

위험물 및 유해화학물 질 안전

2018. 03. 00

CONTENTS

I 위험물 및 유해화학물질의 종류

II 위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

III 예상문제

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 기초화학

- 보일의 법칙

- ❖ 모든 기체는 온도가 일정할 때 부피는 압력에 반비례한다.

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

여기서, P_1 : 처음 압력

V_1 : 처음 부피

P_2 : 나중 압력

V_2 : 나중 부피

- 샤를의 법칙

- ❖ 모든 기체의 부피는 압력이 일정할 때 절대 온도에 비례한다.

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

여기서, V_1 : 처음 부피

$T_1(^{\circ}\text{K})$: 처음 온도($273+^{\circ}\text{C}$)

V_2 : 나중 부피

$T_2(^{\circ}\text{K})$: 나중 온도($273+^{\circ}\text{C}$)

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 기초화학

- 보일-샤를의 법칙

- ❖ 일정량 기체의 부피는 압력에 반비례하고 절대온도에 비례한다.

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

여기서, P_1 : 처음 압력

V_1 : 처음 부피

$T_1(^{\circ}\text{K})$: 처음 온도($273+^{\circ}\text{C}$)

P_2 : 나중 압력

V_2 : 나중 부피

$T_2(^{\circ}\text{K})$: 나중 온도($273+^{\circ}\text{C}$)

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 기초화학
 - 이상기체 상태방정식

$$P \times V = n \times R \times T = \frac{W}{M} \times R \times T$$

여기서, P : 압력(atm)

n : 몰수(W/M)

T : 절대온도(273+°C)(°K)

M : 분자량

V : 부피(m³)

R : 0.082(atm · m³/kg · mole · K)

W : 무게(kg)

- 풍해성

❖ 결정수를 함유하는 물질이 공기 중에 결정수를 잃는 현상

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 기초화학

- 금수성

- ❖ 물과 반응하여 발화하거나 가연성가스를 발생시키는 성질

금수성물질의 종류 ★

- ① 리튬
- ② 칼륨·나트륨
- ③ 알킬알루미늄·알킬리튬
- ④ 칼슘 탄화물(탄화칼슘), 알루미늄 탄화물(탄화알루미늄)

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 정의

- 위험물의 특징

- ❖ 물 또는 산소와 반응이 용이하다.
 - ❖ 반응속도가 급격히 진행된다.
 - ❖ 반응 시 발생하는 발열량이 크다.
 - ❖ 수소와 같은 가연성 가스를 발생시킨다.
 - ❖ 화학적 구조나 결합력이 불안정하다.

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 종류

- 위험물의 특징 (***)

- ❖ 폭발성 물질 및 유기과산화물

- 질산에스테르류
 - 니트로화합물
 - 니트로소화합물
 - 아조화합물
 - 디아조화합물
 - 하이드라진 유도체
 - 유기과산화물

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 종류

- 위험물의 특징 (***)

- ❖ 물반응성 물질 및 인화성 고체

- 리튬
 - 칼륨 · 나트륨
 - 황
 - 황린
 - 황화인 · 적린
 - 셀룰로이드류
 - 알킬알루미늄 알킬리튬
 - 마그네슘분말
 - 금속 분말(마그네슘 분말은 제외한다)
 - 알칼리금속(리튬 · 칼륨 및 나트륨은 제외한다)
 - 유기 금속화합물(알킬알루미늄 및 알킬리튬은 제외한다)
 - 금속의 수소화물
 - 금속의 인화물
 - 칼슘 탄화물, 알루미늄 탄화물

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 종류

- 위험물의 특징 (***)

- ❖ 산화성 액체 및 산화성 고체

- 차아염소산 및 그 염류
 - 염소산 및 그 염류
 - 아염소산 및 그 염류
 - 과염소산 및 그 염류
 - 브롬산 및 그 염류
 - 요오드산 및 그 염류
 - 과산화수소 및 무기 과산화물
 - 질산 및 그 염류
 - 과망간산 및 그 염류
 - 중크롬산 및 그 염류

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 종류

- 위험물의 특징 (***)

- ❖ 인화성 액체

- 에틸에테르, 가솔린, 아세트알데히드, 산화프로필렌, 그 밖에 인화점이 섭씨 23도 미만이고 초기 끓는점이 섭씨 35도 이하인 물질
 - 노르말헥산, 아세톤, 메틸에틸케톤, 메틸알코올, 에틸알코올, 이황화탄소, 그 밖에 인화점이 섭씨 23도 미만이고 초기 끓는점이 섭씨 35도를 초과하는 물질
 - 크실렌, 아세트산아밀, 등유, 경유, 테레핀유, 이소아밀알코올, 아세트산, 하이드라진, 그 밖에 인화점이 섭씨 23도 이상 섭씨 60도 이하인 물질

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 종류

- 위험물의 특징 (***)

- ❖ 인화성 가스

- 수소
 - 아세틸렌
 - 에틸렌
 - 메탄
 - 에탄
 - 프로판
 - 부탄
 - 인화한계 농도의 최저한도가 13% 이하 또는 최고한도와 최저한도의 차가 12% 이상인 것으로서 표준압력 (101.3kPa) 하의 20°C에서 가스상태인 물질

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 종류

- 위험물의 특징 (***)

- ❖ 부식성 물질

- 부식성 산류
 - 농도가 20퍼센트 이상인 염산, 황산, 질산, 그 밖에 이와 같은 정도 이상의 부식성을 가지는 물질
 - 농도가 60퍼센트 이상인 인산, 아세트산, 불산, 그 밖에 이와 같은 정도 이상의 부식성을 가지는 물질
 - 부식성 염기류
 - 농도가 40퍼센트 이상인 수산화나트륨, 수산화칼륨, 그 밖에 이와 같은 정도 이상의 부식성을 가지는 염기류

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 위험물의 종류

- 위험물의 특징 (***)

- ❖ 급성 독성 물질

- 쥐에 대한 경구투입실험에 의하여 실험동물의 50퍼센트를 사망시킬 수 있는 물질의 양, 즉 LD_{50} (경구, 쥐)이 킬로그램 당 300 밀리그램-(체중) 이하인 화학물질
 - 쥐 또는 토끼에 대한 경피흡수실험에 의하여 실험동물의 50퍼센트를 사망시킬 수 있는 물질의 양, 즉 LD_{50} (경피, 토끼 또는 쥐)이 킬로그램당 1000 밀리그램-(체중) 이하인 화학물질
 - 쥐에 대한 4시간 동안의 흡입실험에 의하여 실험동물의 50퍼센트를 사망시킬 수 있는 물질의 농도, 즉 가스 LC_{50} (쥐, 4시간 흡입)이 2500ppm 이하인 화학물질, 증기 LC_{50} (쥐, 4시간 흡입)이 10mg/L 이하인 화학물질, 분진 또는 미스트 1mg/L 이하인 화학물질

위험물 및 유해화학물질의 종류

• 노출기준

■ 시간가중평균노출기준(TWA 농도) (**)

- ❖ 1일 8시간 작업하는 동안 반복 노출되더라도 건강장해를 일으키지 않는 유해물질의 평균농도
- ❖ 1일 8시간 작업을 기준으로 하여 유해인자의 측정치에 발생시간을 곱하여 8시간으로 나눈 값을 말하며 산출공식은 다음과 같다.

$$\text{TWA환산값} = \frac{C_1 \cdot T_1 + C_2 \cdot T_2 + \dots + C_n \cdot T_n}{8}$$

여기서, C : 유해인자의 측정치(단위 : ppm 또는 mg/m^3)

T : 유해인자의 발생시간(단위 : 시간)

■ 단시간노출기준(STEL 농도) (**)

- ❖ 근로자가 1회에 15분간 유해인자에 노출되는 경우의 기준을 말한다.
- ❖ 이 기준 이하에서는 1회 노출간격이 1시간 이상인 경우 1일 작업 시간 동안 4회까지 노출이 허용될 수 있는 기준을 말한다.

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 노출기준

- 최고노출기준(C)(Ceiling 농도) (**)

- ❖ 근로자가 1일 작업시간동안 잠시라도 노출되어서는 아니되는 기준을 말한다.
 - ❖ 노출기준 앞에 "C"를 붙여 표시한다.

- 노출기준 사용상의 유의사항

- ❖ 각 유해인자의 노출기준은 당해 유해인자가 단독으로 존재하는 경우의 노출기준을 말하며 2종 또는 그 이상의 유해인자가 혼재하는 경우에는 다음 식에 의하여 산출하는 노출기준을 사용하여야 한다. 노출기준은 다음 식에 의하여 산출하는 수치가 1을 초과하지 아니하는 것으로 한다.

1.

$$\text{노출지수 } R = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

여기서 C : 화학물질 각각의 측정치

T : 화학물질 각각의 노출기준

$R > 1$: 노출기준을 초과함.

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 노출기준

- 노출기준 사용상의 유의사항

2. 혼합물의 TLV-TWA

$$\text{TLV-TWA} = \frac{C_1 + C_2 + \dots + C_n}{R}$$

3. 액체 혼합물의 구성성분(%)을 알 때 혼합물의 허용농도(노출기준)

혼합물의 노출기준(mg/m^3)

$$= \frac{1}{\frac{f_a}{\text{TLV}_a} + \frac{f_b}{\text{TLV}_b} + \dots + \frac{f_n}{\text{TLV}_n}}$$

여기서, f_a, f_b, f_n : 액체 혼합물에서의 각 성분 무게(중량) 구성비(%)

$\text{TLV}_a, \text{TLV}_b, \text{TLV}_n$: 해당 물질의 노출기준(mg/m^3)

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 노출기준

- 노출기준 사용상의 유의사항

- ❖ 노출기준은 1일 8시간 작업을 기준으로 하여 제정된 것이므로 이를 이용할 때에는 근로시간, 작업의 강도, 온열조건, 이상기압 등이 노출기준 적용에 영향을 미칠 수 있으므로 이와 같은 제반요인에 대한 특별한 고려를 하여야 한다.
 - ❖ 유해인자에 대한 감수성은 개인에 따라 차이가 있으며 노출기준 이하의 작업 환경에서도 직업성 질병에 이환되는 경우가 있으므로 노출기준을 직업병 진단에 사용하거나 노출기준 이하의 작업환경이라는 이유만으로 직업성 질병의 이환을 부정하는 근거 또는 반증 자료로 사용할 수 없다.
 - ❖ 노출기준은 대기오염의 평가 또는 관리상의 지표로 사용할 수 없다.
 - ❖ 유해인자의 노출기준이 규정되지 아니한 유해인자의 노출기준은 미국산업위생전문가협회(American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH) 에서 매년 채택하는 노출기준(TLVs)을 준용한다.
 - ❖ 물질 간에 유해성이 인체의 서로 다른 부위에 유해작용을 하는 경우에는 유해성이 각각 작용하므로 혼재하는 물질 중 어느 한 가지라도 노출기준을 넘는 경우 노출기준을 초과하는 것으로 한다.

위험물 및 유해화학물질의 종류

- 유해화학물질의 유해요인
 - 유해물 취급상의 안전조치 (*)
 - ❖ 유해물 발생원의 봉쇄
 - ❖ 유해물의 위치, 작업공정의 변경
 - ❖ 작업공정의 은폐 및 작업장의 격리

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

- 위험물의 성질 및 위험성

- 발화성 물질의 저장법 (*)

- ❖ 나트륨, 칼륨 : 석유 속 저장
 - ❖ 황린 : 물속에 저장
 - ❖ 적린, 마그네슘, 칼륨 : 격리저장
 - ❖ 질산은 (AgNO_3) 용액 : 햇빛 피하여 저장(빛에 의해 광분해 반응 일으킴)
 - ❖ 벤젠 : 산화성물질과 격리저장
 - ❖ 탄화칼슘 (CaC_2 , 카바이트) : 금수성물질로서 불과 격렬히 반응하므로 건조한 곳에 보관
 - ❖ 질산 : 통풍이 잘 되는 곳에 보관하고 물기와의 접촉을 피한다.

- 니트로셀룰로오스(질화면)의 저장법 (*)

- ❖ 건조하면 분해폭발하므로 알콜에 적셔 습하게 보관한다.

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

- 위험물의 성질 및 위험성

- 중독증세 (*)

- ❖ 수은중독 : 구내염, 혈뇨, 손떨림 증상
 - ❖ 납중독 : 신경근육계통장애
 - ❖ 크롬중독 : 비중격천공증세
 - ❖ 벤젠중독 : 조혈 기관 장애 (백혈병)

- 기타사항

- ❖ N_2O (아산화 질소) : 가연성 마취제, 웃음가스로 알려짐
 - ❖ 잠함병(잠수병)의 원인 물질 : 질소(N_2)
 - ❖ 금속성 물질 : 탄화칼슘(카바이드), 금속나트륨, 금속칼륨, 금속리튬, 알킬알루미늄, 알킬리튬
 - ❖ 진동이 심한 작업장 : 레이노씨병
 - ❖ 인화칼슘은 수분(H_2O)과 반응하여 유독성가스인 포스핀(PH_3)을 발생시킨다.
 - ❖ 암모니아 가스는 네슬러 시약에 갈색으로 변색한다.
 - ❖ 포스겐가스 누설검지의 시험지 : 하리슨시험지

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

- 위험물 등의 저장 및 취급방법

- 폭발 또는 화재등의 예방

- ❖ 인화성 물질의 증기, 가연성 가스 또는 가연성 분진이 존재하여 폭발 또는 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서는 당해 증기 - 가스 또는 분진에 의한 폭발 또는 화재를 예방하기 위하여 통풍·환기 및 분진 제거(제진) 등의 조치를 하여야 한다.
 - ❖ 증기 또는 가스에 의한 폭발 또는 화재를 미리 감지할 수 있는 가스 검지 및 경보장치를 설치하고 그 성능이 발휘될 수 있도록 하여야 한다.

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

- 가연성 가스 취급 시 주의사항

- 가스의 종류 및 특징 (*)

- ❖ 액화가스

- 상온에서 낮은 압력으로도 쉽게 액화되는 가스

- 예) 프로판(C_3H_8), 부탄(C_4H_{10}), 암모니아(NH_3), 염소(Cl_2), 이산화탄소(CO_2)

- ❖ 압축가스

- 상온에서 압축하여도 쉽게 액화되지 않는 가스

- 예) 헬륨(He), 네온(Ne), 아르곤(Ar) 수소(H_2), 산소(O_2), 질소(N_2), 일산화탄소(CO), 공기 등

- ❖ 용해가스

- 액화하기 위해 압축하면 분해를 발하므로 용기에 다공물질 채우고 용제에 용해하여 충전한 가스

- 예) 아세틸렌(C_2H_2)

- 고압 가스용기 파열사고의 원인 (*)

- ❖ 용기의 내압력 부족

- ❖ 용기 내압력의 이상상승

- ❖ 용기 내에서 폭발성 혼합가스의 발화

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

- 가연성 가스 취급 시 주의사항

- 가스용기의 취급 시 주의사항 (*)

- ❖ 가스용기를 사용 · 설치 · 저장 또는 방치하지 않아야 하는 장소
 - ❖ 통풍 또는 환기가 불충분한 장소
 - ❖ 화기를 사용하는 장소 및 그 부근
 - ❖ 위험물 또는 인화성 액체를 취급하는 장소 및 그 부근
 - ❖ 용기의 온도를 섭씨 40도 이하로 유지할 것
 - ❖ 전도의 위험이 없도록 할 것
 - ❖ 충격을 가하지 아니하도록 할 것
 - ❖ 운반할 때에는 캡을 씌울 것
 - ❖ 사용할 때에는 용기의 마개에 부착되어 있는 유류 및 먼지를 제거할 것
 - ❖ 밸브의 개폐는 서서히 할 것
 - ❖ 사용 전 또는 사용 중인 용기와 그 외의 용기를 명확히 구별하여 보관할 것
 - ❖ 용해아세틸렌의 용기는 세워 둘 것
 - ❖ 용기의 부식 · 마모 또는 변형 상태를 점검 한 후 사용할 것

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

• 가연성 가스 취급 시 주의사항

■ 통풍 등이 충분하지 않은 장소에서의 용접

- ❖ 통풍이나 환기가 충분하지 않은 장소에서 용접·용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업이나 연삭숫돌에 의한 건식 연마작업등 그 밖에 불꽃이 될 우려가 있는 작업 등을 하는 경우에는 통풍 또는 환기를 위하여 산소를 사용해서는 아니된다.
- ❖ 통풍이나 환기가 충분하지 않고 가연물이 있는 건축물 내부나 설비 내부에서 용접·용단 등과 같은 화기작업을 하는 경우에는 화재 예방에 필요한 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

통풍·환기가 불충분한 건축물 등 내부에서 화기 작업 시 화재예방 위한 준수사항

- 작업 준비 및 작업 절차 수립
- 작업장 내 위험물의 사용·보관 현황 파악
- 화기작업에 따른 인근 인화성 액체에 대한 방호조치 및 소화기구 비치
- 용접불티 비산방지덮개, 용접방화포 등 불꽃, 불티 등 비산방지조치
- 인화성 액체의 증기가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치
- 작업근로자에 대한 화재예방 및 피난교육 등 비상조치

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

• 가연성 가스 취급 시 주의사항

■ 폭발 · 화재 및 위험물 누출에 의한 위험방지

- ❖ 사업주는 압축한 가스의 압력을 사용하여 부식성 액체를 압송하는 작업을 하는 때에는 공기외의 가스를 당해 압축가스로 사용하여서는 아니된다. 다만, 당해작업을 종료한 후 즉시 당해 가스를 배제한 때 또는 당해 가스가 잔재하는 것을 표시하는 등 근로자가 압송에 사용한 설비의 내부에 출입하여도 질식의 위험이 발생할 우려가 없도록 조치한 때에는 질소나 탄산가스를 사용할 수 있다.
- ❖ 사업주는 급성 독성물질의 누출로 인한 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.
 - 사업장 내 급성 독성물질의 저장 및 취급량을 최소화할 것
 - 급성 독성물질을 취급 저장하는 설비의 연결 부분은 누출되지 않도록 밀착시키고 매월 1회 이상 연결부분에 이상이 있는지를 점검할 것
 - 급성 독성물질을 폐기 · 처리하여야 하는 경우에는 냉각·분리 · 흡수 · 흡착 · 소각 등의 처리공정을 통하여 급성 독성물질이 외부로 방출되지 않도록 할 것
 - 급성 독성물질 취급설비의 이상 운전으로 급성 독성물질이 외부로 방출될 경우에는 저장 · 포집 또는 처리설비를 설치하여 안전하게 회수할 수 있도록 할 것

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

- 가연성 가스 취급 시 주의사항

- 폭발 · 화재 및 위험물 누출에 의한 위험방지

- ❖ 사업주는 급성 독성물질의 누출로 인한 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.

- 급성 독성물질을 폐기 · 처리 또는 방출하는 설비를 설치하는 경우에는 자동으로 작동될 수 있는 구조로 하거나 원격조정 할 수 있는 수동조작구조로 설치할 것
 - 급성 독성물질을 취급하는 설비의 작동이 중지된 경우에는 근로자가 쉽게 알 수 있도록 필요한 경보설비를 근로자와 가까운 장소에 설치할 것
 - 급성 독성물질 이 외부로 누출된 경우에는 감지 · 경보할 수 있는 설비를 갖추출 것

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

- 가연성 가스 취급 시 주의사항

- 화재감시자

- ❖ 사업주는 근로자에게 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 장소에서 화재 위험작업을 하도록 하는 경우에는 화재의 위험을 감시하고 화재 발생 시 사업장 내 근로자의 대피를 유도하는 업무만을 담당하는 화재감시자를 지정하여 화재위험작업 장소에 배치하여야 한다.
 - 연면적 15,000제곱미터 이상의 건설공사 또는 개조공사가 이루어 지는 건축물의 지하장소
 - 연면적 5,000제곱미터 이상의 냉동·냉장창고시설의 설비공사 또는 단열공사현장
 - 액화석유가스 운반선 중 단열재가 부착된 액화석유가스 저장시설에 인접한 장소
 - ❖ 사업주는 제 1항에 따라 배치된 화재 감시자에게 업무 수행에 필요한 확성기, 휴대용 조명기구 및 방연마스크 등 대피용 방연장비를 지급하여야 한다.

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

- 유해화학물질 취급 시 주의사항

- 제조 등이 금지되는 유해물질

- ❖ 황린(黃憐) 성냥
 - ❖ 백연을 함유한 페인트(함유된 용량의 비율이 2퍼센트 이하인 것은 제외)
 - ❖ 폴리클로리네이티드터페닐 (PCT)
 - ❖ 4-니트로디페닐과 그 염
 - ❖ 악티노라이트석면, 안소필라이트석면 및 트레모라이트석면
 - ❖ 베타- 나프틸아민과 그 염
 - ❖ 백석면, 청석면 및 갈석면
 - ❖ 벤젠을 함유하는 고무풀(함유된 용량의 비율이 5 퍼센트 이하인 것은 제외)

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

• 유해화학물질 취급 시 주의사항

■ 밀폐공간에서의 건강장애 예방

❖ 작업장의 적정공기 수준

➤ "산소결핍" 이란 공기 중의 산소농도가 18퍼센트 미만인 상태를 말한다. (**)

작업장의 적정공기 수준 ★★

- 산소농도의 범위가 18% 이상 23.5% 미만
- 탄산가스의 농도가 1.5% 미만
- 일산화탄소의 농도가 30ppm 미만
- 황화수소의 농도가 10ppm 미만

❖ 밀폐공간 작업 프로그램의 수립 · 시행

➤ 사업주는 밀폐공간에 근로자를 종사하도록 하는 경우에 다음 각 호의 내용이 포함된 밀폐공간 작업 프로그램을 수립하여 시행하여야 한다. (*)

밀폐공간 보건작업 프로그램 내용

- 사업장 내 밀폐공간의 위치 파악 및 관리 방안
- 밀폐공간 내 질식 · 중독 등을 일으킬 수 있는 유해 · 위험 요인의 파악 및 관리 방안

위험물, 유해화학물질의 취급 및 안전 수칙

- 유해화학물질 취급 시 주의사항

- 밀폐공간에서의 건강장애 예방

- ❖ 밀폐공간 작업 프로그램의 수립 · 시행

- 사업주는 밀폐공간에 근로자를 종사하도록 하는 경우에 다음 각 호의 내용이 포함된 밀폐공간 작업 프로그램을 수립하여 시행하여야 한다. (*)

- 밀폐공간 작업 시 사전 확인이 필요한 사항에 대한 확인 절차
 - 안전보건교육 및 훈련
 - 그 밖에 밀폐공간 작업 근로자의 건강장해 예방에 관한 사항
-

- 사업주는 근로자가 밀폐공간에서 작업을 시작하기 전에 다음 각 호의 사항을 확인하여 근로자가 안전한 상태에서 작업하도록 하여야 하며, 밀폐공간에서의 작업이 종료될 때까지 각 호의 내용을 해당 작업장 출입구에 게시하여야 한다.

- ✓ 작업 일시, 기간, 장소 및 내용 등 작업 정보
 - ✓ 관리감독자, 근로자, 감시인 등 작업자 정보
 - ✓ 산소 및 유해가스 농도의 측정결과 및 후속조치 사항
 - ✓ 작업 중 불활성가스 또는 유해가스의 누출 · 유입 · 발생 가능성 검토 및 후속조치 사항
 - ✓ 작업 시 착용하여야 할 보호구의 종류
 - ✓ 비상연락체계

기출 문제

1. 다음 물질 중 산화성 액체 및 산화성 고체의 종류가 아닌 것은? (05.03.20)

- ① 질산 및 그 염류
- ② 유기과산화물
- ③ 염소산 및 그 염류
- ④ 과망간산염

기출 문제

2. 다음 중 산업안전보건법상 발화성 물질로 분류되지 않는 것은? (05.03.20)

- ① 리튬
- ② 아세틸렌
- ③ 셀룰로이드류
- ④ 칼슘탄화물

기출 문제

3. 법령상 부식성 물질에 해당되는 것은? (05.08.07)

- ① 과염소다
- ② 아세틸렌
- ③ 디아조화합물
- ④ 수산화나트륨

기출 문제

4. 위험물에 대한 일반적 개념으로 올바르지 못한 것은?
(06.03.05)

- ① 자연계에 흔히 존재하는 물 또는 산소와의 반응이 용이하다.
- ② 화학적 구조 및 결합력이 불안정하다.
- ③ 화학적 구조가 복잡한 고분자 물질이다.
- ④ 반응속도가 급격히 진행된다.

기출 문제

5. 위험물안전관리법상 자기반응성 물질은 제 몇 류 위험물로 분류하는가? (06.05.14)

- ① 제1류위험물
- ② 제3류위험물
- ③ 제4류위험물
- ④ 제5류위험물

기출 문제

6. 등유, 경유 그 밖에 1기압에서 인화점이 섭씨 21도 이상 70도 미만인 인화성 액체는 제4류 위험물 중 어디에 속하는가?
(06.05.14)

- ① 제1석유류
- ② 제2석유류
- ③ 제3석유류
- ④ 제4석유류

기출 문제

7. 위험물질 중에서 급격한 반응으로 고열과 부피 팽창을 수반하는 물질은? (06.08.06)

- ① 폭발물
- ② 인화물
- ③ 발화물
- ④ 기화물

기출 문제

8. 공기 중에 3ppm 의 디메틸아민(dimethylamine, TLV-TWA : 10ppm)과 20ppm 의 시클로헥산올(cyclohexanol, TLV-TWA : 50ppm)이 있고, 10ppm의 산화프로필렌(propyleneoxide, TLV-TWA : 20ppm)이 존재한다면 혼합 TLV-TWA는 얼마인가? (06.08.06)

- ① 12.5ppm
- ② 22.5ppm
- ③ 27.5ppm
- ④ 32.5ppm

기출 문제

9. 제4류 위험물(인화성 액체)의 공통성질 중 틀린 것은?
(06.08.06)

- ① 증기는 공기보다 무겁다.
- ② 대부분 물보다 가볍고 물에 잘 녹는다.
- ③ 착화온도가 낮은 것은 위험하다.
- ④ 증기는 공기와 혼합하여 연소한다.

기출 문제

10. 다음 중 조혈기관 장애의 주된 요인이 되는 유해성 물질은?
(07.03.04)

- ① 벤젠
- ② 유기수은
- ③ 망간
- ④ 카드뮴

기출 문제

11. 다음 중 아세틸렌은 어느 물질에 용해시켜 보관하는가?
(07.05.13)

- ① 아세톤
- ② 벤젠
- ③ 기름
- ④ 물

기출 문제

12. 8시간 작업 중 작업자가 다음과 같은 물질의 혼합물에 폭로되었다. 혼합물의 허용기준(TLVmix)에 대한 설명으로 옳은 것은? (07.05.13)

- ① TLVmix 값은 176ppm 이며, 허용기준 초과이다.
- ② TLVmix 값은 176ppm 이며, 허용기준 이하이다.
- ③ TLVmix 값은 264ppm 이며, 허용기준 초과이다.
- ④ TLVmix 값은 176ppm 이며, 허용기준 이하이다.

기출 문제

13. 다음 중 황린에 대한 설명으로 옳은 것은? (07.05.13)

- ① 주수에 의한 냉각소화는 황화수소를 발생시키므로 사용을 금한다.
- ② 황린은 자연발화하므로 물 속에 보관한다.
- ③ 황린은 황과 인의 화합물이다.
- ④ 독성 및 부식성이 없다.

기출 문제

14. 다음 중 산업안전보건법상 폭발성 물질에 해당하는 것은?
(08.03.02)

- ① 유기과산화물
- ② 칼슘
- ③ 황
- ④ 알킬알루미늄

기출 문제

15. 다음 위험물의 저장 및 취급방법이 잘못된 것은? (08.03.02)

- ① 나트륨, 칼륨은 석유속에 저장한다.
- ② 황린은 통풍이 잘되는 서늘한 외부에 보관한다.
- ③ 마그네슘은 물과의 접촉을 피한다.
- ④ 질산암모늄은 가열, 충격, 마찰을 피한다.

기출 문제

16. 다음 중 위험물의 분류상 금수성 물질이 아닌 것은?
(08.05.11)

- ① 칼슘
- ② 칼륨
- ③ 나트륨
- ④ 마그네슘

기출 문제

17. 초석이라고도 부르기도 하며, 흑색화약의 주원료로 사용 되는 산화성 물질로 환기가 좋은 냉암소에 보관해야 할 물질은? (08.07.27)

- ① 질산칼륨
- ② 질산나트륨
- ③ 질산암모늄
- ④ 과염소산나트륨

기출 문제

18. 다음 중 산업안전보건법에 따라 위험물질의 종류를 분류할 때 잘못 분류한 것은? (08.07.27)

- ① 인화한계 농도의 최저한도가 12 퍼센트 이하 또는 최고한도와 최저한도의 차가 10퍼센트 이상인 것으로서 표준압력 (101.3kPa) 하의 20°C에서 가스상태인 물질
- ② 인화점이 섭씨 23도 이상 섭씨 60도이하인 등유는 인화성 액체이다.
- ③ 농도가 25% 인 황산은 부식성 물질이다.
- ④ 쥐에 대한 경구투여 실험시 LD₅₀ 이 300mg/kg인 물질은 독성 물질이다.

기출 문제

19. 다음의 주의사항에 해당하는 물질은? (09.03.01)

- ① 마그네슘
- ② 과염소산나트륨
- ③ 황인
- ④ 과산화수소

특히 산화제와 접촉 및 혼합을 엄금하여,
화재 시 주소소화를 피하고 건조한 모래
등으로 질식소화를 한다.

기출 문제

20. 가열 · 마찰 · 충격 또는 다른 화학물질과 접촉 등으로 인하여 산소나 산화제의 공급이 없더라도 폭발 등 격렬한 반응을 일으킬 수 있는 물질은? (09.05.10)

- ① 알코올류
- ② 무기과산화물
- ③ 니트로화합물
- ④ 과망간산칼륨

기출 문제

21. 다음 중 물 속에 저장 가능한 물질은? (09.05.10)

- ① 칼륨
- ② 황린
- ③ 인화칼슘
- ④ 탄화알루미늄

기출 문제

22. 다음 중 니트로글리세린에 관한 설명으로 틀린 것은?
(10.03.07)

- ① 물에 잘 녹으며, 액체 상태로 운반한다.
- ② 점화하면 즉시 연소하고, 다량이면 폭발력이 강하다.
- ③ 상온에서 액체이지만 겨울철에는 동결한다.
- ④ 질산과 황산의 혼산 중에 글리세린을 반응시켜 만든다.

기출 문제

23. 위험물 저장소에 빗물이 스며들자 불꽃이 일어나면서 보관 중이던 물질이 폭발하였다면 다음 중 저장소에 보관중인 물건으로 추정되는 것은? (10.03.07)

- ① 과염소산나트륨
- ② 나트륨
- ③ 피크린산
- ④ 트리니트로톨루엔(TNT)

기출 문제

24. 다음 중 인화성 액체의 증기 또는 가연성 가스에 의한 가스 폭발 위험장소의 분류에 해당되지 않는 것은? (10.05.09)

- ① 0종 장소
- ② 1종 장소
- ③ 2종 장소
- ④ 3종 장소

Thank you