नमस्ते मेरा नाम दिबाकर धारा है मैं
आईआईटी खड़गपुर के रसायन विज्ञान विभाग से संबंधित हूं और मैं आपको थर्मोडायनामिक्स पर इकाई पढ़ाऊंगा,
इसलिए यदि इस व्याख्यान में संभवत: पहले दो व्याख्यान
में इस इकाई के पहले दो घंटे में हम आह आवश्यक अवधारणा के बारे में बात करेंगे और परिभाषाएं और फिर गर्मी
गर्मी की अवधारणा को पेश करने के बारे में बात करेगी कार्य ऊर्जा और आंतरिक ऊर्जा और फिर हम
थर्मोडायनामिक्स के पहले नियम के बारे में बात करेंगे और फिर हम काम की गणना करेंगे
गर्मी और एक आदर्श गैस के लिए विभिन्न प्रक्रियाएं और हम बात करेंगे थैलेपी और गर्मी क्षमता के बारे में
और फिर हम डेल यू और डेल एच के प्रयोगात्मक निर्धारण के निर्धारण के बारे में बात
करेंगे, हम एक मिनट में उन शर्तों पर आ जाएंगे,
 इसलिए यह पहले दो व्याख्यानों की एक बुनियादी रूपरेखा है
और जाहिर है कि हम दूसरे पर आगे बढ़ेंगे व्याख्यान आह, मैं आपको अन्य व्याख्यानों की सामग्री दिखाऊंगा
जब यह समय आता है तो आइए कुछ तस्वीरों से शुरू करते हैं जिन्हें आप जानते हैं कि
यह अब सर्दियों का समय है।
  और आप देख सकते हैं कि लोग कुछ गर्मी प्राप्त करने की कोशिश कर रहे हैं बस
कुछ पत्ते जला रहे हैं,
 इसलिए यहां क्या हो रहा है इसमें संग्रहीत रासायनिक ऊर्जा
मूल रूप से ऑक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया कर जल रही है और उस प्रक्रिया में यह कुछ गर्मी पैदा कर रही है
और निश्चित रूप से कुछ प्रकाश भी होगा
 इसलिए इस मामले में रासायनिक ऊर्जा
गर्मी ऊर्जा और प्रकाश ऊर्जा में परिवर्तित हो रही है इस तस्वीर में आप देख सकते हैं कि कारें चल रही हैं और
अधिकांश कारें अभी भी ईंधन पेट्रोलियम या डीजल पर चलती हैं और इस मामले में क्या होता है पेट्रोलियम पेट्रोल
या डीजल इंजन में जल जाता है और इसके परिणामस्वरूप आप इस यांत्रिक ऊर्जा को कार
चलाना शुरू कर देते हैं
 इसलिए यह उदाहरण है जहां रासायनिक ऊर्जा यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तित हो रही है
, निश्चित रूप से आप तर्क दे सकते हैं कि आजकल ऐसी कारें हैं जो कुछ बैटरी चलाती हैं
तो यह सिर्फ एक बैटरी की एक तस्वीर है और
 इसलिए क्या होता है बैटरी मूल रूप से प्रतीक्षा कर रही है
क्योंकि बैटरी में रासायनिक प्रतिक्रियाएं इलेक्ट्रॉन पंप हैं इस बाहरी सर्किट में एड
ताकि परिणामस्वरूप आपको बिजली मिले
 इसलिए इस मामले में आपको मूल रूप
से रासायनिक ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा मिलती है यदि यह एक रिचार्जेबल रिचार्जेबल बैटरी है तो आप
इसे फिर से चार्ज कर सकते हैं बाहर से विद्युत ऊर्जा लागू करके और रासायनिक वापस प्राप्त कर सकते हैं प्रतिक्रिया
इसलिए मूल रूप से चार्ज करते समय आप विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तित कर रहे हैं और डिस्चार्ज करते समय
आप मूल रूप से रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर रहे हैं,
 इसलिए ये
मूल रूप से आपको दिखाने या आपको समझाने के लिए उदाहरण हैं कि आह शायद आप पहले से ही इन सभी
चीजों को जानते हैं कि ऊर्जा है अंतःपरिवर्तनीय ताकि आप वास्तव में ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में परिवर्तित कर सकें
और ऊष्मप्रवैगिकी आह इस प्रकार विज्ञान का हिस्सा है जो ऊर्जा के अंतःसंवाद
से संबंधित है और व्यापक अर्थों में यह मैक्रोस्कोपिक सिस्टम से संबंधित है और इस इकाई में हम
केवल के बारे में बात करेंगे सिस्टम जो संतुलन पर हैं और सिस्टम के गुण जो एक हैं t
संतुलन जिसका अर्थ है केवल इस प्रणाली के संतुलन गुणों से संबंधित होगा
इस इकाई में अब थर्मोडायनामिक्स को पहले भौतिकविदों और इंजीनियरों द्वारा तैयार किया गया था जब
भाप इंजन की दक्षता से निपटते हैं लेकिन यह अत्यधिक महत्व या अत्यधिक मदद के
लिए है रसायनज्ञ और जीवविज्ञानी दोनों को आप जानते हैं, जबकि एक तरफ यह मूल रूप
से रासायनिक प्रतिक्रिया से ऊर्जा उत्पादन की व्याख्या या व्यवहार करता है दूसरी ओर यह मूल रूप
से मूल रूप से उन प्रश्नों को समझाने या उत्तर देने में मदद करता है जो केंद्र या
जैविक विज्ञान के केंद्र में हैं।
  उदाहरण के
लिए जैविक कोशिकाओं के माध्यम से ऊर्जा कैसे संचरित होती है या कैसे बड़े मैक्रोमोलेक्यूल्स
कोशिकाओं की एक छोटी मात्रा के भीतर इकट्ठे हो जाते हैं,
 इसलिए ये मुख्य प्रश्न हैं जो जैविक विज्ञान
ने भी उष्मागतिकी के ज्ञान से उत्तर दिया है,
 इसलिए मूल रूप से आप जानते हैं कि
ऊष्मप्रवैगिकी एक बहुत ही महत्वपूर्ण विषय है और हमें ऊष्मप्रवैगिकी सीखना चाहिए

Pritor@IITK

इसलिए यदि हम इसे एक बार फिर से लिखते हैं और इस इकाई में जैसा कि मैंने कहा है
कि हम संतुलन प्रणालियों से निपटेंगे और बहुत कम अणुओं वाले सिस्टम पर विचार नहीं
करेंगे, तो उन प्रणालियों के बारे में बात करेंगे जिनमें बड़ी संख्या में अणु होते हैं, इसलिए
यह थर्मोडायनामिक्स नहीं है उन प्रणालियों के लिए आवेदन करें जिनमें बहुत कम अणु होते हैं लेकिन
यह लागू होता है या केवल उन प्रणालियों पर लागू होता है जिनमें बड़ी संख्या
में अणु होते हैं,
इसलिए यदि हम सिर्फ लिखते हैं तो हम उन प्रणालियों के बारे में बात करेंगे
जिनमें बड़ी संख्या में अणु होते हैं ताकि हम मैक्रोस्कोपिक मैक्रोस्कोपिक के बारे में बात कर रहे हों
प्रणाली एक सूक्ष्म प्रणाली नहीं है हम मैक्रोस्कोपिक सिस्टम के बारे में बात कर रहे हैं अब
हमने इस शब्द का काफी समय से उपयोग किया है या इस उम शर्तों के बारे में बात की है अब जाहिर है कि
सिस्टम क्या है या सिस्टम सिस्टम क्या है ब्रह्मांड का हिस्सा है जो हमारा है रुचि हमारी रुचि का अर्थ है कि उस क्षण में हमारी रुचि है
उदाहरण के लिए यदि मैं एक बीकर लेता हूं यदि मैं सिर्फ एब कार लेता हूं और थोड़ा पानी डालता हूं
यह और हम मानते हैं कि यह प्रणाली है
इसलिए इसमें पानी के साथ बीकर में पानी
होता है जिससे हमें सिस्टम बनाया जाता है और
बीकर के बाहर सब कुछ है जिसे हम परिवेश कहते हैं,
इसलिए मूल रूप से जब आप एक कह रहे हैं तो हम एक कर रहे
हैं एक राउंड बॉटम फ्लास्क में रिएक्शन, हम फ्लास्क में राउंड बॉटम फ्लास्क एह
रिएक्टेंट्स होते हैं और उत्पाद मूल रूप से हमारी सिस्टम होते हैं और बाकी सब कुछ जो सिस्टम से संबंधित नहीं होता है जिसे
हम परिवेश कहते हैं और सिस्टम अलग-अलग प्रकार के हो सकते हैं, मुख्य तीन प्रकार
के जिस प्रणाली के बारे में हम बात करेंगे वह खुली प्रणाली खुली प्रणाली है जहां एक प्रणाली बातचीत कर सकती
है या पदार्थ और ऊर्जा परिवेश का आदान-प्रदान कर सकती है,
इसलिए मूल रूप से खुली प्रणाली का आदान-प्रदान हो सकता है
हमें यहां विनिमय लिखना चाहिए, पदार्थ और ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकते हैं
, उदाहरण के लिए हमने बीकर के बारे में बात की या कहें एक शंक्वाकार
फ्लास्क अगर हम यहां एक शंक्वाकार फ्लास्क बना सकते हैं और हम यहां कुछ अभिकारक ले रहे हैं और यह ठीक से बंधा नहीं है
यह खुला है तो यह वास्तव में सी है एक एक्सचेंज वह पदार्थ जो सिस्टम में
हैं जो सिस्टम में हैं और निश्चित रूप से यह आसपास के साथ ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकता है
इसलिए यह
एह ओपन सिस्टम का उदाहरण है यदि हम अपने शरीर को खुद को एक सिस्टम के रूप में मानते हैं तो जाहिर है कि हम एक मामले का
आदान-प्रदान करते
हैं और और परिवेश के साथ ऊर्जा
इसलिए यदि आप मानव शरीर पर विचार करते हैं, तो खुले सिस्टम का उदाहरण ओपन सिस्टम का उदाहरण
स्पष्ट रूप से दूसरा एक बंद सिस्टम में एक बंद सिस्टम है जो सिस्टम एक्सचेंज कर सकता है आसपास के साथ ऊर्जा का आदान-प्रदान
कर सकता है लेकिन यह परिवेश के साथ कोई फर्क नहीं पड़ता है,
इसलिए मूल रूप से अगर मेरे
पास यह आह है शंक्वाकार फ्लास्क क्या हम इसे ठीक से एयर टाइट छोड़
सकते हैं ताकि कोई अणु सिस्टम से अंदर और बाहर न जा सके तो यह सिस्टम आसपास के किसी भी पदार्थ के साथ आदान-प्रदान नहीं
कर सकता
है, लेकिन क्योंकि यह सिस्टम और परिवेश के साथ ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकता है ताकि
इसका उदाहरण होगा एक बंद प्रणाली जिस तीसरी प्रणाली के बारे में हम बात करेंगे
वह एक पृथक प्रणाली है जाहिर है तीसरी तीसरी
श्रेणी है जहां ऊर्जा और मैट का कोई आदान-प्रदान नहीं होता है सिस्टम और परिवेश के बीच एर की अनुमति स्पष्ट रूप से एक बंद
प्रणाली है जो या अन्य तरह से यह एक अलग प्रणाली है जो स्पष्ट रूप से एक बंद प्रणाली होनी चाहिए क्योंकि
यह मामले को अंदर और बाहर जाने की अनुमति नहीं देती है शायद रिवर्स सच नहीं है सभी बंद
सिस्टम एक अलग सिस्टम नहीं हैं
इसलिए मूल रूप से सभी पृथक सिस्टम बंद सिस्टम हैं
लेकिन सभी बर्फ बंद सिस्टम पृथक सिस्टम नहीं हैं और ज्यादातर इस इकाई में
हम ज्यादातर बंद सिस्टम से निपटेंगे एक बार फिर बंद सिस्टम सिस्टम हैं
जहां सिस्टम परिवेश के साथ पदार्थ का आदान-प्रदान करने की अनुमति नहीं है, लेकिन यह
परिवेश के साथ ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकता है और सिस्टम को परिवेश से अलग किया
जाता है जिसे हम दीवारें या सीमाएं कहते हैं,
इसलिए मूल रूप से हम लिख सकते हैं कि एक प्रणाली
विभिन्न प्रकार की दीवारों की दीवारों से परिवेश से अलग है या आप कॉल कर सकते हैं सीमाएँ भी

Prutor@IITK

तो विभिन्न प्रकार की सीमाएँ क्या हैं या दीवारें पहले प्रकार
की हैं आह कठोर या गैर कठोर, गैर-तैयार कुछ भी नहीं है लेकिन t
चल सीमाएँ यदि मेरे पास एक पिस्टन के साथ एक सिलेंडर है और एक पिस्टन के साथ एक गैस है, तो यह यह सीमा हो सकती है यदि यह तय नहीं है यदि पिस्टन यहाँ कहीं भी तय नहीं है इस पिस्टन की गति से इस गैस का आयतन बदल सकता है
इसलिए इसमें मामले में यह पिस्टन सतह
प्रणाली और परिवेश के बीच की सीमा है जो चल है ताकि मामला इसे
एक गैर कठोर सीमा या चल सीमा के रूप में बुलाएगा यदि यह तय हो गया है अगर मैं इसे कहीं ठीक कर दूं तो मैं
इस मामले में यहां एक पेंच लगा सकता हूं और हम इस पिस्टन को यहां ठीक कर सकते हैं ताकि यह अब यह हो गया है कि पिस्टन अब गैर-चलने योग्य हो गया है और जाहिर है कि ये सीमाएं हैं या दीवारें तय की गई हैं,
इसलिए वे चल भी नहीं हैं
इसलिए इस मामले में इस प्रणाली की मात्रा को
बदला नहीं जा सकता है एक निश्चित आयतन
इसलिए इस मामले में सीमा हम इसे एक
कठोर सीमा कहते हैं,
इसलिए यदि सीमा चलती है जिसके द्वारा यह प्रणाली के आयतन को बदल सकता
है तो हम इसे एक गैर कठोर सीमा या दीवार कहते हैं और यदि सीमा ख
सिस्टम और परिवेश के बीच में चलने योग्य नहीं है जिसका अर्थ है कि वॉल्यूम को बदला नहीं जा सकता
है सिस्टम वॉल्यूम को बदला नहीं जा सकता है उस स्थिति
में दीवार की सीमा को कठोर सीमा कहा जाता है दूसरे प्रकार को पारगम्य या अभेद्य स्पष्ट रूप से कहा जाता है यदि इस सीमा
ने कहा है कि यह पिस्टन छिद्रपूर्ण है जिसका अर्थ है कि अंदर की गैस
को सिस्टम या गैस में जाने की अनुमति है या बाहर से कुछ
इन सीमाओं के माध्यम से सिस्टम के अंदर आ सकता है तो हम इस सीमा को पारगम्य
सीमा कहते हैं और यदि सीमा सिस्टम और परिवेश के बीच पदार्थ के किसी भी आदान-प्रदान की अनुमति नहीं देते हैं
तो हम अभेद्य सीमा कहते हैं तो जाहिर है यह मामला है अगर यह एक
सिस्टम एक अभेद्य सीमा से घिरा हुआ है तो जाहिर है कि यह एक बंद प्रणाली है
क्योंकि यह पदार्थ को आगे बढ़ने या स्थानांतरित करने की अनुमति नहीं देता है सिस्टम से बाहर इसी तरह अगर यह है कि अगर सिस्टम एक पारगम्य दीवार से घिरा हुआ है
तो जाहिर है कि सिस्टम एक खुली प्रणाली है कारण मामला
सिस्टम और परिवेश के बीच आदान-प्रदान कर सकता है जिस तीसरे प्रकार की हम बात कर रहे हैं, उसके बारे में हम बात कर रहे हैं, ये दीवारें एडियाबेटिक हैं या गैर-एडियाबेटिक गैर-एडियाबेटिक को कभी-कभी डाया थर्मल
या डायथर्मिक दीवार भी कहा जाता है, इस मामले में यदि सिस्टम और परिवेश के बीच की सीमा
सिस्टम और परिवेश के बीच गर्मी के आदान-प्रदान की अनुमति देता है तो हम कहते हैं कि एक गैर सुगंधित
या डायथर्मल सीमा है जो मूल रूप से इस मामले में सीमा में
तापीय प्रवाहकीय सामग्री होती है लेकिन अगर सिस्टम एक सीमा से घिरा होता है जो
बीच में किसी भी गर्मी विनिमय की अनुमति नहीं देता है प्रणाली और परिवेश तब
हम सीमा या दीवार को रुद्धोष्म कहते हैं दीवार रूद्धोष्म दीवार
अभ्यास में प्राप्त करना बहुत मुश्किल है आह सबसे करीबी उदाहरण हमारे पास वे फ्लैश थर्मो
फ्लास्क हैं जहां हमारे पास वास्तव में एक दोहरी दीवार वाली आह सीमा है जिसमें आह लगभग वैक्यूम
है
इसलिए अंदर मूल रूप से जो सिस्टम और आसपास के बीच गर्मी के आदान-प्रदान को लगभग रोकते हैं
ताकि आप अपने पेय या किसी भी सामग्री
को उच्च तापमान या कम तापमान पर लंबे समय तक थर्मल फ्लास्क में रख सकते हैं,
इसलिए यह
एडियाबेटिक सीमा का निकटतम उदाहरण है, अब हमारे पास स्पष्ट रूप से एडियाबेटिक सीमा कुछ चीजों को बाहर जाने की अनुमति नहीं देगी।

क्या रुद्धोष्म
बाउंड्री या दीवारों से घिरे सिस्टम को बंद करना होगा और अभेद्य
दीवारों से घिरे सिस्टम को बंद करना होगा सिस्टम भी अगर सिस्टम पारगम्य सीमा से घिरा हुआ है
तो इसका ओपन सिस्टम और यदि सिस्टम तीनों से घिरा
हुआ है जैसे एक प्रणाली जो कठोर अभेद्य और रुद्धोष्म दीवारों से घिरी हुई है, तो जिसे हम इसे कहते हैं वह विनिमय नहीं कर सकती है क्योंकि इसे कठोर करके सीमा को अंदर और बाहर ले जाकर मात्रा को बदलकर हम
ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकते हैं हम ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकते हैं या तो सिस्टम के बीच समान विनिमय गर्मी को बदलकर ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकते हैं।

Prof@IITK

और परिवेश
इसलिए यदि आप सिस्टम को कठोर और रुद्धोष्म के साथ बंद कर रहे हैं जिसका अर्थ है कि
कोई विनिमय नहीं है f ऊर्जा संभव है और निश्चित रूप से यदि आप अभेद्य सीमा हैं तो
पदार्थ के पारित होने का कोई सवाल ही नहीं है,
इसलिए इस मामले में पदार्थ और विनिमय पदार्थ
और ऊर्जा निषिद्ध है प्रणाली और परिवेश के बीच आदान-प्रदान के लिए
परिणामस्वरूप हम इसे एक पृथक प्रणाली के रूप में कहते हैं।
एक पृथक प्रणाली के रूप
में कठोर अभेद्य और रूद्धोष्म सीमाओं से घिरा होगा
इसलिए हमने सिस्टम के बारे में बात की और हमने
दीवारों के बारे में बात की अब हम एक सिस्टम का वर्णन कैसे करते हैं अब एक सिस्टम जब आप
एक सिस्टम का वर्णन करते हैं तो आपको कई गुणों के मूल्यों को निर्दिष्ट करना होगा
जैसे कि उदाहरण के लिए यदि मैं एक प्रणाली का वर्णन करना चाहता हूं तो हमें संतुलन दबाव निर्दिष्ट करना होगा
संतुलन तापमान मात्रा संरचना
इसलिए ये उन गुणों का योग हैं जिनके मूल्यों को निर्दिष्ट या उल्लेख करने की आवश्यकता है, तभी सिस्टम का वर्णन करने में सक्षम होंगे
और एक बार जब हम ऐसा करते हैं तो हम कहते हैं
कि सिस्टम की स्थिति तो सिस्टम की या थर्मोडायनामिक स्थिति की स्थिति
निर्दिष्ट या वर्णित है सिस्टम के गुणों के मूल्य को निर्दिष्ट करके और जैसा कि
मैंने शुरुआत में बताया था कि इस मामले में इस इकाई में या इस थर्मोडायनामिक पाठ्यक्रम में
हम केवल संतुलन गुणों से निपटेंगे,
इसलिए जब आप दबाव तापमान मात्रा
संरचना के बारे में बात कर रहे हैं तो हम बात कर रहे हैं संतुलन के बारे में दबाव का दबाव
संतुलन मूल्य और तापमान का संतुलन मूल्य प्रणाली का संतुलन मात्रा
और इसी तरह यदि हमारे पास दो सिस्टम हैं तो मेरे पास यहां पानी की एक बोतल है,
इस मामले में मैं 25 डिग्री सेंटीग्रेड कहता हूं और मेरे पास एक आयतन या द्रव्यमान है क्या मुझे पता है
कि द्रव्यमान क्या है और मुझे पता है कि तापमान क्या है मुझे पता है कि अब अंदर क्या दबाव है अगर
मेरे पास एक और बोतल है जिसमें समान मात्रा में पानी की मात्रा और
तापमान है एक ही दबाव समान है तो हम कहते हैं कि ये दोनों एक ही थर्मोडायनामिक अवस्था के हैं
इसलिए मूल रूप से थर्मोडायनामिक अवस्था अगर मैं इसे एक प्रणाली के रूप में मानता हूं तो जाहिर
है बोतल बाहर की सीमा होगी और इस आह प्रणाली को निर्दिष्ट करने के लिए या इसका
वर्णन करने के लिए मुझे यह बताना होगा कि इसमें पानी की मात्रा
कितनी है तापमान क्या है दबाव क्या है और जाहिर है अगर आप इन तीनों का उल्लेख करते हैं तो
चौथाई मात्रा स्पष्ट रूप से आगे के साथ जुड़ा होगा
इसलिए हमें हमेशा सभी वॉल्यूम निर्दिष्ट करने की आवश्यकता नहीं है
क्योंकि कभी-कभी वे एक दूसरे के साथ जुड़े होते हैं
उदाहरण के लिए यदि आप जानते हैं कि आदर्श गैस वे दबाव मात्रा तापमान और मोल्स की संख्या
से जुड़े हुए हैं इसके साथ जुड़े हुए हैं
इसलिए यदि आप उनमें से तीन एनटी और वी
को जानते हैं तो आप चौथे को जानने में सक्षम होंगे,
इसलिए आपके पास हर समय सभी थर्मोडायनामिक गुणों का उल्लेख करने के लिए नहीं है
क्योंकि थर्मोनिक के योग के कुछ मूल्य उनके बीच के संबंधों से 40 गुण प्राप्त किए जा सकते
हैं और इन्हें थर्मोडायनामिक गुणों के बीच संबंध कहा जाता है,
इसे राज्यों का समीकरण कहा जाता है अब ये राज्य या यह मान इस पीआर ऑपरेशंस
को स्टेट वेरिएबल भी कहा जाता है, स्टेट वेरिएबल क्या है स्टेट वेरिएबल्स क्या हैं उदाहरण के लिए
प्रेशर वॉल्यूम टेम्परेचर के वैल्यूज आपको यह
बताने की जरूरत नहीं है कि वह वैल्यू क्या है जो पर्याप्त है
इसलिए हमें यह बताने की जरूरत नहीं है कि इतिहास आप कैसे जानते हैं दबाव प्राप्त किया जाता है
या मात्रा कैसे प्राप्त की जाती है इस मामले में तापमान कैसे पहुंचता है इससे कोई फर्क नहीं पड़ता
कि सिस्टम का इतिहास यह केवल वर्तमान मूल्य होगा जो सिस्टम को निर्देशित करता है या सिस्टम का वर्णन करता
है
इसलिए इन्हें राज्य चर कहा जाता है,
इसलिए यदि मैं लेता हूं फिर से पानी की बोतल और बात करते हैं
अंदर का दबाव एक वायुमंडलीय दबाव है तापमान 25 डिग्री सेंटीग्रेड और मात्रा है और

इसलिए और
इसलिए मुझे यह उल्लेख करने की आवश्यकता नहीं है कि क्या पानी बर्फ पिघलने से
प्राप्त किया गया था या पानी संक्षेपण संघनन द्वारा प्राप्त किया गया था वाष्प यह तब तक मायने नहीं रखता जब तक मैंने
तापमान के वर्तमान मूल्य का उल्लेख किया है मात्रा दबाव तब यह प्रणाली पूरी तरह से
वर्णित है जिसका अर्थ है कि इन्हें राज्य चर कहा जाता है,
इसलिए राज्य चर का मूल्य प्रणाली
के इतिहास पर निर्भर नहीं करता है, यह केवल वर्तमान मूल्य पर निर्भर करता है,
इसलिए इन्हें राज्य चर कहा जाता है, हमारे पास कुछ अन्य चर के कुछ अन्य
वर्गीकरण हैं एक है व्यापक व्यापक चर या व्यापक पैरामीटर एक और गहन पैरामीटर या चर अब व्यापक
चर चर प्रणाली के आकार पर निर्भर करता है जिसका अर्थ है कि यदि आप सिस्टम के आकार को दोगुना करते हैं तो
उस चर का मान दोगुना हो जाएगा उदाहरण के लिए वॉल्यूम यदि मैं आकार बढ़ाता हूं
इस द्रव्यमान को बढ़ाएँ यदि मेरे पास यह पानी की बोतल है फिर से यदि मैं दबाव तापमान को समान रखते हुए पानी की मात्रा को बढ़ा या
दोगुना कर दूं
तो पानी की मात्रा दोगुनी हो जाएगी इसलिए
मात्रा इस मामले में व्यापक मात्रा या व्यापक है पैरामीटर आप कैसे कॉल करते हैं या बराबर और मूल रूप
से इस बोतल के प्रत्येक भाग की मात्रा को जोड़कर इस बोतल की कुल मात्रा प्राप्त की जा सकती है
ताकि वी सिस्टम के सभी हिस्सों में उस विशेष चर के मूल्य को जोड़कर प्राप्त किया जा सकता है
, दूसरी ओर आंतरिक चर वे गहन चर नहीं हैं
सिस्टम के आकार पर निर्भर करता है आम तौर पर का मूल्य
सिस्टम के किसी भी बिंदु पर गहन चर प्राप्त होते हैं यदि मैं इस जल लॉग पानी का तापमान प्राप्त करना चाहता हूं
तो मैं शीर्ष पर तापमान को माप सकता हूं या मैं नीचे के तापमान को माप सकता हूं, इसे
तापमान का समान मान मिलना चाहिए
इसलिए इससे कोई फर्क नहीं
पड़ता कि मेरे पास पानी की आधी बोतल है मेरे पास पानी की पूरी बोतल का तापमान समान होगा
इसलिए इस मामले में तापमान का मान इस मामले में यह आह सिस्टम के आकार पर निर्भर नहीं करता
है अब कुछ सिस्टम में शामिल हो सकते हैं अलग-अलग चरण कॉल चरण क्या है
देखें कि क्या मैं एक शब्द घनत्व के बारे में बात करता हूं घनत्व क्या है व्यापक मात्रा या एक्स
गहन मात्रा हमेशा स्पष्ट रूप से आह प्रणाली का घनत्व निर्भर करेगा कि क्या होगा
आकार पर समाप्त होता है या यह इस पर निर्भर करेगा कि यह आकार पर निर्भर नहीं होगा
इसलिए यदि
मैं इस बारे में बात करता हूं कि इस बोतल में पानी का घनत्व क्या है तो यह स्पष्ट रूप से आकार पर निर्भर नहीं करता है
इसलिए घनत्व अब तीव्र पागल गहन परिवर्तनीय संपत्ति में है अगर मैं इसमें थोड़ी सी चीनी मिलाता हूँ तो
इसमें जो कुछ भी होता है, पानी किसी न किसी समय पर संतृप्त हो जाता है और
इस बोतल के तल पर चीनी पड़ी होगी, तो जाहिर है कि इस प्रणाली में
पानी और चीनी दोनों होंगे जो कि आह में है तल पर लेटा हुआ है तो अब अगर मैं
इस प्रणाली के विभिन्न हिस्सों में घनत्व का पता लगाना चाहता हूं तो जाहिर है कि समाधान में अलग-अलग मूल्य
होंगे जैसे समाधान में एक मूल्य होगा और चीनी जो पड़ी थी जो नीचे पड़ी
है यह बोतल जिसका अलग-अलग मूल्य होगा
इसलिए कुछ मामलों में यदि सिस्टम का पूरे सिस्टम में
सभी गहन चर के लिए समान मूल्य नहीं है तो हम
इसे एक विषम प्रणाली के रूप में कहते हैं, स्पष्ट रूप से शुद्ध पानी समरूप होगा ous
क्योंकि सभी गहन चर के घनत्व का मान सभी तीव्रता चरों का मान
पूरे सिस्टम में समान है, लेकिन मेरे पास जो उदाहरण है मैंने अभी आपको बताया है कि जहां कुछ चीनी
अणु चीनी हैं, बोतल के नीचे पड़ी हैं संतृप्ति तक पहुंचने के बाद आप करेंगे
घोल और चीनी चीनी में घनत्व का अलग-अलग मूल्य होता है, हालांकि विषम विषम प्रणाली का यह उदाहरण
और घोल का हिस्सा और चीनी का हिस्सा होगा,
क्या हम एक अलग चरण का उल्लेख करेंगे,
इसलिए एक चरण है जो पानी में चीनी का घोल है
एक और ठोस चीनी चरण होगा ताकि एक विषम प्रणाली में एक से अधिक चरण हों
और यदि आह प्रणाली में केवल एक चरण होता है तो मूल रूप से सभी
गहन गुणों का मूल्य पूरे सिस्टम में समान होता है तो हम एक सजातीय प्रणाली कहते हैं इसलिए
मैंने आपको दो प्रकारों का उदाहरण दिया है एक विषम प्रणाली और सजातीय प्रणाली है,
इसलिए हम जानते हैं कि थर्मोडायनामिक अवस्था क्या है।

एफए सिस्टम अब अगर हम कहते हैं कि अगर हम कहते हैं कि हमारे पास एक राज्य है तो एक मान कहते हैं पी एक टी एक वी कुछ एन के साथ पदार्थ की मात्रा की मात्रा का मूल्य है
और हम बदलते हैं हम दबाव के मूल्य को बदलते हैं
और तापमान पी दो और टी दो और कहते हैं कि हम मात्रा भी और
मोल्स की संख्या को बदले बिना,
इसलिए यदि आप बदलते हैं तो यह
उस प्रणाली की एक नई स्थिति होगी और उस परिवर्तन को कैसे लाया जाता है उस
प्रक्रिया को प्रक्रिया कहा जाता है जिसके द्वारा राज्य एक या एक प्रणाली की थर्मोडायनामिक स्थिति बदल जाती है
और कई अलग-अलग प्रकार की प्रक्रियाएं संभव होती हैं और मैं उनमें से कुछ का नाम लेने की कोशिश करूंगा
उदाहरण के लिए हम इज़ोटेर्मल प्रक्रिया इज़ोटेर्मल प्रक्रिया के बारे में बात कर सकते हैं जहां तापमान
हर समय पूरी प्रक्रिया में तय होता है नहीं कि प्रारंभिक तापमान और अंतिम
तापमान तय हो गया है इज़ोटेर्मल तापमान है इज़ोटेर्मल प्रक्रिया वह प्रक्रिया है जहां
तापमान पूरी प्रक्रिया के दौरान तय किया जाता है ठीक है कि केवल प्रारंभिक
तापमान समान नहीं है अंतिम तापमान इसी तरह इसोबैरिक प्रक्रिया में इस मामले में दबाव पूरी प्रक्रिया में फिर से तय होता है, न केवल प्रारंभिक
दबाव और अंतिम दबाव तय होता है ए के तहत एक प्रक्रिया
हो रही है राज्य एक राज्य दो में बदल रहा है बिना किसी हीट एक्सचेंज के
इसका मतलब है कि सिस्टम एडियाबेटिक दीवार से घिरा हुआ है और
सिस्टम के अंदर एक प्रक्रिया चल रही है जिसका मतलब है कि सिस्टम होगा और कोई नहीं होगा
सिस्टम और परिवेश के बीच गर्मी का आदान-प्रदान उस स्थिति में हम उस प्रक्रिया को
एडियाबेटिक प्रक्रिया कहते हैं एडियाबेटिक प्रक्रिया वे प्रक्रियाएं हैं जहां
एडियाबेटिक दीवार से घिरे सिस्टम में होने वाली प्रक्रियाओं का आकलन किया जाता है, जाहिर है
कि चक्रीय प्रक्रिया जैसे अन्य नाम भी हैं जहां प्रारंभिक अवस्था और अंतिम
स्थिति सिस्टम एक जैसा है
इसलिए कई अन्य संभावित नाम हैं
जो एक साथ आएंगे आह जब आवश्यक हो तो हमने विभिन्न प्रक्रियाओं के बारे में बात की आप जानते हैं कि
एक प्रक्रिया क्या है और फिर हमने बात की हमने इज़ोटेर्मल प्रक्रिया
आइसोबैरिक प्रक्रिया आइसोकोरिक प्रक्रिया और एडियाबेटिक प्रक्रिया के बारे में बात की अब हम वापस आते हैं और
उस प्रणाली के बारे में बात करते हैं जिसकी हमने पहले चर्चा की थी आइए बात करते हैं फिर से वह सिलेंडर
जिसमें एक गैस और एक पिस्टन होता है, इसे हम एक घर्षण रहित पिस्टन मानते हैं
ताकि जब यह चलता है तो दीवारों में कोई घर्षण जुड़ा नहीं होता है
इसलिए पिस्टन के घर्षण के दौरान कोई ऊर्जा विनिमय नहीं होता है
और सिस्टम अब कितने अलग हैं जिस तरह से सिस्टम
आसपास के साथ ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकता है, कहते हैं कि यह एक डायथर्मल दीवार है
इसलिए हम गर्मी का आदान-प्रदान कर सकते हैं
और यह अब एक चल पिस्टन है अगर मैं इस प्रणाली को स्नान में रखता हूं जो थोड़ा
अधिक तापमान है तो गर्मी का मतलब गर्मी का आदान-प्रदान होगा
परिवेश से सिस्टम के बीच में गर्मी आएगी जिसके परिणामस्वरूप मात्रा का विस्तार होगा
इसलिए दो प्रकार के आदान-प्रदान संभव हैं एक गर्मी है सिस्टम और परिवेश के बीच का आदान-प्रदान
और दूसरा हम वॉल्यूम परिवर्तन के बारे में बात कर रहे हैं और हम मैकेनिकल एक्सचेंज मैकेनिकल कहते हैं, एक्सचेंज कुछ भी नहीं है
सिस्टम और परिवेश के बीच ऊर्जा का आदान-प्रदान सिस्टम और परिवेश के बीच की सीमा के आंदोलन के कारण
अब अगर मैं उस पर विचार करता हूं यह तय है अब यह सीमा
चल या कठोर सीमा नहीं है और फिर हम इसे गर्म करते हैं उस स्थिति में कोई
मात्रा x विस्तार या कोई मात्रा में वृद्धि नहीं होगी
इसलिए उस स्थिति में केवल गर्मी विनिमय
हो रहा है तीसरे में सिस्टम और परिवेश के बीच यदि मैंने कहा है कि यह दीवार एक
रुद्धोष्म दीवार है जो सिस्टम के बीच किसी भी विनिमय को सिस्टम और परिवेश के बीच गर्मी के किसी भी आदान-प्रदान को रोकता है और यह चल है
इसलिए यदि मैं दबाव बदलता हूं
तो अंदर से अधिक दबाव लागू करें तो यह पिस्टन हिल जाएगा मात्रा में कमी हो जाएगी तो वहाँ
यांत्रिक आदान-प्रदान का आदान-प्रदान होगा जिसे हम कहते हैं कि एक
काम है जो सिस्टम पर काम कर रहा है और अगर बाहर का दबाव अंदर से कम है
तो सिस्टम ऊपर जाएगा मुझे क्षमा करें पिस्टन बढ़ेगा वॉल्यूम बढ़ेगा और
हम कहते हैं कि सिस्टम सिस्टम पर काम कर रहा है और सिस्टम और सिस्टम के बीच एक यांत्रिक ऊर्जा

Prof@IITK

एक्सचेंज मैकेनिकल एक्सचेंज है।
और परिवेश
यह मात्रा परिवर्तन के कारण कार्य है जिसे कभी-कभी पीवी कार्य भी कहा जाता है जो
यांत्रिक ऊर्जा विनिमय के अलावा कुछ भी नहीं है जैसा कि यहां बताया गया है कि हम कार्य विनिमय को भी कहते हैं
इसलिए कार्य विनिमय
प्रणाली और परिवेश के बीच ऊर्जा विनिमय होता है सिस्टम और परिवेश के बीच ऊर्जा विनिमय काम के रूप में होता है जब गैर कठोर
दीवार सिस्टम के अंदर और बाहर दबाव में अंतर के कारण चलती
है इसी तरह
सिस्टम और परिवेश के बीच ऊर्जा विनिमय गर्मी के रूप में होता है मैं इसे फिर से नहीं लिख रहा हूं ठीक है
मैं लिख सकता हूं कि सिस्टम और परिवेश के बीच ऊर्जा विनिमय पहले गर्मी के रूप में होता है यह
काम था अब यह गर्मी है जब सिस्टम और आसपास के तापमान में अंतर होता है
इसलिए मूल रूप से अब हम जानते हैं कि एक प्रणाली और
परिवेश दो प्रक्रियाओं द्वारा ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकते हैं दो मोड एक काम है दूसरा गर्मी प्रणाली है और
परिवेश उनके बीच ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकता है या तो काम से जो आता है
जब जंगम सीमा चलती है और सिस्टम और ध्वनि का
आदान-प्रदान हो सकता है ऊष्मा के रूप में ऊर्जा जब
सिस्टम और परिवेश के बीच भिन्न तापमान अंतर होता है तो अब हम सिस्टम की ऊर्जा के बारे में बात करते हैं जिसे आप
जानते हैं कि हम सिस्टम की ऊर्जा के बारे में बात कर रहे हैं अब
सिस्टम में स्पष्ट रूप से विभिन्न प्रकार की ऊर्जा क्या है यदि मेरे पास ए मैक्रोस्कोपिक ऑब्जेक्ट जो चल रहा है शायद मैं आपको ऊर्जा के
प्रकार में आने से पहले
हीट एक्सचेंज और वर्क एक्सचेंज का एक और उदाहरण
दूंगा, मैं आपको एक बार फिर से दूंगा, मेरे यहां एक पिस्टन है और इस
मामले में मेरे पास यूरिया है इस सिलेंडर के भीतर यहां एक प्रतिक्रिया कर रहा है,
इसलिए शुरुआत में मुझे यूरिया यह यूरिया और ऑक्सीजन है और मैं इसे बाहर पानी के स्नान में एक कहने में रखता हूं और एक बार
प्रतिक्रिया होने पर प्रतिक्रिया हो
जाती है।
गा चल सीमा तो आपके पास
गैसों की मात्रा बढ़ने की संख्या अधिक नहीं होने के कारण वॉल्यूम अब बढ़ेगा शायद मैं यहां और पानी यहां तरल पानी यहां खींचूंगा और
आपके पास इसे अब पानी के स्नान में रखा गया
है इस मामले में सिस्टम वॉल्यूम विस्तार के कारण परिवेश पर कुछ काम कर रहा है
साथ ही आसपास के बीच कुछ ऊर्जा का आदान-प्रदान होगा जो कि
यहां पानी का स्नान है और यदि आप परिवेश में प्रतिक्रिया से पहले और बाद में तापमान को माप सकते हैं
जो बहुत संवेदनशील के साथ जान सकता है
थर्मामीटर हम देखेंगे कि यहां पानी के स्नान में तापमान में परिवर्तन होता है
अब अगर मैं एक फिक्स पिस्टन के साथ एक ही प्रतिक्रिया करता हूं तो
इस मामले में पानी में कोई मात्रा परिवर्तन की अनुमति नहीं है तो हम इस मामले को क्या देखेंगे
कि ऊर्जा का कोई आदान-प्रदान नहीं है एक काम के रूप में लेकिन इस मामले में
सिस्टम और परिवेश के बीच तापमान अंतर या तापमान में परिवर्तन आप
इस मामले में आसपास के तापमान में देखेंगे।
मैं पहले मामले की तुलना में अधिक हूं
इसलिए मेरी
ड्राइंग शायद यहां अच्छी नहीं है, लेकिन वैसे भी मैं जो कहने की कोशिश कर रहा हूं वह यह है कि मैं
एक चल पिस्टन के साथ एक सिलेंडर के अंदर यूरिया को जलाने की प्रतिक्रिया कर रहा हूं और कंटेनर को अंदर रखा गया है ए
पानी का स्नान अब क्योंकि गैस की मात्रा बढ़ रही है अगर यह पिस्टन चल रहा है
तो यह सिस्टम की मात्रा बढ़ जाएगी जिसका मतलब है कि
सिस्टम और परिवेश के बीच काम के रूप में ऊर्जा का आदान-प्रदान होता है और बीच में गर्मी का आदान-प्रदान होगा सिस्टम
और परिवेश और यहां पानी के स्नान में परिवेश में तापमान में परिवर्तन होगा
यदि आप निश्चित मात्रा में वही प्रतिक्रिया करते हैं जहां पिस्टन तय हो जाता है तो
काम का कोई आदान-प्रदान नहीं होगा और ऊर्जा का आदान-प्रदान नहीं होगा क्योंकि सिस्टम और के बीच काम करता है।
उस स्थिति में परिवेश में
प्रारंभिक और अंतिम तापमान के बीच का अंतर
पिछले मामले की तुलना में अधिक होगा,
इसलिए मूल रूप से अब हम जानते हैं कि दो तरीके
सिस्टम और परिवेश ऊर्जा का आदान-प्रदान कर सकता है एक गर्मी है और दूसरा गर्मी है और दूसरा अब काम

Prof@IITK

कर रहा है एक सिस्टम में यह अलग ऊर्जा क्या है यदि आप सिर्फ इस पेन के बारे में बात करते हैं तो यह नहीं चल रहा है इसलिए इस पेन की मैक्रोस्कोपिक गतिज ऊर्जा है शून्य और अगर हम इसकी ऊंचाई में हैं तो शायद एक
टेबल में हैं,
इसलिए कुछ संभावित ऊर्जा गुरुत्वाकर्षण संभावित ऊर्जा है,
लेकिन यह भी हम उपेक्षा कर सकते हैं
इसलिए आप बात कर रहे हैं और अगर
बाहर से कोई बाहरी क्षेत्र नहीं है तो वहां कोई संभावित ऊर्जा नहीं है
या तो इस मामले में अगर मैं एक कलम के बजाय एक बीकर या एक
शंक्वाकार फ्लास्क ले रहा हूं जहां मैं एक प्रतिक्रिया करना चाहता हूं आम तौर पर यह बीकर या शंक्वाकार प्रवाह
नहीं होता है कोई मैक्रोस्कोपिक गतिज ऊर्जा या संभावित ऊर्जा नहीं होती है तो ऊर्जा प्रतिक्रिया क्या है
माध्यम एक रासायनिक प्रतिक्रिया माध्यिका में ऊर्जा होगी जो अणुओं से होती है
जो सिस्टम में मौजूद होते हैं और उस ऊर्जा को आंतरिक ऊर्जा कहा जाता है
आंतरिक ऊर्जा i मूल रूप से सिस्टम के भीतर मौजूद अणुओं के कारण ऊर्जा है और
वे ऊर्जाएं क्या हैं जो उन अणुओं से जुड़ी हैं, मैं बस एक मिनट में समझाऊंगा,
इसलिए मैंने कहा कि अगर मेरे पास सिर्फ एक शंक्वाकार फ्लास्क है और हम राज्य से एक प्रक्रिया के बारे में बात करते हैं
एक से दो को बताने के लिए और अगर मैं कहूं के एक मैक्रोस्कोपिक गतिज ऊर्जा है तो डेल के स्पष्ट रूप से शून्य है पहले और बाद में
दोनों गतिज ऊर्जा शून्य है
इसलिए k मैक्रोस्कोपिक है और केवल सिस्टम की स्थिति को
बदलने से मैक्रोस्कोपिक गतिज ऊर्जा में कोई बदलाव नहीं होता है।
यदि आप बाहर से क्षमता को लागू या परिवर्तित नहीं करते हैं
तो मैक्रोस्कोपिक संभावित ऊर्जा v भी शून्य है
इसलिए गतिज ऊर्जा या संभावित ऊर्जा
की मैक्रोस्कोपिक मात्रा में कोई परिवर्तन नहीं होता है,
तो राज्य एक
थर्मोडायनामिक राज्य एक दो थर्मोडायनामिक राज्य के बीच क्या परिवर्तन हो सकता है दो आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन हो सकता है यदि
आप आंतरिक ऊर्जा को यू के रूप में व्यक्त
करते हैं तो परिवर्तन डेल यू होगा
इसलिए यदि मैं सिस्टम के कुल ऊर्जा परिवर्तन का पता लगाना चाहता हूं
राज्य 1 से राज्य 2
जाने के लिए दैनिक कुल ऊर्जा द्वारा दिया जाएगा डेल k मैक्रोस्कोपिक गतिज
ऊर्जा मैक्रोस्कोपिक संभावित ऊर्जा प्लस डेल यू में कुल परिवर्तन है और जाहिर है जैसा कि हमने सिस्टम के प्रकार का उल्लेख
किया है रासायनिक प्रणाली हम इस इकाई में या आम तौर पर काम करेंगे हम ऊष्मप्रवैगिकी में काम
करते हैं ये दो शब्द शून्य हैं
इसलिए कुल परिवर्तन आंतरिक ऊर्जा में कुल परिवर्तन के बराबर है
इसलिए मूल रूप से अब नोड्स पर ध्यान केंद्रित किया जाएगा जब आप किसी सिस्टम की कुल ऊर्जा में परिवर्तन के बारे में बात कर रहे
होंगे मुख्य रूप से ध्यान केंद्रित कर रहे होंगे आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन,
निश्चित रूप से अब कोई अन्य ऊर्जा नहीं है, यह प्रश्न आप पूछेंगे कि
आंतरिक ऊर्जा क्या है
इसलिए आंतरिक ऊर्जा यू जो आणविक गतियों और अंतर-आणविक अंतःक्रियाओं के कारण है,
इसलिए आप अणुओं की अनुवाद ऊर्जा को जानते हैं
इसलिए आणविक
अनुवाद संबंधी प्लस अणु की घूर्णी कंपन और इलेक्ट्रॉनिक ऊर्जा प्लस सापेक्षतावादी आराम द्रव्यमान ऊर्जा m इलेक्ट्रॉनों के c वर्ग को
ऊपर उठाती है और नाभिक प्लस अणुओं के बीच बातचीत की संभावित ऊर्जा
इसलिए यह
व्याख्यान मैं यहां रुकूंगा और अगले व्याख्यान व्याख्यान 2 में मैं
आंतरिक ऊर्जा के बारे में अपनी चर्चा जारी रखूंगा,
इसलिए हम बस इस स्लाइड और फिर पृष्ठ को लेते हैं और
अगले व्याख्यान में जारी रखेंगे आह और आंतरिक ऊर्जा के बारे में आप

Prof@IITK