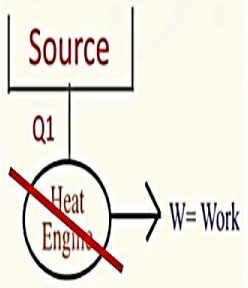
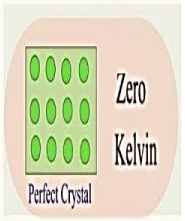
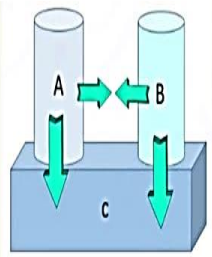
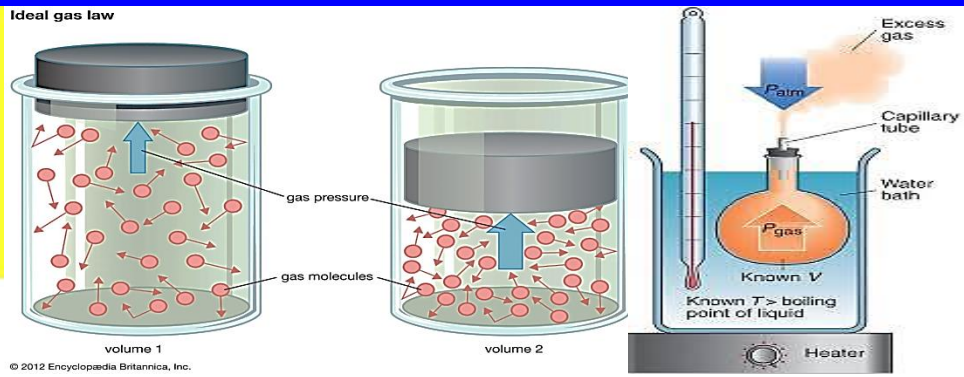
2.5 State the First and Second Laws of Thermodynamics.

2.6 Mention the properties of Perfect Gas.

2.7 State the Laws of Perfect Gas.

Thermodynamics Laws

First Law	Second Law	Third Law	Zeroth Law
$\Delta U = q + W$			



The Ideal Gas Law $pV = nRT$

$pV = nRT$

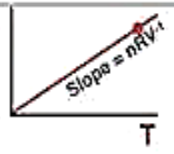
For each graph we assume that the number of moles n is constant

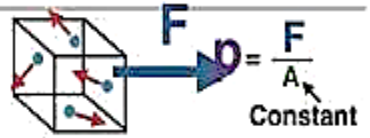
Volume V = Constant

$pV = nRT$

$p = nRV^{-1}T$

$y = mx \longleftrightarrow$ Linear



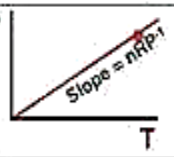


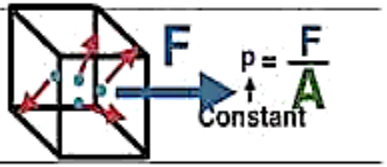
Pressure p = Constant

$pV = nRT$

$V = nRp^{-1}T$

$y = mx \longleftrightarrow$ Linear



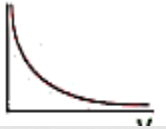


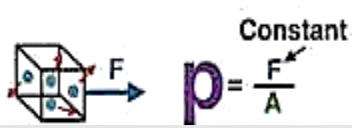
Temperature T = Constant

$pV = nRT$

$p = nRTV^{-1}$

$y = mx^{-1} \longleftrightarrow$ Inverse





উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

অধ্যায়- ২

পার্ট -২ (২.৫ – ২.৭)

“থার্মোডাইনামিক্সের টার্ম ও মূলনীতি”

আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা

চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (টেক্) আর এসি

ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট,

তেজগাঁও শি/এ, ঢাকা- ১২০৮।

বিষয় কোড : ২৭২১১

বিষয়: রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং ফান্ডামেন্টালস্

27211- REFRIGERATION & AIR CONDITIONING FUNDAMENTALS

১ম পর্ব

রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং টেকনোলজি

Presented By : A.M. ATIQULLAH, CI (Tech) RAC DHAKA POLYTECHNIC INSTITUTE, Dhaka-1208

বিষয় কোড - ২৭২১১

বিষয়:- রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং ফান্ডামেন্টালস্

27211- REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING FUNDAMENTALS

“অধ্যায়- ২” (S.O:2.5,2.6,2.7)

১ম পর্ব, রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং টেকনোলজি (আরএটি)

Presented By : A.M. ATIQULLAH, CI (Tech) RAC DHAKA POLYTECHNIC INSTITUTE, Dhaka-1208

উপস্থাপণায়

আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা

চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয়

প্রধান (টেক্) আর এসি

ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট,

তেজগাঁও শি/এ, ঢাকা- ১২০৮

atiqullahrac@gmail.com

YouTube: a.m.atiqullah

ক্লাস শেষে যা শিখবো

১। সম্পৃক্ত তরল, শুষ্ক সম্পৃক্ত তরল, নিম্ন তাপে বাষ্প ও অধিক শীতলীকরণে তরল এর ধর্ম বা গুণাগুণ সমূহ সম্পর্কে।

২। থার্মোডাইনামিক্সের ১ম ও ২য় সূত্রের ব্যাখ্যা

৩। আদর্শ বা পারফেক্ট গ্যাসের সূত্র ও গুণাবলি/ধর্মসমূহ সম্পর্কে ইত্যাদি।

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

Reference Books
রেফারেন্স বই সমূহঃ

1. Fundamentals of Refrigeration -Billy C. Langley
2. Modern Refrigeration and Air-Conditioning -Althouse/Turnquist/Bracciano
3. Basic Refrigeration and Air-Conditioning -P NAnanthanarayanana

4. A Text Book of Refrigeration and Air-Conditioning - R. S. Khurmi, J. K. Gupta
5. Principle of Refrigeration -Roy J. Dossat
6. Industrial Refrigeration Hand Book - Wilbirt F Stoecker
7. A Course in Refrigeration and Air Conditioning - Arora Domkundwar
8. Refrigeration and Air Conditioning - Md. Solayman

Objectives (উদ্দেশ্য)

To Provide the Students with an Opportunity to Acquire Fundamental Knowledge and Basic Skills of Refrigeration and Air Conditioning with Special Emphasis on:

- **Working Procedure of Refrigeration System (RS).**
- **Working Procedure of Air-Conditioning System (AC).**
- **Selecting and Handling Common Tools, Equipment and Materials for Refrigeration and Air-Conditioning Works (RAC).**

Short Description (বিষয় বস্তু সংক্ষেপে)

History and Principle of Refrigeration and Air-Conditioning; Thermodynamics Applied to Refrigeration and Air Conditioning; Refrigeration and Air-Conditioning System; Refrigeration and Air-Conditioning Tools,

Equipment and Materials; Refrigerants and Refrigerant oil; Psychrometry; Development of Refrigeration and Air-Conditioning(RAC).

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

G.O:2. Under stand the Basic Concepts of Thermodynamics Applied to Refrigeration and Air-Conditioning

রেফ্রিজারেশন এন্ড এয়ার-কন্ডিশনিং-এ প্রয়োগ করা থার্মোডাইনামিক্সের মৌলিক ধারণাগুলি সম্পর্কে ধারণা

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

SPECIFIC OBJECTIVES

2.5 Mention the Properties of Saturated Liquid, Dry Saturated Vapor, Superheated Vapor andSub Cooled Liquid

2.2 The Properties of Saturated Liquid, dry Saturated Vapor, Superheated Vapor and Sub-cooled liquid

২.২ সম্পৃক্ত তরল, শুষ্ক সম্পৃক্ত তরল, নিম্ন তাপে বাষ্প ও অধিক শীতলীকরণে তরল এর ধর্ম বা গুণাগুণসমূহ

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

সম্পৃক্ত তরল (Saturated Liquid)

১। সম্পৃক্ত তরল তাপমাত্রা রূপে নিচে ও উপরে গেলে পদার্থের অবস্থান পরিবর্তন হয়

২। সম্পৃক্ত তরলে তাপমাত্রা হ্রাস করলে অধিক শীতল হয়।

৩। সম্পৃক্ত তরলে তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে বাষ্পীভূত হয়।

সম্পৃক্ত তরল (Saturated Liquid)

অব্যাহত

৪। কোন সম্পৃক্ত গ্যাসের তাপমাত্রা হ্রাস করলে তরলে (**Liquid**)পরিণত হয়

৫। কোন সম্পৃক্ত গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে নিম্ন তাপে বাষ্প (**Vapour**) হয়

শুষ্ক সম্পৃক্ত বাষ্প (Dry Saturated Vapor)

শুষ্ক সম্পৃক্ত বাষ্প এর ধর্ম বা গুণাগুণ

১। সম্পৃক্ত বাষ্পে তাপমাত্রা অধিক তাপের চেয়ে কম বাষ্প হয়।

২। সম্পৃক্ত বাষ্প জলীয় কণা মুক্ত রাখে

নিম্ন তাপে বাষ্প (Super Heated Vapor)

নিম্ন তাপে বাষ্প এর ধর্ম বা গুণাগুণ

১। সম্পৃক্ত বাষ্প নিম্ন তাপে তাপমাত্রা বৃদ্ধি করে।

২। কোন জলীয় কণা থাকে না

অধিক শীতলীকরণে তরল (Sub - Cooled Liquid)

১। সম্পৃক্ত তরলে অধিক শীতলীকরণে তাপ হ্রাস পায়।

২। কন্ডেন্সারের পরে তরলকে হীট এক্সচেঞ্জারের মাধ্যমে আরও ঠান্ডা করলে অধিক শীতলীকরণ তরলে পরিণত হয়।

2.3 The first and Second Laws of Thermodynamics

থার্মোডাইনামিক্সের ১ম ও ২য় সূত্রের ব্যাখ্যা

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

তাপমাত্রা গতিবিজ্ঞানের প্রথম সূত্রের ব্যাখ্যা

Explanation of the first law of thermodynamics

তাপমাত্রা গতিবিজ্ঞানের প্রথম সূত্র শক্তির নিত্যতার সূত্রের একটি অনুসিদ্ধান্ত মাত্র।

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

শক্তির নিত্যতার সূত্রে বলা হয়েছে,

“Energy can neither be create nor be destroyed but can be transformed from one from to another.”

অর্থাৎ শক্তির সৃষ্টিও নাই, বিনাশও নাই, তবে এক অবস্থা হতে অন্য অবস্থায়

রূপান্তর করা যায়। তাপ শক্তি বিজ্ঞানের প্রথম সূত্রটি হল তাপ শক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে বা যান্ত্রিক শক্তিকে তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত করা সম্ভব। রামফোর্ড, জুল প্রমুখ বিজ্ঞানীরা শক্তির এই রূপান্তর সংক্রান্ত সূত্রটি পরীক্ষার মাধ্যমে প্রতিষ্ঠিত করেন।

জুলসের মতে সরবরাহকৃত তাপ শক্তি যান্ত্রিক শক্তিতে বা যান্ত্রিক শক্তি তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়। এই যান্ত্রিক শক্তি ও সরবরাহকৃত তাপ শক্তি সর্বদাই সমানুপাতিক। সুতরাং, যদি সরবরাহকৃত

তাপ “H” প্রয়োগ করে “W” পরিমাণ কাজ পাওয়া যায় তবে, $W \propto H$ বা

$$W = JH.$$

জুলের সূত্র থেকে প্রতীয়মান হয় যে, সরবরাহকৃত তাপের সম্পূর্ণ অংশই কাজে রূপান্তরিত হয় না এর কিছু

অংশ বস্তুর অভ্যন্তরীণ শক্তি

(Internal energy)

বৃদ্ধিতে ব্যয় হয়।

অর্থাৎ তাপ প্রয়োগ = কাজ + প্রক্রিয়াগত পরিবর্তন

বা, $H = (W + E)$

তাপমাত্রা গতিবিজ্ঞানের ২য় সূত্রের ব্যাখ্যা

Explanation of the Second Law of Thermodynamics

ক্লোসিয়াস স্টেটমেন্টের মতে

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

“বাহিরের কোন শক্তি ছাড়া শীতল বস্তু থেকে উষ্ণ বস্তুতে তাপ প্রবাহিত হতে পারে না ।”

তাপ গতিবিজ্ঞানের দ্বিতীয় সূত্রটি তাপ শক্তি হতে যান্ত্রিক শক্তি প্রাপ্তির ক্ষেত্রে সীমাবদ্ধতা উল্লেখ করে। বিভিন্ন বিজ্ঞানী বিভিন্নভাবে এই সূত্রকে উপস্থাপন করেছেন। এসব উপস্থাপনায় তাপ শক্তি থেকে যান্ত্রিক শক্তি প্রাপ্তির পদ্ধতি

ও সীমাবদ্ধতার কথা উচ্চারিত হয়েছে। অর্থাৎ তাদের স্থানান্তরের জন্য শীতল ও উষ্ণ বস্তুর উপস্থিতি যে রকম প্রয়োজন তেমনিভাবে বাহির হতে কাজ সরবরাহ করাও প্রয়োজন। এছাড়া প্ল্যাংক তাপ শক্তি থেকে যান্ত্রিক শক্তি

প্রাপ্তির ক্ষেত্রে সীমাবদ্ধতার কথা উল্লেখ করে বলেছেন যে, তাপ শক্তিকে সম্পূর্ণরূপে কাজে রূপান্তরিত করা যায় না এবং বাস্তবে এ ধরনের কোন ইঞ্জিন পাওয়াও সম্ভব নয়। প্ল্যাকের এ বক্তব্যকে তাপ গতিবিজ্ঞানের প্রথম সূত্রের

ধারাবাহিকতা বলা যেতে পারে। সে কারণে কোন কাজ নির্বাপক বস্তুকে তাপ সরবরাহ করলে এর সম্পূর্ণ অংশই কাজে রূপান্তরিত হয় না। কিছু অংশ কাজ নির্বাপক বস্তুর অন্তর্নিহিত শক্তির বৃদ্ধিতে ব্যয় হয়।

তাপ গতিবিজ্ঞানের ক্ষেত্রে রেফ্রিজারেশনের প্রয়োগ

১। উত্তাপকে কাজে রূপান্তরিত করা যায়। অ্যাবজর্পশন জেনারেটিং মেশিনে এর প্রয়োগ হয়। কর্মকে উত্তাপে রূপান্তরিত করা যেতে পারে এ সূত্রটি মেকানিক্যাল রেফ্রিজারেশন পদ্ধতিতে কম্প্রেসরে প্রয়োগ করা হয়।

২। যদি গ্যাসের চাপ ক্রমশ বৃদ্ধি পায় এবং সে সঙ্গে তাপমাত্রা নেমে যায়, তাহলে এ তরল অবস্থার পরিবর্তন ঘটে। এ সূত্র মেকানিক্যাল রেফ্রিজারেশন কন্ডেন্সারে প্রয়োগ করা হয়।

৩। কম চাপে তরল খুব শীঘ্রই পার্শ্ব হতে সুপ্ততাপ গ্রহণ করে নিজের বাষ্পীয় অবস্থার পরিবর্তন ঘটায়। এ সূত্র রেফ্রিজারেশন পদ্ধতিতে **ইভাপোরেটরে** প্রয়োগ করা হয়।

তাপ গতিবিজ্ঞানের ক্ষেত্রে রেফ্রিজারেশনের প্রয়োগ

৪। কোন বস্তু থেকে উত্তপ্ত উত্তাপ তাপমাত্রা হতে কম তাপমাত্রায় নেমে আসে। যখন রেফ্রিজারেশন টার্ম ব্যবহার করা হয় তখন এ সূত্র প্রয়োগ করা হয়। শীতল বস্তু হতে কুলিং মিডিয়াম এর দিকে উত্তাপকে চালিত করা হয়।

২.৪ আদর্শ বা পারফেক্ট গ্যাসের সূত্র ও গুণাবলি/ধর্মসমূহ

The Properties and Laws of Perfect gas.

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

আদর্শ গ্যাস (Perfect Gas)

কোন স্থির তাপমাত্রায় যে সকল গ্যাসের আয়তন সকল চাপে বয়েলের সূত্র মেনে পরিবর্তিত হয়, তাদেরকে সাধারণতভাবে আদর্শ গ্যাস বলে। বাস্তবে আদর্শ গ্যাসের দৃষ্টিগোচর হয় না। নিম্নচাপে এবং উচ্চ তাপমাত্রায় প্রায় সকল গ্যাস (যেমন- হাইড্রোজেন, হিলিয়াম) আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে।

বয়েলের সূত্র (Boyle's Law)

"কোন নিদিষ্ট ভরের গ্যাসের তাপমাত্রা স্থির থাকলে তার আয়তন চাপের ব্যস্তানুপাতের সমানুপাতিক"

অর্থাৎ $V \propto \frac{1}{P}$ এখানে,

V = আয়তন এবং P= চাপ।

চার্লসের সূত্র (Charle`s Law)

"স্থির চাপে কোন আদর্শ গ্যাসের তাপ দিলে আয়তন, পরম তাপমাত্রার সাথে সরাসরি সমানুপাতিক"

অর্থাৎ $V \propto T.$

"স্থির আয়তনের কোন আদর্শ গ্যাসে তাপ দিলে তাপমাত্রার সাথে চাপ সরাসরি সমানুপাতিক"

অর্থাৎ $P \propto T.$

এখানে,

V = আয়তন ,T= তাপমাত্রা এবং P= চাপ।

জুলের সূত্র (Joule's Law)

"আদর্শ গ্যাসের অন্তঃস্থ শক্তি বা অন্তর্নিহিত শক্তির পরিবর্তন তাপমাত্রা পরিবর্তনের সমানুপাতিক"

অর্থাৎ $U \propto T$.

এখানে, U = Internal Energy,

T = Absolute Temperature

“জুলের সূত্র হতে আমরা পাই যে কোন বাহ্যিক কাজ সম্পাদন ব্যতীত এবং কোন তাপ গ্রহণ বা বর্জন না করে গ্যাস সম্প্রসারিত হলে অন্তঃস্থ শক্তি তথা তাপমাত্রার কোন পরিবর্তন হয় না” ।

আদর্শ গ্যাসের সূত্রটি হল, $PV = mRT$

এখানে, P = গ্যাসের চাপ, কিলোক্যালরি

V = গ্যাসের আয়তন, ঘনমিটার

m = গ্যাসের ওজন, কেজি

R = গ্যাসের ধ্রুবক

T = গ্যাসের তাপমাত্রা, কেলভিন

মনে করি, কোন নির্দিষ্ট্য ভরের গ্যাসের চাপ, আয়তন এবং পরম তাপমাত্রা যথাক্রমে

P, V এবং T

বয়েলের সূত্রানুসারে,

$$V \propto \frac{1}{P} \text{ (যখন } T \text{ ধ্রুবক) } \ldots\ldots\ldots (1)$$

চার্লসের সূত্র অনুসারে,

$$V \propto T \text{ (যখন } P \text{ ধ্রুবক) } \ldots\ldots\ldots (2)$$

সুতরাং (1) এবং (2) সমীকরণে P এবং T উভয়ে এক সাথে পরিবর্তন হলে যুগ্মভেদের উপপাদ্য অনুসারে (Theorem of Joint Variation) আমরা পাই,

$$V \propto \frac{T}{P}$$

$$\text{বা, } V = \text{ধ্রুবক} \times \frac{T}{P}$$

$$\text{বা, } V = C \times \frac{T}{P}$$

$$\text{বা, } PV = CT$$

$$\text{বা, } \frac{P.V}{T} = C$$ [এটি সাধারণত গ্যাস সমীকরণ বলে পরিচিত]

সাধারণত গ্যাস সমীকরণ V যদি 1 Kg গ্যাসের আয়তন হয় অর্থাৎ এর আপেক্ষিক আয়তন V_s হয় তখন C ধ্রুবককে R দ্বারা সূচিত করা হয়।

সুতরাং সাধারণ গ্যাসের সূত্র দাঁড়ায়

$$P.V_s = R.T$$

এক্ষেত্রে **R** কে বলা হয় গ্যাসের বৈশিষ্ট্যগত **ধ্রুবক** বা চারিত্রিক গ্যাস ধ্রুবক। যে কোন ভর **m Kg** গ্যাসের ক্ষেত্রে সমীকরণ দাঁড়ায়-

$$m.PV_s = m.R.T$$

বা, $P.V = m.R.T$ [$\because mV_s = V$]

(প্রমাণিত)

উপরের সমীকরণটি অন্যভাবে প্রকাশ করা যায়

$$PV = mRT$$

$$P = \frac{m}{V} RT = \rho RT \left[\because \rho = \frac{m}{V} \right]$$

$\frac{m}{V} = \rho$, হচ্ছে গ্যাসের ঘনত্ব (Density)

আদর্শ গ্যাসের ধর্ম (Properties of the Perfect Gas)

১। ফুটন্ত তাপমাত্রা বা স্ফুটনাংক (BP)

২। জমাট তাপমাত্রা বা হিমাংক (FP)

৩। ঘনীভবনের চাপ (Condensation P)

৪। সুপ্ততাপ (Latent Heat)

৫। আপেক্ষিক তাপ (Specific Heat)

৬। সান্দ্রতা (Viscosity)

আদর্শ গ্যাসের ধর্ম (Properties of the Perfect Gas)

৭। বিষাক্ততা (toxicity)

৮। স্থায়িত্ব (Durability)

৯। গন্ধ (the smell)

১০। লুব অয়েলের সাথে সম্পর্ক

১১। সংকটপূর্ণতা তাপমাত্রা (Critical Temp)

১২। আপেক্ষিক আয়তন (Specific Vol^{m})

আদর্শ গ্যাসের ধর্ম (Properties of the Perfect Gas)

১৩। তাপ পরিবাহিতা (Thermal conductivity)

১৪। বিদ্যুৎ অপরিবাহিতা (Electrical conductivity)

১৫। অবক্ষয়কারিতা (degeneracy)

১৬। উৎপাদন ও সংরক্ষণ (Production and storage)

১৭। লিক প্রবণতা (Leak tendency) এবং

১৮। দাম কম ও সহজপ্রাপ্য ইত্যাদি।

বাড়ির কাজ (Home Work)

2nd - অধ্যায়ের প্রশ্নাবলীঃ (২.৫ - ২.৭)

পার্ট- (১+২)

১। সম্পৃক্ত তরল, শুষ্ক সম্পৃক্ত তরল, নিম্ন তাপে বাষ্প ও অধিক শীতলীকরণে তরল বলতে কী বুঝায়?

২। থার্মোডাইনামিক্সের ১ম ও ২য় সূত্রের ব্যাখ্যা কর?

৩। আদর্শ বা পারফেক্ট গ্যাসের সূত্র ও গুণাবলি/ধর্মসমূহ লেখ?

৪। তাপ, তাপমাত্রা ও চাপ বলতে কী বুঝায়?

বাড়ির কাজ (Home Work)

2nd -অধ্যায়ের প্রশ্নাবলীঃ (২.১ – ২.৪)

পার্ট- (১+২+৩)

৫। তাপমাত্রার বিভিন্ন স্কেলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর

৬। থার্মোডাইনামিক্সের মূলনীতি ব্যাখ্যা কর?

৭।আর এসি কাজের উপর ভিত্তি করে গেজমিটার গুলোর নাম লেখ?

৮। তাপের বিভিন্ন একক গুলোর মধ্যে সম্পর্ক কর?

এই পাঠ সম্পর্কিত

কোনো প্রশ্ন আছে কি?

ইমেইল করুন

atiqullahrac@gmail.com

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

বিষয় কোড : ২৭২১১

বিষয়: রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং ফান্ডামেন্টালস্

27211-REFRIGERATION AND AIR CONDITIONING FUNDAMENTALS

১ম পর্ব

রেফ্রিজারেশন অ্যান্ড এয়ার কন্ডিশনিং টেকনোলজি (আরএটি)

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট

শিক্ষক পরিচিতি

আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা

চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয়

প্রধান (টেক্) আর এসি

ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট,

তেজগাঁও শি/এ, ঢাকা- ১২০৮

atiqullahrac@gmail.com
YouTube:A.M.Atiqullah

উপস্থাপনায়: আবু মোহাম্মদ আতিকুল্যা, চিফ ইন্সট্রাক্টর ও বিভাগীয় প্রধান (আরএসি) ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট