제63회 소방설비기술사 시험문제 해설 (2001.3.11 시행)

본 강좌는 『의제전기/소방기술사학원』에서 제공하는 코너입니다.

11. Hexane 0.8(%), Methane 2(%), Ethylene 0.5(%)의 혼합가스에 대한 LEL 과 UFL을 Le-Chartlier 식으로 계산하고 가연성 여부를 판단하라.

가. 혼합물의 LFL

$$LFL_{mix} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{yi}{LFLi}}$$

$$= \frac{1}{\frac{0.24}{1.1} + \frac{0.61}{5.0} + \frac{0.15}{2.7}}$$

$$= \frac{1}{0.396} = 2.53\%(vol)$$

나. 혼합물의 UFL

$$UFL_{mix} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} \frac{yi}{UFLi}}$$

$$= \frac{1}{\frac{0.24}{7.5} + \frac{0.61}{15} + \frac{0.15}{36}} = 13\%(vol)$$

이 혼합물은 전체 가연물 농도가 3.3vol%이므로 폭발범위 내의 농도가 되므로 이 혼합가스는 가연성이다.

12. 소화 및 구조 활동을 위해 진입할 때 다음 사항에 대해 아는 바를 설명하시오.

(1) 소방도로 및 부지내 도로
(2) 외부 진입 및 내부 진입 구조

가. 개요

건물의 배치계획시 소방자동차용으로 평탄한 장소에 충분한 도로폭과 회전장소 및 주차공간을 준비해야 한다. 소방차의 이동에 방해가 되는 인공 또는 자연 장애물은 두지 않아야 한다. 소방차가 건물에 접근할 수 있는 배치계획을 해야 한다.

나. 소방도로 및 부지내 도로

⑴ 소방자동차의 운전을 용이하게 하기 위해 회전을 위한 충분한 장소가 없는 좁고 긴 도로나 막다른 골목은 피하도록 계획해야 한다.

⑵ 소방자동차가 막다른 골목에서 위험성이 큰 후진을 하지 않아도 좋도록 회전장소를 계획해야 한다. 빠른 방향전환이 가능한 회전장소로는 T형 도로, 갈라진 길, 원형 등이 있다.

⑶ 사다리차에 필요한 도로폭의 공간이 필요하다.

다. 외부진입 및 내부진입 구조

⑴ 소방자동차가 건물에 접근할 수 있도록 충분한 도로폭과 회전반경이 있는 도로를 설치한다.

⑵ 조명등이나 공용풀, 매장, 야외조각, 분

수, 나무, 초목 등 기타 소방활동에 방해되는 것을 설치할 경우 건물에 대한 통로 배치를 조정해야 한다.

(3) 소방자동차가 한쪽 방향으로만 접근해야 하는 수풀이나 급경사면에 건물을 건축하는 것은 피해야 한다.

(4) 도로면의 경사는 10%를 넘어서는 안 된다.(수평거리 3m에 대하여 0.3m의 수직높이) 비나 동결 위험이 많은 지역에서는 경사를 8% 이상으로 해서는 안 된다.

(5) 건물에 인접한 주차장, 진입경사로, 또는 넓은 보행자용 고가통로는 소방자동차의 중량에 견딜 수 있도록 계획한다. 보행자용 통로나 기타 고가 장애물의 통과높이는 소방자동차가 유효한 소화활동이 가능하도록 2.7m~3.6m로 한다.

(6) 사다리의 완전한 조작을 방해하고 소화작업 중 후진이 곤란한 좁은 도로는 피한다. 소방자동차의 신속한 운전을 가능하게 하는 T형(또는 햄머형) 도로나 광장, 환상도로의 배치를 고려한다.

(7) 충분한 소화용 물을 준비한다. 소화전은 교차점 및 도로나 광장에 인접하여 간격이 90cm를 넘지 않도록 설치한다. 나무, 지주, 게시판, 펜스 등 장애물로부터 떨어진 곳에 설치한다. 관목이나 기타 눈에 보이는 장애물의 뒤쪽 또는 물이 흐르거나 눈이 잘 쌓이는 장소에는 소화전을 설치하지 않는다.

(8) 밝은 도로에서는 조명이 있으므로 야간 소방대가 즉시 소화전을 발견할 수 있고 소방자동차의 적절한 위치를 정할 수 있다. 조명등에 의한 균일한 도로조명을 얻기 위해 인접동 사이는 충분히 조명이 겹치도록 한다. 일반적으로 1개의 조명등에 의해 커버되는 최대 수평면적은 조명등 높이의 2배이다. 때로 도로조명에 필요한 조명설비는 건물이나 다른 구조물의 외벽에 설치한다.

(9) 계획중인 건물에 이용 가능한 공지가 인접해 있는 경우에는 그 토지가 이용되는 시점의 화재위험도 고려하여 배치계획을 수립한다.

(10) 연소를 방지하기 위해 건물 상호 간격을 충분히 유지한다. 인접 건물간의 연소는 화재의 정도(화재하중), 외벽의 구조, 대면하는 벽 개구(도어나 창)의 크기, 건물 사이에 있는 가연물 등에 영향을 받는다.

(11) 가연물의 수취, 저장, 정리가 화재의 원인이 되기도 한다. 유효한 배치계획으로 화재에 대해 보호된 장소를 사용하는 것이 바람직하다. 쓰레기를 정리할 경우는 건물에서 떨어진 곳에 커버가 달린 강재용기를 설치하여 수집하는 것이 바람직하다.

(12) 내용물의 화재위험을 나타내기 위해 건물 내부에 표시하는 표준기호는 건물 전체에서 그래픽 디자인으로 통일한다. 화학정제플랜트, 창고, 연구소의 경우 소방대에게 제시되는 화재위험은 건강, 발염성, 자기반응 위험이나 특별한 위험정보(예를 들면, 물과의 반응성, 방사성 물질)에 대해 정해진 정보를 시각적으로 표시한 NFPA의 쐐기형 기호로 확인할 수 있다.

13. 위험물의 분류별 대표적 성질과 공동 취급 사항

가. 제1류 위험물 : 산화성 고체

(1) 품명

(가) 아염소산염류, 염소산염류, 과염소산

염류, 무기과산화물류, 질산염류, 요오드산염류, 삼산화크롬, 과망간산염류, 중크롬산염류

(2) 공통성질

(가) 무색 결정 또는 백색 분말이다.

(나) 자신은 불연성이나 산소를 함유한 강산화제이다.

(다) 반응성이 풍부하고, 열, 충격, 마찰, 접촉 등에 의해 산소를 방출한다.

(라) 비중은 1보다 크고 수용성 위험물이 많다.

(3) 저장 및 취급방법

(가) 가열, 충격, 마찰 등을 피한다.

(나) 용기는 밀폐하되, 조해성이 있으므로 습기에 주의한다.

(다) 과산화물은 물과의 접촉을 피한다.

(4) 소화방법

(가) 과산화물은 물과 반응하여 발열하므로 건조사로 피복 소화한다.

(나) 산화제는 분해를 막도록 물로 주수 소화한다.

(다) 질산염류는 유독가스가 발생하므로 가스에 주의한다.

나. 제2류 위험물 : 가연성 고체

(1) 품명

(가) 황린, 황화린, 적린, 유황, 철분, 마그네슘, 금속분류

(2) 공통성질

(가) 비교적 낮은 온도에서 착화되기 쉬운 가연성 고체 물질이다.

(나) 연소속도가 대단히 빠르다.

(다) 유동한 것 또는 연소시 유독가스 발생 위험이 있다.

(라) 철분, 마그네슘, 금속분류는 물과 산의 접촉으로 발열한다.

(3) 저장 및 취급방법

(가) 산화제의 접촉이나 혼합, 불티, 불꽃, 고온체에서의 접근 또는 과열을 피한다.

(나) 철분, 마그네슘, 금속분류는 물이나 산과의 접촉을 피한다.

(4) 소화방법

(가) 주수에 의한 냉각소화가 좋다.

(나) 철분, 마그네슘, 금속분은 건조사가 적합하다.

다. 제3류 위험물 : 자연발화성 물질 및 금수성 물질

(1) 품명

(가) 칼륨, 나트륨, 알킬알루미늄, 알킬리튬, 알칼리금속(K, Na 제외) 및 알칼리 토금속류(알킬Al, 알킬Li 제외), 유기금속화합물류

(2) 공통성질

(가) 물과 반응하여 발열반응이 크다.

(나) 물과 반응시 가연성 가스(수소)를 발생시키는 것이 많다.

(다) 칼륨, 나트륨을 제외하고 불연성 고체 물질이다.

(3) 저장 및 취급방법

(가) 용기 파손이나 부식을 막으며 공기 또는 수분의 접촉을 방지한다.

(나) 대량 저장하지 않고 소분하여 수분의 침입을 막는다.

(다) 보호액 중에 저장하는 것은 위험물이

보호액에 노출되지 않도록 한다.
(라) 가연성 가스를 발생하는 것은 화기에 주의한다.

(4) 소화방법

(가) 소량의 초기화재는 건조사에 의한 질식소화가 좋다.
(나) 금속화재용 분말소화약제 사용.
(다) 주수소화는 발화 또는 폭발을 일으키고, 이산화탄소 등과는 심하게 반응하므로 사용치 않는다.

라. 제4류 위험물 : 인화성 액체

(1) 품명

(가) 특수인화물류, 제1, 2, 3, 4석유류, 알코올류, 동식물유류

(2) 공통성질

(가) 대단히 인화되기 쉽다.
(나) 증기는 공기보다 무겁다. 단, 제1석유류의 시안화수소의 증기는 공기보다 가볍다.
(다) 증기는 공기와 약간만 혼합해도 연소의 우려가 있다.
(라) 착화온도가 낮은 것은 위험하다.
(마) 일반적으로 물보다 가볍고 물에 녹기 어렵다.

(3) 저장 및 취급방법

(가) 증기의 누설을 피한다.
(나) 화기접근을 방지하고 가열하지 말 것.
(다) 용기는 밀봉하여 냉암소에 저장한다.
(라) 전기설비는 방폭설비로 할 것.
(마) 정전기 발생 억제 및 정지.

(4) 소화방법

(가) 공기차단에 의한 질식효과가 가장 유효하다(이산화탄소, 분말, 기계포)
(나) 알코올화재는 알코올용 포 사용.

마. 제5류 위험물 : 자기반응성 물질

(1) 품명

(가) 유기과산화물류, 질산에스테르류, 셀룰로이드류, 니트로화합물류, 니트로소화합물, 아조화합물류, 디아조화합물류, 히드라진유도체류

(2) 공통성질

(가) 자기연소성 물질이며 연소속도가 빠르다.
(나) 유기질화물이므로 가열, 충격, 마찰에 의해 폭발한다.
(다) 장기간 저장시 자연발화의 위험이 있다.

(3) 저장 및 취급방법

(가) 실온, 습기, 통풍, 가열, 충격, 마찰을 피한다.
(나) 불꽃 고온체와의 접근, 기타 분해를 촉진하는 원인을 제거한다.
(다) 용기의 파손, 균열이 일어나지 않도록 한다.
(라) 화재발생시 소화가 곤란하므로 소분하여 저장한다.

(4) 소화방법

(가) 대량의 물에 의한 냉각소화.
(나) 자기 산소 함유 때문에 질식효과는 거의 없다.

바. 제6류 위험물 : 산화성 액체

(1) 품명

(가) 과염소산, 과산화수소, 황산, 질산

(2) 공통성질

(가) 물보다 무겁고 물에 잘 녹는다.

(나) 부식성 및 유독성이 강한 산화성 액체이다.

(다) 물과 만나면 심하게 발열한다.

(라) 산소를 많이 포함하여 다른 가연물의 연소를 돕는다.

(마) 가연물 및 분해를 촉진하는 약품과 분해 폭발한다.

(3) 저장 및 취급방법

(가) 물, 무기물, 가연물, 고체 산화제와의 접촉을 피할 것.

(나) 위험물 누설 용기의 파손 및 밀전 등에 주의할 것.

(다) 저장용기는 내산성일 것.

(라) 액 유출시는 건조사, 중화제로 중화할 것.

(4) 소화방법

(가) 건조사 및 이산화탄소로 소화.

(나) 위험물 유출시는 건조사를 뿌리거나 중화제로 중화.

(다) 위급시에만 대량의 물로 희석.

14. 위험물 옥외탱크 저장소의 방유제

(1) 방유제 : 소방기술기준 190조

① 탱크 1기 경우 : $V \geq 1.0Q$

② 탱크 2기 경우 : $V \geq 1.0Q_{max}$

(2) 규모의 제한 : 방유제 면적은 80,000㎡ 이하, 방유제 내 설치 탱크수는 10기 이하.

(3) 방유제와 탱크의 거리(FP 200℃ 위험물 제외)

① 직경 15m 미만의 탱크는 탱크높이의 1/3 이상

② 직경 15m 이상의 탱크는 탱크높이의 1/2 이상

(4) 방유제 내의 탱크 배치 : 하나의 방유제 내의 탱크는 2열 이하가 되도록 해야 한다.

(5) 구내 도로와의 위치 관계 : 방유제의 2면 이상(원형: 둘레의 1/2 이상)은 자동차의 통행이 가능한 폭 2m 이상의 통로와 접하도록 해야 한다.

(6) 방유제의 구조

① 방유제의 높이는 0.5m 이상 3m 이하로 해야 한다.

② 방유제는 철근콘크리트, 철골철근콘크리트 또는 흙담으로 하고, 새어나온 위험물이 방유제 외부로 유출되지 아니하는 구조로 해야 한다.

(7) 높이가 1m가 넘는 방유제(간막이둑 포함)의 안팎에 폭 1.5m 이상의 계단 또는 경사로(30° 이하)를 50m 간격으로 설치.

소방기술사반 : 매주 토요일 15:00 ~ 18:00
(주강사 : 이창욱, 정용기, 차순철기술사)

homepage:http://www.uijae.com

義神 전기/소방(기술사)학원 ☎2642-4541

NFPA® National Fire Protection Association
미국 NEC 공식교육기관

서울시 영등포구 양평동 4가 156-1
(당산역에서 3분거리)