (단, Cst는 연료와 공기로 된 완전 연소가 일어날 수 있는 혼합기체에 대한 연료의 부피 %이다.)

$$LFL = 0.55Cst$$

*존스 연소 범위 관계식

① 연소 폭발 하한계 (LEL)

$$LEL = 0.55Cst$$

② 연소 폭발 상한계 (UFL)

$$UFL = 4.8 \sqrt{C_{st}}$$

어떤 과학자가 대기압 하에서 물의 어는점과 끓는점 사이에서 운전할 때 열효율이 28.6%인 열기관을 만들었다고 발표하였다. 다음 설명 중 옳은 것은?

이론적으로 있을 수 없는 말이다.

$$n = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100$$

$$= \frac{(273 + 100) - (273 + 0)}{(273 + 100)} \times 100 = 26.81\%$$

*열기관을 실제로 운전 할 때 손실이 있으므로 이론적 열효율보다 높은 효율이 발생될수 없다.

“어떠한 방법으로든 물체의 용도를 절대영도로 내릴 수는 없다.”라고 표현한 사람은?

Nernst

건(조)도가 0이면 다음 중 어디에 해당하는가?

포화수

*① 건조도(x)가 1인 경우 : 건포화 증기

② 건조도(x)가 0인 경우 : 포화수

유독물질의 대기확산에 영향을 주게 되는 매개변수로서 가장 거리가 먼 것은?

토양의 종류

* 유독물질의 대기확산에 영향을 주는 요소

① 가스의 비중

② 바람의 속도

③ 대기의 안정도

④ 누출지점의 높이

가스 암기문제 (제3과목-가스설비)

〈캐비테이션 및 각종 현상〉

캐비테이션 발생 조건

- ① 흡입압력이 증가압보다 낮을 때
- ② 흡입압력수두와 증기압수두의 차가 유효흡입수두보다 낮을 때
- ③ 흡입압력수두가 증기압수두와 유효흡입수두의 합보다 낮을 때
- ④ 흡입양정이 지나치게 클 경우
- ⑤ 흡입관의 저항이 증대될 경우
- ⑥ 과속으로 유량이 증대될 경우
- ⑦ 관로 내의 온도가 상승될 경우

캐비테이션 현상 방지법

- ① 펌프의 위치를 낮춘다(흡입양정을 짧게 한다)
- ② 수직축 펌프를 사용하여 회전차를 수중에 완전히 잠기게 한다.
- ③ 양흡입 펌프를 사용한다.
- ④ 펌프의 회전수를 낮춘다 (유속을 낮춘다)
- ⑤ 두 대 이상의 펌프를 사용한다.
- ⑥ 흡입관 지름을 크게 한다.
- ① 펌프의 흡입수두를 작게 한다.
(펌프의 흡입양정을 작게한다)
- ② 펌프의 마찰손실을 작게 한다.
- ③ 펌프의 임펠러속도(회전수)를 작게 한다
- ④ 펌프의 설치위치를 수원보다 낮게한다
(펌프의 흡입측을 가압한다.)
- ⑤ 관 내의 물의 정압을 그때의 증기압 보다 높게 한다.
- ⑥ 흡입관의 구경을 크게한다.
- ⑦ 펌프를 2개 이상 설치한다.

캐비테이션 발생에 따른 현상

- ① 소음과 진동 발생
- ② 깃 (임펠러)의 침식
- ③ 특성곡선, 양정곡선의 저하
- ④ 양수 불능

펌프의 이상현상에 대한 설명 중 틀린 것은? x2

캐비테이션 방지법으로 관경과 유속을 모두 크게 한다.

관내 유체의 급격한 압력 강하에 따라 수중으로부터 기포가 분리되는 현상은?

캐비테이션

펌프의 흡입압력이 유체의 증기압보다 낮을 때 유체 내부에서 기포가 발생하는 현상을 무엇이라고 하는가?

캐비테이션

원심 펌프가 높은 능력으로 운전되는 경우 임펠러 흡입부의 압력이 유체의 증기압보다 낮아지면 흡입부의 유체는 증발하게 되며 이 증기는 임펠러의 고압부로 이동하여 갑자기 응축하게 된다. 이러한 현상을 무엇이라고 하는가?

캐비테이션(cavitation)

원심펌프에 발생하는 공동현상에 대한 설명으로 옳은 것?

압력이 액체의 증기압보다 낮을 때 발생

원심펌프의 공동현상 발생의 원인으로 다음 중 가장 거리가 먼 것은?

흡입의 마찰저항이 감소할 때

공동현상(Cavitation) 방지책으로 옳은 것은?

펌프의 설치위치를 될 수 있는 대로 낮춘다.

펌프의 캐비테이션을 방지할 수 있는 방법이 아닌 것은?

흡입 배관계는 관경과 굵힘을 가능한 작게 한다.

캐비테이션의 발생조건이 아닌 것은?

펌프의 위치가 흡입액면보다 너무 낮게 설치될 경우

서징현상(맥동현상)

설명 : 펌프 운전 중에 주기적으로 운동, 양정, 토출량이 규칙적으로 변동하는 현상으로 압력계의 지침이 일정범위 내에서 움직이며 맥동현상이라 한다.

*발생원인

- ① 양정곡선이 산형곡선(우향상승 구배 곡선)이고 곡선의 최상부에서 운전 했을 때
- ② 유량조절밸브가 탱크 뒤쪽에 있을 때
- ③ 배관 중에 물탱크나 공기탱크가 있을 때

서징(surging) 현상의 발생원인으로 거리가 가장 먼 것은? x2

관속을 흐르는 유체의 유속이 급격히 변화될 때

펌프의 송출압력과 송출유량사이의 주기적인 변동이 일어나는 현상을 무엇이라 하는가?

서징 현상

펌프 입구와 출구의 진공계 및 압력계의 바늘이 흔들리며 송출유량이 변하는 현상은?

서징현상

* **서징현상** : 맥동현상이라 하며 펌프 운전 중에 주기적으로 운동, 양정, 토출량이 규칙적으로 변동하는 현상으로 압력계의 지침이 일정범위 내에서 움직인다.

관 내를 흐르고 있는 액체의 유속을 급격히 변화시키면 일어날 수 있는 현상은?

수격현상

펌프에서 발생하는 캐비테이션이나 수격작용을 방지하는 방법에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

수격작용을 방지하기 위해서는 관경을 작게 한다.

유체가 흐르는 배관 내에서 갑자기 밸브를 닫았더니 급격한 압력변화가 일어났다. 이때 발생할 수 있는 현상은? x2

워터해머 현상

유체가 흐르는 배관 내에서 순간적으로 충격압을 만들고 소리를 내어 진동하는 현상을 나타내는 것은?

워터해머 현상

펌프를 운전할 때 펌프 내에 액이 충만하지 않으면 공회전하여 펌핑이 이루어지지 않는다. 이러한 현상을 방지하기 위하여 펌프 내에 액을 충만 시키는 것을 무엇이라 하는가? x2

프라이밍

〈원심펌프〉

펌프의 종류

(1) 터보식

- ① 원심펌프 : 벌류트펌프, 터빈펌프
- ② 사류펌프
- ③ 축류펌프

(2) 용적식 펌프

- ① 왕복펌프 : 피스톤펌프, 플런저펌프, 다이어프램 펌프
- ② 회전펌프 : 기어펌프, 나사펌프, 베인펌프
- (3) 특수펌프 : 재생펌프, 제트펌프, 기포펌프, 수격펌프

원심펌프의 운전 특성

- ① 병렬 운전: 양정 일정, 유량증가
- ② 직렬운전 : 양정 증가, 유량일정

원심펌프를 병렬로 연결시켜 운전하면 어떻게 되는가?

유량이 증가한다.

성능이 동일한 n대의 펌프를 서로 병렬로 연결하고 원래와 같은 양정에서 작동시킬 때 유체의 토출량은?

n배로 증가한다.

동일한 펌프로 동력을 변화시킬 때 상사조건이 되려면 동력은 회전수와 어떤 관계가 성립하여야 하는가?

회전수의 3승에 비례

원심펌프 중 회전차 바깥둘레에 안내깃이 없는 펌프는? x2

벌류트 펌프

임펠러의 바깥 둘레에 가이드베인이 없는 펌프로써 토출량이 커서 대용량의 경우에 주로 사용되는 펌프는?

벌류트 펌프

원심펌프의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

저양정에 적합하다.

흡입구경이 100mm, 송출구경이 90mm인 원심펌프의 올바른 표시는?

100×90 원심펌프

펌프 중 시동하기 전에 프라임이 필요한 펌프는?

터빈펌프

터빈펌프에서 속도에너지를 압력에너지로 변환하는 역할을 하는 것은?

안내깃(guide vane)

축류펌프의 특징에 대해 잘못 설명한 것은? x3

가동익(가동날개)의 설치각도를 크게 하면 유량을 감소시킬 수 있다.

*가동익(가동 날개)의 설치 각도를 크게 하면 유량이 증가한다.

축류펌프의 날개 수가 증가할 때 펌프성능은?

유량이 일정하고 양정이 증가

축류펌프의 특성이 아닌 것은? x2

체절상태로 운전하면 양정이 일정해진다.

축류펌프에서 양정을 만드는 힘은?

양력

펌프에 관한 설명으로 옳은 것은?

축류펌프는 주로 대용량 저양정용으로 사용한다.

- ① 벌류트 펌프는 안내판이 없고, 터빈펌프는 안내판이 있다
- ② 베인 펌프는 용적형 펌프 중 회전 펌프에 해당된다.
- ③ 원심 펌프의 비속도는 작은 편이다.

〈용적식 - 왕복펌프〉

용적형 펌프가 아닌 것은?

볼류트 펌프

용적형 펌프에 속하지 않는 것은?

축류펌프

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

왕복펌프

펌프의 종류를 옳게 나타낸 것은?

왕복펌프 : 피스톤펌프, 플러저펌프

왕복펌프에서 맥동을 방지하기 위해 설치하는 것은?

공기실(에어챔버)

다음 중 터보식 펌프에 해당되지 않는 것은?

왕복펌프

*펌프의 분류

- ① 터보형 : 원삼식, 사류식, 축류식
- ② 용적형 : 왕복식, 회전식

펌프(pump)란 액체에 에너지를 주어 이것을 저압부(또는 낮은 곳)에서 고압부(또는 높은 곳)로 송출하는 기계이다. 다음 중 터보형 펌프의 종류가 아닌 것은?

피스톤 펌프

〈용적식 - 회전펌프〉

회전펌프의 특징

1. 용적형 펌프이다
2. 왕복펌프와 같은 흡입, 토출밸브가 없다.
3. 연속으로 송출하므로 맥동이 적다
4. 점성이 있는 유체의 이송에 적합하다
5. 고압 유압펌프로 사용된다
6. 종류: 기어펌프, 나사펌프, 베인펌프

회전펌프의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

토출액의 맥동이 다른 펌프보다 크다.

운동 부분과 고정 부분이 밀착되어 있어서 배출공간에서부터 흡입공간으로의 역류가 최소화되며, 경질 윤활유와 같은 유체수송에 적합하고 배출압력을 200atm 이상 얻을 수 있는 펌프는?

회전펌프

회전펌프에 해당하는 것은?

기어 펌프

액체수송에 쓰이는 펌프의 연결이 옳지 않은 것은?

왕복펌프 - screw펌프

*스크류 펌프는 용적식 펌프 중 회전식에 해당된다.

다음 그림과 같은 펌프에 해당하는 것은?



베인펌프

원통형 케이싱 안에 편심 회전자가 있고 그 홈 속에 판상의 킷이 있어 이의 원심력 혹은 스프링 장력에 의해 벽에 밀착하면서 액체를 압송하는 방식의 펌프는?

베인펌프

〈특수펌프〉

증기의 분류로 액체를 수송하는 펌프는?

제트펌프

고압의 액체를 분출할 때 그 주변의 액체가 분사류에 따라서 송출되는 구조로서 노즐, 슬로우트, 디퓨저 등으로 구성되어 있는 펌프는?

제트펌프

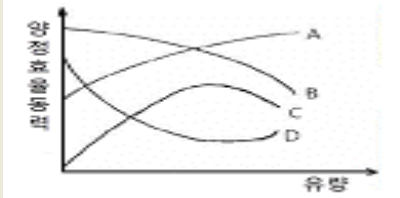
제트펌프의 구성이 아닌 것은?

베인

*제트펌프의 구성 : ① 노즐 ② 슬롯 ③ 디퓨저

〈펌프 관련〉

그림은 회전수가 일정할 경우의 펌프의 특성곡선이다. 효율곡선은 어느 것인가?



C

- ① A 곡선 : 축동력곡선
- ② B 곡선 : 양정곡선
- ③ C 곡선 : 효율곡선

펌프의 효율에 대한 설명으로 옳은 것으로만 짝지어진 것은

- ㉠ 축동력에 대한 수동력의 비를 뜻한다.
- ㉡ 펌프의 효율은 펌프의 구조, 크기 등에 따라 다르다.
- ㉢ 펌프의 효율이 좋다는 것은 각종 손실 동력이 적고 축동력이 적은 동력으로 구동한다는 뜻이다.

㉠, ㉡, ㉢

임계압력을 가장 잘 표현한 것은?

임계온도에서 기체를 액화시키는데 필요한 최저의 압력을 말한다.

펌프의 특성 곡선상 체절운전(체절양정)이란 무엇인가?

유량이 0일 때의 양정

다음 중 펌프의 실양정(actual head)을 가장 바르게 나타낸 것은?

흡입실양정 + 송출실양정

펌프의 실양정(m)을 h , 흡입실양정을 h_1 , 송출실양정을 h_2 라 할 때 펌프의 실양정 계산식을 옳게 표시한 것은?

$$h = h_2 + h_1$$

*펌프의 실양정 = 흡입 실양정 + 송출 실양정

펌프의 유효 흡입수두(NPSH)를 가장 잘 표현한 것은?

공동현상을 일으키지 않을 한도의 최대 흡입 양정을 말한다.

단수가 Z인 다단펌프의 비속도는 다음 중 어느 것에 비례하는가?

$$Z^{0.75}$$

펌프의 이상 현상인 베이퍼록(vapor-rock)을 방지하기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

저장탱크와 펌프의 액면차를 충분히 작게 한다.

*방지법

- ① 실린더 라이너 외부를 냉각한다.
- ② 흡입 배관을 크게 하고 단열 처리 한다.
- ③ 펌프의 설치 위치를 낮춘다.
- ④ 흡입 관로를 청소한다.

다음 중 기체수송에 사용되는 기계로 가장 거리가 먼 것은?

펌프

양정이 높을 때 사용하기에 가장 적당한 펌프는? x2

다단펌프

〈터보형 (원심식) 압축기〉

터보형 (원심식) 압축기의 특징

- ① 원심형 무급유식이다.
- ② 연속 토출로 맥동 현상이 적다.
- ③ 형태가 작고 경량이어서 설치면적이 작다.
- ④ 용량 조정범위가 좁고(70~100%) 어렵다
- ⑤ 압축비가 적고, 효율이 나쁘다.
- ⑥ 운전 중 서징현상에 주의하여야 한다.
- ⑦ 다단식은 압축비를 높일 수 있으나 설비비가 많이 소요된다.

원심압축기의 특징이 아닌 것은? x2

압축이 단속적이다.

터보형 압축기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

설치면적이 크고, 효율이 높다.

터보형 압축기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

운전 중 서징현상이 발생하지 않는다.

터보형 압축기에 대한 설명으로 옳은 것은?

기체흐름이 축방향에서 반지름방향으로 흐를 때, 원심력에 의하여 에너지를 부여하는 방식이다.

터보 압축기의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

효율이 높다.

〈왕복형 압축기〉

왕복형 압축기의 특징

- ① 고압이 쉽게 형성된다.
- ② 급유식, 무급유식이다.
- ③ 용량조정범위가 넓다.
- ④ 용적형이며 압축 효율이 높다.
- ⑤ 형태가 크고 설치 면적이 크다.
- ⑥ 배출 가스 중 오일이 혼입될 우려가 크다.
- ⑦ 압축이 단속적이고, 맥동 현상이 발생된다.
- ⑧ 접촉 부분이 많아 고장 발생이 쉽고 수리가 어렵다.
- ⑨ 반드시 흡입 토출밸브가 필요하다.

왕복식 압축기의 특징이 아닌 것은?

점검이 쉽고 설치면적이 적다.

*접촉부분이 많아 고장 발생이 쉽고, 수리가 어려우며, 형태가 크고 설치면적이 크다.

왕복식 압축기의 연속적인 용량제어 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

베인 컨트롤에 의한 방법

왕복식 압축기에서 체적효율에 영향을 주는 요소로서 가장 거리가 먼 것은?

토출밸브

왕복형 압축기의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

쉽게 고압이 얻어진다.

왕복동식 압축기의 특징으로 틀린 것은?

접촉부가 적어 보수 및 점검이 용이하다.

왕복식 압축기에서 실린더를 냉각시켜 얻을 수 있는 냉각효과가 아닌 것은?

윤활유의 질화 방지

원심식 압축기와 비교한 왕복식 압축기의 특징에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

압력비가 낮다

일정한 용적의 실린더 내에 기체를 흡입한 다음 흡입구를 닫아 기체를 압축하면서 다른 토출구에 압축하는 형식의 압축기는?

용적형

〈나사식〉

나사식 압축기의 특징으로 틀린 것은? x2

토출압력의 변화에 의한 용량 변화가 크다.

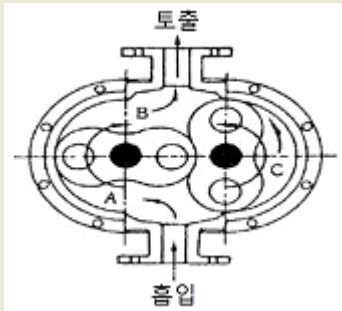
〈압축기 공통〉

압축기에 관한 용어에 대한 설명으로 틀린 것은?

간극용적 : 피스톤이 상사점과 하사점의 사이를 왕복할 때의 가스의 체적

***간극용적** : 피스톤이 상사점에 있을 때 실린더 내의 가스가 차지하는 것으로 톱 클리어런스와 사이드클리어런스가 있다.

다음 그림은 어떤 종류의 압축기인가?



루트식

LPG 이송 시 탱크로리 상부를 가압하여 액을 저장탱크로 이송시킬 때 사용되는 동력장치는 무엇인가?

압축기

부탄가스 공급 또는 이송 시 가스 재액화 현상에 대한 대비가 필요한 방법(식)은?

압축기를 이용한 이송법

액화석유가스를 이송할 때 펌프를 이용하는 방법에 비하여 압축기를 이용할 때의 장점에 해당하지 않는 것은?

서징 (Surging)현상이 없다.

*압축기에 의한 이송방법 특징

- ① 펌프에 비해 이송시간이 짧다
- ② 잔가스 회수가 가능하다.
- ③ **베이퍼 록 현상이 없다**
- ④ 부탄의 경우 재액화 현상이 일어난다.
- ⑤ 압축기 오일이 유입되어 드레인의 원인이 된다.

기체 수송 장치 중 일반적으로 압력이 가장 높은 것은? x2

압축기

*작동압력에 따른 압축기 분류

- ① 팬 (fan) : 압력 상승이 10kpa 미만
- ② 블로어 (blower) : 압력 상승이 10kpa 이상, 0.1 Mpa 미만
- ③ 압축기 (compressor) : 압력 상승이 0.1 Mpa 이상

일반적으로 다음 장치에서 발생하는 압력차가 작은 것부터 큰 순서대로 옳게 나열한 것은? x2

팬 < 블로어 < 압축기

압축기의 실린더를 생각하는 이유로서 가장 거리가 먼 것은?

토출량 감소

***실린더 냉각 효과**

- ① 체적효율, 압축효율 증가
- ② 소요 동력의 감소
- ③ 윤활기능의 유지 및 향상
- ④ 윤활유 열화, 탄화 방지
- ⑤ 습동부품의 수명 유지

압축기에 사용하는 윤활유와 사용가스의 연결로 부적당한 것은?

산소 : 디젤엔진유

압축기와 적합한 윤활유 종류가 잘못 짝지어진 것은?

산소가스 압축기 : 유지류

공기압축기의 내부 윤활유로 사용할 수 있는 것은?

잔류탄소의 질량이 전질량의 1% 이하이며 인화점이 20℃ 이상으로서 170℃에서 8시간 이상 교반하여 분해되지 않는 것

〈정압기〉

정압기의 특성

- ① 정특성 : 유량과 2차 압력의 관계
- ② 동특성 : 부하 변동에 대한 응답의 **신속성**과 안정성이 요구됨
- ③ 유량특성 : 메인밸브의 열림과 유량의 관계
- ④ 사용 최대차압 : 메인밸브에 1차와 2차 압력이 작용하여 최대가 되었을 때의 차압
- ⑤ 작동 최소차압 : 정압기가 작동할 수 있는 최소 차압

정압기를 평가, 선정할 경우 정특성에 해당되는 것은?

유량과 2차 압력과의 관계

정압기 특성 중 정상상태에서 유량과 2차 압력과의 관계를 나타내는 특성을 무엇이라 하는가? **x3**

정특성

정압기의 특성 중 부하변동에 대한 응답의 신속성과 안전성을 나타내는 것은?

동특성

1차 압력 및 부하 유량의 변동에 관계없이 2차 압력을 일정한 압력으로 유지하는 기능의 가스공급 설비는?

정압기

일반 도시가스사업소에 설치하는 매몰형 정압기의 설치에 대한 설명으로 옳은 것은?

정압기의 기초는 바닥 전체가 일체로 된 철근콘크리트 구조로 한다.

정압기 설치 시 주의사항에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

사용조건에 따라 다르나, 일반적으로 최저 1차 압력의 정압기 최대용량의 60~80% 정도의 부하가 되도록 정압기 용량을 선정한다.

고압가스안전관리법에 의한 산업통상자원부령이 정하는 고압가스 관련설비에 해당되지 **않는** 것은?

정압기

일반도시가스사업자 시설의 정압기에 설치되는 안전밸브 분출부 크기 기준으로 옳은 것은?

정압기 입구 압력이 0.5MPa 이상인 것은 50A 이상

〈압력조정기〉

압력조정기의 구성요소(부품)

캠, 로드, 다이어프램, 커버, 조장나사, 압력조정용 스프링
안전밸브, 안전장치용 스프링, 접촉금구, 레버, 밸브 등

압력조정기의 구성이 아닌 것은?

슬릿

압력조정기를 설치하는 주된 목적은?

일정한 공급압력 유지

공동 주택에 압력 조정기를 설치할 경우 설치기준으로 맞는 것은?

공동주택 등에 공급되는 가스압력이 저압으로서 전세대수가
250세대 미만인 경우 설치할 수 있다.

* 압력조정기 설치기준

- ① 중압 이상 : 150세대 미만
- ② 저압 : 250세대 미만

압력조정기에 대한 설명으로 틀린 것은?

자동 절체식 분리형 조정기는 1단 감압방식이며 자동교체
와 1차 감압기능이 따로 구성되어 있다.

안정성, 편리성 및 호환성을 확보하기 위한 일반용 액화석유가스 압력조정기의 구조 및 치수기준으로 옳은 것은?

용량 100kg/h 이하의 압력조정기는 입구 쪽에 황동선망
또는 스테인리스강선망을 사용한 스트레이너를 내
장한 구조로 한다.

“지식경제부령이 정하는 고압가스 관련 설비”에 해당 되지 않는 것은?

압력조정기

도시가스용 압력조정기의 정의로 맞는 것은?

도시가스 정압기 이외에 설치되는 압력조정기로서 입구
쪽 구경이 50A이하이고 최대표시유량이 300Nm³/h 이하
인 것을 말한다.

도시가스용 압력조정기에 표시하여야 할 사항이 아닌 것은?

품질보증기관

조정압력이 3.3kPa 이하인 조정기의 안전장치의 작동표준 압력은?

7kPa

*안전장치 압력

- ① 작동 표준압력 : 7kpa
- ② 작동 개시압력 : 5.6 ~ 8.4kpa
- ③ 작동 정지압력 : 5.04 ~ 8.4kpa

액화석유가스 사용시설에 설치되는 조정압력 3.3kPa 이하인 조정기의 안전장치 작동정지압력의 기준은? x2

5.04kPa~8.4kPa

*안전장치 작동압력(조정압력 3.3kpa 이하)

- ① 작동 표준 압력 : 7 kpa
- ② 작동 개시 압력 : 5.6 ~ 8.4 kpa
- ③ 작동 정지 압력 : 5.04 ~ 8.4 kpa

LPG를 사용하는 사용시설 중 자동절체기를 사용하여
용기를 집합하는 경우 저장능력이 얼마 이상인 때
용기에서 **압력조정기 입구**까지의 배관에 이상 압력
상승 시 압력을 방출할 수 있는 안전장치를
설치하여야 하는가?

500kg

도시가스 정압기용 압력조정기를 출구압력에 따라 구분할 경우의 기준으로 틀린 것은?

고압 : 1MPa 이상

*출구압력에 따른 정압기용 압력조정기 구분

- ① 중압 : 0.1~1 Mpa 미만
- ② 준저압 : 4~100 kPa 미만
- ③ 저압 : 1~4 kPa 미만

〈가스조정기〉

가스조정기(Regulator)의 역할에 해당되는 것은?

공급되는 가스의 조성을 일정하게 한다.

가스조정기(Regulator)의 역할에 해당되는 것은?

용기 내의 가스압력과 관계없이 연소기에서 완전 연소에 필요한 최적의 압력으로 감압한다.

특정설비의 범위에 해당되지 않는 것은?

조정기

〈조정기 기타〉

자동절체식 조정기를 사용할 때의 장점에 해당하지 않는 것은?

용기교환 주기를 길게 할 수 있다.

터보팽창기는 처리가스에 윤활유가 혼입되지 않으며 처리 가스량이 10000m³/h 정도로 크다. 터보 팽창기의 종류에 해당하지 않는 것은?

왕복동식

〈자동절체식 일체형 저압조정기〉

자동절체식 일체형 저압조정기의 압력

구분		압력
입구 압력		0.1 ~ 1.56 Mpa
출구압력 (조정 압력)		2.55 ~ 3.3 Mpa
내압시험	입구측	3 Mpa 이상
	출구측	0.3 Mpa 이상
기밀시험	입구측	1.8 Mpa 이상
	출구측	5.5 kpa

자동절체식 일체형 저압 조정기의 조정압력은? x2

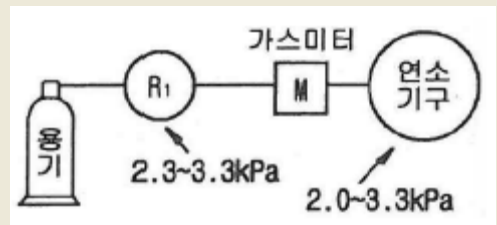
2.55 ~ 3.30kPa

〈1단 감압식 압력조정기〉

1단 감압식 압력조정기 압력

구분	입구 압력	조정 압력
저압 조정기	0.07~1.56Mpa	2.3~3.3 kPa
준저압 조정기	0.1~1.56Mpa	5.0~30.0 kPa

다음 [그림]은 가정용 LP가스사용시설이다. R1에 사용되는 조정기의 종류는? x2



1단 감압식 저압조정기

LP가스 1단 감압식 저압조정기의 입구압력은?

0.07MPa~1.56MPa

〈2단 감압식 압력조정기〉

일반용 LPG 2단 감압식 1차용 조정기 압력

구분	용량 100kg/h이하	용량 100kg/h초과
입구 압력	0.1~1.56 Mpa	0.3~1.56 Mpa
조정 압력	57~83 kpa	57~83 kpa
입구 기밀시험 압력	1.8 Mpa 이상	
출구 기밀시험 압력	150 kpa 이상	
최대 폐쇄압력	95 kpa 이하	

일반용 LPG 2단 감압식 1차용 압력조정기의
최대폐쇄압력으로 옳은 것은? **x2**

95kPa 이하

일반용 액화석유가스 압력조정기의 내압 성능에 대한
설명으로 옳은 것은? **x2**

2단 감압식 2차용조정기의 경우 에는 입구 쪽 시험압력을
0.8MPa 이상으로 한다.

2단 감압식 조정기의 특징

(1) 장점

- ① 입상배관에 의한 압력손실을 보정할 수 있다.
- ② 가스 배관이 길어도 공급압력이 안정된다.
- ③ 각 연소기구에 알맞은 압력으로 공급이 가능하다
- ④ **중간 배관의 지름이 작아도 된다.**

(2) 단점

- ① 설비가 복잡하고, 검사방법이 복잡하다.
- ② 조정기 수가 많아서 점검 부분이 많다
- ③ 부탄의 경우 재액화의 우려가 있다.
- ④ 시설의 압력이 높아서 으임방식에 주의 하여야 한다.

가스조정기 중 2단 감압식 조정기의 장점이
아닌 것은?

조정기의 개수가 적어도 된다.

2단 감압방식 조정기의 특징에 대한 설명 중 **틀린
것은?**

배관의 지름이 커야 한다.

2단 감압방식의 장점에 대한 설명이 **아닌 것은? x2**

재액화에 대한 문제가 없다.

〈LP가스〉

액화석유가스 (LP가스) 의 특징

- ① LP가스는 공기보다 무겁다.
- ② 액상의 LP가스는 물보다 가볍다.
- ③ 액화, 기화가 쉽고, 기화하면 체적이 커진다.
- ④ LNG보다 발열량이 크고, 연소 시 다량의 공기가 필요하다.
- ⑤ 기화열(증발잠열)이 크다.
- ⑥ 무색, 무취, 무미하다.
- ⑦ 용해성이 있다.
- ⑧ 액체의 온도 상승에 의한 부피변화가 크다.

LP가스의 일반적인 성질에 대한 설명 중 옳은 것은? x2

가압하거나 상압에서 냉각하면 쉽게 액화한다.

LP가스사용시설에 강제기화기를 사용할 때의 장점이 아닌것은?

비교적 소량 소비 시에 적당하다.

LP 가스 배관의 단열을 위한 보냉재의 재질 선정조건으로 틀린 것은 ?

열전도율이 좋을 것

LP 가스 탱크로리의 하역종료 후 처리할 작업순서로 가장 옳은 것은?

- ㉠ 호스를 제거한다.
- ㉡ 밸브에 캡을 부착한다.
- ㉢ 머스션(접지선)을 제거한다.
- ㉣ 차량 및 설비의 각 밸브를 잠근다.

㉣ → ㉠ → ㉡ → ㉢

LP가스 충전소에서 LP가스 압축기를 수리한 후 운전을 하고자 할 때 다음 [보기]를 가장 올바르게 나열한 것은?

- ㉠ 흡입 주밸브를 모두 열고 전동기 스위치를 넣는다.
- ㉡ 나사, 볼트, 너트 등의 부착, 고정 상태 등을 점검한다.
- ㉢ 수동으로 2~3회전 돌려보고 압축기 내부에 이상미 없는지 확인한다.
- ㉣ 바이패스 밸브를 닫고 동시에 토출 측 주밸브를 개방한다.

㉡ → ㉢ → ㉠ → ㉣

LP가스 사용 시의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

예비용기는 필요 없지만 특별한 가압장치가 필요하다.

LP가스 판매사업의 용기보관실의 면적은?

19m² 이상

*액화석유가스 판매시설

- ① 용기보관실 면적 : 19m² 이상
- ② 사무실 면적 : 9m² 이상

LP가스 충전설비 중 압축기를 이용하는 방법의 특징이 아닌 것은?

베이퍼록 현상 우려가 있다.

〈LPG가스〉

LPG 집단공급시설 및 사용시설에 설치하는 가스누출자동차단기를 **설치하지 않아도** 되는 것은?

체육관, 수영장, 농수산물시장 등 상가와 유사한 가스사용시설

겨울철 LPG 용기에 서릿발이 생겨 가스가 잘 나오지 않을 때 가스를 사용하기 위한 조치로 옳은 것은?

40℃ 이하의 열습포로 녹인다.

LPG집단 공급시설에서 액화석유가스 저장탱크의 저장능력 계산 시 기준이 되는 것은?

40℃에서의 액비중을 기준으로 계산

LPG 사용시설의 설계 시 유의사항으로 가장 적절하지 않은 것은?

모양에 관계없이 관련 시설과의 조화가 되어 있을 것

LPG를 지상의 탱크로리에서 지상의 저장탱크로 이송하는 방법으로 가장 부적절한 것은?

위치에너지를 이용한 자연충전방법

*LPG 이입, 충전하는 방법

- ① 차압에 의한 방법
- ② 액펌프에 의한 방법
- ③ 압축기에 의한 방법

일반도시가스사업의 가스공급시설 중 LPG 저장탱크가 설치된 장소와 차량이 통행하는 통로사이에는 방호구조물을 설치하여야 한다. 방호구조물 설치에 대하여 바르게 설명 한 것은?

높이 60cm 이상, 두께 30cm 이상의 철근 콘크리트 구조물을 1m 이내의 간격으로 설치한다.

LPG 용기 밸브 충전구의 일반적 나사 형식과 암모니아의 나사 형식이 바르게 연결된 것은?

원나사-오른나사

LPG 공급방식에서 강제기화방식의 특징이 아닌 것은?

한냉 시에는 연속적인 가스공급이 어렵다.

액화석유가스(LPG)를 용기 또는 소형저장탱크에 충전 시 기상부는 용기 내용적의 15%를 확보하도록 하고 있다.

다음 중 그 이유로서 가장 옳은 것은?

온도상승에 따른 부피팽창으로 인한 파열을 방지하기 위하여

LPG수송관의 이음부분에 사용할 수 있는 패킹재료로 가장 적합한 것은?

실리콘 고무

*LPG는 천연고무를 용해하는 성질이 있어

패킹재료로는 실리콘 고무가 적합하다.

LPG에 대한 설명으로 틀린 것은?

석유의 증류, 정제 과정에서는 생성되지 않는다.

LPG 자동차에 설치되어 있는 베이퍼라이저(Vaporizer)의 주요 기능은?

압력감압 - 가스 기화

LPG를 사용할 때 안전관리상 용기는 옥외에 두는 것이 좋다. 그 이유로 가장 옳은 것은?

옥외 쪽이 가스가 누출되어도 확산이 빨라 사고가 발생하기 어렵기 때문에

〈LNG가스〉

액화천연가스(메탄기준)를 도시가스 원료로 사용할 때 액화천연가스의 특징을 옳게 설명한 것은? x3

천연가스의 C/H 질량비가 3이고 기화설비가 필요하다.

*도시가스 원료로서 LNG의 특징

1. 천연가스의 C/H 질량비가 3이므로 그대로 도시가스로 공급할 수 있으므로 가스제조 설비가 필요 없다.
2. 불순물이 제거된 청정연료로 환경문제가 없다.
3. LNG 수입기지에 저온 저장설비 및 기화장치가 필요하다.
4. 불순물을 제거하기 위한 정제설비는 필요 하지 않다.
5. 초저온 액체로 설비재료의 선택과 취급에 주의를 요한다.
6. 냉열 이용이 가능하다.

도시가스 원료로써 천연가스(natural gas)의 특징에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

천연가스의 C/H 비가 3으로서 가스제조장치가 필요 없다.

액화천연가스(LNG)의 유출 시 발생하는 현상으로 가장 옳은 것은?

메탄가스의 비중은 상온에서는 공기보다 작지만 온도가 낮으면 공기보다 크게 되어 땅위에 체류한다.

LNG 저장탱크에서 주로 사용되는 보냉재가 아닌 것은?

PIR폼

LNG에 대한 설명 중 틀린 것은?

저온 저장탱크에 저장된 LNG는 대부분 액화하여 사용한다.

LNG 탱크 중 저온수축을 흡수하는 구조를 가진 금속박판을 사용한 탱크는?

금속제 멤브레인 탱크

LNG의 기화장치에 대한 설명으로 틀린 것은?

Submerged conversion vaporizer는 물을 순환시키기 위하여 펌프 등의 다른 에너지를 필요로 한다.

* 물을 순환시키기 위하여 펌프 등의 다른 에너지를 필요로 하는 것은 오픈 랙 기화장치(open rack vaporizer)이다.

LNG 냉열 이용에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

국내에서는 LNG냉열을 이용하기 위한 타당성 조사가 활발하게 진행 중이며 실제 적용한 실적은 아직 없다.

LNG 를 도시가스원료로 사용할 경우의 장점에 대한 설명으로 틀린 것은?

기화시켜 사용할 경우 정제설비가 필요하다.

*저온저장설비와 기화설비가 필요하다.

LNG에 대한 설명으로 틀릴 것은?

액화 전의 전처리로 제진, 탈수, 탈탄산 가스 등의 공정은 필요하지 않다.

*가스전에서 채취된 천연가스는 불순물이 포함되어 있어 액화 전에 제진, 탈수, 탈탄산 등의 전처리 공정이 필요하다.

LNG의 용도 중 한냉을 이용하는 방법이 아닌 것은?

메탄올, 암모니아 제조

LNG, 액화산소, 액화질소 저장탱크 설비에 사용되는 단열재의 구비조건에 해당되지 않는 것은?

밀도가 클 것

액화천연가스 중 가장 많이 함유 되어있는 것은? x2

메탄

*액화천연가스(LNG)의 주성분은 메탄(CH_4)이다.

〈천연가스〉

천연가스의 비중측정 방법은?

분젤실링법

천연가스의 액화에 대한 설명으로 옳은 것은?

캐스케이드 사이클은 천연가스를 액화하는 대표적인 냉동사이클이다.

합성천연가스(SNG) 제조 시 납사를 원료로 하는 메탄합성 공정과 관련이 적은 설비는? x2

co 변성로

저온수증기 개질에 의한 SNG(대체천연가스)제조 프로세스의 순서로 옳은 것은?

LPG → 수소화 탈황 → 저온수증기 개질 → 메탄화 → 탈탄산 → 탈습 → SNG

도시가스의 원료 중 탈황 등의 정제 장치를 필요로 하는 것은?

SNG

CNG충전소에서 천연가스가 공급되지 않는 지역에 차량을 이용하여 충전설비에 충전하는 방법을 의미하는 것은?

Mother/Daughter Fill

〈가스 기타〉

가스의 호환성을 판정할 때 사용되는 것은? x2

Webbe지수

가스의 호환성 측정을 위하여 사용되는 웨베지수의 계산식을 옳게 나타낸 것은? (단, WI는 웨베지수, Hg는 가스의 발열량 [kcal/m³], d는 가스의 비중이다.)

$$WI = \frac{H_g}{\sqrt{d}}$$

가스호환성이란 가스를 사용하고 있는 지역 내에서 가스기기의 성능이 보장되는 대체가스의 허용 가능성을 말한다. 호환성을 만족하기 위한 조건이 아닌 것은?

웨버(Wobbe)지수가 ±15% 이내이어야 한다.

다음 중 특수고압가스가 아닌 것은? x2

포스겐

★ 특수고압가스

- ① 압축모노실란 ② 압축디보란 ③ 액화알진 ④ 포스핀
⑤ 셀렌화수소 ⑥ 게르만 ⑦ 디실란
⑧ 그밖에 반도체의 세정 등 산업통상자원부 장관이 인정하는 특수한 용도에 사용되는 고압가스

다음 중 특정고압가스에 해당하지 않는 것은?

오불화황

찜질방 가스사용시설 중 가열로의 구조로 틀린 것은?

버너의 배기는 자연배기식으로 한다.

★강제배기 방식

도시가스사업자가 공급하는 도시가스의 물성을 측정하고 그 결과를 기록하여야 하는 항목이 아닌 것은?

온도

일반도시가스 공급시설에서 최고 사용압력이 고압, 중압인 가스홀드에 대한 안전조치 사항이 아닌 것은?

가스방출 장치를 설치한다.

압력에 따른 도시가스 공급방식의 일반적인 분류가 아닌 것은?

초고압공급방식

가스설비에 대한 전기방식의 방법이 아닌 것은?

압착전원법

★전기방식법 종류

- ① 희생양극법 ② 외부전원법 ③ 배류법 ④ 강제배류법

화석유가스는 상온(15℃)에서 압력을 올렸을 때 쉽게 액화시킬 수 있으나 메탄은 상온(15℃)에서 액화할 수 없는 이유는?

임계온도 때문에

고압가스 종류 및 범위에 해당하지 않는 것은?
(단, 압력은 게이지 압력을 말한다.)

상용의 온도에서 압력이 0.1MPa 이상이 되는 액화가스

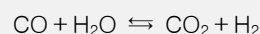
석유화학 공장 등에 설치되는 플레어 스택에서 역화 및 공기 등과의 혼합폭발을 방지하기 위하여 가스 종류 및 시설 구조에 따라 갖추어야 하는 것에 포함되지 않는 것은?

Vacuum Breaker

★역화 및 공기와 혼합폭발을 방지하기 위한 시설

- ① liquid seal 의 설치
② flame arrestor 의 설치
③ vapor seal 의 설치
④ purge gas 의 지속적인 주입
⑤ molecular seal 의 설치

가스와 프로세스에서 발생하는 일산화탄소의 함량을 줄이기 위한 CO 변성반응을 옳게 나타낸 것은?



액화석유가스용 연화비닐호스의 안지름 치수가 12.7mm인 경우 제 몇 종으로 분류되는가?

3종

*연화비닐호스의 안지름 치수

구분	안지름	허용차
1종	6.3	± 0.7
2종	9.5	
3종	12.7	

고압가스안전관리법의 적용을 받는 고압가스는?

오토크레이브 안의 연화비닐

액화가스의 정의에 대하여 바르게 설명한 것은? x2

가압, 냉각 등의 방법으로 액체 상태로 되어 있는 것이다.

고압가스안전관리법에서 정한 가스에 대한 설명으로 옳은 것은?

일정한 압력에 의하여 압축되어 있는 가스를 압축가스라 한다.

산업통상자원부령으로 정하는 고압가스 관련 설비가 아닌 것은?

세척설비

독성가스는 허용농도 얼마 이하인 가스를 뜻하는가?
(단, 해당가스를 성숙한 흰 쥐 집단에게 대기 중에서 1 시간 동안 계속하여 노출시킨 경우 14 일 이내에 그 흰 쥐의 1/2 이상이 죽게 되는 가스의 농도를 말한다.)

5000

1000000

*독성가스 허용 농도: 100만분의 5000 이하인 것

가스 폭발의 위험도를 옳게 나타낸 식은?

$$\text{위험도} = \frac{\text{폭발상한값\%} - \text{폭발하한값\%}}{\text{폭발하한값\%}}$$

$$* H = \frac{U - L}{L}$$

고압가스의 종류 및 범위에 포함되지 않는 것은?

섭씨 25℃의 온도에서 게이지압력이 0MPa 을 초과하는 아세틸렌가스

*15℃의 온도에서 압력이 0 Pa 초과하는 아세틸렌가스

가연성가스란 연소범위 중 하한농도가 몇 % 이하이거나, 상한과 하한의 차이가 몇 % 이상인 가스를 말하는가?

10, 20

가스용 연화비닐 호스의 안지름을 종류별로 나열한 것 중 옳은 것은?

1종 : 6.3±0.7mm

〈공기액화 분리장치〉

공기액화분리장치 내부를 세척할 때 가장 적당한 세정액은? **x2**

CCl₄

공기액화분리장치에 아세틸렌가스가 혼입되면 안 되는 이유로 가장 옳은 것은?

응고되어 있다가 구리와 접촉하여 산소 중에서 폭발

공기액화분리장치의 폭발 원인이 **아닌** 것은?

액체 공기 중 산소 (O₂)의 혼입

공기의 액화분리 장치의 폭발 방지 대책으로 가장 적절한 것은?

공기 취입구로부터 아세틸렌 및 탄화수소 혼입이 없도록 관리한다.

공기를 액화시켜 산소와 질소를 분리하는 원리는?

액체산소와 액체질소의 비등점의 차이에 의해 분리

공기액화분리장치의 폭발 방지대책으로 **옳지 않은** 것은?

유분리기는 설치해서는 안 된다.

공기액화분리장치에서 복정류탑에 대한 설명으로 **옳지 않은** 것은?

정류판에서 정류되어 산소는 위로 올라가고 질소가 많은 액은 하부 증류드럼에 고인다.

린데식 공기액화분리장치에 해당하지 않는 것은?

피스톤식 팽창기 사용

산소제조시설 및 기술기준에 대한 설명으로 **틀린** 것은?

공기액화분리장치기에 설치된 액화산소통안의 액화산소 5L 중 아세틸렌의 질량이 50mg 이상이면 액화산소를 방출한다.

* 공기 액화 분리장치기에 설치된 액화산소통 안의 액화산소 5L 중 아세틸렌의 질량이 5mg 또는 탄화수소의 탄소의 질량이 500mg을 넘을 때에는 그 공기 액화분리장치의 운전을 중지하고 액화산소를 방출한다.

공기액화분리기를 운전하는 과정에서 안전대책상 운전을 중지하고 액화산소를 방출해야 하는 경우는? (단, 액화산소통 내의 액화산소 5L 중의 기준이다.)

아세틸렌이 5mg 을 넘을 때

공기액화분리기에 설치된 액화 산소통 내의 액화산소 5L중 아세틸렌의 질량이 몇 mg을 넘을 때에는 그 공기액화분리기의 운전을 중지하고 액화산소를 방출하여야 하는가? **x2**

5mg

*불순물 유입금지 기준: 액화산소 5L 중 아세틸렌 질량이 5mg 또는 탄화수소의 탄소 질량이 500 mg을 넘을 때는 운전을 중지하고 액화산소를 방출한다.

공기액화분리장치의 폭발 원인이 될 수 없는 것은?

공기 취입구에서 아르곤 혼입

공기액화 분리기의 액화공기 탱크와 액화산소 증발기와의 사이에는 석유류, 유지류 그 밖의 탄화수소를 여과, 분리하기 위한 여과기를 설치해야 한다. 이때 1 시간의 공기 압축량이 몇 m³이하의 것은 제외하는가?

1000m³

공기액화 장치에 아세틸렌가스가 혼입되면 안 되는 주된 이유는?

분리기내 액체산소 탱크에 들어가 폭발하기 때문에

〈고압〉

고압식 액체산소 분리과정 순서로 옳은 것은?

- ㉠ 공기압축기(유분리기)
- ㉡ 예냉기
- ㉢ 탄산가스흡수기
- ㉣ 열교환기
- ㉤ 건조기
- ㉥ 액체산소탱크

㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤ → ㉥

공기액화분리장치 중에서 원료 공기를 압축기로 흡입하여 15~20MPa로 압축한 후 중간단에 약 1.5MPa의 압력으로 탄산가스를 흡수탑으로 송출시켜 분리하는 장치는?

고압식 액체산소 분리장치

고압식 액화산소 분리장치의 제조과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

액체질소와 액체공기는 상부 탭에 이송되나 이때 아세틸렌 흡착기에서 액체공기 중 아세틸렌과 탄화수소가 제거된다.

고압가스 기화장치의 형식이 아닌 것은?

단관식

고압가스용 기화장치의 구성요소에 해당하지 않는 것은?

긴급차단장치

*기화장치 구성요소(기기)

- ① 기화통(열교환기) ② 열매온도 제어장치
- ③ 열매과열 방지장치 ④ 액면 제어장치(액유출 방지장치)
- ⑤ 압력조정기 ⑥ 안전밸브

고압가스 기화장치의 검사에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

내압시험은 물을 사용하여 상용압력의 2 배 이상으로 행한다.

〈저압〉

저압식 액화산소 분리장치에 대한 설명이 아닌 것은?

공기 중 탄산가스로 가성소다 용액(약 8%)에 흡수하여 제거된다.

*공기 중 탄산가스 제거

① 저압식 액화산소 분리장치 : 상온의 5atm 정도의 공기가 축랭기를 통과하는 과정에서 냉각되어 제거된다.

② 고압식 액화산소 분리장치 : 탄산가스 흡수기에서 8% 정도의 가성소다 수용액에 흡수하여 제거된다.

가스액화분리장치를 구분할 경우 구성요소에 해당되지 않는 것은?

단열장치

*가스액화 분리장치 구성기기: 한랭 발생장치, 정류장치, 불순물 제거장치

액화가스의 기화기 중 액화가스와 해수 및 하천수 등을 열교환시켜 기화하는 형식은?

Open Rack식

〈보일러〉

보일러 소화안전장치의 방식

- ① 광전관식(자외선식) ② 프레임로드식
③ 바이메탈식 ④ 열전대식

가스보일러에 설치되어 있지 않은 안전장치는? x2

전도안전장치

다음 중 고정 설치형 가스난방기에 반드시 설치하여야 하는 안전장치가 아닌 것은?

전도안전장치

* 고정설치형은 제외함

가스보일러의 물탱크의 수위를 다이어프램에 의해 압력변화로 검출하여 전기접점에 의해 가스회로를 차단하는 안전장치는?

허브방지장치

온수기나 보일러를 겨울철에 장시간 사용하지 않거나 실온에 설치하였을 때 물이 얼어 연소기구가 파손될 우려가 있으므로 이를 방지하기 위하여 설치하는 것은?

드레인(drain)장치

가스보일러가 가동 중인 아파트 7층 다용도실에서 세탁 중이던 주부가 세탁 30분후 머리가 아프다며 다용도실을 나온 후 실신하였다. 정밀조사 결과 사충으로 올라갈수록 CO의 농도가 높아짐을 알았다. 최우선 대책으로 옳은 것은?

공동배기구 시설 개선

반밀폐형 강제배기식 가스보일러를 공동배기방식으로 설치하고자 할 때의 기준으로 틀린 것은?

공동배기구에는 방화댐퍼를 설치해야 한다.

보일러에서 여러 대의 버너를 사용하여 연소실의 부하를 조절하는 경우 버너의 특성 변화에 따라 버너의 대수를 수시로 바꾸는데, 이때 사용하는 제어방식으로 가장 적당한 것은? x2

캐스케이드제어

배기가스의 실내 누출로 인하여 질식사 고가 발생하는 것을 방지하기 위하여 반드시 전용 보일러실에 설치하여야 하는 가스보일러는?

반밀폐식 가스보일러

가스난방기로는 상용압력의 1.5배 이상의 압력으로 실시하는 기밀시험에서 가스차단밸브를 통한 누출량이 얼마 이하로 되어야 하는가?

70mL/h 이하

다기능보일러(가스 스텔링엔진 방식)의 재료에 대한 설명으로 옳은 것은?

석면 또는 폴리염화비페닐을 포함하는 재료는 사용되지 아니하도록 한다.

가정용 가스보일러에서 발생하는 질식사고 원인 중 가장 높은 비율은?

사용자 취급 부주의

보일러의 파일럿(pilot)버너 또는 메인(main)버너의 불꽃이 접촉할 수 있는 부분에 부착하여 불이 꺼졌을 때 가스가 누출되는 것을 방지하는 안전장치의 방식이 아닌 것은? x2

퓨즈메탈(fuse metal)식

도시가스 사용시설에 대한 가스시설 설치방법으로 가장 적당한 것은?

밀폐식 가스보일러는 전용보일러실에 설치하지 아니 할 수 있다.

대기차단식 가스보일러에 의무적으로 장착하여야 하는 부품이 아닌 것은?

저수위안전장치

가스보일러의 자동연소제어에서 조작량에 해당되지 않는 것은?

증기압력

LiBr - H₂O 형 흡수식 냉·난방기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

LiBr 은 수증기를 흡수할 때 흡수열이 발생한다.

용기내장형 가스난방기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? x2

난방기는 용기와 직결되는 구조로 한다.

〈냉동〉

고압가스 냉동시설에서 냉동능력의 합산기준으로
틀린 것은? x2

1원(元) 이상의 냉동방식에 의한 냉동설비

고압가스 냉동제조시설 중 냉매설비의 안전장치에
대한 설명으로 틀린 것은?

파열판은 냉매설비 내의 냉매가스 압력이 이상 상승할 때
판이 파열되어야 한다.

고압가스 냉동제조설비의 시설기준에 대한 설명 중
틀린 것은?

냉매설비에 부착하는 안전밸브는 분리할 수 없도록 단단
하게 부착한다.

*안전밸브 구조

- ① 점검 및 보수가 용이한 구조로 한다
- ② 작동압력을 설정한 후 봉인될 수 있는 구조로 한다.
- ③ 안전밸브 각부의 가스 통과면적은 안전밸브의 지름면
적 이상으로 한다.

냉동제조시설의 안전장치에 대한 설명 중 틀린 것은?

압력이 상용압력을 초과할 때 압축기의 운전을 정지시키는
고압차단장치는 자동복귀방식으로 한다.

흡수식 냉동설비는 발생기를 가열하는 1시간의
입열량이 몇 kcal인 것을 1일의 냉동능력 1ton
으로 보는가?

6640

고압가스 냉동제조시설에서 냉동능력 20 ton 이상의
냉동설비에 설치하는 압력계의 설치기준으로 옳지
않은 것은?

강제운환방식인 것은 윤환유 압력에 대한 보호장치가
설치되어 있는 경우 압력계를 설치한다.

*보호장치가 있는 경우에는 압력계를 설치하지
아니할수 있다.

냉동기의 냉매설비는 진동, 충격, 부식 등으로
냉매가스가 누출되지 않도록 조치하여야 한다. 다음
중 그 조치 방법이 아닌 것은?

냉매설비 중 냉매가스가 누출될 우려가 있는 곳에
차단밸브 설치

* 냉매설비 외면의 부식에 의하여 냉매가스가 누출된 우려가 있
는 곳에 부식 방지를 위한 조치를 할 것

흡수식 냉동기에서 냉매로 사용되는 것은?

암모니아, 물

냉동 능력에서 1RT를 kcal/h로 환산하면?

3320kcal/h

냉동장치에서 냉매가 갖추어야할 성질로서 가장
거리가 먼 것은?

증발열이 적은 것

〈용기〉

용기 개수 결정 시 고려할 사항

- ① 피크 (peak) 시의 기온
- ② 소비자 가스 수
- ③ 1가구당 1일의 평균 가스소비량 또는 **최대소비수량**
- ④ 피크 시 평균가스 소비율
- ⑤ 피크 시 용기에서의 **가스발생 능력**
- ⑥ **용기의 크기(질량)**

LP 가스 소비 설비에서 용기 개수 결정 시 고려할 사항으로 **가장 거리가 먼 것은?**

감압 방식의 결정

LP가스 소비시설에서 설치 용기의 개수 결정 시 고려할 사항으로 **거리가 먼 것은?**

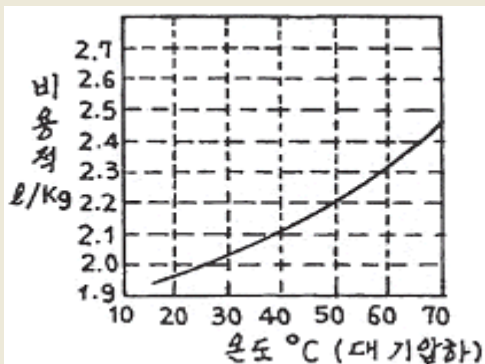
계량기의 최대용량

액화프로판 500kg을 내용적 60L의 용기에 충전하려면 몇 개의 용기가 필요한가? **x2**

$$G = \frac{V}{C}$$

G: 한병당 저장량[kg]
C: 충전비(액화프로판 2.35)
V: 내용적

내용적 120L의 LP가스 용기에 50kg의 프로판을 충전하였다. 이 용기 내부가 액으로 증만 될 때의 온도를 그림에서 구한 것은?



67°C

*충전비(비용적)을 구해서 온도 찾을 것

용기에 의한 액화석유가스사용시설 중 사이폰 용기 설치의 기준에 대한 설명으로 옳은 것은?

기화장치가 설치되어 있는 시설에만 사용한다.

액화석유가스 충전소의 용기 보관장소에 충전용기를 보관하는 때의 기준으로 옳지 않은 것은?

용기가 너무 냉각 되지 않도록 겨울철에는 직사광선을 받도록 조치하여야 한다.

고압가스 용집용기 중 오목부에 내압을 받는 접지형 경판의 두께를 계산하고자 한다. 다음 계산식 중 어떤 계산식 이상의 두께로 하여야 하는가?(단, P는 최고충전압력의 수치(MPa), D는 중앙만 곡부 내면의 반지름(mm), W는 접지형 경판의 형상에 다른 계수, S는 재료의 허용응력 수치(N/mm²), η는 경관 중앙부이음매의 용접효율, C는 부식여유두께(mm)이다.)

$$t(\text{mm}) = \frac{PDW}{2S\eta - 0.2P} + C$$

고압가스 용기를 취급 또는 보관하는 때에는 위해요소가 발생하지 않도록 관리하여야 한다. 용기보관장소에 충전용기를 보관하는 방법으로 옳지 않은 것은? **x2**

충전용기는 항상 60°C 이하의 온도를 유지하고, 직사광선을 받지 않도록 조치한다.

*40°C 이하

최고충전압력의 정의로서 틀린 것은?

압축가스충전용기(아세틸렌가스 제외)의 35°C에서 용기에 충전할 수 있는 가스의 압력 중 최고 압력

*35°C <- 15°C

〈용기 도색〉

가스종류	용기도색	
	공업용	의료용
산소	녹색	백색
수소	주황색	—
액화탄산가스	청색	회색
액화석유가스	회색	—
아세틸렌	황색	—
암모니아	백색	—
액화염소	갈색	—
질소	회색	흑색
아산화질소	회색	청색
헬륨	회색	갈색
에틸렌	회색	자색
사이클로프로판	회색	주황색
기타의 가스	회색	—

가스의 종류와 용기표면의 도색이 틀린 것은?

의료용 산소 : 녹색

*의료용 산소 : 백색

가연성가스 용기의 도색 표시가 잘못된 것은? x3 (단, 용기는 공업용이다.)

액화암모니아 : 회색

용기검사에 합격한 가연성가스 및 독성가스의 도색표시가 잘못 짝지어진 것은?

아세틸렌 : 회색

다음 중 의료용 산소용기의 도색 및 표시가 바르게 된 것은?

백색으로 도색 후 녹색 글씨로 산소라고 표시한다.

〈용기 각인기호〉

용기 각인 기호

- ① V : 내용적 (L)
- ② W : 초저온 용기 외의 용기는 밸브의 부속품을 포함하지 않은 용기의 질량 (kg)
- ③ TW : 아세틸렌 용기는 용기의 질량에 다공물질, 용제 및 밸브의 질량을 합한 질량 (kg)
- ④ TP : 내압시험압력(Mpa)
- ⑤ FP : 압축가스를 충전하는 용기는 최고충전압력(Mpa)

다음 중 용기 부속품의 표시로 틀린 것은?

최고충전압력 : DP

용기에 표시된 각인 기호의 연결이 잘못된 것은?

TP : 검사일

용기 각인 시 내압시험압력의 기호와 단위를 옳게 표시한 것은? x2

기호 : TP, 단위 : MPa

액화석유가스 외의 액화가스를 충전하는 용기의 부속품을 표시하는 기호는?

LG

*용기 부속품 기호

- ① AG : 아세틸렌가스 용기 부속품
- ② PG : 압축가스 충전용기 부속품
- ③ LG : 액화석유가스 외의 액화가스 용기 부속품
- ④ LPG : 액화석유가스 용기 부속품
- ⑤ LT : 초저온, 저온 용기 부속품

〈용기 재검사〉

재검사 주기

용접용기:LPG용 용접용기 제외

구분	15년 미만	15년 이상 ~20년 미만	20년 이상
500L이상	5년	2년	1년
500L미만	3년	2년	1년

재검사를 받아야 할 용기

- ① 일정한 기간이 경과된 용기
- ② 합격표시가 훼손된 용기
- ③ 손상이 발생한 용기
- ④ 충전가스 명칭을 변경한 용기
- ⑤ 열양향을 받은 용기

재검사를 받아야 하는 용기가 아닌 것은?

최고 충전압력으로 사용했던 용기

고압가스를 충전하는 내용적 500L 미만의 용접용기가 제조 후 경과 년수가 15년 미만일 경우 재검사 주기는?

3년마다

용기 및 특정설비의 재검사에 대한 기준으로 옳은 것은?

15년 미만의 차량에 고정된 탱크는 5년마다 검사를 받아야 한다.

특정설비의 재검사 주기의 기준으로 틀린 것은?

압력용기 - 5년마다

*압력용기 재검사 주기 : 4년마다

고압가스용 이음매 없는 용기 재검사 기준에서 정한 용기의 상태에 따른 등급분류 중 3급에 해당하는 것은?

깊이가 0.3mm 미만이라고 판단되는 흠

★ 용기의 상태에 따른 등급 분류 중 3급

- ① 깊이가 0.3mm 미만이라고 판단되는 흠이 있는 것
- ② 깊이가 0.5mm 미만이라고 판단되는 부식이 있는 것

〈용기 스커트 통기면적〉

용기 스커트 통기면적

용기의 종류(내용적)	필요한 면적
20L 이상 25L 미만	300mm ² 이상
25L 이상 50L 미만	500mm ² 이상
50L 이상 125L 미만	1000mm ² 이상

내용적이 50L이상 125L 미만인 LPG용 용접용기의 스커트 통기 면적은? x2

1000mm² 이상

〈용기 스커트 두께〉

용기 스커트 두께

용기의 종류(내용적)	필요한 면적
20L 이상 25L 미만	3mm 이상
25L 이상 50L 미만	3.6mm 이상
50L 이상 125L 미만	5mm 이상

액화석유가스용 강제용기 스커트의 재료를 KS D 2553 SG 295 이상의 재료로 제조하는 경우에는 내용적이 25L 이상, 50L 미만인 용기는 스커트의 두께를 얼마 이상으로 할 수 있는가?

3mm

〈용기 충전구〉

용기 충전구

(1) 충전구 형식에 의한 분류

- ① A형 : 가스 충전구가 수나사
- ② B형 : 가스 충전구가 암나사
- ③ C형 : 가스 충전구에 나사가 없는 것

(2) 충전구 나사 형식

- ① 원나사 : 가연성가스(암모니아, 브롬화메탄, 오른나사)
- ② 오른나사 : 가연성 가스 이외의 것

용기용 밸브는 가스 충전구의 형식에 따라 A형, B형, C형의 3종류가 있다. 가스 충전구가 암나사로 되어 있는 것은? **x4**

B형

용기용 밸브가 B형이며, 가연성가스가 충전되어 있을 때 충전구의 형태는?

암나사 - 원나사

〈이음매 없는 용기〉

이음새 없는 용기의 제조법 중 이음새 없는 강관을 사용하는 방식은?

만네스만식

이음매 없는 용기와 용접용기의 비교 설명으로 틀린 것은?

용접용기는 용접으로 인하여 고가이다.

***이음매 없는 용기가 용접용기에 비하여 제조비용이 많이 소요된다.**

고압가스용 이음매 없는 용기에서 부식도장을 실시하기 전에 도장효과를 향상시키기 위한 전처리방법이 아닌 것은?

마블링

***전처리 방법 종류:** 탈지, 피막화성처리, 산세척, 쇼트브라스팅, 애칭프라이머

프로판가스의 충전용 용기로 주로 사용되는 것은?

이음새 없는 용기

***일반적으로 액화가스의 충전용기는 용접용기를, 압축가스는 이음매 없는 용기(이음새 없는 용기)를 사용**

〈가스용기〉

아세틸렌을 용기에 충전하는 때의 압력은 2.5MPa 이하로 하고, 충전 후의 압력이 몇 °C에서 몇 MPa로 될 때까지 정치하여야 하는가?

15°C, 1.5MPa 이하

아세틸렌 용기 충전하는 다공질물의 다공도는?

75%이상 92%미만

압력용기라 함은 그 내용물이 액화가스인 경우 35°C에서의 압력 또는 설계압력이 얼마 이상인 용기를 말하는가?

0.2MPa

압력용기에 해당하는 것은?

설계압력(MPa)과 내용적(m³)을 곱한 수치가 0.03인 용기

고압가스 용기제조 기술기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

초저온용기는 오스테나이트계 스테인리스강 또는 티타늄 합금으로 제조할 것

고압가스를 충전한 용기를 용기 보관장소에 보관하는 기준으로 옳지 않은 것은?

가연성가스용기와 산소용기를 함께 보관해도 상관없다.

LPG 용기 저장에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

용기보관실의 저장설비는 용기집합식으로 한다.

***용기보관실의 용기는 그 용기보관실의 안전을 위하여 용기집합식으로 하지 아니한다.**

액화석유가스용 용기 잔류가스 회수장치의 구조에 대한 설명으로 옳은 것은?
펌프는 그 토출압력이 1.0MPa 이하인 것으로 한다.

액화석유가스 충전소의 용기 보관장소에 충전용기를 보관하는 때의 기준으로 옳지 않은 것은?
용기가 너무 냉각되지 않도록 겨울철에는 직사광선을 받도록 조치하여야 한다.

용기에 의한 액화석유가스 사용시설에 설치하는 기화장치에 대한 설명으로 틀린 것은?
기화장치의 출구배관에는 고무호스를 직접 연결하여 열차단이 되게 하는 조치를 한다.

가스용기 저장소의 충전용기는 항상 몇 ℃이하를 유지하여야 하는가?
40℃

〈용기 기타〉

특정설비 중 고압가스용 압력용기의 재질이 주철인 경우 내압시험압력을 설계압력의 얼마로 하여야 하는가?
2배

이동식 부탄연소기용 접합용기에 대한 설계단계검사 항목이 아닌 것은?
단열성능시험

액화석유가스 용기의 기밀검사에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 내용적 125L 미만의 것에 한한다.)
내압검사에 적합한 용기를 샘플링하여 검사한다. *용기의 기밀검사는 내압검사에 적합한 용기의 전수에 대하여 기밀시험 압력 이상으로 압력을 가하여 실시한다.

용기의 용접에 대한 설명으로 틀린 것은?
용접용기의 방사선 투과시험은 3급 이상을 합격으로 한다. *용접용기의 방사선 투과시험은 2급 이상 합격으로 한다.

생산단계검사는 용기부속품이 안전하게 제조되었는지를 명확하게 판정하는데 필요한 검사이다. 성능검사방법의 항목이 아닌 것은?
재료의 기계적 성능

충전된 가스를 전부 사용한 빈 용기의 밸브는 닫아두는 것이 좋다. 주된 이유로서 가장 거리가 먼 것은?
용기의 안전밸브 작동 방지 *용기는 내부에 가스가 없으므로 내부압력 상승으로 안전밸브가 작동될 가능성이 적다.

충전용기의 적재에 관한 기준으로 옳은 것은?
충전용기를 적재한 차량은 제1종 보호시설과 15m이상 떨어진 곳에 주차하여야 한다.

용기보관장소에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

수소용기 보관장소에는 겨울철 실내온도가 내려가므로 상부의 통풍구를 막았다.

용기내장형 액화석유가스 용기의 안전밸브 작동 성능의 기준은?

2.0MPa 이상, 2.2MPa 이하에서 작동

용기 속의 잔류가스를 배출시키려 할 때 다음 중 가장 적절한 방법은?

통풍이 있는 옥외에서 실시하고, 조금씩 배출한다.

어떤 용기에 액체를 넣어 밀폐하고 에너지를 가하면 액체의 비등점은 어떻게 되는가?

상승한다.

초저온용기의 단열재의 구비조건으로 가장 거리가 먼 것은?

열전도율이 클 것

***단열재의 구비조건**

- ① 열전도율이 작을 것
- ② 흡습성, 흡수성이 작을 것
- ③ 적당한 기계적 강도를 가질 것
- ④ 시공성이 좋을 것
- ⑤ 부피, 비중(밀도)이 작을 것
- ⑥ 경제적인 것

불화수소(HF) 가스를 물에 흡수시킨 물질을 저장하는 용기로 사용하기에 가장 부적절한 것은?

유리용기

용기 내장형 난방기용 용기의 넥크링 재료는 탄소함유량이 얼마 이하이어야 하는가?

0.28%

액화석유가스를 용기에 의하여 가스소비자에게 공급할 때의 기준으로 옳지 않은 것은?

다른 가스 공급자와 안전공급계약이 체결된 용기가스 소비자에게는 액화석유가스를 공급할 수 없다.

가스관련법에서 정의한 용어에 대하여 잘못 설명한 것은?

초저온 용기 : 섭씨 영하 40도 이하의 액화가스를 충전하기 위한 용기로서 단열재로 피복하거나 냉동설비로 냉각하는 등의 방법으로 용기 내의 가스 온도가 내압 온도를 초과하지 아니하도록 한 것을 말한다.

〈저장탱크〉

고압가스 저장탱크 및 설비에 설치하는 안전장치에 대한 설명으로 옳은 것은?

고압가스설비 내의 압력을 자동적으로 제어하는 자동압력 제어장치는 다른 안전장치와 병행 설치한다.

탱크로리에서 저장탱크로 LP가스를 이입할 때의 방법이 아닌 것은?

비중차에 의한 방법

탱크로리에서 저장탱크로 액화석유가스를 이송하는 방법이 아닌 것은?

압축가스 용기에 의한 방법

***액화석유가스 이송 방법**

- ① 차압에 의한 방법
- ② 액송펌프에 의한 방법
- ③ 압축기에 의한 방법

액화석유가스집단공급소의 저장탱크에 가스를 충전하는 경우에 저장탱크 내용적의 몇 %를 넘어서는 아니 되는가? x2

90%

***액화석유가스 충전량**

- ① 저장탱크 : 내용적의 90%를 넘지 않도록 한다.
- ② 소형저장탱크 : 내용적의 85%를 넘지 않도록 한다.
- ③ 충전용기, LPG 자동차 용기 : 85%

소형저장 탱크에 액화석유가스를 충전하는 때에는 액화가스의 용량이 상용온도에서 그 저장탱크 내용적의 몇 %를 넘지 않아야 하는가?

85%

***액화석유가스 충전량**

- ① 저장탱크: 내용적의 90%가 넘지 않도록 한다.
- ② 소형저장탱크: 내용적의 85%를 넘지 않도록 한다.

저장탱크의 긴급차단장치에 대한 설명으로 옳은 것은?

저장탱크에 부착된 액배관에는 긴급차단장치를 설치한다.

액화석유가스 저장탱크라 함은 액화석유가스를 저장하기 위하여 지상 및 지하에 고정 설치된 탱크를 말한다. 탱크의 저장능력이 얼마 이상인 탱크를 말하는가? x2

3톤

***액화석유가스 저장탱크 구분**

1. 저장탱크 : 저장능력 3톤 이상
2. 소형 저장탱크 : 저장능력 3톤 미만

고압가스 저장탱크 실내설치의 기준으로 틀린 것은?

저장탱크실은 각각 구분하여 설치하고 자연환기시설을 갖춘다.

LPG 소형저장탱크의 설치기준으로 틀린 것은?

소형저장탱크는 그 기초가 지면보다 30cm 이상 높게 설치된 콘크리트 등에 설치하여야 한다.

액화석유가스용 차량에 고정된 탱크의 폭발을 방지하기 위하여 탱크 내벽에 설치하는 장치로서 가장 적절한 것은?

다공성 벌집형 알루미늄합금박판

액화가스의 저장탱크 압력이 이상 상승하였을 때 조치사항으로 옳지 않은 것은?

출구측의 긴급차단밸브를 작동시킨다.

*입구 측의 긴급차단밸브를 작동시킨다.

일정 규모 이상의 고압가스 저장탱크 및 압력용기를 설치하는 경우 내진설계를 하여야 한다.

다음 중 내진설계를 하지 않아도 되는 경우는?

저장능력 3톤인 암모니아저장탱크

액화석유가스의 집단 공급시설 중 소형 저장탱크에는 그 내용적의 몇 % 를 넘지 않도록 충전하여야 하는가?

85%

고압가스 저장탱크에 아황산가스를 충전할 때 그 가스의 용량이 그 저장탱크 내용적의 몇 %를 초과하는 것을 방지하기 위한 과충전방지조치를 강구하여야 하는가?

90%

액화석유가스 저장탱크라 함은 액화석유가스를 저장하기 위하여 지상 및 지하에 고정 설치된 탱크를 말한다. 탱크의 저장능력은 얼마 이상인가?

3톤

*액화석유가스 저장탱크 구분

① 저장탱크 : 저장능력 3톤 이상

② 소형저장탱크 : 저장능력 3톤 미만

액화가스 저장탱크의 저장능력 산정 기준식으로 옳은 것은?(단, Q 및 W는 저장능력, P는 최고충전압력, V1, V2는 내용적, d는 비중, C는 상수이다.)

$$W = 0.9dV_2$$

액화석유가스 저장소의 저장탱크는 항상 얼마이하의 온도를 유지하여야 하는가?

40℃

저장탱크에 의한 LPG 사용시설에서 로딩암을 건축물 내부에 설치한 경우 환기구 면적의 합계는 바닥면적의 얼마 이상으로 하여야 하는가?

6%

지하에 설치하는 액화석유가스 저장탱크실 재료의 규격으로 옳은 것은?

굵은 골재의 최대 치수 : 25mm

〈배관〉

배관용 강관의 기호 및 명칭

KS 기호	배관 명칭
SPP	배관용 탄소강관
SPPS	압력배관용 탄소강관
SPPH	고압배관용 탄소강관
SPHT	고온배관용 탄소강관
SPLT	저온배관용 탄소강관
SPW	배관용 아크용접 탄소강관
SPA	배관용 합금강관
STS X T	배관용 스테인리스강관
SPPG	연료가스 배관용 탄소강관

압력배관용 탄소강관을 나타내는 것은?

SPPS

다음 중 최고사용압력이 고압인 배관(액화가스의 경우는 0.2MPa 이상)에서 사용하는 배관은?

KS D 3562(압력배관용 탄소강관)

호칭지름이 동일한 외경의 강관에 있어서 스케줄 번호가 다음과 같을 때 두께가 가장 두꺼운 것은?

XXS

*스케줄번호는 배관 두께를 나타내는 것으로 숫자가 클수록 두께가 두꺼워진다.

XS는 200A 까지 Sch80과 두께가 같으며, XXS는 Sch 140과 160 사이에 두께를 갖는다.

가스용 폴리에틸렌 배관의 열융착이음에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

접합면의 비드와 비드사이의 경계부위는 배관의 외면보다 낮게 형성되어야 한다.

가스배관 내의 압력손실을 작게 하는 방법으로 틀린 것은?

유체의 양을 많게 한다.

*가스배관 내의 압력손실을 작게 하는 방법

- ① 배관 내면의 거칠기를 줄인다.
- ② 배관 지름을 크게 한다.
- ③ 유속을 느리게 한다.
- ④ 유체의 양을 적게 한다.
- ⑤ 굴곡부를 작게 한다.
- ⑥ 최단 거리로 한다.

가스배관에 대한 설명 중 옳은 것은?

재료가 일정온도 이하의 저온에서 하중을 변화시키지 않아도 시간의 경과함에 따라 변형이 일어나고 끝내 파단에 이르는 것을 크리프현상이라 하고, 한계온도는 -20°C 이하이다.

가스배관에 대한 설명 중 옳은 것은?

강관에 내재하는 수축공, 국부적으로 집합한 기포나 편식 등의 개재물이 압착되지 않고 충상의 균열로 남아 있어 강에 영향을 주는 현상을 라미네이션이라 한다.

가스배관이 콘크리트 벽을 관통할 경우 배관과 벽 사이에 절연을 하는 가장 주된 이유는? x2

배관의 부식을 방지하기 위하여

다음 중 동관(Copper pipe)의 용도로서 가장 거리가 먼 것은?

배수관용

*동관의 용도

- ① 열교환기용 튜브
- ② 급수관
- ③ 압력계 도입관
- ④ 급유관
- ⑤ 냉매관
- ⑥ 급탕관
- ⑦ 화학공업용 배관 등

도시가스 배관에서 가스 공급이 불량하게 되는 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

Terminal Box의 불량

고압가스안전관리법에 의한 고압가스 관련 설비에 해당 되지 않는 것은?

고압배관

저압배관에서 압력손실의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

압력계, 유량계 등 계측기 불량에 의한 손실

* 저압배관에서 압력손실의 원인

- ① 마찰저항에 의한 손실
- ② 배관의 입상에 의한 손실
- ③ 밸브 및 엘보 등 배관 부속품에 의한 손실
- ④ 배관 길이에 의한 손실

도로에 매설되어 있는 도시가스 배관의 누출검사방법으로 가장 적절한 것은?

배관의 노선상을 50m 간격으로 깊이 50cm 이상으로 보링을 하여 수소염 이온화식 가스검지기 등을 이용하여 가스 누출여부를 검사한다.

도시가스 지하매설에 사용되는 배관으로 가장 적합한 것은?

폴리에틸렌 피복강관

지하에 매설하는 배관의 이음방법으로 가장 부적합한 것은?

링조인트 접합

*지하에 매설하는 배관의 이음방법

- ① 강판: 용접접합
- ② 가스용 폴리에틸렌관(PE관): 열융착 접합, 전기융착 접합

액화석유가스 사용시설에 대한 설명으로 틀린 것은?

건축물 안의 배관은 매설하여 시공한다.

*건축물 안의 배관은 노출하여 시공

외경과 내경의 비가 1.2 이상인 산소가스 배관 두께를 구하는

$$t = \frac{D}{2} \left(\sqrt{\frac{\frac{f}{2} + P}{\frac{f}{2} - P}} - 1 \right) + C$$

식은 이다.

D는 무엇을 의미하는가? x2

내경에서 부식여유에 해당하는 부분을 뺀 부분의 수치

고압가스설비는 상용압력의 몇 배 이상의 압력에서 항복을 일으키지 않는 두께를 갖도록 설계해야 하는가?

2배

배관용 조인트(joint)의 분류 방법 중 용접, 납땜 등에 의한 것으로서 가스의 누출에 대한 안전도가 높으며 버트 용접조인트와 소켓 용접조인트로 구분되는 조인트 방법은?

영구조인트

압력 2MPa 이하의 고압가스 배관설비로서 곡관을 사용하기가 곤란한 경우 가장 적절한 신축이음매는? x2

벨로우즈형 신축이음매

도시 가스배관의 접합시공방법 중 원칙적으로 규정된 접합시공방법은?

용접 접합

나사 이음에 대한 설명으로 틀린 것은?

니플 : 관과 관의 접합에 사용되며 암나사로 되어 있다.

* 니플은 숫나사로 되어 있다.

가스배관의 플랜지(flange) 이음에 사용되는 부품이 아닌 것은?

플러그

*플러그 : 배관 끝을 막을 때 사용하는 부속품

과류차단 안전기구가 부착된 것으로 배관과 호스 또는 배관과 커플러를 연결하는 구조의 콕은? **x2**

퓨즈콕

콕 및 호스에 대한 설명으로 옳은 것은? **x2**

상자콕은 카플러 안전기구 및 과류차단안전기구가 부착된 것으로서 배관과 카플러를 연결하는 구조이고, 주물황동을 사용할 수 있다.

저온 장치에서 CO₂와 수분이 존재 할 때 장치의 운전 에 미치는 영향을 가장 바르게 설명한 것은?

CO₂는 드라이아이스가 되어 배관, 밸브를 막아 가스의 흐름을 저해한다.

도시가스배관의 내진설계 시 성능평가 항목이 아닌 것은?

위험도 계수

수소화염 또는 산소·아세틸렌 화염을 사용하는 시설 중 분기되는 각각의 배관에 반드시 설치해야 하는 장치는?

역화방지장치

배관의 전기방식 중 희생양극법에서 저전위 금속으로 주로 사용되는 것은? **x2**

마그네슘

도시가스사업법에서 정의하는 것으로 가스를 제조하여 배관을 통하여 공급하는 도시가스가 아닌 것은?

석탄가스

도시가스에 사용되는 폴리에틸렌 배관의 사용 압력이 0.4MPa인 경우 SDR(Standard Dimension Ratio) 값의 기준은?

11 이하

*SDR값에 따른 허용압력 범위

호칭	SDR	허용압력
1호관	11 이하	0.4 Mpa 이하
2호관	17 이하	0.25 Mpa 이하
3호관	21 이하	0.2 Mpa 이하

도시가스 배관에 대한 용어 정의가 옳지 않게 짝지어진 것은?

사용자 공급관 - 공급관 중 가스사용자가 소유하거나 점유하고 있는 토지 안에 설치된 도시가스사업자의 가스차단 장치에서 가스사용자가 구분하여 소유하거나 점유하는 건축물의 외벽에 설치된 계량기의 전단밸브까지에 이르는 배관

LPG 사용시설 중 배관의 설치 방법으로 옳지 않은 것은?

건축물의 기초 밑 또는 환기가 잘 되는 곳에 설치한다.

*배관은 건축물의 내부 또는 기초 밑에 설치 하지 아니한다.

산소 또는 천연메탄을 수송하기 위한 배관과 이에 접속하는 압축기와의 사이에 반드시 설치하여야 하는 것은?

수취기

*산소 또는 천연메탄을 수송하기 위한 배관과 이에 접속하는 압축기(산소를 압축하는 압축기는 물을 내부윤활제로 사용하는 것에 한정한다)와의 사이에는 수취기를 설치한다.

지중에 설치하는 강재배관의 전위측정용터미널(T/B)의 설치기준으로 틀린 것은?

직류전철 횡단부 주위에는 설치할 필요가 없다.

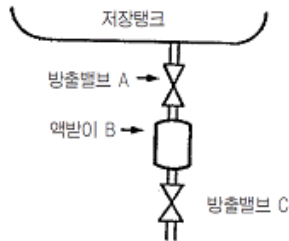
독성고압가스의 배관 중 2중관의 외층관 내경은 내층관 외경의 몇 배 이상을 표준으로 하는가?

1.2배

*2중관의 외층관 안지름은 내층관 바깥지름의 1.2배 이상을 표준으로 한다.

〈밸브〉

다음 그림에 표시한 LP가스 저장탱크의 드레인밸브 (drain valve)의 조작 순서를 바르게 나열한 것은?
(단, A와 C밸브는 조작 전에 닫혀 있다.)



- ㉠ C를 단속적으로 열고 드레인을 배출한다.
- ㉡ A를 닫는다.
- ㉢ C를 닫는다.
- ㉣ A를 열고 B로 드레인을 유입한다.

㉣ → ㉡ → ㉠ → ㉢

역류를 방지하기 위하여 사용되는 밸브는?

체크밸브(check valve)

유체를 한 방향으로만 보내기 위하여 사용되는 밸브에 해당하는 것은?

체크밸브

증기 압축 냉동사이클에서 단열팽창 과정은 어느 곳에서 이루어지는가?

팽창밸브

증기압축식 냉동기에서 열을 흡수할 수 있는 적정량의 냉매량을 조절하는 것은?

팽창밸브

다음 [보기]의 안전밸브의 선정절차에서 가장 먼저 검토하여야 하는 것은?

- 통과유체 확인
- 밸브 용량계수값 확인
- 해당 메이커의 자료 확인
- 기타 밸브구동기 선정

통과유체 확인

*안전밸브 선정 시 가장 먼저 검토하여야 하는 것은 통과 유체의 부식성, 연소성, 가스비중 등 특성을 확인하는 것이다.

안전밸브에 대한 설명으로 틀린 것은?

피스톤식이 가장 일반적으로 널리 사용된다.

*가장 일반적으로 널리 사용되는 안전밸브는 스프링식

일정 압력 이하로 내려가면 가스 분출이 정지되는 구조의 안전밸브는? x2

스프링식

고압가스용 스프링식 안전밸브의 구조에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

가연성가스 또는 독성가스용의 안전밸브는 개방형으로 한다.

*가연성 또는 독성가스용의 안전발배는 개방형을 사용하지 않는다.

매몰형 폴리에틸렌 볼 밸브의 사용압력으로 옳은 것은?

0.4MPa 이하

특정설비 중 재검사 대상에 해당하는 것은?

저장탱크에 부착된 안전밸브

다음 배관 중 반드시 역류방지 밸브를 설치할 필요가 없는 곳은? x2

가연성 가스를 압축하는 압축기와
오토클레이브와의 사이

고압가스 일반제조시설에서 역류방지밸브를 반드시 설치하지 않아도 되는 곳은?

아세틸렌의 고압건조기와 충전용 교체 밸브 사이의 배관

고압가스 저온저장탱크의 내부 압력이 외부압력보다 낮아져 저장탱크가 파괴되는 것을 방지하기 위한 조치로 설치하여야 할 설비로 가장 거리가 먼 것은?

역류방지밸브

고압가스 이음매 없는 용기의 밸브 부착부 나사의 치수 측정방법은?

플러그게이지로 측정한다.

고압가스용 밸브에 대한 설명 중 틀린 것은?

암모니아 용기밸브는 동 및 동합금의 재료를 사용한다.
*암모니아 용기밸브는 동 함유량 62% 미만의 동 및 동합금의 재료를 사용한다.

고압가스 저장탱크와 유리제 게이지를 접속하는 상, 하 배관에 설치하는 밸브는?

자동식 및 수동식의 스톱밸브

다음 안전밸브 형식 중 밸브 구멍의 지름이 목부 지름의 1.15배 이상인 것은?

전량식

기밸브의 충전구가 원나사 구조인 것은?

에틸렌

가스밸브와 연소기기(가스레인지 등)사이에서 호스가 끊어지거나 빠진 경우 가스가 계속 누출되는 것을 차단하기 위한 안전장치는?

퓨즈 콕

고압가스용 안전밸브 중 공칭 밸브의 크기가 80A일 때 최소 내압시험 유지시간은?

60초

가스사용시설에는 연소기 각각에 대하여 설치하는 중간밸브로 퓨즈콕 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 안전장치를 설치해야 하는 조건에 해당하는 것은?

소비량 19400kcal/h 초과, 사용압력 3.3kPa 초과

안전밸브에 대한 설명으로 틀린 것은?

랩처 디스크는 장치 내부의 온도가 비이상적으로 상승할 경우에 대비해 사용된다.

*랩처 디스크 : 파열판식 알전밸브

퓨즈콕의 의무 표시사항이 아닌 것은?

권장사용기간

독성가스 저장탱크에 부착된 배관에는 그 외면으로부터 일정거리 이상 떨어진 곳에서 조작할 수 있는 긴급차단 장치를 설치하여야 한다. 그러나 액상의 독성가스를 이입하기 위해 설치된 배관에는 어느 것으로 갈음할 수 있는가?

역류방지밸브

고압가스 저온저장탱크의 내부 압력이 외부 압력보다 낮아져 저장탱크가 파괴되는 것을 방지하기 위해 설치하여야 할 설비로 가장 거리가 먼 것은?

역류방지밸브

*부압을 방지하는 조치에 갖추어야 할 설비

- ① 압력계
- ② 압력 경보설비
- ③ 진공 안전밸브
- ④ 다른 저장 탱크 또는 시설로부터의 가스도입배관(균압관)
- ⑤ 압력과 연동하는 긴급 차단 장치를 설치한 냉동 제어 설비
- ⑥ 압력과 연동하는 긴급 차단 장치를 설치한 송액 설비

가스용품 중 배관용 밸브 제조 시 기술기준으로 옳지 않은 것은?

개폐용 핸들 휠의 열림 방향은 시계바늘 방향으로 한다.

* 밸브의 핸들 휠의 열림 방향은 시계바늘 반대 방향으로 한다.

도시가스배관용 볼밸브 제조의 시설 및 기술 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

밸브의 개폐용 핸드 휠의 열림 방향은 시계바늘 방향으로 한다.

가스용품 중 배관용 밸브 제조 시 기술기준으로 옳지 않은 것은?

개폐용 핸들 휠의 열림 방향은 시계바늘 방향으로 한다.

* 개폐용 핸들 휠의 열림 방향은 시계 반대방향으로 한다.

동절기 습도가 낮은 날 아세틸렌 용기밸브를 급히 개방할 경우 발생할 가능성이 가장 높은 것은?

정전기에 의한 착화

〈재료〉

금속재료에 관한 일반적인 설명으로

옳지 않은 것은? x2

청동은 강도는 크나 주조성과 내식성은 좋지 않다.

금속재료에 대한 설명으로 **틀린 것은? x2**

구리와 주석의 합금은 황동이고, 구리와 아연의 합금은 청동이다.

*구리와 주석의 합금은 청동이고, 구리와 아연의 합금은 황동이다.

수소 가스를 충전하는데 가장 적합한 용기의 재료는?

Cr강

*수소 충전 용기는 이음매가 없는 용기로 제조하며 용기 재료는 탄소강, 크롬강이 사용된다.

수소가스 공급 시 용기의 충전구에 사용하는 패킹재로서 가장 적당한 것은?

파이버

고온, 고압에서 수소가스 설비에 탄소강을 사용하면 수소취성을 일으키게 되므로 이것을 방지하기 위하여 첨가시키는 금속 원소로서 적당하지 **않은 것은?**

크립톤

*수소 취성 방지 원소: 텅스텐(W), 바나듐(V), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr)

보통 탄소강에서 여러 가지 목적으로 합금원소를 첨가한다. 다음 중 적열매집을 방지하기 위하여 첨가하는 원소는?

망간

*적열매집(취성) :황(S) 성분이 많이 함유된 강이 고온(약 950℃ 정도)에서 매집(취성)이 발생되는 현상으로, 망간(Mn)은 황과 화합하여 황화망간(MnS)을 만들어 적열매집의 원인이 되는 황화철(FeS)의 생성을 방해한다.

가스장치의 사용재료 중 구리 및 구리합금이 사용 가능한 가스는?

산소

*구리 및 구리합금 사용시 문제점

- ① 아세틸렌 : 아세틸드가 생성되어 화합폭발의 원인
- ② 암모니아 : 부식 발생
- ③ 황화수소 : 수분 존재시 부식 발생

구리 및 구리합금을 고압장치의 재료로 사용하기에 가장 적당한 가스는? **x2**

산소

냉매가스 중 염화메탄 가스를 접하는 부분의 재료에 사용할 수 없는 금속재료는?

알루미늄합금

액화석유가스용 차량에 고정된 저장탱크 외벽이 화염에 의하여 국부적으로 가열될 경우를 대비하여 폭발방지장치를 설치한다. 이때 재료로 사용되는 금속은?

알루미늄

하버-보시법에 의한 암모니아 합성 시 사용되는 촉매는 주 촉매로 산화철 (Fe₃O₄)에 보조촉매를 사용한다. 보조촉매의 종류가 **아닌 것은? x2**

MnO

*보조촉매의 종류

- ① K₂O
- ② MgO
- ③ Al₂O₃

스테인리스강을 조직학적으로 구분하였을 때 **이에 속하지 않는 것은?**

보크사이트계

저온장치용 재료로서 가장 부적당한 것은?

탄소강

초저온장치의 분말진공단열법에서 충전용 분말로 사용되지 않는 것은?

FRP(섬유강화플라스틱)

저온장치용 금속재료에 있어서 일반적으로 온도가 낮을수록 감소하는 기계적 성질은?

충격값

*온도가 낮아지면 나타나는 기계적 성질

- ① 증가하는 성질: 인장강도, 항복점, 경도
- ② 감소하는 성질: 연신율, 충격치(충격값)

고압가스 제조 장치의 재료에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

암모니아, 아세틸렌의 배관 재료에는 구리재를 사용해도 된다.

고압가스 제조설비에 사용하는 금속재료의 부식에 대한 설명으로 틀린 것은?

황화수소에는 탄소강은 내식성이 약하나 구리나 니켈합금은 내식성이 우수하다.

*동(구리) 및 동합금은 황화수소에 의하여 부식이 발생한다.

고압가스 용기의 재료에 사용되는 강의 성분 중 탄소, 인, 황의 함유량은 제한되어 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

황은 적열취성의 원인이 된다.

고압가스 장치 재료에 대한 설명으로 틀린 것은?

LPG 및 아세틸렌 용기 재료로는 Mn강을 주로 사용한다.

*LPG 및 아세틸렌 용기 재료로는 내부압력이 높지 않으므로 일반적으로 탄소강을 주로 사용한다.

고압장치용 금속재료의 고온부식에 대한 설명으로 틀린 것은?

CO를 많이 함유한 가스는 고온, 고압에서 Al, Ti, V과 화합물을 생성한다.

고압가스설비의 배관재료로서 내압부분에 사용해서는 안 되는 재료의 탄소 함량의 기준은?

0.35% 이상

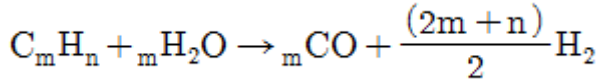
고압가스 용기의 재료로 사용되는 강의 성분 중 탄소, 인, 유황의 함유량은 제한되고 있다. 그 이유로서 다음 [보기] 중 옳은 것으로만 나열된 것은?

- ㉠ 탄소의 양이 많아지면 수소취성을 일으킨다.
- ㉡ 인의 양이 많아지면 연신율이 증가하고, 고온취성을 일으킨다.
- ㉢ 유황은 적열취성의 원인이 된다.
- ㉣ 탄소량이 증가하면 인장강도 및 충격치가 증가한다.

㉠, ㉢

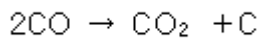
〈제조〉

수소의 공업적 제조법 중 다음 반응식과 관계있는 것은?



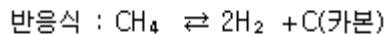
수증기 개질법

다음 반응으로 진행되는 접촉분해 반응 중 카본생성을 방지하는 방법으로 옳은 것은? x2



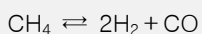
반응온도 : 높게, 반응압력 : 낮게

다음 반응과 같은 접촉분해 공정 중에서 카본생성을 억제하는 방법으로 옳은 것은? x2



반응온도를 낮게, 압력을 높게

고급탄화수소를 수소화 분해법으로 연료가스를 제조할 때 필요하지 않은 반응은?



기화장치를 제조하고자 하는 자가 기화장치를 제조하기 위하여 반드시 갖추어야 할 설비를 모두 나열한 것은?

- | | |
|--------|--------|
| ㉓ 성형설비 | ㉔ 용접설비 |
| ㉕ 세척설비 | ㉖ 제관설비 |

㉓, ㉔, ㉕, ㉖

접촉분해 공정으로 도시가스를 제조하는 공정에서 발열반응을 일으키는 온도로서 가장 적당한 것은? (단, 반응압력은 10기압이다.)

500℃ 이하

분자량이 큰 탄화수소를 원료로 하며 고온(800~900℃)에서 분해하여 고칼로리의 가스를 제조하는 공정은? x3

열분해공정

고압가스 제조 장치 재료에 대한 설명으로 틀린 것은?

아세틸렌은 철, 니켈 등의 철족의 금속과 반응하여 금속 카르보닐을 생성한다.

고압가스 제조 장치의 재료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

암모니아, 아세틸렌의 배관 재료에는 구리 및 구리합금이 적당하다.

고압가스 일반제조시설에 설치하는 각종 가스설비에 대한 설명으로 옳은 것은?

지반의 허용지지력도의 값이 당해 가스설비 등 그 내용물 및 그 기초에 의한 단위면적당 하중을 초과하도록 공사하여야 한다.

고압가스특정제조시설에서 가스설비 공사 시 지반의 종류가 암반일 때의 허용지지력도는?

1MPa

고압가스 제조시설에 설치하는 내부반응 감시장치에 속하지 않는 것은?

기화감시장치

가스의 공업적 제조법에 대한 설명으로 옳은 것은?

포스겐은 일산화탄소와 염소로부터 제조한다.

독성가스 제조설비의 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

유지를 제거하는 여과기를 설치할 것

콧 제조 기술기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

완전히 열었을 때 핸들의 방향은 유로의 방향과 직각인 것으로 한다.

*완전히 열었을때의 핸들의 방향은 유로의 방향과 평행이어야 하고, 볼 또는 플러그의 구멍과 유로와는 어긋나지 않아야 한다.

〈부취제〉

부취제의 종류 및 특징

명칭	냄새	안정도	특징
TBM	양파 썬는 냄새	비교적 안정	냄새가 가장 강함
THT	석탄가스 냄새	안정	냄새가 중간 정도
DMS	마늘 냄새	안정	다른 부취제와 혼합사용

희석제의 종류

- ① 안전관리 규정에 정한 것: 질소(N_2), 메탄(CH_4), 일산화탄소(CO), 에틸렌(C_2H_4)
 ② 희석재로 가능한 것 : 수소(H_2), 프로판(C_3H_8), 이산화탄소(CO_2)

천연가스에 첨가하는 부취제의 성분으로 적합지 않은 것은?

DMS(Dimethyl Sulfide)

가스 누출을 조기에 발견하기 위하여 사용되는 냄새가 나는 물질(부취제)이 아닌 것은?

T.E.A
 *부취제 : ① TBM ② THT ③ DMS

도시가스에 냄새가 나는 부취제를 첨가하는데, 공기 중 혼합비율의 용량으로 얼마의 상태에서 감지할 수 있도록 첨가하고 있는가?

$$\frac{1}{1000}$$

LPG를 용기에 충전할 경우 냄새가 나는 물질(부취제)의 농도를 공기 중의 혼합비율 용량으로 얼마의 상태에서 감지할 수 있도록 설비를 하여야 하는가?

1/1000

부취제 주입방식

액체 주입식	① 펌프 주입식 ② 적하 주입식 ③ 미터 연결 바이패스식
증발식	① 바이패스 증발식 ② 워크 증발식

냄새가 나는 물질(부취제)의 주입방법이 아닌 것은? x2

회전식

부취제 주입방식 중 액체식 주입방식이 아닌 것은?

워크식

부취제 주입방식 중 액체 주입식이 아닌 것은?

바이패스 증발식

부취제의 구비조건으로 틀린 것은?

연소 후에도 냄새가 있을 것

도시가스의 누출 시 감지할 수 있도록 첨가하는 것으로서 냄새가 나는 물질(부취제)에 대한 설명으로 옳은 것은?

THT는 TBM에 비해 화학적으로 안정하다.

액화석유가스 취급에 대한 설명으로 옳은 것은?

공기 중의 혼합비율이 0.1v%상태에서 감지 할 수 있도록 냄새나는 물질(부취제)을 충전한다.

액화석유가스의 누출을 감지할 수 있도록 냄새나는 물질을 섞어야 할 양으로 적당한 것은?

공기 중에 1천분의 1의 비율로 혼합되었을 때 그 사실을 알 수 있도록 섞는다.

〈나프타〉

나프타(Naphtha)에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

헤비 나프타가 옥탄가가 높다.

*가스용 나프타의 구비조건

- ① 파라핀계 탄화수소가 많은 것
- ② 유황분이 적을 것
- ③ 카본 석출이 적을 것
- ④ 촉매의 활성에 영향을 미치지 않는 것
- ⑤ 유출온도 동점이 높지 않을 것

도시가스 원료로서 나프타(Naphtha)가 갖추어야 할 조건으로 틀린 것은?

탄화물성 경향이 클 것

나프타의 접촉개질 장치의 주요 구성이 아닌 것은?

증류탑

*나프타의 접촉개질 장치 구성기기:

예열로, 수소화 정제반응기, 기액분리기, 반응기

다음 중 나프타의 접촉개질 장치의 주요 구성이 아닌 것은?

열교환기

도시가스 제조설비 중 나프타의 접촉분해(수증기개질)법에서 생성가스 중 메탄(CH₄)성분을 많게 하는 조건은?

반응온도를 저하시키고 압력을 상승시킨다.

탄화수소에서 아세틸렌가스를 제조할 경우의 반응에 대한 설명으로 옳은 것은?

통상 메탄 또는 나프타를 열분해함으로써 얻을 수 있다.

석유화학장치에서 나프타 개질반응에 해당하지 않는 것은?

코크스의 카르보닐화 레페반응

나프타를 접촉분해법에서 개질온도 705℃의 조건에서 개질압력을 1기압보다 높일 때의 가스의 조성변화는?

가스의 조성은 H₂와 CO가 증가하고 CH₄와 CO₂가 증가한다.

〈합성탑〉

다음 [보기]에서 설명하는 암모니아 합성탑의 종류는? x2

- 합성탑에는 철계통의 촉매를 사용한다.
- 촉매층 온도는 약 500~600℃이다.
- 합성 압력은 약 300~400atm이다.

클라우드법

〈3과목 기타〉

검사에 합격한 가스용품에는 국가표준기본법에 따른 국가 통합인증마크를 부착하여야 한다. 다음 중 국가통합인증마크를 의미하는 것은? x2

KC

지하에 설치하는 지역정압기실(기지)의 조작을 안전하고 확실하게 하기 위하여 조명도는 최소 어느 정도로 유지하여야 하는가?

150Lux 이상

단열을 한 배관 중에 작은 구멍을 내고 이 관에 압력이 있는 유체를 흐르게 하면 유체가 작은 구멍을 통할 때 유체의 압력이 하강함과 동시에 온도가 변화하는 현상을 무엇이라고 하는가?

줄-톰슨 효과

가스액화 원리인 줄-톰슨 효과에 대한 설명으로 옳은 것은?

압축가스를 단열팽창시키면 온도나 압력이 강하

다음 압력 중 가장 높은 압력은?

자동절체식 저압조정기의 출구 쪽 기밀시험압력

* ① 1단 감압식 저압조정기의 조정압력 : 2.3~3.3kpa

② 자동절체식 저압조정기의 출구 쪽 기밀시험압력 : 5.5kpa 이상

③ 1단 감압식 저압조정기의 최대 폐쇄 압력 : 3.5kpa 이하

④ 자동절체식 일체형 저압조정기의 최대 폐쇄압력 : 3.5kpa 이하

오토클레이브(Autoclave)의 종류가 아닌 것은? x2

피스톤형

*오토클레이브의 종류 : 교반형, 진탕형, 회전형, 가스교반형

문제 찾기

경보기의 경보부와 검지부는 일체형으로 설치할 수 있는 것

*경보기의 경보부와 검지부는 분리하여 설치 할수 있는 것으로 한다.

고온수증기 개질프로세스(ICI)법의 공정이 아닌 것은?

CH₄의 개질

염소 주입설비(Chlorinator) 중 염소누출의 재해를 막기 위해 설치되는 흡수탑에서 사용되는 반응액으로 적당한 것은?

가성소다 용액

고압가스시설에 설치한 전기방식의 시설의 유지관리 방법으로 옳은 것은?

외부전원법에 의한 전기방식시설은 외부전원점관대지전위, 정류기의 출력, 전압, 전류, 배선의 접속은 3개월에 1회 이상 점검하였다.

10℃에서 절대압이 0.9MPa인 기체 상 태의 질소가스가 있다. 이 가스가 법적으로 고압가스에 해당되는지의 여부를 판단한 것으로 옳은 것은?

0.88MPa·g로서 고압가스가 아니다.

고압가스 탱크의 수리를 위하여 내부가스를 배출하고 불활성가스로 치환하여 다시 공기로 치환하였다. 내부의 가스를 분석한 결과 탱크 안에서 용접작업을 해도 되는 경우는?

산소 20%

고압으로 수송하기 위해 압송기가 필요한 프로세스는?

사이클링식 접촉분해 프로세서

희가스의 발광색

헬륨	네온	아르곤	크립톤	크세논	라돈
황백색	주황색	적색	녹자색	청자색	청록색

전구용 봉입가스, 금속의 정련 및 열처리 시공기 외의 접촉방지를 위한 보호가스로 주로 사용되는 가스의 방전관 발광색은?

적색 (문제는 아르곤의 용도에 대한 설명이므로 적색)

가스계량기의 최대유량이 16m³/h인 경우 가스계량기 검정 유효기간으로 맞는 것은?

8년

- ① 최대 유량 10m³/h 이하의 가스미터:5년
- ② 그 밖의 가스미터 : 8년

클라우드식 공기액화사이클의 주요 구성요소가 아닌 것은?

축냉기

다기능 가스안전 계량기(마이콤 메타)의 기능이 아닌 것은?

과열방지 차단기능

헬륨가스의 기체상수는 약 몇 kJ/kg·K인가?

$$R = \frac{8.314}{M} [kJ/kg \cdot K]$$

헬륨가스 분자량 4

압력계에 눈금을 표시하기 위하여 자유피스톤형 압력계를 설치하였다. 이때 표시압력(P)를 구하는 식으로 옳은 것은?

(단, A₁=피스톤의 단면적, A₂=추의 단면적, W₁=추의 무게, W₂=피스톤의 무게, P_A=대기압이고 마찰 및 피스톤의 변형오차는 무시된다.)

$$P = \frac{W_1 + W_2}{A_1} + P_A$$

도시가스 공급설비에서 저압배관 부분의 압력손실을 구하는 식은? (단, H : 기점과 종점과의 압력차[mmH₂O], Q : 가스유량[m³/hr], D : 구경[cm], S : 가스의 비중, L : 배관길이[m], K : 유량계수이다.)

$$H = \left(\frac{Q}{K}\right)^2 \cdot \frac{SL}{D^5}$$

가스 압기문제 (제4과목-가스안전관리)

<운반 차량 관련>

혼합적재 금지기준

- ① 염소와 아세틸렌, 암모니아, 수소는 동일 차량에 적재하여 운반하지 아니한다.
- ② 가연성가스와 산소는 충전용기 밸브가 마주보지 않도록 적재하면 혼합적재 가능
- ③ 충전용기와 위험물 안전관리법에서 정하는 위험물과는 동일 차량에 적재하여 운반하지 아니한다.
- ④ 독성가스 중 가연성가스와 조연성가스는 동일차량에 적재함에 운반하지 아니한다.

고압가스용기를 운반할 때 혼합적재를 금지하는 기준으로 틀린 것은?

충전용기와 석유류는 동일 차량에 적재할 때에는 완충판 등으로 조치하여 운반한다.

고압가스를 운반하기 위하여 동일한 차량에 혼합 적재 가능한 것은?

염소 - LPG

염소와 동일 차량에 혼합 적재하여 운반이 가능한 가스는?

포스젠

염소와 동일 차량에 적재하여 운반하여도 무방한 것은?

산소

고압가스의 운반에 대한 설명으로 옳은 것은?

염소와 수소는 동일 차량에 적재하여 운반할 수 없다.

충전용기 등을 차량에 적재하여 운행할 때 운반책임자를 동승하는 차량의 운행에 있어서 현저하게 우회하는 도로란 이동거리가 몇 배 이상인 경우를 말하는가?

2배

고압가스 충전용기의 운반에 관한 기준으로 틀린 것은?

염소와 아세틸렌, 암모니아 또는 수소를 동일 차량에 적재 운반한다.

고압가스 운반기준에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

가연성 가스와 산소는 동일 차량에 적재 운반할 수 없다.
*가연성가스와 산소를 동일 차량에 적재하여 운반하는 때에는 그 충전용기의 밸브가 서로 마주보지 아니하도록 적재한다.

고압가스의 운반기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

2개 이상 탱크를 동일 차량에 고정하여 운반하지 말 것

고압가스 운반 시에 준수하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

오토바이에 20kg LPG 용기 3개까지는 절재할 수 있다.
*적재하는 충전용기는 충전량이 20kg 이하이고, 적재 수가 2개를 초과하지 아니 하는 경우 오토바이로 운반 가능

고압가스 충전용기를 운반할 때의 기준으로 옳지 않은 것은?

충전량이 30kg 이하이고, 용기 수가 2개를 초과하지 않는 경우에는 오토바이에 적재하여 운반할 수 있다.

고압가스 운반차량에 대한 설명으로 틀린 것은?

질소를 운반하는 차량에는 소화설비를 반드시 휴대하여야 한다.

*가연성가스 또는 산소를 운반하는 차량에 고정된 탱크에는 규정된 소화설비를 비치하여야 하므로 불연성인 질소는 해당되지 않는다.

고압가스 충전용기의 운반기준 중 용기운반 시 주의사항으로 옳은 것은?

운반 중의 충전용기는 항상 40℃ 이하를 유지하여야 한다.

고압가스 충전용기의 취급 및 운반에 관한 기준으로 틀린 것은?

운반중의 충전용기는 항상 45℃ 이하로 유지할 것

고압가스 충전용기의 차량 운반 시 안전대책으로 옳지 않은 것은? x2

운반 중 충전용기는 항상 56℃ 이하를 유지한다.

*40℃ 이하

고압가스용 차량에 고정된 탱크의 설계기준으로 틀린 것은?

용접하는 부분의 탄소강은 탄소함유량이 1.0% 미만으로 한다.

*탄소함유량 0.35%

고압가스 충전용기 통의 적재, 취급, 하역 운반요령에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

차량의 고장 등으로 인하여 정차하는 경우는 적색표지판 등을 설치하여 다른 차와의 충돌을 피하기 위한 조치를 한다.

용기에 의한 고압가스의 운반기준으로 틀린 것은?

충전용기를 운반하는 모든 운반전용 차량의 적재함에는 리프트를 설치한다.

*충전용기를 운반하는 가스운반 전용 차량의 적재함에는 리프트 설치한다. 다만 다음에 해당하는 차량의 경우에는 적재함에 리프트를 설치하지 아니 할수 있다.

- ① 가스를 공급받는 업소의 용기 보관실 바닥이 운반 차량 적재함 최저 높이로 설치되어 있거나, 컨베이어 밸브 등 상·하차 설비가 설치된 업소에 가스를 공급하는 차량
- ② 적재 능력 1.2톤 이하의 차량

차량에 고정된 탱크의 내용적에 대한 설명으로 틀린 것은?

LPG 탱크의 내용적은 1만 8천L를 초과해서는 안 된다.

*차량에 고정된 탱크 내용적 제한

- ① 가연성(LPG제외), 산소 : 18000L 초과금지
- ② 독성가스(암모니아 제외) : 12000L 초과금지

차량에 고정된 탱크를 운행할 때의 주의사항으로 옳지 않은 것은?

차를 수리할 때에는 반드시 사람의 통행이 없고 밀폐된 장소에서 한다.

차량에 고정된 탱크의 운반기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

탱크주밸브, 긴급차단장치에 속하는 밸브 그 밖의 중요한 부속품이 돌출된 저장탱크는 그 부속품을 차량의 우측면이 아닌 곳에 설치한 단단한 조작상자 내에 설치한다.

*차량의 좌측면이 아닌곳에 설치한다.

차량에 고정된 탱크에 설치된 긴급차단 장치는 차량에 고정된 저장탱크나 이에 접속하는 배관외면의 온도가 얼마일 때 자동적으로 작동하도록 되어 있는가?

110℃

차량에 고정된 탱크의 설계기준으로 틀린 것은?

탱크에는 지름 375mm 이상의 원형 맨홀 또는 긴지름 375mm 이상, 짧은 지름 275mm 이상의 타원형 맨홀 1개 이상 설치한다.

차량에 고정된 탱크의 안전운행기준으로 운영을 완료하고 점검하여야 할 사항이 아닌 것은?

자동차 운행등록허가증 확인

차량에 고정된 탱크 운반차량의 기준으로 옳지 않은 것은?

저온 및 초저온 가스의 경우에는 면장갑을 끼고 작업한다.

2개 이상의 탱크를 동일한 차량에 고정하여 운반하는 경우의 기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

충전관에는 유량계를 설치한다.

*충전관에는 안전밸브, 압력계 및 긴급 탈압밸브를 설치한다.

독성가스 용기 운반차량의 적재함 재질은?

SS400

차량에 고정된 탱크에는 차량의 진행방향과 직각이 되도록 방파판을 설치하여야 한다. 방파판의 면적은 탱크 횡단면적의 몇 % 이상이 되어야 하는가?

40

*방파판 설치기준

- ① 면적 : 탱크 횡단면적의 40% 이상
- ② 위치 : 상부 원호부 면적이 탱크 횡단면의 20% 이하가 되는 위치
- ③ 두께 : 3.2mm 이상
- ④ 설치 수 : 탱크 내용적 $5m^3$ 이하마다 1개씩

액화가스를 충전하는 차량의 탱크 내부에 액면 요동 방지를 위하여 설치하는 것은? x2

방파판

고압가스 충전용기의 운반 시 용기 사이에 용기충격을 최소한으로 방지하기 위해 설치하는 것은?

완충판

*고압가스 충전용기의 운반 기준

- ① 충전용기 몸체와 차량과의 사이에 형걸, 고무링 등을 사용하여 마찰을 방지하고, 그 충전용기 등에 흠이나 찌그러짐 등이 생기지 않도록 조치한다.
- ② 충전용기 등을 차에서 내릴 때에는 그 충전용기 등의 충격이 완화될 수 있는 완충판 위에서 주의하여 취급하며 이들을 항상 차량에 비치한다.

차량에 고정된 탱크에서 저장탱크로 가스 이송작업 시의 기준에 대한 설명이 아닌 것은? x2

플로트식 액면계로 가스의 양을 측정 시에는 액면계 바로 위에 얼굴을 내밀고 조작하지 아니한다.

이동식부탄연소기(카세트식)의 구조에 대한 설명으로 옳은 것은?

연소기는 2가지 용도로 동시에 사용할 수 없는 구조로 한다.

충전용기를 적재한 차량운반 개시 전 점검 사항이 아닌 것은?

노면상태 확인

* 운반 개시 전 용기의 적재 상태 점검 사항

- ① 차량의 적재 중량 확인
- ② 용기 고정 상태 확인
- ③ 용기 보호캡의 부착 유무 확인
- ④ 용기 및 밸브 등에서 가스누출 확인

긴급이송설비에 부착된 처리설비는 이송되는 설비 내의 내용물을 안전하게 처리하여야 한다. 처리방법으로 틀린 것은?

밴트스택에서 안전하게 연소시켜야 한다.

고압가스안전관리법상 전문교육의 교육대상자가 아닌 자는? x2

운반차량운전자

신규검사 후 17년이 경과한 차량에 고정된 탱크의 법정 재검사 주기는?

2년 마다

*차량에 고정된 탱크의 재검사 주기

신 규 검 사 후 경과 연 수 주기	15년 미만	15년 이상 20년 미만	20년 이상
	5년마다	2년마다	1년마다

2개 이상의 탱크를 동일한 차량에 고정하여 운반하는 경우의 기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

충전관에는 유량계를 설치한다.

*충전관에는 안전밸브, 압력계 및 긴급 탈압밸브를 설치

〈운반 동승기준〉

비독성 고압가스 운반책임자 동승 기준

가스의 종류		기 준
압축가스	가연성	300 m ³ 이상
	조연성	600 m ³ 이상
액화가스	가연성	3000kg 이상 (에어줄 용기:2000kg 이상)
	조연성	6000kg 이상

독성 고압가스 운반책임자 동승 기준

가스의 종류	허용 농도	기준
압축가스	100만분의 200 이하	10 m ³ 이상
	100만분의 200 초과	100 m ³ 이상
액화가스	100만분의 200 이하	100 kg 이상
	100만분의 200 초과	1000 kg 이상

독성가스를 용기에 충전하여 운반하게 할 때 운반책임자의 동승기준으로 적절하지 않은 것은?

압축가스 허용농도가 100만분의 200 초과 100만분의 5000이하 : 가스량 1000m³ 이상

고압가스 충전용기(비독성)의 차량운반 시 “운반책임자”가 동승해야하는 기준으로 틀린 것은?

액화 조연성가스 - 질량 5000kg 이상

운반책임자를 동승시키지 않아도 되는 경우는?

압축가스 중 가연성가스 200m³를 운반할 때

다음의 고압가스를 차량에 적재하여 운반하는 때에 운반자 외에 운반책임자를 동승시키지 않아도 되는 것은?

산소 400m³

액화가스를 차량에 적재하여 운반할 때 일정량 이상이면 운반책임자를 동승하도록 되어 있다. 그 기준량으로 옳지 않은 것은?

NH₃ : 2000kg 이상

허용농도를 초과하는 독성가스의 용기에 의한 운반기준으로 틀린 것은?

2000kg 이상의 액화 독성가스를 운반할 때는 운반책임자를 동승시켜야 한다.

〈차량 비치 소화설비〉

독성가스 중 가연성가스를 차량에 적재하여 운반하는 경우 소화설비 기준

구분		소화기 종류		비치 개수
압축가스	액화가스	소화약제의 종류	능력단위	
100 m ³ 이상	1000 kg 이상	분말 소화제	BC용, B-10 이상 또는 ABC용, B-120이상	2개 이상
15m ³ 초과 100m ³ 미만	150kg 초과 1000kg 미만	분말 소화제	BC용, B-10 이상 또는 ABC용, B-120이상	1개 이상
15m ³ 이하	150kg 이하	분말 소화제	B-3 이상	1개 이상

독성가스인 염소 500kg을 운반할 때 보호구를 차량의 승무원수에 상당한 수량을 휴대하여야 한다. 다음 중 휴대하지 않아도 되는 보호구는? **x2**

공기호흡기

염소가스 운반 차량에 반드시 비치하지 않아도 되는 것은?

소화기

*염소는 독성가스,조연성가스에 해당하므로 소화기는 비치하지 않아도 된다.

독성가스인 포스젠을 운반하고자 할 경우에 반드시 갖추어야 할 보호구 및 자재가 아닌 것은?

소화설비 및 공구

운반하는 액화염소의 질량이 500kg인 경우 갖추지 않아도 되는 보호구는?

공기호흡기

*독성가스를 운반하는 때에 휴대하는 보호구

품명	운반하는 독성가스의 양	
	압축가스 100m ³ , 액화가스 1000kg	
	미만인 경우	이상인 경우
방독마스크	○	○
공기호흡기	-	○
보호의	○	○
보호장갑	○	○
보호장화	○	○

압축가스 100m³ 충전용기를 차량에 적재하여 운반할 때 휴대하여야 할 소화설비의 기준으로 옳은 것은?

BC용, B-10 이상 분말소화제를 2개 이상 비치

고성가스 중 다량의 가연성 가스를 차량에 적재하여 운반하는 경우 휴대하여야 하는 소화기는?

BC용, B-10이상

차량에 고정된 탱크에 의하여 고압가스를 운반할 때 설치하여야 하는 소화설비의 기준 중 틀린 것은?

산소의 소화기 능력단위는 ABC용, B-12 이상

〈제독제〉

독성가스 제독제

가스 종류	제독제의 종류
염소	가성소다 수용액, 탄산소다 수용액, 소석회
포스겐	가성소다 수용액, 소석회
황화수소	가성소다 수용액, 탄산소다 수용액
시아나화수소	가성소다 수용액
아황산가스	가성소다 수용액, 탄산소다 수용액, 물
암모니아, 산화에틸렌, 염화메탄	물

다음 각 독성가스별 보유하여야 하는 제독제가 옳지 않게 짝지어진 것은?

황화수소 - 황산 수용액

포스겐의 제독제로 가장 적당한 것은? x3

가성소다수용액, 소석회

염소, 포스겐 등 액화독성가스의 누출에 대비하여 응급조치로 휴대하여야 하는 제독제는?

소석회

염소의 제독제로 적당하지 않은 것은?

물

물을 제독제로 사용하는 독성가스는?

산화에틸렌, 염화메탄, 황화수소

물을 제독제로 사용하는 독성가스는?

암모니아, 산화에틸렌, 염화메탄

아황산가스의 제독제가 아닌 것은?

소석회

액화염소가스를 5톤 운반차량으로 운반하려고 할 때 응급조치에 필요한 제독제 및 수량은?

소석회 -40kg 이상

*독성가스 운반 시 휴대하여야 할 약제

① 1000kg 미만 : 소석회 20kg 이상

② 1000kg 이상 : 소석회 40kg 이상

③ 적용가스 : 염소, 염화수소, 포스겐, 아황산 가스

〈차량관련거리〉

뒷범퍼와의 수평 거리

- ① 후부취출식 탱크 : 40cm 이상
- ② 후부취출식 탱크 외 : 30cm 이상
- ③ 조작상자 : 20cm 이상

차량에 고정된 탱크가 후부취출식 탱크인 경우에는 탱크 주밸브 및 긴급차단장치에 속하는 밸브와 차량의 뒷범퍼와의 수평거리를 몇 cm 이상 이격하여야 하는가?

40cm

후부취출식 탱크 외의 탱크에서 탱크 후면과 차량의 뒷범퍼와의 수평거리의 기준은?

30cm 이상

탱크주밸브, 긴급차단장치에 속하는 밸브 그 밖의 중요한 부속품이 돌출된 저장탱크는 그 부속품을 차량의 좌측면이 아닌 곳에 설치한 단단한 조작상자 내에 설치한다. 이 경우 조작상자와 차량의 뒷범퍼와의 수평거리는 얼마 이상 이격하여야 하는가? **x2**

20cm

고압가스를 차량에 적재·운반 할 때 몇 km이상의 거리를 운행하는 경우에 중간에 충분한 휴식을 취한 후 운행하여야 하는가?

200km

액화석유가스를 충전받기 위한 차량은 지상에 설치된 저장탱크 외면으로부터 몇 m 이상 떨어져 정지하여야 하는가? **x2**

3m

액화석유가스 집단공급 시설에서 배관을 차량이 통행하는 폭 10m의 도로 밑에 매설할 경우 몇 m 이상의 깊이를 유지하여야 하는가?

1.2m

*액화석유가스 집단공급 시설 매설 깊이

- ① 허가대상지역 부지: 0.6m 이상
- ② 폭 8m 이상의 도로 : 1.2m 이상
- ③ 폭 4m 이상 8m 미만 도로 : 1m 이상
- ④ ①부터 ③까지에 해당되지 않는 곳 : 0.8m 이상

독성가스를 용기를 이용하여 운반 시 비치하여야 하는 적색기의 규격으로 옳은 것은?

빨강색포로 한변의 길이가 40cm 이상의 정방향으로 하고 길이가 1.5m 이상의 깃대일 것

〈배관 매설시 유지거리-1〉

지하매설시 유지거리

- ① 건축물과는 1.5m 이상, 지하도록 및 터널과는 10m 이상
- ② 독성가스 배관은 수도시설과 300m 이상
- ③ 지하의 다른 시설물과 0.3m 이상

고압가스 특정제조시설에서 배관을 지하에 매설할 경우 지하도로 및 터널과 최소 몇 m이상의 수평거리를 유지하여야 하는가? **x2**

10m

도시가스 배관을 지하에 매설하는 경우 배관은 그 외면으로부터 지하의 다른 시설물과 얼마 이상을 유지하여야 하는가?

0.3m

〈배관 매설시 유지거리-2〉

도시가스 배관을 지하에 매설할 때 배관에 작용하는 하중을 수직방향 및 횡방향에서 지지하고 하중을 기초 아래로 분산시키기 위한 침상재료는 배관하단에서 배관 상단 몇 cm까지 포설하여야 하는가?

30cm

도시가스 지하 매설배관 설치 시 폭 8m 도로의 지하에 배관을 매설하는 경우 깊이는 지면으로부터 얼마인가? **x2**

1.2m 이상

〈가스 관련 거리〉

안전거리 기준 : 외면으로부터 사업장의 경계까지 거리

(1) 가스발생기 및 가스 홀더

- ① 최고 사용압력이 고압 : 20m 이상
- ② 최고 사용압력이 중압 : 10m 이상
- ③ 최고 사용압력이 저압 : 5m 이상

(2) 가스혼합기, 가스정제설비, 배송기, 압송기, 가스공급 시설의 부대설비(배관 제외) : 3m 이상

〈거리 순〉

고압가스 특정제조시설에서 안전구역 안의 고압가스 설비의 외면으로부터 다른 안전구역 안에 있는 고압가스 설비의 외면까지 유지하여야 할 거리의 기준은?

30m 이상

다음 ()안에 들어갈 것으로 알맞은 것은?

도시가스시설 중 본관 또는 최고사용압력이 중압 이상인 공급관을 () 이상 설치하는 공사는 공사계획의 승인을 받아야 한다.

20m

일반도시가스 사업의 공급시설에 대한 안전거리의 기준으로 옳은 것은?

가스홀더는 그 외면으로부터 사업장의 경계까지 거리가 최고사용압력의 고압인 것은 20m 이상이 되도록 한다.

암모니아를 사용하는 A공장에서 저장능력 25톤의 저장탱크를 지상에 설치하고자 할 때 저장설비 외면으로부터 사업소외의 주택까지 안전거리는 얼마 이상을 유지하여야 하는가? (단, A공장의 지역은 전용공업지역 아님)

16m

*주택은 2중 보호시설에 해당되며 유지거리는 16m 이다.

물분무장치는 당해 저장탱크의 외면에서 몇 m이상 떨어진 안전한 위치에서 조작할 수 있어야 하는가?

15m 이상

*저장탱크 외면에서 조작스위치(거리)

- ① 물분무장치 : 15m 이상
- ② 냉각살수장치 : 5m 이상

도시가스공급시설에서 긴급용 벤트스택의 가스방출구의 위치는 작업원이 정상작업을 하는데 필요한 장소 및 작업원이 항시 통행하는 장소로부터 몇 m 이상 떨어진 곳에 설치하여야 하는가?

10m

* 벤트스택 방출구 위치

- ① 긴급용 : 10m 이상
- ② 그 밖의 것 : 5m 이상

지상에 설치하는 액화석유가스의 저장탱크 안전밸브에 가스방출관을 설치하고자 한다. 저장탱크의 정상부가 지상에서 8m일 경우 방출관의 높이는 지상에서 몇 m 이상이어야 하는가?

$8+2 = 10m$

지상에 일반도시가스 배관을 설치(공업지역 제외)한 도시가스사업자가 유지하여야 할 상용압력에 따른 공지의 폭으로 적합하지 않은 것은?

0.5MPa - 8m

*상용 압력에 따른 공지의 폭

상용 압력	공지의 폭
0.2 Mpa 미만	5m
0.2 Mpa 이상	9m
1 Mpa 미만	15m
1 Mpa 이상	

저장탱크에 의한 액화석유가스 사용시설에서 저장설비, 감압 설비의 외면으로부터 화기를 취급하는 장소와의 사이에는 몇 m 이상을 유지해야 하는가?

8m

고압가스 일반제조 시설 및 기술기준으로 틀린 것은?

산소의 가스설비 또는 저장설비는 화기와 5m 이상의 거리를 두어야 한다.

* 8m 이상

압축천연가스충전시설의 고정식자동차충전소 시설기준 중 안전거리에 대한 설명으로 옳은 것은?

장설비·처리설비·압축가스설비 및 충전설비는 인화성 물질 또는 가연성물질의 저장소로부터 8m 이상의 거리를 유지한다.

도시가스 지하 매설배관 설치 시 폭 8m 도로의 지하에 배관을 매설하는 경우 깊이는 지면으로부터 얼마인가?

피뢰설비가 설치된 것의 접지 저항값이 50Ω 이하의 것은 정전기 제거조치를 하지 않아도 된다.

액화석유가스 저장탱크에 설치된 긴급 차단 장치의 차단 조작기구는 해당 저장탱크로부터 몇 m 이상 떨어진 곳에 설치하여야 하는가?

5m

소형저장탱크에 의한 액화석유가스 사용시설에서 호스의 길이는 연소기까지 얼마로 하여야 하는?

3m 이내

액화석유가스 자동차에 고정된 탱크충전시설에서 자동차에 고정된 탱크는 저장탱크의 외면으로부터 얼마 이상 떨어져서 정지하여야 하는가?

3m

용기보관실에 고압가스 용기를 취급 도는 보관하는 때의 관리기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

용기보관 장소의 주위 8m 이내에는 화기 또는 인화성 물질이나 발화성 물질을 두지 아니한다.

* 2m 이내

독성가스 특정제조 시설기준 중 배관의 도로 및 매설 기준으로 틀린 것은?

시가지의 도로 노면 밑에 매설하는 배관의 노면과의 거리는 1.2m 이상으로 한다.

*시가지의 도로 노면 밑에 매설하는 배관의 노면과의 거리는 1.5m 이상으로 한다.

액화석유가스를 용기 저장탱크 또는 제조설비에 이·충전 시 정전기제거 조치에 관한 내용 중 틀린 것은?

1.2m 이상

도시가스 사용시설에 대한 설명으로 틀린 것은?

철도의 횡단부 지하에는 지면으로부터 1m 이상인 깊이로 매설하고 또한 강제의 케이싱을 사용하여 보호한다.

*철도의 횡단부 지하에는 지면으로부터 1.2m 이상인 깊이로 매설하고 또한 강제의 케이싱을 사용하여 보호한다.

지름 4m의 원통형 저장탱크 2개를 지하에 인접하여 설치하는 경우 두 탱크 사이의 최소 안전거리는 몇 m 이상이어야 하는가?

1m

고압가스 특정제조시설에 설치하는 일정규모 이상의 가연성가스의 저장탱크와 다른 가연성가스의 사이가 두 저장탱크의 최대지름을 합산한 길이의 4분의 1이 0.5m인 경우 저장탱크와 다른 저장탱크와의 사이는 최소 몇 m 이상을 유지하여야 하는가?

1m

*1m 미만인 경우 1m

저장탱크 상호 간에 유지하여야 하는 최소한의 거리는?

1m

액화석유가스 저장시설을 지하에 설치하는 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

저장탱크를 2개 이상 인접하여 설치하는 경우에는 상호간에 0.5m 이상의 거리를 유지한다.

*저장탱크를 2개 이상 인접하여 설치하는 경우에는 상호간에 1m 이상의 거리를 유지한다.

액화석유가스 사용시설 중 배관은 안전상 고정부착되어야 하는데 배관의 관경과 고정거리 간격기준에 관한 것으로 옳은 것은?

13mm 미만은 1m 마다

**액화석유가스 저장탱크 지하 설치시의 시설기준으로
틀린 것은?**

지면으로부터 저장탱크 정상부까지의 깊이는 50cm 이상으로 한다.

*60cm 이상

**액화석유가스를 사용하는 가스배관의 이음부와
전기설비와의 이격거리를 나타낸 것 중 바르게
연결된 것은? (단, 배관이음부는 용접이 음매를
제외한다.)**

전기계량기 - 60cm 이상

**용량기에 의한 액화석유가스 사용시설에서
가스계량기(30m³/h 미만) 설치장소로 옳지 않은
것은?**

전기계량기와 50cm 떨어진 위치에 설치하였다.

*60cm 이상 떨어진 위치에 설치

**반밀폐 연소형 기구의 급배기 시 배기통 틈과
가연물과는 얼마 이상의 거리를 유지하여야 하는가?
(단, 방열판이 설치되지 않았다.)**

60cm

**저장탱크에 의한 액화석유가스 사용시설에서
배관이음부와 절연조치를 하지 아니한 전선과의
거리는 몇 cm 이상 유지하여야 하는가?**

15cm

〈집단공급시설〉

집단공급시설 배관의 매설깊이

- ① 공동주택 부지 내 : 0.6m 이상
- ② 차량이 통행하는 도로 : 1.2m 이상
- ③ ①,②에 해당되는 않는 곳 : 1m 이상
- ④ ③에 해당되는 곳으로 매설깊이를 유지하기 곤란 한곳 : 0.6m 이상

**LP가스 집단공급 시설의 안전밸브 중 압축기의
최종단에 설치한 것은 1년에 몇 회 이상 작동조정을
해야 하는가?**

1회

**액화석유가스 집단공급시설에 설치하는
가스누출자동차단장치의 검지부에 대한 설명으로
틀린 것은?**

연소기의 폐가스에 접촉하기 쉬운 장소에 설치한다.

*검지부 설치 제외장소

- ① 출입구의 부근 등으로서 외부의 기류가 통하는 곳
- ② 환기구 등 공기가 들어오는 곳으로부터 1.5m 이내의 곳
- ③ 연소기의 폐가스에 접촉하기 쉬운 곳

〈저장능력 대비 거리〉

액화염소 사용시설 중 저장설비는 저장능력이 몇 kg 이상일 때, 안전거리를 유지하여야 하는가?

500kg

고압저장 탱크설비 중 산소의 저장설비에서 보호시설에 대한 저장능력 대비 안전거리 기준으로 옳은 것은? x2

제2종 보호시설 저장능력 2만 초과 3만 이하 : 11m

<산소저장설비와 보호시설별 안전거리>

처리능력 및 저장능력	제1종	제2종
1만 이하	12	8
1만 초과 2만 이하	14	9
2만 초과 3만 이하	16	11
3만 초과 4만 이하	18	13
4만 초과	20	14

저장능력이 500kg 이상인 액화염소사용시설의 저장설비는 그 외면으로부터 제1종 보호시설까지 몇 m 이상의 거리를 유지하여야 하는가?

17m

지상에 배관을 설치(공업지역 제외)한 도시가스사업자가 유지하여야 할 상용압력별 공지의 폭으로 적합하지 않은 것은?

0.5MPa - 8m

*상용압력에 따른 공지의 폭

상용압력	공지의 폭
0.2 Mpa 미만	5m 이상
0.2 Mpa 이상 1Mpa 미만	9m 이상
1Mpa 이상	15m 이상

〈면적〉

액화석유가스의 충전용기 보관실에 설치하는 자연환기 설비 중 외기에 면하여 설치하는 환기구 1개의 면적은 얼마 이하로 하여야 하는가? x2

2400cm²

기계가 복잡하게 연결되어 있는 경우 및 배관 등으로 연속 되어 있는 경우에 이용되는 정전기 제거조치용 본딩용 접속선 및 접지접속선의 단면적은 몇 mm² 이상이어야 하는가? (단, 단선은 제외한다.)

5.5mm²

〈지반조사〉

저장탱크에 의한 액화석유가스사용시설에서 지반조사의 기준에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

제1차 지반조사방법은 드릴링을 실시하는 것을 원칙으로 한다.

*제 1차 지반조사 방법은 보링을 실시하는 것을 원칙으로 한다.

LPG 저장설비에 실시하는 지반조사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

1차 지반조사방법은 이너팅을 실시하는 것을 원칙으로 한다.

저장탱크에 의한 액화석유가스 저장소에서 지반조사 시 지반조사의 실시 기준은?

저장설비와 가스설비 외면으로부터 10m 내에서 2곳 이상 실시한다.

〈장소〉

2종 장소

- ① 밀폐된 용기 또는 설비 내에 밀봉된 가연성 가스가 그 용기 또는 설비의 사고로 인해 파손되거나 오조작의 경우에만 누출할 위험이 있는 장소
- ② 확실한 기계적 환기 조치에 의하여 가연성 가스가 체류하지 않도록 되어 있으나 환기 장치에 이상이나 사고가 발생한 경우에는 가연성 가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소
- ③ 1종 장소의 주변 또는 인접한 실내에서 위험한 농도의 가연성 가스가 종종 침입할 우려가 있는 장소

가연성가스가 폭발할 위험이 있는 농도에 도달할 우려가 있는 장소로서 “2종 장소”에 해당되지 않는 것은? x2

상용의 상태에서 가연성가스의 농도가 연속해서 폭발 하한계 이상으로 되는 장소

위험장소를 구분할 때 2종 장소가 아닌 것은?

확실한 기계적 환기조치에 따라 가연성가스가 체류하지 않도록 되어 있으나 환기장치에 이상이나 사고가 발생한 경우에는 가연성가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소

〈충전시설 및 각종시설〉

자동차용기충전시설에서 충전기의 시설기준에 대한 설명으로 옳은 것은? x2

충전기 상부에는 캐노피를 설치하고 그 면적은 공지면적의 2분의 1 이하로 한다.

“액화석유가스충전사업”의 용어 정의에 대하여 가장 바르게 설명한 것은? x2

저장시설에 저장된 액화석유가스를 용기 또는 차량에 고정된 탱크에 충전하여 공급하는 사업

고정식 압축도시가스자동차 충전시설에 설치하는 긴급분리 장치에 대한 설명 중 틀린 것은?

유연성을 확보하기 위하여 고정설치하지 아니한다.

액화석유가스 충전시설의 안전유지기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

소형저장탱크 주위에 있는 밸브류의 조작은 원칙적으로 자동조작으로 한다.

*소형저장탱크 주위에 있는 밸브류의 조작은 원칙적으로 수동으로 한다.

LPG 판매시설에서의 시설기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

사업소의 부지는 그 한면의 폭이 5m 이상의 도로에 접하여야 한다.

고압가스특정제조허가의 대상 시설로서 옳은 것은?

철강공업자의 철강공업시설 또는 그 부대시설에서 고압가스를 제조하는 것으로서 그 처리능력이 10만세제곱미터 이상인 것

〈방호벽〉

지상에 설치하는 저장탱크 주위에 방류독을 설치하지 않아도 되는 경우는?

저장능력 5000톤의 액화질소탱크

고압가스 저장탱크에 설치하는 방류독에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

독성가스 저장 탱크의 방류독 높이는 가능한 한 낮게하여 방류독 내에 체류한 액의 표면적이 넓게 되도록 한다.

방호벽 기준

종 류	두 개	높이
철근콘크리트제	12cm 이상	2m 이상
콘크리트블록제	15cm 이상	2m 이상
강판제	6mm 이상	2m 이상
	3,2mm 이상	2m 이상

다음 중 방호벽으로 부적합한 것은?

두께 2.3mm인 강판에 앵글강을 용접 보강한 강판제

철근콘크리트제 방호벽의 설치기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

직경 8mm 이상의 철근을 가로, 세로 300mm 이하의 간격으로 배근한다.

* 직경 9mm 이상의 철근을 가로 kk 세로 400mm 이하의 간격으로 배근하고 모서리 부분의 철근을 확실히 결속한 두께 120mm 이상, 높이 2000mm 이상으로 한다.

액화석유가스 저장탱크를 지상에 설치하는 경우 저장능력이 몇 톤 이상일 때 방류독을 설치해야 하는가?

1000

문제 찾기

저장능력이 1천 톤 이상의 독성가스 저장탱크 주위에는 방류독을 설치한다.

〈수리범위〉

고압가스 특정설비 제조자의 수리범위에 해당하지 않는 것은?

아세틸렌용기 내의 다공물질 교체

*용기 제조자의 수리 범위

다음 [보기] 중 용기 제조자가 수리할 수 있는 용기의 수리범위에 해당되는 것으로만 짝지어진 것은?

- ㉠ 용기몸체의 용접
- ㉡ 용기부속품의 부품 교체
- ㉢ 초저온 용기의 단열재 교체

㉠, ㉡, ㉢

고압가스 특정설비 제조자의 수리범위에 해당하지 않는 것은?

아세틸렌용기 내의 다공물질 교체

(위 내용은 용기 제조자의 수리 범위에 해당)

*특정 설비 제조자의 수리 범위

- ① 특정 설비 몸체의 용접
- ② 특정 설비의 부속품(부품 포함)의 교체 및 가공
- ③ 단열재 교체

〈공사〉

도시가스 제조소 신규 설치공사 시 공사 계획 승인 대상에 해당되지 않는 것은?

관경 100mm인 고압배관 설치

〈연소기〉

다음 연소기의 분류 중 전가스소비량의 범위가
업무용 대형연소기에 속하는 것은? **x2**

전가스소비량이 7000kcal/h인 밥솥

가스사용시설에서 가스설비 설치기준에 대한
설명으로 틀린 것은? **x2**

연소기는 안전을 확보하기 위하여 최고사용압력의 1.1배
또는 8.4kPa 중 높은 압력 이상에서 내압성을 가지는
것으로 한다.

*사용시설 기밀시험 압력 : 최고사용압력의 1.1배 또는
8.4kpa 중 높은 압력 이상

부탄가스용 연소기의 구조에 대한 설명으로
틀린 것은?

연소기는 용기와 직결한다.

*연소기는 용기와 직결되지 아니한 구조로 한다.

〈통신〉

고압가스제조시설 사업소에서 안전관리자가 상주하는
사업소와 현장사무소와의 사이 또는 현장사무소
상호간에 설치하는 통신설비가 **아닌 것은?**

휴대용확성기

***통신시설**

구분	통신시설
사무실과 사무실	구내전화, 구내방송설비, 인터폰, 페이징설비
사업소 전체	구내방송설비, 사이렌, 휴대용 확성기, 페이징설비, 메가폰
종업원 상호간	페이징설비, 휴대용 확성기, 트랜시버, 메가폰

안전관리자가 상주하는 사무소와 현장사무소와의
사이 또는 현장사무소 상호간 신속히 통보할 수
있도록 통신시설을 갖추어야 하는데 이에 해당되지
않는 것은?

메가폰

고압가스제조시설 사업소에서 안전관리자가 상주하는
사무소와 현장사무소와의 사이 또는 현장사무소
상호간 신속히 통보할 수 있도록 통신시설을
갖추어야 하는데 이에 해당되지 **않는 것은?**

메가폰

〈안전관련〉

가스누출경보 및 자동차단장치의 기능에 대한 설명으로 틀린 것은?

가연성가스경보기는 모든 가스에 감응하는 구조로 한다.
*가연성가스 경보기는 가연성 가스에 감응하는 구조로 한다.

가스누출 자동차단기의 제조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

과류차단 성능은 유량이 표시유량의 1.5배 범위 이내 일 때 차단되어야 한다.

가스누출경보 및 자동차단장치의 기능에 대한 설명으로 옳은 것은?

경보를 발신한 후에는 원칙적으로 분위기가스 중 가스농도가 변화하여도 계속경보를 울리고 대책을 강구함에 따라 정지 되는 것으로 한다.

도시가스공급시설 또는 그 시설에 속하는 계기를 장치하는 회로에 설치하는 것으로서 온도 및 압력과 그 시설의 상황에 따라 안전확보를 위한 주요부분에 설비가 잘못 조작되거나 이상이 발생하는 경우에 자동으로 가스의 발생을 차단시키는 장치를 무엇이라 하는가?

인터록기구

독성가스 관련시설에서 가스누출의 우려가 있는 부분에는 안전사고 방지를 위하여 어떤 표지를 설치해야 하는가?

위험표지

가스제조시설 등에 설치하는 플레어스택에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

방출된 가스가 지상에서 폭발한계에 도달하지 아니하도록 한다.

가연성가스 설비 내의 수리 시 설비 내의 산소농도는 몇 %를 유지하여야 하는가?

18-22%

특정고압가스사용시설에서 사용되는 경보기의 정밀도는 설정치에 대하여 독성가스용은 얼마 이하이어야 하는가?

± 30%

산업재해 발생 및 그 위험요인에 대하여 짝지어진 것 중 틀린 것은?

난청 - 누전, 배선불량

액화석유가스 용기의 안전점검기준 중 내용적 얼마 이하의 용기의 경우에 “실내보관 금지” 표시 여부를 확인하는가?

15L

밀폐된 목욕탕에서 도시가스 순간온수기를 사용하던 중 쓰러져서 의식을 잃었다. 사고 원인으로 추정할 수 있는 것은?

산소결핍에 의한 질식

저장탱크의 긴급차단장치에 대한 설명으로 옳은 것은?

저장탱크에 부착된 배관에는 긴급차단장치를 설치한다.

가스 안전사고를 조사할 때 유의할 사항으로 적합하지 않은 것은?

재해조사에 참가하는 자는 항상 주관적인 입장을 유지하여 조사한다.

가스누출 검지경보장치의 검지에서 발신까지 걸리는 시간으로 옳은 것은? **x2**

경보농도의 1.6배 농도에서 30초 이내

지중에 설치하는 강재배관의 전기방식 효과 유지를 위하여 절연조치를 하여야 하는 도시가스시설이 **아닌 것은?**

양극(Anode)과 배관 사이

고온, 고압하의 수소에서는 수소원자가 발생되어 금속조직으로 침투하여 carbon이 결합, CH₄등의 gas를 생성하여 용기가 파열하는 원인이 될 수 있는 현상은?

금속조직에서의 탄소의 추출

산소 및 독성가스의 운반 중 가스누출부분의 수리가 불가능한 사고 발생 시 응급조치사항으로 **틀린 것은?**

화재가 발생한 경우 소화하지 말고 즉시 대피한다.

용기저장실에서 가스로 인한 폭발사고가 발생되었을 때 그 원인으로 **가장 거리가 먼 것은?**

드레인밸브의 작동

***고압가스 충전용기에는 드레인 밸브가 부착되지 않으므로 폭발사고와는 직접적인 관련이 없는 사항이다.**

탱크 내 작업을 하기 위하여 탱크 내 가스 치환, 세정, 환기 등을 실시하고 다음과 같은 결과를 얻었다. 이때 탱크 내에 들어가 작업하여도 되는 경우는?

프로판 : 0.1%, 공기 : 99.9%

특정고압가스를 사용하고자 한다. 다음 중 신고 대상이 **아닌 것은?**

저장능력 200세제곱미터의 압축가스 저장능력을 갖추고 학교실험실에서 수소를 사용하는 자

공급자의 안전점검 기준 및 방법과 관련하여 **틀린 것은?**

역류방지장치의 설치 여부

가스사고를 사용처별로 구분했을 때 가장 빈도가 높은 곳은?

주택

가스관련 사고의 원인으로 가장 많이 발생한 경우는? (단, 2017년 사고통계 기준이다.)

사용자 취급부주의

밀폐된 목욕탕에서 도시가스 순간온수기를 사용하던 중 쓰러져서 의식을 잃었다. 사고 원인으로 추정할 수 있는 것은?

산소결핍에 의한 질식

도시가스 공급시설 또는 그 시설에 속하는 계기를 장치하는 회로에 설치하는 것으로서 온도 및 압력과 그 시설의 상황에 따라 안전확보를 위한 주요부분에 설비가 잘못 조작되거나 이상이 발생하는 경우에 자동으로 가스의 발생을 차단시키는 장치를 무엇이라 하는가?

인터록기구

일반도시가스사업 정압기 시설에서 지하정압기실의 바닥면 둘레가 35m일 때 가스누출 경보기 검지부의 설치 개수는?

2개

***바닥면 둘레 20m 마다 1개 이상의 비율로 설치하여야 하므로 2개를 설치 하여야 한다.**

가연성가스 충전용기의 보관실에 등화용으로 휴대할 수 있는 것은?

휴대용 손전등(방폭형)

가스안전사고의 원인을 정확하게 분석하여야 하는
이유로서 가장 타당한 것은?

사고에 대한 정확한 예방대책 수립

안전관리 수준평가의 분야별 평가항목이 아닌 것은?

안전사고

가스 안전사고를 조사할 때 유의할 사항으로
적합하지 않은 것은?

재해조사에 참가하는 자는 항상 주관적인 입장을 유지하
여 조사한다.

저장설비 또는 가스설비의 수리 또는 청소 시 안전에
대한 설명으로 틀린 것은?

치환에 사용된 가스 또는 액체를 공기로 재치환하고 산소
농도가 22% 이상으로 된 것이 확인될 때까지 작업한다.

* 산소 농도가 22% 이하로 될 때까지 치환을 계속하여야 한다.

독성가스설비를 수리할 때 독성가스의 농도를 얼마
이하로 하여야 하는가?

TLV-TWA 기준농도 이하

고압가스 일반제조시설에서 몇 m³이상의 가스를
저장하는 것에 가스방출장치를 설치하여야 하는가?
x3

5

*저장 탱크 및 가스 홀더는 가스가 누출하지 아니하는 구
조로 하고, 5m³ 이상의 가스를 저장하는 것에는 가스 방출
장치를 설치한다.

가스누출검지경보장치의 성능기준에 대한 설명으로
틀린 것은?

지시계의 눈금은 독성가스는 0 부터 TLV-TWA 기준농도
의 5배 값을 눈금범위에 명확하게 지시하는 것일 것.

*3배

도시가스제조소의 가스누출통보설비로서 가스경보기
검지부의 설치장소로 옳은 곳은?

주위의 온도 또는 복사열에 의한 열이 40도 이하가 되는
곳.

운전 중 고압반응기의 플랜지부에서 가연성가스가
누출되기 시작했을 때 취해야 할 일반적인 대책으로
가장 부적당한 것은?

일상점검 및 운전

산소 및 독성가스의 운반 중 가스누출부분의 수리가
불가능한 사고 발생 시 응급조치사항으로 틀린 것은?

화재가 발생한 경우 소화하지 말고 즉시 대피한다.

지하에 설치하는 지역정압기에는 시설의 조작을
안전하고 확실하게 하기 위하여 안전조작에 필요한
장소의 조도는 몇 룩스 이상이 되도록 설치하여야
하는가?

150룩스

가스설비 치환농도

① 가연성가스 : 폭발하한계의 1/4이하(25%이하)

② 독성가스 : TLV-TWA 기준농도 이하

③ 산소 : 22% 이하

④ 위 시설에 작업원이 들어가는 경우 산소농도 : 18~22%

〈정전기〉

정전기 제거설비를 정상상태로 유지하기 위한 검사항목이 아닌 것은? x3

지상에서의 접지접속선의 절연여부

*정전기 제거설비 검사항목

- ① 지상에서 접지 저항치
- ② 지상에서의 접속부의 접속상태
- ③ 지상에서의 절선 그밖에 손방 부분의 유무

정전기의 발생에 영향을 주는 요인에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? x2

분리속도가 빠를수록 정전기의 발생량은 적어진다.

*분리속도가 빠를수록 정전기의 발생량이 많아진다.

저장탱크에 의한 액화석유가스 저장소의 이·충전 설비 정전기 제거 조치에 대한 설명으로 틀린 것은?

피뢰설비가 설치된 것의 접지 저항값이 50Ω 이하의 것은
정전기 제거조치를 하지 않아도 된다.

정전기를 억제하기 위한 방법이 아닌 것은?

접촉 전위차가 큰 재료를 선택한다.

*접촉 전위차가 작은 재료를 선택한다.

정전기 제거 또는 발생방지 조치에 대한 설명으로 틀린 것은?

상대습도를 낮춘다.

*정전기 제거 및 발생방지 조치

- ① 대상물을 접지한다.
- ② 공기 중 상대습도를 높인다.(70%이상)
- ③ 공기를 이온화 한다.
- ④ 도전성 재료를 사용한다.

〈역화방지장치 및 역류방지장치〉

역화방지장치 및 역류방자장치

(1) 역화방지장치 설치장소

- ① 가연성가스를 압축하는 압축기와 오토클레이브와의 사이 배관
- ② 아세틸렌의 고압건조기와 충전용 교체밸브 사이 배관
- ③ 아세틸렌 충전용 지관

(2) 역류방지장치 설치장소

- ① 가연성가스를 압축하는 압축기와 충전용 주관과의 사이 배관
- ② 아세틸렌을 압축하는 압축기와 유분리기와 고압건조기와의 사이 배관
- ③ 암모니아 또는 메안통의 합성탑 및 정제탑과 압축기와의 사이 배관

역화방지장치를 설치하지 않아도 되는 곳은?

가연성가스를 압축하는 압축기와 충전용 주관과의 사이

〈각종검사 및 시험〉(*)

인장시험 방법에 해당하는 것은? x2

올센법

가스 공급설비 설치를 위하여 지반조사 시 최대 토크 또는 모멘트를 구하기 위한 시험은?

배인(vane)시험

다음 보기의 비파괴 검사방법은?

- 내부결합 또는 불균일 층의 검사를 할 수 있다.
- 용입부족 및 용입부의 검사를 할 수 있다.
- 검사비용이 비교적 저렴하다.
- 탐지되는 결함의 형태가 명확하지 않다.

초음파탐상 검사

특정설비 재검사대상으로 맞는 것은?

차량에 고정된 탱크

외부전원법에 의한 전기방식시설의 유지관리 시 3개월에, 1회 이상 점검대상이 아닌 것은?

역전류방지장치

가스와 공기의 열전도도가 다른 특성을 이용하는 가스 검지기는? x2

서머스타트식 가스검지기

강의 표면에 수소가 발생하여 강의 조직 속에 확산되는 것과 도복장의 벗겨짐이 나타나는 현상은?

과방식

가스 연소기의 제품 성능시험에 대한 설명으로 옳은 것은?

거버너는 30000회 반복조작시험 후 가스누출이 없고, 조정압력의 변화가 $[0.05P(\text{시험 전 조정압력}) + 0.03] \text{kPa}$ 이하인 것으로 한다.

외부전원법으로 전기방식 시공 시 직류전원 장치의+극 및 -극에는 각각 무엇을 연결해야 하는가?

+극 : 불용성 양극, -극 : 가스배관

지중 또는 수중에 설치된 양극금속과 매설배관을 전선으로 연결해 양극금속과 매설배관 사이의 전지작용으로 부식을 방지하는 방법을 무엇이라 하는가?

희생양극법

부식방지 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

이종의 금속을 접촉시킨다.

토양 중에 금속부식을 시험편을 이용하여 실험하였다. 이에 대한 설명으로 틀린 것은?

통기성이 좋은 토양 중의 부식속도는 점차 빨라진다.

* 통기성이 좋은 토양 중의 부식속도는 점차 느려진다.

플래어스택에서의 소음 발생원인으로 가장 거리가 먼 것은?

플래어 량을 감소시킬 때

고압가스용 용접용기의 내압시험방법 중 팽창측정시험의 경우 용기가 완전히 팽창한 후 적어도 얼마 이상의 시간을 유지하여야 하는가?

30초

도시가스시설의 완성검사 대상에 해당하지 않는 것은?

배관변경을 수반하지 않고 월사용예정량 550m^3 를 증설하는 변경공사

동기제조시설에서 압력용기의 용접부 전길이에 대하여 방사선 투과시험을 실시하여야 하는 것은?
두께 38mm 이상의 탄소강을 사용한 동판용접부

도시가스사업자는 공급하는 도시가스의 유해성분, 열량, 압력 및 연소성을 측정하여야 하는데 이 중 열량을 측정할 때의 시간 및 압력 측정의 위치가 각각 바르게 짝지어진 것은?
6시 30분부터 9시 사이 - 가스공급시설의 끝부분의 배관

가스누출 경보차단장치의 성능시험 방법으로 틀린 것은?
내한시험에서 제어부는 -25℃ 이하에서 1시간 이상 유지한 후 5분 이내에 작동시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.

도시가스 공급관의 접합은 용접을 원칙으로 한다. 다음 중 비파괴시험을 반드시 실시하여야 하는 것은?
건축물 내부에 설치된 저압으로 호칭지름 50mm인 사용자 공급관(단, 환기가 불량하며 가스누출경보기가 설치되어 있지 않음)

고압가스제조소 내 매몰배관 중간검사 대상 지정개소의 기준으로 옳은 것은?
검사대상 배관길이 500m 마다 1개소 지정

액화석유가스에 첨가하는 냄새가 나는 물질의 측정방법이 아닌 것은?
옛지법 *냄새 측정방법의 종류 : 오더미터법(냄새측정기법), 주사기법, 냄새주머니법, 무취실법

고압가스제조시설에서 산소, 수소, 아세틸렌의 품질검사 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?
품질검사는 안전관리원이 실시한다. *품질검사는 1일 1회 이상 가스제조장에서 안전관리책임자가 실시한다.

일반도시가스공급시설에 설치된 압력조정기는 매 6개월에 1회 이상 안전점검을 실시한다. 압력조정기의 점검기준으로 틀린 것은?
입구압력을 측정하고 입구압력이 명판에 표시된 입구압력 범위 이내인지 여부 *출구 압력을 측정하고 출구압력이 명판에 표시된 출구압력 범위 이내에 공급되는지 여부

건축물 내부에 설치된 도시가스사업자의 정압기로써 가스누출경보기와 연동하여 작동하는 기계 환기설비를 설치하고 몇 회 이상 안전점검을 실시하여야 하는가?
1일 1회 이상

가스사용 업무용 대형연소기의 상시샘플검사 항목이 아닌 것은?
안전장치 작동성능

산소, 아세틸렌, 수소 제조 시 품질검사의 실시 횟수로 옳은 것은?
1일 1회 이상

액화석유가스 고압설비를 기밀시험하려고 할 때 가장 부적당한 가스는?
산소 *고압설비와 배관의 기밀시험은 원칙적으로 공기 또는 위험성이 없는 기체의 압력으로 실시한다 (산소는 조연성가스에 해당되므로 기밀시험용으로 사용할 수 없다.)

도시가스사업자가 공급하는 도시가스의 연소성을 측정하려면 때 그 측정시간 및 위치를 지정하고 있다. 다음 중 법에서 요구하는 사항과 일치하는 것은?
매일 6시30분부터 9시 사이와 17시부터 20시30분 사이에 각각 1회씩 가스홀더 또는 압송기 출구에서 측정

저장탱크에 의한 LPG 사용시설에서 배관에 대한 내압시험 압력의 기준은?
상용압력의 1.5배 이상의 압력

고압가스 냉동제조시설에서 가스설비의 **내압성능**을 확인하기 위한 시험압력의 기준은? (단, 기체의 압력으로 내압시험을 하는 경우이다.)

설계압력의 1.25배 이상

냉동기 냉매설비의 **내압시험** 압력의 기준은?

설계 압력의 1.5배 이상의 압력

고압가스용 저장탱크 및 압력용기(설계압력 20.6MPa 이하) 제조에 대한 **내압시험** 압력계산식 $\{P_t = \mu P(\sigma_t / \sigma_d)\}$ 에서 계수 μ 의 값은?

설계압력의 1.3배 이상

액화석유가스 용기충전시설에서 기체에 의한 가스 설비의 **내압시험**압력은?

상용압력의 1.25배 이상

*① 물에 의한 경우 : 상용압력의 1.5배 이상

② 기체에 의한 경우 : 상용압력의 1.25배 이상

고압가스설비에서 고압가스 배관의 상용압력이 0.6MPa일 때 **기밀시험** 압력의 기준은?

0.6MPa이상

*① 내압시험압력 : 상용압력의 1.5배

(공기 등으로 하는 경우 상용압력의 1.25배)이상

② 기밀시험압력 : 상용압력 이상

고압가스설비에서 고압 배관의 상용압력이 0.5MPa일 때 **기밀시험** 압력의 기준은?

0.5MPa 이상

*기밀시험압력은 상용압력 이상으로 한다.

고압가스용 냉동기 제조시설에서 냉동기의 설비에 실시하는 **기밀시험**과 **내압시험**(시험유체 : 물)의 압력기준은 각각 얼마인가?

설계압력 이상, 설계압력의 1.3배 이상

연소기용 금속플렉시블 호스의 성능시험방법으로 가장 적절한 것은?

기밀성능은 0.02MPa, 1분간 공기압에서 실시 후 누출이 없어야 한다.

고압가스용 용접용기(내용적 500L 미만) 제조에 대한 가스종류별 내압시험 압력의 기준으로 옳은 것은?

액화부탄은 0.9MPa이다.

*가스 종류별 내압시험 압력의 기준: 내용적 500L 미만

가스 종류	내압시험압력
액화프로판	2.5MPa
액화프레온 22	2.9MPa
액화암모니아	2.9MPa
액화부탄	0.9MPa

다음 ()에 들어갈 알맞은 수치는?

초저온 용기의 충격시험은 3개의 시험편 온도를 섭씨 ()℃ 이하로 하며 그 충격치의 최저가 () J/cm² 이상이고, 평균 () J/cm² 이상의 경우를 적합한 것으로 한다.

-150, 20, 30

가스 압기문제 (제5과목-가스계측기기)

〈5과목 기본〉

기본단위 종류

기본량	길이	질량	시간	전류	물질량	온도	광도
기본 단위	m	kg	s	A	mol	K	cd

국제단위계(International system of units, SI단위)에 해당하는 것은? **x3**

Pa

유도단위는 어느 단위에서 유도되는가? **x2**

기본단위

단위계의 종류가 아닌 것은?

실제단위계

계량의 기준이 되는 기본단위가 아닌 것은?

면적

점도의 차원은? (단, 차원기호는 M : 질량, L : 길이, T : 시간이다.) **x2**

$ML^{-1}T^{-1}$

*점도_μ의 단위 및 차원

① 공학단위 : $kgf \cdot s/m^2 = FL^{-2}T$

② 절대단위 : $kgf/m \cdot s = ML^{-1}T^{-1}$

물리량은 몇 개의 독립된 기본단위(기본량)의 나누기와 곱하기의 형태로 표시할 수 있다. 이를 각각 길이[L], 질량[M], 시간[T]의 관계로 표시할 때 다음의 관계가 맞는 것은?

압력 : $[ML^{-1}T^{-2}]$

대류에 의한 열전달에 있어서 경막계수를 결정하기 위한 무차원 함수로 관성력과 점성력의 비로 표시되는 것은?

Reynolds수

감도(感度)에 대한 설명으로 옳은 것은? **x2**

감도가 좋으면 측정시간이 길어지고 측정범위는 좁아진다.

계측기의 감도에 대하여 바르게 나타낸 것은? **x2**

감도 = $\frac{\text{지시량의 변화}}{\text{측정량의 변화}}$

〈가스미터 공통〉

가스미터의 종류

- (1) 실측식(직접식)
- ① 건식 : 막식형(독립내기식, 클로버식)
 - ② 회전식 : 루츠형, 오벌식, 로터리피스톤식
 - ③ 습식
- (2) 추량식(간접식) : 델타식(볼텍스식), 터빈식, 오리피스식, 벤투리식

가스미터의 필요조건 (구비조건)

- ① 구조가 간단하고, 수리가 용이할 것
- ② 감도가 예민하고 압력손실이 적을 것
- ③ 소형이며 계량용량이 클 것
- ④ 기차의 조정이 용이 할 것
- ⑤ 내구성이 클 것

[보기]의 가스미터 중 실측식으로만 짝지어진 것은?

- | | |
|-------|----------|
| ㉓ 델타형 | ㉔ 오리피스미터 |
| ㉕ 습식 | ㉖ 루트식 |
| ㉗ 터빈식 | ㉘ 다이어프램식 |

㉕, ㉖, ㉘

가스미터에 대한 다음 설명 중 틀린 것은?

오리피스미터는 압력손실이 없어 가스량 측정이 정확하다.

가스미터의 필요 구비조건이 아닌 것은?

소형이고 용량이 작을 것

가스미터의 구비조건으로 적당하지 않은 것은? x2

기차의 변동이 클 것

가스미터의 필요 조건으로 틀린 것은?

감도는 적으나 정밀성이 있을 것

실측식 가스미터가 아닌 것은?

오리피스식

가스미터 선정 시 주의사항으로 가장 거리가 먼 것은? x2

내관검사

일반적인 가스미터의 종류가 아닌 것은? x2

스크류식 가스미터

기준가스미터 검사의 유효기간은 얼마인가?

2년

기준가스미터 교정주기는 얼마인가?

2년

량관련법에서 정한 최대유량 10m³/h 이하인 가스미터의 검정 유효기간은?

5년

*가스미터(계량기) 검정 유효기간

1. 최대유량 10m³/h 이하 : 5년
2. 1외 : 8년
3. LPG용 가스미터 : 3년

가스미터에 다음과 같이 표시되어 있다. 이 표시가 의미하는 내용으로 옳은 것은? x2

0.5[L/rev], MAX 2.5[m³/h]

계량실 1주기 체적이 0.5L이고, 시간당 사용 최대 유량이 2.5m³이다.

유량계의 입구에 고정된 터빈형태의 가이드 바디(guide body)가 와류현상을 일으켜 발생한 고유의 주파수가 piezo sensor에 의해 검출 되어 유량을 적산하는 방법으로서 고정도 유량 측정에 적합한 가스미터는?

vortex 가스미터

가스미터의 설치장소로 적당하지 않은 것은?

높이가 200cm 이상인 위치에 설치한다.

*가스미터 설치높이 : 바닥으로부터 1.6 ~ 2m 이내
(단, 격납상자 내에 설치 시 높이 제한 없음)

가스미터는 계산된 주기체적 값과 가스미터에 지시된 공칭 주기체적 값 간의 차이가 기준조건에서 공칭 주기체적 값의 얼마를 초과해서는

아니 되는가?

5%

가스미터의 설치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

지면으로부터 1m 이상 높이에 노출시켜 설치하여야 한다.

*가스미터 설치높이 : 바닥으로부터 1.6 ~ 2m 이내
(단, 격납상자 내에 설치 시 높이 제한 없음)

가스미터의 설치 시 주의사항으로 틀린 것은?

당해 시설에 사용하는 자체 화기와 2m 이상 떨어지고 화기에 대해 차열판을 설치

*가스계량기와 화기 사이에 유지하여야 하는 거리는 우회거리 2m 이상으로 한다.

가스미터의 설치 시 주의사항으로 가장 거리가 먼 것은?

실내에 설치된 대형은 상자 속에 격납한다.

가스미터의 출구측 배관에 입상배관을 피하여 설치하는 가장 주된 이유는?

가스미터 내 밸브 시트 등이 동결될 우려가 있다.

〈루트형 가스미터〉

루트형 가스미터의 특징

- ① 대유량 가스측정에 적합하다.
- ② 중압가스의 계량이 가능하다..
- ③ 설치면적이 적고, 연습흐름으로 맥동현상이 없다.
- ④ 여과기의 설치 및 설치 후의 유지관리가 필요하다.
- ⑤ $0.5m^3/h$ 이하의 적은 유량에는 부동의 우려가 있다.
- ⑥ 구조가 비교적 복잡하다.
- ⑦ 용도 : 대량 수용가
- ⑧ 용량 범위 : $100\sim5000m^3/h$

루트 가스미터에 대한 설명 중 틀린 것은?

계량이 정확하여 기준기로 사용된다.
*기준기로 사용되는 것은 습식 가스미터이다.

가스미터의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

루트미터는 대유량의 가스측정에 적합하고 설치면적이 작고, 대수용가에 사용한다.

루트식 가스미터의 특징에 해당되는 것은?

소유량에는 부동의 우려가 있다.

루트미터와 습식가스미터 특징 중 루트미터의 특징에 해당되는 것은?

설치 공간이 적게 필요하다.

루트(Roots)가스미터의 특징에 해당되지 않는 것은?

설치면적이 크다.

고속회전이 가능하므로 소형으로 대용량 계량이 가능하고 주로 대수용가의 가스측정에 적당한 계기는?

루트미터

고속회전이 가능하여 소형으로 대용량을 계량할 수 있기 때문에 보일러의 공기조화 장치와 같은 대량가스 수요처에 적합한 가스미터는?

루츠식 가스미터

* 2개의 회전자와 케이싱으로 구성되어 고속으로 회전하는 회전자에 의하여 체적 단위로 환산하여 적산하는 것으로 대유량의 가스 측정에 적합하다.

최대 용량 범위가 가장 큰 가스미터는?

루트미터

다음 중 건식 가스미터 (Gas meter)는?

Roots식

〈습식 가스미터〉

습식 가스미터의 특징

- ① 계량이 정확하다.
- ② 사용 중에 오차의 변동이 적다.
- ③ 사용 중에 수위조정 등의 관리가 필요하다.
- ④ 설치면적이 크다.
- ⑤ 용도: 기준용, 실험실용
- ⑥ 용량범위는 $0.2 \sim 3000 \text{ m}^3/\text{h}$
- ⑦ 실측식에 사용된다 (추량식 X)

습식가스미터기는 주로 표준계량에 이용된다. 이 계량기는 어떤 type의 계측기기인가?

Drum type

습식 가스미터의 기본형은?

드럼형

습식 가스미터의 특징이 아닌 것은?

사용 중 기차의 변동이 크다.

습식가스미터에 대한 설명으로 틀린 것은?

추량식이다.

다음 유량계 중 직접법에 의해 측정하는 것은?

습식가스미터

*직접법 유량계의 종류: 오벌 기어식, 루츠형, 로터리 피스톤식, 회전 원판형, 가스미터(습식 및 건식 가스미터)

다음 [보기]에서 설명하는 가스미터는? x2

- 계량이 정확하고 사용 중 기차(器差)의 변동이 거의 없다.
- 설치공간이 크고 수위 조절 등의 관리가 필요하다.

습식가스미터

가스미터에 의한 압력손실이 적어 사용 중 기압차의 변동이 거의 없고, 유량이 정확하게 계량되는 계측기는? x2

습식가스미터

〈막식 가스미터〉

막식 가스미터의 특징

- ① 가격이 저렴하다.
- ② 유지 관리에 시간을 요하지 않는다
- ③ 대용량의 것은 설치 면적이 크다
- ④ 일반 수용가에 사용한다
- ⑤ 용량 범위는 $1.5 \sim 200 m^3/h$ 이다.

막식 가스미터의 감도유량(㉠)과 일반 가정용 LP 가스미터의 감도유량(㉡)의 값이 바르게 나열된 것은?

- ㉠ 3L/h 이하, ㉡ 15L/h 이하

회전수가 비교적 적기 때문에 일반적으로 100m³/h 이하의 소용량 가스계량에 적합하며 독립내기식과 그로바식으로 구분되는 가스미터는? x2

막식

용적식 유량계의 방식 중 측정 유체가 액체용이 아닌 것은?

막식

*막식 가스미터는 기체를 측정하는데 사용된다.

가스를 일정용적의 통속에 넣어 충만시킨 후 배출하여 그 횟수를 용적단위로 환산하는 방법의 가스미터는? x2

막식

가스미터 중 추량식(간접식)이 아닌 것은?

막식

가스미터의 성능에 대한 설명으로 옳은 것은?

막식 가스미터에서는 유량에 맥동성이 있으므로 선편(先偏)이 발생하기 쉽다.

〈가스미터 고장〉

가스미터의 고장 종류

- ① 부동 : 가스는 계량기를 통과하나 지침이 작동하지 않는 고장
- ② 불통 : 가스가 계량기를 통과하지 못하는 고장
- ③ 기차(오차) 불량 : 사용 공차를 초과하는 고장
- ④ 감도 불량 : 감도 유량을 통과시켰을 때 지침의 시도 변화가 나타나지 않는 고장

루트가스미터의 고장 중 불통(가스가 미터를 통과할 수 없는 고장)의 원인을 가장 바르게 설명한 것은?

회전자 베어링의 마모에 의한 회전자의 접촉, 설치공사 불량에 의한 먼지

루트 가스미터의 고장에 대한 설명으로 틀린 것은?

떨림 - 회전자 베어링의 마모에 의한 회전자 접촉 등에 의해 일어나는 고장

*위 내용은 불통에 대한 내용이다.

가스미터가 규정된 사용공차를 초과할 때의 고장을 무엇이라고 하는가?

기차불량

막식가스미터에서 계량막 밸브의 누설, 밸브와 밸브시트 사이의 누설 등이 원인이 되는 고장은? x2

기차(器差)불량

*기차 불량(사용공차를 초과하는 고장)원인

- ① 계량막에서의 누설
- ② 밸브와 밸브시트 사이에서의 누설
- ③ 패킹부에서의 누설

막식가스미터에서 계량막의 파손이나 밸브의 탈락, 밸브와 밸브시트 사이에서 누설이 있는 경우의 고장형태는? x2

부동

막식가스미터에서는 가스는 통과하지만 미터의 지침이 작동하지 않는 고장이 일어났다. 예상되는 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

회전장치 부분의 고장

막식가스미터의 부동현상에 대한 설명으로 가장 옳은 것은? x3

가스가 미터를 통과하지만 지침이 움직이지 않는 고장

〈제어〉

제어량의 의한 분류

프로세서 제어 (공정제어)	온도, 압력, 유량, 액면, 농도, 밀도
서보기구	위치, 방위, 자세
자동조정	전압, 전류, 주파수, 회전속도, 장력

제어 방법의 의한 분류

- ① 정치 제어 : 목표값이 일정한 제어
- ② 추치 제어 : 목표값을 측정하면서 제어량을 목표값에 일치하도록 맞추는 방식으로 추종제어, 비율 제어, 프로그램 제어 등이 있다.
- ③ 캐스케이드 제어 : 두 개의 제어계를 조합하여 제어량의 1차 조절계를 측정하고 그 조작 출력으로 2차 조절계의 목표값을 설정하는 방법

자동 제어계의 구성요소

- ① 검출부 : 제어 대상을 계측기를 사용하여 검출하는과정
- ② 조절부 : 2차 변환기, 비교기, 조절기 등의 기능 및 지시기록 기구를 구비한 계기
- ③ 비교부 : 기준 입력과 주피드백량과의 차를 구하는 부분으로서 제어량의 현재값이 목표값과 얼마만큼 차이가 나는가를 판단하는 기구
- ④ 조작부 : 조작량을 제어하여 제어량을 설정값과 같도록 유지하는 기구

편차의 크기에 단순 비례하여 조절 요소에 보내는 신호의 주기가 변하는 제어 동작은?

P동작

*비례동작(P 동작) : 동작신호에 대하여 조작량의 출력변화가 일정한 비례관계에 있는 제어 또는 편차의 크기에 단순 비례하여 조절요소에 보내는 신호의 주기가 변하는 제어로 잔류편차(off set)가 생긴다.

자동조절계의 비례적분동작에서 적분시간에 대한 설명으로 가장 적당한 것은?

P동작에 의한 조작신호의 변화가 I동작만으로 일어나는데 필요한 시간

연속 제어동작의 비례 (P) 동작에 대한 설명 중 틀린 것은?

잔류편차(off- set)가 생기지 않는다

*비례(P) 동작 : 동작신호에 대하여 조작량의 출력 변화가 일정한 비례 관계에 있는 제어로 잔류편차 (off set)가 생긴다.

잔류편차(offset)는 없앨 수 있으나 제어 시간이 단축되지 않는 특징을 가지는 제어는?

PI 제어

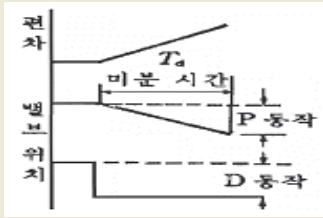
불연속적인 제어이므로 제어량이 목표값을 중심으로 일정한 폭의 상하 진동을 하게 되는 현상, 즉 뱅뱅현상이 일어나는 제어는? x2

온·오프제어

on-off 제어동작의 특성이 아닌 것은?

외란에 의하여 잔류편차가 발생한다.

다음 그림이 나타내는 제어 동작은?



비례 미분 동작

유압식 조절계의 제어동작에 대한 설명으로 옳은 것은?

I 동작이 기본이고 P, PI 동작이 있다.

자동제어의 각 단계가 바르게 연결된 것은?

조절부 - 비례미적분제어(PID제어)

진동이 일어나는 장치의 진동을 억제하는 데 가장 효과적인 제어동작은?

미분동작

제어계 오차가 검출될 때 오차가 변화하는 속도에 비례하여 조작량을 가·감산하도록 하는 동작은?

미분동작

제어 오차가 변화하는 속도에 비례하는 제어동작으로, 오차의 변화를 감소시켜 제어 시스템이 빨리 안정될 수 있게 하는 동작은?

미분 동작

입력(x)과 출력(y)의 관계식이 $y=kx$ 로 표현될 경우 제어요소는?

비례요소

비례적분 제어동작에 대한 설명으로 옳은 것은?

전달느림이 크면 사이클링의 주기가 커진다.

***비례적분(PI) 제어동작의 특징**

- ① 부하변화가 커도 잔류편차(off-set)가 남지 않는다
- ② 전달 느림이나 쓸모없는 시간이 크면 사이클링의 주기가 커진다.
- ③ 부하가 급변할 때는 큰 진동이 생긴다
- ④ 반응속도가 빠른 공정이나 느린공정에서 사용된다.

자동제어에서 미리 정해놓은 순서에 따라 제어의 각 단계가 순차적으로 진행되는 제어방식은?

시퀀스 제어

다음 중 되먹임제어와 관계가 없는 것은?

디지털 제어

미리 정해 놓은 순서에 따라서 단계별로 진행시키는 제어방식에 해당하는 것은?

시퀀스 제어 (Sequence control)

비례미적분 제어(PID control)를 사용하는 제어는?

피드백 제어

교통 신호등은 어떤 제어를 기본으로 하는가?

시퀀스 제어

폐루프를 형성하여 출력측의 신호를 입력측에 되돌리는 것은?

피드백

목표값이 미리 정해진 계측에 따라 시간적 변화를 할 경우 목표값에 따라 변화도록 하는 제어는?

프로그램 제어

되먹임제어의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

제어기 부품들의 성능이 다소 나빠지면 큰 영향을 받는다.
*되먹임 제어는 패드백 제어를 의미하는 것으로 제어기 부품들이 고장으로 작동되지 않으면 큰 영향을 받는다.

목표값이 미리 정해진 변화를 하거나 제어순서 등을 지정하는 제어로서 금속이나 유리 등의 열처리에 응용하면 좋은 제어방식은? x2

프로그램 제어

*프로그램 제어 : 목표값이 미리 정한 시간적 변화에 따라 변화는 제어

자동조절계의 제어동작에 대한 설명으로 틀린 것은?

매분 당 미분동작에 의한 변화를 비례동작에 의한 변화로 나눈 값을 리셋률이라고 한다.
*리셋률은 적분시간의 역수이다.

제어의 최종신호 값이 이 신호의 원인이 되었던 전달 요소로 되돌려지는 제어방식은?

closed-loop 제어계

요구되는 입력조건이 만족되면 그에 상응하는 출력신호가 발생되는 형태를 요구하는 것으로 입출력이 1:1 대응관계에 있는 시스템은 어떤 제어인가?

파일럿 제어

대규모의 플랜트가 많은 화학공장에서 사용하는 제어방식이 아닌 것은?

요소제어(element control)

목표값을 측정하는데 제어량을 목표값에 일치되도록 하는 추치제어 방식이 아닌 것은? x2

정치제어

★추치 제어 : 목표값을 측정하면서 제어량을 목표값에 일치하도록 맞추는 방식으로 추종제어, 비율제어 프로그램 제어 등이 있다.

연속 동작에 의한 제어 방식이 아닌 것은?

다위치 동작제어

자동제어에서 희망하는 온도에 일치시키려는 물리량을 무엇이라 하는가?

목표값

가스공급용 저장탱크의 가스저장량을 일정하게 유지하기 위하여 탱크내부의 압력을 측정하고 측정된 압력과 설정압력(목표압력)을 비교하여 탱크에 유입되는 가스의 양을 조절하는 자동제어계가 있다. 탱크내부의 압력을 측정하는 동작은 다음 중 어디에 해당하는가?

검출

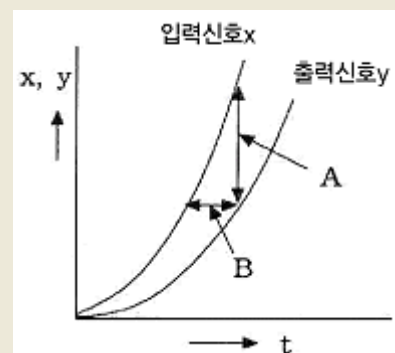
레이더의 방향 및 선박과 항공기의 방향제어 등에 사용되는 제어는 제어량 성질에 따라 분류할 때 어떤 제어방식에 해당하는가?

서보기구

밸브를 완전히 닫힌 상태에서부터 완전히 열린 상태로 움직이는데 필요한 오차의 크기를 의미하는 것은? x2

비례대

다음그림은 자동 제어계의 특성에 대하여 나타낸 것이다. 그림 중 B는 입력신호의 변화에 대하여 출력신호의 변화가 즉시 따르지 않는 것을 나타내는 것으로 이를 무엇이라고 하는가?



지연(遲延)

제어시스템에서 응답이 목표값에 처음으로 도달하는데 걸리는 시간을 의미하는 것은?

상승시간

〈흡수법〉

흡수 분석법

- ① 헴펠법
- ② 오르자트법
- ③ 게겔법

가스분석 방법 중 흡수분석법이 아닌 것은? x2

적정법

흡수법에 의한 가스분석법 중 각 성분과 가스 흡수액을 옳지 않게 짝지은 것은? x2

이산화탄소흡수액 - 연화나트륨 수용액

가연성가스 중에 포함된 O₂를 측정하는데 가장 적당한 분석법은?

흡수법

LPG의 정량분석에서 흡광도의 원리를 이용한 가스 분석법은?

적외선 흡수법

수분흡수법에 의한 습도 측정에 사용되는 흡수제가 아닌 것은? x2

과망간산칼륨

*흡수제의 종류: 황산, 염화칼슘, 실리카겔, 오산화인

〈오르자트〉

오르사트 가스 분석기의 특징

- ① 구조가 간단하며 취급이 쉽다.
- ② 선택성이 좋고 정도가 높다.
- ③ 수분은 분석할 수 없다.
- ④ 분석순서가 바뀌면 오차가 발생한다.
- ⑤ 분석온도는 16~20℃가 적당하다.

오르자트(Orsat)가스 분석기의 특징으로 틀린 것은? x2

수분을 포함한 습식배기 가스의 성분 분석이 용이하다.

*수분은 분석할수 없다.

오르자트 가스분석 장치에서 사용되는 흡수제와 흡수가스의 연결이 바르게 된 것은?

O₂ 흡수액 - 알칼리성 피로카를 용액

오르자트(Orsat)법에서 가스 흡수의 순서를 바르게 나타낸 것은? x4

CO₂ → O₂ → CO

오르자트 가스분석 장치는 가스를 흡수제에 흡수시켜 그 감소량을 측정하는 장치이다. 연소 가스를 측정할 때의 순서로 옳은 것은?

이산화탄소 → 산소 → 일산화탄소

오르자트 분석기에 의한 배기가스 각 성분 계산법 중 CO의 성분 % 계산법은?

$$\frac{\text{암모니아성 염화제일구리용액 흡수량}}{\text{시료체취량}} \times 100$$

오르자트(Orsat) 가스분석기에 의한 배기가스 각 성분의 계산식으로 틀린 것은?

$$N_2[\%] = 100 - (CO_2[\%] - O_2[\%] - CO[\%])$$

〈게겔법〉

게겔(gockel)법의 분석순서 및 흡수제

순서	분석가스	흡수제
1	CO_2	33% KOH 수용액
2	아세틸렌	요오드수은 칼륨 용액
3	프로필렌 $n-C_4H_8$	87% H_2SO_4
4	에틸렌	취소 수용액
5	O_2	알칼리성 피로갈롤 용액
6	CO	암모니아성 염화 제1구리 용액

게겔법에 의한 가스 분석에서 gas와 그 흡수제가
바르게 짝지어진 것은? **X2**

CO - 암모니아성 염화 제1구리 용액

게겔(Gockel)법을 이용하여 가스를 흡수 분리할 때
33% KOH로 분리되는 gas는? **X2**

이산화탄소

게겔법에 의한 아세틸렌(C_2H_2)의 흡수액으로 옳은
것은? **X2**

요오드수은칼륨 용액

〈헴펠법〉

헴펠(hempel)법 분석순서 및 흡수제

순서	분석가스	흡수제
1	CO_2	KOH 30 % 수용액
2	C_mH_n	발연황산
3	O_2	피로갈롤용액
4	CO	암모니아성 염화제1구리용액

헴펠식 가스분석법에서 흡수·분리되지 않는 성분은?

수소

헴펠식 가스분석법의 흡수법에 의하여 정량분석이
되지 않는 것은?

수소

헴펠(Hempel)법으로 가스분석을 할 경우
분석gas와 흡수액이 잘못 연결된 것은?

CO - 염화암모늄 용액

가스분석을 위하여 헴펠법으로 분석할 경우 흡수액이
KOH30g/H₂O 100mL인 gas는? **X2**

CO₂

〈습도계〉

모발습도계의 특징

- ① 구조가 간단하고 취급이 쉽다.
- ② 추운 지역에서 사용하기 편리하다.
- ③ 재현성이 좋다
- ④ 상대습도가 바로 나타난다.
- ⑤ 히스테리시스 오차가 있다.
- ⑥ 시도가 틀리기 쉽다.
- ⑦ 정도가 좋지 않다.
- ⑧ 모발의 유효작용기간이 2년 정도이다.

상대습도에 대한 설명으로 틀린 것은?

온도가 상승하면 상대습도는 증가한다.

습도에 대한 설명으로 틀린 것은?

절대습도는 비습도라고도 하며 %로 나타낸다.

절대습도(絕對濕度)에 대하여 가장 바르게 나타낸 것은?

건공기 1kg에 대한 수증기의 중량

모발습도계에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

히스테리시스가 없다.

태엽의 힘으로 통풍하는 통풍형 건습구 습도계로서 휴대가 편리하고 필요풍속이 약 3m/s인 습도계는? x2

아스만 습도계

〈온도계〉

측정원리에 의한 온도계 분류

(1) 접촉식 온도계

- ① 열팽창 : 유리제 봉입식 온도계, 바이메탈 온도계, 압력식 온도계
- ② 열기전력 : 열전대 온도계
- ③ 저항변화 : 저항온도계, 서미스터
- ④ 상태변화 : 제게르콘, 서모컬러

(2) 비접촉식 온도계

- ① 방사(복사)에너지 : 방사온도계
- ② 단파장 : 광고온도계, 광전관온도계, 색온도계

바이메탈 온도계의 특징

- ① 유리 온도계보다 견고하다.
- ② 구조가 간단하고, 보수가 용이하다.
- ③ 온도 변화에 대한 응답이 빠르다.
- ④ 히스테리시스 오차가 발생하기 쉽다.
- ⑤ 온도조절 스위치나 자동기록 장치에 사용된다.
- ⑥ 작용하는 힘이 크다.
- ⑦ 측정범위 : -50~500℃

각 온도계의 측정범위-2

온도계	측정범위
유리제 온도계(수은온도계)	-60 ~ 350℃
백금저항 온도계	-200 ~ 500℃
열전대 온도계(PR열전대)	0 ~ 1600℃
바이메탈 온도계	-50 ~ 500℃

서미스터(thermistor)의 특징

- ① 측정범위 : $-100\sim 300^{\circ}\text{C}$
- ② 감도가 크고 응답성이 빠르다.
- ③ 소형으로 협소한 장소의 측정에 유리하다.
- ④ 소자의 균일성 및 재현성이 없다.
- ⑤ 흡습에 의한 열화가 발생할 수 있다.
- ⑥ 온도가 상승함에 따라 저항치가 감소한다.

서미스터(thermistor)의 특징을 바르게 설명한 것은? X2

온도상승에 따라 저항치가 감소한다

서미스터 온도계에 대한 설명으로 옳은 것은?

경년변화가 있다.

서미스터(thermistor)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

감도가 낮고 온도변화가 큰 곳의 측정에 주로 이용된다.

서미스터 등을 사용하고, 응답이 빠르고 저온도에서 중온도 범위 계측에 정도가 우수한 온도계는?

전기저항식 온도계

Ni, Mn, Co 등의 금속산화물을 소결시켜 만든 반도체로써 미세한 온도 측정에 용이한 온도계는?

서미스터저항온도계

어떤 온도 경계에서 전기저항이 갑자기 감소하는 특성을 가지는 서미스터(Thermistor)는?

CTR(Critical Temperature Resistor) 서미스터

각 온도계의 측정범위-1

온도계의종류		측정범위
열전대	R형(백금-백금로듐)	$0\sim 1600^{\circ}\text{C}$
	K형(크로멜-알루멜)	$-20\sim 1200^{\circ}\text{C}$
	J형(철-콘스탄탄)	$-20\sim 800^{\circ}\text{C}$
	T형(동-콘스탄탄)	$-200\sim 350^{\circ}\text{C}$
수은 온도계		$-35\sim 350^{\circ}\text{C}$

제백효과(Seebeck effect)를 이용한 온도계는? X3

열전대온도계

열기전력에 의한 제백효과(seebeck effect)를 이용하여 온도를 측정을 하는 것은?

열전대온도계

2종의 금속선 양끝에 접점을 만들어 주어 온도차를 주면 기전력이 발생하는데 이 기전력을 이용하여 온도를 표기하는 온도계는? X2

열전대온도계

열전대를 사용하는 온도계 중 가장 고온을 측정할 수 있는 것은?

R형

열전 온도계의 원리로 맞는 것은?

두 물체의 열기전력을 이용한다.

열전대 온도계의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은? x2

접촉식 온도계 중 가장 낮은 온도에 사용된다.

* 접촉식 온도계 중 가장 낮은 온도에 사용 될 수 있는 것은 백금 혹은 저항체 온도계($-200\sim 500^{\circ}\text{C}$)이다.

열전대온도계는 2종류의 금속선을 접속하여 하나의 회로를 만들어 2개의 접점에 온도차를 부여하면 회로에 접점의 온도에 거의 비례한 전류가 흐르는 것을 이용한 것이다. 이때 응용된 원리로서 옳은 것은?

제백효과에 의한 열전기력

스테판-볼츠만의 이론을 적용한 온도계는?

방사온도계

방사 고온계는 다음 중 어느 이론을 이용한 것인가?

스테판-볼츠만 법칙

방사온도계의 원리는 방사열(전방사에너지)과 절대온도의 관계인 스테판-볼츠만의 법칙을 응용한 것이다. 이때 전방사에너지 Q 는 절대온도 T 의 몇 제곱에 비례하는가?

4

* ① 복사온도계의 측정 원리: 스테판-볼츠만 법칙

② 스테판-볼츠만 법칙 : 단위 표면적당 복사되는 에너지는 절대 온도의 4제곱에 비례한다.

베크만 온도계는 어떤 종류의 온도계에 해당하는가?

유리 온도계

선팅창계수가 다른 두 종류의 금속을 맞대어 온도변화를 주면 휘어지는 것을 이용한 온도계는?

바이메탈 온도계

계측기와 그 구성을 연결한 것으로 틀린 것은?

플로트(浮子) : 온도계

* 플로트는 액면계를 이용한다.

측정온도가 가장 높은 온도계는?

PR열전도온도계

고온 물체로부터 방사되는 복사에너지는 온도가 높아지면 파장이 짧아진다. 이것을 이용한 온도계는?

색온도계

복사열을 이용하여 온도를 측정하는 것은?

광고 온도계

광고온계의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

접촉식으로는 가장 정확하다.

*비접촉식 온도계 중에서 가장 정확하다.

온도에 대한 설명으로 틀린 것은?

기체온도계는 대표적인 2차 온도계이다.

가스압력식 온도계의 봉입액으로 사용되는 액체로 가장 부적당한 것은?

벤젠

다음 [보기]의 온도계에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 나열한 것은?

- ㉠ 온도계의 검출단은 열용량이 작은 것이 좋다
- ㉡ 일반적으로 열전대는 수은 온도계보다 온도 변화에 대한 응답속도가 늦다.
- ㉢ 방사온도계는 고온의 화염온도 측정에 적합하다.

㉠, ㉡

금속(Bimetal)온도계의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

히스테리시스 발생의 우려가 없다.

접촉식 온도계의 측정 방법이 아닌 것은?

열복사의에너지 및 강도 측정

온도계에 이용되는 것으로 가장 거리가 먼 것은?

탄성체의 탄력

수은 온도계와 같은 접촉식 온도계는 열역학 법칙 중 어느 것을 이용한 것인가?

열역학 0법칙

온도측정기를 사용하여 온도를 측정하였더니 250°C 이었다. 참값이 240°C 일 때 오차는 얼마인가?

오차=측정값-참값= $250-240=10$

구리-콘스탄탄 열전대의 (-)극에 주로 사용되는 금속은? X2

Cu-Ni

열전대온도계 중 J형의 (+)측 금속의 조성비율은?

순 철

열전대의 종류 중 K형은 어느 것인가?

C.A(크로멜-알루멜)

온도 측정범위가 가장 넓은 온도계는?

알루멜-크로멜

열전대식 온도계 중 정도가 높고 고온측정 시 안정성이 좋으나 환원성 분위기에 약하고 금속증기에 침식되기 쉬운 것은?

백금-백금·로듐

통상적으로 사용하는 열전대의 종류가 아닌 것은?

크로멜 - 백금

열기전력이 작으며, 산화분위기에 강하나 환원분위기에 약하고,
고온 측정에는 적당한 열전대온도계의 단자 구성으로 옳은 것은?

양극 : 백금-로듐, 음극 : 백금

〈압력계〉

액주형 압력계의 특징

- ① 구조가 간단하고 고장이 적다.
- ② 온도에 민감하다.
- ③ 정밀한 압력 측정이 가능하다.
- ④ 액체와 유리관이 오염되면 오차가 발생한다.
- ⑤ 단관식, U자관식, 경사관식, 액주 마노미터, 호루단형 압력계 등이 있다.

액주식 압력계의 종류

- ① 단관식 ② U자관식 ③ 경사관식
- ④ 액주 마노미터 ⑤ 호루단형 압력계 ⑥ 환상천평식

액주식 압력계가 아닌 것은?

벨로우즈식

압력 계측기기 중 직접 압력을 측정하는 1차 압력계에 해당하는 것은?

액주계 압력계

다음 중 정밀도가 높은 것이 요구되는 미압의 측정에 가장 적합한 압력계는?

경사관식 액주압력계

액주식 압력계의 구비조건과 취급 시 주의사항으로 가장 옳은 것은?

모세관현상에 의한 액주의 변화가 없도록 해야 한다.

액주형 압력계에 해당하지 않는 것은?

부르동관 압력계

액주식 압력계에 봉입되는 액체로서 가장 부적당한 것은?

윤활유

*액주식 압력계의 봉입되는 액체 : 수은, 물, 석유류 등

액주형 압력계의 일반적인 특징에 대한 설명으로 옳은 것은? X2

온도에 민감하다.

다이어프램 압력계의 특징
① 응답속도가 빠르나 온도의 영향을 받는다. ② 극히 미세한 압력 측정에 적당하다. ③ 부식성 유체의 측정이 가능하다 ④ 압력계가 파손되어도 위험이 적다 ⑤ 연소로의 통풍계로 사용한다 ⑥ 측정 범위는 $20\sim 5000mmH_2O$ 이다.

연소로의 드레프트용으로 주로 사용되며 공기식 자동제어의 압력 검출용으로도 이용 가능한 압력계는?
다이어프램 압력계

다이어프램(diaphragm)식 압력계의 격막재료로서 적합하지 않은 것은?
연강판 *격막 재료: 인천동, 구리, 스테인리스, 특수 고무, 천연고무, 테플론, 가죽 등

다이어프램 압력계의 특징에 대한 설명 중 옳은 것은?
미소한 압력을 측정하기 위한 압력계이다.

부르동관(Bourdon Tube) 압력계의 종류가 아닌 것은?
케미컬형(Chemical type) *부르동관(Bourdon Tube)의 종류 ① C자형 ② 스파이럴형(spiral type) ③ 헬리컬형(helical type) ④ 버튼형(torque-tube type)

부르동관 압력계에 대한 설명으로 틀린 것은?
저압용 부르동관의 재료는 니켈강을 사용한다. *니켈강은 고압용

응답이 빠르고 일반 기체에 부식되지 않는 장점을 가지며 급격한 압력변화를 측정하는데 가장 적절한 압력계는?
피에조 전기압력계

다음 중 수정 등의 결정체에 압력을 가할 때 표면에 발생하는 전기적 변화의 특성을 이용하는 압력계는?
피에조 압력계

몇몇 종류의 결정체는 특정한 방향으로 힘을 받으면 자체 내에 전압이 유기되는 성질이 있다. 이러한 성질을 이용한 압력계는?
압전형 압력계

수은이나 기름 위에 부자를 띄워 압력을 측정하는 압력계는?
침중식 압력계

피스톤형 게이지로서 다른 압력계의 교정 또는 검정용 표준기로 사용되는 압력계는?
분동식 압력계

탄성압력계의 오차유발요인으로 가장 거리가 먼 것은?
디지털식 탄성압력계의 측정오차

압력계측 장치가 아닌 것은?
벤투리미터 (Venturi meter) *벤투리미터 : 유량계측 장치로 차압식 유량계에 해당된다.

물체의 탄성 변위량을 이용한 압력계가 아닌 것은?

링밸런스식 압력계

*탄성식 압력계의 종류

- ① 부르동관식 ② 다이어프램식
③ 벨로스식 ④ 캡슐식

피스톤형 압력계 중 분동식 압력계에 사용되는 다음 액체 중 3,000kg/cm² 이상의 고압측정에 사용되는 것?

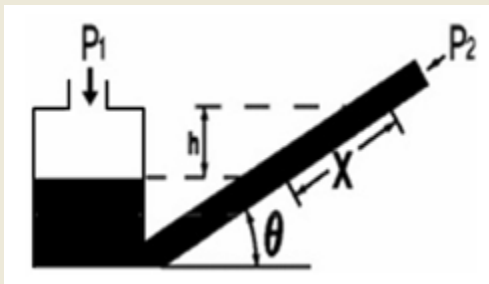
모빌유

다음 [보기]의 압력계에 대한 설명 중 옳은 것을 모두 나열한 것은?

- ㉠ 부르동관 압력계의 정도는 액주 압력계나 부유 피스톤 압력계보다 좋다.
㉡ 다이어프램형 압력계는 부식성 유체의 압력 측정에 적합하다.
㉢ 고압력의 측정에는 콘스탄션을 사용한 전기저항 압력계가 주로 사용된다.

㉡

경사관 압력계에서 P₁의 압력을 구하는 식은? (단, γ : 액체의 비중량, P₂ : 가는 관의 압력, θ : 경사각, X : 경사관 압력계의 눈금이다.) X2



$$P_1 = \gamma X \sin \theta + P_2$$

〈액면계〉

액면계의 구분

(1) 직접식

- ① 직관식 ② 플로트식(부자식) ③ 검척식

(2) 간접식

- ① 압력식 ② 초음파식 ③ 저항전극식 ④ 정전용량식
⑤ 방사선식 ⑥ 차압식 ⑦ 다이어프램식 ⑧ 편위식
⑨ 기포식 ⑩ 슬립 튜브식

액면계 선정 시 고려사항

- ① 측정범위 및 측정 정도
② 측정 장소 조건: 탱크의 크기 및 형태, 개방형 또는 밀폐형 여부
③ 피측정체의 상태 : 액체, 분말, 온도, 압력, 비중, 점도, 입도
④ 변동 상태 : 액위의 변화 속도
⑤ 설치 조건: 플랜지 치수, 설치 위치의 분위기
⑥ 안정성 : 내식성, 방폭성
⑦ 정격 출력 : 현장 지시, 원격 지시, 제어방식

액면계 선정 시 고려사항이 아닌 것은?

동특성

직접식 액면 측정기기는? X2

부자식 액면계

액면계는 액면의 측정방법에 따라 직접법과 간접법으로 구분한다. 간접법 액면계의 종류가 아닌 것은?

플로트식

액체의 압력을 이용하여 액위를 측정하는 방식으로 일명 Purge식 액면계라고도 하는 것은?

기포식 액면계

직접식 액면계에 속하지 않는 것은?
차압식

고압 밀폐탱크의 액면 측정용으로 주로 사용되는 것은? X2
차압식 액면계

햄프슨식이 대표적이며 고압의 밀폐탱크에 적합한 액면계는?
차압식 액면계

고온, 고압의 액체나 고점도의 부식성액체 저장탱크에 가장 적합한 간접식 액면계는? X2
방사선식

방사선식 액면계의 종류가 아닌 것은?
전극식 * 방사선식 액면계 종류 ① 조사식 ② 가반식 ③ 투과식

방사선식 액면계에 대한 설명으로 틀린 것은?
레벨계는 용기 내측에 검출기를 설치한다. *검출기는 탱크의 천장부분에 설치한다.

일반적인 액면 측정방법이 아닌 것은?
박막식

액체산소, 액체질소 등과 같이 초저온 저장탱크에 주로 사용되는 액면계는?
햄프슨식 액면계

유리관 등을 이용하여 액위를 직접 판독할 수 있는 액위계는?
직관식액위계 *직관식(유리관식)액위계 : 경질의 유리관을 탱크에 부착하여 내부의 액면을 직접 확인할 수 있는 것으로 자동제어에 적용하기가 어렵다

〈유량계〉

임펠러식 유량계의 특징
① 구조가 간단하고 보수가 용이하다. ② 내구성이 우수하다. ③ 질관길이가 필요하다. ④ 부식성이 강한 액체에도 사용 할 수 있다. ⑤ 측정 정도는 ±0.5% 정도이다.

임펠러식 유량계에 대한 설명으로 틀린 것은? X2
직관부분이 필요 없다.

오리피스 미터로 유량을 측정하는 원리로 옳은 것은? X2
Bernoulli의 정리 *차압식 유량계의 종류 ① 오리피스미터 ② 플로 노즐 ③ 벤투리미터 측정원리 : 베르누이(Bernoulli) 정리

오리피스 유량계의 측정오차 중 맥동에 의한 영향이 아닌 것은?
스월(Swirl)이 생기는 경우

차압식 유량계에 대한 설명으로 틀린 것은?
오리피스식은 편식오리피스와 복식오리피스가 있다. *오리피스식은 동심 오리피스와 편심 오리피스가 있다.

다음 중 차압식 유량계가 아닌 것은?
피스톤식 *차압식 유량계의 종류: 오리피스미터 플로노즐, 벤투리미터

차압식 유량계에서 유량과 압력차와의 관계는?
차압의 제곱근에 비례한다. $*Q_2 = \sqrt{\frac{\Delta P_2}{\Delta P_1}} \times Q_1$

속도 변화에 의하여 생기는 압력차를 이용하는 유량계는?
벤투리미터

경사가 완만한 관에 의하여 교축되므로 압력손실이 적고 험잡물을 포함한 유체의 측정에 적합한 유량계는?
벤투리 유량계

벤투리관 유량계의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
축류(縮流)의 영향을 비교적 많이 받는다.

국제표준규격에서 다루고 있는 파이프(pipe) 안에 삽입되는 차압 1차 장치(Primary device)에 속하지 않는 것은?
thermo well(써모 웰) *차압식 유량계의 차압 1차 장치 ① 오리피스 미터 : orifice plate (오리피스 플레이트) ② 플로 노즐 : nozzle (노즐) ③ 벤투리 미터 : venturi nozzle (벤투리 노즐)

면적식 유량계는?
로터미터 *면적식 유량계의 종류 ① 부자식(플로트식) ② 로터미터

열선식 유량계에 해당하는 것은?
토마스식

전자유량계의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?
기체, 기름 등 도전성이 없는 유체의 측정에 적합하다. *전자식 유량계 : 패러데이의 전자유도법칙을 이용한 것으로 도전성 액체의 유량을 측정

유량계를 교정하는 방법 중 기체 유량계의 교정에 가장 적합한 것은?
기준 체적관을 사용하는 방법

와류유량계(vortex flow meter)의 특성에 해당하지 않는 것은?
가격이 경제적이거나, 압력손실이 큰 단점이 있음

루트식 유량계의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?
맥동에 의한 영향이 대단히 크다.

전자유량계의 특징에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 내용은?
기체의 유량측정이 가능하다.

대용량의 유량을 측정할 수 있는 초음파 유량계는 어떤 원리를 이용한 유량계인가?
도플러효과

유체의 압력 및 온도 변화에 영향이 적고, 소유량이며 정확한 유량제어가 가능하여 혼합가스 제조 등에 유용한 유량계는?
Mass Flow Controller

〈오차〉

강(steel)으로 만들어진 자(rule)로 길이를 잴 때
자가 온도의 영향을 받아 팽창, 수축함으로써
발생하는 오차를 무슨 오차라 하는가? x2

계통적 오차

측정치가 일정하지 않고 분포 현상을 일으키는
흩어짐 (dispersi on)이 원인이 되는 오차는?

우연오차

상대적인 분포현상을 가진 측정값을 나타내며 산포에
의하여 일어나는 오차를 무엇이라 하는가?

우연오차

측정자 자신의 산포 및 관측자의 오차와 시차 등
산포에 의하여 발생하는 오차는?

우연오차

자동제어 계측기의 정특성에서 입력값을
증가시키면서 발생하는 출력값과 입력을
감소시키면서 발생하는 출력값의 차이를 의미하는
것은?

히스테리시스

다음 중 공차(公差)에 대하여 가장
바르게 나타낸 것은?

계량기 고유오차의 최대 허용 한도

편차에 대하여 가장 잘 설명한 것은?

목표치와 제어량의 차를 말한다.

측정 전 상태의 영향으로 발생하는 히스테리시스
(hysteresis) 오차의 원인이 아닌 것은?

주위 온도의 변화

열전대 사용상의 주의사항 중 오차의 종류는 열적
오차와 전기적인 오차로 구분할 수 있다. 다음 중
열적 오차에 해당 되지 않는 것은? x2

전자 유도의 영향

관성이 있는 측정기의 지나침(over shooting)과
공명현상을 방지하기 위해 취하는 행동은 무엇인가?

제동(damping)

계량기의 검정기준에서 정하는 가스미터의
사용오차의 값은?

최대허용오차의 2배의 값으로 한다.

계량기의 검정기준에서 정하는 가스미터의
사용공차의 범위는?
(단, 최대유량이 1000m³/h 이하이다.)

최대허용오차의 2배의 값으로 한다.

사용 중인 가스미터의 사용공차는 검정시의
최대허용오차의 몇 배 값으로 정하는가?

2배

〈기체크로마토그래피〉

캐리어가스의 구비조건

- ① 시료와 반응성이 낮은 불활성 기체여야 한다.
- ② 기체 확산을 최소화 할 수 있어야 한다.
- ③ 순도가 높고 구입이 용이해야 한다
- ④ 사용하는 검출기에 적합해야 한다.

캐리어가스의 종류

수소 (H_2), 헬륨(He), 아르곤(Ar), 질소(N_2)

가스크로마토그래피의 캐리어가스로 이용되는 것으로만 나열된 것은?

H_2 , N_2 , Ar , He

가스크로마토그래피의 캐리어가스로 사용하지 않는 것은? x2

O_2

가스크로마토그래피로 가스를 분석할 때 사용하는 캐리어가스가 아닌 것은?

CO_2

기체크로마토그래피에서 사용되는 캐리어가스에 대한 설명으로 틀린 것은? x3

기체 확산이 가능한 큰 것이어야 한다.

가스크로마토그래피의 장치 구성 요소

- ① 캐리어가스 ② 압력조정기 ③ 유량조정기
- ④ 유량조절밸브 ⑤ 압력계 ⑥ 분리관(컬럼)
- ⑦ 검출기 ⑧ 기록계

가스크로마토그래피의 구성이 아닌 것은?

분광기

가스크로마토그래피의 장치 구성요소가 아닌 것은?

광원

가스크로마토그래피에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

각 성분의 머무름 시간은 분석조건이 일정하면 조성에 관계없이 거의 일정하다.

캐리어가스와 시료성분가스의 열전도도의 차이를 금속필라멘트 또는 서미스터의 저항변화로 검출하는 가스크로마토그래피 검출기는? x2

TCD
(열전도형 검출기)

가스크로마토그래피의 검출기 중 선형 감응 범위가 크고 유기 및 무기화학종 모두에 감응하고, 검출 후에도 용질이 파괴되지 않으나, 감도가 비교적 낮은 것은?

열전도도 검출기(TCD)

기체 크로마토그래피에서 분리도 (Resolution)와 컬럼 길이의 상관관계는? x3

분리도는 컬럼 길이에 제곱근에 비례한다

가스크로마토그래피에서 사용되는 검출기가 아닌 것은? x2

NDIR(Non-Dispersive Infra-Red)

가스크로마토그래피 분석기에서 FID(Flame Ionization Detector)검출기의 특성에 대한 설명으로 옳은 것은? x2

미량의 탄화수소를 검출할 수 있다.

가스크로마토그래피법의 검출기에 대한 설명으로 옳은 것은?

열전도도 검출기는 수소와 헬륨이 검출한계가 가장 낮다.

기체-크로마토그래피의 충전컬럼 내의 충전물 즉 고체지지체로서 일반적으로 사용되는 재질은?

규조토

흡착형 가스크로마토그래피에 사용하는 충전물이 아닌 것은?

실리콘(SE-30)

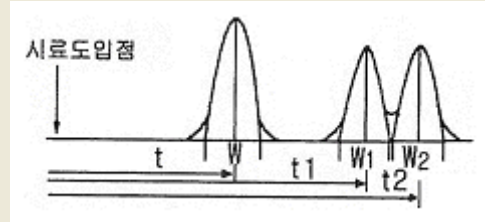
가스크로마토그래피에서 액체흡착제를 사용할 때 분리의 바탕이 되는 것은?

분배계수의 차

가스크로마토그래피에 의한 분석방법은 어떤 성질을 이용한 것인가?

이동 속도의 차이

다음 그림은 가스크로마토그래프의 크로마토그램이다. t, t₁, t₂는 무엇을 나타내는가?



체류시간

독성가스나 가연성가스 저장소에서 가스누출로 인한 폭발 및 가스중독을 방지하기 위하여 현장에서 누출여부를 확인하는 방법으로

가장 거리가 먼 것은?

가스크로마토그래피법

*현장에서 누출 여부를 확인하는 방법

- ① 검지관법
- ② 시험지법
- ③ 가연성가스 검출기법

가스크로마토그래피의 분리관에 사용되는 충전담체에 대한 설명 중 틀린 것은?

화학적으로 활성을 띠는 물질이 좋다.

* 담체는 시료 및 고정상 액체에 대하여 불활성인 것으로 규조토, 내화벽돌, 유리, 석영, 합성수지 등을 사용한다.

기체 크로마토그래피의 열린관 컬럼 중 유연성이 있고, 화학적 비활성이 우수하여 널리 사용되고 있는 것은?

용융실리카도포 열린관 컬럼(FSWC)

가스크로마토그래피는 시료의 어떤 특성을 주로 이용하는 분석기인가?

확산속도

할로젠, 과산화물 및 니트로기와 같은 전기음성도가 큰 작용기를 포함하는 분자에 특히 감도가 좋은 가스크로마토그래피 검출기는?

전자포획검출기

〈시험지〉

가스검지 시험지법

검지가스	시험지	반응(변색)
암모니아(NH_3)	적색리트머스지	청색
염소(Cl_2) 이산화질소(NO_2)	KI-전분지	청갈색
포스겐($COCl_2$)	하리슨시험지	유자색
시아나화수소(HCN)	초산벤젠지	청색
일산화탄소(CO)	염화팔리듐지	흑색
황화수소(H_2S)	연당지	희흑색
아세틸렌(C_2H_2)	염화제1동착염지	적갈색

초산납 10g을 물 90mL로 용해하여 만드는 시험지와 그 검지가스가 바르게 연결된 것은?

연당지 - H_2S

연당지로 검지할 수 있는 가스는? x2

H_2S (황화수소)

시험지에 의한 가스검지법 중 시험지별 검지가스가 바르지 않게 연결된 것은? x2

연당지 - HCN

일산화탄소가스를 검지하기 위한 염화팔리듐지는 $PdCl_2$ 0.2%액에

다음 중 어떤 물질을 침투시켜 제조하는가?

초산

염화팔리듐지로 일산화탄소의 누출유무를 확인할 경우 누출이 되었다면 이 시험지는 무슨 색으로 변하는가? x2

검은색

염화 제1구리 착염지를 이용하여 어떤 가스의 누출 여부를 검지한 결과 착염지가 적색으로 변하였다. 이때 누출된 가스는?

아세틸렌

검지가스와 누출 확인 시험지가 잘못 연결된 것은?

일산화탄소(CO) - 염화칼륨지

가스검지 시험지와 검지가스와의 연결이 바르게 된 것은?

염화제1동 착염지 : 알칼리성 가스

*염화제1동 착염지 : 아세틸렌

냉동용 암모니아 탱크의 연결 부위에서 암모니아의 누출 여부를 확인하려 한다. 가장 적절한 방법은? x2

리트머스시험지로 청색으로 변하는가 확인한다.

암모니아가스 누출 검지의 특징으로 틀린 것은?

네슬러시약 투입 → 백색으로 변함

*네슬러시약이 미색→황색→갈색으로 변함

가스검지법에 해당하지 않는 것은?

분별연소법

*가스검지법

① 시험지법 ② 검지관법

③ 가연성가스 검출기법(안전등형, 간섭계형, 열선형)

유독가스인 시안화수소의 누출탐지에 사용되는 시험지는?

초산벤지민지

누출된 가스의 검지법으로서 연결이 잘못된 것은?

암모니아 - 요오드화칼륨전분지

가스누출을 검지할 때 사용되는 시험지가 아닌 것은?

파라핀지

〈계측기기〉

계측기의 특성

- ① 정특성 : 측정량이 시간적인 변화가 없을 때 측정량의 크기와 계측기의 지시와의 대응관계를 의미한다.
- ② 동특성 : 측정량이 시간에 따라 변동하고 있을 때 계기의 지시값은 그 변동에 따를 수 없는 것이 일반적이며 시간적으로 처짐과 오차가 생기는데 이 측정량의 변동에 대하여 계측기의 지시가 어떻게 변하는지 대응관계를 나타내는 것이다.

측정량이 시간에 따라 변동하고 있을 때 계기의 지시값은 그 변동에 따를 수 없는 것이 일반적이며 시간적으로 처짐과 오차가 생기는데 이 측정량의 변동에 대하여 계측기의 지시가 어떻게 변하는지 대응관계를 나타내는 계측기의 특성을 의미하는 것은?

동특성

계측기기 구비조건으로 가장 **거리가 먼 것은?** x2

구성은 전자화되고, 기능은 자동화 되어야 한다.

계측기기의 감도에 대한 설명 중 옳지 **않은 것은?**

지시계의 확대율이 커지면 감도는 낮아진다.

계측기기의 감도에 대한 설명 중 **틀린 것은?**

측정결과에 대한 신뢰도를 나타내는 척도이다.

*감도 : 계측기가 측정량의 변화에 민감한 정도를 나타내는 값으로 감도가 좋으면 측정시간이 길어지고, 측정범위가 좁아진다.

계량계측기기는 정확, 정밀하여야 한다. 이를 확보하기 위한 제도 중 계량법상 강제 규정이 **아닌 것은?**

비교검사

다음 중 가연성가스의 가스검출기에 해당하지 **않는 것은?**

검지관형

계측기기의 보존을 위해 취하여야 할 사항으로 가장 **거리가 먼 것은?**

일반근무자의 관리교육

계측기의 선정 시 고려사항으로 가장 **거리가 먼 것은?**

지시방식

〈가스 검지기 및 검출기〉

반도체식 가스누출 검지기의 특징에 대한 설명을 옳은 것은?

소형·경량화가 가능하며 응답속도가 빠르다.

*반도체 가스누출 검지기의 특징

- ① 안정성이 우수하며 수명이 길다.
- ② 가연성가스 이외의 가스에도 감응한다.
(독성가스, 가연성가스 검지 가능)
- ③ 반도체 소결온도 전후(300~400℃)로 가열해 준다.
- ④ 농도가 낮은 가스에 민감하게 반응하며 고감도로 검지할 수 있다.

도시가스 누출 검출기로 사용되는 수소이온화 검출기(FID)가 검출할 수 없는 것은?

CO

가스성분 중 탄화수소에 대하여 감응이 가장 좋은 검출기는?

FID

다음 중 SO₂, H₂O, CO₂에 응답하지 않는 특징을 가지는 검출기는?

수소불꽃이온검출기(FID)

불꽃이온화검출기 (FID)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

FID에 의 한 탄화수소의 상대 감도는 탄소수에 거의 반비례한다.

미량의 탄화수소를 검지하는 데 가장 적당한 검출기는?

FID 검출기

열전도형 검출기(TCD)의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

공기와의 열전도도 차가 작을수록 감도가 좋다.

가스검지기의 경보방식이 아닌 것은?

중계 경보형

가연성가스 검출기의 형식이 아닌 것은?

서포트형

연소가스 중 CO와 H₂의 분석에 사용되는 가스분석계는?

미연소가스계

반도체식 가스누출 검지기의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

응답속도를 빠르게 하기 위해 가열해 준다.

열전도도검출기의 측정 시 주의사항으로 옳지 않은 것은?

운반기체의 흐름속도가 클수록 감도가 증가하므로, 높은 흐름속도를 유지한다.

* 운반기체의 흐름속도를 일정하게 유지하여야 한다.

안전등형 가스검출기에서 청색 불꽃의 길이로 농도를 알 수 있는 가스는?

메탄

〈가스 계량기〉

가스계량기의 설치 높이를 바르게 나타낸 것은?

바닥으로부터 1.6~2m 이내에 수직, 수평으로 설치

가스계량기의 설치 장소에 대한 설명으로 틀린 것은?

바닥으로부터 2.5m 이상에 수직 및 수평으로 설치한다.
*바닥으로부터 1.6~2m 이내에 수평, 수직으로 설치한다.

가정용 가스계량기에 10kPa로 표시되어 있다면 이것은 무엇을 의미하는가?

기밀시험압력

가스계량기의 설치장소에 대한 설명으로 틀린 것은?

가능한 배관의 길이가 길고 꺾인 위치

〈기타 기기〉

저압에서 기체의 열전도도는 압력에 비례하는 원리를 이용한 진공계는?

피라니 진공계

검지관에 의한 프로판의 측정농도 범위와 검지한도를 각각 바르게 나타낸 것은?

0~5%, 100ppm

검지관에 의한 프로판의 측정농도 범위와 검지한도를 각각 바르게 나타낸 것은?

0~5%, 100ppm

*검지관의 측정농도 범위 및 검지한도

측정가스	측정농도(vol%)	검지한도(ppm)
아세틸렌	0~0.3	10
수소	0~1.5	250
프로판	0~5.0	100
산소	0~30	1000

광전관식 노점계에 대한 설명으로 틀린 것은?

냉각장치가 필요 없다.

*광전관식 노점계의 특징

- ① 저습도의 측정이 가능하다.
- ② 상온 또는 저온에서는 상점의 정도가 좋다
- ③ 연속 기록, 원격 측정, 자동제어에 이용된다.
- ④ 노점과 상점의 육안 판정이 필요하다.
- ⑤ 기구가 복잡하다.
- ⑥ 냉각장치가 필요하다.

광학분광법은 여러 가지 현상에 바탕을 두고 있다. 이에 해당하지 않는 것은?

분배

*광학분광법 : 시료가 들어있는 원소들은 원자화과정에 의해 기체 상태의 원자나 이온으로 변환하며 기체 원자 화학종에 대해 자외선 및 가시광선 흡수, 방출 또는 형광을 측정한다.

Stokes의 법칙을 이용한 점도계는?
<p>Falling ball type 점도계</p> <p>*점도계의 종류</p> <p>① Ostwald 점도계 : 하겐-푸아죄유의 법칙 이용</p> <p>② Falling ball type 점도계(낙구식 점도계) : 스트크스의 법칙을 이용</p> <p>③ Saybolt 점도계 : 하겐-파아죄유의 법칙을 이용</p> <p>④ Rotation type 점도계(회전식 점도계) : 뉴턴의 점성법칙을 이용</p>

관에 흐르는 유체 흐름의 전압과 정압의 차이를 측정하고 유속을 구하는 장치는?
피토관

피토관(Pitot tube)의 주된 용도는? x2
유속을 측정하는데 사용된다.

피토관은 측정이 간단하지만 사용 방법에 따라 오차가 발생하기 쉬우므로 주의가 필요하다. 이에 대한 설명으로 틀린 것은?
피토관 앞에는 관지름 2배 이상의 직관길이를 필요로 한다.

부르동관(Bourdon tube)에 대한 설명 중 틀린 것은?
계기 하나로 2공정의 압력차 측정이 가능하다.

부르동관 재질 중 일반적으로 저압에서 사용하지 않는 것은?
<p>니켈강</p> <p>*부로동관의 재질</p> <p>① 저압용 : 황동, 인천동, 청동</p> <p>② 고압용 : 니켈강, 스테인리스강</p>

과열증기로 부터 부르동관(Bourdon) 압력계를 보호하기 위한 방법으로 가장 적당한 것은?
사이펀(siphon) 설치

산소(O2)는 다른 가스에 비하여 강한 상자성체이므로 자장에 대하여 흡인되는 특성을 이용하여 분석하는 가스분석계는? x2
자기식 O ₂ 계

캐스케이드 제어에 대한 설명으로 옳은 것은?
2개의 제어계를 조합하여 제어량을 1차 조절계로 측정하고 그 조작 출력으로 2차 조절계의 목표치를 설정한다.

적외선 가스분석기에서 분석 가능한 기체는?
<p>SO₂</p> <p>*적외선 가스분석기(적외선 분광 분석법)</p> <p>분자의 진동 중 쌍극자 힘의 변화를 일으킬 진동에 의해 적외선의 흡수가 일어나는 것을 이용한 방법으로 He, Ne, Ar 등 단원자 분자 및 H₂, O₂, N₂, Cl₂ 등 대칭 2원자 분자는 적외선을 흡수하지 않으므로 분석할수 없다.</p>

적외선 가스분석계로 분석하기가 어려운 가스는?
Ne, N ₂ (둘다 정답 처리 됨)

가스 분석계 중 O2(산소)를 분석하기에 적합하지 않은 것은?
적외선 가스 분석계

LPG의 정량분석에서 흡광도의 원리를 이용한 가스 분석법은?

적외선 흡수법

가스조정기(regulator)의 주된 역할에 대한 설명으로 옳은 것은?

가스의 공급압력을 일정하게 유지해 준다.

공기압식 조절계의 구성요소에 대한 설명으로 옳은 것은?

변환된 공기압을 증폭하는 기구를 파일럿밸브라고 한다.

조작장치 중 다이어프램밸브가 대표적으로 사용되는 것은?

공기식 조작장치

원심 송풍기가 아닌 것은? x2

프로펠러 송풍기

측정기기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? x3

Mercury Barometer : 물을 이용하여 대기 절대압력을 측정하는 장치

*Mercury Barometer : 수은 사용

유량 또는 유속을 측정하는 장치가 아닌 것은?

피크노미터(pycnometer)

피크노미터 : 액체의 비중을 측정하는 유리제로 된 계기

대기압을 측정하는 계기는?

수은기압계

비행기의 속도를 측정하고자 할 때 다음 중 가장 적합한 장치는?

피토정압관

도플러효과(doppler effect)를 이용한 유량계는?

초음파 유량계

피토관을 이용하여 유속을 측정하는 것과 관련된 설명으로 틀린 것은?

동압과 정압의 차를 측정한다.

〈각종방법〉

스프링식 저울의 경우 측정하고자 하는 물체의 무게가 작용하여 스프링의 변위가 생기고 이에 따라 바늘의 변위가 생겨 지시하는 양으로 물체의 무게를 알 수 있다. 이와 같은 측정방법은? **x3**

편위법

편위법에 의한 계측기기가 **아닌 것은? x2**

화학천칭

*편위법 : ① 부르동관 압력계 ② 스프링저울 ③ 전류계

미리 알고 있는 양과 측정량을 평형시켜 알고 있는 양의 크기로부터 측정량을 알아내는 측정 방법은?

영위법

다음 중 표준 유동율을 결정하는 방법이 **아닌 것은?**

용량 측정방법

주로 탄광 내 CH₄ 가스의 농도를 측정하는데 사용되는 방법은?

안전등형

다음 가스분석 방법 중 성질이 다른 하나는?

자동화학식

측은 저항체의 종류가 **아닌 것은?**

Hg

적외선분광분석법에 대한 설명으로 **틀린 것은?**

흡광계수는 셀압력과 무관하다.

NO_x 분석 시 약 590nm~2500nm의 파장영역에서 발광하는 광량을 이용하는 가스분석 방식은?

화학 발광법

화학적 가스 분석방법에 해당하는 것은?

연소열법

연소 분석법이 **아닌 것은?**

혼합 연소법

연소 분석법에 대한 설명으로 **틀린 것은?**

폭발법은 대체로 가스 조성이 일정할 때 사용하는 것이 안전하다.

가스분석법에 대한 설명으로 옳지 **않은 것은?**

비분산형 적외선분석계는 고순도 헬륨 등 불활성가스의 분석에 적합하다.

<p>다음 분석법 중 LPG의 성분 분석에 이용될 수 있는 것을 모두 나열한것은?</p> <div> <p>① 가스크로마토그래피법</p> <p>② 저온정밀증류법</p> <p>③ 적외선분광분석법</p> </div>
<p>①, ②, ③</p>

<p>다음 중 가스의 굴절률 차이를 이용하여 농도를 측정하는 방법은?</p>
<p>간섭계형</p>

<p>다음 중 LPG의 정량분석에서 흡광도의 원리를 이용한 가스 분석법은?</p>
<p>적외선 흡수법</p>

<p>〈5과목 기타〉</p>
<p>검교정 설비표준시스템에서 소닉 노즐 (sonic nozzle)의 특성에 크게 영향을 주는 스월 (swirl)을 줄이기 위하여 설치하는 스트레이너(strainer)의 적당한 설치 위치는?</p>
<p>노즐(nozzle) 입구에서 5D 이상 지점</p>

<p>Parr bomb을 이용하여 열량을 측정할 때는 parr bomb의 어떤 특성을 이용하는가?</p>
<p>일정 부피</p>

<p>이중벽 유리로 건물을 단열하였다. 이중 유리벽 내에 다음과 같이 단열을 하였을 때 가장 우수한 단열방법은?</p>
<p>이중벽 사이를 진공으로 한다.</p>

<p>일차자연요소가 적용되는 계에서 시정수(τ)가 10분일 때 10분 후의 스텝(step)응답은 최대 출력의 몇 %인가?</p>
<p>63%</p>

<p>화학발광검지기(Chemiluminescence detector)는 Ar gas가 Carrier 역할을 하는 고온(800~900℃)으로 유지된 반응 관내에 시료를 주입시키면, 시료 중의 화합물이 열분해 된 후 O2 가스로 산화된다. 이때 시료 중의 화합물은 무엇인가?</p>
<p>질소</p>

<p>가스 정량분석을 통해 표준상태의 체적을 구하는 식은? (단, vO : 표준상태의 체적, v : 측정시의 가스의 체적, PO : 대기압, P1 : t℃의 증기압이다.)</p>
$V_0 = \frac{V(P_1 - P_0) \times 273}{760 \times (273 + t)}$

제어기의 신호전송방법 중 유압식 신호전송의 특징이 아닌 것은?

전송거리는 100~150m 정도이다.

*전송거리 300m 정도이다.

직각 3각 웨어(weir)를 사용하여 물의 유량을 측정하였다. 웨어를 통과하는 물의높이를 H, 유량계수를 k 라고 했을 때 부피유량 Q를 구하는 식은?

$$Q = kH^{\frac{5}{2}}$$

*사각 웨어 : $Q = kH^{\frac{3}{2}}$

에탄올, 헵탄, 벤젠, 에틸아세테이트로 된 4성분 혼합물을 TCD를 이용하여 정량분석하려고 한다. 다음 데이터를 이용하여 각 성분(에탄올 : 헵탄 : 벤젠 : 에틸아세테이트)의 중량분율(wt%)을 구하면?

성분	면적(cm ²)	중량인자
에탄올	5.0	0.64
헵탄	9.0	0.70
벤젠	4.0	0.78
에틸아세테이트	7.0	0.79

17.6 : 34.7 : 17.2 : 30.5

로터리 피스톤형 유량계에서 중량유량을 구하는 식은? (단, C : 유량계수, A : 유출구의 단면적, W : 유체 중의 피스톤 중량, a : 피스톤의 단면적이다.)

$$G = CA \sqrt{\frac{2g\gamma W}{a}}$$

*보기중 분모에 A만 있는 것!

속도분포식 $U=4y^2/3$ 일 때 경계면에서 0.3m지점의 속도구배 (S-1)는?

윤희유

시정수(time constant)가 5sec인 1차 지연형 계측기의 스텝 응답(step response)에서 전변화의 95%까지 변화하는데 걸리는 시간은?

15초

최고사용압력이 0.1MPa 미만인 도시가스 공급관을 설치하고, 내용적을 계산하였더니 8m³이었다. 전기식다이아프램형 압력계로 기밀시험을 할 경우 최소 유지시간은 얼마인가?

40분

자를 가지고 공작물의 길이를 측정하였다. 시선의 경사각이 15°이고, 자의 두께가 1.5mm일 때 얼마의 시차가 발생하는가?

시선의 경사각이 15° 이므로 75°에 해당하는 오차가 발생한다.

$$\therefore \text{시차에 의한 오차} = \frac{\text{자의 두께}}{\tan 75^\circ}$$

캐스케이드 제어에 대한 설명으로 옳은 것은?

2개의 제어계를 조합하여 제어량을 1차 조절계로 측정하고 그 조작 출력으로 2차 조절계의 목표치를 설정한다.

비중 1.1인 물질의 Baume도는 얼마인가?

13