

국가기술훈자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	소방기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

- 소방용 비상전원으로 쓰이는 축전지의 방전심도에 대하여 설명하십시오.
- 다음의 용어를 설명 하시오.
 - 케이블 또는 전선의 앰패시티(Ampacity) 및 영향요소
 - 르샤틀리에(Le Chatelier) 법칙의 의미 및 혼합가스의 폭발(연소)상한계와 하한계 계산식
 - 연소점(Fire Point)
- 전리전류변화율을 이용하는 감지기와 감광율을 이용하는 감지기의 원리를 설명하십시오.
- 미분무소화설비의 국가화재안전기준(NFSC 104A)에서 제시한 아래의 내용을 설명 하시오.
 - 미분무소화설비의 정의
 - 미분무수의 누적체적분포 기준 및 적응화재의 종류
 - 미분무소화설비 수원량 계산식
- 스프링클러설비 배관의 세관(Flushing)에 관하여 설명하십시오.
- 초고층빌딩의 비상용승강기 설계에 있어서 수직통로의 높이에 따른 화재상의 문제점과 대책을 설명하십시오.
- 청정소화약제와 관련된 국내외 기준을 5개 이상 설명하십시오.

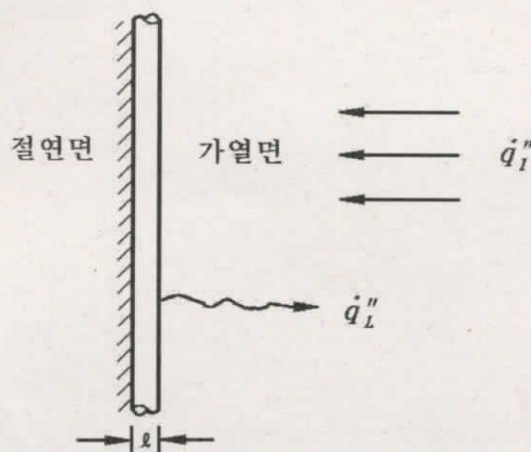
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	소방기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	-------	----------	--	--------	--

8. CO₂ 방사 시의 줄-톰슨효과(Joule-Thomson)와 운무현상을 설명하시오.
9. 포소화설비에서 표면하주입식을 적용할 수 없는 경우에 대하여 설명하시오.
10. 특별피난계단의 제연설비 설계순서를 설명하시오.
11. 아래 그림은 두께가 ℓ 인 얇은재료의 상태에 대한 것이다. 입사 열유속을 $\dot{q}_I''$ 라 하고 복사 또는 화염에 의한 것으로 한다. 또한, 열손실유속 $\dot{q}_L''$ 은 복사와 대류 모두에 기인된다. 만약 재료의 온도가 상승하려면 $\dot{q}_I''$ 은 $\dot{q}_L''$ 보다 크고 착화온도에 도달하기 위해서는 그 차이가 커져야 한다. 이 차이를 순 열유속 $\dot{q}''$ 로 나타낸다.
여기에서, 재료의 상승온도(T)는 순열유속($\dot{q}''$), 가열시간(t), 재료의 밀도(ρ), 재료의 비열(c), 재료의 두께(ℓ), 실온인 초기온도(T_∞)와 어떠한 관계인지를 설명하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	소방기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	-------	----------	--	--------	--

12. 특별피난계단의 급기가압제연 중인 부속실의 문을 열려고 한다. 얼마의 힘[N]이 필요한지 식으로 설명하고 계산하시오. (단, 문의 크기는 높이 1.8 m × 폭 1.2 m, 차압 50 Pa, 경첩과 자동폐쇄장치 등에 작용되는 힘은 40 N이고 문손잡이와 출입문 끝단사이의 거리는 10 cm이다.[SI단위])
13. 유해화학물질 유출사고 중 최근에 누출된 불산을 제독하는 방법 중 화학적 방법과 물리적 방법으로 구분하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	소방기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 연소생성물의 성질은 연료의 구성과 화재 진행에 의해 결정된다. 여기에서는 급기과잉 및 급기부족으로 불꽃연소 또는 혼소가 발생될 수 있다.
 - 연소과정에 따른 연소생성물을 설명하시오.
 - 급기과잉-부족 상태의 정도를 당량비로 설명하시오.
 - 연소 시 생성되는 화학종 중 일산화탄소(CO)의 수율과의 관계를 설명하시오.
- 케이블트레이(cable tray)에는 일반적으로 여러개의 케이블(전력, 제어용 등)이 설치된다. 케이블트레이 주변에서 화재가 발생할 경우, 케이블과 케이블 상호간(inter-cable) 또는 다중 케이블 내부(intra-cable)에서 전기적 고장을 일으킬 수 있다.
 - 일반적인 전기화재 원인과는 달리 케이블트레이 화재에서 발생할 수 있는 전기적 고장의 유형을 3가지를 적고 설명하시오.
 - 전기적 고장으로 유발되는 부하설비와 전기패널(Panel)의 이상 현상을 설명하시오.
- 고층빌딩의 계단실은 연돌효과로 인하여 연기로 오염된다. 이 연돌효과를 상쇄시키는 풍속을 구하시오. (단, 대기와의 압력차는 $\Delta p = 0.71h [Pa]$, h : 중성대로부터의 높이(m), 계단실의 수력지름은 3.33 m이다. 계산 시 소수점 셋째자리에서 반올림한다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	소방기술사	수험 번호	성 명
----	------	----	-------	----------	--------

4. 소방용 비상전원으로 활용할 수 있는 에너지 저장장치(Energy Storage System : ESS)의 개요, 구성, 활용효과에 대한 설명과 에너지 저장장치를 적용 할 경우 스프링클러설비의 화재안전기준(NFSC 103)에서 정한 비상전원의 출력용량에 대하여 설명하시오.
5. 소방용수 수위가 펌프보다 낮은 경우 마중물(priming water) 장치가 필요하다. 볼류트 펌프, 터빈펌프와 달리 마중물(priming water) 없이 작동되는 자흡식 펌프(Self-priming pump)의 개념과 작동원리를 설명하시오.
6. 화재모델링에서 사용하는 존모델(zone model)과 전산유체역학모델(CFD model)에 대하여 아래의 내용을 설명하시오.
 - 1) 존모델과 전산유체역학모델의 주요 특성 및 차이점
 - 2) 대표적인 존모델 및 전산유체역학모델의 유형을 각 2종류씩 예로 들고 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	소방기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 누전에 의한 전기화재를 방지하기 위한 절연저항의 개념과 측정방법, 측정기 사용 시 주의사항 및 전기설비기술기준의 판단기준에 있는 저압전로의 절연저항 기준 값을 설명하시오.
2. 화재 시 단위면적당 질량연소속도 즉, 질량연소유속($\dot{m}''$)의 예측은 고체와 액체에 대하여 다르다. 그 이유를 연료표면에 대한 순수 열유속($\dot{q}''$) 및 기화열(L)과 관하여 설명하시오.
3. 미분무수 소화설비 시스템의 적용(System application), 노즐형식(Nozzle type), 시스템의 작동방법(System operation method), 시스템 매체 종류(System media type) 등 4 가지의 변수에 대하여 설명하시오.
4. 오일러의 운동방정식 $dP + \rho g dZ + \rho V \cdot dV = 0$ 에서 베르누이 정리식을 유도하시오.
(단, dP : 미소압력, ρ : 유체의 밀도, g : 가속도, dZ : 미소수두, V : 유속, dV : 미소속도이다.)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	소방기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	-------	----------	--	--------	--

5. 국내 위험물안전관리법과 NFPA Code 704에서 규정하고 있는 위험물 분류기준 등을 상호 비교하여 설명하고, 국내 위험물의 분류체계, 식별체계, 위험등급 측면에서의 문제점과 개선사항에 대하여 설명하시오.
6. 과산화수소(H_2O_2)는 수용액 농도 36 wt%(비중 약 1.137) 이상이 위험물에 속한다. 과산화수소는 양모, 펄프, 종이, 식품, 유지 등의 표백제(농도 30%), 산화제, 방부제(농도 3%), 살균제(농도 3%), 소독제(농도 3%) 등의 다양한 용도로 사용된다. 따라서 과산화수소(H_2O_2)에 대하여 다음을 설명하시오.
 - 1) 위험성
 - 2) 저장 및 취급방법
 - 3) 소화방법

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	소방기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 소방감리원은 소방공사 시공업체로부터 요청을 받을 경우 물가변동에 의한 계약금액 조정에 관하여 검토해야 한다. 이러한 물가변동에 의한 계약금액조정의 요건, 지수 조정율과 품목조정율의 개요, 산출방법, 적용대상에 대하여 설명하시오.
- 초고층 건물 화재 시에 대피를 위해 사용 가능하도록 조건을 갖춘 피난용 승강기의 필요성 및 IBC(International Building Code)에 제정되어 있는 초고층 건축물의 피난용 승강기 기준에서 제시된 동작상태, 승강장, 모니터, 전원에 대하여 설명하시오.
- 특별피난계단의 급기가압제연방식에 있어서 부속실의 방연풍속 측정방법에 대하여 다음을 설명하시오.
 - 측정 전 조치사항
 - 방연풍속의 측정방법 (예시도 포함)
 - 판정방법
 - 방연풍속의 부족원인
- 저압식 이산화탄소소화설비 소화약제는 저장용기에서 배관을 통과한 다음 노즐을 통하여 방화지역(Fire Zone)으로 방출된다. 이 과정에서 이산화탄소 소화약제는 2상(two-phase) 유체의 거동 및 다양한 상변화를 갖는다.
 - 이러한 흐름 과정을 온도-압력 선도의 상평형도(phase diagram)를 이용하여 설명하고 임계점(critical point) 및 삼중점(triple point)의 위치를 개략 표시하시오.
 - 임계점에서 유체상태(相態; 고상, 액상, 기상)를 설명하고 삼중점에서 온도와 압력의 변화 시 고상(dry-ice)이 생성될 수 있는 과정을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 102 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	소방기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----	-------	----------	--	--------	--

5. 상사의 법칙(Affinity law)은 기하학적 상사인 수차의 유량(Q), 회전 속도(N), 양정(H)과 축 동력(L) 사이의 수학적 관계를 나타내며 다음과 같이 표현된다. 따라서 상사의 법칙의 개념도를 그리고 연속의 정리, 회전차속도, 토리첼리의 정리 및 축동력 등의 관계식을 이용하여 상사의 법칙들이 성립됨을 증명하여라.(단, 여기서 D는 수차의 직경이다.)

유량의 법칙
$$\frac{Q_2}{Q_1} = \left(\frac{N_2}{N_1} \right) \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^3$$

양정의 법칙
$$\frac{H_2}{H_1} = \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^2 \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^2$$

축동력의 법칙
$$\frac{L_2}{L_1} = \left(\frac{N_2}{N_1} \right)^3 \left(\frac{D_2}{D_1} \right)^5$$

6. 화재구역의 표준설계조건에서 화재성장속도의 관계식과 관련하여 아래의 내용을 설명하시오.

- 1) $\dot{Q} = at^n$ 에서 각 변수의 의미와 단위 및 온도-열량 그래프를 그리고 설명하시오.
- 2) $n=2$ 인 경우, 화재성장속도별(slow fire, medium fire, fast fire, ultra-fast fire) a값을 제시하시오.(단, a값은 소수점 4째 자리에서 반올림한다.)
- 3) $n=2$ 인 경우, ultra-fast fire 조건을 기준하여 화재발생이후 30초가 경과할 때까지의 총발생열량을 계산하고 그 과정을 온도-열량 그래프를 이용하여 설명하시오.
(단, 계산 결과값은 소수점 4째 자리에서 반올림한다.)