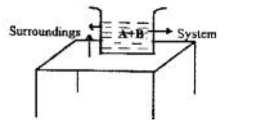
IT: WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

નિકાય અને પરિવેશ :(system and surrounding)

	**નિકાય :**એ ભૌતિક સમષ્ટિ કે જેનુ અધ્યયન કરવાનુ છે **પરિવેશ :**બાકીનો ભાગ મિશ્રણ= નિકાય બિકર,રૂમ=પરિવેશ

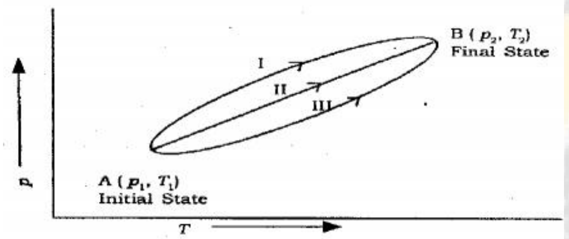
નિકાય ના પ્રકારો :

સંવૃત નિકાય open system	જેમા પરિવેશ સાથે ઉષ્માનુ – વિનિમય થાય દ્રવ્યનુ – ન થાય **ઉદા :**સ્ટેનલેસ સ્ટીલના **બંધ** પાત્રમા રાખેલ ચા	
વિવૃત નિકાય closed system	જેમા પરિવેશ સાથે ઉષ્માનુ – વિનિમય થાય દ્રવ્યનુ – વિનિમય થાય **ઉદા :**સ્ટેનલેસ સ્ટીલના **ખુલ્લા** પાત્રમા રાખેલ ચા	
વિયુકત નિકાય isolated system	જેમા પરિવેશ સાથે ઉષ્માનુ – ન થાય દ્રવ્યનુ – ન થાય **ઉદા :**ઉષ્મારોધી થર્મસ ફલાન્ક **બંધ** પાત્રમા રાખેલ ચા	

નિકાય ના અવસ્થા ફલનો (function) :

"એવા **ફલનો** કે જે નિકાયની **પ્રારંભિક** અને **અંતિમ** અવસ્થા પર નિર્ભય હોય તેને......."

ઉદા :ગેસની અવસ્થા વ્યકત કરવા **દબાણ,આયતન,તાપમાન** જેવા ચલ ગુણધર્મો ના અંતિમ અને પ્રારંભિક બિદુ પર આધારિત



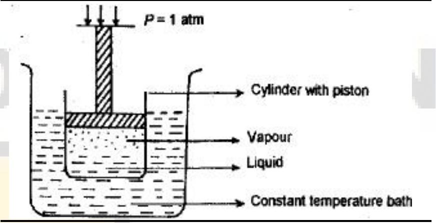
નિકાય ના ગુણધર્મો :

નિકાયના ગૂણધર્મો અવસ્થા ફલન પર આધારિત

માત્ર આશ્રિત ગુણધર્મો	**માત્રા સ્વતંત્ર ગુણધર્મો**
જેનુ માન નિકાયના માત્રા પર નિર્ભય **ઉદા :**આયતન,દ્રવ્યમાન, ભાર,ઉષ્મા	જેનુ માન નિકાયના માત્રાથી સ્વતંત્ર **ઉદા :**તાપમાન,દબાણ, અપવર્તનાક,શ્યાનતા

પ્રકિયાના પ્રકાર :

"અવસ્થામા પરિવર્તન કરવાની વિધિને **"પ્રકિયા" કહેવાય**

સમતાપી પ્રકિયા	આમા વિભિન્ન પ્રકિયા દરમિયાન નિકાયનુ તાપમાન સ્થિર રહે છે આ પ્રકિયા કાંતો **ઉષ્મા નિષ્કાસિત** કરીને કાંતો **ઉષ્મા અવશોષિત** કરીને થઇ શકે ઉદા :બરફ 273k તથા 1atm દબાણ પર ઓગળે આ પ્રકિયા પુરી ન થાય ત્યા સુધી નિકાયનુ તાપમાન એમજ રહે
રુધ્ધોષ્મ પ્રકિયા	આ પ્રકિયામા નિકાય અને પરિવેશ વચ્ચે ઉષ્માનુ વિનિમય થતુ નથી તેથી આ પ્રકિયા દરમિયાન તાપમાનમા સતત પરિવર્તન થતુ રહે છે **ઉદા :**બંધ થર્મસ ફલાન્કમા ક્ષાર સાથે એસિડ મેળવાય તો ઉત્પન થતઉષ્મા નિકાયમા જ રહે
ઉત્ક્રમણિય પ્રકિયા	આ પ્રકિયામા પરિવર્તન એવુ ધીમે ધીમે થાય છે કે **નિકાય અને પરિવેશ વચ્ચે સામ્યવસ્થા જળવાય** **ઉદા :**આમા પ્રકિયાની શરૂઆત અને અંતિમ પરિસ્થિતિ એકબીજા સાથે **સામ્યવસ્થાથી** જોડાયેલ હોય **પ્રકિયામા કોઇપણ ઉલટ દિશામા ફેરફાર થાય તો પ્રકિયા ઉલ્ટી જાય**  આવી રીતે રખાયેલ પિસ્ટન પર જો દબાણ કરવામા આવે તો બાષ્પનુ સંઘનન થતા તે પ્રવાહી બને પરંતુ આ પ્રકિયા એટલી ધીમી હોય કે ઉત્પન ઉષ્મા **બાથ** દ્વારા અવશોષિત થાય....અને **તાપમાન –દબાણ સ્થીર રહે**
અનુત્ક્રમણિય પ્રકિયા	બહારના દબાણમા એકાએક **કમી** કે **વૃધ્ધી** થતા **તીવ્ર ઉદ્વાષ્પન** અથવા **સંઘનન** થાય....તેના કારણે તાપમાન –દબાણ **અસમાન** રહે

માનક અવસ્થાઓ(standard state) :

"વિવિધ સંયોજનોની ઉર્જાઓની તુલના માટે **માનક અવસ્થા સેટ (standard value)**નક્કી કરાય છે

ઉદા : સ્થાયી રૂપથી કોઇ પદાર્થનુ વિશિષ્ટ તાપમાન પર 1 bar દબાણ પર બધાથી સ્થાયી રૂપ

ઉષ્માક્ષેપી પ્રકિયા :	**ઉષ્માશોષી પ્રકિયા :**
એવી પ્રકિયા જેમા ઉષ્મા ઉત્પન થાય	એવી પ્રકિયા જેમા પરિવેશમાથી ઉષ્માનુ શોષણ થાય

ઉષ્મા રાસાયણિક સમી કરણો દર્શાવવાના નિયમો :

ઉષ્મા રાસાયણિક સમીકરણ :ઉષ્મા પરિવર્તકો,અભિકારકો અને ઉત્પાદનોની અવસ્થા દર્શાવવા વપરાય છે

૧	ઉષ્મા તત્વની ભૌતિક અવસ્થા પર આધારિત છે તેથી (g),(s),(l) લખવા $CH_4(g)+2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l) + heat$
૨	ઉત્પન કે અવશોષિત થતિ ઉષ્મા ΔH-વડે દર્શાવવી....સમીકરણ પછી ; ચિહ્ન કરવુ ઉષ્માક્ષેપી પ્રકિયા – **- ચિહ્ન** ઉષ્માશોષી પ્રકિયા – **+ ચિહ્ન** $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g) ; \Delta H = 52.2\ kJ$
૩	**અપરૂપતા (સરખા પદાર્થ -એકજ રૂપના)** પ્રદર્શિત કરવા માટે તત્વોની સાથે **અપરૂપ પદાર્થનુ** નામ લખવુ C (graphite), C (diamond), etc.
૪	જલીય વિલયનો વાળા પદાર્થ સાથે (aq) લખાય NaCl (aq)

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

BUY VEDIO Tutorials FOR JEE MAIN WITH LOTS OF PROBLEM SOLVING SHORT TRICKS AND TIPS

IT: WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

૫	આવશ્યકતા અનુસાર અલગ અલગ ગુણાંકથી પ્રકિયા સંતુલીત કરાય છે **જે મોલોની સંખ્યા દર્શાવે** ΔHનુ માન મોલોની સંખ્યા પર રહેલ છે
૬	જો ગુણાંકને કોઇ ગુણક વડે **ભાગવામા** કે **ગુણવામા** આવે તો ΔHનુ માન તે ગણકો પર રહેલ છે $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(g)\ ;\ \Delta H = -242kJ$ multiply by 2 $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)\ ;\ \Delta H = 2(-242) = -484kJ$

ઉષ્મા ગતિકીનો પહેલો નિયમ :

"ઉર્જાને ન તો ઉત્પન કરી શકાય....ન તો નષ્ટ કરી શકાય....**સમષ્ટિ** અથવા કોઇ **વિયુક્ત નિકાયની** કુલ ઉર્જા સ્થિર રહે"

$\Delta U=q+w$	**ΔU=આંતરિક ઉર્જા પરિવર્તન** **q=નિકાય દ્વારા અવશોષિત ઉષ્મા** **w=નિકાય પર કરેલ કાર્ય**

આંતરિક ઉર્જા(U) :

"આંતરિક ઉર્જા નિકાયમા વિદ્યમાન બધા **પરમાણુ,અણુઓ અને આયનોની ઉર્જા** નો યોગ છે"

→ તે **અવસ્થા ચલ** છે એટલે કે તે નિરપેક્ષ નથી **નિકાયના પહેલી અને છેલ્લી અવસ્થા પર આધાર રાખે છે**

$$\Delta U=U_2-U_1$$

નિકાયની આંતરિક ઉર્જા(U)મા પરિવર્તન બે પ્રકારે કરી શકાય :

૧	નિકાયમા **ઉર્જાને પ્રવાહીત** કરીને અથવા **નિષ્કાષિત** કરી
૨	નિકાય **પર કાર્ય** કરવાથી અથવા નિકાય **દ્વારા કાર્ય** કરવાથી

ઉષ્મા(q)અને કાર્ય(w) :

આ અવસ્થા ફલન નથી કા.કે.**તેના માન પરિવર્તનની વિધિ પર નિર્ભય છે**

નિકાયની આંતરિક ઉર્જા(U)મા પરિવર્તન માટે.............:

ઉષ્મા આપવામા આવે/ **આપણા દ્વારા કાર્ય કરવામા આવે**	ઉર્જા/કાર્ય **+**
ઉષ્મા લેવામા આવે/ **નિકાય દ્વારા કાર્ય કરવામા આવે**	ઉર્જા/કાર્ય **-**

ઉદા :કોઇ પરિવર્તનમા 50kg ઉર્જા અવશોષિત થાય અને 30kg કાર્ય નો વ્યય થાય

તો q=+50kg   w=-30kg

$\Delta U=q+w$ (+50)+(-30)=20

પ્રસારનુ કાર્ય :

દબાણ p સ્થીર હોય અને નિકાયનુ આયતન V_1 થી V_2 થાય તો....

નિકાય દ્વારા થયેલ કાર્ય w = $-[p(V_2-V_1)] = -p\Delta V$

તેથી $\Delta U=q+w \rightarrow \Delta U=q+-p\Delta V$

જો આયતન =સ્થિર...... $\Delta U=q_V$ *(જ્યા* q_p=સ્થીર પ્રેસર પર q)

એન્થાલ્પી (H) : (અવસ્થા ફલન છે)

સુત્ર.1	**$H = U + pV$**
સુત્ર.2	**$\Delta H = \Delta U + \Delta pV$**
સુત્ર.3	**$\Delta H = \Delta U + p\Delta V + \Delta pV$**

→જો દબાણ સ્થીર $\Delta p=0$

$\Delta H = \Delta U + p\Delta V$	
$\Delta H = q - p\Delta V + p\Delta V$	કા.કે. $\Delta U = q - p\Delta V$
$\Delta H = q_p$	q_p=સ્થીર દબાણે q

ΔH અને ΔU વચ્ચેનો સંબંધ :

$\Delta H= \Delta U + p\Delta V$ [સ્થિર દબાણ પર]

ઘન પદાર્થો અને પ્રવાહી માટે $p\Delta V$ ખુબ નાનુ તેથી	**$\Delta H= \Delta U$**
પરંતુ વાયુ માટે $pV=nRT$ તેથી $p\Delta V= \Delta n_gRT$	**$\Delta H = \Delta U + \Delta n_gRT$**

Δn_g=(ગેસીય ઊત્પાદનોના મોલોની સંખ્યા**)-(**ગેસીય **અભિકારકોના** માલોની સંખ્યા**)**

$\Delta H = \Delta U + \Delta n_gRT$ સુત્રની તારવણી :

ideal ગેસના સુત્ર મુજબ.....

$pV_A = n_ART$	$pV_B = n_BRT$
$pV_B - pV_A = n_BRT - n_ART = (n_B - n_A)RT$	
$p(V_B - V_A) = p\Delta V = \Delta nRT$	
$\Delta H= \Delta U + p\Delta V$ →	$\Delta H = \Delta U + \Delta n_gRT$

standard enthalpy :

અભિક્રિયાની એન્થાલ્પી......=

$$\Delta_rH = H_{ઉત્પાદન} - H_{અભિકારક}$$

→જ્યારે પદાર્થ standard અવસ્થામા(standard તાપમાન અને દબાણે) હોય ત્યારે enthalpyને **standard enthalpy** કહેવાય

સંભવન (formation) enthalpy Δ_fH^0	જ્યારે કોઇ શુધ્ધ સંયોજનનો એક મોલ પોતાના તત્વોમાથી નિમિત થાય.....ત્યારે enthalphyમા થતા પરિવર્તનને....(**ઉષ્મા ઉત્પન**)	$C_{Graphite} + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)\ ;\ \Delta H_f^0 = -393.5\ kJ$ formation enthalphy પ્રોડક્ટની હોય (અહિ CO_2) standard અવસ્થામા તત્વની આ એન્થાલ્પી 0 લેવામા આવે
દહન enthalpy $\Delta_{comb}H^0$	આપેલા તાપમાને અને 1 bar દબાણ પર એક મોલ સંયોજનનુ ઓકસીજન સાથે પુર્ણ દહનથી એન્થાલ્પીમા થતુ પરિવર્તન (**ઉષ્મા ઉત્પન**)	$C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l);\ \Delta H^0 = -1365.6\ kJ$ અહિ દહન $C_2H_5OH(l)$નુ થાય છે તેથી દહન enthalpy તેની છે

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

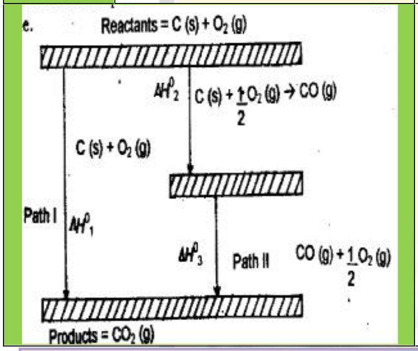
BUY VEDIO Tutorials FOR JEE MAIN WITH LOTS OF PROBLEM SOLVING SHORT TRICKS AND TIPS

IT: WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

ઉદાસીનીકરણ એન્થાલ્પી $\Delta_{neut}H^0$	જ્યારે તનુ જલીય માધ્યમમા એક મોલ હાઇડ્રોજન આયન H^+ ના એક મોલ હાઇડ્રોકિસલ આયનો OH^- દ્વારા ઉદાસીનીકરણ કરતા જલ બને તો એન્થાલ્પી પરિવર્તન (ઉષ્મા ઉત્પન)	$H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l); \ \Delta H \ \ 57 kJ$ પ્રબલ બેઇઝનુ પ્રબલ એસિડ સાથે ઉદાસીનીકરણ થતા એન્થાલ્પી હંમેશા -57kJ mol^{-1} હોય પણ દુર્બલ બેઇઝ સાથે પ્રબલ કે દુર્બલ એસિડની ઉદાસીનીકરણ એન્થાલ્પી અલગ અલગ હોય કા.કે.તેમા આયનનની માત્રા અલગ અલગ હોય છે

ઉષ્મારસાયણના નિયમો :

લેવોજીયર લાપ્લાસ નિયમ	જ્યારે કોઇ સમીકરણને વિપરિત રીત અને સાઇડથી લખવામા આવે ત્યારે તેની $\Delta_r H$ નુ ચિહન બદલી જાય છે	$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g); \ \Delta H = 180.5 \ kJ$ $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g), \ \Delta H = -180.5 \ kJ$
હેસનો સ્થિર ઉષ્મા સંકલન નિયમ	આ નિયમ મુજબ કોઇ અભિક્રિયાની એન્થાલ્પી **મધ્યવર્તી પદોની સંખ્યા અને પ્રકૃતિ પર** નિર્ભય ન કરે	$C(graphite) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) \quad \Delta H \ -393.5 \ kJ$ ઉપરની પ્રક્રિયાની એન્થાલ્પી કેલેરોમિટરથી મળે પણ....... $C(graphite) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g)$ આવી પ્રકિયા ન માપી શકાય કા.કે. Cના દહન માટે O_2 પુરતુ જોઇએ......અને O_2 પુરુ લઇએ તો CO ને બદલે CO_2 મળે



અહિ હેસનો નિયમ લાગુ પાડીએ તો...... :

step 1	$C(graphite) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$	$\Delta H^0_1 = 393.5 \ kJ.$
step 2	$C(graphite) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO(g);$	$H^0_2 = ?$
step 3	$CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g);$	$\Delta H^0_3 = -283.0 \ kJ$

આવી રીતે કાર્બન પુરો દહન કરી.......

$$\Delta H^0_1 = \Delta H^0_2 + \Delta H^0_3$$

ની મદદ થી enthalpy મળી શકે

બંધ એન્થાલ્પી :

→ગેસીય પ્રકિયાઓમા માત્ર બંધ તુટતા કે બનતા ઉર્જામા પરિવર્તન થાય.......પરંતુ બાકીની પ્રકિયામા એના બીજા પણ કારણો હોય શકે

એક પરમાણુથી બનેલ અણુ માટે : બંધ વિયોજન ઉર્જા	**બહુ પરમાણુથી બનેલ અણુ માટે : બંધ ઉર્જા**
$H_2(g) \rightarrow H(g) + H(g) \ ; \ \Delta H = 435 kJ$ + દર્શાવે કે **ઉર્જા આપવી** | - દર્શાવે કે **ઉર્જા ઉત્પન થાય** આમા આપવી પડતી ઉષ્માને **બંધ વિયોજન enthalpy** કહેવાય	આમા બે રીતે પ્રોસેસ થાય $H_2O(g) \rightarrow H(g) + OH(g); \ \Delta H = 502 \ kJ$ બંધ તુટવાથી એક એકલો પરમાણુ + એક પરમાણુ સમુહ(**જેને મુલક કહેવાય**) પ્રાપ્ત થાય....જેની આગળ પ્રકિયા થાય $OH(g) \rightarrow O(g) + H(g); \ \Delta H = 427 \ kJ$ આ બે ક્રિયા બનતી હોય ત્યારે **ઔસત માન** લેવાય છે 502+427/2 = **464.5**
"બંધ વિયોજન ઉર્જા, અભિક્રિયાની તે enthalpy પરિવર્તન છે.....જેમા ગેસીય અણુ.....ગેસીય પરમાણુથી પૃથક થાય"	**"વિવિધ ગૈસિય સંયોજનમા વિદ્યમાન બંધના એક મોલને વિયોજીત કરવામા enthalpy પરિવર્તનની ઔસત માત્રાને બંધ enthalpy કહેવાય"**

આમ **બંધ વિયોજન ઉર્જા** કોઇ વિશિષ્ટ બંધના ભંજન માટે હોય......જ્યારે **બંધ ઉર્જા** એ વિશિષ્ટ બંધ તોડવા માટેની બંધ વિયોજન ઉર્જા નુ ઔસત માપ છે

બંધ enthalpyની ગણતરી..........

$3H(g) + C(g) + Cl(g) \rightarrow CH_3Cl(g)$ આ પ્રકિયામા **ત્રણ C - H** બંધ અને **એક C - Cl** બંધ બનાવે.......બંધ બને છે તેથી ઉર્જા ઉત્પન થાય જે -ve આવે $\Delta H = -3 \times B.E(C-H) - B.E(C-Cl)$ $= -1239 \ kJ \ mol^{-1} - 335 \ kJ \ mol^{-1}$ $= -1574 \ kJ \ mol^{-1}$	**આમ આ પરથી સુત્ર મળે** $\Delta H = \Sigma \ B.E.(reactants) - \Sigma \ B.E.(products)$

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

BUY VEDIO Tutorials FOR JEE MAIN WITH LOTS OF PROBLEM SOLVING SHORT TRICKS AND TIPS