

SC23MJDSCPHY401

B.Sc.] Sem. IV]

MAJOR PHYSICS PAPER -401]

UNIT - IV]

PLASMA

PHYSICS

The Basic concepts

of Plasma

MINOR PHYSICS PAPER-402]

UNIT - II

SC23MIDSCPHY402

Prof. K.C. MEVADA



Que. :- "નાગરમા" (PLASMA) સોટે ક્યું ? સમજાવો. તેણી વિશેષ
લાક્ષણ્યકતાઓની મહિની આપો.

Ans. :- નાગરમા સોટે દૂરની આગનિક્ષિત (Ionized) અવસ્થા.
નાગરમા એ દૂરની જળ સામાન્ય અવસ્થાનો બેચેની એક ખાસ
અવસ્થા હોવાથી તેણે દૂરની 'ગોધી અવસ્થા' કહેવાનો આતે છે. કારણ
કે આ અવસ્થામાં દૂર કેંદ્રાંક હોય ગુણાંગે દરવાદે છે કે કે
સામાન્ય દળ, પ્રવાહી કે દાખું સરહદમાં હોતું નથી.
અજીવામાં આંશિક ૭૭% દૂર નાગરમા અવસ્થામાં છે. કારણ
અવસ્થાનું એ કે ૧% જેણું દૂર સામાન્ય અવસ્થાનું રહ્યું છે.
એક દાખુનો વિભાગ કરો. સામાન્ય દાખમાને એને દલાળું
આ દાખુમાં દાખમાન ના આધારિત વિતરણ હોય છે. એકેસાંદેલના
દો વિતરણ મુજબ જે દાખુનું દાખમાન દૈનિકીએ તેણ તેમાં દાખાડ
દોંગાઠના અભ્યુત્તમોની અંગારું પ્રમાણ દાખાડું જાય છે આંશદાખુનું
દાખમાન ખૂબજ દૈનિકીએ હો દાખાડે દોંગાઠના અભ્યુત્તમોની અંગારું
દાખાડી જાય એવી આ અભ્યુત્તમો પરસ્પર અધ્યાત્મમાન એને અભ્યુત્તમાન
છોં છે કારણે ખૂબજ એંબ દોંગાઠી અભ્યુત્તમો પરસ્પર અધ્યાત્મમાન કરે
દ્યારે તેમની આચનીકરણ પાંચમાની સંલાદન દાખાડી જાય છે. દાખુનું
દાખમાન ખૂબજ ઉંઘું લેદ જવામાં આતે હો આ દાખુમાં અભ્યુત્તમોનું
આચનીકરણ થાંદાની સંલાદન દાખાડી જાય છે અથર્ત આત્મ દાખુમાં
એંબ પ્રમાણમાં આચનો એને આચનીકરણ થાંદાને કારણે દ્ફરા પડેલા
ઈલેક્ટ્રોન છોં છે. આવી સ્થિતિમાં કોઈપણ આચન કાચારી આચને જ
રહેતો નથી. જેમ આચનીકરણની પ્રક્રિયા આલતી છોં છે તેણી સાથે
પુનઃસંયોજન (recombination) ની પ્રક્રિયા પણ આલતી છોં છે.

કે સ્થિતિમાં આચન સંસા દાના નિ એને ઇલેક્ટ્રોન સંસા દાના
જે સરખી છોં એને ઘોંડાંક પ્રમાણમાં તરફથી અભ્યુત્તમો (કે નરમાણું)
છોં તેણે આય્યો જીથી શીતે લાલ પૂરતું નાગરમા ગણિતું. નિઃને
દોંગાઠી સંમૃતચા તરફથી હોય છે.

નાગરમા આચનો એને ઇલેક્ટ્રોન સતત વાતિશીલ હોય છે એને
તેમાં વિશ્વેતપુલાદનું નિર્માણ કરે છે. આચનો, ઇલેક્ટ્રોનના પ્રમાણમાં
દળા લાડે દોંગાઠી તેમના દો ઇલેક્ટ્રોનના દો કરતાં દળાં આંશ દોંગ
છે. નાગરમાં મુખ્યત્વે કરીને ઇલેક્ટ્રોન નિર્માણ વિશ્વેતપુલાદનું નિર્માણ
જાય છે.

નાજમા વિદ્યુતની દરમાં તરફથી એ અથ વિદ્યુતવાણે એ અને એ
વિદ્યુત અને ચુંબકીય ફોર્સો માટે પ્રતિફળા કરી શકે છે.

વાયુરૂપ નાજમા વિદ્યુતવાણે છે. સામાન્ય વાયુ અને વાયુરૂપ નાજમા
અન્યોનો જુખા લોધ એ છે કે સામાન્ય વાયુમાં આજુ-આજુ વારો લાગતાં
અન્તર અણુ અણો (એન-ડ્ર-એન્ડ્રેન અણો) લઘુ અન્તર સુધી જ આંકડીનું
બાં લગાડી શકે છે. ($F = \frac{q}{r^2}$). જ્યારે વાયુરૂપ નાજમામાં અન્તર વાયુ
(આયનો, ઇલેક્ટ્રોન) અણો ગુરુ અન્તરી હોવા કુલભેનું પ્રકારના છે. નાજમા
એ કોઈપણ આયનો કે ઇલેક્ટ્રોન ખૂબ મોટા અન્તરો સુધી રહેલાં આયનો
અને ઇલેક્ટ્રોન માટે પ્રતિફળા કરી શકે છે.

⇒ નાજમા ઓંનિકશાસ્કનો અભયાસ ગ્રા-શાર કારણોને લોધે ખૂબ જ
અનુભૂતિ નો છે :

- અવકાશીય પદાર્થોમાં બીજા તાપમાનવાળા નાજમા અસ્તિત્વ દરાવે છે
આણી, અવકાશ વિસાળની દરમાં નાજમાનો અભયાસ અગત્યનો
અની જાય છે.
- ખૂબજ બીજા પ્રાનગાને ઉછેલા નાજમાને જો નિયંત્રણ દેણા રહી રહ્યું હોય
તો નિયંત્રણ હેઠળની તાપ ન્યુક્લીય સંલગ્ન પ્રક્રિયામાં એણી શકે અને
બીજાનો એક માર્ગો સ્ટોર્સોર મેળવી શકાય.
- નાજમા ઓંનિકશાસ્કનું જ્યારે વિસાળમાં પણ મન્ત્ર દાયનું જાય છે.
નાજમા-ફ્રીરેન્ન એડ ફ્રાન્ટોનો અનુક દરેરનીય ગુણાધિગોર્ઝો આપી શકાય છે.
- જ્યારે અન્તર કરા પ્રતિફળાઓ કુલભેનું અણો કરતાં સહેજ કુદી પદતી દેખ
તેવા કૂદ્યાનો અભયાસમાં નાજમા ટાંકોને સંદર્ભ તો તરીકે અદ્ય શકાય છે
અને તેવા કૂદ્યાનો ગુણાધિગોર્ઝોનો અભયાસ થદ શકે છે. બેદારણ તરીકે
દાતુનામોના મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન ટાંકોને તોની પણ્યાત ભૂમિકામાં રહેલા દાન
આયનોના ટાંકોને સંયુક્ત રૂપે નાજમા વાળી શકાય જાયના ઇલેક્ટ્રોન
ના ટાંકોને એક દાદ નાજમા (one component plasma) વાળી શકાય છે
દાતુના આદા મોડેલનો "કેલીયમ મોડેલ" કરે છે. એમોનિયામાં અનાવેલ
સોડિયમના ફોલ્યુનો પણ નાજમા વાળી શકાય છે.

* નાજમાની સાંસ્કૃતિક લાલ્ફાળકતાઓ :-

- તરફથી નાજમામાં લગાલગા સરખા પુમાળામાં ઇલેક્ટ્રોન અને આયનો
હોય છે જ્યારે થાડા પુમાળામાં તરફથી અણુઓ કે પરમાણુઓ હોય છે
ઇલેક્ટ્રોનની સરેરાશ ગતિઉન્ન આયનોની સરેરાશ ગતિઉન્ન
કરતાં દાદાર હોય છે અને આયનોની ગતિઉન્ન, તરફથી અણુઓની
સરેરાશ

ગતિ બીજી કરતાં વધાડે હોય છે આ હકીકતને $\langle \frac{1}{2}mv^2 \rangle = \frac{3}{2}KT$ ના સંદર્ભમાં જોતાં કહી શકાય કે લાંજમાના ગતિઓ ઘરકો કુદાજુદા ટાપમાને હોય છે.

(2) સામાન્ય ટાપમાને અને દિવાળો સામાન્ય વાયુ સ્પર્ધા એ વિદ્યુતનું અવાજક છે, જ્યારે બીજા ટાપમાને રહેલું વાયુસ્પર્ધા લાંજમાં એ વિદ્યુતની સુવાજક છે. બેદરરણ તરફે 1 eV ટાપમાને રહેલ વાયુસ્પર્ધા લાંજમાં ની વાદદા લાંજમાની વાદદા કેવી હોય છે. લાંજમાં લૌંટિકશાસ્ત્રમાં ટાપમાન ઇલોક્ષન લોરોના અંકમાં માપવામાં આવે છે.

$$1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ જૂલ} = \langle \frac{1}{2}mv^2 \rangle = \frac{3}{2}KT$$

ટાપમાન ચોખાનાંથી કરવા માટે $\frac{3}{2}KT$ ને બદલે KT લોવામાં આવે છે

$$\therefore T = \frac{1.6 \times 10^{-19}}{1.38 \times 10^{-23}} = 11600 \text{ કોર્ડાન}$$

$$\text{અને, } 1 \text{ eV} = 11600 \text{ K.}$$

(3) લાંજમાં પર નાનું સરખું વિદ્યુતફોર્જ લગાડતાં ખૂબ મોટો વિદ્યુતપુષ્ટ નિર્માણ પાડો છે આ વિદ્યુતપુષ્ટને કરવાટો ઉપરોક્ત વાયુ ચુંબકીય ફોર્જ સાથે લાંજમાની આંતરફીય થાય છે.

(4) વિદ્યુત અને ચુંબકીય ફોર્જને મદદ વડે લાંજમાં પર નિર્યાંત્રા મેળવી શકાય છે જો કે મદદ અને ચુંબકીય ફોર્જો વાપરાય છે.

(5) બાઈચુંબકીય ફોર્જમાં લાંજમાં કાયામેનોર્ક ચુંબકીય પદાર્થ તરીકે વતો છે.

(6) લાંજમાનો કારદારોક્ષીક અધિકારી વાળો મોટો છે અને તેથી તે વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગો સાથે પૂર્ણ રીતે આંતરફીય કરી શકે છે.

બાદરાખી:

⇒ દા.સ. 1923 માં લિન્કાન્સ અને ગાંધી નામના વિદ્યાનીઝીલી (PLASMA ની શોધ કરી એલી.

Ques:- "Quasi-Neutrality" નો અર્થ આપો બેન્ડેલાની મેદદી સમજાવા.

Ans.:- બેન્ડેલા વિદ્યુતની હોટાની લગભગ પ્રસ્તુત છે ક્રાંતિકતાને "Plasma quasi-neutral" કહેવામાં આવે છે. quasi neutrality નો અર્થ એવો ધાર્યા કે બેન્ડેલામાં કોઈ વિશેષ વિશેષ વિનાક રીતે વધારાનો દીન કે જીવા વિદ્યુતભાર જમા થતો નથી. બીજો શાખાનો

$$n_i \approx n_e$$

$$\text{અને} \quad |n_i - n_e| \ll n_i \text{ અથવા } n_e$$

• બેન્ડેલાની :- એકોકે 0.01 એ વિકારાળ ગોઠાડાની બેન્ડેલામાં $n_e = 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ છે હોય, તો જે જુદું અન્ય ને કરતી 1% છેદું હોય તો કેન્દ્રથી જે અંતરે બેન્ડેલાનું વિદ્યુતફીલી

$$|\vec{E}| = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4}{3} \frac{\pi r^3 (n_i - n_e) e}{r^2} = \frac{(n_i - n_e) e r}{3\epsilon_0}$$

$$\text{અને} \quad (n_i - n_e) = \frac{n_e}{100} \quad \therefore |\vec{E}| = \frac{(n_e) e r}{3\epsilon_0 \times 100}$$

$$\text{આ} \quad r = 0.01 \text{ એ} \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ MKS એની},$$

$$|\vec{E}| = \frac{10^{17} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 0.01}{3 \times 8.85 \times 10^{-12} \times 100} \simeq 10^5 \text{ V/m}^2 / \text{m}^2 = 60264 \text{ V/m}$$

આંદોલા વિદ્યુતફીલી બેન્ડેલા કણો, કે કે ગાંધી કરતી આપું હુદા છે. ખૂબાં અંતરે ચોગાયી વાતિ કરવા લગો છે અને પરિચાલને જે લાગામાં વિદ્યુતભારની ગારબાં થઈ હોય તે તરત જ નારાં પામે છે અથવા neutrality કરત જ અધિનિત થઈ જાય છે.

$$\text{આં,} \quad n_i \approx n_e$$

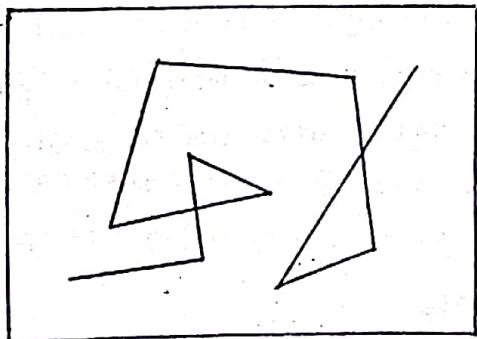
$$|n_i - n_e| \ll n_i \approx n_e$$

આં charge neutrality એ સહેજ પણ ગારબાં થતાં તરત જ વ્યક્તિગતી કરીયા પૂર્ણાંતર થઈ જાય છે ક્રાંતિકતાની બેન્ડેલાને quasi-neutral કરે છે, અથવા quasi-neutrality નો અર્થ એ શરતો સંતોષાંત છે તે છે.

| Ques. :- નાન્જામાંથી અંતર્ગત અધડામણો મળે શકે હોઈએ (કે જીવિતોના)
જી રાસી જાતોની નાન્જામણી સ્વરૂપ કોણાં મળ્યાં.

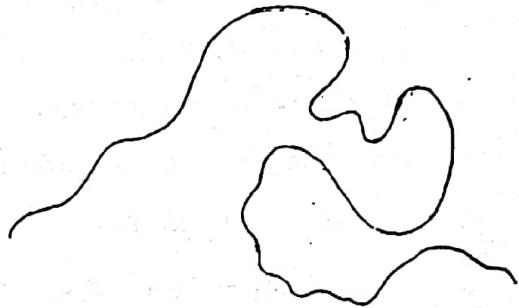
Ans. :- તો આપેલા કણણી બીજી કોઈ એક કણ જીથે પ્રદેશીય થાય
તો અધડામણો binary કહેવાચ. આમાંચે વિષુઘામણી binary
અધડામણો થતી હોય છે, પરં નાન્જામાંથી થતી અધડામણોમાં
એક સાથે વાળા કણો લાગે છે.

આમાંચે કિરણામાં લદ્યું હાતરી એટા દાન-૫૨-ધોંસ પ્રકારના
આકષ્મણાબળો માને 2^{-13} અનુસાર મળતા પ્રદેશ અપાકષ્ટણી બળો
હોય છે. આમાંચે, સંજોગોનાં એં બળોની અધારિકરતાં અંતર અણ
અંતરો માંચે હોય છે એને દરેક અણું કાળો કે ઝુકતું ગાતિ કરે છે. યાં
હારે ઉંગલીઓ ગાતિ દરમાંના એ અણુંનો વર્ણણું અંતર એં અધારિક
કરતાં દાખ્યું આણુંનું થઈ જાય છે હારે 2^{-13} અનુસાર લાગતા બળને દ્વારા
અણુંની પ્રદેશના અધડામણો થાય છે એં અધડામણો કાળો કે એ સખત
ગાંઠામણો વાંચે થતી હોય તેમ પાણી શકાય છે. આદી બે ફિનિક અધડામણો
એં આણું ઝુકતું હોતે ગાતિ કરે છે. આદી કોઈ અણુંનો ગાતિમાર્ગ આણું-૧
એં દર્શાવ્યો છે હોયો જીવાજો હોય છે આદી ગાતિનો પ્રાણિનાંના ગાતિ
કરે છે.



આણું - ૧

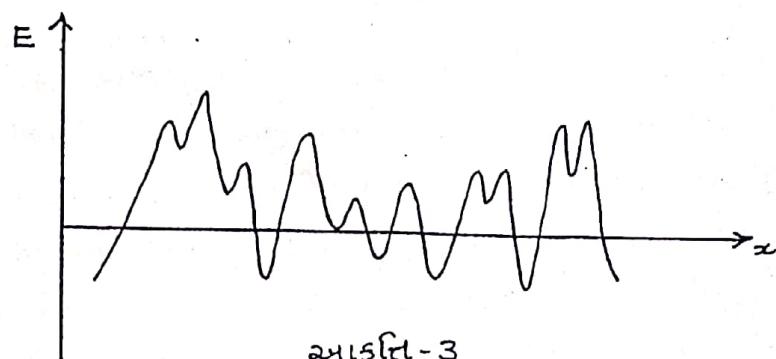
(અણુંની પ્રાણિનાંના ગાતિ)



આણું - ૨

(નાન્જામાંથી વિષુઘામણી કણોનો ગાતિમાર્ગ)

નાન્જામાંથી કણ અંતર્ગતામાં કુલના પ્રકારના પ્રુદ્યમાંની છે.
આદી નાન્જામણી કોઈનાં વિષુઘામણ સતત બાકીના બદા ગાતિમાર્ગ
વિષુઘામણી સતત બદલતાં હતા વિષુઘામણી ગાતિ કરતો હોય
એ આદી રૂધિતામાં એ વિષુઘામણી કણનો માર્ગ સતત નરમ (soft)
અધડામણો અણુભવે છે તેમ કહેવાય એને કણનો ગાતિમાર્ગ આણું-૨
એં દર્શાવ્યો હોય છે.



આકૃતિ-3

આકૃતિ-3 માં, પ્રાજીવામાં આપેલા સમયે વિદ્યુતફીલોનું અવાકાશમાં વિતરણ કેવું હોય છે તે દર્શાવ્યું છે.

જો આપાતકલનું I હોય અને Θ ખૂલ્લો રહેલા અકેમ ધન કોણમાં એક સેકન્ડમાં પ્રકિર્ણિત નામતા કળાની સંખ્યા ને હોય તો વિકલ પ્રકિર્ણિત અનથેન (differential scattering cross section)

$$\sigma(\theta) = n_s / I$$

\therefore અકેમ સમયમાં અધારાનુભૂતિની સંખ્યા $\sim \sigma(\theta) I$

$$\text{નાલ કૃથિતક્રિયાના વાિદ અનુભાવ } \sigma \sim v^{-4}$$

$$\text{અને } I = nv \quad (\text{જ્યાન કળાની સંખ્યા વાિતા})$$

$$\therefore \text{અકેમ સમયમાં અધારાનુભૂતિની સંખ્યા (અધારામાં આધુંતિ) } \sim nv^3 v^{-4} \\ \sim nv^{-3}$$

$$\text{નાલ } \langle \frac{1}{2}mv^2 \rangle = \frac{3}{2}KT \quad \therefore v \propto T^{1/2}$$

$$\therefore \text{અધારામાં આધુંતિ } \propto T^{-3/2}$$

આમ, તાપમાન વિદેશી છે તેમ પ્રાજીવામાં અધારામાં આધુંતિ દર્શાવી જાય છે. સામાન્ય વાયુભૂતિના ક્રિયામાં તાપમાનના વિચારો સાથે અધારામાં આધુંતિ દર્શાવી જાય છે. બિના તાપમાને પ્રાજીવા વાયુ સ્વરૂપમાં હોવાયી અને સુખ્ય કર્તાની તરીકે કુલગ્રામ બાળો હોવાયી પ્રાજીવાને કુલગ્રામ વાયુ નાથ કરે છે. પ્રાજીવામાં લાલો કુલગ્રામ બાળો પ્રયત્નિતી હોય તો નાથ શીકોંગ (શીકનીંગ) ની દરનાને લોદી અનિરુક્ત અનિરુક્તિઓનો અગ્રાર્દ રીતે લાલો બાળરો સુધી લાગતીની પ્રારંભમાં પ્રાજીવામાં કોઈ ધન વિદ્યુતભાર બાકીના બધા વિદ્યુતભારોની અસર છેના છે. આ ધન વિદ્યુતભાર જોથા વિદ્યુતભારી દર્દોદ્ધરોને પોતાના દર્દ આકર્ષે છે. આથી જોથા વિદ્યુતભારી દર્દી ધન વિદ્યુતભારની નાનક આવતી જાય છે. આથ ધન વિદ્યુતભાર એવે બદલાય ગયોલ વિદ્યુતફીલોનું અનુભાવો છે સાથે સાથે સમાજ તંત્રમાં વિદ્યુતફીલોનું બદલાય છે. આ અનેટાત્ત્વ જીતા વિદ્યુતફીલોમાં દલોની ગોડવળી

સતત વેગાતી રૂપોને આ દરેક દિવનું વિદ્યુતલાંડ કુરતે જાહેરો કે ઇલેક્ટ્રોનિનું વાદળ આવી ગયું હોય તો દેખાતિ નિર્માણ પામો છે. આને કારણો હેઠે દિવનું વિદ્યુતલાંડ શીલેસ થયો છે કે સ્ફોર્સ થયો છે તો એ કહેવાચ. આવી દેખાતિમાં આ વિદ્યુતલાંડ અસરકારક રીતે લોડ આંતર જુદી બીજા વિદ્યુતલાંડ સાથે આંતરફિરા કરી શકે છે. લોડને સ્ફોર્સિંગ-લાંબાઈ અથવા ડીલાઈ-લાંબાઈ કરે છે. લોડ નું ઝૂલ્ય આંતરકાળ આંતર કરતાં મોટું પણ નવાજમાના રેખીએ પરિમાળ કરતાં દાખું આંદોલન હોય છે. બીજા શાખાઓમાં,

$$\lambda_D \ll L \quad (\text{જેથી } L = \text{નવાજમાનું રેખીએ પરિમાળ})$$

$$\text{આને } \frac{4}{3} \pi n_e \lambda_D^3 \gg 1 \quad \text{અથવા } \frac{4}{3} \pi n_i \lambda_D^3 \gg 1$$

(નોંધ: - λ_D નું ઝૂલ્ય આંતરકાળ આંતર કરતાં વધારે હોવાચી λ_D આંતર કરેલી નજીવાનો ગોઠો કલાંદાંનાં આવે તો તે ગોઠોનાં રહેલા કલાંદી સંખ્યા સાથે રીતે જ કરતાં વધારે છે.)

આ શારતોનું પાલન કરતા આવાનું દાખું નવાજમાં કરે છે. આ એ નવાજમાની સથાં રહ્યાં રહ્યાંના.

• પોન્ટિંગ અસર અનુભૂતિ ?

પ્રયોગાલાગામાં જ્ઞાનમાં કોઈ "પાત્ર" માં ઉપયોગ કરવામાં આવેલું પાત્રની દેવાલોમાંના ઉતોષીત પરમાળુંનો સાથે દરારદ્દીતમાંના પરમાળુંની અથડામણ કે ઉતોષીત પરમાળુંની પાત્રની દેવાલોમાંના દરારદ્દીતમાંના પરમાળું સાથેની અથડામણ દરબિયાન થતું ઇલેક્ટ્રોનનું ઉત્સર્જન આવું ઉત્સર્જનને ગોળા (secondary) ઉત્સર્જન કરે છે આ દરબનાને પોન્ટિંગ અસર કરે છે.

Ques. 80 નાનોરમાની ઝડપી-ઝડપી વ્યવહારમણી નોંધ કરો.

- Ans.: (i) પૂરતી સિંગારાં મુક્ત વિદ્યુતલારો દરમાનું દરમા કે કોણી એન્સારેન્સ વર્ટુફુક વિદ્યુત-સુંબળકીએ અંગેથી મદદ આપો નાકી કરી શકતાં.
- (ii) વિદ્યુતલારી અને દરમા કળાંની quasi neutral રીત.
- (iii) આંગેથી દરમાનાંની સિંગારી આવાજનિષ્ટ રીત.
- (iv) સુલગણ - રાય.
- (v) ઝડપનું અતુચે સ્થાન (Fourth State of Matter)
- (vi) વિદ્યુતલારી અને દરમા કળાંનું અંગે દીજે કે કોણી
 $L \gg \lambda_D$
 $\frac{4}{3} \pi n_e (\text{એની}) \lambda_D^3 \gg 1$
અનુભૂતિ નાખ્યું છો.

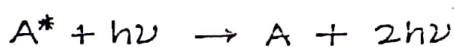
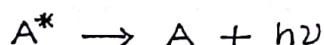
* સ્થાનિક અથડામણો :

કે અથડામણાની પ્રક્રિયાએ લાંબા દેશ કળાંની કુલ ગતિક્રમનું સંબંધિત થતું છો તો તેણી અથડામણાં, અથડામણ અંગારેની, કળાંની ગતિક્રમ અને અથડામણ બાંદ કળાંની કુલગતિક્રમ સરખી છો છે. આવી અથડામણાં કળાંની અંતર્ગત (બંદારણીએ) ભેંગાંની કણો કુર્ક્કાર થતો નથી.

Que. :- નાગરિકીય વાતી અસ્વચ્છતાનાં અથડામણોની કુદેકુદી
પ્રકરણોને એજ કરતી હોક આવી દર્શાવો.

Ans. :- અસ્વચ્છતાનાં અથડામણોની લાગ લેતા કળાની અંતર્ભક્તિ
(બંધારાળીય) હાને ગતિક્રિજીની હોક હનેમાં ક્રેદાર થતો હોય છે.

આ અથડામણોની સ્પેક રીતે કળાની ગતિક્રિજીનું સંરક્ષણ થતું નથી.



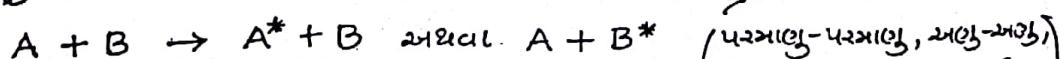
- અટી પ્રથમ પ્રક્રિયામાં દરાસ્વચ્છતામાં રહેલા અણુની પરમાણુ (A)
સાથે ફોરોન (hν) ની અથડામણ થતી ફોરોન હાંકારી હોય હાને
અણુની પરમાણુ બ્રોજન અવસ્થા (A*) આવે છે.
- દીજી પ્રક્રિયામાં બ્રોજન અવસ્થામાં રહેલા પરમાણુની અણુ હોક
ફોરોનનું બ્રેમન્ડ કરી દરાસ્વચ્છતામાં આવે છે આ પ્રક્રિયા
spontaneous emission ની છે.
- ગીજી પ્રક્રિયામાં બ્રોજન અવસ્થામાં રહેલા અણુની પરમાણુ નાં
હોક ફોરોન આપાત થતી અણુની પરમાણુમાં સંકાંતિ બ્રેન્દની છે
પાંચાંનો તે હોક ફોરોનનું બ્રેમન્ડ કરી દરાસ્વચ્છતામાં આવે છે
હાને કુલ બે ફોરોન અથડામણ પણી જાનો છે. બ્રોજન અવસ્થામાં
રહેલા અણુની ફોરોનની મદદ વડે (ગોરા આવૃત્તિવાળા)
સંકાંતિ બ્રેમન્ડ બાંકરાળાનું બ્રેમન્ડ કરવામાં આવે છે તૈયાં
બ્રેમન્ડને stimulated (અથવા Induced) emission કરે છે.
દૂસરી લોિનકશાસ્કમાં આ પ્રક્રિયાનું ખૂબ જ મહિયું છે.



આ પ્રક્રિયામાં અણુની પરમાણુ સાથે દલિકેઝનની અથડામણ થતી
અણુની પરમાણુ બ્રોજન અવસ્થામાં આવે છે હાને દલિકેઝન પોતાની
અદ્ભુત ગાંધોરી ગતિક્રિજી સાથે નાણો પૂર્ણ થાયે છે



આ પ્રક્રિયામાં અણુની પરમાણુ A (દરાસ્વચ્છતા) સાથે B⁺ આપાત
અથડામણ થતી પરમાણુ બ્રોજન અવસ્થા A* ની આવે છે હાને
B⁺ આપાત અદ્ભુત ગતિક્રિજી સાથે નાણો પૂર્ણ થાયે છે.

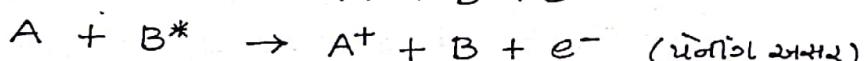
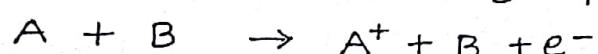
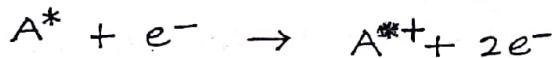
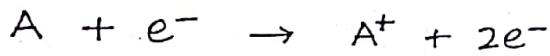


અથડામણ.

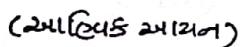
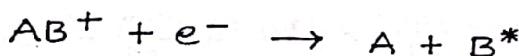
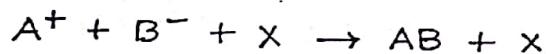
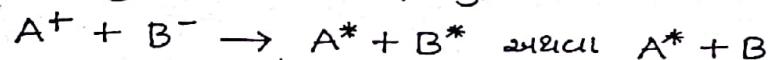
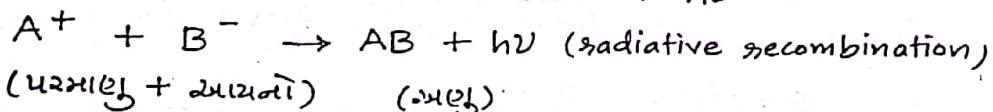
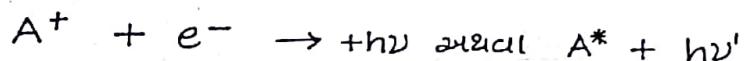
અદ્યાત્મિકરણઃ



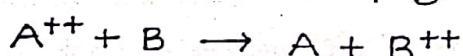
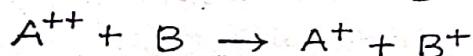
આજે અણુની પરમાણુની સ્પાઈ કોરોનાવી અયારામણ થતું અણુની પરમાણુનું આયારીકરણ થાય છે. A^+ એને દિલોકારોને પૂર્વાયારી હેઠળ આયારીકરણને કરી શકે હૈ.



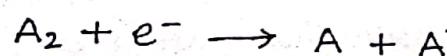
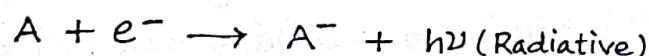
પુનઃસંગ્રહણ :



ବ୍ୟାକାରୀ ବିନାରୀ :

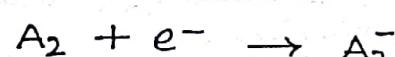
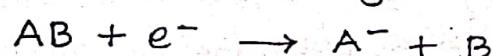


ପିଲାଳ : (Attachment) :-

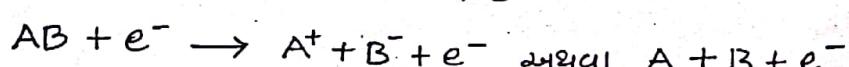
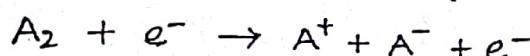
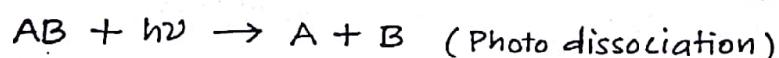


(二四)

પરમાળું પરમાણુક માનિએ (Dissociative)



Dissociation:



Ques. :- પરિવહન દાળામાં હોય છે? આરે કણ સાથે એક લાડકા કણની અધારામાં ઉજાનો વિનિમય અધારામાં હોય છે તેમે દર્શાવો.

Ans. :- જ્યારે લાગમાં પાસેપાસેના વિસ્તારમાં કોઈ લોાંટિક રાશિ જું પ્રયત્ન પ્રયત્નું હોય છે ત્યારે તો પ્રયત્ન ના અધિક રાખીને કાં તો અધિકું કે ઉજાનું કે લોગમાનનું એક વિસ્તારમાંથી પરિવહન થતું હોય છે માટી દાળને પરિવહન દાળામાં (Transport Phenomena) કહે છે. લોગપ્રયત્નને કારણે ઇમાતરતા અને લાયકાત પ્રયત્નને કારણે ઉજાનો દાળ અસ્તિત્વમાં વાપરે છે.

જો m અને M ઝૂયમાનવાળા કણાં વડો સમાન અધિકાંદરાંથી અધારામાં થાય તો તેમની વડો વિનિમય પામતી પ્રતિશત ઉજાન,

$$\epsilon \times 100 = \frac{2mM}{(M+m)^2} \times 100 \quad હોય છે. \quad હીને M \ggg m \quad હોય તો,$$

$$\epsilon \times 100 = \frac{2mM}{M^2(1+\frac{m}{M})^2} \times 100 = 2 \times \frac{m}{M} \times \left(1 + \frac{m}{M}\right)^{-2} \times 100$$

$$= \frac{2m}{M} \left(1 - \frac{2m}{M}\right) \times 100 = \left(\frac{2m}{M} + અવગારણ નાનું\right) \times 100$$

$$\therefore \epsilon \times 100 = \frac{2m}{M} \times 100 \%$$

આ સુર દર્શાવે છે કે જો એક લારે કણ સાથે ખૂબ લાડકા કણની અધારામાં થાય તો તેમની વડો ઉજાનો વિનિમય અધારામાં હોય છે.

લાગમાં દલેકરોને જ્યારે કોઈ આચન કે લાગમાં પરમાણુ સાથે અધારામાં હોય તો અધારામાં ગતિભૂક્ત ગુમાવે છે જ્યાં દલેકરોની ગતિ-ઉજાન સરેરાશ બીતે વધારે જ જગતાદ રહે છે અને તેથી દલેકરોનું લાયકાત હંમેશાં આચનનો અને લાગમાં પરમાણુઓના લાયકાત કરતાં વધારે હોય છે. આપેલા વિદ્યુતક્ષેત્રમાં ($\frac{Ee}{m}$) અનુસાર દલેકરોનો આચનની સરખામણીએ ઘણો મોટો પ્રવેશ મળો છે માટી પણ દલેકરોનું લાયકાત વધારે હોય છે.

Que. 8 ટેક્સ્યુરાન ગ્રાઉન્ડ D નાને ચાલાયામણી ન અનુભાવ દોની કાર્યાનો આયફન્ડાઇન રહિએ હોયાં.

Ans. :- ଦେଖୁବାର କୁଳାଙ୍କ:

જો પ્રાતિમાત્રાની કાર્યાદે ફિલીક સ્ટારો વડો કળાની સંખા દાનાનો પ્રચારન રાત્રિ હોય તો દાધારે દાનાનાના બિલાગમણી સ્ટારને પ્રિય રૂપો, આંદોલાનાના બિસ્તારમાં પ્રદેશના કળાની સંખા કે જોને કળા કલકસ (કે કળાભૂવાદ) કહે શકે નીચેને સુજ અનુસાર આપાનો આવે છે.

$$\text{కాల ఫిలిం}, \quad \vec{J}_n = -D \vec{\nabla} n \quad \dots \quad (1)$$

अगे D ने इक्युअन ग्रुपांक कहे हैं। बराबर समाजों की
 → अने एक विशेष दिशामां छोड़ दे परिणामे भूतमां अलग
 दिशानी आये हैं।

જે ની અંતર $\frac{m^3}{m} = m^4$ એવી છે, તો જે J_n ની
અંતર $m^2 s^{-1}$ એવી છે તો જે D ની અંતર $\frac{m^2 s^{-1}}{m^4} = m^2 s^{-1}$ એવી છે.

દોડુકોણ, મારીએ મારી ક્લાસ નરમાયુની એવી ટેક્નિક
ગુણાકણોની શુદ્ધી ક્રેચ્યુલ કોણ એ. De. > Di or Dat (atoms).

Digitized by srujanika@gmail.com

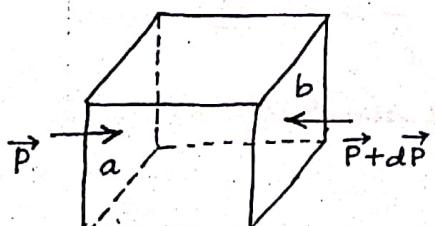
જો નાગમાં ના વાણી બિદ્યુતકોણે લગાડવામાં આવે તો
એને બિદ્યુતભાવને બિદ્યુતકોણી રેશામાં આવે જોએ બિદ્યુતભાવને
બિદ્યુતકોણી રેશાએ રેશામાં રૂક્ખાંદો છે અથી છે આંદો હાજુ
પાડેલા બિદ્યુતકોણી રેશાનાં સમૃપુમાળમાં છોં છે.

$$\vec{v} = \mu \vec{E} \quad \text{---} \quad ②$$

આજે સામૃત્માળાના અવાજિક મ એ કાંઈ અસ્ત્ર (mobility) કરે છે. એનો અસ્ત્ર એ $\frac{V}{E}$ એ હોય એટાનો એટાનો એટાનો કો $\frac{m/s}{J/m^2}$ લાગે શકે

$$= \frac{(m^2 V)^2}{(m^2)(s^{-1})} = m^2 V^{-1} s^{-1} \text{ હોય છે.}$$

କେବଳ ଏହାର ପାଇଁ କାମିକାରୀ ଦିଆଯାଇଛି :



નાજમામાં એકમ કરવાનાં
દી. નાજમા પર વિદ્યુતફોરે ઈ લાગુ
પાડેંદુ દ્યાનમાં દેખશું સાથે સાથે નાજમા
માં સંપર્યા દાનતા પ્રયત્ન અને મધ્યામળો
માં લાંબી પણ દ્યાનમાં દેખશું.

દ્વારોકે સિંગા દળતું પ્રયત્નનું કરીએ આપુંટાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે
અંકત દળની બ વાંગ પદ્ધતિ દળાનું $\vec{P} + d\vec{P}$ અને બ વાંગ પદ્ધતિ
દળાનું \vec{P} છે.

હવે દળની પદ્ધતિનો ફોર્મના એક અંકત દળ હોયાં આ દળનું
દળાનું અન = $d\vec{P}$ (ખલું X - દર્શાવાં)
આ સૂતરને ચાપક રૂપે દાખલું, અંકત દળ નાં, દળાનું
પ્રયત્નનું કરીએ દળાનું અન = $-\nabla \vec{P}$

$$P = nkT$$

$$\therefore \nabla P = kT \nabla n \quad \text{--- (3)}$$

દ્વારોકે અંકત દળનાં જાળું અને દળ વિદ્યુતભારવાના કળાંની
સિંગા ન છે અને તેનાં દરેકનું દળ ન છે.

$$\therefore દળનાં રહેલા વિદ્યુતભારો પર દળાનું વિદ્યુતભાર = \pm en\vec{E} \quad \text{--- (4)}$$

જો કળાંનો લોં ન હોય અને દરેક કળા સરેરાશ રીતે ન હોલી
અથડામણાંનો અનુભાવનું હોય તો આવી અથડામણાંનો લોંથે અંકત દળ પર
દળાનું સરેરાશભાર = $mn\nu\vec{v}$ $\quad \text{--- (5)}$

સારી. (3), (4) અને (5) નો સમન્વય કરતાં, અંકત દળ માટે ગર્દાનું
સરીકરણ નીચેના સરણનું મળશે.

$$mn \frac{d\vec{v}}{dt} = \pm en\vec{E} - \nabla \vec{P} - mn\nu\vec{v}$$

$$\therefore mn \frac{d\vec{v}}{dt} = \pm en\vec{E} - kT \nabla n - mn\nu\vec{v}$$

એથાયા વિશેષિતમાં $\frac{d\vec{v}}{dt} = 0$ હોયાં,

$$0 = \pm en\vec{E} - kT \nabla n - mn\nu\vec{v}$$

$$\therefore \vec{v} = \pm \frac{en\vec{E}}{mn\nu} - \frac{kT}{m\nu} \frac{\nabla n}{n} = \pm \frac{e}{m\nu} \vec{E} - \frac{kT}{m\nu} \frac{\nabla n}{n}$$

$$\therefore \vec{v} = \pm \mu \vec{E} - D \frac{\nabla n}{n} \quad \text{--- (6)}$$

$$\text{તો } \mu = \frac{e}{m\nu} \quad \text{અને } D = \frac{kT}{m\nu} \quad \text{--- (7)}$$

$$\therefore \frac{D}{\mu} = \frac{kT}{m\nu} \times \frac{m\nu}{e} = \frac{kT}{e} \quad \text{--- (8)}$$

આ સરીકરણનો આધિકરણના સરીકરણ કહેવાય છે.

Que.:- એંગેવી પાંચ ડીક્ષ્યુઝન. સમજાયો $D_a = 2 D_i$ અની કરું મેળવો.

Ans.:- નાનાજાના બિલ્ડુપલાયરની કંપની માટે તાર્થી રહેતો છોયાયી દાન અને જીવા બિલ્ડુપલાયરના કણાંનું સિંક્રિટ હીતો ડીક્ષ્યુઝન થતું હોય છે.

આવા ડીક્ષ્યુઝનનો એંગેવી પાંચ ડીક્ષ્યુઝન કરે છે.

સાંચે હીતો જ એંગેવી પાંચ ડીક્ષ્યુઝનમાં દાન અને જીવા બિલ્ડુપલાયરી કણાંના ફુલક્સ સમજ હોય છે.

$$\vec{J}_i = \vec{J}_e \quad \text{--- (1)}$$

જીવા, \vec{J}_i આવનો માટે અને \vec{J}_e ઇન્ટોક્સન આવેના કળા ફુલક્સ હોયાં છે.

$$\text{એનું, } \vec{J}_i = n_i \vec{v}_i - D_i \vec{\nabla} n_i \\ = n_i m_i \vec{E} - D_i \vec{\nabla} n_i \quad \text{--- (2)}$$

$$\text{તેજ હીતો, } \vec{J}_e = n_e m_e \vec{E} - D_e \vec{\nabla} n_e \quad \text{--- (3)} \quad (\because \vec{v}_e = -m_e \vec{E})$$

સારી. (1), (2) અને (3) નુંથી,

$$n_i m_i \vec{E} - D_i \vec{\nabla} n_i = -n_e m_e \vec{E} - D_e \vec{\nabla} n_e$$

$n = n_i = n_e$ ગેની અને બારોક્ત સમજ. $m_i \vec{E}$ ને સૂત્રનો કરતો બનાવાની,

$$\vec{E} = \frac{(D_i - D_e)}{(m_i + m_e)} \frac{\vec{\nabla} n}{n} \quad \text{--- (4)}$$

\vec{E} નું આ મુખ્યમાં સગી. (2) મિન્દ $n_i = n$ ગેનો મુક્તાની,

$$\vec{J}_i = n_i m_i \left\{ \frac{D_i - D_e}{m_i + m_e} \right\} \frac{\vec{\nabla} n}{n} - D_i \vec{\nabla} n_i \\ = \left\{ \frac{m_i D_i - m_i D_e}{m_i + m_e} - D_i \right\} \vec{\nabla} n \quad (\because n_i \approx n)$$

$$= \left(\frac{m_i D_i - m_i D_e - m_i D_i - m_e D_i}{m_i + m_e} \right) \vec{\nabla} n$$

$$= - \left[\frac{m_i D_e + m_e D_i}{m_i + m_e} \right] \vec{\nabla} n$$

$$= - D_a \vec{\nabla} n \quad \text{--- (5)}$$

$$\text{એનું } D_a = \frac{m_i D_e + m_e D_i}{m_i + m_e} \quad \text{--- (6)}$$

એ જીવા $= \vec{J}_e$ હોયાયી સગી. (5) નો સમાન (common) ફુલક્સ માટે આપણી શક્તિની. જો સમાન ફુલક્સનો જીવા ઉશરાંની હોતો તો,

$$\vec{J} = -D_a \vec{\nabla} n \quad \text{--- (7)}$$

હાજી D_a ને એવી પદ્ધતિ કૃપ્યાજ ગ્રહિસ કરું શકે.

અને, મુખ્યોભિક માહિતીમાને આદાને કાળાં અને ફેદે મેઝાની

$$\therefore D_a = \frac{u_i D_e + u_e D_i}{u_i + u_e} = \frac{u_i D_e + u_e D_i}{u_e (1 + u_i/u_e)}$$

$$= \frac{(u_i D_e + u_e D_i)}{u_e} \left(1 + \frac{u_i}{u_e}\right)^{-1}$$

$$= \frac{u_i D_e - \frac{u_i^2}{u_e} D_e + u_e D_i - u_i D_i}{u_e}$$

$$= D_i + \frac{u_i D_e}{u_e} - \frac{u_i}{u_e} \left(\frac{u_i}{u_e} D_e + D_i \right)$$

$$\therefore D_a = D_i + \frac{u_i}{u_e} D_e \quad \text{--- (8)}$$

આ સર્વીકાર્યામાં (આયોડ્યોલોજી સર્વી.) $\frac{D}{\mu} = \frac{kT}{e}$ ચિહ્નની,

$$D_a = D_i + \frac{T_e}{T_i} D_i \quad \text{--- (9)}$$

જેવી $T_i \approx T_e$ જેવી છે,

$$D_a = 2 D_i \quad \text{--- (10)}$$

Que. : નાચાની ક્રમાંકાની પ્રતિસિદ્ધત્વની પ્રફુલ્લ સમજાવી
 $n \propto \frac{1}{\alpha T}$ રીતને એસાં.

Ans :- હારે દિલોક્ષણ અને આવણ, પુનાદારી અંદોચણાની
થી એકબીજા સાથે અધારામણ અનુભાવે છે હારે તેમની પુનાદારી
સંચાંનની દરમયે પરમાત્માની સંભાવના દેખી જાય છે.

કો દર્શાવે પરિસ્પર અનાદાની એ ડેરી $\frac{dn}{dt}$ રેટની હી,

$\frac{\partial n}{\partial t} \propto n_i n_e \propto n^2$ ($\because n_i \approx n_e$) ଏହି ପଦ୍ଧତି ଅନୁମତି

$$\frac{\partial n}{\partial t} = -\alpha n^2 \quad \text{---} \quad (1)$$

આરે, રિફ્યુટબારી કાળોની સંખ્યા દરતી હોવાથી જીવા વિજ્ઞાન લેવામાં આવ્યું છે. અહીં, અમૃતમાળાતાના અચળાંક α ને પુનઃ સંચોધન કુટ્ટાંક (coefficient of recombination) કહે છે, તેનો એકમ મિલ્ડ³/સેક્ઝન્ડ છે. સર્વી. ① નરથી,

$$\frac{dn}{n^2} = -\alpha dt$$

સિક્લો ફરતાં,

$$-n^{-1} = -\alpha t + C$$

at $t = 0$ we have $n = n_0$ and $c = -n_0^{-1} = -1/n_0$.

$$\therefore -n^{-1} = -\alpha t + \left(\frac{1}{n_0}\right)$$

$$\therefore -\frac{1}{n} = -\alpha t + \left(\frac{-1}{n_0}\right)$$

$$\therefore \frac{1}{n} = \frac{1}{n_0} + \alpha t$$

કારે ન હું શુદ્ધ નો ની સરખામળીમાં દાખું વાણું થઈ જાય

੮੪

$$n \propto \frac{1}{\alpha t} \quad (2)$$

Que. નિરોગમાંથી દ્વારા વાયરલ એન્ટે \vec{j} એટા અને કોણ?

જવાબ $\vec{j} = \sigma \vec{E}$ એન્ટે.

Ans. :- નિરોગમાંથી દ્વારા વાયરલ એન્ટે

$$\vec{j} = n_i e \vec{v}_i - n_e e \vec{v}_e$$

$$= n_i e \mu_i \vec{E} + n_e e \mu_e \vec{E} \quad (\because \vec{v}_e = -\mu_e \vec{E})$$

એટા $n_i \approx n_e = n$ એન્ટે,

$$\vec{j} = n e (\mu_i + \mu_e) \vec{E}$$

એટા $\mu_e \gg \mu_i$ એન્ટે

$$\vec{j} = n e \mu_e \vec{E}$$

$$\therefore \vec{j} = \sigma \vec{E} \quad \text{--- (1)}$$

ઓનિ $\sigma = \text{દ્વારા વાયરલ} = n e \mu_e \quad \frac{(\sigma = n e \mu_e)}{\text{--- (2)}}$

અને. ① નિરોગમાંથી દ્વારા વાયરલ \vec{j} એટા અને કોણ?

જવાબ રસ્તોની પાછી એ.

નિરોગમાની દ્વારા વાયરલ અને. ② એટા એટા એ.

Que. 8 વાયુમાંની વિદ્યુતપદ્ધતિ (DISCHARGES) સમજાવી $V \rightarrow I$
ની આલોચના ફુદાજુદુલ વિભાગોની સમજી આપો.

Ans. :- જો વિદ્યુતપદ્ધતિનામાં વાયુનું દેખાયું એવાં 10^{-4} m to 10^2 m નું
Hg વિદ્યુતપદ્ધતિનામાં હાથી વોલ્ટેજ અને વિદ્યુતપ્રદાહણ માપન
એ ની $V \rightarrow I$ ની આલોચના દોષામાં આવે તો તે નીચોની અભિજ્ઞાન
ની ઉદ્દેશ્યો અનુસાર મળો છે.

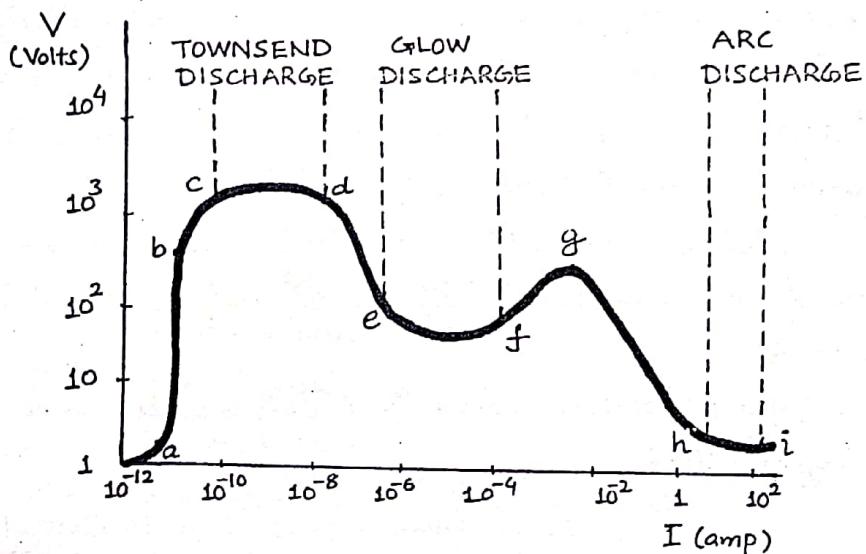


DIAGRAM OF $V \rightarrow I$ CHARACTERISTICS IN A GAS DISCHARGE

પ્રારંભમાં વિદ્યુતપ્રદાહણ વોલ્ટેજને સમપૂર્માળાણ માટેનેકો
ઓઝિનનો નિયમ પણાય છે. પણો વોલ્ટેજ વધારતા વિદ્યુતપ્રદાહણ અચળ
રહે છે (a અથબા b) આ વિભાગમાંના પ્રવાહની સંટૂલિત પ્રવાહ રહે છે.
b અથબા c સુધીના વિભાગમાં વોલ્ટેજ વધાયું વિદ્યુતપ્રદાહણ પણ રહે છે.
cd વિભાગમાં વોલ્ટેજ લગાયા અચળ રહે તો પણ વિદ્યુતપ્રદાહણ જરૂર
થી વધાડો જાય છે cd વિભાગને 'ડાઉનસેન્ડ ડિસ્ચાર્જ' કહે છે.
e રોન્ડ સુધી વિદ્યુતપ્રદાહણ, આલોચના પરથી જોઈ શકાય છે તેમનું 10^6
ઓઝિયર કે તેનાથી ઓછો હોય છે. આમ, ઉપર્યુક્ત વિભાગોમાં
વિદ્યુતપ્રદાહણ અચંતુ ઓછો હોવાથી કોઈ ગણો (glow) મળતો નથી
આથી આ વિસ્તારોને અંદરાંક (dark) ડિસ્ચાર્જ પણ કહે છે. cd
વિભાગ (Townsend Discharge) ની વિદ્યુતપદ્ધતિ સરં જળવાય
જાય છે.

એં d રોન્ડથી અધિક વધાયાની, વોલ્ટેજ ઘટે છે તો પણ
વિદ્યુતપ્રદાહણ વધાડો જાય છે આ રૂપનાં d અથબા e સુધી જળવાય રહે
છે. d અથબા e નું $\frac{dV}{dI}$ (વાયોમાંક વાલ્ફટા) નું મુલા જળવાય જાય છે.

de વિલાગ વાંદે એ વિલાગમાં વોલ્ટેજ અવસર રહે છે તો પણ વિદ્યુતપ્રવાહ વધતો જાય છે જો એ વિલાગમને 'ચલો ડિસ્ચાર્જ' કહે શકે જાએ વિલાગમાં વોલ્ટેજ અવસર 10^2 વોલ્ટ અને વિદ્યુતપ્રવાહ 10^4 એંફાર્ડ 10^{-2} એંટ્રિયર જોડો હોય છે.

જો ગુંડાના વિસ્તારમાં વોલ્ટેજ અને વિદ્યુતપ્રવાહ કરી રહ્યો અને સંબંધ છે. પણ ગુંડાની વોલ્ટેજ ઘરતાં કરી વિદ્યુતપ્રવાહ વધતો જાય છે અને જી પાસેથી કરી વાંદે લગભગ અવસર વોલ્ટેજ વિદ્યુતપ્રવાહ વધતો જાય છે. જી વિલાગમાં વિદ્યુતપ્રવાહ 10^3 એંફાર્ડ. થી આંડોને 10^3 એંફાર્ડ. કેરલો વાંદો છે અને વોલ્ટેજ અવસર 1 વોલ્ટ હોય છે જી વિલાગમને 'આંડ ડિસ્ચાર્જ' કહે શકે છે.

ડાઇનિસેન્ડ ડિસ્ચાર્જ (cd), ચલો ડિસ્ચાર્જ (cf) અને આંડ ડિસ્ચાર્જ (hi) વિસ્તારોમાં $\frac{dV}{dI} = 0$ છે. વિદ્યુતપ્રવાહ વોલ્ટેજ થઈ સંતરા છે.

આ જરૂરો વિસ્તારોમાં $\frac{V}{I}$ (ડી.સી. અવરોધ) અને પ્રવાદ દિનતાના મુલ્યોની વિશે દર્શાવ્યા મુજબની હોય છે.

| ડી.સી. અવરોધ (Ω) | પ્રવાદ દિનતા (Amp/m ²) |
|----------------------|------------------------------------|
| ડાઇનિસેન્ડ ડીસ્ચાર્જ | $\sim 10^{12}$ |
| ચલો ડીસ્ચાર્જ | $\sim 10^5$ |
| આંડ ડીસ્ચાર્જ | $\sim 10^{-4}$ |

• ડાઇનિસેન્ડ શારત:

જ્યારે વાયુમાં વિદ્યુતભાર શરૂ થાય છે ત્યારે વાયુમાં Breakdown સર્જનું છે તેને કહેવાચ. ખૂબ ડાઇનિસેન્ડ માર્ગેની ડાઇનિસેન્ડ શારત નીચેના સરાવે આપવામાં આવે છે.

$$\gamma(e^{\alpha d} - 1) = 1$$

જ્યારે α ને ડાઇનિસેન્ડ નો પ્રથમ મુળાંકન અને γ ને ડાઇનિસેન્ડ નો દૂસરી મુળાંક કહે શકે છે.

$\alpha = 0.01$ મી અંતરમાં દર્શાવે. કારણે ડાઇનિસેન્ડ પણ થયેલ અધિક જોડકાંની સંખ્યા

$\gamma =$ ક્ષેત્રોંનું પણોંચતા એક આચને, ક્ષેત્રોંની સપારી પરસ્પર ઉત્સર્કોલા ગોઠાયાની સંખ્યા।

$d =$ વિદ્યુતભાર નળીમાં બે દાલેક્ટરોની વિદ્યુતભાર અંતર.

Que. :- પ્લાજમા નિરીક્ષણ (Plasma Diagnostics) એવેંટે શું ?
સમજાવો.

Ans. :- કુદા-કુદા ઉપકરણો અને કુદી-કુદી પદ્ધતિઓ વડો પ્લાજમા
ના રિસિન્ડ પ્રાગલો માપવાના શાખાને પ્લાજમા ડાર્બાળોનું કર્યાં
કર્યે છે.

- (i) પ્લાજમામાં રહેલા કળાની પ્રકાર જગતાં માટે પ્રકાશિત
સ્પેક્ટ્રોસ્કોપ, આસ સ્પેક્ટ્રોસ્કોપ, સીન્ટોલેટર્સ, આઈવાઇકો અને
કોરો પ્લેટ્સ કેવાં ઉપકરણોનો ઉપયોગ થાય છે.
- (ii) પ્લાજમામાં ટર્સ્ટ્યુ કળાની સંખ્યા માપવા સાંચું દભાળનું આપ લેવું
પૂર્ણ છે ($P = n k T$) આ માટે સામાન્ય દભાળમાંથી, આગ્નીકરણ
ગેજ અને ઉત્ત્માવાદકા ગેજ વપરાય છે. જેવાં દભાળોને ટ્રિકો
દલેક્ટ્રોલ ગેજ વપરાય છે.
વિદ્યુતલારી કળાની સંખ્યા ઘનતા માપવા સાંચું લેંગાનુર પ્રોલ, સ્થિર
વિદ્યુતપ્રોલ, આઇફોવેલ ઇન્ફર્ફોરેમેન્સ, આઇફોવેલ કોવરી અને
સ્ટેટ અસર જેવી ઘારનામાં વપરાય છે.
- (iii) કળાની એક્સસ દિશામાંની ઝડપ (વેલ) માપવા માટે ડોલર અસર,
આસ સ્પેક્ટ્રોસ્કોપ, કિલોરીમેટ્રી, સીન્ટોલેટર્સ, કોરો પ્લેટ્સ અને ફાન્ડ્રેન્સ
નો ઉપયોગ થાય છે.
- (iv) કળાની અસ્તિત્વસ્ત ગતિમાં ઝડપ માપવા માટે લેંગાનુર પ્રોલ અને
દલેક્ટ્રોન પ્રોલ વપરાય છે.
- (v) પ્લાજમાની વાંદરના વિસ્તારમાં વિદ્યુતકોરેના માપન માટે લેંગાનુર પ્રોલ
અને દલેક્ટ્રોન પ્રોલ વપરાય છે
- (vi) તોજ રીતે ચુંબકીય કોરેના માપન માટે ચુંબકીય પ્રોલ અને હોલ-અસર
નો ઉપયોગ થાય છે.
- (vii) કોમ્પ્યુટરના વિકાસ સાથે કોમ્પ્યુટર સીમ્પ્યુલેશન પ્રયોગ પણ થઈ
રહ્યા છે કેના આધારે પ્લાજમાને લગતાં પ્રાગલોવી ગાળતરી
થઈ શકે છે.

Ques. :- અંતર તારો નહાજમાં, જીવન પ્રણોની દ્વારા વિતરણમાં હોય કે કેવી મદ્દગરી માટે આપી જાનું જરૂરી સરળતા?

Ans. :- (1) અંતર તારો - અવકાશમાં (Interstellar space) નહાજમાં :-
અંતર તારો અવકાશમાં બ્રહ્માંડની નહાજમાં હોય કે પણ
પ્રકારની અણુમાં લાગે છે. CH, CH⁺, CN, NH અને OH. પ્રથમ
સારુ અણુમાંની લાગ પ્રકાશની વર્ણનની પણ હોય નથી અને OH ની લાગ રેટિંગો
દર્શાવે મળી છે. અન્યાં સુધીમાં અંતર તારો અવકાશમાં નહાજમાં
નરમાળું કે કે પરમાળું અણુમાંની ઉજરી રાણી હાજરી હોય છે.

(2) બીજા રૂણોની વિતરણમાં નહાજમાં :-

- શુદ્ધ અને મંગળની વિતરણમાં CO₂⁺ લોયાળું જાળવા મળેલ છે.
- શુદ્ધના વિતરણમાં HCO₂⁺ દાર્યા મારો રેથી બ્રહ્માં થાચ છે તેણું
અણુમાં કરવામાં હાયું છે.
- બીજા રૂણના ગ્રહની સારા પ્રમાણમાં H₃⁺ આવનો છે.
- ગુરુના વિતરણમાં નીચેની પ્રકાશમાં ઘતી લોયાની ઉપાયાં
થઈ છે. He⁺ + H₂ → HeH⁺ + H → He + H₂⁺

• તારાકીય નહાજમાં અને પ્રયોગાભાગમાં એલાંબા નહાજમાં વિનો
કેલાંબ બેં છે :

- (i) તારાકીય નહાજમાં આવનોંનું લોયાવિતરણ એક સાંબોલિયન પ્રકારું
દારી હાજરી હોય છે. પ્રયોગાભાગમાંના નહાજમાના કંકસામાં હાં હાજરનીએ
- (ii) પ્રયોગાભાગમાં નહાજમાં કરતાં તારાકીય નહાજમાં દાદારે દારું હોય છે.
- (iii) તારાકીય નહાજમાના અણુક અભયાસો, પ્રયોગાભાગમાં નહાજમાના
દોષ અભયાસોની સરખામાળીમાં સહેલાં છે. દા.ત. લોયાવિતરણ.
- (iv) દર્શક તારાકીય નહાજમાના અણુક અભયાસો પ્રયોગાભાગના
નહાજમાના દોષ અભયાસો કરતાં દાદારે જરૂર છે. બ્રહ્માંદુંતરીકે
વિવિધ પ્રકાશમાં, અથડામાળની સંબંધનામો વારોરી.

Que. ફોફુલીના વાતાવરણમાં પણજમા, દાન અંગે રેડિયોસૉલ ઓઝર,
મોનોરોસ્ક્રીપ્ચર, પણસાર વગેરે મંગે હુક્કીમાછિતી આપો.

Ans:- સૌર વિકિરણને કારણે ફોફુલીના વાતાવરણમાં રહેલા N₂,

O₂, CO₂ અને H₂O નું બોંગ આપુટિવાથી વિકિરણને કારણે ફોફુલીના વાતાવરણમાં આચનીકરણ થતી મંડ પણજમાના રિસિદ્ય

સ્ટરો જેવાકે D, E₁, E₂, F₁ અને F₂ અસ્ટ્રોસમાં આપે છે. આ

સ્ટરો, તેમની ઉત્ત્પાઈમાં, ઇલેક્ટ્રોન સંખ્યા દાનતા, તાપમાન એડ

આંગણી શકાય છે. ઉદાહરણ તરીકે D સ્ટરોની સરેરાશ ઉત્ત્પાઈ

આશારે 70 કિમી છે અને ઇલે. સંખ્યા દાનતા આશારે 10^{10} એટ્રી છે.

F₂ સ્ટરોની સરેરાશ ઉત્ત્પાઈ 300 Km અને ઇલે. સંખ્યા દાનતા

આશારે 10^{12} એટ્રી છે. અનુક સ્ટરમાં પરમાણુક આચનો તો અનુક

સ્ટરમાં આંગણક આચનો છે. E સ્ટરમાં તરફે કળાનું પુણીએ

વધારે છે મારો લાગના વિસ્તારમાં ઇલેક્ટ્રોનનું તાપમાન આચનો

તાપમાન કરતા વધારે છે.

100 કિમીથી ઊપરના લાગમાં NO⁺ આચનો ઉત્પાદન થતો
છોવાનું જાળવા મળ્યું છે.

E સ્ટરમાં N₂⁺, N₂⁺, N₂⁺, N₂⁺, Al⁺ જેવે આચનો જોવામાંથી
છે અને આંગણ દાનિક આચનો ઉત્પાદન બિનાનો કારણે ઉત્પાદન
થતો છોવાનું મળ્યા છે.

શરીર આચનો અને ઇલે. ની દાનતા, રેયસની સરખામળીઓ
થાયી જાંબા છે.

Air glow અને twilight જેવા પણજમા પણ ફોફુલીના
વાતાવરણના ઉત્પાદન વિસ્તારમાં જોવા મળે છે. air glow નું કોઠો-
ઉત્સર્જનને કારણે મળે છે. twilight glow સંદર્ભ સમયે જોઈ શકાય છે.

ફોફુલીના ગુંબડકીય ફોન્ટમાં, અસ્ટ્રોસમાંથી પ્રવેશાતા ઇલેક્ટ્રોન
અને આચનો "જર્પાઈ" જાંબા છે અને ટોઝો ઉત્તર-દક્ષિણ દ્વારા દરો
એક પરો રૂપો છે. આ પરોનો દાન-એલિન રેડિયોન બેંક કરે છે

ફોફુલીના દક્ષિણ અને ઉત્તર દ્વારા પરના ઉત્ત્પાદનનું
એ ગુંબડકીય ટોફુનો દાનતો અરોરા બોરેલીસ અને અરોરા અંગેલિસ
તરીકે આંગણાત્મક સુંદર દેશાં ખરી થાય છે.

ફોફુલીના વાતાવરણમાં થતી લોજલીની દાનામાં પણ
પણજમા ઉત્પાદન થાય છે.

સોલર-ટાઇમ પણ હલે. અને પ્રોત્સંહનો પ્રયાદ છોય છે તો ખાજમાં રહ્યો છે. સોલર-ટાઇમ, પુણીનું ચુંબકીયફોર્મ અને વાળ-સોલર રેડિયોશાન બેઠે વાગ્યોની પ્રતીક્રિયાને લીધે મેળવોસ્ક્રીયર રચાવ્યો છે.

સોલર ક્ષલેર એ એક જરૂરી દાર્શનિક આંદોલન, દાર્શનિક આંદોલન 10^{25} ઝૂલ કેવી રીતે દૂરી પડે છે. આ દાર્શનિક ક્રિ-ક્રિયાઓ, નારજાનાની કિરણાઓ, દૂરી ક્રિયાઓ અને રેડિયો રેડિક્રિયાઓ ઉત્સર્જિત છે

સૂર્યમાંથી નાજમાના સ્વરૂપમાં દૂરી પડેલી ક્ષલેર અવકાશમાં ના એક ચુંબકીયફોર્મમાં જરૂરાઈ જાય છે સોલર ક્ષલેરને કારણે પુરુણા દાતાવરણમાં અરૂરા અને ચુંબકીય ટોફુનો સર્જિય છે. તથી, રેડિયો સંદેશાં ચ્યારેલાં પણ દખલ ઉત્પણ થાય છે.

વિદ્યુત અને ચુંબકીયફોર્માંના નાજમાનાના અભિયાસથી સૂર્યદાયકાનો અને કોરિયોક ક્રિયાઓ વિશે જાળવારી મેળવી શકાય છે.

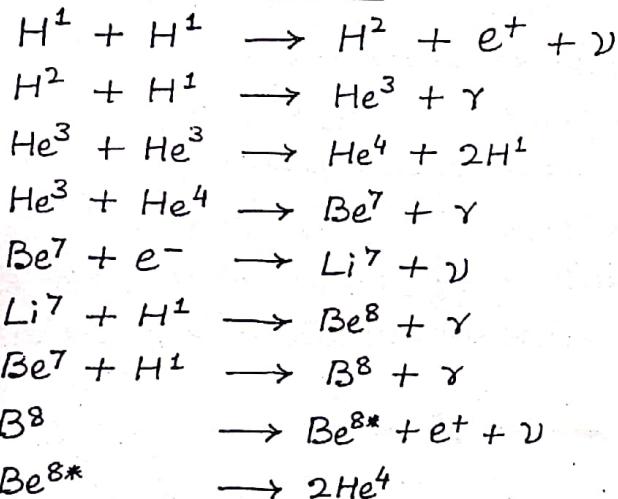
ન્યૂક્લોન ટારાનો pulses ના રૂપમાં રેડિક્રિયાનું ઉત્સર્જિત કરે છે અને તેઓ નાખાય કરીયાય છે. પરસારના અભિયાસાનાં પણ નાજમાટ લોતિકશાસ્ક અગત્યાનું છે.

Que. ૪૦ તારાકીય નિયમાનાં થતી ન્યુક્લિયર પ્રક્રિયાઓ નાઈન્ઝોન દેણો,
દિલિગ્ન દેણો અને કાર્બન દેણો વિશે જાળવો.

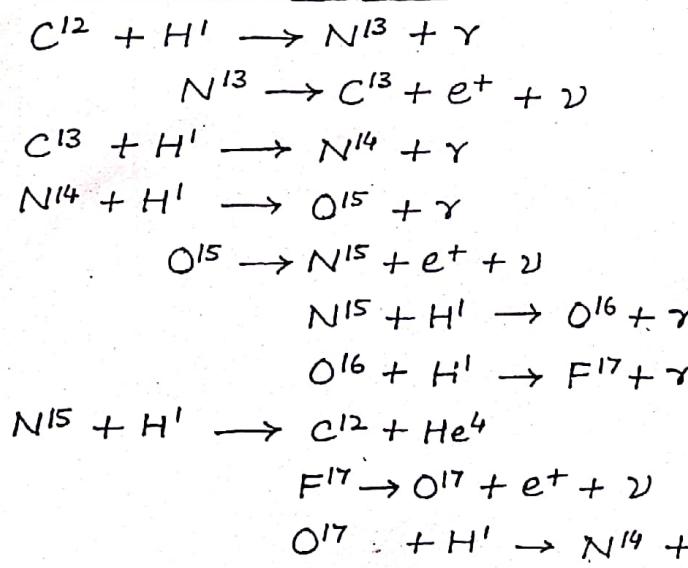
Ans. :- તારાકીયાનાં બ્રેન્ચ તાનમાને કે ભારે દાખાએ થતી ન્યુક્લિયર
પ્રક્રિયાઓને પરિપ્રાણે ગ-ક્રીટાનો અને ન્યુક્લિનોનું બેસર્ની થાયે છે.

તારાકીયાના જીવનકાળના પ્રારંભના દાખાકાયાનાં પ્રોટોન-પ્રોટોન
અને કાર્બન નાઈન્ઝોન વિશે પ્રક્રિયા પ્રક્રિયાઓ અનુભૂતિ છે એ પ્રક્રિયાની
નીચે દર્શાવેલ છે:

પ્રોટોન-પ્રોટોન વિશે પ્રક્રિયાની પ્રક્રિયાઓ :

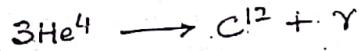


કાર્બન-નાઈન્ઝોન વિશે પ્રક્રિયાની પ્રક્રિયાઓ :

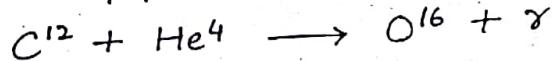


તારાકીય બેસિન્નાની વિશે દાખાકાયાનાં દિલિગ્નાનું 'દેણ' થાયે

આપે હાઇડ્રોજન અનુતાવનું એવું થઈ જાય છે. હાર્દ ટારાનું સંકોચન થાય છે અને પોતાના પુરુષાકારીનામણી બીજી મેળવે છે. આ વાતે ટારાના મંદ્ર લાગામાં હાઇડ્રોજન પારાઇ જાયો હોય છે પણ વારાના લાગામાં હજુ તેણી ફાળવી હોય છે અને તેણાં દેશામાં વાનમાન પ્રયત્નનાં કારણે હજુ અનુતાવનું ચાલુ રહ્યે છે આ દરમાનામાં મંદ્ર લાગામાં સંકોચનને કારણે ટાનમાન રહ્યો છે અને He^4 અનુતાવ હાજો છે આ પ્રક્રિયાને 3α પ્રક્રિયા કહે છે જે નીચે ગુજરાતીમાં:



એં નીચેની પ્રક્રિયાઓ આગામ રહ્યે છે:



આ પ્રક્રિયાઓની ટારાનું ટાનમાન 10^8 હી 3×10^8 કે. રોલ્યું બીજું જાનું છે. ડેલિયમ નહાનું થઈ જાય નથી કારણનું એવું 213 વાત છે.

