

**2020년 3회 공조냉동기계산업기사 필기시험 기출문제 답안**

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

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】 건시스템(gunsys.com)

**[참고사항]** 2020년 3회 한국산업인력공단 시행 기능·기술 분야 기사, 산업기사 등급 및 서비스 분야 국가기술자격 검정 필기시험은 당초 8월 22일(토)로 예정 공고되었지만, 2020년 초부터 발생한 코로나바이러스감염증-19(COVID-19) 확산방지와 수험자 보호를 위해 1회와 2회 시험이 통합 시행되어 1회와 2회 모두 시행되어야 할 종목이 한 번만 시행된 경우가 발생하여 3회 시행 종목에 포함되지 않은 종목을 추가하여 8월 22, 23일 양일에 걸쳐 시행되었고, 공조냉동기계산업기사는 8월 23일에 시행되었습니다.

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

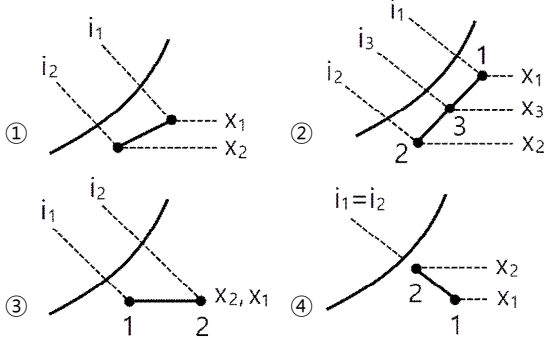
※ 아래 여백은 메모 용도로 활용하세요.

**[1과목] 공기조화 (20문제)**

1. 덕트의 설계순서로 옳은 것은?  
 ① 송풍량 결정 → 취출구 및 흡입구의 위치 결정 → 덕트경로 결정 → 덕트치수 결정  
 ② 취출구 및 흡입구의 위치 결정 → 덕트경로 결정 → 덕트치수 결정 → 송풍량 결정  
 ③ 송풍량 결정 → 취출구 및 흡입구의 위치 결정 → 덕트치수 결정 → 덕트경로 결정  
 ④ 취출구 및 흡입구의 위치 결정 → 덕트치수 결정 → 덕트경로 결정 → 송풍량 결정

2. 공조공간을 작업공간과 비작업 공간으로 나누어 전체적으로는 기본적인 공조만 하고, 작업공간에서는 개인의 취향에 맞도록 개별공조하는 방식은?  
 ① 바닥취출 공조방식      ② 데스크 앰비언트 공조방식  
 ③ 저온공조방식              ④ 축열공조방식

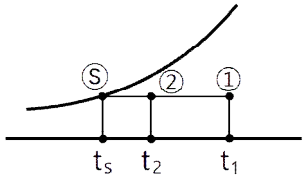
3. 다음의 공기선도상에 수분의 증가 없이 가열 또는 냉각되는 경우를 나타낸 것은?



4. 냉각코일의 용량결정 방법으로 옳은 것은?  
 ① 실내취득열량 + 기기로부터의 취득열량 + 재열부하 + 외기부하  
 ② 실내취득열량 + 기기로부터의 취득열량 + 재열부하 + 냉수펌프부하  
 ③ 실내취득열량 + 기기로부터의 취득열량 + 재열부하 + 배관부하  
 ④ 실내취득열량 + 기기로부터의 취득열량 + 재열부하 + 냉수펌프 및 배관부하

5. 외기의 온도가 -10°C이고 실내온도가 20°C이며, 벽 면적이 25 m<sup>2</sup>일 때, 실내의 열 손실량(kW)은? (단, 벽체의 열관류율 10W/m<sup>2</sup>·K, 방위계수는 북향으로 1.2이다.)  
 ① 7                              ② 8  
 ③ 9                              ④ 10

6. 다음과 같은 공기선도상의 상태에서 CF(Contact Factor)를 나타내고 있는 것은?



- ①  $\frac{t_1 - t_2}{t_1 - t_s}$                       ②  $\frac{t_1 - t_2}{t_2 - t_s}$   
 ③  $\frac{t_2 - t_s}{t_1 - t_s}$                       ④  $\frac{t_2 - t_s}{t_1 - t_2}$

7. 공기조화 부하계산을 위한 고려사항으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 열원방식  
 ② 실내 온·습도의 설정조건  
 ③ 지붕재료 및 치수  
 ④ 실내 발열기구의 사용시간 및 발열량

8. 다음 중 흡수식 감습장치에 일반적으로 사용되는 액상흡수제로 가장 적절한 것은?  
 ① 트리에틸렌글리콜  
 ② 실리카겔  
 ③ 활성알루미나  
 ④ 탄산소다수용액

9. 공기 중의 수증기 분압을 포화압력으로 하는 온도를 무엇이라 하는가?  
 ① 건구온도                      ② 습구온도  
 ③ 노점온도                      ④ 글로브(globe)온도

10. 다음 중 공기조화 설비와 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 냉각탑                          ② 보일러  
 ③ 냉동기                          ④ 압력탱크

11. 대류 난방과 비교하여 복사난방의 특징으로 틀린 것은?  
 ① 환기 시에는 열손실이 크다.  
 ② 실의 높이에 따른 온도편차가 크지 않다.  
 ③ 하자가 발생하였을 때 위치 확인이 곤란하다.  
 ④ 열용량이 크므로 부하에 즉각적인 대응이 어렵다.

12. 실내 압력은 정압상태로 주로 작은 용적의 연소실 등과 같이 급기량을 확실하게 확보하기 어려운 장소에 적용하기에 가장 적합한 환기방식은?  
 ① 압입 흡출 병용 환기  
 ② 압입식 환기  
 ③ 흡출식 환기  
 ④ 풍력 환기

13. 온풍난방에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 예열부하가 거의 없으므로 기동시간이 아주 짧다.  
 ② 온풍을 이용하므로 쾌감도가 좋다.  
 ③ 보수·취급이 간단하여 취급에 자격이 필요하지 않다.  
 ④ 설치면적이 적으며 설치 장소도 제약을 받지 않는다.

14. 온수난방 방식의 분류에 해당되지 않는 것은?  
 ① 복관식                          ② 건식  
 ③ 상향식                          ④ 중력식

15. 다음 취득 열량 중 잠열이 포함되지 않는 것은?  
 ① 인체의 발열  
 ② 조명기구의 발열  
 ③ 외기의 취득열  
 ④ 증기 소독기의 발생열

16. 다음 중 표면 결로발생 방지조건으로 틀린 것은?  
 ① 실내측에 방습막을 부착한다.  
 ② 다습한 외기를 도입하지 않는다.  
 ③ 실내에서 발생하는 수증기량을 억제한다.  
 ④ 공기와의 접촉면 온도를 노점온도 이하로 유지한다.

17. 제습장치에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 냉각식 제습장치는 처리공기를 노점온도 이하로 냉각시켜 수증기를 응축시킨다.  
 ② 일반 공조에서는 공조기에 냉각코일을 채용하므로 별도의 제습장치가 없다.  
 ③ 제습방법은 냉각식, 흡수식, 흡착식으로 구분된다.  
 ④ 에어와서 방식은 냉각식으로 소형이고 수처리가 편리하여 많이 채용된다.
18. 난방설비에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 온수난방은 온수의 현열과 잠열을 이용한 것이다.  
 ② 온풍난방은 온풍의 현열과 잠열을 이용한 직접난방 방식이다.  
 ③ 증기난방은 증기의 현열을 이용한 대류난방이다.  
 ④ 복사난방은 열원에서 나오는 복사에너지를 이용한 것이다.
19. 다음 중 축류 취출구의 종류가 아닌 것은?  
 ① 노즐형                      ② 펄커루버형  
 ③ 베인격자형                ④ 팬형
20. 겨울철 외기조건이 2°C(DB), 50%(RH), 실내조건이 19°C(DB), 50%(RH)이다. 외기와 실내공기를 1 : 3으로 혼합할 경우 혼합공기의 최종온도(°C)는?  
 ① 5.3                          ② 10.3  
 ③ 14.8                        ④ 17.3

**[2과목] 냉동공학 (20문제)**

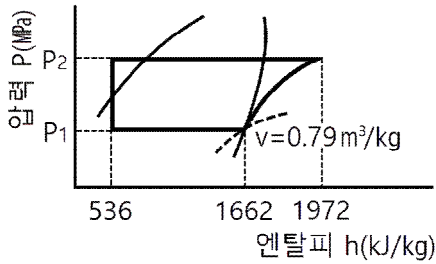
21. 표준 냉동사이클에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 응축기에서 버리는 열량은 증발기에서 취하는 열량과 같다.  
 ② 증기를 압축기에서 단열압축하면 압력과 온도가 높아진다.  
 ③ 팽창밸브에서 팽창하는 냉매는 압력이 감소함과 동시에 열을 방출한다.  
 ④ 증발기내에서의 냉매증발온도는 그 압력에 대한 포화온도보다 낮다.
22. 컴파운드(compound)형 압축기를 사용한 냉동방식에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 증발기가 2개 이상 있어서 각 증발기에 압축기를 연결하여 필요에 따라 다른 온도에서 냉매를 증발시킬 수 있는 방식  
 ② 냉매를 한 가지만 쓰지 않고 두 가지 이상을 써서 각 냉매에 압축기를 설치하여 낮은 온도를 얻을 수 있게 하는 방식  
 ③ 한쪽 냉동기의 증발기가 다른 쪽 냉동기의 응축기를 냉각시키도록 각각의 사이클에 독립된 압축기를 배열하는 방식  
 ④ 동일한 냉매에 대해 1대의 압축기로 2단 압축을 하도록 하여 고압의 냉매를 사용하여 냉동을 수행하는 방식
23. 방열벽을 통해 실외에서 실내로 열이 전달될 때, 실외측 열전달계수가 0.02093kW/m<sup>2</sup>·K, 실내측 열전달 계수가 0.00814 kW/m<sup>2</sup>·K, 방열벽 두께가 0.2m, 열 전도도가 5.8 x 10<sup>-5</sup> kW/mK 일 때, 총괄열전달계수(kW/m<sup>2</sup>·K)는?  
 ① 1.54×10<sup>-3</sup>                  ② 2.77×10<sup>-4</sup>  
 ③ 4.82×10<sup>-4</sup>                  ④ 5.04×10<sup>-3</sup>

24. 냉동효과에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 냉동효과란 응축기에서 방출하는 열량을 의미한다.  
 ② 냉동효과는 압축기의 출구 엔탈피와 증발기의 입구 엔탈피 차를 이용하여 구할 수 있다.  
 ③ 냉동효과는 팽창밸브 직전의 냉매 액온도가 높을수록 크며, 또 증발기에서 나오는 냉매증기의 온도가 낮을수록 크다.  
 ④ 냉매의 과 냉각도를 증가시키면 냉동효과는 커진다.
25. 조건을 참고하여 흡수식 냉동기의 성적계수는 얼마인가?

- 응축기 냉각열량 : 5.6kW
- 흡수기 냉각열량 : 7.0kW
- 재생기 가열량 : 5.8kW
- 증발기 냉동열량 : 6.7kW

- ① 0.88                          ② 1.16  
 ③ 1.34                          ④ 1.52
26. 다음 압축기의 종류 중 압축 방식이 다른 것은?  
 ① 원심식 압축기              ② 스크류 압축기  
 ③ 스크롤 압축기              ④ 왕복동식 압축기
27. 터보 압축기에서 속도 에너지를 압력으로 변화시키는 역할을 하는 것은?  
 ① 임펠러                      ② 베인  
 ③ 증속기어                    ④ 스크류
28. 노즐에서 압력 1764kPa, 온도 300°C인 증기를 마찰이 없는 이상적인 단열 유동으로 압력 196kPa까지 팽창시킬 때 증기의 최종속도(m/s)는? (단, 최초 속도는 매우 작아 무시하고, 출입구의 높이는 같으며 단열 열낙차는 442.3kJ/kg로 한다.)  
 ① 912.1                        ② 940.5  
 ③ 946.5                        ④ 963.3
29. 압축기 직경이 100mm, 행정이 850mm, 회전수 2000rpm, 기통수 4일 때 피스톤 배출량(m<sup>3</sup>/h)은?  
 ① 3204.4                      ② 3316.2  
 ③ 3458.8                      ④ 3567.1
30. 1RT(냉동톤)에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 0°C 물 1kg을 0°C 얼음으로 만드는데 24시간 동안 제거해야 할 열량  
 ② 0°C 물 1ton을 0°C 얼음으로 만드는데 24시간 동안 제거해야 할 열량  
 ③ 0°C 물 1kg을 0°C 얼음으로 만드는데 1시간 동안 제거해야 할 열량  
 ④ 0°C 물 1ton을 0°C 얼음으로 만드는데 1시간 동안 제거해야 할 열량
31. 일반적으로 대용량의 공조용 냉동기에 사용되는 터보식 냉동기의 냉동부하 변화에 따른 용량제어 방식으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 압축기 회전식 가감법  
 ② 흡입 가이드 베인 조절법  
 ③ 클리어런스 증대법  
 ④ 흡입 댐퍼 조절법

32. 피스톤 압출량이 500m<sup>3</sup>/h인 암모니아 압축기가 그림과 같은 조건으로 운전되고 있을 때 냉동능력(kW)은 얼마인가? (단, 체적효율은 0.68이다)



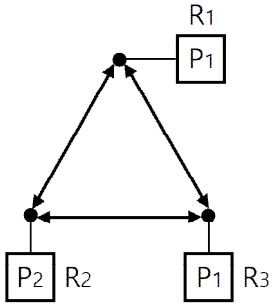
- ① 101.8                      ② 134.6
  - ③ 158.4                      ④ 182.1
33. 다음 중 증발온도가 저하 되었을 때 감소되지 않는 것은? (단, 응축온도는 일정하다.)
- ① 압축비                      ② 냉동능력
  - ③ 성적계수                    ④ 냉동효과
34. 표준 냉동사이클에서 냉매액이 팽창밸브를 지날 때 상태량의 값이 일정한 것은?
- ① 엔트로피                    ② 엔탈피
  - ③ 내부에너지                ④ 온도
35. 실제기체가 이상기체의 상태식을 근사적으로 만족하는 경우는?
- ① 압력이 높고 온도가 낮을수록
  - ② 압력이 높고 온도가 높을수록
  - ③ 압력이 낮고 온도가 높을수록
  - ④ 압력이 낮고 온도가 낮을수록
36. 암모니아 냉동기에서 암모니아가 누설되는 곳에 페놀프탈렌인 시험지를 대면 어떤 색으로 변하는가?
- ① 적색                          ② 청색
  - ③ 갈색                          ④ 백색
37. 냉장고의 증발기에 서리가 생기면 나타나는 현상으로 옳은 것은?
- ① 압축비 감소                ② 소요동력 감소
  - ③ 증발압력 감소              ④ 냉장고 내부온도 감소
38. 냉매의 구비조건으로 틀린 것은?
- ① 동일한 냉동능력을 내는 경우에 소요동력이 적을 것
  - ② 증발잠열이 크고 액체의 비열이 작을 것
  - ③ 액상 및 기상 점도는 낮고 열전도도는 높을 것
  - ④ 임계온도가 낮고 응고온도는 높을 것
39. 열 이동에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 서로 접하고 있는 물질의 구성분자 사이에 정지상태에서 에너지가 이동하는 현상을 열전도라 한다.
  - ② 고온의 유체분자가 고체의 전열면까지 이동하여 열에너지 전달하는 현상을 열대류라 한다.
  - ③ 물체로부터 나오는 전자파 형태로 열이 전달되는 전열작용을 열복사라 한다.
  - ④ 열관류율이 클수록 단열재로 적당하다.
40. 다음 중 프레온계 냉동장치의 배관재료로 가장 적당한 것은?
- ① 철                              ② 강
  - ③ 동                              ④ 마그네슘

**[3과목] 배관일반 (20문제)**

41. 주철관에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 압축강도, 인장강도가 크다.
  - ② 내식성·내마모성이 우수하다.
  - ③ 충격치, 휨강도가 작다.
  - ④ 보통 급수관, 배수관, 통기관에 사용된다.
42. 평면상의 변위 뿐만 아니라 입체적인 변위까지도 안전하게 흡수하므로 어떤 형상의 신축에도 배관이 안전하며 증기, 물, 기름 등의 2.9MPa 압력과 220°C 정도까지 사용할 수 있는 신축이음쇠는?
- ① 스위블형 신축 이음쇠
  - ② 슬리브형 신축 이음쇠
  - ③ 볼조인트형 신축 이음쇠
  - ④ 루프형 신축 이음쇠
43. 냉매배관 시공 시 유의사항으로 틀린 것은?
- ① 팽창밸브 부근에서의 배관길이는 가능한 짧게 한다.
  - ② 지나친 압력강하를 방지한다.
  - ③ 암모니아 배관의 관이음에 쓰이는 패킹재료는 천연고무를 사용한다.
  - ④ 두 개의 입상관 사용 시 트랩은 가능한 크게 한다.
44. 냉온수 배관을 시공할 때 고려해야 할 사항으로 옳은 것은?
- ① 열에 의한 온수의 체적팽창을 흡수하기 위해 신축이음쇠를 한다.
  - ② 기기와 관의 부식을 방지하기 위해 물을 자주 교체한다.
  - ③ 열에 의한 배관의 신축을 흡수하기 위해 팽창관을 설치한다.
  - ④ 공기체류장소에는 공기빼기밸브를 설치한다.
45. 수액기를 나온 냉매액은 팽창밸브를 통해 교축되어 저온 저압의 증발기로 공급된다. 팽창밸브의 종류가 아닌 것은?
- ① 온도식                      ② 플로트식
  - ③ 인젝터식                    ④ 압력자동식
46. 펌프에서 물을 압송하고 있을 때 발생하는 수격작용을 방지하기 위한 방법으로 틀린 것은?
- ① 급격한 밸브 개폐는 피한다.
  - ② 관내의 유속을 빠르게 한다.
  - ③ 기구류 부근에 공기실을 설치한다.
  - ④ 펌프에 플라이휠을 설치한다.
47. 냉매 배관 중 액관은 어느 부분인가?
- ① 압축기와 응축기까지의 배관
  - ② 증발기와 압축기까지의 배관
  - ③ 응축기와 수액기까지의 배관
  - ④ 팽창밸브와 압축기까지의 배관
48. 다음 중 가스배관의 크기를 결정하는 요소로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 관의 길이                    ② 가스의 비중
  - ③ 가스의 압력                ④ 가스 기구의 종류
49. 다음의 배관도시 기호 중 유체의 종류와 기호의 연결로 틀린 것은?
- ① 공기 - A                    ② 수증기 - W
  - ③ 가스 - G                    ④ 유류 - O



68. 접지 도체 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>의 각 접지저항이 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>이다. R<sub>1</sub>의 접지저항(Ω)을 계산하는 식은? (단, R<sub>12</sub> = R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub>, R<sub>23</sub> = R<sub>2</sub> + R<sub>3</sub>, R<sub>31</sub> = R<sub>3</sub> + R<sub>1</sub>이다.)



- ①  $R_1 = \frac{1}{2}(R_{12} + R_{31} + R_{23})$
- ②  $R_1 = \frac{1}{2}(R_{31} + R_{23} - R_{12})$
- ③  $R_1 = \frac{1}{2}(R_{12} - R_{31} + R_{23})$
- ④  $R_1 = \frac{1}{2}(R_{12} + R_{31} - R_{23})$

69. 유도전동기의 고정손에 해당하지 않는 것은?

- ① 1차권선의 저항손      ② 철손
- ③ 베어링 마찰손        ④ 풍손

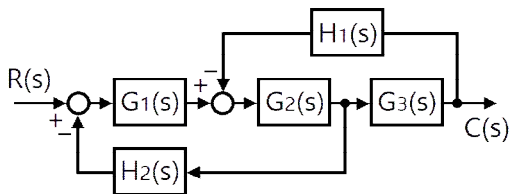
70. 목표값이 미리 정해진 시간적 변화를 하는 경우 제어량을 그것에 추종시키기 위한 제어는?

- ① 프로그램제어          ② 정치제어
- ③ 추종제어                ④ 비율제어

71. 맥동 주파수가 가장 많고 맥동률이 가장 적은 정류방식은?

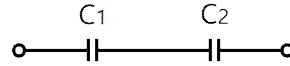
- ① 단상 반파정류
- ② 단상 브리지 정류회로
- ③ 3상 반파정류
- ④ 3상 전파정류

72. 다음 블록선도에서 전달함수  $\frac{C(s)}{R(s)}$  는?



- ①  $\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1 + G_2(s)G_3(s)H_1(s) - G_1(s)G_2(s)H_2(s)}$
- ②  $\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1 + G_2(s)G_3(s)H_1(s) + G_1(s)G_2(s)H_2(s)}$
- ③  $\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)H_1(s)}{1 + G_2(s)G_3(s)H_1(s) + G_1(s)G_2(s)H_2(s)}$
- ④  $\frac{G_1(s)G_2(s)G_3(s)}{1 + G_2(s)G_3(s)H_2(s) + G_1(s)G_2(s)H_1(s)}$

73. 다음 회로에서 합성 정전용량(F)의 값은?



- ①  $C_0 = C_1 + C_2$                       ②  $C_0 = C_1 - C_2$
- ③  $C_0 = \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2}$                       ④  $C_0 = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2}$

74. 주파수 60Hz의 정현파 교류에서 위상차  $\frac{\pi}{6}$ (rad)은 약 몇 초의 시간차인가?

- ①  $1 \times 10^{-3}$                                   ②  $1.4 \times 10^{-3}$
- ③  $2 \times 10^{-3}$                                   ④  $2.4 \times 10^{-3}$

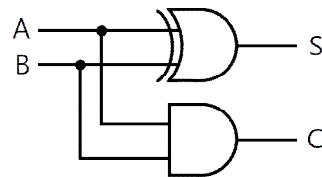
75. 블록선도에서 요소의 신호전달 특성을 무엇이라 하는가?

- ① 가합요소                                  ② 전달요소
- ③ 동작요소                                  ④ 인출요소

76. 오픈 루프 전달함수가  $G(s) = \frac{1}{s(s^2 + 5s + 6)}$  인 단위궤환계에서 단위계단입력을 가하였을 때의 잔류편차는?

- ①  $\frac{5}{6}$     ②  $\frac{6}{5}$
- ③  $\infty$     ④ 0

77. 다음 그림은 무엇을 나타낸 논리연산회로인가?



- ① HALF-ADDER 회로                      ② FULL-ADDER 회로
- ③ NAND 회로                                  ④ EXCLUSIVE OR 회로

78. 권선형 3상 유도전동기에서 2차저항을 변화시켜 속도를 제어하는 경우, 최대토크는 어떻게 되는가?

- ① 최대 토크가 생기는 점의 슬립에 비례한다.
- ② 최대 토크가 생기는 점의 슬립에 반비례한다.
- ③ 2차저항에만 비례한다.
- ④ 항상 일정하다.

79. 시스템의 전달함수가  $T(s) = \frac{1250}{s^2 + 50s + 1250}$  으로 표현되는 2차제어시스템의 고유 주파수는 몇 rad/sec인가?

- ① 35.26    ② 28.87
- ③ 25.62    ④ 20.83

80. 계전기 접점의 아크를 소거할 목적으로 사용되는 소자는?

- ① 바리스터(Varistor)                      ② 바렉터다이오드
- ③ 터널다이오드                              ④ 서미스터