

તેથી પાછલા લેક્ચરમાં મેં સેમિકન્ડક્ટરમાં ડોપિંગ વિશે વાત કરી હતી જેના દ્વારા આપણે આગળ જતાં પહેલાં વાહકતાને નિયંત્રિત કરીએ છીએ, ચાલો હું પાછલા લેક્ચરમાં શું કર્યું તે મને રીકેપ કરવા દો,
તેથી પ્રથમ વસ્તુ એ હતી કે આ સેમિકન્ડક્ટરના વહન ગુણધર્મો જે ચોક્કસપણે નિયંત્રિત કરી શકાય છે.
આ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે અને

તેથી જ આપણે તમામ પ્રકારના ડોપિંગ કરીએ છીએ અને

તેથી જ સેમિકન્ડક્ટર એટલા મહત્વપૂર્ણ બની જાય છે કારણ કે આપણે માત્ર સામગ્રીની વાહકતાના મૂલ્યને જ નહીં પરંતુ વિવિધ પ્રદેશોમાં સામગ્રીમાં જ વાહકતાને નિયંત્રિત કરી શકીએ છીએ.

વિવિધ વાહકતા પ્રોફાઇલ છે જે તેને અત્યંત ઉપયોગી બનાવે છે પછી અમે કેવી રીતે અને કયા તત્વોને આપણે ડોપ કરીએ છીએ તે વિશે વાત કરી,

તેથી જો તમે સિલિકોન અથવા જર્મેનિયમની વાત કરી રહ્યા હોવ તો આ અમારું મોડેલ સેમિકન્ડક્ટર છે જેનો હું આ બધું ભૌતિકશાસ્ત્ર આપવા માટે ઉપયોગ કરું છું, તમારી પાસે સેમિકન્ડક્ટરની વિવિધતા છે.

તેથી સિલિકોન અથવા જર્મેનિયમમાં જો તમે પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધિ જેમ કે ફોસ્ફરસ અથવા આર્સેનિક ડોપ કરો છો તે n પ્રકાર જેને આપણે n ટાઇપ નેગેટિવ ટાઇપ કહીએ છીએ અને તે ઇલેક્ટ્રોનની સાંદ્રતા છિદ્રની સાંદ્રતા કરતાં ઘણી વધારે બનાવે છે અને તેને n પ્રકાર સેમિકન્ડક્ટર n કહેવામાં આવે છે n એટલે નકારાત્મક y નેગેટિવ ધ ચાર્જ કેરિયર્સ મોટા ભાગના ચાર્જ કેરિયર્સ ઇલેક્ટ્રોન વહન ઇલેક્ટ્રોન છે અને તેમની પાસે નકારાત્મક છે ચાર્જ

તેથી તેઓને n પ્રકારના ડોપેડ સેમિકન્ડક્ટર કહેવામાં આવે છે ઠીક છે પછી અમે અશુદ્ધતા સ્તરો વિશે વાત કરી જો તમે સિલિકોનમાં આ પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધિઓને ડોપ કરી હોય તો તમને અશુદ્ધતા સ્તર મળે છે જે વહન બેન્ડથી સહેજ નીચે છે જે થોડા થોડા દસ મિલી ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટ્સ હું વધુ વાત કરીશ આ અશુદ્ધતાના સ્તરો વિશે આ ચોક્કસ વ્યાખ્યાનમાં તેના વિશે અને પછી આ સ્તરો તે વધારાના ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા કબજે કરવામાં આવે છે જે અશુદ્ધ અણુઓ દ્વારા લાવવામાં આવે છે અને તે આ સ્તરોને ભરે છે અને પછી અહીંથી ઇલેક્ટ્રોન વહન બેન્ડ પર ફૂદી જાય છે અને આ રીતે તમને ઘણું મળે છે.

થર્મલ એનર્જીને કારણે કોઈપણ મર્યાદિત તાપમાને nh કરતાં ઘણું મોટું હોય છે તેમાંથી મોટી સંખ્યા વહન બેન્ડ પર જાય છે અને તે કોઈપણ આંતરિક એકાગ્રતામાં વધારો કરે છે આંતરિક યાદ રાખો જ્યારે તમે કોઈપણ અશુદ્ધિને ડોપ કરતા નથી ત્યારે સામગ્રીને આંતરિક કહેવામાં આવે છે અને ત્યાં ne અને nh સમાન હોય છે અને સંખ્યા પોતે તાપમાન પર આધાર રાખે છે

તેથી ઓરડાના તાપમાને તે 10 થી પાવર 10 પ્રતિ સેન્ટીમીટર ક્યુબના ક્રમમાં છે પરંતુ જો તમે પીપીએમ પ્રકાર ડોપિંગ પાટર્સ પ્રતિ મિલિયન પ્રકાર ડોપિંગ કરો છો, તો આ સાંદ્રતા લગભગ 10 પાવર 16 પ્રતિ સેન્ટીમીટર ક્યુબ હોઈ શકે છે અને તે રીતે તમે હવે વાહકતા વધારશો.

ઇલેક્ટ્રોન સાંદ્રતા વધે છે પરંતુ પછી ઇલેક્ટ્રોન હોલ જોડીનું પુનઃસંયોજન પણ વધે છે અને તે સંપૂર્ણ સાંદ્રતા ઘટાડે છે અને કોઈપણ પ્રકારના ડોપિંગ ને એનએચ માં જે સતત રહે છે તે માટે આ ડોપિંગના ડોપિંગથી સ્વતંત્ર છે અને જો તમે ત્રિસંયોજક અશુદ્ધિ ડોપ કરો છો બોરોન અથવા એલ્યુમિનિયમ તરીકે કે જે સમગ્ર સાંદ્રતા વહન ઇલેક્ટ્રોન સાંદ્રતા કરતા ઘણી વધારે બનાવશે કારણ કે e અશુદ્ધિ એક ઇલેક્ટ્રોન ઓછા સાથે આવે છે અને

તેથી તે સહસંયોજક બંધનમાં અશુદ્ધતા અણુ સાથે માત્ર ત્રણ ઇલેક્ટ્રોન હોય છે તે ભાગ લે છે અને ચોથો બોન્ડ તૂટી જાય છે અને આ બોન્ડ અશુદ્ધ અણુ અને પડોશી સિલિકોન અણુ વચ્ચે છે અને તે બનાવે છે.

ફરીથી કેટલાક સ્તરો અશુદ્ધતાના સ્તરો અને આ સ્તરો વેલેન્સ બેન્ડના ઇલેક્ટ્રોન દ્વારા કબજે કરવામાં આવે છે અને તે રીતે છિદ્રો બનાવવામાં આવે છે અને છિદ્રો હકારાત્મક ચાર્જ કેરિયર્સની સમકક્ષ હોય છે અને

તેથી જ આને p ટાઇપ પોઝિટિવ ટાઇપ પોઝિટિવ ટાઇપ પી ટાઇપ સેમિકન્ડક્ટર કહેવામાં આવે છે જ્યારે તમે સિલિકોન અથવા જર્મેનિયમમાં આ ત્રિસંયોજક અશુદ્ધિઓને ડોપ કરો છો, તમને આ p પ્રકારની સેમિકન્ડક્ટર મળે છે જ્યાં સમગ્ર સાંદ્રતા ઇલેક્ટ્રોન સાંદ્રતા કરતાં ઘણી મોટી હોય છે અશુદ્ધતા સ્તરો અહીં p પ્રકારના સેમિકન્ડક્ટરમાં બનાવવામાં આવે છે અશુદ્ધતા સ્તરો વેલેન્સ બેન્ડથી સહેજ ઉપર બનાવવામાં આવે છે અને ખાલી જગ્યા હોય છે.

કારણ કે p પ્રકારના સેમિકન્ડક્ટર તમે ઓછી સંખ્યામાં અશુદ્ધિઓનું ડોપિંગ કરી રહ્યાં છો બાહ્ય ઇલેક્ટ્રોન અને

તેથી તે બધા તૂટેલા બોન્ડ્સ ત્યાં છે પરંતુ તે થોડી ઊંચી ઉર્જા પર હોય છે જો ઇલેક્ટ્રોન તેને કબજે કરવા હોય તો તેને થોડી ઊર્જાની જરૂર પડે છે અને તે થર્મલ ક્રિયાપ્રતિક્રિયાઓમાંથી મેળવવી સરળ છે અને

તેથી જ વેલેન્સ ઇલેક્ટ્રોન આ સ્તરો પર જાય છે અને તમને આ વેલેન્સ બેન્ડમાં વધુ છિદ્રો મળે છે, ઠીક છે

તેથી વેલેન્સ ઇલેક્ટ્રોન આ અશુદ્ધતા સ્તરો સુધી ફૂદી શકે છે અને વેલેન્સ બેન્ડમાં છિદ્રો બનાવે છે અને આ અશુદ્ધિઓ મૂકીને ફરી એકવાર એનએચ વધે છે આ સંપૂર્ણ સાંદ્રતા ઘણી વધારે કરી શકાય છે.

પીપીએમ પ્રકારના ડોપિંગ માટે તે લગભગ 10 પાવર 16 પ્રતિ સેન્ટીમીટર ક્યુબ હશે જ્યારે આંતરિક એકાગ્રતા 10 પાવર 10 પ્રતિ સેન્ટીમીટર ક્યુબની આસપાસ છે બધુ બરાબર અહીં પણ એકવાર સંપૂર્ણ એકાગ્રતા કેટલાક છિદ્ર જવાની અને વહન સાથે

પુનઃસંયોજિત થવાની સંભાવનાને વધારી દે છે.

ઇલેક્ટ્રોન મોટો થાય છે અને

તેથી ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા વધુ નીચે જાય છે પરંતુ તે ઉત્પાદન કોઈપણ એનએચમાં રહે છે જે ઇન્ડ રહે છે ડોપિંગ સ્તરો પર આધારિત છે અને ની ચોરસ છે તે નીની એટલે વહન ઇલેક્ટ્રોન અથવા છિદ્રોની સાંદ્રતા શું છે જ્યારે કોઈ ડોપિંગ કરવામાં આવતું નથી

તેથી ne બરાબર nh બરાબર ni નો ડોપિંગ કે ni માં ની શૂન્ય ડોપિંગ જેથી તે સમાન રહે ni ચોરસ આ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ છે

જો કે ડોપિંગને કારણે વહન ઇલેક્ટ્રોન સાંદ્રતા અથવા સમગ્ર સાંદ્રતામાં ફેરફાર થાય છે, સામગ્રીમાં સરેરાશ ચાર્જ ઘનતા શૂન્ય રહે છે, ઠીક છે આપણે તેને n પ્રકાર અથવા p પ્રકાર નકારાત્મક પ્રકાર અથવા હકારાત્મક પ્રકાર કહીએ છીએ પરંતુ તેનો અર્થ એ નથી કે તમારી પાસે છે.

સકારાત્મક અથવા નકારાત્મક ચાર્જ ઘનતા

તેથી તમારે ચાર્જ કેરિયર ડેન્સિટી અને ચાર્જ ડેન્સિટી ચાર્જ કેરિયર્સ પોઝિટિવ છે અથવા ચાર કેરિયર્સ નેગેટિવ છે વચ્ચેનો તફાવત ખૂબ જ સ્પષ્ટપણે સમજવો જોઈએ પરંતુ તેની ઘનતાનો અર્થ એ છે કે એકમ દીઠ કેટલા ઇલેક્ટ્રોન વહન ઇલેક્ટ્રોન છે અથવા કેટલા છિદ્રો છે. વોલ્યુમ જેથી તે ચાર્જ કેરિયર ડેન્સિટી છે જ્યારે આપણે ડોપિંગ કરીએ છીએ ત્યારે આપણે આ ચાર્જ કેરિયર ડેન્સિટી સાથે રમીએ છીએ ફરી એક અથવા બીજામાં વધારો થાય છે પરંતુ ચાર્જ ઘનતા હજુ પણ શૂન્ય રહે છે જો તમે તે જથ્થામાં થોડું વાજબી વોલ્યુમ લો છો તો કુલ ચાર્જ શૂન્ય રહેશે કારણ કે જો તમે પેન્ટાવેલેન્ટ અશુદ્ધિ લાવી રહ્યા છો જેને સિલિકોન માટે દાતાની અશુદ્ધિ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે.

એક વધુ પ્રોટોન સાથે ન્યુક્લિયસ તમે એક વધુ ઇલેક્ટ્રોન લાવી રહ્યા છો પરંતુ એક વધુ પ્રોટોન પણ લાવી રહ્યા છો જેથી જ્યારે તમે ડોપ કરો ત્યારે સામાન્ય રીતે કોઈ ચાર્જ ઘનતા હોતી નથી

તેથી આ મહત્વપૂર્ણ છે કે ચાર્જ કેરિયરની ઘનતા 0 નથી અથવા ડોપેડ સેમિકન્ડક્ટર્સમાં વધારી અથવા ઘટાડી શકાય છે પરંતુ ચાર્જ ઘનતા પોતે સરેરાશ શૂન્ય રહે છે

તેથી આ એક મહત્વપૂર્ણ પાસું છે પછી અમે વાત કરી કે જો આપણે આવી સામગ્રીમાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લગાવીએ તો શું થાય છે જો આપણે તેને બેટરી સાથે જોડીએ તો શું થશે કે વર્તમાન કેવી રીતે જશે અને પછી અમે કહ્યું કે ઇલેક્ટ્રોન અને છિદ્રો બંને આ વિદ્યુત વહનમાં ફાળો આપશે તેઓ તે વિદ્યુત ક્ષેત્રના પ્રભાવમાં વ્યવસ્થિત રીતે આગળ વધવાનું શરૂ કરે છે અને જે કરંટ બનાવી શકે છે અને તે કરંટ ઇલેક્ટ્રોનમાંથી આવે છે અને છિદ્રોમાંથી પણ આવે છે

તેથી આપણે કહીએ છીએ કે $i = i_n + i_p$ ખસ છે એટલે કે બે પ્રવાહો ચાર્જ કેરિયર્સની સાંદ્રતાના પ્રમાણસર છે પરંતુ અન્ય બાબતો પણ છે જેનો મેં છેલ્લામાં ઉલ્લેખ કર્યો છે.

વ્યાખ્યાન આપો કે અન્ય કેટલીક વસ્તુઓ છે જે આ પ્રવાહને નિયંત્રિત કરે છે

તેથી આજે હું આ પ્રવાહ વિશે વધુ વાત કરીશ કે જ્યારે આપણે સેમિકન્ડક્ટરમાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ લાગુ કરીએ ત્યારે આ વર્તમાન કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે

અને હું આ અશુદ્ધતા સ્તરોની વાત કરીશ જે સર્જાય છે અને પછી હું એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ ઉપકરણ વિશે વાત કરવામાં આવશે જે તમામ સેમિકન્ડક્ટર ઇલેક્ટ્રોનિક્સના હાર્દમાં છે અને જે pn જંકશન ઓફે તરીકે ઓળખાય છે તો ચાલો યાદ કરીએ કે સામાન્ય મેટાલિક કંડક્ટરમાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ કેવી રીતે કરંટ ચલાવે છે જો તમારી પાસે વાયર હોય તો ધારો કે તમારી પાસે વાયર છે.

અમુક કોસ સેક્શનલ એરિયા સાથેના વાયર a અને તમે તેને બેટરી સાથે કનેક્ટ કરો છો અથવા કંઈક આમાં ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ બનાવે છે અને ચાલો આપણે કહીએ કે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ આ દિશામાં ડાબેથી જમણે શું થાય છે તમારી પાસે ધાતુમાં વહન ઇલેક્ટ્રોન હોય છે અને આ વહન ઇલેક્ટ્રોન અહીં અને ત્યાં રેન્ડમ વેગ સાથે રેન્ડમ દિશામાં આગળ વધે છે પરંતુ એકવાર આ વિદ્યુત ક્ષેત્ર ત્યાં હોય ત્યારે તે રેન્ડમ ગતિ પર એક વ્યવસ્થિત વેગ લાદવામાં આવે છે જેને આપણે કહીએ છીએ.

ડ્રિફ્ટ વેલોસિટી જમણી કે જેને આપણે ડ્રિફ્ટ વેલોસિટી કહીએ છીએ અને આ ડ્રિફ્ટ વેલોસિટી v_d એ ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ માટે પ્રમાણસર છે અને આ પ્રમાણસર સ્થિરતા શું છે તે પણ તમે જાણો છો કે જો તમે બે કમિક અથડામણો વચ્ચે ખૂબ જ રફ મોડલ લો તો જો સમય અથડામણનો સમય હોય તો તેની ગણતરી કેવી રીતે કરવી.

ચાલો આપણે કહીએ કે ટાઉ સરેરાશ અથડામણનો સમય છે તો આ સમય દરમિયાન ઇલેક્ટ્રોન ફરે છે અને તેની પાસે એક પ્રવેગક હશે જે દળ દ્વારા વિભાજિત બળ છે

અને

તેથી મેળવેલ વેગ

m કરતાં e ગણો e હશે અને પછી આ ટાઉ

તેથી આ ડ્રિફ્ટ વેગ જે આનો છે ઓર્ડર આ એક ખૂબ જ રફ ગણતરી છે

તેથી આ આ કમનો છે કેટલાક સતત આના દ્વારા ગુણાકાર કરવામાં આવે છે

તેથી આ dr જો તમારી પાસે આ વાયર હોય અને આ વાયરમાં તમારી પાસે આ ઇલેક્ટ્રોન વહન ઇલેક્ટ્રોન હોય અને આ

ઇલેક્ટ્રોન્સ હોય તો તેને ગતિશીલતા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને તેને μ તરીકે લખવામાં આવે છે

તેથી આ પ્રમાણસરતા સ્થિરતા છે અને તેનું નામ પણ છે.

અમે કહીએ છીએ કે વહન ઇલેક્ટ્રોનની ઘનતા એટલે વહન ઇલેક્ટ્રોનની ઘનતા સંખ્યા ની હું હજુ પણ ધાતુ વાહકની વાત કરું છું અને પછી ડ્રિફ્ટ વેગ v_d છે ઇલેક્ટ્રોનનો ડ્રિફ્ટ વેગ ઇલેક્ટ્રિક ક્ષેત્રની દિશાની વિરુદ્ધ હશે કારણ કે ઇલેક્ટ્રોન નકારાત્મક હોય છે.

ચાર્જ થાય છે પરંતુ તીવ્રતા v_d છે તો તમે વર્તમાન કેવી રીતે લખશો ધારો કે તમારી પાસે ચોક્કસ સમયે અહીં એક કોસ સેક્શન છે તેની લંબાઈ વિશે વિચારો ચાલો આપણે કહીએ કે vd ગણાની લંબાઈ અમુક ડેલ્ટા ટી ધારો કે આ તે લંબાઈ છે અને તમે બીજો કોસ સેક્શન દોરો છો.

અહીં ઠીક છે અને હવે આ બધા ઇલેક્ટ્રોનનો વિચાર કરો જે અહીં છે તે બધા ચોક્કસ સમયે ડ્રિફ્ટ વેગ સાથે આગળ વધી રહ્યા છે અને આ ઇલેક્ટ્રોનનું શું થાય છે ઓન્સ આ સમય અંતરાલમાં ડેલ્ટા ટી આ ડેલ્ટા ટી દરેક ઇલેક્ટ્રોન એક અંતરથી પસાર થઈને ડેલ્ટા ટીમાં જશે અને

તેથી જે ઇલેક્ટ્રોન અહીં ટી સમયે છે તે ટી વત્તા ડેલ્ટા ટી સમયે અહીં પહોંચશે અને

તેથી આ ડેલ્ટામાં આ બધા ઇલેક્ટ્રોન આવશે.

આ કોસ સેક્શનને કોસ કરો

તેથી યાર્જ કોસિંગ શું છે યાર્જ કોસિંગ સમયસર હશે ડેલ્ટા ટી યાર્જ કોસ સેક્શનને કોસ કરે છે જે કોસ સેક્શનને કોસ કરે છે આ કોસ સેક્શન અહીં યાર્જ કોસિંગ એ એકમ વોલ્યુમ દીઠ ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા ધનતા સંખ્યા હશે જે વોલ્યુમ હશે આ vd ડેલ્ટા t માં a બની તેથી આ ઇલેક્ટ્રોનની કુલ સંખ્યા છે જે કોઈપણ સમયે આ વોલ્યુમમાં હાજર હોય છે અને આ યાર્જ સમય ડેલ્ટા t માં પસાર થાય છે તેથી યાર્જ કોસિંગ આને e વડે ગુણાકાર કરવામાં આવે છે અને

તેથી વર્તમાન યાર્જ થશે એકમ સમય દીઠ કોસિંગ કે જે a into n in e in vd હશે અને વર્તમાન ધનતા j જે i બાય a છે n ગુણ્યા e ગણ્યા vd અને તે n ગુણ્યા e વખત mu અને વખત e

તેથી આ $re1$ ation એ એક મહત્વનો સંબંધ છે આ j વર્તમાન ધનતા તે ne mu મૂડી અને તે ne છે તેની બરાબર છે અને પછી મૂડી e તેને વાહકતા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને સામાન્ય રીતે સિગ્મા તરીકે લખવામાં આવે છે અને આ સંબંધ j સમાન સિગ્મા e તેને ઓહ્મ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે કાયદો તેનો ઓહ્મના નિયમ સાથે સીધો સંબંધ છે કે તમે અભ્યાસ કરો છો v બરાબર i માં r અથવા i બરાબર v બરાબર છે rr એ પ્રતિકાર છે તે સીધો જ અહીંથી આવે છે

તેથી તે ઓહ્મનો નિયમ છે

તેથી આ રીતે વર્તમાન છે ધનતા બનાવવામાં આવી છે

તેથી વર્તમાન હવે નિર્ભર છે અથવા આપણી વાહકતા હવે યાર્જ કેરિયરની સંખ્યા પર આધાર રાખે છે જે આ છે અને આ ગતિશીલતા અને આ ગતિશીલતા mu છે જેમ આપણે અહીં કર્યું છે આ ગતિશીલતા mu e tau ભાગ્યા m અને

તેથી e tau દ્વારા ભાગ્યા સમૂહ આ ગતિશીલતા છે હવે સેમિકન્ડક્ટર્સમાં ઇલેક્ટ્રોનના આ સમૂહને અન્ય કોઈ વસ્તુથી બદલવું પડશે તે ખાલી જગ્યા નથી તે સામયિક સંભવિત છે કે આ ઇલેક્ટ્રોન ધન પદાર્થોમાં સ્ફટિકમાં સ્ફટિકમાં જોઈ રહ્યા છે જ્યાં હકારાત્મક i ઓન્સ બધા સામયિક રીતે ગોઠવાયેલા છે અને તે સામયિક સંભવિત બનાવે છે અને ઇલેક્ટ્રોન તેમાં આગળ વધી રહ્યું છે

તેથી આ સ્ફટિક ગતિની આ લાક્ષણિકતાઓને બદલી નાખશે

તેથી જો થોડો બળ લાગુ કરવામાં આવે તો અનુરૂપ ગતિ કેટલી હશે જેથી દળ આવે છે.

ત્યાં f ma ની બરાબર છે પરંતુ જો તે સામયિક સંભવિત હોય તો ઇલેક્ટ્રોનને તેમાં ખસેડવું પડે છે

તેથી આ સામયિક સંભવિત ગતિમાં મદદ કરી શકે છે અથવા ગતિને અવરોધી શકે છે અને

તેથી તેની કાળજી લેવા માટે અમે અસરકારક માસ તરીકે ઓળખાતી કંઈક વ્યાખ્યાયિત કરીએ છીએ

તેથી આ સમૂહ અહીં છે એક સ્ટાર સાથે સ્ટીરિક લખાયેલ છે અને આને અસરકારક માસ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે અને જો તમે સિલિકોન માટે સંખ્યાઓ જુઓ અને જો તમે વાહકતાને ધ્યાનમાં લેતા હોવ તો ઇલેક્ટ્રોન મી સ્ટારનો આ અસરકારક માસ 0.

2 મીટર જેવો છે,

તેથી આ ઇલેક્ટ્રોન માસ છે.

હું ઇલેક્ટ્રોન માસ છે અને આ અસરકારક માસ છે

તેથી અસરકારક માસ ઘટ્યો છે તેનો અર્થ એ છે કે આ ધન આ સ્ફટિક ગતિમાં મદદ કરે છે જેથી ઇ અહીં અસરકારક દળનો ઉપયોગ કરવો જરૂરી છે અને

તેથી વર્તમાન આ એકાગ્રતા યાર્જ કેરિયર સાંદ્રતા અને આ ગતિશીલતાના પ્રમાણસર છે અને આ ગતિશીલતા છિદ્રો માટે સંપૂર્ણ સમાન વસ્તુઓ માટે આ અસરકારક માસ સમાન વસ્તુ પર આધારિત છે અને

તેથી તમારી પાસે j સમાન સંખ્યા છે.

ઇલેક્ટ્રોન અને ઇલેક્ટ્રોનની ગતિશીલતા આ તે ઇલેક્ટ્રોન ભાગ હશે અને nh mu h આ તે સંપૂર્ણ ભાગ હશે અને પછી e દ્વારા e સાથે ગુણાકાર કરવામાં આવશે

તેથી આ રીતે ah વર્તમાન ધનતા દેખાશે

તેથી આ આખરે તમને i બરાબર એટલે કે વત્તા ih આપે છે હવે મને અશુદ્ધતાના સ્તરની થોડી વાત કરવા દો જેમ આપણે કહ્યું છે કે n ટાઇપમાં n ટાઇપ સેમિકન્ડક્ટર્સમાં અશુદ્ધતાનું સ્તર વહન બેન્ડથી થોડું નીચે બનાવવામાં આવે છે જેથી તમારી પાસે વેલેન્સ બેન્ડ હોય તો તમારી પાસે વહન બેન્ડ હોય અને પછી અશુદ્ધતાના સ્તરો અહીં બનાવવામાં આવે છે અને જો ડોપિંગ સાંદ્રતા હોય તો

ઓછી પીપીએમ વિવિધતા હોય તો આ અશુદ્ધતાના સ્તરો તીવ્ર હોય છે તે વેલેન્સ બેન્ડ અથવા વહન બેન્ડની જેમ ફેલાતા નથી આ અશુદ્ધિઓ શા માટે છે જો એકાગ્રતા સ્તર નીચું હોય તો એક બીજા સાથે ક્રિયાપ્રતિક્રિયા ન કરવી, એક અશુદ્ધિ અને બીજી અશુદ્ધિ ઘણી દૂર છે અને

તેથી આ સ્તરો ભળતા નથી તે વિસ્તૃત થતા નથી અને તમારી પાસે તીવ્ર અશુદ્ધતા સ્તર છે અને આ ઇલેક્ટ્રોનના સ્તરો છે જે તે વધારાના ઇલેક્ટ્રોન જે અશુદ્ધ અણુ દ્વારા લાવવામાં આવે છે

તેથી આ સ્ફટિકમાં જો તમારી પાસે સિલિકોન સિલિકોન સિલિકોન સિલિકોન સિલિકોન સિલિકોન સિલિકોન છે અને પછી તમારી પાસે અહીં ફોસ્ફરસ છે અને ઇલેક્ટ્રોન ચાર ઇલેક્ટ્રોન બંધનમાં રોકાયેલા છે અને પાંચમો અહીં ક્યાંક છે અને જે છે.

હજી પણ આ સાથે બંધાયેલ છે પરંતુ ખૂબ જ નબળા બંધનકર્તા સાથે જેથી આ સ્તરો કેવી રીતે બનાવવામાં આવે છે આ સ્તરો તેને અનુરૂપ છે હવે તમે આ ઊર્જાની ગણતરી માટે એક સરળ મોડેલ બનાવી શકો છો અને તેને હાઇડ્રોજેનિક મોડેલ અથવા હાઇડ્રોજેનિક ઊર્જા સ્તર તરીકે ઓળખવામાં આવે છે કારણ કે અશુદ્ધતા લાવવામાં આવ્યો છે તેમાં એક વધારાનો z છે કે પ્રોટોન નંબર એક વધારાનો છે અને અલબત્ત જ્યારે અણુ આવે છે ત્યારે બધું ન્યુટ છે $ra1$

તેથી તે બધા ઇલેક્ટ્રોન ત્યાં છે જેથી પાંચમો ઇલેક્ટ્રોન જે તે સહસંયોજક બંધન $sp3$ વર્ણસંકરતામાં ભાગ નથી લઈ રહ્યો

તે અશુદ્ધ અણુને આયન અથવા યાર્જના કણ વત્તા e અધિકાર તરીકે જોશે કારણ કે આપણે એક વધારાના ઇલેક્ટ્રોન વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ

તેથી બાકીનો ભાગ ખસ ઇ યાર્જ હશે અને પછી આ બાકી વત્તા ઇ યાર્જ અને આ વધારાનું ઇલેક્ટ્રોન આને તમે પ્રોટોન ઇલેક્ટ્રોન હાઇડ્રોજન અણુ ઊર્જા સ્તર તરીકે મોડેલ કરવાનો પ્રયાસ કરી શકો છો

તેથી જો તમે આ વહન બેન્ડને તમારી ઊર્જા 0 તરીકે લઘુત્તમ લો છો, તો આ ઇલેક્ટ્રોન માટે જરૂરી ઊર્જા છે.

આ બંધાયેલ નબળી રીતે બંધાયેલી સ્થિતિમાંથી વહન બેન્ડ પર જવા માટે જ્યાં તે સિંક સિલિકોન ક્રિસ્ટલમાં ગમે ત્યાં જઈ શકે છે જેથી તમે હાઇડ્રોજન પરમાણુ માટે તમે જાણો છો તે હાઇડ્રોજન અણુ માટે તમે ગણતરી કરી શકો છો, તમે આયનીકરણ ઊર્જા જાણો છો જે 13.

6 ev છે

તેથી જો તમે 13.

6 આપો ઇલેક્ટ્રોન માટે ev ઊર્જા પછી તે તે ન્યુક્લિયસને છોડી શકે છે અને સમાન મોડેલિંગ પર જઈ શકે છે તમે અહીં કરી શકો છો તમારી પાસે તે અશુદ્ધિ અણુ છે અને આ અશુદ્ધતા પરમાણુ કેટલાક ચાર્જ ધરાવે છે અને આ પાંચમું ઇલેક્ટ્રોન બહાર છે અને આમાં ચાર્જ વત્તા e છે

તેથી તમે આ મોડેલિંગ કરવાનો પ્રયાસ કરી શકો છો જેથી 13.

6 ev કેવી રીતે આવે જો તમે ઇલેક્ટ્રોન વખતના ઇલેક્ટ્રોનિક ચાર્જના અમુક દળ દ્વારા પાવર ચારને આપવામાં આવે છે તે અભિવ્યક્તિને જુઓ તો સરવાળો ચાર પાઇ એપ્સીલોન નોટ સ્ક્વેર અને n સ્ક્વેર h કોસ સ્ક્વેર n એક છે

તેથી આ મને એનર્જી આપે છે

તેથી જો તમે આ અશુદ્ધતાને આ ક્ષેત્રમાં આગળ વધતા વધારાના પાંચમા ઇલેક્ટ્રોનનું મોડલ કરો તો તે અશુદ્ધતા અણુનો એક ચાર્જ જે અમે વત્તા લાવ્યા છીએ.

એક ચાર્જ પરંતુ પછી તે ગતિ સિલિકોન ક્રિસ્ટલમાં છે

તેથી બે ફેરફારોની જરૂર છે

તેથી જો હું તે સિલિકોન સિલિકોન સિલિકોન સિલિકોન સિલિકોન ક્રિસ્ટલનું મોડેલ બનાવું અને પછી તમારી પાસે ક્યાંક અશુદ્ધતા છે આ પ્લસ e ચાર્જ પરની અશુદ્ધિ છે અને પછી ઇલેક્ટ્રોન ક્યાંક અહીં છે જે જઈ રહ્યું છે.

આજુબાજુ ચાલો આપણે આ અશુદ્ધિ ચાર્જ કહીએ અને જો તમે આ જ મોડેલિંગ કરો છો તો બે ફેરફારો એક જ માસ હશે તમારે t માં આ ઇલેક્ટ્રોનના m સ્ટાર અસરકારક માસ તરીકે લખવું પડશે.

તેનું સિલિકોન ક્રિસ્ટલ અને બીજી વસ્તુ એ છે કે આ એપ્સીલોન નોટ છે અને આ એપ્સીલોન નોટને એપ્સીલોન દ્વારા બદલવાની જરૂર છે જે ડાઇલેક્ટ્રિક કોન્સ્ટન્ટ છે અને ટાઇમ્સ એપ્સીલોન નોટ છે

તેથી આ એપ્સીલોન નોટ ડાઇલેક્ટ્રિક કોન્સ્ટન્ટ ટાઇમ્સ એપ્સિલન નોટ છે અને સિલિકોનનો ડાઇલેક્ટ્રિક કોન્સ્ટન્ટ ક્યાંક બારની આસપાસ છે.

જો તમે આ બે ફેરફારો કરો છો તો દળ ઘટે છે યાદ રાખો સિલિકોન ક્રિસ્ટલમાં ઇલેક્ટ્રોનનું અસરકારક દળ મુક્ત જગ્યાના ચાર્જ કરતાં નાનું છે અલબત્ત આ ચોક્કસ મર્યાદિત હેતુ માટે છે કેટલાક અન્ય હેતુઓ માટે આ અસરકારક સમૂહ અલગ હોઈ શકે છે અમે ગતિની વાત કરી રહ્યા છીએ

તેથી વાહકતા તે પ્રકારની પરિસ્થિતિઓમાં આ અસરકારક દળ નાનું હોય છે તો આ એપ્સીલોન નટને k ગણા એપ્સીલોન નટમાં બદલવાની જરૂર છે, આ છેદમાં નથી

તેથી આ બંને અસરો આ ઊર્જાને 13.

6 ev થી ઘટાડશે અને જ્યારે તમે તે કરો છો ત્યારે તે માત્ર થોડાક દસ ગણાય છે.

મિલી ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટનું જેથી આ અશુદ્ધતા સ્તર કે આપણે આ અશુદ્ધતા સ્તર વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ y થોડા આહ પર ઉત્પન્ન થાય છે કહો કે 10 20 પ્રકારના મિલીવોલ્ટ મિલી ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટ ઊર્જા કે જે k થી ટી બોલ્ટ્ઝમેન સતત નિરપેક્ષ તાપમાન સાથે સરખાવી શકાય છે અને

તેથી જ આ ઇલેક્ટ્રોન માટે આ વહન સ્તરને જવું અને વસાવવાનું ખૂબ જ સરળ છે જ્યારે તે શું જાય છે આ અશુદ્ધિ અણુ સાથે થાય છે તે આયનાઈઝ્ડ રહે છે તે આયનાઈઝ્ડ થઈ જાય છે અને તે અશુદ્ધિ અણુની જગ્યાએ તે પ્લસ ચાર્જ હશે પરંતુ પછી યાદ રાખો કે તમારી પાસે આખા ઇલેક્ટ્રોન છે અને તે ઇલેક્ટ્રોન આખા ક્રિસ્ટલમાં ફરે છે

તેથી જો તમે એક પર બરાબર ન હોવ તો અણુ અને તમે ચોક્કસ વોલ્યુમ જોઈ રહ્યા છો ચાર્જ ઘનતા હજુ પણ શૂન્ય છે

તેથી હવે મને એક ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ ઉપકરણ વિશે વાત કરવા દો કારણ કે મેં શરૂઆતમાં ઉલ્લેખ કર્યો છે કે તમામ અર્ધ વાહક ઇલેક્ટ્રોનિક્સ તેની આસપાસ ફરે છે અને ઓછામાં ઓછું ભૌતિકશાસ્ત્ર આમાં સમાયેલ છે.

ચોક્કસ ઉપકરણ જો હું આ ઉપકરણનું ભૌતિકશાસ્ત્ર સમજું છું તો હું બધા ઉપકરણોને સમજું છું અને તે pn જંકશન pn જંકશન તરીકે ઓળખાય છે સૂચવે છે કે તમારી પાસે p ટાઇપ સેમિકન્ડક્ટર અને n ટાઇપ સેમિકન્ડક્ટર છે અને તેઓ એક જંકશન બનાવતા અમુક કોસ સેક્શન પર મળી રહ્યા છે

તેથી તમે બે સેમિકન્ડક્ટર લાવશો નહીં અને આ pn જંકશન બનાવવા માટે તેમને સંપર્કમાં મૂકશો નહીં કે તમે એક સેમિકન્ડક્ટર સામગ્રીને વેફર લો અને પછી તમે અશુદ્ધિ ફેલાવો છો અને તેને એક પ્રકારનું બનાવવા માટે કાં તો p પ્રકાર અથવા n પ્રકાર ધારો કે મારી પાસે આ સામગ્રી છે અને પછી એક બાજુથી હું તેને બનાવી રહ્યો છું અને થોડી અશુદ્ધિ તેમાં જાય છે અને આ આખી વસ્તુને આ આખી વસ્તુ બનાવીએ છીએ જેમ આપણે કહીએ છીએ.

p પ્રકાર

તેથી અમે આ p પ્રકારની અશુદ્ધિઓ મૂકી રહ્યા છીએ અથવા તેને યાદ સ્વીકારનાર સ્વીકારનાર સ્વીકારનાર અશુદ્ધિઓ તરીકે પણ ઓળખવામાં આવે છે

તેથી આ સ્વીકારનાર અશુદ્ધિઓ મૂકીને જો તમે સિલિકોન સાથે કામ કરતા હોવ તો ત્રિસંયોજક અશુદ્ધિઓ મૂકીને તમે આ આખી વસ્તુને p પ્રકાર તરીકે બનાવી લો અને એકવાર તમે પૂર્ણ કરી લો.

કે હવે તમારી પાસે એક સામગ્રી છે અને આ સામગ્રી p પ્રકાર છે અને પછી તમે ફેલાવો છો ચાલો આપણે કહીએ કે અહીંથી

અશુદ્ધતા n ટાઈપ કરો કે દાતાની અશુદ્ધિઓ હવે તમે દાતા i મૂકો છો આ સામગ્રીમાં અશુદ્ધિઓનું સાંદ્રતા સ્તર વધારે છે તેથી જ્યાં પણ આ અશુદ્ધિઓ જાય છે તે આખી વસ્તુને n ટાઈપ કરે છે તેથી જો આ પ્રસરણ આ સ્થાન સુધી જઈ રહ્યું હોય, તો તમારી પાસે અહીં p પ્રકાર છે અને n અહીં આ n પ્રકાર છે અને તે છે p પ્રકાર અને પછી આ એક જંકશન છે આ એક જંકશન છે આ pn જંકશન છે આ જંકશન ભાગ છે તેથી આ રીતે pn જંકશન તૈયાર કરવામાં આવે છે અલબત્ત તમારે ધાતુના સંપર્કોની જરૂર છે જો તમે આનો સર્કિટ તરીકે ઉપયોગ કરવા માંગતા હોવ તમારી પાસે બહારનું તત્વ તમારે તેને બહારની દુનિયાની બેટરીઓ અને અન્ય વસ્તુઓ અને તે બધા સાથે જોડવું પડશે જેથી તમારી પાસે ધાતુનો સંપર્ક હોય જેથી તમારી પાસે ધાતુના સંપર્કો હોય તો તમારી પાસે આ બાજુ મેટાલિક સંપર્ક હોઈ શકે છે.

આ બાજુ પર ધાતુનો સંપર્ક અને તે રીતે આ જંકશન બને છે તો ચાલો હું આ ભાગ વિશે વાત કરું તમારી પાસે આ n પ્રકારનો ભાગ છે પછી તમારી પાસે અહીં એક જંકશન છે અને પછી તમારી પાસે આ p પ્રકાર છે તો ચાલો હું બીજો વ્યાસ દોરું ગ્રામ જેમાં હું આ તે ચોક્કસ ભાગ દોરું છું અને આ ચોક્કસ ભાગમાં આખી વસ્તુ છે અને તમારો ધાતુનો સંપર્ક ક્યાંક છે અહીં ક્યાંક તમારો ધાતુનો સંપર્ક છે અને યોજનાકીય રીતે આ તમામ યોજનાકીય રેખાંકનો છે જે ધારો કે આ તે જંકશન પોઇન્ટ છે.

આ એક જંકશન લેયર છે આ તે જંકશન લેયર છે તે આ લેયર છે તે આ લેયર છે અને હું માત્ર આ ભાગ બતાવી રહ્યો છું હું માત્ર આ ભાગ બતાવી રહ્યો છું

તેથી તે ભાગમાં તમારી પાસે અહીં જંકશન છે અને એક બાજુ p બાજુ છે

તેથી તમે અહીં ઘણા બધા છિદ્રો છે તમારી પાસે અહીં ઘણા બધા છિદ્રો હશે કારણ કે તમે તે સ્વીકારનાર અશુદ્ધિઓ મૂકી છે જેણે વેલેન્સ બેન્ડથી સહેજ ઉપર ઊર્જા સ્તર ક્વોન્ટમ સ્ટેટ્સ બનાવ્યા છે અને પછી તે વેલેન્સ બેન્ડ ઇલેક્ટ્રોન તે અશુદ્ધતા સ્તરો પર ગયા છે અને ઘણા બધા છિદ્રો અને કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન બનાવે છે.

શું હજુ પણ કેટલાક ઇલેક્ટ્રોન છે ત્યાં યાદ રાખો ne in nh બરાબર ni ચોરસ છે

તેથી આ છિદ્રો આ s and પર બહુમતી વાહક છે e ઇલેક્ટ્રોન આ બાજુ લઘુમતી વાહક છે

તેથી આ તમારી p બાજુ છે અને બીજો ભાગ અંદર છે જેમાં તમારી પાસે મોટી સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન છે કારણ કે તમે તે દાતાની અશુદ્ધિઓને ડોપ કરી છે અને તેઓએ વહન બેન્ડથી સહેજ નીચે ઊર્જા સ્તર બનાવ્યું છે અને આ આ અશુદ્ધતા સ્તરોમાંથી ઇલેક્ટ્રોન વહન બેન્ડમાં જાય છે અને

તેથી આ વહન ઇલેક્ટ્રોનની સાંદ્રતા ખૂબ જ ઊંચી થઈ જાય છે અને તમારી પાસે પણ અહીં કેટલાક છિદ્રો છે કેટલાક છિદ્રો અહીં છે જેથી તે ત્યાં પણ છે અને આ બાજુ ઇલેક્ટ્રોન બહુમતી વાહક છે અને છિદ્રો છે.

લઘુમતી વાહક જ્યારે આ બાજુની વિરુદ્ધ ઇલેક્ટ્રોન લઘુમતી વાહક છે અને છિદ્રો બહુમતી વાહક છે પરંતુ આ એકદમ અસ્થિર પરિસ્થિતિ છે કારણ કે તમારી પાસે મોટી સાંદ્રતા ઢાળ છે કારણ કે આ બાજુના છિદ્રોની સાંદ્રતા ખૂબ મોટી છે અને અચાનક જો આ ચિત્ર છે અચાનક છિદ્રોની સાંદ્રતા આ s and પરની બીજી બાજુએ ખૂબ જ સમાન રીતે ઘટે છે ડી આ બાજુ ઇલેક્ટ્રોન સાંદ્રતા ખૂબ ઊંચી છે અને જ્યારે તમે બીજી બાજુના જંકશન પર જુઓ છો ત્યારે ઇલેક્ટ્રોનની સાંદ્રતા ખૂબ જ ઓછી છે અને તમે જાણો છો કે આ સંતુલન સ્થિતિ નથી તમે તમારા રૂમમાં અડધા રૂમમાં ન રાખી શકો જ્યાં તમારી પાસે છે.

અદ્ભુત સુગંધ અને તમારી પાસે બધા સંતો અને રૂમ ફેશનર અને બધું છે અને રૂમનો આગળનો અડધો ભાગ તે બધી વસ્તુઓથી વંચિત છે જો તમારી પાસે એકાગ્રતા ઢાળ હશે તો ઉચ્ચ એકાગ્રતાથી ઓછી સાંદ્રતા તરફનો પ્રવાહ હશે જેને આપણે પ્રસરણ કહીએ છીએ.

તમે રૂમના એક ખૂણામાં તમારો ધૂપ કેવી રીતે મૂકો છો અને આખા રૂમને તે ચોક્કસ ગંધ અથવા તે ચોક્કસ સુગંધ તે ચોક્કસ સ્વાદ મળે છે,

તેથી આ એકાગ્રતા ઢાળને કારણે ઇલેક્ટ્રોન અને છિદ્રો જે પ્રસરશે તે પ્રસરણ થશે તેના પોતાના સમીકરણો છે અને તે બધું પરંતુ અનિવાર્યપણે જંકશનમાં શું વ્યવસ્થિત રીતે થશે કારણ કે આ એકાગ્રતા gr આ રેખાકૃતિમાં ઇલેક્ટ્રોન જમણેથી ડાબી તરફ વહેશે અને આ રેખાકૃતિમાં છિદ્રો ડાબેથી જમણે વહેશે ઇલેક્ટ્રોન અને છિદ્રો રેન્ડમ ગતિ કરી રહ્યા છે જે બરાબર છે પરંતુ જો ઇલેક્ટ્રોનની વ્યવસ્થિત ગતિ હશે તો ઇલેક્ટ્રોન એક બાજુથી જશે તો શું થશે બીજી બાજુ, પછી તેઓ જ્યાં જઈ રહ્યા છે ત્યાં તેઓ નકારાત્મક ચાર્જ ચાર્જ ઘનતા બનાવી રહ્યા છે જ્યારે તેઓ જ્યાંથી જઈ રહ્યા છે તે સ્થાનો પર હકારાત્મક ચાર્જ બાકી રહેશે અને છિદ્રો સાથેની સમાન વાર્તા પણ છિદ્રો ઘન ચાર્જની સમકક્ષ છે

તેથી જો છિદ્રો જ્યાંથી જઈ રહ્યા છે ડાબેથી જમણે મતલબ કે પોઝિટિવ ચાર્જ ડાબેથી જમણે જઈ રહ્યા છે જે વાસ્તવિક સ્ફટિકમાં થઈ રહ્યું છે જ્યારે હું કહું છું કે છિદ્રો ડાબેથી જમણે જઈ રહ્યા છે વાસ્તવિક સ્ફટિકમાં શું થઈ રહ્યું છે જો તમે તે વિશે વિચારો અને તમારે વિચારવાનું ચાલુ રાખવું જોઈએ .

તે વાસ્તવિક સ્ફટિકની શરતો પણ જેથી તમે ભૌતિક ઘટનાઓથી નજર ન ગુમાવો

તેથી જો અહીં ક્યાંક છિદ્ર હોય અને જો આ છિદ્ર હા s ખસેડવામાં આવે છે જો અહીં ક્યાંક એક છિદ્ર છે અને આ છિદ્ર અહીં ખસેડવામાં આવ્યું છે તેનો અર્થ શું છે તેનો અર્થ એ છે કે જે તૂટેલું બોન્ડ અહીં હતું તે હવે તૂટેલું બોન્ડ અહીં છે આ ઇલેક્ટ્રોન ગયું છે આ બોન્ડમાંથી ઇલેક્ટ્રોન ગયું છે અને તેને ભર્યું છે

તેથી તે આવશ્યકપણે તે એક ઇલેક્ટ્રોન પ્રવાહ છે પરંતુ સમાન રીતે આપણે કહીએ છીએ કે તે સંપૂર્ણ પ્રવાહ છે અને પછી અમે આ છિદ્રને હકારાત્મક ચાર્જ તરીકે ગણીએ છીએ

તેથી જો છિદ્રો ડાબેથી જમણે વ્યવસ્થિત ગતિમાં વિખરાઈ રહ્યા હોય તો તમારી પાસે હકારાત્મક ચાર્જ હશે કારણ કે તે હકારાત્મક ચાર્જ સંચિત થઈ રહ્યો છે.

જમણી બાજુએ અને અનુરૂપ રીતે નકારાત્મક ચાર્જ અહીં આવશે

તેથી બંને રીતે પ્રથમ વસ્તુ બંને રીતે છે કારણ કે આ પ્રસારને કારણે તમારી પાસે ચાર્જ ઘનતા હશે

તેથી આ ખૂબ જ મહત્વપૂર્ણ ઘટના છે કે આ પ્રદેશમાં જંકશન પર હવે ચાર્જ ઘનતા ચાર્જ દેખાઈ રહી છે.
ઘનતા હવે શૂન્ય નથી અને આ બાજુ કઈ બાજુ કેવા પ્રકારનો ચાર્જ દેખાઈ રહ્યો છે આ બાજુ નકારાત્મક ચાર્જ દેખાઈ રહ્યો છે
નકારાત્મક ચાર્જ એ એપી છે પેરિંગ અને આ બાજુ સકારાત્મક ચાર્જ દેખાય છે

તેથી આ એક નવી વસ્તુ

છે જે ડોપ્લર સેમિકન્ડક્ટરમાં ચાર્જ કેરિયર્સ હતા પરંતુ ચાર્જ ઘનતા શૂન્ય હતી પરંતુ જો તમે apn જંકશનને એક બાજુ p ah બીજી
બાજુ n બનાવવા માટે સક્ષમ છો તો તમે ચાર્જની ઘનતા હશે જે શૂન્ય પણ નથી

તેથી તે એક વસ્તુ છે

તેથી આ સામગ્રીમાં તમારી પાસે ક્યાંક જંકશન છે અને પછી તમારી પાસે ક્યાંક પ્રદેશ છે યાલો આપણે કહીએ કે આ અહીં સુધીનો
પ્રદેશ છે આ અહીં સુધીનો પ્રદેશ છે જેમાં તમારી પાસે છે ρ ચાર્જ ડેન્સિટી આ p બાજુ છે અને આ n બાજુઓ છે ઇલેક્ટ્રોન જાય
છે

તેથી ρ એ નેગેટિવ નેગેટિવ ચાર્જ ડેન્સિટી નેગેટિવ ચાર્જ ડેન્સિટી છે અને આ બાજુ તમારી પાસે પોઝિટિવ ચાર્જ ડેન્સિટી છે એટલે
પહેલી વાત એ સમજવાની છે કે આ મર્યાદિત પ્રદેશ જ શા માટે હું કહું છું કે અહીં સુધી ફક્ત તમારી પાસે જ શુલ્ક છે અને અહીં સુધી
ફક્ત તમારી પાસે જ શુલ્ક છે કેમ કે સમગ્ર બાબતમાં કેમ નહીં કારણ કે આ પ્રસાર એ સતત પ્રક્રિયા નથી કારણ કે ચાર્જ ઘનતા સર્જાય
છે.

ed તે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ પણ બનાવે છે તે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ પણ બનાવે છે જો તમારી પાસે જમણી બાજુએ સકારાત્મક ચાર્જ હોય અને
ડાબી બાજુ નકારાત્મક ચાર્જ હોય તો શું થશે તે જમણેથી ડાબે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ બનાવશે જેથી તમારી પાસે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ હશે આ
દિશામાં અને આ વિદ્યુત ક્ષેત્ર શું કરશે જો તમારી પાસે આ વિદ્યુત ક્ષેત્ર હોય અને ઇલેક્ટ્રોન જમણેથી ડાબે વિખરવાનો પ્રયાસ કરી રહ્યા
હોય તો શું થશે આ વિદ્યુત ક્ષેત્ર વિરોધ કરશે કે વિદ્યુત ક્ષેત્રને કારણે આ ઇલેક્ટ્રોન પરનું બળ ડાબેથી હશે.

જમણે અને તે જ રીતે જો છિદ્ર ડાબેથી જમણે ફેલાવવા માંગે છે જો છિદ્ર અહીં જવા માંગે છે તો આ વિદ્યુત ક્ષેત્ર તેનો વિરોધ કરશે
તેથી ત્યાં સંતુલન એક સંતુલન સ્થિતિ છે જ્યાં તમારી પાસે બે બાજુઓ પર અમુક અંતર સુધી ચોક્કસ ચાર્જનું વિતરણ છે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ
એક છે.

હવે પર્યાપ્ત છે જેથી આ વિદ્યુત ક્ષેત્ર પ્રસરણને નોંધપાત્ર રીતે ઘટાડવાનું કારણ બની રહ્યું છે અને તમારી પાસે આ ચાર્જિસ નથી.

આ જંકશન પોઈન્ટથી આગળ જેથી તે એક વસ્તુ છે બીજી મહત્વની બાબત એ છે કે જો આ ઇલેક્ટ્રોન્સ જઈ રહ્યા હોય અને યાલો
કહીએ કે જો તમારી પાસે આ છે તો તમારી પાસે આ છે અને પછી આ તે પ્રદેશ છે જે હું કહું છું અને આ p પ્રકાર છે આ n ટાઈપ છે
આ બાજુ છે n ટાઈપ અને આ બાજુ p ટાઈપ છે અને પછી હું કહું કે ઇલેક્ટ્રોન અહીંથી અહીં જઈ રહ્યા છે અને તમારી પાસે મોટા છે
હવે તમારી પાસે અહીં મોટી સંખ્યામાં છિદ્રો છે અને પછી ઇલેક્ટ્રોન આ બાજુથી તે બાજુ જઈ રહ્યા છે આ ઇલેક્ટ્રોન શું કરશે? આ
ઇલેક્ટ્રોન આ છિદ્રો સાથે ફરી જોડાઈ જશે અને

તેથી ઇલેક્ટ્રોન હોલ જોડીનો નાશ થશે આ જોડી ત્યાં રહેશે નહીં ઇલેક્ટ્રોન તે છિદ્રોને ભરશે આ વહન ઇલેક્ટ્રોન્સ હવે બોન્ડિંગ
ઇલેક્ટ્રોનમાં જશે અને આ ઇલેક્ટ્રોન અને આ છિદ્રો તે બંને અદ્રશ્ય થઈ જશે.

દ્રશ્ય એ જ રીતે જો છિદ્રો ડાબેથી જમણે વિખરાઈ રહ્યા હોય જો છિદ્રો ડાબેથી જમણે જઈ રહ્યા હોય અને તમારી પાસે અહીં n
બાજુમાં મોટી સંખ્યામાં ઇલેક્ટ્રોન હોય તો આ છિદ્રો જી.

o ત્યાં અને ઇલેક્ટ્રોન સાથે ફરી જોડી તેનો અર્થ શું થાય છે કે જમણી બાજુનું બોન્ડ તૂટી ગયું છે અને આ રીતે આપણે કહીએ છીએ
કે છિદ્ર વિખરાઈ ગયું છે અને તે તૂટેલા બોન્ડમાંથી ઇલેક્ટ્રોન ડાબી તરફ જશે અને પછી તે છિદ્ર ભરશે.

તેથી છિદ્ર વિખરાયેલું છે પરંતુ પછી તમારી પાસે વહન ઇલેક્ટ્રોન છે અને આ વહન ઇલેક્ટ્રોન જમણી બાજુએ તે નવા બનાવેલા છિદ્રને
ભરી દેશે તો શું થશે આ ઇલેક્ટ્રોન અને આ છિદ્રો તે બધા આ પ્રદેશમાં અને આ પ્રદેશમાં વાહક ઘનતા ચાર્જ કરશે.

વાહકની ઘનતા શૂન્ય થઈ જશે

તેથી આ જંકશન પ્રદેશમાં જંકશનની આજુબાજુ અમુક લંબાઈ સુધી તમારી પાસે શું છે તે છે તમારી પાસે ચાર્જ ઘનતા ખૂબ જ
મહત્વપૂર્ણ છે તમારી પાસે ચાર્જ ઘનતા છે જે શૂન્ય નથી પરંતુ તમારી પાસે ચાર્જ કેરિયર ડેન્સિટી છે જે શૂન્ય છે જ્યારે મેં આ લેક્ટર શરૂ
કર્યું હતું મેં ભારપૂર્વક જણાવ્યું કે જો તમે સેમિકન્ડક્ટર p પ્રકાર બનાવી રહ્યા છો તેમ છતાં તમે સેમિકન્ડક્ટર n પ્રકાર બનાવી રહ્યા
છો તેમ છતાં વહન ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા s

છિદ્રોની સંખ્યા કરતાં ઘણી મોટી છે અથવા છિદ્રોની સંખ્યા વહન ઇલેક્ટ્રોનની સંખ્યા કરતાં ઘણી મોટી છે સમગ્ર સામગ્રીમાં ચાર્જ
ઘનતા સરેરાશ 0 રહે છે

તેથી ચાર્જ કેરિયરની ઘનતા વધે છે તે ઘટે છે પરંતુ ચાર્જ ઘનતા ત્યાં છે.

0 હવે હું જે કહું છું તે આ પ્રદેશમાં વિરુદ્ધ છે આ પ્રદેશમાં ચાર્જની ઘનતા શૂન્ય નથી આ ચાર્જની ઘનતા શૂન્ય નથી પણ ચાર્જ કેરિયરની
ઘનતા શૂન્ય છે અહીં કોઈ ઇલેક્ટ્રોન નથી અહીં કોઈ છિદ્રો નથી કારણ કે તે બધા ફરીથી સંયોજિત છે

તેથી આ પ્રદેશ છે.

અવક્ષય પ્રદેશ તરીકે ઓળખાય છે આને અવક્ષય અવક્ષય તરીકે ઓળખવામાં આવે છે આ પ્રદેશ ચાર્જ કેરિયર્સનો અવક્ષય છે ત્યાં
કોઈ ચાર્જ કેરિયર્સ નથી

તેથી આ પ્રકારની પરિસ્થિતિ છે કે તમારી પાસે એક પ્રદેશ છે જેને અવક્ષય પ્રદેશ કહેવાય છે તમારી પાસે જંકશન છે અને પછી બંને
બાજુ જંકશનમાંથી તમારી પાસે આ એક પ્રદેશ છે જે અવક્ષય પ્રદેશ તરીકે ઓળખાય છે આ આખી વસ્તુ જંકશન સુધી p ટાઈપ છે,
ભલે તમારી પાસે ન હોય ચાર્જ ચાર્જ કેરિયર્સ તે p પ્રકાર છે અને જમણી બાજુ n પ્રકાર છે કારણ કે અશુદ્ધતા અણુઓ ખૂબ જ છે ત્યાં
અશુદ્ધતા અણુઓ ખૂબ જ છે

તેથી તે જંકશન સુધી p પ્રકાર છે n ટાઈપ સુધી જંકશન સુધી અને આ ભાગ તરીકે ઓળખાય છે અવક્ષય પ્રદેશ જે હું દોરું છું તે તમે

જોયું છે તમે જોઈ રહ્યા છો કે મેં જે દોર્યું છે તે આ વિભાજન મેં નાનું દોર્યું છે અને આ વિભાજન મેં મોટું દોર્યું છે તેને $x = 1$ કહો અને તેને $x = 2$ કહો અને તે ભારપૂર્વક જણાવવાનું હતું કે હા તે શક્ય છે આ જંકશનની બે બાજુઓ પર અસમાન પહોળાઈ હોવી શા માટે છે કારણ કે તે છિદ્રોની સાંદ્રતા અને આ વહન ઇલેક્ટ્રોનની સાંદ્રતા પર નિર્ભર રહેશે અને તે મારી ડોપિંગ લાક્ષણિકતાઓ પર નિર્ભર કરશે કે આ અશુદ્ધતાની સાંદ્રતા અહીં સ્વીકારનાર અશુદ્ધતા સાંદ્રતા કેટલી છે અને કેટલી છે શું તે દાતાની અશુદ્ધતા એકાગ્રતા છે જેને આપણે નિયંત્રિત કરી રહ્યા છીએ અને

તેથી શક્ય છે કે આપણે આ બાજુએ વહન ઇલેક્ટ્રોનની ઓછી ઘનતા કહીએ .

સાથે શરૂ કરો અને વધુ એકાગ્રતા સાથે ચાલો આપણે કહીએ કે આ બાજુ છિદ્રો શક્ય છે આ શક્ય છે અને

તેથી જો છિદ્રો અને ઇલેક્ટ્રોન એકબીજાને તટસ્થ કરવા હોય અને અહીં ઘનતા ઘણી મોટી છે અને અહીં ઘનતા ઘણી નાની છે અને યાદ રાખો કે એક ઇલેક્ટ્રોન કરશે.

એક આખાને તટસ્થ કરો જેથી તમારી પાસે આ બાજુની પહોળાઈ નાની અને તે બાજુ મોટી પહોળાઈ હશે જેથી તે પહોળાઈ આ n_a પર નિર્ભર રહેશે અને

આ અવક્ષય પ્રદેશમાં ડોપિંગ સ્તર નાનું આ રીતે પહોળાઈ હશે

તેથી અવક્ષય પ્રદેશ તમને આ રીતે કાર્ય કરે છે.

તમારી પાસે યાર્જ કેરિયર્સ નથી તમારી પાસે યાર્જની ઘનતા છે અને બે બાજુઓ તમારી પાસે જુદી જુદી પહોળાઈ હોઈ શકે છે કુલ પહોળાઈ જે આને અવક્ષય પ્રદેશની પહોળાઈ કહેવાય છે તે પહોળાઈ છે જે ઘણી વસ્તુઓ પર આધાર રાખે છે ખાસ કરીને ડોપિંગ સ્તરો ખાસ કરીને ડોપિંગ સ્તરો

તેથી આની પહોળાઈ અવક્ષય પ્રદેશ કે જે નંદ પર આધાર રાખે છે અને પછી જે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ બનાવવામાં આવે છે તે મેં કહ્યું કે આખરે સંતુલનમાં તમારી પાસે ઇલેક્ટ્રિક ફિલ્ડ છે d અને

તેથી તમારી પાસે બે બાજુઓ વચ્ચે સંભવિત ડ્રોપ સંભવિત તફાવત છે જે સંભવિત અવરોધ તરીકે ઓળખાય છે જે સંભવિત અવરોધ તરીકે ઓળખાય છે જેથી સંભવિત અવરોધની ઊંચાઈ v ડોપિંગ સ્તર અને બે બાજુઓ પર અવક્ષય ક્ષેત્રની પહોળાઈ x એક x બે અને કુલ પહોળાઈ આ બધા એકબીજા સાથે સંબંધિત છે

તેથી અમારા આગલા લેક્ચરમાં અમે આ સંબંધને શોધીશું કે અવક્ષયની પહોળાઈ અવરોધ ઊંચાઈ અને આ ડોપિંગ સ્તરો વચ્ચે શું સંબંધ છે.