

નમસ્તે આ આઈઆઈટી કાનપુરના એયસી વર્મા છે અને હું તમને સેમિકન્ડક્ટર પર શ્રેણીબદ્ધ પ્રવચનો આપીશ અને જ્યારે હું કંડક્ટર કહું છું ત્યારે તે વિદ્યુત વહન છે જેનો મારો મતલબ છે અને તમે બધા જાણો છો કે ધાતુઓને આપણા બધા સારા વાહક કહેવાય છે.

ઘરોમાં વાયરિંગ અથવા જ્યારે તમે તમારા ટેબલ પર સર્કિટ બનાવો છો ત્યારે તમે કનેક્ટિંગ વાયરનો ઉપયોગ કરો છો અને આ તમામ વાયરમાં મોટાભાગે તાંબા હોય છે જે મેટલ છે અને ખૂબ જ સારો કંડક્ટર છે અને અમે આ સારા કંડક્ટરનો ઉપયોગ કરીએ છીએ કારણ કે તેઓ સરળતાથી વીજળીનું સંચાલન કરે છે અને પાવર લોસ થાય છે.

નાનું છે જો હું કેટલાક જૂના પંખામાં એલ્યુમિનિયમનો ઉપયોગ કરું છું વગેરે તેઓ એલ્યુમિનિયમ કોઇલિંગનો પણ ઉપયોગ કરે છે પરંતુ પછી તાંબાની સરખામણીમાં આ ઓછી વાહકતાને કારણે ઘણી શક્તિનો વ્યય થાય છે તો આપણી પાસે બીજો વર્ગ છે જે ઇન્સ્યુલેટર છે જે કોઈપણ પ્લાસ્ટિક અથવા કોઈપણ દોરડા છે.

અથવા કોઈપણ સ્પ્રિંગ આ ઇન્સ્યુલેટર છે જો મારી પાસે બેટરી હોય તો હું દોરડાનો ઉપયોગ કરીને બલ્બને કનેક્ટ કરી શકતો નથી, બલ્બ ચમકશે નહીં કારણ કે દોરડું વીજળીનું સંચાલન કરતું નથી.

તેથી સેમિકન્ડક્ટો શું છે વચ્ચે  $r$  નામ સૂચવે છે કે વાહકતા ધાતુઓની વાહકતા કરતા ઘણી નાની છે જો તમે તાંબા સાથે સરખામણી કરો તો જે સામગ્રીને સેમિકન્ડક્ટર કહેવાય છે તેની વાહકતા તાંબા કરતા 10 થી 11 ગણી ઓછી શક્તિ ધરાવે છે તો મારે શા માટે તેનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ? જો હું તાંબા કરતાં એલ્યુમિનિયમને પ્રાધાન્ય ન આપતો હોઉં તો ત્યાં ઘણા બધા પાવર વેસ્ટ ટિશ્યુ હશે, હું આ સેમિકન્ડક્ટરને શા માટે પસંદ કરું છું જેની વાહકતા 10 થી 11 ગણી ઓછી છે પરંતુ તે સર્કિટ ઇલેક્ટ્રોનિક સર્કિટ્સમાં અત્યંત અત્યંત ઉપયોગી ઘટક છે જે સમગ્ર આધુનિક જીવન ફરે છે.

સેમિકન્ડક્ટરની આસપાસ તે મોબાઇલ ફોન હોય, ડિજિટલ કેમેરા હોય, ટેબ્લેટ, લેપટોપ ડેસ્કટોપ કોઈપણ પ્રકારની કંટ્રોલ સિસ્ટમ મંગલયાન અને ચંદ્રજ્ઞાન તે તમામ ઇલેક્ટ્રોનિક કંટ્રોલ સિસ્ટમનો તેઓ ઉપયોગ કરે છે આ સેમિકન્ડક્ટર્સ પણ વોશિંગ મશીન ગમે ત્યાં હોય, જો તમારે મોટાભાગે કોઈ વસ્તુને નિયંત્રિત કરવી હોય તો તમને તે જોવા મળશે.

સેમિકન્ડક્ટર્સ એમ્પ્લીફાયરનો ઉપયોગ કરવામાં આવી રહ્યો છે આહ કોઈ માઈક દૂરથી બોલે છે રોફોન ત્યાં છે અને પછી એમ્પ્લીફાયર અને પછી તે લાઉડ સ્પીકર્સ પર જાય છે તે તમામ એમ્પ્લીફાયર સર્કિટ તેઓ સેમિકન્ડક્ટરનો ઉપયોગ કરે છે તો તેમાં શું ખાસ છે કે આટલી ઓછી વાહકતા હોવા છતાં તે ખૂબ ઉપયોગી છે ત્યાં ઘણી બધી વસ્તુઓ છે જે તેને ઉપયોગી બનાવે છે અને એક બાબત એ છે કે તમે સેમિકન્ડક્ટરમાં વાહકતાને નિયંત્રિત કરી શકો છો, વાહકતા તાંબાને આપવામાં આવે છે, હું તેના માટે કંઈ કરી શકતો નથી, પરંતુ સામગ્રીની સરળ પ્રક્રિયા દ્વારા હું સેમિકન્ડક્ટરની વાહકતાને નિયંત્રિત કરી શકું છું અને જ્યારે પણ કોઈને વસ્તુઓને ટ્યુન કરવા માટે થોડું નિયંત્રણ મળે છે ત્યારે ઘણી એપ્લિકેશનો પરિણામ આપે છે અને તે આજકાલ આ સેમિકન્ડક્ટર શા માટે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે, કારણ કે તે ઓછી શક્તિનો વપરાશ કરે છે, આ એલઈડી કંઈપણ નથી પરંતુ સેમિકન્ડક્ટરથી બનેલી છે

તેથી તે આપણા જીવનના કેન્દ્રમાં છે અને તે સમજવું ખૂબ જ રસપ્રદ છે કે સેમિકન્ડક્ટર કંડક્ટરથી આટલા અલગ કેમ છે. અને ઇન્સ્યુલેટર

તેથી સેમિકન્ડક્ટરમાં જતા પહેલા ચાલો સમજીએ કે કંડક્ટર શું છે જેથી  $a$  શું તમે બધા જાણો છો કે તમે તમારી પાઠ્યપુસ્તકમાં વાંચ્યું હશે કે ધાતુ એક સારી વાહક છે કારણ કે તેમાં ઘણા બધા મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન છે તો આ શબ્દ ફ્રી ઇલેક્ટ્રોન્સ શું છે આ ફ્રી શું છે અને આ ઇલેક્ટ્રોન્સ પાસે તાંબાના તાર અથવા ઇલેક્ટ્રોન્સમાં રહેલી સ્વતંત્રતા શું છે? મેટલ બ્લોક તમારી પાસે ઘણા બધા મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન છે તેઓ આ ધાતુમાં ગમે ત્યાં ખસેડવા માટે મુક્ત છે શું તેઓ ન્યુક્લિયસ સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરતા નથી શું તેઓ કોઈપણ પરમાણુ સાથે બંધાયેલા નથી તેઓ તે ખાલી જગ્યા નથી તે શૂન્યાવકાશમાં નથી કે ઇલેક્ટ્રોન છે ખસેડવાથી તમારી પાસે તે સિસ્ટમ આયનોમાં તે બધા ન્યુક્લી અન્ય ઇલેક્ટ્રોન હોય છે અને આ ઇલેક્ટ્રોન જેમ કે એક અથવા બીજા અણુ સાથે બંધાયેલા હોય છે પરંતુ તેઓ ખૂબ જ નબળા ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓથી બંધાયેલા હોય છે નબળા ક્રિયાપ્રતિક્રિયા મજબૂત નબળા અને ગુરુત્વાકર્ષણીય ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાની શક્તિ એકદમ નબળી હોય છે.

તમે જાણો છો કે તમારી પાસે એક અણુ છે જેમાં એક ન્યુક્લિયસ છે અને પછી તમારી પાસે  $1s$   $2s$  વગેરે છે  $2p$  કેટલાક  $2p$   $3s$  અને તે બધી વસ્તુઓ અને પછી ઇલેક્ટ્રોન આ સાથે બંધાયેલા છે પરંતુ બાઈન્ડિંગની તે તાકાત જેમ જેમ તમે બાહ્ય અને બાહ્ય ભ્રમણકક્ષામાં જાઓ છો તેમ તેમ  $g$  ઘટતું જાય છે

તેથી જો તમારી પાસે આ ભ્રમણકક્ષામાં ન્યુક્લિયસથી શાંત અંતરે ઇલેક્ટ્રોન હોય તો બંધન નબળું હોય છે

તેથી વાહકમાં કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન હોય છે જે ન્યુક્લિયસ સાથે ખૂબ જ નબળા રીતે બંધાયેલા હોય છે અને એટલા નબળા રીતે બંધાયેલા છે કે કોઈપણ તાપમાનના મર્યાદિત તાપમાને અન્ય વસ્તુઓ સાથે કોઈપણ પ્રકારની થર્મલ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓને કારણે આ બધી વસ્તુઓ ડિસ્ટલમાંથી કેટલીક ઉર્જા મેળવી શકે છે જે અવ્યવસ્થિત રીતે એકબીજા સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે અને ઊર્જાનું અમુક વિનિમય થાય છે અને તેના કારણે તે છોડી શકે છે.

આ અણુ પરંતુ જો તે આ અણુને છોડી દે તો એવું નથી કે હવે તે મુક્ત છે કોઈ અન્ય અણુ અહીં બેઠો છે તેની પોતાની આહ ભ્રમણકક્ષાઓ અને ભ્રમણકક્ષાઓ અને અવસ્થાઓ પણ છે અને

તેથી તે બીજા પર જમ્પ કરી શકે છે જો તે ત્યાં એક સ્થાન શોધે છે જેથી તે જાળીમાં તેની સ્થિતિ સરળતાથી બદલી શકે જે સાચું છે પરંતુ તે આ અણુથી તે પરમાણુ અને અણુથી તે પરમાણુ તરફ જાય છે કારણ કે તે ખૂબ જ નબળી રીતે બંધાયેલું છે

તેથી તે  $f$  નો અર્થ છે  $ree$  ઇલેક્ટ્રોન

તેથી પ્રથમ અંદાજ બરાબર છે કે તેઓ લગભગ મફત છે

તેથી તમે ધારી શકો છો કે ત્યાં રોકવા માટે કંઈ નથી અને માત્ર ક્યારેક ક્યારેક તે આ બાજુથી વિખેરાઈ જાય છે અને તે બાજુ તેની ગતિ અને દિશા બદલી નાખે છે અને

તેથી આગળ પણ જો તમે જાઓ, તમારે સેમિકન્ડક્ટરને સમજવા માટે થોડું ઊંડું જવું પડશે, તો પછી આ બંધન ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે, તેથી ચાલો હું આ સંદર્ભમાં થોડી વધુ જઈશ અને જોઉં કે તાંબા જેવા ઘન પદાર્થમાં અથવા સેમિકન્ડક્ટર અથવા ઇન્સ્યુલેટરમાં આ

ઊર્જા સ્તરો કેવી રીતે આવે છે.

આ ઊર્જા સ્તરો ઘન પદાર્થોમાં કેવી રીતે વર્તે છે

તેથી તમે તે હાઇડ્રોજન અણુ ઊર્જા સ્તરોમાંથી પસાર થયા હોવા જોઈએ

તેથી હાઇડ્રોજન અણુમાં શું થાય છે તમારી પાસે પ્રોટોન છે અને પછી તમારી પાસે ઇલેક્ટ્રોન છે અને તે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે અને પછી તમે કહો છો કે ભ્રમણકક્ષા છે અને તે બધી વસ્તુઓ આવશ્યકપણે છે.

તે શું છે કે તમારી પાસે અમુક ચોક્કસ અવસ્થાઓ છે જેને આપણે ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ કહીએ છીએ અને તેને આપણે ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ કહીએ છીએ કેમ કે ક્વોન્ટમ કેમ કે જો આ સ્ટેટ્સ એનર બદલાય તો  $gy$  તેઓ ઊર્જાને મર્યાદિત પગલામાં બદલી નાખે છે જેથી ક્વોન્ટમ થાય જેથી તેઓ ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ હોય તે એક ક્વોન્ટમ સ્ટેટ જેમાં સૌથી ઓછી ઊર્જા હોય છે તે બતાવવા માટે યાલો એક રેખા દોરીએ કે જો તેની પાસે અમુક પ્રકારની સ્થિતિ હોય તો વાસ્તવમાં ગોળાકાર લંબગોળ ન હોય તો અમુક પ્રકારની અવસ્થા આસપાસ અમુક પ્રકારનું વિતરણ હોય.

આ પ્રોટોન તે ક્વોન્ટમ અવસ્થાની ઊર્જા સૌથી ઓછી છે અને આપણે અહીં એક રેખા દોરીએ છીએ અને હકીકતમાં આ જ ઊર્જા પર બે ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે ઇલેક્ટ્રોન એક અવસ્થામાં કે બીજી સ્થિતિમાં સમાન ઊર્જા સાથે હોઈ શકે છે અને તે સૌથી ઓછી ઊર્જા છે.

અને અમે તેમને એક સ્ટેટ્સ કહીએ છીએ પછી તમારી પાસે એક જમ્પ એક ક્વોન્ટમ જમ્પ છે અને પછી તમારી પાસે અન્ય આઠ અવસ્થાઓ છે જેમાં વિવિધ પ્રકારના વિતરણો છે અને ત્યાં ઊર્જા 10.

2 ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટથી ઉપર છે આ ઊર્જા તફાવત 10.

2 ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટ છે ઇલેક્ટ્રોન વચ્ચે કંઈપણ હોઈ શકતું નથી એક ચોક્કસ રાજ્ય અથવા અન્ય કોઈ રાજ્યમાં પરંતુ સૌથી નીચા ઉપલબ્ધ રાજ્યમાં આ ઊર્જા છે અને પછીની સૌથી ઓછી સ્થિતિમાં આ ઊર્જા છે જે ક્યાંક શૂન્ય સાથે 10.

2 eV ઉપર છે.

લોકો કહે છે કે આ ઊર્જા માઈનસ 13.

6 eV છે અને આ ઊર્જા માઈનસ ત્રણ પોઈન્ટ ફોર e છે અને તે જ રીતે તમારી પાસે અન્ય અવસ્થાઓ છે અને અહીં હકીકતમાં તમારી પાસે સમાન ઊર્જા પર આઠ ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે અને તમે તેમને 2s અને 2p કહો છો

તેથી રાજ્યો વિવિધ પ્રકારના હોય છે.

પ્રોટોનની આજુબાજુ વિતરણનું

તેથી જ નામ 2s અને 2p અલગ પડે છે આમાં 2 ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ હશે અને આમાં 6 ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ હશે

તેથી કુલ 8 ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ અહીં છે અને

તેથી વધુ આગળ આવી જ રીતે જો તમે આ માટે જાઓ છો અન્ય અણુઓ જે તમારી પાસે ઊર્જા સ્તર ધરાવે છે યાલો આપણે સોડિયમથી શરૂઆત કરીએ એક ખૂબ જ સરળ સિસ્ટમ સોડિયમ પરમાણુ બરાબર તો સોડિયમ પરમાણુ કેટલા ઇલેક્ટ્રોન છે 11 બરાબર 11 ઇલેક્ટ્રોન અને અમે કહીએ છીએ કે ઇલેક્ટ્રોન અલગ અલગ આ ક્વોન્ટમ અવસ્થામાં વિતરિત થાય છે અને ઇલેક્ટ્રોનિક સ્પેરેખાંકન 1 s 2 2 s 2 p 6 અને 3 s 1 તરીકે લખાયેલ છે.

તો આ શું છે તમારી પાસે અમુક ઊર્જા પર એક s ક્વોન્ટમ સિસ્ટમ્સ ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ છે જે સૌથી નીચી છે

તેથી તમારી પાસે એક s છે તો તમારી પાસે થોડીક છે પહેલા બે s પછી ક્યાંક બે p તો ક્યાંક ત્રણ s અને

તેથી વધુ અને ત્રણ p અને ત્રણ d અને ચાર s અને તે બધી ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે ત્યાં તમામ s રાજ્યોમાં બે ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ હશે તમામ p રાજ્યોમાં છ ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ હશે અને એક અદ્ભુત પાસું કુદરતની કોઈ ક્વોન્ટમ અવસ્થામાં બે ઇલેક્ટ્રોન હોઈ શકે નહીં કાં તો તે અવસ્થા ખાલી હશે કોઈ ઇલેક્ટ્રોન તે સ્થિતિ પર કબજો કરવા માટે નથી અથવા શ્રેષ્ઠ રીતે એક ઇલેક્ટ્રોન ત્યાં હોઈ શકે છે જેને પોલી એક્સક્લુઝન સિદ્ધાંત કહેવાય છે અને આપણો સ્વભાવ એવો છે કે હું એટલું જ કહી શકું છું.

તેથી જો ત્યાં 11 ઇલેક્ટ્રોન સમાવવાના હોય તો આ ન્યૂનતમ ઊર્જા મેળવવા માટે તમારી પાસે અહીં બે ઇલેક્ટ્રોન છે બે ઇલેક્ટ્રોન અહીં છ ઇલેક્ટ્રોન અને અહીં એક ઇલેક્ટ્રોન છે તો બીજી ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે જે બધી ખાલી છે આ ત્રણ s ક્વોન્ટમ બે ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે એક એક ઇલેક્ટ્રોન ધરાવે છે અને બીજામાં કંઈ નથી

તેથી આ એ છે કે એક અણુ એક અણુ હવે શેરીઓની સ્ટ્રીટ લાઈટો પર સોડિયમ વરાળનો વિચાર કરો તમે કદાચ તે પીળી લાઈટો જોઈ હશે.

તે લેમ્પ પોસ્ટ્સમાં તેઓ સોડિયમ વેપર લેમ્પ છે

તેથી તેમાં સોડિયમ વરાળ હોય છે જે પીળો પ્રકાશ આપે છે

તેથી વરાળમાં તમારી પાસે ઘણા બધા સોડિયમ પરમાણુ હોય છે પરંતુ તે બાષ્પ અવસ્થાના વાયુ અવસ્થામાં હોય છે

તેથી તેમની વચ્ચેનું વિભાજન ઘણું મોટું હોય છે અને તેમની વચ્ચે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા થાય છે.

એક અણુ અને બીજો અણુ ખૂબ જ નાનો છે

તેથી દરેક અણુ સ્વતંત્ર રીતે એક રાજ્ય બે રાજ્ય ત્રણ s બે p રાજ્ય ત્રણ રાજ્ય હશે અને

તેથી આ દરેક પરમાણુ અલગથી એક અણુ અહીં છે એક અણુ છે ત્યાં એક અણુ છે ત્યાં તમે દરેક એક માટે આ એક રાજ્ય હશે તમારી પાસે આ બે રાજ્ય હશે બે p રાજ્ય અને

તેથી વધુ ત્રણ રાજ્ય હશે અને આ બધી અહ એક સ્થિતિઓ આ અણુમાં બે ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા કબજે કરવામાં આવશે આ અણુમાં બે ઇલેક્ટ્રોન આમાં બે ઇલેક્ટ્રોન પરમાણુ અને

તેથી વધુ જો તમારી પાસે મોટી સંખ્યામાં પરમાણુ હોય પણ એકબીજા સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરતા ન હોય જેમ કે ગેસમાં ખૂબ જ નબળી રીતે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરતા હોય તો તમે હજુ પણ કોઈપણ ઇલેક્ટ્રોન ઉપાડ્યો છે કાં તો ઊર્જા આ હશે અથવા ઊર્જા આ હશે અથવા ઊર્જા આ હશે અથવા ઊર્જા આ હશે જો તમારી પાસે n અણુઓમાં કુલ n અણુઓ હોય અને તમે જાણો છો કે આનો ક્રમ શું છે

અને તમે કોઈપણ ગેસનો નમૂનો અથવા કોઈપણ સામગ્રીનો નમૂનો લો જે તમે જોઈ શકો છો કે તમે આને સંભાળી શકો છો.

સંખ્યા 10 ની ઘાત 20 21 22 અને  
તેથી વધુ મોટી સંખ્યા છે યાદ રાખો

તેથી આ ઊર્જા પર તમારી પાસે બે  $n$  ઇલેક્ટ્રોન છે આ ઊર્જા પર તમારી પાસે બે  $n$  ઇલેક્ટ્રોન છે આ ઊર્જા પર તમારી પાસે આ ઊર્જા પર છ  $n$  ઇલેક્ટ્રોન છે તમારી પાસે એક  $n$  ઇલેક્ટ્રોન છે અને કોઈ વધુ ઇલેક્ટ્રોન આ ઊર્જામાં જઈ શકતું નથી, આ ઊર્જામાં કોઈ ઇલેક્ટ્રોન આ ઊર્જામાં જઈ શકતું નથી, અહીં સ્વતંત્રતા છે અડધા રાજ્યો હજુ પણ ઉપલબ્ધ છે

તેથી જો આ ઇલેક્ટ્રોન આ 3s ઇલેક્ટ્રોન છે તો યાલો આપણે આ 3s ઇલેક્ટ્રોનને અહીં કહીએ કોઈક રીતે તે પાડોશી સાથે વાત કરી શકે છે અને ત્યાં પણ તમારી પાસે ત્રણ સે ઇલેક્ટ્રોન છે અહીં એક ક્વોન્ટમ સ્ટેટ ખાલી છે અહીં એક ક્વોન્ટમ સ્ટેટ ખાલી છે અને જો તેઓ કોઈક રીતે પરસ્પર ગોઠવણો કરે તો આ ઇલેક્ટ્રોન અહીં જઈ શકે છે અથવા આ ઇલેક્ટ્રોન અહીં જઈ શકે છે અથવા આ ઇલેક્ટ્રોન અહીં જઈ શકે છે અમુક પ્રકારની હિલચાલ અમુક પ્રકારનું વિનિમય શક્ય છે જો કે વાયુ અવસ્થામાં પરમાણુ વાયુમાં તેઓ એકબીજાથી ખૂબ દૂર હોય છે આવી ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ અને આવા આહ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ ખૂબ જ સંભવ નથી પરંતુ તે એક શક્યતા છે પરંતુ એક પાસે ઇલેક્ટ્રોન છે.

કોઈ તક નથી, બધી ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ ભરાઈ ગઈ છે હવે શું થાય છે જ્યારે આપણે આ સોડિયમ ગેસને ઠંડુ કરીએ અને તેને ઘન સોલિડિયમ ગઠો બનાવીએ જ્યાં અણુઓ વચ્ચેનું અંતર હવે નાનું છે અને પછી સોડિયમ અણુ અને પડોશી સોડિયમ પરમાણુ તેઓ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરવાનું શરૂ કરો અને તે આ ઊર્જાને અસર કરે છે ઠીક છે જે હાઇડ્રોજન અણુમાં આ ઊર્જાને અસર કરે છે અમે કહીએ છીએ કે સૌથી નીચો માઇનસ તેર પોઇન્ટ છે શા માટે આગળનો એક માઇનસ ત્રણ પોઇન્ટ યાર  $y$  છે જ્યાંથી આ સંખ્યાઓ આવી રહી છે આ સંખ્યાઓ આવી રહી છે કારણ કે તમારી પાસે ચોક્કસ પ્રકાર છે ન્યુક્લિયસ પ્રોટોન અને આ ઇલેક્ટ્રોન વચ્ચેની ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કે જેથી ક્રિયાપ્રતિક્રિયા નક્કી કરે કે કુલોમ્બ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા ફૂલમ્બ આકર્ષણ જે નક્કી કરે છે કે તે  $m_i$  હશે તેર પોઇન્ટ છે અને માઇનસ ત્રણ પોઇન્ટ ફોર અને

તેથી સોડિયમમાં તમારી પાસે 11 પ્રોટોનનું ન્યુક્લિયસ છે અને પછી તમારી પાસે આ 11 ઇલેક્ટ્રોન છે જે એકબીજા સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરી રહ્યા છે અને તે બધી ક્રિયાપ્રતિક્રિયા નક્કી કરે છે કે આની ઊર્જા શું હશે? આની ઊર્જા છે આની ઊર્જા શું હશે અને જ્યારે પરમાણુ નજીક આવે છે ત્યારે

11 e યાજના ન્યુક્લિયસ સાથે ઇલેક્ટ્રોનની વધુ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા થતી નથી અને અન્ય ઇલેક્ટ્રોન પણ તે ઓછામાં ઓછા પડોશી ઇલેક્ટ્રોન સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે જે બાહ્ય ભ્રમણકક્ષા અને ક્રિયાપ્રતિક્રિયા બદલાતી હોવાથી આ ઊર્જા પણ બદલાય છે ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓની ઊર્જા પણ બદલાઈ જાય છે અને એવું પણ થઈ શકે છે કે ઉદાહરણ તરીકે આ તમામ બે  $n$  અવસ્થાઓ જે અહીં એક જ ઊર્જા પર હોય છે

તેથી અમુક ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ ઊર્જા જાય છે.

અમુક ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ ઉપર ઊર્જા નીચે જાય છે કારણ કે અણુઓ પણ સ્થિર નથી તેઓ વાઇબ્રેટ કરે છે અને

તેથી એક અણુનું ચોક્કસ વાતાવરણ કોઈપણ ઇન્સ.

ટેન્ટ અન્ય પરમાણુના વાતાવરણ જેવું ન હોઈ શકે તે તેના પડોશીઓ સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે જે તેના પડોશીઓ સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે પરંતુ પછી વસ્તુઓ સ્થિર ન હોવાથી અહીં પડોશીઓ સાથેની આ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા અને પડોશીઓ સાથેની ક્રિયાપ્રતિક્રિયા થોડી અલગ હોઈ શકે છે.

અને

તેથી કેટલીક ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ ઉપર જઈ શકે છે કેટલીક ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ નીચે જઈ શકે છે અને તમારી પાસે જે તીક્ષ્ણ રેખા છે તે અહીં તમામ બે રાજ્યો એક જ ઊર્જા પર છે આ બધી ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ તે સમયે ન પણ હોઈ શકે સમાન ઊર્જાનો થોડો ફેલાવો ત્યાં હોઈ શકે છે

તેથી આ એક છે અને આમાં જુદી જુદી ઊર્જા હોઈ શકે છે, જો કે તે ન્યુક્લિયસની ખૂબ જ નજીક છે અને તમારી પાસે બાહ્ય ઇલેક્ટ્રોન છે પછી બાહ્ય ઇલેક્ટ્રોન આંતરિક ઇલેક્ટ્રોન આ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓથી વધુ પ્રભાવિત થતા નથી.

બાહ્ય ઇલેક્ટ્રોન પર નોંધપાત્ર અસર થાય છે

તેથી સૈદ્ધાંતિક રીતે હા પણ વ્યવહારમાં તમે હજુ પણ માની શકો છો કે આ બધી ઊર્જા અહીં રહે છે અને તે જ રીતે અહીં  $h$  પહેલા પરંતુ અહીં બહારની વાત અહીં એક ખૂબ જ અલગ વાર્તા હોઈ શકે છે અહીં કેટલીક ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ વધી છે કેટલીક ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ નાની ઊર્જા ગેપમાં નીચે ગઈ છે.

આ  $n$  એ પાવર 20 21 22 વગેરેની 10 છે

તેથી આ અલગ અવસ્થાઓ અલગ દેખાતી નથી તેઓ લગભગ સતત દેખાશે બધી ઊર્જા ઉપલબ્ધ છે પરંતુ તે અલગ છે તમે ગણતરી કરી શકો છો કે તે 10 ની ઘાત 22 કે 23 કે 24 છે તમે ગમે તે હોય શું તમે ગણતરી કરી શકો છો પરંતુ હજુ પણ મૂળ રૂપે તે માત્ર એક જ લીટી હતી ત્યારથી બધું ત્યાં મજા કરવામાં આવ્યું હતું અને હવે તે ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટના ખૂબ જ નાના અપૂર્ણાંકમાં ફેલાયેલું છે અથવા તેથી તે એક સતત વસ્તુ જેવું દેખાશે જેવો દેખાશે અહીં સ્પેડ થશે ત્યાં પણ ઓછું અહીં તે હજુ પણ ઓછું હશે અહીં તે લગભગ નગણ્ય હશે

તેથી આને એનર્જી બેન્ડ્સ કહેવામાં આવે છે અને આને એનર્જી ગેપ્સ કહેવામાં આવે છે આ ગેપ્સ એનર્જી ગેપ્સ છે

તેથી મૂળમાં મેં બે લીટીઓ દોરી અને ત્યાં એક ગેપ હતો અને હવે તમારી પાસે બે બેન્ડ છે અને પછી આ બેન્ડનો સૌથી નીચો અને પછી આ બેન્ડનો સૌથી વધુ આ તફાવત ઊર્જા ગેપ છે

તેથી ઘન પદાર્થોમાં તમારી પાસે આવા ઊર્જા બેન્ડ છે જે ઊર્જા ગેપ દ્વારા અલગ

પડે છે હવે ધારો કે હું ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાગુ કરું તો વર્તમાન કેવી રીતે અંદર જાય છે એક વાયર જ્યારે તમે બેટરી લો છો ત્યારે તમે બેટરી લો છો અને તમે કોઈ પ્રકારનો બલ્બ લો છો અથવા કંઈક પ્રતિરોધક હોય છે અને તેને અહીં જોડી છો બલ્બ ચમકે છે અથવા જો તે કોઈ

પ્રકારનું હીટર હોય તો તે ગરમ થઈ જાય છે તો શું થાય છે કે વર્તમાન કેવી રીતે જાય છે આ જ્યારે હું આ સામગ્રીમાં બધે કનેક્ટ કરું છું ત્યારે તમે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ અને ફીલ્ડ સેટ કરો છો ઠીક છે તમે ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક્સમાં મેટલમાં વાયરમાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ સેટ કરો છો , ધાતુમાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ હંમેશા શૂન્ય હોય છે પરંતુ આ ઇલેક્ટ્રોસ્ટેટિક નથી

તેથી વર્તમાન યાવુ છે તમે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ સેટ કરો છો અને એકવાર તમે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ સેટ કરો છો તે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ આ કહેવાતા ફી ઇલેક્ટ્રોન પર ચોક્કસ બળ આપે છે જો ત્યાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ હોય તો તે દરેક ઇલેક્ટ્રોન જમણા એફ પર બળ લાગુ કરશે .

q ની બરાબર છે તે માન્ય છે

તેથી તે આ બધા બે n ઇલેક્ટ્રોન પર બળ લગાવશે જે અહીં છે આ બે n ઇલેક્ટ્રોન જે અહીં છે આ છ n ઇલેક્ટ્રોન જે અહીં છે અને આ એક n ઇલેક્ટ્રોન જે અહીં છે તે બળ લગાવશે તે પ્રયત્ન કરશે તેને વેગ આપો તે ક્ષેત્રમાંથી ઉર્જાનું વિનિમય કરવાનો પ્રયાસ કરશે, ઊર્જા ઇલેક્ટ્રોન પર જશે અને

તેથી જો બધું સામાન્ય હતું તો વસ્તુઓ આટલી પરિમાણિત ન હતી, તો તમે બળ લાગુ કરો ત્યાં પ્રવેગક ગતિ ઊર્જા હશે સરળ ક્વાસિકલ મિકેનિક્સ વધશે.

પણ હવે આ ઇલેક્ટ્રોનનો વિચાર કરો જે અહીં બેઠો છે અથવા આ ઇલેક્ટ્રોનનો વિચાર કરો જે અહીં બેઠો છે અથવા આ ઇલેક્ટ્રોનનો વિચાર કરો જે અહીં બેઠો છે, જો તમે ફરીથી તે હાઈડ્રોજન અણુ વિશે વિચારો તો આ ગેપ 10 પ્રતિ 10.

2 છે, ધારો કે ઇલેક્ટ્રોન અહીં છે.

અને તમે આ ઇલેક્ટ્રોન અને 2 ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટની ઉર્જા ઓફર કરો છો તે સ્વીકારશે નહીં કારણ કે જો તેને લઘુત્તમ ઉર્જા વધારવી હોય તો તે સ્વીકારી શકે છે આ દસ પોઈન્ટ બે av છે તો પણ તમે એક બળ લાગુ કરો તો પણ જો તમે આને ઉર્જા આપવાનો પ્રયત્ન કરો તો પણ જો તમે આને ઉર્જા આપવાની કોશિશ કરો છો, કેટલાક ફોટોનને ચમકાવો, તે કંઈપણ કરો તે દસ પોઈન્ટ બે ev કરતાં ઓછી ઊર્જા સ્વીકારશે નહીં

તેથી તે વાર્તા છે જો આ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર જો તે એકના ઇલેક્ટ્રોનને ઊર્જા આપવાનો પ્રયાસ કરે છે અથવા બે s ઇલેક્ટ્રોન અથવા બે p ઇલેક્ટ્રોન સ્વીકારી શકતા નથી કારણ કે આ બધી ક્વોન્ટમ સ્થિતિઓ ભરાઈ જાય છે અને પછીની ક્વોન્ટમ સ્થિતિ આટલા મોટા અંતર પછીની હોય છે સિવાય કે તમે આટલી ઊર્જા આપો જેના માટે સામાન્ય બેટરીઓ નિષ્ફળ જશે.

આમ કરવા માટે આ ઇલેક્ટ્રોન ત્યાં જ રહેશે પણ આ ઇલેક્ટ્રોન્સ તમારી પાસે ખાલી ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ છે

તેથી જો અહીં અમુક ઇલેક્ટ્રોન છે અને અહીં ખાલી સ્થિતિ છે તો ધારો કે તમારું ઇલેક્ટ્રોન અહીં છે અને અહીં ખાલી સ્થિતિ છે તેનો અર્થ એ છે કે આમાંના કેટલાક મોટામાં અણુઓની સંખ્યા ત્યાં એક અણુ છે જેમાં 3s ઇલેક્ટ્રોન થોડી ઓછી ઉર્જા પર હોય છે અને એક પડોશી અણુ હોય છે જ્યાં થોડી ઊંચી ઉર્જા અવસ્થા ખાલી હોય છે જે ક્વોન્ટમ સ્થિતિ ખાલી હોય છે તે બનાવી શકે છે એક જમ્પ કારણ કે તે કોઈપણ નાની માત્રામાં ઉર્જા સ્વીકારી શકે છે અને અહીંથી અહીં સુધી જઈ શકે છે,

તેથી આ ઇલેક્ટ્રોન ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડને પ્રતિસાદ આપશે અને તેઓ qe અને અલબત્ત અન્ય આયનો અને ખામીઓ અને તેમાંથી છૂટાછવાયા એફ અનુસાર આગળ વધશે.

વસ્તુઓ ત્યાં હશે પરંતુ ઓછામાં ઓછા તે આ વિદ્યુત ક્ષેત્રને પ્રતિસાદ આપશે આ શું નહીં આ ઇલેક્ટ્રોનને મુક્ત ઇલેક્ટ્રોન અથવા વહન ઇલેક્ટ્રોન કહેવામાં આવે છે

તેથી જો તમે આંશિક રીતે ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ ભરેલા હોય અને ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ આંશિક રીતે ખાલી હોય તો તે ઇલેક્ટ્રોન ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રને પ્રતિસાદ આપી શકે છે.

અને પછી તેઓ વર્તમાનનું કારણ બની શકે છે અને તે પ્રવાહ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્ર સાથે સંબંધિત હશે આ સંબંધ દ્વારા j સિગ્મા સમાન છે અને j j શું છે તમારી વર્તમાન ઘનતા શું છે અને વર્તમાન ઘનતા શું છે તમે અહીં વાયરમાં કોસ વિભાગીય વિસ્તાર લો છો.

વિભાગીય વિસ્તાર કે જે કોસ વિભાગીય વિસ્તાર એ એક પ્રવાહ છે i અને

તેથી j છે i ઉપર a આ તીવ્રતા છે અને દિશા એ ની દિશા છે વર્તમાન

તેથી તે વર્તમાન ઘનતા j છે અને આ સિગ્મા અહીં વાહકતા વિદ્યુત વાહકતા તરીકે ઓળખાય છે

તેથી વહન કેવી રીતે થાય છે તે રીતે

હવે આ બેન્ડને વહન બેન્ડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે કેમ કે સરળ કેમ કે ફક્ત આ ઇલેક્ટ્રોન વિદ્યુત વહન માટે ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રને પ્રતિસાદ આપશે અને

તેથી આ આ બેન્ડને જ વહન બેન્ડ કહેવામાં આવે છે જેમાં ઇલેક્ટ્રોન્સને હલનચલન કરવાની સ્વતંત્રતા હોઈ શકે છે અને અન્ય તમામ વેલેન્સ બેન્ડ છે અમે ખરેખર નીચલા એક વિશે ચિંતિત નથી પરંતુ માત્ર આ વહન બેન્ડથી નીચે છે આ રસ છે આ મહત્વપૂર્ણ છે અને આ જાણીતું છે જેમ વેલેન્સ બેન્ડ બરાબર છે તો માત્ર તે વહન બેન્ડની નીચેની બેન્ડને આપણે વેલેન્સ બેલ કહીશું આ પણ વેલેન્સ બેન્ડ છે પણ પછી આ એહ નથી કે તેઓ વહનની ચર્ચા કરવા માટે મહત્વપૂર્ણ નથી

તેથી અમે ફક્ત આ બે વેલેન્સ બેન્ડ અને વહન બેન્ડ બતાવીએ છીએ અહીં હવે સામયિક કોષ્ટકમાં મેગ્નેશિયમ વિશે વિચારો સોડિયમ પછી તમારી પાસે મેગ્નેશિયમ z બરાબર બાર છે

તેથી z માં e છે ક્વોલિટી ટુ ટ્રેલ્વ ઇલેક્ટ્રોનિક રૂપરેખાંકન જેવું હશે ઇલેક્ટ્રોનિક રૂપરેખાંકન એક સે બે હશે ત્યાં બાર છે જે હવે બાર છે

તેથી બે s બે પી છ અને પછી ત્રણ સે બે આનો શું અર્થ છે જો તમારી પાસે આ પ્રકારનો આકૃતિ હોય તો એક સંપૂર્ણ ભરાયેલો હોય બે s સંપૂર્ણ ભરેલ બે p સંપૂર્ણ ભરેલ પછી ત્રણ s સંપૂર્ણ ભરેલ

તેથી જો 3s પણ સંપૂર્ણ ભરાઈ જાય અને તમે ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ લાગુ કરો તો શું થાય છે ત્યાં કોઈ વહન ન હોવું જોઈએ જેમ કે આ ઇલેક્ટ્રોન્સ વહનમાં ભાગ લઈ શકતા નથી કારણ કે બધી ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે સંપૂર્ણ

તેથી જો 3s પણ સંપૂર્ણપણે ભરાઈ જાય તો તમે અપેક્ષા રાખી શકો છો કે તેઓ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડને પ્રતિસાદ આપશે નહીં અને

મેગ્નેશિયમ ખરાબ વાહક હશે પરંતુ તે મેગ્નેશિયમ નથી તે વીજળીનું ખૂબ જ સારું વાહક પણ છે શા માટે આગામી બેન્ડ થ્રી પીસ બેન્ડ

વચ્ચે કોઈ અંતર નથી ત્રણ s અને ત્રણ p ત્રણ s સંપૂર્ણપણે ફીલ્ડ ફાઈન છે પણ પછી મેન્ડેલિયમનું માળખું એવું છે કે અણુ માળખું એવું છે કે તમારી પાસે એક છે s તમારી પાસે બે s છે તમારી પાસે બે p છે તમારી પાસે ત્રણ s છે તમારી પાસે ત્રણ p છે અને પછી જ્યારે તે બધું ફેલાય છે અને આ ત્રણ s બેન્ડ બને છે ત્યારે આ ૬ p બેન્ડ બને છે અને તેથી તમારી પાસે ત્રણ b બેન્ડ છે અને તે ત્રણ b બેન્ડ ઉદ છે અહીં તે ત્રણ p બેન્ડ બરાબર છે અહીં તે ઓવરલેપ થાય છે તેથી તે ત્રણ s અને ત્રણ b છે આ આખી વસ્તુ હવે ત્રણ s વત્તા ત્રણ p છે અને તેથી જો કે તે સંપૂર્ણ રીતે ભરાઈ ગયું છે પરંતુ તે થોડી ઊર્જા સાથે ખાલી જગ્યા શોધે છે નાની ઊર્જા જો વિદ્યુત ક્ષેત્ર નાની ઊર્જા પૂરી પાડવાનો પ્રયાસ કરે છે તેઓ સ્વીકારશે કારણ કે ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ ત્યાં હોય છે તેથી વિવિધ અણુઓ માટે તમારી પાસે વિવિધ પ્રકારના ઊર્જા બેન્ડ હોય છે આ એક પ્રકાર છે જ્યાં તમારી પાસે વેલેન્સ બેન્ડ હોય છે પછી ગેપ હોય છે અને પછી વહન બેન્ડ આંશિક રીતે ભરેલો હોય છે તમારી પાસે આ પ્રકારનો હોય છે જ્યાં હવે આ બેલેન્સ બેન્ડ બની જાય છે આ સંપૂર્ણ રીતે ભરાઈ ગયું છે જો કે ત્રણ સે સંપૂર્ણપણે ભરાઈ ગયા છે પરંતુ આગળના ત્રણ p છે ah ઓવરલેપ થઈ રહ્યું છે તેથી તમારી પાસે એક પ્રકારનું વહન છે આ આખી વસ્તુ વહન પ્રતિબંધ બની જાય છે d તેથી વિવિધ પ્રકારની સામગ્રીમાં વિવિધ પ્રકારના બેન્ડ સ્ટ્રક્ચર એનર્જી બેન્ડ સ્ટ્રક્ચર હશે તે પહેલાં આપણે આ સિલિકોન પર જઈએ. રસપ્રદ અને સિલિકોન એ મુખ્ય સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રી છે અમારા મોટાભાગના સેમિકન્ડક્ટર હજુ પણ સિલિકોનની આસપાસ કેન્દ્રિત છે અને સિલિકોન સિલિકોનમાં વિપુલ પ્રમાણમાં છે જો તમે z 14 ની બરાબર હોય તો જો તમે તે નક્કર સિલિકોન અથવા કાર્બન વિશે વિચારો છો તો વાર્તામાં બીજો દ્વિસ્ત છે તેથી કાર્બન અથવા સિલિકોન માટે જ્યાં આપણે કહીએ કે સિલિકોન z બરાબર 14 છે. તો શું થશે તમારી પાસે 1s 2 2 s 2 p 6 3 s 2 અને p 2 હશે.

તેથી જો તમારી પાસે સિલિકોન અણુ હોય તો તમારી પાસે 3s 3s હશે.

રાજ્ય અને 3p સ્થિતિ અને આ 3s સંપૂર્ણપણે ભરાઈ જશે આ 3s સંપૂર્ણપણે ભરાઈ ગયો છે અને ત્રણ p આંશિક રીતે ભરેલ છે અહીં તમારી પાસે બે ઇલેક્ટ્રોન છે અને અહીં પણ તમારી પાસે બે ઇલેક્ટ્રોન છે પરંતુ અહીં ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સની ક્વોન્ટમ સ્થિતિ છે કે ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સની સંખ્યા તેના છ માત્ર બે છે અને અહીં ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સની સંખ્યા બે છે અને તે બંને આ રીતે કબજે છે પરંતુ જ્યારે તમારી પાસે સિલિકોન ક્રિસ્ટલ સોલિડ સિલિકોન હોય ત્યારે તમે ત્રણ સે અને ત્રણ પીની ટ્રાઈએ વાત કરો છો કેમિસ્ટ્રીના લોકો કહી કે ત્રણ s અને ત્રણ p આ ભ્રમણકક્ષાઓ એકબીજા સાથે ભળી જાય છે અને તેઓ તેને sp<sup>3</sup> orbitals sp<sup>3</sup> વર્ણસંકર કહે છે તેથી ક્વોન્ટમ સ્થિતિ હવે અલગ છે તમારી પાસે 3s ક્વોન્ટમ સ્થિતિ નથી તમારી પાસે 3p ક્વોન્ટમ સ્થિતિ નથી ક્વોન્ટમ સ્થિતિ sp<sup>3</sup> છે કે તમારી પાસે હજુ પણ આઠ છે આ બે વત્તા છ છે આઠ અને અહીં પણ તમારી પાસે આઠ ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે તેથી એ જ 8 ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ હવે મિશ્રિત થઈ ગઈ છે અને તમારી પાસે અલગ પ્રકારની ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે જે તમે કહી શકતા નથી કે આ 3s છે અને આ 3p છે તે તમામ sp ત્રણ પ્રકારની ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે અને તેઓ આમાં કબજો કરે છે અને અલગ થવાના આધારે શું થાય છે અને તે બધી વસ્તુઓ આ આઠ n ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે જો તમારી સિલિકમાં n પરમાણુ હોય ઘન પર તમારી પાસે આઠ n ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે તમારી પાસે આની નીચે ઘણી વધુ છે અને આની ઉપર તમારી પાસે છે આ પણ ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે તમારી પાસે ચાર સે બે પણ છે અને આ બધું ખાલી છે તમારી પાસે આ ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે અને આ છે બધું ભરેલું છે પણ હું આ એક આ એક આ ભાગની વાત કરી રહ્યો છું અહીં આ આઠ n ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે અને આ આઠ n ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ હવે બે ભાગોમાં વિભાજિત છે ઠીક છે

તેથી તમારી પાસે આ બે ભાગો છે જેમ કે આ તમારો વેલેન્સ બેન્ડ છે આ તમારો વહન બેન્ડ છે અને પછી ત્યાં એક ગેપ છે અને સિલિકોન માટે આ ગેપ લગભગ 1 eV સિલિકોન કાર્બન છે પણ ગુણાત્મક રીતે આ ત્રણ s બે p બેને બદલે તે બે s બે p બે z બરાબર છ એટલે અહીં બે અને અહીં ચાર છે

તેથી ફરીથી તમારી પાસે તે s બે p બે છે

તેથી તમારી પાસે વર્ણસંકરકરણ અને સમાન વિભાજન છે

તેથી જો તમે કાર્બન ડાયમંડને જોશો તો તમારી પાસે ફરીથી સમાન ચિત્ર છે અને અહીં ગેપ 6 eV છે અને અહીં ગેપ 1 eV છે શા માટે હું ગેપ પર આટલો ભાર આપી રહ્યો છું અને મેન્ડેલિયમ ગેપમાં ઊર્જાનો ડી કે જે સેમિકન્ડક્ટરની વહન ગુણધર્મ નક્કી કરે છે અને આ સેમિકન્ડક્ટર છે પરંતુ શું તે કેટલું વાહક કરશે કે શું મારે તેને ઇન્સ્યુલેટર કૌંસમાં મૂકવું જોઈએ અથવા મારે તે વાહક કૌંસમાં જવું જોઈએ કે મારે તેને સેમિકન્ડક્ટરમાં રાખવું જોઈએ? કે બધુ આ ગેપ દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે અને આ આંકડો અને આ સંખ્યાની સરખામણી એક જથ્થા સાથે કરવાની છે જે બોલ્ટ્ઝમેન કોન્સ્ટન્ટ k ગુણ્યા કેપિટલ t ok તરીકે લખવામાં આવે છે તેથી આ બોલ્ટ્ઝમેન કોન્સ્ટન્ટ k અને t વડે ગુણાકાર કરવામાં આવે તો આ તે જથ્થો છે જેની સાથે આ અંતર છે વાયુઓના ગતિ સિદ્ધાંતમાં તમે આ બોલ્ટ્ઝમેન કોન્સ્ટન્ટની સામનો ક્યાં કર્યો તેની સરખામણી કરવા માટે તમારે આ pv n<sup>r</sup>t ની બરાબર છે અને તે r વાયુ સ્થિરાંક r એ એવોગાડ્રોની સંખ્યા ગણો છે આ k

so k આવશ્યક છે કે ગેસની સ્થિર મૂડી r એ એવોગાડ્રો વડે ભાગ્યા સંખ્યા na

તેથી આ k છે અને આ અલબત્ત ચોક્કસ ધોરણે તાપમાન છે અને ઓરડાના તાપમાન માટે લગભગ 300 K કહી કે આ લગભગ 0.026 eV છે વોલ્ટ પર અને શા માટે આ k<sup>t</sup> કારણ કે ઘન અથવા કોઈપણ ભૌતિક વાયુમાં પણ આ થર્મલ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ દ્વારા જે પ્રકારની ઊર્જા ઉપલબ્ધ હોય છે તે આ ક્રમની છે, તાપમાનને કારણે અણુઓ એકબીજા સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરી રહ્યા છે કારણ કે ત્યાં કેટલાક સ્પંદનો છે અને તે બધા વસ્તુઓ અને પછી તે થર્મલ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ દ્વારા ઇલેક્ટ્રોન બાહ્ય ઇલેક્ટ્રોન વચ્ચેના અણુઓ વચ્ચે જે ઊર્જાનું વિનિમય થઈ શકે છે તે આ ક્રમમાં છે ઊર્જાનો આ ક્રમ સરળતાથી ઉપલબ્ધ છે કોઈ વ્યક્તિ આપી રહ્યું છે કોઈ લઈ રહ્યું છે અને તે ક્વોન્ટમ છે કે સ્કેલ આ સંખ્યા દ્વારા નક્કી કરવામાં આવે છે.

k<sup>t</sup> જે ઓરડાના તાપમાન માટે છે તે 25 26 મિલિ ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટ બરાબર છે

તેથી જો તમે કોઈ ચોક્કસ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા શોધી રહ્યા છો જેમાં ઉર્જા વિનિમય 0.

5 ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટ છે જે સરેરાશ સરેરાશ 0.

026 ની આસપાસ છે તેના કરતા ઘણી વધારે છે હું ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ શોધી રહ્યો છું જ્યાં બિંદુ પાંચ  $ev$  છે અદલાબદલી થાય છે સંભાવના ઘણી ઓછી હશે કદાચ મને ખબર નથી કે દસમાં એક ભાગને દસમાં શું કહી શકાય પરંતુ યાદ રાખો કે તમારી પાસે પાવર 22 23 24 પરમાણુઓ પણ છે

તેથી આ સંભાવના પણ 10 માં 1 ની શક્તિ 10 ની નાની સંભાવના છે તે વિશાળ છે કારણ કે તમારી પાસે મોટી સંખ્યામાં અણુઓ છે તેથી એવી સંભાવના છે કે કેટલીક ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓમાં ઉર્જા વિનિમય એ એક ક્રમનો છે

જો આ સંપૂર્ણપણે ભરાઈ જાય તો શું થશે જો આ સંપૂર્ણપણે ભરાઈ જાય અને આ સંપૂર્ણપણે ખાલી હોય અને થર્મલ ક્રિયાપ્રતિક્રિયા દ્વારા કેટલાક ઇલેક્ટ્રોનને ઉર્જા મળે છે અને અહીં પ્રમોટ કરવામાં આવે છે તો તે ઇલેક્ટ્રોન તૈયાર છે જો કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન જાય તો અહીં તે ઇલેક્ટ્રોન કોઈપણ નાના વિદ્યુત ક્ષેત્રને પ્રતિસાદ આપવા માટે તૈયાર છે અને

તેથી તે વહનમાં યોગદાન આપવાનું શરૂ કરશે અને એકવાર ઇલેક્ટ્રોન અહીંથી બહાર નીકળી જશે પછી આ બેન્ડમાંના અન્ય ઇલેક્ટ્રોનને પણ ખસેડવામાં એક પ્રકારનો આરામ મળે છે કારણ કે ત્યાં છે.

ખાલી જગ્યા અને તે વિદ્યુત ક્ષેત્રને પણ પ્રતિસાદ આપી શકે છે ઇલેક્ટ્રોન તે દિશામાં જઈ શકે છે અને કેટલાક વહનને કારણે થઈ શકે છે.

**ese ઇલેક્ટ્રોન પણ**

તેથી આ કહેવાતા સેમિકન્ડક્ટર્સમાં વહનની પદ્ધતિ છે જો તમારી પાસે ઉર્જા અંતર હોય જેથી ઇલેક્ટ્રોનની મોટી સંખ્યા વેલેન્સ બેન્ડમાંથી વહન બેન્ડમાં જાય તો તે સેમિકન્ડક્ટર બને છે જો ગેપ ખૂબ વધારે હોય  $6 ev$  થર્મલ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ દ્વારા અહીંથી અહીં સુધી ઇલેક્ટ્રોન કોસ કરવાની લગભગ કોઈ શક્યતા નથી આ ઇન્સ્યુલેટર છે તમે ગમે તે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાગુ કરો તો કંઈ થશે નહીં પરંતુ આ પ્રકારની વસ્તુઓમાં જ્યાં ગેપ જર્મેનિયમમાં એક ઇવ કરતાં એક ઇવ ઓછો છે તે એક ઇવી કરતાં ઓછો છે.

તેથી જો આ પ્રકારની સામગ્રીઓ ત્યાં હોય તો અહીં પહેલાથી જ કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન છે અને જો તમે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાગુ કરો છો તો આ ઇલેક્ટ્રોન પ્રતિસાદ આપશે અને આ ખાલી જગ્યાઓ આ ઇલેક્ટ્રોન આ ખાલી સ્થાનો તૂટેલા બોન્ડ્સ તેઓ પણ પ્રતિભાવ આપે છે આહ તમે એક સમાનતા લઈ શકો છો એક રસપ્રદ સાદ્રશ્ય ધારો કે તમે જાઓ મૂવી જોવા માટે અને પછી બ્લોક સો રૂપિયાની ટિકિટ છે અને પછી હવે સો રૂપિયાની ટિકિટ છે **eas** સ્ટીક છે આહ બ્લોક સંપૂર્ણ રીતે ભરાઈ ગયો છે આ તમામ વ્યક્તિઓ બેઠેલા હશે કોઈ પણ ખસેડી શકશે નહીં જો તમારી એક ચોક્કસ દિવાલ પરનું એર કન્ડીશનીંગ ખૂબ ઠંડી હવા આપતું હોય તો પણ સામેની બાજુએ કોઈ ખસી શકતું નથી કારણ કે દરેક ખુરશી ભરેલી છે જો કે તે 200 બ્લોક 200 રૂપિયાનો બ્લોક ખાલી છે પરંતુ તેમને ત્યાં જવાની મંજૂરી નથી કારણ કે ત્યાં 100 રૂપિયાનો મોટો ગેપ છે પરંતુ જો કોઈ વ્યક્તિ તેની ટિકિટ બદલી શકે છે અને તે તે બીજા બ્લોકમાં જાય છે તો ત્યાં છે અથવા થોડા લોકો તે કરી શકે છે.

થોડીક ખાલી ખુરશીઓ છે અને પછી આ લગભગ સંપૂર્ણ રીતે ભરેલા 100 રૂપિયાના બ્લોકમાં થોડી હિલચાલ શક્ય છે પણ જો અહીં થોડી ખુરશી હોય અને અહીં ઠંડી હવા આવી રહી હોય તો આ વ્યક્તિ અચાનક અહીં ફૂદી પડશે અને જો આ વ્યક્તિ અહીં જશે અને ખાલી ખુરશી સર્જશે.

અહીં પછી આ વ્યક્તિ અહીં જશે અને

તેથી ત્યાં થોડી હિલચાલ થશે અને અલબત્ત જે લોકો તે 200 રૂપિયાના બ્લોકમાં છે તેઓ ચોક્કસપણે બીજી બાજુ દોડશે

તેથી તે એક પ્રકારનું છે અહીં વાત એ છે કે સેમિકન્ડક્ટર્સમાં વિદ્યુત વહન કેવી રીતે થાય છે

એટલું જ નહીં વાહકતા મહત્વપૂર્ણ છે, ઉદાહરણ તરીકે અહીં ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા ઘણી ઓછી છે

તેથી જ તે સોડિયમ અથવા મેગ્નેશિયમ અથવા કોપર જેવા વાહકમાં સેમિકન્ડક્ટર છે.

ડિફોલ્ટ એ આંશિક રીતે ભરેલ વહન બેન્ડ છે અને

તેથી વહન માટે મોટી સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન ઉપલબ્ધ છે અહીં સંખ્યા ઓછી છે

તેથી જ તે સેમિકન્ડક્ટર છે પરંતુ પછી અન્ય ઘણા પાસાઓ છે એક પાસું તાપમાન છે જો તમે તાપમાન વધારશો તો શું થશે ધાતુનો તાર તાંબાનો તાર કે ટંગસ્ટન વાયર આહ ચાલો એક પ્રવૃત્તિ કરીએ મારી પાસે આ ફિલામેન્ટનો બલ્બ છે જે ટંગસ્ટન વડે બનેલો છે અને અહીં 100 વોટ લખેલું છે તે 100 વોટનો બલ્બ છે અને 230 વોલ્ટ છે

તેથી જો તમે 230 વોલ્ટ લાગુ કરો વોલ્ટ જે ઉર્જાનો વપરાશ કરે છે તે 100 વોટ હશે તમે અહીંથી પ્રતિકારની ગણતરી કરી શકો છો તેથી ચાલો કરીએ કે જો વોલ્ટેજ 230 વોલ્ટ લાગુ કરવામાં આવે તો તમે જાણો છો કે તમારી પાસે બલ્બ છે જો તમારી પાસે અહીં એક ફિલામેન્ટ છે અને પછી તમારી પાસે છે તમે આ 230 વોલ્ટ અહીં લગાવી રહ્યા છો અને થોડો પ્રવાહ અહીં જાય છે અને પાવર 100 વોટ છે તો  $p$  દ્વારા પ્રતિકારક  $v$  ચોરસ શું છે તે 230 ને 230 માં કેટલો છે અને સો વડે ભાગ્યા

તેથી ત્રેવીસ ત્રેવીસ માં કેટલું છે તે ત્રેવીસ માં ત્રેવીસ પાંચ નવ પાંચ બે નવ ઓહમ બધું  $si$  માં આવે છે

તેથી આ ઓહમમાં આવશે

તેથી જો તે 230 વોલ્ટ સાથે જોડાયેલ હશે તો ફિલામેન્ટ ચમકશે તમારી પાસે 100 વોટનો બલ્બ હશે અને તે સમયે તેની પ્રતિકારકતા 529 ઓહમ હશે હવે ઓરડાના તાપમાને તેની પ્રતિકાર કેટલી છે

તેથી ચાલો માપીએ

તેથી હું મારવાજીને વિનંતી કરીશ કે મને મદદ કરો ત્યાં એક મલ્ટિમીટર છે તમે તેને રેઝિસ્ટન્સ મેઝરિંગ મોડમાં સેટ કરો અને માત્ર બેને ટચ કરીને પ્રતિકાર માપો અને જુઓ તે કામ કરી રહ્યું છે હા તે બરાબર કામ કરી રહ્યું છે

તેથી હવે આ ફિલામેન્ટ બલ્બના બે ટર્મિનલ અને બે છેડાને ટચ કરો અને જુઓ કે રીડિંગ ઓકે કેટલું છે

તેથી તમે ડિસ્કવે જોશો કે તે 43 43.

1 છે અથવા 43.

2 ઓરડાના તાપમાને 43 ઓફ છે

તેથી સામાન્ય ઘાતુ જો તમે તાપમાન વધારશો તો ઓરડાના તાપમાને ઓરડાના તાપમાને પ્રતિકાર વધે છે, આ પ્રતિકાર લગભગ 41 ઓફ છે પરંતુ જ્યારે તાપમાન ઊંચુ જાય છે જેથી તે 100 વોટનો પ્રકાશ આપવાનું શરૂ કરે તો પ્રતિકાર વધીને 529 ઓફ થાય છે હવે મને કરવા દો.

તાપમાન સાથે બદલાતા આ પ્રતિકાર સાથે એક અને એક વધુ પ્રયોગ અને તમે જુઓ કે હવે શું થાય છે હું આહ શ્રીમાન અરવિંદ પટકને મને મદદ કરવા વિનંતી કરીશ,

તેથી અહીં આ બીજો બલ્બ છે તેના એલઇડી બલ્બનો અમે લાઇટિંગ માટે ઉપયોગ કરીએ છીએ અને આ બલ્બને હું કનેક્ટ કરીશ.

આ બેટરી સાથે આ લીડ બલ્બને બેટરી સાથે ગેલ્વેનોમીટર દ્વારા કનેક્ટ કરી રહ્યા છો, તમે જોઈ શકો છો કે ગેલ્વેનોમીટરમાં એક નાનું ડિફલેક્શન છે, શું તમે આ નાનું ડિફલેક્શન અહીં જોઈ શકો છો, મારી પાસે અહીં પાણી છે અને અહીં વોટર હીટર છે અને અહીં એક સ્વીચ છે,

તેથી મને દો આ પાણીને ગરમ કરો

તેથી આ પાણી હવે ગરમ થઈ ગયું છે, મેં તેને બંધ કરી દીધું અને તેને દૂર કરો અને હવે આપણે શું કરીશું તે આ ગરમ પાણીની અંદર ફક્ત આ એલઇડી બલ્બ મૂકીશું જેથી કરીને તે ઉષ્ણતામાન વધે છે અને હવે આપણે સર્કિટ બનાવી રહ્યા છીએ અને તમે જુઓ છો કે ડિફલેક્શન જુઓ ડિફલેક્શન જુઓ

તેથી વર્તમાન ગરમ થવાથી પ્રવાહ અનેક ગણો વધી ગયો છે.

ટંગસ્ટનના કિસ્સામાં પ્રતિકાર નીચે ગયો છે જ્યારે મધ્યમ ફિલામેન્ટના કિસ્સામાં પ્રતિકાર વધે છે.

હીટિંગ અને અહીં પ્રતિકાર નીચે જઈ રહ્યો છે હીટિંગ કરંટ વધી રહ્યો છે

તેથી સેમિકન્ડક્ટરમાં ઘણાં વિવિધ ગુણધર્મો છે

તેથી સેમિકન્ડક્ટર માત્ર પ્રતિકાર અથવા પ્રતિકારકતાની તીવ્રતા જ નહીં, તમારી વાહકતાનું સંપૂર્ણ પાત્ર અલગ છે તાપમાન અવલંબન હકીકતમાં તેનાથી વિરુદ્ધ છે.

સામગ્રી અર્ધ વાહક છે કે વાહક છે કે કેમ તેનું પરીક્ષણ કરો,

તેથી ચાલો આજે આ વ્યાખ્યાનમાં મેં જે મુખ્ય વિભાવનાઓની ચર્ચા કરી હતી તેનો સારાંશ આપું જે આપણે સૌપ્રથમ કર્યું તે એક અણુમાં ઊર્જાનું સ્તર હતું, મેં હાઇડ્રોજન અણુનું ઉદાહરણ લીધું જ્યાં ઊર્જા અલગ હોય છે.

તમે કહો છો કે સૌથી ઓછી ઊર્જા માઈનસ તેર પોઈન્ટ છ ઈવી છે અને પછીની ઊર્જા માઈનસ શ્રી પોઈન્ટ fo છે ur e ev અને તેથી વધુ અને આ ઊર્જા સ્તરોમાં વિવિધ ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ હોય છે એક ઊર્જા પર તમારી પાસે એક કરતાં વધુ ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ હોઈ શકે છે અને તેને 1s 2s 2p અને

તેથી વધુ તરીકે નામ આપવામાં આવ્યું છે અને દરેક સ્તર કે જે આપણે મૂકી રહ્યા છીએ તેની પાસે ચોક્કસ સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન છે.

ઉદાહરણ તરીકે તમામ s કહેવાતા s ઓર્બિટલમાં તમારી પાસે બે ઇલેક્ટ્રોન હશે બધા p ઓર્બિટલમાં તમારી પાસે છ ઇલેક્ટ્રોન છે અને

તેથી

વધુ મહત્વની વાત એ છે કે દરેક ક્વોન્ટમ સ્ટેટમાં વધુમાં વધુ એક ઇલેક્ટ્રોન હોઈ શકે છે જે પોલી એક્સક્લુઝન સિદ્ધાંત એક ક્વોન્ટમ સ્ટેટ છે.

ખાલી હોઈ શકે છે અથવા તેમાં શ્રેષ્ઠ રીતે એક ઇલેક્ટ્રોન હોઈ શકે છે પછી અમે ગેસ જેવા અણુઓના સંગ્રહ વિશે વાત કરી જેમાં ક્રિયાપ્રતિક્રિયા ન્યૂનતમ નગણ્ય હોય છે તે કિસ્સામાં દરેક અણુની પોતાની ઊર્જા હોય છે પરંતુ તમામ અણુઓ એકસરખા હોવાને કારણે તેમની પાસે સમાન ઊર્જા સ્તર હશે.

અને

તેથી સમાન ઊર્જા સ્તરો આ સંગ્રહને માત્ર એક જ વસ્તુ લાગુ પડશે કે હવે દરેક ઊર્જામાં તમારી પાસે ઘણી વધુ ક્વોન્ટમ સ્થિતિઓ હશે, જો આપણે એક અણુ માટે એક s કહીએ.

બે ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ છે પરંતુ જો સિસ્ટમમાં મૂડી n અણુઓ હોય તો તમારી પાસે અહીં 2 મૂડી n અવસ્થાઓ હશે અને તે જ રીતે અન્ય તમામ માટે આટલો જ તફાવત છે તો પછી આપણે ઘન પદાર્થો પર આવ્યા અને આમાં અણુના બાહ્ય ઇલેક્ટ્રોન સાથે નોંધપાત્ર રીતે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા કરે છે.

તેના પડોશીઓ અને

તેથી આ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાને કારણે ઊર્જા સ્થાનાંતરિત થાય છે અને તેના કારણે શુદ્ધ એકલ ઊર્જા શું છે જે એનર્જી બેન્ડમાં ફેલાય છે જેથી બેન્ડ કેવી રીતે જનરેટ થાય છે અને પછી તમારી પાસે એનર્જી ગેપ હોય છે તો આપણે વહન બેન્ડ અને વેલેન્સ બેન્ડ વિશે વાત કરી.

તેથી વહન બેન્ડ શું છે કન્ડક્શન બેન્ડ સૌથી નીચો એનર્જી બેન્ડ જે સંપૂર્ણ રીતે ભરાયેલો નથી

તેથી જો તમારી પાસે આ એનર્જી બેન્ડ છે તો તમારી પાસે થોડો સ્પેસ છે અહીં થોડો છાંટવામાં આવ્યો છે અને

તેથી વધુ આ એનર્જી બેન્ડ છે

તેથી સૌથી નીચા એનર્જી બેન્ડ શોધો જે સંપૂર્ણ રીતે ભરેલ નથી ધારો કે આ બધા ખાલી છે આ ખાલી છે પણ અહીં કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન છે અહીં કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન છે તો આ આહ આ ના છે સંપૂર્ણ રીતે ભરેલ નથી એટલે કે જો આ અવસ્થા સંપૂર્ણપણે ઇલેક્ટ્રોનથી ભરેલી હોય તો આપણે તેને વહન બેન્ડ કહીશું નહીં,

તેથી કેટલીક ખાલી અવસ્થાઓ હોવી જોઈએ, તો પછી આપણે કહીએ છીએ કે વહન બેન્ડ આટલી ઓછી ઊર્જા છે આ પણ ખાલી છે

આ પણ ખાલી છે અને અહીં આ છે.

સંપૂર્ણ રીતે ભરેલ નથી તે આ રીતે સંપૂર્ણપણે ખાલી હોઈ શકે છે અથવા તે આંશિક રીતે ભરેલું અને આંશિક રીતે ખાલી હોઈ શકે છે જેથી કરીને આપણે વહન બેન્ડ કહીએ છીએ અને આ બધું હું કોઈ થર્મલ ઉત્તેજના વિના વાત કરી રહ્યો છું તે બંધારણને કારણે છે કારણ કે તાપમાનને કારણે અલબત્ત કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન ઉચ્ચ બેન્ડ પર જાયો અને તે ખાલી થઈ જાય છે

તેથી હું કોઈ થર્મલ ઉત્તેજનાની વાત નથી કરતો તો પછી જે બેન્ડ વહન બેન્ડની નીચે છે તે ચોક્કસપણે સંપૂર્ણ રીતે ભરાઈ જશે જે બેલેન્સ બેન્ડ કહેવાશે

તેથી આ ચોક્કસપણે સંપૂર્ણ રીતે ભરાઈ ગયું છે, યાદ રાખો.

હું સંરચનાને કારણે વાત કરી રહ્યો છું તે આના જેવું છે કારણ કે તાપમાનને કારણે તમારી પાસે કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન હોઈ શકે છે જો તેઓ થી.

વેલેન્સ બેન્ડ સંપૂર્ણ રીતે ભરાઈ ગયું છે, થોડી ખાલી જગ્યા બનાવવામાં આવશે, અમે તેના વિશે લંબાઈમાં વાત કરી છે જેથી તમારી પાસે વહન બેન્ડ છે તમારી પાસે વેલેન્સ બેન્ડ છે અને પછી તમારી પાસે ગેપ છે આ તે ગેપ છે જે ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે ઠીક છે

તેથી વેલેન્સ બેન્ડમાં ઇલેક્ટ્રોન તેઓ તેને અનુરૂપ છે.

જે અણુઓ સાથે મજબૂત રીતે બંધાયેલા હોય છે જ્યારે વહન બેન્ડમાં ઇલેક્ટ્રોન અણુઓ સાથે નબળા બંધાયેલા હોય તેને અનુરૂપ હોય છે તો અમે આ વિશે વાત કરી હતી જો વહન બેન્ડ આંશિક રીતે ખાલી હોય તો તમારી પાસે ઘણા બધા ઇલેક્ટ્રોન પણ હોય છે.

અને ઘણી બધી ખાલી સ્થિતિઓ પણ બંધારણના કારણે જ તે સામગ્રી વીજળીનો સારો વાહક હશે અને જો વહન બેન્ડ સંપૂર્ણપણે ખાલી હોય તો તે પણ શક્ય છે તો સામગ્રી ઇન્સ્યુલેટર અથવા સેમિકન્ડક્ટર હોઈ શકે છે

તેથી જો બેન્ડ ગેપ નાનો હોય તો ઓછું કહો.

ત્રણ ઇવ અથવા

તેથી સામગ્રી સેમિકન્ડક્ટર છે બટ બેન્ડ ગેપ છે કે એનર્જી ગેપ તમે જાણો છો કે આ વહન બેન્ડ ધ વેલેન્સ બેન્ડ છે અને પછી આ અંતર ખૂબ જ નાનું અને તમે તે ઇન્સ્યુલેટરને ઠીક કહો છો

પછી અમે તાપમાન વિશે વાત કરી જે મેં આ બધા મુખ્ય મુદ્દાઓ આપ્યા છે જ્યાં કહો કે જ્યાં કોઈ થર્મલ ઉત્તેજના ધ્યાનમાં લેવામાં આવતી નથી અને તેનો અર્થ એ છે કે ખૂબ જ નીચા તાપમાને પરંતુ જો તમે એલિવેટેડ તાપમાન પર હોવ તો રૂમનું તાપમાન કહો.

જે લગભગ 300 K છે તો તમારી પાસે થર્મલ ઉત્તેજના થર્મલ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓ છે અને થર્મલ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાને કારણે કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન વેલેન્સ બેન્ડમાંથી વહનમાં પાછા જઈ શકે છે અને તે વેલેન્સ બેન્ડમાં ખાલી ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ છોડી દે છે

તેથી જો તમારી પાસે આ વેલેન્સ બેન્ડ હોય અને જો તમારી પાસે આ હોય તો વહન બેન્ડ અને જો અમુક ઇલેક્ટ્રોન અહીંથી અહીં સુધી જાય છે તો તે અમુક ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓને એક જ સમયે ભરે છે તે આમાંની કેટલીક ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ બનાવે છે .

illed valence band તે ત્યાં અમુક ખાલી અવસ્થાઓ બનાવે છે જેને આપણે છિદ્રો કહીએ છીએ

જેથી તાપમાન જેટલું મોટું હોય તેની અસર વધુ ઇલેક્ટ્રોન ફ્રી શકે છે અને પછી આખરે શું થાય છે જો તમે ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ લાગુ કરો છો તેથી અહીં સેમિકન્ડક્ટરમાં જો તમે એક ઇલેક્ટ્રિક ફીલ્ડ લાગુ કરો છો વિદ્યુત ક્ષેત્ર પછી વહન ઇલેક્ટ્રોન ખાલી જગ્યાઓ શોધે છે

ખાલી અવસ્થાઓ તે ઉર્જાની આસપાસ ખાલી ક્વોન્ટમ અવસ્થાઓ અને

તેથી તેઓ વિદ્યુત ક્ષેત્રમાંથી ઉર્જા ગ્રહણ કરી શકે છે જે પણ વિદ્યુત ક્ષેત્ર પ્રદાન કરી શકે છે જે ઇલેક્ટ્રોન સ્વીકારી શકે છે અને થોડી ઊંચી ક્વોન્ટમ સ્થિતિઓ પર જઈ શકે છે જે ઉપલબ્ધ છે.

અને

તેથી વેલેન્સ બેન્ડમાં એક જ સમયે ડ્રિફ્ટ પણ શક્ય છે જો ત્યાં ખાલી અવસ્થાઓ હોય તો તમારી પાસે બોન્ડેડ ઇલેક્ટ્રોનની થોડી હિલચાલ પણ થઈ શકે છે

તેથી જો તમે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાગુ કરો છો તો શું થાય છે ઇલેક્ટ્રોન વહન ઇલેક્ટ્રોન વિરુદ્ધ ખસેડશે.

ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ વેલેન્સ બેન્ડ ઇલેક્ટ્રોનની દિશા પણ તે દિશામાં આગળ વધશે પરંતુ મી gu સમાન રીતે આપણે કહીએ છીએ કે છિદ્રો ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રની દિશામાં આગળ વધ્યા છે

તેથી તે અર્થમાં

સેમિકન્ડક્ટરમાં જે પ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે તેના બે ઘટકો હશે કનેક્શન ઇલેક્ટ્રોનને કારણે ઘટક અને છિદ્રોને કારણે ઘટક

તેથી આ છે મુખ્ય ખ્યાલો જેની મેં ચર્ચા કરી છે

તેથી અમે તેને અહીંથી લઈશું