ओके वेलकम बैक हम थर्मोडायनामिक्स पर इस यूनिट में लेक्चर दो शुरू करेंगे और सिर्फ वही दोहराने के लिए जो हमने पहले लेक्चर में चर्चा की थी जिसे आप जानते हैं मैंने आपको दिखाया कि ये हैं जिन विषयों को मैं पहले दो व्याख्यान में शामिल करने का इरादा रखता हूं, हमने आवश्यक अवधारणा और परिभाषा को कवर किया है और हमने गर्मी ऊर्जा कार्य और ऊर्जा के बारे में बात की है जो मूल रूप से थोड़ी अधिक और आंतरिक ऊर्जा जारी रहेगी और व्याख्यान दो में शायद मैं पहले कानून के बारे में बात करूंगा उष्मागतिकी की गणना काम की गर्मी की विभिन्न प्रक्रियाएं थैलेपी और अन्य चीजें जो यहां सूचीबद्ध हैं, पिछली कक्षा में हमने सिस्टम परिवेश और सीमाओं के बारे में बात की थी, हमने विभिन्न प्रणालियों के बारे में बात की थी खुली प्रणाली बंद प्रणाली पृथक प्रणाली और हमने विभिन्न प्रकार की सीमाओं के बारे में बात की थी कठोर गैर-कठोर जंगम अभेद्य या अग्रणी एडियाबेटिक या गैर-एडियाबेटिक और हमने इस बारे में बात की कि यदि आपके पास चल सीमा है तो एन का आदान-प्रदान प्रणाली और परिवेश के बीच एक कार्य के रूप में ऊर्जा संभव है यदि यह पारगम्य है तो सिस्टम और परिवेश के बीच सामग्री का आदान-प्रदान हो सकता है यदि यह अभेद्य है तो यह एक बंद प्रणाली है और यदि यह एक गैर रुद्धोष्म या डायथर्मल सीमा है तो आह ऊर्जा विनिमय संभव हो सकता है प्रणाली और परिवेश के बीच एक गर्मी के रूप में और आप यह भी वर्णन करते हैं कि कठोर अभेद्य और रुद्धोष्म दीवार से घिरा एक सिस्टम एक अलग प्रणाली है तो हम यह भी चर्चा करते हैं कि सिस्टम की स्थिति को कैसे परिभाषित किया जाए मूल रूप से ए को परिभाषित करके या छोटे के मूल्यों को निर्दिष्ट करके सूक्ष्म चर की संख्या जो गुण या प्रणाली के पैरामीटर हैं जैसे दबाव तापमान और उन सभी चीजों पर हमने गहन गुणों और व्यापक गुणों पर चर्चा की, मैं अब और विवरण में नहीं जा रहा हूं और हमने सजातीय प्रणाली विषम प्रणाली चरण प्रक्रियाओं के बारे में बात की है जो मूल रूप से एक राज्य से है दूसरे राज्य में और हमने इज़ोटेर्मल आइसोबैरिक आइसोचो के बारे में बात की रिक प्रक्रियाएं चक्रीय प्रक्रियाएं अब हमने बात नहीं की हमने इसके बारे में बात की इस इकाई में हम बात करेंगे या इस पाठ्यक्रम में हम मुख्य रूप से संतुलन प्रक्रियाओं या प्रणाली के बारे में बात करेंगे जो अब संतुलन में हैं, स्पष्ट रूप से पहले संतुलन से आपका क्या मतलब है अधिकांश छात्रों का प्रश्न यह है कि यदि प्रणाली के गुणों के मूल्य समय के साथ नहीं बदलते हैं तो हम उस प्रणाली को प्राप्त संतुलन कहते हैं जो अब आंशिक रूप से सच है मैं आपको दिखाऊंगा कि यह कैसे आंशिक रूप से सच है की परिभाषा संतुलन एक पृथक प्रणाली के लिए लागू या सत्य है

इसलिए एक पृथक प्रणाली के लिए यदि मैक्रोस्कोपिक गुणों के मान समय के साथ नहीं बदलते हैं तो हम कहते हैं कि सिस्टम संतुलन तक पहुंच गया है और मान सिस्टम के लिए संतुलन मान हैं जो अब एक गैर पृथक प्रणाली के लिए हैं।

शर्तों को संतुष्ट करने की आवश्यकता है एक माइक्रोस्कोपी स्पष्ट रूप से मैक्रोस्कोपिक गुणों को समय में नहीं बदलना चाहिए, दूसरा यदि हम हटाते हैं या यदि हम सिस्टम को आसपास से डिस्कनेक्ट करते हैं तो सिस्टम के थर्मोडायनामिक गुणों के मूल्यों में कोई बदलाव नहीं होना चाहिए

मैं आपको केवल एक छोटा सा उदाहरण दूंगा जो आपको शायद एहसास हो कि मेरे पास एक लंबी रॉड आयरन रॉड है और एक तरफ यह एक बड़े में जुड़ा हुआ है पानी का पूल जो 25 डिग्री सेंटीग्रेड पर रखा जाता है और दूसरी तरफ आपके पास पानी का एक बड़ा पूल होता है जिसे 40 डिग्री 35 डिग्री सेंटीग्रेड पर रखा जाता है, एक बड़ा पूल ठीक है और हम मान रहे हैं कि इस रॉड के बीच कोई गर्मी का आदान-प्रदान नहीं होता है और परिवेश अब पर्याप्त समय के बाद कुछ समय बाद क्या होगा इस लोहे की छड़ में तापमान क्या होगा इस तरफ 25 डिग्री होगा और यह पक्ष 35 डिग्री होगा और तापमान का ढाल 25 से 35 डिग्री सेंटीग्रेड होगा जो कि समय के साथ नहीं बदलेगा अगर हम इसे बरकरार रखेंगे तो तापमान में कोई बदलाव नहीं होगा जाहिर तौर पर दबाव की मात्रा इसके साथ जुड़ी हुई है, मूल्य में कोई बदलाव नहीं होगा उनमें से तो हम इसे संतुलन के रूप में कह सकते हैं, हम कॉल नहीं कर सकते क्योंकि अगर हम परिवेश के संपर्क को हटा देते हैं जैसे कि यदि आप इस हिस्से को डिस्कनेक्ट करते हैं तो तुरंत तापमान वापस आ जाएगा और इसका औसत या स्थिर मूल्य होगा पूरे रॉड में 30 डिग्री

इसलिए हमें एक गैर- पृथक प्रणाली की आवश्यकता है जैसा कि मैंने कहा था कि आपको दो शर्तों को पूरा करने की आवश्यकता है मैक्रोस्कोपिक गुण समय के साथ नहीं बदलते हैं और सिस्टम को परिवेश के संपर्क से हटाने से सिस्टम के गुणों में कोई बदलाव नहीं होता है यदि इस मामले में पहले एक पूरा हो गया है एक बिंदु ए पूरा हो गया है, फिर हम उस उदाहरण को कहते हैं जो मैंने दिया था अभी हम कहते हैं कि यह प्रणाली स्थिर स्थिति में है ठीक है संतुलन में नहीं है

इसलिए आह स्थिर प्रणाली के बीच थोड़ा अंतर है स्थिर अवस्था में है और थर्मोडायनामिक संतुलन में तो आपको इस बारे में स्पष्ट होना चाहिए कि संतुलन क्या है और संतुलन क्या है क्योंकि हम इस सह में केवल संतुलन प्रणालियों के साथ काम करेंगे उर्स ठीक है तो अब हम उस चर्चा पर वापस जाएंगे जो हम आंतरिक ऊर्जा पर कर रहे थे,

हमने आह आंतरिक ऊर्जा के बारे में बात की थी और इंटर जैसा कि मैंने कहा था कि आंतरिक ऊर्जा सिस्टम के भीतर ऊर्जा है, तो सिस्टम के भीतर ऊर्जा कहां से ऊर्जा प्राप्त होती है उन अणुओं से है जिनके पास सिस्टम में आह है अब अणुओं में विभिन्न प्रकार की ऊर्जा हो सकती है और विशेष रूप से गैस और तरल के लिए हम उन्हें आणविक आह के संदर्भ में अलग कर सकते हैं अनुवादीय ऊर्जा घूर्णी ऊर्जा कंपन ऊर्जा इलेक्ट्रॉनिक ऊर्जा और हमारे पास रिश्तेदार सापेक्षतावादी सापेक्षवादी आराम द्रव्यमान ऊर्जा भी है जो एम उठाया उम सी वर्ग है जो मूल रूप से द्रव्यमान एम बाकी है जो इलेक्ट्रॉनों और नाभिक का द्रव्यमान है जो दरों पर आराम से है जिसे प्राप्त करना संभव नहीं है , यही कारण है कि आप नहीं कर सकते निर्धारित किया जा सकता है कि u का निरपेक्ष मान निर्धारित नहीं किया जा सकता है और यह एक स्थिरांक है यह पद स्थिर है

इसलिए यदि आप t के बीच u के बीच का अंतर प्राप्त करते हैं दो राज्यों में तो यह शब्द रद्द हो जाएगा ताकि हम दो आह दो राज्यों में यू के मूल्यों के बीच अंतर प्राप्त कर सकें और अन्य शर्तों में हमारे पास अणुओं के बीच बातचीत की संभावित ऊर्जा है यदि आप आदर्श गैस के बारे में बात करते हैं तो बातचीत के बीच संभावित ऊर्जा और ऊर्जाओं के बीच परस्पर क्रिया कितनी है क्योंकि आदर्श गैस की परिभाषा यह है कि इसका कोई आयतन नहीं है या अणु एक दूसरे के साथ परस्पर क्रिया नहीं करते हैं,

इसलिए मूल रूप से अणुओं के बीच परस्पर क्रिया के कारण संभावित ऊर्जा शब्द का इतना मूल्य नहीं दिखता है जो आदर्श गैस के लिए शून्य है

इसलिए आदर्श गैस यह शून्य होनी चाहिए और मैं पहले चार शब्दों के बारे में विस्तार से नहीं बता रहा हूं क्योंकि मैंने कहा कि यह एक

स्थिर है और आदर्श गैस के लिए यह शून्य है और ये शब्द मुख्य रूप से तापमान पर निर्भर हैं आप जानते हैं कि वे या तो स्थिर हैं या तापमान पर निर्भर हैं

इसलिए यदि आप सामान्य प्रणाली के बारे में बात करते हैं तो आप तापमान और स्पष्ट रूप से दूर के कार्य होंगे अणुओं के बीच जो या तो आयतन या p द्वारा नियंत्रित होता है और स्पष्ट रूप से u एक व्यापक मात्रा है,

इसलिए यदि आप पदार्थ की मात्रा बढ़ाते हैं तो आप भी बढ़ेंगे

इसलिए आपको सिस्टम में घटक उपस्थिति के मोल देने की आवश्यकता है और यदि आप चाहते हैं दो राज्यों के बीच अंतर प्राप्त करें तो

मात्रा का कार्य है और अगर हम निकट प्रणाली के बारे में बात करते हैं तो इस संख्या में कोई परिवर्तन नहीं होगा,

इसलिए हम तापमान और दबाव या तापमान और मात्रा के एक समारोह के रूप में लिख सकते हैं, जो भी हो आदर्श गैस आदर्श गैस क्योंकि यह शब्द शून्य है और यह स्थिर है

इसलिए आदर्श गैस के लिए डेल यू केवल तापमान पर निर्भर करता है या आदर्श गैस का यू केवल तापमान का कार्य है डेलु के बजाय हम यू को तापमान के एक समारोह के रूप में लिख सकते हैं आदर्श गैस

इसलिए यदि आप मान की अवस्था को बदलते हैं यदि हम बिना तापमान बदले आदर्श गैस का आयतन बदलते हैं तो आदर्श गैस के लिए आंतरिक ऊर्जा में कोई परिवर्तन नहीं होता है जैसे कि हम आदर्श गैस के दबाव को बिना तापमान बदले बदलते हैं, तो यू के मूल्य में कोई बदलाव नहीं होता है ,

इसलिए मूल रूप से अगर हम पदार्थ की मात्रा को बदले बिना आदर्श गैस के तापमान को एक बंद प्रणाली में स्पष्ट रूप से स्थिर रखते हैं यदि हम बंद प्रणाली पर विचार करते हैं जहां हम हैं पदार्थ गैस की संरचना और मात्रा में परिवर्तन नहीं होने पर एक आदर्श गैस की आंतरिक ऊर्जा का मूल्य केवल तापमान और तापमान पर निर्भर करता है यदि तापमान तय हो तो आंतरिक ऊर्जा में कोई बदलाव नहीं होता है

इसलिए बस ध्यान रखें कि एक बंद प्रणाली के लिए आह आदर्श गैस के लिए केवल तापमान पर निर्भर करता है अंतर ऊर्जा का अंतर ऊर्जा मूल्य केवल तापमान पर निर्भर करता है अब हमने पिछले व्याख्यान में देखा है कि ऊर्जा का आदान-प्रदान सिस्टम और परिवेश के बीच या तो काम करके या

सिस्टम और परिवेश के बीच गर्मी के आदान-प्रदान से किया जा सकता है और हम यह भी पहले देखा था कि कुल ऊर्जा परिवर्तन हम उन प्रणालियों के लिए आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर कर सकते हैं जो हम सामान्य रूप से करते हैं मैक्रोस्कोपिक गतिज ऊर्जा में मैक्रोज़ परिवर्तन और सूक्ष्म संभावित ऊर्जा में परिवर्तन शून्य है,

इसलिए कुल ऊर्जा परिवर्तन केवल आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन द्वारा दिया जाता है और हम किन दो तरीकों से बदल सकते हैं हम ऊर्जा के आदान-प्रदान से बदल सकते हैं प्रणाली और परिवेश को ऊष्मा ऊर्जा के रूप में लिखेंगे जिसे हम q के रूप में लिखेंगे और दूसरा काम करके ठीक है ताकि हम w के रूप में लिख सकें ताकि हम लिख सकें कि del u q प्लस w है जहाँ q ऊष्मा विनिमय के कारण ऊर्जा में वृद्धि है q सिस्टम और परिवेश के बीच गर्मी के आदान-प्रदान के कारण सिस्टम में ऊर्जा में

वृद्धि होती है , सिस्टम और परिवेश के बीच यांत्रिक आदान-प्रदान के कारण सिस्टम की ऊर्जा में वृद्धि होती है यदि हमारे पास वॉल्यूम स्थिर मात्रा निश्चित है यदि वॉल्यूम निश्चित है तो w शून्य है क्योंकि जैसा कि मैंने पहले कहा था कि यह मात्रा में कोई परिवर्तन नहीं है तो काम के रूप में कोई ऊर्जा विनिमय नहीं होगा

इसलिए डब्ल्यू शून्य होगा

इसलिए उस स्थिति में हम डेल्टा यू लिख सकते हैं qv होगा जहां v qb है, जिसका अर्थ है कि स्थिर आयतन के तहत ऊष्मा विनिमय और यदि हम रुद्धोष्म प्रक्रिया के बारे में बात कर रहे हैं तो एक प्रक्रिया जो एक प्रणाली में हो रही है जो एडियाबेटिक दीवार एडियाबेटिक प्रक्रिया से घिरी हुई है , इस मामले में सिस्टम और परिवेश के बीच कोई गर्मी विनिमय नहीं है।

वह स्थिति दैनिक होगी जिसे हम अब रुद्धोष्म कहते हैं यदि किसी प्रणाली और परिवेश के बीच कोई ऊष्मा का आदान-प्रदान नहीं होता है और एक पृथक प्रणाली में होने वाले परिवेश के बीच कार्य का आदान-प्रदान नहीं होता है , जैसा कि आपको याद है कि हमने वर्णन किया है कि यह कठोर दीवार से घिरा हुआ है जो इसका मतलब है कि आयतन में कोई बदलाव नहीं है कोई काम नहीं है w शून्य है और यह एक रुद्धोष्म दीवार से घिरा हुआ है

इसलिए q शून्य है

इसलिए एक पृथक प्रणाली के लिए w शून्य है q शून्य है

इसलिए del u होगा q प्लस w जो भी शून्य है

इसलिए यह गणितीय है ऊष्मप्रवैगिकी के पहले नियम की अभिव्यक्ति जहां यह कहता है कि एक पृथक प्रणाली पृथक बंद प्रणाली के लिए हम संरचना या स्थिरता की मात्रा में कोई परिवर्तन नहीं होने के बारे में बात कर रहे हैं n पदार्थ ज्यादातर मामलों में बंद प्रणाली से निपटेंगे जैसा कि मैंने कहा था कि यदि मैं कभी-कभी भूल जाता हूं तो आपको यह याद रखना होगा कि इस मामले में आंतरिक ऊर्जा को हीट एक्सचेंज वर्क सेक्शन और मेटल एक्सचेंज द्वारा भी बदला जा सकता है यदि हम अधिक पदार्थ जोड़ते हैं बाहर से स्पष्ट रूप से आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि होगी, लेकिन जाहिर है कि हम उस मामले पर विचार नहीं कर रहे हैं जहां सिस्टम और परिवेश के बीच एक भौतिक आदान-प्रदान होता है, हम बंद सिस्टम के साथ काम कर रहे हैं, ज्यादातर मामलों में एक बंद प्रणाली या बंद एएच आइसो पृथक प्रणाली के लिए स्पष्ट रूप से बंद प्रणाली नहीं है पदार्थ यह वास्तव में एक बंद प्रणाली है

इसलिए कोई पदार्थ का आदान-प्रदान संभव नहीं है

इसलिए एक पृथक प्रणाली के लिए delu 0 है।

इसलिए यह थर्मोडायनामिक्स के पहले नियम का गणितीय विवरण है जो कहता है कि एक पृथक प्रणाली के लिए आंतरिक में कोई

परिवर्तन नहीं होता है ऊर्जा और किसी भी सामान्य प्रक्रिया के लिए डेल यू क्यू प्लस डब्ल्यू है हम इस मामले में बंद प्रणाली के बारे में बात कर रहे हैं
इसलिए एक और बात यह एक मो है यह ऊष्मप्रवैगिकी के पहले नियम की एक सामान्य अभिव्यक्ति है जहां आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन q प्लस w द्वारा दिया जाता है जहां q वृद्धि है q प्रणाली और परिवेश के बीच गर्मी विनिमय के कारण प्रणाली की ऊर्जा में वृद्धि है ।
एक गैर रुद्धोष्म दीवार इसी तरह w है, प्रणाली की ऊर्जा में वृद्धि के कारण प्रणाली और एक गैर कठोर दीवार के आसपास के वातावरण के बीच काम के रूप में स्पष्ट रूप से एक पृथक प्रणाली के लिए q और w दोनों शून्य हैं
इसलिए एक पृथक प्रणाली के लिए डेल यू यहां शून्य है, हमें बंद प्रणाली को गड़बड़ाने की आवश्यकता नहीं है क्योंकि पृथक प्रणाली वास्तव में सभी पृथक प्रणाली वास्तव में बंद प्रणाली हैं
इसलिए यह ऊष्मप्रवैगिकी के पहले कानून की गणितीय अभिव्यक्ति है क्योंकि ऊष्मप्रवैगिकी आप जानते हैं कि थर्मोडायनामिक्स का पहला नियम मूल रूप से प्राप्त किया जाता है आपके प्रायोगिक साक्ष्य जो कहते हैं कि ऊर्जा को एक रूप से दूसरे रूप में परिवर्तन में बनाया या खोया नहीं जा सकता है हमने देखा था कि हम जिस सिस्टम के बारे में बात कर रहे हैं, उसमें डेली यू एह डेल डब्ल्यू के बराबर है, क्योंकि ऊर्जा को बनाया या खोया नहीं जा सकता है,
इसलिए एक प्रक्रिया में डेल यू केवल आप ही जान सकते हैं कि डेलु परिवर्तन हो सकता है या सिस्टम की इंटर एनर्जी में हो सकता है उन प्रक्रियाओं द्वारा परिवर्तित किया जा सकता है जिनका हम अभी उल्लेख करते हैं
इसलिए यह एक गणितीय आह विवरण है या थर्मोडायनामिक्स के पहले नियम का है,
इसलिए अब हम आह काम की गणना कैसे करें और बस एक साधारण प्रणाली लें जहां हम एक सिलेंडर ले रहे हैं
तो यह दबाव y अक्ष और x अक्ष है, हम मात्रा की साजिश करते हैं और यह प्रणाली है और यह प्रारंभिक मात्रा है यदि हम यह मात्रा जो इस मान से मेल खाती है vi जो प्रारंभिक मात्रा है तो हम संपीड़ित करते हैं हम एक बाहरी दबाव px लागू करते हैं यदि यह इससे अधिक है अंदर का दबाव तब तक यह तब तक चलेगा जब तक कि आंतरिक दबाव बाहरी दबाव के समान नहीं हो जाता है,
इसलिए हमारे पास अंतिम मात्रा हो सकती है क्षमा करें, मान लें कि यह इस तक आ गया है,
इसलिए यह अंतिम वॉल्यूम vf है और वॉल्यूम परिवर्तन इसके द्वारा दिया गया है क्षेत्र तो यह वह क्षेत्र है जो आयतन में परिवर्तन है
इसलिए वह प्रारंभिक अवस्था है जहाँ सिलेंडर में इतना आयतन होता है जो यहाँ इस आह ग्राफ में दिखाया गया है और इसका अंतिम आयतन है जहाँ इसे vf के रूप में दिखाया गया है यदि क्षेत्रफल इस पिस्टन का एक स्पष्ट रूप से पिस्टन द्वारा दिया गया बल क्षेत्र में दबाव द्वारा दिया जाता है जो कि दूरी में p बाहरी होता है , यह दूरी को स्थानांतरित कर देता है यदि यह कहा जाता है 1 तो किया गया कार्य दूरी में बल हो सकता है जो pex द्वारा दिया जाता है इन ए इन एल अब यह ए और एल
वॉल्यूम डेल वी में परिवर्तन के अलावा कुछ भी नहीं है तो पीएक्स डेल वी या पीएक्सवीएफ माइनस वी अगर मैं इसे रखता हूं तो यह दबाव पीएक्स से मेल खाता है तो यह क्षेत्र इस संपीड़न के कारण काम के बराबर होगा वह क्षेत्र है जो इस आयत में दिखाया गया है अब यहाँ क्या हुआ सिस्टम का आयतन कम हो गया है
इसलिए परिवेश ने सिस्टम पर कुछ काम किया है और जहाज की भाप ऊर्जा में क्या हुआ या घट गया
इसलिए इस मामले में सिस्टम ऊर्जा अब बढ़ गई है अगर कुछ ऊर्जा वृद्धि में वृद्धि का मतलब है कि ऊर्जा में परिवर्तन एक सकारात्मक संख्या होना चाहिए, लेकिन इस मामले में वीएफ माइनस वी डेल वी एक नकारात्मक संख्या है,
इसलिए इसे संतुलित करने के लिए हम यहां एक नकारात्मक संकेत डालते हैं।
यह नकारात्मक चिन्ह इस अभिव्यक्ति में लिखा या लाया गया है बस इसे संतुलित करने के लिए याद रखें कि हमने पहले पृष्ठ में क्या बात की थी कि w अब ऊर्जा में वृद्धि है अगर सिस्टम इस घेरे पर काम कर रहा है तो खेद है कि परिवेश सिस्टम पर काम कर रहा है जिसका अर्थ है कि ऊर्जा सिस्टम बढ़ रहा है हमें अपने समीकरण में प्रतिबिंबित करना चाहिए ताकि संपीड़न परिवेश के दौरान सिस्टम पर काम हो, परिणामस्वरूप सिस्टम की ऊर्जा बढ़ जाती है
इसलिए w का मान एक सकारात्मक संख्या होना चाहिए अब इस संख्या को सकारात्मक बनाने के लिए हम इसमें एक नकारात्मक संकेत डाल रहे हैं अभिव्यक्ति और इसे हर समय तय किया जाएगा ताकि इस अभिव्यक्ति में कोई और बदलाव न हो,
इसलिए एक संपीड़न के लिए जब परिवेश सिस्टम पर काम करता है और सिस्टम गेन करता है ओम ऊर्जा डेल वी मान नकारात्मक है
इसलिए डब्ल्यू डब्ल्यू सकारात्मक संख्या है
इसलिए सिस्टम कुछ ऊर्जा प्राप्त करता है यदि सिस्टम विस्तार के दौरान परिवेश पर काम करता है यदि आप एक विस्तार कर रहे हैं जहां मात्रा बढ़ जाती है तो सिस्टम परिवेश पर काम कर रहा है जिसका अर्थ है सिस्टम कुछ ऊर्जा खो रहा है
इसलिए w एक ऋणात्मक संख्या होनी चाहिए
इसलिए del v उस मामले में विस्तार के लिए एक सकारात्मक है जिसका अर्थ है कि w ऋणात्मक होना चाहिए जो कि ऋणात्मक होगा
इसलिए संपीड़न के लिए del v ऋणात्मक है क्योंकि v अंतिम v प्रारंभिक से कम है और इस संपीड़न मामले में परिवेश सिस्टम पर काम करता है जिसके परिणामस्वरूप सिस्टम की ऊर्जा बढ़ जाती है या बढ़ जाती है जो इंगित करता है कि w एक सकारात्मक संख्या होनी चाहिए क्योंकि वृद्धि ठीक है
इसलिए यदि हम अभिव्यक्ति लिखते हैं तो w माइनस pex del v के बराबर है क्योंकि डेल v एक ऋणात्मक है
इसलिए यह एक धनात्मक संख्या होगी, विस्तार के लिए संपीडन के लिए ठीक है del v धनात्मक है
इसलिए w, v घटा px del v है,
इसलिए धनात्मक संख्या negati है वे इतनी ऋणात्मक संख्या पर हस्ताक्षर करते हैं,
इसलिए अब हम स्पष्ट हैं कि ऋणात्मक चिन्ह क्यों लाया गया था और यह हमारे सभी व्यंजकों में होगा
इसलिए हम डेल यू को डब्ल्यू के बजाय क्यू प्लस डब्ल्यू के रूप में लिख सकते हैं, हम माइनस पेक्स डेल वी लिख सकते हैं

और में इस मामले में हम एमएल के बारे में बात कर रहे हैं, हमने सिर्फ एक चरण की प्रक्रिया के बारे में बात की थी जहां एक चरण में मात्रा कम हो गई थी , यही कारण है कि साइन पेक्स पीएक्स का मूल्य यहां ठीक रखा गया है ,
इसलिए यह एक कदम प्रक्रिया है जिसका हम यहां उल्लेख करते हैं और
इसलिए यह यह आपके काम के लिए अब अभिव्यक्ति है यदि हम वापस जाते हैं और इसे कई चरणों में करते हैं जैसे कि अगर हम इसे केवल चित्रात्मक दबाव में करते हैं और यह प्रारंभिक मात्रा है और हमने घटाया है तो हम यहां पी बाहरी रखते हैं और परिणामस्वरूप वॉल्यूम मिलता है घट गया और फिर दबाव बढ़ गया मात्रा फिर से कम हो जाती है अगर मैं मात्रा बढ़ाता हूं तो यह अंतिम मात्रा vf है जहां हम तीन अलग-अलग चरणों में कर रहे हैं पहला कदम हम दबाव को पी एक में बढ़ाते हैं जो आंतरिक दबाव से अधिक है और फिर हम दबाव को और बढ़ाते हैं पी दो और फिर हमने दबाव पी तीन बना दिया जहां पी तीन पी दो से अधिक है और पी दो पी एक से अधिक है और पी एक स्पष्ट रूप से आंतरिक दबाव से अधिक है तो यह वह क्षेत्र है जो अब काम का प्रतिनिधित्व करता है अगर मैं इस vi से इस अंतिम खंड तक अनंत चरणों में करता हूं और दबाव यह अंतिम दबाव यहां है तो हम यहां ऐसा कर सकते हैं हम अंतिम में कई चरणों में कर रहे हैं पृष्ठ हमने इस मामले में एक कदम दिखाया था, हम तीन चरणों के बारे में बात कर रहे हैं और इस मामले में हम अनंत चरणों के बारे में बात कर रहे हैं जहां हम दबाव और मात्रा में निरंतर परिवर्तन कर रहे हैं, बस एक बात सावधान रहें, हालांकि मेरे पास है यहां एक रेखा खींची आदर्श रूप से कोई रेखा नहीं होनी चाहिए क्योंकि आप नहीं करते हैं जब मैं बीच में रेखा खींचता हूं इसका मतलब है कि आप इन बिंदुओं के लिए दबाव तय कर रहे हैं जो सच नहीं है मैंने दबाव बदल दिया है इस मूल्य से मेल खाती है यह मेरा प्रारंभिक चरण दबाव था और फिर मैं इसे यहां बदलता हूं और फिर मैं इसे यहां और फिर अंत में कक्ष में बदल देता हूं
इसलिए मुझे केवल तीन अंक मिलना चाहिए और बीच में एक निरंतर रेखा नहीं होनी चाहिए लेकिन यह आपको सिर्फ यह दिखाने के लिए दिखाया गया है कि वह क्षेत्र जो किए गए कार्य के अनुरूप होगा या w का मान इससे मेल खाता है, इस मामले में हम क्या जानते हैं कि इस वक्र के नीचे का क्षेत्रफल w के लिए तीन मान भिन्न हैं जब आप एक कदम या दो कदम या तीन कदम कर रहे हैं जिसका मतलब है कि डब्ल्यू का मूल्य इस बात पर निर्भर करता है कि मैं एक ही मात्रा vf से v एक और एक ही अंतिम दबाव में जा रहा हूं लेकिन हमें काम के तीन अलग-अलग मूल्य मिल रहे हैं, जिसका अर्थ है कि डब्ल्यू निर्भर करता है पथ जिसे राज्य 1 से राज्य 2 या प्रारंभिक अवस्था से अंतिम अवस्था में जाने के लिए अपनाया गया है, अब हम जानते हैं कि w del u q प्लस w है और u एक राज्य फ़ंक्शन है क्योंकि यह केवल दबाव तापमान मात्रा और राशि पर निर्भर करता है सिस्टम में पदार्थ का t
इसलिए u एक स्टेट फंक्शन है,
इसलिए यदि w एक पाथ फंक्शन है तो q भी इस मामले में एक पाथ फंक्शन होना चाहिए ठीक है अब इस मामले में जहां हम लगातार कम मात्रा में दबाव बदल रहे हैं ताकि हम प्रारंभिक अवस्था और अंतिम अवस्था के बीच एक सतत रेखा खींच सकते हैं, इस प्रक्रिया को एक प्रतिवर्ती प्रक्रिया कहा जाता है और पहले दो मामले जहां हम बदलते हैं हम एक चरण में राज्य एक से राज्य दो में या एक असतत दो तीन चरणों में परिवर्तन लाते हैं।
उन्हें अपरिवर्तनीय परिवर्तन कहा जाता
है, तीसरे उदाहरण में अपरिवर्तनीय प्रक्रियाएँ, जहाँ हमने
प्रारंभिक अवस्था और अंतिम अवस्था के बीच एक सतत रेखा खींची
है, जिसमें संतुलन राज्यों के बीच सभी ah राज्यों को निर्दिष्ट किया गया है, यह एक प्रतिवर्ती प्रक्रिया है,
इसलिए प्रतिवर्ती प्रक्रिया क्या है प्रतिवर्ती प्रक्रिया है एक प्रक्रिया एक प्रक्रिया है जहां प्रणाली हमेशा परिमित सी में होती है मुख्य रूप से संतुलन के करीब आप एक अनंत छोटे चा को जानते हैं स्थिति में nge सिस्टम और प्रारंभिक अवस्था दोनों को पुनर्स्थापित करने के लिए प्रक्रिया को उलट सकता है,
इसलिए मूल रूप से यदि हम एक राज्य से दूसरे स्थान पर बदल रहे हैं यदि हम एक उम की मात्रा बदल रहे हैं तो मेरे पास एक सिलेंडर है आह अगर मैं यहां एक सिलेंडर खींचता हूं pex है और अंदर p है यदि pex माइनस pp अनंत समान रूप से छोटा है तो परिवर्तन यदि px कम है यदि px px, p से असीम रूप से कम है तो यह पिस्टन अब असीम रूप से छोटा हो जाएगा यदि आप निश्चित मात्रा में मात्रा बढ़ाना चाहते हैं इस प्रणाली की मात्रा के बाद इसमें लगभग अनंत समय लगेगा क्योंकि जो कदम वित्तीय रूप से परिमित समरूपता में धीमी गति से कदम उठा रहे हैं,
इसलिए यह परिमित प्रतीत होने वाली धीमी प्रक्रिया में एक प्रतिवर्ती प्रोसेसर है,
इसलिए इसमें लगभग अनंत समय लगेगा
इसलिए इसमें है यह वास्तव में यह संभव नहीं है
इसलिए यह मूल रूप से एक आदर्श प्रक्रिया है जिसे हमें कई गणनाओं के लिए प्रतिवर्ती प्रक्रिया की अवधारणा की आवश्यकता होती है आह और व्युत्पन्न करने के लिए ई कई थर्मोडायनामिक पैरामीटर और इस मामले में यदि परिवर्तन असीम रूप से छोटा है तो अगर हम वापस जा सकते हैं और किए गए कार्य के लिए अभिव्यक्ति लिख सकते हैं और यदि मैं adw के रूप में अभिव्यक्ति लिखता हूं जो अभी बात कर रहा है तो दबाव कार्य में समान रूप से छोटा परिवर्तन है तब मैं माइनस pexdv लिख सकता हूँ जहाँ आयतन में परिवर्तन असीम रूप से छोटा होता है और px लगभग p के समान होता है क्योंकि वे एक दूसरे से भिन्न होते हैं असीम रूप से छोटे होते हैं हम pex के बजाय लिख सकते हैं हम सिर्फ p लिख सकते हैं
इसलिए यह प्रतिवर्ती प्रक्रिया के लिए है
इसलिए अगर मैं पूरी प्रक्रिया के लिए काम करना चाहता हूं तो मुझे राज्य 1 से राज्य 2 तक एकीकृत करना होगा ताकि
राज्य 1 से राज्य में एक प्रतिवर्ती प्रक्रिया प्रक्रिया में एक प्रतिवर्ती प्रक्रिया में किए गए कार्य के लिए कुल मूल्य प्राप्त हो सके
और हमने बात की हम आह जानते थे जब हमने अपरिवर्तनीय प्रक्रिया के बारे में बात की थी, तो यह अपरिवर्तनीय प्रक्रिया के लिए किए गए कार्य का मूल्य है यदि मैं सिर्फ एक आदर्श गैस मामले में विस्तार करता हूं I n आदर्श गैस p, nrt बटा v के बराबर है,
इसलिए w, v एक से v दो nrt by vdv होगा,

इसलिए यदि मैं इज़ोटेर्मल प्रक्रिया के बारे में बात करूँ तो इज़ोटेर्मल प्रक्रिया के लिए अनुमानी चर्चा तो t स्थिर है मैं t को इंटीग्रल से निकाल सकता हूँ
इसलिए w होगा एक नॉट टीवी वन बाय वी टू या इनिशियल टू फाइनल डीबी बाय वी या एनआर टू एलएनवी टू बाय वी वन
इसलिए
एक आदर्श गैस की इज़ोटेर्मल रिवर्सिबल प्रोसेस के लिए
माइनस साइन का मतलब है माइनस साइन यहां माइनस माइनस एलआरटी वी संपीड़न के लिए दो बाय वी एक फिर से संपीड़न के लिए फिर से जांच करने के लिए क्योंकि वी दो वी से कम है 1 डब्ल्यू सकारात्मक संख्या होगी और विस्तार के लिए वी 2 वी से अधिक है 1 डब्ल्यू नकारात्मक संख्या होगी
इसलिए विस्तार प्रणाली के दौरान ऊर्जा खो जाती है और
इसलिए है वास्तव में ऊर्जा कम हो जाती है और संपीड़न के लिए सिस्टम की ऊर्जा बढ़ जाती है
इसलिए w मुक्त विस्तार के लिए सकारात्मक है, मुक्त विस्तार क्या है जब मतलब pex शून्य है बाहरी दबाव शून्य है
इसलिए विस्तार निर्वात में हो रहा है
इसलिए विस्तार n जब किसी गैस का विस्तार ah निर्वात में होता है तो p बाहरी शून्य होता है तो हम इसे मुक्त विस्तार कहते हैं,
इसलिए w माइनस px del v सो शून्य होगा क्योंकि यदि हम एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया में करते हैं तो अब कोई भी इज़ोटेर्मल प्रक्रिया आदर्श गैस किसी के लिए कोई भी इज़ोटेर्मल प्रक्रिया है आदर्श गैस जैसा कि मैंने लंबाई में चर्चा की है कि डेल यू को फिर से शून्य के बराबर होना चाहिए इज़ोटेर्मल प्रक्रिया आदर्श गैस डेल यू अब शून्य होगी यदि डेल यू शून्य है तो डब्ल्यू शून्य है
इसलिए q भी शून्य है
इसलिए एक आदर्श गैस के मुफ्त विस्तार के लिए इज़ोटेर्मली नेतृत्व करेगा q डब्ल्यू के बराबर है शून्य के बराबर आह देरी शून्य के बराबर है और मुफ्त में कोई भी मुफ्त विस्तार हर समय कोई फर्क नहीं पड़ता कि प्रक्रिया क्या है इज़ोटेर्मल या आदर्श गैस डब्ल्यू अब शून्य के बराबर होगी इस मामले में भी यह एक इज़ोटेर्मल प्रक्रिया है आदर्श गैस जिसका अर्थ है कि दिल्ली शून्य होगी
इसलिए k माइनस w होगा जो इस अभिव्यक्ति द्वारा दिया गया है
इसलिए हमने आदर्श गैस की इज़ोटेर्मल प्रतिवर्ती प्रक्रिया और मुक्त विस्तार के बारे में बात की अगर हम एडियाबेटिक प्रक्रिया के बारे में बात करते हैं तो सभी एडियाबेटिक पी जैसे ही आप रुद्धोष्म प्रक्रिया को सुनते हैं, आपको पता चल जाएगा कि q शून्य है जिस क्षण प्रक्रिया रुद्धोष्म है, जिसका अर्थ है कि प्रणाली और परिवेश के बीच ऊष्मा का कोई आदान-प्रदान नहीं होता है,
इसलिए q 0 है जिसका अर्थ है कि del u
रुद्धोष्म है और जब हम इसके बारे में बात करते हैं आइसो कोरिक प्रक्रिया आइसोकोरिक प्रक्रिया का अर्थ है डेल वी शून्य है डेल वी शून्य है जिसका अर्थ है कि डब्ल्यू शून्य है जिसका अर्थ है कि डेल यू अब क्यूब है, हालांकि एडियाबेटिक प्रक्रिया के मामले में डब्ल्यू और क्यू दोनों पथ फ़ंक्शन हैं और आइसोकोरिक प्रक्रिया के मामले में एडियाबेटिक प्रक्रिया डब्ल्यू डेल यू के बराबर है
इसलिए इस मामले में डब्ल्यू अब पथ फ़ंक्शन नहीं है, इसी तरह इस मामले में क्यू प्रक्रिया के लिए जो निरंतर मात्रा में होता है वह डेल यू के बराबर होता है और डेल यू एक राज्य चर या राज्य फ़ंक्शन होता है जिसका अर्थ है q इस मामले में पथ पर निर्भर नहीं है
इसलिए इस मामले में q एक राज्य कार्य है
इसलिए याद रखें कि सभी मामले w और q पथ कार्य नहीं हैं, ऐसे मामले हैं जहां w और q एक राज्य कार्य भी हो सकते हैं
इसलिए हमने बात की एडियाबेटिक प्रक्रिया आइसोकोरिक प्रक्रिया अब अगर हम निरंतर दबाव प्रक्रिया जैसी आइसोबैरिक प्रक्रियाओं के बारे में करते हैं तो डेल यू क्यू प्लस वाई क्यूपी लिख सकता है क्योंकि एक निरंतर दबाव प्रक्रिया और कोई फर्क नहीं पड़ता कि यह एक प्रतिवर्ती प्रक्रिया है या अपरिवर्तनीय प्रक्रिया पी लिया जा सकता है इंटीग्रल से बाहर क्योंकि यह एक फिक्स है तो इंटीग्रल वी वी दो माइनस वी वन है
इसलिए इस मामले में कोई मैट नहीं है इससे कोई फर्क नहीं पड़ता कि प्रक्रिया रिवर्सिबल प्रक्रिया या अपरिवर्तनीय प्रक्रिया में है या नहीं, डब्ल्यू का मान समान होगा पी डेल्टा वी या वी दो माइनस वी वन इसी तरह हम इस तरफ भी लिख सकते हैं, हम यू टू माइनस ई वन अब आप इसे लिखने के लिए पुनर्व्यवस्थित कर सकते हैं जैसे कि क्यू टू पी प्लस वी टू माइनस ई वन पीवी वन अब यह टर्म यू प्लस वीबी हम एक नए थर्मोडायनामिक को परिभाषित कर रहे हैं पैरामीटर एच यू प्लस वीवी के रूप में यह एचएच की गणितीय परिभाषा है जिसे ग्रीक शब्द से थैलेपी के रूप में नामित किया गया है, जिसका अर्थ है गर्मी सामग्री के लिए काम करना अब आप एच देख सकते हैं आप देखेंगे कि यह केवल निर्भर संबंध d to u plus pv ये सभी टर्म्स स्टेट वेरिएबल हैं जिसका मतलब है कि h भी एक स्टेट वेरिएबल है जिसका मतलब है कि डेल्टा h का मान जो केवल h एक और h दो पर निर्भर करता है, यह उस पथ या प्रक्रिया पर निर्भर नहीं करता है जिसे लिया गया है।
एक राज्य में जाने से और दो दो माइनस वन में जाने से, तो क्या मैं सिर्फ यह कहने की कोशिश कर रहा हूं कि क्योंकि एच यू प्लस पीवी से संबंधित है, जो कि वे शब्द हैं जो राज्य चर हैं
इसलिए एच राज्य चर होना चाहिए, यह पथ पर निर्भर नहीं होना चाहिए सिस्टम का तो अब मैं यहाँ qp लिख सकता हूँ क्योंकि मैं एक बार और लिख सकता हूँ qp हमने ah u टू प्लस pv टू माइनस e वन प्लस pv 1 लिखा है क्योंकि h बराबर u प्लस pv है हम लिख सकते हैं qp h 2 के बराबर है माइनस एच 1 या डेल एच तो निरंतर दबाव प्रक्रिया के लिए इस पर सिस्टम और आसपास के बीच निरंतर दबाव प्रक्रिया के बीच गर्मी का आदान-प्रदान होता है, जो कि सिस्टम द्वारा अवशोषित गर्मी है या गर्मी के आदान-प्रदान के कारण ऊर्जा में वृद्धि होती है जो इसे अवशोषित नहीं कर सकती है।
विपक्ष में प्रणाली एक्ज़ोथिर्मिक प्रक्रिया के लिए टैंट पी गर्मी विकसित हो जाती है,
इसलिए सिस्टम ऊर्जा खो देता है क्योंकि गर्मी सिस्टम से परिवेश में जाती है,
इसलिए डेल एच एंडोथर्मिक प्रक्रिया के लिए नकारात्मक है, जहां आसपास से सिस्टम में गर्मी आती है , उस स्थिति में डेल एच

सकारात्मक से अधिक है अधिकांश मामलों के लिए शून्य जैसे क्योंकि पीवी आप जानते हैं कि आप डेल एच को डेल यू प्लस डेल पीवी के रूप में लिख सकते हैं अब तरल और ठोस के लिए यह एक उच्च संख्या नहीं है,
इसलिए तरल और ठोस ठोस के लिए आप डेल एच मान आह अधिक जानते हैं या कम आह डेल यू के मूल्य के समान है, लेकिन गैस के लिए स्पष्ट रूप से वे गैस के लिए काफी भिन्न हैं हम लिख सकते हैं यदि हम दो गैस लेते हैं आह आप दो स्थिति जानते हैं जहां हम va लिखते हैं यदि आप प्रतिक्रिया और उत्पाद के बारे में बात करते हैं तो va अभिकारक है ना अभिकारक के मोलों की संख्या है इसी तरह vb उत्पादों के आयतन के आयतन का आयतन है nb तब के मोलों की संख्या का आयतन है यदि हम मानते हैं कि ये आदर्श गैसें हैं तो हम लिख सकते हैं कि vb is a is nartpbb nbrt के बराबर है तो डेल्टा pv आपका pvb माइनस pbart है
इसलिए pbb माइनस va गैस rt तो इस मामले में del h del v plus del
so एक रासायनिक प्रतिक्रिया में गैसीय रासायनिक प्रतिक्रिया आह अगर हम गैसों को ग्रहण करते हैं आदर्श आह गैसीय प्रकृति होने के लिए हम डेल एच और डेल वी के बीच यह संबंध रख सकते हैं जहां डेल एनजे प्रतिक्रिया में आह गैसों के मोल की संख्या में परिवर्तन है यह वह है जहां हम गैसीय प्रतिक्रिया और एलएनजी में परिवर्तन के बारे में बात कर रहे हैं क्या गैसों के मोलों की संख्या में परिवर्तन है,
अब हम केवल आह ऊष्मा पर थोड़ी चर्चा करने का प्रयास करेंगे,
मुझे लगता है कि समय आज अनुमति नहीं दे सकता है,
इसलिए हम अगली कक्षा में क्या करेंगे आह हम कोशिश करेंगे कि सबसे पहले हम इसकी मात्रा निर्धारित करें।
तापमान अंतर के परिणामस्वरूप प्रणाली और परिवेश के बीच एएच गर्मी का आदान-प्रदान और उसमें हम गर्मी क्षमता की अवधारणा लाएंगे और हम वहां से बाकी चर्चा करेंगे ,
इसलिए अगले व्याख्यान में हम मात्रा से शुरू करेंगे सिस्टम और परिवेश के बीच ऊष्मा विनिमय के लिए समीकरण y

Prutor@IITK