

필답형 12문제 + 동영상 10문제				
연도	회차	암기	계산	총갯수
2013	1	5	7	12
	2	8	4	12
	4	5	7	12
2014	1	6	6	12
	2	4	8	12
	4	7	5	12
2015	1	5	7	12
	2	7	5	12
	4	7	5	12
2016	1	8	4	12
	2	9	3	12
	4	4	9	12
2017	1	8	4	12
	2	8	4	12
	4	8	4	12
2018	1	8	4	12
	2	6	8	12
	4	4	8	12
2019	1	8	4	12
	2	6	6	12
	4	6	6	12
2020	1	8	4	12
	2	7	5	12
	4	7	5	12

필답형 18문제 (2020.4회차부터)				
연도	회차	암기	계산	총갯수
2020	4	8	10	18
2021	1	7	11	18
	2	11	7	18
	4	9	9	18
2022	1	9	9	18
	2	8	10	18
	4	9	9	18
2023	1	9	9	18

2022년 1회차 (암기12문제 + 계산6문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답																									
2	보일러 내면의 순수한 철을 순수한 물에 넣으면 철 표면에 ()이라는 화학물이 생성되어 안정화된다. 그러나, 여기에 용존산소가 있는 물을 첨가하면 철 표면의 안정된 물질은 산화반응에 의해 ()이라는 화학물이 생성되어 침전된다.		수산화 제1철 수산화 제2철																									
3	노즐의 기저부에 붙어 있던 불꽃이 공기의 움직임이 세어짐에 따라 노즐에 정착하지 않고 떨어지게 되어 화염이 꺼져버리는 현상은?		블로오프 (Blow Off)																									
4	수관보일러의 유동방식에 따라 3가지로 분류하고, 각각의 작동원리를 간단히 설명하시오	수자강관	수관식 보일러 분류 ① 자연순환식 : 물의 밀도차에 의하여 자연적으로 순환하는 방식 ② 강제순환식 : 순환펌프를 이용하여 강제 순환시키는 방식 ③ 관류식 : 급수펌프를 이용하여 보일러수를 공급하여 예열, 가열, 증발, 과열과정을 거쳐서 순환시키는 방식																									
7	증기트랩 중 증기와 응축수 사이의 비중 차이에 의해 작동되는 기계식 트랩 종류를 모두 쓰시오 (그림있음) ① 볼 플로트식 ② 써모다이나믹 ③ 온도조절식 ④ 버킷식	볼 플로트식 버킷식	참고 <table border="1"> <tr> <td>분류</td> <td>작동원리</td> <td>종류</td> </tr> <tr> <td>기계식</td> <td>밀도차(비중차)</td> <td>버킷식 플로트식 바이메탈식</td> </tr> <tr> <td>온도조절식</td> <td>온도차</td> <td>벨로트식 다이어프램식</td> </tr> <tr> <td>열역학적</td> <td>열역학적 특성차</td> <td>디스크식 오리피스식</td> </tr> </table>	분류	작동원리	종류	기계식	밀도차(비중차)	버킷식 플로트식 바이메탈식	온도조절식	온도차	벨로트식 다이어프램식	열역학적	열역학적 특성차	디스크식 오리피스식													
분류	작동원리	종류																										
기계식	밀도차(비중차)	버킷식 플로트식 바이메탈식																										
온도조절식	온도차	벨로트식 다이어프램식																										
열역학적	열역학적 특성차	디스크식 오리피스식																										
8	집진장치 종류 분리하는 방식(3)	세부 암기법 : 중원관여 전세	건식집진장치 / 습식집진장치 / 전기식 집진장치																									
11	<table border="1"> <tr> <td>자동제어 명칭</td> <td>제어량</td> <td>조작량</td> </tr> <tr> <td>①</td> <td>증기압력, 노내압</td> <td>②</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>④</td> <td>급수량</td> </tr> <tr> <td>증기온도제어</td> <td>증기온도</td> <td>⑤</td> </tr> </table>	자동제어 명칭	제어량	조작량	①	증기압력, 노내압	②	③	④	급수량	증기온도제어	증기온도	⑤	통암기 할 것!	<table border="1"> <tr> <td>자동제어 명칭</td> <td>제어량</td> <td>조작량</td> </tr> <tr> <td>자동연소제어</td> <td>증기압력, 노내압</td> <td>연료량, 공기량 연소가스량</td> </tr> <tr> <td>자동급수제어</td> <td>보일러 수위</td> <td>급수량</td> </tr> <tr> <td>증기온도제어</td> <td>증기온도</td> <td>전열량</td> </tr> </table>	자동제어 명칭	제어량	조작량	자동연소제어	증기압력, 노내압	연료량, 공기량 연소가스량	자동급수제어	보일러 수위	급수량	증기온도제어	증기온도	전열량	
자동제어 명칭	제어량	조작량																										
①	증기압력, 노내압	②																										
③	④	급수량																										
증기온도제어	증기온도	⑤																										
자동제어 명칭	제어량	조작량																										
자동연소제어	증기압력, 노내압	연료량, 공기량 연소가스량																										
자동급수제어	보일러 수위	급수량																										
증기온도제어	증기온도	전열량																										
12	보일러 운전시 청화불량 원인(5)	점점 온도 연열 압은	침화플러그 불량 / 오일펌프 불량 / 연료분사노즐이 막힌 경우 연료가 없는 경우 연료필터가 막힌 경우 / 압력스위치, 온도조절 스위치 손상 시																									
13	최고안전사용온도가 낮은→높은순서로 ① 폴글라스 ② 플레우레탄폼 ③ 세라믹파이버 ④ 규조토 ⑤ 규산칼슘	②→①→④→⑤→③	[유기질 보온재 암기법] 탄G암 규석면 규산(리) 650필 세라믹화이버 공장 탄화코르크 / 글라스 / 암면 / 규조토 / 석면 / 규산칼슘 / 필라이트 / 세라믹화이버 [유기질 보온재 암기법] 폴리에스 놀우폼 폴리에틸렌 폼(60°C) / 폴리스틸렌폼(70°C) / 페놀폼(100°C) / 폴리우레탄폼(130°C)																									
17	수압시험압력 몇 Mpa로 해야하는가? ① 최고사용압력 0.4Mpa ② 최고사용압력 0.8Mpa ③ 최고사용압력 1.6Mpa	(암기) ↓ 0.4315 ↑ 0.43Mpa 이하면, 2배 사이값은 1.3배 +0.3 1.5Mpa 초과면 1.5배	① 0.4 x 2 = 0.8 Mpa ② 0.8 x 1.3 + 0.3 = 1.34 Mpa ③ 1.6 x 1.5 = 2.4 Mpa																									
18	<table border="1"> <tr> <td>기본조직</td> <td>①</td> <td>마르텐자이트계</td> <td>②</td> <td></td> </tr> <tr> <td>대표강종</td> <td>STS304</td> <td>STS410</td> <td>STS430</td> <td></td> </tr> </table>	기본조직	①	마르텐자이트계	②		대표강종	STS304	STS410	STS430		① 오스테나이트계 ② 페라이트계 통암기 할 것!	<table border="1"> <tr> <td>기본조직</td> <td>마르텐자이트계</td> <td>페라이트계</td> <td>오스테나이트계</td> <td>듀플렉스계</td> </tr> <tr> <td>대표강종</td> <td>13Cr강</td> <td>18Cr강</td> <td>18Cr-8Ni강</td> <td>20Cr-6Ni강</td> </tr> <tr> <td>약어</td> <td>STS410</td> <td>STS430</td> <td>STS304</td> <td>STS2205</td> </tr> </table>	기본조직	마르텐자이트계	페라이트계	오스테나이트계	듀플렉스계	대표강종	13Cr강	18Cr강	18Cr-8Ni강	20Cr-6Ni강	약어	STS410	STS430	STS304	STS2205
기본조직	①	마르텐자이트계	②																									
대표강종	STS304	STS410	STS430																									
기본조직	마르텐자이트계	페라이트계	오스테나이트계	듀플렉스계																								
대표강종	13Cr강	18Cr강	18Cr-8Ni강	20Cr-6Ni강																								
약어	STS410	STS430	STS304	STS2205																								

2022년 2회차 (암기9.5문제 + 계산8.5문제) *24번 암기&계산문제 반반

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
19	급수펌프로 사용하는 원심펌프 종류(2)	(참고) 왕복식 펌프 : 왕-위플웨 워싱턴펌프, 플런저펌프, 웨어펌프	볼류트 펌프, 터빈 펌프
20	보온재의 구비조건(5) 쓰시오.		흡수성 ↓ / 열전도율 ↓ / 장시간 사용시 변질 ↓ / 비중 ↓ / 다공질일것
21	물 역류방지밸브 명칭 쓰고 종류(2)	스윙 리프트 (타다가) 디스크 (터짐)	명칭 : 체크밸브(Check Valve) 종류 : 스윙, 리프트, 디스크, 버터플라이식, 스톱식, 스윙타입 웨이퍼, 스프링릿디스크
23	(문제) 배기가스 중의 분진 입자를 대전시켜 대전입자를 가스와 분리하는 형식의 집진장치는?		전기식 집진장치란
24	보일러 마력의 정의는 "표준대기압 하에서 ()시간 동안에 ()°C의 물 ()kg을 전부 같은 온도의 증기로 증발시키는 능력을 말한다.		① 1 ② 100 ③ 15.65kg
25	저온 전열면에 부착하여 금속 부식을 일으키는 부식 종류를 쓰고 방지대책(2)	저 공유 노내?	① 공기비를 적게 하여 연소가스 중 산소 감소시킴 ② 연료를 전처리하여 유황 제거 ③ 배기가스온도를 노점(170°C)온도 이상으로 유지한다 ④ 전열면을 내식재료로 피복
26	강제통풍 방식 설명을 보고 방식을 쓰시오 ① 노 앞과 연도 끝에 통풍팬을 설치하여 양편으로 노내 압력을 임의로 조절 ② 노 앞에 설치된 통풍팬에 의해 연소용 공기를 압력 가압하여 노안으로 압입 ③ 연도 중의 덤퍼 뒤에 팬을 설치하여 연소가스를 송풍기로 직접 빨아들임		① 평행통풍 ② 압입통풍 ③ 흡입통풍
30	보일러 급수처리 청관제의 사용목적(5)	청수부 캐논 가취열감	① 스케일 생성 방지 ② 부식방지 ③ 캐러머 방지 ④ 보일러수 농축방지 ⑤ 가성취와 현상방지 ⑥ 분출작업 헹수 감소되어 열손실을 감소시킴
32	① 압력계에는 물을 넣은 안지름 () mm 이상의 () 또는 동등한 작용을 하는 장치를 부착해야한다. ② 최고압력 1 Mpa 인 보일러에 알맞은 압력계는?	① 6.5mm 사이폰관 ② A제품	(참고) 증기보일러 압력계 눈금판은 바깥지름이 100mm 이상이어야한다 최고눈금은 보일러 사용최고사용압력의 1.5~3배로 한다 정확도의 정제범위는 +0.5 ~ +2%이다
33	판형 열교환기의 장점(3) 쓰시오	(단점 참고) 유체마찰로 압력 손실이 크고, 내압성이 낮다	① 전열면적이 넓어서 열전달력이 좋다 ② 전열면 청소나 조립이 간단 ③ 판의 매수 조절이 가능하여 전열면적 증감이 용이하다 ④ 고점도 유체도 적용가능 ⑤ 현장에서 제작 가능하고, 좁은 공간에 설치가 가능하며 시공이 간편하다

2022년 4회차 (암기9문제 + 계산9문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
37	수관보일러 수냉벽 설치 이유(4)	연변 전효성 벽복사	① 내화물 과열방지 연화 변형을 방지 ② 전열면적의 증가로 전열효율을 상승시킨다 ③ 보일러의 효율을 증가 시킨다 ④ 노벽의 지주 역할, 노벽의 중량을 경감시킨다 ⑤ 복사에 의한 열손실을 감소 시킨다
39	보일러 운전의 취급 시 일어나는 가마울림 현상의 방지법(4)	가수분 공연 개통 완	① 수분이 적은 연료 사용 ② 공연비를 개선 ③ 연소실이나 연도 개조 ④ 2차공기의 가열 및 통풍의 조절을 개선 ⑤ 연소실내에서 완전연소
42	노통 보일러의 종류(2)	① 랭커서 보일러 ② 코르니쉬 보일러	보일러의 종류 통암기! (휴대폰 앨범에 저장되었음)
45	배관에 감압밸브 설치 시 유의사항(5)	① 관리 용이하게 부하설비 가깝게 설치 ② 이물질 제거를 위해 밸브 앞 스트레이너 설치 ③ 감압밸브 전후 압력계를 설치한다. ④ 앞에 기수분리기 또는 증기트랩 설치 ⑤ 앞면 편심리더서, 뒤면 동심 리더서로 응축수 고임 방지 ⑥ 점검,고장,수리 시 사용할 바이패스 배관 및 밸브 설치, 바이패스 밸브 구경은 감압밸브랑 같게 한다	
46	냉매 순환하는 순서 순서대로 쓰시오 수역기 / 응축기 / 증발기 / 압축기 / 팽창밸브	압입 응수 팽창액	압축기 → 응축기 → 수역기 → 팽창밸브 → 증발기
47	보온재의 열전도율을 작아지게 하기 위해서 보온재의 두께는 (①), 보온재의 기공률은 (②), 재질 내 수분은 (③) 로 변화되어야한다.		① 증가 ② 증가 ③ 감소 (참고) 열전도율과 온습밀부는 비례, 두께/기공률/절연율은 반비례
49	보일러의 계속사용검사 중 운전성능 검사기준에 따라 운전성능 검사는 "보일러의 사용부하에서 열효율과 배기가스 온도차등의 검사를 실시하여 적합하여야한다."고 규정하고있으나, 특례로 이 규정을 적용하지 아니하는 보일러 종류를 3가지만 쓰시오	(암기법) 혼소,페목,페가	① 혼소용 보일러 ② 폐목 등 고체연료용 보일러 ③ 공정부생가스 또는 폐가스를 사용하는 보일러
53	비수현상(프라이밍) 방지대책(4)	발생원인 암기법 기억하기 부유농 과부 개방 고수	보일러수 내 부유물 제거 / 보일러수 농축 방지 / 과부하 운전 금지 주증기밸브 급개방 금지 / 고수위 운전 금지 / 비수방지관 설치
54	석탄을 200mesh 이하의 분말상으로 분쇄하여 1차 공기와 함께 연소실에 보내어 연소시키는 장치의 명칭을 쓰고, 이 연소장치 단점(3) 써라	명칭 : 미분탄 연소장치	단점 ① 비산분진이 많이 발생 ② 고효율의 집진장치 필요 ③ 설비비와 유지비가 많이 든다 ④ 큰 연소실이 필요하다 ⑤ 소요동력이 많이 필요하다 ⑥ 노재가 손상되기 쉽다 ⑦ 역화의 위험성이 있다 ⑧ 분진폭발이나 관의 마모가 일어난다

2021년 1회차 (암기7문제 + 계산11문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
7	보일러 점화 시 노내 프리퍼지 주된 이유	현장 경험	노내 미연소가스 폭발에 대비하기 위해서
9	접촉식 온도계 측정원리(4) 쓰시오	WR PVC 전력, 저항, 압력, 부피, 변화	열기전력이용 / 전기저항 변화를 이용 참고) 비접촉식 온도계 압력의 변화를 이용 / 열팽창을 이용 / 상태변화를 이용 전방사, 단파장 에너지 이용
10	자동제어 동작에서 연속동작의 종류(6) 쓰시오	P(비례) I(적분) D(미분) ID를 제외한 나머지 경우의 수	① 비례동작 ② 적분동작 ③ 미분동작 ④ 비례적분동작 ⑤ 비례미분동작 ⑥ 비례적분미분 동작
12	댐퍼 (이게 정답)	연도나 공기의 통로에 얇은 금속판의 날개처럼 달려 있으며 공기 및 배기가스량의 증감으로 통풍력을 조절하는 장치는?	
16	저온부식이란 연료중 황이 연소하여 (①) 이 되고, 그 일부는 다시 (②)의 촉매작용으로 산화되어 (③) 으로 되고, 이는 연소가스중 (④) 와 화학하여 (⑤) 로 된다.		① 아황산가스 / ② 바나듐 ③ 무수황산 / ④ 수분 / ⑤ 황산
17	복사 난방방법 장점(4) (집 리모델링 시 바닥 깨고 보일러 관 교체한거 떠올리면서 장단점 이해하기)	단점 : 배관배설로 시공어렵고 비상, 단열제 시공 필요 고장발견 어렵다.	실내온도 균일해진다 / 방열기가 필요없어서 바닥면 이용 용이 평균온도가 낮아서 열손실이 비교적 적다 / 천장높은 집에 적합 공기 대류가 적어서 공기상승에 의한 오염도가 적다
18	스프링식 안전밸브의 누설원인(5)	현장 경험 PSV(스프링식 안전밸브) 내부구조 연상 해서 암기	① 밸브디스크와 시트가 손상됐을때 ② 스프링의 탄성이 감소하였을때 ③ 공작불량으로 밸브디스크가 시트에 안물릴때 ④ 내부 이물질 끼였을때 ⑤ 밸브 축이 이완 되었을경우 ⑥ 구성부품이 부식된 경우

2021년 2회차 (암기11문제 + 계산7문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
20	용존산소 제거하는 탈산소재(3)	아황산나트륨 히드라진 탄닌	아황산나트륨 히드라진 탄닌
24	급수배관 시공 시 주요 기기류의 접속배관은 수리 시에 전체통의 물을 배수하지 않도록 서비스용 밸브를 설치한다. 이 때 밸브를 완전히 열었을 때 유동저항에 의한 압력손실이 가장 적은 밸브가 요구되는데 가장 적당한 밸브의 명칭을 쓰고, 이 밸브를 유량조절용으로 절반 정도만 열고 사용할 경우의 문제점을 간단히 쓰시오.		명칭 : 게이트밸브 문제점 : 유체의 마찰저항이 커지고, 밸브 디스크가 마모되어 유량조절용으로는 부적합하다.
26	과열기를 설치하여 과열증기를 사용하는 이유(5)	과부 보수 마 ↓ 호 ↑	수분 감소로 부식 감소 / 보유열량이 많아져서 연료가 절약됨 수격작용 방지 됨 / 마찰저항이 감소된다 / 효율을 증가됨
27	원심펌프 성능 비교회전수 구하는식	그냥 암기	$N_s = \frac{N\sqrt{Q}}{\left(\frac{H}{n}\right)^{\frac{3}{4}}}$ N : 회전속도, H : 양정, Q : 유량, n : 단수
29	관류보일러의 특징중 장점(4)만 쓰시오	관중 (도 없는) 연고전 드림 (도 없고) 가관 (이다)	증기발생 속도 빠름 / 연소효율 높일 수 있음 / 고압용 보일러에 적합 / 전열면적 증가로 효율 좋음 드림이 필요 없어서 가격 저렴 / 보유수량이 작아서 가동시간이 짧다 / 관 배치가 자유롭다 /
31	신에너지 + 재생에너지 보기에서 골라서 분류하기	신연수 ♡ 증석 재지퍼바 태풍수해	신에너지 : 연료전지, 수소, 석탄액화가스, 증질잔사유가스화 재생에너지 : 지열, 폐기물, 바이오, 태양, 풍력, 수력, 해양
32	배관 외부에서 음파를 보내어 관내 유체의 체적 유량을 측정할 수 있는 초음파 유량계의 장점(4)	현장 경험 배관 외부에 부착하는 유량계를 생각하면 쉽게 암기 가능	① 압력손실이 없다 ② 유량계 고장 시 설비 운전 정지 필요 없다 ③ 고점도, 비전도 유체도 측정가능 ④ 대유량 측정에 적합 ⑤ 정, 역류의 양방향 유량 측정이 가능하다 ⑥ 휴대용도 있다
33	수격작용 간단설명 후 방지대책(5) 쓰시오.	수격작용이란? 프라이밍이나 포밍으로 증기와 물방울이 증기배관으로 배출되면서 워터해머를 일으키는 현상	응축수 배출용 트랩설치 / 수격방지기 설치 / 배관을 직선 시공 배관 관경 크게해서 유속 낮춤 / 서지탱크 설치한다 펌프의 급격한 속도변화 방지 / 밸브의 개폐 천천히 한다 /
34	여과기 (이게 정답)	증기배관이나 급수배관 계통에서 유체의 흐름 속에 포함되어 있는 이물질이 주요 계측기에 유입되는 것을 방지하는 역할을 하며, 용도에 따라 그 형태는 Y형, U형, L형 등이 있는 장치의 명칭을 쓰시오	
35	자연통풍 방식, 통풍력 증가 조건(4)	자연 굴 높 단배	① 배기가스 연도를 짧게 한다 ② 굴뚝 높이를 높게 한다 ③ 굴뚝의 단면적을 크게한다 ④ 배기가스 온도를 크게한다
36	보일러 운전중 캐비테이션(공동현상) 방지방안(4)을 펌프선정, 설치, 운전방법에 관련하여 쓰시오	현장 경험	펌프선정 : 양흡입 펌프 또는 2대 이상펌프 쓰기 펌프설치 : 수위보다 낮게 설치하여 흡입양정 짧게하고 관경을 크게 한다 펌프운전 : 임펠러 속도를 작게 운전한다

2021년 4회차 (암기9문제 + 계산9문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
39	슬래킹이란? (이게 정답)	(문제) 내화물의 손상 중 마그네시아질, 돌로마이트질 내화물의 원료인 산화마그네슘, 산화칼슘 등이 수증기와 작용하여 Mg(OH)2, Ca(OH)2를 생성하고 이 때 비중 변화에 의하여 체적팽창을 일으켜 균열이 발생하거나 붕괴되는 현상을 무엇이라고 하는가?	
42	관류식보일러란? (이게 정답)	(문제) 급수는 급수펌프에 의해 강제적으로 긴 관의 입구에서 공급되어 하나의 긴 관내에서 순차적용 가열되어 증기로 터빈에 공급되는 형태의 드림이 없는 보일러. 대표적으로 벤슨, 솔처 보일러가 있다.	
43	소형 온수보일러는 전열면적이 (①)m2이하고, 최고 사용압력이 (②)Mpa 이하의 온수를 발생하는 것이다. 구명탄용 온수보일러는 연탄을 연료로 사용하여 온수를 발생시키는 것으로서 (③)만 해당한다. 축열식 전기보일러는 심야전력을 사용하여 온수를 발생시켜 축열조에 저장한 후 난방에 이용하는 것으로서 정격소비 전력의 (④)kW이하고, 최고사용압력이 (⑤) Mpa 이하인 것이다.		답 : 14 / 0.35 / 급속제 / 30 / 0.35
44	라몬트 보일러 수관에 노즐을 설치하는 이유?	강제로 베라~ 강제순환식 보일러 설명	보일러수가 전체의 수관마다 균일하게 나뉘어 유통하도록, 순환량을 조정함으로써 보일러수의 순환력을 높여준다 = 물을 균일하게 순환시킨다
45	저수위 사고를 방지, 수위제어 검출방식(4)을 쓰시오		① 플로트식 ② 전극봉식 ③ 열팽창식 ④ 차압식
50	증기 축열기(Steam Accumulator) 설치목적을 쓰시오	저부하시엔 용기내부에 고온,고압의 포화수를 저장하였다가 갑작스런 과부하 시 증기를 방출하여 증기의 부족량을 보충해준다	
51	[보기] 물, 연소가스, 높다, 낮다, 좋다, 나쁘다 관 내부의 물질 고온수(증기)의 압력 열부하 대응	노통연관식 보일러와 수관식 보일러의 특징을 다음과 같이 비교하였다. 빈칸에 알맞은 말을 써넣으시오	① 연소가스 ② 물 ③ 낮다 ④ 높다 ⑤ 좋다 ⑥ 나쁘다
52	보일러의 장애요인 간단 설명 프라이밍 / 포밍 / 캐리오버	프라이밍 과부 물증 배출 포부 물거품 깨워수	1. 프라이밍 : 과부하 및 고수위 운전으로 다량의 미세 물방울이 발생하여 증기와 더불어 증기배관으로 배출되는 현상 2. 포밍 : 부유물, 보일러수의 농축 등으로 수면에 다량의 거품 발생하는 현상 3. 캐리오버 : 프라이밍이나 포밍으로 인해 증기와 물방울이 증기배관 으로 배출되면서 워터해머(수격작용)을 일으키는 현상
53	보일러 효율 계산 시 KBS 6205 의한 방법(2)	①입출열법에 의한 보일러 효율 ②열손실법에 의한 보일러 효율	① 입출열법 = $\frac{\text{유출열}}{\text{입열합계}} \times 100$ ② 열손실법 = $(1 - \frac{\text{열손실합계}}{\text{입열합계}}) \times 100$

2020년 1회차 (암기8문제 + 계산4문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
2	비수현상(프라이밍) 방지대책(4)	발생원인 암기법 기억하기 부유농 과부 개방 고수	보일러수 내 부유물 제거 / 보일러수 농축 방지 / 과부하 운전 금지 주중기밸브 급개방 금지 / 고수위 운전 금지 / 비수방지관 설치
3	연속식 가마로써 피열물이 정해져 있고 소성대의 위치를 점차 바꾸면서 벽돌, 기와, 보도타일 등 건축재료를 소성하는 가마의 종류 3가지는?		① 복스형 가마 ② 해리스 가마 ③ 호프만 가마 복스형 ~ 해리스가서 호프만 한잔 사와!
4	수관보일러의 유동방식에 따라 3가지로 분류하고, 각각의 작동원리를 간단히 설명하시오	수자강관	수관식 보일러 분류 1. 자연순환식 : 물의 밀도차에 의하여 자연적으로 순환하는 방식 2. 강제순환식 : 순환펌프를 이용하여 강제 순환시키는 방식 3. 관류식 : 급수펌프를 이용하여 보일러수를 공급하여 예열, 가열, 증발, 과열과정을 거쳐서 순환시키는 방식
6	세정식 집진장치의 원리 설명하시오.	합세정 응축포	흡진가스를 세정액과 충돌 접촉시키면, 입자의 상호 분진 응집을 촉진시켜 분리 포집하는 방식
8	절탄기의 장점(4) 쓰시오	(참고) 단점 : 통풍력감소, 저온부식, 청소점검검사 어려움	열효율 향상 / 연료 절감 / 열용량이 감소됨 / 증기발생 속도가 빨라져서 증발능력 향상
9	보일러의 자동제어 종류(3) 쓰시오.	현장 경험 (FG, BFW, Steam 생각하기)	① 연소제어(ACC) ② 급수제어(FWC) ③ 증기온도제어(STC)
10	(이계 정답) ① 시퀀스 제어 / ② 인터록 제어	미정순 제 단순 다단계 미연방지	미리 정해진 순서에 따라 제어단계가 순차적으로 진행되는 자동제어 방식 다음 동작을 진행하지 못하도록 제어하여 보일러 사고를 미연에 방지하는 안전관리장치
11	저온부식의 방지대책(2)	저 공유 노내?	① 공기비를 적게 하여 연소가스 중 산소 감소 ② 연료를 전처리하여 유황 제거 ③ 배기가스 온도를 노점(170°C) 온도 이상으로 유지한다 ④ 전열면을 내식재료로 피복 ⑤ 첨가제를 넣어서 노점온도를 낮춘다.

2020년 2회차 (암기7문제 + 계산5문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
23	신에너지 + 재생에너지 보기에서 골라서 분류하기	신연수 ♡ 중석 재지폐바 태풍수해	신에너지 : 연료전지, 수소, 석탄액화가스, 중질천사유가스화 재생에너지 : 지열, 폐기물, 바이오, 태양, 풍력, 수력, 해양
24	(괄호 채우기) 보일러의 배기가스의 폐열을 회수하는 방법으로 연소가스의 배기열을 이용하여 보일러 급수를 예열하는 장치를 (㉠) 라고 하며, 연소가스의 배기열을 이용하여 연소용 공기를 예열하는 장치는 (㉡) 이라고 한다.		정답 : ㉠절탄기 ㉡공기예열기
27	증기트랩 중 열역학적 트랩의 작동원리에 대하여 설명하고 그 종류(2)를 쓰시오	원리 : 증기와 응축수와의 운동에너지 차이를 이용하여 분리한다 종류 : 디스크식 / 오리피스식 트랩	(참고) 기계식 트랩 : 밀도차로 분리, 종류 : 버킷식 / 플로트식 온도조절식 트랩 : 온도차로 분리, 종류 : 바이메탈식/벨로즈식/다이아프램식
28	자동제어 인터록에 대해 설명하시오	다단계 미연방지	다음 동작을 진행하지 못하도록 제어하여 보일러 사고를 미연에 방지하는 안전관리장치
31	공업로의 에너지 절감 방안(4)을 쓰시오	유방 공연 관리부대	배열의 유효한 이용 / 처리된 재료 보유열의 유효한 이용 / 방산열량의 절감 / 공연비 개선 / 관리보수의 개선 / 부대설비의 에너지 절감 / 가열부하와 히트패턴의 적정화
33	관류식보일러란? (이계 정답)	(문제) 하나의 긴 관의 입구에서 급수펌프에 의해 급수를 압입하여 도중에서 가열과 증발 및 과열 등을 순차적으로 통과시켜 관의 출구에서 증기를 내보내는 보일러로서 드림이 없고, 수관만으로 구성되어 있는 보일러 명칭을 쓰시오	
34	터널요 구성장치(4) 쓰시오	그림 떠올리기	예열대, 소성대, 냉각대, 대차

2020년 3회차 (암기7문제 + 계산5문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답																														
47	세정식 집진기의 장점(2), 단점(2) 쓰시오	장점 : 가연성, 폭발성 먼지 처리 가능 / 단일장치에서 가스,분진 동시포집 가능 / 설치면적 작음 비용 저렴 / 구조간단 / 가동부 적음 / 고온가스 냉각 가능 / 부식성가스, 먼지 중화 가능 단점 : 압력손실이 커서 소요동력 큼 / 건식보다 부식용 큼 / 백연방지위해 재가열장치 필요 슬러지 생성과 포집분진의 회수가 어려움 / 동절기 동파방지 필요 / 부산물 회수 비용 비쌈																															
48	열전대 온도계는 2개의 서로 다른 재질의 금속선의 양단을 접합하고, 그 양단의 온도차에 따라 발생하는 기전력을 이용하여 온도를 측정하는 온도계로, 열전대의 재질에 따라 사용온도와 환경이 다르게 된다. 다음 표는 일반적으로 많이 사용되는 열전대를 나타낸것으로 서로 해당하는 열전대의 형식-재질-사용온도의 조합을 완성하여 쓰시오.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>번호</th> <th>형식</th> <th>번호</th> <th>재질</th> <th>번호</th> <th>사용온도(°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>㉠</td> <td>R</td> <td>㉡</td> <td>크로멜-알루미</td> <td>㉢</td> <td>0~1500</td> </tr> <tr> <td>㉣</td> <td>J</td> <td>㉤</td> <td>철-콘스탄탄</td> <td>㉥</td> <td>-20~2000</td> </tr> <tr> <td>㉦</td> <td>K</td> <td>㉧</td> <td>플라티늄-로듐-플라티늄</td> <td>㉨</td> <td>-200~350</td> </tr> <tr> <td>㉩</td> <td>T</td> <td>㉪</td> <td>구리-콘스탄탄</td> <td>㉫</td> <td>-20~800</td> </tr> </tbody> </table> ㉠() - () - () ㉡() - () - () ㉢() - () - () ㉣() - () - () ㉤() - () - ()	번호	형식	번호	재질	번호	사용온도(°C)	㉠	R	㉡	크로멜-알루미	㉢	0~1500	㉣	J	㉤	철-콘스탄탄	㉥	-20~2000	㉦	K	㉧	플라티늄-로듐-플라티늄	㉨	-200~350	㉩	T	㉪	구리-콘스탄탄	㉫	-20~800	① (㉠) - (㉡) - (㉢) / ② (㉣) - (㉤) - (㉥) ③ (㉦) - (㉧) - (㉨) / ④ (㉩) - (㉪) - (㉫) 종류 형식 (+)전극 (-)전극 측정온도범위(°C) 암기법 PR R형 백금로듐(P) 백금(R) 0~1600°C PRR 1600번 CA K형 크로멜(C) 알루미(A) -20~1200°C CAK 마 이씨비 IC J형 철(I) 콘스탄탄(C) -20~800°C ICJ 마 이씨비 CC T형 구리(Cu) 콘스탄탄(C) -200~350°C CCTv 203호
번호	형식	번호	재질	번호	사용온도(°C)																												
㉠	R	㉡	크로멜-알루미	㉢	0~1500																												
㉣	J	㉤	철-콘스탄탄	㉥	-20~2000																												
㉦	K	㉧	플라티늄-로듐-플라티늄	㉨	-200~350																												
㉩	T	㉪	구리-콘스탄탄	㉫	-20~800																												
49	캐리오버에 대하여 설명하시오	캐리오버	캐리오버 : 프라이밍이나 포밍으로 인해 증기와 물방울이 증기배관으로 배출되면서 워터햄머(수격작용)을 일으키는 현상																														
50	최고안전사용온도가 높은-낮은순서로 ① 암면 ② 탄화코르크 ③ 폼글라스 ④ 세라믹화이버	④→①→③→②	[무기질 보온재 암기법] 탄G암 규석면 규산(리) 650필 세라믹화이버 공장 탄화코르크 / 글라스 / 암면 / 규조토 / 석면 / 규산칼슘 / 필라이트 / 세라믹화이버 [유기질 보온재 암기법] 폴리에스 놀우폼 폴리에틸렌 폼(60°C) / 폴리스티렌폼(70°C) / 페놀폼(100°C) / 폴리우레탄폼(130°C)																														
51	수관식 보일러 중 관류보일러 종류(4)	빨강글씨 + 보일러	람진과 맨슨이 연모르게 술쳐먹었다																														
55	시퀀스 제어와 피드백제어에 대해 설명하시오.	미정순 제 단순 설류 제비 일반	미리 정해진 순서에 따라 제어단계가 순차적으로 진행되는 자동제어 방식 설정된 목표값과 제어량을 비교해 일치하도록 반복시켜 동작하는 제어방식																														
56	공기예열기의 장점(4)	연료, 노고, 공질효과	연료 절감 / 노내 온도 고온 유지 가능 적은 공기비로 완전연소 가능 / 질 낮은 연료도 연소 가능 / 열효율 증가 / 과잉공기량을 감소																														

2020년 4회차 (암기8문제 + 계산10문제) — Only 필답으로 바뀜

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
67	슈트 블로어란? (이계 정답)	(문제) 보일러의 전열면에 부착되어 있는 그늘음이나 재의 찌꺼기 또는 연소실 및 연도내의 매연 등을 불어내어 전열면의 열흡수 효과를 높이고 부식을 방지하기 위하여 사용되는 장치를 쓰시오	
68	비례동작의 특징(3)	PID 중 P(비례)만의 동작이니 원가 작고 안정한가 생각하기	조작량은 동작신호 현재값에 비례 / 잔류편차 생김 / 사이클링을 제거할 수 있다 부하변화가 작은 프로세스에 적합함 / 외란이 큰 제어계는 부적당
71	수관식 보일러 기수분리기 종류(4)	기스난 건배 싸다	① 스크레비스 ② 건조 스크린식 ③ 배플식 ④ 싸이클론식 ⑤ 다공판식
72	보일러 본체에 물로 찬 부분이 수부가 클 경우 나타나는 현상(4) 쓰시오.	장점 : 보유수량이 많아서 부하변동에 대응하기 쉽고, 압력변화가 작다 단점 : 시동 후 증기발생 소요시간이 길다 / 증기부하 작아서 캐리오버 현상 일어나기 쉬움 보유수량이 많아서 파열 사고 시 피해가 크다 / 효율이 낮아진다	
75	시퀀스제어에 대하여 설명하시오.	미정순 제 단순	미리 정해진 순서에 따라 제어단계가 순차적으로 진행되는 자동제어 방식.
76	강제순환 보일러 종류(2)	강제로 배라~	배복스보일러 / 라몬트보일러
78	포화증기를 가열하여 증기의 온도를 높일 수 있는 장치의 단점(5) = 과열기	과열 검열 고통 (단점) [참고] 과부 보수 마 ↓ 호 ↑ (장점)	① 검사, 보수, 청소 불편(부품추가로) ② 열용량 발생(증기온도 상승으로) ③ 고온부식 발생 우려 ④ 통풍력 약화 우려(부품추가로) ⑤ 열손실 발생
81	가스 연료 연소 시 발생하는 이상현상(4) 쓰시오	이상해,, 황산화역 불로 불원해,,	① 불완전연소 ② 불로우-오프 ③ 황연 ④ 선화 ⑤ 역화

2019년 1회차 (암기8문제 + 계산4문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
4	열전대 온도계의 구비조건(4) 쓰시오	열 내내 재? ↑ 변형없이 — 열전도, 전기저항 ↓	① 열기전력 ↑ ② 내열성 ↑ ③ 내식성 ↑ ④ 재생도 ↑ ⑤ 장시간 사용해도 변형없어야함 ⑥ 열전도율 ↓ ⑦ 전기저항온도계수 ↓
5	시퀀스 제어와 피드백제어에 대해 설명하시오.	미정순 제 단순 설목 제어 일반	미리 정해진 순서 에 따라 제어단계가 순차적 으로 진행되는 자동제어 방식 설정된 목표값과 제어량을 비교해 일치하도록 반복 시켜 동작하는 제어방식
6	용존산소 제거하는 탈산소제(3)	아황산나트륨 히드라진 탄닌	아황산나트륨 히드라진 탄닌
8	매연에 함유된 입자를 중력에 의해 자연적으로 침강시켜 분리하여 포집하는 방식의 집진장치를 무엇이라고 하는가?		중력식 집진장치 (중력침강식 집진장치)
9	수압시험압력 몇 Mpa로 해야하는가? ① 최고사용압력 0.35Mpa ② 최고사용압력 0.6Mpa ③ 최고사용압력 1.8Mpa	(암기) ↓ 0.4315 ↑ 0.43Mpa 이하면, 2배 사이값은 1.3배 +0.3 1.5Mpa 초과면 1.5배	① $0.35 \times 2 = 0.7$ Mpa ② $0.6 \times 1.3 + 0.3 = 1.08$ Mpa ③ $1.8 \times 1.5 = 2.7$ Mpa
10	보온재 열전도율이 작아지는 조건 온도, 습도, 밀도는 어찌 변화하는가?	열전도율 ▶ 온습밀부 비례 열전도율 : 고체 > 액체 > 기체 불어있을수록 잘 전달됨!	온도, 습도, 밀도, 부피비중 낮고 작을수록 열전도율이 작아진다 기공률이 클수록 기체비중에 높아져서 열전도율이 작아진다 전기적 절연체일수록 열전도율이 작아진다
11	제어방법, 제어량, 조작항목, 자동급수, 보일러수위, 과열증기온도, 증기온도, 자동연소, 노내압, 연소가스량, 연료량	보일러 자동제어방법엔 다양한 방식이 있다 빈칸에 알맞은 요소를 넣어라	① 급수량 ② 전열량 ③ 증기압력 ④ 공기량
12	액체연료를 미립화하여 무화시키는 기계적 방법 3가지 설명하시오 가압분사식 / 회전식 / 기류분사식	① 가압분사식 : 펌프로 액체연료를 가압하여 노즐로 고속 분출시켜 무화시키는 방법 ② 회전식 : 고속 회전하는 컵 모양의 회전체에 연료를 공급하여 원심력으로 무화시키는 방법 ③ 기류분사식 : 압축된 공기를 노즐로 고속 분출시켜 2유체 방식으로 무화시키는 방법	

2019년 2회차 (암기6문제 + 계산6문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
23	보일러 열정산 시 출열항목 중 열손실에 해당하는것 쓰시오(3)	열손 배불망미기	① 배기가스에 의한 손실 ② 불완전연소에 의한 손실 ③ 방사에 의한 손실 ④ 미연분에 의한 손실 ⑤ 증기나 온수가 흡수한 열량 (유효출열량)
27	과열기를 설치하여 과열증기를 사용하는 이유(4)	과부 보수 마 ↓ 호 ↑	수분 감소로 부식 감소 / 보유열량이 많아져서 연료가 절약됨 수격작용 방지 됨 / 마찰저항이 감소된다 / 열효율 증가됨
28	연소과정에서 매연발생원인(4)	숫~불에 온운운 통작다.	불순물있을시 / 불완전연소시 / 예열온도가 맞지 않을때 연소실의 온도가 낮을때 / 연소실의 용적이 작을때 운전관리자의 운전미숙일때 / 통풍력이 작을때
30	증기 축열기(Steam Accumulator) 설치목적을 쓰시오		저부하시엔 용기내부에 고온, 고압의 포화수를 저장하였다가 갑작스런 과부하 시 저장한 증기를 방출하여 증기의 부족량을 보충해준다
32	보일러 내면의 순수한 철을 순수한 물에 넣으면 철 표면에 ()이라는 화학물이 생성되어 안정화된다. 그러나, 여기에 용존산소가 있는 물을 첨가하면 철 표면의 안정된 물질은 산화반응에 의해 ()이라는 화합물이 생성되어 침전된다.		수산화 제1철 수산화 제2철
33	온도계의 측정원리를 설명하시오 ① 바이메탈식 온도계 ② 전기저항식 온도계 ③ 방사온도계	① 열팽창 계수가 다른 2개 금속판을 붙여 온도변화에 따른 구부러짐의 곡률 변화로 온도계측함 ② 금속선의 전기저항 값이 온도에 따라 변화하는 성질을 이용하여 온도를 계측함 ③ 물체로부터 방사되는 모든 파장의 복사열을 측정하여 온도를 계측함 ④ 열전대 온도계 : 열전쌍 회로에서 두 접점 사이의 온도차에 따라 발생하는 열기전력을 측정하여 온도를 계측하는것 (참고사항)	

2019년 4회차 (암기6문제 + 계산6문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
45	판형 열교환기의 장점(3) 쓰시오	(단점 참고) 유체마찰로 압력 손실이 크고, 내압성이 낮다	① 전열면적이 넓어서 열전달력이 좋다 ② 전열면 청소나 조립이 간단 ③ 판의 매수 조절이 가능하여 전열면적 증감이 용이하다
46	증기트랩 설치목적(4) 쓰시오	현장 경험	① 관내 응축수 배출로 인해 햄머링(수격작용) 방지 ② 관내 부식 방지 ③ 응축수 회수로 열효율 증가된다 ④ 연료절약 및 급수비용 절약된다
50	집진장치의 종류(5)	중원관여 전세 사스벤스	중력식 / 원심력식 / 관성력식 / 여과식 / 전기식 / 세정식 사이클론 스크리버식 / 벤츄리 스크리버식 / 백필터식
53	터널요 (이게 정답)	(문제) 요업공정에 주로 사용하고 있는 내화물 소성로 중 예열대, 소성대, 냉각대의 주요 3부분으로 구성되어 있으며, 요밖에 대차에 적재된 피소성품은 예열대측 입구에서 순차적으로 요에 장입되어 연속적으로 열처리를 하는 설비의 명칭을 쓰시오.	
55	P,I,D 동작에 대하여 설명하시오	조동편 → 비적미 ↓	① P : 조작량이 동작신호인 편차의 값에 비례하는 동작 ② I : 조작량이 동작신호인 편차의 적분치에 비례하는 동작 ③ D : 조작량이 동작신호인 편차의 미분치에 비례하는 동작
56	탈기기의 설치목적을 쓰시오	보일러 급수중에 부식의 원인이 되는 용존기체(주로, 산소)를 제거하여 부식을 방지하기 위하여 설치한다	

2018년 1회차 (암기8문제 + 계산4문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
2	저온부식이란 연료중 황이 연소하여 (①) 이 되고, 그 일부는 다시 (②)의 촉매작용으로 산화되어 (③)으로 되고, 이는 연소가스중 (④)와 화합하여 (⑤)로 된다.		① 아황산가스 / ② 바나듐 ③ 무수황산 / ④ 수분 / ⑤ 황산
3	보일러 운전의 취급 시 일어나는 가마울림 현상의 방지법(4)	가수분 공연 개통 완	① 수분이 적은 연료 사용 ② 공연비를 개선 ③ 연소실이나 연도 개조 ④ 2차공기의 가열 및 통풍의 조절을 개선 ⑤ 연소실내에서 완전연소
5	수관식 보일러 기수분리기 종류(4)	기스남 건배 싸다	① 스크레버식 ② 건조 스크린식 ③ 배플식 ④ 싸이클론식 ⑤ 다공판식
6	배관 외부에서 음파를 보내어 관내 유체의 체적 유량을 측정할 수 있는 초음파 유량계의 장점(4)	현장 경험 배관 외부에 부착하는 유량계를 생각하면 쉽게 암기 가능	① 압력손실이 없다 ② 유량계 고장 시 설비 운전 정지 필요 없다 ③ 고점도,비전도 유체도 측정가능 ④ 대유량 측정에 적합 ⑤ 정,역류의 양방향 유량 측정이 가능하다 ⑥ 휴대용도 있다
8	보일러 급수처리 청관계의 사용목적(4)	청수부 캐논 가취열감	① 스케일 생성 방지 ② 부식방지 ③ 캐리오버 방지 ④ 보일러수 농축방지 ⑤ 가성취화 현상방지 ⑥ 분출작업 횟수 감소되어 열손실을 감소시킴
9	스프링식 안전밸브의 누설원인(5)	현장 경험 PSV(스프링식 안전밸브) 내부구조 연상 해서 암기	① 밸브디스크와 시트가 손상될때 ② 스프링의 탄성이 감소하였을때 ③ 공작불량으로 밸브디스크가 시트에 안물릴때 ④ 내부 이물질 끼었을때 ⑤ 밸브 축이 이완 되었을경우 ⑥ 구성부품이 부식된 경우
10	증기의 온도 일정하게 유지하는 방법(5)	온일유 ~ 습증기 과연비탈과용?	① 습증기 일부 과열기로 보내는 혼합밸브사용 ② 과열저감기 사용하여 온도 낮춤 ③ 연소가스 재순환 방식 사용 ④ 바이패스 댄퍼 방식 사용 ⑤ 킬팅버너 방식 사용 ⑥ 과열기 전용화로 사용
12	증기의 성질을 나타낼때 ①현열 ②잠열 ③전열의 정의 쓰시오	③ 전열 : 현열량 + 잠열량 합친 전체 열량을 말한다	① 현열 : 상태변화 없이 온도만 변하는데 소요되는 열량, 온도변화 나타남 ② 잠열 : 액체를 기체로 바꾸기 위해 필요한 열량, 열변화라서 온도변화없음

2018년 2회차 (암기6문제 + 계산6문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
23	배관에 감압밸브 설치 시 유의사항(5)		① 관리 용이하게 부하설비 가깝게 설치 ② 이물질 제거를 위해 밸브 앞 스트레이너 설치 ③ 앞엔 편심리듀서, 뒤엔 동심 리듀서로 응축수 고임 방지 ④ 앞에 기수분리기 또는 증기트랩 설치 ⑤ 점검,고장,수리 시 사용할 바이패스 배관 및 밸브 설치, 바이패스 밸브 구경은 감압밸브랑 같게 한다 ⑥ 감압밸브 전후 압력계를 설치한다. ★현장 경험, FG Gas 감압밸브 현장 떠올리자!
25	기체 저위발열량(kcal/Nm3) 큰순서→작은순서로 쓰시오. ①메탄 ②아세틸렌 ③프로판 ④에탄	기체 단위체적당(Kcal/Nm3) 발열량 큰 순서는 분자량 큰 순 (CO만 예외, 메탄 > CO > 수소)	③프로판(C3H8) → ④에탄(C2H6) → ②아세틸렌(C2H2) → ①메탄(CH4)
27	과열증기의 온도 조절하는 방법(4)	증기의 온도 일정하게 유지하는 방법이랑 같다. (2018년-10번) 습증기 과연비탈과용?	① 습증기 일부 과열기로 보내는 혼합밸브사용 ② 과열저감기 사용하여 온도 낮춤 ③ 연소가스 재순환 방식 사용 ④ 바이패스 댄퍼 방식 사용 ⑤ 킬팅버너 방식 사용 ⑥ 과열기 전용화로 사용
31	물 역류방지밸브 명칭 쓰고 종류(2)	스윙 리프트 (타다가) 디스크 (터짐)	명칭 : 체크밸브(Check Valve) 종류 : 스윙, 리프트, 디스크, 버터플라이식, 스톱식, 스윙타입 웨이퍼, 스플릿디스크
32	시퀀스제어에 대하여 설명하시오.	미정순 제 단순	미리 정해진 순서에 따라 제어단계가 순차적으로 진행되는 자동제어 방식.
34	고온부식 방지대책(4) 쓰시오	고방전 침베550 내설공	① 연료 전처리로 바나듐 제거 ② 첨가제 사용하여 바나듐 용점 높임 ③ 배기가스온도를 바나듐 용점인 550°C 이하로 유지 ④ 전열면을 내식재료로 피복 ⑤ 설계온도 이하로 운전한다 ⑥ 공기비를 적게하여 바나듐의 산화를 방지한다

2018년 4회차 (암기4문제 + 계산8문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
53	강관배관의 부식의 종류 중 균열을 수반하지 않는 국부부식의 종류를 5가지 쓰고, 각각에 대하여 설명하시오.	① 접촉부식 ② 전식 ③ 극간부식 ④ 입계부식 ⑤ 선택부식 만나면 전류가 흐르지만 떨어지면 입술경계 선택부분 부식된다.	① 이중 금속이 용액에 접촉하면 금속간 전위차로 전지 형성하여 (+)극 금속이 부식됨 ② 외부 전원으로 누설된 전류에 의한 전해를 일으켜 금속이 부식됨 ③ 금속 간 틈새로 전해질 수용액이 들어가 전지를 형성하여 (+)극 금속이 부식됨 ④ 금속의 결정 입자의 경계부에 부식 매체로 인하여 선택적으로 부식되는 현상 ⑤ 합금성분 중 특정성분만 용해되어 내식성 약한 부분이 선택적으로 부식되는 현상
54	(괄호 채우기) 증기 등의 열매체를 수송하거나 저장을 위한 배관 및 그 밖의 부속 설비에 있어서 열손실 방지를 위하여 관리 표준을 설정하여 이행해야 하는데, 열수송 및 저장 설비의 평균 표면온도의 목표치는 주위 온도에 () °C를 더한 값 이하로 한다.		정답 : 30°C
55	피토관의 유량 측정원리를 설명하시오		배관 내 유체가 피토 튜브를 통과할 때 동압을 측정하여 유속을 계산하고 배관의 단면적을 곱하여 유량을 계산한다. 베르누이 방정식을 기본원리로 한다.
56	(괄호 채우기) 보일러의 배기가스의 폐열을 회수하는 방법으로 연소가스의 배기열을 이용하여 보일러 급수를 예열하는 장치를 (㉠) 라고 하며, 연소가스의 배기열을 이용하여 연소공 공기를 예열하는 장치는 (㉡) 이라고 한다.		정답 : ㉠절탄기 ㉡공기에열기

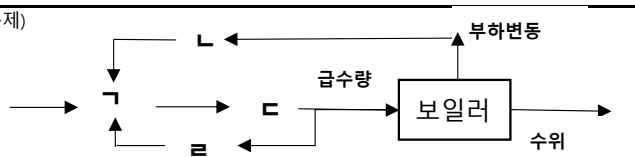
2017년 1회차 (암기8문제 + 계산4문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
1	보일러 운전의 취급 시 일어나는 가마올림 현상의 방지법(4)	가수분 공연 개통 완	① 수분이 적은 연료 사용 ② 공연비를 개선 ③ 연소실이나 연도 개조 ④ 2차공기의 가열 및 통풍의 조절을 개선 ⑤ 연소실내에서 완전연소
2	수관식 보일러 중 관류보일러 종류(4)	빨강글씨 + 보일러	람진과 벤슨이 앤모스르게 술쳐먹었다
4	자동제어 인터록에 대해 설명하시오	다진제 미연방지	다음 동작을 진행하지 못하도록 제어하여 보일러 사고를 미연에 방지하는 안전관리장치
6	보온재 열전도율이 작아지는 조건(4)	열전도율 ▶ 온습밀부 비례 열전도율 : 고체>액체>기체 붙어있을수록 잘 전달됨!	온도, 습도, 밀도, 부피비중 낮고 작을수록 열전도율이 작아진다 기공률이 클수록 기체비중에 높아져서 열전도율이 작아진다 전기적 절연체일수록 연도전율이 작아진다
7	과열기를 설치하는 이유(4)	과부 보수 마 ↓ 호 ↑	수분 감소로 부식 감소 / 보유열량이 많아져서 연료가 절약됨 수격작용 방지 됨 / 마찰저항이 감소된다 / 열효율 증가됨
8	비례동작의 특징(3)	조동편→	조작량은 동작신호 현재값에 비례 / 잔류편차 생김 / 사이클링을 제거할 수 있다 부하변화가 작은 프로세스에 적합함 / 외란이 큰 제어에는 부적당
9	비수현상(프라이밍) 방지대책(4)	발생원인 암기법 기억하기 부유농 과부 개방 고수	보일러수 내 부유물 제거 / 보일러수 농축 방지 과부하 운전 금지 / 주증기밸브 급개방 금지 고수위 운전 금지 / 비수방지관 설치
12	슬래킹이란? (이게 정답)	(문제) 내화물의 손상 중 마그네시아질, 돌로마이트질 내화물의 원료인 산화마그네슘, 산화칼슘 등이 수증기와 작용하여 Mg(OH) ₂ , Ca(OH) ₂ 를 생성하고 이 때 비중 변화에 의하여 체적팽창을 일으켜 균열이 발생하거나 붕괴되는 현상을 무엇이라고 하는가?	

2017년 2회차 (암기8문제 + 계산4문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
23	플렉시블형 조인트 설치목적	현장 경험	기기의 진동이 배관에 전달 않도록 방지, 방음 역할을 하여 배관 파손 방지
24	슈트 블로어란? (이게 정답)	(문제) 보일러의 전열면에 부착되어 있는 그을음이나 재의 찌꺼기 또는 연소실 및 연도내의 매연 등을 불어내어 전열면의 열흡수 효과를 높이고 부식을 방지하기 위하여 사용되는 장치를 쓰시오	
26	집진장치 종류 분리하는 방식(3)	세부 암기법 : 중원관여 전세	건식집진장치 / 습식집진장치 / 전기식 집진장치
27	연소 시 발생하는 역화의 발생원인(4)	역노통دم 착공연	노내 미연가스 있을때 / 통풍이 불량할때 / 댐퍼 개폐를 낮을때 점화 시 착화 늦었을때 / 공기보다 연료가 먼저 투입됐을때
29	원심펌프 성능 비교회전수 구하는식	그냥 암기	$N_s = \frac{N\sqrt{Q}}{\left(\frac{H}{n}\right)^{\frac{3}{4}}}$ N : 회전속도, H : 양정, Q : 유량, n : 단수
31	신에너지(2) + 재생에너지(2)	신연수 석탄 중질 재지폐바 태풍수해	신에너지 : 연료전지, 수소, 석탄액화가스, 중질잔사유가스화 재생에너지 : 지열, 폐기물, 바이오, 태양, 풍력, 수력, 해양
32	관류식보일러란? (이게 정답)	(문제) 급수는 급수펌프에 의해 강제적으로 긴 관의 입구에서 공급되어 하나의 긴 관내에서 순차적으로 가열되어 증기로 터빈에 공급되는 형태의 드럼이 없는 보일러. 대표적으로 벤슨,술쳐 보일러가 있다.	
34	보일러 운전중 캐비테이션(공동현상) 방지방안(4)을 펌프선택, 설치, 운전방법에 관련하여 쓰시오	현장 경험	펌프선택 : 양흡입 펌프 또는 2대 이상펌프 쓰기 펌프설치 : 수위보다 낮게 설치하여 흡입양정 짧게하고 관경을 크게 한다 펌프운전 : 임펠러 속도를 작게 운전한다

2017년 4회차 (암기8문제 + 계산4문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
46	접촉식 온도계 측정원리(4) 쓰시오	WR PVC	열기전력이용(W) / 전기저항(R) 변화를 이용 / 압력(P)의 변화를 이용 열팽창(V)을 이용 / 상태변화(C)를 이용
47	수관식보일러의 장점(4)만 쓰시오	관중 (도 없는) 연고전 드럼 (도 없고) 가관 (이다) 드럼은 제외(관류보일러 특징)	증기발생 속도 빠름 / 연소효율 높일 수 있음 / 고압용 보일러에 적합 전열면적 증가로 효율 좋음 / 드럼이 필요 없어서 가격 저렴 / 보유수량이 작아서 가동시간이 짧다 / 관 배치가 자유롭다 / 원통보일러 대비 보유수량이 적어 사고 피해 작음
49	(괄호 채우기) 보일러의 배기가스의 폐열을 회수하는 방법으로 연소가스의 배기열을 이용하여 보일러 급수를 예열하는 장치를 (㉠) 라고 하며, 연소가스의 배기열을 이용하여 연소용 공기를 예열하는 장치는 (㉡) 이라고 한다.		정답 : ㉠절탄기 ㉡공기예열기
52	보일러 자동제어 중 3요식 수위제어 구성을 나타낸 것이다. 빈칸에 알맞은 말을 [보기] 에서 골라 써 넣으시오. ① 급수유량 발신기, ② 증기유량 발신기 ③ 급수조작부, ④ 수위조절기	(이게 정답) ㉠수위조절기, ㉡증기유량 발생기, ㉢급수조작부, ㉣급수유량 발신기	(문제) 
53	보온재의 구비조건(5) 쓰시오.	흡열장비 ↓ 다	흡수량 ↓ / 열전도율 ↓ / 장시간 사용시 변질 ↓ / 비중 ↓ / 다공질일것
54	(문제) 배기가스 중의 분진 입자를 대전시켜 대전입자를 가스과 분리하는 형식의 집진장치는?		전기식 집진장치란
55	에너지 이용의 고효율화 일환으로 사용되는 열병합 발전시스템이 일반 발전시스템에 비하여 에너지 이용 효율이 높지만, 경제성이 낮은 이유를 간단히 설명하시오		개별 수용가 입장에서 투자비가 비교적 크고, 시설단위가 일단 발전 시스템에 비해 매우작으며, 열 및 전력 수요 변동의 불확실성이 클 경우 에너지 이용 효율에 의한 이득이 투자비의 자본회수 소요를 초과할 가능성이 있으므로 경제성이 낮아진다.
56	보일러 본체에 물로 찬 부분이 수부가 클 경우 나타나는 현상(4) 쓰시오.	장점 : 보유수량이 많아서 부하변동에 대응하기 쉽고, 압력변화가 작다 단점 : 시동 후 증기발생 소요시간이 길다 / 증기부가 작아서 캐리오버 현상 일어나기 쉬움 보유수량이 많아서 파열 사고 시 피해가 크다 / 효율이 낮아진다	

2016년 1회차 (암기8문제 + 계산4문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
3	보일러 운전시 점화불량 원인(5)	점점 오노 연필 압은	점화플러그 불량 / 오일펌프 불량 / 연료분사 노즐이 막힌 경우 연료가 없는 경우 / 연료필터가 막힌 경우 압력스위치, 온도조절 스위치 손상 시
4	보일러의 장해요인 간단 설명 프라이밍 / 포밍 / 캐리오버	프라이밍 과부 물증 배출 포부 물거품 깨워수	1. 프라이밍 : 과부하 및 고수위 운전으로 다량의 미세 물방울이 발생하여 증기와 더불어 증기배관으로 배출되는 현상 2. 포밍 : 부유물, 보일러수의 농축 등으로 수면에 다량의 거품 발생하는 현상 3. 캐리오버 : 프라이밍이나 포밍으로 인해 증기와 물방울이 증기배관으로 배출되면서 워터햄머(수격작용)을 일으키는 현상
5	온도가 높아지면 열전도율은 ()한다 습도가 높아지면 열전도율은 ()한다 보온재 밀도 작을수록 열전도율은 ()한다	열전도율 ▶ 온습밀부 비례 열전도율 : 고체 > 액체 > 기체 불어있을수록 잘 전달됨!	증가 증가 감소
6	보일러 내면의 순수한 철을 순수한 물에 넣으면 철 표면에 ()이라는 화학물이 생성되어 안정화된다. 그러나, 여기에 용존산소가 있는 물을 첨가하면 철 표면의 안정된 물질은 산화반응에 의해 ()이라는 화학물이 생성되어 침전된다.		수산화 제1철 수산화 제2철
7	프라이밍 현상에 대하여 간단설명하시오	프라이밍 과부 물증 배출	과부하 및 고수위 운전으로 다량의 미세 물방울이 발생하여 증기와 더불어 증기배관으로 배출되는 현상
8	무기질 보온재의 특징(5)	유기질 보온재 장점 반대로! 유가수 시공 (장점) 가성은 (단점)	단점 : 가격이 비싸다 / 수분에 약하다 / 시공이 어렵다 / 장점 : 유독가스 없다 / 성능저하 없다 / 안전사용 온도 높다
10	보일러에 공급되는 급수예열 시 장점(4)	예열 효 ↑ 연 ↓ 응 ↓ 증 ↑	열효율 향상 / 연료 절감 / 열응력이 감소됨 증기발생 속도가 빨라져서 증발능력 향상
11	부정형 내화물 보강방법(3)	비계 쌓을때 필요물품 생각	양카(앵커) / 서포트(지지대) / 메탈라스(금속철망)

2016년 2회차 (암기9문제 + 계산3문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
24	미리 정해진 순서에 따라 제어단계가 순차적으로 진행되는 자동제어 방식.		시퀀스 제어
25	수격작용 간단설명 후 방지대책(5) 쓰시오.	수격작용이란? 프라이밍이나 포밍으로 인해 증기와 물방울이 증기배관으로 배출되면서 워터햄머를 일으키는 현상. 소음 큼	응축수 배출용 트랩설치 / 수격방지기 설치 / 서지탱크 설치한다 배관 관경 크게해서 유속 낮춤 / 배관을 직선 시공 펌프의 급격한 속도변화 방지 / 밸브의 개폐 천천히 한다
26	시퀀스 제어와 피드백제어에 대해 설명하시오.	미정순 제 단순 설목 제비 일반	미리 정해진 순서에 따라 제어단계가 순차적으로 진행되는 자동제어 방식 설정된 목표값과 제어량을 비교해 일치하도록 반복시켜 동작하는 제어방식
27	냉동기 냉매가 흐르는 순서대로 번호 작성 ①압축기②수액기③증발기④응축기⑤팽창밸브	압유 응수 팽증액	①압축기 ④응축기 ②수액기 ⑤팽창밸브 ③증발기
29	복사 난방방법 장점(4) (집 리모델링 시 바닥 깨고 보일러 관 교체할거 때올리면서 장단점 이해하기)	단점 : 배관매설로 시공어렵고 비쌌. 단열재 시공 필요 고장발견 어렵다.	실내온도 균일해진다 / 방열기가 필요없어서 바닥면 이용 용이 평균온도가 낮아서 열손실이 비교적 적다 / 천장높은 집에 적합 공기 대류가 적어서 공기상승에 의한 오염도가 적다
31	흡수식 냉온수기의 원리대해 간단 설명하기	증발기에는 냉매인 물을 넣고, 흡수기에는 리튬브로마이드라는 물질의 흡수성을 이용하여 두 용기 연결하고 물이 증발할 때 온도가 내려가는 성질로 냉방하고, 재생기와 응축기를 이용해서 냉난방을 가능하게 한다.	
32	터널요 구성장치(4) 쓰시오	그림 떠올리기	예열대 , 소성대, 냉각대, 대차
33	증기트랩 부착 시 얻는 이점(2) 쓰시오	현장 경험	① 관내 응축수 배출로 인해 햄머링(수격작용) 방지 ② 관내 부식 방지 ③ 응축수 회수로 열효율 증가된다 ④ 연료절약 및 급수비용 절약된다
34	공업로의 에너지 절감 방안(4)을 쓰시오	유방 공연 관리부대	배열의 유효한 이용 / 처리된 재료 보유열의 유효한 이용 / 방산열량의 절감 / 공연비 개선 / 관리보수의 개선 / 부대설비의 에너지 절감 / 가열부하와 히트패턴의 적정화

2016년 4회차 (암기4문제 + 계산8문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
50	보일러 점화 시 노내 프리퍼지 주된 이유	현장 경험	노내 미연소가스 폭발에 대비하기 위해서
52	고체연료의 공업분석 방법, 수분의 정량법 설명	시료 1g을 건조용기에 담아서 107±2°C의 항온건조기에 넣고 1시간 동안 가열하였을 때의 그 감량을 시료에 대한 백분율로 표시하는 방법. 수분율(%) = (가열건로 감량/시료의양) x 100	
55	세정식 집진기의 장점(2), 단점(2) 쓰시오	장점 : 가연성, 폭발성 먼지 처리 가능 / 단일장치에서 가스,분진 동시포집 가능 / 설치면적 작음 비용 저렴 / 구조간단 / 가동부 적음 / 고온가스 냉각 가능 / 부식성가스, 먼지 중화 가능 단점 : 압력손실이 커서 소요동력 큼 / 건식보다 부식율 큼 / 백연방지위해 재가열장치 필요 슬러지 생성과 포집분진의 회수가 어려움 / 동절기 동파방지 필요 / 부산물 회수 비용 비쌈	
56	관류보일러의 특징중 장점(4)만 쓰시오	관중 (도 없는) 연고전 드림 (도 없고) 가관 (이다)	증기발생 속도 빠름 / 연소효율 높일 수 있음 / 고압용 보일러에 적합 전열면적 증가로 효율 좋음 / 드림이 필요 없어서 가격 저렴 / 보유수량이 작아서 기동시간이 짧다 / 관 배치가 자유롭다 /

2015년 1회차 (암기5문제 + 계산7문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
2	시퀀스제어에 대하여 설명하십시오.	미정순 단순	미리 정해진 순서에 따라 제어 단계가 순차적으로 진행되는 자동제어 방식.
3	강제순환 보일러 종류(2)	강제로 베라~	베록스보일러 / 라몬트보일러
10	집진장치의 종류(4)	중원관여 전세 사스벤스	중력식 / 원심력식 / 관성력식 / 여과식 / 전기식 / 세정식 사이클론 스크러버식 / 벤츄리 스크러버식 / 백필터식
11	보일러 급수처리 청관제의 사용목적(4)	청스부 캐논 가취열감	④ 스케일 생성 방지 ② 부식방지 ③ 캐리오버 방지 ④ 보일러수 농축방지 ⑤ 가성취화 현상방지 ⑥ 분출작업 횟수 감소되어 열손실을 감소시킴
12	쿄토메커니즘 포함사항(3)	공이 배거 청개(구리)	공동이행제도 / 배출권거래제도 / 청정개발체제 제도

2015년 2회차 (암기7문제 + 계산5문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
26	보일러 부속장치 중 연소가스 배기열을 이용하여 급수를 예열하여 열효율을 향상시키는 장치		절탄기
28	요로의 열효율 높이는 방법(2)		재질 및 구조를 개선하여 전열량을 증가시킨다 / 단열보온재 사용한다 설계조건과 운전조건을 일치시킨다 / 연소용 공기를 예열 후 공급한다 / 배기가스 회수장치 사용한다 가급적 연속조업으로 손실열 방지한다 / 적정노압 유지한다
30	보일러 급수처리 중 화학적인 방법으로 석회와 탄산소다를 가하여 물을 연화시키는 () 법과 이온교환수지를 물에 넣어 광물질을 분리시켜 불순물을 제거하는 () 법		약품 첨가 / 이온 교환
31	열전대의 냉접점 온도는 () 으로 유지한다 열선식 유량계는 저항선에 () 를 흐르게 하여 () 을 발생 시키고 여기에 직각으로 () 를 흐르게 하여 생기는 온도변화율로부터 유속을 측정하여 유량을 구한다.		0°C / 전류 / 열 / 유체
32	수관보일러 수냉벽 설치 이유(4)		① 내화물 과열방지하여 변형 방지 ② 복사에 의한 열손실을 감소 ③ 전열면적의 증가로 전열효율을 상승 ④ 보일러의 효율을 증가 ⑤ 노벽의 지주 역할을 하며, 노벽의 중량을 경감시킨다
33	자동제어에서 편차를 최소화하기 위해 조작량을 주는 방식에는 어떤 제어방식이 있는지? (4)		적분 동작 / 비례적분 동작 비례적분미분 동작 / 2자유도 비계적분미분 동작
34	수관보일러의 유동방식에 따라 3가지로 분류하고, 각각의 작동원리를 간단히 설명하십시오	수자강관	수관식 보일러 분류 1. 자연순환식 : 물의 밀도차에 의하여 자연적으로 순환하는 방식 2. 강제순환식 : 순환펌프를 이용하여 강제 순환시키는 방식 3. 관류식 : 급수펌프를 이용하여 보일러수를 공급하여 예열, 가열, 증발, 과열과정을 거쳐서 순환시키는 방식

2015년 4회차 (암기7문제 + 계산5문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
46	요로에서의 단열효과(4)	요로단 축(구)열(풍) ↓ 확전 스노	축열용량이 작아진다 / 열확산계수가 작아진다 열전도계수가 작아진다 / 스펴링 현상을 억제한다 노내 온도가 균일하게 유지된다.
48	연소과정에서 매연발생원인(4)	운용운은 통이 작다 불불예	연소실의 온도가 낮을때 / 연소실의 용적이 작을때 운전관리자의 운전미숙일때 / 통풍력이 작을때 불순물있을시 / 불완전연소시 / 예열온도가 맞지 않을때
51	용존산소 제거하는 탈산소제(3)	아황산나트륨 히드라진 탄닌	아황산나트륨 히드라진 탄닌
52	신에너지(2) + 재생에너지(4)	신연수 석탄 중질 재지폐마 태풍수해	신에너지 : 연료전지, 수소, 석탄액화가스, 중질잔사유가스화 재생에너지 : 지열, 폐기물, 바이오, 태양, 풍력, 수력, 해양
54	매연 입자를 중력에 의한 자연침강 포집하는 장치		중력식 집진기 (= 중력식 집진장치)
55	보일러에서 비수현상 원인(5)	부유농 과부 개방 고수	보일러수내의 부유물 함유 / 보일러수의 농축 과부하 운전 / 주증기밸브의 급개방 / 고수위 운전
56	공기에열기의 장점(4)	연료, 노고, 공질효과	연료 절감 / 노내 온도 고온 유지 가능 적은 공기비로 완전연소 가능 / 질 낮은 연료도 연소 가능 / 열효율 증가 / 과잉공기량을 감소

2014년 1회차 (암기6문제 + 계산6문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
3	캐리오버에 대하여 설명하시오	캐워수	캐리오버 : 프라이밍이나 포밍으로 인해 증기와 물방울이 증기배관으로 배출되면서 워터햄머(수격작용)을 일으키는 현상
7	자연통풍 방식, 통풍력 증가 조건(4)	자연 굴 높 단배	① 배기가스 연도를 짧게 한다 ② 굴뚝 높이를 높게 한다 ③ 굴뚝의 단면적을 크게한다 ④ 배기가스 온도를 크게한다
8	보일러의 자동제어 종류(3) 쓰시오.	현장 경험 (FG, BFW, Steam 생각하기)	① 연소제어(ACC) ② 급수제어(FWC) ③ 증기온도제어(STC)
10	연속식 가마로써 피열물이 정해져 있고 소성대의 위치를 점차 바꾸면서 벽돌, 기와, 보도타일 등 건축재료를 소성하는 가마의 종류 3가지는?		① 복스형 가마 ② 해리스 가마 ③ 호프만 가마 복스형~ 해리스가서 호프만 한잔 사와!
11	자연순환식 수관보일러에서 보일러수의 순환을 촉진하는 방법(2)	상부드럼→하부드럼 : 강수관 하부드럼→상부드럼 : 승수관	① 수관군의 경사도를 크게 시공한다 ② 수관의 관경을 크게 한다 ③ 강수관과 승수관 사이의 물 온도차를 크게한다
12	바이오 메스란 무엇인지 간단히 쓰시오		바이오에너지의 대상이 되는 특정 생물체의 양을 에너지량으로 나타낸 것 생물질은 유기물이 주체로 연소되어 열이 발생하기 때문에 에너지원이 되는것이다.

2014년 2회차 (암기4문제 + 계산8문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
27	과열기를 설치하여 과열증기를 사용하는 이유(4)	과부 보수 마 ↓ 효 ↑	수분 감소로 부식 감소 / 보유열량이 많아져서 연료가 절약됨 수격작용 방지 됨 / 마찰저항이 감소된다 / 열효율 증가됨
31	원통보일러의 형식에 따른 종류(4)		① 입형보일러 ② 노통보일러 ③ 연관보일러 ④ 노통연관보일러
33	보온재 열전도율이 작아지는 조건(4)	열전도율 ▶ 온습밀부 비례 열전도율 : 고체 > 액체 > 기체 붙어있을수록 잘 전달됨!	온도, 습도, 밀도, 부피비중 낮고 작을수록 열전도율이 작아진다 기공률이 클수록 기체비중에 높아져서 열전도율이 작아진다 전기적 절연체일수록 열전도율이 작아진다
34	중유의 연소 시 버너팁이나 노벽등에 탄화물이 생성되는 원인(4) 쓰시오	중탄 압점노 무공팁	① 중유의 압력이 높을 때 ② 중유 점도가 너무 높을때 ③ 중유가 노벽에 직접 닿을때 ④ 버너의 무화불량일 경우 ⑤ 공기공급량 부족할 경우 ⑥ 버너팁 모양 위치가 나쁠때

2014년 4회차 (암기7문제 + 계산5문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답																																																												
46	노후 및 열화에 따른 보일러의 튜브를 교체하거나 보수하기 위한 시기를 판단하는 방법(3) 쓰시오.	튜브 소화 수배	① 증기 분출 소음이 들린다 ② 연소가 불량해져서 화염이 어두워진다 ③ 드림 수위가 낮아졌을때 ④ 배기 가스가 노벽으로 분출된다																																																												
48	열교환기의 열전달 성능을 향상 시킬수 있는방법(4)	유두 향두 열전	① 유속을 빠르게 한다 ② 두 유체 온도차를 크게한다 ③ 두 유체 흐름을 향류식으로 한다 ④ 두께를 작게한다 ⑤ 열전도율 높은 재료 사용한다 ⑥ 전 열면적을 크게 한다																																																												
50	보일러 운전의 취급 시 일어나는 가마울림 현상의 방지법(4)	가수분 공연 개통 완	① 수분이 적은 연료 사용 ② 공연비를 개선 ③ 연소실이나 연도 개조 ④ 2차공기의 가열 및 통풍의 조절을 개선 ⑤ 연소실내에서 완전연소																																																												
52	(괄호 채우기) 보일러의 배기가스의 폐열을 회수하는 방법으로 연소가스의 배기열을 이용하여 보일러 급수를 예열하는 장치를 (⊖) 라고 하며, 연소가스의 배기열을 이용하여 연소용 공기를 예열하는 장치는 (⊕) 이라고 한다.		정답 : ⊖절탄기 ⊕공기에열기																																																												
53	포화증기를 가열하여 증기의 온도를 높일 수 있는 장치의 단점(5) = 과열기	과열 검열 고통 (단점) [참고] 과부 보수 마 ↓ 효 ↑(장점)	① 검사, 보수, 청소 불편(부품추가로) ② 열응력 발생(증기온도 상승으로) ③ 고온부식 발생 우려 ④ 통풍력 약화 우려(부품추가로) ⑤ 열손실 발생																																																												
56	[보기] 물, 연소가스, 높다, 낮다, 좋다, 나쁘다 관 내부의 물질 고온수(증기)의 압력 열부하 대응	노통연관식 보일러와 수관식 보일러의 특징을 다음과 같이 비교하였다. 빈칸에 알맞은 말을 써넣으시오	① 연소가스 ② 물 ③ 낮다 ④ 높다 ⑤ 좋다 ⑥ 나쁘다																																																												
57	열전대 온도계는 2개의 서로 다른 재료의 금속선의 양단을 접합하고, 그 양단의 온도차에 따라 발생하는 기전력을 이용하여 온도를 측정하는 온도계로, 열전대의 재료에 따라 사용온도와 환경이 다르게 된다. 다음 표는 일반적으로 많이 사용 되는 열전대를 나타낸것으로 서로 해당하는 열전대의 형식-재료-사용온도의 조합을 완성하여 쓰시오.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>번호</th> <th>형식</th> <th>번호</th> <th>재료</th> <th>번호</th> <th>사용온도(°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>㉑</td> <td>R</td> <td>㉒</td> <td>크로멜-알루미넬</td> <td>㉓</td> <td>0~1500</td> </tr> <tr> <td>㉔</td> <td>J</td> <td>㉕</td> <td>철-콘스탄탄</td> <td>㉖</td> <td>-20~2000</td> </tr> <tr> <td>㉗</td> <td>K</td> <td>㉘</td> <td>플라티늄 로듐-플라티늄</td> <td>㉙</td> <td>-200~350</td> </tr> <tr> <td>㉚</td> <td>T</td> <td>㉛</td> <td>구리-콘스탄탄</td> <td>㉜</td> <td>-20~800</td> </tr> </tbody> </table>	번호	형식	번호	재료	번호	사용온도(°C)	㉑	R	㉒	크로멜-알루미넬	㉓	0~1500	㉔	J	㉕	철-콘스탄탄	㉖	-20~2000	㉗	K	㉘	플라티늄 로듐-플라티늄	㉙	-200~350	㉚	T	㉛	구리-콘스탄탄	㉜	-20~800	<p>① (㉑) - (㉒) - (㉓) ② (㉔) - (㉕) - (㉖) ③ (㉗) - (㉘) - (㉙) ④ (㉚) - (㉛) - (㉜)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>종류</th> <th>형식</th> <th>(+)전극</th> <th>(-)전극</th> <th>측정온도범위(°C)</th> <th>암기법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PR</td> <td>R형</td> <td>백금로듐(P)</td> <td>백금(R)</td> <td>0~1600°C</td> <td>PRR 1600번</td> </tr> <tr> <td>CA</td> <td>K형</td> <td>크로멜(C)</td> <td>알루미넬(A)</td> <td>-20~1200°C</td> <td>CAK 마 이씨비</td> </tr> <tr> <td>IC</td> <td>J형</td> <td>철(I)</td> <td>콘스탄탄(C)</td> <td>-20~800°C</td> <td>ICJ 마 이빨</td> </tr> <tr> <td>CC</td> <td>T형</td> <td>구리(Cu)</td> <td>콘스탄탄(C)</td> <td>-200~350°C</td> <td>CCTV 203호</td> </tr> </tbody> </table>	종류	형식	(+)전극	(-)전극	측정온도범위(°C)	암기법	PR	R형	백금로듐(P)	백금(R)	0~1600°C	PRR 1600번	CA	K형	크로멜(C)	알루미넬(A)	-20~1200°C	CAK 마 이씨비	IC	J형	철(I)	콘스탄탄(C)	-20~800°C	ICJ 마 이빨	CC	T형	구리(Cu)	콘스탄탄(C)	-200~350°C	CCTV 203호
번호	형식	번호	재료	번호	사용온도(°C)																																																										
㉑	R	㉒	크로멜-알루미넬	㉓	0~1500																																																										
㉔	J	㉕	철-콘스탄탄	㉖	-20~2000																																																										
㉗	K	㉘	플라티늄 로듐-플라티늄	㉙	-200~350																																																										
㉚	T	㉛	구리-콘스탄탄	㉜	-20~800																																																										
종류	형식	(+)전극	(-)전극	측정온도범위(°C)	암기법																																																										
PR	R형	백금로듐(P)	백금(R)	0~1600°C	PRR 1600번																																																										
CA	K형	크로멜(C)	알루미넬(A)	-20~1200°C	CAK 마 이씨비																																																										
IC	J형	철(I)	콘스탄탄(C)	-20~800°C	ICJ 마 이빨																																																										
CC	T형	구리(Cu)	콘스탄탄(C)	-200~350°C	CCTV 203호																																																										

2013년 1회차 (암기5문제 + 계산7문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
2	캐리오버에 대하여 설명하십시오	캐워수	캐리오버 : 프라이밍이나 포밍으로 인해 증기와 물방울이 증기배관으로 배출되면서 워터햄머(수격작용)을 일으키는 현상
4	기체연료의 연소 시 착화지연 현상에 대해서 설명하십시오		과잉공기 상태의 혼합기나 연료과잉 상태의 혼합기에서는 착화하는데 걸리는 시간이 어느정도 지연되는데 이를 착화지연시간이라 하며, 이는 미연가스로 인한 연소가스 폭발 발생원인이 된다
5	원심펌프 성능 비교회전수 구하는식	그냥 암기	$N_s = \frac{N\sqrt{Q}}{\left(\frac{H}{n}\right)^{\frac{3}{4}}}$ N : 회전속도, H : 양정, Q : 유량, n : 단수
7	신에너지 및 재생에너지 개발, 이용, 보급 촉진법에서 정한 에너지 중 바이오 에너지의 범위에 대해 쓰시오(4)		① 생물유기체를 변환시킨 바이오가스, 바이오에탄올, 바이오액화유 및 합성가스 ② 쓰레기 매립장의 유기성 폐기물을 변환시킨 매립지 가스 ③ 동물, 식물의 유지를 변환시킨 바이오디젤 ④ 생물유기체를 변환시킨 펄프, 목재칩, 펠릿 및 목탄 등의 고체연료
9	피토크의 유량 측정원리를 설명하십시오		배관 내 유체가 피토크 튜브를 통과할 때 동압을 측정하여 유속을 계산하고 배관의 단면적을 곱하여 유량을 계산한다. 베르누이 방정식을 기본원리로 한다.

2013년 2회차 (암기8문제 + 계산4문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
26	증발농축 장치에서 비등점이 상승하는 원인(2)		① 농용액의 깊이가 깊어질 경우 ② 농용액의 농도가 커질경우 ③ 농용액의 불순물이 과다함유 뒀을시
28	비수현상(프라이밍) 방지대책(4)	발생원인 암기법 기억하기 부유농 과부 개방 고수	보일러수 내 부유물 제거 / 보일러수 농축 방지 과부하 운전 금지 / 주증기밸브 급개방 금지 고수위 운전 금지 / 비수방지판 설치
29	신에너지의 의미를 설명하고 그 예를 쓰시오(3)	신연수 ♡ 중석	의미 : 기존의 화석연료를 변환시켜 환경 친화적인 청정에너지를 이용함으로써 온실가스를 감축할 수 있다. 종류 : 연료전지, 수소, 석탄액화가스화, 중질잔사유가스화
30	열전대 온도계의 구비조건(4) 쓰시오	열 내내 재? ↑ 변형없이 — 열전도, 전기저항 ↓	① 열기전력 ↑ ② 내열성 ↑ ③ 내식성 ↑ ④ 재생도 ↑ ⑤ 장시간 사용해도 변형없어야함 ⑥ 열전도율 ↓ ⑦ 전기저항온도계수 ↓
31	고온부식 방지대책(4) 쓰시오	고방전 첨배550 내설공	① 연료 전처리로 바나듐 제거 ② 첨가제 사용하여 바나듐 용점 높임 ③ 배기가스온도를 바나듐 용점인 550°C 이하로 유지 ④ 전열면을 내식재료로 피복 ⑤ 설계온도 이하로 운전한다 ⑥ 공기비를 적게하여 바나듐의 산화를 방지한다
32	보일러 효율 계산 시 KBS 6205 의한 방법(2)	① 입출열법에 의한 보일러 효율 ② 열손실법에 의한 보일러 효율	① 입출열법 = $\frac{\text{유효출열}}{\text{입열합계}} \times 100$ ② 열손실법 = $(1 - \frac{\text{열손실합계}}{\text{입열합계}}) \times 100$
33	부르동관 압력계에서 사이핀 관내 물 있는 이유	고온, 고압인 증기가 부르동관에 직접 들어가지 않도록하기 위해, 계측기의 고장 및 오차를 줄일 수 있다	
34	부정형 내화물 보강방법(3)	비계 쌓을때 필요물품 생각	양카(앵커) / 서포트(지지대) / 메탈라스(금속철망)

2013년 4회차 (암기5문제 + 계산7문제)

번호	문제 (적어야 할 가지수)	암기법	답
49	사막 한 가운데 설치된 건물에 태양열을 이용하여 냉방을 계획한다. 실현가능한 시스템을 간단히 설명하십시오		태양열 집열기로 획득한 열을 축열조에 온수로 저장했다가, 냉동기의 열원으로 공급하여 냉수를 생산하고, 순환펌프로 팬코일유닛에 냉수를 공급하여 냉방한다.
52	되먹임(피드백) 제어의 궁극적인 목적은?	출력과 기준입력사이의 편차를 줄일 목적으로 사용된다	[참고] 피드백 제어란? 설정된 목표값과 제어량을 비교해 일치하도록 반복시켜 동작하는 제어방식
53	슬래킹이란? (이게 정답)		(문제) 마그네시아 및 돌로마이트 성분인 MgO, CaO는 대기중 수분과 결합하여 변태 시 열팽창의 차이로 노벽에 가루 모양의 균열이 생기는 현상을 무엇이라고 하는가? [참고] 스톨링 : 급가열 및 급냉각에 의한 심한 온도차로 벽돌 균열이 생겨 표면이 갈라져 떨어지는 현상 버어스팅 : 염기성 내화벽돌이 1600°C 이상의 고온에서 산화철을 흡수하여 표면이 부풀어 떨어지는 현상
54	용기 내부에 증기사용처의 높은 압력과 온도의 포화수를 저장하여 축적시켰다가 갑작스런 부하변동이나 과부하 시 저장한 증기를 방출하여 증기의 부족량을 보충하는 설비로서 증기의 부하를 조정하는 장치를 쓰시오		증기 축열기(Steam Accumulator)
56	부속장치 중 수면계가 파손되는 원인(4)	수면파손되서 경계 너 충격받고 압력 축 틀렸니?	① 경년 노후화 된 경우 ② 재질이 불량한 경우 ③ 조임 너트를 무리하게 조았을 경우 ④ 외부 충격 시 ⑤ 압력이 급격히 과다할 시 ⑥ 축이 이완되어 중심선 틀릴 시