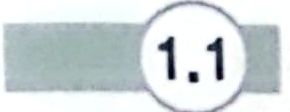


S1단위: 국제표균당이

고압가스의 적용범위

① 상용의 온도, 35℃에서 1 MPa (10kg/c㎡) 이상인 압축가스 산소

② 상용의 온도, 35℃ 이하에서 0.2 MPa(2kg/c㎡) 이상인 액화가스 2PG.

③ 35℃에서 0 Pa (0 kg/c㎡)을 초과하는 액화 시안화수소, 액화브롬화메탄 및 액화산화에틸렌가스

④ 15℃에서 0 Pa을 초과하는 아세틸렌가스

성질에 의한 분류

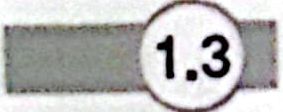
① 가연성 가스: 폭발범위 하한이 10% 이하이거나 상한과 하한의 차가 20 % 이상인 가스

② 독성 가스 : 허용 농도가 200 ppm 이하인 가스

③ 불연성 가스: 산화작용을 일으키지 않는 것 N2, Ar 등)

④ 불활성 가스 : 반응을 하지 않는 가스 (Ar, He, Ne, Xe, Kr 등)

⑤ 지연성 가스 : 연소를 도와주는 가스 (O2, O3, air 등)

용어의 정의

① 액화석유가스 (LPG) : 주성분은 CaH8 (프로판)과 C,H10 (부탄)이며, 탄소수가 3~4개인 탄화수소를 말한다. 5개

② 액화천연가스 (LNG) : 주성분은 CH4 (메탄)이며, 도시가스에 주로 쓰인다.

③ 저장탱크 : 가스를 충전 · 저장하는 것으로 지상이나 지하에 고정 설치된 것

④ 용기 : 가스를 충전 · 저장하는 것으로 이동 운반 가능한 것

⑤ 가스용품 : 가스를 사용하기 위한 것으로 밸브, 압력 조정기, 호스, 호스 밴드, 콕, 연소기, 다기능 계량기, 연료전지 등

⑥ 특정 설비 : 저장 탱크 및 자동차용 주입기, 안전밸브, 역류 방지 밸브, 긴급 차단장치.역화 방지 밸브, 기화 장치 등을 말한다.

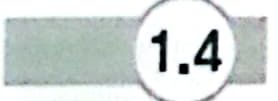
⑦ 폭발범위 : 가연성 가스가 공기 또는 산소와 혼합되었을 때 폭발할 수 있는 가연성 가스의 부피

⑧ 허용 농도 : 건강한 성인남자가 1일 8시간 근무해도 인체에 해를 끼치지 않는 농도

⑨ 임계압력 : 가스를 압력에 의해 액화시킬 때 가해야 할 최소의 압력

⑩ 임계온도 : 가스를 압력에 의해 액화시킬 수 있는 최고의 온도

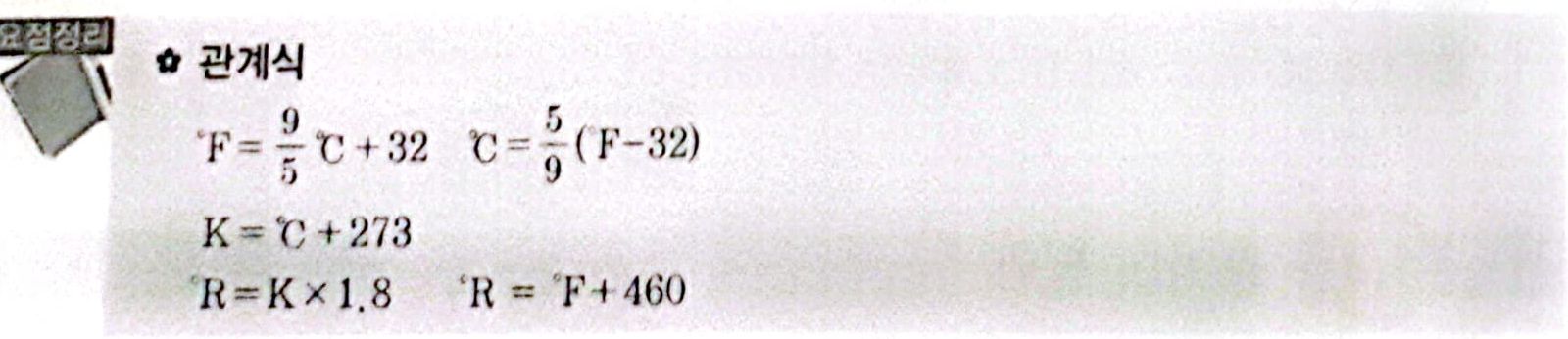
기본 단위

(1) 온도 (차고 따뜻한 정도)

① 섭씨온도 (℃) : 표준 대기압하에서 물의 빙점 0℃, 비점을 100℃로 하여 그 사이를100등분한 것

② 화씨온도 (°℉ ) : 표준 대기압하에서 물의 빙점 32°F, 비점을 212F로 하여 그 사이를180등분한 것

③ 절대온도 : 이상기체의 분자 운동이 완전 정지된 온도를 0으로 정하고 그 이상을 나타낸 온도 (0



(2) 압력 (단위면적당 작용하는 힘)

① 게이지 압력 : 압력계가 지시하는 압력. 표준 대기압을 0으로 정하고 그 이상을 나타낸다.

단위:

② 절대압력 : 완전 진공일 때를 0으로 정한 압력

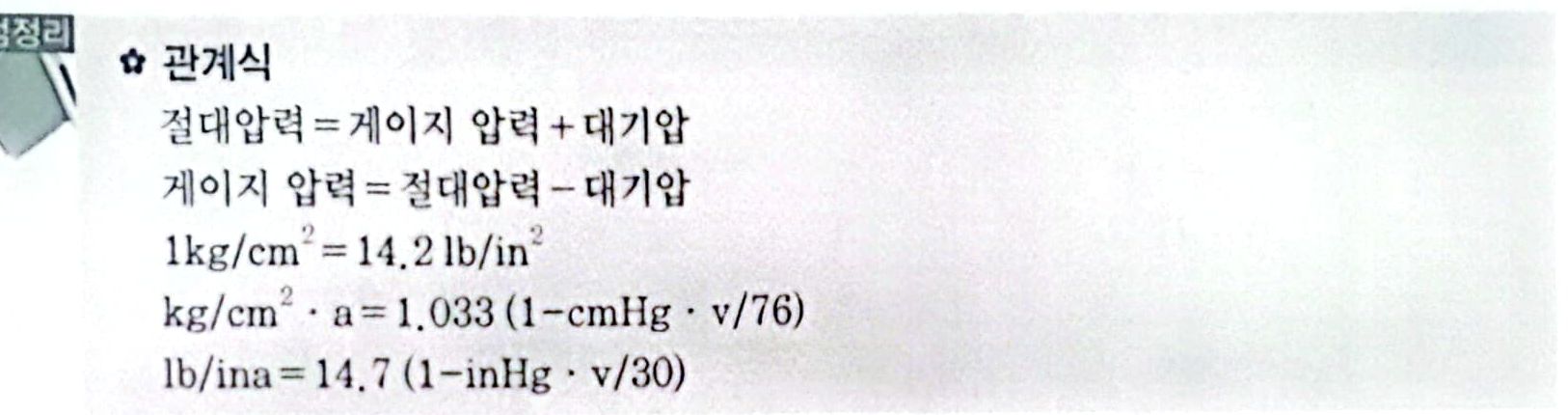
단위:kg/cma,

③ 표준 대기압 : 대기권에서 지구의 평균 표면까지 공기가 누르는 힘

수은주 760 mmHg이며, 1.033 kg/c㎡·a가 된다.

단위: 14.7 lb/in2·a,1 atm,30 inHg,101325 Pa

④ 진공압력 : 대기압보다 낮은 압력. 수은주로 표기한다.



(3) 열량

① 1 kcal : 표준 대기압하에서 물 1 kg을 1℃ 변화시키는 열량

② 1 BTU : 표준 대기압하에서 물 11b를 1F 변화시키는 열량

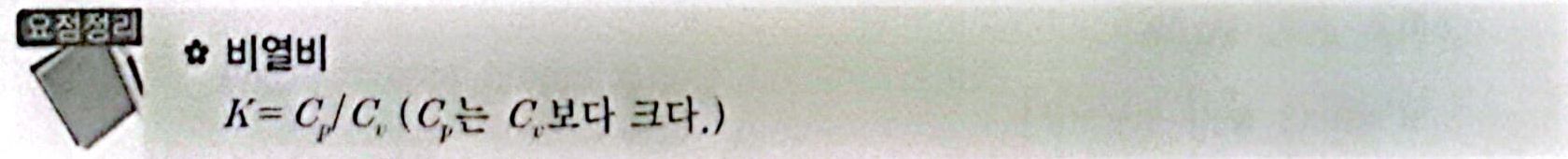
③ 1 CHU : 표준 대기압하에서 물 1lb를 1℃ 변화시키는 열량

④ 비열 : 어떤 물질 1kg을 1℃ 변화시킬 수 있는 열량

단위:kcal/kg·℃,1cal=4.2J,1J=1Nm

가 정압비열 : 기체의 압력을 일정하게 하고 측정한 비열 (Cn)

④ 정적비열 : 기체의 체적을 일정하게 하고 측정한 비열 (C,)



열량식

감열 :

여기서, Q : 열량 [kcal], W : 질량 [kg], C :비열상수 [kcal/kg·℃]

ΔT : 온도차 (7℃), γ : 잠열 [kcal/kg]

잠열 :

가 감열 : 상태는 변하지 않고 온도 변화에 필요한 열

④ 잠열 : 온도는 변하지 않고 상태 변화에 필요한 열

☆열역학

· 제 1법칙 : 에너지 불멸의 법칙이며, 열과 일 사이에는 일정한 관계가 있다.

즉, ·m

·제2법칙: 열은 고온에서 저온으로 흐른다.

일은 열로 바꾸기 쉬우나 열을 일로 바꾸기 위해서는 장치가 필요하다.

관계식

Q:열량 [kcal]

W: 일량[kg·m]

A : 일의 열당량 1/427 [kcal/kg·m]

J: 열의 일당량 427 [kg ·m/kcal]

⑥ 엔탈피 : 단위중량당 열에너지

여기서, I: 엔탈피 [kcal/kg], U : 내부 에너지 [kcal/kg]

A : 일의 열당량 [kcal/kg · m], P: 압력 [kg/㎡"], V :비체적

⑦ 엔트로피 : 일정 온도하에 얻은 열량을 절대온도로 나눈 값. 단위는 kcal/kg·K 다.

(4) 가스 밀도 (단위체적당 질량)

(표준상태)

단위는

\* 액밀도는 물이 기준이다.

(5) 가스 비중

STP에서 공기의 질량을 1로 하고 동일 체적의 가스 질량과의 비

(단위는 없다)

(6) 가스 비체적 (단위질량당 체적)

단위는 6

\* 밀도와의 역수이다.

기초 공식 및 법칙

(1) 아보가드로의 법칙

STP 하에서 모든 기체 1몰 (mol)의 부피는 22.4L이다.

상기체 상태 방정식)

·기체상수

여기서 n은 몰 수이므로 : 질량)

\*: 분자량)

그러므로,

밀도

그러므로

(2) 보일의 법칙

일정 온도하에서 기체의 체적은 절대압력에 반비례한다.

T 일정시

여기서, P, V: 최초의 압력, 체적

P', V' : 변화 후의 압력, 체적

\* 이때 P는 반드시 절대압력이어야 한다.

(3) 샤를의 법칙

정압하에서 기체의 부피는 절대온도에 비례한다.

P 일정시

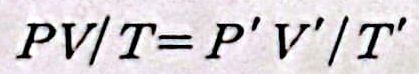
여기서, T, V: 최초의 온도, 체적

T', V' : 변화 후의 온도, 체적

\* 이때 T는 절대온도 K이다.

(4) 보일 · 샤를의 법칙

기체의 체적은 압력에 반비례하고 온도에 비례한다.



여기서, P, V, T :최초의 압력, 체적, 온도

P', V', T' : 변화 후의 압력, 체적, 온도

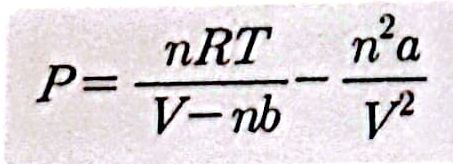
\*

V

(5) 실제기체 상태식 (반데르발스 식)

여기서, a : 기체 분자간 인력, 반데르발스 정수 [L'·atm/mol2]

b : 기체 자신이 차지하는 부피 [L/mol]



\* a와 b값은 실전 문제에서 주어짐.

(6) 기체의 압축계수

등온 등압하에서 이상기체 체적과 실제기체 체적과의 비

(실제기체는 저온에서 압력이 증가하면 작아진다.)

·실제상기체x압축계수

여기서, Z: 압축계수

(7) 가스정수

여기서, R:가스정수. 848/분자량, G: 가스질량 [kg]

1 kmol의 경우

(8) 팽창계수

정압하에서 물체 팽창의 비율은 온도에 비례한다.

·팽창계수

여기서, ΔV: 늘어난 부피, V : 최초 부피, t : 상승된 온도 [℃], a : 팽창계수 1/℃

(9) 압축률

압력이 증가하면 액체의 체적은 감소된다.

여기서, V: 최초 부피, ΔV : 압축시 줄어든 부피, P : 증가된 압력 [atm], B: 압축률 1/atm 따라서 일정 공간 하에서

즉, 1℃ 상승시 상승된 압력이 계산된다.

(10) 기체의 용해도 (헨리의 법칙)

정온하에서 액체에 용해되는 기체의 무게는 압력에 비례한다.

여기서, P : 기체의 분압 [atm], H : 전압, X : 액체 중에 용해된 몰분율

(11) 돌턴의 분압 법칙

혼합기체가 나타내는 전압은 각 기체의 분압의 합과 같다.

여기서, P: 혼합기체의 전압, : 각 단독 성분의 분압

몰 몰

(12) 증기압

용기에 액체 충전시 액의 증발이 정지되었을 때의 증기의 압력(C3H8 20℃ 8.6kg/cm·a)

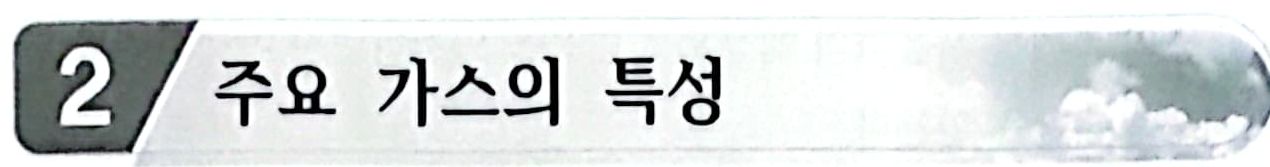
(13) 그레이엄의 확산 속도

기체의 확산 속도는 분자량의 제곱근에 반비례한다.

여기서.: A 기체의 확산 속도, 기체의 확산 속도

: A 기체의 분자량, B 기체의 분자량

제2장 주요 가스의 특성



아세틸렌 (C2H2)

(1)성질

① 무색 기체로서 순수한 것은 에테르와 같은 향기가 있으나 불순물 (H2S, PH3, NH3,SiH4 등)로 인하여 악취가 난다.

② 융점과 비점이 비슷하여 고체 아세틸렌은 융해하지 않고 승화한다.

③ 액체 아세틸렌보다 고체 아세틸렌이 안전하다.

④ 물에는 15℃에서 1.5배, 아세톤에서는 25℃에서 25배 용해한다.

⑤ 산소와 연소시키면 3000℃ 이상의 고열을 얻을 수 있다.

(폭발범위 2.5~81%)

⑥ 흡열 화합물이므로 압축하면 폭발을 일으킬 우려가 있다 (분해 폭발).

⑦ 아세틸렌을 500℃ 정도로 가열된 철관을 통과시키면 3분자가 중합하여 벤젠으로 된다.

→C6H6(아세틸렌)(벤젠)

⑧ 염화제1구리의 암모니아 용액에 아세틸렌을 통하면 황색의 구리아세틸라이드가침전한다 (동 또는 62% 이상 동합금은 사용 금지).

⑨ 암모니아성 질산은용액에 아세틸렌을 통하면 백색 침전하며 은아세틸라이드를 얻는다.

⑩ 황산수은을 촉매로 하여 수화하면 아세트알데히드가 된다.

(아세틸렌) (물) (아세트알데히드)⑪ 염화철 등의 촉매를 사용하여 액상으로 반응을 억제하면서 아세틸렌과 염소를 반응시키면 사염화에탄을 얻는다.

(아세틸렌)(염소) (사염화에탄)

(2) 제조법

① 칼슘카바이드에 물을 작용시켜 제조한다.

② 탄화수소에서의 제조 메탄 또는 나프타를 열분해함으로써 얻어진다.

(3)용도

① 산소 아세틸렌 불꽃으로 금속의 절단, 용접에 사용된다.

② 화학 공업용 원료로 이용된다.

1. 충전 중의 압력은 25 kg/c㎡ 이하로 할 것[2.5MPa]

2. 충전 후의 압력은 15℃에서 15.5kg/c㎡ 이하로 할 것[1.5MPa]

3. 충전 후 24시간 정치할 것

4. 분해 폭발을 방지하기 위해 N2, CO2, CH4, C2H4 등의 안정제를 첨가할 것

수소 (H2)

(1)성질

① 상온에서 무색, 무미, 무취의 기체이며, 모든 가스 중에서 가장 가볍다.

② 폭발범위: 4~75%

③ 산소와 혼합하여 점화하면 격렬히 폭발하며 물을 생성한다.

6kcal

④ 수소와 산소가 2 : 1로 혼합된 가스를 수소 폭명기라 한다.

H

⑤ 수소는 고온 고압에서 탈탄 작용을 일으켜 수소취성을 일으킨다.

(2) 제조법

① 물의 전기분해법 : 농도 20% 정도의 수산화나트륨 (NaOH) 용액을 전해액으로 하여물을 전기분해시키면 음극에서 수소가 생성된다.

2N OH+→

② 수성가스법 : 1400℃ 정도로 적열된 코크스에 수증기를 통과시킨다.

.4 kcal

③ 천연가스 분해법

④ 석유 분해법

⑤ 일산화탄소 전화법 :

(3)용도

① 암모니아 제조, 메탄올 제조, 경화유 제조

② 나프타, 등유, 중유의 수소화 탈황, 윤활유의 정제

③ 환원성을 이용한 금속 제련 (텅스텐, 몰리브덴)

④ 산소, 수소 불꽃을 이용한 인조 보석 및 석영유리 제조 ·가공

2.3 산소 (O2)

(1)성질

① 상온에서 무색, 무미, 무취의 기체이며, 공기 속에 21 % 함유되어 생물의 생존과 연료의 연소에 필요하다.

② 스스로 연소하지 않으나 가연물질의 연소를 돕는 지연성 (조연성) 가스이다.

가 산소 농도가 높아짐에 따라 연소속도의 증가, 발화 온도의 저하, 화염 온도의 상승, 화염 길이의 증가를 가져온다.

④ 폭발 한계 및 폭굉 한계도 공기에 비해 산소 중에서 현저하게 넓고, 물질의 점화에너지도 저하하여 폭발 위험성이 증대된다.

다 산소 용기나 그 기구류에는 기름, 그리스가 묻지 않도록 해야 하며, 묻어 있을때는 사염화탄소로 세척한다.

▶유지류, 용제 등이 혼입하면 폭발 위험이 있다.

③ 산소 부족 현상은 18% 이하에서 일어나므로 그 이상 유지해야 한다.

④ 금속은 산소와 작용하여 산화물을 만든다. 내산화성이 강한 재료에는 30% 크롬강이적당하다.

(2) 제조법

① 물의 전기분해법 : 양극에서 산소가 생성된다 (수소 제조법 참조).

② 공기의 액화 분리

가 액체 공기의 비점은 -194℃, 질소는 -195.8℃, 산소는 -183℃이므로, 비점이 낮은 질소를 먼저 쫓아낸 후 산소를 얻는 것이 공기의 액화 분리 방법이다.

④ 제조 공정은 일반적으로 다음과 같다.

먼지 여과 → CO2 흡수 → 공기 압축 → 건조 → 냉각 액화 → 정류

(3)용도

산소 용접 및 절단, 제철, 산소 호흡용기 등에 사용된다.

질소 (N2)

(1)성질

① 공기의 주성분으로서 78.1%를 차지하며, 상온에서 무색, 무미, 무취의 기체이다.

② 상온에서 대단히 안정된 불연성 가스이다.

③ 고온 고압 (550℃, 250 atm) 하에서 수소와 작용하여 암모니아를 생성한다.

④ 전기 불꽃 등으로 극히 높은 온도에서는 산소와 화합하여 산화질소를 만든다.

(2) 제조법

액체 공기 분리법 (산소 제조법 참고)

(3)용도

① 암모니아 합성에 대부분 사용된다.

② 가연성 가스 장치의 치환용 가스로 쓰인다.

③ 극저온 냉동기의 냉매로 쓰인다.

공기의 조성

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 성분 | 부피(%) | 무게(%) | 성분 | 부피(%) | 무게(%) |
| 질소산소아르곤 | 78.0320.990.933 | 75.4723.201.28 | 이산화탄소수소 | 0.030.01 | 0.0460.001 |

희가스

(1)성질

① 주기율표의 0족에 속하며, 다른 원소와는 거의 화합하지 않는 불활성 기체이다.

② 상온에서 무색, 무미, 무취이다.

③ 희가스를 방전관 속에서 방전시키면 특유의 빛을 발한다.

(He : 황백색, Ne : 주황색, Ar : 적색, Kr : 녹자색, Xe : 청자색, Rn : 청록색)

희가스의 종류 및 성질

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 원소명 | 기호 | 분자량 | 공기중 존재 비율(부피 %) | 융점(℃) | 비점 (℃) | 임계온도(℃) | 임계압력(atm) |
| 아르곤  네온  헬륨  크립톤  크세논  라돈 | Ar  Ne  He  Kr  Xe  Rn | 39.9420.184.03383.7  131.3222 | 0.93  0.0015  0.0005  0.00011  0.000009  - | -189.2-248.67-272.2-157.2-111.8-71 | -185.87-245.9-268.9-152.9-108.1-62 | -122.0-228.3-267.9-63  16.6  104.0 | 40  26.9  2.26  54.3  58.2  66 |

(2) 제조법

1. 아르곤 : 공기 액화 분리

② 네온 : 액체 공기에서 얻은 불순한 아르곤을 다시 정류하여 얻는다.

(3)용도

① 네온 가스로 사용된다.

② 전구용 봉입 가스 (아르곤), 형광등의 방전관용 가스로 사용된다.

③ 열처리 용접에서 공기와의 접촉을 방지하는 보호 가스로 쓰인다.

④ 헬륨은 가스 크로마토그래피 분석용 캐리어 가스로 쓰인다.

염소 (Cl2)

(1)성질

① 상온에서 강한 자극성 냄새가 나는 황록색의 기체로, -34℃ 이하로 냉각시키거나 6~8 기압의 압력을 가하면 액화하여 갈색의 액체가 된다.

② 극히 유독하다 (허용 농도 1 ppm).

③ 수분이 포함된 염소가스는 철 등의 금속을 부식시킨다.

④ 수소와 염소가 1 : 1로 혼합된 기체를 염소 폭명기라고 하며, 직사광선, 점화 등의 변화를 주면 격렬히 폭발한다.

1

(2) 제조법

① 수은법에 의한 소금의 전기분해

② 격막법에 의한 소금의 전기분해

③ 염산의 전기분해

(3)용도

1. 상수도의 살균, 염화비닐의 원료, 표백분 제조, 펄프 제조 등에 사용된다.

② 금속 티탄, 알루미늄 공업에 이용된다.

(1)성질

① 상온 상압에서 강한 자극성이 있고 무색의 기체로서 물에 잘 녹는다 (상온 상압에서 물의 약 800배, 0℃ 1기압에서 물의 약 1146배 정도 녹는다).

② 공기와 혼합하면 폭발하는 경우가 있다 (폭발범위 15~28%).

③ 유독하다 (허용 농도 25 ppm).

④ 증발 잠열이 크므로 냉매로 이용된다 (기화열 : 301.8 cal/g).

⑤ 동이나 동합금을 부식시킨다 (철 및 철 합금 사용).

⑥ 금속 이온 (Zn, Cu, Ag 등)과 반응하면 착이온을 생성한다.

(2) 제조법

① 합성법 (하버법) : 반응 압력에 따라 세 가지로 나눈다.

3 cal

가 고압법 : 600~1000kg/c㎡이며 클로드법, 카자레법이 있다.

④ 중압법 : 300kg/c㎡ 전후이며, IG법, 뉴 파우더법, 뉴우데법, 케미크법, JCI법이 있다.

다 저압법: 150kg/c㎡ 전후이며 구데법, 켈로그법이 있다.

② 석화질소법이 있으나 거의 사용되지 않는다.

(3) 용도

① 질소 비료 제조, 요소 제조에 쓰인다.

② 냉동용 냉매로 이용된다.

③ 나일론 및 각종 아민류의 원료로 쓰인다.

(1)성질

① 무색, 무미, 무취의 기체로 공기 중에 약 0.03% 함유되어 있으며 불연성 가스이다.

② 액화시켜 저장 · 운반할 수 있으며, 더 냉각시켜 드라이아이스를 얻을 수도 있다.

③ 석회수 Ca(OH)2 중에 불어 넣으면 흰 침전이 생기므로 이산화탄소 검출에 쓰인다.

④ 물에 녹으면 약산성을 나타낸다.

(2) 제조법

① 수소 가스 제조시 부산물로 얻어진다.

② 알코올 발효시 부산물로 얻어진다.

③ 석회석을 가열하여 얻을 수 있다.

④ 코크스를 연소시켜 연소가스로 얻어진다.

⑤ 드라이아이스는 이산화탄소를 100기압까지 압축한 뒤에 -25℃까지 냉각시키고 단열 팽창시키면 얻어진다 (이론수율 47%, 실제수율 36%).

(3)용도

① 청량음료에 사용된다.

② 액체 탄산으로 하여 소화기에 쓰인다.

③ 냉매 또는 한제로 쓰인다.

일산화탄소 (CO)

(1)성질

① 무색, 무취의 독성가스이며, 공기 중에서 잘 연소한다 (허용 농도 50 ppm, 폭발범위12.5~74.2%).

② 철족의 금속과 반응하여 금속 카르보닐을 생성한다.

③ 염소와 반응하여 독가스인 포스겐을 만든다.

(2) 제조법

① 천연가스에서 채취한다.

② 석탄의 고압 건류에 의해 제조된다.

③ 석유 정제의 분해가스에서 얻어진다.

(3)용도

메탄올 합성 원료, 아크릴산 · 부탄올 합성, 포스겐 합성

메탄 (CH4)

(1)성질

① 무색, 무취의 기체로서 잘 연소하며 액화천연가스 (LNG)의 주성분이다 (폭발범위 5~15%).

8 kcal (발열량 : 12402 kcal/kg)

② 고온에서 수증기와 작용하여 일산화탄소와 수소를 발생시킨다.

③ 염소와 반응시키면 염소화합물을 만든다 (CH3Cl, CH2Cl2, CHCl3, CCl4 등).

(2) 제조법

① 천연가스에서 직접 얻는다.

② 석유 정제의 분해가스에서 얻는다.

③ 석탄의 고압 건류에서 얻는다.

④ 유기물의 발효에 의하여 얻는다.

(3)용도

연료로 대부분 사용하며, 아세틸렌 및 카본 블랙 제조 등에 사용된다.

액화석유가스란 프로판, 부탄, 프로필렌, 부틸렌 등을 주성분으로 하는 석유계 저급 탄화수소의 혼합물을 말하며, 통상 LPG는 프로판과 부탄을 지칭한다.

프로판 ·부탄·프로필렌 · 부틸렌의 특성

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 구분가스명 | | 프로판 | 부탄 | 프로필렌 | 부틸렌 |
| 분자식 | | C3Hs | C4H10 | C3H6 | C1H8 |
| 분자량 | | 44 | 58 | 42 | 56 |
| 가스 비중 | | 1.5 | 2 | 1.4 | 1.9 |
| 비점 (0℃) | | -42.1 | -0,5 | -47.7 | -6.26 |
| 임계온도 (0℃) | | 96.8 | 152 | 91.9 | 146,4 |
| 임계압력 (atm) | | 42 | 37 | 45,4 | 39.7 |
| 임계밀도 (kg/L) | | 0.220 | 0.228 | 0.233 | 0.238 |
| 증발잠열 (kcal/kg) | | 101.8 | 92 | 104.6 | 93.3 |
| 폭발범위 (%) | 상한 | 9.5 | 8.4 | 10,3 | 9.3 |
| 하한 | 2.1 | 1.8 | 2.4 | 1.6 |

(1)성질

① 일반적 성질

가 공기보다 무거우므로 누설시 대기중으로 확산되지 않고 낮은 곳으로 모여 인화하기 쉽다.

④ 액체 상태의 LPG는 물보다 가볍다.

다 기화, 액화가 용이하다.

라 기화하면 체적이 커진다 (프로판은 약 250배, 부탄은 약 230배).

마 증발 잠열 (기화열)이 크다.

바 온도가 상승하면 용기 내의 증기압은 상승한다.

사 온도 상승에 따라 액체 체적이 커지므로 용기는 40℃를 넘지 않게 한다.

아 LPG는 무색, 무취, 무독하나 많은 양을 흡입하면 중추신경 마비를 일으킨다.

자 천연고무를 용해시키므로 합성고무 (Si 고무)를 사용해야 한다.

② 연소성

가 발화점이 다른 연료보다 높으므로 안전성이 있다.

④ 발열량이 크다 (12000 kcal/kg).

다 연소시 많은 공기가 필요하다.

프로판은 약 24배, 부탄은 약 31배의 공기가 필요하다.

라 폭발범위가 좁다.

마 연소속도가 늦다.

(2) 제조법

① 습성 천연가스 및 원유에서의 제조 : 유전 지대에 채취되는 습성 천연가스 및 원유에서액화가스를 회수하는 방법이다.

가 압축 냉각법 (진한 가스에 응용된다.)

④ 흡수유 (경유)에 의한 흡수법

다 활성탄에 의한 흡착법 (희박 가스에 응용된다.)

② 정유소 제조 : 석유 정제 공정에서 상압 증류 장치, 접촉 분해 장치, 수소화 탈황 장치,코킹 장치, 비스브레이킹 장치에서 발생하는 수소 및 저급 탄화수소를 분리하여 얻는다.

③ 나프타 분해 생성물에서 얻는다.

④ 나프타의 수소화 분해 생성물에서 얻는다.

(3)용도

가정용 연료, 자동차용 연료, 용접용, 연료 가스, 공업용 연료 등으로 사용된다.

2.12 시안화수소 (HCN)

(1)성질

① 독성이 강하고 쉽게 액화되며 무색투명하다 (허용 농도 : 10 ppm, 복숭아 냄새).

② 오래된 시안화수소는 급격한 중합에 의해 폭발의 위험이 있으므로 충전 후 60일을 넘지 않게 한다 (폭발범위 6~41%, 순도 98% 이상, 즉 수분이 2% 이상 있어서는 안된다).

③ 중합을 방지하는 안정제로 황산, 염화칼슘, 인산, 오산화인, 동망 등이 있다.

(2) 제조법

① 앤드루소법 : 메탄과 암모니아 및 공기의 혼합가스를 약 1100℃의 온도에서 백금, 로듐 촉매에 통과시켜 제조한다.

② 포름아미드법 : 일산화탄소와 암모니아에서 포름아미드를 거쳐 제조하는 것이며 포름아미드의 생성과 탈수 공정으로 되어 있다.

(3)용도

살충용, 메타크릴 수지 합성용 (MMA) 원료, 아크릴계 합성섬유의 원료

2.13 산화에틸렌 (C2H4O)

(1)성질

① 상온에서 무색, 유독한 기체이며, 10℃ 이하에서는 액체이다 (허용 농도 : 50 ppm).

② 폭발범위가 3~100%이므로 공기가 혼입되지 않아도 열이나 충격에 의해 폭발을 하며, 액체일 때는 분해 폭발하지 않는다.

③ 용기 내에 질소, 이산화탄소, 수증기를 희석제로 하여 미리 충전해 두면 폭발범위가 좁아져 폭발을 피할 수 있다 (45℃에서 4 kg/c㎡ 이상의 압력).

(2)용도

폴리에스테르 섬유 공업에 이용되고, 메탄올아민의 원료로 쓰인다.

**프레온가스**

(1)성질

① 불소 (F) 또는 불소와 수소를 함유한 탄화수소이며, 무색, 무취, 무독, 불연성이다.

② 액화하기 쉽고 증발 잠열이 크고 화학적으로 안정하여 200℃ 이하에서는 대부분의 금속과 반응하지 않는다.

③ 800℃ 불꽃에 접촉하면 포스겐 (COCl2)이라는 맹독 가스를 발생시킨다.

④ 천연고무, 수지를 용해시키므로 인조고무를 사용한다. 수분이 있으면 불산 (HF)이 되어 유리를 녹임.

(2)용도

① 냉동 장치의 냉매로 쓰인다.

② 테플론 제조에 이용된다.

2.15 아황산가스 (SO2 : 이산화황)

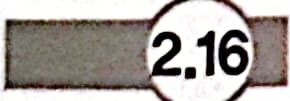
① 강한 자극성 냄새를 가진 독성 가스이다 (허용 농도 5 ppm).

② 물에 용해되어 산성을 나타 낸다.

③ 황을 연소시키면 발생한다.

④ 대부분 황산 제조에 쓰인다.

⑤ 장치 부식과 공해의 원인

황화수소 (H2S)

① 무색이며 계란 썩은 냄새가 나는 독성 가스이다 (허용 농도 10 ppm).

② 공기 중에서 잘 연소된다 (폭발범위 4.3~45.5 %).

③ 습기를 함유한 공기 중에서 금, 백금 이외의 모든 금속과 반응한다.

④ 탈황 장치에서 얻어진다.