

அணுக்கருவின் பண்புகள் பற்றிய எங்கள் அடுத்த விரிவுரைகளுக்கு உங்கள் அனைவரையும் வரவேற்கிறோம் ,

எனவே நவீன இயற்பியல் என்று அழைக்கப்படும் இந்த விரிவுரைகளின் போது நாம் கற்றுக்கொண்ட அனைத்தையும் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ள இது ஒரு நல்ல நேரம் . ஆயிரத்து தொள்ளாயிரத்தில் பிளாங்கின் செமினல் வேலை, நாம் கரும் உடல் கதிர்வீச்சின் பிரச்சனையுடன் தொடங்கி, பின்னர் ஒளிமின்னழுத்த விளைவை விளக்க ஜன்ஸ்டீனால் மிகவும் திறம்பட பயன்படுத்திய ஃபோட்டான் கருத்துக்கு கீழே செல்கிறோம்,

எனவே கருத்தாக்கத்தின் புரட்சிகர தன்மையை நாங்கள் சுட்டிக்காட்டினோம். ஃபோட்டான் மற்றும் ஒளிமின்னழுத்த விளைவுகளின் மிகக் கடினமான முடிவுகளின் மிகக் கடினமான கருத்தைப் புரிந்துகொள்ள ஜன்ஸ்டீனால் எப்படி அதைப் பயன்படுத்த முடிந்தது, ஹெர்ட்ஸ் அதன் லெனார்ட் போன்றவற்றால் நிகழ்த்தப்பட்ட சோதனைகள் , அங்கிருந்து நாம் பொருளின் பண்புகளுக்குச் சென்றோம், அதாவது நுண்ணிய பொருள் மற்றும் நாம் பொருளின் அடிப்படைக் கூறுகளின் கட்டமைப்பைப் பார்க்கத் தொடங்கினோம், மேலும் ப்ரில்லியைக் கண்டறிந்த ஆழமான ப்ரோலியின் காரணமாக இரு பொருள் அலைகளையும் விவாதித்தோம். டேவிசன் மற்றும் கோமர் ஆகியோரின் சோதனைகளில் ஏறும்பு பரிசோதனை இணக்கம் மற்றும் நிச்சயமாக போர் மாதிரியானது, பிளாக் ஹெட்லைன்ஸ் பாஷன் லைன்ஸ் பார்ட்லெட் லைன்கள் என்று அழைக்கப்படும் பல அனுபவச் சட்டங்களை விளக்க முடிந்தது . ரசாயனப் பண்புகளைப் புரிந்துகொள்வதற்காக வேதியியலாளரால் அனுபவபூர்வமாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட கால அட்டவணையின் நல்ல படம், போர் மாதிரியின் முன்னோடி நிச்சயமாக ரூதர்ஃபோர்ட் மாடல் ரதர்ஃபோர்ட் தங்கப் படலத்திற்கு எதிராக ஆல்பா துகள்களை சிதறடிப்பதன் மூலம் தனது சிறந்த சோதனைகளை செய்தார் . அணுவின் பெரும்பகுதி காலியாக உள்ளது, உண்மையில் அனைத்து வெகுஜனமும் அணுவின் அளவை விட 10,000 மடங்கு சிறியதாக இருக்கும் அணுவின் மிகச்சிறிய பகுதியில் குவிந்துள்ளது, பின்னர் எலக்ட்ரான்கள் அதிக தொலைவில் சுற்றி வருகின்றன. ஒருவித கிரக சுற்றுப்பாதையில் வெகுஜன விநியோகிக்கப்படும் பகுதியின் அளவிற்கு போஹர் இந்த விஷயங்களைத் தேர்ந்தெடுத்து மேம்படுத்த முடிந்தது. நான் உங்களுக்கு சுருக்கமாக விவரித்த பொது விலக்கு கொள்கையுடன் பலகை மாதிரியை நீங்கள் இணைத்தால், இந்த ஸ்பெக்ட்ரோஸ்கோபிக் தரவை அவரால் விளக்க முடிந்த மாதிரியை விளக்க முடியும். மிகவும் கடினமான பணி, ஏனென்றால் எலக்ட்ரான்களுக்கு இடையேயான தொடர்புகளை நாம் மாற்ற வேண்டும், சூழல் சுற்றுப்பாதை இணைப்பு என்று அழைக்கப்படுபவற்றின் விளைவை நாம் மாற்ற வேண்டும், ஆனால் அதைப் பற்றி நாம் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை, ஆனால் கால அட்டவணையைப் பற்றிய தரமான புரிதல். எடுத்துக்காட்டாக, இந்த உன்னத வாயுக்கள் அல்லது மந்த வாயுக்கள் ஏன் இந்த ஆலசன்கள் உள்ளன, ஏன் இந்த காரங்கள் உள்ளன, அவற்றின் பண்புகள் என்ன, இவை சில விஷயங்கள், அவை உண்மையில் நாம் என்ன செய்தோம் என்பதை அப்பகுதியில் இருந்து புரிந்து கொள்ள முடியும்.

வெகுஜனத்தின் பெரும்பகுதி விநியோகிக்கப்படும் அணு,

எனவே இந்த விஷயங்களைப் பற்றிய விளக்கத்துடன் தொடங்குவோம், அதன் பகுதியை நமது முந்தைய விரிவுரையில் விவாதித்தோம் b ut இந்த கட்டத்தில் இது சில மறுநிகழ்வுகளைத் தாங்குகிறது,

எனவே அது எவ்வாறு செல்கிறது என்பதைப் பார்ப்போம்,

எனவே நாங்கள் என்ன செய்வது என்பது ரதர்ஃபோர்ட் மாதிரியின் சுருக்கமான விளக்கத்துடன் தொடங்கி, பின்னர் சாட்விக்கின் பிரபலமான சோதனைகளை விவரிக்க வேண்டும், அதையே நாங்கள் செய்ய விரும்புகிறோம் . இப்போது அணுக்கருவின் பண்புகளைப் படிக்கப் போகிறோம்,

எனவே ரதர்ஃபோர்ட் நமக்குக் காட்டியதை நினைவில் வைத்துக் கொள்ளுங்கள், அங்கு ஒரு மையப் பகுதி உள்ளது, அதில் பெரும்பாலான வெகுஜனங்கள் விநியோகிக்கப்படுகின்றன, பின்னர் நீங்கள் ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பார்த்தால், எடுத்துக்காட்டாக, எனது எலக்ட்ரான் இதில் சுற்றுகிறது . சுற்றுப்பாதையில் இந்த அளவுகோலைப் பற்றிய ஒரு யோசனையை உங்களுக்கு வழங்க, இந்த நீள அளவுகோல் பத்தின் வரிசையிலிருந்து மைனஸ் எட்டு சென்டிமீட்டர் பத்து முதல் பத்தின் சக்தி பத்து மீட்டர் வரை இருக்கும் . இந்தப் பகுதியானது 10 முதல் மைனஸ் 15 மீட்டர் வரையிலான வரிசையாகும்,

எனவே நான் உங்களுக்குச் சொன்னது போல், வெகுஜனத்தின் பெரும்பகுதி செறிலூட்டப்பட்ட பகுதி மிகவும் சிறிய பகுதியில் உள்ளது, இது 10 முதல் மைனஸ் 15 மீட்டர் சக்தி ஆகும் இப்போது அந்த கேள்வி இந்த கட்டமைப்பை எவ்வாறு சரிசெய்வது என்று நாங்கள் கேட்கப் போகிறோம், வேறுவிதமாகக் கூறினால், நான் என்ன செய்ய விரும்புவது, அதை பெரிதாக்குவதை ஒரு நுண்ணோக்கி மூலம் சொல்லலாம், அதன் பிறகு கூறுகள் என்ன என்பதை நான் பார்க்க விரும்புகிறேன், இது நாம் பதிலளிக்க வேண்டிய கேள்வியாகும்.

எனது எலக்ட்ரான் எதிர்மறையாக சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள் என்பதை நாங்கள் அறிவோம், நீங்கள் மிகவும் சிக்கலான அணுவைப் பார்த்தால், பல்வேறு சுற்றுப்பாதைகளில் அதிக எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன, எனவே நிச்சயமாக இது நேர்மறை மின்னூட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது, இது நேர்மறை மின்னூட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது இப்போது நேர்மறை கட்டணம் எவ்வாறு விநியோகிக்கப்படுகிறது என்பது கேள்வி . விண்வெளியில் உள்ள இந்த சிறிய பகுதி மற்றும் அது நேர்மறை மின்னூட்டங்கள் மட்டுமே உள்ளதா அல்லது வேறு அல்லது வேறு துகள்கள் உள்ளதா அல்லது இந்த பகுதியில் உள்ளதா மற்றும் இந்த சிறிய பகுதி ஒரு கரு என்று அழைக்கப்படுகிறது, மேலும் இந்த கருவின் பண்புகளில் நாங்கள் ஆர்வமாக உள்ளோம். குறைந்தபட்சம் ஒரு அணுக்கருவின் பண்பு எங்களுக்குத் தெரியும் என்பதை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ளுங்கள் , அது ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பொறுத்தமட்டில், ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பொறுத்தவரை, உங்களிடம் எலக்ட்ரானைக் கொண்ட கரு உள்ளது, இது நேர்மறை சாவைக் கொண்டு செல்கிறது. rge So மற்றும் நாம் அதை ஒரு புரோட்டான் என்று அழைக்கிறோம்,

எனவே எங்கள் நோக்கங்களுக்காக முற்றிலும் அயனியாக்கம் செய்யப்பட்ட ஹைட்ரஜன் அணுவின்

நேர்மறை பகுதி புரோட்டான் என்று அழைக்கப்படுகிறது, மேலும் சில சுவாரஸ்யமான பண்புகள் உள்ளன , புரோட்டானின் நிறை தோராயமாக 2000 மடங்கு அதிகமாக உள்ளது. எலக்ட்ரான் மற்றும் சமமாக முக்கியமாக புரோட்டானின் m_e சார்ஜ் என்பது எலக்ட்ரானின் எலக்ட்ரான் சார்ஜ் மின்னூட்டத்திற்கு சமமாக உள்ளது, அதாவது அணு ஒட்டுமொத்த நடுநிலையானது இப்போது அணு ஒட்டுமொத்தமாக நடுநிலையானது என்பது ஹைட்ரஜன் அணுவைப் பார்க்கும் போது மட்டுமல்ல, உண்மையில் அது நடுநிலையானது. ஆவர்த்தன அட்டவணையில் உள்ள அனைத்து அணுக்களும் பட்டியலிடப்பட்ட நூறு உருப்படிகள் மற்றும் ஒற்றைப்படை அணுக்கள் உள்ளன, எனவே நீங்கள் Z எண் எலக்ட்ரான்களைக் கொண்ட ஒரு அணுவைப் பார்த்தால், அதன் கருவில் Z எண் புரோட்டான்கள் உள்ளன என்று நாம் முடிவு செய்யலாம். நீங்கள் ஹீலியம் அணு இரண்டைப் பார்த்தால் நாம் என்ன கண்டுபிடிக்கப் போகிறோம் என்பதை ஹீலியம் அணுவைப் பாருங்கள், எனவே இது எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையில் இந்த குறிப்பிட்ட புள்ளியில் சொல்லலாம், எனவே உங்களிடம் கரு உள்ளது மற்றும் உங்களிடம் இரண்டு எலக்ட்ரான்கள் உள்ளன. இவைகள் அணுக்கருவைச் சுற்றி வருகின்றன, எனவே Z என்பது 2 க்கு சமம் என்பதை நாங்கள் உறுதியாக அறிவோம், இதுவும் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையாகும், எனவே நீங்கள் நமது வெகுஜன உறவின்படி சென்றால், ஹீலியம் அணுவின் நிறை தோராயமாக இரண்டு மடங்கு அதிகமாக இருக்க வேண்டும். ஹைட்ரஜன் அணுவானது எனது கருவானது புரோட்டான்களை மட்டுமே கொண்டிருந்தது ஆனால் இது தவறானது, அது ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறை நான்கு மடங்குக்கு சமமாக இருக்கும், எனவே இது உட்கருவிற்குள் அமர்ந்திருக்கும் மற்ற துகள்கள் இருக்க வேண்டும் என்று கூறுகிறது. முந்தைய விரிவுரைகளில் நாங்கள் மிக விரிவாகப் பேசிய விவாதங்களின் சுருக்கமான சுருக்கம்தான் நான் உங்களுக்குத் தருகிறேன் , இந்த கூடுதல் துகள்கள்தான் உங்கள் நினைவகத்தைப் புதுப்பிக்க நியூட்ரான்கள் என்று அழைக்கப்பட்டது . சாட்விக்கின் புகழ்பெற்ற சோதனைகள் குறித்து நான் கடைசியாக உங்களுக்குக் காட்டிய ஸ்லைடுகளைப் பார்க்க, அவற்றிலிருந்து தொடங்குவோம், எனவே இங்கே சாட்விக்கின் படம் இந்த விதை சோதனைகளைச் செய்த சாட்விக்கின் படம் நான் அதை ஒளிர்ச் செய்திருக்கலாம். முந்தைய விரிவுரையில் அவற்றைப் பற்றி கவலைப்பட வேண்டாம், எனவே சாட்விக் செய்தது போரான் மற்றும் பெரிலியம் போன்ற ஒளி கூறுகளை ஆல்பா துகள்களால் குண்டு வீசியது , எனவே இந்த கட்டத்தில் நீங்கள் கவனிக்க வேண்டிய விஷயம் என்னவென்றால், ரூதர்ஃபோர்ட் அணுவை ஆல்பா துகள்களால் தாக்கியபோது அவற்றில் சில இருந்தன. கிலோ எலக்ட்ரான் வோல்ட் வரம்பு என்று சொல்லலாம் ஆனால் இங்கே நம்மிடம் இருப்பது சுமார் சில மில்லியன் எலக்ட்ரான் வோல்ட் ஆற்றல் கொண்ட ஆல்பா துகள்கள் தான், பரவாயில்லை , தங்கப் படலத்தின் மீது குண்டு வீசிய ஆல்பா துகள்களுடன் ஒப்பிடுவதற்கு அவை அதிக ஆற்றல் கொண்டவை. பொலோனியத்தின் கதிரியக்கச் சிதைவிலிருந்து இந்த ஆல்பா துகள்கள் உங்களுக்கு கிடைத்ததா , அங்கு ஆற்றல்கள் பொதுவாக 5 மெவி வரிசையில் உள்ளன, இப்போது நீங்கள் அவற்றை குண்டுவீசித் தாக்கும்போது முக்கியமாக என்ன நடந்தது என்றால், அணுக்கரு முற்றிலும் சிதைந்து, அது உடைந்து, நீங்கள் என்ன செய்கிறீர்கள்? சார்ஜ் செய்யப்படாத துகள்களிலிருந்து சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள்களை தனிமைப்படுத்த மின்சாரம் மற்றும் காந்தப்புலங்களைப் பயன்படுத்துவது முழு யோசனையாகும், எனவே இந்த சோதனை சாட்வ் மூலம் செய்யப்பட்டது. ick மற்றும் சாட்விக் சாட்விக் கண்டுபிடித்தது என்னவென்றால், நிச்சயமாக அதிக எண்ணிக்கையிலான புரோட்டான்கள் வெளிவந்தன , அவை போரான் அணு அல்லது பெரிலியத்தில் உள்ள மஞ்சள் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கைக்கு சமமாக இருக்க வேண்டும், பின்னர் அவர் நடுநிலை இருப்பதையும் கண்டுபிடித்தார் கதிர்வீச்சு இந்த நடுநிலை கதிர்வீச்சு மிகவும் பெரிய ஊடுருவும் சக்தியைக் கொண்டிருந்தது, அதனால் அவர்கள் என்ன செய்தார்கள் நடுநிலைக் கதிர்வீச்சை வேறு சில இலக்குகளையும் குண்டுவீசித் தாக்கினர், மேலும் அவர்கள் தாங்களே புரோட்டான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்களை வெளியேற்ற முடியும் என்பதைக் கண்டறிந்தனர், எனவே இது என்ன என்பது பெரிய கேள்வி நடுநிலைக் கதிர்வீச்சைக் கொண்ட நடுநிலை கதிர்வீச்சு அந்த நேரத்தில் இந்த சோதனைகள் செய்யப்பட்ட நேரத்தில் ஏற்கனவே ஃபோட்டான் கருத்து உறுதியாக நிறுவப்பட்டது என்பதை அறிவது சுவாரஸ்யமானது, இது காம்ப்ளன் சிதறல் விளைவுக்கு தனது விளக்கத்தை வழங்கியது. ஃபோட்டான் மற்றும் ஃபோட்டானின் ஆற்றல், எனவே பியர் கியூரி மற்றும் மேரி கணவன் மற்றும் மனைவி இருவரும் முதலில் இந்த நடுநிலை துகள்களை அடையாளம் காண விரும்பினர். ஃபோட்டான்கள் மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்த ஃபோட்டான்கள் இருப்பினும், நான் இப்போது உங்களுக்குக் காட்டிய அணு வெகுஜனங்களைப் பார்த்தால், அது ஃபோட்டானாக இருக்கக்கூடாது என்று பரிந்துரைக்கிறது, ஆனால் அது வேறு சில துகள்களாக இருக்க வேண்டும், அதன் நிறை தோராயமாக புரோட்டானின் வெகுஜனத்தைப் போலவே இருக்க வேண்டும். அது என்ன பரிந்துரைக்கப் போகிறது மற்றும் இதைத்தான் சாட்விக் ஆற்றல் பாதுகாப்பு நிலை உந்தப் பாதுகாப்பு நிபந்தனையை விதித்தார் , மேலும் ஃபோட்டான் மூலம் அணுக்கருவிலிருந்து வெளிவரக்கூடிய அதிகப்பட்ச ஆற்றலை அவர் அறிந்திருந்தார் , மேலும் ஃபோட்டான்கள் இருக்க முடியாது என்று வாதிட்டார். இது ஒரு புதிய வகையான துகளாக இருக்க வேண்டும், மேலும் கவனமாக பகுப்பாய்வு செய்வதன் மூலம், சாட்விக் சாட்விக் கண்டுபிடித்தது என்னவென்றால், புதிய துகள்கள் உண்மையில் ஒரு புரோட்டானுக்கு வெகுஜன வெகுஜனத்தில் இருப்பதைக் கண்டறிந்தது . ஸ்டாட்விக் மதிப்பீட்டில் இருந்த புரோட்டானின் நிறையை விட ஒரு புள்ளி ஒன்று ஐந்து மடங்கு நிறையை நியூட்ரான் என்று அவர் அழைத்தார் . இன்று மிகக் கவனமாகப்

பரிசோதனைகள் அது சுமார் 1 என்று காட்டுகின்றன. தற்போதைய மதிப்பான புரோட்டானின் நிறை 001 மடங்கு மற்றும் அன்றைய சோதனை நிலைமைகளைக் கருத்தில் கொண்டு, இது ஒரு குறிப்பிடத்தக்க நல்ல பரிசோதனையாகும், அதுதான் நம்மிடம் உள்ளது, எனவே இப்போது நாம் என்ன செய்வோம் சாட்விக் விளக்கத்தை ஏற்றுக்கொள்வது, நாம் புரிந்துகொள்வது . அணுக்கரு என்று அழைக்கப்படும் நியூக்ளியஸில் நியூட்ரான்களின் இருப்பு பற்றிய சாட்விக் கருதுகோளுடன் நாம் எவ்வாறு தொடங்கலாம் மற்றும் கருவின் பண்புகளை மேலும் புரிந்து கொள்ள இதைப் பயன்படுத்தலாம். மீட்டர் அளவைக் கூறுவோம், பின்னர் நீங்கள் ஒரு தூசி அளவுள்ள மைக்ரானுக்குச் செல்லுங்கள், பின்னர் நாங்கள் அணுவுக்குச் சென்றோம், அது மைனஸ் 8 சென்டிமீட்டர் சக்திக்கு 10 ஆக உள்ளது, எனவே மேலும் 4 ஆர்டர்கள் அளவு கீழே இப்போது நாங்கள் மேலும் 5 ஆர்டர்களுக்கு செல்கிறோம். இந்த ஸ்லைடைப் பார்த்தால், அணுக்கருவின் அமைப்பு வரை மிக முக்கியமானதாக இருக்கும். இன்று வரை மற்றும் முந்தைய விவாதங்களில் இருந்து நான் அவற்றை மிக விரிவாகப் பற்றி விவாதித்ததில் இருந்து , அணுக்கரு இரண்டு வகையான துகள்களைக் கொண்டிருப்பதைக் காண்கிறோம் . சார்ஜ் மற்றும் இந்த குறிப்பிட்ட நேரத்தில் நமக்கு மிகவும் முக்கியமான ஒரு தகவல் என்னவெனில், புரோட்டானின் நிறை தோராயமாக நியூட்ரானின் வெகுஜனத்தைப் போலவே இருக்கும், உண்மையில் அவற்றுக்கிடையேயான நிறை வேறுபாடு ஆயிரத்தில் ஒரு பகுதியாகும். புரோட்டானின் நியூட்ரான் மைனஸ் வெகுஜனத்தின் நிறை பின்வரும் வழியில் எழுதுவேன், அதனால்தான் நான் எழுத விரும்புவது, புரோட்டானின் நிறை மாடுலஸ் மதிப்பை எடுத்துக்கொள்வோம், இது 10 வரிசையின் சக்திக்கு மைனஸ் 3 இது தற்செயலானதல்ல, பின்னர் நீங்கள் இயற்பியலைப் படிக்கும்போது, இந்த குறிப்பிட்ட யோசனை அணுசக்திகளின் பிற பண்புகளுடன் சேர்ந்து ஐசோஸ்பின் என்ற கருத்தை அறிமுகப்படுத்துவதற்கு காரணமாக இருந்ததை நீங்கள் காண்பீர்கள். இப்போது நாம் திரும்பிச் சென்று எங்கள் ஸ்லைடுகளைப் பார்ப்போம், எனவே உங்கள் ஸ்லைடைப் பார்த்தால், புரோட்டானின் நிறை தோராயமாக நியூட்ரானின் வெகுஜனத்தைப் போலவே இருக்கும் என்று நான் சொன்னேன். நியூக்ளியஸில் எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதற்கான எந்த ஆதாரமும் இல்லை , இது மிகவும் முக்கியமானது நீங்கள் நினைவில் கொள்ள வேண்டும், ஏனென்றால் கதிரியக்கச் சிதைவைப் பற்றி பின்னர் விவாதிக்கும் போது, எடுத்துக்காட்டாக, நியூட்ரான் ஒரு நிலையான துகள் அல்ல, அது புரோட்டானாகவும் எலக்ட்ரானாகவும் சிதைகிறது. ஒரு ஆன்டிநியூட்ரீனோ என் நியூட்ரானில் எலக்ட்ரான் உள்ளது என்று நீங்கள் நினைக்கக்கூடாது, அது உண்மையல்ல, இது நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று, எனவே மீண்டும் ஸ்லைடுக்கு வரும்போது கருவில் எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதற்கான எந்த ஆதாரமும் இல்லை, நிச்சயமாக எப்போதும் பல உள்ளன. நியூக்ளியஸைச் சுற்றும் எலக்ட்ரான்கள் இருப்பதால் புரோட்டான்கள், இப்போது நாம் என்ன செய்தோம் என்பதன் தரமான சுருக்கம், அதை இன்னும் அளவுகோலாகப் பார்ப்பதுதான் . அட்விக் பரிசோதனையானது, கொடுக்கப்பட்ட கருவில் எத்தனை நியூட்ரான்கள் உள்ளன என்பதைப் பற்றியது, இரண்டாவதாக, உங்களைப் படித்த வேதியியலாளர்கள் அனைத்து தனிமங்களையும் மிக விரிவாக அறிந்திருக்கிறார்கள், பின்னர் மெண்டலீவியில் தொடங்கி அனைத்து தனிமங்களையும் ஒரு கால அட்டவணையில் வரிசைப்படுத்தினர். ஐசோபார்கள் மற்றும் ஐசோடோன்கள் எனவே இந்த புதிய புரிதலில் இருந்து வேதியியலாளர்களுக்கு ஐசோடோப்புகள் ஐசோடோப்புகளை எவ்வாறு புரிந்துகொள்வது என்பது ஒரே வேதியியல் பண்புகளைக் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்கள் ஆனால் அவை ஒரே மாதிரியான வேதியியல் பண்புகளைக் கொண்டிருந்தால் அவை எந்த அர்த்தத்தில் வேறுபடுகின்றன என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். ஐசோடோன்கள் எனவே இது வேதியியலுக்கு வரும்போது வாசக அனுபவ வாசகங்களின் விஷயங்கள் ஆனால் இயற்பியலில் தொடங்கி இப்போது அதைப் பற்றிய துல்லியமான புரிதலைப் பெற முடியும், மேலும் அது எப்படி இருக்கிறது என்பதைப் பார்ப்போம், எனவே இது கால அட்டவணை மற்றும் கால அட்டவணையில் இருந்தால் நீங்கள் அதை மிகவும் கவனமாகப் பார்க்க வேண்டும் , ஒவ்வொரு தனிமமும் அதிக எண்ணிக்கையிலான ஐசோடோப்புகளுடன் வரப் போகிறது என்பதை நீங்கள் கண்டீர்கள், எனவே எங்கள் யோசனை என்னவென்றால் w நீங்கள் கால அட்டவணையைப் பற்றி பேசும் போது, இரண்டு அம்சங்கள் உள்ளன, இது போஹர் மாதிரி மற்றும் நிச்சயமாக குவாண்டம் இயக்கவியல் மூலம் தரமான முறையில் புரிந்து கொள்ளக்கூடிய வேதியியல் அம்சம். நீங்கள் அணுக்கரு வேதியியல் அல்லது அணுக்கரு இயற்பியல் என்று அழைக்கக்கூடிய நேர்மறை அணுக்கரு அம்சம் உள்ளது, இது அணுக்கருவாகிய மையத்தை நீங்கள் புரிந்து கொண்டால் நாங்கள் புரிந்து கொள்ள வேண்டிய ஒன்று மற்றும் எலக்ட்ரான்களான சுற்றுப்பாதை துகள்களைப் புரிந்து கொண்டால், நாங்கள் அனைத்து அம்சங்களையும் புரிந்துகொண்டோம் . ஆவர்த்தன அட்டவணையில் அதைத்தான் செய்ய விரும்புகிறோம், முதலில் தொடரலாம், முதலில் நமக்கு ஒரு குறியீடானது தேவை, அதனால் நான் பயன்படுத்தப் போகிறேன் என்று நான் நம்புகிறேன், அது உங்கள் 12 ஆம் வகுப்பில் crt பாடப்புத்தகத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட அதே குறியீடாகும். நாம் இப்போது அணுவைப் பார்க்கப் போவதில்லை என்று கூறுங்கள், axz என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படும், மேலும் அவை அனைத்தையும் இந்த ஸ்லைடில் வரையறுத்துள்ளோம், எனவே மூன்று குறியீடுகள் உள்ளன. நீங்கள் a மற்றும் z இரண்டையும் நிலையானதாக வைத்திருந்தால், ஒவ்வொரு அணுக்கருவையும் குணாதிசயப்படுத்துவது போல , x ஒரு கரு என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே x என்ற சொல்லை கருக்கள் என்று அழைக்கப்படுகிறது, எனவே முதலில் x என்பது கருவாகும்,

எனவே கருவின் எடுத்துக்காட்டுகள் என்ன உங்கள் ஹைட்ரஜன் கார்பன் பாஸ்பரஸ் குளோரின் இரும்பு etc etc, அது தான் இப்போது மேலே இடது மேல் இருக்கும் a சின்னம் வருகிறது a இது மொத்த புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை,

எனவே வேதியியலில் இது அணு எடை என்று அழைக்கப்படுகிறது, அது சரி ஆனால் இங்கே இது புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கையாகும். நீங்கள் புரோட்டானுக்கும் நியூட்ரானுக்கும் இடையில் வேறுபாட்டைக் காட்ட விரும்பவில்லை என்றால் மீண்டும் ஒரு வாசகம் உள்ளது, அதாவது புரோட்டான் அல்லது நியூட்ரானை விவரிக்கும் பொதுவான வார்த்தையைப் பயன்படுத்த விரும்பினால், அதை நீங்கள் என்ன அழைக்கிறீர்கள், அதை நியூக்ளியோன் என்று அழைக்கிறீர்கள். ஒரு நியூக்ளியோன் எலக்ட்ரானை விட சுமார் 2000 மடங்கு கனமானது என்று நான் பலமுறை கூறுவேன், அதாவது நீங்கள் புரோட்டானை அல்லது நியூட்ரானை எடுத்துக் கொண்டாலும் பரவாயில்லை இரண்டும் நம்மிடம் உள்ள எலக்ட்ரானை விட சுமார் 2000 மடங்கு எடை கொண்டவை நம்மிடம் என்ன இருக்கிறது நமது மனம், அணுக்கருவில் உள்ள மொத்த புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் மற்றும் z என்பது மொத்த புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது, அதுவே வேதியியலில் அணு எண் என்று அழைக்கப்படுகிறது, இப்போது அணு முற்றிலும் நடுநிலையானது,

எனவே z என்பது மொத்த எண்ணைக் குறிக்கிறது. அயனியாக்கம் செய்யப்படாத அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்களில், நீங்கள் ஒரு அணுவை எடுத்து அயனியாக்கம் செய்யலாம், நீங்கள் ஹீலியம் அணுவை எடுக்கலாம், ஒரு எலக்ட்ரானைத் தட்டலாம், ஹீலியம் அணுவை எடுக்கலாம், இரண்டு எலக்ட்ரான்களைத் தட்டிவிடலாம், அதை நான் குறிப்பிடுவது அல்ல. ஒரு நடுநிலை அணுவைப் பாருங்கள், பின்னர் இந்த z என்பது புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் எலக்ட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை இரண்டையும் குறிக்கிறது, பின்னர் நிச்சயமாக ஒரு கழித்தல் z என்பது நியூட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கையாகும், எனவே இந்த சுருக்கக் குறியீடு axz , நீங்கள் விரும்பினால் நியூக்ளியஸ் கருவைப் பற்றி அனைத்தையும் சொல்கிறது. மேலும் வழங்கப்பட்ட அணுவைப் பற்றி அது அயனியாக்கம் செய்யப்படவில்லை என்றால் அது இப்போது நடுநிலை நிலையில் உள்ளது என்பதை நீங்கள் ஒருமுறை செய்தவுடன் அனுபவ ரீதியாக இல்லை என்பது உண்மையாகிவிடும் என்பதை நீங்கள் முழுமையாக புரிந்து கொள்ள முடியும் மற்றும் நீங்கள் t எடுத்துக் கொண்டால் அது என்ன அதே z கொண்ட w_0 நியூக்ளியைடுகள் ஒரே ஒரு உடன் இரண்டு கருக்களை எடுத்துக் கொண்டால் அவை ஐசோடோப்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன, எனவே அவை ஐசோபார் என்று அழைக்கப்படுகின்றன,

எனவே பார் எடை போன்றது சரி, அதே மைனஸ் z கொண்ட இரண்டு கருக்கள் அதே எண்ணிக்கையிலான நியூட்ரான்களைக் கொண்டவை. ஐசோடோன்கள் எனப்படும் ஐசோடோன்கள் வேதியியல் அல்லது இயற்பியலில் நமக்கு மிகவும் முக்கியமானவை அல்ல, ஆனால் ஐசோபார்கள் மற்றும் ஐசோடோப்புகள் இரண்டும் மிக முக்கியமானவை மற்றும் சில உதாரணங்களைத் தருவோம், எனவே ஐசோடோப்புகளான மிகச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு உண்மையில் ஐசோடோப்புகளான எடுத்துக்காட்டுகளின் தொகுப்பு நன்கு அறியப்பட்டவை. ஹைட்ரஜன் பிறகு உங்களிடம் டியூட்டீரியம் உள்ளது மற்றும் உங்களிடம் டிரிடீயம் உள்ளது,

எனவே அவற்றை எவ்வாறு வேறுபடுத்துவது என்பது ஒரு h குறியீட்டைப் பாருங்கள், அதாவது ஹைட்ரஜன் அணுவில் ஒரு z க்கு சமமான aa ஒன்று உள்ளது, அது உங்களுக்கு என்ன சொல்கிறது என்று அது சொல்கிறது புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை ஒன்றுக்கு சமம் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் நியூட்ரான்கள் ஒன்றுக்கு சமம்

எனவே நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் என்பதைத்தான் இப்போது சொல்கிறது அடுத்த ஐசோடோப்பைப் பார்த்தால் $2h - 1$ அது என்ன சொல்கிறது என்னிடம் ஏ $2z$ க்கு சமம் 1 க்கு சமம் அதாவது 1 புரோட்டான் உள்ளது அது எனது அணு எண் எனது அணு எடை இரண்டுக்கு சமம் அதாவது என்னிடம் உள்ளது அதாவது புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை இரண்டுக்கு சமம்

எனவே ஒரு நியூட்ரான் மற்றும் நிச்சயமாக அடுத்தது டிரிடீயம் அதே வழியில் ஒரு புரோட்டானைக் கொண்டுள்ளது, ஆனால் அதன் அணு எடை மூன்று ஆகும், அதாவது ஒரு புரோட்டானும் இரண்டு நியூட்ரான்களும் உள்ளன, அவை ஏன் ஐசோடோப்புகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன, ஏனெனில் அவை அனைத்தும் ஒரே எண்ணிக்கையிலான புரோட்டான்களைக் கொண்டுள்ளன. மிகச் சிறிய திருத்தங்களைத் தவிர, வேதியியல் பண்புகளைப் பார்த்தால் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரே ஒரு எலக்ட்ரான் மட்டுமே உள்ளது, அது ஹைட்ரஜன் அல்லது டியூட்டீரியம் அல்லது டிரிடீயம் என்பதை நீங்கள் கண்டுபிடிக்கப் போகிறீர்கள், எனவே அவை ஒரே மாதிரியான வேதியியல் பண்புகளைக் கொண்டுள்ளன. நீங்கள் பார்க்கும் ஹீலியம் மற்றும் டிரிடீயம் போன்றவற்றைப் பார்க்கலாம், இதில் இரண்டு புரோட்டான் மற்றும் ஒரு நியூட்ரான்கள் மற்றும் டிரிடீயம் இரண்டு நியூட்ரான்கள் மற்றும் ஒரு புரோட்டான் ஆகியவற்றைக் கொண்ட மூன்று ஹீலியத்தையும் பார்க்கலாம். ஒரே அணு எண் உள்ளது,

எனவே உங்களுக்காக இங்கே எழுதுகிறேன்,

எனவே நான் எடுத்துக்காட்டாக 3 ஹீலியம் 2 மற்றும் 3 டிரிடீயம் 1 ஐ எழுத விரும்புகிறேன், அதைத்தான் நான் எழுத விரும்புகிறேன்,

எனவே இங்கே எனது a என்பது 3 க்கு சமமானது எனது தொகுப்பு இரண்டுக்கு சமம் மற்றும் இங்கே மேலும் எனது a சமம் மூன்று ஆனால் ஒன்றுக்கு சமமானது இப்போது இந்த டிரிடீயம் எனது ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஐசோடோப்பு என்று நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், அதனால்தான் நான் h ஐ ஒரே குறியீட்டைப் பயன்படுத்துகிறேன், ஏனெனில் அவை இரண்டும் ஒரே அணு எண் ஒன்றைக் கொண்டுள்ளன, ஆனால் இது ஒரு ஐசோபார் ஆகும். மூன்று ஹீலியத்தின் ஐசோபார் ஆகும், ஏனெனில் அவை இரண்டும் ஒரே அணு

எடையைக் கொண்டுள்ளன, அதாவது அவை இரண்டும் அணுக்கருவிற்குள் இருக்கும் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றன, எனவே நிறை என்று வரும்போது அது ஐசோபார் ஆகும். புரோட்டான்கள் இது ஐசோடோப்பைத் தவிர வேறு ஒன்றும் இல்லை, அது நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று சரி, இப்போது நாம் வாசகங்களுடன் கலைந்துவிட்டோம், இப்போது இந்த கருக்களின் அளவு என்ன என்ற அடுத்த கேள்வி வருகிறது, இது நமக்கு மிக முக்கியமான கேள்வி. நான் சிறிது நேரம் செலவழிக்கப் போகிறேன், அதனால் நாங்கள் ஆர்வமாக இருப்பது டி ஒரு அணுவின் கருவின் அணுக்கருவின் அளவு,

எனவே முதலில் ரதர்ஃபோர்ட் பரிசோதனையில் இருந்து தோராயமான அளவு வருகிறது, எனவே நான் தொகுதி அல்லது ஆரம் பார்த்தால் அது உண்மையில் ஒரு பொருட்டல்ல கருவின் ஆரம் 10 முதல் வரிசை ஆகும் மைனஸ் 15 மீட்டரின் சக்திக்கு மைனஸ் 14 முதல் 10 என்று சொல்லலாம், அதுதான் இப்போது நான் என்ன செய்ய விரும்புகிறேன், அதை உண்மையில் கூர்மைப்படுத்த வேண்டும், அதனால் நான் என்ன செய்ய வேண்டும் என்பதை நான் எடுக்க விரும்புகிறேன். சக்தி வாய்ந்த நுண்ணோக்கி நான் உங்களுக்குச் சொன்னது போல் கருவின் அளவைப் பெரிதாக்கும், அது என்ன செய்வது கருவின் அளவைப் பெரிதாக்குகிறது, மேலும் துல்லியமாக தற்போதைக்கு அது கோளமானது என்று உங்களுக்குத் தெரியும் என்று கருதி அதன் ஆரத்தை என்னால் மதிப்பிட முடியும். 10 முதல் மைனஸ் 15 மீட்டர் சக்தி வரையிலான அலகுகளில் நாம் என்ன செய்ய விரும்புகிறோம், அதைச் செய்ய நாம் செய்ய வேண்டியது என்னவென்றால், இந்த எண்ணிக்கையை நீங்கள் முழுமையாகப் பார்க்க முடியாவிட்டால், இப்போது பரிசோதனைக்கு முறையீடு செய்ய வேண்டும். நான் உங்களுக்குத் தெரிவிக்க விரும்புவது இதைத்தான் நான் உங்களுடன் விவாதித்தபோது சரியாக இருந்தது அணுவின் கட்டமைப்பைப் பார்ப்பது என்னவென்றால், இது 2008 இல் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஒப்பீட்டளவில் சமீபத்திய பரிசோதனையாகும், மேலும் நீங்கள் செய்ய வேண்டியது என்னவென்றால், எலக்ட்ரான்களின் சிதறலைப் பார்ப்பது, பல்வேறு அணுக்களுக்கு எதிராக ஆல்பா துகள்கள் அல்ல. எடுத்துக்காட்டாக, கீழே உள்ள ஈயம் 208 அணு எடையுடன் உள்ளது, அதற்கு மேலே உள்ள ஒன்று ஆக்ஸிஜன் 16 மேலே உள்ளது 99 சிர்கோனியம், எனவே இவை கனமான கருக்கள் மற்றும் நீங்கள் என்ன செய்வது என்பது மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்த எலக்ட்ரான்களை அனுப்புவது,

எனவே இந்த எலக்ட்ரான்கள் ஆற்றல் எவ்வளவு ஆற்றல் வாய்ந்தவை எலக்ட்ரான்களின் வரிசை எடுத்துக்காட்டாக 500 db 374 muv மற்றும் 300 mbv இவை உண்மையில் ஆற்றல்மிக்க எலக்ட்ரான்கள் , ஆனால் சிதறல் மீள்தன்மை வாய்ந்தது என்பதை நீங்கள் கவனித்துக் கொள்ளுங்கள் . ஆற்றல் மற்றும் உந்தம் இரண்டும் அப்படியே உள்ளது உள் ஆற்றலுக்குள் எதுவும் செல்வதில்லை, எந்த சக்தியும் ஒரு நெகிழ்ச்சியற்ற சிதறலில் இழக்கப்படாது, ஏதாவது ஒரு உள் ஆற்றல் அல்லது ஈனுக்குள் செல்லலாம் rgy தொலைந்து போகலாம் மற்றும் இந்த ஆற்றலில் எலக்ட்ரான் அணு சிதறினால் அது எப்படி நிகழ்கிறது என்று 500 mmv என்று சொல்லலாம், அது ஒரு புரோட்டானை இருமல் செய்ய முடியாது, அது ஒரு நியூட்ரானைத் தட்டிச் செல்லலாம், அதுபோன்று எதுவும் நடக்காது எனது ஆரம்ப நிலை கரு மற்றும் இறுதி நிலை அதே கருவாகும், அதுதான் எங்களுக்கு ஆர்வமாக உள்ளது மற்றும் நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள் என்பது சிதறல் குறுக்குவெட்டு என அழைக்கப்படுவதைப் பார்ப்பது, அதாவது வெவ்வேறு திசைகளில் எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் சிதறடிக்கப்படுகின்றன என்பதைப் பார்ப்பது இங்கே சோதனை. எனது கரு என்பது 208 பிபி என்று சொல்லலாம், அதுதான் என்னிடம் உள்ளது, எனவே நான் உங்களுக்கு தெளிவாகக் காட்டுகிறேன் இது எனது 208 பிபி என்பது எலக்ட்ரான்களின் கற்றை இங்கே வருகிறது, 50 எம்யூவி கூட கொஞ்சம் ஆற்றல் இருக்க வேண்டும் என்று கூறுவோம், அவை நமக்குச் சரியாகச் செல்ல வேண்டும். சிதறிப்போய் , அவை அணுக்கருவிற்குள் சிதறிக் கிடக்கின்றன என்று நாம் கருத வேண்டும் , இந்த கூட்டாளிகள் மீது எங்களுக்கு ஆர்வம் இல்லை, கருவுக்குள் இருந்து சிதறி வருபவர்களில் நாங்கள் ஆர்வமாக உள்ளோம், ஏனெனில் நான் இந்த கட்டமைப்பைப் பார்க்க விரும்புகிறேன், அதனால் நான் இதில் ஆர்வமாக உள்ளேன் . t இல் இப்போது நான் என்ன செய்வேன், நான் இங்கே ஒரு டிடெக்டரை வைத்தேன், நான் இங்கே ஒரு டிடெக்டரை வைத்து , எந்த சிதறல் கோணத்தின் செயல்பாடாக வரும் துகள்களின் எண்ணிக்கையை எண்ணுகிறேன், எனவே இங்கே மீண்டும் ஒரு மிக நேர்த்தியான உருவத்தில் உங்களுக்கு இலக்கு இருப்பதைக் காட்டுகிறேன்,

எனவே இங்கே ஒரு எலக்ட்ரான் இப்படி வருகிறது, இது எனது பூஜ்ஜிய சிதறல் கோணம் இது எனது தீட்டா மற்றும் ஒரு கோண தீட்டாவில் எத்தனை எலக்ட்ரான்கள் வெளிவருகின்றன என்று நான் கேட்கிறேன், உண்மையில் நான் அதை ஒரு கோண தீட்டாவில் n சிதறியதாக அழைக்கலாம் இது அடிப்படையில் இந்த கட்டமைப்பைப் பற்றிய தகவலை எனக்கு வழங்கப் போகிறேன், இப்போது இந்த சோதனை என்னவாக இருக்கப் போகிறது, நான் என்ன செய்ய வேண்டும், நான் இதை கவனமாக இங்கே பார்க்கிறேன், எனவே நீங்கள் இப்போது இந்த ஸ்லைடைப் பார்க்க வேண்டும், நீங்கள் இதைப் பார்த்தால் இந்த ஸ்லைடை உங்களுக்குக் காட்டுகிறேன் . ஸ்லைடு நான் பெரிய மற்றும் பெரிய சிதறல் கோணங்களைப் பார்க்கும்போது, சிதறடிக்கும் துகள்களின் எண்ணிக்கையான குறுக்குவெட்டு மிக வேகமாக வீழ்ச்சியடைவதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள் 10 முதல் மைனஸ் 2 மைல் சக்தி nus 3 மைனஸ் 4 மற்றும் முன்னும் பின்னும் அது மிக வேகமாக விழுகிறது, ஆனால் முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், அது விடும்போது இந்த ஊசலாட்டங்கள் இருப்பதை நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், இந்த மினிமா மாக்சிமா மினிமா மாக்சிமா உள்ளது, மேலும் நீங்கள் படித்த அலை ஒளியியலை நீங்கள் நினைவில் வைத்திருந்தால், உங்கள் ஒளியியல் பாடநெறி எப்போதெல்லாம் மாறுபாடு ஏற்படும்போதெல்லாம் நீங்கள் குறைந்தபட்ச மாக்சிமா மினிமா மாக்சிமாவைக் கண்டுபிடிக்கப் போகிறீர்கள், டேவிஸ் மற்றும் ஜெர்மா மற்றும் டிப் ப்ராவ்லி

எங்களுக்கு என்ன கற்றுக் கொடுத்தார்கள், டேவிஸ் மற்றும் ஜெர்மா மற்றும் டிப்ரோக்லி எலக்ட்ரான்களைப் பற்றிய மிக முக்கியமான விஷயத்தை எங்களுக்குக் கற்றுக் கொடுத்தார்கள். துகள்களைப் போலவே அவைகளும் அவைகளைப் போலவே செயல்படுகின்றன, எனவே உண்மையில் இது ஒரு டிஃப்ராக்டிவ் பேட்டர்ன் போன்றது என்று இப்போது நீங்கள் கற்பனை செய்தால், இந்த அவைகளின் சிதறல் காரணமாக எனக்கு ஆரம் பற்றிய ஒரு யோசனை கிடைக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, பிளவின் பண்புகளை நீங்கள் இங்குள்ள டிஃப்ராக்டிவ் பேட்டர்ன் பார்க்கும்போது, ஆரம் அல்லது கருவின் அளவு பற்றிய தகவல்களைப் பெறப் போகிறீர்கள், இது இந்த நபர்களின் சிறந்த பரிசோதனையாகும். அரை ஸ்டேட்டரின் வேலையில் தொடங்கும் ஒரு நீண்ட சோதனை, நாம் அதற்குள் நுழைய வேண்டியதில்லை, எனவே நான் என்ன செய்வேன், மிக விரிவான பகுப்பாய்விற்குள் செல்ல முடியாது என்பதால், அதை மின்னழுத்த அடர்த்தியின் அறிக்கையாக மாற்றுவது எப்படி மின்னழுத்த அடர்த்தி செயல்படுகிறது, அதனால் நான் சிதறல் குறுக்கு பிரிவில் இருந்து வரும் தகவலை மின்னூட்ட அடர்த்தியாக மாற்றப் போகிறேன், இங்கே முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், இந்த டிஃப்ராக்டிவ் பேட்டர்ன்களைப் பயன்படுத்துங்கள், மேலும் சார்ஜ் அடர்த்தி தோராயமாக நிலையானது மற்றும் குறைவதை நீங்கள் காண்பீர்கள் மிக விரைவாக அதைத்தான் நீங்கள் கண்டுபிடிக்கப் போகிறீர்கள், நான் மிக வேகமாக வார்த்தையைப் பயன்படுத்துகிறேன், நான் திடீரென்று வார்த்தையைப் பயன்படுத்தவில்லை, இது நீங்கள் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று, இது ஒரு சோதனையின் விளைவு அல்ல, இது ஒரு பெரிய சோதனையின் விளைவாகும் சோதனைகளின் எண்ணிக்கை இவை g two n1 three fsuddsly etcetera குழுக்களின் பெயர்கள் இது ஒரு ஆக்ஸிஜன் 16 மற்றும் இந்த சோதனைகள் அனைத்தும் எனது மின்னூட்ட அடர்த்தி தோராயமாக ஒரே மாதிரியாக உள்ளது மற்றும் அது மிக வேகமாக குறைகிறது என்பதை ஒப்புக்கொள்கிறது அதைத்தான் இது எனக்குக் காட்டப் போகிறது, இது 10-ல் இருந்து மைனஸ் 15 மீட்டர்களின் சக்தியில் உள்ளது, அதைத்தான் நான் இங்கே 10-ல் மைனஸ் 15 மீட்டர் சக்தியில் காட்டியுள்ளேன், அதனால் என்னால் இதைப் பலவாகப் பிரிக்க முடிகிறது அலகுகள் 1 முதல் 10 வரை மைனஸ் 15 இன் சக்தி மற்றும் பல, நீங்கள் ஒரு கனமான அணுவைப் பெற்றிருந்தால், 90 சிர்கோனியம் என்று வைத்துக்கொள்வோம், 90 என்றால் என்ன என்பதை அனைவரும் நினைவில் கொள்கிறார்கள், அது அணு எடை புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையும் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையும் ஆகும். மின்னூட்ட அடர்த்தி ஒரு பெரிய தூரத்திற்கு ஏறக்குறைய ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், அது மீண்டும் விடும், நீங்கள் லீட் நியூக்ளியஸுக்குச் சென்றால் மின்னழுத்த அடர்த்தி தோராயமாக மாறாமல் இருக்கும், மீண்டும் வீழ்ச்சியடைகிறது மற்றும் மிக முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், எனது மின்னழுத்த அடர்த்தியுடன் கூடிய வரம்பு அதிகரிக்கிறது. ஆக்ஸிஜன் 16 இலிருந்து சிர்கோனியம் 90 வரை ஈயமாகி, இப்போது அணு எண்ணுக்கு இடையேயான தொடர்பைப் பற்றி நாங்கள் ஆர்வமாக உள்ளோம், அணு எடை மற்றும் எனது மின்னூட்ட அடர்த்தியின் தூரம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும், நடுநிலைத் துகள்களும் ஒரே சீராக விநியோகிக்கப்படுகின்றன என்று நீங்கள் கருதினால். டி நியூக்ளியஸ் அதாவது எனது நியூட்ரான் அதாவது எனது வெகுஜன அடர்த்தி கருவின் மீது ஒரே மாதிரியாக விநியோகிக்கப்படுகிறது, இருப்பினும் இந்த மேல் வீழ்ச்சி திடீரென வீழ்ச்சியடையாத இந்த விரைவான வீழ்ச்சியானது எனது கருவுக்கு நிலையான எல்லை இல்லை என்று கூறுகிறது, இது ஒரு உதாரணம் என்ன என்பதை மெதுவாக குறைக்கிறது பூமி என்றால் திடமான பூமி என்று நீங்கள் கற்பனை செய்தால், எவரெஸ்ட் மலை அல்லது பள்ளத்தாக்குகளை நீங்கள் புறக்கணித்தால், பெரிய பள்ளத்தாக்கு அல்லது பெரிய பள்ளத்தாக்கு அல்லது வேறு எதுவாக இருந்தாலும், பூமி என்பது ஒரு நிலையான ஆரம் கொண்ட திடப்பொருளாகும். இது ஒரு திடீர் முடிவைக் கொண்டுள்ளது, ஆனால் சரியாகச் சொன்னால் பூமியில் வளிமண்டலத்தையும் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும், இப்போது பூமிக்கு நிலையான ஆரம் இல்லை என்பதை நாங்கள் அறிவோம், நீங்கள் மேலே செல்லும்போது அழுத்தம் குறைகிறது,

எனவே அடர்த்தி தொடர்ந்து வீழ்ச்சியடைகிறது. நீங்கள் சுமார் 200 கிலோமீட்டர் மேலே சென்றால், நடைமுறையில் எதுவும் இல்லை, ஆனால் நாம் பூமியை ஒரே மாதிரியாக சேர்க்கும்போது பூமிக்கு ஒரு திட்டவாட்டமான எல்லையை ஒருபோதும் விதிக்க முடியாது. சோதனைகளில் நீங்கள் வேறு எல்லையை விவரிக்க முடியாது என்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள், ஆனால் நீங்கள் ஒரு அளவுகோலைப் பார்த்தால், மின்னூட்ட அடர்த்தியின் மூலம் நீங்கள் அறிந்திருக்கும் தூரத்தின் பாதியைக் கூறுவோம், அதை அணு அளவு அல்லது அணு ஆரம் என்று அழைக்கலாம். நாம் பெறப் போவது அணுக்கருவின் மின்னேற்றம் என்ன என்பது பற்றிய ஒரு தோராயமான யோசனையாக இருந்தால், அந்தத் தகவலை மிகவும் சுருக்கமாக மிக மிக சுருக்கமாக இதில் படம்பிடிக்க முடியும் என்பதை தயவுசெய்து நான் உங்களுக்குக் காண்பிக்கும் முடிவுகளை நினைவில் வைத்துக்கொள்ளுங்கள். சோதனைகளின் எண்ணிக்கையில் அதிக எண்ணிக்கையிலான அனுபவ ரீதியான அவதானிப்புகள் மற்றும் அவை அனைத்தையும் இந்த ஸ்டைலில் சுருக்கமாகக் கூறலாம், a மற்றும் z ஆகிய இரண்டு அளவுருக்களில் ஒரே ஒரு அளவுரு மட்டுமே அணு எடையில் பங்கு வகிக்கிறது மற்றும் அணு எண் அல்ல, இது மிக மிக அதிகம். அணுசக்திகளின் பண்புகளைப் படிப்பதில் நமக்கு முக்கியமானது, சிறிது நேரத்தில் நாம் அதைச் செய்ய வேண்டும், எனவே நாம் செய்ய வேண்டியது என்னவென்றால், இந்த கட்டமைப்பைப் பார்ப்பதுதான். எனது கருவானது தோராயமாக கோளமானது உண்மையில் மிகவும் கவனமாக பரிசோதனைகள் சில அணுக்கருக்களின் நீள்வட்ட தன்மையை வெளிப்படுத்துகின்றன. இதில் முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், அணு எடையின் சக்தியில் மூன்றில் ஒரு பங்கு ஆரம் செல்கிறது. நிறை ஒரே மாதிரியாக விநியோகிக்கப்படுகிறது, பின்னர் நிறை a இன் நேரியல் சார்பு போல செல்கிறது மற்றும் தொகுதியும் ஒரு நேரியல் சார்பு போல செல்கிறது, இப்போது நீங்கள் என்ன கண்டுபிடிப்பீர்கள், அங்கு ஒரு அனுபவ அளவுரு

r இல்லை மற்றும் இந்த r நாட் 1.25 ஆல் வழங்கப்படுகிறது. 10 முதல் மைனஸ் 15 மீட்டர் வரையிலான சக்தி,

எனவே 10 முதல் மைனஸ் 15 மீட்டர் வரையிலான அலகுகளில் எல்லாவற்றையும் பார்க்கிறோம், மேலும் ஒரு ஆங்ஸ்ட்ரோம் 10 க்கு மைனஸ் 8 சென்டிமீட்டர் அல்லது 10 இன் சக்தியைப் போல ஒரு சிறப்புப் பெயர் உள்ளது. மைனஸ் 10 மீட்டர் இதற்கு எனக்கு ஃபெர்மி தி கிரேட் என்றிகோ என்ற சிறப்புப் பெயர் உண்டு, எனவே 10 முதல் மைனஸ் 15 மீட்டர் சக்தி எனக்கு 1 ஆகும், மேலும் இந்த சூத்திரம் அனுபவபூர்வமானது என்று உங்களுக்குச் சொல்ல , புரோட்டானின் ஆரம் 0.85 எனக்கு அது இல்லை சரியாக 1.25 அதாவது டி அவரது சூத்திரம் ஒரு புரோட்டானுக்கு மிகவும் துல்லியமாக பொருந்தாது, இது கருவின் அளவு என்ன என்பதற்கான ஒரு தோராயமான மதிப்பீடாகும்,

எனவே நம்மிடம் இருப்பது பின்வரும் உறவு, இது எங்களுக்கு மிகவும் முக்கியமானது மற்றும் இதிலிருந்து நீங்கள் நிறைய செய்யலாம் மதிப்பீட்டின்படி, நான் எழுதியது r என்பது மூன்றில் ஒரு பகுதியின் சக்திக்கு சமம் r நாட் a ஆகும்,

எனவே a இன் r மற்றும் நிறை m naught ஆல் v க்கு கொடுக்கப்படுகிறது, அது ஏன் அப்படி ஏனெனில் எனது நிறை என்பது நாம் ஏற்கனவே தொகுதியால் பெருக்கப்படும் அடர்த்தியாகும். இந்த அடர்த்தி ஒரு மாறிலி

எனவே இது rho மாறிலி r கனசதுரமாக உள்ளது என்று கூறினார் . இதை நீங்கள் நிறைய விஷயங்களை மதிப்பிடலாம், உதாரணமாக, உங்களுக்கு 16 ஓ ஆரம் கொடுக்கப்பட்டால், 12 கார்பனின் ஆரம் என்று சொல்லலாம். 16 o என்பது மூன்றில் ஒரு பங்கு சக்திக்கு 16 ஆக இல்லை மற்றும் பன்னிரண்டு கார்பனின் ஆரம் r n ஆகும் எதுவாக இருந்தாலும், இதை நான் பன்னிரண்டில் இருந்து மூன்றில் ஒரு பங்கின் சக்தியாக அறிவேன் என்று சொல்வோம், இதிலிருந்து நான் என்ன முடிவுக்கு வருகிறேன், பன்னிரண்டு கார்பனின் ஆரம் ஆக்ஸிஜனின் ஆரம் மூலம் வகுக்கப்படுவது 12 ஆல் 16 க்கு மூன்றில் ஒரு பங்கின் சக்தியைத் தவிர வேறொன்றுமில்லை என்று முடிவு செய்கிறேன். யாரேனும் இதை அளந்தால், யாரோ தீர்மானித்தால் அல்லது முடிவு செய்யவில்லை என்றால் , பன்னிரண்டு கார்பனின் ஆரம் பன்னிரண்டில் பதினாறு என்று முடிவு செய்வீர்கள், அதாவது மூன்றில் ஒரு பகுதியின் சக்திக்கு மூன்றில் ஒரு பங்கு பதினாறு ஆரம், இது ஒன்றுக்கு மிக மிக அருகில் உள்ளது அதனால் பல உள்ளன பல நிமிட மாற்றங்கள் ஆனால் இந்த சூத்திரம் சோதனை தரவுகளைப் பார்த்து பெறப்பட்டது என்பதை நீங்கள் உண்மையில் சோதனை ரீதியாக சரிபார்க்கலாம்,

எனவே இது எங்களுக்கு மிக முக்கியமான விஷயம்,

எனவே இதுவரை நியூக்ளியஸ் புரோட்டான்கள் நியூட்ரான்கள் இரண்டையும் பற்றி நமக்கு என்ன தெரியும் சுமார் 10 முதல் மைனஸ் 15 மீட்டர் வரை அளவு உள்ளது, அதுதான் நம்மிடம் உள்ளது மற்றும் அணுவின் அளவு மூன்றில் ஒரு பங்கின் சக்திக்கு நான் எழுதும் போது மூன்றில் ஒரு பங்கு அறிவிப்பின் சக்திக்கு எதுவும் இல்லை, அதாவது நான் உணர்ந்தேன் உடையவன் o எனக்கான ஃபெம்டோமீட்டரின் அளவில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், அதனால் நீங்கள் fm ஐ ஃபெம்டோமீட்டர் அல்லது ஃபெர்மி என்று படிக்கலாம், ஏனென்றால் இப்போது என்னைப் பொறுத்தவரை ஃபெம்டோமீட்டரைக் குறிக்கிறது, அதாவது, நான் செய்த புரோட்டானும் நியூட்ரானும் ஏற்குறைய ஒரே வெகுஜனத்தைக் கொண்டிருப்பதால் இனி வேலை செய்யாது. இப்போது நான் அணுக்களின் வெகுஜனங்களைப் பற்றி சமமாக கவனமாக இருக்க வேண்டும், எனவே நாம் செய்ய வேண்டியது என்னவென்றால், இன்று மிகவும் ஆர்வமுள்ள அடுத்த தலைப்புக்குச் செல்வதுதான், அதுதான் அணுக்கருக்களின் வெகுஜனங்கள் உண்மையில் அணு இயற்பியலின் அடிப்படை பிரச்சனை வெகுஜனத்தை தீர்மானிப்பதாகும் ஒரு அணுக்கருவின் காந்தத் தருணம் ஒரு கருவின் மொத்த சுழல் மற்றும் அணுக்கருவின் உள்ளே எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்களின் சுற்றுப்பாதைகள் எப்படி இருக்கின்றன, முழுமையான அமைப்பு என்ன, அது மிகவும் கடினமான பிரச்சனை, ஆனால் அதைப் பற்றி நாம் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை . இந்தக் குறிப்பிட்ட நிலை, ஏனெனில் , அலைத் துகள் இருமை நிச்சயமற்ற தன்மையை சிதறடிக்கும் அடிப்படைக் கருத்துக்களுடன் ஒரு தரமான புரிதலைப் பெறுவதில் எங்கள் ஆர்வம் உள்ளது . எங்களுக்கு ஒரு இடைவெளி தேவை என்பதை புரிந்து கொள்ள, அது மிக முக்கியமான விஷயம் மற்றும் அந்த இடைவெளி என்ன சார்பியல் இந்த இடைவெளி என்பது சார்பியல் என்று ஆனால் உங்களுக்கு தெரியும், நீங்கள் சார்பியல் பற்றி படிக்கப் போவதில்லை என்பதை நான் அறிவேன் . உங்களின் எந்தப் படிப்பும் ஆனால் பரவாயில்லை உங்களின் 12ஆம் வகுப்பு என்சிஆர்டி புத்தகத்தைப் பார்த்தால், அதில் பிரபலமான வெகுஜன ஆற்றல் தொடர்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, எனவே நாம் என்ன செய்ய முடியும் என்பது, நீங்கள் வெகுஜன ஆற்றல் சமநிலையை எப்படிப் பெறுகிறீர்கள் மற்றும் என்ன என்பது பற்றிய ஒரு உணர்வைப் பெற முயற்சிக்க வேண்டும். அதற்குக் காரணமான மாற்றங்கள் மற்றும் அதை எவ்வாறு உருவாக்குவது என்பதை நாங்கள் உங்களுக்கு சார்பியல் கற்பிப்பது போல் நடிக்கவில்லை, ஆனால் நாங்கள் சில அடிப்படை உண்மைகளைத் தருகிறோம், இதனால் என்ன நடக்கிறது என்பதை நீங்கள் நன்றாக உணர்வீர்கள்,

எனவே சில எளிய உறவுகளுடன் தொடங்குவோம், நான் தருகிறேன் உங்களுக்கு சில உண்மைகள் உள்ளன , அவற்றைச் சேகரிக்கிறேன், நீங்கள் அனைவரும் சார்பியல் பற்றிய பிரபலமான புத்தகங்களைப் படித்திருப்பீர்கள், பிரபலமான விரிவுரைகள் மற்றும் சார்பியல் பற்றி நீங்கள் அறிந்த முதல் விஷயம் என்னவென்றால், உங்களுக்குத் தெரிந்த முதல் விஷயம் என்னவென்றால், எந்த பொருளும் இல்லை டைகல் ஒளியின் வேகத்தை விட ஒளியின் வேகத்துடன் நகரும் என்பதை இப்போது கவனிக்கிறேன், நான் பொருள் துகள் என்ற வார்த்தையை கவனமாகப் பயன்படுத்துகிறேன், பொருள் துகள் எலக்ட்ரான் புரோட்டான் நியூட்ரான் அணுக்கரு மூலக்கூறு எர்த் பால் எதுவாக இருந்தாலும் அது ஒரு பொருளற்ற துகள் எதுவாக இருந்தாலும் பிறகு நாம் என்ன நினைத்தோம் எடுத்துக்காட்டாக, மின்காந்த அலைகள் அளவிடப்படும்

போது மின்காந்த அலைகள் ஒளியின் வேகத்துடன் மின்காந்த அலைகள் நகர்கின்றன, எனவே ஃபோட்டான்களும் ஒளியின் வேகத்துடன் நகரும், எனவே நாம் பொருள் துகள்களில் இருந்து அந்த வகையான ஒரு துகள் இடையே வேறுபாட்டைக் காண விரும்புகிறோம். கிளாசிக்கல் இயற்பியலில் இருந்து புரிந்து கொள்ளப்பட்டதால், எந்த ஒரு பொருளும் c ஐ விட அதிகமாகவோ அல்லது அதற்கு சமமாகவோ வேகத்தில் நகர முடியாது என்று சொல்கிறோம், ஆனால் உங்கள் உடல் ஆற்றலுக்கு எந்த தடையும் இல்லை, நான் ஆற்றலை செலுத்திக்கொண்டே இருந்தால் உடலின் ஆற்றல் அதிகரித்துக்கொண்டே செல்கிறது. எந்த தடையும் இல்லை, அதனால் எங்களுக்கு ஒரு பிரச்சனையாகி விட்டது, கிளாசிக்கல் முறையில் பேசினால் என்ன பிரச்சனை, நான் பார்த்தால் இதற்கு வருகிறேன் சரி உதாரணத்திற்கு நியூட்டனியன் கேஸ் p சமம் mv மற்றும் d சமம் அரை mv ஸ்கொயர் என்று நான் என்ன வைத்திருக்கிறேன், நான் இப்போது ஒரு துகள் எடுத்து அதை ஒரு சீரான புலமாக வைத்தால், நான் இப்போது ஒரு திசையன் அடையாளத்தை வைத்தால் v என்பது எனது வேக வேகம் ஆகும். அதனால் என் வி சமமாக இருக்கும்

எனவே என் வி நியூட்டனின் ஒளியின் வேகத்தை விட தொடர்ந்து அதிகரித்து, இறுதியில் அதை விட அதிகமாக இருக்கும், ஆனால் ஜன்ஸ்டீன் நமக்கு சொல்கிறார் அல்லது சிறந்த சோதனைகள் ஒளியை விட அதிக வேகத்தில் எந்த பொருளும் நகர முடியாது என்று சொல்கிறது. இப்போது எழுதப்பட்டுள்ள இந்த வெளிப்பாடு தவறானது, ஏன் நினைவில் கொள்ளும்போது v க்கு சமம் என்பது முடுக்கம் ஆகும், எனவே நீங்கள் செய்வது dp ஆல் dt க்கு சமம் m dv க்கு dt சமம் f க்கு சமம் என்று நீங்கள் எழுதுகிறீர்கள் பின்னர் நீங்கள் எழுதுவது a என்பது m ஆல் f க்கு சமம், அதைத்தான் நீங்கள் எழுதுகிறீர்கள் மற்றும் மிக முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், வேகத்தை சாராத வேகத்தில் இருந்து சுயாதீனமாக இருக்க வேண்டும் என்று நீங்கள் எடுத்துக்கொள்கிறீர்கள். எம் இண்டு μ பிளஸ் சில வி நாட் என்று நீங்கள் எழுதுவது இந்த ஒருங்கிணைப்பு மிக முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், எனது m வேகத்தில் இருந்து சுயாதீனமானது என்று கருதுகிறது, ஆனால் எனது m வேகத்திலிருந்து சுயாதீனமாக இருந்தால், இது போதுமான அளவு பெரிய நேர மதிப்புகளுக்கு c ஐ விட அதிகமாக மாறும், எனவே நீங்கள் இந்த ஸ்லைடிருகு திரும்பி வந்தால் அதிலிருந்து நாங்கள் என்ன முடிவுக்கு வருவோம் அதே டோக்கன் மூலம் m வேகம் அல்லது வேகம் இல்லாமல் இருக்கும் mv ஆல் எனது வேகத்தை கொடுக்க முடியாது என்பதை கவனிக்க வேண்டும். ஒரு துகளின் வேகத்தை நான் ஒரு துகளின் ஆற்றலை அதிகரித்துக் கொண்டே இருக்க முடியும், ஆனால் ஒரு துகள்களின் வேகத்தை என்னால் அதிகரிக்க முடியாது, அது c ஐத் தாக்கும் அல்லது c இன் மதிப்பை விட அதிகமாகும் அடிப்படை யோசனை எனவே திரு ஜன்ஸ்டீன் எங்களுக்காக அனைத்து கடின உழைப்பையும் செய்தார் என்று நாங்கள் ஒப்புக்கொண்டால், நீங்கள் உங்கள் மந்தநிலையை வேகத்தின் செயல்பாடாக மாற்றுகிறீர்கள் என்று வைத்துக்கொள்வோம். மூலம் வழங்கப்படும் m 1 க்கு மேல் ரூட் 1 மைனஸ் v ஸ்கொயர் மூலம் c சதுரம் எனவே 1 மைனஸ் v சதுரம் மூலம் c ஸ்கொயர் மூலம் ஒரு கூடுதல் காரணி 1 உள்ளது, அதாவது நியூட்டன் நமக்குக் கொடுத்த மந்தநிலையின் கருத்தாக்கத்தின் அடிப்படையில் அல்ல, இது v போது மட்டுமே உள்ளது c க்கு சமம் அல்லது v c க்கு மிக மிக அருகில் இருக்கும் போது நான் எழுதியது என்ன என்று வருவோம், நான் எழுதிய m of v என்பது m நாட் 1க்கு மேல் ரூட் 1 மைனஸ் v சதுரம் c சதுரத்தால் c சதுரத்தால் இப்போது v மிகவும் சிறியதாக இருந்தால் v என்பது c சிறிய சிறிய சராசரி v by c என்பது மிகவும் சிறியது, சூரியனைச் சுற்றி வரும் பூமியும் கூட மிக மிக அதிக வேகத்தில் செல்கிறது, அதற்கும் v by c மிகவும் சிறியது என்பதை நீங்கள் சரிபார்க்கலாம். ஒரு வினாடிக்கு 30 கிலோமீட்டர்கள் அல்லது நீங்கள் எதையாவது ஒரு பைனாமியல் விரிவாக்கம் செய்யலாம் மற்றும் நீங்கள் பெறுவது v இன் m என்பது தோராயமாக ஒரு பிளஸ் அரை v சதுரம் மற்றும் c சதுரம் ஆகும், இது தோராயமாக சிறிய v க்கு c க்கு இல்லை என்று எழுத்துப்பூர்வமாக அர்த்தம். சரியான சமன்பாடு நியூட்டனின் சட்டங்களை நாம் முழுமையாக நிராகரிக்கவில்லை நிலப்பரப்பு அளவில் ஆய்வக அளவில் நன்றாக உள்ளது, ஏனெனில் இந்த v மூலம் c மிக மிக சிறிய அளவாகும், அதுவே நம்மிடம் உள்ள அதே முறையில் நாம் செய்யக்கூடியது என்னவென்றால், உந்தத்திற்கான வெளிப்பாட்டை எழுதுவதை அறிவதுதான். இப்போது மிக மிக எளிமையாக நான் இந்த வெளிப்பாட்டை எழுதினால் m இன் v ஐ v யில் எழுதுவேன் இல்லை எந்த முரண்பாடும் இல்லை என்று நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், நான் இன்னும் dp ஆல் dt ஐ எழுத முடியும் f மாறிலிக்கு சமம் ஆனால் நான் இந்த m இன் v ஐ ஒருங்கிணைக்க முயற்சிக்கும் போது எனவே t இன் p க்கு சமம் t இன் t இன் t சமம் இப்போது சமம் நான் கவனமாக இருப்பேன் m இன் v இன் v இன் v t இன் t என்று அர்த்தம் ஆனால் t இன் t என்பது மாறிலிக்கு சமம் எனவே இதை நான் வைக்கவே கூடாது மன்னிக்கவும் இல்லையெனில் t இன் f என்பது மாறிலிக்கு சமம் என்பதை நான் ஒருங்கிணைக்க வேண்டும்,

எனவே t இன் p என்பது f க்கு சமம், இது t க்குள் ஒரு மாறிலி ஆகும் இதுவே சரியான வெளிப்பாடு என்று நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள், எனது உந்தம் நேரத்தின் செயல்பாடாக நேர்கோட்டில் அதிகரிக்கும் ஆனால் என் வேகம் நேரத்தின் செயல்பாடாக நேர்கோட்டில் அதிகரிக்காது, ஏனெனில் p நேரியல் ரீதியாக அதிகரிக்கிறது ஆனால் w hen p என் நிறை அதிகரிக்கிறது என் வேகம் அதிகரிக்கிறது அல்லது வேகம் அதிகரிக்கிறது இதன் மீது ஒரு திசையன் குறியை வைக்கிறேன், அதாவது p இல் உள்ள நேர்கோட்டு v இல் ஒரு நேர்கோட்டுத்தன்மையாக மாறாது, மேலும் நேரம் செல்லச் செல்ல எனது திசைவேகம் ஒளியின் வேகத்தை அறிகுறியில்லாமல் அணுகும் உங்களில் இந்த ஒருங்கிணைப்பை செய்யக்கூடியவர்கள் அதைச் செய்ய வரவேற்கப்படுகிறார்கள், இது மிகவும் கடினமான விஷயம் அல்ல, இதை நாங்கள் பெறப் போகிறோம், இது எங்களுக்கு ஒரு மிக முக்கியமான உறவு, நான் ஏன் எல்லாவற்றையும் விவாதிக்கிறேன் என்று நீங்கள் ஆச்சரியப்படலாம். இந்த குறிப்பிட்ட விரிவுரைகளின் தொகுப்பில், காரணங்கள் ஒரு

நிமிடத்தில் உங்களுக்கு மிகவும் தெளிவாகிவிடும், அதே டோக்கன் மூலம் ஆற்றலுக்கான எனது வெளிப்பாடு av இப்போது m Naught c ஸ்கொயர் மூலம் 1 கழித்தல் v சதுரத்தால் c சதுரத்தால் வகுக்கப்படும். அதுதான் என்னிடம் உள்ளது இது பிரபலமான ஜன்ஸ்டன் மாஸ் எனர்ஜி ரிலேஷன் e எம்சி ஸ்கொயர்டுக்கு சமம்

எனவே நீங்கள் விரும்பினால், இந்த அளவு இரண்டாக விரிவாக்கம் செய்தால், நான் அதை m இன் v ஆக c சதுரத்தில் மீண்டும் எழுதலாம். இது அளவு என்பது $mnaught c$ சதுரத்தைத் தவிர வேறில்லை ஜன்ஸ்டனின் மேதை ஜன்ஸ்டனின் மேதை என்னவென்பது என்னவென்றால், அவர் இதை அளவிட முடியாத ஒரு முக்கியமற்ற மாறிலியாகக் கருதவில்லை, ஏனென்றால் ஆற்றல் வேறுபாடுகள் அளவிடக்கூடியவை என்பது மட்டுமே நமக்குத் தெரியும் ஆனால் ஆற்றல் அளவிடக்கூடியது அல்ல, ஆனால் அவர் இதற்கு ஒரு துல்லியமான அர்த்தத்தை அளித்தார். துகள் ஓய்வில் இருக்கும் போது கூட அது m Naught c ஸ்கொயர் மூலம் கொடுக்கப்பட்ட நிறைய ஆற்றலைக் கொண்டு செல்கிறது, இதற்கு உண்மையில் ஒரு அசாதாரணமான நல்ல சோதனை ஆதாரம் உள்ளது, சரி ஜோடி உற்பத்தி ஜோடி அழிவு மற்றும் பல, ஆனால் நீங்கள் செயல்முறைகளைப் பார்த்தால் மீண்டும் துகள்களின் அடையாளம் பராமரிக்கப்படும் இடத்தில், மிகக் குறைந்த வேகத்தில் அரை எம்வி சதுரம் மட்டுமே முக்கியமானது, எனவே மிஸ்டர் நியூட்டன் மீண்டும் பாதுகாப்பான இடத்தில் இருக்கிறார். இந்த குறிப்பிட்ட ஸ்லைடில் சுருக்கமாகக் கூறப்பட்டால், நாம் அதைப் பார்ப்போம்,

எனவே முதல் வெளிப்பாடு என்பது சார்பியல் நிறை m இல்லை என்பதன் வெளிப்பாடு 1 மைனஸ் v இன் 1 ஓவர் ரூட் ஆகும் பீட்டா என்று அழைக்கப்படுகிறது அதைப் பற்றி கவலைப்பட வேண்டாம், என் ஆற்றல் m இன் சி ஸ்கொயர் என்று நான் உங்களுக்கு விவரிக்கிறேன், இந்த இரண்டு உறவுகளையும் ஒன்றாக இணைத்தால், நீங்கள் ஒரு அழகான உறவைப் பெறுவீர்கள். m நாட் ஸ்கொயர் c முதல் நான்கின் சக்திக்கு இப்போது இது மிகவும் அழகான ஒன்று, ஏனென்றால் நான் அதில் நுழையப் போவதில்லை, ஏனென்றால் இந்த உறவை நாங்கள் பெற்றிருந்தாலும், m எதுவும் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம் அல்ல என்று கருதி, இது அற்பமான தீர்வைக் கொண்டுள்ளது. எதுவும் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம், அது e ஸ்கொயர் சமம் p ஸ்கொயர் சி ஸ்கொயர் மற்றும் மீ நாட் ஸ்கொயர் c க்கு சமம் 4 இன் சக்திக்கு m இல்லை பூஜ்ஜியத்திற்கு சமமாக இருக்கும்போது கூட அற்பமான தீர்வுகள் உள்ளன, ஏனெனில் நான் pc க்கு சமம் பெறுவேன், எனவே நீங்கள் a எழுதினால் pc க்கு சமம் மற்றும் நீங்கள் எழுதினால் உங்கள் dp ஆல் இருக்க வேண்டிய வேகம் உங்களுக்கு என்ன கிடைக்கும், இது உங்களுக்கு கிடைக்கும் c ஐத் தவிர வேறொன்றுமில்லை, எனவே இது ஒளியைக் கவனித்துக்கொள்கிறது, இதுவே ஜன்ஸ்டன் இந்த உறவைக் கொடுத்தபோது அவர் செய்த மிகப்பெரிய சாதனையாகும், இது வெகுஜன ஆற்றல் உறவு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. எனவே இப்போது நான் உங்களுக்கு பைனாமியல் விரிவாக்கத்தின் மூலம் எதைக் காண்பித்தேன், அதை ஒரு ஸ்லைடு மூலம் உங்களுக்குக் காட்ட விரும்புகிறேன், இதன் மூலம் என்ன நடக்கிறது என்பதை நீங்கள் புரிந்துகொள்வீர்கள்,

எனவே இந்த படத்தில் எனது பீட்டா வி பை சி ஆனது அறிகுறியின்றி எடுக்கக்கூடிய அதிகபட்ச மதிப்பை மாற்றுவதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள். v ஒரு நீண்ட வரம்பில் m ஆல் m க்கு சமம் c க்கு சமம் இல்லை என் நிறை மாறாது, அது 0.8 போன்ற ஒன்றைத் தாக்கும் போது மட்டுமே துகள்களின் வேகம் ஒளியின் வேகம் மற்றும் ஒளியின் வேகத்தை விட இரண்டு மடங்கு அதிகமாக இருக்கும் போது அது அதிகரிக்கத் தொடங்குகிறது

எனவே நியூட்ரான் இயக்கவியலில் பாதுகாப்பானது, நாம் இப்போது செய்ய விரும்புவது, இதிலிருந்து தொடங்குவது, வெகுஜன ஆற்றல் உறவுடன் அதை இணைத்து வெகுஜன குறைபாடு என்ற கருத்தை அறிமுகப்படுத்தி, அணுக்கருக்களின் வெகுஜன பண்புகளை எவ்வாறு புரிந்து கொள்ள முடியும் என்பதையும் அதிலிருந்து எவ்வாறு பிளவு இணைவு ரா டயஆக்டிவிட்டியைப் புரிந்து கொள்ள முடியும், அதை நாங்கள் அடுத்த விரிவுரையில் எடுத்துக்கொள்வோம்