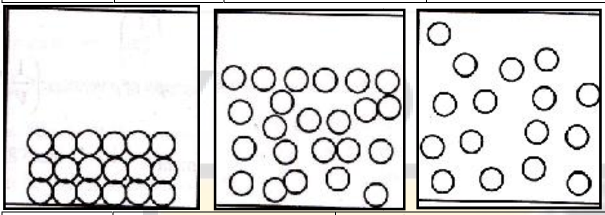
Matter ની ત્રણ અવસ્થાઓ

ગુણધર્મ	ઘન	પ્રવાહી	વાયુ
આકાર	નિશ્ચિત	અનિશ્ચિત....પાત્રના અઅકાર મુજબ	અનિશ્ચિત
આયતન	નિશ્ચિત	નિશ્ચિત	અનિશ્ચિત....પાત્રને પુર્ણ રૂપથી ભરે
ઘનત્વ	ઉચ્ચ	ઘનથી ઓછુ ગેસથી વધુ	નિમ્ન
સંપીડયતા	અસંપીડય	Largely અસંપિડય	ઉચ્ચ સંપિડય



ઘન	અંત :અણુક બળ પ્રબળ	અણુઓ સ્થીર
પ્રવાહી	મધ્યમ	એક સીમામા ગતિશીલ
વાયુ	ઓછુ	અનિયમિત ગતિ

ગેસના સામાન્ય નિયમો

ગેસ પર ચાર ચલ અસર કરે :

(1)તાપમાન-T....

(2)દબાણ-p....

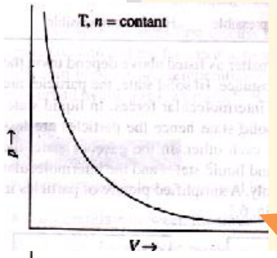
(3)આયતન-V....

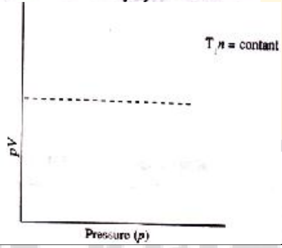
(4)મોલોની સંખ્યા(n)

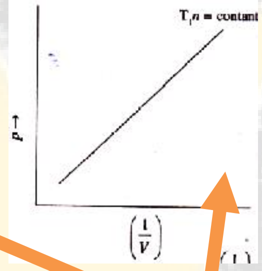
(1)બોયલ નિયમ :
આયતન અને દબાણ એકબીજાના વ્યસ્ત

$V \propto 1/p$

$p_1V_1=p_2V_2$







ચરઘાંતાકી ગ્રાફ

મુળ બિંદુમાથી પસાર થતી staright line

*(2)*ચાર્લ્સ નિયમ
આયતન પર તાપની અસર

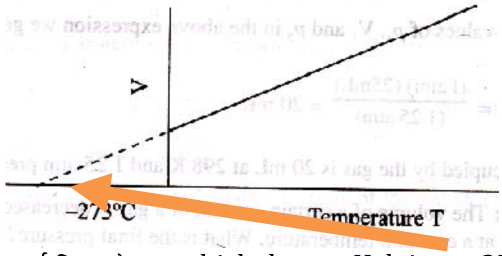
$V \propto T$ (p,n=contant)

(તાપમાન કેલ્વીનમા જ લેવુ)

$V=kT$ $(V_1/T_1=V_2/T_2)$

કેલ્વીન :

$v_t = v_0 + \frac{v_0}{273} \times t$	Volume at temperature **t**
$v_t = v_0\left(\frac{273-273}{273}\right)=0$	કા.કે. $t = -273°C$ t=તાપમાન in C^0 T=તાપમાન in k



ચાર્લ્સ નિયમનો ગ્રાફ which denote Kelvin at -273 C^0 જેને **ABSOLUTE ZERO** પોઝીસન કહેવાય

→→**k = 273 + C^0**←←

(3)દબાણ-તાપમાન નિયમ	$p \propto T$ $p=kT$ (તાપમાન કેલ્વીનમા જ લેવુ)
(4)avogrado નિયમ	(1)$V \propto N$ જ્યા, N=અણુ ઓની સંખ્યા (2)$V \propto n$ જ્યા,n=મોલોની સંખ્યા કા.કે. $V \propto N$ પરંતુ $N \propto n$ તેથી $V \propto n$

→1 mol = 6.022 × 10^{23} પરમાણુ

→વાયુમાટે....22.7 litre=6.022 × 10^{23} પરમાણુ

આદર્શ ગેસ સમીકરણ :

$V \propto 1/p$	$V \propto T$	$V \propto n$
બોયલ	ચાર્લ્સ	એવોગ્રડો

$V \propto nT/p$

તેથી pV=સ્થિરાંક × nT

તેથી $pV=RnT$

તેથી આદર્શ ગેસ સમીકરણ $pV=nRT$

માત્ર આદર્શ ગેસો માટે જ

જ્યા R=સાર્વત્રિક ગેસ સ્થિરાંક/મોલર ગેસ સ્થિરાંક

$pV/nT = R$ તેથી..... $p_1V_1/T_1 = p_2V_2/T_2$

R નુ માપ :

કોઇ પણ ગેસ માટે....STP પર.....

T=273.15K.....**p**=1atm bar....**n**=1....**V**=22.414 L

તેથી R નુ માપ પ્રયોગાત્માક રીતે ઘણા બધા છે....

૧	$R = 0.082057\ L\ atm\ K^{-1} mol^{-1}$	ગેસમાટે વાપરવો
૨	$R = 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$	બાકી બધા પર વાપરવો
૩	$R = 8.314 \times 10^7\ erg\ K^{-1} mol^{-1}$	
૪	$R = 1.987\ cal\ K^{-1} mol^{-1}$	

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

ડાલ્ટનનો આંશિક દાબ નિયમ :

નિયમ : "પરસ્પર અભિક્રિયા ન કરનાર ગેસોના મિશ્રણનુ કુલ દબાણ મિશ્રણમા રહેલા અલગ અલગ ગેસોના આંશિક દબાણના સરવાળા બરાબર હોય"

→કોઇ પણ ગેસનો આંશિક દાબ એ દબાણ છે જે તેને કોઇ પાત્રમા એકલા રાખવાથી હોય

$$p_{total} = p_A + p_B + p_C + ...$$

જો A નો મોલ અંશ $X_A = \frac{n_A}{n}$	B નો મોલ અંશ $X_B = \frac{n_B}{n}$
$p_A = n_A RT/V,$	$p_B = n_B RT/V$
ઉપરના બન્ને સુત્રોને આની સાથે $p = n RT/V$ સરખાવીને મોલઅંશના સુત્રોને આમા મુકતા	
$p_A = X_A p$	$p_B = X_B p$
એટલે કે કોઇ ગેસ માટે મિશ્રણમા તેનુ સંઘટન અને કુલ દાબાણ ખબર હોય તો આંશિક દાબ મળે	

ગ્રાહમનો વિસરણનો નિયમ :

જ્યારે રૂમમા અગરબતી સળગાવવામા આવેતો તેની સુગંધ આખા રૂમમા પ્રસરી જાય છે જેનુ કારણ ગેસનુ હવામા ફેલાવુ છે

***વિસરણ :**એકબીજાના સંપર્કમા આવવાથી ગેસોનુ પરસ્પર મિશ્રિત થવાને વિસરણ કહે છે*

→વિસરણ પ્રવાહી અને ગેસ બન્નેમા થાય છે

***નિસ્સરણ :** નાના છીદ્રોમાથી ગેસનુ નિકળવાની પ્રક્રિયાને નિસ્સરણ કહે છે*

→નિસ્સરણ માત્ર ગેસમા થાય છે

***ગ્રાહમનો નિયમ :** "સ્થિર તાપમાન અને દબાણ પર કોઇ ગેસની વિસરણની દર.......તેના ઘનત્વના વર્ગમુળના વ્યસ્તપ્રમાણમા હોય છે.....ગ્રાહમનો આ નિયમ વિસરણ અને નિસ્સરણ બન્નેને લાગુ પડે છે"*

કોઇ ગેસ A ને કોઇ આયતન માથી નિકળતા t_A સમય લાગે

ગેસ B ને તે જ આયતનમાથી નિકળતા t_B સમય લાગે

તો......
$$t_A/t_B = (rate)_B / (rate)_A = \sqrt{\rho_A/\rho_B}$$

જો તાપમાન અને દબાણ સ્થિર હોય.......તો ગેસોના **ઘનત્વનો અનુપાત** અને અણુઓના આણ્વીક **દ્રવ્યમાનનો અનુપાત** સમાન હોય.......

$$t_A/t_B = (rate)_B / (rate)_A = \sqrt{\rho_A/\rho_B} = \sqrt{M_A/M_B}$$

ગેસોના અણુગતિક સિધ્ધાંત માટે પુર્વધારણા :

1	ગેસ અતિસુક્ષ્મ કણોથી બનેલ....જેને અણુ કહેવાય
2	અણુ એટલા સુક્ષ્મ અને એકબીજાથી એટલા દુર હોય.....જેથી અણુઓનુ કુલ આયતન....ગેસથી ઘેરાયેલ કુલ આયતન સામે નગણ્ય
3	ગેસના અણુ સતત,તીવ્ર,અનિયમિત ગતિથી એકબીજા સાથે અને પાત્રની દિવાલ સાથે ટકરાતા રહે
4	ગેસના અણુઓ વચ્ચે કોઇપણ આકર્ષણ બળ અથવા પ્રતિકર્ષણ બળ ન હોય
5	ગેસના અણુઓની એકબીજા અને પાત્રની દિવાલ સાથેની ટકકર **પ્રત્યાસ્થ હોય જેથી ઉર્જાનો કોઇ હ્રાસ થતો નથી**
6	ગેસનુ દબાણ પાત્રની દિવાલ પર અણુઓની સતત બમબારીથી ઉદભવે
7	ગેસની ગતિજ ઉર્જા તેના **કેલ્વીન તાપમાન**ના સપ્રમાણમા હોય

ગેસોના અણુગતિક સિધ્ધાંત નુ સમીકરણ :

$$pV = \frac{1}{3} m \, N\overline{C^2}$$

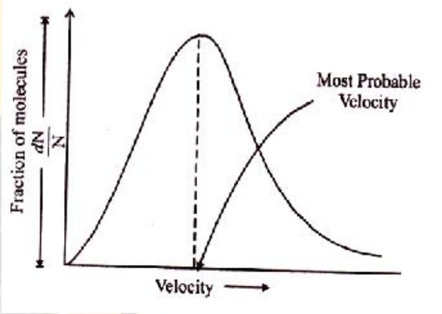
જ્યા p=દબાણ.......V=આયતન....m=ગેસના એક અણુનુ દ્રવ્યમાન....N=અણુઓની કુલ સંખ્યા..... $\overline{C}^2$=ગેસના અણુઓની RMS વેગનો વર્ગ

અણુગતિઓનુ વિતરણ :

"અણુઓ વિશાળ સંખ્યામા છે તેથી તે નિરંતર **એકબીજા** સાથે અને પાત્રની **દિવાલ** સાથે સંઘટ્ટ કરતા રહે છે જેના કારણે તેની **"ચાલ (speed-velocity)"** અને "ગતિજ ઉર્જા"મા પરિવર્તન થયા કરે....પરંતુ તેમ છતા ***કોઇ આપેલા તાપ્માને કોઇ વિશિષ્ટ ચાલ વાળા અનુઓની સંખ્યાનો અંશ(fraction of molecule)*** *નિયત રહે........આ "મેકસવેલ-બોલ્ટ્ઝ વિતરણ નિયમ" છે"*

મેકસવેલ-બોલ્ટ્ઝમેન વિતરણ નિયમ માટેના બે ગ્રાફ :

૧ સરખા તાપ માને



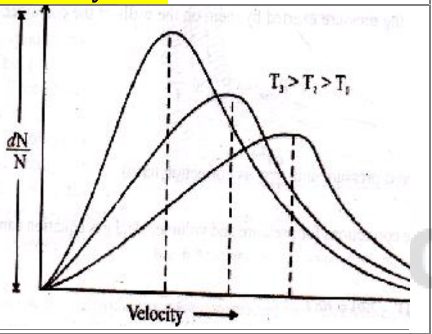
fraction of molecule = $\frac{dN}{N}$

જ્યા,**dN**= no. of molecule having same velocity

N= no. of molecule in gas

જ્યા વક્રમા જે બિદુ અધિકતમ અણુઓની ચાલ દર્શાવે જેને **most probable velocity** કહેવાય

2 અલગ અલગ તાપ માને



જેમ જેમ *તાપમાન ઘટાડવામા* આવે તેમ તેમ ***maximum probable velocity*** વાળા ***અણુઓની સંખ્યા ઘટે***

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

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

મૈક્સવેલ-બોલ્ટ્ઝમેન વિતરણ નિયમ પરથી આપેલા તાપમાન પર most probable velocity શોધવા માટેનુ સૂત્ર:

$$U_{mp} = \sqrt{\frac{2RT}{M}}$$

root mean squre velocity(RMS વેગ) શોધવા માટેનુ સુત્ર:

$$\text{RMS Velocity} = \sqrt{(C_1^2 + C_2^2 + \ldots + C_N^2)/N}$$

જ્યા, $C_1^2, C_2^2 \ldots\ldots C_N^2$ = molecular velocity ના વર્ગ

$$C_{rms} = \sqrt{\frac{3P}{\rho}} \quad \sqrt{\frac{3kT}{m}} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$$

Average velocity શોધવા માટેનુ સુત્ર:

$$u_{av} = \frac{u_1 + u_2 + \ldots + u_N}{N}$$

અથવા

$$u_{av} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$$

→ **root mean squre velocity**
→ **Average velocity** → **most probable velocity** વચ્ચે **relationship**:

$$U_{mp} = \sqrt{\frac{2RT}{M}} \quad \Big| \quad C_{rms} = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \quad \Big| \quad u_{av} = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}}$$

$$u_{rms} : u_{av} : u_{mp} :: \sqrt{3} : \sqrt{8/\pi} : \sqrt{2}$$

$$1.224 : 1.128 : 1$$

$$u_{rms} > u_{av} > u_{mp}$$

આદર્શ ગેસના વ્યવ્હારનુ વિચલન:

→ઉપરના બધા આદર્શ ગેસ માટે સાર્થક.....પણ વાસ્તવિક ગેસો **ઓછા તાપમાને અને વધુ દબાણે** કઇક અલગ વ્યવ્હાર કરે

દબાણ વિચલન:

તાપમાન સ્થીર રાખી વિચલનને નીચે મૂજબ દબાણના આધારે દર્શાવાય

$$\frac{pV}{nRT} = \frac{V_{\text{અવલોકિત}}}{V_{\text{આદર્શ}}} = Z \text{ (compressibility factor)}$$

આ વિચલન આદર્શ ગેસની ધારણાઓમા નીચેની બે ધારણા ને લી ધે:

૧	ગેસનો આકાર બિદુ જેવો.... જેથી અણુઓનુ કુલ આયતન....ગેસથી ઘેરાયેલ કુલ આયતન સામે નગણ્ય
	વિચલન: *અણુઓનુ કુલ આયતન નગણ્ય ન હોય ......તેથી જો તેને ગણતરીમા લેવાય અને અણુઓનુ દ્વારા ઘેરાયેલ આયતન* **nb** *હોય તો.....***ગેસનુ કુલ આયતન V ને બદલે (V-nb) થાય**
૨	ગેસના અણુઓ વચ્ચે કોઇપણ આકર્ષણ બળ ન હોય
	વિચલન: *અધિક દબાણે અણુઓ વચ્ચે અન્યોનય ક્રિયાઓ શરૂ થઇ જાય.....તે એકબીજાને આકર્ષે.....તેથી પાત્રની દિવાલ પર પડતા દબાણમા વાસ્તિવિક રીતે અલગ હોય....જેને નિચેના સુત્ર દ્વારા રજુ કરી શકાય* $P_{\text{આદર્શ}} = P_{\text{વાસ્તવિક}} + \frac{an^2}{V^2}$

વાન ડર વાલ્સ સમીકરણ:

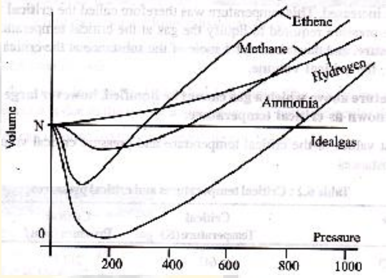
ઉપરના બેને ધ્યાનમા રાખી......

pV=nRTમા નીચે મૂજબ લખી શકાય

$$\left(p + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

આને 'વાન ડર વાલ્સ' કહેવાય

real ગેસ માટે આયતન vs દબાણનો ગ્રાફ:



WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

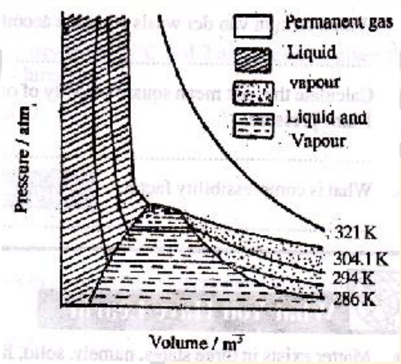
BUY VEDIO Tutorials FOR JEE MAIN WITH LOTS OF PROBLEM SOLVING SHORT TRICKS AND TIPS

ગેસોનુ દ્રવિકરણ/પ્રવાહીકરણ

નિયમ ૧	"વાયુમન્ડલિય દબાણ પર યોગ્ય માત્રામા ઠંડુ **કરતા** *કોઇપણ ગેસનુ* દ્રવિકરણ થઇ શકે"
નિયમ ૨	"*કેટલિક ગેસો(બધી નહિ)*સામાન્ય તાપમાન પર **સંઘટિત** કરતા દ્રવિકરણ થઇ શ્કે"

→એન્ડુ નામના વૈજ્ઞાનિકે CO_2 વિભિન્ન દબાણો અને વિવિધ તાપમાનો પર અભ્યાસ કર્યો....અને દબાણ vs આયતન નો ગ્રાફ બનાવ્યો **જેને "સમતાપી વક્ર"** કહેવાય

તારણ :



→એન્ડુએ જોયુ કે

1	304.1 K *નીચે* **બધી ગેસોનુ દ્રવીકરણ થઇ શકે**
2	દાબ ગમે તે આપવામા આવે 304.1K *ઉપર* દ્રવિકરણ **ન જ** થાય

૩	તેથી આ 304.1Kને CO_2**"ક્રાતિંક તાપ(critical temprature) "**કહેવાય.....એટલે કે જે તાપમાને નીચે પદાર્થનુ દ્રવિકરણ થાય તે તાપમાનને**ક્રાંતિક તાપમાન** કહેવાય
૪	ક્રાંતિક તાપમાન પર દ્રવિકરણ માટે લગાવવામા આવતા દબાણને **ક્રાંતિક દબાણ** કહેવાય
૫	ક્રાંતિક તાપમાન અને ક્રાંતિક દબાણ પર 1 મોલ પદાર્થનુ આયતન**ક્રાંતિક આયતન** કહેવાય

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

VIJAY JOTANI EDUCATION

WWW.VIJAY-JOTANI.WEEBLY.COM

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