

2019년 3회 공조냉동기계산업기사 필기시험 기출문제 답안

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

합격점수는 100점 만점에 60점(80문제 중 48문제) 이상입니다.

단, 과목별 100점 만점에 40점(20문제 중 8문제) 이상 득점하지 못한 과목이 있으면 과목낙제로 실격됩니다.

【오답 및 오타 문의】 헬로시비티(hellocbt.com)

72번은 자격검정 시행기관에서 가답안으로 답항 2를 발표하였지만, 의견 수렴 후 확정 답안은 2와 3으로 결정한 문제입니다. (복수 정답의 경우 하나만 선택하여도 정답으로 인정됩니다.)

[자격검정 시행기관 발표 가답안 변경 사유]

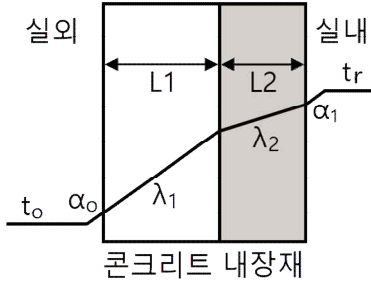
서보전동기는 제어장치인 드라이버로부터 조작량을 입력받고, 회전속도 및 회전자각을 제어량으로 피드백하기 때문에 제어시스템의 구성에서 서보전동기는 보기 ②번의 제어대상이 될 수 있지만, 소형의 서보전동기가 제어기(장치)를 포함하는 일체형임을 고려하여 제어시스템의 구성에서 서보전동기는 단일 블록으로서 조작부 또한 될 수 있으므로 보기 ③번의 조작부도 추가 정답으로 변경함.

본 문제지 파일에 수록된 기출문제 저작권은 자격검정 시행기관인 한국산업인력공단에 있으며, 헬로시비티에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

**[1과목] 공기조화 (20문제)**

1. 콘크리트로 된 외벽의 실내측에 내장재를 부착했을 때 내장재의 실내측 표면에 결로가 일어나지 않도록 하기 위한 내장두께  $L_2(\text{mm})$ 는 최소 얼마이어야 하는가? (단, 외기온도  $-5^\circ\text{C}$ , 실내온도  $20^\circ\text{C}$ , 실내공기의 노점온도  $12^\circ\text{C}$ , 콘크리트의 벽두께  $100\text{mm}$ , 콘크리트의 열전도율은  $0.0016\text{kW/m}\cdot\text{K}$ , 내장재의 열전도율은  $0.00017\text{kW/m}\cdot\text{K}$ , 실외측 열전달율은  $0.023\text{kW/m}^2\cdot\text{K}$ , 실내측 열전달율은  $0.009\text{kW/m}^2\cdot\text{K}$ 이다.)



- ① 19.7                      ② 22.1  
③ 25.3                      ④ 37.2
2. 지하철에 적용할 기계 환기 방식의 기능으로 틀린 것은?  
① 피스톤효과로 유발된 열차풍으로 환기효과를 높인다.  
② 화재 시 배연기능을 달성한다.  
③ 터널 내의 고온의 공기를 외부로 배출한다.  
④ 터널 내의 잔류 열을 배출하고 신선외기를 도입하여 토양의 발열효과를 상승시킨다.
3.  $90^\circ\text{C}$  고온수  $25\text{kg}$ 을  $100^\circ\text{C}$ 의 건조포화액으로 가열하는데 필요한 열량(kJ)은? (단, 물의 비열은  $4.2\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 이다.)  
① 42                      ② 250  
③ 525                      ④ 1050
4. 헬 앤 튜브 열교환기에서 유체의 흐름에 의해 생기는 진동의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?  
① 층류 흐름                      ② 음향 진동  
③ 소용돌이 흐름                      ④ 병류의 와류 형성
5. 열원방식의 분류는 일반 열원방식과 특수 열원방식으로 구분할 수 있다. 다음 중 일반 열원방식으로 가장 거리가 먼 것은?  
① 빙축열 방식  
② 흡수식 냉동기 + 보일러  
③ 전동 냉동기 + 보일러  
④ 흡수식 냉온수 발생기
6. 공기조화 계획을 진행하기 위한 순서로 옳은 것은?  
① 기본계획 → 기본구상 → 실시계획 → 실시설계  
② 기본구상 → 기본계획 → 실시설계 → 실시계획  
③ 기본구상 → 기본계획 → 실시계획 → 실시설계  
④ 기본계획 → 실시계획 → 기본구상 → 실시설계
7. 다음 중 흡습성 물질이 도포된 엘리먼트를 적층시켜 원판형태로 만든 로터와 로터를 구동하는 장치 및 케이싱으로 구성되어 있는 전열교환기의 형태는?  
① 고정형                      ② 정지형  
③ 회전형                      ④ 원판형

8. 지역난방의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 광범위한 지역의 대규모 난방에 적합하며, 열매는 고온수 또는 고압증기를 사용한다.  
② 소비자에서 24시간 연속난방과 연속급탕이 가능하다.  
③ 대규모화에 따라 고효율 운전 및 폐열을 이용하는 등 에너지 취득이 경제적이다.  
④ 순환펌프 용량이 크며 열 수송배관에서의 열손실이 작다.
9. 증기트랩에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 바이메탈 트랩은 내부에 열팽창계수가 다른 두 개의 금속이 접합된 바이메탈로 구성되며, 워터해머에 안전하고, 과열증기에도 사용 가능하다.  
② 벨로즈 트랩은 금속제의 벨로즈 속에 휘발성 액체가 봉입되어 있어 주위에 증기가 있으면 팽창되고, 증기가 응축되면 온도에 의해 수축하는 원리를 이용한 트랩이다.  
③ 플로트 트랩은 응축수의 온도차를 이용하여 플로트가 상하로 움직이며 밸브를 개폐한다.  
④ 버킷 트랩은 응축수의 부력을 이용하여 밸브를 개폐하며 상향식과 하향식이 있다.
10. 복사난방에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① 다른 방식에 비해 쾌감도가 높다.  
② 시설비가 적게 든다.  
③ 실내에 유닛이 노출되지 않는다.  
④ 열용량이 크기 때문에 방열량 조절에 시간이 다소 걸린다.
11. 주로 대형 덕트에서 덕트의 찌그러짐을 방지하기 위하여 덕트의 옆면 철판에 주름을 잡아주는 것을 무엇이라고 하는가?  
① 다이아몬드 브레이크  
② 가이드 베인  
③ 보강앵글  
④ 시임
12. 냉방부하 계산 시 유리창을 통한 취득열 부하를 줄이는 방법으로 가장 적절한 것은?  
① 얇은 유리를 사용한다.  
② 투명 유리를 사용한다.  
③ 흡수율이 큰 재질의 유리를 사용한다.  
④ 반사율이 큰 재질의 유리를 사용한다.
13. 다음 중 수-공기 공기조화 방식에 해당하는 것은?  
① 2중 덕트 방식                      ② 패키지 유닛 방식  
③ 복사 냉난방 방식                      ④ 정풍량 단일 덕트 방식
14. 두께  $150\text{mm}$ , 면적  $10\text{m}^2$ 인 콘크리트 내벽의 외부온도가  $30^\circ\text{C}$ , 내부온도가  $20^\circ\text{C}$ 일 때 8시간 동안 전달되는 열량(kJ)은? (단, 콘크리트 내벽의 열전도율은  $1.5\text{W/m}\cdot\text{K}$ 이다.)  
① 1350                      ② 8350  
③ 13200                      ④ 28800
15. 습공기의 상태변화에 관한 설명으로 옳은 것은?  
① 습공기를 가습하면 상대습도가 내려간다.  
② 습공기를 냉각감습하면 엔탈피는 증가한다.  
③ 습공기를 가열하면 절대습도는 변하지 않는다.  
④ 습공기를 노점온도 이하로 냉각하면 절대습도는 내려가고, 상대습도는 일정하다.

16. 공기조화의 조닝계획 시 부하패턴이 일정하고, 사용시간대가 동일하며, 중간기 외기냉방, 소음방지, CO2 등의 실내환경을 고려해야 하는 곳은?  
 ① 로비                      ② 체육관  
 ③ 사무실                    ④ 식당 및 주방
17. 냉·난방 설계 시 열부하에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 인체에 대한 냉방부하는 현열만이다.  
 ② 인체에 대한 난방부하는 현열과 잠열이다.  
 ③ 조명에 대한 냉방부하는 현열만이다.  
 ④ 조명에 대한 난방부하는 현열과 잠열이다.
18. 덕트에 설치하는 가이드 베인에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 보통 곡률반지름이 덕트 장변의 1.5배 이내일 때 설치한다.  
 ② 덕트를 작은 곡률로 구부릴 때 통풍저항을 줄이기 위해 설치한다.  
 ③ 곡관부의 내측보다 외측에 설치하는 것이 좋다.  
 ④ 곡관부의 기류를 세분하여 생기는 와류의 크기를 적게 한다.
19. 다음 난방방식 중 자연환기가 많이 일어나도 비교적 난방효율이 좋은 것은?  
 ① 온수난방                      ② 증기난방  
 ③ 온풍난방                    ④ 복사난방
20. 보일러의 급수장치에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 보일러 급수의 경도가 낮으면 관내 스케일이 부착되기 쉬우므로 가급적 경도가 높은 물을 급수로 사용한다.  
 ② 보일러 내 물의 광물질이 농축되는 것을 방지하기 위하여 때때로 관수를 배출하여 소량씩 물을 바꾸어 넣는다.  
 ③ 수질에 의한 영향을 받기 쉬운 보일러에서는 경수장치를 사용한다.  
 ④ 증기보일러에서는 보일러 내 수위를 일정하게 유지할 필요는 없다.

**【2과목】 냉동공학 (20문제)**

21. 냉동효과가 1088kJ/kg인 냉동사이클에서 1냉동톤당 압축기 흡입증기의 체적(m<sup>3</sup>/h)은? (단, 압축기 입구의 비체적은 0.5087m<sup>3</sup>/kg이고, 1냉동톤은 3.9kW이다.)  
 ① 15.5                      ② 6.5  
 ③ 0.258                    ④ 0.002
22. 다음 냉매 중 오존파괴지수(ODP)가 가장 낮은 것은?  
 ① R11                      ② R12  
 ③ R22                      ④ R134a
23. 프레온 냉동기의 흡입배관에 이중 입상관을 설치하는 주된 목적은?  
 ① 흡입가스의 과열을 방지하기 위하여  
 ② 냉매액의 흡입을 방지하기 위하여  
 ③ 오일의 회수를 용이하게 하기 위하여  
 ④ 흡입관에서의 압력강하를 보상하기 위하여

24. 냉동장치를 장기간 운전하지 않을 경우 조치방법으로 틀린 것은?  
 ① 냉매의 누설이 없도록 밸브의 패킹을 잘 잠근다.  
 ② 저압측의 냉매는 가능한 한 수액기로 회수한다.  
 ③ 저압측의 냉매를 다른 용기로 회수하고 그 대신 공기를 넣어둔다.  
 ④ 압축기의 워터재킷을 위한 물은 완전히 뺀다.
25. 열 및 열펌프에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 일의 열당량은  $\frac{1\text{kcal}}{426\text{kgf}\cdot\text{m}}$ 이다. 이것은 427kgf·m의 일이 열로 변환 때, 1kcal의 열량이 되는 것이다.  
 ② 응축온도가 일정하고 증발온도가 내려가면 일반적으로 토출 가스온도가 높아지기 때문에 열펌프의 능력이 상승된다.  
 ③ 비열 2.1kJ/kg·°C, 비중량 1.2kg/L의 액체 2L를 온도 1°C 상승시키기 위해서는 2.27kJ의 열량을 필요로 한다.  
 ④ 냉매에 대해서 열의 출입이 없는 과정을 등온 압축이라 한다.
26. 냉매에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① R-21은 화학식으로 CHCl<sub>2</sub>F이고, CClF<sub>2</sub> - ClF<sub>2</sub>는 R-113이다.  
 ② 냉매의 구비조건으로 응고점이 낮아야 한다.  
 ③ 냉매의 구비조건으로 증발열과 열전도율이 커야 한다.  
 ④ R-500은 R-12와 R-152를 합한 공비 혼합냉매라 한다.
27. 압축기의 설치 목적에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 엔탈피 감소로 비체적을 증가시키기 위해  
 ② 상온에서 응축 액화를 용이하게 하기 위한 목적으로 압력을 상승시키기 위해  
 ③ 수냉식 및 공냉식 응축기의 사용을 위해  
 ④ 압축 시 임계온도 상승으로 상온에서 응축액화를 용이하게 하기 위해
28. 냉동장치에서 액봉이 쉽게 발생되는 부분으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 액펌프 방식의 펌프 출구와 증발기 사이의 배관  
 ② 2단압축 냉동장치의 중간냉각기에서 과냉각된 액관  
 ③ 압축기에서 응축기로의 배관  
 ④ 수액기에서 증발기로의 배관
29. 어떤 냉동기로 1시간당 얼음 1ton을 제조하는데 37kW의 동력을 필요로 한다. 이때 사용하는 물의 온도는 10°C이며 얼음은 -10°C 이었다. 이 냉동기의 성적계수는? (단, 융해열은 335kJ/kg이고, 물의 비열은 4.19kJ/kg·K, 얼음의 비열은 2.09kJ/kg·K이다.)  
 ① 2.0                      ② 3.0  
 ③ 4.0                      ④ 5.0
30. 증발온도(압력)가 감소할 때, 장치에 발생하는 현상으로 가장 거리가 먼 것은? (단, 응축온도는 일정하다.)  
 ① 성적계수(COP) 감소  
 ② 토출가스 온도 상승  
 ③ 냉매 순환량 증가  
 ④ 냉동 효과 감소

31. 다음 중 냉동장치의 운전상태 점검 시 확인해야 할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 윤활유의 상태  
 ② 운전 소음 상태  
 ③ 냉동장치 각부의 온도 상태  
 ④ 냉동장치 전원의 주파수 변동 상태
32. 다음 중 줄-톰슨 효과와 관련이 가장 깊은 냉동방법은?  
 ① 압축기체의 팽창에 의한 냉동법  
 ② 감열에 의한 냉동법  
 ③ 흡수식 냉동법  
 ④ 2원 냉동법
33. 표준냉동사이클에서 냉매 액이 팽창밸브를 지날 때 냉매의 온도, 압력, 엔탈피의 상태변화를 올바르게 나타낸 것은?  
 ① 온도 : 일정, 압력 : 감소, 엔탈피 : 일정  
 ② 온도 : 일정, 압력 : 감소, 엔탈피 : 감소  
 ③ 온도 : 감소, 압력 : 일정, 엔탈피 : 일정  
 ④ 온도 : 감소, 압력 : 감소, 엔탈피 : 일정
34. 흡수식 냉동기의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 부분 부하에 대한 대응성이 좋다.  
 ② 용량제어의 범위가 넓어 폭넓은 용량제어가 가능하다.  
 ③ 초기 운전 시 정격 성능을 발휘할 때까지의 도달 속도가 느리다.  
 ④ 압축식 냉동기에 비해 소음과 진동이 크다.
35. 압축기의 클리어런스가 클 경우 상태 변화에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 냉동능력이 감소한다.  
 ② 체적효율이 저하한다.  
 ③ 압축기가 과열한다.  
 ④ 토출가스의 오도가 감소한다.
36. 브라인의 구비조건으로 틀린 것은?  
 ① 비열이 크고 동결온도가 낮을 것  
 ② 불연성이며 불활성일 것  
 ③ 열전도율이 클 것  
 ④ 점성이 클 것
37. 증발온도  $-15^{\circ}\text{C}$ , 응축온도  $30^{\circ}\text{C}$ 인 이상적인 냉동기의 성적계수(COP)는?  
 ① 5.73  
 ② 6.41  
 ③ 6.73  
 ④ 7.34
38. 열전달에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 열전도는 물체 내에서 온도가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 열이 이동하는 현상이다.  
 ② 대류는 유체의 열이 유체와 함께 이동하는 현상이다.  
 ③ 복사는 떨어져 있는 두 물체 사이의 전열현상이다.  
 ④ 전열에서는 전도, 대류, 복사가 각각 단독으로 일어나는 경우가 많다.

39. 암모니아 냉동기에서 유분리기의 설치위치로 가장 적당한 곳은?  
 ① 압축기와 응축기 사이  
 ② 응축기와 팽창밸브 사이  
 ③ 증발기와 압축기 사이  
 ④ 팽창밸브와 증발기 사이
40. 다음과 같은 조건에서 작동하는 냉동장치의 냉매순환량(kg/h)은? (단, 1RT는  $3.9\text{kW}$ 이다.)

**[조건]**

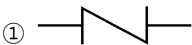
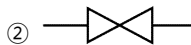

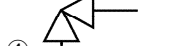
- (1) 냉동능력 : 5RT  
 (2) 증발기 입구 냉매 엔탈피 :  $240\text{kJ/kg}$   
 (3) 증발기 출구 냉매 엔탈피 :  $400\text{kJ/kg}$

- ① 325.2                      ② 438.8  
 ③ 512.8                      ④ 617.3

**【3과목】 배관일반 (20문제)**

41. 냉매배관 설계 시 유의사항으로 틀린 것은?  
 ① 2중 입상관 사용 시 트랩을 크게 한다.  
 ② 과도한 압력강하를 방지한다.  
 ③ 압축기로 액체 냉매의 유입을 방지한다.  
 ④ 압축기를 떠난 윤활유가 일정비율로 다시 압축기로 되돌아오게 한다.
42. 고가 탱크식 급수설비에서 급수경로를 바르게 나타낸 것은?  
 ① 수도본관 → 저수조 → 옥상탱크 → 양수관 → 급수관  
 ② 수도본관 → 저수조 → 양수관 → 옥상탱크 → 급수관  
 ③ 저수조 → 옥상탱크 → 수도본관 → 양수관 → 급수관  
 ④ 저수조 → 옥상탱크 → 양수관 → 수도본관 → 급수관
43. 다음 중 건물의 급수량 산정의 기준과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 건물의 높이 및 층수  
 ② 건물의 사용 인원수  
 ③ 설치될 기구의 수량  
 ④ 건물의 유효면적
44. 다음 중 통기관의 종류가 아닌 것은?  
 ① 각개 통기관  
 ② 루프 통기관  
 ③ 신정 통기관  
 ④ 분해 통기관
45. 제조소 및 공급소 밖의 도시가스 배관 설비 기준으로 옳은 것은?  
 ① 철도부지에 매설하는 경우에는 배관의 외면으로부터 궤도 중심까지 3m 이상 거리를 유지해야 한다.  
 ② 철도부지에 매설하는 경우 지표면으로부터 배관의 외면까지의 깊이를 1.2m 이상 유지해야 한다.  
 ③ 하천구역을 횡단하는 배관의 매설은 배관의 외면과 계획하상높이와의 거리 2m 이상 거리를 유지해야 한다.  
 ④ 수로 밑을 횡단하는 배관의 매설은 1.5m 이상, 기타 좁은 수로인 경우 0.8m 이상 깊게 매설해야 한다.

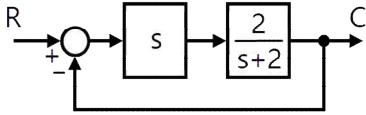
46. 펌프에서 캐비테이션 방지대책으로 틀린 것은?  
 ① 흡입 양정을 짧게 한다.  
 ② 양흡입 펌프를 단흡입 펌프로 바꾼다.  
 ③ 펌프의 회전수를 낮춘다.  
 ④ 배관의 급힘을 적게 한다.
47. 간접배수관의 관경이 25A일 때 배수구 공간으로 최소 몇 mm가 가장 적절한가?  
 ① 50                      ② 100  
 ③ 150                     ④ 200
48. 증기난방 배관 시공법에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 증기 주관에서 가지관을 분기할 때는 증기 주관에서 생성된 응축수가 가지관으로 들어가지 않도록 상향 분기한다.  
 ② 증기 주관에서 가지관을 분기하는 경우에는 배관의 신축을 고려하여 3개 이상의 엘보를 사용한 스위블 이음으로 한다.  
 ③ 증기 주관 말단에는 관말트랩을 설치한다.  
 ④ 증기관이나 환수관이 보 또는 출입문 등 장애물과 교차할 때는 장애물을 관통하여 배관한다.
49. 공지조화 설비의 구성과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 냉동기 설비              ② 보일러 실내기기 설비  
 ③ 위생기구 설비          ④ 송풍기, 공조기 설비
50. 암모니아 냉동설비의 배관으로 사용하기에 가장 부적절한 배관은?  
 ① 이음매 없는 동관  
 ② 저온 배관용 강관  
 ③ 배관용 탄소강 강관  
 ④ 배관용 스테인리스 강관
51. 건물의 시간당 최대 예상 급탕량이 2000kg/h일 때, 도시가스를 사용하는 급탕용 보일러에서 필요한 가스 소모량(kg/h)은? (단, 급탕온도 60℃, 급수온도 20℃, 도시가스 발열량 15000kcal/kg, 보일러 효율이 95%이며, 열손실 및 예열부하는 무시한다.)  
 ① 5.6                      ② 6.6  
 ③ 7.6                      ④ 8.6
52. 다음 특징은 어떤 포집기에 대한 설명인가?  
 영업용(호텔, 레스토랑) 주방 등의 배수 중 함유되어 있는 지방분을 포집하여 제거한다.
- ① 드럼 포집기              ② 오일 포집기  
 ③ 그리스 포집기            ④ 플라스터 포집기
53. 다음 배관 부속 중 사용 목적이 서로 다른 것과 연결한 것은?  
 ① 플러그 - 캡              ② 티 - 리듀서  
 ③ 니플 - 소켓              ④ 유니언 - 플랜지
54. 자동 2방향 밸브를 사용하는 냉온수 코일 배관법에서 바이패스관에 설치하기에 가장 적절한 밸브는?  
 ① 게이트밸브              ② 체크밸브  
 ③ 글로브밸브              ④ 감압밸브

55. 도시가스 배관에서 중압은 얼마의 압력을 의미하는가?  
 ① 0.1MPa 이상 1MPa 미만  
 ② 1MPa 이상 3MPa 미만  
 ③ 3MPa 이상 10MPa 미만  
 ④ 10MPa 이상 100MPa 미만
56. 냉동배관 중 액관 시공 시 유의사항으로 틀린 것은?  
 ① 매우 긴 입상 배관의 경우 압력이 증가하게 되므로 충분한 과냉각이 필요하다.  
 ② 배관은 가능한 짧게 하여 냉매가 증발하는 것을 방지한다.  
 ③ 가능한 직선적인 배관으로 하고, 곡관의 곡률반경은 가능한 크게 한다.  
 ④ 증발기가 응축기 또는 수액기보다 높은 위치에 설치되는 경우는 액을 충분히 과냉각시켜 액 냉매가 관내에서 증발하는 것을 방지하도록 한다.
57. 강관을 재질 상으로 분류한 것이 아닌 것은?  
 ① 탄소 강관              ② 합금 강관  
 ③ 전기 용접강관          ④ 스테인리스 강관
58. 단열시공 시 곡면부 시공에 적합하고, 표면에 아스팔트 피복을 하면 -60℃ 정도 까지 보냉이 되고 양모, 우모 등의 모(毛)를 이용한 피복재는?  
 ① 실리카울              ② 아스베스토  
 ③ 섬유유리              ④ 펠트
59. 기수 혼합 급탕기에서 증기를 물에 직접 분사시켜 가열하면 압력차로 인해 소음이 발생한다. 이러한 소음을 줄이기 위해 사용하는 설비는?  
 ① 스팀 사일렌서          ② 응축수 트랩  
 ③ 안전밸브              ④ 가열코일
60. 유체의 흐름을 한 방향으로만 흐르게 하고 반대 방향으로 흐르지 못하게 하는 밸브의 도시기호는?  
 ①           ②   
 ③           ④ 

#### [4과목] 전기제어공학 (20문제)

61. 서보전동기에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 정·역운전이 가능하다.  
 ② 직류용은 없고 교류용만 있다.  
 ③ 급가속 및 급감속이 용이하다.  
 ④ 속응성이 대단히 높다.
62. 자동연소 제어에서 연료의 유량과 공기의 유량 관계가 일정한 비율로 유지되도록 제어하는 방식은?  
 ① 비율제어              ② 시퀀스제어  
 ③ 프로세스제어          ④ 프로그램제어
63. 저항 R에 100V의 전압을 인가하여 10A의 전류를 1분간 흘렸다면, 이때의 열량은 약 몇 kcal인가?  
 ① 14.4                      ② 28.8  
 ③ 60                        ④ 120

64. 다음 블록선도의 특성방정식으로 옳은 것은?



- ①  $3s + 2 = 0$       ②  $\frac{s}{s+2} = 0$   
 ③  $\frac{2s}{s+2} = 0$       ④  $2s = 0$

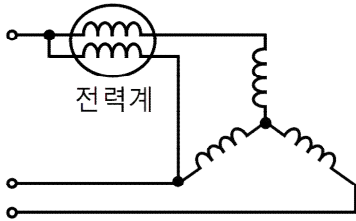
65. 직류기의 브러시에 탄소를 사용하는 이유는?

- ① 접촉 저항이 크다.  
 ② 접촉 저항이 작다.  
 ③ 고유 저항이 동보다 작다.  
 ④ 고유 저항이 동보다 크다.

66. 제어계에서 제어량이 원하는 값을 갖도록 외부에서 주어지는 값은?

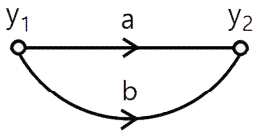
- ① 동작신호      ② 조작량  
 ③ 목표값      ④ 궤환량

67. 그림과 같은 평형 3상 회로에서 전력계의 지시가 100W일 때 3상 전력은 몇 W인가? (단, 부하의 역률은 100%로 한다.)



- ①  $100\sqrt{2}$       ②  $100\sqrt{3}$   
 ③ 200      ④ 300

68. 그림과 같은 신호흐름선도의 선형방정식은?



- ①  $y_2 = (a + 2b)y_1$       ②  $y_2 = (a + b)y_1$   
 ③  $y_2 = (2a + b)y_1$       ④  $y_2 = 2(a + b)y_1$

69. R-L 직렬회로에 100V의 교류 전압을 가했을 때 저항에 걸리는 전압이 80V 이었다면 인덕턴스에 걸리는 전압(V)은?

- ① 20      ② 40  
 ③ 60      ④ 80

70. 교류회로에서 역률은?

- ①  $\frac{\text{무효전력}}{\text{피상전력}}$       ②  $\frac{\text{유효전력}}{\text{피상전력}}$   
 ③  $\frac{\text{무효전력}}{\text{유효전력}}$       ④  $\frac{\text{유효전력}}{\text{무효전력}}$

71. 변압기 내부 고장 검출용 보호계전기는?

- ① 차동계전기      ② 과전류계전기  
 ③ 역상계전기      ④ 부족전압계전기

72. 제어시스템의 구성에서 서보전동기는 어디에 속하는가?

- ① 조절부      ② 제어대상  
 ③ 조작부      ④ 검출부

73.  $i = 2t^2 + 8t(A)$ 로 표시되는 전류가 도선에 3초 동안 흘렀을 때 통과한 전체 전하량(C)은?

- ① 18      ② 48  
 ③ 54      ④ 61

74. 적분시간이 3초이고, 비례감도가 5인 PI 제어계의 전달함수는?

- ①  $G(s) = \frac{10s + 5}{3s}$   
 ②  $G(s) = \frac{15s - 5}{3s}$   
 ③  $G(s) = \frac{10s - 3}{3s}$   
 ④  $G(s) = \frac{15s + 5}{3s}$

75. 서보기구의 제어량에 속하는 것은?

- ① 유량      ② 압력  
 ③ 밀도      ④ 위치

76. 운동계의 각속도  $\omega$ 는 전기계의 무엇과 대응되는가?

- ① 저항      ② 전류  
 ③ 인덕턴스      ④ 커패시턴스

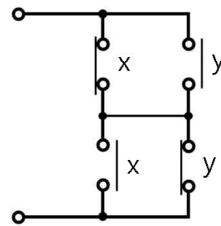
77. 정상편차를 제거하고 응답속도를 빠르게 하여, 속응성과 정상상태 응답 특성을 개선하는 제어동작은?

- ① 비례동작      ② 비례적분동작  
 ③ 비례미분동작      ④ 비례미분적분동작

78. 직류전동기의 속도제어방법이 아닌 것은?

- ① 계자제어법      ② 직렬저항법  
 ③ 병렬저항법      ④ 전압제어법

79. 그림과 같은 유접점 회로의 논리식은?



- ①  $xy + x\bar{y}$       ②  $(x + \bar{y})(x + y)$   
 ③  $\bar{x}y + \bar{x}\bar{y}$       ④  $xy + \bar{x}\bar{y}$

80. 피드백 제어계에서 제어요소에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 목표값에 비례하는 신호를 발생하는 요소이다.  
 ② 조절부와 검출부로 구성되어 있다.  
 ③ 동작신호를 조작량으로 변화시키는 요소이다.  
 ④ 조절부와 비교부로 구성되어 있다.