


# 국가기술자격 필기시험문제

2014년도 기사 제2회 필기시험(산업기사)

			수험번호	성명	<div>가답안/최종정답</div> 
자격종목	시험시간	형 별			
에너지관리산업기사	2시간	A			

- ※ 답안 카드 작성시 시험문제지 형별누락, 마킹착오로 인한 불이익은 전적으로 수험자의 귀책사유임을 알려드립니다.  
 ※ 각 문항은 4지택일형으로 질문에 가장 적합한 보기 항목을 선택하여 마킹하여야 합니다.  
 ※ 국가자격시험문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, (전자)출판하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.

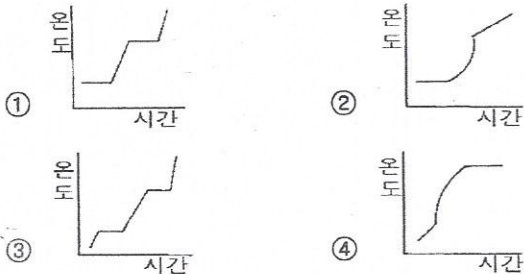
## 제1과목:열역학 및 연소관리

1. 열펌프의 성능계수를 나타낸 식은?

(단,  $Q_1$  은 고열원의 열량,  $Q_2$  는 저열원의 열량이다.)

- ①  $\frac{Q_1}{Q_1 - Q_2}$       ②  $\frac{Q_2}{Q_1 - Q_2}$   
 ③  $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$       ④  $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_2}$

2.  $-10^\circ\text{C}$ 의 얼음 1kg에 일정한 비율로 열을 가할 때 시간과 온도의 관계를 바르게 나타낸 그림은?  
 (단, 압력은 일정하다.)



3. 열역학 제1법칙을 가장 잘 설명한 것은?

- ① 열 에너지가 기계적 에너지보다 고급의 에너지 형태이다.  
 ② 열은 일과 같이 에너지의 이동형태의 하나로 일과 열은 서로 변환될 수 있다.  
 ③ 제1종의 영구기관은 에너지의 공급 없이 영구히 일할 수 있는 기관으로 실현 가능하다.  
 ④ 시스템과 주위의 총 엔트로피는 계속 증가한다.

4. 기체가 가역 단열팽창할 때와 가역 등온팽창할 때 내부 에너지의 감소량은?

- ① 같다.(변화가 없다.)      ② 알 수 없다.  
 ③ 등온팽창 때가 크다.      ④ 단열팽창 때가 크다.

5. 물리에선도로부터 파악하기 어려운 것은?

- ① 포화수의 엔탈피  
 ② 과열증기의 과열도  
 ③ 포화증기의 엔탈피  
 ④ 과열증기의 단열팽창 후 상대습도

6. 1kg의 공기가 일정온도  $200^\circ\text{C}$ 에서 팽창하여 처음 체적의 6배가 되었다. 전달된 열량은 약 몇 kJ 인가?  
 (단, 공기의 기체상수는  $0.287\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$  이다.)

- ① 243      ② 321      ③ 413      ④ 582

7. 증기 동력사이클에서 열효율을 높이기 위하여 사용하는 방식으로 가장 적합한 것은?

- ① 재열 - 팽창사이클      ② 재생 - 흡열사이클  
 ③ 재생 - 재열사이클      ④ 재열 - 방열사이클

8.  $15^\circ\text{C}$  인 공기 4kg 이 일정한 체적을 유지하며 400kJ 의 열을 받는 경우 엔트로피 증가량은 약 몇 kJ/K 인가?  
 (단, 공기의 정적비열은  $0.71\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$  이다.)

- ① 1.13      ② 26.7      ③ 100      ④ 400

9. 다음 중 Mollier 선도를 이용하여 증기의 상태를 해석할 경우 가장 편리한 계산은?

- ① 터빈효율 계산  
 ② 엔탈피 변화 계산  
 ③ 사이클에서 압축비 계산  
 ④ 증발시의 체적증가량 계산

10. 절대온도 T, 압력 P로 표시되는 가역 단열과정에 대한 식으로 옳바른 것은?

(단, 비열비  $k = C_p/C_v$  이다.)

- ①  $TP^{k-1} = C$       ②  $TP^k = C$   
 ③  $TP^{\frac{k+1}{k}} = C$       ④  $TP^{\frac{1-k}{k}} = C$

11. 증기를 터빈 내부에서 팽창하는 도중에 몇 단으로 나누어 그 중 일부를 빼내어 급수의 가열에 사용하는 증기 사이클은?

- ① 랭킨 사이클(Rankine cycle)  
 ② 재열사이클(reheating cycle)  
 ③ 재생사이클(regenerative cycle)  
 ④ 추가사이클(supplement cycle)

12. 「어떤 물체의 온도를  $1^\circ\text{C}$  높이는데 필요한 열량」으로 정의되는 것은?

- ① 열관류량      ② 열전도율  
 ③ 열전달율      ④ 열용량

13. 화력발전소에서 저위발열량 27500 kJ/kg 인 유연탄을 시간 당 170 ton 을 사용하여 500000 kW 의 전기를 생산하고 있다. 이 화력발전소의 효율(%)은 얼마인가?

- ① 34      ② 38      ③ 42      ④ 46

14. 압력 0.4MPa, 체적 0.8m<sup>3</sup>인 용기에 습증기 2kg이 들어있다. 액체의 질량은 약 몇 kg 인가?  
(단, 0.4MPa에서 비체적은 포화액이 0.001m<sup>3</sup>/kg, 건포화증기가 0.46m<sup>3</sup>/kg 이다.)

- ① 0.131      ② 0.262      ③ 0.869      ④ 1.738

15. 「2개의 물체가 또 다른 물체와 서로 열평형을 이루고 있으면 이들 상호 간에도 서로 열평형 상태에 있다.」라는 것은 열역학 몇 법칙인가?

- ① 열역학 제0법칙      ② 열역학 제1법칙  
③ 열역학 제2법칙      ④ 열역학 제3법칙

16. 여과 집진장치를 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 건식 집진장치의 한 종류이다.  
② 외형상의 여과속도가 느릴수록 미세한 입자를 포집할 수 있다.  
③ 100℃ 이상의 고온가스, 습가스의 처리에 적합하다.  
④ 집진효율이 좋고, 설비비용이 적게 든다.

17. 1kg 의 메탄을 20kg 의 공기와 연소시킬 때 과잉공기율은 약 몇 % 인가?

- ① 5%      ② 14%      ③ 17%      ④ 21%

18. 다음 연료의 이론공기량(Sm<sup>3</sup>/Sm<sup>3</sup>)의 개략치가 가장 큰 것은?

- ① 오일가스      ② 석탄가스  
③ 천연가스      ④ 액화석유가스

19. 500℃와 0℃ 사이에서 운전되는 카르노기관의 열효율은?

- ① 49.9%      ② 64.7%  
③ 85.6%      ④ 100%

20. 메탄 1Sm<sup>3</sup> 연소에 소요되는 이론공기량(Sm<sup>3</sup>)은?

- ① 8.9      ② 9.5      ③ 11.1      ④ 13.2

## 제2과목:계측 및 에너지 진단

21. 시료가스를 채취할 때의 주의사항으로 틀린 것은?

- ① 채취구로부터 공기침입이 없어야 한다.  
② 시료가스의 배관은 가급적 짧게 한다.  
③ 드레인 배출장치 설치 여부와는 무관하다.  
④ 가스성분과 화학성분을 발생시키는 부품을 사용하지 않아야 한다.

22. 검출기에서 검출한 신호를 증폭하거나 다른 신호로 변환시켜 전달시키는 제어기기를 무엇이라 하는가?

- ① 조작부      ② 조절기      ③ 증폭기      ④ 전송기

23. 열전대의 접점온도가 T<sub>1</sub>, T<sub>3</sub>일 때 열기전력은 접점온도가 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>일 때와 T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>일 때의 열기전력을 합한 것과 같다. 이는 다음 어느 열전대 원리에 해당하는가?

- ① 제벡(Seebeck)효과      ② 톰슨(Thomson)효과  
③ 중간금속의 법칙      ④ 중간온도의 법칙

24. 압력계 선택 시 유의하여야 할 사항으로 틀린 것은?

- ① 진동이나 충격 등을 고려하여 필요한 부속품을 준비하여야 한다.  
② 사용목적에 따라 크기, 등급, 정도를 결정한다.  
③ 사용압력에 따라 압력계의 범위를 결정한다.  
④ 사용 용도는 고려하지 않아도 된다.

25. 수소(H<sub>2</sub>)가 연소되면 증기를 발생시킨다. 이 증기를 복수시키면 증발열이 발생한다. 만약 수소 1kg을 연소시켜 증기를 완전 복수시키면 얼마의 증발열을 얻을 수 있는가?

- ① 600kcal      ② 1800kcal  
③ 5400kcal      ④ 10800kcal

26. 보일러 열정산에서 출열 항목인 것은?

- ① 사용시 연료의 발열량      ② 연료의 현열  
③ 공기의 현열      ④ 배기가스의 보유열

27. 무게를 기준으로 한 단위로 힘(F), 길이(L), 시간(T)을 기준으로 하는 단위계는?

- ① 절대단위      ② 중력단위  
③ 국제단위      ④ 실용단위

28. 증기보일러의 용량표시 방법으로 일반적으로 가장 많이 사용되는 것으로 일명 정격용량이라고도 하는 것은?

- ① 상당증발량      ② 최고사용압력  
③ 상당방열면적      ④ 시간당 발열량

29. 다음 압력값 중 그 크기가 다른 것은?

- ① 760 mmHg      ② 1 kg/cm<sup>2</sup>  
③ 1 atm      ④ 14.7 psi

30. 매시간 1600kg의 연료를 연소시켜서 11200kg/h의 증기를 발생시키는 보일러의 효율은?

(단, 석탄의 저위발열량은 6040kcal/kg, 발생증기의 엔탈피는 742kcal/kg, 급수온도는 23℃ 이다.)

- ① 73.3%      ② 83.3%      ③ 93.3%      ④ 98.6%

31. 다음 중 액면 측정 방법이 아닌 것은?

- ① 퍼지식      ② 부자식  
③ 정전 용량식      ④ 박막식



32. 다음 중 보일러 배기가스 중의  $O_2$  농도제어를 통해 연소 공기량을 미세하게 제어하는 시스템은?

- ①  $O_2$  트리밍                      ②  $O_2$  분석기  
③  $O_2$  컨트롤러                  ④  $O_2$  센서

33. 다음 중 물리적 가스 분석계에 해당하는 것은?

- ① 오르자트 가스분석계          ② 연소식  $O_2$ 계  
③ 미연소가스계                  ④ 열전도율형  $CO_2$ 계

34. 실제 증발량 1300kg/h, 급수온도 35℃, 전열면적 50m<sup>2</sup> 인 노통연관식 보일러의 전열면 열부하는 약 몇 kcal/m<sup>2</sup>·h 인가?  
(단, 발생 증기 엔탈피는 660kcal/kg 이다.)

- ① 13580                              ② 16250  
③ 18675                              ④ 20458

35. 보일러 열정산 시의 측정사항이 아닌 것은?

- ① 배기가스 온도                  ② 급수 압력  
③ 연료사용량 및 발열량          ④ 외기온도 및 기압

36. 방사된 열에너지의 성질과 양을 이용하여 온도를 측정하는 계기가 아닌 것은?

- ① 완력식 온도계                  ② 광고 온도계  
③ 광전관식 온도계              ④ 방사 온도계

37. 고온 측정용으로 가장 적합한 온도계는?

- ① 금속저항온도계              ② 유리온도계  
③ 열전대온도계                  ④ 압력온도계

38. 여러가지 주파수의 정현파(sin파)를 입력신호로 하여 출력의 진폭과 위상각의 지연으로부터 계의 동특성을 규명하는 방법은?

- ① 시정수                              ② 프로그램제어  
③ 주파수응답                      ④ 비례제어

39. 노 내의 온도측정이나 벽돌의 내화도 측정용으로 사용되는 온도계는?

- ① 제겔콘                              ② 바이메달온도계  
③ 색온도계                          ④ 서미스터온도계

40. 보일러 냉각기의 진공도가 730mmHg 일 때 절대압력으로 표시하면 약 몇 kg/cm<sup>2</sup>a 인가?

- ① 0.02                      ② 0.04                      ③ 0.12                      ④ 0.18.

### 제3과목:열설비구조 및 시공

41. 보일러의 계속사용 안전검사 유효기간은?

- ① 1년                      ② 2년                      ③ 3년                      ④ 없음

42. 에너지이용합리화법시행규칙상 인정검사대상기기 조종자의 교육을 이수한 자의 조정 범위가 아닌 것은?

- ① 용량이 10t/h 이하인 보일러  
② 압력용기  
③ 증기보일러로서 최고사용압력이 1MPa 이하이고, 전열면적이 10m<sup>2</sup> 이하인 것  
④ 열매체를 가열하는 보일러로서 용량이 581.5kW 이하인 것

43. 임형보일러의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 설치면적이 적다.  
② 설치가 간편하다.  
③ 전열면적이 적다.  
④ 열효율이 좋고 부하능력이 크다.

44. 복사열에 대한 반사특성을 이용하여 보온효과를 얻는 보온재 중 가장 효과가 큰 것은?

- ① 실리카 화이버                  ② 영화비닐 강판  
③ 마스틱(mastic)                  ④ 알루미늄 판

45. 여러 용도에 쓰이는 물질과 그 물질을 구분하는 기준온도에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 내화물이란 SK26 이상 물질을 말한다.  
② 단열재는 800~1200℃ 및 단열효과가 있는 재료를 말한다.  
③ 무기질 보온재는 500~800℃에 견디어 보온하는 재료를 말한다.  
④ 내화단열재는 SK20 이상 및 단열효과가 있는 재료를 말한다.

46. 검사대상 증기보일러의 안전밸브로 사용하는 안전밸브는?

- ① 스프링식 안전밸브              ② 지렛대식 안전밸브  
③ 중추식 안전밸브                  ④ 복합식 안전밸브

47. 연료전지 중 작동온도가 높고 고효율이며 유연성이 좋으나 전지부품의 고온부식이 일어나는 단점이 있는 것은?

- ① 용융탄산염 연료전지              ② 재생형 연료전지  
③ 고분자전해질 연료전지              ④ 인산형 연료전지

48. 가마를 사용하는데 있어 내용수명(耐用壽命)과의 관계가 가장 먼 것은?


- ① 열처리 온도  
② 가마 내의 부착물(휘발분 및 연료의 재)  
③ 온도의 급변  
④ 피열물의 열용량

49. 열사용기자재 관리규칙상 검사대상기기의 설치자가 그 사용 중인 검사대상기기를 폐기한 때에는 그 폐기한 날로부터 며칠 이내에 신고하여야 하는가?

- ① 15일                      ② 20일                      ③ 30일                      ④ 60일

# 국가기술자격 필기시험문제

2014년도 기사 제2회 필기시험(산업기사)

자격종목 에너지관리산업기사		시험시간 2시간	형 별 A	수험번호	성 명	가담인/최종정당 
-------------------	--	-------------	----------	------	-----	---

※ 답안 카드 작성시 시험문제지 형별누락, 마킹착오로 인한 불이익은 전적으로 수험자의 귀책사유임을 알려드립니다.  
 ※ 각 문항은 4지택일형으로 질문에 가장 적합한 보기 항을 선택하여 마킹하여야 합니다.  
 ※ 국가자격시험문제의 일부 또는 전부를 무단 복제, 배포, (전자)출판하는 등 저작권을 침해하는 일체의 행위를 금합니다.

68. 환수관이 고장을 일으켰을 때 보일러의 물이 유출하는 것을 막기 위하여 하는 배관방법은?

- ① 리프트 이음 배관법
- ② 하아트 포워드 연결법
- ③ 이경관 접속법
- ④ 증기 주관 관말 트랩 배관법

69. 에너지이용합리화 기본계획을 수립하는 기관의 장은?

- ① 안전행정부장관                      ② 국토교통부장관
- ③ 산업통상자원부장관                ④ 고용노동부장관

70. 에너지사용량의 신고 대상인 자가 매년 1월 31일까지 신고해야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 전년도의 수지계산서
- ② 전년도의 에너지이용 합리화 실적
- ③ 해당 연도의 에너지사용 예정량
- ④ 에너지사용기자재의 현황

71. 보일러가 급수 부족으로 과열되었을 때의 조치로 가장 적합한 것은?

- ① 급속히 급수하여 냉각시킨다.
- ② 연도 덤퍼를 닫고, 증기를 취출한다.
- ③ 연소를 중지하고, 서서히 냉각시킨다.
- ④ 소량의 연료 및 연소용 공기를 계속 공급한다.

72. 보일러실 내의 유류화재 시 소화설비로 가장 적합한 것은?

- ① 스프링클러 설비                      ② 분말소화 설비
- ③ 연결살수 설비                        ④ 옥내소화전 설비

73. 에너지사용계획을 수립하여 산업통상자원부장관에게 제출 하여야하는 사업주관자에 해당되지 않는 사업은?

- ① 에너지 개발사업                      ② 관광단지 개발사업
- ③ 철도 건설사업                        ④ 주택 개발사업

74. 다음 (    )안에 각각 들어갈 말은?

산업통상자원부장관은 효율관리기자재가 (    )에 미달하거나 (    )를(을) 초과하는 경우에는 생산 또는 판매금지를 명할 수 있다.

- ① ㉠ 최대소비효율기준    ㉡ 최저사용량기준
- ② ㉠ 적정소비효율기준    ㉡ 적정사용량기준
- ③ ㉠ 최저소비효율기준    ㉡ 최대사용량기준
- ④ ㉠ 최대사용량기준    ㉡ 저소비효율기준

75. 보일러 안전밸브에서 증기의 누설 원인으로 틀린 것은?

- ① 밸브와 밸브 시트 사이에 이물질이 존재한다.
- ② 밸브 입구의 직경이 증기압력에 비해서 너무 작다.
- ③ 밸브 시트가 오염되어 있다.
- ④ 밸브가 밸브 서트를 균일하게 누르지 못한다.

76. 보일러의 만수보존을 실시하고자 할 때 사용되는 약제가 아닌 것은?

- ① 가성소다                                ② 생석회
- ③ 히드라진                                ④ 아황산소다

77. 증기난방의 응축수 환수방법 중 증기의 순환속도가 제일 빠른 환수방식은?

- ① 진공 환수식                            ② 기계 환수식
- ③ 중력 환수식                            ④ 강제 환수식

78. 어떤 보일러수의 불순물 허용농도가 500ppm이고, 급수량이 1일 50톤이며, 급수 중의 고형물 농도가 20ppm일 때 분출률은 약 얼마인가?

- ① 2.4%                                      ② 3.2%                                      ③ 4.2%                                      ④ 5.4%

79. 보일러 내처리제 중 가성취화 방지에 사용되는 약제는?

- ① 히드라진                                ② 염산
- ③ 암모니아                                ④ 인산나트륨

80. 다음 중 2년 이하의 징역 또는 2000만원 이하의 벌금에 처하는 경우는?

- ① 에너지 저장의무를 이행하지 아니한 경우
- ② 검사대상기기 조종자를 선임하지 아니한 경우
- ③ 검사대상기기의 사용정지 명령에 위반한 경우
- ④ 검사대상기기를 설치하고 검사를 받지 아니하고 사용한 경우



2014년 정기 기사 2회 필기-에너지관리산업기사 1교시 A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	2	4	4	1	3	1	2	4
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	4	2	2	1	3	3	4	2	2
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
3	4	4	4	3	4	2	1	2	2
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
4	1	4	2	2	1	3	3	1	2
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	1	4	4	4	1	1	4	1	3
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
2	2	2	3	2	3	1	1	2	2
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
1	3	1	4	4	3	1	2	3	1
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
3	2	4	3	2	2	1	3	4	1

2014년 정기 기사 2회 필기-에너지관리산업기사 1교시 B

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	1	3	1	4	2	3	2	4
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	1	4	4	2	1	2	3	2	3
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	4	1	3	2	4	2	1	2	1
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2	4	3	2	3	3	4	4	4	2
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
2	4	1	2	1	4	2	3	4	2
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
3	1	3	1	1	1	4	2	2	1
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
4	3	2	1	2	4	2	2	3	4
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
1	1	3	1	3	1	1	3	3	4