

थर्मोडायनामिक्सवरील या युनिटवरील आमच्या चर्चेत आपले स्वागत आहे आणि आजच्या या व्याख्यानात या युनिटमधील तिसरे व्याख्यान आपण एन्थॅल्पी आणि उष्णता क्षमता आणि नंतर आंतरिक अंतर्गत निर्धार याबद्दल बोलू.

वेगवेगळ्या प्रक्रियांसाठी ऊर्जा बदल आणि एन्थॅल्पी बदल पण त्याआधी मला फक्त काही भाग सुधारायचा होता जो मी दुसऱ्या व्याख्यानात कव्हर केला होता जो येथे निव्व्या रंगात दाखवला आहे तुम्हाला माहिती आहे की शरीराची एकूण ऊर्जा  $k$  प्लस  $v$  प्लस  $u$  म्हणून दर्शवली जाऊ शकते.

$k$  ही मॅक्रोस्कोपिक गतिज ऊर्जा आहे आणि  $v$  ही शरीराची मॅक्रोस्कोपिक संभाव्य ऊर्जा आहे  $k$  ही शरीराच्या अंतराळातून हालचालीमुळे घडते आणि शरीरावर कार्य करणाऱ्या फील्डच्या उपस्थितीमुळे  $v$  सामर्थ्य ऊर्जा आणि आपण शेवटच्या वर्गात चर्चा केली आहे जी वापरतात आण्विक हालचाली आणि आंतर-आण्विक परस्परसंवादांमुळे शरीराची अंतर्गत ऊर्जा त्यामुळे एकूण ऊर्जेतील बदल या प्रत्येक ऊर्जेचा बदल म्हणून दर्शविले जाऊ शकते आणि जर आपण बोललो तर सिस्टीमवर कार्य करणाऱ्या कोणत्याही भिन्न बाह्य क्षेत्राच्या अनुपस्थितीबद्दल म्हणजे डेल्टा  $v$   $0$  आहे आणि प्रणाली विश्रांतीवर आहे डेल्टा  $k$   $8$   $0$  ज्या बाबतीत आपण रसायनशास्त्रातील रासायनिक अभिक्रिया आणि विविध रासायनिक प्रक्रियांबद्दल बोलतो ही परिस्थिती आहे तर एकूण ऊर्जा बदल होईल

अंतर्गत ऊर्जेतील बदलाद्वारे प्रस्तुत केले जाते आणि जर प्रणाली सभोवतालच्या वातावरणाशी अजिबात संवाद साधत नसेल तर प्रणाली आणि सभोवतालच्या दरम्यान ऊर्जेची देवाणघेवाण होत नसेल तर वेगळ्या प्रणालीसाठी असे असेल तर पहिला कायदा म्हणतो की मुळात उर्जेचे संरक्षण आहे ऊर्जा निर्माण करता येत नाही किंवा उर्जा नष्ट करता येत नाही

त्यामुळे डेल्टा  $E$  हा पृथक प्रणालीसाठी स्थिर असतो जेव्हा प्रणाली सभोवतालच्या वातावरणाशी संवाद साधत नाही किंवा प्रणाली आणि परिसर डेल्टामध्ये कोणत्याही उर्जेची देवाणघेवाण करत नाही आणि अंतर्गत ऊर्जा स्थिर असावी म्हणून डेल्टा  $U$  शून्य असावा ठीक आहे तर हे थर्मोडायनामिक्सच्या पहिल्या नियमाचे गणितीय वर्णन आहे जे एका वेगळ्या प्रणालीसाठी चान अंतर्गत ऊर्जेतील  $ge$  शून्य आहे आता आपण मागील व्याख्यानात चर्चा केलेली अंतर्गत ऊर्जा म्हणजे काय, तसेच अंतर्गत ऊर्जा ही शरीरातील ऊर्जा असते जी आण्विक हालचालींमुळे आणि प्रणालीमध्ये उपस्थित रेणूंमधील आंतर-आण्विक परस्पर क्रियांमुळे होते.

तुम्हाला अंतर्गत उर्जा देखील माहित आहे किंवा आम्ही शेवटच्या वर्गात त्याचे विस्तृत प्रमाण वर्णन केले आहे, म्हणून जर तुम्ही जास्त प्रमाणात वाढवले तर जर तुम्ही सिस्टममध्ये जास्त प्रमाणात पदार्थ जोडले तर साहजिकच अंतर्गत उर्जा वाढेल म्हणून आम्ही बोलत आहोत अशा *cis* बंद प्रणालीसाठी परिमाणात कोणताही बदल होत नाही किंवा प्रणालीमध्ये रचनेत कोणताही बदल होत नाही अंतर्गत उर्जा खालील संज्ञाद्वारे दिली जाऊ शकते रेणूच्या ट्रान्सलेशनल मोशनमुळे रेणूच्या उर्जेची ही अनुवादित गती, रोटेशनल एनर्जी कंपन ऊर्जा इलेक्ट्रॉनिक ऊर्जा आणि इंटरमॉलिक्युलर ऊर्जा आंतरामुळे रेणू आणि आपण विश्रांती दरम्यान आण्विक परस्परसंवाद आम्ही हे बाकी वस्तुमान वर्णन केले आहे इलेक्ट्रॉन्स आणि न्यूक्लीयची उर्जा  $m$  बाकी  $c$  चौरसाद्वारे दिली जाते हा प्रकाशाचा वेग आहे जो एक स्थिर संज्ञा आहे आणि आपण हे प्रायोगिकरित्या मोजू शकत नाही

म्हणून आपण शेवटच्या व्याख्यानात चर्चा केल्याप्रमाणे हे निरपेक्ष तसेच  $u$  चे निरपेक्ष मूल्य देखील करू शकत नाही.

मोजले जाऊ शकते आपण केवळ अंतर्गत ऊर्जेतील बदल प्रायोगिकरित्या मोजू शकतो या अटी एकतर यापैकी काही अटी काही प्रकरणांसाठी स्थिर असू शकतात परंतु बहुतेक प्रकरणांमध्ये ते एकतर तापमानाचे कार्य असतात या अटी फक्त तापमानावर अवलंबून असतात आणि दुसरी संज्ञा आंतर-आण्विक परस्परसंवादांमुळे होणारी ऊर्जा ही रेणूंमधील अंतरावर अवलंबून असते जी तापमान आणि घनफळावर अवलंबून असते किंवा तुम्ही तापमान आणि दाब असेही म्हणू शकता म्हणून पहिली संज्ञा अवलंबून असते या पहिल्या चार संज्ञा तापमानावर अवलंबून असतात दुसऱ्या संज्ञा तापमानावर अवलंबून असतात आणि प्रेशर किंवा तापमान व्हॉल्यूम आणि ही एक स्थिर संज्ञा आहे म्हणून आम्ही बंद करण्यासाठी लिहू शकतो  $d$  प्रणाली एन्ट्रॉपिक आणि क्षमस्व अंतर्गत ऊर्जा हे व्हॉल्यूम किंवा तापमानाचे कार्य किंवा दाब आणि तापमानाचे कार्य म्हणून प्रस्तुत केले जाऊ शकते आता जर आपण आदर्श वायू किंवा परिपूर्ण वायूचा विचार केला तर आपल्याला माहित आहे की आदर्श वायूच्या बाबतीत रेणूंमध्ये कोणतेही आंतर-आण्विक परस्परसंवाद नाही.

एक किंवा परिपूर्ण वायूचे, तर ही संज्ञा शून्य असेल म्हणून आदर्श वायूची अंतर्गत ऊर्जा केवळ बंद प्रणालीसाठी तापमानावर अवलंबून असते,

त्यामुळे आदर्श वायू बंद प्रणालीसाठी अंतर्गत ऊर्जा केवळ तापमानावर अवलंबून असते.

म्हणून जर आपण तापमान निश्चित केले आणि आपण आवाज बदलला किंवा आपण दाब बदलला तर आदर्श वायूची अंतर्गत ऊर्जा बदलणार नाही, कृपया हे लक्षात ठेवा की बंद प्रणालीमध्ये आदर्श वायूची अंतर्गत ऊर्जा केवळ तापमानावर अवलंबून असते.

बाह्य विस्तृत प्रमाण विस्तृत गुणधर्म आहे आणि स्पष्टपणे कारण ते राज्य कार्य आहे जर तुम्ही मूळ स्थितीत परत आलात तर बदल शून्य होईल

त्यामुळे चक्रीय चक्रीय प्रक्रियेसाठी आंतर ऊर्जेतील बदल शून्य आहे आणि दोन अवस्थांमधील अंतर्गत ऊर्जेतील बदल प्रारंभिक अवस्था आणि अंतिम अवस्था मार्गावर अवलंबून नाही हे मुळात केवळ प्रारंभिक अवस्थेच्या थर्मोडायनामिक अवस्थेवर आणि अंतिम स्थितीवर अवलंबून असते, मग तुम्ही मूल्य कसे बदलू शकता क्लोज्ड सिस्टीमच्या आंतर-ऊर्जेचे साहजिकच आजूबाजूच्या वातावरणाशी ऊर्जेची देवाणघेवाण करून आपण आजूबाजूच्या वातावरणाशी ऊर्जेची देवाणघेवाण करण्याचे वेगवेगळे मार्ग कोणते आहेत, ज्याबद्दल आपण बोललो आहोत मुळात दोन मार्ग आहेत एक वर्क एक्सचेंजद्वारे किंवा उष्णता एक्सचेंजद्वारे आता काम वेगवेगळ्या प्रकारचे असू शकते परंतु आपले आह किंवा हे एकक केवळ दाबाच्या कामासाठी किंवा ज्याला विस्तार कार्य किंवा यांत्रिक कार्य असेही म्हणतात म्हणून स्वतःला मर्यादित ठेवत आहे,

त्यामुळे मुळात आता आपल्याला माहित आहे की अंतर्गत ऊर्जा सीआयएस बंद प्रणालीमध्ये बदलली जाऊ शकते ऊर्जा कॉनमध्ये कामाद्वारे किंवा द्वारे बदलली जाऊ शकते.

प्रणाली आणि सभोवतालच्या उष्णतेची देवाणघेवाण, जर तुम्ही बंद प्रणालीमध्ये असाल तर तुम्हाला थर्मोडायनामिक्सचा पहिला नियम एजीमध्ये लिहायचा असेल तर *eneral* फॉर्म नंतर आपण बंद प्रणालीतील अंतर्गत ऊर्जेतील बदल लिहू  $q$  अधिक  $w$  द्वारे दिलेला आहे

q q म्हणजे प्रणालीच्या ऊर्जेमध्ये होणारी वाढ लक्षात ठेवा आपण थर्मल एक्सचेंजद्वारे प्रणालीच्या ऊर्जेमध्ये वाढ करण्याबद्दल बोलत आहोत.

डायथर्मल वॉल आणि डब्ल्यू ही यांत्रिक देवाणघेवाण किंवा नॉन-रिजिड भिंतीद्वारे विस्ताराच्या कामामुळे प्रणालीच्या उर्जेत वाढ आहे, अर्थातच जर ती कडक भिंत असेल तर भिंतीची हालचाल होणार नाही, आवाज बदलणार नाही आणि नंतर w शून्य असेल त्यामुळे दोन्हीमध्ये केस q आणि w आपण उर्जेच्या वाढीबद्दल बोलत आहोत ठीक आहे म्हणून चिन्ह आणि w आणि q हे सकारात्मक आहेत जर सिस्टमला काही ऊर्जा मिळते किंवा वाढीमुळे सिस्टमच्या उर्जेमध्ये वाढ होते आणि जर सिस्टमने काही ऊर्जा गमावली किंवा असेल तर ते नकारात्मक आहेत सिस्टमची उर्जा कमी होणे कृपया लक्षात ठेवा की सिस्टमला थोडी उर्जा मिळाली तर w आणि q सकारात्मक आहेत आणि जर काही ऊर्जा गमावली तर नकारात्मक आहेत,

त्यामुळे जेव्हा आसपासचा भाग प्रणालीमध्ये काही कार्य करतो जे घडते कॉम्प्रेसन केस हे w शून्यापेक्षा मोठे आहे कारण सिस्टम काही उर्जा मिळवते आणि सिस्टम सभोवतालवर काही कार्य करते मग ते विस्ताराच्या बाबतीत घडते तेव्हा सिस्टम काही ऊर्जा गमावते त्याचप्रमाणे जेव्हा सिस्टमला उष्णतेपासून काही ऊर्जा मिळते तेव्हा ती नकारात्मक असावी.

सभोवतालची उष्णता नंतर q सकारात्मक असते आणि प्रणाली सभोवतालची काही उर्जा गमावते, मग q शून्य आहे q शून्यापेक्षा कमी आहे नकारात्मक आहे म्हणून काही प्रश्न पहा जे तुमच्या ah पुस्तकात आहेत जे अंतर्गत उर्जेतील बदल व्यक्त करतात.

प्रणाली जेव्हा सभोवतालची कोणतीही उष्णता प्रणालीद्वारे शोषली जात नाही परंतु प्रणालीवर कार्य w केले जाते आणि सिस्टममध्ये आता कोणत्या प्रकारची भिंत आहे या प्रकरणात नोड हीटर उष्णता शोषली जाते म्हणून q शून्य w आहे हे w आहे सिस्टीमवर कामाचे परिमाण केले जाते याचा अर्थ प्रणालीला ही w उर्जा मिळते

त्यामुळे या प्रकरणात डेल्टा u हा पहिल्या कायद्यापासून q अधिक w असेल आणि या प्रकरणात w pos आहे.

इटिक् कारण सिस्टमवर काम केले जाते आणि ही कोणत्या प्रकारची सीआयएस वॉल आहे ही उष्णता शोषली जात नाही म्हणून ती एक अॅडिबॅटिक भिंत आहे आणि कारण तेथे काम केले गेले आहे त्यामुळे ती

एक बंद प्रणाली आहे असे गृहीत धरून ती कठोर नसलेली भिंत असेल तेथे देखील आहे ती एक गैर-पारगम्य नसलेली पारगम्य भिंत आहे दुसरा प्रश्न प्रणालीवर कोणतेही काम केले जात नाही

त्यामुळे स्पष्टपणे w शून्य आहे परंतु q ही संज्ञा प्रणालीमधून काढली जात नाही आणि आजूबाजूला दिली जाते.

या प्रकरणात प्रणाली काही ऊर्जा गमावत आहे आणि परिमाण येथे q आहे, म्हणून मुख्य समीकरणात पहिल्या कायद्यात पहिल्या कायद्यापासून आपल्याकडे q वाढला होता म्हणून या प्रकरणात ते कमी होत असल्याने आपण w वजा q लिहू जे या प्रकरणात वजा q आहे.

सिस्टीमवर कोणतेही काम केले जात नाही

त्यामुळे या प्रकरणात w q हे q हे परिमाण आहे आणि उष्णता प्रणालीतून बाहेर काढल्याने काही ऊर्जा कमी होईल

त्यामुळे ती वाढण्याऐवजी कमी होईल

त्यामुळे ते वजा q मूल्य असेल आणि भिंतीचा प्रकार स्पष्टपणे असेल नॉन एडिबॅटिक कारण उष्णता एक्सचेंज किंवा डायथर्मल होत आहे आणि ती एक कडक भिंत आहे कारण कोणतेही काम केले जात नाही

तिसऱ्या प्रश्नात w सिस्टमद्वारे केलेल्या कामाचे प्रमाण आहे म्हणजे सिस्टम काही उर्जा गमावत आहे म्हणून ते होईल उणे w आणि q हे सिस्टीमला पुरवल्या जाणाऱ्या उष्णतेचे प्रमाण आहे याचा अर्थ प्रणाली उर्जा मिळवत आहे,

त्यामुळे या प्रकरणात w q उणे w असेल जेथे w ही प्रणाली कार्य करत असताना प्रणालीने केलेल्या कामाचे प्रमाण आहे ज्याचा अर्थ तोटा होत आहे.

काही ऊर्जा आणि q ही प्रणालीला पुरवल्या जाणाऱ्या उष्णतेचे प्रमाण आहे म्हणून ती सकारात्मक संख्या असेल आणि अर्थातच ही एक बंद प्रणाली आहे कारण काम पूर्ण होत आहे आणि आवाज बदलत आहे

त्यामुळे सामान्यतः बंद प्रणालीच्या बाबतीत आपण आवाजाबद्दल बोलतो.

आम्ही ज्या वायू प्रणालीकडे जातो त्या दुसऱ्या प्रश्नाकडे तुम्ही फक्त प्रत्येक प्रक्रियेसाठी पहात आहात की q w आणि w हे धन शून्य आहेत की ऋण आहेत

त्यामुळे ही प्रक्रिया तुम्हाला q w आणि de चे चिन्ह काय आहे हे सांगावे लागेल.

1u

त्यामुळे हे आणखी एकदा स्पष्ट होईल

त्यामुळे आता जेव्हा तुम्ही कडक व अॅडिबॅटिक भिंत असलेल्या सीलबंद कंटेनरमध्ये ज्वलन कराल तेव्हा तुम्ही कडक भिंतीबद्दल बोलत असाल म्हणजे w शून्य अॅडिबॅटिक भिंत q शून्य आहे हे स्पष्टपणे डेल u शून्य आहे या प्रकरणात बॅंझिनचे ज्वलन पंचवीस अंश सेंटीग्रेड तापमानात पाण्याच्या आंघोळीत बुडवून ठेवलेल्या सीलबंद कंटेनरमध्ये एक कडक थर्मलली कंडक्टिंग भिंत असते आणि तिची थर्मली वाहक भिंत असते ज्यामुळे ऊर्जा एक्सचेंज ही उष्णता असते आणि बॅंझिनच्या ज्वलनामुळे उष्णता निर्माण होते.

जे सिस्टीमच्या बाहेरून सभोवतालच्या भागात जाते जे वॉटर बाथ आहे

त्यामुळे या प्रकरणात सिस्टम उष्णता म्हणून काही ऊर्जा गमावत आहे म्हणून q ऋण कठोर असेल म्हणून w शून्य असेल तर de1 e q अधिक w असेल म्हणून नकारात्मक असेल नॉन-आदर्श वायूचा व्हॅक्यूम अॅडिबॅटिक k मध्ये अॅडिबॅटिक विस्तार शून्य आहे, त्याचा व्हॅक्यूममध्ये व्हॅक्यूम विस्तार शून्य आहे, आम्हाला माहित आहे की w 0 आहे आणि de1 u 0 आहे.

म्हणून जर माझ्याकडे वायूचा विस्तार असेल तर व्हॅक्यूम व्यतिरिक्त आदर्श नसलेला वायू काही पुन्हा काही स्थिर बाह्य दाब नंतर विस्तारामुळे w नकारात्मक झाला असता आणि de1 u ऋणात्मक झाला असता,

त्यामुळे मला आशा आहे की या वेळेपर्यंत तुम्ही कोणत्याही प्रक्रियेत  $wq$  आणि  $w$  च्या चिन्हाबद्दल अगदी स्पष्ट असाल. पुढे आपण कामाकडे वळू आणि शेवटी आणि मी या व्याख्यानाच्या सुरुवातीला म्हटल्याप्रमाणे काम दोन प्रकारचे असू शकते एक मुळात आपण विस्तारीकरण कार्य किंवा यांत्रिक कार्य किंवा पीव्ही कार्य आणि इतर कोणत्याही गोष्टीचे वर्णन करत आहोत.

इलेक्ट्रिकल वर्क किंवा मॅग्नेटिक वर्क यासारख्या कामांना आपण एकत्र नॉन-एक्सपेन्शन किंवा अतिरिक्त काम म्हणतो परंतु या युनिटमध्ये फक्त पीव्ही वर्क आणि मेकॅनिक किंवा किंवा मेकॅनिकल काम किंवा विस्ताराच्या कामाबद्दल बोलले जाईल, म्हणून जर कामाबद्दल काहीही नमूद केले नसेल तर तुम्हाला गृहीत धरावे लागेल.

की ते पीव्हीएचे काम आहे ते पीव्हीचे काम आहे किंवा तुम्ही हे करू शकता जर काही नसेल तर मी म्हटल्याप्रमाणे काहीही सांगितलेले नाही जे पीव्ही काम आहे आणि आम्ही शेवटच्या वेळी त्यांची गणना कशी करावयाची याबद्दल बोललो.

व्याख्या की उलट करता येण्याजोग्या प्रक्रियेसाठी या अभिव्यक्तीद्वारे दिले जाते आणि कारण  $p$  बाह्य प्रणालीच्या दाबाच्या अगदी जवळ आहे आणि अपरिवर्तनीय प्रक्रियेसाठी आम्ही लिहितो की आमच्याकडे अभिव्यक्ती आहे जिथे  $w$   $p$  बाह्य आहे सॉरी  $p$   $p_{ex}$  बाह्य दाब अंतिम खंड आहे प्रारंभिक खंड ज्याची आम्ही शेवटच्या व्याख्यानातील विस्तारामध्ये स्थिर दाबाविरूद्ध चर्चा केली आहे आपण करू शकता

त्यामुळे ते उणे  $p$  डेल्टा  $v$  दोन वजा  $v$  एक किंवा  $v$  अंतिम वजा  $v$  आहे प्रारंभिक मुक्त विस्तार विस्तार स्थिर विरोधी दाबाविरूद्ध  $p$  बाह्य शून्य आहे म्हणून  $w$  शून्य आहे आणि आपल्यासाठी आदर्श वायूसाठी उलट करता येण्याजोग्या समताप प्रक्रिया आम्ही पाहिली आहे की आहे ही कार्यासाठी अभिव्यक्ती आहे आता मी एक प्रश्न विचारतो आणि आपण हे सोडवू शकता की नाही ते पाहू या या व्याख्यानातील माझा प्रश्न 3 असेल म्हणून मी आदर्श गॅस संलग्न प्रणाली घेईन आणि आम्ही एक उलट करता येण्याजोग्या प्रक्रियेचा विचार करतो

त्यामुळे तुम्हाला काय करावे लागेल

या प्रक्रियेत समाविष्ट असलेल्या कामातील बदलाची गणना किंवा गणना करावी लागेल  $s$  आणि तुम्हाला स्कीमॅटिकली क्षेत्र काढावे लागेल जे कामाशी सुसंगत असेल म्हणून ही प्रारंभिक स्थिती आहे काही तापमान  $t$  त्याची समताप स्थिती 1 पास्कल 10 मीटर  $q$  पर्यंत आहे आणि ते तापमान  $t$  म्हणजे या प्रकरणात तो माझा पहिला भाग आहे

त्यामुळे मला जर तुम्हाला आदर्श गॅस रिव्हर्सिबल प्रोसेस इसोथर्मल कंडिशन जाणून घ्यायचे असेल तर मी  $nrt \ln v$  फायनल लिहू शकतो जी 10 मीटर क्यूब बाय 1 मीटर क्यूब आहे आणि जी एनर्जी आदर्श गॅससाठी  $pv$  सारखी असेल तर  $\ln 10$  जी आम्हाला देईल उणे 10 मध्ये 1 आणि आपण 10 एक मीटर घन 2.

303 किंवा उणे 23.

303 जूलमध्ये लिहू आणि जर मला या आलेखामध्ये योजनाबद्धपणे काढायचे असेल तर जर हा  $x$  अक्ष खंड असेल आणि  $y$  अक्ष दाब असेल तर हे तुमचे 10 पास्कल असेल आणि हे सांगा एक पास्कल आणि हा तुमचा एक मीटर घन आहे आणि हा तुमचा दहा मीटर घन आहे मग तुमच्याकडे हे क्षेत्रफळ तुमच्या कामाशी मिळतेजुळते आहे आता या प्रश्नाच्या दुसऱ्या भागात आम्ही लिहू आम्ही उलट आयसॉट एवजी तेच करू हर्मल पद्धतीने आपण ते दोन भागात करू जसे की मी दहा पास्कल एक मीटर क्यूब टी घेईन आणि नंतर प्रथम आयसोकोरिक कॉन्स्टंट व्हॉल्यूम प्रक्रिया करून ते इतर तापमानात घेऊन जा आणि नंतर आयसोबॅरिक स्थिर दाब प्रक्रिया करू आणि फी मिळविण्यासाठी हे घ्या प्रारंभिक अवस्था आणि अंतिम अवस्था शेवटच्या उदाहरणाप्रमाणेच येथे ही प्रारंभिक अवस्था आहे आणि अंतिम स्थिती या प्रकरणात समान आहे परंतु याआधी मी एक उलट करता येण्याजोग्या समथर्मल मार्ग केला आहे या प्रकरणात आपण दोन चरणात **isochoric** आणि **isobaric** करत आहोत मग काय होईल या प्रकरणात केलेले काम एकूण काम या दोन टप्प्यात केलेले काम असेल आणि पहिली पायरी ही एक स्थिर व्हॉल्यूम प्रक्रिया आहे म्हणून ती शून्य असेल आणि दुसऱ्या प्रकरणात ते उणे  $pv$  दोन वजा  $v$  एक असेल जे 0 वजा मी काढू शकतो.

0 1 पास्कल 10 वजा 1 मीटर क्यूब मला 9  $z$  देतो तुम्ही पाहू शकता की ही एक विस्तार प्रक्रिया आहे खंड एक ते दहा मीटर घन पर्यंत जात आहे आणि कारण विस्तार प्रक्रिया प्रणाली काही ऊर्जा गमावत आहे म्हणून सर्व बाबतीत तुम्ही गेटी आहात आता तुमच्या कामासाठी नकारात्मक मूल्य आहे जर मी हे पीव्ही स्केलमध्ये काढले तर हा तुमचा उच्च दाब आहे त्याच व्हॉल्यूमच्या आयसोकोरिक स्थितीत तुम्हाला कमी दाब मिळत आहे आणि नंतर तुम्ही आवाज वाढवत आहात त्यामुळे हे क्षेत्र तुमचे काम असेल.

तिसरा केस मी दुसऱ्या मार्गाने करू शकतो दहा पा एक मीटर क्यूब आता मी करतो मी फक्त अह मध्ये पूर्वीची पायरी उलट करतो शेवटच्या उदाहरणात मी ते आयसोकोरिक आयसोबॅरिक केले आता या केसमध्ये मी आयसोबॅरिक करत आहे आणि आयसो नंतर आयसोकोरिक करत आहे

त्यामुळे यामध्ये केस पुन्हा  $w$  असेल  $w$  एक अधिक  $w$  दोन आणि ही केस उणे दहा पा दहा वजा एक मीटर घन अधिक ही आयसोकोरिक प्रक्रिया आहे

त्यामुळे ती शून्य असेल जी नव्वद जूल देते आणि जर मला हा दाब आवाज वक्र काढायचा असेल तर तुम्ही येथून सुरुवात करा **isobaric** प्रक्रिया म्हणजे  $ah$  इंटरमीडिएट स्थितीत जा आणि नंतर दाब खाली आणा म्हणजे ही तुमची पहिली प्रक्रिया दुसरी प्रक्रिया ही एक दोन आहे

त्यामुळे हे तुमचे क्षेत्र असेल या प्रकरणात तुमचे काम पूर्ण होईल  $11y$  जर तुम्ही आम्ही आत्ताच चर्चा केलेल्या तिघांची तुलना केली तर मुळात तुम्ही करत आहात आहे आम्ही प्रारंभिक अवस्था 1 पासून राज्य 2 मध्ये समान बदल करत आहोत परंतु आम्हाला केलेल्या कामाचे मूल्य भिन्न आहे जे दर्शविते की दोन राज्यांमध्ये केलेले काम एक आहे पाथ फंक्शन हे केवळ दोन अवस्थांवर अवलंबून नाही तर ते बदल तुम्ही कसे पार पाडत आहात हे अवलंबून आहे

फक्त तुमच्या गृहपाठाचा एक भाग म्हणून तुम्ही हे करू शकता या समस्येचे निराकरण करा जेथे तुम्ही तेच बदल एका टप्प्यात अपरिवर्तनीय मार्गाने कराल आणि नंतर दोन टप्पे आणि नंतर अनंत संख्येच्या पायरीमध्ये जी मुळात उलट करता येणारी प्रक्रिया आहे

आणि तुम्ही पुढे दिशेने केलेले काम आणि मागच्या दिशेने केलेले काम देखील मोजता आणि तुम्हाला दिसेल की तुम्ही प्रक्रिया बदलल्यास कामाचे मूल्य वेगळे होईल.

जे तुम्ही तुमच्या घरी स्वतः करू शकता

त्यामुळे पुढे आम्ही एन्थॅल्पीबद्दल बोलू आणि आम्ही शेवटच्या वर्गात एन्थॅल्पीबद्दल बोलू लागलो.

$pV$  हे सर्व स्टेट व्हेरिएबल  $upV$  आहेत

त्यामुळे  $h$  देखील स्टेट व्हेरिएबल किंवा स्टेट फंक्शन किंवा स्टेट प्रॉपर्टी आहे ज्याला तुम्ही  $u$  म्हणता ते विस्तृत प्रमाण आहे ते सिस्टमच्या आकारावर किंवा सिस्टमच्या वस्तुमानावर अवलंबून असते

त्यामुळे  $ih$  देखील विस्तृत प्रमाणात असेल आणि पुन्हा  $u$  चे मूल्य  $u$  चे निरपेक्ष मूल्य रोखता येत नाही म्हणून  $u$  चे परिपूर्ण मूल्य प्रायोगिकरित्या निर्धारित केले जाऊ शकत नाही

म्हणून  $h$  चे परिपूर्ण मूल्य देखील  $h$  चे निरपेक्ष मूल्य देखील प्रायोगिकरित्या आणि पुन्हा निर्धारित केले जाऊ शकत नाही कारण ते एक राज्य चल म्हणून डेल्टा  $h$  राज्यांमधील डेल्टा  $h$  चे मूल्य 1 आणि राज्य 2 किंवा प्रारंभिक अवस्था ते अंतिम स्थिती केवळ डेल्टा  $h$  च्या मूल्यावर अवलंबून असेल फक्त प्रारंभिक आणि अंतिम अवस्थांवर अवलंबून असेल आता आपल्याला माहित आहे की पहिल्या कायद्यापासून आपल्याला थर्मोडायनामिक्सच्या पहिल्या कायद्यापासून आपल्याला पहिला नियम माहित आहे की  $de1 u$  दिलेला आहे क्लोज्ड सिस्टीमसाठी  $q$  अधिक  $w$  द्वारे अर्थातच आम्ही आता जर तुम्ही एखाद्या प्रक्रियेवर बोलूया जी एका प्रक्रियेवर आहे जी स्थिर व्हॉल्यूमवर होत असते, जसे  $p$  one  $t$  one  $v$  म्हणायचे  $p$  दोन  $t$  दोन आणि  $v$  म्हणून स्थिर व्हॉल्यूममध्ये बदल करत असल्यास आणि जर तुम्ही स्थिर व्हॉल्यूममध्ये करत असाल तर स्पष्टपणे  $w = 0$  असेल तर  $de1 u$  हा बदल असेल जो स्थिर व्हॉल्यूममध्ये होत आहे जो उष्णता बदल आता स्थिर व्हॉल्यूममध्ये होत आहे

जर प्रक्रिया एखाद्यासाठी असेल.

स्थिर दाबाने प्रक्रिया आपण साधारणपणे  $t$  one  $v$  one  $p$  दोन  $t$  दोन  $v$  दोन आणि  $p$  असे लिहू शकतो या प्रकरणात आपण

शेवटच्या वर्गात पाहिले आहे की  $qp$  ही  $ch$  हीट एक्सचेंज

$qp de1 h$  च्या बरोबरीने लिहिता येते म्हणून  $qv a$  आहे प्रक्रिया स्थिर व्हॉल्यूम म्हणून असेल तर  $q$  ही  $de1 u$  च्या बरोबरीची

असेल आणि जर प्रक्रिया स्थिर दाब असेल तर ती  $q$

$de1 h$  enthalpy च्या बरोबरीने बदलते आता जर आपण स्थिर दाब प्रक्रियेचा पुन्हा विचार केला आणि नंतर  $de1 h$  ही व्याख्या

$de1$  वरून आपल्याला माहित आहे.

$u$  अधिक स्थिर दाब म्हणून आपण  $p de1 v$  लिहू शकतो आणि आम्हाला माहित आहे की द्रव साठी  $ah$  साठी द्रव किंवा घन म्हणा आता आवाजातील हा बदल  $ah$  नगण्यपणे लहान आहे किंवा अगदी लहान  $de1 v$  विरळ प्रक्रियेसाठी खूप लहान आहे म्हणून या प्रकरणात आपण  $ca n$  विचार करा की  $de1 v$  नगण्यपणे लहान आहे म्हणून आपण  $de1 v$  शून्याचा विचार करू शकतो म्हणून  $de1 h$  हे घन आणि द्रव साठी  $de1 u$  च्या बरोबरीचे आहे ठीक आहे हे अगदी जवळचे नसून घनफळ खूपच लहान असल्यामुळे आपण हे जवळजवळ मानू शकतो याच्या अगदी जवळ आहे परंतु वायूसाठी वायूसाठी प्रक्रियेच्या प्रतिक्रियांमध्ये वायूचा समावेश होतो म्हणून ज्या प्रतिक्रिया किंवा प्रक्रियांमध्ये वायू पदार्थ किंवा वायूचा समावेश होतो त्या प्रक्रियांचा समावेश होतो हे आम्ही गेल्या व्याख्यानात दाखवले होते की  $de1 u de1 ngrt$  आहे आता आम्ही याचा विचार करतो.

हे वायू आदर्श आहेत हे आपण विचारात घेतले होते म्हणून आपण पुढच्या समस्येकडे जाऊ आणि नंतर फक्त पाचवा प्रश्न असेल म्हणून ती प्रक्रिया एक प्रक्रिया मानू जिथे आपण बोलत आहोत ठीक आहे ही समस्या येथे दिली आहे म्हणून मोलर एन्थॅल्पी एका बारवर पाण्याचे बाष्पीभवन बदलणे आणि 100 अंश सेंटीग्रेड 41 किलो जूल प्रति मोल आहे तेव्हा अंतर्गत उर्जेची गणना करा जेव्हा हे 1 आणि 2 असेल आणि पाण्याची वाफ एक परिपूर्ण वायू आहे असे गृहीत धरा हे तुमच्या पाठ्यपुस्तकातले आहे म्हणून तुम्ही लक्षात ठेवा की ही मुळात बाष्पीभवन प्रक्रिया आहे आणि त्यातील एक तीळ पाण्याची बाष्पीभवन एका बारवर शंभर अंश सेंटीग्रेडवर केली जाते

त्यामुळे  $h$  दोन द्रव ते  $h2o$  वायू एक बार शंभर अंश सेंटीग्रेडवर आणि आपण येथे एक तीळ एक तीळ बोलत आहोत आणि या प्रकरणात या बाष्पीभवन प्रक्रियेसाठी  $de1 h$  दिले आहे आपण  $de1$  वाष्पीकरण  $h$  लिहू शकतो 41 किलो जूल प्रति मोल आता ही एक सकारात्मक संख्या आहे कारण बाष्पीकरणासाठी आपल्याला काही जोडावे लागतील किंवा सिस्टीमला थोडी उष्णता पुरवठा करा त्यामुळे सिस्टीमला खरोखर काही ऊर्जा मिळते कारण ती एक धन संख्या आहे

त्यामुळे आत्ताच शिकलेल्या अभिव्यक्तीतून इतर मूल्य  $de1 u ah$  मिळवू शकतो

प्लस  $de1 ngrt$  किंवा  $de1 u is de1 h minus de1 ngrt$  आपण पदार्थाचा एक तीळ एक तीळ पाण्याबद्दल बोलत

आहोत म्हणून हे मूल्य 41  $kJ$  प्रति तीळ म्हणजे पदार्थाच्या एका तीळमध्ये मोलर वजा पुन्हा एक  $mole delta ng$  म्हणजे  $liq$

च्या आवाजाकडे दुर्लक्ष करून एका तीळचा बदल  $uid$  म्हणून मुळात एक तीळ वायू तयार होतो  $r$  मूल्य म्हणजे आठ पॉइंट तीन एक

चार जूल प्रति मोल प्रति केल्विन तीन बहत्तर तीनशे अंश सेंटीग्रेड मध्ये आम्ही तीन बहत्तर  $k$  विचारात आहोत अह भौतिक

रसायनशास्त्राची समस्या सोडवण्यासाठी तुम्ही खूप सावध असले पाहिजे अहो युनिट्स आणि जर तुम्ही युनिट्स योग्यरीत्या ठेवल्या तर

तुम्हाला तुमचे अंतिम उत्तर तुम्हाला हवे तसे मिळेल कारण  $de1 u$  जे मुळात तुम्ही उर्जा बदलाबद्दल बोलत आहात

त्यामुळे ते तुम्हाला उर्जा क्रमांक देईल

त्यामुळे या प्रकरणात ते तुम्हाला ऊर्जा देत आहे.

आणि तुम्ही ते एका तीळासाठी करत असल्यामुळे तुम्ही असे लिहू शकता की बाष्पीभवनासाठी डेल्टा  $y$  हे प्रति मोल ३७.

९ किलो ज्युल आहे पण हे तुमचे उत्तर आहे ३७.

९ किलोज्युल म्हणजे

द्रवाच्या एका तीळावर बाष्पीभवन करण्यासाठी अंतर्गत उर्जेतील बदलाचे मूल्य बदलणे.

वायूचा

त्यामुळे दुसऱ्या समस्येत ah तुमच्याकडे पाण्याचे एक तीळ दोनदा रूपांतरित झाले आहे म्हणून आपण त्यात लिहू शकतो म्हणजे तो दुसरा म्हणजे दोन ओ घन पुन्हा हा एक तीळ आहे हा i s एक तीळ आणि सामान्यतः ते ah वर केले जाते सामान्यतः या ah वर आपण विचार करत आहोत हे एक स्थिर आहे हे केले जाते हे संक्रमण स्थिर दाबाने केले जाते

त्यामुळे स्थिर दाब स्थिती अशी आहे जी आपण गृहीत धरत आहोत म्हणून de1 h ला de1 u अधिक p वर मानले जाऊ शकते de1 v आणि जसे आपण आधी बोललो त्याप्रमाणे आपण विचार करतो की घन आणि द्रव मुळे आवाज बदल नगण्यपणे लहान आहे म्हणून या प्रकरणात आपल्याकडे de1 u हे w जवळ आहे जे 1 मोल गॅससाठी 41 किलो जूल आहे

त्यामुळे तुम्ही de1 u लिहू शकता कारण तुम्ही 41 किलो जूल प्रति मोल देखील करू शकता परंतु तुमचे उत्तर 41 किलो ज्युल आहे म्हणून आम्ही एन्थाल्पीबद्दल बोललो आम्ही डॉ अंतर्गत उर्जेसह कार्य करण्याबद्दल बोललो आणि आता आम्ही उष्णतेचा भाग कसा मोजायचा याबद्दल बोलू

तुमच्या पहिल्या नियमातील q आता उष्णतेची देवाणघेवाण घडते um उष्णता ऊर्जेची देवाणघेवाण झाल्यामुळे होते किंवा उष्णतेची देवाणघेवाण प्रणाली आणि परिसर यांच्यात घडते कारण तापमानामुळे प्रणाली आणि परिसर यांच्यातील तापमानाच्या फरकामुळे हा फरक आपल्या सर्वांना माहित आहे की प्रणाली आणि सभोवतालच्या तापमानात फरक असल्यास, जर ते नॉन-एडिएबॅटिक वॉलद्वारे संपर्कात आणले गेले तर उष्णता विनिमय होईल आणि उष्णता उच्च तापमानावरून कमी तापमानाकडे जाईल आणि आपल्या सर्वांना माहित आहे की हे उष्णता ही प्रणाली आणि सभोवतालच्या तापमानातील फरकाच्या प्रमाणात असते आणि जर आपण लहान बदलांचा विचार केला तर आपण dq लिहू शकतो जे लहान मूल्य आहे आणि जे आपण लहान लिहू शकतो हे dq आहे q च्या लहान मूल्यासाठी आणि dt हे लहान मूल्य आहे तपमानातील फरकाचे फारच लहान मूल्य

त्यामुळे समानुपातिक स्थिरांक काय आहे म्हणून आपल्याकडे ही समानुपातिक स्थिरता c भांडवल c म्हणून आहे त्यामुळे संपूर्ण प्रक्रियेसाठी आपण

t एक t दोन dt च्या समाकलनाची q बेरीज मिळवू शकतो जर c स्थिर असेल तर c स्थिर असेल टी वन आणि टी टू मधील तापमानाच्या श्रेणीमध्ये आपण हे अविभाज्य मधून बाहेर काढू शकतो मग ते c de1 t असेल जे आपल्याला समान मूल्य देत आहे c de1 t ओके म्हणजे फक्त जर c हे

या युनिटमधील तापमानावर अवलंबून नसेल तरच आपण लिहू शकता किंवा आपल्या बाबतीत c हा आपण ज्या तापमान श्रेणीबद्दल बोलत आहोत त्यापेक्षा स्वतंत्र आहे याचा विचार करू ,

त्यामुळे आता आम्हाला माहित आहे की q म्हणजे c de1 t या c ला पदार्थाची उष्णता क्षमता म्हणतात ज्याबद्दल आपण बोलत आहोत हे लक्षात ठेवा की हे c कॅपिटल लेटर किंवा अप्पर केस आहे जे तुम्ही म्हणता ते संपूर्ण पदार्थासाठी आहे हे उघड आहे जर तुमच्याकडे जास्त पदार्थ असेल तर हे मूल्य असेल वर जा म्हणजे ही एक विस्तृत मात्रा आहे आता आपण q देखील लिहू शकतो जसे की आपण मोलच्या संख्येने भागतो आणि c लिहू शकतो ncm जेथे सेमी c n मोलर उष्णता क्षमतेने आहे तर n ही मोलची संख्या आहे तर या प्रकरणात मोलरची उष्णता क्षमता आहे हे एक गहन प्रमाण असेल जे आपण वस्तुमान आणि लहान c च्या संदर्भात देखील व्यक्त करू शकतो जेथे c हे भांडवल c भागिले m आणि m हे वस्तुमान आहे आणि या प्रकरणात c लक्षात ठेवा आपण c बदल बोलत आहोत हे नंतर किंवा लहान आहे आणि आपण तुला कॉल करत आहोत s विशिष्ट उष्णता क्षमता म्हणून आता आपण कसे करू शकता काय फरक आहे आता उष्णता विनिमय होऊ शकतो आह होऊ शकते किंवा दोन प्रकारे चालविली जाऊ शकते एक स्थिर दाबाने दुसरा आता स्थिर व्हॉल्यूम असू शकतो

जर आम्ही म्हटल्याप्रमाणे आपल्याकडे आहे आधी पाहिले तर प्रक्रिया जर एक प्रक्रिया स्थिर v वर असेल तर उदाहरणाप्रमाणे आपण आधी p one t one v दोन p 2 t 2 v होते तर आपल्याला माहित आहे की de1 u हा qv आहे w 0 आहे म्हणून de1 u cv de1 द्वारे दिले जाईल t त्याचप्रमाणे जर प्रक्रिया ही आपल्या आवडीची प्रक्रिया असेल तर आपण आधी पाहिल्याप्रमाणे सतत दबाव असतो तर de1 h हा qp आहे म्हणून de1 h हा cp de1 t द्वारे दिला जाईल परंतु जर तुमच्याकडे सामान्य प्रकरण असेल तर आम्ही म्हणू की आमच्याकडे एक सामान्य आहे तिन्ही प्रक्रिया बदलत आहेत म्हणा माझ्याकडे p 1 v 1 t 1 2 p 2 v 2 t 2 आहे मग तुम्हाला आता हे de1 h आणि de1 u कसे मिळेल कारण de1 h आणि de1 u दोन्ही राज्य चल आहेत ते त्यावर अवलंबून नाहीत path म्हणजे जर मला du मिळवायचा असेल तर आम्ही प्रक्रिया संस्थेची पायरी मोडू शकतो मी मला या प्रक्रियेचे दोन चरण t एक ते v एक t दोन आणि काही इतर तापमान p तीन मध्ये खंडित करू देईन आणि नंतर हे स्थिर v वर आहे आणि आपण ते पुढे करतो स्थिर tt दोन v दोन आणि p दोन म्हणजे कुठे राज्य 1 वरून राज्य 2 वर कॉल केल्यास आम्ही राज्य 1 वरून राज्य 2 पर्यंत पोहोचत आहोत परंतु आता 2 चरणात तर डेल यू काय असेल तर डेल यू पहिल्या चरणात डेल डेलू असेल आणि दुसऱ्या चरणात दिल्ली आता जर तुम्ही आदर्श वायूची साधी बाब विचारात घेतली तर आता तुम्हाला काय माहित आहे की आदर्श वायू u हे फक्त तापमानाचे कार्य आहे

त्यामुळे जर तापमान निश्चित केले असेल तर दिल्ली शून्य असेल म्हणजे दुसऱ्या पायरीसाठी जेथे तापमान स्थिर असेल तेथे डेलू शून्य असेल.

de1 u दुसरी प्रक्रिया शून्य असेल कारण तापमान निश्चित केले आहे लक्षात ठेवा आम्ही आदर्श वायूबद्दल बोलत आहोत कृपया हे सामान्यीकरण करू नका हे फक्त आदर्श वायूसाठी लागू आहे आणि दररोज एक स्थिर व्हॉल्यूम प्रक्रिया आम्ही आधी चर्चा केली आहे ती cv dt

so de1 द्वारे दिली जाईल.

तुम्हाला दिले जाईल de1 one द्वारे पहिली प्रक्रिया आणि दुसरी प्रक्रिया म्हणून cv de1 t अधिक 0 cv de1 t म्हणून आपण de1 u is cv de1 t लिहू शकतो जे केवळ आदर्श वायूसाठी आहे आदर्श वायूसाठी हे अभिव्यक्ती केवळ आदर्श वायूसाठी वैध

आहे कृपया गोंधळात टाकू नका एक सामान्य अभिव्यक्ती आहे आणि cv म्हणजे आपण स्थिर व्हॉल्यूमच्या उष्णतेच्या क्षमतेबद्दल बोलत आहोत ठीक आहे त्याचप्रमाणे आपण सामान्य प्रक्रियेचा विचार करू शकतो आणि आपण स्थिर दाब आणि स्थिर तापमान प्रक्रियेत मोडू शकतो आणि आदर्श वायूसाठी आपण पुन्हा del h is cp dt मिळवू शकतो.

जर आपण आणखी एकदा लिहू शकलो तर डेल्टा u आहे cv del t हे आदर्श वायूसाठी आहेत हे सामान्य उदाहरणासाठी नाही ठीक आहे हे आता लागू आहे cp आणि cv कसे संबंधित आहेत ते कसे संबंधित आहेत याचा अर्थ असा आहे की त्यांच्यातील संबंध काय आहे आम्ही दोन प्रक्रिया विचारात घेतो म्हणे आम्ही एक सिलेंडर घेतो आणि प्रथम आम्ही याला पिस्टन मानतो प्रथम आम्ही विचार करतो की हे निश्चित आहे

त्यामुळे आवाज बदलत नाही आणि आम्हाला काही उष्णता पुरवठा केला जातो कारण आम्ही s पुरवठा करत आहोत.

ome उष्णतेमुळे ऊर्जा वाढेल आणि तापमान वाढेल

त्यामुळे येथे जी काही उष्णता दिली जाईल

त्यामुळे अंतर्गत उर्जा वाढेल ज्यामुळे या प्रणालीचे तापमान वाढेल परंतु जर आपण ही प्रक्रिया सतत दाबाने केली तर आपण तेच लिहू पण या प्रकरणात हे निश्चित केलेले नाही हे जंगम आहे ठीक आहे, हे जंगम किंवा कठोर आहे, जर तुमच्याकडे पुरवठा उष्णतेचा आवाज असेल तर गॅसचा विस्तार होईल आणि परिणामी व्हॉल्यूमचा विस्तार होईल आणि जर व्हॉल्यूमचा विस्तार झाला तर तुम्ही हे जाणून घ्या की प्रणाली काही ऊर्जा गमावत आहे किंवा ती आजूबाजूला काही काम करत आहे आणि म्हणून ती काम करून काही ऊर्जा गमावत आहे, म्हणून ही एक स्थिर दाब प्रक्रिया आहे ही एक स्थिर दाब आहे जी आम्ही लागू केली आहे आणि ही एक स्थिर आवाज प्रक्रिया आहे म्हणून आता तुम्ही तुलना करू शकता की या प्रकरणात स्थिर दाब प्रक्रियेत तुम्ही उष्णता म्हणून जी काही ऊर्जा पुरवली आहे ती वाढते आहे ती आंतरिक एनी वाढवण्यासाठी वापरली जाते.

rgy किंवा सिस्टीमचे तापमान आणि त्यातील काही आजूबाजूला काम करत असताना नष्ट होत आहेत परंतु येथे तुम्ही उष्णता म्हणून जे काही जोडत आहात ते सर्व तापमान वाढवण्यासाठी वापरल्यासारखे आहे

त्यामुळे तुम्ही आता तुलना करू शकता कारण या प्रकरणात तुम्हाला हवे असल्यास दोन्ही प्रकरणांमध्ये समान तापमान del t वाढवण्यासाठी तुम्हाला येथे अधिक उष्णता पुरवठा करावा लागेल म्हणून या प्रकरणात स्थिर व्हॉल्यूम केसच्या तुलनेत q अधिक असणे आवश्यक आहे कारण प्रणाली काही विस्ताराचे काम करत असल्याने रांगेचा काही भाग नष्ट होत आहे.

आजूबाजूला cp हे cv पेक्षा मोठे आहे आणि हे मुख्यतः वायूजन्य पदार्थांच्या वायूसाठी खरे आहे कारण वायूच्या बाबतीत घनफळात होणारा बदल लक्षणीय असतो आणि जसे आपण आधी बोललो होतो की घन आणि द्रव यांच्यासाठी घन आणि द्रव यांच्यासाठी सामान्यतः आवाज बदलतो.

v नगण्यपणे लहान आहे म्हणून cp जवळजवळ cv सारखाच आहे म्हणून हे घन आणि द्रव साठी आहे परंतु आणि परंतु परंतु जर खऱ्या अर्थाने आपण दुर्लक्ष केले नाही तर लहान व्हॉल्यूम बदल नंतर cp cv पेक्षा जास्त असेल अपवाद वगळता जेथे गरम केल्यावर आवाज कमी होतो किंवा कमी होतो जर शून्य अंश सेंटीग्रेड ते चार अंश सेंटीग्रेड दरम्यान पाणी वाढल्यास किंवा गरम केल्यावर आवाज कमी झाल्यास आपण cv कमी मिळवू शकता cp पेक्षा परंतु बहुतेक आणि जवळजवळ प्रत्येक प्रकरणांमध्ये cp हे cv पेक्षा मोठे आहे प्रकरण देखील अपवाद cb हे cv च्या बरोबरीचे आहे जसे की जेव्हा आवाज कमीतकमी जातो तेव्हा एका वातावरणाच्या दाबाने चार अंश सेंटीग्रेड पाणी असते म्हणून हे अपवाद आहेत जेथे cp च्या बरोबरीचे आहे cv बहुतेक प्रकरणांमध्ये किंवा फक्त काही अपवादांसह प्रत्येक प्रकरणांमध्ये जेथे cp ah cv पेक्षा मोठा आहे परंतु व्यावहारिकदृष्ट्या घन आणि द्रवपदार्थांसाठी cp जवळजवळ cv च्या जवळ आहे परंतु वायू पदार्थांसाठी आमच्याकडे नेहमी cv पेक्षा cp असेल आदर्श वायूसाठी आम्ही आदर्श वायूबद्दल बोला जी सर्वात सोपी केस आहे आम्ही नेहमी बोलत असतो ah we can get del h is equal to del u plus del pv del u plus del nr t आता आदर्श केससाठी आम्हाला माहित आहे की del h म्हणजे cp del t del u आहे cv del t आणि या प्रकरणात nr del t म्हणून आम्ही यावरून लिहू शकतो cp वजा cv is nr आदर्श केस किंवा cpm साठी आम्ही मोलर उष्णता क्षमता cvm बद्दल बोलतो.

be vn minus r

त्यामुळे तुमच्या आदर्श आदर्श वायूसाठी ही अभिव्यक्ती आहेत

आता काय करू आम्ही परत जाऊ आणि काही प्रश्न पाहू अह स्पष्ट करण्यासाठी आह फक्त तुमच्या कल्पना स्पष्ट करण्यासाठी आणि पुढील प्रत्येक प्रक्रियेसाठी अह लिहू फक्त लिहा पुढील प्रक्रिया आणि तुम्हाला मला qw ah del u आणि del h चे चिन्ह मिळवावे लागेल म्हणून मी प्रक्रिया लिहीन आणि तुम्हाला मला ah चिन्ह सांगावे लागेल म्हणजे प्रथम एका वातावरणाच्या दाबाने बॅंझिनचे उलट वितळणे आणि सामान्य वितळणे.

बिंदू म्हणून तुम्ही मला सांगा की qw del u आणि del h चे मूल्य काय आहे वितळण्याच्या प्रक्रियेसाठी प्रणालीमध्ये उष्णता आवश्यक आहे म्हणून q शून्यापेक्षा जास्त असणे आवश्यक आहे ही एका वातावरणाच्या दाबावर एक स्थिर दाब प्रक्रिया आहे म्हणून q म्हणजे qp जी डेलच्या बरोबरीची आहे h म्हणून del h समान t o शून्य आता या केसमध्ये वितळताना व्हॉल्यूम वाढतो

त्यामुळे del v हा अगदी लहान असला तरी तो सकारात्मक आहे पण तो वाढतो

त्यामुळे w हा उणे p del v del v धनात्मक असेल

त्यामुळे w या प्रकरणात नकारात्मक असेल आणि del u q आहे.

अधिक w आता मी म्हटल्याप्रमाणे हे घन आहे म्हणून w हे q च्या तुलनेत नगण्यपणे लहान आहे

त्यामुळे तुम्ही या प्रकरणात q कडे दुर्लक्ष करू शकता

त्यामुळे q वर सकारात्मक आहे del u सकारात्मक असायला हवे म्हणजे दुसऱ्या उदाहरणातील पहिल्या प्रश्नाचे उदाहरण आम्ही करू तीच गोष्ट परंतु एका वातावरणातील दाब शून्य अंश सेंटीग्रेड वर बर्फ उलट करता येण्याजोगा बर्फ वितळण्यासाठी तुम्हाला पुन्हा q चा साइन शोधावा लागेल, वितळण्यासाठी तुम्हाला उष्णता पुरवली लागेल म्हणून q शून्यापेक्षा जास्त आहे आणि एक स्थिर दाब प्रक्रिया आहे

म्हणून  $qp \text{ del } h$  आहे शून्य पेक्षा जास्त आता या स्थितीत शून्य अंश सेंटीग्रेड वर वितळल्यावर कोणत्या वातावरणात प्रत्यक्षात घनफळ कमी होते

त्यामुळे या प्रकरणात  $w$  वजा  $p \text{ del } v$  आहे म्हणून  $w$  ही धन संख्या असावी कारण खंड खाली येतो आवाज कमी होतो म्हणून  $del \ u$  धन आहे  $w$  हे धनात्मक प्रमाण आहे परंतु आपण घन आणि द्रव बदल बोलतो म्हणून खूप लहान आहे म्हणून आपण  $del \ u$  हे  $q$  अधिक  $w$  च्या बरोबरीचे आहे असे समजू शकतो आणि हे लहान आहे म्हणून  $w$  चे चिन्ह  $del \ u$  सारखे असावे.

$q$  म्हणून  $del \ u$  हे शून्यापेक्षा मोठे असले पाहिजे

आपण आदर्श वायूचे तिसरे उदाहरण उलट करता येण्याजोगे समतापीय विस्ताराविषयी बोलू आता समतापिक उलट करता येण्याजोग्या विस्ताराविषयी बोलू जेव्हा आपण विस्तार  $del \ v$  शून्यापेक्षा मोठे आहे तर  $w$  शून्यापेक्षा कमी आहे आदर्श वायू समतापिक

$so \ del \ t$  शून्य आहे आणि जेव्हा  $del \ t$  शून्य आहे तेव्हा आपल्याला आदर्श वायू  $del \ e \ del \ h$  म्हणजे शून्य  $del \ u$  आहे शून्य  $del \ u$  शून्य आहे जे  $q$  अधिक  $w$  आहे आणि  $w$  शून्यापेक्षा कमी आहे म्हणून  $q$  हे शून्यापेक्षा मोठे असणे आवश्यक आहे तर काय होईल आपण या वर्गात थांबू का, आह, आह आता मी तुम्हाला पुढील वर्गात आणि पुढील वर्गात या प्रकारची समस्या आणखी काही देईन का, आम्ही  $del \ h$  आणि  $del \ u$  ची  $ah$  मूल्ये प्रायोगिकरित्या कशी ठरवायची याबद्दल बोलू आणि मग आम्ही करू.

तुमच्या

वेगवेगळ्या प्रक्रियांसाठी  $ah \ del \ h$  बदल बोला