

15. 탄소강의 표준 조직에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 탄소강의 주조직을 레데부라이트라 한다.
 ② 아공서광은 α페라이트와 펄라이트의 혼합조직이다.
 ③ C 0.8~2%를 공석강이라 한다.
 ④ 공석강은 100% 시멘타이트 조직이다.
16. 가스크로마토그래피(gas chromatography)의 구성요소가 아닌 것은?
 ① 분리관(컬럼) ② 검출기
 ③ 기록계 ④ 파라동관
17. 가스도매사업의 가스공급시설로서 배관을 지하에 매설하는 경우의 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 가스배관 외부에 콘크리트를 타설하는 경우에는 고무판 등을 사용하여 배관의 피복부위와 콘크리트가 직접 접촉하지 아니하도록 한다.
 ② 배관은 그 외면으로부터 지하의 다른 시설물과 0.3[m] 이상의 거리를 유지한다.
 ③ 지표면으로부터 배관의 외면까지의 매설 깊이는 산이나 들에서는 1.2[m] 이상 그 밖의 지역에서는 1.5[m] 이상으로 한다.
 ④ 철도의 횡단부 지하에는 지면으로부터 1.2[m] 이상인 깊이에 매설하고 또한 강제의 케이스를 사용하여 보호한다.
18. 다음 중 흡수식 냉동기에 사용되는 냉매는? (단, 흡수제는 파라핀유이다.)
 ① 톨루엔 ② 염화메틸
 ③ 물 ④ 암모니아
19. 암모니아를 사용하여 질산제조의 원료를 얻는 반응식으로 가장 옳은 것은?
 ① $2\text{NH}_3 + \text{CO} \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
 ② $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
 ③ $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 ④ $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
20. 배관의 보호포 설치에 적용되는 재질 및 규격과 설치기준에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 두께는 0.2[mm] 이상으로 한다.
 ② 보호포의 폭은 15[cm] 이상으로 한다.
 ③ 보호포의 바탕색은 최고사용압력이 저압이 관은 적색으로 한다.
 ④ 일반형 보호포와 탐지형 보호포로 구분한다.

2과목 : 임의 구분

21. 아세틸렌 충전작업의 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 아세틸렌을 2.5MPa의 압력으로 압축하는 때에는 질소, 메탄, 일산화탄소 또는 에틸렌 등의 희석제를 첨가한다.
 ② 습식 아세틸렌발생기의 표면은 70[C] 이하의 온도로 유지하고, 그 부근에서는 불꽃이 튀는 작업을 하지 아니한다.
 ③ 아세틸렌을 용기에 충전하는 때에는 미리 용기에 다공물질을 고루 채워 다공도가 75[%] 이상 92[%] 미만인 되도록 한 후 아세톤 또는 디메틸포름아미드를 고루 침윤

- 시키고 충전한다.
 ④ 아세틸렌을 용기에 충전하는 때의 충전중의 압력은 1.5[MPa] 이하로 하고, 충전 후에는 압력이 15[°C]에서 1,0[MPa] 이하로 될 때까지 정지하여 둔다.
22. 허용 인장응력 10(kgf/mm²), 두께 10[mm]의 강판을 150[mm] V홀 맞대기 용접이음을 할 때 그 효율이 80[%] 라면 용접 두께 t 는 얼마로 하면 되는가? (단, 용접부의 허용응력은 8[kgf/mm²]이다.)
 ① 10[mm] ② 12[mm]
 ③ 14[mm] ④ 16[mm]
23. 비상공급시설 설치신고서에 첨부하여 시장·군수·구청장에게 제출해야 하는 서류가 아닌 것은?
 ① 안전관리자의 배치현황
 ② 설치위치 및 주위상황도
 ③ 비상공급시설의 설치사유서
 ④ 가스사용 예정시기 및 사용예정
24. 다음은 비점이 낮은 순서로 나열한 것이다. 옳은 것은?
 ① H₂ - O₂ - N₂ ② H₂ - N₂ - O₂
 ③ O₂ - N₂ - H₂ ④ N₂ - O₂ - H₂
25. 열전대 온도계의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 접촉식 온도계 중 고온 측정에 적합하다.
 ② 정밀측정에는 회로의 저항에 영향을 받지 않는 전위차계를 사용한다.
 ③ 계기를 동작시키는데 별도의 전원이 필요하다.
 ④ 열기전력 지시에는 밀리볼트계를 사용한다.
26. 일반기체상수 R이 모든 가스에 대하여 같음을 증명하는데 적용되는 법칙은?
 ① 줄(Joule)의 법칙
 ② 아보가드로(Avogadro)의 법칙
 ③ 라울(Raoult)의 법칙
 ④ 보일-샤를(Boyle-Charles)의 법칙
27. 크리프(creep)는 재료가 어떤 온도하에서는 시간과 더불어 변형이 증가되는 현상인데, 일반적으로 철강재료 중 크리프 영향을 고려해야 할 온도는 몇 [°C] 이상일 때인가?
 ① 50[°C] ② 150[°C]
 ③ 250[°C] ④ 350[°C]
28. 산소 100[L]가 용기의 구멍을 통해 새나가는데 20분이 소요되었다면 같은 조건에서 이산화탄소 100[L]가 새어나가는데 걸리는 시간은 약 얼마인가?
 ① 20.0분 ② 23.5분
 ③ 27.0분 ④ 30.5분
29. 안전성 평가기법 중 결함수분석에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 연역적 분석이 가능한 기법이다.
 ② 귀납적 분석 이 가능한 기법이다.
 ③ 잠재적인 사고결과를 평가하는 기법이다.
 ④ 위험에 대한 상대위험순위를 비교하는 기법이다.
30. 저장능력이 10[톤]인 액화석유가스 저장소 시설에서 선임하

여야 할 안전관리자의 기준은?

- ① 안전관리 총괄자 1명, 안전관리 부총괄자아지고 1명, 안전관리원 1명 이상
- ② 안전관리 총괄자 1명, 안전관리 책임자 1명, 안전관리원 1명 이상
- ③ 안전관리 총괄자 1명, 안전관리 책임자 1명
- ④ 안전관리 총괄자 1명, 안전관리원 1명

31. 냉동장치의 점검, 수리 등을 위하여 냉매계통을 개방하고자 할 때는 펌프다운(pump down)을 하여 계통 내의 냉매를 어디에 회수하는가?

- ① 수액기 ② 압축기
- ③ 증발기 ④ 유분리기

32. 저압식 공기역학 분리장치에 탄산가스 흡착기를 설치하는 주된 목적은?

- ① 공기량 증가 ② 축열기 효율 증대
- ③ 팽창 터빈 보호 ④ 정제산소 및 질소 순도 증가

33. 시안화수소(HCN)가스를 장기간 저장하지 못하는 이유로 옳은 것은?

- ① 분해폭발하기 때문에 ② 중합폭발하기 때문에
- ③ 산화폭발하기 때문에 ④ 축매폭발하기 때문에

34. 도시가스 배관의 지하매설 시 다짐공정 및 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 배관에 작용하는 하중을 지지하기 위하여 배관하단에서 배관상단 30[cm] 까지는 침상재료를 포설한다.
- ② 되메움 공정에서는 배관상단으로부터 50[cm]의 높이로 되메움 재료를 포설한 후마다 다짐작업을 한다.
- ③ 흙의 함수량이 다짐에 부적당 할 때는 다짐작업을 해서는 안 된다.
- ④ 콤팩터, 래머 등 현장 상황에 맞는 다짐기계를 사용하여야 하나 폭 4[m] 이하의 도로 등은 인력 다짐으로 할 수 있다.

35. 제조가스 중에 포함된 불순물과 그로 인한 장애에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 황, 질소화합물은 배관, 정압기 기구의 노즐에 부착하여 그 기능을 저하시키거나 저해하게 된다.
- ② 물은 가스의 승압, 냉각에 의한 물, 얼음, 물과 탄화수소와 수화물을 생성하여 배관 등의 부식을 조장하고 배관, 밸브 등을 폐쇄시킨다.
- ③ 나프탈렌, 타르, 먼지는 가스중의 산소와 반응하여 NO₂로 되며, NO₂는 불포화탄화수소와 반응하여 고무가 생성된다. 이 고무는 배관, 정압기, 기구의 노즐에 부착하여 그 기능을 저하시키고 저해하게 된다.
- ④ 산화질소(NO), 고무는 연소에 의하여 아황산가스, 아초산, 초산이 발생하여 인체나 가축에 피해를 주며 가스기구, 배관 정압기 등의 기물을 부식시킨다.

36. 아세틸렌(C₂H₂) 가스는 주로 무엇으로 제조하는가?

- ① 탄화칼슘 ② 탄소
- ③ 카다리솔 ④ 암모니아

37. 상용압력 200[kgf/cm²]인 고압설비의 안전밸브 작동압력은 몇 [kgf/cm²]인가?

- ① 160 ② 200

- ③ 240 ④ 300

38. NH₃의 냉매번호는 "R-717"이다. 백단위의 7은 무기물질을 뜻하는데 그 뒤 숫자 17은 냉매의 무엇을 뜻하는가?

- ① 냉동계수 ② 증발잠열
- ③ 분자량 ④ 폭발성

39. 다음 중 공식(孔蝕)의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 양극반응의 독특한 형태이다.
- ② 부식속도가 느리다.
- ③ 균일부식의 조건과 동반하여 발생한다.
- ④ 발견하기가 쉽다.

40. 피셔(fisher)식 정압기의 2차압 이상 상승의 원인에 해당하는 것은?

- ① 정압기의 능력부족
- ② 필터의 먼지류 막힘
- ③ pilot supply valve에서의 누설
- ④ 파일럿 오리피스스의 녹 막힘

3과목 : 임의 구분

41. 이상기체에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이상기체의 내부에너지는 온도만의 함수이다.
- ② 이상기체의 내부에너지는 압력만의 함수이다.
- ③ 이상기체의 내부에너지는 부피만의 함수이다.
- ④ 비열비 k 는 압력에 관계없이 1의 값을 갖는다.

42. 아세틸렌을 압축하는 Reppe 반응장치의 구분에 해당하지 않는 것은?

- ① 비닐화 ② 에틸닐화
- ③ 환중합 ④ 니트릴화

43. 국제표준규격 ISO 5167에서 다루고 있는 차압 1차장치(primary device) 중 오리피스 판(Orifice plate)의 압력 tapping 방법이 아닌 것은?

- ① D 및 D/2 tapping ② corner tapping
- ③ flange tapping ④ screw tapping

44. L·atm과 단위가 같은 것은?

- ① 힘 ② 에너지
- ③ 질량 ④ 밀도

45. 질소의 정압 몰열용량 Cp[J/mol·K]가 다음과 같고 1[mol]의 질소를 1[atm] 하에서 600℃로부터 20℃로 냉각하였을 때 발생하는 열량은 약 몇 [kJ]인가? (단, R은 기체상수이다.)

$$\frac{C_p}{R} = 3.3 + 0.6 \times 10^{-3} T$$

- ① 15.6 ② 16.6
- ③ 17.6 ④ 18.6

46. 밀폐된 용기 내에 1[atm], 27[C]로 된 프로판과 산소가 2 : 8의 비율로 혼합되어 있으며 이것 이 연소하여 다음과 같

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	②	④	①	①	①	①	②	④	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	①	③	①	②	④	③	①	④	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	①	④	②	③	②	④	②	①	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	③	②	②	②	①	③	③	①	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	④	④	②	③	④	④	④	②	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
③	②	①	④	④	②	③	①	④	②