

வணக்கம் கடந்த வகுப்பில் குவாண்டம் இயக்கவியலின் போஸ்டுலேட்டுகளைப் பற்றி விவாதித்தோம் , ஹைட்ரஜன் அணுவின் தீர்வு, ஸ்க்ரோடிங்கர் சமன்பாட்டின் தீர்வு, ஸ்க்ரோடிங்கர் சமன்பாட்டின் தீர்வைக் கண்டோம் , அலை செயல்பாடுகளைக் கொடுத்தோம், மேலும் இந்த அலை செயல்பாடுகளை சில குவாண்டம் எண்களின் அடிப்படையில் விவரிக்கலாம். இரண்டு குவாண்டம் எண்கள் முதன்மை குவாண்டம் எண் மற்றும் அசிமுதல் குவாண்டம் எண் அல்லது சுற்றுப்பாதை குவாண்டம் எண் பற்றி இன்றைய வகுப்பில் நாங்கள் எங்கள் விவாதத்தைத் தொடர்வோம், மீதமுள்ள குவாண்டம் எண்களைப் பற்றி பேசுவோம், அடுத்த குவாண்டம் எண் காந்த குவாண்டம் எண்ணாக இருக்கும் குவாண்டம் எண் m என்ற எழுத்தில் குறிக்கப்படும் குவாண்டம் எண் இப்போது α என்ன என்று பார்த்தோம். குவாண்டம் எண் n அளவைப் பற்றி பேசுகிறது அசிமுதல் குவாண்டம் எண் வடிவம் மற்றும் காந்த குவாண்டம் எண் இந்த சுற்றுப்பாதையின் நோக்குநிலையைப் பற்றி பேசுகிறது . இந்த நோக்குநிலை இந்த நோக்குநிலை மூலம் நாம் விண்வெளியில் நோக்குநிலை என்ன வகையான நோக்குநிலை செய்கிறது இது நாம் பார்த்த சுற்றுப்பாதையின் நோக்குநிலையைக் குறிக்கிறது, அசிமுதல் குவாண்டம் எண்ணின் மதிப்பு, முன்னணி குவாண்டம் எண்ணாக இருந்த முதன்மை குவாண்டம் எண்ணின் மதிப்பால் தீர்மானிக்கப்பட்டது, பின்னர் அசிமுதல் குவாண்டம் எண்ணின் மதிப்பு காந்த குவாண்டம் எண் m எனவே m இன் மதிப்பு l இன் மதிப்பைப் பொறுத்தே தீர்மானிக்கப்படுகிறது எனவே l இன் எந்த மதிப்புகளை நாம் பார்த்தோம், $l = 0$ ஆக இருக்கும்போது $l = 0$ என்பது அதன் சுற்றுப்பாதையில் $1a$ அல்லது $1s$ ஆக இருந்தால் அது p சுற்றுப்பாதை $l = 1$ ஆகும். 2 இது d ஆர்பிட்டால் 1 என்பது 3 இது சுற்றுப்பாதையின் எஃப் மற்றும் இப்போது $l = 0$ ஆக இருக்கும் போது இது s சுற்றுப்பாதை மற்றும் வடிவம் கோளமாக இருக்கும் போது நான் எனது $ah \times$ அச்சு y அச்சு z அச்சை வரைகிறேன் மற்றும் நான் காட்டுகிறேன் நீங்கள் ஒரு கோளம் எனவே இந்த கோளத்தை நான் எத்தனை வழிகளில் நோக்குநிலைப்படுத்த முடியும் என்பது பதில் ஒன்று தான் கோளத்தை மறுசீரமைத்தல் என்று எதுவும் இல்லை, ஏனெனில் இது எல்லா திசைகளிலும் சமச்சீராக உள்ளது, எனவே ஒரே ஒரு வழி மட்டுமே உள்ளது, எனவே இந்த சுற்றுப்பாதையை நோக்குநிலைப்படுத்த முடியும். இது ஓரியண்ட் செய்யக்கூடிய வழிகள் ஒன்று எனவே இது s அல்லது க்கு சாத்தியமான நோக்குநிலைகளின் எண்ணிக்கை பிட்டால் இது ஒன்று p சுற்றுப்பாதை p சுற்றுப்பாதைகள் ஒரு டம்பல் போல தோற்றமளிக்கின்றன, எனவே இது இரண்டு மடல்களைப் பெற்றுள்ளது, எனவே நான் எனது கார்ட்டீசியன் அச்சை வரைந்தால் இதை x ஆகவும் y ஆகவும் ah ஆகவும் விமானம் ah ஆகவும் மன்னிக்கவும் அச்சின் விமானத்திற்கு மேலேயும் கீழேயும் இருக்கலாம் காகிதத்தின் மேலேயும் கீழேயும் அதை c என்று அழைப்போம், எனவே நான் இந்த குறிப்பிட்ட டம்பல் வரைந்த விதம் அது y அச்சில் அமைந்திருப்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள், ஆனால் என்னால் அதை 90 டிகிரியால் திருப்பலாம், பின்னர் அதை x அச்சில் மறுசீரமைக்கலாம் இது என் y இது x மற்றும் இது z அச்சு எனவே இது மற்றொரு நோக்குநிலை, பின்னர் நான் விமானத்திற்கு மேலேயும் கீழேயும் உள்ள z அச்சில் திசைதிருப்ப முடியும், எனவே இது z அச்சு எனவே நான் அதை இந்த வழியில் திசைதிருப்ப முடியும் இந்த சாய்வு உண்மையில் காகிதத்தின் விமானத்திற்கு கீழே செல்கிறது, எனவே நான் இந்த p சுற்றுப்பாதையை y அச்சில் அல்லது இது x அச்சில் அல்லது z அச்சில் மூன்று வெவ்வேறு வழிகளில் திசைதிருப்ப முடியும் என்று நீங்கள் பார்த்தீர்கள், எனவே நான் இப்போது இந்த எண்ணிக்கையில் மூன்று நோக்குநிலைகளைப் பெற்றுள்ளேன். p ஆர்பிட்டலுக்கான நோக்குநிலை மூன்று இப்போது அதே போல் d சுற்றுப்பாதையில் உண்மையில் இரட்டை dumbbell sha உள்ளது $pe \ ah$ நாம் இந்த வழியில் வரைவோம் இது இரண்டு வெவ்வேறு ஆ இரண்டு dumbbells கிடைத்துள்ளது மற்றும் நான் அதை ஐந்து வெவ்வேறு வழிகளில் மாற்றியமைக்க முடியும் ah நான் வரைய முயற்சிக்கவில்லை நீங்கள் இந்த d சுற்றுப்பாதைகள் காண்பிக்கும் ஐந்து வெவ்வேறு நோக்குநிலை நோக்குநிலைகள் என்று நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள். இந்த படத்தில் இரண்டு டம்ப்பெல்ஸ் உள்ளது, இது வெள்ளி நிறத்தில் உள்ள ஒரு டம்பல், ஆரஞ்சு நிறத்தில் உள்ள டம்பல் இரண்டும் உண்மையில் xy விமானத்தில் உள்ளன, எனவே இது z விமானத்தில் இருந்து விமானத்தில் இருந்து வெளிவருகிறது. உண்மையில் xy விமானத்தில் இருப்பதால் நான் dxy என்று அழைக்கிறேன் அல்லது நான் xz விமானத்தில் டம்ப்பெல்களை ஏற்பாடு செய்யலாம் அல்லது நான் இந்த dumbbells ஐ yz விமானத்தில் ஏற்பாடு செய்யலாம் அல்லது இந்த மூன்று நிகழ்வுகளிலும் நீங்கள் பார்த்த டம்ப்பெல்ஸ் உண்மையில் இந்த dumbbells லோட்கள் இருந்தன உண்மையில் இரண்டு அச்சுக்குள் அல்லது என்னால் முடியும் எனவே இவை மூன்றும் அச்சுக்குள் இருக்கும் மடல்கள் அச்சுக்குள் உள்ளன, மீதமுள்ளவை உண்மையில் அச்சில் உள்ளன , இந்த விஷயத்தில் டம்பல் x அச்சு மற்றும் y அச்சில் இருப்பதை நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், இது சற்று கடினம் செய்ய இது இரண்டு வெவ்வேறு நோக்குநிலைகளின் நேரியல் கலவையாகும், ஆனால் d சுற்றுப்பாதைகளுக்கு ஐந்து வெவ்வேறு சாத்தியமான நோக்குநிலைகள் இருப்பதை நாங்கள் காண்கிறோம், எனவே d ஆர்பிட்டால்களுக்கு சாத்தியமான நோக்குநிலைகளின் எண்ணிக்கை ஐந்து,

எனவே நாம் இங்கு காண்பது s சுற்றுப்பாதைகள் ஒன்றில் மட்டுமே நோக்கப்படும். கோள சமச்சீர்மை இருப்பதால், p சுற்றுப்பாதைகள் x அச்சு y அச்சு அல்லது z அச்சில் இணைக்கப்படலாம் அல்லது d ஆர்பிட்டல்கள் $dxydxz$ yz என அழைக்கப்படும் ஐந்து வெவ்வேறு வழிகளில் ஒழுங்கமைக்கப்படலாம், இது dx சதுரம் கழித்தல் y சதுரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆ இது $dxydxzdyzdx$ சதுரம் கழித்தல் y சதுரம் dz சதுரம்

எனவே d சுற்றுப்பாதைகள் திசையமைக்க ஐந்து வெவ்வேறு வழிகள் உள்ளன, எனவே இந்த காந்த குவாண்டம் எண் நான் விரும்பும் சுற்றுப்பாதையின் நோக்குநிலை என்ன என்பதைக் கூறுகிறது. டிரைவ் பாயிண்ட்டை ஒரு அழகான விளக்கத்தைக் காண்பிப்பதன் மூலம் நான் அந்தப் பகுதியைத் தவிர்ந்து விடுகிறேன், இந்த எல் சமமான மூன்றை மறுசீரமைக்க ஏழு வெவ்வேறு வழிகள் உள்ளன என்று நான் உங்களுக்குச் சொல்கிறேன், அது எஃப் சுற்றுப்பாதை வலது ஆகும், அதனால் என்ன செய்தது நாம் இதுவரை பார்த்தோம், s ஆர்பிட்டால்களை ஒரு வழியில் ஓரியண்டட் செய்ய முடியும் என்று பார்த்தோம் p ஆர்பிட்டால் மூன்று விதமான வழிகளில் இருக்க முடியும் என்று நாம் அவற்றை அழைக்கிறோம் $pxpypz$ ஆர்பிட்டால்களை ஐந்து விதமான வழிகளில் dxy $dyzdzxdx$ மைனஸ் y சதுரம் d z சதுரம் இந்த ஐந்து வழிகளில் மற்றும் f சுற்றுப்பாதைகளை ஏழு வெவ்வேறு நோக்குநிலைகளில் ஒழுங்கமைக்க முடியும்,

எனவே கொடுக்கப்பட்ட மதிப்பை நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள் ah , L இன் கொடுக்கப்பட்ட மதிப்பிற்கு நாம் உண்மையில் இந்த ah ஐப் பொதுமைப்படுத்தலாம், ஏனெனில் இந்த $spdf$ அவை l இன் கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புக்கு l இன் குறிப்பிட்ட மதிப்பைக் குறிக்கிறது. l பிளஸ் ஒன் நோக்குநிலைகள் சாத்தியம் மற்றும் இரண்டு l ப்ளஸ் ஒன் நோக்குநிலையின் இந்த மதிப்புகள் என்ன, அவை மைனஸ் l இலிருந்து பிளஸ் l க்கு செல்கின்றன,

எனவே மைனஸ் எல் பின்னர் மைனஸ் எல் பிளஸ் ஒன் அது, பின்னர் l மைனஸ் ஒன் மற்றும் எல் எனவே இரண்டு உள்ளன வித்தியாசமாக அதனால் இடையில் பூஜ்ஜியம் வரும், எனவே இந்த வழியில் இரண்டு இரண்டு எல் மற்றும் மைனஸ் எல் தொடங்கி பிளஸ் எல் வரை வெவ்வேறு நோக்குநிலைகள் உள்ளன,

எனவே ஆ எங்கள் எல் ஆ என்று சொல்லலாம் இங்கே நான் l இன் மதிப்பைக் கொடுக்கிறேன் எல் என்று சொல்லலாம் பூஜ்ஜியம்

எனவே இரண்டால் கொடுக்கப்பட்ட நோக்குநிலைகளின் எண்ணிக்கை l ப்ளஸ் ஒன் ஆக இரண்டு எல் கூட்டல் ஒன்று, ஏனென்றால் எல் பூஜ்ஜியம் மற்றும் மதிப்புகள் என்ன, அது மைனஸ் எல்-லிருந்து பிளஸ் எல்-க்கு ஒரு பூஜ்ஜியத்தால் செல்கிறது, என் எல் பூஜ்யம் என்றால் என்ன, மைனஸ் எல் பூஜ்ஜியம் பிளஸ் எல் பூஜ்ஜியம்

எனவே எங்களுக்கு ஒன்று மட்டுமே கிடைத்தது. மதிப்பு

எனவே இது காந்த குவாண்டம் எண் m இன் மதிப்பாகும், l ஒன்று இருந்தால், எத்தனை சாத்தியமான மதிப்புகள் உள்ளன, பன்னிரண்டு கூட்டல் ஒன்று மூன்று மற்றும் அது என்ன மைனஸ் l இலிருந்து தொடங்குகிறது, அது ஒரு மைனஸ் ஒன்று கூட்டல் ஒன்றின் ஒரு படியில் கழித்தல் ஒன்று ஆகும். பூஜ்ஜியம் மற்றும் இன்னும் ஒரு படி கழித்தல் பூஜ்ஜியம் பிளஸ் ஒன் பிளஸ் ஒன் ஆகும், எனவே இது மைனஸ் ஒன்று பூஜ்ஜியம் மற்றும் ஒன்று ஆக இருக்கலாம் இவை மூன்று வெவ்வேறு காந்த குவாண்டம் எண்கள் ஆகும் போது l இரண்டாக இருக்கும் போது எத்தனை வெவ்வேறு திசைகள் சாத்தியமாகும், ஐந்து இரண்டு l கூட்டல் ஒன்று ஐந்து என்ன ஆகும் அவை மைனஸ் 2 மைனஸ் 1 0 பிளஸ் 1 பிளஸ் 2

எனவே அது 3 ஆக இருக்கும்போது 7 வெவ்வேறு வழிகள் உள்ளன, அவை மைனஸ் 3 இலிருந்து கூட்டல் 3 க்கு 7 வெவ்வேறு வழிகளில் செல்கின்றன, அது l பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் போது நாம் அதை s என்று அழைக்கிறோம். அவர்களை px அல்லது py அல்லது pz என்று அழைக்கவும் ஆனால் மைனஸ் ஒன்று px க்கு சொந்தமானது என்று சொல்ல முடியாது என்பதை நினைவில் கொள்ளவும். ah அல்லது $zero$ py க்கு ஒத்துள்ளது அல்லது $plus$ one ah என்பது pz ah க்கு ஒத்துள்ளது, ஆனால் அவற்றின் உறவு சற்று சிக்கலானது,

எனவே l சமம் ஒன்றுக்கு மூன்று வெவ்வேறு நோக்குநிலைகள் உள்ளன, அவற்றின் காந்த குவாண்டம் எண்கள் உள்ளன என்பதை நாம் அறிந்தால் நாங்கள் மகிழ்ச்சியடைவோம். மைனஸ் ஒன்று பூஜ்ஜியம் பிளஸ் ஒன் ஆகும், நாங்கள் அவற்றை $pxpypz$ என்று அழைக்கிறோம், அவற்றிற்கு இடையே ஒன்றுக்கு ஒன்று தொடர்பை வழங்க முயற்சிக்க மாட்டோம், அதே போல் l இரண்டுக்கு சமமாக இருக்கும்போது d $xydyzdzxdx$ சதுரம் மைனஸ் y சதுரம் dz சதுரம் மற்றும் f க்கு ah ஏழு வெவ்வேறு ah இருக்கும் இந்த எடுத்துக்காட்டைப் பாருங்கள், எனது n மதிப்பு மூன்று என்று வைத்துக்கொள்வோம், சுற்றுப்பாதைகளின் எண்ணிக்கையை சரியாகக் கண்டறிவதே பணியாகும்,

எனவே n மூன்றாக இருக்கும்போது 11 இன் சாத்தியமான மதிப்புகள் எவை பூஜ்ஜியமாக இருக்கலாம், எனவே n மூன்றில் இருந்து மூன்று மூன்று சாத்தியம் உள்ளன. l இன் மதிப்புகள் மற்றும் அவை பூஜ்ஜியம் ஒன்று இரண்டு,

எனவே அது பூஜ்ஜியத்தில் இருந்து n க்கு மைனஸ் ஒன்றுக்கு செல்கிறது, l 0 ஆக இருக்கும்போது அதை 3 வி என்று அழைக்கிறோம், 11 1 மற்றும் n 3 ஆக இருக்கும்போது அதை என்ன அழைக்கிறோம் 3 p என்பது l என்பது n ஆகவும், l 2 ஆகவும் இருக்கும்போது அதை $3d$ என்று அழைக்கிறோம் எனவே இந்த சுற்றுப்பாதை ஆ குறிப்பது முதன்மை குவாண்டம் எண் மற்றும் அசிமுதல் குவாண்டம் எண்ணை அடையாளப்படுத்துகிறது, ஆனால் கதையின் முடிவு அல்ல $3s$ க்கு ஒரே ஒரு சாத்தியமான நோக்குநிலை மட்டுமே உள்ளது, ஏனெனில் இது ஒரு s சுற்றுப்பாதை மூன்று p ஆனது மூன்று வெவ்வேறு

நோக்குநிலைகளைக் கொண்டுள்ளது, அவை மூன்று px மூன்று py மூன்று pz மற்றும் மூன்று d ஐந்து வெவ்வேறு நோக்குநிலைகளைப் பெற்றுள்ளது மூன்று dxy மூன்று dyz மூன்று dzx மூன்று dx சதுரம் கழித்தல் y சதுரம் மற்றும் மூன்று d z சதுரம்

எனவே ஒன்று இரண்டு மூன்று நான்கு ஐந்து இவை ஐந்து வெவ்வேறு வழிகள் ஆகும்,

எனவே n உடன் தொடர்புடைய சுற்றுப்பாதைகளின் எண்ணிக்கையை நான் கணக்கிட்டால் மூன்றில் இருந்து நான் பார்க்கிறேன் s_i மூன்றில் இருந்து ஒன்று கிடைத்தது s_i மூன்றில் இருந்து ஒன்று கிடைத்தது d_i மூன்றில் இருந்து மூன்று d_i ஐந்து சுற்றுப்பாதைகள் மொத்தம் ஒன்று கூட்டல் மூன்று கூட்டல் ஐந்து என்பது 9 ஆகும்.

எனவே $n = 3$ ஐ சமன் செய்யும் போது மொத்தம் 9 சுற்றுப்பாதைகள் இருப்பதைக் கண்டேன், எனவே நாம் ஒரு பொது விதியைப் பெறலாம் கொள்கை குவாண்டம் எண் $ah = n$ க்கான அச்சிடும்போது n சதுர எண் சுற்றுப்பாதைகள் உள்ளன, n ஒன்று இருக்கும்போது ஒரே ஒரு சுற்றுப்பாதை மட்டுமே உள்ளது, அது n இரண்டாக இருக்கும்போது நான்கு சுற்றுப்பாதைகள் உள்ளன, அவை இரண்டு s இரண்டு px இரண்டு py இரண்டு pz n மூன்றுக்கு சமமாக இருக்கும் போது ஒன்பது சுற்றுப்பாதைகள் உள்ளன, அவை யார் என்பதை இங்கே நாம் எழுதியுள்ளோம்,

எனவே மூன்று வெவ்வேறு ஆ குவாண்டம் எண்கள் முதன்மை குவாண்டம் எண் அல்லது முக்கிய குவாண்டம் எண் மற்றும் காந்த குவாண்டம் எண் ஆகியவற்றைக் கண்டோம். எண் n என்பது முன்னணி குவாண்டம் எண்ணாகும், இது l இன் சாத்தியமான மதிப்புகள் என்ன என்பதை தீர்மானிக்கிறது, மேலும் $n-1$ மற்றும் m மூன்று குவாண்டம் எண்களைப் பயன்படுத்தி m இன் சாத்தியமான மதிப்புகள் என்ன என்பதை l தீர்மானிக்கிறது. எலக்ட்ரான் ஆனால் ஸ்பின் என்று அழைக்கப்படும் வேறு ஒன்று இருந்தது, எலக்ட்ரானுக்கு ஒரு உள்ளார்ந்த சொத்து உள்ளது, இது உள்ளார்ந்த சுழல் என்று அழைக்கப்படுகிறது, அதாவது எலக்ட்ரானின் இயல்புக்கு இது உள்ளார்ந்ததாகும். எலக்ட்ரானில் ஒரு சுழல் இருக்க வேண்டும், சுழல் எலக்ட்ரானில் உள்ளமைக்கப்பட்டுள்ளது,

எனவே நீங்கள் நான்காவது குவாண்டம் எண்ணைக் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும், அதுவே சுழல் குவாண்டம் எண்ணாகும்,

எனவே $n = 1$ மற்றும் $m = 1$ திரே e குவாண்டம் எண்கள் ஸ்பின் குவாண்டம் எண் ah செயல்பாட்டுக்கு வரும்போது நாம் தனித்துவமாக ஒரு குறிப்பிட்ட எலக்ட்ரானை அடையாளம் காண முடியும், இதைத்தான் ஸ்பின் குவாண்டம் எண்ணுக்கு அடுத்ததாக நாம் செய்யப் போகிறோம்,

எனவே எங்கள் நான்காவது குவாண்டம் எண் ஒரு சுழல் குவாண்டம் எண் என்று நான் சொன்னது போல் ஒவ்வொன்றும் மாறியது. எலக்ட்ரான் ah க்கு அதனுடன் தொடர்புடைய சுழல் உள்ளது மற்றும் இந்த முள் குவாண்டம் எண் m_s ஆல் குறிக்கப்படுகிறது மற்றும் முதன்மை குவாண்டம் எண் n சுற்றுப்பாதையின் அளவைப் பற்றி கூறினால் குவாண்டம் எண்கள் ah சுற்றுப்பாதையின் காந்த குவாண்டம் எண்ணின் வடிவத்தைப் பற்றி பேசுகிறது ஆ ஆர்பிட்டலின் நோக்குநிலை ஸ்பின் குவாண்டம் எண் எலக்ட்ரானின் சுழல் நோக்குநிலையைப் பற்றி பேசுகிறது காந்த குவாண்டம் எண்ணைப் பற்றி விவாதிக்கும் போது காந்த குவாண்டம் எண் என்பது x அச்சு yx இல் விண்வெளியில் உள்ள சுற்றுப்பாதையின் நோக்குநிலையை காந்த குவாண்டம் எண் குறிக்கிறது என்று சொன்னோம். z அச்சில் அல்லது xy ah க்குள் அல்லது xy விமானத்தில் அல்லது yz விமானத்தில் அதனால் மற்றும் பல ஆனால் சுழல் குவாண்டம் எண் சுழல் நோக்குநிலையைப் பற்றி பேசுகிறது அதன் சிறப்பு நோக்குநிலை அல்ல இது ஒரு எலக்ட்ரானின் சுழல் நோக்குநிலை ஆகும், சாத்தியமான சுழல் நோக்குநிலைகளில் இரண்டு சாத்தியமான மதிப்புகள் மட்டுமே உள்ளன, எலக்ட்ரானுக்கு இரண்டு ah சுழல் நோக்குநிலை மட்டுமே உள்ளது, அவை M_S மதிப்பாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன, அவை சுழல் அல்லது கீழ் சுழற்சியைக் குறிக்கும் அளவு பாதி அல்லது கழித்தல் ஆல்பா அல்லது ஆல்பர்ட்டா என்றும் அழைக்கப்படுகிறது,

எனவே இவை ஒரு எலக்ட்ரானின் இரண்டு சுழல் நோக்குநிலைகள்

எனவே சுருக்கமாக n, l, m, m_s பற்றி பேசினோம் கொள்கை குவாண்டம் எண் அளவு பற்றி பேசப்பட்டது, இது வடிவம் இந்த நோக்குநிலை இது சுழல் நோக்குநிலை n ஒன்று இரண்டு மூன்று ஆக இருக்கலாம். மேலும் l பூஜ்ஜியம் ஒன்று இரண்டில் இருந்து n மைனஸ் ஒரு மீ மதிப்பு மைனஸ் 1 ஆ மைனஸ் எல் கூட்டல் ஒன்று 0 எல் மைனஸ் 1 எல் மற்றும் எம்எஸ் கூட்டல் பாதி அல்லது கழித்தல் பாதி ஆகியவற்றைக்

கொண்டிருக்கலாம், இவைதான் இந்த குவாண்டம் எண்கள். ஒரு சுற்றுப்பாதையை தனித்துவமாக அடையாளம் காண்பது அல்லது எலக்ட்ரானை தனித்துவமாக அடையாளம் காண்பது எலக்ட்ரான்கள் காணப்படும் இடமாக இருப்பதால், சுற்றுப்பாதைகளின் வடிவங்களைப் பற்றி இன்னும் கொஞ்சம் விவாதிப்போம். chrodinger சமன்பாடு ψ e ψ க்கு சமம் e ψ அலை செயல்பாடு ψ என்பது சுற்றுப்பாதைகள் மற்றும் ஒரு சுற்றுப்பாதையை அடையாளம் காண சில குவாண்டம் எண்கள் தேவை என்று பார்த்தோம்,

எனவே அலை செயல்பாடு n, l, m இன் செயல்பாடாகும், இந்த மூன்று குவாண்டம் எண்களும் இந்த அலை செயல்பாட்டில் உள்ளன.

எனவே இதன் அர்த்தம் அலைச் செயல்பாடு l, m மற்றும் m ஐப் பொறுத்தது,

எனவே உங்களிடம் வெவ்வேறு n, l அல்லது m இருந்தால், அலை செயல்பாட்டின் வெவ்வேறு வடிவத்தின் அலையின் வெவ்வேறு மதிப்பைப் பெறுவீர்கள் என்பதை நாங்கள் அறிந்து கொண்டோம். அதையே நாம் சுற்றுப்பாதை என்று அழைக்கிறோம் ஆனால் அதற்கு பெளதிக முக்கியத்துவம் இல்லை, அது என்ன பெளதீக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது என்பது அலை செயல்பாட்டின் சதுரம் ψ^2 n, l, m, ah சதுரம் எனவே இது ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் கொடுக்கப்பட்ட எலக்ட்ரானின் நிகழ்தகவு அடர்த்தியை நமக்கு சொல்கிறது. புள்ளி இது முக்கியமானது, ஏனெனில் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் இந்த அலை செயல்பாட்டின்

ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பு உங்களிடம் உள்ளது மற்றும் அதன் சதுரம் உண்மையில் அந்த புள்ளியில் ah எலக்ட்ரானைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான நிகழ்தகவு ஆகும். நிச்சயமாக நான் சொன்னது போல் அலைச் செயல்பாட்டில் நீங்கள் ஆர்வமாக உள்ள எலக்ட்ரானின் நிலையைப் பற்றிய இந்தத் தகவல் உள்ளது, எனவே எலக்ட்ரானின் நிலை நான் எலக்ட்ரானின் நிலையை எவ்வாறு குறிக்கலாம், நிச்சயமாக அது எங்குள்ளது என்பதைப் பற்றி நான் சொல்ல வேண்டும். x மதிப்பு y x அச்சு yx இல் அதன் மதிப்பு z அச்சு ஆகும், பின்னர் நான் மட்டுமே குறிப்பாக விண்வெளியில் எலக்ட்ரானின் நிலையைக் குறிப்பிட முடியும், எனவே நான் நிலையை வரையறுக்க நான் ஐ வைத்திருக்க முடியும் ah r இது நிலை இதில் xyz இன் செயல்பாடாக எலக்ட்ரான் என்பது கார்ட்டீசியன் ஆயத்தொகுப்பில் சமமாக கொடுக்கப்பட்டுள்ளது என்னவென்றால், எலக்ட்ரான் உண்மையில் கருவைச் சுற்றி ஒரு வட்டப் பாதையில் செல்வதால் இது எளிதானது என்று கண்டறியப்பட்டது, எனவே நாம் மற்றொரு ஒருங்கிணைப்பைப் பயன்படுத்தினால் அது மாறியது. கார்ட்டீசியனுக்குப் பதிலாக நாம் கோள துருவ ஒருங்கிணைப்பைப் பயன்படுத்தினால், ஆ ஹைட்ரஜன் அணு பிரச்சனையின் தீர்வு எளிதாகிவிடும், இதைத்தான் நான் உங்களுக்கு இங்கே காட்டுகிறேன், எனவே இங்கே இந்த கோள துருவ ஆயத்தொலைவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கார்ட்டீசியன் ஆயத்தொகுப்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன, எனவே எங்களிடம் இந்த x அச்சு y அச்சு z அச்சு உள்ளது, இது தான் தோற்றம் எனவே எலக்ட்ரான் இந்த கோளத்தை முப்பரிமாணத்தில் சுற்றி வருவதால் உங்களால் முடியும், எனவே கோள ஒருங்கிணைப்பில் ஒரு ஒருங்கிணைப்பை நீங்கள் வரையறுக்கலாம். கோளத்தின் ஆ ஆ ஆரம் என்ற வட்டத்தின் ஆரம் அல்லது ஆ ஃபை என வழங்கப்படும் அசிமுத் கோணத்தை நீங்கள் வரையறுக்கலாம், மேலும் நீங்கள் மாற்றப்பட்ட மற்றொரு கோணத்தையும் வைத்திருக்கலாம், இது உங்களுக்கு இந்த இயக்கத்தை மிகவும் தெளிவாகக் காட்டுகிறது, அது கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ah தீட்டாவாக

எனவே xyz ah க்கு பதிலாக எலக்ட்ரானின் நிலை r θ ϕ ah என கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, இது r என்பது ah என்பது ஒட்டுமொத்த நிலை மற்றும் இந்த r என்பது உண்மையில் இந்த கோளத்தின் ஆரம் எனவே இந்த மூன்று ஆயங்கள் இப்போது என்னிடம் உள்ளது uh r θ மற்றும் ϕ ஐப் பயன்படுத்தி எலக்ட்ரானின் நிலையை வரையறுக்கிறது, எனவே அலை செயல்பாடு எலக்ட்ரான்களின் நிலையைப் பற்றிய தகவல்களைக் கொண்டிருப்பதால், n, l, m தனித்துவமாக அடையாளம் காணப்பட வேண்டிய இந்த அலை செயல்பாடு r தீட்டா மற்றும் ϕ இன் செயல்பாடு ஆகும். நான் இது ரேடியல் ஒருங்கிணைப்பு, இவை இரண்டும் கோணம் இரண்டு கோணங்கள் இந்த அலைச் செயல்பாடு இந்த அலைச் செயல்பாடு இரண்டு அலைச் செயல்பாட்டின் விளைபொருளாகவும் எழுதப்படலாம், இதில் ஒரு ரேடியல் பகுதியைக் கொண்டுள்ளது, இது ஒரு கோணப் பகுதியால் r, θ, ϕ பெருக்கப்படுகிறது. θ மற்றும் ϕ

எனவே இது r θ மற்றும் ϕ ஐச் சார்ந்து இருக்கும் மொத்த அலைச் செயல்பாடாகும், மேலும் இது மூன்று குவாண்டம் எண்கள் n, l மற்றும் m ஆல் குறிக்கப்படுகிறது மற்றும் நான் இப்போது உங்களுக்குக் காட்டுவது என்னவென்றால், இந்த அலை செயல்பாட்டை இரண்டு வெவ்வேறு கூறுகளாகப் பிரித்துள்ளோம். ஒன்று முதல் சொல் ரேடியல் பகுதியை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது, எனவே இது ரேடியல் கூறு ஆகும், இரண்டாவது பகுதி கோண கூறு என்று அழைக்கப்படுகிறது தீட்டா மற்றும் ஃபை மீது சார்ந்துள்ளது, எனவே அதன் ரேடியல் கூறு கோண கூறு ரேடியல் கூறு டெஃப் ஆகும், எனவே இது n ஐப் பயன்படுத்த போதுமானது. மற்றும் l அவற்றை வரையறுப்பதற்கு முன்னோடி குவாண்டம் எண் n என்பது கோணத் தருணத்தின் கோணக் கூறுகளுக்கு நாம் இரண்டு குவாண்டம் எண்கள் l மற்றும் m மற்றும் முன்னணி குவாண்டம் எண் l என்பது அஜிமுதல் குவாண்டம் எண் எனவே இது de . கோள ah ஆய ஆயத்தொகுப்புகளில் உள்ள அலைச் செயல்பாட்டின் முடிப்பு, எனவே அலைச் செயல்பாடு ஆரப் பகுதி மற்றும் கோணப் பகுதிகளைப் பொறுத்தது என்பதை நாம் பாராட்ட வேண்டும், இப்போது அலைச் சார்பு சதுரம் உங்களுக்கு நிகழ்தகவு அடர்த்தியைக் கொடுக்கிறது, இங்கே நமக்குத் தேவைப்படும் ஒரு சிறப்புச் சொல் உள்ளது. அலைச் செயல்பாட்டின் சதுரம், அலைச் சார்பு 0 ஆக இருக்கும்போது ஆய்வு நிகழ்தகவு அடர்த்தியைக் கூறுகிறது அல்லது அலை செயல்பாடு 0 ஆக இருக்கும் போது நிகழ்தகவு, சில நேரங்களில் என்ன நடக்கிறது என்பது விண்வெளியில் சில பகுதிகள் இருக்கும் இடத்தில் உங்கள் அலைச் செயல்பாடு 0 ,

எனவே நிகழ்தகவு மறைந்து விட்டால் நிகழ்தகவு மறைந்துவிடும். 0 மற்றும் அப்படி இருக்கும் போது நாம் அந்த பகுதியை நோட் இந்த பிராந்தியம் என்று அழைக்கிறோம், நான் வேண்டுமென்றே பிராந்தியத்தைப் பயன்படுத்துகிறேன், அது ஒரு புள்ளியாகவோ அல்லது ஒரு கோடு வழியாகவோ அல்லது ஒரு விமானத்தில் அல்லது ஒரு வழியாகவோ இருக்கலாம் மேற்பரப்பு எதுவாக இருந்தாலும், நிகழ்தகவு மறையும் போதெல்லாம், அலை செயல்பாடு 0 மற்றும்

எனவே நிகழ்தகவு 0 என்று நாங்கள் அழைக்கிறோம், இப்போது இந்த அலை செயல்பாட்டைப் பாருங்கள், எனவே இந்த அலை செயல்பாடு 0 ஆக இருந்தால், இந்த அலை செயல்பாடு ψ இரண்டு உள்ளது. பாகங்கள் ஒன்று ரேடியல் பகுதி மற்றொன்று கோணப் பகுதி, எனவே இந்த அலைச் செயல்பாடு 0 ஆக எப்படி இருக்க முடியும், ரேடியல் கூறு 0 ஆக இருக்கும்போது 0 ஆக இருக்கலாம் அல்லது கோணக் கூறு 0 ஆக இருக்கும்போது 0 ஆக இருக்கலாம்.

எனவே இது 0 ஆக இருக்கலாம் அல்லது இதுவாக இருக்கலாம் கோண கூறு 0 ஆக இருக்கும்போது 0 ஆக இருக்கும், அது மீண்டும் முனையாகும், ஏனெனில் கோணக் கூறு 0 ஆக இருக்கும்போது அலை செயல்பாடு

மறைந்துவிடும், ரேடியல் கூறு 0 ஆக இருக்கும்போது அந்த கோண முனையை நாம் அந்த ஆர முனை என்று அழைக்கிறோம், எனவே ரேடியல் கூறு பூஜ்ஜியமாக இருக்கும்போது இந்த பூஜ்ஜியம் இது ரேடியல் முனை இந்த கோணக் கூறு பூஜ்ஜியமாக இருக்கும்போது அதை கோண முனை என்று அழைக்கிறோம், இப்போது இந்த ரேடியல் மற்றும் கோண முனைகளைப் பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்ளக்கூடியதைப் பற்றி விவாதிப்போம், முதலில் கோண முனைகள் ah பற்றி விவாதிப்போம், இது தீட்டா மற்றும் ஃபையின் செயல்பாடான ylm ஆகும். பூஜ்ஜியம் என்பது சரி, முன்னணி குவாண்டம் எண் எல் என்பது இங்கே 1 ஆகும், எனவே எல் 0 ஆக இருக்கும் போது எல் 0 ஆக இருக்கும் போது என்ன மாதிரியான வடிவத்தைப் பெறுகிறோம் என்று சொல்லலாம். தீட்டா அல்லது ஃபையின் எந்த மதிப்பை நீங்கள் எடுத்துக் கொண்டாலும் அது ஒரு கோளமாக இருப்பதால் உங்களுக்கு எப்போதும் நிகழ்தகவு ah நிகழ்தகவு அடர்த்தி இருக்கும், எனவே 1 0 ஆக இருக்கும் போது உங்களிடம் எந்த கோண முனையும் இல்லை அல்லது கோண முனைகளின் எண்ணிக்கையை இங்கே எண்ணும் 1 பூஜ்ஜியமாக இருக்கும் போது கோண முனைகளின் பூஜ்ஜிய எண் இருக்கும் போது 1 ஒன்று இருக்கும் போது வடிவம் ah இப்படி இருக்கும் என்பதை நீங்கள் ஏற்கனவே காட்டியுள்ள pxpyz ஆர்பிட்டால்களை நீங்கள் இங்கு காண்பது pxpy மற்றும் pz ஆர்பிட்டால்கள் என்ற மூன்று p ஆர்பிட்டால்கள் நீங்கள் அடையாளம் காணக்கூடிய லோப்கள் மற்றும் இங்கே காட்டப்படுவது இந்த விமானம் நிகழ்தகவு அடர்த்தி 0 ஆக உள்ளது, எனவே இந்த விமானத்தில் இங்கே முன்னிலைப்படுத்தப்பட்ட இந்த விமானத்தில் எலக்ட்ரானைக் கண்டறிய உங்களுக்கு வாய்ப்பு இல்லை, எனவே எலக்ட்ரான் இந்தப் பக்கமாக இருக்கலாம். இந்த பக்கம் ஆனால் இந்த விமானம் சேர்த்து டி இது ஒரு நோடல் பிளேன் என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே இந்த விமானம் வருகிறது, ஏனெனில் சுற்றுப்பாதையில் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவம் இருப்பதால், pxpy pz அவை அனைத்திற்கும் ஒரு நோடல் பிளேன் எச் உள்ளது என்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம், மேலும் இது வருகிறது, ஏனெனில் கோண கூறு பூஜ்ஜியமாக உள்ளது. இந்த விமானம் y l m அலைச் செயல்பாட்டின் இந்த பகுதி பூஜ்ஜியமாகிறது, எனவே நீங்கள் இந்த முனையைப் பார்க்கிறீர்கள், எனவே p ஆர்பிட்டால்களுக்கான முனைகளின் எண்ணிக்கையை நீங்கள் பார்க்கலாம், ஒவ்வொரு விஷயத்திலும் px ஒரு விமானம் py உள்ளது, மற்றொரு pz உள்ளது, மற்றொரு Pz உள்ளது, எனவே எண்ணிக்கை கோண முனைகள் ah என்பது p ஆர்பிட்டால்களுக்கு ஒன்று, 1 இரண்டாக இருக்கும் போது, வடிவம் ah டபுள் டம்பெல் என்று எங்களுக்குத் தெரியும், நாங்கள் உங்களுக்கு ஆஹா மற்றொரு உருவத்தைக் காட்ட முடியும் இங்கே நீங்கள் dxyd yzd ah xzdz சதுரம் dx சதுரம் கழித்தல் y சதுரத்தைக் காணலாம், மேலும் நீங்கள் பார்க்கலாம் இது ஒரு இரட்டை டம்பல் என்பதால், அலைச் செயல்பாடு அல்லது அலைச் செயல்பாட்டின் கோணக் கூறு மறைந்து போகும் இரண்டு வெவ்வேறு விமானங்களை நீங்கள் வரையறுக்கலாம், இந்த d சுற்றுப்பாதைகள் ஒவ்வொன்றிலும் இரண்டு கோண முனைகள் உள்ளன, எனவே d ஆர்பிட்டால்களில் நீங்கள் இரண்டு கோண முனைகளைப் பெற்றுள்ளீர்கள். எனவே நாம் பொதுவாக எண்ணை எழுதலாம் கோண முனைகளின் ber என்பது 1 இன் மதிப்புக்கு சமமானது, எனவே அலைச் செயல்பாடு மறைந்து போகும் பகுதிகளில் எத்தனை கோண முனைகள் உள்ளன என்பதை 1 இன் மதிப்பு தீர்மானிக்கிறது, ஏனெனில் அலை செயல்பாட்டின் இந்த கூறு 0 மற்றும் 1 என்றால் 0 க்கு பதில் s சுற்றுப்பாதையில் ah p சுற்றுப்பாதைக்கு கோண முனை இல்லை எனவே ஒரு கோண முனை உள்ளது எனவே d சுற்றுப்பாதையில் இரண்டு கோண முனைகள் உள்ளன, அடுத்து நாம் ரேடியல் முனைகளைப் பற்றி விவாதிப்போம் அலை செயல்பாட்டின் ரேடியல் பகுதி r ரேடியல் ஆயத்தை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது, இது பூஜ்ஜியமாகும். இந்த கூறு rn1 அல்லது அலை செயல்பாட்டின் ரேடியல் கூறு எப்போது பூஜ்ஜியமாக மாறும் என்று நாங்கள் கூறுவோம், முதலில் s ஆர்பிட்டால்களுக்கான s ஆர்பிட்டால்களைத் தேடுவோம், நான் உங்களுக்கு இங்கே காட்டுவது அலை செயல்பாடு, எனவே இது அலை செயல்பாட்டின் ரேடியல் கூறு. x அச்சில் அது r ah திட்டமிடப்பட்டுள்ளது இங்கே நீங்கள் பார்க்கும் மூன்று உருவங்கள் ஒன்று ஒன்றுக்கு மற்றொன்று இரண்டு 13 மூன்று ஆம் ஒவ்வொரு நிகழ்வுகளிலும் கோணப் பகுதி ஒன்றுதான் இது s என கொடுக்கப்பட்டுள்ளது அனைத்தும் கோள சுற்றுப்பாதை நான் உங்களுக்கு இங்கே காண்பிப்பது r இன் செயல்பாடாக ரேடியல் கூறு ஆகும், இது r என்பது எலக்ட்ரானுக்கும் நியூக்ளியஸுக்கும் இடையிலான தூரம், எனவே இது எனது கரு இது எலக்ட்ரான் மற்றும் இது அலை செயல்பாட்டைப் பார்க்கும்போது இதுவே தூரமாகும். ஒருவரின் சுற்றுப்பாதைக்கான அலைச் செயல்பாடு நீங்கள் பார்க்கும் சதித்திட்டத்தின் வடிவம், நீங்கள் 2 வினாடிகளைப் பார்க்கும்போது அது அதிவேகமாகக் குறைவதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள், வளைவு இப்படிச் செல்வதைக் காண்கிறீர்கள் r இன் ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் r இன் ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் இந்த அலை செயல்பாட்டின் ரேடியல் கூறு அலை செயல்பாட்டின் ரேடியல் கூறு அது பூஜ்ஜியமாக மாறும் இது பூஜ்ஜியத்தில் x அச்சாகும், எனவே இந்த மதிப்பில் ஒரு மதிப்பில் r இன் இந்த மதிப்பில் அலை செயல்பாடு இருக்கும் பூஜ்ஜியம் எனவே r இன் இந்த மதிப்பில் இரண்டு வினாடி சுற்றுப்பாதையில் எலக்ட்ரானைக் கண்டறிவதற்கான நிகழ்தகவு பூஜ்ஜியமாகும், ஆனால் நீங்கள் r இன் அதிக மதிப்புகளுக்குச் செல்லும்போது அலை செயல்பாடு சில எதிர்மறை மதிப்பைக் கொண்டிருப்பதைக் காண்கிறீர்கள், ஆனால் நீங்கள் அதை

சதுரமாக கணக்கிடும்போது நிகழ்தகவு COV இன் நிகழ்தகவு rse நேர்மறையாக மாறுகிறது, எனவே r இன் ஒரு மதிப்பில் ஒரு புள்ளியில் மட்டுமே நிகழ்தகவுகள் இல்லை என்பதைக் கண்டீர்கள், எனவே r இன் அந்த மதிப்பிற்குக் கீழே எலக்ட்ரானைக் கண்டறியும் வாய்ப்புகள் r இன் மதிப்புக்குப் பிறகு r இன் மதிப்புக்குப் பிறகு உங்களுக்கு மீண்டும் வாய்ப்பு உள்ளது எலக்ட்ரானைக் கண்டறிவதன் மூலம், r அச்சில் செல்லும்போது இடையில் ஒரு புள்ளி r இன் மதிப்பைப் பெறுகிறோம், அங்கு r இன் மதிப்பிற்குக் கீழே நிகழ்தகவு பரவல் இல்லை, மேலும் r இன் மதிப்பிற்குப் பிறகு அந்த நேரத்தில் அந்த நேரத்தில் நிகழ்தகவு பரவலைப் பெறுகிறோம். r இன் ah மதிப்பில் ஒரு முனை உள்ளது மற்றும் இந்த முனை ஒரு ஆர் முனை ஆகும்,

எனவே நாம் ஒருவரின் சுற்றுப்பாதையில் பார்த்தோம், இரண்டு வினாடி சுற்றுப்பாதையில் அத்தகைய ரேடியல் முனை இல்லை என்று நாம் மூன்று வினாடி சுற்றுப்பாதையில் பார்க்கும் போது ஒரு ரேடியல் முனையைப் பார்த்தோம், இது ஒரு சுவாரஸ்யமான அம்சத்தை அளிக்கிறது. நான் இந்த அறிகுறியற்ற பகுதியை ரியின் மிகப் பெரிய மதிப்பில் வரையும்போது இந்த வளைவை மீட்டெடுக்க என்ன இது காட்டுகிறது மீண்டும் ஒரு கூர்மையான குறைவு உள்ளது ve செயல்பாடு மற்றும் எனவே r ஆக நிகழ்தகவு செல்கிறது, ஆனால் மீண்டும் r இன் ஒரு மதிப்பில் ஒரு ரேடியல் முனை தோன்றும், பின்னர் மீண்டும் அலை செயல்பாடு பூஜ்ஜியமல்ல, எனவே நிகழ்தகவு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது மற்றும் மீண்டும் r இன் ஒரு மதிப்பில் நிகழ்தகவு மீண்டும் பூஜ்ஜியம்

எனவே நான் மூன்று வினாடிகளில் இரண்டு ரேடியல் கணுக்களை மூன்று வினாடி சுற்றுப்பாதையில் ஒரு ரேடியல் முனையைப் பெறுகிறேன், ஆ π எஸ் ஆர்பிட்டலில் ஒரு ரேடியல் முனை மற்றும் ஒரு வினாடி சுற்றுப்பாதையில் பூஜ்ஜியம் கணுக்கள் அதனால் நான் இந்த மூன்று ஆர்பிட்டால்களை வைத்திருந்தாலும், அவை ஒரே மாதிரியான குவாண்டம் எண்களைக் கொண்டாலும் அவை ஒரே வடிவத்தைக் கொண்டுள்ளன வடிவ கோள வடிவம் ic பூஜ்ஜிய முனை அல்லது ஒரு முனை அல்லது இரண்டு முனைகள் என்னால் அடைய முடியும், இந்த படத்தில் நான் இங்கு திட்டமிடுவது y அச்சில் உள்ள ah என்று மற்றொரு வழியில் காட்ட முடியும் x அச்சில் உள்ள தூரம் இங்கே உள்ளது, இது ரேடியல் விநியோக செயல்பாடு என்று அழைக்கப்படுகிறது, இதுவே இதன் வரையறையாகும், ஆனால் நான் இந்த படத்தைப் பார்க்கும்போது உண்மையில் முடிவுகளைப் பார்க்க முடியும். இதன் சதுரம் அலை செயல்பாட்டின் அர்த்தம், இது அலை செயல்பாட்டின் ரேடியல் கூறு என்றால், நான் ஏற்கனவே சதுரத்தை எடுத்துவிட்டேன், எனவே நான் உங்களுக்குக் காண்பிக்கும் சதி, எலக்ட்ரானைக் கண்டறியும் நிகழ்தகவைக் குறிக்கிறது r இன் அந்த மதிப்பில் $1s$ க்கு ரேடியல் விநியோக செயல்பாடு இந்த மாதிரியான வடிவம் உள்ளதா? r இன் மதிப்புக்குக் கீழே r இன் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பில் அதிகபட்ச நிகழ்தகவைக் காண்கிறீர்கள், மேலும் r இன் மதிப்புக்கு அப்பால் நிகழ்தகவு குறைகிறது என்று வேறு வழியில் ஆ என்று காட்டினால், நான் இப்படித்தான் இருக்கிறேன் எலக்ட்ரான் ஒரு வினாடி சுற்றுப்பாதையில் இருக்கும் போது இது பரவல் எலக்ட்ரான் பரவலைக் காட்டுகிறது, இது ஒரு sp கோளமாக ah விநியோகிக்கப்படுவதை நீங்கள் காணலாம்,

எனவே இது ரேடியல் அலையிலிருந்து இரண்டு வினாடிகளுக்குச் செல்லும் போது இப்போது r இன் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பைக் கொண்ட ஒரு கோளமாகும் நான் ஒரு சதுரத்தை எடுக்கும்போது செயல்பாடு இப்படித்தான் இருக்கும், அதனால் முதலில் அது இப்படிப் போகிறது என்று பார்க்கிறேன், பிறகு அது முனையில் மாறக்கூடிய இந்தப் புள்ளி எனக்கு இருக்கிறது, அதனால் நிகழ்தகவு இந்த அடர்த்தி 0 ஆக மாறும், அதைத் தாண்டி நான் சதி செய்யும் போது அதன் அர்த்தம் என்ன என்று பார்க்கிறேன். இந்த வழியில் நான் அதை பார்க்கிறேன் e மையத்தின் கீழ் ஒரு அடர்த்தி நிகழ்தகவு அடர்த்தி உள்ளது, இந்த மையக் கோளம் இந்த பகுதியையும் அதற்கு அப்பால் உள்ள கோளத்தையும் அடையாளப்படுத்துகிறது, இந்த நிகழ்தகவு பரவலின் காரணமாக நீங்கள் சொல்லக்கூடிய இரண்டாவது கோளம் மற்றும் இடையில் இரண்டு கோளங்கள் உள்ளன, அங்கு ஒரு ஆ பகுதி உள்ளது. எலக்ட்ரான் உருவாகவில்லை, அது ஒரு முனை என்று அழைக்கப்படுகிறது,

எனவே இந்த படத்தில் நீங்கள் காணும் வெள்ளைப் பகுதி ஒரு ரேடியல் முனை,

எனவே இது இரண்டு வினாடிகளில் உள்ளது,

எனவே ரேடியல் விநியோக செயல்பாடு இப்போது உள்ள மூன்றைப் பார்க்கும்போது உங்களுக்கு ஒரு முனை கிடைத்துள்ளது. மூன்று சிகரங்கள் ஆ உங்களால் இதைக் கண்டுபிடிக்க முடியும், ஏனென்றால் அலை செயல்பாடு பூஜ்ஜியமாக மாறும் இரண்டு இடங்கள் உள்ளன,

எனவே இந்த நிகழ்தகவு அடர்த்தி பூஜ்ஜியமாக மாறும் இரண்டு இடங்கள் உள்ளன, அதாவது முனைகள் உள்ளன, இது இந்த வரைபடத்தில் இந்த வழியில் காட்டப்பட்டுள்ளது. உள் கூறுகளைக் குறைக்கவும், உள் கூறு கோளமும் இதன் காரணமாக இந்த அடுத்த கோளம் மற்றும் இறுதிக் கோளம் இதன் காரணமாகும், எனவே ஒவ்வொன்றும் பிரிக்கப்பட்ட மூன்று செறிவான கோளங்கள் உள்ளன எலக்ட்ரான் காணப்படாத இடத்தின் ஒரு பகுதியின் மூலம், இந்த விஷயத்தில் ரேடியல் முனைகள் இருக்கும் இடத்தில் இரண்டு பகுதிகள் இருப்பதை நீங்கள் காணலாம்,

எனவே இரண்டு ரேடியல் முனைகள் உள்ளன, இப்போது p ஆர்பிட்டல்களுக்கான ரேடியல் முனைகளைப் பற்றி மீண்டும் ரேடியல் பற்றி விவாதிப்போம். அலை செயல்பாட்டின் ரேடியல் கூறு மறைந்தால் கணு பெறப்படுகிறது, இங்கே இரண்டு படங்கள் உள்ளன, வலது புறத்தில் உள்ள படம் இரண்டு p சுற்றுப்பாதைக்கான அலை செயல்பாட்டின் ரேடியல் கூறுகளைக் காட்டுகிறது மற்றும் இடது புறப் படம் ரேடியல் கூறுகளைக் காட்டுகிறது என்று கூறுகிறது மூன்று p சுற்றுப்பாதை மற்றும் x அச்சின் அலைச் செயல்பாடு மீண்டும் uh எலக்ட்ரானுக்கும் நியூக்ளியஸுக்கும் இடையிலான தூரமாகும்,

எனவே எலக்ட்ரான் இரண்டு p சுற்றுப்பாதையில் இருக்கும்போது அலை செயல்பாடு இந்த நடத்தையைக் கொண்டுள்ளது என்பதை நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், ரேடியல் கூறு கூறு எந்த முனையையும் காட்டாது. இங்கே r இல் நீங்கள் பார்ப்பது 0 க்கு சமம் என்றால், 1 வினாடி சுற்றுப்பாதையில் மன்னிக்கவும், ஏதேனும் ஒரு சுற்றுப்பாதையில் இருந்தால், அணுக்கருவில் எலக்ட்ரானைக் கண்டறிவதற்கான வரையறுக்கப்பட்ட நிகழ்தகவு எப்போதும் இருக்கும். p சுற்றுப்பாதையில் இந்த நிகழ்தகவு எப்போதுமே பூஜ்ஜியமாக இருக்கும்,

எனவே இது ஒரு முனை அல்ல, இது உண்மையில் r பூஜ்ஜியத்திற்குச் செல்லும் போது ஒரு வரம்பிலிருந்து வரும் ஆ விளைவாகும், மீண்டும் இதேபோல் நீங்கள் r இன் மிகப் பெரிய மதிப்பில் உள்ளீர்கள். இந்த நிலையில் அலை செயல்பாட்டின் ரேடியல் செயல்பாடு ரேடியல் பகுதிக்கு முனைகள் இல்லை எனவே இது 0 முனைகளைப் பெற்றுள்ளது மற்றும் $3p$ சுற்றுப்பாதையில் இருந்தால் அலை செயல்பாடு ah இது போல் தெரிகிறது மற்றும் எத்தனை முனைகள் உள்ளன என்பதை நீங்கள் கண்டுபிடிக்க வேண்டும் இந்தச் செயல்பாடு பூஜ்ஜிய அச்சைக் கடக்கும் இடத்தில் ஒரே ஒரு புள்ளி மட்டுமே உள்ளது என்பதை நீங்கள் காணலாம்,

எனவே மூன்று p சுற்றுப்பாதைகளில் ஒரே ஒரு ரேடியல் சுமை மட்டுமே உள்ளது, எனவே இரண்டு p சுற்றுப்பாதையில் ரேடியல் கணு மற்றும் மூன்று p சுற்றுப்பாதைகள் இருப்பதைக் கண்டோம். ஒரு ரேடியல் முனை உள்ளது இப்போது ஆ ஆ ரேடியல் முனைகளின் எண்ணிக்கையைப் பற்றி பொதுமைப்படுத்த முயற்சிப்போம், முதலில் நாம் பார்த்ததைக் கோடிட்டுக் காட்டுவோம், ஆ ஒருவரின் சுற்றுப்பாதை ரேடியல் எண் ரேடியல் முனைகளுக்கு இங்கே நான் ஒன்றிற்கு ரேடியல் முனைகளின் எண்ணிக்கையை எழுதுவேன் s ஆர்பிட்டால் இரண்டுக்கு பூஜ்ஜியம் கிடைத்தது si ஒன்று கிடைத்தது மூன்று si க்கு இரண்டு pi க்கு இரண்டு கிடைத்தது pi பார்த்தது பூஜ்யம் ஒன்று மூன்று pi க்கு ஒன்று கிடைத்தது இதைத்தான் இப்போது நாம் பார்த்தோம், ஒரு சுற்றுப்பாதை வெளிப்படுத்தும் ரேடியல் முனைகளின் எண்ணிக்கைக்கு n மைனஸ் 1 மைனஸ் ஒன் ரைட் மூலம் கொடுக்கப்பட்ட பொதுவான வரையறையை நாம் கொண்டிருக்கலாம். இப்போது இந்த உறவைப் பயன்படுத்தி இன்னும் சில சுற்றுப்பாதைகளில் உள்ள ஆர முனைகளின் எண்ணிக்கையைக் கண்டறிய முயற்சிப்போம், நான்கு pn நான்கு என்றால் நான்கு p சுற்றுப்பாதைகளைப் பற்றி கூறுவோம், n நான்கு 1 என்பது ஒரு கழித்தல் ஒன்று மற்றும் மீண்டும் கழித்தல் ஒன்று

எனவே நான்கு p சுற்றுப்பாதை இரண்டு ரேடியல் முனைகளைக் கொண்டிருக்கும் இரண்டு கழித்தல் ஒன்று இது ஒன்று மற்றும் நான்கு f சுற்றுப்பாதையில் n மைனஸ் எல் நான்கு இருக்கும், ஏனெனில் f என்பது குவாண்டம் எண் மூன்றுடன் தொடர்புடைய அசிமுதல் குவாண்டம் எண், எனவே நான்கு கழித்தல் மூன்று கழித்தல் ஒன்று இது பூஜ்ஜியம் எனவே இந்த வழியில் நாம் கணக்கிடலாம் ரேடியல் விதிகளின் எண்ணிக்கை உங்களுக்கு நினைவிருந்தால், அந்த எண்ணை நாங்கள் கண்டுபிடித்தோம் கோண முனைகளின் r ஆனது 1 வலது க்கு சமமாக இருந்தது,

எனவே ரேடியல் முனைகளின் எண்ணிக்கை n மைனஸ் 1 மைனஸ் 1 மற்றும் கோண முனைகளின் எண்ணிக்கை 1

எனவே மொத்த முனைகளின் எண்ணிக்கை n மைனஸ் 1 மைனஸ் 1 கூட்டல் 1 ஆகும், இது n கழித்தல் 1 ஆகும். முனைகளின் முக்கிய குவாண்டம் எண்ணின் மதிப்பை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது நமது நிகர அடுத்த விவாதம் எல்லை மேற்பரப்பு வரைபடங்கள் ஆகும். அந்த அலைச் செயல்பாடுகள் அடிப்படையில் நிகழ்தகவுப் பரவல் ஆகும்,

எனவே நிகழ்தகவுப் பரவல் என்பது r இன் குறிப்பிட்ட மதிப்பில் எலக்ட்ரானை எத்தனை முறை கண்டுபிடிப்பேன் என்பதுதான் நான் இங்கு உங்களுக்குக் காட்டுவது ஒரு புள்ளி வரைபடமாகும், ஒவ்வொரு புள்ளியும் எலக்ட்ரான் இருப்பதைக் குறிக்கிறது அந்த நேரத்தில், இந்த முதல் படத்தில், 1 விக்கு முன், இது 2 விக்கானது, இது 1 வினாடிகளில் 3 வினாடிகளுக்கு, நீங்கள் ஒரு கோளத்தைப் பார்க்கிறீர்கள், ஆனால் அல் உள்ள கோளத்தை நீங்கள் உண்மையில் அடையாளம் காண முடியாது என்பதையும் நீங்கள் காணலாம். எலக்ட்ரான்களின் சாத்தியமான இடங்கள் அனைத்தும் எலக்ட்ரான்களின் சாத்தியமான இடங்களாகக் குறிக்கப்படுகின்றன, ஏனென்றால் இங்கே எனக்கு ஒரு புள்ளி உள்ளது, எனக்கு மற்றொரு புள்ளி உள்ளது, ஆனால் பெரும்பாலான புள்ளிகள் இந்த இடத்தில் குவிந்துள்ளன, நான் இங்கே பார்த்தால் இரண்டு s_i இதை இந்த ஆரஞ்சு நிறத்தில் பாருங்கள். இந்த நிறங்கள் உண்மையில் விளக்க நோக்கங்களுக்காகவே அவைகளுக்கு வேறு எந்த முக்கியத்துவமும் இல்லை, நான் இரண்டு வினாடி சுற்றுப்பாதைகளைப் பார்க்கும்போது சில புள்ளிகளைப் பார்க்கிறேன், ஒவ்வொரு புள்ளியும் அந்த நேரத்தில் எலக்ட்ரானைக் கண்டறிந்ததை ஒத்திருக்கும் சில புள்ளிகளைப் பார்க்கிறேன், இதுவே புள்ளியின் அர்த்தம் ஒரே இடத்தில் பல ஆரஞ்சுப் புள்ளிகள் குவிந்திருப்பதைக் காண்க, அதன்பின் இங்கேயும் அதற்கு அப்பாலும் உள்ள வெள்ளை வெளியைப் பார்க்கக்கூடிய இடைவெளி இருக்கிறது. இங்கே மீண்டும் மீண்டும் எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. வேறு புறப் பிரதேசம் மற்றும் பின்னர் ஒரு இடைவெளி மற்றும் இன்னும் சில புள்ளிகள் உள்ளன, எனவே இது ஒரு குறிப்பு, இது ஒரு பொதுவான சூழ்நிலையாகும், இது நான் இப்போது என்ன செய்ய முடியும் என்ற சிக்கலை எதிர்கொள்கிறேன். ஒருவருக்கு r இன் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பை நான் எப்படிப் பெற்றேன் என்று கேட்பேன், இந்த இரண்டு கோளங்களை நான் எப்படிப் பெற்றேன் மூன்றிற்கு மூன்று கோளங்களைப் பெற்றேன், அதற்கான பதில் என்னவென்றால், நீங்கள் குறைந்தபட்சம் தொண்ணூறு சதவிகிதமாவது உறுதிசெய்ய முயற்சிக்கிறீர்கள் என்பதை நாங்கள் மதிப்பிட முயற்சிக்கிறோம் நிகழ்தகவு அடர்த்தியின் கணக்கீடு செய்யப்பட வேண்டும்,

எனவே இந்த 1 வி சுற்றுப்பாதையின் சிவப்பு ஆரம் வரை இருக்கும் என்று அது கூறுகிறது, அந்த பகுதி வரை

அது வரை இருக்கும் அடர்த்தி அதனால் நான் மையத்தில் இருந்து தொடங்க முடியும் என்பதை நீங்கள் பார்க்க முடியும், நான் தொடர்ந்து சென்று நிகர நிகழ்தகவைக் கண்டறிய முடியும், சரி என்று பார்க்கும்போது எனது சோதனைகளில் தொண்ணூறு சதவீதத்தை நான் ஏற்கனவே கணக்கிட்டுவிட்டேன் ஆ எனது சோதனைகளின் முடிவுகள் பிறகு நான் சரி என்று சொல்கிறேன் இது எல்லாம் சரி, நான் மகிழ்ச்சியாக இருக்கிறேன் இது எல்லை மேற்பரப்பு வரைபடம்

எனவே நான் 2 வி சுற்றுப்பாதையைப் பார்க்கும்போது எலக்ட்ரான் அடர்த்தியின் 90 சதவீதத்தைக் கண்டறிந்த பகுதியில் மேற்பரப்பை பிணைக்க முடியும் , நான் கருவில் இருந்து தொடங்குகிறேன், நான் தொடர்ந்து செல்கிறேன். இந்த கட்டத்தில் நான் பார்த்தேன் எலக்ட்ரான்களின் இருப்பிடத்தில் 90 சதவீதத்தை நான் கணக்கில் எடுத்துக்கொண்டேன்,

எனவே இது எனது கட்டுப்பாட்ட பகுதி என்று நான் கூறுகிறேன்,

எனவே இது 2 விக்கான எல்லை மேற்பரப்பு வரைபடமாக மாறும், அதே போல் 3 வினாடிகளுக்கு நான் இதைச் செய்கிறேன் எல்லை மேற்பரப்பு வரைபடங்கள் படங்களைப் பெற எங்களுக்கு உதவுகின்றன எடுத்துக்காட்டாக, நான் உங்களுக்கு முன்பு காட்டிய $p \times p \times p \times z$ சுற்றுப்பாதைகளை நாங்கள் காண்பித்தோம்,

எனவே இந்த மடல்களை நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள்,

எனவே மடல் உண்மையில் நான் அளவைக் குறிக்கிறது, இந்த மண்டலத்திற்குள் நிகழ்தகவு அடர்த்தியில் 90 சதவீதம் இருக்க வேண்டும் என்பதன் மூலம் மடலின் அளவு தீர்மானிக்கப்படும். இந்த எல்லை மேற்பரப்பு வரைபடம், சுற்றுப்பாதையின் வடிவத்தைப் பற்றி விவாதிக்க மிகவும் பயனுள்ள கருவியாகும். $q = a \cdot s \cdot e \cdot p \cdot s \cdot i \cdot h$ என்பது ஹாமில்டோனியன் $p \cdot s \cdot i$ என்பது அலைச் செயல்பாடாகும், இதை நாம் சுற்றுப்பாதைகள் அல்லது அணு சுற்றுப்பாதைகள் என்று அழைக்கிறோம் மற்றும் e என்பது ஆற்றல் ஆகும், நீங்கள் ஸ்க்ரோடிங்கர் சமன்பாட்டைத் தீர்க்கத் தொடங்கியபோது, எங்களிடம் உள்ள ஒரே அளவு அறியப்பட்ட அளவு ஹாமில்டோனியன் ஆபரேட்டர் என்று நாங்கள் கூறினோம். அலை செயல்பாடு மற்றும் ஸ்க்ரோடிங்கர் சமன்பாட்டைத் தீர்ப்பதன் மூலம் ஆற்றலைப் பெறுகிறோம், இது இதுவரை சுற்றுப்பாதைகள் என்று நாம் விவாதித்த அலை செயல்பாட்டைப் பெறுகிறோம், இப்போது அந்த அலை செயல்பாடுகளுடன் தொடர்புடைய ஆற்றலைப் பற்றி விவாதிப்பதில் சிறிது நேரம் செலவிடுவோம் , எனவே ஆற்றலைப் பார்ப்போம். $h \cdot i \cdot e \cdot q = a \cdot s \cdot e \cdot p \cdot s \cdot i$ இலிருந்து ஆரம்பித்தோம், நாம் சுற்றுப்பாதைகளைப் பற்றி விவாதித்தோம், இப்போது நாம் இந்த ஆற்றலைப் பற்றி விவாதிக்கப் போகிறோம்,

எனவே அவை ஆற்றல் மூலம் அதாவது சுற்றுப்பாதைகளின் ஆற்றலைக் குறிக்கிறது . இங்கே ஒரு சுவாரஸ்யமான கதை முதலில் ஹைட்ரஜன் அணுவக்கான ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கான சுற்றுப்பாதைகளின் ஆற்றலைப் பற்றி விவாதிப்போம், மேலும் இந்த விவாதம் அணு போன்ற அனைத்து ஹைட்ரஜனுக்கும் செல்லுபடியாகும். ஹைட்ரஜன் எப்படி இருக்கும் என்பதை நீங்கள் நினைவில் வைத்துக் கொண்டால், போரின் அணு மாதிரியானது அனைத்து ஒற்றை மின்னணு இனங்களுக்கும் பொருந்தும், எனவே அவை அனைத்தும் ஒற்றை மின்னணு இடைவெளிகள் மற்றும் நாங்கள் அவற்றை ஹைட்ரஜன் என்று அழைக்கிறோம் $h \cdot e$ இரண்டு ஹீலியம் $h \cdot e$ ஆம் மன்னிக்கவும் ஹீலியம் மற்றும் ஆ லித்தியம் ஆ டூ பிளஸ் மற்றும் மேலும் ஹீலியம் பிளஸில் ஒரு எலக்ட்ரான் உள்ளது , ஏனெனில் ஹீலியம் இரண்டு எலக்ட்ரான்களைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் நான் ஒரு எலக்ட்ரானை அகற்றினேன்,

எனவே ஹீலியம் பிளஸ் ஒரு எலக்ட்ரான் லித்தியம் இரண்டு பிளஸ் மீண்டும் ஒரு எலக்ட்ரான் உள்ளது, எனவே அவை அனைத்தும் ஹைட்ரஜன் போன்ற அமைப்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன , எனவே நான் அவை $h \cdot e$ ஸ்ரிங்கர் சமன்பாட்டைத் தீர்க்கும்போது எனக்கு $p \cdot s \cdot i$ கிடைத்தது. $n \cdot l \cdot m$ இது எனக்குக் கிடைத்த அலைச் செயல்பாடாகும், அதைப் பற்றி விவாதித்தோம், பின்னர் எனக்கு ஆற்றல் கிடைத்தது, ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஆற்றல் $n \cdot h \cdot m \cdot d \cdot u \cdot m \cdot e$ சார்ந்துள்ளது முதன்மை எண்ணை மட்டுமே சார்ந்துள்ளது, அது l அல்லது m இன் மதிப்பு எவ்வளவு நீளமாக இருந்தாலும் பரவாயில்லை. n கொடுக்கப்பட்டிருப்பதால் , ஹைட்ரஜன் போன்ற அமைப்புகளின் விளைவு இதுதான்,

எனவே நாம் ஏற்கனவே விவாதித்த அலை செயல்பாடுகளை எழுதலாம்,

எனவே $p \cdot s \cdot i \cdot n \cdot l \cdot m$

எனவே நான் அதை $p \cdot s \cdot i \cdot o \cdot n \cdot e \cdot s$ என்று அழைப்பேன். n என்னிடம் $p \cdot s \cdot i$ இரண்டு s இருக்கும், பின்னர் என்னிடம் $p \cdot s \cdot i$ இரண்டு $p \cdot x \cdot p \cdot s \cdot i$ இரண்டு $p \cdot y \cdot p \cdot s \cdot i$ இரண்டு p என்பது z

எனவே $n \cdot l \cdot m$ நீங்கள் இரண்டு $p \cdot x$ ஐக் கண்டுபிடிக்கலாம் என்றால் n என்பது $2 \cdot l$ என்பது $1 \cdot m$ என்பது சரியாகக் கண்டறியப்படவில்லை, ஆனால் கழித்தல் 1 அல்லது 0 அல்லது r பிளஸ் 1 பிறகு நான் $p \cdot s \cdot i \cdot 3 \cdot s \cdot i \cdot 3 \cdot p \cdot x \cdot i \cdot 3 \cdot p \cdot y \cdot p \cdot s \cdot i \cdot 3 \cdot p \cdot z$ ஐப் பெற முடியும், மேலும் ஒவ்வொரு அலைச் செயல்பாடும் ஒரு ஆற்றலுக்கு ஒத்திருக்கிறது, இது ஸ்க்ரோடிங்கர் சமன்பாட்டின் இந்தத் தீர்வு கூறியது,

எனவே இந்த ஆற்றல் $1 \cdot s$ ஆக இருக்கலாம் இது $e \cdot 2 \cdot s \cdot e \cdot 2 \cdot p \cdot x \cdot e \cdot 2 \cdot p \cdot y \cdot 2 \cdot p \cdot z$ சுற்றுப்பாதை ஆற்றலுடன் தொடர்புடைய ஆற்றல் $3 \cdot d \cdot s$ ஐ ஒத்துள்ளது ,

எனவே ஹைட்ரஜன் அணுவக்கான தீர்வு $e \cdot 1 \cdot s$ போன்ற கரைசல் மிகக் குறைந்த ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளது என்பதைக் காட்டுகிறது, பின்னர் $e \cdot 2 \cdot s$ மற்றும் $e \cdot 2 \cdot x$ இன் ஆற்றல் சரியாக இருக்கும். e முதல் $p \cdot x$ வரையிலான ஆற்றலுக்குச் சமமானது, இது $e \cdot t \cdot o \cdot p \cdot y$, $e \cdot t \cdot o \cdot p \cdot z$, ஏனென்றால், நாம் விவாதித்தபடி, ஆற்றல் முதன்மை குவாண்டம் எண்ணைப் பொறுத்தது n இந்த நான்கு சுற்றுப்பாதைகளும் ஒரே முதன்மை குவாண்டம் எண்ணைக் கொண்டுள்ளன, அது n மற்றும் இதேபோல் e மூன்று கள் மீண்டும் $e \cdot t \cdot h \cdot r \cdot e \cdot p \cdot a \cdot h \cdot x \cdot y \cdot z$ க்கு சமமானதாகும் மேலும் இது $e \cdot t \cdot h \cdot r \cdot e \cdot d$ ஐப் போலவே இருக்கும் $x \cdot y \cdot z \cdot z \cdot x \cdot a \cdot h \cdot x$ சதுரம் கழித்தல் y சதுரம் அல்லது z சதுரம்

எனவே இங்கே நீங்கள் மூன்று s மூன்று சுற்றுப்பாதைகளிலிருந்து மூன்று p ஐந்து

சுற்றுப்பாதைகளிலிருந்து மூன்று d இலிருந்து ஒரு சுற்றுப்பாதையைக் காணலாம், எனவே மொத்த ஒன்பது சுற்றுப்பாதைகள் ஒரே ஆற்றலைக் கொண்டிருக்கின்றன, எனவே இந்த ஆற்றலை e3 என்று அழைப்போம், எனவே ஒன்பது உள்ளன ஒரே ஆற்றலைக் கொண்ட வெவ்வேறு சுற்றுப்பாதைகள் மற்றும் இங்கே நான் பார்க்கிறேன் ஒன்று இரண்டு மூன்று நான்கு நான்கு வெவ்வேறு சுற்றுப்பாதைகள் ஒரே ஆற்றலைக் கொண்டிருக்கின்றன, அதை நான் e இரண்டு என்று அழைக்கிறேன், இங்கே ஒரு வினாடிக்கு அந்த ஆற்றலைப் பெற்ற ஒரே ஒரு சுற்றுப்பாதை மட்டுமே உள்ளது. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட அலைச் செயல்பாடுகள் ψ_2^2 ψ_2^1 ψ_2^0 ψ_2^{-1} என்று நான்கு வெவ்வேறு அலைச் செயல்பாடுகள் உள்ளன, ஆனால் அவை அனைத்தையும் சமந்து ஒரே ஆற்றலைச் சமந்து இந்த ஆற்றல் நிலைகளை சீரழிவு என்று அழைக்கிறோம். அவை ஒரே ஆற்றல் கொண்டவை, அதே ஆற்றல் கொண்ட நான்கு ஆற்றல் நிலைகள் இருப்பதால் அவற்றை நான்கு மடங்கு சிதைவு என்று அழைக்கிறோம், மேலும் இந்த நிலைமை ஒன்பது மடங்கு சிதைவைக் கொண்டுள்ளது, எனவே ஹைட்ரஜன் அணுவின் மூன்றாவது ஆற்றல் நிலை ஒன்பது மடங்கு சிதைவு ஆகும். ஹைட்ரஜன் அணுவின் இரண்டாவது ah ஆற்றல் நிலை நான்கு மடங்கு சிதைவுள்ளது மற்றும் ஹைட்ரஜன் அணுவின் முதல் ஆற்றல் நிலை சிதைவடையாதது அல்லது வெறுமனே ah ஒற்றை மடிப்பு ah சிதைவு இப்போது நாம் ஹைட்ரஜன் போன்ற ஒற்றை மின்னணு அமைப்புகளுக்கான பல மின்னணு அமைப்புகளுக்கான இரண்டாவது வழக்கைப் பற்றி பேசுவோம். ah அலை செயல்பாடுகள் in 1m மற்றும் இங்கே நமக்கு அதே அலை செயல்பாடு உள்ளது, ஆனால் இங்கே ஆற்றல் மதிப்பு n மற்றும் l ஐப் பொறுத்தது, எனவே ஆற்றல் மதிப்பு n மற்றும் l ஐப் பொறுத்தது, ஆனால் அது m ஐச் சார்ந்தது இல்லை, எனவே நாம் என்ன அனுமதிக்க வேண்டும் $1 \leq l \leq n$ என்று நமக்குத் தெரிந்த சுற்றுப்பாதைகளை நாங்கள் எழுதுகிறோம், எனவே நான் இப்போது ψ_2^2 ψ_2^1 ψ_2^0 க்கு எழுதவில்லை, ஏனென்றால் அது ஆற்றல் m-ஐச் சார்ந்தது அல்ல என்பதை நான் ஏற்கனவே அறிவேன், எனவே மூன்று s three p ah three di நான்கு வி நான்கு p நான்கு d நான்கு f இவை வெவ்வேறு சுற்றுப்பாதைகள் எனக்கு அவற்றின் n மதிப்பு மற்றும் l மதிப்பு தெரியும் மற்றும் ஆற்றல் உண்மையில் n மற்றும் l ஐப் பொறுத்தது என்பதை நான் அறிவேன், உண்மையில் ஆற்றல் அவற்றின் n மற்றும் l மதிப்பைப் பொறுத்தது அதனால் நாம் என்ன செய்கிறோம் இந்த அனைத்து சுற்றுப்பாதைகளுக்கும் n கூட்டல் l மதிப்பை இப்போது எழுதும் நான் இங்கே ஒரு ஸ்என் ஒரு எல் பூஜ்ஜியம் என்று எழுதினேன், இது இரண்டுக்கு ஒன்று s இது இரண்டுக்கு இரண்டு p இது மூன்று, ஏனெனில் n இரண்டு மற்றும் p என்பது l ஒன்று எனவே இது மீண்டும் மூன்றுக்கு மூன்று p இது நான்கு மூன்று d க்கு இது ஐந்து நான்கு ஐந்து 4 d 6 4 f என்பது 7 நீங்கள் அதை எளிதாக செய்யலாம் இப்போது நாம் கண்டுபிடித்தது என்னவெனில் ஆற்றல் n கூட்டல் l மதிப்புடன் அதிகரிக்கிறது என்பதை இப்போது எழுத வேண்டும் அதிகரிக்கும் வரிசையில் ஆற்றல் அளவுகள் இப்படித்தான் n கூட்டல் l இன் மிகக் குறைந்த மதிப்பாக இருக்கும், இது ஒன்று தான், எனவே இது மிகக் குறைந்த ஆற்றல் மற்றும் அதன் ஆற்றல் n கூட்டல் l இன் அடுத்த மதிப்பைக் காட்டிலும் குறைவாக உள்ளது, அது இரண்டு இரண்டு வினாடிகள் சுற்றுப்பாதையின் காரணமாகவும், அடுத்தது ah என்றால் இரண்டு 2p ஆகவும் இருக்கிறது, பிறகு 2p மற்றும் 3s இரண்டையும் பார்க்கும்போது அவை n கூட்டல் l இன் அதே மதிப்பைக் கொண்டிருக்கும் போது n கூட்டல் l இன் அதே மதிப்பைக் கொண்டிருக்கும். n முன்னுரிமை பெறுகிறது அல்லது குறைந்த ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளது, பின்னர் வரும் e two p e three s பின்னர் ஆற்றல் e three p இங்கே நாம் கவனமாக இருக்க வேண்டும், ஏனெனில் மூன்று p நான்கு நான்கு s ஐக் கொண்டுள்ளது, எனவே அடுத்த o rbital e நான்கு வினாடிகளாக இருக்கும், பின்னர் ஐந்து மீண்டும் கவனமாக இருக்க வேண்டும் மூன்று d மற்றும் e four p எனவே ஆற்றல் வரிசைப்படுத்தல் n plus 1 இன் மதிப்பைப் பின்பற்றுகிறது மற்றும் n கூட்டல் l இன் அதே மதிப்பு இருக்கும் போது நாம் ah என்று கூறுவோம் $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$ இருப்பதால், 2p மூன்று மடங்கு சிதைவைக் கொண்டிருப்பதால், அதே ஆற்றலுக்கு 3 சுற்றுப்பாதைகள் உள்ளன, எனவே நான் சீரழிவு ஹாஷின் அளவை எழுதுகிறேன் என்பதை நினைவூட்டுவதற்காக, n இன் குறைந்த மதிப்பு குறைந்த ஆற்றல் கொண்டது என்பதை அறிவோமா? d எனவே இது ஒற்றை மடிப்பு வடிவமைப்பாளர் ஒன்று இது மூன்று மடங்கு சீரழிவு உள்ளது இது ஒன்று ஏனெனில் மூன்று கள் மூன்று p மூன்று நான்கு கள் ஒன்று உள்ளது ஏனெனில் அதன் சுற்றுப்பாதை மூன்று d ஐந்து நான்கு சிதைவு நான்கு p மூன்று மடங்கு சீரழிவு உள்ளது இந்த சீரழிவு ஏன் வருகிறது காந்த குவாண்டம் எண் $p_x p_y p_z$ $2p_x$ $2p_y$ $2p_z$ என்று வரையறுக்கவில்லை, ஏனெனில் அவை ஒரே சக்தி மதிப்பைக் கொண்டிருக்கின்றன, ஹைட்ரஜன் அணுக்களின் சுற்றுப்பாதை ஆற்றல் பற்றிய நமது விவாதத்தை அடுத்த வகுப்பில் தொடருவோம். சுற்றுப்பாதை ஆற்றல் ஸ்க்ரோடிங்கர் சமன்பாட்டின் தீர்வுகளிலிருந்து நீங்கள் பெறக்கூடிய உடல் நுண்ணறிவுகளை எங்களால் பெற முடியும் மற்றும் என்ன உடல் உள்ளூர்வுகளை நாங்கள் பெற முடியும், அதைத்தான் எங்கள் அடுத்த வகுப்பில் விவாதிக்கப் போகிறோம் நன்றி