

અણુઓના ક્વોન્ટમ ફ્રિક્વિસમાં સમસ્યાઓ ઉકેલવા માટેના આ વર્ગમાં આપનું સ્વાગત છે આ વિષય એ ખૂબ જ રસપ્રદ વિષય છે જેણે ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સનો પાયો નાખ્યો છે, ઇલેક્ટ્રોન ન્યુક્લિયસની આસપાસ કેવી રીતે જાય છે તેની ખૂબ જ પ્રાથમિક સારવાર તમે કલ્પના કરી શકો છો કે તે સૂર્યની આસપાસ ફરતો ગ્રહ જેવો છે. શાસ્ત્રીય માર્ગ ધરાવે છે અને આ રીતે લોકો ખરેખર વિચારે છે કે ઇલેક્ટ્રોન ન્યુક્લિયસની આસપાસ જઈ રહ્યું છે હવે આ અંદાજ આપણને વાસ્તવિક છબી અથવા ત્યાં શું છે તેની વાસ્તવિક સમજ આ તરંગ કાર્ય દ્વારા આપવામાં આવે છે અથવા તેના બદલે સંભાવના વિતરણ પ્લોટ દ્વારા આપવામાં આવે છે. ઇલેક્ટ્રોન ખરેખર ક્લાસિકલ ટ્રેજેક્ટરીમાં ફરતું નથી પરંતુ તેનું ચોક્કસ સંભવિત વિતરણ છે અને તે અહીં અથવા ત્યાં મળી શકે છે અને તમે આ ઇમેજમાં જોઈ શકો છો કે આ તેના હાઇડ્રોજન અણુના ન્યુક્લિયસની આસપાસ ઇલેક્ટ્રોનનું વિતરણ છે. જુદી જુદી ઉર્જા અવસ્થાઓ છે

તેથી ચિત્ર ખૂબ જ અલગ છે કારણ કે આપણી શાસ્ત્રીય કલ્પનાની સરખામણીમાં ક્વોન્ટમ મિકેનિક્સમાં કોઈ પ્રક્ષેપણ નથી. e તમારી પાસે અલગ ઉર્જા સ્તરો છે સ્વતંત્ર ઉર્જા સ્તરો દ્વારા અમારો અર્થ શું છે જો તમે ફેંકવામાં આવેલ બોલને ધ્યાનમાં લો અથવા જો તમે પૃથ્વીને સૂર્યની ફરતે ફરતી માનતા હોવ તો અમે આ પદાર્થની ઉર્જાને સતત જથ્થા તરીકે ગણીએ છીએ તે શક્ય તેટલું બધું લઈ શકે છે. ઉર્જા ઉર્જાના સાતત્ય મૂલ્યો 2.1 જ્યૂલ્સ 2.11 જોલ્સ 2.111 જોલ્સ 2.112 જોલ્સ તમામ સાતત્ય મૂલ્યો હોઈ શકે છે પરંતુ આ અણુ જેવી ક્વોન્ટમ સિસ્ટમ માટે તે જે ઉર્જા મૂલ્યો લઈ શકે છે તે અલગ હોય છે

તેથી સારી રીતે વ્યાખ્યાયિત ઉર્જા સ્તરો હોય છે અને પછી વચ્ચે સંક્રમણ થાય છે. ઉર્જા સ્તરો જ્યારે કહે છે કે ઇલેક્ટ્રોન કેટલાક ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક કિરણોત્સર્જન શોષી લે છે ત્યારે તે બીજા સ્તર પર જઈ શકે છે અથવા તે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક રેડિયેશનને ઉત્સર્જન કરી શકે છે અને અન્ય સ્તરે ઉર્જામાં નીચે આવી શકે છે અને આ સ્તરો ખૂબ જ સારી રીતે વ્યાખ્યાયિત છે

તેથી આ શોષણ સ્પેક્ટ્રમ અથવા ઉત્સર્જન સ્પેક્ટ્રમ ઉદાહરણ તરીકે મેળવી શકે છે. અહીં નીચે દર્શાવેલ છે જે હાઇડ્રોજન અણુ માટે સ્પેક્ટ્રમ છે અને પછી સ્પેક્ટ સાથે સંકળાયેલી ખૂબ જ સારી રીતે વ્યાખ્યાયિત ચોક્કસ ઉદ રેખાઓ છે રમ જેવી કે લિમેન સિરિઝ ધ બાલ્મર સિરિઝ ધ બેસ્ટન સિરિઝ અને

તેથી આગળ આપણે થોડી વધુ અધરી સમસ્યાઓને હાથમાં લઈએ તે પહેલાં કેટલીક પ્રાથમિક સમસ્યાઓ હલ કરીને શરૂ કરીશું તેથી અહીં હાઇડ્રોજનની બોમ્બર સિરીઝની પહેલી લાઇન છે. અણુની તરંગલંબાઇ લેમ્બડા આશરે 6550 એંગસ્ટ્રોમ છે વાસ્તવિક મૂલ્ય થોડું અલગ છે પરંતુ ગણતરીમાં સરળતા માટે મેં આ અંદાજિત મૂલ્ય લીધું છે પ્રશ્ન કહે છે કે મોટી આવર્તનની બીજી લાઇનની તરંગલંબાઇ શોધો હવે તેનો અર્થ શું છે બોમ્બર શ્રેણીની પ્રથમ લાઇન અલબત્ત ત્યાં એક શ્રેણી છે પરંતુ તમે કેવી રીતે જાણો છો કે ક્યાંથી શરૂ કરવું તે આ અંત છે કે બીજા છેડાથી ઉચ્ચ આવર્તનનો અંત છે કે નીચી આવર્તનનો અંત છે, તો યાલો આપણે ઓબામા શ્રેણી જોઈએ અને તે કેવી રીતે ઉદ્ભવે છે તે તમારી પાસે છે આ અલગ ઉર્જા સ્તરો છે અને જેમ તમે શૂન્યાવકાશ સ્તરની નજીક હોય છે, ઉર્જા સ્તરો એકબીજાની નજીક હોય છે અને પછી જ્યારે તમે ઉર્જા સ્તરો અથવા ગ્રાઉન્ડ સ્ટેટ પર જાઓ છો ત્યારે તમારી પાસે ઉર્જા સ્તરો વચ્ચે વધુ વિભાજન હોય છે. હાઇડ્રોજન અણુના ઉર્જા સ્તરો આ સ્કેલ માઇનસ wa કોન્સ્ટન્ટ તરીકે હું પછીથી n ચોરસ પર વાત કરીશ જ્યાં n એ પૂર્ણાંક છે

તેથી અહીં આપણી પાસે n બરાબર 1 છે જે જમીનની સ્થિતિ n બરાબર 2 n બરાબર 3 છે અને

તેથી અનંતની સમાનતા સુધી આપણે બોમ્બર શ્રેણી વિશે વાત કરી રહ્યા છીએ અને આ બોમ્બર શ્રેણી બરાબર ક્યાં છે, યાલો હું તમારા માટે પ્રથમ લીમેન શ્રેણી દોરું, લીમેન શ્રેણી સંક્રમણોને અનુરૂપ છે જ્યાં અંતિમ સ્થિતિ જમીનની સ્થિતિ છે જેથી તમે આના જેવું સંક્રમણ તમે આના જેવું બીજું સંક્રમણ કરી શકો છો આના જેવું ત્રીજું સંક્રમણ અને આ વિવિધ આવર્તન ધરાવે છે કારણ કે આ વિભાજન સાથે સંકળાયેલ ઉર્જા અલગ છે અને બોમ્બર શ્રેણી વિશે શું છે તો યાલો જોઈએ કે બોમ્બર શ્રેણી સંક્રમણોને અનુરૂપ છે પ્રથમ ઉત્તેજિત સ્થિતિ જેથી તમે નીચેનું સંક્રમણ કરી શકો અને પછીના ઉચ્ચ સ્તરથી અને પછીના ઉચ્ચ સ્તર સુધી સંક્રમણ કરી શકો અને

તેથી આગળ આ બોમ્બર શ્રેણી છે પ્રશ્ન પ્રથમ લિન કહે છે બોમ્બર શ્રેણીની e જેથી પ્રથમ લાઇન કઈ છે તે આમાંથી શરૂ કરવી જોઈએ જેની આવર્તન સૌથી ટૂંકી હોય અથવા મારે હવે બીજા છેડેથી શરૂ કરવું જોઈએ જો તમે ઉર્જા સ્તરો જુઓ જેમ મેં ઉલ્લેખ કર્યો છે તેમ તેઓ એકબીજાની નજીક અને નજીક આવી રહ્યા છે જેમ તમે ઉચ્ચ ઉર્જા સ્તરો પર જઈ રહ્યા છો

તેથી તે બધાની વાસ્તવમાં લગભગ સમાન આવર્તન અથવા સમાન તરંગલંબાઇ છે અને તે લેમ્બડા મર્યાદાને અનુરૂપ છે

તેથી પ્રથમ રેખા વાસ્તવમાં સૌથી લાંબી તરંગલંબાઇ રેખા તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે અને આ એક છે

તેથી અમારી પાસે છે બોમ્બર લાઇન માટે અંતિમ સ્થિતિ nF બરાબર 2 છે. તો યાલો આ ઉકેલ અહીં બોમ્બર શ્રેણી માટે લાગુ કરીએ આપણે નોંધ્યું છે કે nF બરાબર 2 છે અને n પ્રારંભિક જે પ્રારંભિક ઉર્જા સ્તર 3 4 5 હોઈ શકે છે વગેરે આપણને પ્રથમ આપવામાં આવે છે. લીટીની ચોક્કસ તરંગલંબાઇ હોય છે અને આપણે બીજી લીટીની તરંગલંબાઇ શોધવાની જરૂર છે જેની આવર્તન વધુ હોય

તેથી આપણે આ અભિવ્યક્તિનો ઉપયોગ કરીશું ઉહ જે અનિવાર્યપણે એ હકીકત પરથી ઉદ્ભવે છે કે ઉર્જા સ્તર 1 ઉપર n ચોરસ અને e હોવાના કારણે h nu અને nu એ લેમ્બડા દ્વારા c છે

તેથી તમે જોઈ શકો છો કે તમે આને n પૃથ્વી ઉર્જા સ્તર માટે જોડી શકો છો અને હવે અમે બે ઉર્જા સ્તરોના તફાવતને જોઈ રહ્યા છીએ

તેથી ત્યાંથી તે અનુસરે છે કે લેમ્બડા પર 1 બરાબર n ગુણ્યા 1 પર nF ચોરસ માઇનસ 1 ઓન ની ચોરસ

તેથી તે સામાન્ય અભિવ્યક્તિ છે અને અલબત્ત મારે આ તરંગલંબાઇને અનુક્રમિત કરવી જોઈએ કારણ કે આ તરંગલંબાઇ ફક્ત આ બે સ્તરો વચ્ચેના સંક્રમણોને અનુરૂપ છે અને n તમારું રેડબર્ડ કોન્સ્ટન્ટ છે

તેથી યાલો આ સમસ્યાને હલ કરીએ તમારી પાસે લેમ્બડા 2 અલ્પવિરામ પર 1 છે. 3 અને તે બરાબર છે n ગુણ્યા 1 પર 2 ચોરસ ઓછા 1 પર 3 ચોરસ અને તે આપણને 36 પર 5 n આપે છે અથવા હું તેને અહીં 5 n પર 36 લખું તે જ રીતે 1 પર લેમ્બડા 2 અલ્પવિરામ 4 અને તે n વખત શું છે? 1 પર 2 ચોરસ ઓછા 1 પર 4 ચોરસ

તેથી તે n બરાબર 4 થી n બરાબર 2 નું સંક્રમણ છે અને તે 16 પર 3n બરાબર છે. આ કિસ્સામાં અમને પહેલેથી જ પ્રથમ બોમ્બર લાઇન આપવામાં આવી છે તેમાંથી એક લાઇન આપવામાં આવી છે. અને તેની તરંગલંબાઇ આપણને આપવામાં આવે છે આપણે બીજી શોધવાની જરૂર છે એક અને અમને હલ કરવા માટે સતત વાંચવાની જરૂર નથી. અમારી પાસે લેમ્બડા 2 અલ્પવિરામ 4 પર લેમ્બડા 2 અલ્પવિરામ 3 છે અને આ 5 n પર 36 માં 16 પર 3 n છે અને તે શરતોને રદ કરવાથી તમને 20 પર 27 i' મળે છે. તેને અહીં લખીશ અને આમાંથી લેમ્બડા 2 અલ્પવિરામ 4 એ 6 5 5 0 ગુણ્યા 20 પર 27 છે અને તે ચાર આઠ પાંચ શૂન્ય એંગસ્ટ્રોમ્સ બરાબર છે જેથી પ્રથમ સમસ્યા પૂર્ણ થાય અને આ લાઇન અલબત્ત h આલ્ફા લાઇન કહેવાય છે અને આ એજ બીટા લાઇન છે હવે યાલો આગળની સમસ્યા પર જઈએ આ સમસ્યા કહે છે કે જો બોમ્બર શ્રેણીની પ્રથમ લાઇનની તરંગલંબાઇ 6550 હોય તો હાઇડ્રોજન સ્પેક્ટ્રમની લીમેન શ્રેણીની પ્રથમ લાઇનની તરંગલંબાઇ શોધો હવે આ પ્રશ્ન અગાઉના જેવો જ છે એક જેથી હું ઝડપથી તેના પર જઈ શકું, તમારી પાસે 1 પર લેમ્બડા ગુણ્યા 1 પર લેમ્બડા અંતિમ અને પ્રારંભિક સ્થિતિ સાથે અનુક્રમિત કર્મકાંડ સતત ગુણાંક 1 પર nF ચોરસ ઓછા 1 પર ની ચોરસ સમાન છે અને અહીં બાલ્મર શ્રેણી માટે તમારી પાસે શું છે nF બરાબર 2 અને nાં બરાબર 3 કારણ કે આપણને

f i આપવામાં આવે છે પ્રથમ લાઇન પછી લીમેન શ્રેણી માટે જ્યાં આપણે શોધવાની જરૂર છે ત્યાં આપણને આ તરંગલંબાઇ શોધવાની જરૂર છે આપણને 1 ની બરાબર nF આપવામાં આવે છે જે લીમેન શ્રેણીને વ્યાખ્યાયિત કરે છે આ હકીકત જેમ કે nF સમાન 2 એ બાલ્મર શ્રેણીને કેવી રીતે વ્યાખ્યાયિત કરે છે અને તે ફરીથી પ્રથમ લાઇન છે લીમેન શ્રેણી

તેથી તે 2 ની બરાબર હશે.

તેથી આપણે આની સાથે આગળ વધી શકીએ અને ચાલો અહીં એક નજર કરીએ આ 1 પર લેમ્બડા 2 અલ્પવિરામ 3 બને છે અને જો તમે મૂલ્યો પ્લગ કરો છો જે તમને મળે છે તો તમને 5 આર પર જવાબ મળશે 36 અને 1 ઓન લેમ્બડા 2 અલ્પવિરામ માફ કરશો મને આ 1 પર લેમ્બડા 1 અલ્પવિરામ 2 સુધારવા દો કારણ કે હવે આપણે લીમેન શ્રેણી જોઈ રહ્યા છીએ અને આ આપણને 4 પર 3r આપે છે.

તેથી આ બે સમીકરણોને જોડીને હું લખી શકું છું  $\lambda = 1$  અલ્પવિરામ 2 છે 5 પર 27 ગુણ્યા 2 અલ્પવિરામ 3 અને તે આશરે 1210 એંગસ્ટ્રોમ છે તેથી આ બીજી સમસ્યાને પૂર્ણ કરે છે અને હવે ચાલો એક અલગ સમસ્યા જોઈએ ત્રીજો પ્રશ્ન કહે છે કે ધારો કે પ્રથમ બોર ભ્રમણકક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનનો વેગ બોહરના કોણીય મોમેન્ટમ પોસ્ટ્યુલેટ દ્વારા વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે જો તેનો વેલો શોધો તે રીતે તે વ્યાખ્યાયિત થયેલ છે શહેર અને ટિપ્પણી કરો જો ઇલેક્ટ્રોન સાપેક્ષવાદી છે તો હવે જો તે સાપેક્ષવાદી હોત તો તેમાં એક પ્રકારનો સ્વ સુસંગતતા સામેલ હશે, હું તેને સ્પર્શ કરીશ પણ અહીં મેં ઉલ્લેખ કર્યો છે કે ઇલેક્ટ્રોનનું વિતરણ છે તેની સંભાવનાનું વિતરણ છે જો તમે વધુ પર જાઓ તો સચોટ સિદ્ધાંત પ્રશ્ન કહે છે કે ધારો કે તે શાસ્ત્રીય પદાર્થનો જેમ ફરતું હોય છે જે તે ધારણા સાથે નથી કરતું, તમારે પ્રથમ બોહર ભ્રમણકક્ષામાં વેગ શોધવાનો પ્રયાસ કરવો જોઈએ અને અમારે બોહરના કોણીય ગતિ ચોક્કસ સ્થિરાંકોનો ઉપયોગ કરવો જરૂરી છે. સોલ્યુશનને પૂર્ણ કરવા માટે અહીં આપેલ છે

તેથી ચાલો આપણે આ સમસ્યાના આ ઉકેલ સાથે શરૂ કરીએ કારણ કે અણુમાં ખરેખર શું થઈ રહ્યું છે તે વિશેની ટૂંકી ટિપ્પણી એ છે કે તમારી પાસે એવી પરિસ્થિતિ નથી કે જ્યાં તમારી પાસે ન્યુક્લિયસ હોય અને ઇલેક્ટ્રોન ભ્રમણકક્ષામાં ફરતા હોય. તમારી પાસે જે છે તે ન્યુક્લિયસ છે અને ત્યાં એક ચોક્કસ છે જે કહી શકે છે સંભાવના ઘનતા ચોક્કસ સંભાવના કે ઇલેક્ટ્રોન અહીં અથવા ત્યાં મળી શકે છે અને જ્યારે તમે અંદાજ કવાન શીખો છો તુમ મિકેનિક્સ તમે અજમાવશો અને તેને ના જેવું લાગતું હોય તેવી કોઈ વસ્તુનો ઉપયોગ કરીને શોધી શકશો પરંતુ આ પછીથી તમને પ્રથમ ઉત્તેજિત સ્થિતિમાં સમૂહ દ્વારા વિભાજિત વેગ ઓપરેટર અથવા મોમેન્ટમ ઓપરેટરનું અપેક્ષિત મૂલ્ય મળશે કારણ કે જો તેની સંભાવનાનું વિતરણ હોય તો તે ખરેખર છે. બોલમાં ન જવું તે ચોક્કસ હેતુઓ માટે બોલમાં જાય છે તે કહેવું સારું અનુમાન છે તે કેટલાક પરિણામોનું પુનઃઉત્પાદન કરે છે જે સાચા છે પરંતુ આજના વર્ગ માટેના તમામ પરિણામોનું પુનઃઉત્પાદન કરતું નથી, અમે પ્રાથમિક સિદ્ધાંતને વળગી રહીશું અને ચાલો તેની સાથે આગળ વધીએ તેથી પ્રાથમિક સિદ્ધાંતમાં તમારી પાસે બોહરનું કોણીય મોમેન્ટમ પોસ્ટ્યુલેટ છે જે કહે છે કોણીય મોમેન્ટમ એમવીઆર તેની તીવ્રતા n વખત h બાર તરીકે પરિમાણિત છે જ્યાં h bar h એ પ્લાન્ક કોન્સ્ટન્ટ છે અને બારનો અર્થ છે તમારે તેને 2 pi વડે ભાગવું પડશે આપેલ છે કે આ વર્તમાન કિસ્સામાં n જે પૂર્ણાંક છે તે 1 ની બરાબર છે કારણ કે આપણે પ્રથમ બોહર ભ્રમણકક્ષા જોઈ રહ્યા છીએ અને આપણે આ ભ્રમણકક્ષાની ત્રિજ્યા શું છે તે શોધવાની જરૂર છે

તેથી કેન્દ્રબિંદુ બળને ફલમ્બ બળ સાથે સમકક્ષ હોવું જોઈએ જ્યારે ઇલેક્ટ્રોન ન્યુક્લિયસ તરફના આકર્ષણથી ફલમ્બ બળનો અનુભવ કરી રહ્યું હોય ત્યારે તેઓ વિરુદ્ધ યાજ થાય છે અને જ્યારે તે ગોળ ગતિ ચલાવે છે ત્યારે એક કેન્દ્રબિંદુ બળ હોય છે જ્યારે બે સંતુલિત હોય છે ત્યારે તમારી પાસે ક્લાસિકલ ચિત્ર હોય છે. પરંતુ શાસ્ત્રીય ચિત્ર પર હું આ ક્વોન્ટમ યાંત્રિક આવશ્યકતા લાદી રહ્યો છું ઉલ કે કોણીય વેગનું પરિમાણ કરવું જોઈએ તે ફક્ત સ્વતંત્ર મૂલ્યો લઈ શકે છે

તેથી આ દળોનું સંતુલન છે અને આપણે અહીં આગળ વધીશું

તેથી ચાલો mv ચોરસને r દ્વારા સરખાવીએ જે તમારું કેન્દ્રબિંદુ છે. ફોર્સ અને આ બરાબર છે e સ્ક્વેર ઓન 4 pi એપ્સિલન નોટ r સ્ક્વેરમાં અને આપણે આગળ વધી શકીએ અને એમવી સ્ક્વેર r ઇઝ ઇ સ્ક્વેર 4 પાઇ એપ્સિલન નોટ પર લખી શકીએ અથવા 4 પાઇ એપ્સિલન શૂન્ય mv સ્ક્વેર પર r ઇઝ ઇ સ્ક્વેર લખી શકીએ આગળનું પગલું

તેથી અહીં આપણે mv r ને e ચોરસ ઉપર 4 pi epsilon naught v તરીકે લખી શકીએ છીએ અને તે કોણીય મોમેન્ટમ

ક્વોન્ટાઇઝેશનના બોહરના પરિમાણમાંથી 2 pi પર તમારા nh બરાબર છે અથવા બોહરની ધારણા હવે આપણી પાસે અહીંથી તે બધું છે જે આપણે વેગ માટે હલ કરવાની જરૂર છે અને વેગ માટે અભિવ્યક્તિ શું છે તે એપ્સિલોન પર e ચોરસ બને છે h માં નથી

તેથી આપણે જે મૂલ્યોને પ્લગ કરી શકીએ છીએ તે ઇલેક્ટ્રોનનો યાજ આપણને પહેલેથી જ આપવામાં આવ્યો છે. ફ્રી સ્પેસની પરવાનગી અને આપણને પ્લાન્કનો કોન્સ્ટન્ટ આપવામાં આવે છે અને જ્યારે આપણે તે કરીએ છીએ ત્યારે આપણને શું મળે છે આપણને વેલ્યુ પોઈન્ટ 2 1 9 માં 10 7 મીટર પ્રતિ સેકન્ડ સુધી વધારી દેવામાં આવે છે જેથી આ ભ્રમણકક્ષામાં ઇલેક્ટ્રોનનો પ્રથમ વેગ હોય છે. ભ્રમણકક્ષા પ્રથમ બોર ભ્રમણકક્ષા આ મૂલ્ય 137 પર પ્રકાશના વેગ કરતાં લગભગ ત્રણ ગણું હોવાનું જોઈ શકાય છે

તેથી તે વાસ્તવમાં પ્રકાશના વેગ કરતાં ઘણું ઓછું છે

તેથી તે બિન-સાપેક્ષ છે અને

તેથી તે સ્વ-સતત છે કારણ કે આપણે તેને ક્યારેય ધાર્યું નથી સાપેક્ષતાવાદી બનો તે સ્પષ્ટપણે બિન-સાપેક્ષતાવાદનો કેસ છે જ્યાં તમારો વેગ પ્રકાશના વેગ કરતાં ઘણો ઓછો હોય છે કારણ કે તમે જાણો છો કે 3 થી 10 થી પાવર 8 મીટર પ્રતિ સેકન્ડ આ પ્રશ્ન એક ડીમાં પણ કરી શકાય છે. બીજી રીત અને બીજી રીત એ છે કે જો આપણે જાણીએ કે બોહર ત્રિજ્યા શું છે

તેથી ચોક્કસ હોવા માટે બોહર ત્રિજ્યાનો પરિચય તમને ઉલ અંદાજન અભ્યાસક્રમોમાં કરવામાં આવશે જ્યાં તમે શીખી શકશો કે આ તે સ્થાન છે જ્યાં તરંગ ફંક્શન ફંક્શન તરીકે 0 પર જાય છે. r ની અને આ તમારી બોહર ત્રિજ્યા છે r જો તમે હાઇડ્રોજન અણુની સમસ્યાનો ઉકેલ જોશો તો તે તમને તરંગને તરંગ કાર્ય અથવા ભ્રમણકક્ષાની ત્રિજ્યા કહે છે તેના કદનો હદનો પ્યાલ આપે છે. અને જો આપણે પ્રથમ ઉર્જા સ્તર લઈએ અને ત્રિજ્યાને બોહર ત્રિજ્યાની સમાન ગણીએ, જો કે તે વાસ્તવમાં એક સંભાવનાનું વિતરણ છે, હું આ પ્રશ્નને થોડો વધુ સરળ હલ કરી શકું છું તે 2 pi mr પર nh છે અને જો મને ખબર હોય કે r ની આ સમસ્યાને હલ કરી શકે છે અને હું એ જ જવાબ મેળવી શકું છું કે ધનુષની ત્રિજ્યા 0.52 એંગસ્ટ્રોમ છે

તેથી ચાલો હવે પછીની સમસ્યા પર જઈએ જે પ્રશ્ન ચાર છે અહીં અથડામણ હિલીયમ પરમાણુમાં સૌથી ઓછી ઉર્જાવાળા ઇલેક્ટ્રોનને પછાડે છે અને બાકીના ઇલેક્ટ્રોનને વિવિધ ઉત્તેજિત અવસ્થાઓ પર ઉભા કરે છે જો પરિણામી હિલીયમ આયન બ્રોડબેન્ડ તરંગલંબાઇના સ્ત્રોત સાથે ઇરેડિયેટ થાય છે એટલે કે તેમાં ઘણી બધી તરંગલંબાઇઓ હોય છે પછી સૌથી મોટી તરંગલંબાઇ શોધો જે શોષાય અને અમને મદદ કરવા માટે અમને પ્લાન્કના સ્થિરાંકનું મૂલ્ય જુલ સેકન્ડમાં અથવા ઇલેક્ટ્રોન વોલ્ટ સેકન્ડમાં વિવિધ એકમોમાં આપવામાં આવે છે અને અમે પ્રકાશની ગતિ આપવામાં આવે છે તેથી ચાલો જોઈએ કે આ સમસ્યાને કેવી રીતે હલ કરવી આપણે સૌ પ્રથમ નોંધ લઈએ કે હિલીયમ એ 1s2 સિસ્ટમ છે તેમાં બે ઇલેક્ટ્રોન છે પણ પછી આપણે એક ઇલેક્ટ્રોનને તોડી નાખ્યો છે

તેથી તે પ્લસ બને છે અને તેમાં માત્ર એક ઇલેક્ટ્રોન છે

તેથી તે છે. આઇસોઇલેક્ટ્રોનિકમાં હાઇડ્રોજન પરમાણુ જેટલા જ ઇલેક્ટ્રોન હોય છે

તેથી હાઇડ્રોજન અણુનું ભૌતિકશાસ્ત્ર વાસ્તવમાં સમસ્યાની સમપ્રમાણતા ધરાવે છે કારણ કે ત્યાં માત્ર એક ઇલેક્ટ્રોન હોવાથી સમસ્યાની સમપ્રમાણતા સચવાય છે અને તમને સમાન ઉકેલો મળે છે પરંતુ એક તફાવત છે કે ન્યુક્લિયસમાં હજુ પણ બમણો યાજ છે અને પછી તમે આ સમસ્યાનું ઉર્જા સ્તર z ચોરસ z ની બરાબર લખશો કારણ કે પરમાણુ યાજ uh ગણો પરમાણુ ઉલ ઉલ યાજ સંકળાયેલ છે. હકીકત એ છે કે ત્યાં બે પ્રોટોન છે તે વખતે રેડવુડ કોન્સ્ટન્ટ 1 પર nf ચોરસ માઈનસ 1 પર ni ચોરસ અને z એ પ્રોટોનની સંખ્યા છે આનાથી આપણે હિલીયમ આયનમાં સામેલ સંક્રમણો જાણી શકીએ છીએ જે આઇસોઇલેક્ટ્રોનિક છે હવે આપણી પાસે છે. હકીકત એ છે કે આપણે સૌથી મોટી તરંગલંબાઇ શું છે તે શોધવાની છે જે શોષાઈ જશે

તેથી બધી તરંગલંબાઇઓમાંથી સૌથી મોટી તરંગલંબાઇ કઈ હશે તે આપણે સામાન્ય અભિવ્યક્તિ લખી છે અને યાલો હું આ અભિવ્યક્તિને સંખ્યાત્મક મૂલ્યો સાથે લખું  $nfn_i z$  જાણીતું છે. આપણા માટે 2 યોરસ બને છે અને રિધમ કોન્સ્ટન્ટ આપવામાં આવતો નથી પરંતુ જો આપણે જાણતા ન હોઈએ તો આપણે 13.6 eV મૂલ્યનો ઉપયોગ કરી શકીએ છીએ જે h દ્વારા c માં વિભાજિત હાઇડ્રોજન અણુની આયનીકરણ સંભવિત છે જો તમે પ્રથમ સમસ્યાનું સમાધાન જુઓ મેં ચર્ચા કરી છે કે રેડવર્ક વાસ્તવમાં આ આયનીકરણ સંભવિતને h ગુણ્યા c દ્વારા વિભાજિત કરવામાં આવે છે જે ઇલેક્ટ્રોમેગ્નેટિક રેડિયેશનના વિક્ષેપ સંબંધમાંથી આ અભિવ્યક્તિ 1 પર 1 યોરસ ઓછા 1 પર 2 યોરસમાં આવે છે. કારણ કે આપણે સૌથી લાંબી તરંગલંબાઇ જોઈ રહ્યા છીએ, આપણે અંતિમ nF ને 1 પર અને પ્રારંભિક nF ને 2 પર સેટ કરવું પડશે અને તે આપણને આપેલા જથ્થાઓ સાથે સૌથી લાંબી તરંગલંબાઇ આપશે, અમે તેને પ્લગ કરી શકીએ છીએ અને અમે તેને પ્લગ કરી શકીએ છીએ. લેમ્બડા એનએફ પર 1 મેળવો અને i બરાબર 4.1 યાર પોઈન્ટ શૂન્યમાં તેર પોઈન્ટ છ ઉલ ઈવ પર યાર પોઈન્ટ એક યારમાં દસ વધારીને માઈનસ પંદરમાં 3 ગુણ્યા 10 વધારીને 8 પર 3 અપોન 4 કરો અને આ મીટર ઈન્વર્સ હશે અને યાલો સંખ્યાત્મક મૂલ્ય મેળવો જે લઘુત્તમમાં લેમ્બડા હશે માફ કરશો લેમ્બડા મહત્તમ અંદાજે 300 એંગસ્ટ્રોમ હશે હવે આ સમસ્યાને હલ કરવાની બીજી રીત છે બીજી પદ્ધતિ જો આપણે વાંચન કાર્ય સતત જાણતા હોઈએ તો  $r = 1.097 \times 10^{-8}$  સેન્ટિમીટર વ્યુલ્કમ છે અથવા જો હું તેને  $s_i$  એકમોમાં લખી શકું 10967800 અંદાજે મીટર વિપરિત તેથી જો તમે કર્મકાંડ સ્થિરાંકનું મૂલ્ય જાણતા હોવ તો ઉકેલ ઘણો ટૂંકો થાય છે હું લખીશ  $nfn_i$  બરાબર અહીં તે 4 r ગુણ્યા 3 છે 4 દ્વારા અથવા તે 3 વખત r છે અને આમાંથી તમે ઈચ્છો છો 1 મેળવો લેમ્બડા 1 અલ્પવિરામ 2 1 પર 3 r હશે અને તે ફરીથી લગભગ 300 એંગસ્ટ્રોમ્સ છે જેથી આ સમસ્યાનું સમાધાન પૂર્ણ થાય અને હું ભાગ 2 માં આ વિષયને લગતી વધુ સમસ્યાઓના ઉકેલો યાલુ રાખીશ.