

இதுவரை ஒளியின் அலைத் தன்மையைப் பார்த்தோம் . ஒளி ஒளி அணுகல் ஒளி ஒரு அலை என்று நம்பப்பட்டது, ஆனால் நீங்கள் ஒளியின் அலை இயல்பைப் பயன்படுத்தினால் விளக்க முடியாத சில சோதனைகள் இருந்தன , அந்த சோதனைகளை விளக்குவதற்கு ஒளியைப் பற்றிய உங்கள் புரிதலை மறுபரிசீலனை செய்ய வேண்டும் அந்த சோதனைகள் மிகவும் பிரபலமானவை சோதனைகள் ஒளியின் அலை தன்மையை விளக்க முடியாத முதல் சோதனை கருப்பு உடல் கதிர்வீச்சு இந்த கருப்பு உடல் பகுதிக்கு வரும் என்று அறியப்படுகிறது சிறிது நேரம் கழித்து நாம் ஒரு பொருளைப் பார்க்கும் போது முதலில் கதிர்வீச்சைப் பற்றி பேசுவோம் உதாரணமாக இந்த பேனாவை நீங்கள் பார்க்கும் வண்ணம் இது நீல நிறத்தில் உள்ளது ஏன் நான் இதை நீல நிறமாக பார்க்கிறேன் , இந்த அறையில் உள்ள வெள்ளை ஒளி இந்த பேனாவின் மீது விழுகிறது இந்த பேனாவில் இந்த பேனா உருவாகிறது, இது நீல நிறத்துடன் தொடர்புடைய ஒளியைத் தவிர அனைத்து விளக்குகளையும் உறிஞ்சிவிடும், நீல நிறத்திற்கு ஒத்த அலைநீளம் இந்த குறிப்பிட்ட அலைநீளம் பிரதிபலிக்கிறது கண்கள் மற்றும்

எனவே நீங்கள் அதை நீல நிறமாக உணர்கிறீர்கள்,

எனவே உடலின் இந்த நிறத்தின் நிறத்தை நாங்கள் காண்கிறோம், ஏனென்றால் அது பிரதிபலிக்கும் வண்ணம் அதுதான் நீங்கள் ஒரு இரும்பு கம்பியை உலையில் வைத்தால் நீங்கள் அதைக் கண்டிருக்கலாம் . நீங்கள் உலையின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும்போது, இரும்புக் கம்பி அதிக வெப்பமடையும் மற்றும் வெப்பமடையும், அது மிகவும் சூடாகும்போது அது தோன்றும், அது சற்று மங்கலான சிவப்பு நிறமாகத் தோன்றும், ஆஹா ஓரளவு மெருன் நிறத்தில் தோன்றும், பின்னர் நீங்கள் வெப்பநிலையை மேலும் அதிகரித்தால் அது பிரகாசமான சிவப்பு நிறமாக மாறும் மெதுவாக அது வெண்மை நிறமாக மாறும், பின்னர் அது நீலமாக மாறும், ஏன் வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில் வெவ்வேறு வண்ணங்களைப் பார்க்கிறோம், நீங்கள் ஒரு உடலை சூடாக்கும்போது அது கதிர்வீச்சு தொடங்குகிறது, மேலும் அது ஒளி வீச்சு தொடங்குகிறது. அனைத்து அலைநீளங்களின் γ ஆனால் என்ன நடக்கிறது என்றால் , ஒவ்வொரு வெப்பநிலையிலும் ஒரு வெப்பநிலையில் அது உண்மையில் அனைத்து அலைநீளங்களையும் கதிர்வீச்சு செய்கிறது ஆனால் வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் ஒரு குறிப்பிட்ட அலைநீளத்தின் தீவிரம் அதிகமாகிறது உதாரணமாக ஆரம்ப வெப்பநிலையில் இந்த இரும்பு கம்பியை சூடாக்கும் போது சிவப்பு நிறத்தின் தீவிரம் வேறு எந்த ஒளியின் தீவிரத்துடன் ஒப்பிடும்போது γ ஐ விட ஒளி அதிகமாக இருந்தது அதனால்தான் இந்த இரும்பு கம்பியை சிவப்பு நிறமாக பார்த்தோம், அதனால் உலையின் வெப்பநிலையை மேலும் அதிகரிக்கிறோம் அது மிக மிக அதிக வெப்பநிலை நீல கதிர்வீச்சின் தீவிரம் அதிகமாக இருந்தது அதனால் தான் நாம் இந்த இரும்பு கம்பியை நீல நிறமாகப் பார்த்தது ஒரு கருப்பு உடல் ஒரு சிறந்த உடல் என்பது ஒரு சிறந்த உடலாகும் அலைநீளங்கள் இது அனைத்து அலைநீளங்களின் பொருள் கதிர்வீச்சுகளை வெளியிடுகிறது சரி,

எனவே இந்த கருப்பு உடலில் பல கருப்பு சோதனைகள் உள்ளன,

எனவே ஒரு சதித்திட்டத்தை வரைவோம். x அச்சு நான் அலைநீளம் லாம்ப்டா வரைகிறேன், y அச்சு நான் தீவிரத்தை வரைகிறேன், அதனால் எந்த அலைநீளம் எவ்வளவு தீவிரம் கொண்டது என்று அழைக்கவும், அது கதிர்வீச்சின் நிறமாகும், அது கதிர்வீச்சின் நிறம் என்று ஒருவர் இந்த பரிசோதனையைச் செய்யும்போது பார்க்கலாம் என்று ஒருவர் கூறுகிறார். இது போன்ற ஒரு சதி என்ன செய்தது என்று தோன்றுகிறது, இது ஒரு தீவிரம் மற்றும் அலைநீள சதி என்று இந்த சதி என்ன சொல்கிறது என்று சொல்கிறது. அலைநீள லாம்ப்டாவின் கதிர்வீச்சின் ஒளியின் தீவிரம் இவ்வளவுதான் , நாம் அலைநீளத்தை அதிகரிக்கும்போது, கதிர்வீச்சின் தீவிரம் அதிகரிக்கிறது, இது லாம்ப்டாவின் குறிப்பிட்ட மதிப்பில் இந்த புள்ளி வரை அதிகரிக்கிறது தீவிரம் அதிகமாக உள்ளது என்று அழைக்கலாம். லாம்ப்டா அதிகபட்சம் மற்றும் அது ஒரு வெப்பநிலையில் உள்ளது மற்றும் அதன் பிறகு இந்த கதிர்வீச்சின் தீவிரம் தொடர்ந்து வீழ்ச்சியடைகிறது, இது சோதனை ரீதியாக கவனிக்கப்பட்டது மற்றும் நாம் பார்க்கும் போது y ஒரு குறிப்பிட்ட பொருள் சிவப்பு அல்லது நீலம் அல்லது குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் எந்த நிறமாகத் தோன்றுகிறதோ , அந்த வெப்பநிலையுடன் தொடர்புடைய லாம்ப்டா அதிகபட்சம் அந்த குறிப்பிட்ட நிறமாகும் நீங்கள் பொருளை மேலும் சூடாக்கும்போது வெப்பநிலை, அதனால் கரும் உடல் கதிர்வீச்சை அதிக வெப்பநிலையில் கண்காணிக்கும் போது , சதி இப்படித்தான் இருக்கும்

எனவே மீண்டும் அதே கதையைப் பார்க்கலாம் , அலைநீளம் அதிகரிக்கும் வரை அலையின் தீவிரம் அதிகரிக்கும் ஒரு புள்ளி வரை நாம் அதை லாம்ப்டா மேக்ஸ் என்று மீண்டும் அழைக்கிறோம், ஆனால் இந்த லாம்ப்டா மேக்ஸ் வேறு வெப்பநிலையில் உள்ளது, பின்னர் மீண்டும் தீவிரம் சரியாக குறைகிறது, எனவே இது t_2 வெப்பநிலையில் நான் பெறும் வளைவாக இருப்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள், இது t_1 அதிகமாகும். t_1 ஐ விட அதிகமாக உள்ளது,

எனவே அதிக வெப்பநிலையில் நான் வேறு நிறத்தைக் காண முடியும், ஏனெனில் எனது லாம்ப்டா மேக்ஸ் வேறுபட்டது லாம்ப்டா அதிகபட்சம் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறத்துடன் ஒத்துப்போகிறது,

எனவே இது $h\nu$ நீங்கள் ஒளியின் அலை இயல்பைப் பயன்படுத்தினால் $h\nu$ ஐப் பயன்படுத்தினால், இந்தப் பரிசோதனையைச் செய்யாமல் ஒரு கணக்கீடு செய்து, சோதனை முடிவை விளக்க முயற்சித்தால், இது ஒருவருக்கு கிடைத்தது இதைத்தான் நான் நீல நிறத்தில் வரைகிறேன், இதைத்தான் ஒருவர் பெறுகிறார். நீங்கள் ஒளியின் அலைக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தினால், இதுவே ஒளியின் அலைக் கோட்பாட்டின் விளைவாகும் ஒரு குறிப்பிட்ட புரிதல் ஒரு கோட்பாட்டை முன்மொழிகிறது, அதன் அடிப்படையில் ஒரு அடிப்படை h கருதுகோளை உருவாக்குகிறது, அதன் முடிவு துல்லியமாக மேற்கொள்ளப்பட்ட பரிசோதனையுடன் பொருந்தவில்லை என்றால் அதன் முடிவுகளை விளக்குகிறது , அதாவது கோட்பாட்டில் உள்ள கருதுகோள் அல்லது அடிப்படை அனுமானம் தவறாக இருக்கலாம்.

எனவே இதற்கு மறுபரிசீலனை தேவைப்படுகிறது,

எனவே இதுவே ஒளியின் அலைக் கோட்பாடு நமக்குக் கொடுத்தது, இது அதிக அலைநீளத்தில் நன்றாக ஒத்துப்போகிறது. ஆனால் குறைந்த அலைநீளத்தில் அல்லது அதிக அதிர்வெண்ணில், ஒப்பந்தம் மிகவும் மோசமாக உள்ளது என்பதை நீங்கள் பார்க்க முடியும் , இந்த பிராந்தியத்தில் இந்த அலைநீளங்களின் கதிர்வீச்சின் தீவிரத்தை சரியாக கணிக்க முடியவில்லை,

எனவே இது ஒரு பெரிய பிரச்சனையாக இருந்தது , இது எப்படி நடந்தது? ஒரு ஜெர்மன் விஞ்ஞானியான மேக்ஸ் பிளாங்கின் வேலையால் இது தீர்க்கப்பட்டது, இந்த கரும்புள்ளிகள் கதிர்வீச்சை வெளியிடுகின்றன என்று அவர் என்ன பரிந்துரைத்தார் என்று அவர் கூறினார், அவர் இந்த அனுமானத்தை எடுத்தார், மூலக்கூறுகள் அவை உறிஞ்சும் அனைத்து மூலக்கூறுகளையும் கூறலாம் அல்லது அவை கதிர்வீச்சுகளை வெளியிடுகின்றன , ஆனால் அவை ஒரு குறிப்பிட்ட வழியில் இந்த கதிர்வீச்சுகளை ஆற்றல் பொட்டலங்களாகக் கவனிக்கின்றன அல்லது வெளியிடுகின்றன என்று அலைக் கோட்பாட்டில் அது கூறியது, உங்கள் உடலில் ஒளி விழும்போது அல்லது உடல் ஒளியைப் பரப்பும் போது அது தான் ஒரு அலை மற்றும் அது பரவுகிறது ஆனால் அதிகபட்சம் பிளாங்க் கதிர்வீச்சு உறிஞ்சுதல் அல்லது உமிழ்வு ஏற்படுகிறது என்று ஒரு அனுமானத்தை தூண்டியது ஆற்றல் பாக்கெட்டுகள் தனித்தனியாக இருப்பதால் அவை அளவிடப்பட்ட பாக்கெட்டுகள் மற்றும் இந்த பாக்கெட்டுகளை அவர் இந்த பாக்கெட்டுகள் என்று அழைத்தார் . அவர் ஒரு பொட்டலத்தை குவாண்டம் என்றும், பன்மை குவாண்டா என்றும் அவர் அழைத்தார்,

எனவே மூலக்கூறுகள் தன்னிச்சையாக கதிர்வீச்சை உறிஞ்சுகின்றன அல்லது வெளியிடுகின்றன, எனவே இது சில பாக்கெட்டாக இருந்தால், அந்த பாக்கெட்டின் ஆற்றல் என்ன ? பாக்கெட் இது ஒரு கதிர்வீச்சு என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள், இது ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் கொண்டது, இது ஒரு குறிப்பிட்ட அலைநீளம் கொண்டது, இந்த கதிர்வீச்சுடன் தொடர்புடைய ஆற்றல் ஒரு மாறிலியை சார்ந்துள்ளது அது h மற்றும் அந்த கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண் இந்த பிரபலமான சமன்பாட்டை அவர் கொடுத்தது h nu எங்கே nu கதிர்வீச்சு மற்றும் ஆற்றலின் அதிர்வெண் e என்பது இந்த அதிர்வெண்ணுடன் தொடர்புடைய ஆற்றலாகும், இந்த h என்பது உண்மையில் விகிதாசார மாறிலி என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது பிளாங்க் மாறிலி என அழைக்கப்படுகிறது, இது ஒரு நிலையான மதிப்பைப் பெற்றுள்ளது, இது ஒரு வினாடிக்கு 6.626 முதல் 10 வரை சக்தி கழித்தல் 34 ஜூல் ஆகும். இந்த இரண்டு கருதுகோள்களை முன்வைத்து, அவர் கோட்பாட்டுப் பயிற்சியை மறுவடிவமைத்தார், மேலும் அவரது கணக்கீடுகள் அவரது கணக்கீடுகள் சோதனை முடிவுகளை மறுஉருவாக்கம் செய்வதை சரியாகக் காட்டுகின்றன. இந்த வழியில் மாக்ஸ் பிளாங்க், உண்மையில் மூலக்கூறுகள் கதிர்வீச்சுகளை ஆற்றல் பொட்டலங்களாகக் கண்காணித்து வெளியிடுகின்றன என்பதை நிரூபித்துள்ளன, ஏனெனில் இந்தக் கருதுகோள் சோதனை முடிவுகளை விளக்க முடியும், ஒரு உதாரணத்தை எடுத்துக்கொள்வோம், நமக்கு ஒரு அலை உள்ளது என்று வைத்துக்கொள்வோம், அதன் அலைநீளம் 5000 ஆங்க்ஸ்ட்ராம் கொண்ட கதிர்வீச்சு இது 5 முதல் 10 வரையிலான சக்தி மைனஸ் 7 மீட்டர்கள் எல்லாம் சரி , இந்த கதிர்வீச்சுடன் தொடர்புடைய ஆற்றல் என்ன என்பதைக் கண்டுபிடிப்போம், ஆற்றல் e என்பது பிளாங்கின் பிளாங்கின் கோட்பாட்டிலிருந்து h nu மூலம் வழங்கப்படுகிறது என்பது ஒரு நிலையான nu ஆகும். அதிர்வெண் ஆனால் என்னிடம் இருப்பது லாம்ப்டா, ஆனால் லாம்ப்டாவுடன் எவ்வளவு புதிய தொடர்புடையது என்று எனக்குத் தெரியும், அது லாம்ப்டாவால் c ஆக உள்ளது,

எனவே இப்போது என்னிடம் எல்லாமே உள்ளது h என்பது மாறிலி 6.626 இலிருந்து 10 முதல் 34 ஜூல் வினாடி வரை சக்தி கழித்தல் 34 ஜூல் வினாடிக்கு c ஆல் பெருக்கப்படுகிறது. பவர் 8 மீட்டர் வினாடிக்கு தலைகீழ் அலைநீளத்தால் வகுக்கப்படும் இது 5 ஆக 10 ஆக இருந்து சக்தி மைனஸ் 7 மீட்டராக நீங்கள் இந்த எண்ணை எடுத்துக் கொண்டால் ஆறு புள்ளி ஆறு இரண்டு ஆறு அதை மூன்றால் பெருக்கி ஐந்தால் வகுத்தால் மூன்று புள்ளி ஒன்பது ஏழாக எனக்கு கிடைத்தது. பத்துக்கு சக்திகள் இப்போது சேகரிக்கும் சக்தி மைனஸ் முப்பத்தி நான்கு இது உம் கூட்டல் எட்டு இது மைனஸ் ஏழு மைனஸ் 7 உயரும் போது அது கூட்டல் 7 ஆகிறது

எனவே இது கூட்டல் 15 கழித்தல் 34 இது 10 க்கு பவர் மைனஸ் 19. அலகு மீட்டர் மீட்டர் என்ன அவர்கள் இரண்டாவது தலைகீழ் வினாடியை ரத்து செய்கிறார்கள், நான் இந்த அலகுடன் இருப்பதை ரத்து செய்கிறேன்,

எனவே கதிர்வீச்சு 5000 ஆங்ஸ்ட்ரோம் 3.97 க்கு 10 முதல் 10 க்கு 19 ஜூல்கள் வரை இருக்கும், இது உண்மையில் மிகச் சிறிய அளவிலான ஆற்றலாகும்,

எனவே எண்ணில் 10 முதல் 10 வரை இருக்கும். மைனஸ் 19 வலது மற்றும் இந்த அலகு உண்மையில் பயன்படுத்த மிகவும் வசதியான யூனிட் அல்ல, ஏனென்றால் நீங்கள் எப்போதும் 10 ஐ மைனஸ் 19 யூனிட்டிற்குச் சொல்ல வேண்டும், இந்த அலகு எலக்ட்ரான் வோல்ட் எனப்படும் புதிய யூனிட்டைப் பயன்படுத்தும், இது சிறிய e என எழுதப்படுகிறது. வோல்ட் ஒன்றுக்கு கேப்பிடல் v எலக்ட்ரான் v என்பது ஒரு புள்ளி ஆறிலிருந்து பத்தோடு பத்தொன்பது ஜூலைக் கழித்தால் இப்போது மூன்று புள்ளி ஒன்பது ஏழு முதல் பத்து வரை உள்ள இந்த ஆற்றலை பவர் மைனஸ் ஒன்பது ஜூல் 2 ஆக எலக்ட்ரான் வோல்ட் யூனிட்டாக மாற்ற முயற்சித்தால் ஆற்றல் கிடைக்கும். என 3.97 to 10 to the power மைனஸ் 19 ஐ 1.6 ஆல் 10 ஆக வகுக்க 10 சக்தி கழித்தல் 19 அலகு எலக்ட்ரான் பிழையில் உள்ளது மற்றும் அது நான்கு புள்ளி இரண்டு புள்ளி நான்கு எட்டு எலக்ட்ரான் பிழையாக வெளிவருகிறது, மேலும் இந்த எண்ணை அடிக்கடி கையாளுவது எளிதாக இருப்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம் . இந்த ஆய்வுத் துறையில் கணக்கீடுகளில் ஒருவர் இந்த எலக்ட்ரான் வோல்ட் யூனிட்டை வசதிக்காகப் பயன்படுத்துகிறார், நான் இப்போது நிறுவியதன் மூலம் கருப்பு உடல் கதிர்வீச்சு சிக்கலை விவரிக்க ஒளியின் துகள் தன்மையை எவ்வாறு செயல்படுத்த வேண்டும் என்பதைப் பார்த்தோம். ஒளியின் துகள் இயல்பைத் தூண்டுவது பிரபலமான ஒளியின்னழுத்த விளைவு ,

இது என்ன ஒளிமின்னழுத்த விளைவு என்பது ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸால் மேற்கொள்ளப்பட்ட சோதனை ஆவா இது இங்கே நான் சோதனை அமைப்பைக் காட்டுகிறேன் இங்கே நீங்கள் பார்ப்பது வெற்றிட அறை இது ஒரு வெற்றிட அறை இங்கே இது ஒரு உலோக மேற்பரப்புடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது, இது ஒரு உலோக மேற்பரப்பு, நீங்கள் எந்த உலோகத்தையும் எடுக்கலாம், மறுபுறம் மீண்டும் ஒரு மெட்டல் டிடெக்டர், இவை இரண்டும் இந்த உலோக மேற்பரப்பையும் என்னையும் சந்தித்தன டால் டிடெக்டர்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று ஆ, சாத்தியமான வேறுபாட்டால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன,

எனவே இங்கே ஒரு பேட்டரி உள்ளது, இது பாசிட்டிவ் டெர்மினல் இது எதிர்மறை முனையம் என்று நான் எழுதுகிறேன், டவுன் பாசிட்டிவ் டெர்மினல் டிடெக்டர் நெகடிவ் டெர்மினல் இது உலோக மேற்பரப்பு இது இது பேட்டரி மற்றும் இங்கே நான் ஒரு அம்மீட்டரைப் பெற்றுள்ளேன் , இந்த எமிட்டரில் ஒரு ஊசியை வைப்போம்,

எனவே சுற்று வழியாக மின்னோட்டம் பாயும் போது அம்மீட்டர் எவ்வளவு மின்னோட்டத்தை காண்பிக்கும், இது ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸ் என்ன செய்தார்கள் என்பதை சோதனை அமைப்பு காட்டுகிறது உலோக மேற்பரப்பில் மின்காந்தக் கதிர்வீச்சு விழுந்தபோது, சில சுவாரசியமான அவதானிப்புகளை அவர் முதலில் பார்த்தது எலக்ட்ரான்களின் உடனடி வெளியேற்றம்,

எனவே இந்த உலோக மேற்பரப்பில் ஒளி விழுந்தபோது அவர் பார்த்தது எலக்ட்ரான்களைக் கண்டது. இந்த உலோக மேற்பரப்பிலிருந்து வெளியே வந்தது, அவை இந்த திசையில் செல்லத் தொடங்கின, எலக்ட்ரான்கள் எதிர்மறையாக சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள் என்று நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், இங்கே ஒரு நேர்மறை ஆ முனையம் உள்ளது

எனவே எலக்ட்ரர் ஆன்கள் இந்த வழியில் செல்லும், அதனால்தான் இந்த குறிப்பிட்ட துருவமுனைப்பை நாங்கள் வைத்திருக்கிறோம், அதனால் நாங்கள் பார்த்தது என்னவென்றால், இந்த உலோக மேற்பரப்பில் ஒளி விழுந்தவுடன் உடனடி வெளியேற்றத்திற்கு பதிலாக இந்த வார்த்தை இந்த விவாதத்தில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது ah எலக்ட்ரான்களை இந்த உலோக மேற்பரப்பில் இருந்து உடனடியாக வெளியேற்றும் எலக்ட்ரான்கள் இந்தப் பக்கத்திலிருந்து இந்தப் பக்கம் வரும்போது அம்மீட்டர் உண்மையில் மின்னோட்டம் பாய்வதைக் காட்டுகிறது என்று அவர் எப்படிச் சொன்னார் என்று பார்த்தார், அதனால்தான் அவருக்கு உடனடி மின்னோட்டம் கிடைத்தது, மற்ற விஷயம் என்னவென்றால், அவர் அதிர்வெண்ணை மாற்றினார். இதை அவர் கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண்ணுடன் சிறிது விளையாடிய கதிர்வீச்சை அனுப்புகிறார், அவர் என்ன செய்தார், அவர் பார்த்தது என்னவென்றால், அவர் மிகக் குறைந்த அதிர்வெண்ணில் தொடங்கினார், பின்னர் எலக்ட்ரான் வெளியே வரவில்லை என்று பார்த்தார், பின்னர் அதிர்வெண்ணை மெதுவாக அதிகரிக்கவும், பின்னர் அவர் அதைப் பார்த்தார் எலக்ட்ரான் வெளியேற்றம் எலக்ட்ரான் ah இன் வெளியேற்றம் ah என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் மதிப்பை விட அதிகமாக இருக்கும்போது மட்டுமே தொடங்குகிறது ncy கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண் nu க்கு மேல் இருக்கும் போது மட்டுமே அவர் புகைப்பட எலக்ட்ரானின் வெளியேற்றத்தை காணக்கூடிய நுழைவு அதிர்வெண் ஒளிமின்னணுக்கள் அடிப்படையில் கதிர்வீச்சு பிரகாசிக்கும் போது உலோக மேற்பரப்பில் இருந்து எலக்ட்ரான்களை உடனடியாக வெளியேற்றும் . அவர் கவனித்த மற்றொரு விஷயம் என்னவென்றால், அதிர்வெண்ணின் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பிற்குப் பிறகு, அதிர்வெண் அதிகரித்தால், ஒளிமின்னணுக்கள் வெளியே வருகின்றன, ஆனால் அவர் அதிர்வெண்ணை மேலும் அதிகரித்தபோது, இந்த ஆ ஒளிமின்னழுத்தத்திலிருந்து வெளியேறும் இந்த எலக்ட்ரான்கள் அவை வேகமாக நகரத் தொடங்குகின்றன. மற்றும் வேகமாக எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் ஆ அதிர்வெண்ணுடன் அதிகரிக்கும் அதிர்வெண்ணுடன் அதிகரிக்கிறது,

எனவே நீங்கள் அதிர்வெண்ணை அதிகரிக்கும் போது வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது ஆனால் கொடுக்கப்பட்ட மதிப்புக்கு தற்போதைய மதிப்பு மாறாது. நீங்கள் கொடுக்கப்பட்ட தீவிரத்திற்கான அதிர்வெண்ணை மாற்றும்போது தற்போதைய மதிப்பு மாறாது அதாவது எண் வெளிவரும் எலக்ட்ரான்கள் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் ஆனால் இந்த எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் வேகமானது, பின்னர் அவர் வேறு ஏதாவது செய்தார், சரி நாம் ஒரு குறிப்பிட்ட மதிப்பில் தீவிரத்தை சரிசெய்வோம், அந்த குறிப்பிட்ட மதிப்பை அவர் த்ரெஷோல்ட் அதிர்வெண்ணை விட அதிகமாக தேர்ந்தெடுத்து விளையாடுவோம் சுழற்சியின் தீவிரம் அதனால் அவர் முதலில் ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் மதிப்பை எடுத்துக் கொண்டார், மேலும் அவர் குறைந்த தீவிரத்தின் கதிர்வீச்சைப் பிரகாசிக்கத் தொடங்கினார், அந்த அதிர்வெண் ஒளி பின்னர் அதிர்வெண்ணை மாற்றாமல் ஒளியின் தீவிரத்தை அதிகரிக்கிறது, பின்னர் அவர் பின்வருவனவற்றைக் கவனித்தார் . புதிய பூஜ்ஜியத்தை விட அதிர்வெண் அதிகமாக இருக்கும் வரை கதிர்வீச்சின் தீவிரம் என்ன என்பது முக்கியமல்ல உலோக மேற்பரப்பில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் ஒளிமின்னணுக்களின் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை தீவிரத்துடன் அதிகரிக்கிறது. நீங்கள் தீவிரத்தை அதிகரிக்கும்போது வெளிவரும் ஒளிமின்னணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கிறது ஆனால் அவற்றின் இயக்க ஆற்றல் மாறாது அதிக எண்ணிக்கையில் வெளிவருகின்றன ஆனால் அவை அனைத்தும் ஒரே வேகத்தில் இயங்கும் இயக்க ஆற்றல் மாறாமல் உள்ளது இவைதான் இப்போது ஹென்ரிச் ஹெர்ட்ஸ் சோதனை காட்டிய அவதானிப்புகள். அந்த நேரத்தில் ஒளி என்பது அவை என்ற கருத்தை நீங்கள் பயன்படுத்தினால், அந்த ஒளியின் ஆற்றல் தீவிரத்தில் இருந்து வருவதாக நம்பப்பட்டது, ஒளி அவை என்றால், எலக்ட்ரான்களின் உடனடி வெளியேற்றம் ஏன் ஏற்படுகிறது என்பதை விளக்க முடியாது. ஒரு அவை அது பெறுகிறது அது மேற்பரப்பில் அடிக்கிறது அது பரவுகிறது பின்னர் அது அதன் செயலை செய்கிறது

எனவே ஒரு கால தாமதம் இருக்க வேண்டும் ஆனால் இந்த சோதனையில் நேரம் தாமதம் இல்லை அது ஒளி இல்லாதது போல் காட்டுவது போல் உடனடியாக நடந்தது அவை ஆனால் இது உண்மையில் ஒரு புல்லட்

மேற்பரப்பில் தாக்கும் ஒரு புல்லட் உடனடியாக எலக்ட்ரானை வெளியேற்றுகிறது, எனவே ஒளியின் அலை இயல்பு ஒளிமின்னழுத்தத்தை விவரிக்க போதுமானதாக இல்லை என்பதை இது ஏற்கனவே சுட்டிக்காட்டுகிறது . நான் சொன்னது போல் தீவிரம் என்பது ஆற்றலின் வடிவம் என்று நம்பப்பட்டது, அப்படியானால் அதிக தீவிர ஒளி அதிக ஆற்றலைக் கொண்டிருப்பதாக நம்பப்படுகிறது, ஆற்றல் பாதுகாப்பு, நீங்கள் இப்போது அதிக ஆற்றலைக் கொண்ட அதிக தீவிர ஒளியைப் பிரகாசித்தால் என்று பரிந்துரைத்திருக்கும். அந்த நம்பிக்கையின்படி அது வந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்றும், எலக்ட்ரானை வெளியேற்றுவதற்கு நிச்சயமாக நீங்கள் கொஞ்சம் ஆற்றலைக் கொடுக்க வேண்டும், ஏனெனில் எலக்ட்ரான் உலோகத்துடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது, எனவே அந்த எலக்ட்ரானை உதைக்க மீதமுள்ள ஆற்றலை நீங்கள் செலுத்த வேண்டும். ஆற்றலின் அளவு அந்த எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றலாக பிரதிபலிக்கும், எனவே நீங்கள் அதிக தீவிர ஒளியைக் கொடுத்தால், எலக்ட்ரான்கள் உண்மையில் நகரும் ஆஹா வெளியே வருவதையும் அவை மிக வேகமாக நகர்கின்றன என்பதையும் காட்ட வேண்டும், ஏனெனில் அவை இப்போது அதிக இயக்க ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன , ஆனால் அதுதான் இந்த சோதனைகளில் காணப்படாதது என்னவென்றால், மாறாக , நீங்கள் அதிர்வெண்ணை அதிகரிக்கும்போது இந்த வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் அதிகரித்தது என்பதை இது குறிக்கிறது. h இடம் அல்லது அதிர்வெண் என்பது ஒளியின் ஆற்றலைக் கொண்டு செல்லும் அளவு சரி, எனவே இவைதான் இந்த ஒளிமின்னழுத்த பரிசோதனையில் இருந்து வெளிவரும் அறிகுறிகள் மற்றும் பின்வரும் கருதுகோளை உருவாக்கி ஆ ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனால் வெற்றிகரமாக விளக்கப்பட்டது ஆ திஸ் ஆ விளைவை விவரிக்க ஐன்ஸ்டீன் என்ன செய்தார் என்று விவாதிக்கவும் சரி ஐன்ஸ்டீன் சொன்னது சரி ஆ இது தான் இந்த எலக்ட்ரானின் உடனடி வெளியேற்றத்தை தீர்க்க வேண்டும், எனவே ஒளியில் துகள்கள் ஒளி இல்லை என்று வைத்துக்கொள்வோம் என்று அவர் கருதினார் அலை இல்லை ஒளி என்பது அலையல்ல, மாறாக ஒளியில் துகள்களின் கற்றை உள்ளது, அது வரிசையாக வரும் தோட்டாக்கள், அவற்றை ஃபோட்டான்கள் என்று ஒன்றுக்கு ஒன்று ஃபோட்டான், பன்மை ஃபோட்டான்கள், ஃபோட்டான்கள், இதைப் போன்ற மொழியில் மேக்ஸ் பிளாங்க் கூறினார். அவர் அதை குவாண்டம் ஐன்ஸ்டீன் என்று அழைத்தார், இப்போது அதை ஃபோட்டான் என்று அழைக்கிறார், சரி இது ஃபோட்டான் என்று அவர் கூறினார், ஒளியில் துகள்களின் கற்றை உள்ளது, அவை ஃபோட்டான் மற்றும் ஒவ்வொரு ஃபோட்டானும் இந்த ஃபோட்டானின் ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளன. மீண்டும் பின்தொடர்கிறது ஆ, இது மேக்ஸ் பிளாங்கின் சக்தியைப் போலவே வெளிவந்தது என்று அவர் கூறினார், இது ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணைக் கொண்ட இந்த ஃபோட்டானின் ஆற்றல் ஒரு கதிர்வீச்சு என்பதால் இந்த ஃபோட்டானின் ஆற்றல் h nu சமமாக வழங்கப்படுகிறது. பிளாங்கின் மாறிலி மற்றும் nu என்பது இந்த ஒளியின் அதிர்வெண் ஆகும், பின்னர் அவர் சரி என்று கூறினார், ஒரு ஒளியின் தீவிரம் அதன் ஆற்றலைப் பிரதிபலிக்காது, மாறாக அது ஸ்டைல்ட் உள்ள ஃபோட்டான்களின் எண்ணிக்கையை பிரதிபலிக்கிறது . ஒளியின் தீவிரம் ஒவ்வொன்றின் ஃபோட்டான்களின் எண்ணிக்கையுடன் தொடர்புடையது மற்றும் ஒவ்வொரு ஃபோட்டானும் அதே ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளன, அந்த ஒளியில் உள்ள ஃபோட்டான்களின் எண்ணிக்கை தீவிரத்தால் வழங்கப்படுகிறது, இந்த மூன்று அனுமானங்களுடன் அவரது உறிஞ்சுதல் என்ன என்பதை இப்போது அவர் ஏன் விளக்க முடியும் நீங்கள் ஏன் எலக்ட்ரான்களின் உடனடி வெளியேற்றத்தைக் காண்கிறோம் , ஏனென்றால் ஒளியில் துகள்களின் கற்றை உள்ளது, எனவே அது ஒரு தோட்டாவைப் போல வேலை செய்கிறது, ஒளி ஒரு புல்லட்டாக வருகிறது, ஒரு துகளாக அது உலோகப் பரப்பைத் தாக்குகிறது. e எலக்ட்ரான் மற்றும் அது உடனடியாக நிகழ்கிறது, எந்த பிரச்சனையும் இல்லை, எனவே இந்த சிக்கலை விளக்கலாம், ஆற்றல் அதிர்வெண் ஆற்றலுடன் ஒத்துப்போகிறது என்று சொன்னால் இரண்டாவது கவனிப்பை விளக்கலாம், எனவே இப்போது அது சரி என்று கூறியது, ஏனெனில் குறைந்த அதிர்வெண்ணில் நம்மால் முடியவில்லை. ஒளிமின்னணு வெளிவருவதைப் பார்க்கவும், அதற்கு அதிர்வெண்ணின் வரம்பு மதிப்பு தேவைப்படுகிறது, அந்த அதிர்வெண்ணைத் தாண்டி, அந்த ஆற்றலுக்கு அப்பால் அதிக அதிர்வெண் கொண்ட அனைத்து கதிர்வீச்சுகளும் இந்த ஒளிமின்னழுத்தம் ஒளிமின்னழுத்தங்களை வெளியேற்ற முடியும், ஏனெனில் அவைகளுக்கு போதுமான ஆற்றல் இருப்பதால், நீங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்பு மதிப்பைக் கொடுக்க வேண்டும். உலோகத்தின் ஆற்றல் அந்த எலக்ட்ரானுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளதால் அந்த எலக்ட்ரானை அகற்றுவதற்கு நீங்கள் அந்த ஆற்றலைக் கொடுக்க வேண்டும், நாங்கள் அதற்கு வருவோம், சரி நீங்கள் அதிர்வெண்ணை அதிகரித்துக் கொண்டே இருங்கள், அதனால் அங்கு என்ன நடக்கிறது ஆற்றல் சேமிப்பு என்பது இது தான் அடுத்த ஆற்றல் பாதுகாப்பு என்று அவர் கூறினார் h nu உங்கள் h nu பூஜ்யம் மற்றும் அரை mv சதுரம் nu என்பது அதிர்வெண் ஆகும் கதிர்வீச்சுக்கு வரும் ஒளியானது , அந்த ஒளியுடன் தொடர்புடைய ஆற்றல் e nu 0 என்பது, நீங்கள் ஒளிமின்னணுக்களைப் பார்க்கும் வரம்பு அதிர்வெண் ஆகும், எனவே அந்த எலக்ட்ரானை எடுக்க நீங்கள் உலோகத்திற்கு கொடுக்க வேண்டிய ஆற்றல் இதுவாகும். இது உலோகத்தின் மூலம் அந்த எலக்ட்ரானின் பிணைப்பு ஆற்றலாகும், எனவே இது ph என அழைக்கப்படுகிறது மற்றும் வேலை செயல்பாடு என அழைக்கப்படுகிறது, வெவ்வேறு உலோகங்கள் வெவ்வேறு வேலை செயல்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளன, ஏனெனில் அவற்றின் எலக்ட்ரான்களை அகற்ற நீங்கள் வெவ்வேறு அளவு ஆற்றலைச் செலுத்த வேண்டும் மற்றும் மீதமுள்ள தொகையை நீங்கள் செலுத்த வேண்டும். ஆற்றல் எனவே கதிர்வீச்சு ஆற்றல் e கொண்டு வந்தது மற்றும் அது அந்த உலோகத்தின் வேலை செயல்பாடாக phi

அல்லது h nu 0 செலுத்த வேண்டியிருந்தது, இது எலக்ட்ரானை வெளியேற்றுவதற்கு நீங்கள் செய்ய வேண்டிய குறைந்தபட்ச ஆற்றலானது மீதமுள்ள ஆற்றல் பிரதிபலிக்கிறது இந்த வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் அரை mv சதுரம்

எனவே இங்கு அதிர்வெண்ணை அதிகரிக்கும் போது இயக்க ஆற்றல் நிச்சயமாக அதிகரிக்கும் போது அதிர்வெண்ணை அதிகரிக்கும் போது கொடுக்கப்பட்ட உலோகத்திற்கு இது மாறிலி ஆகும். h nu மைனஸ் h nu 0 ஆக இருக்கும் மீதமுள்ள ஆற்றல் அரை mv சதுரமாக பிரதிபலிக்கிறது,

எனவே நிறை என்பது எலக்ட்ரானுக்கு நிலையானது, இதனால் மீதமுள்ள சொல் v ஆக உள்ளது, எனவே வேகம் அதிகரிக்கிறது மற்றும் தீவிரத்திற்கு என்ன நடக்கும் என்று அவரது சோதனை காட்டியது . நீங்கள் அதிக தீவிரத்துடன் அதிக தீவிரத்துடன் இருக்கிறீர்கள், அதே இயக்க ஆற்றல் உங்களிடம் உள்ளது, ஆனால் அதிகமான ஒளிமின்னணுக்கள் வெளிவருகின்றன, அதாவது நீங்கள் அதிக தீவிரத்தைப் பயன்படுத்தும் போது ஒளியில் உள்ள ஃபோட்டான்களின் எண்ணிக்கையுடன் தீவிரம் ஒத்திருக்கும் என்பதை இந்த கருதுகோளால் விளக்கலாம். கதிர்வீச்சு முக்கியமாக அந்த ஆற்றலின் மேலும் மேலும் ஃபோட்டான்களை அனுப்புகிறது, மேலும் அதிகமான ஃபோட்டான்கள் இப்போது ஒவ்வொரு ஃபோட்டானும் வருவதால் ஒவ்வொரு ஃபோட்டானும் ஒரு துகள் ஆகும் . இந்த உலோகப் பரப்பிலிருந்து அதிக எண்ணிக்கையிலான எலக்ட்ரான்களை வெளியேற்றுவதால், ஐன்ஸ்டீன் ஒளிமின்னழுத்த விளைவை விளக்க முடியும், ஆனால் அவர் அதைச் செய்ய வேண்டும். ஒளியின் துகள் இயல்பை அழைக்கவும், எனவே கரும்பொருள் கதிர்வீச்சின் ஒளிமின்னழுத்த விளைவுகளால் ஒளி துகள் தன்மையைக் கொண்டிருப்பதைக் கண்டோம், ஆனால் ஒளியும் இயற்கையைப் போன்ற அலைகளைக் கொண்டிருந்தது, ஏனெனில் அது மாறுபாட்டைக் காட்டுகிறது, அது குறுக்கீட்டைக் காட்டுகிறது,

எனவே கதையின் முடிவில் விஞ்ஞானிகளுக்கு இது மிகவும் கடினமாக இருந்தது. அந்த நேரத்தில் அந்த புள்ளியை நம்புங்கள் ஆனால் ஒளி இரட்டை நடத்தை கொண்டது என்பது இப்போது நன்கு நிறுவப்பட்டுள்ளது, அது இயற்கையைப் போல அலைகளை காட்டுகிறது, இது இயற்கையைப் போன்ற துகள் இரவைக் காட்டுகிறது, இது நாம் மேற்கொண்ட சோதனையைப் பொறுத்து இரண்டு தொகுப்புகள் இருப்பதைக் கண்டோம். கருப்பு உடல் கதிர்வீச்சு சோதனைகள் மற்றும் சோதனைகளின் ஒளிமின்னழுத்த விளைவு ஆகிய சோதனைகள் இந்த இரண்டு சோதனைகளும் சில முடிவுகளைக் காட்டின ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனின் இந்த இரண்டு விஞ்ஞானிகளின் முயற்சியால் அவர்கள் ஒளியின் துகள் இயல்பைக் கண்டுபிடித்தனர் மற்றும் சோதனை ரெஸ்ஸை விளக்க முடியும் கருப்பு உடல் கதிர்வீச்சுகள் மற்றும் ஒளிமின்னழுத்த விளைவுகளில் இருந்து வெளிவரும் அல்கள் இப்போது ஒளியின் அலைக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி விளக்க முடியாத மற்றொரு சோதனைத் தொகுப்பைப் பற்றி விவாதிப்போம் , இந்த சோதனைகளின் தொகுப்புகள் ஆ என்று அழைக்கப்படுகின்றன, அவை அணுவிலிருந்து வந்தவை என்று அழைக்கிறோம். ஸ்பெக்ட்ரா பல்வேறு அணுக்களுக்குப் பெறப்பட்ட அணு நிறமாலை அவர்கள் சில முடிவுகளைக் காட்டியது , நாம் அணு நிறமாலைக்குச் செல்வதற்கு முன்பு ஒளியின் அலைக் கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் விவாதிக்க முடியாத அல்லது விவரிக்க முடியாத முடிவுகளைப் பற்றி விவாதிப்போம் , அவை எப்படி இருந்தன ஸ்பெக்ட்ரோஸ்கோபி என்று அழைக்கப்படும் இந்த சோதனைகளின் தொகுப்பிலிருந்து பெறப்பட்ட இந்த அணு நிறமாலையை எவ்வாறு பெறுவது என்பது இந்த நிறமாலை என்றால் என்ன என்பதை விவரிப்போம் . அறிவியலின் அடிப்படையில், பருப்பொருளுடன் கதிர்வீச்சின் அறிமுகத்தைக் கையாள்கிறது, அதாவது இது அணுக்களின் மூலக்கூறுகள் அயனிகளாக இருக்கலாம், எனவே அது எவ்வளவு ஒளி முழுமை என்று கூறுகிறது இந்த விஷயங்களைச் சரிசெய்து, அங்கிருந்து நாம் படிக்கும் விஷயத்தைப் பற்றி கட்டமைப்புத் தகவல்களில் எப்படிப் பெறலாம் மற்றும் கட்டமைப்புத் தகவல்களிலிருந்து நிச்சயமாக நாம் சென்று அவர்களின் சொத்துகளைப் பற்றி விவாதிக்கலாம் , எனவே ஸ்பெக்ட்ரோஸ்கோபி என்பது அறிவியலின் மிக முக்கியமான கிளையாகும். மின்காந்த ஸ்பெக்ட்ரம் பற்றிய எங்கள் விவாதம் உங்களுக்கு நினைவிருக்கிறதா என்று நாங்கள் ஏற்கனவே பார்த்திருக்கிறோம், ஆ மின்காந்த நிறமாலை என்பது ஒரு தொடர்ச்சியான மின்காந்த கதிர்வீச்சுகளைக் கொண்டுள்ளது, அவை அவற்றின் அதிர்வெண்களின் அடிப்படையில் வேறுபடுகின்றன சக்தி 24 முதல் 10 வரை சக்தி 0 ஆகவும், அலை எண்களும் அதற்கேற்ப மாறுகின்றன என்பது உங்களுக்கு நினைவிருந்தால், இந்த முக்கியமான பகுதியைப் பற்றி நாங்கள் விவாதித்தோம், இது புலப்படும் நிறமாலை ஆகும், இவை அலை எண்கள் இவை நம் கண்களால் உணரக்கூடிய அலைநீளங்கள், அவற்றை நாம் காணக்கூடிய ஸ்பெக்ட்ரம் என்று அழைக்கிறோம். 400 முதல் 750 நானோமீட்டர்கள் வரை, வயலட் இண்டிகோ ப்ளூ கிரீன் யே தொடங்கி தொடர்ச்சியான வண்ணங்களை நீங்கள் காணலாம் குறைந்த ஆரஞ்சு சிவப்பு நிறத்தில் நீங்கள் 400 முதல் 750 நானோமீட்டர்களுக்கு இடைப்பட்ட நிறங்களின் தொடர்ச்சியான நிறமாலையைப் பார்க்கிறீர்கள், அவை காணக்கூடிய நிறமாலை என்று அழைக்கப்படுகின்றன . ஒளியின் வேகம் வினாடிக்கு 3 முதல் 10 முதல் 8 மீட்டர் வரை இருக்கும், ஆனால் இந்த மின்காந்த கதிர்வீச்சு ஒரு ஊடகம் வழியாக அனுப்பப்படும் போது அவை வெவ்வேறு வேகங்களைக் காட்டுகின்றன, அவை வெவ்வேறு வேகங்களைக் காட்டுகின்றன , அவை வெவ்வேறு அலைநீளங்களைப் பொறுத்து வெவ்வேறு அலைநீளங்கள் வித்தியாசமாக செயல்படுகின்றன. வெவ்வேறு ஊடகங்கள் நீங்கள் இந்த பரிசோதனையை ஒரு பொழுதுபோக்காக செய்திருக்கலாம் ஆஹா, நாம் சூரிய ஒளியை சாதாரண வெள்ளை ஒளியை ஒரு ப்ரிஸம் வழியாக அனுப்பும்போது, ப்ரிஸம் உண்மையில் வெள்ளை ஒளியை ஏழு தொடர்ச்சியான வண்ணங்களாகப் பிரிக்கிறது, இங்கே நீங்கள் வயலட்டில் இருந்து தொடங்கி வானவில் வண்ணங்களைக் காணலாம் சிவப்பு வரை நாம் கதிர்வீச்சு வெள்ளை ஒளியாக இருந்தது இந்த வெள்ளை ஒளியை ப்ரிஸம் மாற்றியது இந்த புலப்படும் வண்ணங்களின் தொடர் ஏன் அப்படி நடந்தது, ஏனெனில் கதிர்வீச்சு சிறை ப்ரிஸம் வழியாக செல்லும் போது இந்த நடுத்தர வெவ்வேறு அலைநீளங்களை ப்ரிஸம்

வழங்குகிறது, அதாவது நீல அலைநீளம் சாம்பல் பச்சை கிணறு நீளம் மஞ்சள் ஆரஞ்சு சிவப்பு இந்த வெவ்வேறு அலைநீளங்கள் அவற்றின் அசல் பாதையில் இருந்து வேறுபட்ட அளவு, குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட வண்ணங்கள் திசைதிருப்பப்படுகின்றன அல்லது அதிக அலைநீளத்தின் வண்ணங்களை விட அதிக அளவு வளைந்துவிடும் வயலட் முதல் சிவப்பு வரையிலான நிறங்கள் ஆனால் எங்கள் விவாதத்தில் ஸ்பெக்ட்ரோஸ்கோபியின் இரண்டு வெவ்வேறு வடிவங்களைப் பற்றி பேசுவோம், அதை உறிஞ்சும் நிறமாலை இரண்டு உமிழ்வு நிறமாலை என்று அழைக்கிறோம், என்ன நடக்கிறது, உறிஞ்சுதல் நிறமாலை அல்லது உமிழ்வு நிறமாலை என்றால் என்ன அர்த்தம்? வானவில் வண்ணங்களில் வெள்ளை ஒளி ஆனால் சற்று வித்தியாசமான முறையில் நான் அனைவருக்கும் முன் இதை பிரகாசிக்கும் முன் என்று சொல்லலாம் இந்த வெண்மையான கதிர்வீச்சு ப்ரிஸம் வழியாக செல்ல நான் வேறு ஏதாவது செய்தேன், அதனால் நான் வெள்ளை ஒளியில் தொடங்கினேன், இந்த வெள்ளை ஒளியை நான் என் மாதிரி என்று அழைப்பதன் மூலம் இந்த வெள்ளை ஒளியைக் கடத்தினேன், இது ஆஹா நீங்கள் படிக்கும் அணுவாக இருக்கலாம் இது ஒரு மூலக்கூறாக இருக்கலாம் அது ஒரு அயனியாக இருக்கலாம்

எனவே இது மாதிரி ஒரு குறிப்பிட்ட மூலக்கூறு அல்லது ஒரு அணுவைக் கூறுவோம், எனவே முதலில் வெள்ளைக் கதிர்வீச்சை மாதிரி வழியாக அனுப்பினோம், பின்னர் மாதிரியிலிருந்து வெளிவரும் ஒளியை எடுத்து, பின்னர் அந்த ஒளியை ப்ரிஸம் வழியாகச் செல்ல அனுமதித்தோம். நாங்கள் அதைச் செய்தபோது, ப்ரிஸம் மீண்டும் ah வெள்ளை ஒளியை பல வண்ணங்களாகப் பிரிப்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள், ஆனால் இந்த நிறமாலையுடன் இந்த நிறமாலையை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால், நீங்கள் கவனிக்கும் ஒன்று என்னவென்றால், இங்கே இருக்கும் மஞ்சள் நிறத்தில் ஏதோ காணவில்லை. இங்கே மஞ்சள் நிறத்திற்குப் பதிலாக ஒரு கருமையான பேட்ச்சைப் பார்க்கிறேன், நான் சிவப்பு நிறத்தைப் பார்க்கிறேன், ஆரஞ்சு நிறத்தைப் பார்க்கிறேன், பச்சை நீல நிற இண்டிகோ வயலட்டைப் பார்க்கிறேன், ஆனால் மஞ்சள் நிறத்தைப் பார்க்கவில்லை, அந்த மஞ்சள் நிறத்திற்கு என்ன நடந்தது, என்ன நடந்தது என்றால், நான் அந்த அணுவைக் கொண்டிருக்கிற மாதிரி. உள்ளே வேண்டும் இந்த மாதிரி அவர்கள் உண்மையில் இந்த மஞ்சள் ஒளியை அவதானித்திருக்க முடியும்,

எனவே வெள்ளை ஒளி வந்தது, இந்த வெள்ளை ஒளி வெள்ளை ஒளியில் இருந்து மஞ்சள் மஞ்சள் ஒளி இந்த ஏழு வண்ணங்களின் அலைநீளங்களைக் கொண்டுள்ளது என்பதை மாதிரி உறிஞ்சியது, ஆனால் மாதிரியானது மஞ்சள் ஒளியை மட்டுமே எந்த காரணத்திற்காகவும் கவனிக்க முடியும். மாதிரியானது மஞ்சள் ஒளியை உறிஞ்சியது மற்றும் மீதமுள்ள ஒளியை ப்ரிஸம் வழியாக அனுப்பும் போது அனைத்து விளக்குகளும் இருந்தன, ஆனால் x இந்த மஞ்சள் ஒளியைத் தவிர, இந்த மஞ்சள் ஒளிக்கு என்ன நடந்தது, இதனால் மஞ்சள் ஒளி உறிஞ்சப்பட்டது என்பது ஒரு எடுத்துக்காட்டு. மாதிரி இப்போது நான் பெறுவது இந்த ஸ்பெக்ட்ரம் சாதாரண வெள்ளை ஒளியை ஒரு ப்ரிஸம் வழியாக அனுப்புவதன் மூலம் நான் பெறும் வழக்கமான ஸ்பெக்ட்ரம் ஆகும், இப்போது இது ஒரு புதிய ஸ்பெக்ட்ரம், இதை நான் உறிஞ்சும் ஸ்பெக்ட்ரம் என்று அழைக்கிறேன், ஏனெனில் எனது மாதிரி ஒரு நிறத்தை கவனித்ததால் ஸ்பெக்ட்ரம் இல்லை.

குறிப்பிட்ட வண்ணம் சரி என்பதைக் காட்டுங்கள். எமிஷன் ஸ்பெக்ட்ரம் எனப்படும் எக்ட்ரம், உறிஞ்சும் நிறமாலையை இங்கே வைத்துக் கொள்வோம் ஆ, நான் இப்போது எமிஷன் ஸ்பெக்ட்ரத்தை எப்படிப் பெறுவது, எமிஷன் ஸ்பெக்ட்ரத்தைப் பெற, ஒரு மூலக்கூறு அல்லது பொருள் கதிர்வீச்சை வெளியிடும் போது வேறு சில விஷயங்களைச் செய்ய வேண்டும். நாம் கருப்பு உடல் கதிர்வீச்சு பற்றி விவாதிக்கிறோம் நாம் வெப்பம் போது நாம் ஒரு இரும்பு கம்பியை வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் ஒரு இரும்பு கம்பி சாப்பிடும் போது நாம் ஒரு வெப்பநிலையில் இரும்பு கம்பி மற்றொரு நிறம் சிவப்பு பிரகாசமான சிவப்பு மற்றொரு வெப்பநிலை அதிலும் அதிக வெப்பநிலை நீல நிறத்தில் இருந்தது, ஏனென்றால் நாம் அந்த பொருளை உண்ணும் போது அந்த பொருள் அதிக சக்தியை உறிஞ்சுகிறது மற்றும் அது மகிழ்ச்சியாக உணரவில்லை, எனவே அது கதிர்வீச்சு வடிவத்தில் ஆற்றலைக் கதிரியக்கத் தொடங்குகிறது, இதைத்தான் நாம் சரியாகச் செய்யப் போகிறோம் ஸ்பெக்ட்ரோஸ்கோபி என்ன செய்வோம், அது எங்கள் மாதிரியை எடுக்கும், ஆனால் இந்த மாதிரியை உற்சாகப்படுத்தும், மாதிரியை எப்படி உற்சாகப்படுத்தலாம், அதை வெறுமனே சூடாக்கலாம், அது ஒரு வகையான உற்சாகம், அதன் வழியாக ஒளியைக் கடத்தலாம், அதுவும் ஒரு வகையான உற்சாகம். மின் ஒளியில் ஆற்றல் உள்ளது அல்லது மின் வெளியேற்றக் குழாயில் இந்த ஆ மாதிரியை நாங்கள் ஆதரிக்கலாம், அந்த கேத்தோடு கதிர்கள் கடந்து சென்றது உங்களுக்கு நினைவிருக்கிறது,

எனவே நாம் மிக அதிக மின்னழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தினால், கேத்தோடு மற்றும் அனோட் இடையே நிறைய எலக்ட்ரான்கள் உற்பத்தி செய்யப்படும், மேலும் இந்த எலக்ட்ரான்கள் மாதிரியைத் தாக்கும். பின்னர் மாதிரி உற்சாகமாகி விடும் என்றாலும் அது நிறைய ஆற்றலை உறிஞ்சிவிடும், பிறகு அது உற்சாகமாகிவிடும், ஒரு முறை உற்சாகமாகிவிட்ட மாதிரி அதற்கு நிறைய ஆற்றல் கிடைத்துவிட்டது, ஆனால் இந்த ஆற்றலை என்ன செய்வது என்று தெரியவில்லை, அதனால் என்ன இது இந்த கூடுதல் ஆற்றலை வெளியிடுகிறது என்றால், இதைத்தான் அடுத்ததாக இங்கே விவாதிக்கப் போகிறோம், நான் ஒரு உற்சாகமான நிலையில் மாதிரியை தயார் செய்துவிட்டேன், அதனால் நான் ஏதாவது செய்தேன், நான் தயாராக கதிர்வீச்சைக் கொடுத்தேன் அல்லது நான் சூடாக்கிவிட்டேன் அது வரை அல்லது நான் அதை ஆ டிஸ்சார்ஜ் ட்யூப்களுக்கு உட்படுத்தினேன் மின்சார வெளியேற்ற குழாய்கள் எப்படியிருந்தாலும், இந்த உற்சாகமான நிலை மாதிரி என்னிடம் உள்ளது, இது ஆ உறிஞ்சுதல் n சில ஆற்றலை உறிஞ்சுகிறது மற்றும் நான் அதை ஓய்வெடுக்க அனுமதிக்கும் போது அந்த கதிர்வீச்சுகளை வெளியிடுகிறது நான் இந்த கதிர்வீச்சை எடுக்கும்போது, ஆனால் முந்தைய சோதனைகளில் இந்த அம்புகள் சாதாரண வெள்ளை ஒளியைக் குறிக்கின்றன என்பதை நினைவில் கொள்க ப்ரிஸம் வழியாக செல்ல ப்ரிஸம் மீண்டும் அவற்றைப் பிரிக்கிறது, ஆனால் இந்த விஷயத்தில் மாதிரி இதயம் எனது முந்தைய பரிசோதனையில்

மாதிரி இந்த நிறத்தை கவனித்தது மற்றும் இந்த பரிசோதனையில் நான் மாதிரியை ஓய்வெடுக்க அனுமதித்த பிறகு, மாதிரி மஞ்சள் நிறத்தையும் இந்த மஞ்சள் நிறத்தையும் வெளியேற்றியது பரிஸத்தில் இருந்து நிறம் வெளிவருகிறது.

எனவே இந்த ஆ இரண்டாவது பரிசோதனையில் நாம் பார்ப்பதை உறிஞ்சும் நிறமாலையில் எமிஷன் ஸ்பெக்ட்ரம் என்று அழைக்கிறோம், உமிழ்வு நிறமாலையில் உறிஞ்சப்பட்ட ஒளியைத் தவிர மற்ற அனைத்து விளக்குகளையும் பார்த்தோம் உறிஞ்சுதல் மற்றும் உமிழ்வு ஸ்பெக்ட்ரம் இடையே உள்ள அடிப்படை வேறுபாடு இப்போது இந்த எமிஷன் ஸ்பெக்ட்ரம் அணுக்களை அடையாளம் காண ஒரு மிக முக்கியமான கருவியாகும், உண்மையில் இது ஒவ்வொரு அணுவாகவும் இருக்கலாம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. அணு உமிழ்வு நிறமாலையைப் பயன்படுத்தி தனிமத்தை கைரேகைப் பிடிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு தனித்துவமான கையொப்ப உமிழ்வு நிறமாலையை உருவாக்குகிறது. ஸ்பெக்ட்ரம் ஒரு அணுவின் கையொப்ப பண்புகளைக் கொண்டுள்ளது, ஹைட்ரஜன் அணுவின் உமிழ்வு ஸ்பெக்ட்ரம் எப்படி இருக்கும் என்பதை இப்போது விவாதிக்கும் ஹைட்ரஜனின் லைன் ஸ்பெக்ட்ரம் ஒரு நிமிடத்தில் தெரிந்துவிடும். ஸ்பெக்ட்ரம் ஹைட்ரஜனின் உமிழ்வு ஸ்பெக்ட்ரம் எப்படி இருந்தது, ஆ விஞ்ஞானிகள் இந்த சோதனைகளை மேற்கொண்டபோது, நீங்கள் ஹைட்ரஜன் அணுவின் வழக்கமான வரி நிறமாலையில் நீங்கள் காணும் கோடுகளின் வரிசையைப் பார்க்கிறீர்கள், பின்னர் வெவ்வேறு இடைவெளிகளில் நீங்கள் பார்க்கும் சில பட்டைகள் உள்ளன. பட்டைகள் பின்னர் சில கோடுகள் உள்ளன, பின்னர் பட்டைகள் உள்ளன, மீண்டும் சில வரிகள் உள்ளன, மீண்டும் சில பட்டைகள் நான் வேண்டுமென்றே வண்ணம் தீட்டினேன் $m \text{ ah}$, இங்கே ஒரு குழு உள்ளது இங்கே மற்றொரு குழு இங்கே மற்றொரு குழு உள்ளது மற்றும் அவை வெவ்வேறு அலைநீள அலை எண்களில் தோன்றுகின்றன, எனவே அவை 91.2 நானோமீட்டரிலிருந்து 820க்கு மேல் மற்றும் அதற்கு மேல் வலதுபுறம் செல்வதைக் காணலாம். ah இன் தொடர்கள் இவை தான் நாம் பார்க்கும் ஆ கோடுகளின் பல்வேறு குழுக்கள் மற்றும் அதனால்தான் அவற்றை ஹைட்ரஜனின் வரி நிறமலை என்று அழைக்கிறோம், மஞ்சள் நிறத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள இந்த கோடுகளை நீங்கள் பார்த்தால், அவை 364 நானோமீட்டர் முதல் 656 நானோமீட்டர் வரை வரும். மின்காந்த நிறமாலையின் சாதாரண புலப்படும் வீச்சு எனவே, ஹைட்ரஜன் அணுவின் இந்த ஆ எமிஷன் ஸ்பெக்ட்ரத்தை விஞ்ஞானிகள் பதிவு செய்தபோது, என்ன நடக்கிறது என்பது பற்றி எங்களிடம் எந்த துப்பும இல்லை, இந்த கோடுகள் ஏன் உள்ளன, பின்னர் பட்டைகள் உள்ளன,

எனவே அவை முற்றிலும் துப்பு இல்லாமல் இருந்தன, எந்த கோட்பாடும் கிடைக்கவில்லை. ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கு ஸ்பெக்ட்ரம் போன்றவை ஏன் தோன்ற வேண்டும் என்பதை விளக்கவும், இது மிகவும் எளிமையானது மற்றும் மீண்டும் அனைத்து கனமான தனிமங்களான ஹீலியம் லித்தியம் அவற்றின் உமிழ்வு நிறமாலையும் பதிவு செய்யப்பட்டது மற்றும் அவற்றின் வேகம் $c \text{ tra}$ சில ஒத்த கட்டமைப்புகளைக் காட்டியது, ஆனால் அவை இன்னும் சிக்கலானவையாக இருந்தன, இது இப்போது மஞ்சள் நிறத்தில் காட்டப்படும் இந்த பகுதியில் கவனம் செலுத்தும், இது மின்காந்த நிறமாலையின் புலப்படும் வரம்பிற்குள் வருகிறது,

எனவே நான் இப்போது இந்த பகுதியை பெரிதாக்கியுள்ளேன்,

எனவே இதை மாற்றுகிறேன் இந்த ஆ ஸ்பெக்ட்ரம் 364 முதல் 656 நானோமீட்டர் வரை இருக்கும், மேலும் முந்தைய ஸ்பெக்ட்ரமில் தோன்றும் அதே விஷயத்தை நீங்கள் கவனமாகப் பார்த்தால், இங்கே ஒரு கோடு உள்ளது, இங்கே மற்றொரு கோடு உள்ளது, மேலும் ஒரு கோடு நெருக்கமாக உள்ளது, பின்னர் இடைவெளியைக் காணலாம். இரண்டு கோடுகளுக்கு இடையில் நாம் குறைந்த அலைநீளத்திற்கு செல்லும்போது குறைந்து கொண்டே செல்கிறோம், இறுதியாக நீங்கள் ஒரு தொடர்ச்சியான இசைக்குழுவைப் பார்க்கிறீர்கள், அது மிகவும் அகலமான பேண்ட் ஆகும்,

எனவே பல கோடுகள் அனைத்தும் ஒன்றாகத் தோன்றுவது போல் அவை உருவாகின்றன, அவை இப்போது ஒரு இசைக்குழுவை உருவாக்கியுள்ளன. மிகவும் குழப்பமான ஆனால் ஒரு கணிதவியலாளர் சுவீஸ் கணிதவியலாளர் அவரது பெயர் ஜோஹன் பால்மர் 1885 ஆம் ஆண்டில் சுவீஸ் கணிதவியலாளர் அவர் ஒரு தொழில்முறை இம் ஸ்பெக்ட்ரோஸ்கோபிஸ்ட் அல்ல ஆனால் அவர் இந்த வரிகளை புரிந்து கொள்ள முயன்றார் அவை வெவ்வேறு எண்களில் வருகின்றன, சரி, நான் இந்த எண்களை ஒரு பகுப்பாய்வு சூத்திரத்துடன் பொருத்த முடியுமா என்று பார்க்கிறேன் என்று கூறினார், இது ஏன் இந்த பட்டைகள் அனைத்தையும் பெறுகிறோம் என்பதை விளக்கும் ஒரு சூத்திரத்தை நாங்கள் பரிந்துரைத்தோம். ஹைட்ரஜன் அணு உஹ் உமிழ்வு நிறமாலையில் நீங்கள் பார்க்கும் இந்த வரிகளை இந்த சமன்பாட்டின் மூலம் விளக்கலாம் என்று அவர் கூறினார். 4 க்கு மேல் மற்றொரு நம்பர் ஒன் உள்ளது, பின்னர் இங்கே 1 மேல் n சதுரம் உள்ளது, அங்கு அவர் $n - 3 - 4 - 5$ ஆக இருக்கலாம் என்று கூறினார்,

எனவே அதன் அடிப்படையில் $n - 2$ ஐ விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும், ஏனெனில் $n - 2$ என்றால் இந்த சொல் 0 ஆகவும் அலையாகவும் மாறும் எண் மறைந்து அது 0 ஆகிறது. இந்தச் சமன்பாட்டைப் பார்த்தால் $n - 3$ ஆக இருக்கும் போது என்ன இருக்கிறது என்று பார்ப்போம் புதிய பட்டை ஒன்று பூஜ்ஜியம் ஒன்பது ஆறு ஏழு ஏழு அதில் ஒன்று நான்காக கழித்தால் ஒவ்வொன்றாக செய்வேன் ஒன்பது மற்றும் இந்த எண் y எனில் சென்டிமீட்டர் தலைகீழ் அலகுகளில் இருக்கும் நீங்கள் அதைத் தீர்த்தால் பதினைந்தாயிரத்து இருநூற்று முப்பத்திரண்டு சென்டிமீட்டர் தலைகீழ் கிடைக்கும், இது அறுநூற்று ஐம்பத்தி ஆறு புள்ளி ஐந்து நானோமீட்டருக்குச் சமம்,

எனவே நீங்கள் $n - 2$ ஐச் செருகும்போது 4 ஐச் சமன் செய்யும் போது புதிய பட்டையில் நான் இங்கே எழுதுகிறேன் 20 564 அலை எண்கள் அதாவது 486.3 நானோமீட்டர் மற்றும் நான் உங்களுக்கு ஸ்பெக்ட்ரத்தை மீண்டும் காட்டினால், முதல் வரி 656 இல் தோன்றுவதை நீங்கள் பார்க்கலாம், இரண்டாவது

வரி 486.3 இல் தோன்றும், பின்னர் நீங்கள் இந்த சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தினால், இந்த புதிய கோடுகள் இருக்கும் எண்களைப் பெறுவீர்கள். n மிகப் பெரியதாக இருந்தால், n என்ற சொல்லைப் பார்த்தால், இந்த சூத்திரம் எங்கிருந்து முடிவடையும் என்று மற்ற வரிகள் வர வேண்டும் அடிப்படையில் ஒரு பூஜ்ஜிய ஒன்பது ஆறு ஏழு ஏழு நான்கு அலை எண்களால் வகுக்க வேண்டும், இந்த நான்கு இங்கிருந்து வருகிறது, இது இருபத்தி ஏழு சென்டிமீட்டர் தலைகீழ் அல்லது 364.7 நானோமீட்டருக்கு சமமானதாகும், இங்குதான் நீங்கள் உண்மையில் இந்த தொடர்ச்சியான பேண்ட் 364.7 ஐப் பார்க்கிறீர்கள், எனவே n மிகப் பெரிய எண்ணாக இருக்கும்போது அனுமதிக்கவும். n 100 என்று சொல்கிறோம், n என்பது 100 லிருந்து 101க்கு செல்லும் போது உங்களுக்கு 364.7 கிடைக்கும், எனவே புதிய பட்டியில் மாற்றம் மிகவும் சிறியதாக இருக்கும், எனவே கோடுகள் மிக நெருக்கமாக இருக்கும், மேலும் அவை ஒரு தொடர்ச்சியான இசைக்குழுவை உருவாக்குவது போல் தோன்றும். இந்த சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி அவர் உண்மையில் இந்தத் தொடரை விளக்க முடியும் என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள், இந்தத் தொடர் முழு ஹைட்ரஜன் அணு ஸ்பெக்ட்ரமின் ஒரு பகுதி மட்டுமே i இந்த மஞ்சள் கோடுகளை பகுப்பாய்வு செய்யத் தொடங்கியது இது முழுமையான ஸ்பெக்ட்ரம் மற்றும் இது புலப்படும் வரம்பின் பெரிதாக்கப்பட்ட பதிப்பாகும். முழுமையான ஸ்பெக்ட்ரமிற்குத் திரும்பிச் செல்லவும், இது உண்மையில் முழுமையடையவில்லை, வலது புறத்தை நோக்கி பல கோடுகள் உள்ளன, எனவே இந்த கோடுகள் மஞ்சள் நிறத்தில் உள்ளன, அவை கையெழுத்திட்ட சுவிஸ் விஞ்ஞானி யுவான் ஜோஹன் பாமர்ட்டால் விளக்கப்படலாம், எனவே நாங்கள் இந்த வரிகளை பாம்பர் சீரிஸ் என்று அழைக்கவும், பால்மரின் வேலையைத் தொடர்ந்து மற்ற விஞ்ஞானிகள் ஹைட்ரஜன் அணு ஸ்பெக்ட்ரமின் மீதமுள்ள பகுதியையும் விளக்க முடியும் என்பதைக் காண முடியும் எடுத்துக்காட்டாக, ஆ இந்தப் பகுதியை லைமனால தீர்க்க முடியும், எனவே இதை லைமன் தொடர் என்று அழைக்கிறோம், லைமன் பயன்படுத்திய சமன்பாடு பாமர் பயன்படுத்திய சமன்பாட்டிற்கு மிகவும் ஒத்ததாக இருந்தது, நு பட்டை ஒன்று பூஜ்ஜியம் ஒன்பது ஆறு ஏழு ஏழு அதே எண்ணை ஒன்றால் பெருக்குகிறது ஒரு சதுரத்தை மைனஸ் மைனஸ் ஒன்றால் n சதுரத்தால் வகுத்தால், அந்த எண் சென்டிமீட்டர் தலைகீழாக இருக்கும், இந்த நிலையில் n என்பது 2 முதல் 2 3 4 வரை செல்கிறது, மேலும் இந்த முதல் வரியை நொடி முதல் சமன்பாட்டுடன் இரண்டாவது சமன்பாட்டுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்தால், நீங்கள் பார்க்க முடியும். இரண்டாவது சமன்பாடு உண்மையில் பாம்பர் கொடுத்த சமன்பாடாகும், எனவே நீங்கள் இங்கு பார்க்கும் முதல் சமன்பாடு லைமன் வழங்கியது, எனவே இந்த சமன்பாட்டின் காரணமாக விவரிக்கப்பட்ட வரிகளை லைமன் தொடர் என்று அழைக்கிறோம், இது பர்மாவால் ஏற்பட்டது, பின்னர் நீங்கள் பார்க்க முடியும் போக்கு எனவே இங்கே n அதே 1 சதுரம் 2 சதுரம் 3 சதுரம் 4 சதுரம் 5 5 சதுரம் மற்றும் பின்னர் இது கடந்த சங்கிலி அடைப்புக்குறி p நிதியினால் வழங்கப்பட்டது, இந்த ஆ ஹைட்ரஜன் அணு உமிழ்வை விளக்க பல்வேறு வகையான சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்திய பல்வேறு விஞ்ஞானிகள் வேறுபட்டவர்கள். ஸ்பெக்ட்ரம் எனவே இந்த சமன்பாட்டிலிருந்து வரும் எண்களை லைமன் தொடர் குண்டுவெடிப்புத் தொடர் நிலைகள் என்று அழைக்கிறோம், இது அடைப்புக்குறித் தொடர் p நிதித் தொடர் சரியானது, எனவே எங்களிடம் இப்போது தொடர்ச்சியான சமன்பாடுகள் இருப்பதை நீங்கள் பார்க்கலாம் ஆனால் சில ஒற்றுமைகள் உள்ளன என்று நீங்கள் பார்த்தால் ஆஹா எப்பொழுதும் இந்த n இங்கே உள்ளது, பின்னர் இங்கு இருக்கும் சொல் ஒன்று இரண்டு மூன்று நான்கு ஐந்து அதிகரித்துக்கொண்டே செல்கிறது, அப்போது இந்த ஸ்வீடிஷ் விஞ்ஞானி ரீட் பெர்க் இருந்தார், அவர் இங்கே வடிவத்தைப் பார்த்தார், ஆஹா நாங்கள் அனைத்தையும் பயன்படுத்த வேண்டியதில்லை என்று கூறினார் இந்த சமன்பாடுகளை நாம் பொதுமைப்படுத்தலாம், பின்னர் அவர் அவற்றை இந்த வழியில் பொதுமைப்படுத்தினார், சரி அதையே பயன்படுத்துவோம் என்று கூறினார் அவர் அதை ஒரு மைனஸ் n ஒரு n ஒரு சதுர மைனஸ் ஒரு n இரண்டு சதுரம் மற்றும் இந்த எண்கள் சென்டிமீட்டர் தலைகீழ் என்கே அவரது ஒரே ஆ முன்நிபந்தனை என்னவென்றால், n ஒன்று எப்படியும் மீண்டும் முழு எண் ஒன்று இரண்டு மூன்று செல்கிறது அது n இரண்டு எப்போதும் n ஒன்றை விட அதிகமாகும் tw ஆகும் o நீங்கள் குண்டுவீச்சாளர் n ஒன்று மூன்று என்பதை நீங்கள் மீண்டும் உருவாக்க முடியும் நிலை மற்றும் பல, மேலும் இந்த எண்ணை அனைவரும் பயன்படுத்திய இந்த எண்ணை நாங்கள் படிக்கிறோம் என்று அழைக்கிறோம் என்று நாங்கள் அழைக்கிறோம். ஹைட்ரஜன் அணுவின் உமிழ்வு நிறமாலையில் இருப்பது தெளிவாகத் தெரியவில்லை, இந்த n_1 மற்றும் n_2 பயன்பாடுகளுக்குப் பின்னால் உள்ள இயற்பியல் முக்கியத்துவம் என்ன என்பது தெளிவாகத் தெரியவில்லை, இந்த முழு எண்கள் இந்த உறவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதைப் பார்ப்பது மிகவும் புதிராக இருந்தது, ஏனென்றால் நாம் எப்போதும் மனிதர்கள் கண்டுபிடித்தோம் என்று நினைத்தோம். எண்களை நாங்கள் கண்டுபிடித்தோம், ஏனெனில் இந்த எண்கள் n_1 மற்றும் n_2 இந்த தொடர்பில் என்ன செய்கின்றன என்பதைக் கணக்கிடுவதற்கு அவை தேவைப்பட்டன, எனவே அனைத்து ரீட்வொர்க்ஸ் சூத்திரமும் ஹைட்ரஜன் அணுவின் உமிழ்வு நிறமாலையை விளக்க முடியும், ஆனால் இது ஒரு சமன்பாடு மட்டுமே, சில வரிகளை மீண்டும் உருவாக்குகிறது. ஹைட்ரஜன் அணுவில் என்ன நடக்கிறது என்பதைப் பற்றிய ஒரு உடல் கருத்தை நமக்குத் தரும் ஒரு உடல் விளக்கம் தேவை, இதைத்தான் நாம் அடுத்து விவாதிக்கப் போகிறோம். நீல்ஸ் போரின் யோசனையைப் பற்றி பேசுவோம், போரின் அணு மாதிரியைப் பற்றி பேசுவோம் மற்றும் ஹைட்ரஜன் அணுவின் சிக்கலான உமிழ்வு நிறமாலையை போரின் அணு மாதிரி எவ்வாறு விளக்குகிறது என்பதைப் பற்றி பேசுவோம், இதைத்தான் அடுத்த வகுப்பில் செய்யப் போகிறோம் நன்றி