

UBND TỈNH BÀ RỊA – VŨNG TÀU
TRƯỜNG CAO ĐẲNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ



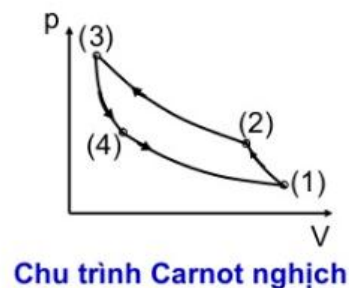
GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: CƠ SỞ KỸ THUẬT NHIỆT - LẠNH VÀ ĐHKK

NGHỀ : KỸ THUẬT MÁY LẠNH & ĐHKK

TRÌNH ĐỘ : CAO ĐẲNG NGHỀ

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 297/QĐ-CDKTCN ngày 24 tháng 08 năm 2020 của Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ BR – VT)



Hsuất làm lạnh: $\varepsilon = \frac{Q_2}{A}$

$$\varepsilon_{CN} = \frac{T_2}{T_1 - T_2}$$

BÀ RỊA – VŨNG TÀU, NĂM 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Nhằm đáp ứng nhu cầu học tập và nghiên cứu cho giảng viên và sinh viên nghề Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí trong trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ Bà Rịa – Vũng Tàu. Chúng tôi đã thực hiện biên soạn tài liệu Cơ sở kỹ thuật nhiệt _ Lạnh và Điều hòa không khí này.

Tài liệu được biên soạn thuộc loại giáo trình phục vụ giảng dạy và học tập, lưu hành nội bộ trong nhà trường nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm. Nhằm đáp ứng nhu cầu học tập và nghiên cứu cho giảng viên và sinh viên nghề Kỹ thuật máy lạnh và Điều hòa không khí trong trường Cao đẳng Kỹ thuật Công nghệ Bà Rịa – Vũng Tàu. Chúng tôi đã thực hiện biên soạn tài liệu Cơ sở kỹ thuật nhiệt _ Lạnh và Điều hòa không khí này.

Tài liệu được biên soạn thuộc loại giáo trình phục vụ giảng dạy và học tập, lưu hành nội bộ trong nhà trường nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Giáo trình “ Cơ sở kỹ thuật nhiệt _ lạnh và điều hòa không khí” nhằm cung cấp cho sinh viên những kiến thức lý thuyết cơ sở về nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí. Tài liệu gồm 6 bài.

Bài 1: Tổng quan về kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí

Bài 2: Cơ sở nhiệt động kỹ thuật

Bài 3: Cơ sở truyền nhiệt

Bài 4: Cơ sở kỹ thuật lạnh

Bài 5: Các thiết bị chính trong hệ thống lạnh.

Bài 6: Cơ sở kỹ thuật điều hòa không khí

Yêu cầu đối với học viên sau khi học xong module này học viên phải nắm được những kiến thức lý thuyết cơ sở về nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí.

Giáo trình này là tài liệu tham khảo cho học sinh, sinh viên chuyên ngành Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí.

Trong quá trình biên soạn chắc chắn chúng tôi còn có nhiều thiếu sót, mong quý độc giả góp ý để tôi hoàn thiện tốt hơn cho lần chỉnh sửa sau. Mọi góp ý xin gửi về Email: congnt@bctech.edu.vn

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Bà Rịa – Vũng Tàu, ngày 12 tháng 8 năm 2020

Người biên soạn

Chủ biên: Nguyễn Trọng Công

MỤC LỤC

TRANG

BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ	10
ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ	10
1. Khái quát chung	10
1.1. Vai trò, vị trí	10
1.2. Yêu cầu	11
2. Ý nghĩa của kỹ thuật lạnh trong đời sống và kỹ thuật	11
2.1. Ứng dụng lạnh trong bảo quản thực phẩm.	11
2.2. Ứng dụng lạnh trong công nghiệp.....	12
2.3. Ứng dụng lạnh trong nông nghiệp	13
2.4. Ứng dụng lạnh trong điều tiết không khí	13
2.5. Ứng dụng lạnh trong y tế	14
2.6. Ứng dụng lạnh trong thể dục thể thao	14
2.7. Ứng dụng lạnh trong đời sống.....	15
2.8. Một số ứng dụng khác	15
BÀI 2: CƠ SỞ NHIỆT ĐỘNG KỸ THUẬT	16
1. Các môi chất và thông số trạng thái của môi chất	16
1.1. Khái niệm môi chất (chất môi giới)	16
1.2. Các thông số trạng thái của môi chất	16
1.2.1. Nhiệt độ	16
1.2.2. Áp suất.....	17
1.2.3. Thể tích riêng và khối lượng riêng.....	19
1.2.4. Nội năng	19
1.2.5. Nhiệt năng và nhiệt dung riêng	19
1.2.6 Công	20
2. Hơi và các thông số trạng thái của hơi.....	21
2.1. Các thể (pha) của vật chất	21

2.2. Quá trình hóa hơi đẳng áp	22
3. Các quá trình nhiệt động cơ bản của hơi.....	23
3.5. Quá trình lưu động và tiết lưu	25
3.5.1. Quá trình lưu động	25
3.5.2. Quá trình tiết lưu	26
4. Chu trình nhiệt động của máy lạnh và bơm nhiệt	27
4.1. Khái niệm và định nghĩa chu trình nhiệt động.....	27
4.1.1. Định nghĩa về chu trình.....	27
4.1.2. Chu trình thuận chiều	27
4.1.3. Chu trình ngược chiều.....	27
4.1.4. Chu trình Carno	28
4.1.5. Định luật nhiệt động II	29
□ Phát biểu Clausius	29
□ Phát biểu Kenvil Planck	30
4.2. Chu trình nhiệt động của máy lạnh và bơm nhiệt	30
4.2.1. Sơ đồ nguyên lý.....	30
4.2.2. Đồ thị.....	31
4.2.3. Hệ số làm lạnh và bơm nhiệt.....	31
4.2.4 Chu trình máy lạnh hấp thụ.....	32
BÀI 3: CƠ SỞ TRUYỀN NHIỆT	34
1. Dẫn nhiệt	34
1.1. Các khái niệm và định nghĩa.....	34
1.1.1. Trường nhiệt độ.....	34
1.1.2. Gradient nhiệt độ.....	35
1.1.3. Mật độ dòng nhiệt	35
1.1.4. Định luật Fourier về dẫn nhiệt	35
1.1.5. Hệ số dẫn nhiệt.....	36
1.2. Dòng nhiệt ổn định dẫn qua vách phẳng và vách trụ	36
2. Trao đổi nhiệt đối lưu.....	37
2.1. Khái niệm.	37

2.2. Các nhân tố ảnh hưởng tới trao đổi nhiệt đối lưu	37
2.3 Một số hình thức trao đổi nhiệt đối lưu thường gặp	38
2.4. Tỏa nhiệt khi sôi và khi ngưng hơi	39
2.4.1. Khái niệm chung	39
2.4.2. Tỏa nhiệt khi sôi	39
2.4.3. Tỏa nhiệt khi ngưng	40
3. Trao đổi nhiệt bức xạ	41
3.1. Các khái niệm và định nghĩa	41
3.2. Các dòng nhiệt trao đổi bằng bức xạ giữa các vật	41
3.3. Bức xạ của mặt trời (năng)	42
4. Truyền nhiệt và thiết bị trao đổi nhiệt	42
4.1. Truyền nhiệt tổng hợp	42
4.2. Truyền nhiệt qua vách	42
4.3. Truyền nhiệt qua vách phẳng và vách trụ	43
4.4. Truyền nhiệt qua vách có cánh	43
4.5. Tăng cường truyền nhiệt và cách nhiệt	44
4.6. Thiết bị trao đổi nhiệt	44
BÀI 4: CƠ SỞ KỸ THUẬT LẠNH	46
1. Khái quát chung	46
1.1. Làm lạnh, cách nhiệt, nhiệt tải	46
2. Môi chất lạnh và chất tải lạnh	47
2.1. Các môi chất lạnh thường dùng trong kỹ thuật lạnh	47
2.1.1. Khái niệm	47
2.1.2. Yêu cầu đối với môi chất lạnh	48
2.1.3. Ký hiệu các môi chất lạnh	49
2.1.4. Các môi chất lạnh thường dùng	50
2.1.5. Dầu nhớt lạnh bôi trơn trong block máy lạnh.	58
2.2. Chất tải lạnh.	60
2.2.1 Khái niệm:	60
2.2.2. Ưu, nhược điểm khi dùng chất tải lạnh	60

2.2.3. Yêu cầu đối với chất tải lạnh.....	61
2.2.4. Một số chất tải lạnh thường dùng.....	61
3. Các phương pháp làm lạnh và bảo quản lạnh	62
3.1. Các phương pháp làm lạnh.....	62
3.1.1. Làm lạnh bằng quá trình biến đổi pha (bay hơi chất lỏng):	62
3.1.2. Làm lạnh bằng quá trình giãn nở đoạn nhiệt:	62
3.1.3. Làm lạnh bằng hiệu ứng tiết lưu:	62
3.1.4. Làm lạnh bằng hiệu ứng xoáy.....	63
3.1.5. Làm lạnh bằng hiệu ứng nhiệt điện.....	63
3.1.6. Làm lạnh bằng hiệu ứng từ	63
3.1.7. Phương pháp hòa trộn lạnh	64
3.2. Các phương pháp bảo quản lạnh.....	64
3.2.1. Bảo quản lạnh bằng nước đá:	64
3.2.2. Bảo quản lạnh bằng bay hơi chất lỏng.....	64
3.2.3. Giải pháp giữ mức chất lỏng không đổi trong bình bay hơi:	66
4. Các hệ thống lạnh thông dụng.....	67
4.1. Hệ thống lạnh với một cấp nén <i>đơn giản</i>	67
4.2. Hệ thống lạnh với hai cấp nén 1 tiết lưu làm mát trung gian không hoàn... 68	
4.3. Một số hệ thống lạnh khác	69
4.3.1. Hệ thống lạnh với một cấp nén có <i>hồi nhiệt</i>	69
4.3.2. Chu trình 2 cấp, 2 tiết lưu làm mát trung gian không hoàn toàn	70
4.3.3. Chu trình 2 cấp, 2 tiết lưu, làm mát trung gian hoàn toàn	70
4.3.4. Chu trình 2 cấp, 2 tiết lưu, làm mát trung gian hoàn toàn, bình trung gian ống xoắn	72
BÀI 5: CÁC THIẾT BỊ CHÍNH TRONG HỆ THỐNG LẠNH.....	73
1. Máy nén.....	73
1.1. Vai trò và vị trí	73
1.2. Các loại máy nén thường dùng trong hệ thống lạnh	74
1.2.1. Máy nén pittông	74
1.2.2 Máy nén roto (Máy điều hòa không khí P=1-3.5hp)	2

1.2.3. Máy nén Trục vít	3
1.2.4. Máy nén khí ly tâm.....	4
1.2.5. Máy nén scroll (đĩa xoắn)	5
1.2.6. Một số máy nén khác (<i>HS tự tìm hiểu thêm</i>).....	6
2. Thiết bị ngưng tụ	7
2.1. Vai trò và vị trí	7
2.2. Các kiểu thiết bị ngưng tụ thường gặp	7
2.2.1. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước	7
2.2.2. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí	11
2.2.3. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng nước và không khí	12
2.2.4. Tháp giải nhiệt.....	13
3. Thiết bị bay hơi	14
3.1. Vai trò và vị trí	14
3.2. Các kiểu thiết bị bay hơi thường gặp	14
3.2.1. Thiết bị bay hơi làm lạnh chất lỏng	14
3.2.2. Thiết bị bay hơi làm lạnh không khí	18
4. Thiết bị tiết lưu	19
4.1. Vai trò và vị trí	19
4.2. Các kiểu thiết bị tiết lưu thường gặp.....	19
4.2.1. Ống mao	19
4.2.2. Van tiết lưu.....	20
5. Một số thiết bị phụ trong hệ thống lạnh	23
5.1. Phin sấy, lọc	23
5.2. Bình tách dầu, chứa dầu	24
5.3. Bình tách lỏng	24
5.4. Van chặn.....	25
5.5. Van điện từ	25
5.6. Van 1 chiều.....	25
5.7. Kính xem ga	26
5.8. Bình chứa cao áp	26

5.9. Bình chứa hạ áp.....	28
5.10. Bình trung gian.....	28
5.11. Thiết bị hồi nhiệt	28
5.12. Một số thiết bị khác: Học sinh tìm hiểu thêm.....	29
5.13. Đường ống của hệ thống lạnh	29
BÀI 6: CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ.....	31
1. Không khí ẩm.....	31
1.1. Các thông số trạng thái của không khí ẩm	31
1.2. Một số quá trình của không khí ẩm khi điều hòa không khí	33
2. Hệ thống thông gió và điều hòa không khí.....	37
2.1. Một số khái niệm về thông gió và điều hòa không khí.....	37
2.1.1. Khái niệm về thông gió.....	37
2.1.2. Khái niệm về điều hòa không khí	37
2.1.3. Khái niệm về nhiệt thừa và tải lạnh cần thiết của công trình.....	37
2.2. Các hình thức và phân loại điều hòa không khí.....	38
2.2.1. Các hình thức điều hòa không khí.....	38
2.2.2. Phân loại hệ thống điều hòa không khí	39
1.2. Theo phương pháp xử lý nhiệt ẩm	39
1.3. Theo đặc điểm của khâu xử lý nhiệt	39
2.2.3. Phân loại hệ thống thông gió.....	42
2.3. Các khâu hệ thống điều hòa không khí	42
2.4. Các phương pháp và thiết bị xử lý không khí	43
2.4.1. Làm lạnh không khí	43
2.4.2. Sưởi ẩm	44
2.4.3. Khử ẩm.....	45
2.4.4. Tăng ẩm.....	46
2.4.5. Lọc bụi và tiêu âm.....	46
3. Hệ thống vận chuyển và phân phối không khí.....	48
3.1. Trao đổi không khí trong phòng.....	48
3.1.1. Mục đích:.....	48

3.1.2. Các dòng không khí tham gia trao đổi không khí trong phòng	49
3.2. Đường ống gió.....	53
3.2.1. Phân loại:.....	53
3.2.2. Cấu trúc của hệ thống.....	54
3.3. Quạt gió	55
4. Các phần tử khác trong hệ thống điều hòa không khí.....	55
4.1. Khâu tự động điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm trong phòng.....	55
4.1.1. Tự động điều chỉnh nhiệt độ	55
4.1.2. Tự động điều chỉnh độ ẩm	56
4.2. Lọc bụi và tiêu âm.....	56
4.2.1. Lọc bụi.....	56
4.2.2. Tiêu âm.....	56
4.3. Cung cấp nước cho điều hòa không khí.....	57
TÀI LIỆU CẦN THAM KHẢO	59

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Cơ sở kỹ thuật nhiệt - lạnh và điều hòa không khí

Mã môn học: MĐ13

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

- **Vị trí:** Là mô đun cơ sở được học ngay ban đầu.
- **Tính chất:** Là mô đun chuyên ngành thiên về lý thuyết và bắt buộc đối với người học trình độ trung cấp, cao đẳng thuộc nghề Kỹ Thuật Máy Lạnh và Điều Hòa Không Khí.
- **Ý nghĩa và vai trò của mô đun:** Mô đun là mô đun lý thuyết cơ sở chuyên ngành quan trọng làm cơ sở để học các mô đun chuyên ngành khác.

Mục tiêu mô đun:

- **Về kiến thức:**

- + Nắm được tổng quan về kỹ thuật Nhiệt - Lạnh và điều hòa không khí và bản chất của không khí ẩm.
- + Nắm được các kiến thức về môi chất lạnh trong hệ thống máy lạnh và điều hòa không khí.
- + Trình bày được chức năng và vị trí máy nén, dàn ngưng, dàn bay hơi, van tiết lưu trong hệ thống lạnh
- + Nắm được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của máy lạnh.
- + Trình bày được cấu trúc cơ bản và chức năng của hệ thống điều hòa không khí.

- **Về kỹ năng:**

- + Tra bảng các thông số trạng thái của môi chất
- + Sử dụng được đồ thị và biết chuyển đổi một số đơn vị đo nhiệt độ, đo áp suất.

- **Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

Người học có khả năng làm việc độc lập hoặc làm nhóm, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ lẫn nhau trong học tập và rèn luyện, có ý thức tự giác, tính kỷ luật cao, tinh thần trách nhiệm trong công việc.

Nội dung của mô đun:

BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

Giới thiệu:

Bài giới thiệu tổng quan về kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí trình bày về vai trò, vị trí và các ứng dụng cơ bản của nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí.

Mục tiêu:

- Nắm được khái niệm chung về kỹ thuật Nhiệt - Lạnh và điều hòa không khí.
- Hiểu được ý nghĩa của kỹ thuật lạnh trong đời sống và trong kỹ thuật.
- Xây dựng tác phong công nghiệp, làm việc theo nguyên tắc 5S, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ nhau, có ý thức tự giác, kỷ luật cao, có tinh thần trách nhiệm trong học tập.

Nội dung:

1. Khái quát chung

1.1. Vai trò, vị trí

➤ Vai trò

Kỹ thuật lạnh ra đời hàng trăm năm nay và được sử dụng rất rộng rãi trong nhiều ngành kỹ thuật rất khác nhau. Ngày nay kỹ thuật lạnh đã phát triển rất mạnh mẽ, được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau, phạm vi ngày càng mở rộng và trở thành ngành kỹ thuật vô cùng quan trọng, không thể thiếu được trong đời sống và kỹ thuật của tất cả các nước trên thế giới.

➤ Vị trí

Nghề “Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí” là nghề chuyên lắp đặt, vận hành, bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống máy lạnh và điều hòa không khí như: Hệ thống máy lạnh trong các kho lạnh, hệ thống máy lạnh thương nghiệp, máy kem, máy đá, tủ lạnh; hệ thống điều hòa không khí trung tâm, điều hòa không khí cục bộ... đúng yêu cầu kỹ thuật, đạt năng suất và an toàn.

Người làm nghề “Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí” thường được bố trí làm việc ở các cơ sở, các công ty dịch vụ chuyên ngành, siêu thị, Các nhà máy bia, chế biến sữa, bảo quản thủy hải sản; các nhà máy chế tạo thiết bị máy lạnh, điều hòa không khí, các công ty, tập đoàn thi công lắp đặt, bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa máy lạnh và điều hòa không khí hoặc tự mở cửa hàng, công ty, doanh nghiệp để sửa chữa, bảo trì, lắp đặt về các thiết bị lạnh....

1.2. Yêu cầu

- Kiến thức: Tiếp thu được các kiến thức về kỹ thuật điện – lạnh. Hiểu biết những kiến thức cơ bản về kỹ thuật điện – lạnh và quy trình kỹ thuật trong nghề điện – lạnh.
- Kỹ năng: Thao tác nhanh, chắc chắn và chính xác, có kỹ năng đo lường, sử dụng, bảo dưỡng, sửa chữa, lắp đặt những thiết bị điện lạnh.
- Thái độ: Yêu thích công việc, có ý thức bảo vệ môi trường và an toàn lao động. Làm việc khoa học, kiên trì, thận trọng và chính xác.
- Sức khỏe: Có sức khỏe trung bình, không độ cao không.

2. Ý nghĩa của kỹ thuật lạnh trong đời sống và kỹ thuật

Kỹ thuật lạnh đã ra đời hàng trăm năm nay và được sử dụng rộng rãi trong các ngành kỹ thuật khác nhau: trong công nghiệp chế biến và bảo quản thực phẩm, công nghiệp hóa chất, công nghiệp rượu, bia, sinh học, kỹ thuật sấy nhiệt độ thấp, chế tạo, xử lý hạt giống, y học....và đặc biệt trong đời sống hiện nay.

2.1. Ứng dụng lạnh trong bảo quản thực phẩm.



Hình 1.1a: Ứng dụng lạnh trong bảo quản thực phẩm

Theo thống kê thì khoảng 80% công suất lạnh được sử dụng trong công nghệ

bảo quản thực phẩm. Đây là lĩnh vực quan trọng nhất của kỹ thuật lạnh, nhằm đảm bảo cho các thực phẩm: rau, quả, thịt, cá, sữa, ...không bị phân hủy (thối rữa) do vi khuẩn gây ra. Đặc biệt những nước có thời tiết nóng và ẩm như nước ta thì quá trình phân hủy (thối rữa) sẽ diễn ra càng nhanh. Vì thế việc áp dụng kỹ thuật lạnh vào việc bảo quản thực phẩm là hết sức cần thiết



Hình 1.1b: Ứng dụng lạnh trong bảo quản thực phẩm

Các kho lạnh bảo quản, kho lạnh chế biến phân phối, các máy lạnh thương nghiệp đến tủ lạnh gia đình; các nhà máy sản xuất nước đá, máy lạnh lắp trên tàu thủy hay phương tiện vận tải không còn xa lạ; kể cả ngành công nghiệp rượu bia, bánh kẹo, nước uống, sữa..

2.2. Ứng dụng lạnh trong công nghiệp

Trong công nghiệp hóa chất cũng sử dụng lạnh rất nhiều trong các quy trình sản xuất khác nhau để tạo ra nhiệt độ lạnh thích hợp nhất cho từng hóa chất.

Hóa lỏng và tách các chất khí từ không khí là một ngành công nghiệp hết sức quan trọng, có ý nghĩa vô cùng to lớn với ngành luyện kim, chế tạo máy, y học, ngành sản xuất chế tạo cơ khí, phân đạm, chất tải lạnh vv... Các loại khí trơ như neon, argon vv... được sử dụng trong công nghiệp hóa chất và sản xuất bóng đèn.

Việc sản xuất vải sợi, tơ, cao su nhân tạo, phim ảnh được sự hỗ trợ tích cực của kỹ thuật lạnh. Thí dụ trong quy trình sản xuất tơ nhân tạo người ta phải làm lạnh bề quay tơ xuống nhiệt độ thấp đúng yêu cầu công nghệ thì chất lượng mới đảm bảo.

Cao su và các chất dẻo khi hạ nhiệt độ xuống thấp sẽ trở nên giòn và dễ vỡ như thủy tinh. Nhờ đặc tính này người ta có thể chế tạo được cao su bột. Khi

hóa trộn với bột sắt để tạo nên cao su từ tính hoặc hòa trộn với phụ gia nào đó có thể đạt được độ đồng đều rất cao.



Ứng dụng của hệ thống lạnh trong công nghiệp hoá chất

Hình 1.2: Ứng dụng lạnh trong công nghiệp hóa chất

2.3. Ứng dụng lạnh trong nông nghiệp

Nhằm bảo quản giống, lai tạo giống, điều hoà khí hậu cho các trại chăn nuôi trồng trọt, bảo quản và chế biến cá, nông sản thực phẩm.



Hình 1.3: Ứng dụng lạnh trong nông nghiệp

Nhờ có kho lạnh bảo quản hạt giống mà hạt giống có thể đảm bảo và không bị hỏng và thối.

2.4. Ứng dụng lạnh trong điều tiết không khí

Ngày nay người ta không thể tách rời kỹ thuật điều tiết không khí với các ngành cơ khí chính xác, kỹ thuật điện tử, kỹ thuật phim ảnh, quang học...



Hình 1.4: Ứng dụng lạnh trong điều tiết không khí

Để đảm bảo chất lượng cao của sản phẩm cần có những yêu cầu nghiêm ngặt về điều kiện và thông số của không khí như: nhiệt độ, độ ẩm, độ chứa bụi...

2.5. Ứng dụng lạnh trong y tế

Trong y tế người ta ứng dụng lạnh để bảo quản thuốc và các phẩm vật y tế... kỹ thuật lạnh được sử dụng trong y tế ngày càng nhiều và càng đem lại những hiệu quả hết sức to lớn. Phần lớn những loại thuốc quý, hiếm đều cần được bảo quản lạnh ở nhiệt độ thích hợp: như các loại vaccine, kháng sinh, gây mê....



Hình 1.5: Ứng dụng lạnh trong y tế

2.6. Ứng dụng lạnh trong thể dục thể thao

Nhờ có kỹ thuật lạnh mà người ta có thể tạo ra sân trượt băng, đường đua trượt băng và trượt tuyết nhân tạo cho các vận động viên luyện tập hoặc cho các đại hội thể thao ngay cả khi nhiệt độ không khí còn rất cao, hoặc có thể để sưởi ấm bể bơi.



Hình 1.6: Ứng dụng lạnh trong thể dục thể thao

2.7. Ứng dụng lạnh trong đời sống

Sản xuất nước đá và dùng nước đá cho việc trữ lạnh khi vận chuyển, bảo quản nông sản, thực phẩm, cho chế biến thủy sản và cho sinh hoạt của con người, nhất là ở các vùng nhiệt đới để làm mát và giải khát.



Hình 1.7: Ứng dụng lạnh trong bảo quản thực phẩm

2.8. Một số ứng dụng khác

Trong ngành hàng không, vũ trụ hay quốc phòng, máy bay hoặc tàu vũ trụ phải làm việc trong những điều kiện khác nhau. Nhiệt độ có khi tăng lên hàng ngàn độ nhưng cũng có lúc hạ xuống dưới -1000°C . Oxy và hydro lỏng là nhiên liệu cho tàu vũ trụ...

Câu hỏi bài tập:

- 1.1.** Nêu vai trò, vị trí và yêu cầu của nghề kỹ thuật lạnh?
- 1.2.** Các ứng dụng cơ bản của kỹ thuật lạnh trong đời sống và kỹ thuật?

BÀI 2: CƠ SỞ NHIỆT ĐỘNG KỸ THUẬT

Giới thiệu:

Bài cơ sở nhiệt động kỹ thuật trình bày khái niệm và các thông số trạng thái của các quá trình nhiệt động học của hơi.

Mục tiêu:

- Hiểu được các khái niệm về nhiệt động lực học.
- Nắm rõ bản chất, các thông số trạng thái và các quá trình nhiệt động của hơi.
- Xây dựng tác phong công nghiệp, làm việc theo nguyên tắc 5S, có tinh thần hợp tác, giúp đỡ nhau, có ý thức tự giác, kỷ luật cao, có tinh thần trách nhiệm trong học tập.

Nội dung

1. Các môi chất và thông số trạng thái của môi chất

1.1. Khái niệm môi chất (chất môi giới)

Môi chất hay chất môi giới (CMG) được sử dụng trong thiết bị nhiệt là chất có vai trò trung gian trong quá trình biến đổi giữa nhiệt năng và cơ năng.

Thông số trạng thái của môi là các đại lượng vật lý đặc trưng cho trạng thái nhiệt động của môi chất.

1.2. Các thông số trạng thái của môi chất

1.2.1. Nhiệt độ

• Khái niệm

Nhiệt độ (T) - số đo trạng thái nhiệt của vật. Theo thuyết động học phân tử, nhiệt độ là số đo động năng trung bình của các phân tử.

$$\frac{m_{\mu} \cdot \omega^2}{3} = kT$$

Trong đó: m_{μ} - khối lượng phân tử

ω - vận tốc trung bình của các phân tử

k - hằng số Bonzman, $k = 1,3805 \cdot 10^{-5} \text{ J/độ}$

T - nhiệt độ tuyệt đối.

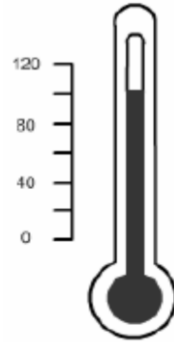
• **Nhiệt kế:** Là thiết bị dùng để đo nhiệt độ. Nhiệt kế hoạt động dựa trên sự thay đổi một số tính chất vật lý của vật thay đổi theo nhiệt độ, ví dụ: chiều dài, thể tích, màu sắc, điện trở, v.v.

• **Thang nhiệt độ**

- Thang nhiệt độ Celsius ($^{\circ}\text{C}$)
- Thang nhiệt độ Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)
- Thang nhiệt độ Kelvin (K)
- Thang nhiệt độ Rankine ($^{\circ}\text{R}$)

Mối quan hệ giữa các đơn vị đo nhiệt độ:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32) \quad ^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273 \quad ^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \cdot ^{\circ}\text{R} - 273$$



Hình 2.1: Nhiệt kế

1.2.2. Áp suất

• **Khái niệm**

Áp suất của lưu chất (p) - lực tác dụng của các phân tử theo phương pháp tuyến lên một đơn vị diện tích thành chứa.

$$p = \frac{F}{A}$$

Trong đó: F - lực tác dụng của các phân tử;

A - diện tích thành bình chứa;

• **Phân loại áp suất**

- **Áp suất khí quyển (p_0):** Là áp suất của không khí tác dụng lên bề mặt các vật trên trái đất.

- **Áp suất dư (p_d):** Là phần áp suất tuyệt đối lớn hơn áp suất khí quyển

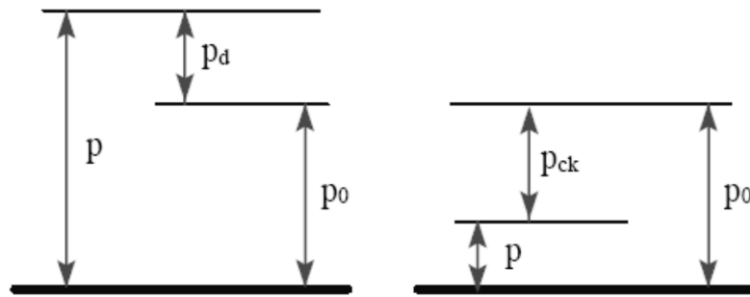
$$p_d = p - p_0$$

- **Áp suất tuyệt đối (p):** Là áp suất của lưu chất so với chân không tuyệt đối.

$$p = p_d + p_0$$

- **Áp suất chân không (p_{ck}):** Là phần áp suất tuyệt đối nhỏ hơn áp suất khí quyển.

$$p_{ck} = p_0 - p$$

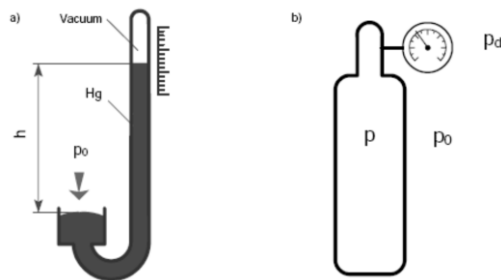


Hình 2.2: Các loại áp suất

• Đơn vị áp suất và bảng chuyển đổi giữa các đơn vị

To► From▼	psi	mbar	bar	atm	Pa	kPa	MPa	mmH ₂ O	in.H ₂ O	mmHg	in.Hg	kg/cm ²
psi	1	68.95	0.0689	0.0681	6895	6.895	0.006895	703.8	27.71	51.715	2.036	0.0704
mbar	0.0145	1	0.001	0.000967	100	0.100	0.0001	10.21	0.402	0.75	0.0295	0.00102
bar	14.504	1000	1	0.987	100000	100	0.1	10210	401.9	750.1	29.53	1.02
atm	14.7	1013.25	1.01325	1	101325	101.325	0.1013	10343	407.2	760.0	29.92	1.033
Pa	0.000145	0.01	0.00001	0.00001	1	0.001	0.000001	0.102	0.00402	0.0075	0.000295	0.00001
kPa	0.14504	10.0	0.01	0.00987	1000	1	0.001	102.07	4.019	7.5	0.295	0.0102
MPa	145.04	10000	10	9.87	1000000	1000	1	101971.6	4014.6	7500.6	295.3	10.2
mmH ₂ O	0.001421	0.098	0.000098	0.000097	9.8	0.0098	0.0000098	1	0.0394	0.0735	0.00289	0.0001
in.H ₂ O	0.0361	2.488	0.002488	0.00246	248.8	0.2488	0.00025	25.4	1	1.866	0.0735	0.00254
mmHg	0.01934	1.333	0.001333	0.001316	133.3	0.1333	0.00013	13.61	0.536	1	0.0394	0.00136
in.Hg	0.4912	33.86	0.03386	0.03342	3386	3.386	0.00386	345.7	13.61	25.4	1	0.0345
kg/cm ²	14.22	980.7	0.9807	0.968	98067	98.067	0.0981	10010	394.1	735.6	28.96	1

• **Áp kế:** Là thiết bị dùng để đo áp suất.



Hình 2.3: Dụng cụ đo áp suất

a) Barometer, b) Áp kế

Ghi chú: Khi đo áp suất bằng áp kế thủy ngân, chiều cao cột thủy ngân cần được hiệu chỉnh về nhiệt độ 0°C.