

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】 건시스템(gunsys.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]

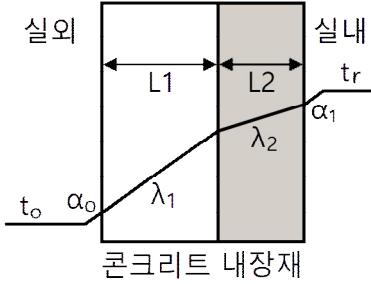
서보전동기는 제어장치인 드라이버로부터 조작량을 입력받고, 회전속도 및 회전자각을 제어량으로 피드백하기 때문에 제어시스템의 구성에서 서보전동기는 보기 ②번의 제어대상이 될 수 있지만, 소형의 서보전동기가 제어기(장치)를 포함하는 일체형임을 고려하여 제어시스템의 구성에서 서보전동기는 단일 블록으로서 조작부 또한 될 수 있으므로 보기 ③번의 조작부도 추가 정답으로 변경함.

본 문제지 파일에 수록된 기출문제 원저작권은 자격검정 시행기관인 한국산업인력공단에 있으며, 건시스템에서는 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°C , 실내온도 20°C , 실내공기의 노점온도 12°C , 콘크리트의 벽두께 100mm , 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°C 고온수 25kg 을 100°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. 쉘 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 병축열 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 소비처에서 24시간 연속난방과 연속급탕이 가능하다.
 - ③ 대규모화에 따라 고효율 운전 및 폐열을 이용하는 등에너지 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 150mm , 면적 10m^2 인 콘크리트 내벽의 외부온도가 30°C , 내부온도가 20°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. 냉난방 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)

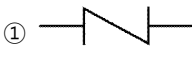
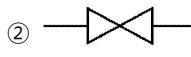
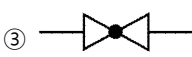

21. 냉동효과가 1088kJ/kg인 냉동사이클에서 1냉동톤당 압축기 흡입증기의 체적(m³/h)은? (단, 압축기 입구의 비체적은 0.5087m³/kg이고, 1냉동톤은 3.9kW이다.)
 ① 15.5 ② 6.5
 ③ 0.258 ④ 0.002
22. 다음 냉매 중 오존파괴지수(ODP)가 가장 낮은 것은?
 ① R11 ② R12
 ③ R22 ④ R134a
23. 프레온 냉동기의 흡입배관에 이중 입상관을 설치하는 주된 목적은?
 ① 흡입가스의 과열을 방지하기 위하여
 ② 냉매액의 흡입을 방지하기 위하여
 ③ 오일의 회수를 용이하게 하기 위하여
 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 변할 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 등은 압축이라 한다.
26. 냉매에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① R-21은 화학식으로 CHCl₂F이고, CClF₂ - ClF₂는 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 발생하는 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, 용해열은 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

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°C, 급수온도 20°C, 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.

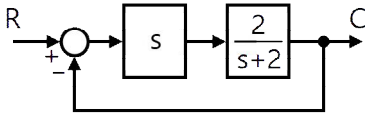
 ① 드럼 포집기 ② 오일 포집기
 ③ 그리스 포집기 ④ 플라스터 포집기
53. 다음 배관 부속 중 사용 목적이 서로 다른 것과 연결한 것은?
 ① 플러그 - 캡 ② 티 - 리듀서
 ③ 니플 - 소켓 ④ 유니언 - 플랜지
54. 자동 2방향 밸브를 사용하는 냉온수 코일 배관법에서 바이패스관에 설치하기에 가장 적절한 밸브는?
 ① 게이트밸브 ② 체크밸브
 ③ 글로브밸브 ④ 감압밸브

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°C 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 $2s = 0$

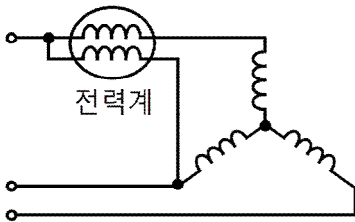
65. 직류기의 브러시에 탄소를 사용하는 이유는?

- 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?

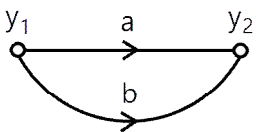
- ① 동작신호 ② 조작량
- ③ 목표값 ④ 궤환량

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 ω 는 전기계의 무엇과 대응되는가?

- ① 저항 ② 전류
- ③ 인덕턴스 ④ 커패시턴스

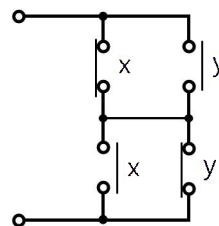
77. 정상편차를 제거하고 응답속도를 빠르게 하여, 속응성과 정상상태 응답 특성을 개선하는 제어동작은?

- 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.