Association of AMMONIA REFRIGERATION

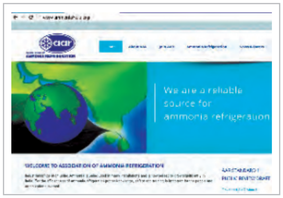
தொழில்துறை குளிர்பதன அமைப்புகளில் அமோனியாவை குளிரூட்டியாக நெடுங்காலமாக இந்தியாவில் பல உணவு பதப்படுத்தும் தொழில் நிறுவனங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டு, தற்போது அமோனியாவின் சுற்றுசூழலுக்கு உகந்த பண்புகளால் கனிசமான வளர்ச்சியை கண்டுள்ளது. இருப்பினும் அமோனியாவின் நச்சு தன்மை குறித்து பயமும், தவறான எண்ணங்களும் இருக்கின்றன. இந்த சூழலில் அனைவரும் அமோனியாவை குளிரூட்டியாக பயன்படுத்துவதில் சிறந்த புரிதல் பெறுவது முக்கியமானதாகும். இது சம்பந்தப்பட்ட மக்களுக்கும், நிறுவனங்களுக்கும் அமோனியாவை குளிரூட்டியாக திறன்பட பயன்படுத்துவதில் முறையாக அறிவும், பாதுகாப்பும், பயிற்சியும் அவசியமாகின்றது. இதனை மனதில் கொண்டு கடந்த 2012ஆம் ஆண்டு அமோனியாவை குளிரூட்டியாக பாதுகாப்பான பயன்பாடு பற்றிய படிப்பினை, பயிற்சி, விவரங்கள் மற்றும் நிலைத்தன்மைகள் ஆகியவற்றின் மூலம் பரப்புவது என்பதை நோக்கமாக கொண்டு செயல்படுவதற்காக அசோசியேசன் ஆஃப் அமோனியா ரெபிரிஜிரேஷன் (ஏஏஆர்) துவக்கப்பட்டது. ஏஏஆர் என்பது நாடு தழுவிய அமைப்பாக பூனே-ல் பதிவு செய்யப்பட்டு, இந்தியா மற்றும் உலகம் முழுவதிலும் 290+தனிப்பட்ட உறுப்பினர்களையும், 51+கார்பரேட் உறுப்பினர்களையும் கொண்டு இயங்குகின்றது. ஆலோசகர்கள், ஒப்பந்ததாரர்கள், உற்பத்தியாளர்கள், மூத்த தொழில்நுட்ப நிபுணர்கள் மற்றும் பல தரப்பட்ட நிறுவனங்களில் கடைநிலை பயன்பாட்டாளர்கள் ஆகிய அமோனியா குளிரூட்டி துறையில் உள்ளவர்கள் கொண்ட நிறுவனமாக உள்ளது. இதன் துவக்கம் முதலாக, ஏஏஆர் கருத்தரங்குகளையும் பயிற்சி திட்டங்களையும் இந்தியாவில் உள்ள பல நகரங்களில் செயல்திறன், நிலைத்தன்மை, பாதுகாப்பு போன்ற பல கருப்பொருள்கள் கொண்ட நடத்தியுள்ளது ஏஏஆர்-01 ஃசேப் டிசைன் ஆஃப் க்ளோஸ்ட் சர்கியூட் அமோனியா ரெபிரிஜிரெண்ட் சிஸ்டம்ஸ் என்ற தனது சொந்த தரநிலையாக ஏஏஆர் வெளியிட்டுள்ளது. மேலும் ஆலை செயல்பாடு, பராமரிப்பு, நிறுவல் நடைமுறைகள், குளிர்அறை வடிவமைப்பு குறித்த ஏஏஆர் வளபுத்தகங்களையும் வெளியிட்டுள்ளது. ஏஏஆர்-ன் என்ற இணையதளமானது அமோனியாவை குளிரூட்டியாகவும், அதன் நன்மைகள், ஏஏஆர் செய்திமடல் மற்றும் ஏஏஆர் பயிலரங்கங்களின் பல விளக்கக்காட்சிகள் குறித்த விரிவான தகவல்களை அளிக்கின்றது.

News Letters

Standard

Technical Manual

Posters



Website

ASSOCIATION OF AMMONIA REFRIGERATION
180, Ratna Deep, LBS Road, Navi Peth Pune 411 030. India
Phone : +91 7447454586, 020 - 24531417
Email : ammoniaindia@gmail.com | **www.ammoniaindia.org**

Association of AMMONIA REFRIGERATION

அதிக திறன் வாய்ந்த குளிர்பதன ஆலை வடிவமைப்பு வேண்டுமா?

பயன்படுத்துங்கள்...

அம்மோனியா ரெபிரிட்ஜரன்ட்

(என் எச் 3)

உலக வெப்பமயமாக்கல் இல்லாத இயற்கையான குளிரூட்டி

www.ammoniaindia.org

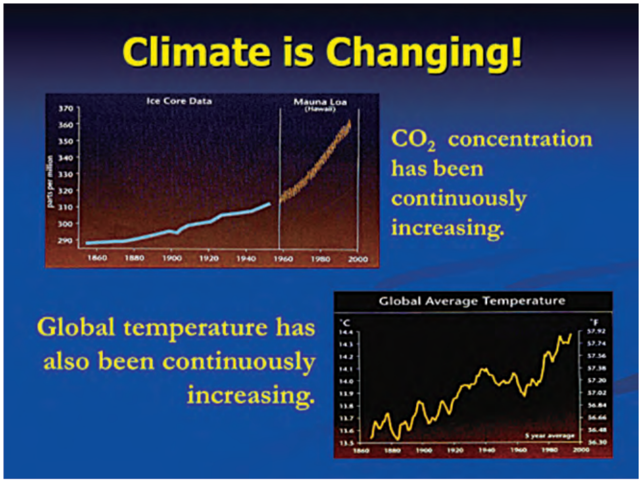
எச்.எஃப்.சி. கட்ட அட்டவணை ஆவணம்

ஹைட்ரோஃப்ளுரோகார்பன்கள் (எச்.எஃப்.சி)

கிரீன் ஹவுஸ் வாயுக்களின் (ஜி.எச்.ஜி) குடும்பத்தில் ஒன்றான எச்.எஃப்.சி என்பது தான் அதிகப்படியாக வீடு, வாகனம், குளிர்சாதன பெட்டிகளிலும், ஏர்.ஸ்ப்ரே-களிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உலகின் உடையக்கூடிய பாதுகாப்பு அடுக்கான ஓசோன் படலத்தை பாதுகாக்கவும், அன்டார்டிகா மேல் ஏற்பட்ட ஓசோன் படல ஓட்டையை சரிசெய்வதற்கும் 1987 மான்டிரியல் புரோடோக்கால் அடிப்படையில் சி.எஃப்.சி-க்களை தொழிற்சாலை தயாரிப்பு வாயுக்கள் மாற்றியது.

எச்.எஃப்.சி க்களின் தீங்குகள்

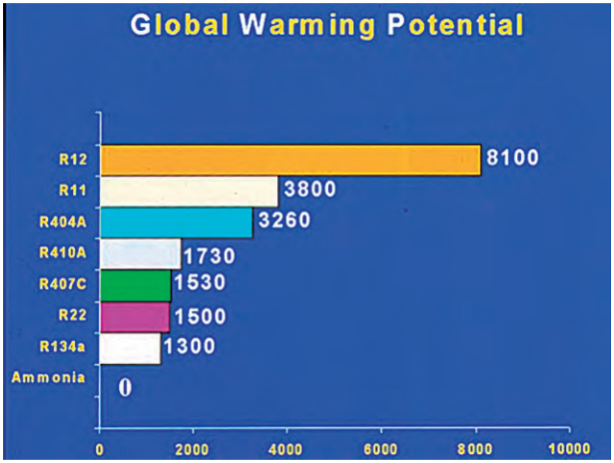
சமீபத்திய காலங்களில் வளிமண்டலத்தில் வெப்பததை தக்கவைக்கும் எச்.எஃப்.சி-ன் திறனானது சக்திவாய்ந்த கார்பன் டை ஆக்ஸைடு-ஐ ஒப்பிடுகையில் பல ஆயிரம் மடங்கு திறன் பெற்றதாக உள்ளது. ஓசோன் படலத்திற்கு எச்.எஃப்.சி உதவி செய்த போதிலும், உலக வெப்பமயமாதலை அதிகரித்துள்ளது. தற்போது எச்.எஃப்.சி தான் உமிழ்தலில் வருடத்திற்கு 10% கூடும்படியாக உலகிலேயே வேகமான ஜி.எச்.ஜி-யாக திகழ்கின்றது.



கிகாலி திருத்தத்தின் தனிச்சிறப்பு

கிகாலி, ருவான்டா-ல் அக்டோபர் 15, 2016 அன்று நடைபெற்ற மான்டிரியல் புரோடோகால் கட்சிகளின் 28வது கூட்டமானது, ஹைட்ரோஃப்ளுரோகார்பன்களின் தயாரிப்பு மற்றும் பயன்பாட்டினை குறைப்பது குறித்த சர்வதேச ஒப்பந்தத்திற்கு வித்திட்டது, புரோடோகால் முதலில் இலக்கிட்ட சி.எஃப்.சி க்கு பதிலாக மாற்றை அளித்தது.

aar
Association of
AMMONIA REFRIGERATION



ஓசோன் படலத்தின் ஓட்டையை மூடுவதற்காக வடிவமைக்கப்பட்ட 1987-ன் மான்டிரியல் புரோடோகால், ஓசோன் படலத்தை குறைக்கும் குளிரூட்டிகளான க்ளோரோ ப்ளோரோகார்பன்களை தடை செய்வது என கிகாலி திருத்தம் மாற்றியமைக்கின்றது. ஆகையால், முதலில் ஓசோன் படலத்தை அழிக்கக்கூடிய வாயுக்களை தடுக்கும் நோக்குடன் உறுவாக்கப்பட்ட மான்டிரியல் புரோடோகால், தற்போது உலக வெப்பமயமாதலுக்கு காரணமான எச்.எஃப்.சி-யையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது. இந்த நடவடிக்கையானது 0.5 டிகிரி செல்சியஸ் வரையிலான உலகலாவிய வெப்பநிலை ஏற்றத்தை இந்த நூற்றாண்டின் இறுதிக்குள் தடுக்கும். கிகாலி, ருவான்டா-ல் நடைபெற்ற கட்சிகளின் 28வது கூட்டத்தில், ஓசோன் படலத்தை குறைக்கும் பொருட்கள் (எம்.ஓ.பி.28) குறித்த மான்ட்ரியல் புரோடோகால் மீது ஒரு வரலாற்று சிறப்புமிக்க காலநிலை ஒப்பந்தம் அடைந்தது. 1987-ன் மான்ட்ரியல் புரோடோகால் குறிப்பிட்ட, க்ரீன் ஹவுஸ் வாயு குடும்பத்தில் சக்திவாய்ந்த ஒன்றான ஹைட்ரோஃப்ளுரோகார்பன்களை, 2040க்குள் குறைப்பதான கிகாலி திருத்தமானது ஏற்படுத்தப்பட்டது. கிகாலி திருத்தத்தின்படி இந்தியா உட்பட 197 நாடுகள், 2045 என்ற காலவரையறைக்குள் தோராயமாக 85% வரையில் தங்களது எச்.எஃப்.சி. பயன்பாட்டினை குறைத்துக் கொள்வதாக ஒப்புக் கொண்டுள்ளனர்.

2019 முதல் எச்.எஃப்.சி குறைபாட்டிற்கான கிகாலி ஒப்பந்தம் அல்லது திருத்தப்பட்ட மான்ட்ரியல் புரோடோகால் இந்நாடுகளை கட்டுப்படுத்தும். இணங்காமைக்கு அபராதங்கள் போடும் விதிகள் கொண்டுள்ளது. 2020-ல் ஏற்படக்கூடிய பாரிஸ் ஒப்பந்தம், உமிழ்வதை நிறுத்துவது குறித்து கட்டுப்படுத்தாது. எனவே, பாரிஸ் ஒப்பந்தத்தை அடைவதற்கும், உலகலாவிய வெப்பநிலையை தொழிற்காலத்திற்கு முன்பிருந்ததை விடவும் 2 டிகிரி குறைவை எட்டுவதற்கு கிகாலி ஒப்பந்தமானது மிகமுக்கியத்துவம் கொண்டதாக கருதப்படுகிறது.

கிகாலி திருத்தத்தின் கீழ் மாறுபட்ட குழுக்களுக்கான காலவரிசைகள்

HFC PHASEOUT SCHEDULE

எச்.எஃப்.சி கள் கிரீன்ஹவுஸ் வாயுக்களின் (ஜி.ஹெச்.ஜி) குடும்பமாகும். அவை பெரும்பாலும் வீடு, கார் ஏர் கண்டிஷனர்கள் மற்றும் ஏர் ஸ்ப்ரேக்கள் போன்றவற்றில் குளிரூட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த தொழிற்சாலை தயாரித்த வாயுக்கள் 1987 மாண்ட்ரீல் நெறிமுறையின் கீழ் சி.எஃப்.சிகளை மாற்றியமைத்தன, பூமியின் உடையக்கூடிய பாதுகாப்பு ஓசோன் அடுக்கைப் பாதுகாக்கவும், அண்டார்டிகாவின் மேல் ஓசோன் துளை குணப்படுத்தவும்.

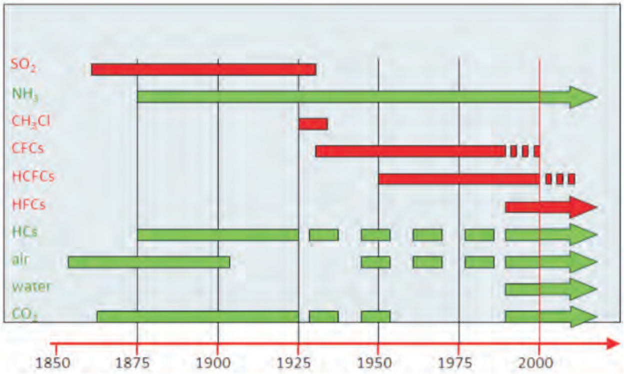
எச்.எஃப்.சி களின் தீங்கு

சமீபத்திய காலங்களில், கார்பன் டை ஆக்சைடு (CO) உடன் ஒப்பிடும்போது வளிமண்டலத்தில் வெப்பத்தைத் தக்கவைத்துக் கொள்வதில் HFC க்கள் பல ஆயிரம் மடங்கு திறன் கொண்டவை என்று கண்டறியப்பட்டது, இது ஒரு சக்திவாய்ந்த 2 GHG ஆகும். எனவே, எச்.எஃப்.சி கள் ஓசோன் லேயருக்கு உதவியுள்ளன, ஆனால் புவி வெப்பமடைதலை அதிகரித்தன என்று கூறலாம். தற்போது, HFC கள் தற்போது உலகின் அதிவேக GHG களாக இருக்கின்றன, ஒவ்வொரு ஆண்டும் உமிழ்வு 10% வரை அதிகரிக்கும்.

HFC PHASE OUT SCHEDULE

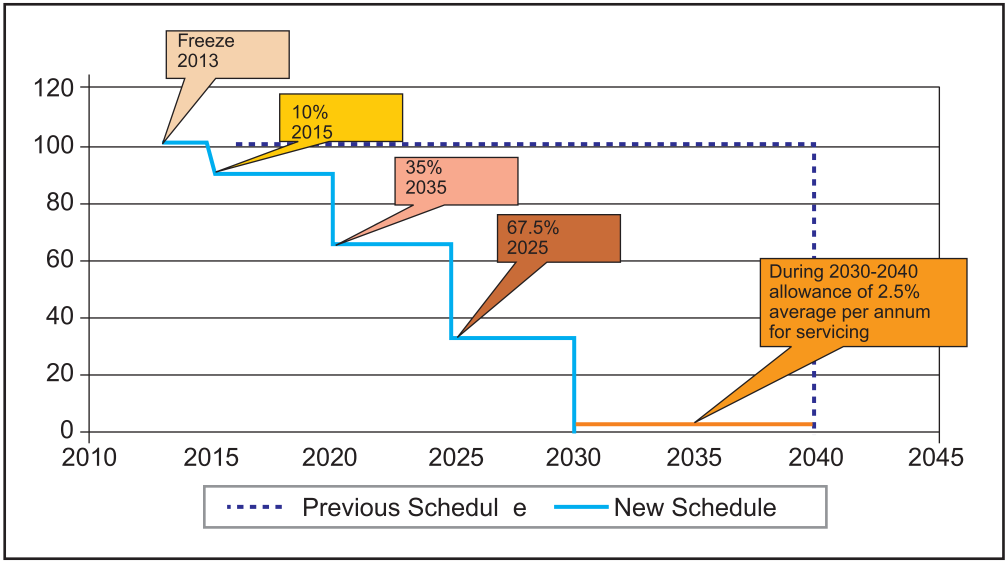
Average HFC consumption levels for 2011, 2012, & 2013+15% of HCFC base line	
2019	-10%
2024	-40%
2029	-70%
2034	-80%
2036	-85%

REFRIGERANTS TIME-LINE



ACCELERATED PHASE-OUT SCHEDULE

Year	% of Phaseout from Baseline (avg 2009 and 2010)
2013	Freeze
2015	10%
2020	35%
2025	67.5%
2030	Full phaseout*
2040	100% phaseout



* 2.5% of the baseline allowed for servicing- to be revieed in 2025

ODP / GWP OF REFRIGERANTS

Refrigerant		Atmos-pheric Lifetime (Years)	Ozone Depletion Potential (ODP) (100 Year)	Global Warming Potential (GWP)
a	R-717	-	0	<1
CFC (no more)	CFC-11 (Baseline ODP)	50	14000	
	CFC-12	102	1	10900
HCFCs	HCFC-22	13.3	0.055	1820
	HCFC-123	1.4	0.02	93
	HCFC-141b	9.4	0.11	630
HFCs	HFC-134a	14.6	0	1300
	HFC-245fa	7.3	0	820
	R-32	-	0	675
HCs	HC-290 (Propane)	-	0	3
	R-1270 (Propylene)	-	0	<2
HFC Blends	R-404A	-	0	3260
	R-407A	-	0	1770
	R-407C	-	0	1530
	R-410A	-	0	1730
CO_2HFO	R-744	-	0	1
s	1234yf, 1234ze	-	0	4, 7

அமோனியா – இயற்கையான தேர்வு

அமோனியா அதன் பண்புகளால் குளிரூட்டலுக்கும், காற்று நிலைப்பாட்டிற்கும் ஏதுவான ஒன்றாக அமைகின்றது.

- ஏணைய இயற்கை குளிரூட்டிகள் போல அமோனியா (ஆர் 717), படலத்திற்கும், உலகின் காலநிலைக்கும் யாதொரு அச்சுறுத்தலையும் அளிப்பதில்லை.
- நன்கு அறிந்த மற்றும் ஒப்புக்கொண்ட குளிரூட்டியாக 100 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக பாதுகாப்பான பயன்பாட்டில் இருந்து வருகிறது.
- சிறந்த செயல்திறன், அமோனியாவின் செயல்திறன் குணக்க கட்டத்தை (சி.ஓ.பி) பார்க்கவும்.
- சிறந்த வெப்ப மாற்று குணக்கம்.
- உலகம் முழுவதும் கிடைக்கக்கூடிய மற்றும் குறைந்த தொகையிலானது.
- மசகு எண்ணெய் உடன் கலக்காதது.
- குறைந்த சக்தியில் உந்தக்கூடியது.
- அனைத்து வெப்பநிலைக்கும் ஏற்றது. (குறைந்த பட்சம்–50 டிகிரி முதல் + 70 டிகிரி)
- பரிமாற்றம் மற்றும் திருகு முறை அமுக்கிகளுக்கு ஏற்றது.
- ஆலையின் மாற்றத்திற்கும், நீட்டிப்பிற்கும் மிகவும் நெகிழ்வானது.
- சிறிய முதல் பெரிய குளிர்பதனத்திற்கு பொருத்தமானது.

AMMONIA AS A PREFERRED REFRIGERANT

Cold Storages

Fish & Other Seafood

Meat &Poultry

Dary & Ice Cream

Brewery & Beverage

Process Cooling & Air Conditioning

அமோனியா குளிர்பானாக பயன்படுத்துவதில் உள்ள தவறான எண்ணங்கள்.

தவறான எண்ணம்	உண்மை
அமோனியா நச்சானது	• அமோனியா கடுமையான வாடையும், 5 பிபிஎம் அளவிலான குறைந்த கசிவு கூட அதன் வாசனையால் முன்கூட்டியே கண்காணிக்க முடியும், பராமரிப்பாளர் அதனை தடுக்கலாம். • கிட்டத்தட்ட அனைத்து மனிதர்களும் 25 பிபிஎம் அளவிலான நிலையை கண்டறிய முடியும் மற்றும் தொடர்ச்சியாக 50 பிபிஎம் அளவிலான வெளிபாட்டிற்கு அநேக நாடுகளில் ஒரு வாரத்திற்கு 8மணி நேர அளவில் அனுமதிக்கப்படுகின்றது. • 24 பிபிஎம் அளவிற்கும் கூடுதலாக, தொடர்ச்சியாக 10 முதல் 15 வருடங்களுக்கு எதிர்கொண்டாலும் மனிதர்களுக்கு பாதகமான விளைவுகள் இல்லை என ஆய்வக சோதனைகள் கூறுகிறது. • அமோனியா கசிவு அறியும் சென்சார்கள், பாதுகாப்பான செயல்பாட்டிற்கு உதவுகின்றது.
அமோனியா தீப்பற்றக்கூடியது	• அமோனியா 650 டிகிரி வரையில் தீப்பற்றிக்கொள்ள மிகவும் கடினமானது. அமோனியா 450 டிகிரியில் உடையும். காற்றில் தொகுதி அடிப்படையான தீப்பற்றும் வரம்பு, வளிமண்டல அழுத்தத்தில் 16% முதல் 28% வரையான அதிகப்படியான குவிப்புடையது. • அன்றாடம் பயன்படுத்தப்படும் மற்ற ஹைட்ரோகார்பன் மற்றும் எரிபொருட்கள் போன்று எளிதில் பற்றிக்கொள்ளாதது என்பதால் பி2எல் ஆக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. • வளிமண்டல ஈரபதத்தில் அமோனியாவிற்கு அதிகப்படியான ஈர்ப்பு உள்ளதால், இது அரிதாக எரியக்கூடியது.
அமோனியா குளிர்காற்று பயன்பாட்டிற்கு உபயோகிக்க முடியாதது.	• அமோனியா காற்று குளிர்படும் கன்டென்சர் மற்றும் கலப்பு (ஆவியாதல்+காற்றில் குளிர்படும்) கன்டென்சர் தற்பொழுது உலகம் முழுவதும் பிரபலமாகின்றது
அமோனியா அமைப்புகள் அதிகப்படியான செயல்பாடு மற்றும் மற்றதை ஒப்பிடுகையில் அதிகமான குளிரூட்டி தேவைப்படும்.	• 0.3 கிலோ அமோனியா கொண்டு ஒரு டன் குளிரூட்டல் செய்யக்கூடிய, குறைந்த செலவிலான, தொழிற்சாலையில் செய்யக்கூடிய குளிர்படுத்தான் அமைப்புகள் இருக்கின்றது.
சிறிய அளவு மற்றும் நேரடியாக விரிவுபடுத்தக் கூடிய அமோனியா அமைப்புகள் கிடைப்பதில்லை	• சிறிய அளவு கொண்ட யூனிட்களுக்கான 7 கிலோ-வாட் அளவு கொண்ட அமோனியா கம்ப்ரஸர்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. • அலுமினியம் வைன்டிங் மோட்டார்கள் கொண்ட அரை ஹெர்மீடிக் மற்றும் ஹெர்மீடிக் கம்ப்ரஸர்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. • மின்னனு விரிவாக்க வால்வுகள் பயன்படுத்திய கலக்குந்தகவுள்ள ஆயுல் உடன் நேரடியான விரிவாக்க அமைப்புகள் கிடைக்கிறது.

அமோனியா குளிர்சாதனத்திற்கு பயன்படுத்த முடியாது.	• பல நாடுகள் இதனை இரண்டாம் நிலை திரவங்களான தண்ணீர், உவர்நீர் மற்றும் குளிர்பதன நிலைகளில் சி.ஓ.2 ஆகியவற்றுடன் அமோனியாவை இயற்கை குளிரூட்டியாக அதிக பயன்பாட்டிற்கும், அதனுடைய ஆற்றல் சேமிப்பு தன்மையினால் பயன்படுத்துகின்றன.
	• அதில் சில கீழே
	  • ஆஸ்லோ ஏர்போர்ட், நார்வே , ஹெத்ரோ டெர்மினல் 5.
	  • சிங்கப்பூர் ஏர்போர்ட், ஸ்டுகார்ட் ஏர்போர்ட் டெர்மினல் 3.

அமோனியா ஆலைகள் தானியங்கியாக்க முடியாது, குழு வேலைபாடு தேவையானது.	• முழுவதுமான தானியங்கி அமோனியா குளிரூட்டு நிலைகள் இந்தியா உட்பட உலகம் முழுவதும் கடந்த 30 ஆண்டுகளாக பயன்பாட்டில் உள்ளது. • இவை நடுநிலையான கட்டுபாட்டு அறையில் இருந்து ரிமோட்டாக கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.
அமோனியா தடை செய்யப்படபோகின்றது.	• இது ஒரு கட்டுக்கதை, மனிதன் ஏற்படுத்திய குளிரூட்டிகள் பல நாடுகளில் வெளிவந்துக் கொண்டு இருக்கிறது. • அமோனியா தடை செய்யப்படாது. செயற்கை குளிர்பதன பொருட்கள் உற்பத்தியாளர்கள் மற்றும் குளிர்சாதனங்கள் உற்பத்தியாளர்கள் மற்றும் செயற்கை குளிர்பதன பொருட்களுக்கு மட்டுமேயான குளிர்பதன அமைப்புகள் ஆகியவை அமோனியா மீது பழிசுமத்தி தங்கள் தற்காத்துக் கொள்கின்றன. இது அவர்கள் அமானியாவை பயன்படுத்தும் வரையிலான அவர்கள் ஈடுபடும் ஒரு பயனற்ற முயற்சியாகும், சமீபத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட இயற்கை மற்றும் பாதுகாப்பான செயற்கை குளிரூட்டிகள் அனைத்தும் பெட்ரோலியம் அடிப்படையானவை, இவற்றிற்கு அதனதன் குறைபாடுகள் உள்ளது. • இயற்கையான குளிரூட்டி என்பதால் இதன் பயன்பாடு உலகளவில் அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கிறது.

Association of AMMONIA REFRIGERATION

TABLE AMMONIA (R-717) PROPERTIES OF SATURATED LIQUID AND SATURATED VAPOR *

°C	Bar g	PSI g
-50	-0.59	-8.41
-40	-0.28	-4.03
-38	-0.20	-2.89
-36	-0.12	-1.64
-34	-0.02	-0.29
.-33.33b	0.01	0.19
-32	0.08	1.17
-30	0.19	2.76
-28	0.32	4.48
-26	0.45	6.34
-24	0.59	8.34
-22	0.74	10.50
-20	0.90	12.81
-18	1.08	15.30
-16	1.26	17.96
-14	1.46	20.82
-12	1.68	23.87
-10	1.91	27.13
-8	2.15	30.60
-6	2.41	34.30
-4	2.69	38.23
-2	2.98	42.41
0	3.29	46.85

b = Normal boiling point g = Gauge pressure

Fundamentals 2013, page 30.39

°C	Bar g	PSI g
2	3.62	51.55
4	3.97	56.53
6	4.35	61.80
8	4.74	67.38
10	5.15	73.26
12	5.59	79.46
14	6.05	86.00
16	6.53	92.88
18	7.04	100.12
20	7.57	107.74
22	8.14	115.73
24	8.73	124.12
26	9.35	132.92
28	9.99	142.13
30	10.67	151.79
32	11.38	161.89
34	12.12	172.44
36	12.90	183.48
38	13.71	194.99
40	14.55	207.01
42	15.44	219.54
44	16.35	232.59
46	17.31	246.21
48	18.31	260.36
50	19.34	275.08

PHYSICAL PROPERTIES OF AMMONIA (R717)

Boiling Point	-33.4°C at 1.013 Bar
Ignition Temperature	650°C
Critical Temperature	134.4°C
Explosion Concentration	16% to 28% by volume
Detection Threshold	5 ppm
Tolerance Limit	500 - 1000 ppm

AMMONIA C. O.P. (EFFICIENCY) COMPARISON WITH OTHER REFRIGERANTS FOR VARIOUS APPLICATIONS

Refrigerant	Condensing Temperature +40°C			
	Evaporating Temperature 2℃	Evaporating Temperature -5℃	Evaporating Temperature -25℃	Evaporating Temperature
7	6.2	4.965	2.91	2.06
R410A	5.43	4.8	2.5	1.75
R134a	5.88	4.67	2.7	Not used
R404A	5.18	4.07	2.26	1.52
R22*	5.93	4.74	2.79	1.98

new equipment banned from 2016 ASHRAE