

થર્મોડાયનેમિક્સ પરના આ એકમ પરની અમારી ચર્ચામાં ફરી આવકાર્ય છે અને આજના આ વ્યાખ્યાનમાં ત્રીજા વ્યાખ્યાનમાં જે આ એકમમાં છે, આપણે એન્થાલ્પી અને ઉષ્માની ક્ષમતા વિશે વાત કરીશું અને પછી આંતરિકમાં આંતરિકના નિર્ધારણ વિશે વાત કરીશું. વિવિધ પ્રક્રિયાઓ માટે ઉર્જા પરિવર્તન અને એન્થાલ્પી ફેરફાર પરંતુ તે પહેલાં હું બીજા વ્યાખ્યાનમાં ક્વર કરેલ અમુક ભાગને સુધારવા માંગતો હતો જે અહીં વાદળી રંગમાં બતાવવામાં આવ્યો છે તમે જાણો છો કે શરીરની કુલ ઉર્જાને  $k$  વત્તા  $v$  વત્તા  $u$  તરીકે દર્શાવી શકાય છે.

$k$  એ મેક્રોસ્કોપિક ગતિ ઉર્જા છે અને  $v$  એ શરીરની મેક્રોસ્કોપિક સંભવિત ઉર્જા છે  $k$  અવકાશ દ્વારા શરીરની ગતિને કારણે થાય છે અને શરીર પર કાર્ય કરતી ક્ષેત્રની હાજરીને કારણે  $v$  સામર્થ્ય ઉર્જા થાય છે અને અમે છેલ્લા વર્ગમાં ચર્ચા કરી છે કે જેનો ઉપયોગ થાય છે.

પરમાણુ ગતિ અને આંતરપરમાણુ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓને કારણે શરીરની આંતરિક ઉર્જા

તેથી કુલ ઉર્જામાં ફેરફારને આ દરેક ઉર્જાના પરિવર્તન તરીકે રજૂ કરી શકાય અને જો આપણે વાત કરીએ સિસ્ટમ પર કામ કરતા કોઈપણ વિવિધ બાહ્ય ક્ષેત્રની ગેરહાજરી વિશે જેનો અર્થ થાય છે કે ડેલ્ટા  $v$   $0$  છે અને સિસ્ટમ બાકીના ડેલ્ટા  $k$   $8$   $0$  પર છે જે આપણે રસાયણશાસ્ત્રની રાસાયણિક પ્રતિક્રિયાઓ અને વિવિધ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ વિશે વાત કરીએ છીએ તે આ દૃશ્ય છે તો કુલ ઉર્જા પરિવર્તન થશે

આંતરિક ઉર્જામાં ફેરફાર દ્વારા રજૂ થાય છે અને જો સિસ્ટમ આસપાસના વાતાવરણ સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરતી નથી, તો સિસ્ટમ અને આસપાસની વચ્ચે ઉર્જાનું કોઈ વિનિમય નથી, તો પછી એક અલગ સિસ્ટમ માટે જે કેસ છે, તો પ્રથમ કાયદો કહે છે કે જે મૂળભૂત રીતે ઉર્જાનું સંરક્ષણ છે જે કહે છે કે ઉર્જા બનાવી શકાતી નથી અથવા ઉર્જાનો નાશ કરી શકાતો નથી

તેથી ડેલ્ટા  $e$  એ આઇસોલેટેડ સિસ્ટમ માટે સતત હોય છે જ્યારે સિસ્ટમ આસપાસના વાતાવરણ સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરતી નથી અથવા સિસ્ટમ અને આસપાસના ડેલ્ટા વચ્ચે કોઈપણ ઉર્જાનું વિનિમય કરતી નથી અને આંતરિક ઉર્જા સ્થિર હોવી જોઈએ

તેથી ડેલ્ટા  $u$  શૂન્ય હોવી જોઈએ ઠીક છે તો આ થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ નિયમનું ગાણિતિક વર્ણન છે જે એક અલગ સિસ્ટમ માટે યાન આંતરિક ઉર્જામાં  $ge$  શૂન્ય છે હવે આપણે છેલ્લા લેક્ચરમાં જે આંતરિક ઉર્જાની ચર્ચા કરી હતી તે શું છે તેમજ આંતરિક ઉર્જા એ શરીરની અંદરની ઉર્જા છે જે સિસ્ટમમાં હાજર પરમાણુઓ વચ્ચે આંતરપરમાણુ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓમાં પરમાણુ ગતિ અને આંતર-પરમાણુ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓને કારણે થાય છે.

તમે આંતરિક ઉર્જા પણ જાણો છો અથવા અમે છેલ્લા વર્ગમાં વર્ણવેલ છે કે તે એક વ્યાપક જથ્થા છે

તેથી જો તમે સિસ્ટમમાં વધુ માત્રામાં પદાર્થ ઉમેરશો તો જો તમે વધુ માત્રામાં વધારો કરશો તો દેખીતી રીતે આંતરિક ઉર્જા વધશે તેથી સીઆઇએસ બંધ સિસ્ટમ માટે જ્યાં અમે વાત કરી રહ્યા છીએ જથ્થામાં કોઈ ફેરફાર થતો નથી અથવા સિસ્ટમમાં રચનામાં કોઈ ફેરફાર થતો નથી આંતરિક ઉર્જા નીચેના શબ્દ દ્વારા આપી શકાય છે અણુઓની ટ્રાન્સલેશનલ ગતિને કારણે અણુઓની ઉર્જાની આ અનુવાદાત્મક ગતિ પરિભ્રમણ ઉર્જા કંપન ઉર્જા ઇલેક્ટ્રોનિક ઉર્જા અને આંતર પરમાણુ ઉર્જાને કારણે પરમાણુઓ અને તમે આરામ કરો વચ્ચેની પરમાણુ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ અમે વર્ણવેલ છે કે આ બાકીનો સમૂહ છે ઇલેક્ટ્રોન અને ન્યુક્લીની ઉર્જા  $m$  બાકીના  $c$  ચોરસ દ્વારા આપવામાં આવે છે આ પ્રકાશનો વેગ છે જે એક સ્થિર શબ્દ છે અને આપણે આને પ્રાયોગિક ધોરણે માપી શકતા નથી તેથી આ નિરપેક્ષતા જેમ તમે છેલ્લા લેક્ચરમાં ચર્ચા કરી હતી તેમજ  $u$  નું સંપૂર્ણ મૂલ્ય પણ ન કરી શકે.

માપવામાં આવે તો આપણે ફક્ત આંતરિક ઉર્જામાં થતા ફેરફારને પ્રાયોગિક ધોરણે માપી શકીએ છીએ.

ઇન્ટરમોલેક્યુલર આંતરપરમાણુ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓને કારણે ઉર્જા

પરમાણુઓ વચ્ચેના અંતર પર આધારિત હશે જે તાપમાન અને વોલ્યુમ પર આધારિત હશે અથવા તમે તાપમાન અને દબાણ પણ કહી શકો છો

તેથી પ્રથમ પદ નિર્ભર છે આ પ્રથમ ચાર પદો તાપમાન પર આધારિત છે બીજી શરતો તાપમાન પર આધારિત છે અને દબાણ અથવા તાપમાન વોલ્યુમ અને આ એક સતત શબ્દ છે જેથી આપણે બંધ માટે લખી શકીએ  $d$  સિસ્ટમ એન્ટ્રોપિક અને માફ કરશો આંતરિક ઉર્જાને વોલ્યુમ અથવા તાપમાન અથવા દબાણ અને તાપમાનના કાર્ય તરીકે રજૂ કરી શકાય છે હવે જો આપણે આદર્શ ગેસ અથવા સંપૂર્ણ ગેસ ગણીએ તો તમે જાણો છો કે આદર્શ ગેસના કિસ્સામાં પરમાણુઓ વચ્ચે કોઈ આંતરપરમાણુ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ નથી.

એક અથવા સંપૂર્ણ ગેસનો પછી આ શબ્દ હશે નહીં તે શૂન્ય હશે

તેથી આદર્શ ગેસની આંતરિક ઉર્જા માત્ર બંધ સિસ્ટમ માટે તાપમાન પર આધારિત હશે, અલબત્ત આદર્શ ગેસ બંધ સિસ્ટમ માટે આંતરિક ઉર્જા માત્ર તાપમાન પર નિર્ભર રહેશે.

તેથી જો આપણે તાપમાનને ઠીક કરીએ અને આપણે વોલ્યુમ બદલીએ અથવા આપણે દબાણ બદલીએ તો આદર્શ ગેસની આંતરિક ઉર્જા બદલાશે નહીં, ફૂપા કરીને તેને ધ્યાનમાં રાખો કે બંધ સિસ્ટમમાં આદર્શ ગેસની આંતરિક ઉર્જા માત્ર તાપમાન પર આધાર રાખે છે તેથી  $u$  બાહ્ય વ્યાપક જથ્થાની વ્યાપક મિલકત છે અને દેખીતી રીતે કારણ કે તે એક રાજ્ય કાર્ય છે જો તમે મૂળ સ્થિતિમાં પાછા આવો તો પરિવર્તન શૂન્ય હશે જેથી યકીય યકીય પ્રક્રિયા માટે આંતર ઉર્જામાં ફેરફાર શૂન્ય છે અને બે રાજ્યો વચ્ચેની આંતરિક ઉર્જામાં ફેરફાર પ્રારંભિક સ્થિતિ અને અંતિમ સ્થિતિ પાથ પર આધારિત નથી મૂળભૂત રીતે માત્ર પ્રારંભિક સ્થિતિ અને અંતિમ સ્થિતિની થર્મોડાયનેમિક સ્થિતિ પર આધાર રાખે છે તો તમે મૂલ્ય કેવી રીતે બદલી શકો છો બંધ પ્રણાલીની આંતર ઉર્જા દેખીતી રીતે આસપાસના વાતાવરણ સાથે ઉર્જાનું વિનિમય કરીને હવે આપણે કઈ કઈ જુદી જુદી રીતો છે જેના વિશે આપણે આસપાસના વાતાવરણ સાથે ઉર્જાની આપણે કરી શકીએ છીએ ત્યાં મૂળભૂત રીતે બે રીત છે એક વર્ક એક્સચેન્જ દ્વારા અથવા હીટ એક્સચેન્જ દ્વારા હવે કામ વિવિધ પ્રકારના હોઈ શકે છે પરંતુ આપણું આહ અથવા આ એકમ આપણી જાતને ફક્ત દબાણના જથ્થાના કામ સુધી મર્યાદિત કરશે અથવા જેને વિસ્તરણ કાર્ય અથવા યાંત્રિક કાર્ય પણ કહેવાય છે

તેથી મૂળભૂત રીતે હવે આપણે જાણીએ છીએ કે આંતરિક ઉર્જાને સીઆઇએસ કલોઝ્ડ સિસ્ટમમાં બદલી શકાય છે ઉર્જા કોન કાર્ય દ્વારા અથવા તેના દ્વારા બદલી શકાય છે.

સિસ્ટમ અને આસપાસના વિસ્તારો વચ્ચે ગરમીનું વિનિમય થાય છે જેથી જો તમે બંધ સિસ્ટમમાં હોવ તો જો તમે ag માં થર્મોડાયનેમિક્સનો પ્રથમ કાયદો લખવા માંગતા હોવ enera1 ફોર્મ પછી આપણે લખીશું બંધ સિસ્ટમમાં આંતરિક ઊર્જામાં ફેરફાર q વત્તા w દ્વારા આપવામાં આવે છે q શું છે સિસ્ટમની ઊર્જામાં વધારો યાદ રાખો આપણે થર્મલ વિનિમયને કારણે સિસ્ટમની ઊર્જામાં વધારો વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ.

ડાયથર્મલ વોલ અને ડબલ્યુ એ યાંત્રિક વિનિમય અથવા બિન-કઠોર દિવાલ દ્વારા વિસ્તરણ કાર્યને કારણે સિસ્ટમની ઊર્જામાં વધારો છે, દેખીતી રીતે જો તે સખત દિવાલ હશે તો દિવાલોની હલનચલન થશે નહીં અને વોલ્યુમમાં ફેરફાર થશે નહીં અને પછી w શૂન્ય હશે તેથી બંનેમાં કેસ q અને w આપણે ઊર્જા વધારવા વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ બરાબર તેથી જો સિસ્ટમ થોડી ઊર્જા મેળવે છે અથવા વધારાથી સિસ્ટમની ઊર્જામાં વધારો થાય છે તો ચિહ્ન અને w અને q હકારાત્મક છે અને જો સિસ્ટમ થોડી ઊર્જા ગુમાવે છે અથવા ત્યાં છે તો તે નકારાત્મક છે સિસ્ટમની ઊર્જામાં ઘટાડો મહેરબાની કરીને યાદ રાખો કે જો સિસ્ટમ થોડી ઊર્જા મેળવે તો w અને q હકારાત્મક છે અને જો તેઓ થોડી ઊર્જા ગુમાવે છે તો નકારાત્મક છે તેથી જ્યારે આસપાસના લોકો સિસ્ટમમાં કંઈક કામ કરે છે જે થાય છે કમ્પ્રેશન કેસ તે w છે શૂન્ય કરતા વધારે કારણ કે સિસ્ટમ થોડી ઊર્જા મેળવે છે અને સિસ્ટમ આસપાસના પર થોડું કામ કરે છે પછી તે વિસ્તરણના કિસ્સામાં થાય છે પછી સિસ્ટમ થોડી ઊર્જા ગુમાવે છે તે જ રીતે જ્યારે સિસ્ટમ ગરમીમાંથી થોડી ઊર્જા મેળવે છે ત્યારે તે નકારાત્મક હોવી જોઈએ. આજુબાજુની ગરમી પછી q હકારાત્મક છે અને સિસ્ટમ આસપાસની થોડી ઊર્જા ગુમાવે છે પછી q શૂન્ય છે q શૂન્ય કરતા ઓછો છે નકારાત્મક છે

તેથી કેટલાક પ્રશ્નો જુઓ જે તમારી આહ પુસ્તકમાં છે જે આંતરિક ઊર્જામાં ફેરફાર વ્યક્ત કરે છે. સિસ્ટમ જ્યારે આજુબાજુમાંથી કોઈ ગરમી સિસ્ટમ દ્વારા શોષવામાં આવતી નથી પરંતુ સિસ્ટમ પર કામ w કરવામાં આવે છે અને સિસ્ટમ પાસે હવે કયા પ્રકારની દિવાલ છે આ કિસ્સામાં નોડ હીટર ગરમી શોષાય છે તેથી q શૂન્ય છે w છે આ w છે કાર્યની તીવ્રતા સિસ્ટમ પર કરવામાં આવે છે એટલે કે સિસ્ટમ આ w જથ્થામાં ઊર્જા મેળવે છે તેથી આ કિસ્સામાં ડેલ્ટા u પ્રથમ કાયદાથી q વત્તા w હશે અને આ કિસ્સામાં w pos છે ઇટીવ કારણ કે સિસ્ટમ પર કામ કરવામાં આવ્યું છે અને આ કેવા પ્રકારની સીઆઈએસ દિવાલ છે આ કોઈ ગરમી શોષી નથી તેથી તે એડિબેટિક દિવાલ છે અને કારણ કે ત્યાં કામ કરવામાં આવ્યું છે તેથી તે બિન- કઠોર દિવાલ હશે તેથી ધારીએ કે તે બંધ સિસ્ટમ છે ત્યાં પણ છે તે એક અભેદ નથી અભેદ દિવાલ છે બીજો પ્રશ્ન સિસ્ટમ પર કોઈ કામ કરવામાં આવતું નથી

તેથી દેખીતી રીતે w શૂન્ય છે પરંતુ q એ લેવામાં આવેલ રકમ છે આ શબ્દ સિસ્ટમમાંથી લેવામાં આવ્યો નથી અને આસપાસના લોકોને આપવામાં આવ્યો છે.

આ કિસ્સામાં સિસ્ટમ થોડી ઊર્જા ગુમાવી રહી છે અને તીવ્રતા અહીં q છે તેથી મુખ્ય સમીકરણમાં પ્રથમ કાયદામાં પહેલા કાયદાથી અમારી પાસે q વધારો હતો તેથી આ કિસ્સામાં કારણ કે તે ઘટી રહ્યું છે અમે w માઈનસ q લખીશું જે આ કિસ્સામાં માઈનસ q છે સિસ્ટમ પર કોઈ કામ કરવામાં આવતું નથી તેથી આ કિસ્સામાં wq એ q ની તીવ્રતા છે અને કારણ કે સિસ્ટમ સિસ્ટમમાંથી ગરમી બહાર કાઢવામાં આવે છે તે થોડી ઊર્જા ગુમાવશે

તેથી તે વધવાને બદલે ઘટશે તેથી તે માઈનસ q મૂલ્ય હશે અને દિવાલનો પ્રકાર દેખીતી રીતે હશે બિન-એડિયાબેટિક કારણ કે ગરમીનું વિનિમય અથવા ડાયથર્મલ થઈ રહ્યું છે અને તે એક કઠોર દિવાલ છે કારણ કે ત્રીજા પ્રશ્નમાં કોઈ કાર્ય કરવામાં આવતું નથી w એ સિસ્ટમ દ્વારા કરવામાં આવેલા કામની માત્રા છે જેનો અર્થ છે કે સિસ્ટમ થોડી ઊર્જા ગુમાવી રહી છે તેથી તે થશે માઈનસ w અને q એ સિસ્ટમને પૂરી પાડવામાં આવતી ઉષ્માની માત્રા છે જેનો અર્થ છે કે સિસ્ટમ ઊર્જા મેળવી રહી છે તેથી આ કિસ્સામાં w હશે q માઈનસ w જ્યાં w એ સિસ્ટમ દ્વારા કરવામાં આવેલ કાર્યની માત્રા છે જ્યારે સિસ્ટમ કામ કરી રહી છે જેનો અર્થ થાય છે કે નુકસાન થઈ રહ્યું છે અમુક ઊર્જા અને q એ સિસ્ટમને પૂરી પાડવામાં આવતી ગરમીની માત્રા છે તેથી તે ધન સંખ્યા હશે અને દેખીતી રીતે આ એક બંધ સિસ્ટમ છે કારણ કે કામ થઈ રહ્યું છે અને વોલ્યુમ બદલાઈ રહ્યું છે તેથી સામાન્ય રીતે આપણે બંધ સિસ્ટમના કિસ્સામાં ખાસ કરીને વોલ્યુમ વિશે વાત કરીએ છીએ અમે બીજા પ્રશ્ન તરફ જઈએ છીએ તે વાયુ પ્રણાલી તમે દરેક પ્રક્રિયા માટે જુઓ છો કે શું qw અને w ધન શૂન્ય છે કે નકારાત્મક તેથી આ પ્રક્રિયા આપવામાં આવી છે તમારે જણાવવું પડશે કે qw અને de ની નિશાની શું છે.

1u

તેથી તે આને વધુ એક વખત સ્પષ્ટ કરશે તેથી હવે જ્યારે તમે કઠોર અને એડિબેટિક દિવાલ સાથે સીલબંધ કન્ટેનરમાં કમ્પ્રેશન કરો છો ત્યારે તમે કઠોર દિવાલ વિશે વાત કરી રહ્યા છો તેનો અર્થ એ છે કે w એ શૂન્ય એડિબેટિક દિવાલ છે q શૂન્ય છે દેખીતી રીતે ડેલ્ટા u શૂન્ય છે આ કિસ્સામાં બેન્ઝીનનું દહન પરીસ ડિગ્રી સેન્ટીગ્રેડ પર પાણીના સ્નાનમાં ડૂબેલા સીલબંધ કન્ટેનરમાં કઠોર થર્મલ વાહક દિવાલ હોય છે અને તેની પાસે થર્મલ વાહક દિવાલ હોય છે જેથી ઊર્જાનું વિનિમય ઉષ્ણતા હોય છે અને બેન્ઝીનનું કમ્પ્રેશન એ એક્ઝોથર્મિક પ્રતિક્રિયા હોવાથી ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે.

જે સિસ્ટમની બહાર આસપાસના વિસ્તારોમાં જાય છે જે વોટર બાથ છે

તેથી આ કિસ્સામાં સિસ્ટમ ગરમી તરીકે થોડી ઊર્જા ગુમાવી રહી છે

તેથી  $q$  નકારાત્મક સખત હશે

તેથી  $w$  શૂન્ય હશે

તેથી ડેલ  $e$   $q$  વતા  $w$  હશે

તેથી નકારાત્મક હશે વેક્યુમ એડિબેટિક  $k$  માં બિન-આદર્શ ગેસનું વિસ્તરણ

શૂન્ય છે, શૂન્યાવકાશમાં તેનું વિસ્તરણ શૂન્યાવકાશમાં વિસ્તરણ છે, આપણે જાણીએ છીએ કે  $w = 0$  છે અને ડેલ  $u = 0$  છે.

તેથી જો મારી પાસે વિસ્તરણ હોય તો શૂન્યાવકાશ સિવાયના અ-આદર્શ ગેસ કેટલાક ફરીથી કેટલાક સતત બાહ્ય દબાણ પછી વિસ્તરણને કારણે  $w$  નકારાત્મક હોત અને ડેલ  $u$  નકારાત્મક હોત

તેથી હું આશા રાખું છું કે આ સમય સુધીમાં તમે કોઈપણ પ્રક્રિયામાં  $wq$  અને  $w$  ની નિશાની વિશે ખૂબ સ્પષ્ટ હશો.

આગળ આપણે કામ પર આગળ વધીશું અને છેલ્લે અને જેમ કે મેં આ વ્યાખ્યાનની શરૂઆતમાં કહ્યું હતું કે કાર્ય બે પ્રકારનું હોઈ શકે છે એક મૂળભૂત રીતે તે છે જે આપણે વિસ્તરણ કાર્યનું વર્ણન કરીએ છીએ તે સામાન્ય રીતે યાંત્રિક કાર્ય અથવા પીવી કાર્ય અને અન્ય કોઈપણ ઇલેક્ટ્રિકલ વર્ક અથવા મેગ્નેટિક વર્ક જેવા કામને આપણે બિન-વિસ્તરણ અથવા વધારાના કામ તરીકે એકસાથે કહીએ છીએ પરંતુ આ એકમમાં ફક્ત પીવી વર્ક અને મિકેનિક અથવા અથવા મિકેનિકલ વર્ક અથવા વિસ્તરણના કામ વિશે વાત કરવામાં આવશે તેથી જો કામ વિશે કંઈપણ ઉલ્લેખિત ન હોય તો તમારે ધારવું પડશે.

કે તે પીવીએ કાર્ય છે તેના પર પીવી કાર્ય છે અથવા તમે કરી શકો છો જો કંઈ ન હોય તો તેનો અર્થ એ છે કે મેં કહ્યું કંઈપણ ઉલ્લેખિત નથી તે બધું જ પીવી કાર્ય છે અને અમે છેલ્લામાં તેની ગણતરી કેવી રીતે કરવી તે વિશે વાત કરી.

વ્યાખ્યાન કે ઉલટાવી શકાય તેવી પ્રક્રિયા માટે આ અભિવ્યક્તિ દ્વારા આપવામાં આવે છે અને કારણ કે  $p$  બાહ્ય સિસ્ટમના દબાણની અનંત નજીક છે અને બદલી ન શકાય તેવી પ્રક્રિયા માટે અમે લખીએ છીએ કે અમારી પાસે અભિવ્યક્તિ છે જ્યાં  $w$  એ  $p$  બાહ્ય છે માફ કરશો  $p$  એ બાહ્ય દબાણ અંતિમ વોલ્યુમ છે પ્રારંભિક વોલ્યુમ કે જે અમે છેલ્લા લેક્યર વિસ્તરણમાં સતત દબાણ સામે ચર્ચા કરી હતી તમે કરી શકો છો

તેથી તે માઈનસ  $p$  ડેલ્ટા  $vv$  બે ઓછા  $v$  એક અથવા  $v$  અંતિમ માઈનસ  $v$  છે પ્રારંભિક મુક્ત વિસ્તરણ વિસ્તરણ સતત વિરોધી દબાણ સામે  $p$  બાહ્ય શૂન્ય છે

તેથી  $w$  શૂન્ય છે અને તમારા માટે આદર્શ ગેસ માટે ઉલટાવી શકાય તેવી ઇસોથર્મલ પ્રક્રિયા આપણે જોઈ છે કે આહ આ કાર્ય માટેની અભિવ્યક્તિ છે હવે હું ઝડપથી એક પ્રશ્ન પૂછું છું અને ચાલો જોઈએ કે તમે આને હલ કરી શકો છો કે કેમ

જેથી આ વ્યાખ્યાનમાં તે મારો પ્રશ્ન 3 હશે

તેથી હું આદર્શ ગેસ બંધ સિસ્ટમ લઈશ અને અમે એક ઉલટાવી શકાય તેવી પ્રક્રિયાને ધ્યાનમાં લઈએ છીએ

તેથી તમારે શું કરવાનું છે તમારે

આ પ્રક્રિયામાં સમાવિષ્ટ કાર્યમાં ફેરફાર અથવા ગણતરી કરવી પડશે  $s$  અને તમારે સ્કીમેટીક રીતે વિસ્તાર દોરવો પડશે જે કાર્યને અનુરૂપ હશે

તેથી આ પ્રારંભિક સ્થિતિ છે  $t$  તેની એક ઇસોથર્મલ સ્થિતિ 1 પાસ્કલ 10 મીટર  $q$  એ વોલ્યુમ છે અને તે તાપમાન  $t$

તેથી આ કિસ્સામાં તે મારો પ્રથમ ભાગ છે

તેથી જો હું તમને આદર્શ ગેસ ઉલટાવી શકાય તેવી પ્રક્રિયાની આઇસોથર્મલ સ્થિતિ વિશે જાણવા માગું છું તો હું  $nrt \ln v$

ફાઇનલ લખી શકું જે 10 મીટર ક્યુબ બાય 1 મીટર ક્યુબ છે અને જે ઊર્જા આદર્શ ગેસ માટે  $pv$  ની સમકક્ષ છે

તેથી  $\ln 10$  જે આપણને આપશે માઈનસ 10 ટુ 1 અને ચાલો 10 એ મીટર ક્યુબને 2.

303 અથવા ઓછા 23.

303 જ્યુલ્સમાં લખીએ અને જો મારે આ ગ્રાફમાં સ્કીમેટીક રીતે દોરવું હોય જો આ  $x$  અક્ષ વોલ્યુમ હોય અને  $y$  અક્ષ દબાણ હોય તો જો આ તમારું 10 પાસ્કલ છે અને આ કહે છે એક પાસ્કલ અને આ તમારું એક મીટર ક્યુબ છે અને આ તમારું દસ મીટર ક્યુબ છે તો તમારી પાસે આ વિસ્તાર તમારા કાર્યને અનુરૂપ છે હવે આ પ્રશ્નના બીજા ભાગમાં આપણે લખીશું કે રિવર્સ આઇસોટને બદલે આપણે તે જ કામ કરીશું ઇર્મલ રીતે આપણે તેને બે ભાગમાં કરીશું જેમ કે હું દસ પાસ્કલ એક મીટર ક્યુબ ટી લઈશ અને પછી પ્રથમ આઇસોકોરિક કોન્સ્ટન્ટ વોલ્યુમ પ્રક્રિયા કરીને તેને બીજા તાપમાન પર લઈ જઈશ અને પછી આઇસોબેરિક કોન્સ્ટન્ટ પ્રેશર પ્રક્રિયા કરીશ અને ફી મેળવવા માટે આ લો પ્રારંભિક સ્થિતિ અને અંતિમ સ્થિતિ છેલ્લા ઉદાહરણની જેમ સમાન છે અહીં આ પ્રારંભિક સ્થિતિ છે અને આ કિસ્સામાં અંતિમ સ્થિતિ સમાન છે પરંતુ અગાઉ મેં એક ઉલટાવી શકાય તેવું આઇસોથર્મલ રીતે કર્યું હતું આ કિસ્સામાં આપણે બે સ્ટેપ આઇસોકોરિક અને આઇસોબેરિકમાં કરી રહ્યા છીએ તો શું થશે આ કિસ્સામાં કરવામાં આવેલ કાર્ય કુલ કાર્ય આ બે પગલામાં કરવામાં આવેલ કાર્ય હશે અને પ્રથમ પગલું એ સતત વોલ્યુમ પ્રક્રિયા છે

તેથી તે શૂન્ય હશે અને બીજા કિસ્સામાં તે માઈનસ  $pv$  ટુ માઈનસ  $v$  વન હશે જે 0 માઈનસ હું દૂર કરી શકું છું.

0 1 પાસ્કલ 10 માઈનસ 1 મીટર ક્યુબ મને 9  $z$  આપે છે તમે જોઈ શકો છો કે આ એક વિસ્તરણ પ્રક્રિયા છે વોલ્યુમ એક થી દસ મીટર ક્યુબ સુધી જઈ રહ્યું છે અને કારણ કે વિસ્તરણ પ્રક્રિયા સિસ્ટમ થોડી ઊર્જા ગુમાવી રહી છે

તેથી તમામ કિસ્સાઓમાં તમે ગેટ્ટી છો હવે તમારા કાર્ય માટે નકારાત્મક મૂલ્ય છે જો હું આને પીવી સ્કેલમાં દોરું તો આ તમારા સમાન વોલ્યુમની આઇસોકોરિક સ્થિતિનું ઉચ્ચ દબાણ છે જે તમને નીચું દબાણ મળી રહ્યું છે અને પછી તમે વોલ્યુમમાં વધારો કરી રહ્યા છો

તેથી આ ક્ષેત્ર તમારું કાર્ય હશે.

ત્રીજો કેસ હું બીજી રીતે કરી શકું છું દસ પાએ એક મીટર ક્યુબ હવે હું કરું છું હું માત્ર એહમાં પહેલાનું પગલું ઉલટાવી શકું છું છેલ્લા ઉદાહરણમાં મેં તે આઇસોકોરિક આઇસોબેરિક કર્યું હતું હવે આ કિસ્સામાં હું આઇસોબેરિક કરું છું અને આઇસો પછી આઇસોકોરિક

કરું છું

તેથી આમાં કેસ ફરીથી w w વન વતા ડબલ્યુ બે હશે અને આ કેસ માઇનસ દસ પા દસ ઓછા એક મીટર ક્યુબ વતા આ આઇસોકોરિક પ્રક્રિયા છે

તેથી તે શૂન્ય હશે જે નેવું જૌલ આપે છે અને જો મારે આ દબાણ વોલ્યુમ વળાંક દોરવો હોય તો તમે અહીંથી પ્રારંભ કરો આઇસોબેરિક પ્રક્રિયા એટલે એહ મધ્યવર્તી અવસ્થા પર જાઓ અને પછી દબાણને નીચે લાવો

તેથી આ તમારી પ્રથમ પ્રક્રિયા બીજી પ્રક્રિયા આ એક બે છે

તેથી આ તમારું ક્ષેત્ર હશે આ કિસ્સામાં તમારું કાર્ય પૂર્ણ થશે

તેથી મૂળભૂત 11y જો તમે ત્રણેયની તુલના કરો જે અમે હમણાં જ ચર્ચા કરી છે

તેથી મૂળભૂત રીતે તમે કરી રહ્યા છો આહ અમે પ્રારંભિક સ્થિતિ 1 થી રાજ્ય 2 માં સમાન ફેરફાર કરી રહ્યા છીએ પરંતુ અમને કરવામાં આવેલા કામનું અલગ મૂલ્ય મળી રહ્યું છે જે દર્શાવે છે કે બે રાજ્યો વચ્ચે કરવામાં આવેલ કામ એ એક છે.

પાથ ફક્શન તે માત્ર બે સ્થિતિઓ પર જ આધાર રાખતું નથી પરંતુ તે તેના પર નિર્ભર કરે છે કે તમે કેવી રીતે ફેરફારો કરી રહ્યાં છો તે ફક્ત તમારા હોમવર્કના એક ભાગ તરીકે તમે આ સમસ્યાનું નિરાકરણ કરી શકો છો જ્યાં તમે એક પગલામાં તે જ ફેરફાર અફર રીતે કરો છો અને પછી બે સ્ટેપ અને પછી અનંત નંબર સ્ટેપમાં જે મૂળભૂત રીતે એક ઉલટાવી શકાય તેવી પ્રક્રિયા છે અને તમે આગળની દિશામાં કરેલા કામની અને પાછળની દિશામાં કરેલા કામની પણ ગણતરી કરો છો અને તમે જોશો કે તમે પ્રક્રિયામાં ફેરફાર કરશો એટલે ફરીથી કામનું મૂલ્ય અલગ હશે.

જે તમે તમારા ઘરે જાતે કરી શકો

તેથી આગળ આપણે એન્ટાલ્પી વિશે વાત કરીશું અને અમે છેલ્લા વર્ગમાં એન્ટાલ્પી વિશે વાત કરવાનું શરૂ કર્યું, અમે ગાણિતિક રીતે એન્ટાલ્પીને u પ્લસ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી.

pv આ બધા સ્ટેટ વેરિયેબલ upv છે

તેથી h એ સ્ટેટ વેરિયેબલ અથવા સ્ટેટ ફક્શન અથવા સ્ટેટ પ્રોપર્ટી છે જેને તમે u કહો છો તે વ્યાપક જથ્થા છે તે સિસ્ટમના કદ અથવા સિસ્ટમના સમૂહ પર આધારિત છે

તેથી ih પણ વ્યાપક જથ્થો હશે અને ફરીથી કારણ કે u નું મૂલ્ય u નું સંપૂર્ણ મૂલ્ય રોકી શકાતું નથી

તેથી h નું સંપૂર્ણ મૂલ્ય પણ h નું સંપૂર્ણ મૂલ્ય પણ પ્રાયોગિક ધોરણે નક્કી કરી શકાતું નથી કારણ કે તે રાજ્ય ચલ છે

તેથી ડેલ્ટા h રાજ્ય વચ્ચે ડેલ્ટા h નું મૂલ્ય 1 અને રાજ્ય 2 અથવા પ્રારંભિક સ્થિતિથી અંતિમ સ્થિતિ ફક્ત ડેલ્ટા h ના મૂલ્ય પર આધારિત હશે માત્ર પ્રારંભિક અને અંતિમ સ્થિતિઓ પર આધાર રાખે છે હવે આપણે જાણીએ છીએ કે પ્રથમ કાયદાથી આપણે થર્મોડાયનેમિક્સના પ્રથમ કાયદાથી આપણે જાણીએ છીએ કે પ્રથમ કાયદો જે  $de1 u$  આપવામાં આવે છે ક્લોઝ્ડ સિસ્ટમ માટે q પ્લસ w દ્વારા અલબત્ત હવે અમે જો તમે એવી પ્રક્રિયાની વાત કરીએ કે જે પ્રક્રિયા પર છે જે સતત વોલ્યુમ પર થઈ રહી છે, તો જેમ p one t one v કહેવા માટે p ટુ t બે અને v

તેથી સતત વોલ્યુમ પર ફેરફાર કરો

અને જો તમે સતત વોલ્યુમ પર કરો છો તો દેખીતી રીતે w 0 હશે તો ડેલ u એ પરિવર્તન હશે જે સતત વોલ્યુમ પર થઈ રહ્યું છે જે હવે સ્થિર વોલ્યુમ પર થઈ રહ્યું છે

જો પ્રક્રિયા એ માટે છે.

સતત દબાણ પર પ્રક્રિયા આપણે સામાન્ય રીતે લખી શકીએ છીએ જેમ કે t one v one p ટુ t ટુ v ટુ અને p આ કિસ્સામાં આપણે છેલ્લા વર્ગમાં જોયું છે કે qp ધ ch હીટ એક્સચેન્જ

qp de1 h ની બરાબર છે

તેથી qv a છે.

પ્રક્રિયા સ્થિર વોલ્યુમ જેટલી છે તો q એ de1 u ની બરાબર છે અને જો પ્રક્રિયા સતત દબાણ હોય તો તે q એ

ડેલ h એન્ટાલ્પી ફેરફારની બરાબર છે હવે જો આપણે સતત દબાણ પ્રક્રિયાને ફરીથી ધ્યાનમાં લઈએ અને પછી de1 h એ વ્યાખ્યામાંથી જાણીએ.

u વતા સતત દબાણ જેથી આપણે p de1 v લખી શકીએ અને કારણ કે આપણે જાણીએ છીએ કે પ્રવાહી માટે પ્રવાહી ah માટે અથવા ઘન કહો હવે વોલ્યુમમાં આ ફેરફાર નગણ્ય રીતે નાનો છે અથવા ખૂબ જ નાનો de1 v એક સ્પાર્સ પ્રક્રિયા માટે ખૂબ નાનો છે તેથી આ કિસ્સામાં આપણે ca n ધ્યાનમાં લો કે de1 v નગણ્ય રીતે નાનું છે

તેથી આપણે de1 v શૂન્ય ગણી શકીએ

તેથી de1 h એ ઘન અને પ્રવાહી માટે de1 u બરાબર છે બરાબર આ બરાબર સમાન નથી પરંતુ કારણ કે વોલ્યુમ ખૂબ નાનું છે

તેથી આપણે આને લગભગ ગણી શકીએ.

આની નજીક છે પરંતુ વાયુ માટે ગેસ માટે પ્રક્રિયાની પ્રતિક્રિયાઓમાં વાયુઓનો સમાવેશ થાય છે

તેથી પ્રતિક્રિયાઓ અથવા પ્રક્રિયાઓ જેમાં વાયુયુક્ત પદાર્થો અથવા વાયુઓને સંડોવતા પ્રક્રિયાઓ સામેલ છે તે અમે બતાવ્યું હતું કે છેલ્લા લેક્ચરમાં ડેલ યુ ડેલ એનજીઆરટી છે હવે આપણે આને ધ્યાનમાં લઈએ છીએ.

કે વાયુઓ આદર્શ છે ઠીક છે આ આપણે વિચાર્યું છે

તેથી આપણે હવે પછીની સમસ્યા તરફ આગળ વધીશું અને પછી ફક્ત આહ કરીશું તેના માટે પ્રશ્ન પાંચ હશે

તેથી તે એક પ્રક્રિયાને પ્રક્રિયા તરીકે ગણીશું જ્યાં આપણે ઠીક વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ આ સમસ્યા અહીં આપવામાં આવી છે

તેથી દાઢ એન્ટાલ્પી એક બાર અને 100 ડિગ્રી સેન્ટીગ્રેડ પર પાણીના બાષ્પીકરણમાં ફેરફાર 41 કિલો જૌલ પ્રતિ મોલ છે જ્યારે આ 1

અને 2 થાય ત્યારે આંતરિક ઊર્જાની ગણતરી કરો અને ધારો કે પાણીની વરાળ એક સંપૂર્ણ ગેસ છે આ તમારા પાઠ્યપુસ્તકમાંથી છે તેથી જો તમે નોંધ કરો તો આ મૂળભૂત રીતે બાષ્પીભવન પ્રક્રિયા છે અને તેમાંથી એક છઠ્ઠા પાણી એક બાર પર સો ડિગ્રી સેન્ટિગ્રેડ પર બાષ્પીભવન થાય છે

તેથી h બે પ્રવાહીથી h<sub>2</sub>o ગેસ એક બાર સો ડિગ્રી સેન્ટિગ્રેડ પર અને આપણે અહીં એક છઠ્ઠા એક છઠ્ઠાની વાત કરી રહ્યા છીએ અને આ કિસ્સામાં તેને આ બાષ્પીભવન પ્રક્રિયા માટે ડેલ h આપવામાં આવ્યો છે આપણે લખી શકીએ છીએ ડેલ બાષ્પીભવન h છે 41 કિલો જ્યુલ પ્રતિ મોલ હવે ફરીથી આ એક સકારાત્મક સંખ્યા છે કારણ કે બાષ્પીભવન માટે આપણે કેટલાક ઉમેરવા પડશે અથવા સિસ્ટમને થોડી ગરમી પૂરી પાડે છે જેથી સિસ્ટમ વાસ્તવમાં થોડી ઉર્જા મેળવે છે જેનું કારણ છે કે તે ઘન સંખ્યા છે

તેથી આપણે હમણાં જ શીખ્યા છીએ તે અભિવ્યક્તિમાંથી અન્ય મૂલ્ય de1 u ah મેળવી શકીએ છીએ plus de1 ngnt અથવા de1 u is de1 h minus de1 ngnt આપણે પદાર્થના એક છઠ્ઠા પાણીના એક છઠ્ઠા વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ

તેથી આ મૂલ્ય 41 kj પ્રતિ છઠ્ઠા કે જે પદાર્થના એક છઠ્ઠામાં દાળ છે બાદબાકી ફરીથી એક છઠ્ઠા ડેલ્ટા એનજી એ એક છઠ્ઠાનું પરિવર્તન છે જે પ્રવાહીના જથ્થાને અવગણીને u&d

તેથી મૂળભૂત રીતે એક છઠ્ઠા ગેસનું ઉત્પાદન r મૂલ્યમાં થાય છે આઠ પોઈન્ટ ત્રણ એક ચાર જોલ પ્રતિ મોલ પ્રતિ કેલ્વિન ત્રણ સિતેર ત્રણસો ડિગ્રી સેન્ટિગ્રેડમાં અમે ભૌતિક રસાયણશાસ્ત્રની સમસ્યાને ઉકેલવા માટે ત્રણ સિતેર k માં વિચારી રહ્યા છીએ, તમારે ખૂબ કાળજી લેવી જોઈએ.

આહ એકમો અને જો તમે યોગ્ય રીતે એકમો મૂકશો તો તમને તમારો અંતિમ જવાબ તમને જે રીતે જોઈતો હોય તે રીતે મળશે કારણ કે તમે જે મૂળભૂત રીતે ઉર્જા પરિવર્તન વિશે વાત કરી રહ્યા છો

તેથી તે તમને ઊર્જા નંબર આપવો જોઈએ

તેથી આ કિસ્સામાં તે તમને ઊર્જા આપે છે અને કારણ કે તમે તે એક છઠ્ઠા માટે કરી રહ્યા છો, તમે તેને લખી શકો છો કે વરાળ માટે ડેલ્ટા u પ્રતિ છઠ્ઠા 37.

9 કિલો જ્યુલ છે પરંતુ આ તમારો જવાબ છે 37.

9 કિલોજુલ એ

એક છઠ્ઠા પ્રવાહીના વરાળ માટે આંતરિક ઊર્જામાં ફેરફારના મૂલ્યમાં ફેરફાર છે.

ગેસની

તેથી બીજી સમસ્યામાં આહ તમારી પાસે પાણીનો એક છઠ્ઠા બે વાર રૂપાંતરિત થાય છે

તેથી આપણે લખી શકીએ કે તે બીજો છે

તેથી બે ઓ ઘન ફરીથી આ એક છઠ્ઠા આ i છે s એક છઠ્ઠા અને સામાન્ય રીતે તે આહ પર થાય છે સામાન્ય રીતે આ આહ અમે વિચારીએ છીએ કે આ એક સ્થિર છે આ થાય છે આ સંક્રમણ સતત દબાણ પર થાય છે

તેથી સતત દબાણની સ્થિતિ એ છે જે આપણે ધારીએ છીએ

તેથી de1 h ને de1 u plus p પર ગણી શકાય de1 v અને જેમ આપણે અગાઉ વાત કરી છે તેમ આપણે ધ્યાનમાં લઈએ છીએ કે આહ ઘન અને પ્રવાહીને કારણે વોલ્યુમમાં ફેરફાર નજીવો નાનો છે

તેથી આ કિસ્સામાં આપણી પાસે ડેલ u ડબલ્યુની નજીક હશે જે ગેસના 1 મોલ માટે 41 કિલો જ્યુલ છે.

તેથી તમે de1 u લખી શકો છો કારણ કે તમે 41 કિલો જોલ પ્રતિ મોલ પણ કરી શકો છો પરંતુ તમારો જવાબ 41 કિલો જોલ છે તેથી અમે એન્ટાલ્પી વિશે વાત કરી હતી અમે dr આંતરિક ઊર્જા સાથે કામ કરવા વિશે વાત કરી હતી અને હવે અમે ગરમીના ભાગની ગણતરી કેવી રીતે કરવી તે વિશે વાત કરીશું.

તમારા પહેલા કાયદામાં q હવે ઉષ્મા વિનિમય થાય છે ઉષ્મા ઉર્જાનું વિનિમય થાય છે અથવા ગરમીનું વિનિમય સિસ્ટમ અને આસપાસના વાતાવરણ વચ્ચે થાય છે કારણ કે તાપમાનના કારણે સિસ્ટમ અને આસપાસના તાપમાનના તફાવતને કારણે તફાવત જે આપણે બધા જાણીએ છીએ તે આપણે સમજીએ છીએ કે જો સિસ્ટમ અને આસપાસના વાતાવરણ વચ્ચે તાપમાનનો તફાવત હોય તો જો તેઓને બિન-એડિયાબેટિક દિવાલ દ્વારા સંપર્કમાં લાવવામાં આવે તો હીટ એક્સચેન્જ થશે અને ગરમી ઊંચા તાપમાનથી નીચા તાપમાને જશે અને આપણે બધા જાણીએ છીએ કે આ ગરમી એ સિસ્ટમ અને આસપાસના તાપમાનના તફાવતના પ્રમાણસર છે અને જો આપણે નાના ફેરફારને ધ્યાનમાં લઈએ તો આપણે dq લખી શકીએ છીએ જે નાની કિંમત છે અને જેને આપણે નાનું લખી શકીએ છીએ આ dq q ના નાના મૂલ્ય માટે છે અને dt એ નાનું મૂલ્ય છે.

તાપમાનના તફાવતનું ખૂબ જ નાનું મૂલ્ય

તેથી પ્રમાણસરતા અચળ શું છે

તેથી આપણી પાસે આ પ્રમાણસરતા સ્થિરાંક c મૂકી c તરીકે છે

તેથી સમગ્ર પ્રક્રિયા માટે આપણે

t એક t બે dt ના સંકલનનો q સરવાળો મેળવી શકીએ જો c સ્થિર હોય તો c સ્થિર હોય ટી વન અને ટી બે ની વચ્ચેના

તાપમાનની રેન્જમાં પછી આપણે આને અવિભાજ્યમાંથી બહાર કાઢી શકીએ તો તે સી ડેલ ટી હશે જે આપણને સમાન મૂલ્ય આપે છે c de1 t ok

તેથી તમે ફક્ત ત્યારે જ લખી શકો છો જ્યારે c એ તાપમાન પર નિર્ભર ન હોય જે આ એકમમાં હશે અથવા તમારા કિસ્સામાં અમે ધ્યાનમાં લઈશું કે c એ તાપમાન શ્રેણીથી સ્વતંત્ર છે જેના વિશે આપણે વાત કરી રહ્યા છીએ

તેથી હવે આપણે જાણીએ છીએ કે q છે c de1 t આ c એ પદાર્થની ઉષ્મા ક્ષમતા કહેવાય છે જે આપણે આ વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ તે યાદ રાખો કે આ તે છે જ્યાં આ c કેપિટલ લેટર છે અથવા અપરકેસ તમે જે પણ કહો છો તે સમગ્ર પદાર્થ માટે છે દેખીતી

રીતે જો તમારી પાસે વધુ પદાર્થ હોય તો આ મૂલ્ય હશે ઉપર જાઓ

તેથી આ એક વ્યાપક જથ્થો છે હવે આપણે  $v$  પણ લખી શકીએ છીએ જેમ કે આપણે મોલ્સની સંખ્યા વડે ભાગીએ છીએ અને  $c$  એ  $ncm$  લખીએ છીએ જ્યાં  $cm$  એ  $c$  છે  $n$  દાળની ઉષ્મા ક્ષમતા દ્વારા પછી  $n$  એ મોલ્સની સંખ્યા છે તો આ કિસ્સામાં દાળની ઉષ્મા ક્ષમતા એક સઘન જથ્થો હશે જે

આપણે દળ અને નાના  $c$  ના સંદર્ભમાં પણ વ્યક્ત કરી શકીએ છીએ જ્યાં  $c$  એ મૂડી  $c$  છે જે  $m$  વડે ભાગ્યા છે અને  $m$  સમૂહ છે અને આ કિસ્સામાં  $c$  યાદ છે કે આપણે  $c$  વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ તે પછીના કે નાના છે અને અમે થી બોલાવે છે  $s$  ચોક્કસ ગરમીની ક્ષમતા તરીકે હવે તમે કેવી રીતે કરી શકો છો શું તફાવત છે હવે ગરમીનું વિનિમય થઈ શકે છે આહ થઈ શકે છે અથવા બે રીતે હાથ ધરવામાં આવી

શકે છે એક સતત દબાણ પર બીજું સ્થિર વોલ્યુમ હોઈ શકે છે

જો અમે કહ્યું તેમ તમારી પાસે છે અગાઉ જોવામાં આવે છે જો પ્રક્રિયા એ છે કે જો પ્રક્રિયા સતત  $v$  પર હોય ઉદાહરણ તરીકે આપણે અગાઉ  $p$  one  $t$  one  $v$  બે  $p$  2  $t$  2  $v$  હતા તો આપણે જાણીએ છીએ કે  $de l u qv$  છે કારણ કે  $w$   $\theta$  છે

તેથી  $de l u cv de l$  દ્વારા આપવામાં આવશે.

તે જ રીતે જો પ્રક્રિયા આપણા હિતની પ્રક્રિયા હોય તો તે

સતત દબાણમાં હોય છે જેમ આપણે અગાઉ જોયું છે, તો  $de l h$  એ  $qp$  છે

તેથી  $de l h cp de l t$  દ્વારા આપવામાં આવશે

પરંતુ જો તમારી પાસે સામાન્ય કેસ હોય તો અમે કહીએ છીએ કે અમારી પાસે સામાન્ય છે.

ત્રણેય પ્રક્રિયા બદલાઈ રહી છે કહી કે મારી પાસે  $p$  1  $v$  1  $t$  1 2  $p$  2  $v$  2  $t$  2 છે તો પછી તમે

હવે આ  $de l h$  અને  $de l u$  કેવી રીતે મેળવશો કારણ કે  $de l h$  અને  $de l u$  બંને રાજ્ય યલ છે તેઓ પર આધાર રાખતા નથી પાથ જેથી અમે પ્રક્રિયા સંસ્થાના પગલાને તોડી શકીએ ઉદાહરણ તરીકે જો હું  $u$  મેળવવા માંગુ છું

હું મને આ પ્રક્રિયાને બે સ્ટેપ  $t$  એક થી  $v$  વન ટી બે અને કેટલાક અન્ય તાપમાન  $p$  ત્રણમાં વિભાજીત કરવા દઈશ અને પછી આ સ્થિર  $v$  પર છે અને આપણે તેને આગળ કરીએ છીએ તે સતત  $tt$  બે  $v$  બે અને  $p$  બે છે

તેથી ક્યાં અમે રાજ્ય 1 થી રાજ્ય 2 સુધી પહોંચી રહ્યા છીએ જો રાજ્ય 1 થી રાજ્ય 2 પર કોલ કરીએ તો અમે રાજ્ય 1 થી રાજ્ય 2 માં જઈ રહ્યા છીએ પરંતુ હવે 2 પગલામાં તો શું ડેલ યુ હશે તો ડેલ યુ પહેલા સ્ટેપમાં ડેલ ડેલુ હશે અને બીજા સ્ટેપમાં દિલ્હી હવે જો તમે આદર્શ ગેસના એક સાદા કિસ્સાને ધ્યાનમાં લો તો હવે તમે શું જાણો છો કે આદર્શ ગેસ  $u$  એ માત્ર તાપમાનનું કાર્ય છે

તેથી જો તાપમાન નિશ્ચિત હોય તો દિલ્હી શૂન્ય હશે જેનો અર્થ છે કે બીજા પગલા માટે જ્યાં તાપમાન સ્થિર છે ડેલુ શૂન્ય હશે

તેથી ડેલ યુ બીજી પ્રક્રિયા શૂન્ય હશે કારણ કે તાપમાન નિશ્ચિત છે યાદ રાખો કે અમે આદર્શ ગેસ વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ, ક્રૂપા કરીને આને સામાન્ય ન કરો આ ફક્ત આદર્શ ગેસ માટે જ લાગુ પડે છે અને દરરોજની એક સતત વોલ્યુમ પ્રક્રિયા તરીકે આપણે અગાઉ ચર્ચા કરી છે તે સીવી દ્વારા આપવામાં આવશે.

તમને આપવામાં આવશે  $de l one$  દ્વારા પ્રથમ પ્રક્રિયા અને બીજી પ્રક્રિયા

તેથી  $cv de l t$  વત્તા  $0 cv de l t$  જેથી આપણે લખી શકીએ કે  $de l u is cv de l t$  કે જે માત્ર આદર્શ વાયુઓ માટે છે આદર્શ ગેસ શું આ અભિવ્યક્તિ માત્ર આદર્શ ગેસ માટે જ માન્ય નથી ક્રૂપા કરીને મૂંઝવણમાં ન લો સામાન્ય અભિવ્યક્તિ છે અને સીવી એ છે કે આપણે સ્થિર વોલ્યુમ પર ગરમીની ક્ષમતા વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ બરાબર એ જ રીતે આપણે સામાન્ય પ્રક્રિયા વિશે વિચારી શકીએ છીએ અને આપણે સતત દબાણ અને સતત તાપમાન પ્રક્રિયામાં તૂટી શકીએ છીએ અને આદર્શ ગેસ માટે આપણે ફરીથી  $de l h is cp dt$  મેળવી શકીએ છીએ.

જો આપણે વધુ એક વાર લખી શકીએ કે  $delta u is cv de l t$  આ આદર્શ ગેસ માટે છે આ સામાન્ય ઉદાહરણ માટે નથી

ઠીક આ સામાન્ય રીતે લાગુ પડે છે હવે  $cp$  અને  $cv$  કેવી રીતે સંબંધિત છે તે કેવી રીતે સંબંધિત છે તેનો અર્થ એ છે કે જો તેમની વચ્ચેનો સંબંધ શું છે અમે બે પ્રક્રિયાને ધ્યાનમાં લઈએ છીએ કે અમે સિલિન્ડર લઈએ છીએ અને પ્રથમ અમે તેને પિસ્ટન ગણીએ છીએ પહેલા અમે ધ્યાનમાં લઈએ છીએ કે આ એક નિશ્ચિત છે

તેથી વોલ્યુમ બદલાતું નથી અને અમારી પાસે થોડી ગરમી છે જે અમે સખ્વાય કરી રહ્યા છીએ  $ome$  ગરમી તે ઉર્જા વધારશે અને તાપમાન વધશે

તેથી અહીં ગમે તેટલી ગરમી પુરી પાડવામાં આવશે આ આંતરિક ઉર્જા વધારશે જે આ સિસ્ટમનું તાપમાન વધારશે પરંતુ જો આપણે સતત દબાણ પર પ્રક્રિયા કરીએ તો આપણે તે જ લખીએ છીએ પરંતુ આ કિસ્સામાં આ નિશ્ચિત નથી, આ જંગમ છે ઠીક છે,

તેથી આ જંગમ છે કે બિન-કઠોર છે, પછી જો તમારી પાસે સખ્વાય હીટ વોલ્યુમ છે તો ગેસનું વિસ્તરણ થશે ગેસનું વોલ્યુમ વિસ્તરશે અને પરિણામે વોલ્યુમ વિસ્તરણ થશે અને જો વોલ્યુમ વિસ્તરણ થશે તો તમે જાણો કે સિસ્ટમ થોડી ઊર્જા ગુમાવી રહી છે અથવા તે આજુબાજુમાં થોડું કામ કરી રહી છે અને

તેથી તે કામ કરીને થોડી ઊર્જા ગુમાવી રહી છે

તેથી આ એક સતત દબાણ પ્રક્રિયા છે આ એક સતત દબાણ છે જે આપણે લાગુ કર્યું છે અને આ એક સતત વોલ્યુમ પ્રક્રિયા છે

તેથી હવે તમે સરખામણી કરી શકો છો કે આ કિસ્સામાં સતત દબાણની પ્રક્રિયા તમે જે પણ ઉર્જા ઉષ્મા તરીકે પૂરી પાડી છે તે વધી રહી છે તેનો ઉપયોગ આંતરિક  $ene$  વધારવા માટે થાય છે.

સિસ્ટમનું  $rgy$  અથવા તાપમાન વત્તા જેમાંથી કેટલાક આસપાસના કામ કરવા માટે ખોલાઈ રહ્યા છે પરંતુ અહીં તમે જે કંઈપણ ગરમી તરીકે ઉમેરી રહ્યા છો તે બધું તાપમાન વધારવા માટે ઉપયોગમાં લેવા જેવું છે

તેથી તમે હવે સરખામણી કરી શકો છો કારણ કે આ કિસ્સામાં જો તમે ઇચ્છો તો બંને કિસ્સાઓમાં સમાન તાપમાન ડેલ  $t$  વધારવા માટે તમારે અહીં વધુ ગરમી સખ્વાય કરવી પડશે

સિસ્ટમનું  $rgy$  અથવા તાપમાન વત્તા જેમાંથી કેટલાક આસપાસના કામ કરવા માટે ખોલાઈ રહ્યા છે પરંતુ અહીં તમે જે કંઈપણ ગરમી તરીકે ઉમેરી રહ્યા છો તે બધું તાપમાન વધારવા માટે ઉપયોગમાં લેવા જેવું છે

તેથી તમે હવે સરખામણી કરી શકો છો કારણ કે આ કિસ્સામાં જો તમે ઇચ્છો તો બંને કિસ્સાઓમાં સમાન તાપમાન ડેલ  $t$  વધારવા માટે તમારે અહીં વધુ ગરમી સખ્વાય કરવી પડશે

સિસ્ટમનું  $rgy$  અથવા તાપમાન વત્તા જેમાંથી કેટલાક આસપાસના કામ કરવા માટે ખોલાઈ રહ્યા છે પરંતુ અહીં તમે જે કંઈપણ ગરમી તરીકે ઉમેરી રહ્યા છો તે બધું તાપમાન વધારવા માટે ઉપયોગમાં લેવા જેવું છે

તેથી તમે હવે સરખામણી કરી શકો છો કારણ કે આ કિસ્સામાં જો તમે ઇચ્છો તો બંને કિસ્સાઓમાં સમાન તાપમાન ડેલ  $t$  વધારવા માટે તમારે અહીં વધુ ગરમી સખ્વાય કરવી પડશે

સિસ્ટમનું  $rgy$  અથવા તાપમાન વત્તા જેમાંથી કેટલાક આસપાસના કામ કરવા માટે ખોલાઈ રહ્યા છે પરંતુ અહીં તમે જે કંઈપણ ગરમી તરીકે ઉમેરી રહ્યા છો તે બધું તાપમાન વધારવા માટે ઉપયોગમાં લેવા જેવું છે

તેથી સતત વોલ્યુમ કેસની તુલનામાં આ કિસ્સામાં q વધુ હોવો જોઈએ  
કારણ કે કતારનો ભાગ જે અંદર આવી રહ્યો છે તે ખોવાઈ રહ્યો છે કારણ કે સિસ્ટમ કેટલાક વિસ્તરણ કાર્ય કરી રહી છે.

આજુબાજુમાં

તેથી cp cv કરતાં વધારે છે અને આ મુખ્યત્વે વાયુયુક્ત પદાર્થોના વાયુઓ માટે સાચું છે કારણ કે ગેસના કિસ્સામાં વોલ્યુમમાં ફેરફાર નોંધપાત્ર હોય છે અને જેમ આપણે અગાઉ પણ વાત કરી છે કે ઘન અને પ્રવાહી માટે ઘન અને પ્રવાહી માટે સામાન્ય રીતે વોલ્યુમમાં ફેરફાર થાય છે.

v નગણ્ય રીતે નાનું છે

તેથી cp લગભગ cv જેટલો જ છે

તેથી ઘન અને પ્રવાહી માટે આ કેસ છે પરંતુ અને પરંતુ પરંતુ જો તમે સાચા અર્થમાં સાચા અર્થમાં જો તમે ઉપેક્ષા ન કરો તો નાના જથ્થામાં ફેરફાર પછી cp એ અપવાદ સિવાય cv કરતા વધારે હશે જ્યાં અપવાદ સિવાય કે જ્યાં વોલ્યુમ ગરમ થવા પર ઘટે છે અથવા ઘટે છે જો શૂન્ય ડિગ્રી સેન્ટીગ્રેડથી ચાર ડિગ્રી સેન્ટીગ્રેડ વચ્ચે પાણી જેવા કિસ્સાઓ વધવા પર અથવા ગરમ કરવા પર તે વોલ્યુમ ઘટે તો તમે cv ઓછું મેળવી શકો છો.

cp કરતાં પરંતુ મોટા ભાગના અને લગભગ દરેક કેસમાં cp cv કરતાં મોટો હોય છે તે પણ અપવાદ cb એ cv ની બરાબર છે જેમ કે જ્યારે વોલ્યુમ ન્યૂનતમ પસાર થાય છે જેથી એક વાતાવરણીય દબાણ પર ચાર ડિગ્રી સેન્ટીગ્રેડ પાણી હોય

તેથી આ અપવાદ છે જ્યાં cp બરાબર છે cv મોટા ભાગના કિસ્સાઓમાં અથવા દરેક કિસ્સામાં માત્ર થોડા અપવાદો સાથે જ્યાં cp ah cv કરતા વધારે હોય છે પરંતુ વ્યવહારીક રીતે ઘન અને પ્રવાહી માટે cp લગભગ cv ની નજીક હોય છે પરંતુ વાયુયુક્ત પદાર્થો માટેના વાયુઓ માટે અમારી પાસે હંમેશા cv કરતાં cp હોય છે આદર્શ ગેસ માટે હવે આપણે કરીશું.

આદર્શ ગેસ વિશે વાત કરો જે સૌથી સરળ કેસ છે જે આપણે હંમેશા વાત કરીએ છીએ આહ આપણે મેળવી શકીએ છીએ ડેલ એચ બરાબર ડેલ યુ વતા ડેલ પીવી ડેલ યુ વતા ડેલ એનઆર t હવે આદર્શ કેસ માટે આપણે જાણીએ છીએ કે de1 h એ cp de1 t de1 u છે cv de1 t અને આ કિસ્સામાં nr de1 t જેથી આપણે આમાંથી લખી શકીએ cp માઈનસ cv is nr આદર્શ કેસ અથવા cpm માટે આપણે દાળની ગરમીની ક્ષમતા વિશે વાત કરીએ છીએ cvm બી vn માઈનસ આર

તેથી આ તમારા આદર્શ આદર્શ ગેસ માટેના અભિવ્યક્તિઓ છે હવે શું કરીશું અમે પાછા જઈશું અને

તમારા વિચારો સ્પષ્ટ કરવા માટે આહ સ્પષ્ટ કરવા માટે થોડા પ્રશ્નો જોઈશું અને નીચેની દરેક પ્રક્રિયા માટે આહ લખીશું ફક્ત લખો નીચેની પ્રક્રિયા અને તમારે મને qw ah de1 u અને de1 h નું ચિહ્ન મેળવવું પડશે

તેથી હું પ્રક્રિયા લખીશ અને તમારે મને આહ ચિહ્ન જણાવવું પડશે જેથી પ્રથમ એક વાતાવરણીય દબાણ પર બેન્ઝીનનું ઉલટાવી શકાય તેવું ગલન થશે

અને સામાન્ય ગલન થશે.

બિંદુ તો તમે મને કહો કે qw de1 u અને de1 h ની કિંમત શું છે ગલન પ્રક્રિયાને સિસ્ટમમાં ગરમીની જરૂર પડે છે

તેથી q એ શૂન્ય કરતા વધારે હોવો જોઈએ આ એક વાતાવરણીય દબાણ પર સતત દબાણ પ્રક્રિયા છે

તેથી q એ qp છે જે ડેલની બરાબર છે h

તેથી de1 h બરાબર t o શૂન્ય હવે આ કિસ્સામાં ગલન વોલ્યુમ વધે છે

તેથી de1 v ઘન છે ભલે તે ખૂબ નાનું હોય પણ તે વિસ્તરણ કરે છે

તેથી w માઈનસ p de1 v de1 v ઘન છે

તેથી w આ કિસ્સામાં નકારાત્મક હશે અને de1 u q છે વતા w હવે મેં કહ્યું તેમ આ નક્કર છે

તેથી w q ની તુલનામાં નજીવી રીતે નાનું છે

તેથી તમે આ કિસ્સામાં q ને અવગણી શકો છો

તેથી q પર ઘન છે de1 u હકારાત્મક હોવો જોઈએ જેથી બીજા ઉદાહરણમાં તે પ્રથમ પ્રશ્નનું ઉદાહરણ છે જે આપણે કરીશું તે જ

વસ્તુ પરંતુ એક વાતાવરણીય દબાણ શૂન્ય ડિગ્રી સેન્ટીગ્રેડ પર બરફના ઉલટાવી શકાય તેવા ગલન માટે તમારે ફરીથી q ની સાઈન

શોધવી પડશે ગલન માટે તમારે ગરમી સપ્લાય કરવી પડશે

તેથી q શૂન્ય કરતા વધારે છે અને સતત દબાણ પ્રક્રિયા છે

તેથી qp ડેલ h છે હવે શૂન્ય કરતા વધારે ડબલ્યુ એ સકારાત્મક જથ્થા છે પરંતુ આપણે ઘન અને પ્રવાહી વિશે વાત કરીએ છીએ તે ખૂબ જ નાનું છે

તેથી તે ખૂબ જ નાનું છે

તેથી આપણે ધ્યાનમાં લઈ શકીએ કે de1 u બરાબર છે q વતા w અને આ નાનો છે

તેથી w નું ચિહ્ન de1 u હોવું જોઈએ સમાન હોવું જોઈએ q

તેથી ડેલ u શૂન્ય કરતાં વધુ હોવું જોઈએ અમે આદર્શ ગેસના ત્રીજું ઉદાહરણ ઉલટાવી શકાય તેવું ઇસોથર્મલ વિસ્તરણ વિશે વાત કરીશું હવે આઇસોથર્મલ રિવર્સિબલ વિસ્તરણ વિશે વાત કરીશું જ્યારે તમે વિસ્તરણ વિશે વાત કરો છો de1 v શૂન્ય કરતાં વધુ છે

તેથી w શૂન્ય કરતાં ઓછું છે આદર્શ ગેસ આઇસોથર્મલ

તેથી de1 t શૂન્ય છે અને જ્યારે de1 t શૂન્ય છે ત્યારે આપણે જાણીએ છીએ કે આદર્શ ગેસ de1 e de1 h શૂન્ય de1 u

છે શૂન્ય de1 u શૂન્ય છે જે q વતા w છે અને w શૂન્ય કરતાં ઓછું છે

તેથી q શૂન્ય કરતાં મોટો હોવો જોઈએ

તેથી શું થશે શું આપણે આ વર્ગમાં અટકીશું, આહ, આહ, શું હું તમને આગામી વર્ગમાં અને પછીના વર્ગમાં આ પ્રકારની થોડી વધુ સમસ્યા આપીશ, અમે de1 h અને de1 u ના આહ મૂલ્યો પ્રાયોગિક રીતે કેવી રીતે નક્કી કરવા તે વિશે વાત કરીશું અને પછી

અમે કરીશું તમે

વિવિધ પ્રક્રિયાઓ માટે an de1 h વિશે વાત કરો

Prutor@IIITK