



「2023년도 소방공무원 시험대비」 소방학 학습문제 및 풀이(1)

| 조동훈 교수 | 박문각 소방학원

01. 다음 중 폭광과 폭연에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 폭광과 폭연은 화염의 화학적 상태에 따라 분류한다.
- ② 폭광(폭효)은 데토네이션(Detonation)이라 하며 반응의 전파속도가 초음속이다. 반면 폭연은 데플라그레이션(Deflagration)이라 하며 반응의 전파속도가 아음속이다.
- ③ 폭연에서 폭광으로 전이되기 쉬운 조건은 정상 연소속도가 큰 가스일수록, 압력이 클수록, 가는 관경에 거친 돌출물이 있을수록 폭광으로 전환되기 쉽다.
- ④ 폭광파는 음파와 달리 폭광파가 통과한 곳은 화학적 조성이 변하므로 폭광은 비기역적 탄성파로 취급되며 폭광의 충격파는 연소반응에 의해 방출되는 열로 유지된다.

→ 학습 문제

[정답] ①

[해설]

폭광과 폭연은 화염의 전파속도에 따라 분류한다.

분류	폭광(Detonation=폭효)	폭연(Deflagration)
속도	<ul style="list-style-type: none"> • 음속보다 빠르다(초음속). • 약 1,000 이상~3,500m/sec 이하 	<ul style="list-style-type: none"> • 음속보다 느리다(아음속). • 약 0.1 이상~10m/sec 이하
압력	<ul style="list-style-type: none"> • 압력은 약 1,000kgf/cm² 압력상승이 폭연의 경우보다 10배 이상이다. 동압이다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 충격파 압력은 수기압(kgf/cm²)정도이며 폭광으로 변화될 수 있다. 정압이다.
에너지	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 방출 속도가 물질전달속도에 기인하지 않고 아주 짧다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 방출속도가 물질전달속도에 영향을 받는다.
온도	<ul style="list-style-type: none"> • 온도의 상승은 충격파의 압력에 기인한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 열(전도, 대류, 복사)에 의한 전파에 기인한다.
파면	<ul style="list-style-type: none"> • 파면(화염면)에서 온도, 압력, 밀도가 불연속적으로 나타난다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 반응 또는 화염면의 전파가 분자량이나 공기 등의 난류확산에 영향을 받는다.

02. 가스버너에서 나타나는 리프팅(lifting) 현상으로 옳지 않은 것은?

- ① 불꽃이 노즐로부터 떨어져 연소하는 현상이다.
- ② 연소속도보다 혼합기의 유출속도가 클 때 발생된다.
- ③ 공급되는 1차 공기량이 많을 때 발생한다.
- ④ 공급되는 2차 공기량이 많을 때 발생한다.

→ 좋은 문제

[정답] ④

[해설]

리프팅(lifting): 역화(back fire)의 반대 현상, 리프팅의 발생 원인으로는 1차 공기량이 과다할 때, 가스의 분출압력이 높을 때, 가스의 분출속도가 연소속도보다 클 때 등이다.

03. 다음 중 연소속도와 직접 관계되는 것은?

- ① 착화속도
- ② 환원속도
- ③ 산화속도
- ④ 열발생속도

→ 개념 문제

[정답] ③

[해설]

연소속도는 가연물과 산소가 얼마나 빨리 결합하는가에 달려 있다. 따라서 연소속도는 산화되는 속도와 직접적인 관계가 있다.

04. 할론 소화설비의 소화효과에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 소화효과는 억제효과·질식효과 및 냉각효과 등이다.
- ② 적응화재는 전기화재, 통신설화재, 유류화재 등이나 1211은 A·B·C급에 효과가 있다.

③ 오존층 파괴지수(O.D.P)는 $1301 > 2402 > 1211$ 순이다.

④ 할론 소화설비는 표면화재는 소화효과가 있으나 심부화재의 소화효과가 없다.

→ 개념 문제

[정답] ④

[해설]

할론 소화설비는 이산화탄소 소화약제처럼 표면화재 및 심부화재의 소화효과가 있다.

05. 다음 중 Flash-over현상을 설명한 것은?

- ① 무염 착화와 동시에 일어난다.
- ② 느리게 연소되다가 점차 온도가 급상승한다.
- ③ 복사열로 인한 순발적인 연소 확대 현상이다.
- ④ 목조 건물에서의 연소 온도는 100°C 정도이다.

→ 학습 문제

[정답] ③

[해설]

발화 후 5~10분 경과하여 발생하며, 순간적으로 연소가 확대되는 현상이다. 즉, 화재로 생긴 가연성 가스가 일시에 인화하여 화염이 실내에 충만해지는 현상이다.

06. 다음 중 분진폭발과 가스폭발의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 방출에너지를 최고치에서 비교하면 분진폭발은 가스폭발의 약 2배가 필요하다.
- ② 입자가 같은 분진인 경우 형상에 따라 폭발성이 달라진다. 구상(둥굽), 침상(뾰족함), 평편상(넓음) 입자 순으로 폭발성이 증가한다.
- ③ 가스폭발보다 분진폭발은 연소속도, 폭발압력은 작으나 연소시간이 길고 폭발 에너지가 크기 때문에 연소 시 그 물질의 파괴력과 그을음이 크다.
- ④ 가스폭발보다 분진폭발은 최소발화에너지(MIE)가 크고, 가스폭발에 비해 분진 폭발은 불완전연소가 심하므로 이산화탄소가 발생한다.

→ 개념 문제

[정답] ④

[해설]

가스폭발보다 분진폭발은 최소발화에너지(MIE)가 크고, 가스폭발에 비해 분진폭발은 불완전연소가 심하므로 일산화탄소(CO)가 발생한다.

07. 다음 중 표면연소에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 작열(불씨)연소란 휘발분이 많은 고체 가연물이 열분해 반응을 할 때 생성되는 열이다.
- ② 가연물이 표면에서 공기와 직접 반응하여 물체의 표면 결합이 부서지는 연소를 말하며 반응열(화력)이 작아서 불씨를 생성하지 못하고 느린 속도로 연소하기 때문에 기화되지 못하고 응축(액화)한다.
- ③ 산화반응할 때 가연물이 표면에서 액화하기 때문에 불씨연소를 응축연소, 무염 연소, 표면화재라 한다.
- ④ 표면연소를 하는 가연물로 숯(목탄), 코크스, 금속분(금속나트륨 등), 활성탄 등이 있다.

→ 관찰 난도문제

[정답] ④

[해설]

표면연소를 하는 가연물로 숯(목탄), 코크스, 금속분(금속나트륨 등), 활성탄, 향, 담뱃불 등이 있다.

※ 참고:

- ① 작열(불씨)연소란 휘발분이 없는 고체 가연물이 열분해 반응을 할 때 생성되는 열이다.
- ② 가연물이 표면에서 공기(산소)와 직접 반응하여 물체의 표면 결합이 부서지는 연소를 말하며 반응열(화력)이 작아서 불꽃을 생성하지 못하고 느린 속도로 불씨 연소하기 때문에 기화되지 못하고 응축(액화)한다.
- ③ 산화반응할 때 가연물이 표면에서 액화하기 때문에 불씨연소를 응축연소, 무염 연소, 표면연소라 한다.