

♣ 기술자료 ♣

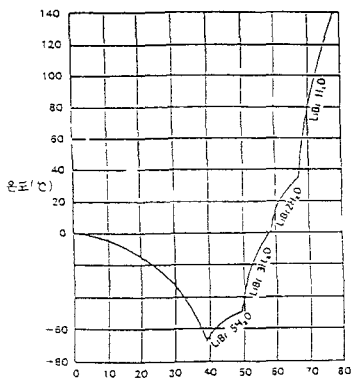
“흡수식 냉·난방 기술”

제6장 흡수식 냉온수기의 구조와 원리

6.2 2중효용 흡수식 냉동기 (3) 용해도

리튬브로마이드(LiBr) 수용액은 그림 6-3에서 나타낸 것처럼 물에 쉽게 용해된다. 예를 들면, 상온(약20℃)에서 포화용액 농도(중량%)는 DIR 60%WT이다.

한편, 이 포화점 이상으로 농도가 높아지고 수용액의 온도가 낮아지면 수용액은 결정을 일으킬 수 있는 것을 나타내고 있다.

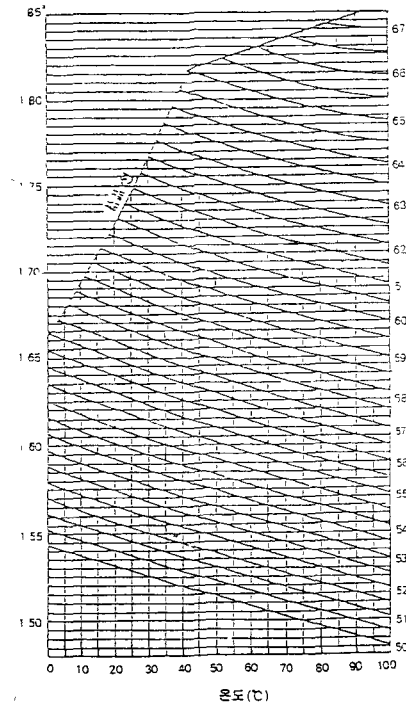


〈그림 6-13 LiBr 용해도 곡선〉

(4) 용액의 구비 조건

- 가) 냉매와의 비점차가 커야한다.
- 나) 냉매의 용해도가 높아야 한다.

- 다) 재생기와 흡수기에서의 용해도 차이가 커야 한다.
- 라) 점성이 적어야 한다.
- 마) 열전도율이 높아야 한다.
- 바) 결정이 잘 되지 않아야 한다.
- 사) (냉매잠열/용액비열)이 높아야 한다.



〈그림 6-14 리튬브로마이드(LiBr) 수용액의 농도선도〉

- 아) 불화성으로 금속등과 화합하지 않고 안정되어야 한다.
- 자) 독성이 없어야 한다.
- 차) 가연성이 아니어야 한다.
- 카) 가격이 싸고 구입이 용이해야 한다.

(5) 리튬브로마이드(LiBr)수용액의 비중량
 그림 6-14는 리튬브로마이드(LiBr) 수용액의 비중과 온도에 대한 농도를 나타낸 것이다.
 통상 운전시 회용액의 비중은 약 1.6~1.7(kg/l) 정도이다.
 일반적으로 용액의 온도와 비중을 측정하여 수용액의 농도를 구한다.

제7장 연소관리

7.1 연료의 종류와 특성

(1) 연료의 종류 및 특성

1) 연료의 정의
 연료란 공기가 있는 곳에서 연소하여, 그 연소 생성열 또는 연소 가스를 유효하게 사용하도록 하는 물질이다. 연료는 천연적 생성물이 많지만 그것을 그대로 사용하는 경우와 가공하여 사용하는 경우가 있다. 이 가공에는 기계적 조작에 의한 것과 화학 변화에 의한 것이 있다.

2) 연료의 분류

연료는 그 상태에 따라서 고체 연료, 액체 연료 및 기체 연료의 3종류로 분류된다. 각 연료에 따른 조성표는 표 7.1과 같다.

〈표 7.1〉 각종 연료의 조성

연료의 종류	탄소(%)	수소(%)	산소 및 기타(%)	C/H
고체연료	95~50	6~3	44~2	15~20
액체연료	87~85	15~13	2~0	5~10
기체연료	75~0	100~0	57~0	1~3

× 위의 표에서와 같이 일반적으로 고체 연료는 액체 연료에 비하여 산소 함유량이 크고 수소가 적으며 기체연료는 탄소와 수소가 대부분이며 탄소수비(C/H)가 고체액체기체의 순으로 되어있다.

3) 연료의 구비 조건

연료가 갖추어야 할 조건은 다음과 같다.

- ① 가격이 저렴하고 양이 풍부할 것
- ② 연소가 용이하고 발열량이 클 것
- ③ 저장 운반, 취급이 용이할 것
- ④ 저장 또는 사용시 위험성이 적을 것
- ⑤ 인체에 유독성이 적고 매연 발생 등 공해 요인이 적을 것

(1) 기체연료

기체 연료에는 천연, 액화 석유가스

(LPG), 도시가스 및 부생가스 등이 있고 기체연료의 일반적인 특징은 다음과 같다.

- 1) 연소 효율이 높고, 작은 과잉 공기로서 완전 연소시킬 수 있으며 안정된 연소를 얻을 수 있다.
- 2) 환열기를 이용하면 연료만이 아니라 연소용 공기도 예열할 수 있으므로 비교적 저발열량의 것으로도 고온을 얻을 수 있다. 따라서 전열 효율을 증가시킨다.
- 3) 연소의 조절이 용이하므로 자동 조절, 집중 가열, 균일 가열, 분위기의 조절 등이 가능하고 점화 및 소화가 간단하다.
- 4) 회분 및 매연의 발생이 없으므로 청결하다.
- 5) 배관 공사비 등의 시설비가 많이 들고, 저장이 곤란하므로 다른 연료에 비하여 값이 비싸다
- 6) 누설 가스는 유해하며, 공기와 혼합하여서는 점화되면 폭발의 위험이 있다.

(2) 기체연료의 종류 및 특징

1) 천연가스

천연으로 발생하는 가스 중 탄화수소를 주성분으로 하는 가연성의 것을 말한다. 유전 가스, 수용성 가스, 탄전가스 등이 있고, 광상에 따라서 유용성, 수용성, 유리성으로 분류된다. 석유계의 유용성 및 습성가스는 유전지대에서 신출되고 메탄, 에탄 외에 프로판, 부탄, 펜탄 등을 포함하며 천연 가솔린, 액화석유가스를 채취한 후 수요 방면에 공급한다. 건성 가스는 대부분 메탄으로 되어 있다. 천연가스의 일반적인 특징은 다음과 같다.

① 화염 전파 속도가 느리다.

② 폭발 범위가 좁으므로 1차 공기를 혼합하여도 위험성은 비교적 적다.

③ 수분과 그 밖의 협잡물을 제거하고, 200기압 정도로 압축하면 옥탄가가 높아 자동차 연료로도 사용된다.

2) 액화석유가스(LPG)

액화 석유가스는 습성천연가스 및 제유소의 분해 가스로부터 분리시켜 상온에서 낮은 압력으로 쉽게 액화하는 경질 탄화수소의 혼합물을 말한다.

열 · 냉동공조 · 가스 · 전기설비 종합 섹션지

에너지설비관리

구독 및 광고문의
 한국에너지정보센터 (02)2679-6464

광고기획

Design Future

Creative House
 T.(02)2679-6343

개 액화 석유가스가 성분·습성 천연 가스로부터 얻어지는 것은 주로 프로판, 부탄 등의 포화 탄화수소로 구성되며, 제유소 가스(증류, 분해, 개질 등의 경우에 발생하는 가스를 회수한 것)는 프로판, 부탄 외에 프로필렌, 부틸렌 등의 오레핀계 탄화수소를 함유하여 프로판의 함유량이 많으므로 일반적으로 프로판 가스라고도 한다.

내) 액화 석유 가스(LPG)의 성질 : 액화 석유 가스는 상온, 상압하에서는 발열량이 크고, 증기압이 낮다. 액화 석유 가스의 운반, 저장에 사용되는 용기는 그 증기압에 견딜 수 있어야 한다. 액화 석유 가스의 일반적인 성질은 다음과 같다.

- ① 상온 상압에서는 가스이다.
- ② 액화 압력은 상온에서 6~7kg/cm²이다 (부탄은 약 2kg/cm²)
- ③ 무색 무취이나 정제된 상태에 따라 황화합물이 들어있어 약간 냄새가 난다. (방향제를 넣어 누설되면 냄새를 느낄 수 있다)
- ④ 비중은 공기보다 크고, 도시 가스의 약 3배 정도이므로 누설되면 확산하기 어려우므로 환기 설비를 하여야 한다.
- ⑤ 기화잠열(90~100kcal/kg)이 크므로 냉각제로도 이용이 가능하다.
- ⑥ 발열량은 26,000kcal/Nm³으로 일반 도시가스(3,600kcal/Nm³)의 약 7배에 해당한다.
- ⑦ 착화 온도는 440~480℃, 폭발범위는 2~10%이므로 도시가스에 비해서 안전한 가스이다

내) 액화 석유가스(LPG)의 특징

- ① 저장과 수송이 편리하다.
- ② 소량 사용할 때는 배관 등의 입지적 제약이 적다.
- ③ 발열량이 높다.
- ④ 황분이 극히 적고(도시가스의 1/10), 유독 성분이 없다.
- ⑤ 집단 공급 지역에서는 저장, 배관 등의 비용이 들고 보안상 특별한 주의가 필요하다.
- ⑥ 누설시 낮은 곳에 체류할 때는 인화 폭발의 위험이 크다.
- ⑦ 완전 연소에 많은 과잉 공기가 필요하고, 연소 속도가 느리므로(석탄 가스의 1/2) 특수 연소 용기가 필요하다.

3) 도시가스

도시가스는 연소 속도가 빠른 수소 및 일산화탄소를 주재료로 하는 리인 가스 성분과 열량이 비교적 높은 메탄을 주 성분으로 하는 저급 탄화수소 및 탄산 가스, 질소 등의 불활성 성분의 혼합물로 되어 있는 발열량 3,600~5,000kcal/Nm³의 것으로서 도시 가스의 제조에는 코크스로 가스발생로, 수성 가스 발생로 등이 있으며 최근에는 탄화수소를 원료로 하는 오일 가스 발생로 등도 사용된다. 이 밖에도

철강, 화학 공장의 잉여 고로가스, 코크스로 가스, 석유 정제나 석유 화학의 부산물로 발생하는 가스 등이 사용된다.

가) 도시 가스의 성상

- ① 천연가스를 도시가스로 사용할 때는 공기로 가스를 희석하여 발열량을 4,500kcal/Nm³ 정도로 하여 공급한다.
- ② 도시가스는 규정에 따라 열량, 비중 등이 일정하며, 불순물에 있어서도 황화수소 함량 0.02g/Nm³ 황 함량이 0.05g/Nm³, 암모니아 함량 0.02g/Nm³ 이하로 정제되어 있다.
- ③ 도시 가스로는 코크스로 가스, 건류가스, 오일가스 등이 쓰이며 규정된 발열량을 맞추기 위해 발생로 가스를 희석해서 공급한다.

표 7.3 부생 가스의 발열량

부생가스	가스	기호	자위 발열량		가스 발열량 Nm ³ /t	
			Kcal/Nm ³	비율의 기준		
				Kcal/Nm ³		비율
코크스로가스	COG	4600~4900	4800	6.0	300~350/장입탄	
고로가스	BFG	700~850	800	1.0	1500~1800/선철	
전로가스	LDG	2000~2600	2000	2.5	70~90/선철	
전로가스	EFG	2000~2700	-	-	500~700/선철	

내) 도시가스의 연소성 및 호환성 : 도시가스를 버너로서 연소시킬 경우 일반적으로 다음과 같은 특징이 요구된다.

- ① 소정의 연소열을 발생할 것(입열량 규정)
- ② 불길이 릭트 또는 역화하지 않을 것(불길의 안정성)
- ③ 유연이나 일산화탄소가 발생하지 않을 것(완전연소)
- ④ 불길의 온도나 적열도가 일정할 것.

4) 부생 가스

부생 가스는 주로 철강업에서 부산물로 나오는 가스로 여기에는 코크스로의 경우 원료탄을 건류할 때 발생하는 코크스로 가스(COG), 제강 과정에서 발생하는 전로 가스(LDG) 및 제강용, 철합금 제조용 전기로에서 발생하는 전기로 가스(EFG)가 있으며, 이들 각각의 발열량 및 부생 가스의 성분은 표 7.3과 같다.

에너지 분야의 정제 · 기술 · 제도 · 관리분야를 집대성한 에너지大百科

'에너지총서' 탄생

학계, 연구계, 산업계, 정부, 언론계, 일반인 등 다양한 분야의 전문가와 실무자, 김수현 현장 중심의 실용서

총서편은 '지속가능한 발전'을 위한 에너지의 역할과 중요성, 산업편은 '환경친화적 에너지산업'의 현황과 구축, 건물편은 '환경과 조화하는 건물'을 위한 이브사이클 건축, 수송편은 '물류시스템의 최적화'와 '수송기술의 선진화'를 주제로 에너지 빈국에서 에너지 부국으로 가는 길이 담겨 있습니다.






상하 2권 / 각권 900쪽 내외 / 신국판 / 상권 55,000원, 하권 75,000원

총서편

'지속가능한 발전과 에너지'

I부 에너지 수급여건과 패러다임의 변화

제1장 에너지/패러다임/에너지 사회

제2장 세계의 에너지 상황

제3장 우리나라의 에너지 시장

II부 에너지 안보 및 지구환경문제

제4장 국제원유가격과 OPEC의 행태

제5장 에너지 공급비용 최소화 및 3대분석

제6장 지구환경과 에너지

제7장 에너지 부문의 국제협력

III부 에너지 이용 합리화를 위한 각종 제도

제8장 에너지가격과 조세

제9장 사회제도/법규

제10장 에너지산업의 구조개편

제11장 에너지 효율관리 제도

제12장 자발적협약

제13장 지역개발과 공공시설의 환경조화

IV부 에너지시스템 최적화를 위한 기술의 조화

제14장 에너지시스템의 평가법

제15장 에너지발생/변환기술

제16장 에너지절약기술(에너지효율/에너지절약)

제17장 신재생에너지

V부 현장에서의 에너지관리 기초

제19장 열관리의 기초

제20장 전기관리의 기초

산업편

'환경친화적 생산시스템 구축'

제21장 산업용 에너지 소비동향

제22장 열병합 발전의 도입/활용

제23장 자기발전의 도입/활용

제24장 히트펌프의 도입/활용

제25장 폐열보일러의 도입/활용

제26장 축열설비의 도입/활용

제27장 냉동기의 도입/활용

제28장 자연에너지의 산업이용

제29장 에너지 이용 첨단기술의 동향

제30장 폐기물에서의 에너지회수

건물편

'환경과 조화하는 21세기 에너지절약형 건물'

제31장 건물부문 에너지 소비동향

제32장 건축물의 에너지절약기준 및 제도

제33장 환경배려형 에너지절약과 EGM

제34장 건물에너지의 라이프사이클 평가

제35장 업무용 건물과 에너지

제36장 건물과 에너지관리시스템

제37장 기존 건물에서의 에너지절약

제38장 주택과 에너지절약

제39장 가전기/COA기기의 에너지절약

제40장 에너지절약 우수 건축사례

수송편

'물류시스템의 최적화 및 기술의 선진화'

제41장 수송용 에너지 소비동향

제42장 수송부문 에너지 정책 및 제도

제43장 자동차 연비관리 및 배출가스 규제

제44장 저속대형 차량으로 자동차

제45장 연비개선 요소기술과 입자상 물질 저감기술

부록

부록 용어해설, 약어, 자료, 부록 색인

한국에너지정보센터 KOREA ENERGY INFORMATION CENTER

서울시 영등포구 문래동 3가 55-7 에이스티타워 702호

T. (02)2679-6464 F. (02)2632-7566 E-mail : w3master@energycenter.co.kr