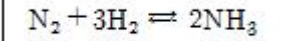


1과목 : 임의 구분

1. 다음 반응식의 평형상수(K)를 올바르게 나타낸 것은?



① $K = \frac{2(NH_3)}{(N_2) \cdot 3(H_2)}$

② $K = \frac{(H_2)^3}{(N_2) \cdot (NH_3)^2}$

③ $K = \frac{(NH_3)^2}{(N_2) \cdot (H_2)^3}$

④ $K = \frac{(N_2)^2}{(H_2) \cdot (NH_3)^2}$

2. 다음은 기체의 열용량에 관한 사항이다. 옳지 않은 것은?

- ① 열용량이 크면 온도를 변화 시키기가 힘들다.
- ② 이상기체의 몰 정압 열용량(Cp)와 몰 정용 열용량(Cv)의 차는 기체상수 R과 같다.
- ③ 공기에 대한 정압비열과 정용비열의 비 (Cp/Cv)는 1.400이다.
- ④ 정압 몰 열용량은 정압비열을 물질량으로 나눈 값과 같다.

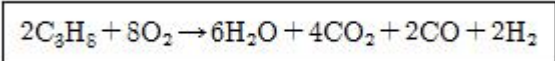
3. 기체의 압력(P)이 감소하여 압력(P)이 0 인 한계상황에서 기체 분자의 상태는 어떻게 되는가?

- ① 분자들은 점점 더 넓게 분산된다.
- ② 분자들은 점점 더 조밀하게 응집된다.
- ③ 분자들은 아무런 영향을 받지 않는다.
- ④ 분자들은 분산과 응집의 균형을 유지한다.

4. 비리알전개(Virial expansion)는 $Z = PV/RT = 1 + B'P + C'P^2 + D'P^3 + \dots$ 로 표현된다. 기체의 압력이 0 에 가까워지면 Z의 값은?

- ① ∞ 가 된다. ② 0 에 가까워진다.
- ③ 1 에 가까워진다. ④ 아무 영향을 받지 않는다.

5. 밀폐된 용기내에 1atm, 27℃로 프로판과 산소가 2:8의 비율로 혼합되어 있으며, 그것이 연소하여 아래와 같은 반응을 발생하고 화염온도는 3000K가 되었다고 한다. 이 용기내에 발생하는 압력은 얼마인가? (단, 내용적 변화는 없다.)



- ① 2atm ② 6atm
- ③ 12atm ④ 14atm

6. 일산화탄소와 공기의 혼합가스는 압력이 높아지면 폭발 범위는 어떻게 변화되는가? (단, 완전 건조된 공기임.)

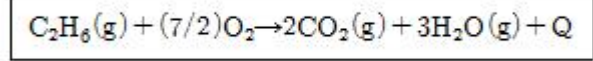
- ① 증대된다. ② 좁아진다.

- ③ 넓어진다. ④ 변화없다.

7. 밀폐된 용기 중에서 공기의 압력이 10atm 일 때 N₂의 분압은 얼마인가? (단, 공기 중 질소의 비는 0.21로 한다.)

- ① 7.9 atm ② 9.1 atm
- ③ 11.8 atm ④ 12.7 atm

8. 에탄이 완전연소 할 때 에탄1몰 당 발열량(Q)를 구하면? (단, CO₂(g), H₂O(g), C₂H₆(g)의 생성열은 1몰당 각각 94.1kcal, 57.8kcal, 20.2kcal이다.)



- ① 214.4 kcal/mol ② 259.4 kcal/mol
- ③ 301.4 kcal/mol ④ 341.4 kcal/mol

9. 고압가스 장치로부터 미량의 가스가 대기중에 누출될 경우 가스의 검지에 사용되는 시험지와 색의 변화상태가 올바르게 연결된 것은?

- ① 암모니아 - KI전분지 - 청색
- ② 염소 - 적색 리트머스지 - 청색
- ③ 아세틸렌 - 염화제1구리 - 적갈색
- ④ 일산화탄소 - 초산연시험지 - 갈색

10. 액화된 LPG 1L는 약 250L의 가스로 기화된다. 10kg의 액화된 LPG는 몇 m³의 가스로 기화되는가? (단, 비중은 0.5로 한다.)

- ① 0.5 ② 5
- ③ 0.1 ④ 10

11. 다음 가스 중 폭발범위가 가장 넓은 것은?

- ① 아세틸렌(C₂H₂) ② 수소(H₂)
- ③ 일산화탄소(CO) ④ 프로판(C₃H₈)

12. 수소가스(H₂)의 공업적 제조법에 속하지 않는 것은?

- ① 물의 전기분해법 ② 공기액화 분리법
- ③ 수성가스법 ④ 석유분해법

13. 암모니아의 특징에 대한 설명으로 적당하지 못한 것은?

- ① 임계온도는 133℃ 이고 응축기용 냉각수의 온도가 조금 상승하더라도 응축될 수 있다.
- ② 대기압하의 증발온도는 -33.3℃이므로 증발온도 -33.3℃ 이하일 때는 진공운전이 된다.
- ③ 기준 냉동 사이클에서 증발압력은 2.4kg/cm²a, 응축압력은 15kg/cm²a 이다.
- ④ 응고점은 -77.7℃로 비교적 냉매로서 높은편 이며 초저온용에는 부적합하다.

14. 다음은 산소(gas)의 성질을 나타낸 것이다. 틀린 것은?

- ① 비점은 약 -182.97℃ 이다.
- ② 임계압력은 50.1 atm 이다.
- ③ 임계온도는 약 -118.4℃ 이다.
- ④ 표준상태에서의 밀도는 0.715 g/L 이다.

15. 시안화수소(HCN)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 허용 농도는 10 ppb 이다.

- ② 충전한 후 30일을 경과 할 수 없다.
 - ③ 충전시 수분이 1% 이면 안정하다.
 - ④ 누출 검지제로는 질산구리벤젠지이다.
16. 다음 중 암모니아의 완전연소반응식을 올바르게 나타낸 것은?
- ① $2\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$
 - ② $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
 - ③ $\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - ④ $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$
17. 증기와 가스와의 다른점을 구별하는 조건으로 맞지 않는 것은?
- ① 분자간의 거리 ② 분자의 온도
 - ③ 분자의 무게 ④ 분자의 크기
18. 지름 45mm의 축의 보스길이 50mm인 기어를 고정시킬 때 축에 걸리는 최대 토오크가 20,000kg·mm일 경우 키이(b=12mm, h=8mm)에 발생하는 압축응력은?
- ① 2.5kg/mm² ② 4.5kg/mm²
 - ③ 3.5kg/mm² ④ 5.5kg/mm²
19. 액화 탄산가스 100kg을 용적 50L의 용기에 충전시키기 위해서는 몇개의 용기가 필요한가? (단, 가스충전 계수는 1.34이다.)
- ① 1개 ② 3개
 - ③ 5개 ④ 7개
20. 배관에서 지름이 다른 관을 연결하는데 사용하는 것은?
- ① 소켓 ② 레듀사
 - ③ 플랜지 ④ 크로스

2과목 : 임의 구분

21. 다음 설명 중 초저온장치의 단열법에 대해서 옳지 않은 것은?
- ① 단열재는 습기가 없어야 한다.
 - ② 온도가 낮은 기기일수록 전열에 의한 침입열이 크다.
 - ③ 단열재는 균등하게 충전하여 공동이 없도록 해야한다.
 - ④ 단열재는 산소 또는 가연성의 것을 취급하는 장치이외에는 불연성이 아니라도 좋다.
22. 다음 중 터어보 압축기의 구성부분이 아닌 것은?
- ① 임펠러 ② 디퓨저
 - ③ 액스트레이너 ④ 석션가이드베인
23. 케이싱내에 암로우터 및 스토우터의 회전운동에 의해 압축되어 진동이나, 맥동이 없고 연속송출이 가능한 용적형압축기기는?
- ① 콤파운드 압축기 ② 축류 압축기
 - ③ 터보식 압축기 ④ 스크류 압축기
24. 고압장치 배관내를 흐르는 유체가 고온이면 열응력이 발생한다. 이 열응력을 대응하기 위한 이음미 아닌 것은?
- ① 벨로우즈 이음 ② 슬리브 이음
 - ③ U 벤드 ④ 유니언 이음

25. 냉각탑(cooling tower)에 관한 기술 중 맞는 것은?
- ① 냉동기의 냉각수가 흡수한 열을 외기에 방사하고 온도가 내려간 물을 재순환 시키는 장치이다.
 - ② 오염된 공기를 깨끗하게 하며 동시에 공기를 냉각하는 장치이다.
 - ③ 찬 우물물을 냉각시켜 공기를 냉각시키는 장치이다.
 - ④ 냉매를 통과시켜 공기를 냉각시키는 장치이다.
26. 다음 독성가스와 제해제(除害劑)의 조합 중 틀린 것은?
- ① 염소 - 가성소다(NaOH)수용액, 탄산소다(Na₂CO₃)수용액
 - ② 암모니아 - 염산 및 질산 수용액
 - ③ 시안화수소 - 가성소다 수용액
 - ④ 아황산가스 - 가성소다 수용액
27. 초저온 액화가스취급시 생기기 쉬운 사고발생 원인으로 틀린 것은?
- ① 가스에 의한 질식사고
 - ② 화학적 변화에 따른 사고
 - ③ 저온 때문에 생기는 물리적변화
 - ④ 가스의 증발에 따른 압력의 이상 상승
28. 가스도매사업의 가스공급시설 중 배관 설치시 시가지외의 도로 노면 밑에 매설하는 경우 노면으로부터 배관외면까지의 깊이는 몇 m 이상으로 해야하는가?
- ① 1.0m ② 1.2m
 - ③ 1.5m ④ 2.0m
29. 고압가스특정제조 시설기준 중 산소의 저장능력이 4만m³를 초과한 경우 제2종 보호시설까지의 안전거리는 얼마이상을 유지해야 하는가?
- ① 8 m ② 12 m
 - ③ 14 m ④ 16 m
30. 고압가스일반제조 시설기준 중 가연성가스 제조설비의 전기설비는 방폭성능을 가지는 구조이어야 한다. 다음 중 제외 대상이 되는 가스는?
- ① 에탄 및 염화메탄
 - ② 암모니아 및 브롬화메탄
 - ③ 에틸아민 및 아세트알데히드
 - ④ 프로필렌 및 수소
31. 도시가스사업법상 정압기실의 설치기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 지하 정압기실은 침수방지 조치를 할 것
 - ② 정압기지에는 가스공급 시설외 시설물을 설치하지 아니할 것
 - ③ 지하에 설치하는 정압기실 천정 바닥 벽 두께는 20cm이상으로 할 것
 - ④ 정압기를 설치한 장소는 계기실, 전기실등과 구분하고 누출된 가스가 계기실등으로 유입되지 않도록 할 것
32. 일반도시가스사업의 가스공급시설의 시설기준에관한사항이다. 틀린 것은?
- ① 최고사용압력이 저압인 경우 가스발생기 외면으로 부터 사업장의 경계까지의 거리는 5m 이상을 유지 해야한다.
 - ② 최고사용압력이 중압인 경우 가스홀더 외면으로 부터 사

- 업장의 경계까지의 거리는 10m 이상을 유지 해야한다.
- ③ 최고사용압력이 고압인 경우 가스혼합기 외면으로 부터 사업장의 경계까지의 거리는 3m 이상을 유지 해야 한다.
 - ④ 최고사용압력이 고압인 경우 가스정제설비 외면으로 부터 사업장의 경계까지의 거리는 20m 이상을 유지 해야 한다.
33. 탄소강에 있어서 퍼얼라이트(pearlite) 조직을 가진 재료의브리넬경도(HB)로서 옳은 값은?
 ① 80 ② 200
 ③ 800 ④ 920
34. 실제기체가 이상기체처럼 행동하는 경우는?
 ① 높은 압력과 높은 온도 ② 낮은 압력과 높은 온도
 ③ 높은 압력과 낮은 온도 ④ 낮은 압력과 낮은 온도
35. 냉매의 구비조건이 아닌 것은?
 ① 성적계수가 클 것 ② 열전도율이 작을 것
 ③ 응축압력이 낮을 것 ④ 유체의 점성이 작을 것
36. 고압가스안전장치(밸브) 종류가 아닌 것은?
 ① 안전밸브 ② 가용전
 ③ 파열판 ④ 바이패스밸브
37. 희가스(O족 원소)의 성질중 맞지 않는 항목은?
 ① 상온에서 무색, 무미, 무취이다.
 ② 원자가는 8 이고, 불안정한 물질이다.
 ③ 방전관 중에서 특이한 스펙트럼을 발한다.
 ④ 단원자 분자이므로 분자량과 원자량은 같다.
38. 포스겐 가스를 가수분해하면 무엇이 생성되는가?
 ① CO, CO₂ ② CO, Cl
 ③ CO₂, HCl ④ H₂CO₃, HCl
39. 가스관의 용접 접합시의 잇점이 아닌 것은?
 ① 관단면의 변화가 많다.
 ② 돌기부가 없어서 시공이 용이하다.
 ③ 접합부의 강도가커서 배관용적을 축소할 수 있다.
 ④ 누출의 염려가 없고 시설유지비가 절감된다.
40. 메탄가스에 대한 설명 중 맞는 것은?
 ① 메탄의 폭발범위는 5-25% 이다.
 ② 수분을 함유한 메탄은 금속을 급격히 부식시킨다.
 ③ 공기중에 메탄가스 3% 함유된 혼합기체에 점화하면 폭발한다.
 ④ 고온에서 니켈촉매를 사용하여 수증기와 작용하면 일산화탄소와 수소를 생성한다.

3과목 : 임의 구분

41. 다음 가스중 금속에 대한 부식성이 거의 없고 독성이 없으나 최근 오존층 파괴의 주요 물질로 사용규제를 받고 있는 물질은?
 ① 시안화수소(HCN) ② 산화에틸렌(C₂H₄O)
 ③ 프레온(CH₃CClF₂) ④ 불화수소(HF)

42. 염소의 성질 중 적합한 것은?
 ① 염소는 암모니아로 검출 할 수 있다.
 ② 염소는 물의 존재없이 표백작용을 한다.
 ③ 완전히 건조된 염소는 철과 잘 반응한다.
 ④ 염소 폭명기는 냉암소에서조차 폭발하여 염화수소가 된다.
43. 공기액화장치에 아세틸렌 가스가 혼입되면 안되는 이유로 맞는 것은?
 ① 배관내에서 동결되어 막히므로
 ② 산소의 순도가 나빠지기 때문에
 ③ 질소와 산소의 분리가 방해되므로
 ④ 분리기내의 액체산소탱크에 들어가 폭발하기 때문에
44. 아세틸렌을 용기에 충전할 때 충전 중의 압력은 얼마이하로 해야하는가?
 ① 1.5MPa ② 2.5MPa
 ③ 3.5MPa ④ 4.5MPa
45. 고압가스일반제조 시설의 저장탱크에 설치하는 긴급차단 장치의 설치기준으로 옳바른 것은?
 ① 특수반응설비 또는 고압가스설비마다 설치 할 경우 상용압력에 1.1배 이상의 압력에 견디어야한다.
 ② 액상의가연성가스 독성가스를 이입하기 위해 설치된 배관에는 역류방지밸브로 대신 할 수 있다.
 ③ 긴급차단장치에 속하는 밸브외 1개의 밸브를 배관에 설치하고 항상 개방시켜 둔다.
 ④ 가연성가스 저장탱크의 외면으로 부터 10m이상 떨어진 위치에 설치해야 한다.
46. 고압가스용 압력계에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 모든 압력계의 눈금 시험은 기름을 이용하여 시험한다.
 ② 암모니아용은 강제를 사용한다.
 ③ 압력이 급격히 올라가면 브르돈관의 온도는 700℃까지 올라가 위험하다.
 ④ 아세틸렌용의 브르돈관은 62% 이상의 동합금제를 사용하면 안된다.
47. 고압가스안전관리법상 고압가스 제조허가의 종류에 해당되지 않는 것은?
 ① 냉동제조허가 ② 특정설비제조허가
 ③ 고압가스특정제조허가 ④ 고압가스일반제조허가
48. 안전관리자의 업무에 속하는 않는 것은?
 ① 액화석유가스 특정사용자의 액화석유가스사용시설의 안전관리
 ② 사업소의 종사자에 대한 안전관리를 위하여 필요한 지휘감독
 ③ 수요자의 의무이행 조사 및 감독
 ④ 그 밖의 위해방지조치
49. 용기에 충전하는 작업을 할 때 작업자가 행하는 조작으로 직접 위험이 생기는 것은?
 ① 잔가스용기에 마개를 했다.
 ② 고압가스 충전용기에 저압가스를 충전했다.
 ③ 충전밸브 닫는 것을 잊고 용기밸브에서 충전 밸브를 분

- 리했다.
- ④ 충전용기에 충전할 때 저울의 눈금이 틀려 10kg용기에 9.5kg을 충전했다.
50. 다음 중 허용농도에 대한 설명으로 맞는 것은?
 ① 건강한 사람이 그 분위기 속에서 호흡하면 단시간 이내에 사망하는 한계농도
 ② 건강한 성인남자가 그 분위기 속에서 1일 8시간 작업하는 경우 이상 없는 농도
 ③ 동물실험에 의해 급성장해를 일으켜 위험한 농도
 ④ 사람이 그 분위기 속에서 호흡할 때 50%가 장해를 받는 농도
51. 프로판가스 22kg을 완전 연소시키는데 필요한 이론 공기량을 25℃ 750mmHg 의 부피로 계산하면?
 ① 29.50m³ ② 34.66m³
 ③ 44.51m³ ④ 57.25m³
52. 아세틸렌을 용기에 충전한 후 압력이 얼마이하로 될 때 까지 정치해야 하는가? (단, 온도는 15℃ 임.)
 ① 1.5MPa ② 2.5MPa
 ③ 3.5MPa ④ 4.5MPa
53. 도시가스사업법에서 정의하는 액화가스의 조건으로 올바른 것은?
 ① 35℃의 온도에서 압력이 0.2MPa 이상의 압력
 ② 35℃의 온도에서 압력이 0.1MPa 이상의 압력
 ③ 35℃의 온도에서 압력이 1MPa 이상의 압력
 ④ 35℃의 온도에서 압력이 2MPa 이상의 압력
54. 저장탱크에 설치한 안전밸브에는 지면에서 5m 이상의 높이에 방출구가 있는 무엇을 설치해야하는가?
 ① 가스홀더 ② 역류방지밸브
 ③ 가스방출관 ④ 드레인세퍼레이터
55. 미리 정해진 일정 단위중에 포함된 부적합(결점)수에 의거 공정을 관리할 때 사용하는 관리도는?
 ① p관리도 ② nP관리도
 ③ c관리도 ④ u관리도
56. 도수분포표에서 도수가 최대인 곳의 대표치를 말하는 것은?
 ① 중위수 ② 비 대칭도
 ③ 모우드(mode) ④ 첨도
57. 로트수가 10 이고 준비작업시간이 20분이며 로트별정미작업시간이 60분이라면 1로트당 작업시간은?
 ① 90분 ② 62분
 ③ 26분 ④ 13분
58. 더미활동(dummy activity)에 대한 설명중 가장 적합한 것은?
 ① 가장 긴 작업시간이 예상되는 공정을 말한다.
 ② 공정의 시작에서 그 단계에 이르는 공정별 소요시간들중 가장 큰 값이다.
 ③ 실제활동은 아니며, 활동의 선행조건을 네트워크에 명확히 표현하기 위한 활동이다.
 ④ 각 활동별 소요시간이 베타분포를 따른다고 가정할때의

- 활동이다.
59. 단순지수평활법을 이용하여 금월의 수요를 예측하려고 한다면 이때 필요한 자료는 무엇인가?
 ① 일정기간의 평균값, 가중값, 지수평활계수
 ② 추세선, 최소자승법, 매개변수
 ③ 전월의 예측치와 실제치, 지수평활계수
 ④ 추세변동, 순환변동, 우연변동
60. 다음 중 검사항목에 의한 분류가 아닌 것은?
 ① 자주검사 ② 수량검사
 ③ 중량검사 ④ 성능검사

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