

2026 최신판

정영식 에너지관리기사

필기 시험대비

핵심이론 + 단원별 빈출문제

정오표

p26	<p>02 열역학 1법칙의 서술적 표현</p> <p>① 에너지 보존의 법칙 ② 열과 일은 서로 교환이 가능하다, ③ 가역과정이다 ④ 열효율이 100%인 기관이 존재한다. = 제1종 영구기관 ⑤ 열효율이 100%이상인 기관 부정 = 제2종 영구기관은 부정</p> <p style="text-align: right;">제2종 영구기관 ← 제1종 영구기관 부정 ←</p>
p28	<p>09 정상상태(steady state)에 대한 설명으로 옳은 것은? ◆ 21년9월12일</p> <p>① 특정 위치에서만 물성값을 알 수 있다. ② 모든 위치에서 열역학적 함수값이 같다. ③ 열역학적 함수값은 시간에 따라 변하기도 한다. ④ 유체 물성이 시간에 따라 변하지 않는다.</p> <p>해설 정상상태(steady state)는 유체 물성이 <u>시간</u>에 따라 변하지 않는다. 시간에</p>
p28	<p>02 지름 4cm의 피스톤 위에 추가 올려져 있고, 기체가 실린더 속에 가득 차 있다. 기체를 가열하여 피스톤과 추가 50cm위로 올라간다면 기체가 한 일은 몇 J인가? (단, 추와 피스톤의 무게를 합하면 30N이고, 마찰은 없다.) ◆ 13년3월10일</p> <p>① 1.53 ② 7.5 ③ 15 ④ 147</p> <p>풀이 기체가 한 일</p> <p>$W = PV = \frac{W}{A} \times (A \times L) = W \times L = 30N \times 0.5m = 15Nm = 15J$</p> <p style="text-align: center;">${}_1W_2$</p>
p29	<p>03 정상상태로 흐르는 유체의 에너지방정식을 다음과 같이 표현할 때 () 안에 들어갈 용어로 옳은 것은? (단, 유체에 대한 기호의 의미는 아래와 같고, 점자 1과 2는 각각 입·출구를 나타낸다.) 점자 점자</p>

p36	<p>11 애드벌룬에 어떤 이상기체 100kg을 주입하였더니 팽창 후의 압력이 150kPa, 온도 300K가 되었다. 애드벌룬의 반지름(m)은? (단, 애드벌룬은 완전한 구형(sphere)이라고 가정하며, 기체상수는 250J/kg·K 이다.) ◆ 19년9월21일</p> <p>① 2.29 구형 ② 2.73</p>
p39	<p>06 압력 200kPa, 체적 1.66m³의 상태에 있는 기체를 정압하에서 열을 제거하였다. 최종 체적이 처음 체적의 반이라면 이 기체에 의하여 행하여진 일은 몇 kJ인가? ◆ 14년3월2일</p> <p>① -256 ② -188.5 ③ -166 ④ -125.5</p> <p>[해설] $W = P(V_2 - V_1) = 200 \times (0.68 - 1.36) = -136kJ$</p> <p style="text-align: center;">해설다시</p> <p>$W = P(V_2 - V_1) = 200 \times \left(\frac{1.66}{2} - 1.66\right) = -166kJ$</p>
p41	<p>05 밀폐 시스템내의 이상기체에 대하여 단위 질량당 일(w)이 다음과 같은 식으로 표시될 때 이 식은 어떤 과정에 대하여 적용할 수 있는가? (단, R은 기체상수, T는 온도, V는 체적이다.) ◆ 14년5월25일</p> <p style="text-align: center;">온도</p>
p41	<p>08 밀폐계의 등온과정에서 이상기체가 행한 단위 질량당 일은?(단, 압력과 부피는 P₁, V₁에서 P₂, V₂로 변하며 T는 온도, R은 기체상수이다.) ◆ 17년9월23일</p> <p>① $RT\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$ ② $\ln \frac{V_1}{V_2}$ ③ $(P_2 - P_1)(V_2 - V_1)$ ④ $R\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$</p> <p style="text-align: center;">$RT \ln \left(\frac{P_1}{P_2}\right)$</p>

p42

★★
02 이상기체에 대한 가역 단열과정에서 온도 (T), 압력(P), 부피(V)의 관계를 표시한 것으로 옳은 것은? (단, γ 는 비열비이다.) ♣ 14년5월25일

① $\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$
 ② $\frac{P_1}{P_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^2$
 ③ $\frac{T_1}{T_2} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{\gamma-1}$
 ④ $\frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$

【해설】 단열과정 $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{\gamma-1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}$

$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^{k-1}, T_2 = T_1 \times \epsilon^{k-1} = (273+32) \times 14.1^{1.4-1} = 879K$

↓
삭제 해주세요

p45

④ n = 1 : 등온과정

05 $PV^n=C$ 에서 이상기체의 등온변화인 경우 폴리트로프 지수(n)는? ♣ 16년5월8일

① ∞ ② 1.4
 ③ 1 ④ 0

$PV^n = C$

p50

★★
04 다음 중 열역학 제2법칙과 관련된 것은? ♣ 21년9월12일

① 상태 변화 시 에너지는 보존된다.
 ② 일을 100% 열로 변환시킬 수 있다.
 ③ 사이클과정에서 시스템이 한 일은 시스템이 받은 열량과 같다.
 ④ 열은 저온부로부터 고온부로 자연적으로 전달되지 않는다.

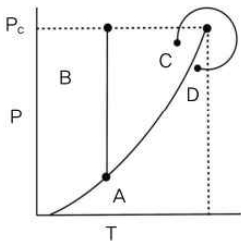
【해설】 열역학 제1법칙 : 사이클과정에서 시스템이 한 일은 시스템이 받은 열량과 같다.

$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^{k-1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}$
 $T_2 = T_1 \times \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{k-1}{k}}$ 삭제해주세요

해설 추가 해주세요
 열역학 2법칙은 열은 저온부로부터 고온부로 자연적으로 전달되지 않는다.
 그러므로 성능계수가 무한대인 냉동사이클은 없다.

p55	<p>17 온도가 400°C인 열원과 300°C인 열원 사이에서 작동하는 카르노 열기관이 있다. 이 열기관에서 방출되는 300°C의 열은 또 다른 카르노 열기관으로 공급되어, 300°C의 열원과 100°C의 열원 사이에서 작동한다. 이와 같은 복합 카르노 열기관의 전체 효율은 약 몇 %인가? ● 17년3월5일</p> <p>① 44.57% ② 59.43% ③ 74.29% ④ 29.72%</p> <p>해설 복합카르노 열기관 <u>효율</u> 처음고열원의 온도와 끝의 저열원의 온도로 구한다. <u>효율</u>은</p> $\eta_c = 1 - \frac{T_L}{T_H} = 1 - \frac{100 + 273}{400 + 273} = 0.4457 = 44.57\%$ <p style="text-align: right; color: blue; font-size: 1.2em;">→ 효율</p>
p56	<p>03 임의의 가역 사이클에서 성립되는 Clausius의 적분은 어떻게 표현되는가? ● 15년3월8일</p> <p>① $\oint \frac{\delta Q}{T} > 0$ ② $\oint \frac{\delta Q}{T} < 0$ ③ $\oint \frac{\delta Q}{T} = 0$ ④ $\oint \frac{\delta Q}{T} \geq 0$</p> <p>해설 가역 사이클에서 성립되는 Clausius의 적분</p> $\oint \frac{\delta Q}{T} \stackrel{?}{=} 0$ <p style="text-align: center; color: blue; font-size: 1.5em;">=</p> $\oint \frac{\delta Q}{T} = 0$
p59	<p>해설 $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T} = \frac{-100}{96.3 + 273} = -2.7 \frac{J}{K}$ 7</p> <p style="text-align: center; color: blue; font-size: 1.5em;">-1000</p> <p>문14번 해설 문1번 해설</p>
p66	<p>해설 포화액은 온도가 올라가면 비엔트로피 증가하고 포화증기는 온도가 올라가면 비엔트로피 감소한다.</p> <p style="text-align: center; color: blue; font-size: 1.5em;">↳ 온도 온도</p>

09 그림 중 A 점에서는 어떠한 상태가 공존하는가? ● 14년3월2일



- ① 기상, 액상
- ② 고상, 액상
- ③ 기상, 고상
- ④ 기상, 액상, 고상

p67

02 압력 500kpa, 온도 240°C인 과열증기와 압력 500kpa의 포화수가 정상상태로 흘러 들어와 섞인 후 같은 압력의 포화증기 상태로 흘러 나간다. 1kg의 과열증기에 대하여 필요한 포화수의 양을 구하면 약 몇 kg인가? (단, 과열증기의 엔탈피는 3063kJ/kg이고, 포화수의 엔탈피는 636kJ/kg, 증발열은 2109kJ이다.) ● 15년5월31일

- ① 0.15
- ② 0.45
- ③ 1.12
- ④ 1.45

2109 $\frac{kJ}{kg}$

해설 과열증기가 잃은 열량

$$Q_1 = 3063 - (636 + 2109) = 318 \frac{kJ}{kg}$$

$$\text{포화수가 얻은 열량 } Q_2 = 2109 \times m$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$m = \frac{318}{2109} = 0.1507kg$$

p70

03 온도 127°C에서 포화수 엔탈피는 560kJ/kg, 포화증기의 엔탈피는 2720kJ/kg일 때 포화수 1kg이 포화증기로 변화하는 데 따르는 엔트로피의 증가는 몇 kJ/K인가? ● 18년9월15일

- ① 1.4
- ② 5.4
- ③ 9.8
- ④ 21.4

수문사 s 해설 다시 해주세요

해설 $\Delta s = \frac{\Delta q}{T} = \frac{2720 - 560}{273 + 127} = 5.4 \frac{kJ}{kgK}$

대입용사 $\Delta S = \Delta s \times 1kg = 5.4 \frac{kJ}{K}$

$$\Delta s = \frac{\Delta q}{T} = \frac{2720 - 560}{273 + 127} = 5.4 \frac{kJ}{kgK}$$




$$\Delta S = \Delta s \times 1kg = 5.4 \frac{kJ}{kgK} \times 1kg = 5.4 \frac{kJ}{K}$$

p71

p71	<p>★★ 05 동일한 압력에서 100°C, 3kg의 포화증기와 0°C, 3kg의 물의 엔탈피 차이를 몇 kJ인가? (가. 평균정압비열은 4.18kJ/kg·K이고, 100°C에서 증발잠열은 2250kJ/kg이다.) ♣ 15년9월19일</p> <p>① 638 ② 1918 ③ 2668 ④ 8005</p> <p>해설 $Q_1 = 3 \times 4.184 \times (100 - 0) + 2250 \times 3 = 8005.2 \text{ kJ}$ $Q_2 = 3 \times 4.184 \times (100 - 0) = 0$ $\Delta Q = Q_1 - Q_2 = 8005.2 \text{ kJ}$</p>	
p82	<p>문5번 해설</p> <p>① 77% ② 80% ③ 83% ④ 86%</p> <p>해설 (보일러 효율) $\eta_B = \frac{2000 \times (92700 - 84)}{150 \times 42000} = 0.83 = 83\%$</p>	(2700-84)
p114	<p>해설 $COP = \frac{Q_H}{W_c} = \frac{H_2 - H_3}{H_2 - H_1}$</p> <p>해설다시 해 주세요</p> <p>$COP = \frac{Q_H}{W_c} = \frac{h_2 - h_3}{h_2 - h_1}$</p>	
p116	<p>③ (등온압축계수) K : 온도가 일정한 상태에서 압력이 증가 할때의 체적 변형률</p> <p>(등온압축계수) $K = - \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T$</p> <p>등온압축계수</p>	

<p>p119</p>	<p>03 비압축성 유체의 체적팽창계수 β에 대한 식으로 옳은 것은? ◆ 18년4월28일</p> <p>① $\beta=0$ ② $\beta=1$ ③ $\beta>0$ ④ $\beta>1$</p> <p>해설 넣어 주세요</p> <p>해설 비압축성 유체 $\partial V=0$ 부피 팽창계수</p> $\beta = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P = \frac{1}{V} \left(\frac{0}{\partial T} \right)_P = 0$
<p>p119</p>	<p>04 등온 압축계수 K를 옳게 표시한 것은? ◆ 18년4월28일</p> <p>① $K = -\frac{1}{V} \left(\frac{dP}{dT} \right)_V$ ② $K = -\frac{1}{V} \left(\frac{dV}{dP} \right)_T$ ③ $K = \frac{1}{V} \left(\frac{dP}{dT} \right)_V$ ④ $K = \frac{1}{V} \left(\frac{dV}{dP} \right)_T$</p> <p>해설 비압축성 유체 $\partial V=0$ 부피 팽창계수 $\beta = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P = \frac{1}{V} \left(\frac{0}{\partial T} \right)_P = 0$ 해설 변경해주세요</p> <p>(등온압축계수) $K = -\frac{1}{V} \left(\frac{dV}{dP} \right)_T$</p>

연소공학

페이지	정오표								
p138	<p>참고</p> <p>건조 석탄을조분(粗粉) 석탄또는 조분탄 이라고 한다.</p> <p>→ 띄워주세요</p>								
p143	<p style="text-align: center;">고체연료 연소장치</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f0f0f0;"> <th style="width: 20%;">구분</th> <th>특징</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수분식화격자 (Hard Firing)</td> <td>고정화격자에 연료를 직접 삼으로 투탄연소하는 방법</td> </tr> <tr> <td>기계분화격자 (Stoker)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 석탄의 공급과 재의 처리를 기계적으로 자동화한 화격자연소 장치이다. - 설비비 및 운전비가 높다. - 저질연료를 사용하여도 유효한 연소가 가능하다. - 산포식 스토커는 호퍼, 회전익차, 슈크류피더가 주요요소이다. 띄워쓰기 </td> </tr> <tr> <td>미분탄 연소장치</td> <td>석탄을 150~200Mesh이하로 가공하여 1차공기와 혼합하여 버너에 의한 연소실에서 연소하는 방식</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">→ 띄워쓰기</p>	구분	특징	수분식화격자 (Hard Firing)	고정화격자에 연료를 직접 삼으로 투탄연소하는 방법	기계분화격자 (Stoker)	<ul style="list-style-type: none"> - 석탄의 공급과 재의 처리를 기계적으로 자동화한 화격자연소 장치이다. - 설비비 및 운전비가 높다. - 저질연료를 사용하여도 유효한 연소가 가능하다. - 산포식 스토커는 호퍼, 회전익차, 슈크류피더가 주요요소이다. 띄워쓰기 	미분탄 연소장치	석탄을 150~200Mesh이하로 가공하여 1차공기와 혼합하여 버너에 의한 연소실에서 연소하는 방식
구분	특징								
수분식화격자 (Hard Firing)	고정화격자에 연료를 직접 삼으로 투탄연소하는 방법								
기계분화격자 (Stoker)	<ul style="list-style-type: none"> - 석탄의 공급과 재의 처리를 기계적으로 자동화한 화격자연소 장치이다. - 설비비 및 운전비가 높다. - 저질연료를 사용하여도 유효한 연소가 가능하다. - 산포식 스토커는 호퍼, 회전익차, 슈크류피더가 주요요소이다. 띄워쓰기 								
미분탄 연소장치	석탄을 150~200Mesh이하로 가공하여 1차공기와 혼합하여 버너에 의한 연소실에서 연소하는 방식								
p144	<p>★★</p> <p>20 산포식 스토커를 이용한 강제통풍일 때 일반적인 화격자 부하는 어느 정도인가?</p> <p style="text-align: right;">● 17년9월23일</p> <p>① 90 ~ 110 kg/m² · h</p> <p>② 150 ~ 200 kg/m² · h</p> <p>③ 210 ~ 250 kg/m² · h</p> <p>④ 260 ~ 300 kg/m² · h</p> <p style="text-align: right;">m²</p>								
p155	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>[원통=동체]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[버너]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[원통보일러]</p> </div> </div>								

p155	<p>점도에 따라 A급 < B급 < C급 삭제</p> <p>A중유 : 요업용 · 금속정련용 · 소형디젤엔진용 등</p> <p>B중유 : 대형 디젤엔진용</p> <p>C중유 : 대형 보일러용 · 대형 디젤엔진용 · 철강용산업체 현장에서 주로 사용된다.</p>
p158	<p>06 액체연료의 유동점은 응고점보다 몇 °C 높은가? ● 19년9월21일</p> <p>① 1.5 ② 2.0 ③ 2.5 ④ 3.0</p> <p>해설 유동점(流動點 Pour Point) : 액체가 흐르는 가장 낮은 온도 액체연료의 유동점 (流動點 Pour Point)은 응고점보다 몇 2.5°C 가 높다. 삭제</p>
p184	<p>2) 연료의 공기비</p> <p>① 기체연료 공기비 : 1.1~1.3 기체연료의 공기비가 적은 이유는 기체의 가 확산연소를 하기 때문이다. ② 액체연료 공기비 : 1.2~1.4 ③ 고체연료 공기비 : 1.4~2</p>
p198	<p>■ [고체연료 액체연료의 이론산소량(O_o), 이론공기량(A_o) 기출문제]</p>
p203	<p>■ [기체연료의 이론산소량(O_o), 이론공기량(A_o) 기출문제]</p>
p204	<p>11 메탄(CH_4) 64kg을 연소시킬 때 이론적으로 필요한 산소량은 몇 kmol 인가? ● 19년9월21일</p> <p>① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8</p> <p>해설</p> $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$ <p>1kmol + 2kmol 1kmol + 2kmol 4x16kg + 4x2kmol 64kg + 8kmol</p>

<p>p222</p>	<p>19 중유 1kg 속에 수소 0.15kg, 수분 0.003kg 이 들어 있다면 이 중유의 고발열량이 104kcal/kg일 때, 이 중유 2kg의 총 저위발열량은 약 몇 kcal인가? 10⁴</p> <p style="text-align: right;">● 17년3월5일</p> <p>① 12000 ② 16000 ③ 18400 ④ 20000</p> <p>해설</p> <p>$H_i = H_h - 600(9H + W) = 10^4 - 600 \times (9 \times 0.15 + 0.003) = 9188.2 \text{ kcal}$</p> <p style="text-align: right;">해설 다시 넣어주세요</p> <hr/> <p>$H_i = H_h - 600(9H + W) = 10^4 - 600 \times (9 \times 0.15 + 0.003) = 9188.2 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}}$</p> <p>(총 저위발열량) $H_i' = 9188.2 \frac{\text{kcal}}{\text{kg}} \times 2\text{kg} = 18376.4 \text{ kcal}$</p>
<p>p261</p>	<p>12 다음 집진장치의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? ● 17년9월23일</p> <p>① 사이클론 집진기는 분진이 포함된 가스를 선회운동 시켜 원심력에 의해 분진을 분리한다.</p> <p>② 전기식 집진장치는 대치시킨 2개의 전극 사이에 고압의 교류전장을 가해 통과하는 미립자를 집진하는 장치이다.</p> <p>③ 가스흡입구에 벤투리관을 조합하여 먼지를 세정하는 장치를 벤투리 스크러버라 한다.</p> <p>④ 백 필터는 바닥을 위쪽으로 달아메고 하부에서 백내부로 송입하여 집진하는 방식이다.</p> <p style="color: red;">해설: 전기식집진장치는 직류전장을 가해 준다</p>
<p>p281</p>	<p>★★ 18 연소 배기가스 중 가장 많이 포함된 기체는? ● 15년3월8일</p> <p>① O₂ ② N₂ ③ CO₂ ④ SO₂</p> <p>해설 연료가 연소할 때 대기 중의 공기를 취하여 연소하며 공기 중 질소는 체적으로 78%를 차지하고, 질소는 불연성가스이므로 배기가스로 배출되므로 배기가스 중 가장 많이 포함된 기체는 질소(N₂)이다.</p> <p style="text-align: center;">N₂</p>

계측방법

<p>p300</p>	<p>★★ 01 오차와 관련된 설명으로 틀린 것은? <small>15년9월19일, 19년3월3일, 21년9월12일</small></p> <p>① 흠어짐이 큰 측정을 정밀하다고 한다. ② 오차가 적은 계량기는 정확도가 높다. ③ 계측기가 가지고 있는 고유의 오차를 기차라고 한다. ④ 눈금을 읽을 때 시선의 방향에 따른 오차를 시차라고 한다.</p> <p>해설 삭제</p> $10.332mH_2O + 0.15mH_2O = 10.482mH_2O$ $10.482mH_2O \times \frac{1.0332 \frac{kg_f}{cm^2}}{10.332mH_2O} = 1.0482 \frac{kg_f}{cm^2} = 10482 \frac{kg_f}{m^2}$ <p>해설) 흠어짐이 작은 측정을 정밀하다고 한다.</p>																								
<p>p302</p>	<p>문13번 해설</p> <p>④ “물”은 수소 2의 0.012 킬로그램에 있는 원자의 개수와 같은 수의 구성요소를 포함하는 어떤 계의 물질량</p> <p>해설 “물”은수소의킬로그램에있는원자의개수와같은수의구성요소를포함한 어떤계의 물질량을 의미한다. 생각</p> <p>1 [mol] 은 6.022×10^{23}개의 입자를 포함 하는 물질의 양</p>																								
<p>p309</p>	<p>56 2.2kΩ 2.2k의 저항에 220V의 전압이 사용되었다면 1초당 발생하는 열량은 몇 W인가? <small>17년9월23일</small></p> <p>① 12 ② 22 ③ 32 ④ 42</p> <p>2.2kΩ</p>																								
<p>p313</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">K</td> <td style="width: 10%;">CA</td> <td style="width: 20%;">크로멜</td> <td style="width: 20%;">알루미늄</td> <td style="width: 10%;">-200~1200</td> <td style="width: 30%;">R다음으로 내열성과 정확도가 높아 공업요에 많이사용</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>CRC</td> <td>크로멜</td> <td>콘스탄탄</td> <td>-200~800</td> <td>감도가 가장우수 열기전력이 가장 크다.</td> </tr> <tr> <td>J</td> <td>IC</td> <td>(99.5%철)</td> <td>콘스탄탄</td> <td>0~700</td> <td>중간온도용으로 좋다</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>CC</td> <td>(100%구리)</td> <td>콘스탄탄</td> <td>-200~350</td> <td>극저온 측정이 가능하다.</td> </tr> </table> <p>참고)백금(Platinum; 플로티넘) 추가해 주세요</p>	K	CA	크로멜	알루미늄	-200~1200	R다음으로 내열성과 정확도가 높아 공업요에 많이사용	E	CRC	크로멜	콘스탄탄	-200~800	감도가 가장우수 열기전력이 가장 크다.	J	IC	(99.5%철)	콘스탄탄	0~700	중간온도용으로 좋다	T	CC	(100%구리)	콘스탄탄	-200~350	극저온 측정이 가능하다.
K	CA	크로멜	알루미늄	-200~1200	R다음으로 내열성과 정확도가 높아 공업요에 많이사용																				
E	CRC	크로멜	콘스탄탄	-200~800	감도가 가장우수 열기전력이 가장 크다.																				
J	IC	(99.5%철)	콘스탄탄	0~700	중간온도용으로 좋다																				
T	CC	(100%구리)	콘스탄탄	-200~350	극저온 측정이 가능하다.																				

p323 04 다음 중 온도계의 분류가 다른 하나는?
 13년6월2일

- ① 열팽창식
- ② 압력식
- ③ 광전관식
- ④ 제젤콘

p359 02 액주식 압력계의 종류가 아닌 것은?
 21년5월15일

- ① U자관형
- ② 경사관식
- ③ 단관형
- ④ 벨로즈식

p367 42 다음 그림과 같은 경사관식 압력계에서 P_2 는 50kg/m^2 일 때 측정압력 P_1 은 약 몇 kg/m^2 인가? (단, 액체의 비중은 1이다.)
 17년3월5일

P_2

p411 ** 23 오르자트(Orsat) 가스분석계에서 CO_2 측정을 위해 일반적으로 사용하는 흡수제는?
 18년4월28일

- ① 수산화칼륨 수용액
- ② 암모니아성 염화제1구리 용액
- ③ 알칼리성 피로갈를 용액
- ④ 발연 황산액

해설: 분자량이 작을수록 열전도율이 크다. CO_2

- ① 공기: 분자량 $29 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$
- ② 메탄(CH_4): 분자량 $16 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$
- ③ 수소분자량(H_2): $2 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$
- ④ 이산화탄소분자량(CO_2) $44 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$

해설 ▶ 오르사트법 가스분석장치

분석순서	분석원소	흡수제
첫번째	CO_2	수산화 칼륨(KHO)30% 수용액
두번째	O_2	알칼리성 피로갈를 용액
세번째	CO	암모니아성 염화 제1동(CuCl) 용액

질소는 계산을 통해 구한다.
 $N_2 = 100 - (\text{CO}_2 + \text{O}_2 + \text{CO})$

CO₂

p412

25 시료 가스 중의 CO₂, 탄화수소, 산소, CO 및 질소성분을 분석할 수 있는 방법으로 흡수법 및 연소법의 조합인 분석법은? ◆ 15년5월31일

- ① 분젠 - 실링(Bunsen schiling)법
- ② 험펠(Hempel)t식 분석법
- ③ 정커스(Junkers)식 분석법
- ④ 오르자트(Orsat) 분석법

p412

26 100mL 시료가스를 CO₂, O₂, CO순으로 흡수 시켰더니 남은 부피가 각각 50mL, 30mL, 20mL이었으며 최종 질소가스가 남았다. 이 때 가스 조성으로 옳은 것은? ◆ 16년5월8일

- ① CO₂ 50%
- ② O₂ 30%
- ③ CO 20%
- ④ N₂ 10%

해설

$$CO_2 = 100 - 50 = 50\%$$

$$O_2 = 50 - 30 = 20\%$$

$$CO = 30 - 20 = 10\%$$

$$N_2 = 100 - (CO_2 + O_2 + CO) = 100 - (50 + 20 + 10) = 20\%$$

p412

29 일반적으로 오르자트 가스분석기로 어떤 가스를 분석할 수 있는가? ◆ 19년4월27일

- ① CO₂, SO₂, CO
- ② CO₂, SO₂, O₂
- ③ SO₂, CO, O₂
- ④ CO₂, O₂, CO

p423

1) 계측에 있어 측정의 참값을 판단하는 계의 특성 중 동특성은?

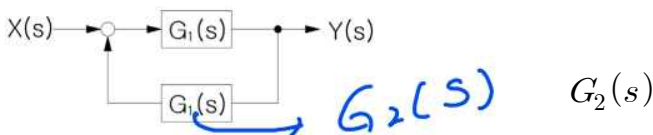
- ① 응답
- ② 지연시간
- ③ 상승시간
- ④ 정정시간
- ⑤ 오버슈트
- ⑥ 정상상태편차(동오차)

동특성



p438

47 자동제어에서 전달함수의 블록선도를 그림과 같이 등가변환시킨 것으로 적합한 것은? ◆ 18년3월4일



열설비재료

<p>p462</p>	<p>05 용광로에서 선철을 만들 때 사용되는 주 원료 및 부재료가 아닌 것은? ● 20년8월22일</p> <p>① 규선석 ② 석회석 ③ 철광석 ④ 코크스</p> <p>해설 용광로에서 선철을 만들 때 사용되는 주원료 및 부재료 : 석회석, 철광석, 코크스</p> <p>1 ③ 02 ③ 03 ① 04 ② 05 ① 석회석, 철광석, 코크스</p>		
<p>p466</p>	<p>25 다음 중 전기로에 해당되지 않는 것은? ● 21년3월7일</p> <p>① 푸셔로 ② 아크로 ③ 저항로 ④ 유도로</p> <p>해설</p> <pre> 계강로 — 평로 — 전로 — 전기로 — 아크로 — 유도로 — 저항로 — 반사로 : 주물용해로 </pre> <p>줄을 긋어 주세요</p>		
<p>p468</p>	<p>내화물의 분류</p> <table border="0"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>화학</p> <p>호화조성에 의한 분류</p> <p>SiO₂ 많으면 산성내화물 Al₂O₃가 많을수록, 내화도 높아짐 Al₂O₃ 50% 이상이면 중성내화물</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>산성내화물(RO₂) 규산질(SiO₂)주성분</p> <ul style="list-style-type: none"> — 규석질 — 반규석질 — 납석질 — 샤모트질 <p>중성내화물(RO₂O₃) 크롬질(Cr₂O₃)주성분</p> <ul style="list-style-type: none"> — 고알루미나질 — 크롬질 </td> </tr> </table>	<p>화학</p> <p>호화조성에 의한 분류</p> <p>SiO₂ 많으면 산성내화물 Al₂O₃가 많을수록, 내화도 높아짐 Al₂O₃ 50% 이상이면 중성내화물</p>	<p>산성내화물(RO₂) 규산질(SiO₂)주성분</p> <ul style="list-style-type: none"> — 규석질 — 반규석질 — 납석질 — 샤모트질 <p>중성내화물(RO₂O₃) 크롬질(Cr₂O₃)주성분</p> <ul style="list-style-type: none"> — 고알루미나질 — 크롬질
<p>화학</p> <p>호화조성에 의한 분류</p> <p>SiO₂ 많으면 산성내화물 Al₂O₃가 많을수록, 내화도 높아짐 Al₂O₃ 50% 이상이면 중성내화물</p>	<p>산성내화물(RO₂) 규산질(SiO₂)주성분</p> <ul style="list-style-type: none"> — 규석질 — 반규석질 — 납석질 — 샤모트질 <p>중성내화물(RO₂O₃) 크롬질(Cr₂O₃)주성분</p> <ul style="list-style-type: none"> — 고알루미나질 — 크롬질 		
<p>p482</p>	<p>33 포스테라이트에 대한 설명으로 옳은 것은? ● 21년9월12일</p> <p>① 주성분은 Mg₂SiO₄ 이다. ② 내식성이 나쁘고 기공률은 작다. ③ 돌로마이트에 비해 소화성이 크다. ④ 하중연화점은 크나 내화도는 SK 28로 작다.</p> <p>해설 ▶ 포스테라이트의 특징</p> <p>포 1) MgO-SiO₂ 계 내화물 2) 포스테라이트의 주성분은 Mg₂SiO₄ 이다.</p>		

p485	<p>문49)</p> <p>③ 캐스터블 내화물 ④ 지르코니아 내화물</p> <p>해설 지르코니아(Zirconia)내화물</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 높은용융온도(약 2710°C)를 갖는 내열성재료 2. 낮은열 전도도를 가지며 내식성이 크다. 3. 온도에 따라 결정구조가 변화 한다. 4. 용융주조 내화물로 주로 사용된다.
------	--

p497	<p>문11)</p> <p>참고 열전도율은 대부분의 물리량에 비해 열전도율은 기계적강도와 가스의 분자량과는 반비례</p> <p>열전도율은 기체 분자량과 반비례</p>
------	---

p502	<p>30 다음 중 최고안전사용온도가 가장 높은 보온재는?</p> <p>16년10월1일</p> <p>① 탄화 코르트 ② 폴리스틸렌 발포제 ③ 폼글라스 ④ 세라믹 파이버</p> <p>해설 ▶ 세라믹파이버(Ceramic fiber)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 석영을 녹여 만들며(용융석영을 방사하여 제조) 2) 내약품성이 뛰어나고 3) 용융석영을 방사하여 제조하며 용점이 높고 내약품성이 우수하며 최고 사용온도가 약 1100°C인 단열재
------	--

p532	<p>④ $\sigma = \frac{P d}{200t}$</p> <p>해설</p> $\text{(축방향응력)} \sigma_x \frac{kg_f}{mm^2} = \frac{P \frac{kg_f}{cm^2} \times D[mm]}{400 \times t[mm]}$ <p>해설을 바꾸어 주세요</p> $\text{(축방향응력)} \sigma_x \left[\frac{kg_f}{mm^2} \right] = \frac{P \left[\frac{kg_f}{cm^2} \right] \times d[mm]}{400 \times t[mm]}$
------	---

문42 해설

p536

- 해설 마찰손실중 국부저항손실수두 **띄워쓰기**
1. 배관중의 밸브, 이음새류등에 의한것
 2. 관의 굴곡부분에 의한것
 3. 관의 축소, 확대에 의한것

열설비설계

<p>p560</p>	<p>43 노통보일러에서 일어나는 열팽창을 흡수하는 역할을 하는 것은? ● 14년 5월25일</p> <p>① 엔드플레이트 ② 애덤슨조인트 → 가셋 ③ 카셋스테이 ④ 프아이밍 방지기 → 프아이밍</p>
<p>p562</p>	<p>문48 해설)</p> <p>방지할 수 있다.</p> <p>해설 ▶ 점식(Pitting) : 산소농도차에 의한 전기화학적으로 발생하는 부식이다. 급수 등의 포함된 용존산소(O₂)에 의한 부식으로, 보일러 등의 수면 부분에서 발생한다.</p> <p>▶ 부식 중 점식의 특징</p> <p>1) 전기화학적으로 일어나는 부식이다</p>
<p>p564</p>	<p>문62)</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px;"> <p>해설 열매체보일러는 열매체를 가열하여 증기를 얻는 보일러이다.</p> <p>① 열매체는 물, 오일, 증기 등 다양한 종류가 사용될 수 있습니다.</p> <p>② 열매체보일러의 특징은 다음과 같습니다.</p> <p>③ 낮은 압력에서도 고온의 증기를 얻을 수 있습니다.</p> <p>④ 겨울철 동결의 우려가 적습니다.</p> <p>⑤ 안전관리상 보일러 안전밸브는 밀폐식 구조로 합니다.</p> </div> <p>해설교체</p> <p>해설을 교체 해주세요</p> <p>열매체보일러는 열매체를 가열하여 증기를 얻는 보일러로 다음과 같은 특징이 있다.</p> <p>① 열매체는 물, 오일, 증기 등 다양한 종류가 사용될 수 있다.</p> <p>② 낮은 압력에서도 고온의 증기를 얻을 수 있다.</p> <p>③ 겨울철 동결의 우려가 적다.</p> <p>④ 안전관리상 보일러 안전밸브는 밀폐식 구조이다.</p>
<p>p565</p>	<p>64 다음 중 특수열매체 보일러에서 가열 유체로 사용되는 것은? ● 22년 4월24일</p> <p>① 폴리아미드 ② 다우섬 ③ 텍스트린 ④ 에스테르</p>
<p>p588</p>	<p>02 기수분리기</p> <p>보일러에서 발생된 습증기에서 물을 제거하여 건포화증</p> <p style="text-align: right;">띄워쓰기</p>

p613

참고 리듀서는 지름이 다른 관의 연결에 사용되는 관연결 부속품이다. 리듀서와 가압밸브와는 ~~관련이 없다~~

감압밸브 1차측에는 편심 리듀서가 설치되어야 한다.

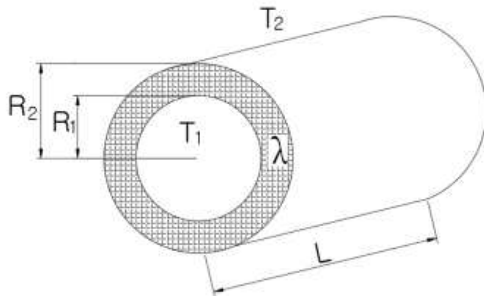
p618

물질	λ 열전도율 (W/m·K)
공기	0.024
고무	0.13 ~ 0.20
물	0.6
철	80.2
알루미늄	237
금	318
구리	401
은	429

은 > 구리 > 알루미늄 > 철 > 물 > 고무 > 공기
> 공기

p620

1) 전도만 고려 할 때



$$T_1 > T_2$$

$$Q = \lambda \frac{2\pi L(T_1 - T_2)}{\ln \frac{R_2}{R_1}} = \frac{(T_1 - T_2)}{R}, \text{ (열저항)}$$

(열저항) $R = \frac{\ln \frac{R_2}{R_1}}{2\pi L \lambda}$

p623

문2 해설)

① $q = A Q$

② $q = \frac{A}{Q}$

③ $q = \frac{Q}{A}$

④ $q = A(Q-1)$

해설 열유속 $q = A Q$

$\frac{A Q}{A}$

(열유속) $q = \frac{Q}{A}$

문10)

해설 (다층면의 열관류율)K

$$K = \frac{1}{\frac{t_1}{\lambda_1} + \frac{t_2}{\lambda_2} + \frac{t_3}{\lambda_3}} = \frac{1}{\frac{0.155}{0.121} + \frac{0.097}{0.069} + \frac{0.224}{1.21}}$$

해설다시

$$\approx 1.9 \frac{kcal}{m^2 \cdot h \cdot ^\circ C}$$

정

p625

(다층면의 열관류율)K

$$K = \frac{1}{\frac{t_1}{\lambda_1} + \frac{t_2}{\lambda_2} + \frac{t_3}{\lambda_3}} = \frac{1}{\frac{0.155}{0.121} + \frac{0.097}{0.069} + \frac{0.224}{1.21}}$$

$$\approx 0.348 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

$$q = K \times (T_H - T_L) = 0.348 \times (710 - 23) = 239.076 \frac{W}{m^2}$$

p626

해설

$$(다층면의 열관류율)K = \frac{1}{\frac{t_1}{\lambda_1} + \frac{t_2}{\lambda_2}} = \frac{1}{\frac{0.15}{1.4} + \frac{0.1}{0.07}} \approx 0.65 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

$$Q = K(T_H - T_L) = 0.65 \times (800 - 100) = 455 \frac{W}{m^2}$$

$$q = K \times (T_H - T_L) = 0.65 \times (800 - 100) = 455 \frac{W}{m^2}$$

해설 추가해 주세요

p626

16 다음 그림의 3겹층으로 되어 있는 평면벽의 평균 열전도율은? (단, 열전도율은 $\lambda_A =$

$1.0 kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C$, $\lambda_B = 2.0 kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C$, $\lambda_C = 1.0 kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C$)

λ_A
아래층자



- ① $0.94 kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C$
- ② $1.14 kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C$
- ③ $1.24 kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C$
- ④ $2.44 kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C$

$\lambda_A \lambda_B \lambda_C$

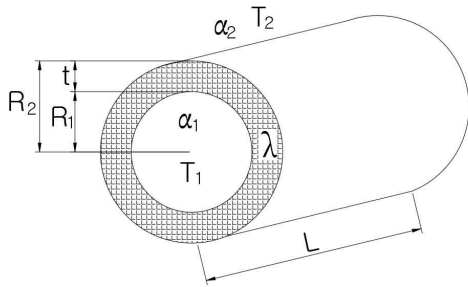
p627	<p>19 다음 중 열관류율의 표시단위는?</p> <p style="text-align: right;">* 14년 3월2일</p> <p>① $\text{kJ}/\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{K}$ ② $\text{kJ}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{K}$ ③ $\text{kJ}/\text{m}^3\cdot\text{h}\cdot\text{K}$ ← ④ $\text{kJ}/\text{m}^4\cdot\text{h}\cdot\text{K}$</p>
p630	<p>28 내경 200mm, 외경 210mm의 강관에 증기가 이송되고 있다. 증기 강관의 내면온도는 240°C, 외면온도는 25°C이며, 강관의 길이는 5m일 경우 발열량(kW)은 얼마인가? (단, 강관의 열전도율은 $50\text{W}/\text{m}\cdot^{\circ}\text{C}$, 강관의 내외면의 온도는 시간 경과에 관계없이 일정하다.)</p> <p style="text-align: right;">* 21년 9월12일</p> <p>① 6.6×10^3 ② 6.9×10^3 ③ 7.3×10^3 ④ 7.6×10^3</p> <p style="text-align: right;">10³</p>

30 외경 30mm, 벽두께 2mm의 관 내측과 외측의 열전달계수는 모두 3000W/m²·K 이다. 관 내부온도가 외부보다 30℃ 만큼 높고, 관의 열전도율이 100 W/m·K 일 때 관의 단위길이당 열손실량은 약 몇 W/m 인가? ◆ 22년 3월5일

- ① 2979 ② 3324
 ③ ~~3324~~ 3835 ④ 4174

3835

해설 다시 넣어 주세요



p630

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{t}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{3000} + \frac{0.002}{100} + \frac{1}{3000}} = 1456.31 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

(대수평균면적) A_m

$$A_m = \frac{A_2 - A_1}{\ln \frac{A_2}{A_1}} = \frac{2\pi L(R_2 - R_1)}{\ln \frac{R_2}{R_1}}$$

$$\frac{A_m}{L} = \frac{2\pi(R_2 - R_1)}{\ln \frac{R_2}{R_1}}$$

$$= \frac{2\pi \times (0.015 - 0.013)}{\ln \frac{0.015}{0.013}} = 0.0878 \frac{m^2}{m}$$

$$Q' = K \times \frac{A_m}{L} \times \Delta T$$

$$= 1456.31 \times 0.0878 \times 30 = 3835 \frac{W}{m}$$

문24번 해설

해설 $\sigma_a = 1.25\tau_a$

$\tau_a = \frac{1}{1.25} \sigma_a = 0.8 \sigma_a$

해설 추가해 주세요

p650

47 안지름이 30mm, 두께가 2.5mm인 절탄 기용 주철관의 최소 분출압력(MPa)은? (단, 재료의 허용인장응력은 80MPa이고, 핀붙이를 하였다.)

20년 6월5일

- 1) 0.92 2) 1.14
3) 1.31 4) 2.61

해설 절탄기 : 급수가열기
핀 부착하지 않으면 부식여유 a = 4mm

p654

49 내압을 받는 보일러 동체의 최고사용압력은? (단, t : 두께(mm), P : 최고사용압력(MPa), Di : 동체 내경(mm), η : 길이 이음효율, σa : 허용인장응력(MPa), α : 부식여유, k : 온도상수이다.)

21년 5월15일

- 1) P = (2σaη(t-α)) / (Di + (1-k)(t-α))
2) P = (2σaη(t-α)) / (Di + 2(1-k)(t-α))
3) P = (4σaη(t-α)) / (Di + 2(1-k)(t-α))
4) P = (4σaη(t-α)) / (Di + (1-k)(t-α))

해설 ▶ 내압동체 두께는 압력
1) 내경기준

p655

06 스케일의 주성분에 해당되지 않는 것은?

15년 9월19일/19년 9월21일

- 1) 탄산칼슘 2) 규산칼슘
3) 탄산마그네슘 4) 과산화수소

해설 ▶ 스케일의 주성분
1) 탄산칼슘
2) 규산칼슘
3) 탄산마그네슘
▶ 과산화수소(H2O2) : 소독제로 사용된다.



p665

47 보일러 수 내의 산소를 제거할 목적으로 사용하는 약품이 아닌 것은? ◆ 18년 9월15일

- ① 탄닌 ② 아황산 나트륨
- ③ 가성소다 ④ 히드라진

p672

탈산소제 (청관제)	<ul style="list-style-type: none"> ① 탄닌 ② 히드라진(N_2H_4, 고압보일러용) ③ 아황산나트륨=아황산소다 (Na_2SO_3): 저압보일러용
---------------	---

해설 넣어 주세요

50 다음 중 고압보일러용 탈산소제로서 가장 적합한 것은? ◆ 22년 4월24일

- ① $(C_6H_{10}O_5)_n$ ② Na_2SO_3
- ③ N_2H_4 ④ $NaHSO_3$

p672

▶ 해설

탈산소제 (청관제)	<ul style="list-style-type: none"> ① 탄닌 ② 히드라진(N_2H_4, 고압보일러용) ③ 아황산나트륨=아황산소다 (Na_2SO_3): 저압보일러용
---------------	---

해설 넣어주세요

10 $10kg/cm^2$ 의 압력하에 2000kg/h로 증발하고 있는 보일러의 급수의 엔탈피는20kcal/kg 환산증발량(kg/h)은? (단, 발생증기의 엔탈피는 600kcal/kg이다.) ◆ 13년 3월10일

p679

- ① 2152 ② 3124
- ③ 4562 ④ 5260

▶ 해설

$$G_e = \frac{G(h_2 - h_1)}{539} = \frac{2000 \times (600 - 20)}{539} = \frac{2.152 \text{ kg}}{h}$$

↓
2152

에너지관계법규

기출문제

문12) 에너지이용 합리화법에 따라 산업통상자원부 장관이 국내외 에너지 사정의 변동으로 에너지 수급에 중대한 차질이 발생할 경우 수급안정을 위해 취할 수 있는 조치 사항이 아닌 것은? * 17년9월23일/22년4월24일

- ① 에너지의 배급
- ② 에너지의 비축과 저장
- ③ 에너지의 양도·양수의 제한 또는 금지
- ④ 에너지 수급의 안정을 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 사항 대통령령

생각

[정답] ④

4번보기 해설 넣어주세요

에너지수급의 안정을 위하여 산업통상자원부령으로 정하는 사항은 대통령령으로 정한다.

① 0월 00일까지

④ 12월 31일까지

p723

참고 에너지이용 합리화법 시행령 제35조(에너지다소비사업자) 법 제31조제1항 각 호 외의 부분에서 “대통령령으로 정하는 기준량 이상인 자”란 연료·열 및 전력의 연간 사용량의 합계(이하 “연간 에너지사용량”이라 한다)가 2천 톤오이 이상인 자(이하 “에너지다소비사업자”라 한다)를 말한다.

“석유환산톤”(티오이 toe : ton of oil equivalent)이란 원유 1톤(t)이 갖는 열량으로 107kcal를 말한다.

1티오이=1toe=10⁷ kcal

10⁷

[정답] ①

7 해당 여두이 브기며 에너지사요예저라 · 제프새사예저라

p735

문35) 에너지를 사용하여 만드는 제품의 단위당 에너지 사용 목표량 또는 건축물의 단위면적당 에너지사용 목표량을 정 하여 고시하는 자는?(관련 규정 개정된 문제) * 12년 9월15일

- ① 국토해양부장관
- ② 에너지관리공단이사장
- ③ 대통령
- ④ 산업통상자원부장관

삭제

* 지식경제부장관 -개정전에는 지식경제부장관

[정답] ④

p740

기출문제

문36) 에너지이용 합리화법에 따라 특정열사용기자재의 설치·시공이나 세관을 업으로 하는 자는 어디에 등록을 하여야 하는가? 하는가? 글자 추가 해주세요 * 18년 9월15일

- ① 행정안전부장관
- ② 한국열관리시공협회
- ③ 한국에너지공단 이사장
- ④ 시·도지사

[정답] ④

p741

검사의 종류		검사유효기간
설치검사		1. 보일러 : 1년. 다만, 운전성능 부분의 경우에는 3년 1개월로 한다. 2. 캐스케이드 보일러, 압력용기 및 철금속가열로 : 2년
개조검사		1. 보일러 : 1년 2. 캐스케이드 보일러, 압력용기 및 철금속가열로 : 2년
설치장소 변경검사		1. 보일러 : 1년 2. 캐스케이드 보일러, 압력용기 및 철금속가열로 : 2년
재사용검사		1. 보일러 : 1년 2. 캐스케이드 보일러, 압력용기 및 철금속가열로 : 2년
계속사용 검사	안전검사	1. 보일러 : 1년 2. 캐스케이드 보일러 및 압력용기 : 2년
	운전성능 검사	1. 보일러 : 1년 2. 철금속가열로 : 2년

p822

문138) 에너지이용 합리화법령상 검사대상기기 검사 중 용접검사 면제 대상 기준이 아닌 것은? ◆ 21년 9월12일

- ① 압력용기 중 동체의 두께가 8mm 미만인 것으로서 최고사용압력(MPa)과 내부 부피(m^3)를 곱한 수치가 0.02 이하인 것
- ② 강철제 또는 주철제 보일러이며, 온수보일러 중 전열면적이 18 m^2 이하이고, 최고사용 압력이 0.35MPa 이 하인 것
- ③ 강철제 보일러 중 전열면적이 5 m^2 이하이고, 최고사용압력이 0.35MPa 이하인 것
- ④ 압력용기 중 전열교환식인 것으로서 최고사용압력이 0.35MPa 이하이고, 동체의 안 지름이 600mm 이하인 것

[정답] ①

p826

문140) 다음 중 에너지이용 합리화법에 따라 에너지관리산업기사의 자격을 가진 자가 조종할 수 없는 보일러는? ◆ 17년 5월7일

- ① 용량이 10t/h인 보일러
- ② 용량이 20t/h인 보일러
- ③ 용량이 581.5kW인 온수 발생 보일러
- ④ 용량이 40t/h인 보일러 -에너지 기능장 또는 에너지 관리기사 조종 가능 삭제해주세요

[정답] ④

문140 해설 용량이 40t/h 인 보일러는 에너지기능자 또는 에너지관리기사가 조종가능하다.

문141) 인정검사대상기기 조종자교육을 이수한 자가 조종할 수 없는 것은? * 17년 3월5일

- ① 최고사용압력(MPa)과 내용적(m³)을 곱한 수치가 0.02을 초과하는 1종 압력용기
- ② 용량이 581킬로오트인 열매체를 가열하는 보일러
- ③ 용량이 700킬로와트의 온수발생 보일러
- ④ 최고사용압력이 1MPa 이하이고 전열면적이 10m² 이하인 증기보일러

[정답] ③

p827

문142) 인정검사대상기기 조종자(에머지관리공단에서 검사대상기기 조정에 관한 교육이수자)가 조종할 수 없는 검사대상 기기는? * 20년 8월22일/15년 5월31일

- ① 압력용기
- ② 열매체를 가열하는 보일러로서 용량이 581.5kW 이하인 것
- ③ 온수를 발생하는 보일러로서 용량이 581.5kW 이하인 것
- ④ 증기보일러로서 최고사용압력이 2MPa이하이고, 전열 면적이 5m² 이하인 것

[정답] ④

m²

문143) 에너지이용 합리화법에 따라 인정검사 대상기기 조종자의 교육을 이수한 자의 조종 범위에 해당하지 않는 것은? * 18년 4월28일

- ① 용량이 3t/h인 노통 연관식 보일러
- ② 압력용기
- ③ 온수를 발생하는 보일러로서 용량이 300kW인 것
- ④ 증기 보일러로서 최고사용 압력이 0.5MPa이고 전열면적이 9m² 인 것

[정답] ①

p827

m²

기출문제

문146) 에너지 이용합리화법에 의한 에너지관리자의 기본교육과정 교육기간은? * 15년 9월19일

- ① 1일
- ② 3일
- ③ 5일
- ④ 7일

[정답] ①

p829

간