

# 필답형 및 작업형 (가스산업기사)

1. 조정압력이 3.3kPa 이하인 조정기(제조기준에 규정된) 안전장치의 작동 기준 압력을 쓰시오?

- ① 작동표준압력: 7 kPa
- ② 작동개시압력: 5.6 ~ 8.4 kPa
- ③ 작동정지압력: 5.04 ~ 8.4 kPa

4. 가스연소 기구를 급-배기 방식에 따라 3가지를 쓰시오?

- ① 개방식      ② 반밀폐식      ③ 밀폐식

5. 지하에서 채굴한 천연가스는 액화하기 전에 어떤 전처리 과정을 거치는지를 쓰시오?

- 제진 → 탈유 → 탈탄산 → 탈수 → 탈습

6. 액화가스를 이송하는 펌프는 다음과 같다. 각각의 종류 2가지를 쓰시오?

- ① 원심식 펌프: 기어펌프, 피스톤펌프
- ② 회전식 펌프: 터빈펌프, 베인펌프
- ③ 왕복식 펌프: 나사펌프, 다이어프램펌프

7. 도시가스의 제조 및 공급에 대한 다음 물음에 답하시오?

① 가스홀더 기능 3가지

- ㉠ 가스수요의 시간적 변동에 대하여 충분히 공급할 수 있는 가스량을 확보한다.
- ㉡ 정전 및 배관공사 등의 공급설비의 일시적 중단에 대비하여 공급량을 확보한다.
- ㉢ 공급가스의 성분, 열량, 연소성 등의 성질을 균일화한다.

② 1일의 수요예측에 의하여 다른 종류의 제조설비를 가동시킬때 가스량의 확보 이외, 고려하지 않으면 안될 사항 3가지를 쓰시오?

- 경제성    - 간선의 수송능력,    - 원료의 균형

8. 메탄(CH<sub>4</sub>)의 폭발 범위는 5 ~ 15% 이다. 위험도를 구하시오?

- $(15-5) / 5 = 2$
- 메탄밀도 :  $16 / 22.4 = 0.71g$
- 메탄 증기비중 :  $16 / 29 = 0.55$

9. 아세틸렌 용기의 재질과 도색, 글자색을 쓰시오?

- 재 질: 탄소강
- 도 색: 황 색
- 글자색: 흑 색
- TW: 용기의 질량에 다공물질, 용제 및 밸브의 질량을 합한 총합의 무게(kg)이다.
- 다공도의 기준은 얼마인가: 75% ~ 92% 미만
- 최고충전압력(MPa)은 얼마인가: 15°C에서 최고압력 (1.5 MPa ?)
- 가용전식안전밸브 녹는 적정온도는 얼마인가: 105 ± 5°C
- 순 도: 98% 이상
- 다공물질: 석면, 목탄, 규조토, 산화철, 활성탄
- 희 석 제: 질소, 메탄, 에틸렌, 일산화탄소
- 용 제: 아세톤, 디메틸포름아미드
- 건 조 제: CaCl<sub>2</sub> (염화칼슘)
- 운 활 유: 양질의 광유

11. 비접촉식 온도계의 종류로 (스테판 볼츠만의 법칙)을 이용한 온도계의 명칭을 쓰시오?

- 방사온도계

12. 비접촉식 온도계의 종류 4가지를 쓰시오?

- 방사온도계 - 광온계 - 광전관 고온계 - 색 온도계

13. 접촉식 온도측정 방식을 이용하는 팽창식 온도계의 종류 중 압력식 온도계 종류 3가지를 쓰시오?

- 액체 압력식 온도계 - 가스 압력식 온도계 - 증기 압력식 온도계

**14. 접촉식 온도측정 방식을 이용하는 전기식 온도계의 종류 중 저항온도계 온도계 종류 4 가지를 쓰시오?**

- PT 측온저항체 온도계
- Ni 측온저항체 온도계
- Cu 측온저항체 온도계
- 서미스터

**15. 냉동장치의 안전장치 중 HPS의 역할을 쓰시오**

- 고압차단 스위치로 냉동기의 고압측에 접속되어 고압을 벨로스에 걸리게 하고 설정압력 이상이 되면 벨로스의 움직임에 의하여 전기회로를 열어 압축기를 정지시키는 안전장치이다.

**16. 다음 용어를 설명하시오? (예상문제)**

- 크리프 현상: 금속의 일정한 크기에 지속적인 하중 하에서 하중의 증가가 없는데도 시간의 경과함에 따라 변형이 증대되는 현상
- 가공경화에 대하여 설명하시오: 금속을 가공함에 따라 경도가 증대되는 현상

**17. 크리프 현상의 영향인자 4가지를 쓰고 설명하시오? (예상문제)**

- 온 도 : 온도가 증가할수록 속도가 증가한다.
- 응 력 : 응력이 증가할수록 속도는 증가하나 온도의 영향보다 작다.
- 시 간 : 하중이 가해지는 시간이 길수록 크리프 현상이 길어지며 어느순간 크리프 속도가 갑자기 증가한다.
- 반복하중: 반복 하중이 증가할수록 속도는 증가하며 금속의 수명은 급격히 감소한다.

**18. 배관에서 발생하는 진동(맥동)의 원인을 5가지를 쓰시오? (최다 기출문제)**

- 관의 굴곡에 의해 생기는 힘의 영향
- 관내를 흐르는 유체 압력변화의 영향
- 펌프 및 압축기의 영향
- 안전밸브 작동의 영향
- 바람 및 지진 등의 영향

**20. 가연성 및 독성가스 설비에서 긴급이송설비에 부착된 처리설비 중 플레어 스택을 설치하는 목적을 쓰시오?**

- 긴급이송설비에 의하여 이송되는 가연성가스를 처리할 때 가연성가스가 공기와 혼합하여 폭발성 혼합기체를 형성하지 않도록 연소에 의하여 안전하게 처리하는 시설.

**21. 다음 아래의 물음에 답하시오?**

**① 안전간격에 대하여 설명하시오:**

**② 폭발 등급별 안전간격과 가스 명칭의 종류 2가지를 쓰시오:**

- 폭발 1등급의 안전간격: 0.6mm 이상  
가스명칭: 에탄, 아세톤,
- 폭발 2등급의 안전간격: 0.4mm 이상 ~ 0.6mm 이하  
가스명칭: 에틸렌, 석탄가스
- 폭발 3등급의 안전간격: 0.4mm 이하  
가스명칭: 수소, 아세틸렌

**23. 다음 아래의 독성가스의 중화제 또는 흡수제를 각각 쓰시오?**

- 염 소 (염 - 소가탄): 소석회, 가성소다(수용액), 탄산소다(수용액) 1 ppm
- 포스젠 (포 - 가소) : 가성소다(수용액), 소석회 0.1 ppm
- 황화수소 (황 - 가탄): 가성소다(수용액), 탄산소다(수용액) 10 ppm
- 시안화수소 (시 - 가): 가성소다(수용액) 10 ppm
- 아황산가스 (아 - 가탄): 가성소다(수용액), 탄산소다(수용액) 5 ppm
- 암모니아 (암 - 물): 물 25ppm

**24. 도시가스 제조 프로세스(process)에 대한 내용이다. 각각의 물음에 대하여 쓰시오?**

- ① 원료의 송입법에 의한 분류 3가지: 연속식, 배치식, 사이클릭식 (연배사)
- ② 가열방식에 의한 분류 3가지: 외열식, 자열식, 축열식 (외자축)

**26. 도시가스 공급시설의 종류 5가지를 쓰시오? (최다 기출문제)**

- ① 가스발생설비 ② 가스정제설비 ③ 가스홀더 ④ 정압기 ⑤ 배송기 및 압송기

**27. 다음 아래 방폭구조 표시방법 기호에 대하여 방폭구조 명칭을 쓰시오?**

**(최다 기출문제)**

- d : 내압방폭구조 ( 내 - d )      - p : 압력방폭구조 ( 압 - p )
- q : 충전방폭구조 ( 충 - q )      - e : 안전증방폭구조 ( 안 - e )
- o : 유입방폭구조 ( 유 - o )      - n : 비점화방폭구조 ( 비 - n )
- m : 몰드방폭구조 ( 몰 - m )      - ia : 본질안전방폭구조 ( 본 - ia )
- s : 특수방폭구조 ( 특 - s )

**28. 다음 아래 위험장소의 등급을 설명 하시오?**

- ① 0종 장소: 상용의 상태에서 가연성가스의 농도가 연속해서 폭발 하한계 이상으로 되는 장소를 말한다. (본질안전방폭구조)
- ② 1종 장소: 상용상태에서 가연성가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소를 말한다. (본질, 내압, 압력, 유입방폭구조)
- ③ 2종 장소: 밀폐된 용기 또는 설비내에 밀봉된 가연성가스가 그 용기 또는 설비의 사고로 인해 파손되거나 오조작의 경우에만 누출할 위험이 있는 장소를 말한다. (본질, 내압, 압력, 유입, 안전증방폭구조) =

**29. 다음 아래의 가연성가스의 발화도 범위에 따른 방폭전기기기의 온도 등급을 쓰시오**

- T1 : 450도 초과
- T2 : 300도 초과 ~ 450도 이하
- T3 : 200도 초과 ~ 300도 이하
- T4 : 135도 초과 ~ 200도 이하
- T5 : 100도 초과 ~ 135도 이하
- T6 : 85 도 초과 ~ 100도 이하

30. 다음 아래의 방폭 규격 표기에 대하여 쓰시오?

- d : 내압방폭구조
- II : 산업용으로 분류
- B : 폭발 B등급 분류
- T5 : 최고표면온도 100도 초과 ~ 135도 이하

31. 가연성가스의 폭발등급 및 이에 대응하는 방폭전기기기의 분류에서 아래 표의 ( )안에 **내압방폭구조**의 가연성가스의 폭발등급과 방폭전기기기의 폭발등급 쓰시오?

최대안전틈새 범위(mm)	0.9 이상	0.5초과 0.9미만	0.5 이하
가연성가스의 폭발등급	( A )	( B )	( C )
방폭전기기기의 폭발등급	( IIA )	( IIB )	( IIC )

32. 가연성가스의 폭발등급 및 이에 대응하는 방폭전기기기의 분류에서 아래 표의 ( )안에 **본질안전증방폭구조**의 가연성가스의 폭발등급과 방폭전기기기의 폭발등급 쓰시오?

최대안전틈새 범위(mm)	0.8 초과	0.45초과 0.8미만	0.45 미만
가연성가스의 폭발등급	( A )	( B )	( C )
방폭전기기기의 폭발등급	( IIA )	( IIB )	( IIC )

33. 최소점화에너지(Minimum ignition energy : MIE) 대하여 설명하시오?

- 폭발성 혼합가스 또는 분진에 전기불꽃으로 점화시 착화하기 위하여 필요한 최소한의 에너지를 말한다.

**34. 최소점화에너지(Minimum ingition energy : MIE) 영향요소 3가지를 설명하시오?**

- 온도: 온도가 높을수록 압력이 높을수록 MIE는 작아진다.
- 농도: 농도가 상승하면 탄화수소의 경우 화학양론 조성비에서 최소가 된다.
- 산소: 산소의 농도가 많아지면 MIE는 감소한다.

**36. 공기액화 분리장치에 대한 물음에 대하여 답하시오?**

① 원료공기 중 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 제거하여야 한다. 그 이유와 제거방법에 대하여 설명하시오:

- 이유: 이산화탄소는 저온장치에 고형의 드라이아이스가 되어 밸브 및 배관을 폐쇄하여 장애를 발생시키므로 제거하여야 한다.

- 제거방법: 가성소다(수용액)을 사용하여 이산화탄소를 흡수탑에서 제거한다.

② 복식 정류탑 하부에서 얻는 가스 명칭을 쓰시오: 산소(CO<sub>2</sub>)

**37. 가성소다(NaOH) 수용액을 사용하여 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 흡수탑에서 제거하는 반응식을 쓰시오? (예상문제)**

**37. 부취제에 대하여 다음 물음에 답하시오?**

① 부취제 주입방법 2가지를 쓰시오: 액체주입식, 증발식

② 공기중에서 부취제의 감지농도 쓰시오: 1/1000 (0.1%)

- ② 부취제의 구비조건 4가지를 쓰시오:
- 비용이 저렴할것
  - 부식성이 없을것
  - 독성이 없을것
  - 화학적으로 안정할것
  - 토양에 투과성이 좋을 것

**40. 액화프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) 1kg을 기화시키면 표준상태에서 부피는 몇 L가 되는가?**

41. 그림의 ( )안에서 지시하는 것은 공기압을 이용하여 도시가스 배관공사를 완료하고 내압시험 및 기밀시험을 하기 전에 관 내부의 수분, 먼지 등의 이물질을 제거하는 것이다. 이것의 명칭과 취급장치의 종류 3가지와 최소 보유공지를 쓰시오? (예상문제)



- ① 명 칭: 피그(pig)
- ② 최소보유공지: 3m 이상
- ③ 피그를 탑재하여 배관의 모든 상태를 파악할 수 있는 인텔리전트 피그의 기능적 분류 3가지를 쓰시오?.
  - 지오메트리 피그 (geometry)
  - 자기누설 피그 (magnetic flux leakage)
  - 극초음파 피그 (ultrasonic)

42. 공기액화 분리장치에서 공기 중 분순물과 제거방법 4가지를 쓰시오?

- 먼지 및 이물질 : 여과기를 사용하여 제거한다.
- 이 산 화 탄 소 : 탄산가스 흡수기에서 가성소다를 사용하여 제거한다.
- 아 세 티 렌 : 아세틸렌 흡착기에서 제거
- 수 분 : 켈진조기에서 제거

43. 고압가스 제조설비에서 가연성가스를 대기중으로 방출하는 방법 2가지와 주의 사항을 쓰시오?

- ① 방출방법: 플레어스택에서 연소시킨다.  
주의사항: 플레어스택의 위치 및 높이는 복사열이 4000kcal/m<sup>2</sup>.hr 이하가 되도록 한다.
- ② 방출방법: 벤트스택에서 대기중으로 방출시킨다.  
주의사항: 벤트스택의 높이는 착지농도가 폭발하한계값 미만이 되도록 한다.



45. 프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)의 위험도를 구하시오?

(단, 프로판의 폭발범위는 2.1 ~ 9.5% 이다.)

-  $(9.5 - 2.1) / 2.1 = 3.52$

46. 고압가스 제조시설에 설치하는 인터록기구의 사용목적에 대하여 설명하시오?

- 고압가스 제조설비의 상황에 따라 안전확보를 위한 주요부분에 설비가 잘못 조작되거나 정상적인 제조를 할 수 없는 경우에 자동으로 원재료의 공급을 차단시키는 장치

48. 공기의 분자량을 계산식을 이용하여 구하시오?

- 질 소 분자량: 28    - 산 소 분자량: 32    - 아르곤 분자량: 40

49. 원심펌프를 운전할 때 임펠러 입구에서 압력이 낮아져 많은 기포가 발생되어 공회전되는 현상을 무엇이라 하는가?

- 캐비테이션

50. 샤를의 법칙을 공식을 사용하여 설명하시오?

- 샤를의 법칙: 일정 압력하에서 일정량의 기체가 차지하는 부피는 절대온도에 비례한다.

- 공 식:  $\frac{V1}{T1} = \frac{V2}{T2}$

51. 동관은 열전도율이 좋아 열교환기 튜브에 사용하지만 암모니아 냉동장치에 동관을 사용하지 못하는 이유를 설명하시오?

- 동관이 부식되기 때문이다.

52. 촉매층의 온도가 상승한 가스는 냉각코일에서 규정온도로 냉각된 다음 촉매층에 들어가며, 각 촉매층의 입구온도를 임의로 조정할 수 있어 촉매층의 온도를 최적온도로 접근시킬 수 있는 암모니아 합성탑 명칭은 무엇인가?

- 신 파우서법

**54. 도시가스 공급설비의 종류 5가지를 쓰시오? (최다 기출문제)**

- |             |               |
|-------------|---------------|
| - 가스발생설비    | 사용자측 시설종류 4가지 |
| - 가스정제설비    | 1. 내관         |
| - 가스홀더      | 2. 연소기        |
| - 정압기       | 3. 가스미터       |
| - 배송기 및 압송기 | 4. 가스누설차단기    |

**55. 보온재의 구비조건 5가지를 쓰시오? (최다 기출문제)**

- 가격이 저렴할 것
- 열전도가 적을 것
- 불연성일것
- 내구성이 있을것
- 시공이 용이할것

**56. 다음 아래의 상황일 때 작업이 가능한지 판단하시오?**

- 산소농도가 20%이고, 일산화탄소가 60ppm 상태일 때: **작업을 할 수 없다.**
- 산소농도가 21%이고, 암모니아가 30ppm 상태일 때 : **작업을 할 수 없다.**
- 수소농도가 0.7%일 때의 용접작업: **작업을 할수 있다.**

**57. 산소농도 및 가연성 가스의 가스설비 내 가스치환 기준을 적으시오?**

**(예상문제)**

- 가연성 가스: **폭발하한의 값의 1/4 이하**
- 산 소 농 도: **18 ~ 22% 이하**

**❁ 허용농도 및 폭발범위**

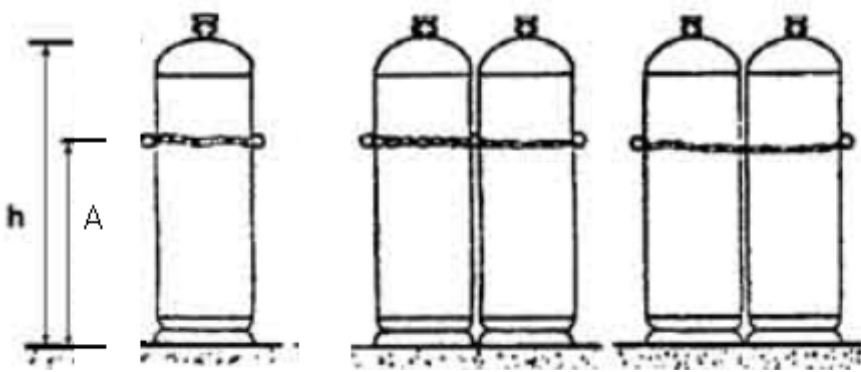
- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| - 포스겐(COCL <sub>2</sub> ) : 0.1 ppm | - 수소(H <sub>2</sub> ): 4 ~ 7.5 % |
| - 불 소(F <sub>2</sub> ) : 0.1 ppm    |                                  |
| - 염 소(CL <sub>2</sub> ) : 1 ppm     |                                  |
| - 아황산가스(SO <sub>2</sub> ) : 5 ppm   |                                  |
| - 시안화수소(HCN) : 10 ppm               | - 6 ~ 41 %                       |

- 황 화 수소(H<sub>2</sub>S) : 10 ppm
- 이황화탄소(CS<sub>2</sub>) : 20 ppm
- 암 모 니아(NH<sub>3</sub>) : 25 ppm      - 15 ~ 28 %
- 일산화탄소(CO) : 50 ppm      - 12.5 ~ 74 %
- 산화에틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O): 50 ppm      - 3 ~ 80 %
- 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) : 1000 ppm

**59. 배관에서 발생하는 응력의 원인 4가지를 쓰시오? (최다 기출문제)**

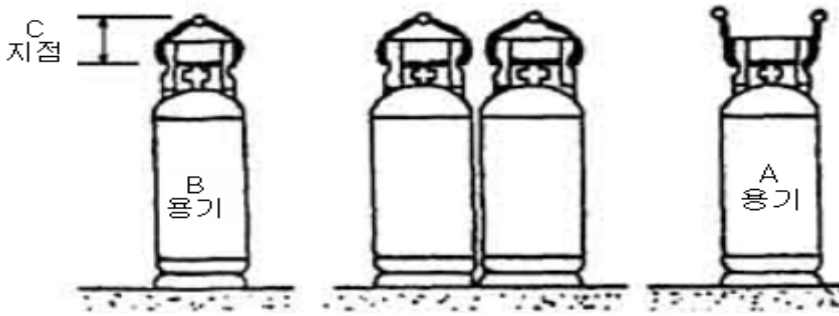
- 내압에 의한 응력
- 용접에 의한 응력
- 열팽창에 의한 응력
- 냉간가공에 의한 응력

**60. 가스용기 저장시 체인 또는 로프를 이용 전도, 전락되지 않도록 조치를 하여야 한다. 아래 그림에서 용기높이 h 대하여 결속하는 A 지점의 높이를 각 각 쓰시오? (예상문제)**



- 50kg 용기의 경우 : h 높이에 대한 2/3 = 90cm
- 20kg 용기의 경우 : h 높이에 대한 2/3 = 50cm

**61. 아래 그림 A-용기가 B-용기처럼 B-용기 C의 지점 높이를 쓰시오? (예상문제)  
(단, 가스저장용기 20kg, 고리는 프로텍터 구멍에서 얼마 이상, 얼마 이하로 되는 높이에 고정하는 높이 이다.)**



- 고정 높이: 10 ~ 15cm 이하가 되는 높이에 고정한다.

**62. 가스누출 검지 경보장치의 종류 3가지를 쓰고 검출 가스 종류를 쓰시오?**

- 접촉연소방식: 가연성가스
- 반도체 방식: 가연성가스 및 독성가스
- 격막갈바니 전기방식: 산소

**63. 다음 [보기]의 가스에서 위험성이 제일 큰 것부터 작은 순으로 번호를 쓰시오?**

[보기] ① 포스젠 ② 염소 ③ 암모니아 ④ 일산화탄소 ⑤ 시안화수소

- 1 → 2 → 5 → 3 → 4 ( 1 2 5 3 4 )
- 포스젠 : 0.1 ppm
- 염소 : 1 ppm
- 시안화수소 : 10 ppm
- 암모니아: 25 ppm
- 이산화탄소 : 50 ppm

**64. 아세틸렌과 실란의 위험성에 대하여 설명하시오?**

- 아세틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)의 위험성
- ① 산화폭발을 설명하시오: 산소와 혼합하여 점화하면 폭발한다.
- ② 분해폭발을 설명하시오: 가압 및 충격에 의하여 탄소와 수소로 분해되면서 폭발한다.
- ③ 화합폭발을 설명하시오: 수은, 은, 동 등의 금속과 화합 시 폭발성의 아세틸을 생성하여 충격 및 마찰에 의해 폭발한다.

66. 비파괴검사 방법 중 표면장력이 작고 침투력이 강한 액을 도포하거나 액체 중의 피검사 물을 침지하거나 하여 균열 등의 부분에 액을 침투시킨 다음 표면의 투과액을 세척한 후 현상액을 사용하여 균열 등에 침투한 액을 표면에 출현시켜 검사하는 방법의 명칭과 종류 2가지를 쓰시오?

① 명 칭: 침투검사

② 종 류: 염료침투검사, 형광침투검사

67. 역화(back fire) 대하여 설명하시오?

- 가스의 연소속도가 염공의 가스 유출속도보다 크게 되었을때 불꽃이 버너 내부에 침입하여 노즐선단에서 연소하는 현상

68. 도시가스의 조성비율(부피비) 프로판 70%, 부탄 10%, 메탄 10% 일 때 이 가스의 평균분자량을 계산하시오?

- 프로판 분자량: 44                      - 에탄 분자량: 30

- 부탄 분자량: 58                        - 질소 분자량: 28

- 메탄 분자량: 16

69. 고압가스 충전용기를 용기보관장소에 보관할 때 지켜야 할 사항 5가지를 쓰시오? (최다 기출문제)

- 가스충전용기는 항상 40도 이하를 유지할 것

- 충전용기와 빈용기는 각각 구분하여 저장할 것

- 저장실 내에는 가연성 및 발화성 물질을 두지말 것

- 가연성가스 및 독성가스와 산소는 각각 구분하여 저장할 것

- 충전용기는 체인 및 로프를 이용 전도, 전락되지 않도록 조치할 것

- 저장소 주의 8m 이내에 화기취급을 금지할 것

70. 가연성가스의 제조설비, 저장설비의 전기설비는 방폭성능을 가지는 것을 설치하여야 한다. 방폭전기기기의 종류 6가지를 쓰시오? (최다 기출문제)

- 내압방폭구조                      ( 내 - d )

- 압력방폭구조 ( 압 - p )
- 충전방폭구조 ( 충 - q )
- 안전증방폭구조 ( 안 - e )
- 유입방폭구조 ( 유 - o )
- 비점화방폭구조 ( 비 - n )
- 몰드방폭구조 ( 몰 - m )
- 본질안전방폭구조 ( 본 - ia )
- 특수방폭구조 ( 특 - s )

**73. 차량에 고정된 탱크에서 소형저장탱크로 액화석유가스를 충전할 때의 기준을 4가지를 쓰시오? (최다 기출문제)**

- ① 소형저장탱크의 검사여부를 확인한 후 공급할 것
- ② 소형저장탱크 내부의 잔량을 확인한 후 충전할 것
- ③ 충전작업은 수요자가 채용한 안전관리자의 입회하에 할 것
- ④ 충전작업이 완료되면 세이프티 커플링으로부터 가스누출 유무를 확인할 것

**75. 아황산가스(SO2)가 수분이 존재할 때 강에 미치는 영향을 반응식을 이용하여 설명하시오?**



- 영 향: 수분이 존재하면 반응하여 황산을 생성하여 부식이 발생한다.

**76. 증기 냉동사이클 물리엘 선도에 대하여 설명하시오?**

- 냉매 1kg이 냉동장치를 순환하면서 일어나는 열 및 물리적 변화를 그래프로 나타낸 것이다.

**77. 고압가스 충전용기를 용기보관 장소에 보관할 때 지켜야 할 사항 5가지를 쓰시오? (최다 기출문제)**

- 가스충전용기는 항상 40도 이하를 유지할 것
- 충전용기와 빈용기는 각각 구분하여 저장할 것
- 저장실 내에는 가연성 및 발화성 물질을 두지말 것

- 가연성가스 및 독성가스와 산소는 각각 구분하여 저장할 것
- 충전용기는 체인 및 로프를 이용 전도, 전락되지 않도록 조치할 것
- 저장소 주의 8m 이내에 화기취급을 금지할 것

**78. 공기액화 분리장치에서 탄산가스(CO<sub>2</sub>) 및 수분(H<sub>2</sub>O) 영향과 제거방법을 설명하고 탄산가스(CO<sub>2</sub>)의 반응식을 쓰시오?**

- ① 영 향: 저온장치에서 수분은 얼음이 되고, 탄산가스(CO<sub>2</sub>)는 고형의 드라이아이스가 되어 밸브 및 배관을 폐쇄시킬 우려가 있다.
- ② 제거방법:
- 수 분: 켈컨조기에서 실리카겔, 소비이드, 활성알루미나 수용액을 사용하여 제거한다.
  - 탄산가스: 탄산가스 흡수기에서 가성소다(NaOH) 수용액을 사용하여 제거한다.
  - 반 응 식:

**79. 펌프에서 발생하는 수격작용(water hammering) 에 대하여 설명하시오?**

- 펌프에서 물을 압송하고 있을때 정전등으로 펌프가 급격히 멈춘 경우 관내의 유속이 급변하면 물에 심한 압력변화가 생기는 작용을 말한다.

**80. 가연성가스에서 온도와 압력이 상승하면 폭발범위는 어떻게 변화하는가를 설명하시오?**

- 온도와 압력이 상승하면 대부분의 가연성가스의 폭발범위는 넓어지나 수소와 일산화탄소는 압력이 상승하면 폭발범위가 좁아지며 수소는 10atm 이상 압력이 상승하면 폭발범위는 넓어진다.

**81. 다음 [보기]의 가스에서 독성이 강한 것에서 낮은 순서로 번호를 나열하시오?**

☼ 허용농도 및 폭발범위

- 포스젠(COCl<sub>2</sub>) : 0.1 ppm
- 수소(H<sub>2</sub>): 4 ~ 7.5 %

- 불 소(F2) : 0.1 ppm
- 염 소(Cl2) : 1 ppm
- 아황산가스(SO2) : 5 ppm
- 시안화수소(HCN) : 10 ppm - 6 ~ 41 %
- 황 화 수소(H2S) : 10 ppm
- 이황화탄소(CS2) : 20 ppm
- 암 모 니아(NH3) : 25 ppm - 15 ~ 28 %
- 일산화탄소(CO) : 50 ppm - 12.5 ~ 74 %
- 산화에틸렌(C2H4O) : 50 ppm - 3 ~ 80 %
- 이산화탄소(CO2) : 1000 ppm

**82. 최대지름이 5m인 가연성 저장탱크를 지상에 설치할 때, 두 저장탱크 간 유지하여야 할 거리는 얼마인가?**

-  $(5 + 5) / 4 = 2.5m$  이상

※ 최소 탱크상호간 거리 1m 이상 (단, 1m 이하가 나올때는 1m 이상으로 할것)

**82. 산소가 저당되어 있는 탱크의 온도가 60°C 일때 압력이 10.4 kgf/cm<sup>2</sup> 이었다.**

**이 경우 고압가스 안전관리법상 고압가스에 해당하는지, 아닌지를 계산식을 쓰고 판별하시오?**

- 판 별: **고압가스에 해당하지 않는다.**

※ 고압가스의 정의: 압축가스 상용온도에서 압력이 1MPa(10kgf/cm<sup>2</sup>) 이상 되는 것  
35°C 의 온도에서 1MPa(10kgf/cm<sup>2</sup>) 이상 되는 것

**85. 자연기화방식에서 1일 1호당 평균가스 소비량이 1.33 kgf/day, 소비호수가 60 세대 평균가스 소비율이 20% 일때 피크 시 평균가스 사용량(kg/hr)을 계산하시오?**

**86. 고압가스 제조설비에서 가연성가스를 대기중으로 방출하는 방법 2가지와 주의**



**사항을 쓰시오?**

- ① 방출방법: - 플레어스택을 이용하여 연소시켜 방출한다.  
- 벤트스택에서 대기중으로 방출한다.
- ② 주의사항: 플레어스택의 위치 및 높이는 복사열 4000kcal/m<sup>2</sup>.hr 이하가 되도록 한다.  
: 벤트스택의 높이는 착지농도가 폭발하한계값 미만이 되도록 한다.

**88. 관내 유동의 임계 레이놀즈수가 2100 일때 안지름이 10cm 인 관에 밀도가 0.9g/cm<sup>3</sup>이고 점도가 15cP 인 기름이 층류로 흐르고 있을 때 임계속도(m/sec)를 계산하시오?**

**89. 리벳 이음에서 전단응력이 45kgf/mm<sup>2</sup>, 지름이 15.5mm 리벳을 사용할 때 전단하중을 계산하시오?**

$\pi$

**90. 용접이음부의 강도는 잔류응력과 결함의 크기에 영향을 받는다. 잔류응력의 발생원인 및 제거방법에 대하여 기술하시오?**

- ① 원 인: 용접 중 가열 및 냉각에 의하여 용접부에 국부적으로 수축, 팽창이 발생 되어 응력이 잔류하게 된다.
- ② 제거방법:
  - 예 열 법: 용접부 주위를 미리 고르게 가열한 뒤, 용가재와의 온도차이를 줄인다.
  - 재가열법: 용접후 용접부의 열영향 부위를 재가열하여 응력을 제거한다.
  - 예하중법: 냉각 후 수축이 예상되는 곳에 미리 인장력을 가한다.
  - 면가공법: 응력집중과 노치현상이 발생하므로 용접면을 두드린다.

**93. 수소가스의 특징 중 폭발기의 종류 2가지 반응식을 쓰고 설명하시오?**

- 수소폭명기: 공기중 산소와 체적비 2 : 1 반응하여 물을 생성한다.  
반 응 식:

- 염소폭명기: 염소와 수소를 똑같은 (1:1)비율로 혼합한 기체는 빛과 접촉하면 심하게 반응한다.

반 응 식:

94. 도시가스를 사용 중 호스가 절단되거나 빠졌을 경우 일정량 이상의 가스가 흐르면 콕에 내장된 플라스틱에 의하여 가스를 자동으로 차단하여 생가스 누설로 인한 폭발사고를 방지하는 콕의 명칭을 쓰시오?

- 퓨즈콕

96. 발열량이 11000kcal/m<sup>3</sup>, 비중이 1.24 인 도시가스(LNG)의 웨베지수를 구하시오?

97. 도시가스의 열량 측정시간과 측정위치를 설명하시오?

- 측정시간: 매일 06시 30분 ~ 9시 사이

매일 17시 ~ 20시 30분 사이

- 측정위치: 제조소의 출구 또는 배송기 및 압송기의 출구

98. 용적식 유량계의 종류 5가지를 쓰시오?

- 루츠식

- 오벌기어식

- 회전원판식

- 왕복 피스톤식

- 로터리 피스톤식

99. 최고사용압력이 65kgf/cm<sup>2</sup> 인 곳에 압력배관용 탄소강관(SPPS42)을 사용하는 경우 스케줄번호를 계산하시오? (단, 안전율은 4이다.)

100. 가스누출검지 경보장치 중 접촉연소방식의 원리를 설명하시오?

- 열선으로 검지된 가스를 연소시켜 생기는 전기저항의 변화가 연소에 의해 생기는 온도에 비례하는 것을 이용한 것으로 연소에 필요한 산소는 공기 중 산소를 이용한다.

101. 고압가스 일반제조시설에서 가연성가스 제조시설의 고압가스설비는 그 외면으로부터 다른 가연성가스 제조시설의 고압가스설비의 ( 5 )m 이상, 산소제조시설의 고압가스설비와 ( 10 )m 이상의 거리를 유지하여야 한다.

( )안에 알맞은 숫자를 넣으시오?

- ① : 5      ② : 10

102. 펌프에 발생하는 베이퍼 록(vapor lock) 현상을 설명하시오?

- 저비점 액체등을 이송시 펌프의 입구에서 발생하는 현상으로 액체 고온의 끓는 현상에 의한 동요를 말한다.

103. 다음 폭발범위에 대한 물음에 대하여 답하시오?

① 압력을 상승시키면 폭발범위가 좁아지는 가스명칭 2가지를 쓰시오:

- 수소(H<sub>2</sub>)
- 일산화탄소(CO)

② 건조한 공기중에서 보다 습기가 있는 공기 중에서 폭발범위가 넓어지는 가스의 명칭은:

- 일산화탄소(CO)

105. R-12 냉매를 사용하는 냉동기의 응축기에 냉각수를 순환시킨후 냉각수 온도가 24°C일때 압력계의 압력이 6.458 kgf/cm<sup>2</sup> 를 지시하고 있었다. 압력계가 이상이 없는 것으로 할 때 불응축가스의 혼입유무를 판정하시오?

(단, 24°C 일때 R-12의 포화압력은 6.458 kgf/cm<sup>2</sup>.a 이다.)

- 판 정: 응축압력이 1.0332 kgf/cm<sup>2</sup> 만큼 높으므로 불응축 가스가 혼입되고 있다.

106. 도시가스 사용시설의 저압배관 기밀시험 압력(kPa)은 얼마인가?

- 최고사용압력의 1.1배 또는 8.4 kPa 중 높은 압력

107. LPG 내에 스트레이너와 플로트가 내장되어 있는 장치의 명칭은 무엇인가?

- 가스 분리기

108. 일산화탄소와 염소를 반응시켜 포스겐을 제조하는 반응식을 쓰고, 촉매 명칭을 쓰시오?

- 반응식:

- 촉 매: 활성탄

109. 다음 [보기]의 가스중에서 가연성가스에 해당하는 것을 고르시오?









--

110. 위험도를 계산하는 공식을 쓰고 설명하시오?

- 공 식:  $H = \frac{U - L}{L}$

- 설 명: H:위험도, U:폭발범위 상한값, L:폭발범위 하한값

111. 다음 가스의 누설검지 시험지와 반응(변색)을 쓰시오? (무조건 외울것)


- 암 - 리 - 청		암모니아 : 적색리트머스지	: 청색
- 일 - 염 - 흑		일산화탄소: 염화파라듐지	: 흑색
- 염 - K - 청		염소 : KI 전분지	: 청색
- 아 - 염 - 적		아세틸렌 : 염화제1동착염지	: 적색
- 황 - 연 - 흑갈		황화수소 : 연당지	: 흑갈색
- 포 - 하 - 심		포스젠 : 하리슨지	: 심등색
- 시 - 질 - 청		시아나화수소: 질산구리벤젠지	: 청색
- 이 - K - 청		이산화탄소: KI 전분지	: 청색

**113. 가스를 일정용적의 통속에 넣어 총만 시킨 후 두 개의 막이 수축팽창으로 가스 사용량을 측정하는 가스미터의 명칭은 무엇인가?**

- 막식 가스미터

**114. 내용적이 200L 의 용기에 NH<sub>3</sub>를 충전할 때 충전질량을 계산하시오?  
(단, NH<sub>3</sub> 의 충전상수는 1.86 이다.)**

**115. 방진 기초에 대하여 설명하시오?**

- 펌프나 압축기를 설치할 때 주대에 스프링을 부착하여 주대의 면과 분리되도록 하여 작동 중 발생하는 진동을 펌프나 압축기에 전달되지 않도록 하여 펌프 및 압축기를 보호하기 위하여 설치한다.

**116. 매설배관 부근에 이온화가 큰 금속을 매설하여 부식을 방지하는 전기방식법 3가지를 명칭을 쓰시오?**

- 희생양극법 (설치간격 300m)
- 배류법 (설치간격 300m)
- 외부전원법 (설치간격 500m)

**117. 매설배관 부근에 이온화가 큰 금속을 매설하여 부식을 방지하는 전기방식법 중에 희생양극법 및 외부전원법의 배관길이 설치 간격을 쓰시오?**

- 희생양극법: 배관길이 300m 이내 간격으로 설치한다.
- 외부전원법: 배관길이 500m 이내 간격으로 설치한다.

118. 프로판(C3H8) 1kg을 완전연소 할 때 이론공기량(Nm³)을 계산하시오?

$$- \frac{1 \times 5 \times 22.4}{44 \times 0.21} = 12.12 \text{ Nm}^3$$



※ 프로판 1몰 : 산소 5몰 소요

※ 1몰 = 22.4

119. 다음 염소에 대한 물음에 답하시오?

- ① TLV-TWA 기준 농도는 얼마인가: 1ppm
- ② 연소성에 의한 가스의 종류는 : 조연성가스
- ③ 액화염소 충전용기의 재질은 무엇인가: 탄소강

120. 20°C에서 산소용기의 압력이 100kgf/cm² 이었다. 온도가 40°C 로 상승하였을 때 압력(kgf/cm²)은 얼마인가?

$$- \frac{(100 + 1.0332) \times (273 + 40)}{(273 + 20)} = 107.9296 - 1.0332 = 106.9 \text{ kgf/cm}^2$$

121. 냉동기에서 불응축가스를 제거하는 장치 명칭은?

- 가스 퍼지

122. 도시가스의 공급압력에 따라 3가지로 분류하고 압력을 쓰시오?

- 저압공급방식: 0.1 MPa 미만
- 중압공급방식: 0.1 ~ 1 MPa 미만
- 고압공급방식: 1 MPa 이상

**123. 다음 사항을 설명하고 발생원인을 각각 2가지를 쓰시오?**

- 펌프의 서징현상: 펌프 운전중 주기적으로 운동, 양정, 토출량이 일정하게 변동하는 현상
- 발생원인: ① 배관중에 물탱크나 공기탱크가 있을 때  
② 유량조절 밸브가 탱크 뒤쪽에 있을 때
- Roll over 현상: LNG 저장탱크에 상이한 액체 밀도로 인하여 증상화된 액체의 불안정한 상태가 바로 잡힐 때 생기는 LNG의 급격한 물질 혼입 현상으로 상당한 양의 증발가스가 발생하는 현상이다.
- 발생원인: ① 외부의 열량이 침입 했을 때  
② 탱크 벽면을 통한 열전도가 있을 때
- 캐비테이션 현상: 유수 중 어느 부분의 정압이 물의 온도에 해당하는 증기압 이하로 되어 물이 증발하고 수중에 용입되어 있던 공기가 낮은 압력으로 인하여 기포가 발생하는 현상
- 발생원인: ① 관속으로 유량이 증대 되었을 때  
② 관로내의 온도가 상승 되었을 때

**124. LPG 저압 배관의 조건이 다음과 같이 바뀔 때 압력손실은 어떻게 변하는가 답하시오?**

- 가스 유량이 2배로 증가할 때 : 4배
- 가스의 비중이 1/2배로 증가할 때: 1/2배
- 배관의 안지름이 1/2로 작아질 때: 32배

**125. 최대지름이 3m와 5m인 가연성 저장탱크를 지상에 설치할 때 두 저장탱크 간의 유지하여야 할 거리는 얼마인가?**

**126. 공기를 액화하여 산소를 제조하는 방법을 설명하시오?**

- 액화된 공기를 비등점 차이를 이용하여 정류탑에서 산소와 질소로 분리하여 액화

산소를 채취한다.

127. 고속 대기통 압축기를 사용하는 냉동기에서 부하의 변동에 따라 일부 실린더를 가동시키지 않는 방법으로 용량을 제어하는 명칭은 무엇인가?

- 언로더 시스템

128. 특정 고압가스의 종류 5가지를 쓰시오? ( 수 산 아 천 액암 )

- 수소
- 산소
- 아세틸렌
- 천연가스
- 액화암모니아

129. 방폭구조 중 내압방폭구조를 설명하고 내부압력 한도를 쓰시오?

- 설 명: 용기 내부에서 가연성가스의 폭발이 발생할 경우 그 용기가 폭발압력에 견디고 접합면, 개구부등을 통하여 외부의 폭발성가스에 인화될수 없도록 한 전폐형 구조를 말한다.

- 내압한도: 10kg/cm<sup>2</sup> 이상

130. 방폭구조 중 유입방폭구조를 설명하고 유면에서의 간격과 사용금지 온도를 쓰시오?

- 설 명: 내부에 기름을 주입하여 전기기의 불꽃 및 아크 또는 고온이 발생하는 부분을 기름속에 잠기게 하고, 기름면 위에 존재하는 가연성가스 및 폭발성 가스에 인화되지 않도록 한 구조이다.

- 유면과의 간격: 10mm 이상

- 사용금지 온도: 60도 이상에서 사용금지

131. 다음 아래의 방폭규격의 표기를 작성하시오?




--	--	--	--	--

132. 체적비로 메탄 95%, 산소 2%, 질소 3%의 조성을 갖는 혼합가스 1N<sub>cm</sub><sup>3</sup>를 연소시키는데 필요한 이론공기량(N<sub>cm</sub><sup>3</sup>/N<sub>cm</sub><sup>3</sup>)을 계산하시오?  
(단, 공기 중 산소의 체적비율은 21% 이다.)

$$- \frac{(2 \times 0.95) - 0.02}{0.21} = 8.95 \text{ Ncm}^3/\text{Ncm}^3$$

133. 고압장치의 사용압력이 300kgf/cm<sup>2</sup> 일때 스프링식 안전밸브의 작동압력은 얼마인가?

134. 다음 고압가스 설비재료에 대한 물음에 답하시오?

- 저온취성에 강한 금속재료의 종류 2가지: ① 9% 니켈 강  
② 18-8 스테인리스 강
- 수소취성을 방지하는 원소 5가지: ① W(텅스텐),  
② V(바나듐),  
③ Mo(몰리브덴),  
④ Ti(티타늄)  
⑤ Cr(크롬)
- 내식성이 우수한 금속재료 종류 2가지: ① 크롬강  
② 18-8스테인리스 강

135. 도시가스 사용시설에서 가스누출 자동차단장치의 차단부 설치 위치를 쓰시오?

- 동일 건축물 내에 있는 전체 가스사용 시설의 주배관

136. 카바이트(CaC<sub>2</sub>)를 이용하여 아세틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)을 제조할 때 화학반응식을 쓰시오?

138. 대기압이 735mmHg 이고 진공압력이 280mmHg 일때 절대압력은 몇 (bar)인가?

$$- \left( \frac{735}{760} \times 1.01325 \right) - \left( \frac{280}{760} \times 1.01325 \right) = 0.61 \text{ bar}$$

139. 10kgf/cm<sup>2</sup> 의 공기 중 질소와 산소의 분압을 계산하시오?  
(단, 체적비로 질소 79%, 산소 21% 이다.)

$$- P_{N_2} = 10 \times \frac{79}{100} = 7.9 \text{ kgf/cm}^2$$

$$- P_{O_2} = 10 \times \frac{21}{100} = 2.1 \text{ kgf/cm}^2$$

140. 산소충전용기에서 최고충전압력이 150kgf/cm<sup>2</sup>, 바깥지름 226mm, 인장강도 67kgf/cm<sup>2</sup>, 안전율이 0.361 일때 산소용기의 두께 mm 를 구하시오?

$$- \frac{150 \times 226}{200 \times 67 \times 0.361} = 7.1 \text{ mm}$$

141. 다음 물음에 관계가 있는 가스를 [보기]에서 찾아 쓰시오?

- 합성고무 종합조정제에 사용: H<sub>2</sub>S
- 의약용 마취제의 원료: N<sub>2</sub>O
- 아세톤과 반응하여 메타크릴산메틸 제조용: HCN
- 아세트산, 알코올제조, 인쇄용 잉크에 사용: CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>

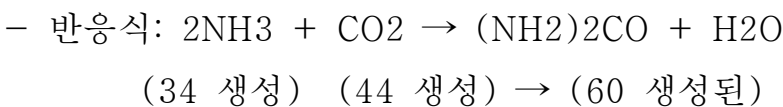
142. 다음 배관에 표시된 사항에서 [ -S -H ]에 대하여 설명하시오?

- 열간가공 이음매 없는관
- SPPS : 압력배관 탄소강관
- 100A : 배관호칭
- Sch 40 : 스케줄 번호
- 6 : 배관길이

**143. 공기 1kg이 50°C에서 열량 50kcal를 얻어 등온팽창을 한다고 할때 엔트로피 ( kcal/kgf.K )변화량을 계산하시오?**

-  $\frac{50}{(273 + 50)} = 0.15 \text{ kcal/kgf.K}$

**144. 암모니아(NH3) 3.4kg과 이산화탄소(CO2) 4.4kg이 반응하여 요소를 생성시킬 때 평형상태에서의 요소의 생성량을 계산하시오?  
(단, 평형생성율은 40% 이다.) 또한 반응식을 쓰시오?**



**145. 다음 장치의 설치목적을 설명하시오?**

- 긴급차단밸브: 액화가스 저장탱크의 이입 및 송출배관에 설치하여 누설, 화재 등 이상사태가 발생시 액배관을 폐쇄하여 재해 확산을 방지하는 장치.
- 플레어스택 : 긴급이송설비에 의하여 이송되는 가연성가스를 대기 중에 방출할 때 공기와 혼합하여 폭발성 혼합기체가 형성되지 않도록 연소하여 처리하는 장치이다.

**146. 가연성가스 중 산소농도가 증가할수록 다음 사항은 어떻게 변화되는가?**

- 연소속도: 빨라진다.    - 발화온도: 낮아진다.
- 폭발범위: 넓어진다.    - 화염온도: 높아진다.

147. 시안화수소(HNC)에 대한 다음 물음에 답하시오?

- 첨가하는 안정제 종류 2가지를 쓰시오: 황산 및 아황산가스
- TLV-TWA 기준 농도를 쓰시오: : 10ppm
- 충전후 보관할 수 있는 기간을 쓰시오: 60일
- 누설검지 시험지의 명칭을 쓰시오: 질산구리벤지

※ 시-질구리: 청, 1-1, 10P, 60일, 황아

148. 흡입압력이 2kgf/cm<sup>2</sup>.g 최종단의 토출압력이 80kgf/cm<sup>2</sup>.g인 3단 압축기의 압축비는 얼마인가?

$$- \sqrt{\frac{(2 + 80 - 1)}{3}} = 3$$

149. 가스누출검지 경보장치의 경보농도를 쓰시오?

- 가연성 가스: 폭발하한계의 1/4 이하
- 독성 가스: TLV-TWA 기준농도 이하

152. 냉각수 펌프의 필요양정이 6m, 냉각수량이 5400L/min 펌프의 효율이 60% 일때 축동력 PS 는 얼마인가?

$$- \frac{1000 \times 5.4 \times 6}{75 \times 0.6 \times 60} = 12 \text{ PS}$$

155. 체적비로 메탄 84%, 에탄 12%, 질소 4% 일때 평균분자량과 표준상태에서의 밀도를 구하시오?

156. 다음의 정의를 설명하시오?

- 르샤틀리에 법칙: 두종류 이상의 가연성가스가 혼합되었을때 혼합가스의 폭발범위 상한값과 하한값을 계산하는 것으로 공식은 다음과 같다.

- 공식 :  $\frac{100}{L} = \frac{V1}{L1} + \frac{V2}{L2} + \frac{V3}{L3} + \frac{V4}{L4} + \dots$

- 파이어볼(fire ball): 증기운 폭발이 발생하였을 때 대기중에서 폭발하는 형상이 버섯구름 모양으로 형성되면서 폭발하는 것

**157. 고압가스 제조설비에 대한 다음 물음에 답하시오?**

- 정전기 제거조치 방법: 제조설비 전반에 접지 및 본딩을 하고 부도체 재료를 도전성 재료로 변경하거나 대전 방지제를 사용하여야 하며 제전기사용, 공기 이온 화 및 제조설비 내에서 생산활동을 하는 근로자에게 제전복 및 정전화등 착용케 한다. 또한 제조설비 사업장 바닥도 절연성 보다는 도전성 있는 도료 또는 도전성능을 함유한 재료 및 타일등 사용하고 액체 및 기체류의 분출 방지등을 사전에 발생 억제 하여야 한다.
- 폭발성 혼합가스 생성 방지법: 질소 및 불활성가스를 주입할수 있는 설비를 갖출 것

**158. 다음 [보기]의 내용을 보고 공기액화 분리장치의 공정순서를 번호로 나열하시오?**

**159. 왕복동형 압축기를 사용하는 냉동기에서 크랭크실 내에 윤활유가 과다하여 윤활유를 배출하여야 할 경우 작업순서를 쓰시오?**

- 밀폐형 압축기를 사용할 경우에는 윤활유 배출이 불가능하고, 개방형 압축기를 사용할 경우에는 작동을 중지하고 드레인 밸브를 서서히 열어 유면계를 확인하며 소량씩 배출한다.

**160. 아세틸렌을 생산하는 공장시설에 어떤 금속은 절대 사용해서는 안된다. 이 금속의 명칭과 그 이유를 화학반응식을 쓰고 설명하시오?**

- 금속재료 명칭: Cu

- 반응 식:  $C_2H_2 + 2Cu \rightarrow Cu_2C_2 + H_2$
- 이유: 구리와 접촉 반응하여 폭발성의 동 아세틸드를 생성하여 폭발의 위험성이 있기 때문이다.

**161. 내용적 200m<sup>3</sup> 인 저장탱크에 액화가스를 충전할 때 충전량(kg)을 계산하시오?**

**162. 도시가스 정압기실에서 안전관리자가 상주하는 곳에 통보할 수 있는 감시 장치의 종류 3가지를 쓰시오?**

- 이상압력 통보장치
- 출입문 개폐 통보장치
- 가스누출 검지 통보설비

**163. 다음 용어를 설명하시오?**

- 내압방폭구조 설명: 용기 내부에서 가연성가스의 폭발이 발생할 경우 그 용기가 폭발압력에 견디고 접합면, 개구부등을 통하여 외부의 폭발성가스에 인화될 수 없도록 한 전폐형 구조를 말한다.
- 내압한도: 10kg/cm<sup>2</sup> 이상
- 분출대전: 분체류, 액체류, 기체류가 단면적이 작은 개구부로부터 분출할 때 이 사이에 마찰이 일어나 정전기가 발생하는 현상이다.
- 유동대전: 액체가 파이프를 흐를때 전기 이중층이 형성되어 발생한다.
- 박리대전: 서로 밀착되어 있는 물체가 떨어질 때 전하분리가 일어나 정전기가 발생한다.
- 마찰대전: 물체가 마찰을 일으켰을 때 전하분리가 일어나 정전기가 발생한다.
- 접촉대전: 서로 다른 물체가 접촉 또는 분리하였을 때 전기 이중층이 형성되어 발생한다.

**164. 냉동장치의 배관계통에서 액봉에 의한 파열사고는 재해발생의 원인이 되는데**

**액봉이 일어나기 쉬운 위치와 방지방법을 각각 4가지씩 설명하시오?**

① 액봉이 일어나기 쉬운 위치:

- 액분리기 주변의 배관
- 수액기에서 증발기까지의 배관
- 저압 수액기의 액펌프 출구에서 증발기 사이의 배관
- 2단 압축 냉동장치의 중간 냉각기에서 과냉각된 액관

② 방지방법:

- 액봉의 우려가 있는 배관에는 압력도파밸브 또는 안전밸브를 설치할 것
- 액관의 전자밸브 및 역지밸브가 폐쇄될 경우 수액기 출구측 밸브를 닫지 않을 것
- 배관상의 밸브를 닫을 경우 양쪽 밸브사이의 배관내에 액냉매가 체류하지 않도록 순차적으로 밸브를 조작할 것
- 제상시에는 증발기 냉각관내의 냉매는 압축기로 흡입시킨 후 제상작업을 실시할 것

**165. 다음에서 설명하는 가스의 명칭을 쓰시오?**

- 상온에서 황록색 기체로 심한 자극성의 냄새가 있으며 기준농도가 1ppm 이다 : 염소(Cl<sub>2</sub>)
- 상온에서 기체 중 가장 가벼운 기체이다: 수소(H<sub>2</sub>)
- 물에는 용해되지 않으나 알코올, 에테르에는 잘 용해되는 기체이다: 에틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)

**166. 에탄(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) 10kg을 연소시켰더니 132800 kcal의 열이 발생하고, 탄소 1kg을 연소시키면 8100 kcal 의 열이 발생하면 수소 1kg 연소시킬 때 발생하는 열량은 몇 kcal 인가?**

**167. 용기내 HCN를 충전할 때 대한 물음에 답하시오?**

- 순도는 얼마인가 : 98% 이상
- 안정제 종류 2가지: 황산, 아황산가스

**168. 밀폐된 용기내에 1atm 27°C 로 프로판과 산소가 2 : 8의 비율로 혼합되어 있**

으며 그것이 연소하여 아래와 같은 반응을 하고 화염온도는 3000K 가 되었다고 한다. 이 용기내에 발생하는 압력(atm)은 얼마인가?  
(단, 이상기체로 거동한다고 가정한다.)

$$- \frac{1 \times 14 \times 3000K}{10 \times (273+27^\circ C)} = 14 \text{ atm}$$

169. 탄화수소에서 탄소(C)수가 증가할수록 아래 사항은 어떻게 변화되는가?

- 발화점: 낮아진다.
- 연소열: 증가한다.
- 끓는점: 높아진다.
- 증기압: 저하한다.
- 폭발범위 하한값 : 낮아진다.

170. 도시가스 배관에서 본관의 정의는?

- 도시가스 제조사업소(인수기지 포함)의 부지 경계에서 정압기까지 이르는 배관을 말한다.

171. 독성인 염소가스 저장탱크의 확산방지 조치 방법 2가지를 쓰시오?

**(최다기출문제)**

- 건축물 내에 저장탱크가 있을 경우 출입구는 불연성 문으로 하고 또한 밀폐구조로 할 것
- 건축물 내에 저장탱크가 있을 경우 누출 시 긴급차단등의 밸브조작 작업에 필요한 충분한 공간을 확보하여야 한다.

172. 공기액화 분리장치에서 공기중의 분순물을 제거하는 방법 2가지를 쓰시오?

- 먼 지: 여과기(필터) 사용한다.
- 이산화탄소(CO2): 이산화탄소 흡수탑에서 제거한다.



174. 금속에 대한 대표적인 응력부식 균열의 원인이 되는 물질명 및 응력부식 균열을 일으키는 환경을 쓰시오?

	-	

176. 인터록(inter - lock) 기구의 목적을 쓰시오?

178. 시안화수소(HCN) 가스가 누출되었을때의 조치 방법을 쓰시오?

180. 가스크로마토그래피의 구조를 설명하시오?

- 주요구성은 운반기체를 공급하는 운반기체부, 시료 주입부, 시료 분리관, 분리관의 온도를 일정하게 유지시켜 주기 위한 온븐, 분리된 성분을 일정한 전기신호로 변환시키는 검출기, 전기신호에 의해 대응하는 크로마토그램을 얻는 기록계 또는 데이터 처리장치 등으로 이루어져 있다.

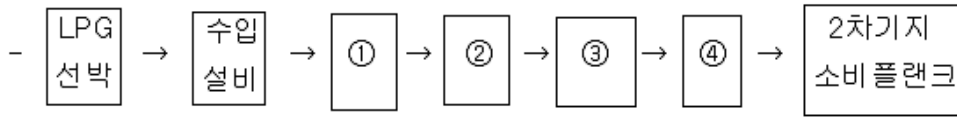
181. 다음 아래의 기호에 대하여 쓰시오?

- AG : 아세틸렌가스를 충전하는 용기의 부속품
- PG : 압축가스를 충전하는 용기의 부속품
- LG : 액화석유가스의 액화가스를 충전하는 용기의 부속품
- LT : 초저온 용기 및 저온용기의 부속품
- LPG : 액화석유가스를 충전하는 용기의 부속품

182. 신규검사에 합격된 용기의 각인 사항 5가지를 쓰시오?

183. 응축기 상부와 수액기 상부를 연결하는 관으로 응축기와 수액기의 압력마찰로 인한 응축기에 액이 고여 전열면적이 적어져 응축능력이 떨어지는 것을 막는 관의 명칭은?

$$- \frac{81 - 2.5}{2.5} = 31.4$$



- 계산식:  $WI = \frac{Q}{\sqrt{d}}$







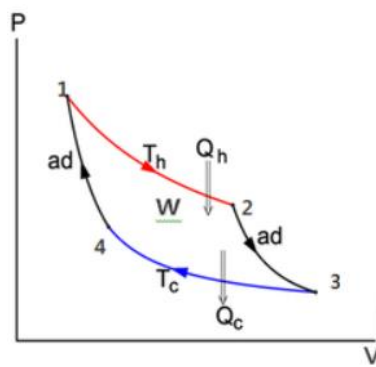
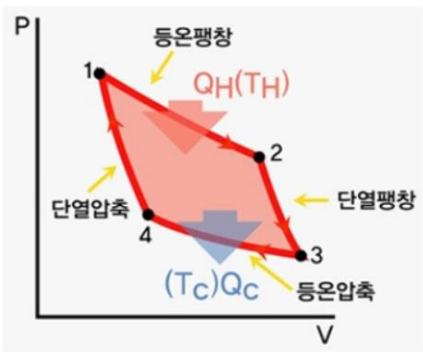
$$- \frac{(8000 + 760)}{760} \times 4 + \frac{(3000 + 760)}{760} \times 1 = \frac{51.052}{5} = 10.21 \text{ atm}$$





고압가스는 상용의 온도에서 압력(게이지압력)이 (1 MPa) 이상이 되는 (압축가스)로서 실제로 그 압력이 (1MPa) 이상이 되는것 또한 35℃의 온도에서 압력이 (1MPa) 이상이 되는 압축가스 [아세틸렌가스는 제외] 를 말한다.

종류	1차 압력	2차 압력
1단 감압 저압조정기	0.07 ~ 1.56 MPa	2.3 ~ 3.3 MPa
1단 감압 준저압 조정기	0.1 ~ 1.56 MPa	5 ~ 30 KPa

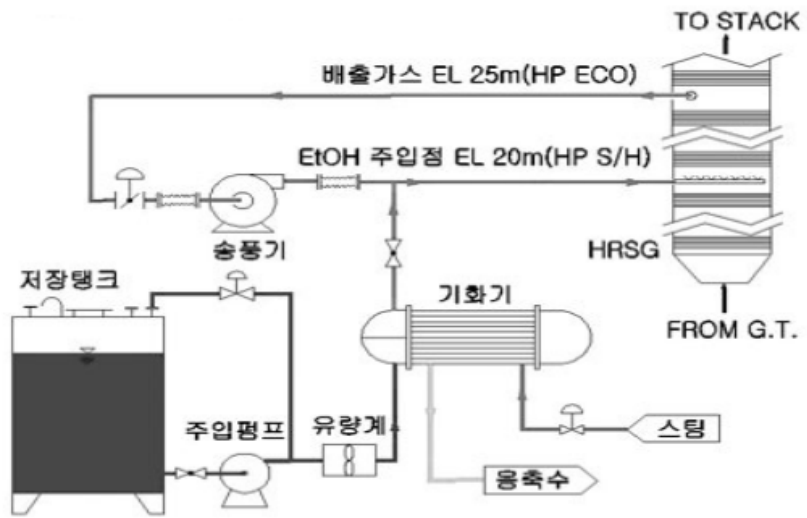




$$- \frac{20\text{kg} \times 60.9 \text{ kcal/kg}}{4\text{시간} \times (183^\circ\text{C} + 20^\circ\text{C}) \times 1000\text{L}} = 0.0015 \text{ kcal/hr.}^\circ\text{C.L}$$

$$- C = \frac{H - 175}{\sqrt{d}}$$

$$- \text{Sch No} = 10 \times \frac{P}{S}$$









탄성구역에서의 변형은 세로방향에 연신이 생기면 가로방향에는 수축이 생긴다.  
그리고 각 방향의 치수변화의 비는 그 재료의 고유한 값을 나타낸다









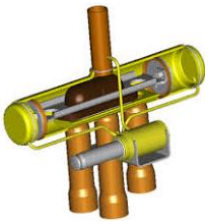






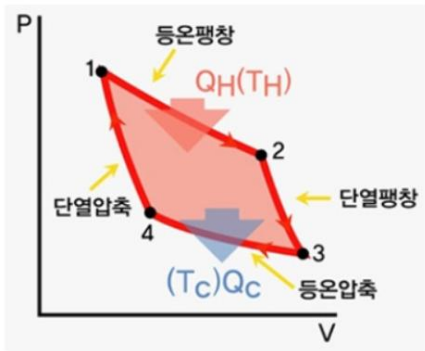






$$- \frac{50}{(273 + 50)} = 0.15 \text{ kcal/kgf} \cdot \text{K}$$

$$- \frac{1 \times 530 \times 10^3}{22.4} = 23660.71 \text{ kcal/m}^3$$





$$- \frac{81 - 2.5}{2.5} = 31.4$$

$$- \frac{13000}{6500} = 1 \text{ m}^3$$



$$- \frac{3400}{250 \times 8} = 1.7 \text{ m}^2$$







[보기]

- 분자량이 77.95 이다.
- 무색의 독성가스이며 극산화성 압축액화가스로 마늘냄새가 난다.
- 열에 불안정하고 물리적 충격에 민감하게 작용한다.
- 전자 화합물, 유기화합물, 납산 배터리 등 제조에 이용된다.

$$- \frac{81 - 2.5}{2.5} = 31.4$$

$$- \frac{26000}{5000} - 1 = 4.2 \text{ m}^3$$





















**351. 건조한 도시가스 1m<sup>3</sup> 당 유해성분 3가지와 유해성분량은 얼마인가?**

– 황화수소: 0.02 g    – 암모니아: 0.2 g    – 황전량: 0.5 g





$$- \frac{(6 \times 125) + (8 \times 200)}{300} = 7.83 \text{ atm}$$



**365. 전기기기의 방폭구조 중 특수방폭구조를 설명하시오?**

- 다른 방폭구조 이외의 구조이며, 폭발성가스나 증기에 점화 또는 위험 분위기에 대한 인화를 방지할 수 있는 것이 시험 및 기타에 의하여 확인된 구조이며, 특수 사용조건 변경 시에는 보호방식에 대해 완벽한 보장이 불가능하므로 0종 및 1종 장소에서는 사용할 수 없다.

**367. 독성가스에 대한 설명 중 ( )안에 알맞은 숫자를 쓰시오?**

- 독성가스란 공기중에 일정량 이상 존재하는 경우 인체에 유해한 독성을 가진 가스로서 허용농도가 ( 100만분의 5000 ) 이하인 것을 말한다.
- 허용농도란 해당 가스를 성숙한 흰쥐집단에게 대기 중에서 ( 1 )시간 동안 계속하여 노출시킨 경우 ( 14 )일 이내에 그 흰쥐의 ( 50 )% 이상이 죽게 되는 가스의 농도를 말한다.

- 탄화수소의 완전연소 반응식:  $C_mH_n + (m + \frac{n}{4})O_2 \rightarrow mCO_2 + \frac{n}{4}H_2O$

- 이론 공기량:  $\frac{m + \frac{n}{4}}{0.21} = 4.76m + 1.19n$

종 류	1차압력(입구압력)	2차압력(조정압력)
1단 감압식 저압 조정기	0.07 ~ 1.56MPa	2.3 ~ 3.3MPa
1단 감압식 준전압 조정기	0.1 ~ 1.56MPa	5 ~ 30kPa
2단 감압식 2차용 저압조정기	0.01 ~ 0.1MPa	2.3 ~ 3.3MPa
자동절체식 일체형 저압조정기	0.1 ~ 1.56MPa	2.25 ~ 3.3kPa

$$- 2.5 \times \sqrt{500 \times 25} = 279.51\text{mm}$$

$$- \frac{1.3 - 1.4}{1.3 - 1} \times 0.144 = -0.048 \text{ kcal/kgf.}^\circ\text{C}$$







$$- \frac{(10 \times 1000)}{(0.9 \times 0.472)} = 23540.49 \text{ L}$$



























---

저장탱크 충전질량(kg)	가스충전구로부터 토지경계 까지 안전거리(m)	탱크 상호간 간격(m)	가스충전구로부터 건축물 개구부 까지 안전거리(m)
1000kg 미만	0.5m 이상	0.3m 이상	0.5m이상
1000kg 이상 2000kg 미만	3.0m 이상	0.5m 이상	3.0m 이상
2000kg 이상	5.5m 이상	0.5m 이상	3.5m 이상







품 명	사용시 농도	보유량(100% 환산)
가 성 소 다 용 액	약 15 %	670 kg 이상
탄산나트륨 용 액	약 15 %	870 kg 이상
석 회 유	5 ~ 15 %	620 kg 이상
소 석 회	살 포 식	620 kg 이상

