

नमस्कार माझे नाव दिबाकर धारा आहे मी आयआयटी खरगपूरच्या रसायनशास्त्र विभागाचा आहे आणि मी तुम्हाला थर्मोडायनामिक्सचे एकक शिकवणार आहे,

त्यामुळे जर या व्याख्यानात कदाचित पहिल्या दोन लेक्चरमध्ये या युनिटच्या पहिल्या दोन तासात आपण अहं आवश्यक संकल्पनेबद्दल बोलू आणि व्याख्या आणि नंतर उष्णता ही उष्मा कार्य उर्जा आणि अंतर्गत उर्जेची संकल्पना मांडण्याबद्दल बोलू आणि नंतर आपण थर्मोडायनामिक्सच्या पहिल्या नियमाबद्दल बोलू आणि नंतर आपण आदर्श वायूसाठी कार्य उष्णता आणि विविध प्रक्रियांची गणना करू आणि आपण बोलू. एन्थॅल्पी आणि उष्मा क्षमतेबद्दल आणि नंतर आम्ही डेल यू आणि डेल एच च्या प्रायोगिक निर्धारकाच्या निर्धारकाबद्दल बोलू आम्ही एका मिनिटात त्या अटीपर्यंत पोहोचू म्हणून ही पहिल्या दोन व्याख्यानांची फक्त एक मूलभूत रूपरेषा आहे आणि निश्चितपणे आम्ही इतर व्याख्यांना वर जाऊ. लेक्चर्स आहे, वेळ आल्यावर मी तुम्हाला इतर लेक्चर्सचा कंटेंट दाखवेन, आता आपण काही चित्रांसह सुरुवात करूया, तुम्हाला माहित आहे की आता हिवाळ्याची वेळ आली आहे आणि तुम्ही पाहू शकता की लोक प्रयत्न करत आहेत. उष्णतेसाठी येथे काही पाने जाळत आहेत

त्यामुळे येथे जे घडत आहे ते असे आहे की या पानांमध्ये साठवलेली रासायनिक उर्जा मुळात ऑक्सिजनवर प्रतिक्रिया देऊन जळत आहे आणि त्या प्रक्रियेत ती थोडी उष्णता निर्माण करत आहे आणि अर्थातच थोडा प्रकाश देखील असेल. तर या प्रकरणात रासायनिक उर्जेचे रूपांतर उष्णता उर्जेत आणि प्रकाश उर्जेमध्ये होत आहे या चित्रात आपण पहात आहात की कार धावत आहेत आणि बहुतेक गाड्या अजूनही इंधन पेट्रोल किंवा डिझेलवर चालतात आणि या प्रकरणात काय होते पेट्रोलियम पेट्रोल किंवा डिझेल जळते. इंजिनमध्ये आणि परिणामी तुम्ही या यांत्रिक उर्जेने कार धावू लागते म्हणून हे उदाहरण आहे जिथे रासायनिक उर्जेचे यांत्रिक उर्जेमध्ये रूपांतर होत आहे, अर्थातच तुम्ही असा युक्तिवाद करू शकता की आजकाल अशा कार आहेत ज्या काही बॅटरी चालवतात

त्यामुळे हे फक्त एक चित्र आहे एका बॅटरीची आणि

त्यामुळे काय होते बॅटरीची प्रतीक्षा मुळात कारण बॅटरी इलेक्ट्रॉनमधील रासायनिक अभिक्रिया या बाहेरील सर्किटमध्ये पंप केल्या जातात

त्यामुळे तुम्हाला वीज मिळते

त्यामुळे या प्रकरणात तुम्हाला तुमची मुळात रासायनिक ऊर्जेपासून विद्युत ऊर्जा मिळते जर ती रिचार्ज करण्यायोग्य बॅटरी असेल तर तुम्ही बाहेरून विद्युत ऊर्जा वापरून ती पुन्हा चार्ज करू शकता आणि रासायनिक अभिक्रिया परत मिळवू शकता

त्यामुळे मुळात चार्जिंग करताना तुम्ही विद्युत उर्जेचे रासायनिकमध्ये रूपांतर करत आहात. उर्जा आणि डिस्चार्ज करताना तुम्ही मुळात रासायनिक उर्जेचे विद्युत उर्जेमध्ये रूपांतर करत आहात म्हणून ही मुळात तुम्हाला दाखवण्यासाठी किंवा तुम्हाला खात्री पटवून देण्यासाठी उदाहरण आहेत की अहो कदाचित तुम्हाला या सर्व गोष्टी आधीच माहित असतील की ऊर्जा परस्परपरिवर्तनीय आहेत

त्यामुळे तुम्ही उर्जेचा एक प्रकार प्रत्यक्षात रूपांतरित करू शकता. इतर स्वरूप आणि थर्मोडायनामिक्स हा विज्ञानाचा एक भाग आहे जो ऊर्जेच्या परस्परसंवादाशी संबंधित आहे आणि व्यापक अर्थाने तो मॅक्रोस्कोपिक प्रणालींशी संबंधित आहे आणि या युनिटमध्ये आपण केवळ समतोल असलेल्या प्रणालींबद्दल आणि प्रणालींच्या गुणधर्मांबद्दल बोलू. इक्विलिब्रियममध्ये म्हणजे या सिस्टीमच्या केवळ समतोल गुणधर्मांना सामोरे जाईल यामध्ये आता या युनिटमध्ये थर्मोडायनामिक्स प्रथम भौतिकशास्त्रज्ञ आणि अभियंते यांनी वाफेच्या इंजिनांच्या कार्यक्षमतेचा अभ्यास करताना तयार केले होते परंतु हे अत्यंत महत्त्वाचे आहे किंवा तुम्हाला माहित असलेल्या रसायनशास्त्रज्ञ आणि जीवशास्त्रज्ञ दोघांसाठीही खूप मदत आहे तर एकीकडे ते मुळात स्पष्टीकरण किंवा व्यवहार करते दुसरीकडे रासायनिक अभिक्रियेतून मिळणाऱ्या उर्जा उत्पादनासह ते मूलतः तयार होते जे जैविक विज्ञानाच्या केंद्रस्थानी किंवा केंद्रस्थानी असलेल्या प्रश्नांचे स्पष्टीकरण किंवा उत्तरे देण्यास मदत करते जसे की जैविक पेशींद्वारे ऊर्जा कशी प्रसारित होते किंवा मोठ्या प्रमाणात मॅक्रोमोलेक्यूलस पेशींच्या लहान आकारमानात एकत्र होतात

त्यामुळे हे मुख्य प्रश्न आहेत ज्यांची उत्तरे जैविक विज्ञानाला देखील थर्मोडायनामिक्सच्या ज्ञानातून द्यायची आहेत

त्यामुळे मुळात तुम्हाला माहिती आहे की थर्मोडायनामिक्स हा एक अतिशय महत्त्वाचा विषय आहे आणि आपण थर्मोडायनामिक्स शिकले पाहिजे म्हणून जर आपण फक्त ते पुन्हा एकदा लिहा आणि मी म्हटल्याप्रमाणे या युनिटमध्ये आम्ही समतोल प्रणालींशी व्यवहार करू आणि करणार नाही खूप कमी रेणू असलेल्या प्रणालींबद्दल विचार केला जाईल ज्यामध्ये मोठ्या संख्येने अनेक रेणू आहेत म्हणून हे थर्मोडायनामिक्स अशा प्रणालींसाठी लागू होत नाही ज्यामध्ये खूप कमी रेणू असतात परंतु ते फक्त मोठ्या प्रमाणात रेणू असलेल्या प्रणालींवर लागू होते किंवा लागू होते. जर आपण आत्ताच लिहिलं तर आपण मोठ्या संख्येने रेणू असलेल्या प्रणालींबद्दल बोलू म्हणजे आपण मॅक्रोस्कोपिक मॅक्रोस्कोपिक सिस्टीमबद्दल बोलत आहोत, सूक्ष्म प्रणालींबद्दल नाही तर आपण मॅक्रोस्कोपिक सिस्टीमबद्दल बोलत आहोत आता आपण या संज्ञा बऱ्याच वेळा वापरल्या आहेत किंवा याबद्दल बोललो आहोत. टर्म सिस्टम्स आता स्पष्टपणे सिस्टम्स म्हणजे काय किंवा सिस्टम सिस्टम म्हणजे काय हे विश्वाचा एक भाग आहे जो आपल्या स्वारस्याचा आहे म्हणजे आपल्या स्वारस्याचा अर्थ त्या क्षणात आपल्या हिताचा आहे उदाहरणार्थ, जर मी बीकर घेतो तर मी फक्त एब घेतला तर कार आणि त्यात थोडे पाणी टाका आणि आम्ही ही सिस्टीम आहे असे मानतो

त्यामुळे त्यामध्ये पाण्याचे पाणी असलेले बीकर बनवले जाते. eaker म्हणजे ज्याला आपण सभोवताल म्हणतो तेव्हा मूलतः जेव्हा तुम्ही म्हणता तेव्हा आम्ही गोल तळाच्या फ्लास्कमध्ये प्रतिक्रिया करत असतो, आम्ही गोल तळाचा फ्लास्क असलेला फ्लास्क अह रिअॅक्टंट्स आणि उत्पादने ही मुळात आमची प्रणाली असते आणि इतर सर्व काही जे संबंधित नाही ज्या प्रणालीला आपण सभोवताल म्हणतो त्या प्रणालीला आपण आजूबाजूला आणि प्रणाली म्हणतो ते वेगवेगळ्या प्रकारचे असू शकतात मुख्य तीन प्रकारची प्रणाली ज्याबद्दल आपण चर्चा करणार आहोत ती म्हणजे ओपन सिस्टम ओपन सिस्टीम जिथे एक प्रणाली संवाद साधू शकते किंवा वस्तू आणि उर्जेची देवाणघेवाण करू शकते म्हणून मुळात ओपन सिस्टम देवाणघेवाण करू शकते आपण लिहायला हवे येथे देवाणघेवाण सभोवतालच्या वस्तूंसह पदार्थ आणि उर्जेची देवाणघेवाण करू शकते म्हणून आपण बीकरबद्दल बोललो किंवा शंकूच्या आकाराचे फ्लास्क म्हणा जर आपण येथे शंकूच्या आकाराचे फ्लास्क काढू शकतो आणि आपण येथे काही अभिक्रियाक घेत आहोत आणि हे योग्यरित्या बांधलेले नाही ते उघडले आहे. ते खरं तर प्रणालीमध्ये असलेल्या रेणूंमध्ये पदार्थाची देवाणघेवाण करू शकते आणि अर्थातच ते आजूबाजूच्या वातावरणासह उर्जेची देवाणघेवाण करू शकते म्हणून हे ओपन सिस्टम i चे उदाहरण आहे. जर आपण आपल्या स्वतःच्या शरीराला स्वतःला एक प्रणाली मानतो तर साहजिकच आपण वस्तू आणि उर्जेची सभोवतालशी देवाणघेवाण करतो म्हणून जर आपण मानवी शरीराचा विचार केला तर ओपन सिस्टीमचे ओपन सिस्टीमचे उदाहरण म्हणा, अर्थात दुसरे म्हणजे बंद सिस्टीममधील बंद प्रणाली ही प्रणाली एक्सचेंज करू शकते. आजूबाजूच्या वातावरणाशी ऊर्जेची देवाणघेवाण करू शकत नाही पण आजूबाजूच्या वातावरणाशी काही फरक पडत नाही

त्यामुळे मुळात जर माझ्याकडे हा आहे शंकूच्या आकाराचा फ्लास्क असेल तर आपण ते योग्य प्रकारे हवेत बंद करू शकतो जेणेकरून कोणतेही रेणू सिस्टममधून आत आणि बाहेर जाऊ शकत नाहीत तर ही प्रणाली कोणत्याही पदार्थाशी देवाणघेवाण करू शकत नाही. आजूबाजूचा परिसर परंतु ती प्रणाली आणि परिसरासह उर्जेची देवाणघेवाण करू शकते म्हणून ते बंद प्रणालीचे उदाहरण असेल ज्या तिसऱ्या प्रणालीबद्दल आपण बोलू ती एक वेगळी प्रणाली आहे अर्थात ही तिसरी तिसरी श्रेणी आहे जिथे प्रणाली दरम्यान ऊर्जा आणि पदार्थाची देवाणघेवाण करण्याची परवानगी नाही आणि सभोवतालची एक बंद प्रणाली जी किंवा इतर मार्गाने ती एक वेगळी प्रणाली आहे जी उघडपणे एक बंद प्रणाली असावी कारण ती परवानगी देत नाही. आत जाणे आणि बाहेर जाणे कदाचित उलट खरे नाही सर्व बंद प्रणाली अह वेगळ्या प्रणाली नाहीत म्हणून मुळात सर्व वेगळ्या प्रणाली बंद प्रणाली आहेत परंतु सर्व बर्फ बंद प्रणाली वेगळ्या प्रणाली नाहीत आणि या युनिटमध्ये आम्ही बहुतेक बंद प्रणाली हाताळू एखाद्याने पुन्हा एकदा बंद केलेल्या सिस्टीम अशा सिस्टीम आहेत जिथे प्रणालीला सभोवतालच्या पदार्थाची देवाणघेवाण करण्याची परवानगी नाही परंतु ती सभोवतालच्या वातावरणासह उर्जेची देवाणघेवाण करू शकते

आणि प्रणाली परिसरापासून विभक्त केली जाते ज्याला आपण भिंती किंवा सीमा म्हणतो

त्यामुळे मूलभूतपणे आपण एक प्रणाली लिहू शकतो. विविध प्रकारच्या भिंतींच्या भिंतींनी सभोवतालपासून वेगळे केले आहे किंवा आपण सीमा देखील म्हणू शकता, तर मग विविध प्रकारच्या सीमा किंवा भिंती काय आहेत पहिला प्रकार म्हणजे अह कठोर किंवा कठोर नसलेले तयार म्हणजे हलवता येण्याजोग्या सीमांशिवाय दुसरे काहीही नाही. पिस्टन एक गॅस पिस्टनसह आता ही सीमा असू शकते जर ती निश्चित केली नसेल तर पिस्टन कुठेही निश्चित केला नसेल तर या p च्या हालचालीने या वायूचे प्रमाण बदलू शकते $iston$

त्यामुळे या प्रकरणात ही पिस्टन पृष्ठभाग ही प्रणाली आणि परिसर यांच्यातील सीमा आहे जी जंगम आहे म्हणून ती केस याला नॉन-रिजिड सीमा किंवा जंगम सीमा म्हणून संबोधले जाते हे निश्चित केले तर मी येथे स्कू लावू शकतो या प्रकरणात आणि आपण हे पिस्टन येथे निश्चित करू शकतो जेणेकरून आता हे आहे पिस्टन आता जंगम होऊ शकत नाही आणि स्पष्टपणे या सीमा आहेत किंवा भिंती निश्चित आहेत म्हणून ते हलवण्यायोग्य नाहीत म्हणून या प्रकरणात या प्रणालीचा आवाज होऊ शकत नाही. बदलल्यास त्याची निश्चित मात्रा असते

त्यामुळे या प्रकरणात आपण ज्या सीमारेषा याला कठोर सीमा म्हणतो, जर ती सीमा जंगम असेल ज्याद्वारे ती प्रणालीचा आवाज बदलू शकते तर आपण याला कठोर सीमा किंवा भिंत म्हणतो आणि जर सिस्टीम आणि सभोवतालची सीमा जंगम नाही म्हणजे व्हॉल्यूम बदलता येत नाही, भिंतीची स्थिती बदलून सिस्टम व्हॉल्यूम बदलता येत नाही अशा परिस्थितीत भिंतीच्या सीमेला कडक सीमा म्हणतात दुसरा प्रकार पारगम्य किंवा अभेद्य असे म्हटले जाते, जर या सीमारेषेने हा पिस्टन सच्छिद्र असल्याचे म्हटले असेल म्हणजे आतल्या वायूला सिस्टीममध्ये जाण्यास परवानगी आहे किंवा बाहेरून वायू किंवा काहीतरी या सीमांमधून सिस्टीममध्ये येऊ शकते तर आपण या सीमारेषेला पारगम्य असे म्हणतो. सीमा आणि जर सीमा प्रणाली आणि सभोवतालच्या वस्तूंच्या कोणत्याही देवाणघेवाणीला परवानगी देत नसेल तर आपण अभेद्य सीमा म्हणतो

त्यामुळे स्पष्टपणे ही अशी परिस्थिती असेल जर ती प्रणाली अभेद्य सीमांनी वेढलेली असेल तर स्पष्टपणे ती बंद प्रणाली आहे कारण हे पदार्थांना परवानगी देत नाही. सिस्टीममध्ये जाणे किंवा बाहेर जाणे अशाचप्रकारे जर सिस्टीम पारगम्य भिंतीने वेढलेली असेल तर अर्थातच प्रणाली ही एक खुली प्रणाली आहे कारण प्रणाली आणि परिसर यांच्यामध्ये पदार्थांची देवाणघेवाण होऊ शकते ज्याला आपण तिसरा प्रकार म्हणतो त्याबद्दल आपण बोलत आहोत. भिंती **adiabatic** किंवा **non adiabatic** नॉन **adiabatic** कधी कधी **dia** थर्मल किंवा **diathermic** भिंती म्हणतात तसेच आता या प्रकरणात जर सिस्टमधील सीमा **em** आणि परिसर प्रणाली आणि सभोवतालच्या दरम्यान उष्णतेची देवाणघेवाण करण्यास अनुमती देतात मग आम्ही त्यास सुगंधी नसलेली किंवा डायथर्मल सीमा म्हणतो जी मुळात या प्रकरणात आहे सीमेमध्ये थर्मलली प्रवाहकीय सामग्री असते परंतु जर सिस्टीम एका सीमेने वेढलेली असेल जी कोणत्याही उष्णतेला परवानगी देत नाही. सिस्टीम आणि सभोवतालची देवाणघेवाण मग आम्ही सीमा किंवा भिंतीला **अडिबॅटिक** वॉल असे म्हणतो **अडिबॅटिक** वॉल प्रॅक्टिसमध्ये साध्य करणे फार कठीण आहे अह सर्वात जवळचे उदाहरण आमच्याकडे ते प्लॅश थर्मो प्लास्क आहे जिथे आमच्याकडे प्रत्यक्षात दुहेरी भिंती असलेली अह सीमा असते. मुळात आत व्हॅक्यूम जे प्रणाली आणि सभोवतालच्या उष्णतेची देवाणघेवाण रोखते जेणेकरून तुम्ही तुमचे पेय किंवा थर्मल प्लास्कमधील कोणतीही सामग्री जास्त तापमानात किंवा कमी तापमानात जास्त काळ ठेवू शकता, जेणेकरून आमच्याकडे असलेल्या **अडिबॅटिक** सीमेचे ते सर्वात जवळचे उदाहरण आहे. आता साहजिकच **अडिबॅटिक** बाउंड्री काही गोष्टींना पुढे जाण्याची परवानगी देणार नाही

त्यामुळे **अडिबॅटिक** सीमा **अडिबॅटिक** सीमा किंवा भिंतींनी वेढलेली प्रणाली बंद प्रणाली असावी आणि अभेद्य भिंतींनी वेढलेली प्रणाली बंद प्रणाली देखील असावी लागते जर प्रणाली पारगम्य सीमांनी वेढलेली असेल तर त्याची खुली व्यवस्था आणि जर प्रणाली या तिन्हींनी वेढलेली असेल अशा प्रणालीसारखी कठोर अभेद्य आणि **अडिबॅटिक** भिंतींनी वेढलेले आहे मग आपण ज्याला म्हणतो ती देवाणघेवाण करू शकत नाही कारण हे कठोर आहे की सीमा आत आणि बाहेर हलवून आवाज बदलून आपण उर्जेची देवाणघेवाण करू शकतो आपण एकतर उष्णता बदलून उर्जेची देवाणघेवाण करू शकतो जसे सिस्टम आणि सभोवतालच्या वातावरणात उष्णतेची देवाणघेवाण होते.

त्यामुळे जर तुम्ही कठोर आणि **अडिबॅटिक** असलेली प्रणाली बंद करत असाल, म्हणजे उर्जेची देवाणघेवाण शक्य नाही आणि अर्थातच तुमची अभेद्य सीमा असेल तर द्रव्य उत्तीर्ण होण्याचा प्रश्न उद्भवत नाही,

त्यामुळे या प्रकरणात पदार्थ आणि द्रव्य आणि ऊर्जा यांची देवाणघेवाण करण्यास मनाई आहे. प्रणाली आणि सभोवतालची देवाणघेवाण याचा परिणाम म्हणून आपण याला एका विलग प्रणालीमध्ये असे म्हणतो जेणेकरून एक वेगळी प्रणाली ri ने वेढलेली असेल **gid** अभेद्य आणि **adiabatic** सीमा म्हणून आम्ही सिस्टमबद्दल बोललो आणि आम्ही भिंतींबद्दल बोललो आता आम्ही सिस्टमचे वर्णन कसे करू आता सिस्टमचे वर्णन कसे करायचे जेव्हा तुम्ही एखाद्या सिस्टमचे वर्णन करता तेव्हा तुम्हाला अनेक गुणधर्मांची मूल्ये निर्दिष्ट करावी लागतात जसे की मला एखाद्या सिस्टमचे वर्णन करायचे असल्यास आम्ही समतोल दाब समतोल तापमान व्हॉल्यूम कंपोझिशन निर्दिष्ट करणे आवश्यक आहे म्हणून ही गुणधर्मांची बेरीज आहे ज्याची मूल्ये निर्दिष्ट करणे किंवा नमूद करणे आवश्यक आहे तरच ते सिस्टमचे वर्णन करण्यास सक्षम असेल आणि एकदा आम्ही ते केले की आम्ही त्यास म्हणतो सिस्टमची स्थिती म्हणून सिस्टमची स्थिती किंवा थर्मोडायनामिक स्थिती सिस्टमच्या गुणधर्मांचे मूल्य निर्दिष्ट करून किंवा वर्णन करून निर्दिष्ट केली जाते आणि मी सुरुवातीला सांगितले की या प्रकरणात या युनिटमध्ये किंवा या थर्मोडायनामिक कोर्समध्ये आम्ही असू हे फक्त समतोल गुणधर्मांशी संबंधित असेल म्हणून जेव्हा तुम्ही दाब तापमानाच्या आकारमानाच्या रचनाबद्दल बोलता तेव्हा आम्ही दाबाच्या समतोल दाब समतोल मूल्याबद्दल बोलत असतो. आणि सिस्टमच्या तापमान समतोल व्हॉल्यूमचे समतोल मूल्य आणि असेच जर आपल्याकडे दोन प्रणाली असतील तर माझ्याकडे येथे पाण्याची एक बाटली आहे ah या प्रकरणात मी 25 अंश सेंटीग्रेड म्हणतो आणि माझ्याकडे व्हॉल्यूम किंवा वस्तुमान आहे i वस्तुमान काय आहे हे माहित आहे आणि मला तापमान काय आहे हे माहित आहे मला आता आतमध्ये दाब काय आहे हे माहित आहे जर माझ्याकडे दुसरी बाटली असेल ज्यामध्ये समान प्रमाणात पाणी असेल आणि तापमान समान दाब असेल तर आपण त्यांना म्हणतो दोन एकाच थर्मोडायनामिक अवस्थेतील आहेत

त्यामुळे मुळात थर्मोडायनामिक अवस्थेत जर मी ही प्रणाली म्हणून विचार केला तर साहजिकच बाहेरची बाटली ही सीमा असेल आणि ही आह प्रणाली निर्दिष्ट करण्यासाठी किंवा याचे वर्णन करण्यासाठी मला हे सांगावे लागेल की पाण्याचे प्रमाण किती आहे त्यामध्ये तापमान काय आहे दाब काय आहे आणि जर तुम्ही या तीन चौथ्याचा उल्लेख केलात तर व्हॉल्यूम उघडपणे पुढे जोडला जाईल म्हणून आम्हाला नेहमीच सर्व खंड निर्दिष्ट करण्याची आवश्यकता नाही कारण कधीकधी ते जोडलेले असतात. एकमेकांसोबत उदाहरणार्थ, जर तुम्हाला माहित असेल की आदर्श वायू ते दाब घनतेच्या तापमानाशी जोडलेले आहेत आणि मोलची संख्या याशी जोडलेली आहे, जर तुम्हाला त्यापैकी तीन nt आणि v माहित असतील तर तुम्हाला हे जाणून घेण्यास सक्षम असेल. चौथा

त्यामुळे तुम्हाला सर्व थर्मोडायनामिक गुणधर्मांचा नेहमी उल्लेख करावा लागणार नाही कारण थर्मोडायनामिक 40 गुणधर्मांच्या बेरजेचे काही मूल्य त्यांच्यामधील संबंधांवरून मिळू शकते आणि त्यांना थर्मोडायनामिक गुणधर्मांमधील संबंध म्हणतात. राज्यांचे समीकरण आता ही राज्ये किंवा हे मूल्य या गुणधर्मांना स्टेट व्हेरिएबल्स देखील म्हणतात स्टेट व्हेरिएबल म्हणजे काय स्टेट व्हेरिएबल्स म्हणजे काय उदाहरणार्थ प्रेशर व्हॉल्यूम तापमानाची व्हॅल्यूज जर तुम्ही नमूद केले तर ते मूल्य पुरेसे आहे म्हणून आम्ही करू इतिहास सांगण्याची गरज नाही तुम्हाला माहिती आहे की दबाव कसा साधला जातो किंवा आवाज कसा मिळवला जातो या प्रकरणात तापमान कसे पोहोचले आहे, सिस्टमचा इतिहास काही फरक पडत नाही. फक्त सध्याचे मूल्य सिस्टीमला निर्देशित करेल किंवा सिस्टमचे वर्णन करेल म्हणून याला स्टेट व्हेरिएबल्स म्हणतात म्हणून मी पुन्हा पाण्याची बाटली घेतली आणि आतल्या दाबाबद्दल बोललो तर एक वातावरणाचा दाब तापमान 25 अंश सेंटीग्रेड आणि व्हॉल्यूम आहे आणि याप्रमाणे मला हे नमूद करण्याची गरज नाही की पाणी वितळलेल्या बर्फातून मिळाले होते की वाफेचे घनरूपीकरण करून पाणी मिळवले गेले होते, याने काही फरक पडत नाही जोपर्यंत मी तापमान व्हॉल्यूम प्रेशरचे मूल्य

नमूद केले आहे तेव्हा या प्रणालीचे पूर्ण वर्णन केले आहे म्हणजे याला स्टेट व्हेरिएबल्स म्हणतात त्यामुळे स्टेट व्हेरिएबल्सचे मूल्य सिस्टीमच्या इतिहासावर अवलंबून नसते ते फक्त सध्याच्या मूल्यावर अवलंबून असते म्हणून याला स्टेट व्हेरिएबल्स म्हणतात आमच्याकडे व्हेरिएबल्सचे आणखी काही वर्गीकरण आहे. विस्तृत विस्तृत व्हेरिएबल्स किंवा विस्तृत पॅरामीटर्स आणखी एक गहन पॅरामीटर्स किंवा व्हेरिएबल्स आता विस्तृत व्हेरिएबल व्हेरिएबल्स सिस्टमच्या आकारावर अवलंबून असतात ch म्हणजे जर तुम्ही सिस्टीमचा आकार दुप्पट केला तर त्या व्हेरिएबलचे मूल्य दुप्पट होईल उदाहरणार्थ मी आकार वाढवला तर हे वस्तुमान वाढेल जर माझ्याकडे ही पाण्याची बाटली पुन्हा असेल तर मी पाण्याचे प्रमाण वाढवले किंवा दुप्पट केले तर प्रेशर तापमान समान असेल तर पाण्याचे प्रमाण दुप्पट असेल त्यामुळे या प्रकरणात व्हॉल्यूम हे विस्तृत प्रमाण किंवा विस्तृत पॅरामीटर आहे आपण कसे कॉल किंवा समान करता आणि मुळात या बाटलीच्या प्रत्येक भागाच्या खंडांची बेरीज करून या बाटलीची एकूण मात्रा मिळवता येते बाटली म्हणून कोणत्याही विस्तृत व्हेरिएबल्सचे मूल्य सिस्टीमच्या सर्व भागांमध्ये त्या विशिष्ट व्हेरिएबल्सच्या मूल्याची बेरीज करून मिळवता येते दुसरीकडे आंतरिक व्हेरिएबल्स ते गहन व्हेरिएबल्स नसतात ते सामान्यतः सिस्टमच्या आकारावर अवलंबून नसतात इंटेन्सिव्ह व्हेरिएबल्सचे मूल्य सिस्टीमच्या कोणत्याही बिंदूवर प्राप्त केले जाते जर मला या वॉटर लॉग वॉटरचे तापमान मिळवायचे असेल तर मी वरचे तापमान मोजू शकतो किंवा मी तापमान मोजू शकतो तळाशी असलेल्या इरेचरला तपमानाचे समान मूल्य मिळाले पाहिजे त्यामुळे काही फरक पडत नाही माझ्याकडे पाण्याची अर्धी बाटली आहे माझ्याकडे पाण्याची पूर्ण बाटली आहे तपमान समान असेल त्यामुळे या प्रकरणात तापमानाचे मूल्य या प्रकरणात आहे आहे सिस्टीमच्या आकारावर अवलंबून नाही आता काही प्रणाल्यांमध्ये वेगवेगळे टप्पे असू शकतात ज्याला फेज म्हणतात ते पहा. जर मी एका टर्म घनतेबद्दल बोललो तर घनता म्हणजे विस्तृत मात्रा किंवा x गहन प्रमाण नेहमी स्पष्टपणे ah प्रणालीची घनता कशावर अवलंबून असेल यावर अवलंबून असेल आकारावर किंवा ते त्यावर अवलंबून असेल ते आकारावर अवलंबून नाही, म्हणून जर मी या बाटलीतील पाण्याची घनता काय आहे याबद्दल बोललो तर ते स्पष्टपणे आकारावर अवलंबून नाही म्हणून घनता आता तीव्र वेड्यातील गहन व्हेरिएबल प्रॉपर्टीमध्ये आहे. मी त्यात थोडी साखर घालत राहा जे काही असेल ते घालत राहा काही वेळात पाणी संपृक्त होईल आणि या बाटलीच्या तळाशी साखर पडून असेल त्यामुळे साहजिकच या प्रणालीमध्ये पाणी आणि साखर दोन्ही असतील. तळाशी पडलेला आहे त्यामुळे आता जर मला या प्रणालीच्या वेगवेगळ्या भागांमध्ये घनता शोधायची असेल तर साहजिकच भिन्न मूल्य असेल जसे सोल्युशनमध्ये एक मूल्य असेल आणि जी साखर पडली होती ती तळाशी आहे. या बाटलीचे मूल्य भिन्न असेल त्यामुळे काही प्रकरणांमध्ये जर संपूर्ण प्रणालीतील सर्व सघन व्हेरिएबल्ससाठी सिस्टममध्ये समान मूल्य नसेल तर आम्ही असे म्हणतो की विषम प्रणाली म्हणून स्पष्टपणे शुद्ध पाणी एकसंध असेल कारण सर्व गहनांच्या घनतेचे मूल्य संपूर्ण सिस्टीममध्ये सर्व तीव्रतेच्या व्हेरिएबल्सचे व्हेरिएबल्सचे मूल्य सारखेच आहे परंतु मी तुम्हाला नुकतेच उदाहरण दिले आहे जेथे साखरेचे काही रेणू साखर आहेत ते संपृक्ततेपर्यंत पोहोचल्यानंतर बाटलीच्या तळाशी पडलेले असतात, तर तुमच्याकडे द्रावणातील घनतेचे भिन्न मूल्य असेल आणि साखर साखर म्हणून विषम अह विषम प्रणालीचे हे उदाहरण आणि द्रावणाचा भाग आणि साखरेचा भाग आपण एका वेगळ्या टप्प्याचा उल्लेख करू, म्हणून एक फास आहे e जे पाण्यात साखरेचे द्रावण आहे ते दुसरे घन साखरेचे टप्पे असेल जेणेकरून विषम प्रणालीमध्ये एकापेक्षा जास्त फेज असतात आणि जर ah सिस्टीममध्ये फक्त एक टप्पा असेल तर मूलतः ah सर्व सघन गुणधर्मांचे मूल्य समान असते. आपण जी प्रणाली म्हणतो ती एकसंध प्रणाली आहे म्हणून मी तुम्हाला दोन प्रकारांचे उदाहरण दिले आहे एक म्हणजे विषम प्रणाली आणि एकसंध प्रणाली त्यामुळे आम्हाला माहित आहे की आता प्रणालीची थर्मोडायनामिक स्थिती काय आहे जर आपण बदलले तर आपण असे म्हटले तर आपल्याकडे आहे एक अवस्था एक व्हॅल्यू म्हणजे p one t one v one with some n हे पदार्थाच्या moles च्या संख्येचे मूल्य आहे आणि आम्ही असे बदलतो की आम्ही दाब आणि तापमान p दोन आणि t दोन चे मूल्य बदलतो आणि म्हणू की आम्ही व्हॉल्यूम देखील आणि त्याशिवाय मोलची संख्या बदलणे म्हणजे तुम्ही बदलल्यास ती त्या प्रणालीची एक नवीन स्थिती असेल आणि त्यामध्ये बदल कसा घडवून आणला जातो याला प्रक्रिया म्हणतात ज्याद्वारे प्रणालीची स्थिती किंवा थर्मोडायनामिक स्थिती बदलली जाते आणि अनेक आहेत. भिन्न प्रकार प्रक्रिया शक्य आहे आणि मी त्यापैकी काहींची नावे देण्याचा प्रयत्न करेन, उदाहरणार्थ आपण समतापिक प्रक्रियेबद्दल बोलू शकतो जेथे संपूर्ण प्रक्रियेदरम्यान तापमान नेहमीच निश्चित केले जाते असे नाही की प्रारंभिक तापमान आणि अंतिम तापमान हे समतापीय तापमान निश्चित केलेले समतापीय प्रक्रिया असते. ही अशी प्रक्रिया आहे जिथे प्रक्रियेच्या संपूर्ण कालावधीत तापमान निश्चित केले जाते ठीक आहे असे नाही की केवळ प्रारंभिक तापमान अंतिम तापमानासारखेच असते त्याचप्रमाणे आयसोबॅरिक प्रक्रियेमध्ये दाब पुन्हा संपूर्ण प्रक्रियेदरम्यान निश्चित केला जातो, केवळ प्रारंभिक दाब आणि अंतिम दाब निश्चित केला जातो. संपूर्ण प्रक्रियेदरम्यान आयसोकोरिक प्रक्रियेदरम्यान दाब निश्चित केला जातो जेथे संपूर्ण प्रक्रियेदरम्यान व्हॉल्यूम निश्चित केला जातो. भिन्न म्हणजे सिस्टीमच्या आत एक प्रक्रिया चालू आहे ज्याचा अर्थ सिस्टम होईल आणि तिकडे e प्रणाली आणि परिसर यांच्यात उष्णतेची देवाणघेवाण होणार नाही अशा परिस्थितीत आपण त्या प्रक्रियेला **adiabatic** प्रक्रिया असे म्हणतो **adiabatic** प्रक्रिया ही प्रक्रिया आहे ज्यामध्ये **adiabatic** भितीने वेढलेल्या प्रणालीमध्ये होणाऱ्या प्रक्रियांचे मूल्यांकन केले जाते हे स्पष्टपणे चक्रीय प्रक्रियेसारखी इतर नावे आहेत जिथे प्रारंभिक अवस्था आणि प्रणालीची अंतिम स्थिती सारखीच आहे त्यामुळे इतर अनेक संभाव्य नावे आहेत जी आवश्यकतेनुसार समोर येतील, म्हणून आम्ही वेगवेगळ्या प्रक्रियांबद्दल बोललो जे तुम्हाला माहित आहे की प्रक्रिया काय आहे आणि नंतर आम्ही बोललो आम्ही समतापिक प्रक्रिया आयसोबॅरिक प्रक्रिया आयसोकोरिक प्रक्रिया आणि अँडियाबॅटिक बद्दल बोललो. प्रक्रिया आता आपण परत येऊ आणि आपण आधी चर्चा केलेल्या सिस्टीमबद्दल बोलू या त्या सिलिंडरबद्दल पुन्हा बोलू ज्यामध्ये गॅस आणि पिस्टन आहे याला आपण घर्षणरहित पिस्टन मानू जेणेकरून जेव्हा ते हलते तेव्हा भितीमध्ये घर्षण होणार नाही. पिस्टन आणि सिस्टीमच्या घर्षणादरम्यान उर्जेची देवाणघेवाण होत नाही आता प्रणाली किती वेगवेगळ्या प्रकारे देवाणघेवाण करू शकते सभोवतालची उर्जा म्हणते की ही डायथर्मल भिन्न आहे ज्यामुळे आपण उष्णतेची देवाणघेवाण करू शकतो आणि हा एक जंगम पिस्टन आहे आता जर मी ही प्रणाली जरा जास्त तापमान असलेल्या बाधमध्ये ठेवली तर उष्णता येईल म्हणजे वातावरण ते सिस्टम दरम्यान उष्णता विनिमय होईल उष्णता येईल परिणामी व्हॉल्यूमचा विस्तार होईल म्हणून दोन प्रकारचे एक्सचेंज शक्य आहेत एक म्हणजे सिस्टम आणि परिसर यांच्यातील उष्णता विनिमय आणि दुसरे म्हणजे आपण व्हॉल्यूमच्या बदलाबद्दल बोलत आहोत आणि आम्ही यांत्रिक एक्सचेंज म्हणतो यांत्रिक म्हणजे एक्सचेंज हे दुसरे काहीही नाही. प्रणाली आणि सभोवतालच्या सीमारेषेची हालचाल झाल्यामुळे प्रणाली आणि परिसर यांच्यातील उर्जेची देवाणघेवाण आता जर मी विचार केला की आता हे निश्चित झाले आहे ही सीमा जंगम किंवा कठोर सीमा नसून निश्चित आहे आणि नंतर पुन्हा आपण ती गरम करू अशा स्थितीत असे होणार नाही व्हॉल्यूम x विस्तार किंवा व्हॉल्यूम वाढू शकत नाही, अशा परिस्थितीत सिस्टम आणि परिसर यांच्यात फक्त उष्णता विनिमय होत असेल तर तिसऱ्या प्रकरणात मी ही भिन्न एक आहे डायबॅटिक भिन्न जी प्रणाली आणि परिसर यांच्यातील उष्णतेची देवाणघेवाण रोखते आणि हे जंगम आहे म्हणून जर मी दबाव बदलला तर आतून जास्त दाब लावला तर हा पिस्टन आवाज कमी करेल त्यामुळे यांत्रिक एक्सचेंजची देवाणघेवाण होईल. आजूबाजूचा परिसर सिस्टीमवर काम करत आहे असे काम आहे आणि जर बाहेरील दाब आतून कमी असेल तर सिस्टम वर जाईल मला माफ करा पिस्टन वर जाईल आवाज वाढेल आणि आम्ही कॉल करतो की सिस्टम सिस्टमवर काम करत आहे आणि तिथे ही यंत्रणा आणि प्रणाली आणि परिसर यांच्यातील यांत्रिक ऊर्जा विनिमय यांत्रिक विनिमय आहे. आवाज बदलामुळे हे कार्य कधीकधी p_v वर्क देखील म्हणतात जे यांत्रिक ऊर्जा देवाणघेवाण नसून येथे स्पष्ट केल्याप्रमाणे आम्ही वर्क एक्सचेंज म्हणतो त्यामुळे कामाची देवाणघेवाण होते. प्रणाली आणि परिसर यांच्यातील ऊर्जा देवाणघेवाण प्रणाली आणि सभोवतालच्या दरम्यान ऊर्जा देवाणघेवाण कार्य म्हणून होते जेव्हा कठोर भिन्न नसल्यामुळे टी. ० प्रणालीच्या आत आणि बाहेरील दाबातील फरक त्याचप्रमाणे प्रणाली आणि परिसर यांच्यातील ऊर्जेची

देवाणघेवाण उष्णता म्हणून होते , मी पुन्हा लिहित नाही की ठीक आहे, मी असे लिहू शकतो की प्रणाली आणि परिसर यांच्यातील ऊर्जा विनिमय पूर्वी उष्णता म्हणून होते, आता जेव्हा उष्णता असते तेव्हा उष्णता असते . प्रणाली आणि सभोवतालच्या तापमानातील फरक त्यामुळे मुळात आता आपल्याला माहित आहे की एक प्रणाली आणि परिसर दोन प्रक्रियेद्वारे उर्जेची देवाणघेवाण करू शकतात एक म्हणजे कार्य आहे दुसरी उष्णता प्रणाली आणि परिसर त्यांच्या दरम्यान उर्जेची देवाणघेवाण करू शकतो एकतर कामाद्वारे जेव्हा जंगम सीमा हलते आणि सिस्टम आणि सभोवतालच्या तापमानात फरक असताना सिस्टम आणि ध्वनी उर्जेची उष्णतेच्या रूपात देवाणघेवाण करू शकतात आता आपण सिस्टमच्या उर्जेबद्दल बोलतो जी तुम्हाला माहिती आहे आम्ही सिस्टमच्या उर्जेबद्दल बोलत आहोत आता सिस्टमच्या उर्जेचे विविध प्रकार काय आहेत माझ्याकडे जर एखादी मॅक्रोस्कोपिक वस्तू असेल जी हलवत असेल तर कदाचित मी तुम्हाला उष्णता विनिमय आणि कार्याचे आणखी एक उदाहरण देईन मी उर्जेच्या प्रकारावर येण्यापूर्वी देवाणघेवाण करा मी तुम्हाला पुन्हा एक देतो माझ्याकडे येथे एक पिस्टन आहे आणि या प्रकरणात माझ्याकडे युरिया आहे मी येथे या सिलिंडरमध्ये एक प्रतिक्रिया करत आहे,

त्यामुळे सुरुवातीस माझ्याकडे युरिया हा युरिया आणि ऑक्सिजन आहे आणि मी ते ठेवतो बाहेर पाण्याच्या आंघोळीमध्ये म्हणायचे आहे आणि एकदा प्रतिक्रिया झाली की जर याला जंगम सीमा असेल तर तुमच्यामुळे वायूच्या आवाजाची संख्या जास्त नाही, आता आवाज वाढेल कदाचित मी येथे अधिक पाणी काढेन . येथे द्रव पाणी येथे आहे आणि तुमच्याकडे हे पाण्याच्या बाथमध्ये ठेवले आहे आता या प्रकरणात प्रणाली आजूबाजूला काही काम करत आहे कारण व्हॉल्यूमच्या विस्तारामुळे आणि सभोवतालच्या दरम्यान काही ऊर्जा एक्सचेंज होईल जे येथे वॉटर बाथ आहे आणि जर तुम्ही आजूबाजूच्या वातावरणातील प्रतिक्रियेपूर्वी आणि नंतरचे तापमान मोजू शकता जे अत्यंत संवेदनशील थर्मामीटरने कळू शकते, आता येथे पाण्याच्या आंघोळीमध्ये तापमानात बदल झाल्याचे आम्ही पाहू शकतो जर मी तीच प्रतिक्रिया एका फिक्स पिस्टनने केली तर या प्रकरणात पाण्यामध्ये व्हॉल्यूम बदलांना परवानगी नाही तर आपण या प्रकरणात काय पाहणार आहोत की कार्य म्हणून उर्जेची देवाणघेवाण होत नाही परंतु या प्रकरणात सिस्टम आणि परिसर यांच्यातील तापमानातील फरक किंवा आजूबाजूच्या वातावरणातील तापमानातील बदल लक्षात येईल. या प्रकरणात पहिल्या केसच्या तुलनेत पाणी जास्त असेल त्यामुळे माझे रेखाचित्र कदाचित येथे चांगले नाही पण तरीही मी जे सांगण्याचा प्रयत्न करित आहे ते असे आहे की मी जंगम पिस्टनच्या सहाय्याने सिलिंडरच्या आत युरियाची प्रतिक्रिया जळत आहे आणि ते कंटेनर आता पाण्याच्या आंघोळीत ठेवला आहे कारण तेथे गॅसचे प्रमाण वाढत आहे जर हा पिस्टन जंगम असेल तर सिस्टमचा आवाज वाढेल म्हणजे कार्य म्हणून सिस्टम आणि परिसर यांच्यामध्ये उर्जेची देवाणघेवाण होईल आणि तेथे असेल. सिस्टीम आणि सभोवतालच्या वातावरणात उष्णतेची देवाणघेवाण होईल आणि पाण्याच्या बाथमध्ये येथील वातावरणातील तापमानात बदल होईल, जर तुम्ही पिस्टन स्थिर असलेल्या ठराविक व्हॉल्यूममध्ये तीच प्रतिक्रिया केली तर तेथे कोणतेही पूर्व राहणार नाही. नंतर कामात बदल होणार नाही कारण प्रणाली आणि सभोवतालच्या वातावरणात कार्य म्हणून उर्जेची देवाणघेवाण होत नाही अशा परिस्थितीत आसपासच्या प्रारंभिक आणि अंतिम तापमानातील फरक शेवटच्या स्थितीच्या तुलनेत अधिक असेल ठीक आहे,

त्यामुळे आता आपल्याला माहित आहे की प्रणाली आणि परिसर हे दोन मार्ग करू शकतात. उर्जेची देवाणघेवाण करा एक म्हणजे उष्णता आणि दुसरी उष्णता आणि दुसरे कार्य आता प्रणालीमध्ये ही भिन्न उर्जा काय आहे जर तुम्ही फक्त हे पेन बदल बोलाल तर ते हलत नाही म्हणून या पेनची मॅक्रोस्कोपिक गतिज ऊर्जा शून्य आहे आणि जर आपण ती उंचीवर असलो तर कदाचित टेबलमध्ये काही प्रमाणात संभाव्य गुरुत्वाकर्षण संभाव्य उर्जा आहे परंतु त्याकडे देखील आपण दुर्लक्ष करू शकतो म्हणून आपण बोलत आहात आणि जर बाहेरून लागू केलेले कोणतेही बाह्य क्षेत्र नसेल तर तेथे नाही संभाव्य उर्जा एकतर या प्रकरणात मी पेनऐवजी बीकर किंवा शंकूच्या आकाराचा प्लास्क घेत आहे जिथे मला प्रतिक्रिया करायची आहे सामान्यतः बीकर किंवा शंकूच्या आकाराच्या प्लास्कमध्ये कोणतेही मॅक्रोस्कोपिक गती नसते. ऊर्जा किंवा संभाव्य ऊर्जा मग ऊर्जा अभिक्रिया माध्यम काय आहे रासायनिक अभिक्रिया मध्यकामध्ये ऊर्जा असते ती रेणूपासून असते जी प्रणालीमध्ये उपस्थित असतात आणि त्या ऊर्जेला आंतरिक ऊर्जा म्हणतात, अंतर्गत ऊर्जा मुळात रेणूमुळे निर्माण होणारी ऊर्जा असते . प्रणालीमध्ये उपस्थित आहेत आणि त्या रेणूशी संबंधित असलेल्या ऊर्जा कोणत्या आहेत हे मी फक्त एका मिनिटात समजावून सांगेन, जसे की मी म्हटल्याप्रमाणे माझ्याकडे फक्त शंकूच्या आकाराचा प्लास्क आहे असेल आणि आपण राज्य एक ते राज्य दोन अशा प्रक्रियेबद्दल बोलतो आणि जर मी सांगा k ही मॅक्रोस्कोपिक गतीज ऊर्जा आहे मग $de1$ k ही स्पष्टपणे शून्य आहे आधी आणि नंतर दोन्ही गतिज उर्जा शून्य आहे म्हणून k ही मॅक्रोस्कोपिक आहे आणि फक्त सिस्टमची स्थिती बदलल्यास मॅक्रोस्कोपिक गतीज उर्जेमध्ये कोणताही बदल होणार नाही जर तुम्ही लागू केले नाही किंवा बदलले नाही. बाहेरून संभाव्य मग मॅक्रोस्कोपिक संभाव्य उर्जा v देखील शून्य आहे त्यामुळे गतिज ऊर्जा किंवा संभाव्य उर्जेच्या मॅक्रोस्कोपिक प्रमाणामध्ये कोणताही बदल होत नाही म्हणून st मध्ये काय बदल होऊ शकतो? खाल्ले एक थर्मोडायनामिक अवस्था एक दोन थर्मोडायनामिक अवस्था दोन अंतर्गत उर्जेमध्ये बदल होऊ शकतो जर तुम्ही अंतर्गत उर्जा u म्हणून व्यक्त केली तर बदल $de1$ u असेल

त्यामुळे मला राज्य 1 ते राज्य 2 मध्ये जाण्यासाठी प्रणालीतील एकूण ऊर्जा बदल शोधायचा असेल तर दैनंदिन एकूण ऊर्जेद्वारे दिले जाईल $de1$ k म्हणजे मॅक्रोस्कोपिक गतिज उर्जा मॅक्रोस्कोपिक संभाव्य उर्जा अधिक $de1$ u मधील एकूण बदल आणि साहजिकच आम्ही या युनिटमध्ये कोणत्या प्रणाली रासायनिक प्रणालीचा वापर करणार आहोत याचा उल्लेख केला आहे किंवा सामान्यतः आम्ही थर्मोडायनामिक्समध्ये या दोन गोष्टी हाताळतो. अटी शून्य आहेत

त्यामुळे एकूण बदल हा अंतर्गत उर्जेतील एकूण बदलाच्या बरोबरीचा आहे म्हणून मुळात आता नोड्स जेव्हा तुम्ही एखाद्या प्रणालीच्या एकूण उर्जेतील बदलाबद्दल बोलत असता तेव्हा त्यावर लक्ष केंद्रित केले जाईल, मुख्यतः अंतर्गत उर्जेतील बदलावर लक्ष केंद्रित केले जाईल. उर्जा अर्थातच आता तुम्ही प्रश्न विचाराल की अंतर्गत उर्जा म्हणजे काय तर अंतर्गत उर्जा u जी आण्विक हालचालींमुळे आणि आंतर आण्विक परस्परसंवादामुळे होते

त्यामुळे तुम्हाला माहिती आहे रेणूची ट्रान्सलेशनल एनर्जी

त्यामुळे आण्विक ट्रान्सलेशनल प्लस रोटेशनल कंपन आणि रेणूची इलेक्ट्रॉनिक ऊर्जा अधिक सापेक्षतावादी विश्रांती वस्तुमान ऊर्जा m इलेक्ट्रॉन्सचा c वर्ग आणि केंद्रक अधिक रेणूमधील परस्परसंवादाची संभाव्य ऊर्जा म्हणून हे व्याख्यान मी येथे थांबवतो आणि पुढील लेक्चर लेक्चर २ मध्ये मी अंतर्गत उर्जेबद्दलची आमची चर्चा चालू ठेवेन म्हणून आम्ही फक्त ही स्लाइड आणि नंतर पेज घेऊ आणि पुढील लेक्चरमध्ये पुढे चालू ठेवू तुमच्या अंतर्गत उर्जेबद्दल अधिक