

1	보일러에서 연료의 절약을 위하여 배기가스 온도를 낮추어 급수를 예열하는 장치	절단기
2	보일러 점화할 때 노내를 프리퍼지(pre-purge)하는 주된 이유	노내 미연소가스 폭발에 대비하기 위하여
3	고체연료의 공업분석 방법에서 수분의 정량법에 대하여 설명	시료 1g을 건조기에서 107±2도씨에서 1시간동안 가열하여 건조시켰을 때의 감량을 시료에 대한 백분율(%)로 표시한다. 즉, 수분률(%) = (가열전조감량/시료의양) * 100
4	정제식 집진기의 장점과 단점 각각 2가지	장점 : 설치비용이 저렴하다. // 소요 설치면적이 적다. // 구조가 간단하고 가동부가 적다. 단점 : 압력손실이 커서 소요동력이 크다. // 견식보다 부식 잠재성이 크다.
5	관류보일러의 특징 중 장점 4가지	1. 증기발생 속도가 매우 빠르다. // 2. 연소효율을 높일 수 있다. // 3. 고압보일러에 적당하다. 4. 전열면적의 증가로 보일러 효율이 95% 정도로 매우 높다.
6	미리 정해진 순서에 따라 순차적으로 제어의 각 단계를 진행하는 자동제어 방식	시퀀스 제어
7	수격작용을 간단히 설명하고, 방지대책 5가지	수격작용(워터해머) - 증기배관 내에서 생긴 응축수 및 캐리오버 현상에 의해 증기배관으로 배출된 물방울이 증기의 압력으로 배관 벽에 마치 햄머처럼 충격을 주어 소음을 발생시키는 현상 방지대책 1. 증기배관 속의 응축수를 취출하도록 증기트랩을 설치한다. // 2. 토출 측에 수격방지기를 설치한다. 3. 배관의 관경을 크게 하여 유속을 낮춘다. // 4. 배관을 가능한 직선으로 시공한다. 5. 밸브의 개폐를 천천히 한다.
8	시퀀스 제어와 피드백 제어에 대하여 간단히 설명	시퀀스 제어 : 미리 정해진 순서에 따라 각 단계를 동작시키는 제어 방식 피드백 제어 : 설정된 목표값과 제어량을 비교하여 일치하도록 반복시켜 동작하는 제어 방식
9	[보기]와 같은 장치로 냉동기의 냉매가 흐르는 순서를 번호로 적으시오. 1. 압축기 // 2. 수액기 // 3. 증발기 // 4. 응축기 // 5. 팽창밸브	1 -> 4 -> 2 -> 5 -> 3 압축수평중
10	복사 난방방법(Panell Heating System)의 장점 4가지	1. 실내온도가 균일하여 쾌감도가 높다. // 2. 방열기를 설치하지 않으므로 바닥면의 이용도가 높다. 3. 평균온도가 낮아서 동일 방열량에 대하여 열손실이 비교적 적다. 4. 전장이 높은 집의 난방에도 적합하다.
11	흡수식 냉·온수기의 원리에 대하여 간단히 설명	증발기에는 냉매인 물을 넣고, 흡수기에는 리튬브로마이드(LiBr)라는 물질의 흡수성을 이용하여 두 용기를 연결하고, 물이 증발할 때 온도가 내려가는 성질로 냉방을 하고, 재생기와 응축기를 이용해서 1대의 기기로 냉·난방을 가능하게 한다.
12	터널요(Tunnel Kiln)의 구성장치 4가지	예열대 // 소성대 // 냉각대 // 대차
13	증기트랩(Steam Trap) 부착 시 얻는 이점 2가지	관내 응축수 배출로 인해 수격작용 방지 // 관내 부식 방지
14	공업로의 에너지 절감 방안 4가지	1. 배열의 유효한 이용 // 2. 방산열량의 저감 // 3. 공연비의 개선 // 4. 처리된 재료 보유열의 유효한 이용
15	보일러 운전 시 점화불량의 원인 5가지	1. 연료가 없는 경우 // 2. 연료밸브가 막힌 경우 // 3. 연료분사노즐이 막힌 경우 4. 오일립프 불량 // 5. 점화플러그 불량 연필노 오점
16	보일러의 장해 요인에 대하여 간단히 설명 1. 프라이밍 // 2. 포밍 // 3. 캐리오버	1. 보일러 부하의 급변으로 인하여 보일러 동체 수면에서 작은 입자의 물방울이 증기와 혼합하여 튀어 오르는 현상 2. 부유물, 보일러수의 농축, 응축된 고형물 등으로 인해 수면에서 다량의 거품이 일어나는 현상 3. 프라이밍이나 포밍 현상으로 인해서, 증기와 물방울이 동반하여 증기배관으로 배출되며, 수격작용 현상을 일으키게 된다.
17	증가 또는 감소를 넣으시오. - 온도가 높아지면 열전도율은 ()한다. - 습도가 높아지면 열전도율은 ()한다. - 보온재의 밀도가 작을수록 열전도율은 ()한다.	1. 증가 // 2. 증가 // 3. 감소
18	보일러 내면의 순수한 철을 순수한 물에 넣으면 철 표면에서는 (1)이라는 화합물이 생성되어 안정화된다. 그러나 여기에 용존산소가 있는 물을 첨가하면 철 표면의 안정된 물질은 산화반응에 의하여 (2)이라는 화합물이 생성되어 침전된다.	1. 수산화 제1철 2. 수산화 제2철
19	유기질 보온재의 특징 5가지	1. 유기질 보온재에 비해서 가격이 비싸다. // 2. 유기질 보온재에 비해서 수분에 약하다. 3. 유기질 보온재에 비해서 시공이 어렵다. // 4. 화재발생시 불연성이므로 유독가스가 발생하지 않는다. 5. 시간경과에 따른 성능저하가 적다.
20	보일러에 공급되는 급수를 예열할 경우의 장점 4가지	1. 열효율이 향상된다. // 2. 증기발생속도가 빨라지므로 보일러의 증발능력이 향상된다. 3. 연료를 절감할 수 있다. // 4. 열응력을 감소시킬 수 있다.
21	부정형 내화물의 보강방법 3가지	1. 앵커 또는 앵가 // 2. 서포트 // 3. 메탈라스
22	공업 요로에서 단열재 등을 이용한 단열효과를 4가지 쓰시오	1. 축열용량이 작아진다. // 2. 열전도계수가 작아진다. 3. 열확산계수가 작아진다. // 4. 스펙링 현상을 억제시킨다. (단축열 흡수)
23	연료의 연소과정에서 매연(CO, 수분, 분진 등)의 발생원인 4가지	1. 연소실의 온도가 낮을 때 // 2. 연소실의 용적이 작을 때 3. 운전관리자의 운전미숙일 때 // 4. 통풍력이 작을 때
24	보일러 설비에 공급되는 급수 중에 부식의 원인이 되는 용존산소를 제거하는 탈산소제의 종류 3가지	1. 아황산나트륨 // 2. 히드라진 // 3. 탄닌
25	신에너지 및 재생에너지의 분류 중에서 신에너지의 종류 2가지와 재생에너지 종류 4가지를 쓰시오	신에너지 : 연료전지 // 수소에너지 // 석탄액화가스화에너지 재생에너지 : 바이오에너지 // 태양광에너지 // 태양열에너지 // 풍력에너지
26	매연에 함유된 입자를 중력에 의해 자연적으로 침강시켜 분리하여 포집하는 방식의 집진장치를 무엇이라고 하는가	중력식 집진기
27	보일러에서 비수현상(프라이밍)이 발생하는 원인 5가지	1. 보일러수내의 부유물, 불순물 함유 // 2. 보일러수의 농축 // 3. 과부하 운전 4. 주중기밸브의 급개방 // 5. 고수위 운전
28	보일러 장치에서 사용되는 공기예열기의 장점 4가지	1. 연료를 절감할 수 있다. // 2. 노내 온도를 고온으로 유지시킬 수 있다. 3. 적은 공기비로 연료를 완전연소시킬 수 있다. // 4. 질이 낮은 연료의 연소에도 유리하다.
29	요로의 열효율을 합리적으로 높이는 방법 2가지	1. 가급적이면 연속적 조업을 통하여 손실열을 방지하여야 한다. 2. 장치의 설계조건과 일치된 운전조건을 강구하여 열의 유효이용을 도모한다.
30	보일러 급수처리법 중 화학적인 방법으로 석회와 탄산소다를 가하여 물을 연화시키는 (1)법과 이온교환수지를 물에 넣어 물 속의 광물질을 분리시켜 불순물을 제거하는 (2)법이 있다.	1. 약품 첨가 2. 이온 교환

31	-열전대 온도계의 냉점점의 온도는 (1)로 유지한다. -열선식 유량계를 저항선에 (2)를 흐르게 하여 (3)을 발생시키고 여기에 직각으로 (4)울(물) 흐르게 하여 생기는 온도변화율로부터 유속을 측정하여 유량을 구한다.	1.0도씨 2.전류 3.열 4.유체
32	수관보일러에서 수냉벽을 설치하는 이유 4가지	1.노벽 내화물의 과열을 방지하여 연화 및 변형을 방지한다. 2.노벽의 지주 역할을 하며, 노벽의 중량을 경감시킨다. 3.전열면적의 증가로 전열효율을 상승시킨다. // 4.보일러 효율을 증가시킨다.
33	자동제어에서 편차를 최소화하기 위해 조작량을 주는 방식 4가지	1.적분 동작(동작) // 2.비례적분 동작(P동작) // 3.비례적분비분 동작(PID동작) 4.2자유도 비례적분비분 동작 (2자유도 PID 동작)
34	수관보일러를 보일러수의 유동방식에 따라서 3가지로 분류하고, 각각 작동원리를 간단히 설명	1.자연순환식 : 보일러 장치내의 물의 밀도차에 의하여 자연적으로 순환시키는 방식 2.강제순환식 : 순환펌프를 이용하여 강제로 보일러수를 순환시키는 방식 3.관류식 : 급수펌프를 이용하여 보일러수를 공급하며 예열,가열,중발,과열의 과정을 거쳐 순환시키는 방식
35	수관식 보일러 중에서 강제 순환식 보일러의 종류 2가지	배류식 보일러 // 라운트 보일러
36	집진장치의 종류 6가지	1.중력식 // 2.원심력식 // 3.여과식 // 4.전기식 // 5.세정식 // 6.충진탑
37	보일러의 급수처리에서 정관계 사용목적 4가지	1.전열면의 스케일 생성 방지 // 2.부식 방지 // 3.캐리오버현상 방지 // 4.보일러수의 농축 방지
38	세계 각국의 온실가스 감축 노력은 기후변화협약과 교토의정서 등을 통하여 구체적으로 거론되고 있다. (중략) 교토메카니즘 포함 사항 3가지	1.공동이행 제도 // 2.배출권거래 제도 // 3.청정개발체제 제도
39	노후 및 열화에 따른 보일러의 튜브를 교체하거나 보수하기 위한 시기를 판단하는 방법 3가지	1.분출 소음이 들린다. // 2.화염이 어두워진다. // 3.드럼 수위가 낮아졌을 때
40	열교환기의 열전달 성능을 향상시킬 수 있는 방법 4가지	1.유체의 유속을 빠르게 한다. // 2.수열유체와 방열유체의 흐름방향을 향류식으로 한다. 3.두 유체 사이의 온도차를 크게 한다. // 4.전열면적을 크게 한다.
41	보일러 운전의 취급 시 일어날 수 있는 가마울림 현상의 방지법 4가지	1.수분이 적은 연료 사용 // 2.공연비 개선 // 3.연소실이나 연도 개조 // 4.연소실내에서 완전연소
42	보일러의 배기가스의 폐열을 회수하는 방법으로 연소가스를 이용하여 보일러 급수를 예열하는 장치 (1)라고 하며, 연소가스를 이용하여 연소용 공기를 예열하는 장치를 (2)라고 한다.	1.절탄기 2.공기예열기
43	보일러에서 발생한 포화증기를 가열하여 압력은 일정하게 유지하면서 증기의 온도를 높일 수 있는 장치의 단점 4가지	1.정소, 검사, 보수가 불편하다 // 2.과열기 사용개정의 내열성에 따라 큰 열응력이 발생한다. 3.고온의 증기에 의해 과열기 표면에 고온부식이 발생할 우려가 있다. 4.연소가스 흐름에 마찰저항을 일으켜 동공력을 약화시킬 수 있다.
44	보기 : 물, 연소가스, 높다, 낮다, 좋다, 나쁘다 노동연관 보일러 수관 보일러 관 내부의 물질 (1) (2) 고온수(증기)의 압력 (3) (4) 열부하 대응 (5) (6)	1.연소가스 // 2.물 3.낮다 // 4.높다 5.좋다 // 6.나쁘다
45	일반적으로 많이 사용되는 열전대를 나타낸 것으로 서로 해당하는 열전대의 형식-재질-사용온도 조합을 완성하시오. R 크로멜-알루멜 0~1500 J 철 - 콘스탄탄 -20~2000 K 플러티늄 로듐-플러티늄 -200 ~ 350 T 구리 - 콘스탄탄 -20 ~ 800	1.R - 플러티늄 로듐-플러티늄 - 0 ~ 1500 2.K - 크로멜 - 알루멜 - -20 ~ 1200 3.J - 철 - 콘스탄탄 - -20 ~ 800 4.T - 구리 - 콘스탄탄 - -200 ~ 350
46	보일러에 과열기를 설치하여 과열증기를 사용하는 이유(장점) 4가지	1.같은 압력의 포화증기에 비해 보유열량이 많다. // 2.수격작용이 일어나지 않는다. 3.증기의 마찰저항이 감소된다. // 4.열효율이 증가한다.
47	원동 보일러를 형식에 따라 구분할 때의 종류 4가지	1.입형 보일러 // 2.노동 보일러 // 3.연관 보일러 // 4.노동연관 보일러
48	보온재에서 열전도율이 작아지는 경우 4가지	1.온도가 낮을수록 열전도율은 작아진다. // 2.습도가 낮을수록 열전도율은 작아진다. 3.밀도가 작을수록 열전도율은 작아진다. // 4.부피비중이 작을수록 열전도율은 작아진다.
49	중유의 연소 시 버너팁이나 노벽 등에 탄화물이 생성되는 원인 4가지	1.버너의 화불불량일 경우 // 2.분무되는 중유의 압력이 과대할 경우 3.중유의 점도가 너무 높을 경우 // 4.공기의 공급량이 부족할 경우
50	보일러 운전 시 발생하는 캐리오버에 대하여 설명	프라이밍이나 포밍 현상으로 인해서, 증기와 물방울이 동반하여 증기배관으로 배출되며, 수격작용 현상을 일으키게 된다.
51	자연통풍 방식에서 통풍력이 증가되는 조건 4가지	1.배기가스 연도를 짧게 한다. // 2.굴뚝의 높이를 높게 한다. 3.굴뚝의 단면적을 크게 한다. // 4.배기가스 온도를 높게 한다.
52	보일러의 자동제어의 종류 3가지	1.연소제어(ACC) // 2.급수제어(FWC) // 3.증기온도제어(STC)
53	연속식 가마로써 피열물이 정해져 있고 소성대의 위치를 점차 바꾸면서 벽돌, 기와, 보도타일 등 건축재료를 소성하는 가마의 종류 3가지	1.호프만 가마 // 2.복스형 가마 // 3.헤리슨 가마
54	자연순환식 수관보일러에서 보일러수의 순환을 추진하는 방법 2가지	1.관로저항을 작게 하기 위하여 수관군의 경사도를 크게 배치, 시공한다. 2.보일러수의 유동저항을 작게 하기 위하여 수관의 관경을 크게 한다.
55	바이오 메스(bio mass)란 무엇인지 간단히 쓰시오	바이오에너지의 대상이 되는 생물체를 총칭하며, 특정 생물체의 양을 질량 또는 에너지량으로 나타낸 것
56	시막 한 가운데 설치된 건물에 태양열을 이용하여 냉방을 계획한다. 실현가능한 시스템을 간단히 설명하시오.	진공관형 태양열 집열기로 획득한 열을 열교환기를 이용하여 축열조에 온수로 저장했다가, 이 온수를 흡수식 냉동기의 구동 열원으로 공급하여 냉수를 생산하고, 순환펌프로 판코일유닛에 냉수를 공급하여 냉방
57	퇴역임 제어의 궁극적인 목적	출력과 기준입력사이의 편차를 줄임 목적으로 사용
58	마그네시아 및 돌로마이트 성분인 MgO, CaO는 대기 중 수분과 결합하여 변태 시 열팽창의 차이로 노벽에 가루 모양의 균열이 생기는 현상	슬래킹(Staking)
59	용기내부에 증기사용처의 높은 압력과 온도의 포화수를 저장하여 축적시켰다가 갑작스런 부하변동이나 과부하 시 저장한 증기를 방출하여 증기의 부족량을 보충하는 설비로 증기의 부하를 조정하는 장치를 쓰시오	증기 축열기(Steam accumulator, 스팀 어큐뮬레이터)
60	보일러 부속장치 중에서 수면계가 파손되는 원인 4가지	1.경년 노후화된 경우 // 2.유리관 자체의 재질이 불량할 경우 3.수면계 상, 하의 조임 너트를 무리하게 조였을 경우 // 4.외부로부터 무리한 충격을 받았을 경우

61	증발농축장치에서 비등점이 상승하는 원인 2가지	1. 고진공하에서는 농축액의 깊이가 깊어질 경우 압력이 커지므로 비등점이 상승한다. 2. 농축액의 농도가 커질 경우에 비등점이 상승한다.
62	보일러에서 발생하는 비수상상 방지 대책 4가지 (원인 반대)	1. 보일러수내의 부유물, 불순물이 제거되도록 철저한 급수처리 // 2. 보일러수의 농축을 방지할 것 3. 과부하 운전을 하지 않는다. // 4. 주중기밸브의 급개방하지 않는다. // 5. 고수위 운전을 하지 않는다.
63	신에너지의 의미를 간단히 설명하고, 그 예를 3가지 쓰시오	의미 : 기존의 화석연료를 변환시켜 환경친화적인 청정에너지를 이용함으로써 온실가스를 감축할 수 있다. 종류 : 연료전지 // 수소에너지 // 석탄액화가스에너지
64	열전대 온도계의 구비조건 4가지	1. 열기전력이 커야 한다. // 2. 내열성이 커야 한다. // 3. 내식성이 커야 한다. // 4. 재생도가 커야 한다.
65	고온부식 방지대책 4가지	1. 연료에 첨가제를 사용하여 회분의 용점을 높인다. // 2. 연료를 전처리하여 바나듐, 나트륨분을 제거 3. 배기가스온도를 바나듐 용점인 550도씨 이하가 되도록 유지시킨다. 4. 고온의 전열면을 내식재료로 피복한다.
66	부르동관 압력계에서 사이판 관내에 물이 들어있는 이유	고온, 고압인 증기가 압력계의 부르동관에 직접 들어가서 압도록 하기 위하여 사이판 관내에 물을 채움으로써 부르동관의 온도, 압력 상승에 의한 계측기의 고장 및 오차를 줄일 수 있다.
67	기체연료의 연소 시 착화 지연 현상에 대해서 설명하시오	과잉공기 상태의 혼합기나 연료과잉 상태의 혼합기에서는 착화하는데 걸리는 시간이 지연되는 것
68	신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법에서 정한 에너지 중 바이오에너지의 범위에 대해 4가지	1. 생물유기체를 변환시킨 바이오가스, 바이오에탄올, 바이오에톡솔 및 합성가스 2. 쓰레기매립장의 유기성폐기물을 변환시킨 매립기스 3. 동식물의 유지를 변환시킨 바이오디젤 4. 생물유기체를 변환시킨 열감, 목재칩, 펠릿 및 목탄 등의 고체연료
69	피토관의 유량측정 원리	피토관 유량계는 배관 내 유체가 피토 튜브를 통과할 때 압력차를 측정하여 유속을 계산하고 배관의 단면적을 곱하여 유량을 계산한다.
70	프라이밍 및 포밍 현상이 발생하였을 때 취하는 조치사항 4가지	1. 주중기밸브를 잠금으로 압력을 증가시켜서 수위를 안정시킨다. 2. 연소를 억제하여, 과부하 운전을 줄여서 저부하 운전을 한다. 3. 수면계 및 압력계 등의 연락관을 살펴본다. 4. 보일러수의 일부를 분출하고 새로운 물을 넣는다.
71	보일러의 3대 구성요소	1. 보일러 본체 // 2. 부속장치 // 3. 연소장치
72	인젝터의 작동원리를 에너지 변화 관점에서 설명하시오	증기의 열에너지 -> 운동에너지 -> 압력에너지로 변화시켜 급수된다.
73	노동연관보일러의 화실 천장 과열부분의 압력 현상을 방지하기 위한 비법(스테이)을 무엇이라 하는가	시령버팀(또는 거더 스테이)
74	절탄기의 장점 4가지	급수온도를 상승시킬 수 있다 // 연료를 절감할 수 있다 // 열효율이 향상된다 // 증기발생속도가 빠르다.
75	방열 물체의 표면온도를 이용하여 방사에너지를 측정하기 위한 법칙	스테판-볼츠만의 법칙
76	신재생 에너지의 종류 4가지	1. 연료전지 // 2. 바이오에너지 // 3. 태양열에너지 // 4. 태양광에너지
77	2동 D형 수관식보일러의 장점 4가지	1. 연소실의 용적이 넓어 연료를 완전연소시킬 수 있다. // 2. 보일러 효율이 높다. 3. 연소실의 열발생률이 높다. // 4. 통풍저항이 적다.
78	회염검출기의 기능을 설명하고 그 종류 2가지	기능 : 연소실 내의 회염의 유무를 검출하여 연소상태를 감시하고, 이상 회염 시에는 연료지단용 전자밸브에 신호를 보내서 연료공급밸브를 차단시켜, 연소실 내로 들어오는 연료를 차단하여 보일러의 운전을 정지시킴 종류 : 프레임 아이 // 프레임 로드 // 스택 스위치
79	수관식 보일러에서 사용되는 기수분리기의 종류 4가지	1. 스크레버식 // 2. 베플식 // 3. 사이클론식 // 4. 다공판식
80	비례동작의 특징 3가지	1. 조작량은 동적신호의 현재값에 비례한다. // 2. 잔류편차가 생긴다. 3. 부하변화가 작은 프로세스에 적당하다.
81	보일러, 소각로 등의 설비에 공급되는 급수 중에 녹아 있는 용존산소, 이산화탄소를 추출함으로써 부식방지효과를 최대화하기 위해 설치하는 장치의 명칭	탈기기
82	노출의 기저부에 붙어 있던 불꽃이 공기의 움직임이 세어짐에 따라 노출에 정착하지 않고 떨어지게 되어 화염이 꺼져버리는 현상	블로 오프(Blow off)
83	다음 [보기]에서 보존제 중 최고안전사용온도가 높은 순서에서 낮은 순서로 번호를 쓰시오 1. 암면 // 2. 탄화코르크 // 3. 폼 글라스 // 4. 세라믹화이버	4 -> 1 -> 3 -> 2
84	해양에너지를 이용한 신, 재생 에너지의 종류 2가지	해양의 조수 // 파도 // 해류 // 온도차 // 밀도차
85	다음 보기에서 주어진 기체연료를 저위발열량(Kcal/Sm3)이 큰 순서에서 작은 순서로 번호를 쓰시오. 1. 메탄 // 2. 아세틸렌 // 3. 프로판 // 4. 에탄	3 -> 4 -> 2 -> 1 프로판 - 에탄 - 아세틸렌 - 메탄
86	다음 온도계 측정 원리를 간단히 설명 1. 바이메탈식 온도계 2. 전기저항식 온도계(또는 저항 온도계) 3. 방사 온도계	1. 열팽창계수가 서로 다른 2개의 금속판을 서로 붙여 온도변화에 따른 구부러짐의 곡률 변화를 이용 2. 금속선의 전기저항 값이 온도에 따라 변화하는 성질을 이용 3. 물체로부터 방사되는 모든 파장의 복사열을 측정하여 온도를 측정하는 것
87	급수펌프에서 공동현상(캐비테이션) 발생을 억제하기 위하여 급수압력을 포함중기압보다 높게 할 방법으로 펌프전정과 설치 및 운전사항을 포함하여 3가지를 쓰시오.	1. 양흡입 펌프 또는 2대 이상의 펌프를 사용한다. 2. 펌프의 설치위치를 수월보다 낮게 설치하여 흡입양정을 짧게 한다. 3. 펌프의 임펠러 속도를 작게 운전한다.
88	캐비테이션 의미	보일러의 경우, 급수압력이 낮고, 흡입양정이 높을 경우, 부압이 형성되어 수중의 기포가 분리되어 소음, 진동, 부식을 일으키는 현상
89	보일러에 절탄기나 공기예열기를 설치하였을 때 발생하는 저온부식 원인	폐열회수장치인 절탄기나 공기예열기를 설치하여 연도의 배기가스온도가 노점이하로 낮아지게 되면, 연료 중의 황 성분은 연소된 황산화물에 의해 폐열회수장치 표면에 부식이 발생한다.
90	수관식 보일러 중에서 관류 보일러의 종류 4가지	1. 램프 보일러 // 2. 맨스 보일러 // 3. 맨스 보일러 // 4. 솔져 보일러
91	2-3개월 정도의 단기보존 시에 사용하며 배관에 물을 증명한 후에 가열하여 용존가스를 제거하고 pH 12가 되도록 세정약제를 주입한 후 릴래하여 보존하는 방법	만수 보존법
92	다음 온도계의 측정원리를 간단히 설명. 열전대온도계 광온도계	열전대, 열전쌍의 회로에서 두접점간의 온도차에서 발생하는 열기전력을 측정하여 온도를 계속 광온도계, 고온물체로부터 방사되는 에너지를 전구의 필라멘트 휘도와 비교하여 온도를 계속
93	면적식유량계특징(로터미터)	가적이저렴, 사용이 간편 유량에 따라 균등한 눈금을 얻는다, 압력손실이 적다, 고침도유체의 유량측정이 가능하다
94	열매체보일러의 특징	저압으로 운전하여 고온을 얻어 유지, 관리비가 저렴하다, 온도조절이 용이하다, 청소 및 보수, 검사가 편리하다, 겨울철 동파우려가 적다.
95	조음파유량계특징	정확도가 높다, 고온, 고압의 유체의 유량측정이 가능, 부식성유체의 유량측정이 가능, 측정하는 물체와 유체가 직접적인 접촉이 없으므로 압력손실이 없다.
96	인터록	보일러안전중 작동이 원할하지않을때, 제어결과에따라 현재진행중인 제어동작이 다음단계로 옮겨가지 못하게 보일러운전을 정지시키므로써 위해방지 및 보일러 안전운전에 대비한 자동제어
97	고온부식의 원인	연료중 포함된 바나듐, 나트륨은 상온에서 안정적이지만, 연소에 의해 고온에서는 산소와 반응하여 오산화바나듐, 산화나트륨으로 되어 연소실 고온전열면인 과열기와 재열기에 부착되어 금속표면을 부식시키는 현상
98	저온부식방지법	저온의전열면에 내식재료를 사용, 전열면표면에 보호피막을 사용한다, 중유를 전처리하여 황분을 제거한다, 첨가제를 사용하여 황산가스의 노점을 강하시킨다.
99	과열증기온도를 일정하게 조절하는 방법	과열저장기를 사용한다, 저온가스를 재순환한다, 화염의 위치를 변경한다, 연소가스량을 가감한다.

100	스프링식 안전밸브 미작동원인 5가지	스프링탄력을 강하게 조정된 경우, 벨브시트의 구경,벨브각의 사이틀이 많은 경우, 벨브시트의 구경,벨브각의 사이틀이 적은 경우, 열팽창 등에 의하여 벨브각이 밀착된 경우, 벨브각이 뒤틀리고 고착된 경우
101	스프링식 안전밸브 누출원인	스프링장력이 감소된 경우, 벨브디스크와 벨브시트가 손상된 경우, 벨브디스크와 벨브시트사이에서 이물질이 부착된 경우, 분출조정압력이 낮아질 경우
102	현열,잠열,전열의 의미	현:물체가 상태변화는 없고 온도변화시에만 필요한 열 잠:물체가 온도변화는 없고 상태변화시에만 필요한 열 전:일정상태의 증기와 물이 갖는 단위질량당 총 열량
103	루프형신속이음,플랜지이음,플렉시블 신속이음 설치목적	루,온도변화에따른 관의 열팽창 및 신축을 흡수하기위해 설치 플랜지, 배관의 조립 및 수리시 교체를 편하게하고자 볼트와 너트를 이용해 접합시킨 방식으로,열팽창에 따 른 신축을 흡수하여 배관의 파손을 방지한다. 플렉시블-펄프구동시 진동이 배관에 전달되었을때 방진,방음역할 및 신축을 흡수하여 배관의 파손을 방지한 다.
104	급수펌프 구비조건	고온,고압에 견딜것, 고속회전에 안전할것, 부하의변동에 대응할수있을것, 병렬운전에 지장없을것, 저부하에서의 효율이 좋을것
105	광고온계 주의사항	광학계의 흡집,먼지등을 점검, 개인오차가 존재하므로 여러명이 모여서 측정한다, 측정체와의 사이에 먼지,연기등이 적도록 유의한다.
106	스프링식 방폭문의 기능	노내 미연소가스 잔류시, 정화예외한 가스폭발이 발생하였을때, 그 폭발가스를 보일러 후부로 방출하여 보일 러파열을 방지한다.
107	바이패스배관 설치목적	계기(유량계,감압밸브,증기트랩)의 고장또는 수리,검사시 유체를 원활하게 공급해주기위해 설치해주는 우회 배관
108	계측기기에서 표준원기가 갖추어야할 구비조건	경년의변화가 적을것,안정성,신뢰성,내열성,내한성
109	역화의 원인 및 방지법	원인:노내미연소가스가 증발할 경우, 통풍이 불충분할 경우, 열피의 개도가 매우적은 경우, 점화시 착화가 늦는 경우, 공기보다 연료가 먼저투입되는 경우 방지:착화 지연방지, 역화방지기 설치, 통풍을 충분하게 실시, 연소전 연소실을 환기
110	스파이럴 튜브의 기능	전열면적의 증가, 스케일부착이 억제된다.
111	해니풀더의 기능	원수나 공급수의 헤더역할
112	파형노동의 장단점	장:전열면적의증가,열에의한 신축흡수가 용이하다,노동의 강도를 보장 단:스케일결막이 부착되기 쉽다,제작이 어렵고,가격이 비싸다, 청소 및 보수가 불편하다.
113	제어대상을 결정하기위해 자동제어 설계시 주의할점	주위환경조건을 고려한다, 부하의변동에 적합한 기기를 결정한다, 특성을 고려한다, 보수 및 점검이 용이해야한다
114	관류보일러 자동제어 패널을 설계 또는 조절시 주의해야할 점	시스템장능에 따른 안정성이 있어야한다, 경제성을 고려한 설계방법을 선정해야한다, 시스템사용범위에 따른 신뢰성이 있어야한다, 보수 및 관리가 용이해야한다, 환경조건에따른 제한사항을 충분히 고려해야한다.
115	열동계전기	회로에 과전류가 흐르면서 발생한 과열에 의해 바이메탈이 작동하면서 전자접촉기의 전원을 차단하여 기기 파손을 방지한다.
116	고수위 운전시 나타나는 장애	부하의 변동에 따른 대응이 좋다, 보유수량이 많아 보일러 파열시 피해가 크다, 증기발생소요시간이 길다, 수직작용이 발생한다, 보일러 열효율이 저하된다.
117	열병합발전시스템이 경제성이 낮은 이유	투자비가 비교적 크고,시설범위가 일반발전시스템에 비해 매우 적고 열과 전력 수요변동의 불확실성이 클때, 에너지이용효율에 대한 이득이 투자비 자본회수소요를 초과할 가능성이 있어서
118	가스연전 소형 열병합시스템	분산형 전열시스템으로 전력피크시 안정된 전력수급에 기여하며, 원거리 전력송전에 대한 설비비 및 송전 손 실비를 줄일수있다.중합에너지이용효율을 높여 화석연료를 절감하여 온실가스발생량을 감축한다.
119	내화물의 구비조건	압축강도가 클것 변형이 적을것 안정성있을것 내열성 및 내 스톨링성이 클것 내마모성 및 내침식성이 클것
120	인젝터 작동불능 원인	급수의 온도가 높을때 증기의 압력이 0.2MPa이하일 경우 증기의 압력이 1.0MPa이상일 경우 급수속에 기포나 슬러지가 혼입된 경우 노즐이 폐색된 경우
121	청관제 약품 4가지	인산나트륨,가성소다,탄산소다,암모니아
122	체크밸브의 기능 및 종류	유체의 역류를 방지한다 종류:스윙,리프트,디스크
123	판형보일러 장점	전열면적이 넓어 높은 열전달능력을 가지고있다. 판의 매수조절이 가능하고 전열면적의 증감이 용이하고 시공이 간단하다. 전열면의 청소나 조립이 간편하다.
124	자연순환식 보일러 종류	다구마,야로,가르베,바브콕,스네기피
125	특수보일러의 종류 특수연료 열매체:세류리티,모빌성,수온,다우삼 전기식:전극식,저항식	특수연료:바크,바케스,톰법 열매체:세류리티,모빌성,수온,다우삼 전기식:전극식,저항식
126	연관식보일러종류	연관형,입형연관,기관차,케와니
127	노동연관식보일러 종류	하우든존슨 노동연관패키지
128	안전밸브 구비조건	분출압력에대한 작동이 확실하고 분출전 증기가 누출되지 않을것 증기압력이 정상화되면 즉시 증기분출을 멈출것 안전밸브 크기는 보일러용량에 대하여 지름과 양정이 충분할것 밸브개폐작동이 자유롭고 신속할것
129	접촉식 온도계의 종류	열팽창- 바이메탈,유리제 전기저항-서미스터,저항식 압력변화- 압력식 상태변화- 재결근 열기전력- 열전대
130	주증기밸브를 급개방하면 안되는 이유	주증기밸브를 급개방하면 보일러 동체 내부의 급격한 압력저하를 초래하므로 프라이밍이 발생하고,수직작용 으로 인해 보일러 부속장치및 보일러 배관이 파손되는 원인이 된다. 가급적 부하설비에 가압계 설치한다 스트레이너를 설치한다
131	감압밸브 설치시 주의사항	감압밸브는원래 기수분리기나 증기트랩에 의해 응축수가 제거되어야한다. 감압밸브 1차측에는 편심 reducer를 사용한다. 바이패스 밸브를 설치한다.
132	보온재 구비조건	다공질일 것 열전도율이 적을것 비중이 작을것 흡수성이 적을것 장시간사용온도에 변질되지 않을 것
133	습도계의 종류	이슬점, 모발식, 전기저항식, 적외선 흡수식, 흡수식
134	전극봉식 수위검출기 기능	이상감수시 수위경보 발동
135	오리피스유량계 측정원리	안전저수위 이하로 낮아지면 전자밸브에 신호를 보내 연료공급을 차단하여 보일러를 정지시킨다.
136	오리피스유량계 측정원리	오리피스 전후의 차압을 측정하여,차압의 제곱근에 비례하여 유량을 측정한다.
137	보일러 효율 순서	제적이 쉽다, 장적이 쉽다, 가격이 저렴하다.
		관류식>수관식>노동연관식>연관식>노동식>입형식

138	재생사이클,재열사이클	재생,증기터빈에서 팽창되는 도중의 증기일부를 추가하여,보일러입구쪽의 재생기로,급수가열하는데 사용하는 사이클 재열,고압터빈에서 1차로 단열팽창된 증기를 모두 취출하여 재열기에서 재열한 후 저압터빈에서 2차로 단열 팽창시키는 사이클
139	흡수식 냉·온수기의 장점	기기 1대로 냉난방이 가능하다 물을 냉매로 사용하며,가격이 저렴하고,환경오염에 대한 우려가없다. 전기로 구동하는 압축기가 없어 전력소비량이 적다 진공상태로 운전이 가능하며 안전하다.
140	분출장치의 설치목적	정소시 폐액제거 고수위운전 방지 보일러수의 농축방지 캐리오버 방지
141	수관보일러의 단점	정소,수리,제작,취급이 어렵다 구조가 복잡하다 중발이 빨리 비수원상 발생 양질의 급수를 요한다. 보유수량이 적어 부하의변동에 따른 압력변화가 크다.
142	유기질 보온재특징	무기질보온재에 비해 수분에 강하다 무기질보온재에 비해 경제적이다 무기질보온재에 비해 시공이 간단하다 무기질보온재에 비해 최고안전사용온도가 낮다 화재발생시 유독가스가 배출한다
143		