

அணுக்கருவின் பண்புகள் பற்றி இந்த தொடரின் கடைசி விரிவுரைக்கு உங்கள் அனைவரையும் வரவேற்கிறோம்,

எனவே அணுக்கருவின் பண்புகளை விவரிக்கத் தொடங்குவதற்கு முன்பு நாங்கள் அணுவின் போர் மாதிரியையும் பார்த்தோம், அதற்கு முன் நாங்கள் ஒளிமின்னழுத்த விளைவு காட்சி துகள் இருமை மற்றும் பலவற்றையும் ஆய்வு செய்தோம். ஒரு வகையில் நான் உங்களுக்குச் சொன்னது போல், இந்த விரிவுரைகளின் தொகுப்பை இன்று முடிப்போம் ஆனால் கடைசி விரிவுரையில் நான் விட்டுச்சென்றது என்ன என்பதை நான் நிச்சயமாகக் குறிப்பிடுவேன், நாங்கள் என்ன செய்தோம் என்பது இணைவு செயல்முறையைப் பற்றி விரிவாகப் பார்க்க வேண்டும், அதனால் நட்சத்திரங்களில் நடக்கும் செயல்முறைகளைப் புரிந்து கொள்ள முடிந்தது குறிப்பாக நமது சொந்த நட்சத்திரமான சூரியனுடன் அத்தகைய மகத்தான ஆற்றல் எவ்வாறு தொடர்புடையது மற்றும் இணைவு செயல்முறையின் அடிப்படையிலான கோட்பாட்டை தரமான முறையில் விவரிக்க கூட நாங்கள் முயற்சிக்கவில்லை என்றாலும், அது உங்கள் 12 ஆம் வகுப்புக்கு அப்பாற்பட்டது. உங்கள் இளங்கலைப் படிப்பிற்கு அப்பால், வெகுஜன ஆற்றல் சமநிலை மற்றும் ஆற்றல் பாதுகாப்பைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம், நாங்கள் ஆற்றல் என்று அழைப்பதை உருவாக்க முடிந்தது மற்றும் ஆற்றல் எவ்வாறு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது மற்றும் எவ்வாறு தன்னைத் தக்க வைத்துக் கொள்ள முடியும் என்று வாதிட முடிந்தது, அது கதையின் ஒரு பகுதி மட்டுமே. ஏனென்றால், கதையின் மற்ற பகுதி, இரண்டு அல்லது மூன்று விரிவுரைகளில் நாம் படித்த முதல் சந்தர்ப்பத்தில் கரு சிதைவடையும், பின்னர் கருக்கள் ஒன்று சேர்ந்து கனமான கருக்களை உருவாக்குவது மற்றும் அந்த செயல்பாட்டில் ஒரு வெகுஜன குறைபாடு உள்ளது. அவற்றின் வெகுஜனத்தில் சிலவற்றை இழந்து, அணு எண்ணின் அதிக மதிப்பு அல்லது அணு எடை  $Z$  இன் அதிக மதிப்பைக் கொண்ட ஒரு மகளை உருவாக்குங்கள், ஆனால் அது உள்வரும் துகள்களின் வெகுஜனத்தை விட குறைவான வெகுஜனத்தைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் ஆற்றல் விடுவிக்கப்படுகிறது அதைத்தான் நாங்கள் கண்டுபிடித்தோம், நான் விவரித்தேன் உங்களுக்கான சில சுழற்சிகள் கார்பன் சுழற்சி போன்றவை மற்றும் இறுதியில் எல்லாமே இரும்புடன் முடிவடையும் என்று நான் உங்களுக்குச் சொன்னேன், ஏனெனில் இரும்பு அணுக்கருவில் மிகவும் நிலையானது, இது ஒரு அணுக்கருவிற்கு அதிகபட்ச பிணைப்பு ஆற்றலைக் கொண்டுள்ளது எனவே, நீங்கள் அதைச் செயலிழக்கச் செய்யாத வரை, இரும்புத் தானாகச் செல்ல முடியாது, எடுத்துக்காட்டாக, அதிக ஆற்றல் வாய்ந்த புரோட்டான் அல்லது நியூட்ரானை மற்றொரு அணுக்கருவை அனுப்பினால், இரும்பை உடைக்கலாம். நான் இன்று செய்த அறிக்கை என்னவென்றால், நான் செய்ய விரும்புவது என்னவென்றால், இரும்பு அணுக்கருவின் மறுபக்கத்தைப் பார்க்க வேண்டும், இது பிளவு மற்றும் பல்வேறு அணுக்களின் நிலையற்ற ஐசோடோப்புகளை உருவாக்கும், அது கார்பனாக இருக்கலாம், அது போரானாக இருக்கலாம். சரி, அவை எவ்வாறு  $dk$  க்கு உட்படுகின்றன என்பதற்கு அடிப்படையில் மூன்று சிதைவு பொறிமுறைகள் உள்ளன, அவை ஆல்பா பீட்டா மற்றும் காமா ஆல்பா ஹீலியம் நியூக்ளியை குறிக்கிறது பீட்டா எலக்ட்ரான் அல்லது பாசிட்ரானைக் குறிக்கிறது மற்றும் காமா நிச்சயமாக மின்காந்த கதிர்வீச்சு என்று நாம் அழைக்கப்படுவதற்கு முன்பு ஃபோட்டான் என்று அழைக்கிறோம் நட்சத்திரங்களின் வயதைப் பற்றி உங்களுக்குச் சொல்வதன் மூலம் எனது விவாதத்தை முடிக்க வேண்டும் என்று விவாதிக்கத் தொடங்குங்கள், புதிய சூரியனின் நிறை நட்சத்திரத்தை ஈட்டிக் கொண்டே இருக்கும் என்று நாங்கள் சொன்னோம் என்பதை நினைவில் கொள்க. அதன் ஆயுட்காலம் உண்மையில் குறைந்து கொண்டே செல்கிறது, ஏனென்றால் மேலும் மேலும் பொருள் இருப்பதால், மேலும் மேலும் இணைவு நடைபெறுகிறது, எனவே ஒரு நட்சத்திரத்தின் வாழ்நாள் அதன் வெகுஜனத்தை எவ்வாறு சார்ந்துள்ளது என்பதைக் காட்டுகிறது. நான் முதலில் பார்க்கப் போவது கார்பன் சுழற்சியின் சுருக்கமான நினைவுச்சின்னம், நீங்கள் ஹைட்ரஜனில் தொடங்கி ஹீலியத்தை எவ்வாறு உற்பத்தி செய்கிறீர்கள், பின்னர் லித்தியம் வழியாகச் சென்று ஒரு கார்பனை எவ்வாறு உற்பத்தி செய்கிறீர்கள் என்பதை நான் உங்களுக்குச் சொன்னேன். ஐசோடோப்பு அதன் அண்டை நாடுகளுக்கு இடையே ஒரு நியூக்ளியோனுக்கு பிணைக்கும் ஆற்றலில் மேலே அமர்ந்திருப்பதால், நாங்கள் செய்ய விரும்புவது நட்சத்திரங்களின் வெகுஜனத்தின் மீது இதன் விளைவை உங்களுக்குக் காட்ட வேண்டும்,

எனவே இது நான் உங்களுக்கு மீண்டும் மீண்டும் காண்பிக்கும் படம். நீங்கள் அதைப் பார்த்தால், நான் கார்பனில் கவனம் செலுத்தப் போகிறேன், ஒரு நியூக்ளியோனுக்கு கார்பன்கள் வளைக்கும் ஆற்றல் அதன் அனைத்து அண்டை நாடுகளையும் விட பெரியதாக இருப்பதையும், நிச்சயமாக ஆக்ஸிஜன் இன்னும் பெரியதாக இருப்பதையும் நீங்கள் காண்கிறீர்கள், எனவே இது அடுத்த சுழற்சியாகும், ஆனால் இந்த முழு ஸ்பெக்ட்ரம் பிணைப்பிலும் முதலிடத்தில் உள்ளது ஆற்றல்  $p$  எர் நியூக்ளியோன் இரும்பு இது நீங்கள் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று, அதாவது நீங்கள் நியூக்ளிக் மாலிப்டினம் அல்லது டங்ஸ்டன் அல்லது எதையாவது அல்லது யுரேனியம் ஆகியவற்றைப் பார்த்தால், அவை அனைத்தும் சிதைந்து மீண்டும் இரும்பிற்கு வர விரும்புகின்றன, அதேசமயம் இந்த கூட்டாளிகள் தொடர்ந்து உருகி மீண்டும் வர விரும்புகிறார்கள். இரும்பானது வெப்பநிலை அல்லது இணைவு செயலிகளுக்கு போதுமான நிலைமைகளை வழங்கியுள்ளது, இது ஒரு உருவம் அல்லது வரைபடம் உங்கள் இதயத்திற்கு மிக நெருக்கமாக இருக்க வேண்டும், இது ஒரு அசாதாரணமான தகவல் வரைபடம்,

எனவே இலக்கியத்திலிருந்து நான் எடுத்த வாழ்நாள் இங்கே உள்ளது, எனவே இப்போது நீங்கள் சூரியனின் வெகுஜனத்திற்கான நமது தரநிலை நிச்சயமாக சூரியன் என்று நான் கூறும்போது அது உண்மையில் ஒரு சூரிய வெகுஜனத்தைக் குறிக்கிறது, எனவே நமது சூரியன் பொதுவாக சுமார் 10 பில்லியன் ஆண்டுகள் வாழ்கிறது மற்றும் நீங்கள் கற்பனை செய்தால் சூரிய குடும்பம் மற்றும் நட்சத்திரம் சூரியன் அவை அனைத்தும் தோராயமாக ஒரே நேரத்தில்

இரண்டு நட்சத்திரங்களுக்கிடையில் மோதுவதால் சரி அல்லது வானியற்பியல் மாதிரியைப் பொறுத்து எதுவாக இருந்தாலும் சரி, நமது பூமி சில பில்லியன் ஆண்டுகள் பழமையானது ஒருவேளை இரண்டு அல்லது இரண்டு மற்றும் ஒரு அரை பில்லியன் வருடங்கள் மதிப்புள்ளது, எனவே அடுத்த எட்டு பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு சூரியனின் கதி என்னவாக இருக்கும் என்பதைப் பற்றி நாம் உண்மையில் கவலைப்படத் தேவையில்லை, நான் வெகுஜனத்தை உயர்த்தினால், இது ஒரு மகத்தான மகத்தான நேரம், நீங்கள் ஒன்றரை காரணி என்று சொல்லலாம் அதற்கேற்ப ஆயுட்காலம் மூன்று பில்லியனாக குறைகிறது, அது மூன்றில் ஒரு மடங்கு குறைகிறது, அது மூன்றில் மூன்று மடங்கு அதிகரிக்கிறது, அது மூன்று எழுபது மில்லியனாக மாறுகிறது, எனவே இது ஒரு அதிவேக முறையில் மிக வேகமாக வீழ்ச்சியடைகிறது, ஒருவேளை நிச்சயமாக ஒரு அதிவேக முறையில் சரி சிதைவு மாறிலியின் மிகப் பெரிய மதிப்பு, அந்த மாறிலி எதுவாக இருந்தாலும், வெகுஜனமானது ஒரு நட்சத்திரத்தின் வெகுஜனத்தைப் பெறும் நேரத்தில் அது சூரியனின் 60 மடங்கு நிறையைப் போன்றது, அது சில மில்லியன் ஆண்டுகள் மட்டுமே மூன்று மில்லியன் ஆண்டுகள் வாழ வேண்டும். சில மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு டைனோசர்கள் இருந்தன என்று நான் நினைக்கிறேன், எனவே இது ஒரு அசாதாரணமான விஷயம் மற்றும் அவை எரியும் விகிதத்தில் இருக்கும் கருக்களின் அளவை அறிந்துகொள்வதன் மூலம் இதை வெறுமனே மதிப்பிடலாம். இந்த வரைபடத்திற்கு நீங்கள் திரும்பி வந்தால், ஒரு சூப்பர் லைட் நட்சத்திரம் இருந்தால் என்ன நடக்கும் என்பதையும் நான் குறிப்பிட வேண்டும் என்று நான் உங்கள் அனைவரையும் ஊக்குவிக்கிறேன், அது ஆயிரக்கணக்கான மற்றும் ஆயிரக்கணக்கான பில்லியன் ஆண்டுகள் வாழக்கூடிய 0.1 ஐப் பற்றி கூறுவோம், எனவே இருங்கள். நீண்ட காலம் வாழ வேண்டும் என்பது மனிதர்களாகிய நமக்குக் கொடுக்கப்பட்ட கட்டளை மட்டுமல்ல, எந்த வயதிலும் நாம் அதிக உடல் பருமனாக மாறக்கூடாது என்பது நட்சத்திரங்களைப் பொறுத்தவரையிலும் உண்மையாகத் தெரிகிறது, எனவே நான் உங்களிடம் சொன்னதை நான் மீண்டும் செய்ய விரும்புகிறேன், ஏனென்றால் அது மீண்டும் மீண்டும் சொல்ல விரும்புகிறேன். மிக முக்கியமான விஷயம் மற்றும் இந்த வரைபடம் உங்களுக்கு இடது புறத்தில் தெளிவாகக் காட்டுகிறது, அது வலது புறத்தில் ஆற்றலை உருவாக்கும் பரவல் ஆகும், இது ஆற்றலை உருவாக்கும் பிளவு சரி, இரும்பு எல்லைக் கோட்டில் நிற்கிறது மற்றும் உங்களிடம் இவை அனைத்தும் செப்பு மாலிப்டினம் உள்ளது. ஸ்ட்ரோண்டியம் டின் செனான் போன்றவை, முந்தைய வரைபடத்தில் காட்டப்பட்டவை, வரியை வெளிப்படையாகக் காண்பிப்பதன் மூலம் மீண்டும் வலியுறுத்தப்படுகின்றன சரி, இந்த மாதிரியான முடிவுகளுக்கு ஆஹா, எனது முந்தைய விரிவுரைகளில் இருந்து நான் என்ன செய்ய வேண்டும் என்பதை இப்போது நாம் செய்யப் போகிறோம். புதிய நிகழ்வுகளைப் பாருங்கள் அதாவது இணைவு கதிரியக்கம் காமா டிகே காமா டிகே என்பதும் கதிரியக்கத்தின் ஒரு பகுதிதான் ஆனால் மற்றவற்றுடன் ஒப்பிடும்போது இது சற்று வித்தியாசமான நிகழ்வு என்பதால் தனித்தனியாக எழுதினேன், ஏன் என்பதை ஒரு நிமிடத்தில் சொல்கிறேன், அதுதான் காரணம் நான் ஏன் தனித்தனியாக எழுதியுள்ளேன், இவைகளைத்தான் நாம் பார்க்கப் போகிறோம், எனவே அணுக்கருப் பிளவுடன் தொடங்குவோம், ஒரு கரு சிறிய அணுக்களாக உடைவதற்கான நிபந்தனையின் வரைபடத்தை நான் உங்களுக்குக் காண்பித்தேன் என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள் நார்பத்தி ஏழரை விட இது மிக மிக முக்கியமான விஷயம், நீங்கள் இலகுவான அணுக்கருக்களைப் பார்த்தால், மிகவும் நிலையானது, z என்பது தோராயமாக a க்கு சமம், தோராயமாக சமம், மன்னிக்கவும் சம எண் சம எண் அல்ல புரோட்டான்கள் மற்றும் சம எண்ணிக்கையிலான நியூட்ரான்கள் இரண்டுக்கு சமமாக இருக்கும், ஆனால் நாம் தொடர்ந்து கனமான மற்றும் கனமான அணுக்களுக்குச் செல்லும்போது, கரு பெரிதாகி பெரிதாகிறது என்பதை நாம் அறிவோம், r க்கு சமம் இல்லை a மூன்றில் ஒரு பங்கு சக்தி நாம் என்ன எழுதுகிறோம், அதனால் அணுக்கரு பெரிதாகி பெரியதாக மாறும் போது அணுக்கரு பெரியதாகவும் பெரியதாகவும் மாறும் போது தொலைதூர நியூக்ளியோன்களுக்கு இடையே உள்ள அணுக்கரு சக்தியானது புரோட்டான்கள் அல்லது நியூட்ரான்கள் அல்லது புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள் பலவீனமடைகின்றன, ஏனென்றால் அணுசக்தி மிகக் குறுகிய வரம்பு என்று நான் உங்களுக்குச் சொன்னேன். சக்தி ஆனால் மறுபுறம் புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களுக்கு இடையே உள்ள விரட்டல் அதிகரித்து கொண்டே செல்கிறது, அது மின்காந்த விசையின் காரணமாக ஆதிக்கம் செலுத்துகிறது, எனவே நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள் என்பது உண்மையில் நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை ஈடுகட்ட முனைப்பதாகும். ஒரு முக்கிய அளவுரு 47 ஐ விட அதிகமாக இருக்க வேண்டும், எனவே யுரேனியம் 235 யுரேனியத்தின் புகழ்பெற்ற சிதைவை நான் காட்டுகின்ற ஒரு நியதி உதாரணம் இது தன்னிச்சையாக 140 செனான் மற்றும் 92 ஸ்ட்ரோண்டியமாக சிதைவடைகிறது, மேலும் அது அந்த செயல்பாட்டில் மூன்று நியூட்ரான்களை வெளியிடுகிறது. அவற்றைச் சேர்க்கலாம் மற்றும் நீங்கள் எதைப் பெறப் போகிறீர்கள் என்பதைப் பார்க்கலாம் மற்றும் விடுவிக்கப்பட்ட ஆற்றல் சுமார் 173 மீட்டி ஆகும், எனவே எங்களிடம் வரம்பற்ற கள் இருப்பதாக ஒருவர் கூறலாம். நமது ஆற்றல், ஏனென்றால் நாம் செய்ய வேண்டியதெல்லாம், சில கனமான கருக்களை ஒன்று சேர்த்து, பின்னர் அவை சிதைந்து ஆற்றலை உற்பத்தி செய்யத் தொடங்கும், நான் சூரியனிடமிருந்து கதிர்வீச்சு அல்லது ஆற்றலைப் பெறுவது போல் நான் எதையும் செய்ய வேண்டியதில்லை. பிடிப்பு என்னவென்றால், ஒரு சிதைவின் நிகழ்தகவு வினாடிக்கு மைனஸ் 11 இன் சக்திக்கு 10 ஆகும், எனவே சராசரியாக உங்களிடம் 10 முதல் 11 அணுக்களின் சக்தி இருந்தால், அவற்றில் ஒன்று சிதைந்துவிடும், அதனால் அது நமக்கு அதிகம் செய்யாது என்பது சரி மற்றும் அதனால்தான் நாம் தன்னிச்சையான பிளவுகளில் ஆர்வம் காட்டவில்லை, ஆனால் தூண்டப்பட்ட பிளவு என்று அழைக்கப்படுவதில் நாங்கள் ஆர்வமாக உள்ளோம், நான் அதில் அதிகம் வரப் போவதில்லை,

எனவே இது நீங்கள் நினைவில் கொள்ளக்கூடிய ஒன்று, எனவே அதில் சில கட்டைவிரல் விதிகள் உள்ளன. பின்பற்ற வேண்டும் மற்றும் உங்கள் வகுப்பில் நீங்கள் எத்தனை முறை வேண்டுமானாலும் அதைச் செய்திருப்பீர்கள் என்று நான் உறுதியாக நம்புகிறேன் , எனவே நாங்கள் என்ன எழுதப் போகிறோம், அது  $x^1$  ப்ளஸ்  $x^2$  க்கு செல்லும் ஒரு பெற்றோர் கரு உள்ளது, ஒருவேளை சில ஆல்பா துகள்கள் உண்மையில் அதுவும் நான் அதை கருவாக எழுதலாம் ஆனால் நான் அதை எழுதுகிறேன்  $e \cdot x$  வெளிப்படையாக சில பீட்டாக்கள் மற்றும் சில காமாக்கள் எனவே இதைத்தான் நான் எழுதப் போகிறேன், எனவே இது ஒரு வகையான பொதுவான செயல்முறையாகும், இதை இரண்டு கருக்களாகப் பிரித்து, நான் ஹீலியத்தை தனித்தனியாகக் காட்டுகிறேன், ஏனெனில் அந்தச் செயல்பாட்டில் ஆல்பா டிகேயில் நாங்கள் ஆர்வமாக உள்ளோம், அது சிலவற்றை வெளியிடலாம் பீட்டா மற்றும் அது சில காமாவை வெளியிடலாம், அதனால் நான்  $n_1$  பீட்டாவை வைப்பேன், பின்னர்  $n_2$  காமாவை வெளியிடுகிறேன், அது  $n_1$  பீட்டா துகள்கள் மற்றும்  $n_2$  காமாவை வெளியிடுகிறது என்று சொல்லலாம், இப்போது இந்த பீட்டாவே நாம் பார்க்கப்போகும் இரண்டு வகைகளில் வரலாம், அதனால் அது இருக்கலாம் எலக்ட்ரானும் அது பாசிட்ரானாகவும் இருக்கலாம் அது சரி என்றால் இது  $r = 1$  என்று சொல்லுவோம், இது  $r = 2$   $r = 1$  கூட்டல்  $r$  இரண்டு என்பது  $n$  ஒன்றுக்கு சமம், அதுதான் மொத்த எண்ணை எழுதுகிறோம் எனவே அறிக்கை என்ன இந்த செயல்பாட்டில் நாம் செய்ய விரும்பும் இரண்டு விஷயங்கள் உள்ளன , இந்த தயாரிப்பு ஆரம்ப அளவு என்பது இந்த அனைத்து கூட்டாளிகளின் நிறைகளின் கூட்டுத்தொகையை விட கனமாக இருக்க வேண்டும் . காமா துகள்களின் ஆற்றல் உட்பட அனைத்து வெளிவரும் துகள்கள்  $n$  எண் இரண்டு நீங்கள் மொத்த கட்டணத்தை சேமிக்க வேண்டும் என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள், எனது புரோட்டான்கள் நேர்மறை மின்னூட்டத்தை கொண்டு செல்கின்றன என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள் . மொத்த கட்டணத்தைப் பாதுகாத்தல், எனவே உங்கள் தேர்வில் உங்களிடம் எத்தனை சங்கிலிகள் கேட்கப்படும், மேலும் எத்தனை புரோட்டான்கள் சிதைந்தன என்று என்னிடம் கேட்கப்படும், எத்தனை நியூட்ரான்கள் வெளியே வந்தன என்பதைச் சொல்லுங்கள் , இதைச் சமப்படுத்துவது சரி, ஆனால் நான் செய்வதற்கு முன் பீட்டா டிகே பற்றி நான் இன்னும் கொஞ்சம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும் , அதுதான் நான் இதில் வரப் போகிறேன், எனவே பீட்டா டிகேயைப் பார்க்கும்போது நாம் என்ன செய்யப் போகிறோம், நான் உங்களிடம் சொன்னது போல் எனது பீட்டா மைனஸ் எலக்ட்ரான் பீட்டாவுக்கான குறியீடாகும் மேலும் இது பாசிட்ரானின் குறியீடாகும், இது அணுக்கதிர் கதிரியக்கத்தின் முந்தைய நாட்களின் ஹேங்கொவர் ஆகும், அப்போது மக்கள் எலக்ட்ரான்கள் அல்லது எலக்ட்ரான்கள் இப்போது கண்டுபிடிக்கப்பட்ட அடிப்படை துகள்கள் பற்றி எதுவும் அறிந்திருக்கவில்லை, எனவே அவை அனைத்தும் இவ்வாறு அழைக்கப்பட்டன. கதிர்வீச்சுகள் சில வகையான சிண்டிஸ்ட்ரேஷன் அல்லது டிடெக்டரில் எதையாவது உருவாக்குகின்றன, பின்னர் மக்கள் செய்தது உண்மையில் காந்தப்புலங்களை வைத்து, உண்மையில் அவர்கள் சார்ஜ் பாசிட்ரானைச் சமந்து செல்கிறார்கள் என்பதைக் கண்டறிவது நிச்சயமாக மிகவும் பின்னர் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது . பார்த்தேன் சரி, பீட்டா மைனஸ் இந்த எலக்ட்ரான் பீட்டா பிளஸ் பாசிட்ரான் ஆல்பா என்பது ஹீலியம் நியூக்ளியஸ் என்று அழைக்கப்படும் நியூக்ளியஸ் தவிர வேறொன்றுமில்லை, காமா என்பது உங்கள் போட்டோனைத் தவிர வேறில்லை, அதுதான் எங்களிடம் உள்ளது , முதலில் என்ன நடக்கிறது என்று பார்ப்போம் . நாம் பார்க்க வேண்டியது காமா டிகே. ஏனென்றால் காமா டிகே விஷயத்தில் இது மிகவும் எளிமையானது, உண்மையில் ஒரு கருவானது எந்த டிகே.க்கும் உட்படுத்தப்படுவதில்லை, நாம் எப்போதும் கதிரியக்கச் சிதைவு பற்றி பேசுகிறோம், உண்மையில் காமா என்பது கதிரியக்கத்தன்மை இல்லாத ஒரு உதாரணம் சரி. இது அணு உமிழ்வின் சரியான அளவாக ஆகும், எனவே அணுக்களின் விஷயத்தில் நாங்கள் படித்ததை உங்களுக்கு நினைவூட்டுகிறேன் , எனவே அணுக்களின் விஷயத்தில், எடுத்துக்காட்டாக ஹைட்ரஜன் , எனவே நீங்கள் தரையில் உள்ளது நிலை மற்றும் உங்களிடம் முதல் உற்சாகமான நிலை இரண்டாவது உற்சாகமான நிலைகள் ஒன்று மற்றும் அதற்கு மேல் உள்ளன, எனக்கு சரியாக நினைவில் இருந்தால் இந்த இடைவெளி பத்து புள்ளி நான்கு எலக்ட்ரான் வோல்ட்கள் நன்றாக இருக்க வேண்டும் இது இரண்டுக்கு சமம்  $n = 3$  ஆக இருக்க வேண்டும் இது ஒன்றுக்கு சமம் இது 3 க்கு சமம் எனவே அடிப்படையில் 13.6 eV ஆல் வகுத்தால், எனக்கு 4.3 eVகள் 12.3 eV ஆகும், அதுதான் என்னிடம் 13.6 முதல் 10 வரை உள்ளது, அது 10.4 eV அல்ல, 10.2 eV எலக்ட்ரான் வோல்ட்கள் எனவே ஹைட்ரஜன் அணுவின் விஷயத்தில் நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள், உதாரணமாக ஹைட்ரஜன் அணுவை வெப்பப்படுத்தலாம் மிக அதிக வெப்பநிலை 10 eV எலக்ட்ரான் வோல்ட் ஒரு எலக்ட்ரான் தவறு 4 eV கெல்வின் சக்திக்கு 10 eV என்று சொல்லலாம், எனவே 5 eV கெல்வின் சக்திக்கு 10 eV என்று சொல்லலாம், நீங்கள் என்ன செய்யப் போகிறீர்கள் செய் அது சரி 0.1 eV மில்லியன் 1 eV சமம் கெல்வின் சரி அந்த வெப்பநிலையில் ஹைட்ரஜன் அணுவை முதல் உற்சாக நிலைக்கு தூண்டும் அளவுக்கு ஆற்றல் இருக்கும், பிறகு என்ன செய்வீர்களோ அது உற்சாகமடைந்து தரைக்கு வரும் அணு அதைச் செய்யவில்லை என்று ஒரு உற்சாகமான நிலையில் இருந்தது இது ஒரு தன்னிச்சையான உமிழ்வு என்று அழைக்கப்படுவதால் அது ஒரு காமாவை உருவாக்குகிறது, எனவே அது குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டில் ஒரு காமாவை உருவாக்குகிறது, அதைத்தான் நீங்கள் நிச்சயமாக படிக்கலாம் தலைகீழ் செயல்முறையை நான் 10.2 eV எலக்ட்ரான் வோல்ட் வரிசையில் கதிர்வீச்சை அணுப்ப முடியும் பின்னர் ஒரு உறிஞ்சுதல் இருப்பதை நீங்கள் காண்பீர்கள், அது அங்கே போய் உட்கார்ந்து சிறிது நேரம் கழித்து அது மின்காந்த தொடர்புகளின் இயக்கவியல் மூலம் கீழே வரும், அது வாழ்நாள் முழுவதும்

சரி, பின்னர் நீங்கள் பார்ப்பது கூர்மையான விமானம் 10 க்கு 10 புள்ளி எலக்ட்ரான் வோல்ட் வரும் சக்தி மற்றும் இது ஒரு டி-எக்சிடேஷன் செயல்முறையாகும், நான் அணுக்கருவுக்குச் செல்ல வேண்டும் என்றால், இதுவரை நாம் அணுக்கருவின் அளவு எவ்வளவு என்பது பற்றி மட்டுமே விவாதித்தோம். வலது r க்கு சமம் r இல்லை e க்கு சமமான மூன்றில் ஒரு பகுதியின் சக்திக்கு எப்படி வால்யூம் ஒரு பலவற்றைச் சார்ந்துள்ளது என்பது உண்மையில் அணுக்கள் உற்சாகமான நிலைகளைப் போலவே மாறிவிடும். மக்கள் அணுக்கரு வினைகளைப் படிக்கத் தொடங்கியபோது இது தெரிந்தது என்று டெட் கூறுகிறார் , எனவே அந்த எதிர்வினைகளில் உதாரணமாக நீங்கள் அதை உற்சாகப்படுத்தினால் அது அசல் நிலைக்கு வர வேண்டும் . உற்சாகமான நிலைகளின் ஆற்றல்கள் என்ன என்பது வேறு விஷயம் ஆனால் அது கீழே வரும்போது அது காமா கதிர்களை வெளியிடுகிறது என் அணு எப்படி காமா கதிர்களை வெளியிடுகிறதோ அதுதான் எனக்கு நடக்கிறது இங்கே உங்களுக்கு இரண்டு உதாரணங்களைக் கொடுத்தால், இங்கே 10 பெரிலியம் அதன் முதல் உற்சாகமான நிலையில் அது ஒரு ஃபோட்டானை வெளியிடுவதன் மூலம் தரை நிலைக்கு வருகிறது, அது சரி, இங்கே ஒரு கனமான நியூக்ளியஸ் 13756 பேரியம் உள்ளது, சரி எல்லோரும் பேரியம் மீண்டும் கீழே வரும் அதன் முதல் உற்சாகமான நிலையில் இருந்து இப்போது தரை நிலைக்கு யாரோ ஒருவர் உங்களுக்கு அணுவால் உமிழப்படும் ஃபோட்டான் மற்றும் ஒரு அணுக்கருவால் உமிழப்படும் ஃபோட்டான் பற்றிய தகவலைக் காட்டினார் என்று வைத்துக்கொள்வோம், அது அங்கிருந்து வந்ததா என்பதை நீங்கள் எவ்வாறு வேறுபடுத்திப் பார்ப்பீர்கள்? பதில் எப்பொழுதும் நீள அளவுகோலில் இருப்பதில்லை . பலமான இடைவினைகள் வலுவாகவும் , ஒரு மீ 10 முதல் மைனஸ் 15 மீட்டர் சக்தி வரையிலான கூர்மையான வரம்பைக் கொண்டிருந்தால், நிறை குறைபாடு இதே முறையில் mvv வரிசையாகும் . வோல்ட்

எனவே இது பொதுவாக மில்லியன் எலக்ட்ரான் வோல்ட்களின் வரிசையாக இருக்கும், அவை மிக மிக அதிக ஆற்றல் கொண்ட காமா துகள்களை எடுத்துக் கொள்கின்றன, சரி அவைகள் உள்ளன, அதைத்தான் நாங்கள் காண்கிறோம், மிக முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், நீங்கள் அணு எடையையோ அல்லது அணு எண்ணையோ பார்க்கவில்லை. உங்கள் வெப்ப இயக்கவியல் பாடத்தில் உங்கள் மக்கள் படித்த ஒன்று, நீங்கள் கணினிக்கு சில உள் ஆற்றலை வழங்கியதால் ஆற்றல் மாறுகிறது . ed என்பது அணுவின் சக்தியாகச் சென்று , பின்னர் அது உற்சாகமடைந்து, அது வருகிறது, எனவே இது இலக்கணத்தைப் பற்றியது, அடுத்ததை ஆல்பா டிகே என்று அழைக்கிறோம், இங்கே ஒரு நல்ல படம் 240 எப்படி என்று உங்களுக்குச் சொல்கிறது. இது புரூட்டோனியம் யுரேனியத்திற்கும் பின்னர் ஆல்பா துகளுக்கும் செல்கிறது,

எனவே ஆல்பா டிகே மற்றும் காமா சிதைவைப் பார்க்கும்போது நாம் ஒரு அடிப்படை விவாதத்தை வேறுபடுத்த வேண்டும், அதனால்தான் இதை உங்களுக்கு சிறப்பாகக் காண்பிக்கப் போகிறேன், அதனால் நீங்கள் அதைக் காண்பீர்கள். இங்கிருக்கும் a இன் ஆரம்ப மதிப்பு அணுக்கரு எண் புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 240 ஆகவும் இறுதியானது 236 ஆகவும் அதாவது நான்கு நியூக்ளியோன்களை இழந்துவிட்டது அதாவது மொத்த புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் இழந்த நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கை 4 க்கு சமம் ஆனால் இப்போது நான் மின்னூட்டத்தைப் பார்த்தால் , மகள் கருவில் உள்ள மூலக்கருவில், மொத்த புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை 94 ஆக இருந்தது, அது 92 ஆகும், அதாவது இரண்டு புரோட்டான்களை இழந்துவிட்டது , அதாவது சிதைவின் காரணமாக வெளியே வந்தவை நான்கு. நியூக்ளியோன்கள் மற்றும் ஒரு charge of two அதாவது அதன் ஹீலியம் நியூக்ளியஸ் 4 h2h அதுதான் எங்களிடம் உள்ளது என்பதை வெளிப்படையாக எழுதுகிறேன், ஏனென்றால் இது முழுவதும் நமக்கு ஒரு உதாரணமாக இருக்கும், ஏனென்றால் இந்த பிரச்சனைகளை நான் இனி வேலை செய்யப் போவதில்லை,

எனவே நம்மிடம் இருப்பது 240 புரூட்டோனியம் 94 ஆகும். 2 36 யுரேனியம் 92 கூட்டல் 4 ஹீலியம் 2 எனவே நாம் செய்ய வேண்டிய சமநிலை என்ன 236 கூட்டல் 4 என்பது 240 92 கூட்டல் 2 என்பது 94 ஆனால் அது இங்கே முடிவதில்லை நீங்கள் என்ன செய்ய வேண்டும் புரூட்டோனியத்தின் நிறையைப் பார்க்க வேண்டும்? யுரேனியத்தின் நிறை மற்றும் நீங்கள் ஹீலியத்தின் வெகுஜனத்தைப் பார்க்க வேண்டும், எனவே நாங்கள் என்ன செய்வோம், எனது 240 புரூட்டோனியம் 94 236 யூஜீனியா யுரேனியம் 92 மற்றும் 4 ஹீலியம் 2 ஆக சிதைந்துள்ளது. அதனால் நான் உங்களுக்கு 236 கூட்டல் 4 என்று என்ன சொல்கிறேன்? 240 92 கூட்டல் 2 என்பது 24

எனவே புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் மொத்த எண்ணிக்கையை நாங்கள் கவனித்துள்ளோம், ஆனால் அதைவிட முக்கியமானது நான் தாய்க்கருவின் வெகுஜனத்தைப் பார்க்க வேண்டும் மற்றும் இரண்டு மகள் கருக்கள் என்றால் சரி, இதை ஒரு என அழைக்கிறோம் துகள் என்றாலும் அதுவும் ஒரு அணுக்கரு

எனவே நான் mpn ஐப் பார்த்தால் நான் mu மற்றும் i ஐப் பார்க்கிறேன் ம்ஹேய் இதைப் பார்க்கிறேன் இதை நான் என்ன சொல்கிறேன், இது எம்பி யுசி ஸ்கொயர் மூலம் கொடுக்கப்பட்ட ரிஸ்க் எனர்ஜியைக் கொண்டுள்ளது, இதில் ஏசி ஸ்கொயர் உள்ளது, இது ஸ்கொயர் கொண்டது, இது இதைவிட பெரியது, இதைவிட பெரியது,

எனவே இந்த டிகே சாத்தியமானது, ஏனெனில் இதில் உள்ள மொத்த ஆற்றல் உள்ளது. எனது அசல் நியூக்ளியஸ் எம்பியூசி ஸ்கொயர் மீதமுள்ள ஆற்றலை விட அதிகமாக உள்ளது, எனவே மீதமுள்ளவற்றுக்கு என்ன நடக்கிறது என்பது இயக்க ஆற்றலின் நினைவாக எனது ஆல்பா துகள் ஒரு குறிப்பிட்ட உந்தத்துடன் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது, எனவே எனது கரு சிதைந்தால் அது ஒரு வேகத்துடன் வரத் தொடங்குகிறது ஓய்வு என்பது இரண்டு துகள்களின் இயக்க ஆற்றலாகச் செல்லும் ஒரு பின்னடைவு உந்தம் உள்ளது மற்றும் எப்படியிருந்தாலும்

நீங்கள் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய ஒரு வாசகம் உள்ளது, அது  $m$  பெற்றோர் மைனஸ்  $md$  1 plus  $md$  2 எனவே நான் ஆல்பா  $dk$  ஐ எழுதுகிறேன் ,  
எனவே விடுங்கள் நான் இதை ஹீலியம் மீ ஹீலியம் என்று அழைக்கிறேன், இதை சிஸ்கொயர்டாக க்யூ காரணி என்று அழைக்கிறேன், அடிப்படையில் இது சிஸ்கொயர் மூலம் பெருக்கப்படும் நிறை குறைபாடாகும், இது சிதைவுக்கு காரணமாகும்,  
எனவே இது எல்லா இடங்களிலும் ஒரே பழைய மந்திரம், இது மிகவும் நல்லது, நாம் என்ன செய்ய போகிறோம் கள்  $ay$  எரிசக்தி பாதுகாப்பு வேகம் பாதுகாப்பு கட்டணம் பாதுகாப்பு இந்த மூன்று கணக்காளர்கள் நாம் எப்போதும் மதிக்க வேண்டும் மற்றும் மீற முடியாது,  
எனவே நீங்கள் கவனிக்க வேண்டும் என்று ஒரு முக்கியமான அறிக்கை மற்றும் நாம் செய்ய போகிறோம் இப்போது பீட்டா சிதைவு செயல்முறை வருகிறது மற்றும் நான் உங்களுக்காகச் சொல்ல விரும்புவது என்னவென்றால், பீட்டா டிகே மற்றும் ஆல்பா சிதைவு ஆகியவற்றுக்கு இடையே அடிப்படை வேறுபாடு உள்ளது ,  
எனவே முந்தைய ஸ்லைட்டில் நான் ஒரு கருத்தைச் செய்திருக்கலாம்,  
எனவே நீங்கள் மேலே பார்த்தால் நான் கூறிய ஒரு அறிக்கை உள்ளது. இந்தச் செயல்பாட்டில் நீங்கள் உண்மையில் எனது புளூட்டோனியம் ஒரு கூட்டு அணு என்று பாசாங்கு செய்யலாம், அது ஒரு கலவை என்று உங்களுக்குத் தெரியும் தனிமங்கள் அணுக்களை உருவாக்குகின்றன, கலவைகள் மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன, அதுதான் சரி, அதையே நாம் உருவாக்கப் போகிறோம் . ஓரளவிற்கு உண்மையில் ஒரு பெரிய அளவிற்கு எனது புளூட்டோனியம் எந்த யுரேனியம் மற்றும் ஆல்பா துகள்களின் கலவை என்று கருதுகிறேன், அது மிகவும் நிலையான கலவை அல்ல என்று மாறிவிடும், அது சிதைவடையும் போது அது சிதைவடைகிறது. தொப்பி நடக்கப் போகிறது கலவையிலிருந்து ஒரு அங்கம் வெளிவருகிறது, அதைத்தான் நாம் பார்க்கப் போகிறோம் ஆனால் நான் பீட்டா சிதைவைப் பார்க்கத் தொடங்கும் போது எனது பீட்டா சிதைவு வருகிறது,  
எனவே இது உலகளாவிய அம்சம் என்பதை முதலில் விவாதிக்கிறேன் உலகளாவிய அம்சம் பின்னர் நீங்கள்  $axz$  கொண்டுள்ள வேறுபாட்டிற்குச் செல்லுங்கள், அதனால் நீங்கள் என்ன சொல்கிறீர்கள் என்றால்,  $a$  என்பது எனது அணு எண் எனது தொகுப்பு எனது அணு எடை என்பது எனது அணு எண் ஆகும் , அது ஒரு நியூக்ளியோன் எண் என அழைப்போம், அதனால் எனது எலக்ட்ரான் சிதைவடையும் போது எலக்ட்ரானை விட எனது புரோட்டான் 2000 மடங்கு கனமானது என்பதை நினைவில் கொள் கூடுதல் கட்டணத்தை உருவாக்கி , மொத்த மின்னேற்றம் பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்,  
எனவே புரோட்டான்கள் இருந்தால் ஆரம்பத்தில் என்ன நடக்கும், அதாவது  $z$  பிளஸ் ஒன் புரோட்டான்கள் இருக்க வேண்டும், அதாவது நியூட்ரான்களில் ஒன்று உண்மையில் எலக்ட்ரானை வெளியேற்றி அது ஆனது நாம் பார்க்கப்போகும் ஒரு புரோட்டான் மற்றும் அதை நீங்கள் நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டிய மற்றொரு தகவல் என்னவென்றால், ஆரம்பத்தில் பெக்கரல் மற்றும் கியூரி மற்றும் இவர்கள் அனைவரும் இதைப் பார்க்க முடியவில்லை என்றாலும், இது உண்மையில் ஆரம்பத்தில் பொலியால் கணிக்கப்பட்டது. கோண உந்தத்தைப் பாதுகாத்தல் மற்றும் முன்னும் பின்னும் இது ஆன்டிநியூட்ரினோ என்ற துகளுடன் சேர்ந்து உள்ளது, அதை நீங்கள் நு பட்டையால் குறிக்கிறீர்கள் , இந்த கட்டத்தில் ஆன்டிநியூட்ரினோவின் பண்புகள் என்ன என்பதைப் பற்றி நீங்கள் அதிகம் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை. நடைமுறை நோக்கங்களுக்காக இது ஃபோட்டான் போன்றது , அது எப்போதும் ஒளியின் வேகத்தில் பயணிக்கிறது, அதற்கு ஓய்வு நிறை இல்லை, அது சரி , இது ஒரு எலக்ட்ரான் போன்றது, ஏனென்றால் எலக்ட்ரான் சுழல் பாதியை எடுத்துச் செல்வது போல , உள்ளார்ந்த சுழல் எனது ஆன்டி-நியூட்ரினோவைப் பற்றி விவாதித்தோம். இப்போது ஒரு சுழல் பாதியை எடுத்துச் செல்கிறது மற்ற செயல்முறை பீட்டா பிளஸ்  $dk$  என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள் . புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்களின் மொத்த மின்னேற்றம் குறைய வேண்டும் , அதாவது எனது புரோட்டான்களில் ஒன்று நியூட்ரானாக மாறினால் மொத்த எண்ணிக்கை அப்படியே இருக்கும் ஆனால் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கை குறைகிறது, அந்தச் செயல்பாட்டில் அது நியூட்ரினோ நியூட்ரினோ மற்றும் ஆன்டிநியூட்ரினோவை வெளியிடுகிறது மின்னூட்டம் இல்லை, அவை சுழல் இல்லை, ஆனால் அவை வேறுபட்ட துகள்கள், அவை வேறுபட்ட துகள்கள் மற்றும் அவற்றை எவ்வாறு வேறுபடுத்துவது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும், உங்கள் வேதியியல் பாடத்தில் நீங்கள் இடது கை மூலக்கூறுகள் மற்றும் சில வலது கை மூலக்கூறுகளைப் பற்றி படிக்கிறீர்கள் மூலக்கூறுகள் வலது கை சுழல் போல செல்கின்றன, சில மூலக்கூறுகள் இடது கை சுழல் போல செல்கின்றன, நியூட்ரினோ மற்றும் ஆன்டிநியூட்ரினோ இடையே தொடர்புடைய பண்புகள் உள்ளன, அதைப் பற்றி நீங்கள் கவலைப்பட வேண்டியதில்லை,  
எனவே அவை அவற்றின் கைராலிட்டி அல்லது கையின் தன்மை காரணமாக அவை வேறுபட்ட துகள்களாகும். இது உலகளாவிய அம்சமாகும் , இது ஆல்பா டிகாவிற்கும் பீட்டா சிதைவிற்கும் என்ன வித்தியாசம் என்பதை நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய ஒன்று,  
எனவே சிறிது நேரம் செலவிடுவோம். முக்கியமான விஷயம் என்னவென்றால், ஆல்பா டிகே விஷயத்தில் நான்கு துகள்கள் இரண்டு நியூட்ரான்கள் மற்றும் இரண்டு புரோட்டான்கள் அணுக்கருவிற்குள் இருந்தன, எனவே இது ஒரு தப்பித்தல் போன்றது, ஒரு நபர் சிறையிலிருந்து அல்லது வரையறுக்கப்பட்ட பகுதியிலிருந்து தப்பிக்க முடியும். ஒரு நபர் ஏற்கனவே அங்கு இருந்தார், அதனால் நீங்கள் தடையை உடைத்து வெளியே வர முடிந்தது, என்ன நடக்கிறது என்றால், துகள்கள் ஏற்கனவே இருந்தன, அது வெறுமனே தடையை உடைத்து, அவை வெளியே வருகின்றன, ஏனென்றால் நாங்கள் இல்லை என்று சொல்கிறோம். உற்பத்தி என்பது இல்லாத ஒன்றின் உற்பத்தி என்ற அர்த்தத்தில் உற்பத்தி என்பது பீட்டா  $dk$  என்று வரும்போது நான்  $axz$  என்று எழுதும் போது  $z$  புரோட்டான்கள் மற்றும் ஒரு கழித்தல் நியூட்ரான்கள்

பீட்டா மைனஸ் அல்லது பீட்டா பிளஸ் இல்லை என்று சொன்னேன் மிக முக்கியமான விஷயம் , அதனால் என்ன நடக்கிறது என்றால், துகள்கள் ஒரு மாற்றத்திற்கு உட்படுகின்றன, இது மிக முக்கியமான சொல் , சரி, அவை மாற்றத்திற்கு உட்படுகின்றன, அவை பண்புகளில் மாற்றத்திற்கு உட்படுகின்றன, எனவே நியூட்ரான் உண்மையில் புரோட்டானாக மாறுகிறது உண்மையில் அது அடுத்த எடுத்துக்காட்டில் வரப் போகிறது, பின்னர் அது ஒரு எலக்ட்ரானை உருவாக்குகிறது, பின்னர் அது ஒரு ஆண்டி நியூட்ரலை உருவாக்குகிறது, அதுதான் இப்போது மிக முக்கியமான விஷயம் என் புரோட்டானை நான் இங்கே ஒரு நட்சத்திரத்தை வைக்கிறேன், ஏன் என்று உங்களுக்குத் தெரியப்படுத்துகிறேன் நியூட்ரான் கூட்டல் பாசிட்ரான் அல்லது உங்கள் பீட்டா துகள் கூட்டல் நியூட்ரீனோ ஆகலாம் எனவே நியூக்ளியஸில் உள்ள புரோட்டான் நியூட்ரானாக மாறும் போது பீட்டா பிளஸ் சிதைவு உள்ளது என்று கூறுகிறோம். துகள்கள் மாறிவிட்டன, ஆரம்பத்தில் துகள் எந்த மின்னழுத்தத்தையும் கொண்டிருக்கவில்லை, ஆனால் இப்போது அது ஒரு வலுவாக ஊடாடும் துகள் ஆகும், ஆரம்பத்தில் எனது புரோட்டானில் ஒரு சார்ஜ் இருந்தது, ஆனால் சிதைவுக்குப் பிறகு அது அதன் கட்டணத்தை இழந்தது, ஆனால் அது தொடர்ந்து வலுவாக தொடர்பு கொள்கிறது. அது இல்லாத ஒரு துகளை உருவாக்கியது அது இரண்டு துகள்களை ஈன்றது உண்மையில் இந்த விஷயத்தில் எலக்ட்ரானையும் ஆண்டி நியூட்ரீனோவையும் உருவாக்கியது இங்கே அது நியூட்ரானில் ஒரு பாசிட்ரானை உருவாக்கியது அதுதான் ஆரம்ப நாட்களில் என்றாலும் அணுக்கதிர் கதிரியக்கத்தின் போது, பாக்குவோ மற்றும் கியூரி தம்பதியினர் தாங்கள் வேறுபடுத்திக் காட்டவில்லை என்பதைக் கண்டறிந்தபோது, அவை அனைத்தையும் சிதைக்கும் ஆல்பா பீட்டா காமா என்று அழைத்தனர் . மற்றும் பீட்டா என்பது புதிய துகள்களின் உற்பத்தியின் காரணமாகும், இது நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று, நான் ஒரு புரோட்டானில் ஒரு நட்சத்திரத்தை வைத்துள்ளேன், ஏன் என்று நான் உங்களுக்குச் சொல்கிறேன், அதற்காக நாம் என்ன செய்ய வேண்டும் என்பது அடுத்த ஸ்லைடுக்குச் செல்வது என்று நான் நினைக்கிறேன் . இந்தக் குறிப்பிட்ட எடுத்துக்காட்டைப் பார்த்துவிட்டு மீண்டும் இந்த ஸ்லைடிற்கு வருவோம், எனவே நீங்கள் இங்கே பார்க்கும் முதல் உதாரணம் எனது நியூட்ரான் புரோட்டான் ப்ளஸ் எலக்ட்ரானுடன் ஆண்டி நியூட்ரான் போகிறது என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள். நாங்கள் ஏமாற மாட்டோம், செய்யக்கூடாத ஏமாற்றுத்தனம் என்ன, வேகம் மற்றும் மின்னூட்டத்தைப் பாதுகாத்தல் ஆகியவற்றின் ஆற்றல் பாதுகாப்பை மீற மாட்டோம் , எனவே நீங்கள் அதைப் பார்த்தால் எனது நியூட்ரான் புரோட்டானாக எலக்ட்ரானாகவும், ஆண்டிநியூட்ரீனோவாகவும் மாறுவது முதலில் மின்னூட்டத்தைப் பாதுகாப்பதே எனது நியூட்ரான் ஒரு நடுநிலைத் துகள் என்பதில் நான் வருந்துகிறேன் எனது நியூட்ரான் ஒரு நடுநிலைத் துகள் அது நேர்மறையாக சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகளை உற்பத்தி செய்கிறது அதாவது புரோட்டான் எதிர்மறையாக சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள் எலக்ட்ரானை உற்பத்தி செய்கிறது இரண்டும் ஒன்றுதான் எனவே நிகர கட்டணம் பூஜ்ஜியம் மற்றும் நியூட்ரீனோ எதிர்ப்பு மின்னூட்டம் இல்லை, எனவே நீங்கள் மற்ற உதாரணத்திற்குச் சென்றால் இப்போது நன்றாக இருக்கிறது, 14 கார்பன் கார்பன் 12 இன் ஐசோடோப்பு ஆகும். கார்பன் ஒரு நிலையான ஐசோடோப்பு 14 கார்பன் ஒரு நிலையான ஐசோடோப்பு அல்ல, அதனால் 14 கார்பன் என்ன செய்கிறது, அதைச் சுற்றியுள்ள கருக்களைப் பார்ப்பது தான் a சரி, 14 புதிய நைட்ரஜன் உண்மையில் குறைந்த நிறை கொண்டதாக மாறிவிடும், அதனால் அது என்ன செய்கிறது என்று கூறுகிறது நான் குறைந்த ஆற்றலுடன் மாநிலத்தில் சென்று உட்காருவேன், அந்த செயல்பாட்டில் அது எலக்ட்ரானை உற்பத்தி செய்கிறது, அதனால் என்ன நடக்கிறது 14 கார்பனில் உள்ள நியூட்ரான்களில் ஒன்று புரோட்டானாக மாறுகிறது, எனவே அது 14 நைட்ரஜனுக்குச் செல்கிறது, அது ஒரு எலக்ட்ரானை வெளியிடுகிறது. ஒரு புதிய பட்டை மற்றும் அதுவும் எந்த பிரச்சனையும் இல்லை, ஆனால் மிகவும் சுவாரஸ்யமான விஷயம் 10 கார்பன் 10 கார்பன் மீண்டும் மற்றொரு ஐசோடோப்பு நீங்கள் என்ன செய்தீர்கள், உங்களிடம் இன்னும் 6 புரோட்டான்கள் உள்ளன, ஆனால் உங்களிடம் 4 நியூட்ரான்கள் மட்டுமே உள்ளன . இதைப் பாருங்கள், இது 10 போராணை உற்பத்தி செய்கிறது, இது மிகவும் நல்லது, அது சரி நன்றி, எனவே இது ஒரு நியூட்ரீனோ மற்றும் பாசிட்ரானை உருவாக்குகிறது, அதாவது புரோட்டான்களில் ஒன்று நியூட்ரானாக மாற்றப்படுகிறது, எனவே நான் சில அறிக்கைகளை வெளியிடுகிறேன் எனவே அடிப்படையில் நாங்கள் புரோட்டான் நியூட்ரானுக்குச் செல்கிறது என்று சொல்கிறோம், பிளஸ் னுவில் இப்போது நாங்கள் சிக்கலில் உள்ளோம், நீங்கள் திரும்பிச் சென்று வெகுஜனங்களைப் பார்த்தால், எனது புரோட்டானின் நிறை நியூட்ரானின் வெகுஜனத்தை விட குறைவாக உள்ளது என்று அர்த்தம் . ஆற்றலைப் பாதுகாக்கவில்லை, நிச்சயமாக அது சரியாக இருக்க வேண்டும், ஏனென்றால் ஹைட்ரஜன் நிலையானது ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் பில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகளாக உள்ளன, அவை எதிலும் சிதைவடையாது புரோட்டான் ஒரு நிலையான துகள், அதேசமயம் நியூட்ரான் நிலையானது அல்ல, அதில் பாதி உள்ளது என்பதை நீங்கள் அனைவரும் அறிவீர்கள். வாழ்க்கை சுமார் 13 நிமிடங்கள் அல்லது அப்படியென்றால், நான் இந்த படத்திற்கு திரும்பி வந்தால் , இந்த கார்பன் சிதைவில் எனது புரோட்டான் எவ்வாறு பாசிட்ரானுக்குச் செல்ல முடிகிறது, அதற்கான பதில் நான் எழுதப் போகிறேன் நான் விளக்க வேண்டியது இதுதான் நாம் செய்ய வேண்டியது, மொத்த ஆற்றலைப் பாதுகாப்பது பற்றி கவலைப்படுவது சரி , தனிப்பட்ட கூறுகளைப் பற்றியது அல்ல, இது நீங்கள் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று, எனவே நான் திரும்பி வந்து இதைப் பார்க்கும்போது நாம் என்ன செய்ய வேண்டும் என்பதை நான் பார்க்க வேண்டும் கார்பன் நான் 10 போராண் நிறையைப் பார்க்க வேண்டும் நான் nu ஐப் பார்க்க வேண்டும் நான் e ப்ளஸ் பார்க்க வேண்டும் பிறகு அது எனக்கு என்ன தருகிறது, அது எனக்கு உடனடியாக மின்னழுத்தம்

பாதுகாப்புடன் மின்னழுத்தத்தைப் பாதுகாப்பதில் நிலைத்தன்மையைக் கொடுக்கும், எனவே இந்த செயல்முறை அனுமதிக்கப்படுகிறது. எட் எனவே அந்த வகையில் காமாக டிகே ஆல்பா டிகே மற்றும் பீட்டா டிகே ஆகிய மூன்று குறிப்பிட்ட செயல்முறைகளைப் பார்த்தோம், அவற்றுக்கிடையேயான வேறுபாடுகள் என்ன என்பதை நாங்கள் கண்டுபிடித்தோம், அவை அனைத்தும் நிச்சயமாக ஒரு கருவில் இருந்து வருகின்றன. பொதுவானது ஆனால் அவை ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டவை, ஆனால் அவை இன்னும் ஒரு பொதுவான அம்சத்தைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றன என்பதும் உண்மைதான், அது அவர்களின் சிதைவை நிர்வகிக்கும் சட்டத்தில் உள்ளது, இது நான் வரவிருக்கும் பிரபலமான கதிரியக்க விதியாகும், எனவே நீங்கள் பார்க்கலாம் கதிரியக்கத்தின் கீழ் அவை அனைத்தையும் கிளப் செய்வது தவறானது அல்ல, இந்த மூன்று செயல்முறைகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளை நாம் புரிந்து கொண்டால் நன்றாக இருக்கும், நீங்கள் எனக்கு ஒரு கருவைக் கொடுத்தால், நிச்சயமாக நாம் நினைவில் கொள்ள வேண்டிய ஒன்று, நான் dk க்கு மட்டுமே செல்வேன் என்று சொல்லப் போவதில்லை. இந்த வழியில் அல்லது வேறு ஏதாவது எனவே இங்கே ஒரு உதாரணம் ஒருவேளை இது உங்கள் உரை புத்தகத்தில் ஒரு சங்கிலி எதிர்வினை என்று நாங்கள் அழைக்கிறோம், இது ஒரு சங்கிலி பிபிக்கு செல்கிறது cc க்கு செல்கிறது d போன்றவற்றுக்கு செல்கிறது, எனவே அது ஒரு சங்கிலியைத் தூண்டும் எதிர்வினைகள் அதுதான் எங்களிடம் உள்ளது எனவே இங்கே என் பெற்றோர் தோரியம் 232 90 அது என்ன செய்யும் அது முதலில் ஆல்பா துகளை உமிழ்ந்து 224 88 ரேடியத்தை உருவாக்குகிறது, அதுதான் இப்போது உற்பத்தி செய்யப் போகிறது, இந்த ரேடியமும் நிலையற்றது, ஏனெனில் i பீட்டா டிகே மூலம் 228.89 ஆக்டினியத்தை உருவாக்கும் வெகுஜன காரணிகள் எப்படி இருக்கின்றன என்று உங்களுக்குச் சொன்னீர்கள், எனவே அவர்கள் செல்வதற்கான பிளஸ் இடம் எது என்பதைப் பார்ப்பார்கள், அதைத்தான் அவர்கள் செய்யப் போகிறார்கள் ஆக்டினியம் மீண்டும் தோரியத்திற்குச் செல்கிறது இந்த தோரியத்தை இந்த தோரியத்துடன் குழப்புங்கள் இங்கே இரண்டு வெவ்வேறு ஐசோடோப்புகள் உள்ளன இங்கே அது 232 இருந்தது அது 228 ஆக இருந்தது அதாவது இதில் கூடுதலாக 4 நியூட்ரான்கள் உள்ளது பின்னர் அது ac மைனஸை உருவாக்குகிறது மற்றும் தோரியம் மீண்டும் ரேடியம் மற்றும் 4 h2e ஐசோடோப்புக்கு செல்கிறது. நான் ஒரு கனமான அணுக்கருவின் தொடங்கும் போது அது அதன் சுற்றுப்புறங்களை சுற்றி பார்க்க ஆரம்பிக்கும் மற்றும் அது மின்னூட்ட பாதுகாப்பின் காரணமாக ஆற்றல் வேறுபாட்டின் காரணமாக அருகாமையில் இருப்பதால் சாதகமாக இருக்கும் அருகிலுள்ள அண்டை நாடுகளுக்கு துகள்களை உமிழ்ந்து கொண்டே இருக்கும் . e செயல்முறைகள் செல்லும் விகிதத்தில் காமாக உமிழ்வு நிகழும் வீதம் பீட்டா உமிழ்வு நிகழும் வீதம் அல்ல ஆல்பா துகள்கள் நிகழும் விகிதம் அல்ல, அவை அனைத்தும் வெவ்வேறு இயக்கவியலால் நிர்வகிக்கப்படுகின்றன, எனவே நான் இல்லை இங்கே நேர அளவைப் பற்றி உங்களுக்கு எதையும் சொல்கிறீர்கள் , இதைப் பார்த்தால் இது ஒரு சங்கிலி எதிர்வினைக்கு ஒரு உதாரணம், எனவே இந்த சங்கிலி எதிர்வினை மிகவும் அழகாக விளக்கப்பட்டுள்ளது, பரவாயில்லை இது வண்ணக் குறியிடப்பட்டுள்ளது, அது என்னவென்று பார்க்க முடியாவிட்டாலும் கூட நீங்கள் கவலைப்பட வேண்டாம், சரி அடிப்படையில் நீங்கள் யுரேனியம் 238 இல் தொடங்குகிறீர்கள், இது தொடர்ந்து வருகிறது என்று நான் காட்டுகிறேன், எனவே இந்த இளஞ்சிவப்பு நிறம் இருக்கும்போதெல்லாம் நீங்கள் அதை ஆல்பா துகள் என்று அழைக்கிறீர்கள், எனவே நீலம் இருக்கும் போதெல்லாம் அது ஒரு பீட்டாவை வெளியிட்டது என்றால் சரி, நிச்சயமாக இந்த லீட் 206 ஒரு நிலையான கருவாகும், அதன் பிறகு மேலும் சிதைவு இல்லை, அது அங்கேயே உட்காரப் போகிறது, நான் பீட்டா என்று கூறும்போது அது பீட்டா பிளஸ் அல்லது பீட்டா மைனஸ் ஆக இருக்கலாம் ஆற்றலைப் பொறுத்து அது சரி அணுக்கரு நிலைப்புக் கோடு எது மிகவும் சாதகமானது என்பதைப் பொறுத்து இடதுபுறம் வலதுபுறமாகச் செல்ல வேண்டும் , எனவே இது உங்களிடம் உள்ள ஒரு நல்ல செயல்முறையாகும் , நிச்சயமாக நீங்கள் கவனமாக உருவாக்கிய கதிரியக்க டாட் eu.com க்கு கடன் கொடுக்க வேண்டும். இந்த எண்ணிக்கை மற்றும் அதை தொகுத்தது இது ஒரு மிக மிக நல்ல உதாரணம் இது மிகவும் ஈடுபாடு கொண்ட அதே வகையான மற்றொரு உதாரணம் மற்றும் நான் உங்களுக்காக முதல் சில கூட்டாளிகளை எழுதினேன், எனவே நீங்கள் அதைப் பற்றி கவலைப்பட வேண்டியதில்லை, எனவே மற்றவற்றில் நிறுத்துவோம் கதிரியக்க செயல்முறைகள் ஆல்பா பீட்டா ஆல்பா டிகே பீட்டா சிதைவு மற்றும் காமாக டிகே ஆகியவற்றில் என்ன நடக்கிறது என்பதன் தரமான அம்சங்களை நாங்கள் நன்கு புரிந்து கொண்டோம், இப்போது அளவு அம்சங்களில் நான் உங்களுக்குச் சொன்னது போல் அளவு அம்சங்களுக்குச் செல்ல வேண்டும். அவற்றில் ஒரு உலகளாவிய சட்டத்தால் நிர்வகிக்கப்படுகிறது, இருப்பினும் இந்த உலகளாவிய சட்டத்தை கூறுவதில் நான் மிகவும் கவனமாகவும் கவனமாகவும் இருக்க வேண்டும், மேலும் துல்லியமாக இருக்க முயற்சிக்க வேண்டும், இல்லையெனில் அது முற்றிலும் மாறுபட்ட தோற்றத்தை வெளிப்படுத்துகிறது . நீங்கள் புத்தகத்தை படிக்கும் போது பல முறை நடக்கும் எனவே நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய விஷயங்கள் என்ன என்பதை இந்த ஸ்லைட்டில் தொடங்க வேண்டும் உண்மையில் நான் கதிரியக்க சிதைவின் மூன்றாவது வரியை பார்க்க போகிறேன் நிகழ்தகவு மிக முக்கியமான விஷயம், உங்கள் கிளாசிக்கல் மெக்கானிக்ஸ் அனைத்திற்கும் நான் ஒன்று அல்லது இரண்டு நிமிடங்கள் செலவிட வேண்டும் , அது சரி நியூட்டனின் விதிகள் கோள்களின் இயக்கம்

போன்றவை அனைத்தும் முற்றிலும் தீர்மானிக்கும் பரிணாமத்தால் நிர்வகிக்கப்படுகின்றன, அதாவது நீங்கள் உங்களைத் தீர்க்கும்போது நிகழ்தகவு பற்றிய கேள்வியே இல்லை. எனது துகள் மின்சாரம் மற்றும் காந்தப்புலத்தின் குறுக்கே உள்ளது என்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள், எனது சார்ஜ் செய்யப்பட்ட துகள் ஒரு ஆரம்ப நிலையைக் கொண்டுள்ளது மற்றும் இது ஒரு ஆரம்ப வேகத்தைக் கொண்டுள்ளது, சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு அது இருக்கும் நிகழ்தகவு பற்றி எந்த கேள்வியும் இல்லை. ஒரு கிரகம் இந்த குறிப்பிட்ட புள்ளியில் ஒரு சுற்றுப்பாதையில் உள்ளது, அது இந்த குறிப்பிட்ட நிலையில் எங்கே இருக்கும் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும், அதனால்தான் கிரகணங்களை நம்மால் கணிக்க முடிகிறது, இயந்திரத்தை உருவாக்க முடியும் எங்களுடைய தொழில்நுட்பத்தில் நிறைய விஷயங்களைச் செய்ய முடிகிறது, ஏனென்றால் நிகழ்தகவு பற்றிய கேள்வியே இல்லை, நிச்சயமாக உங்களுக்கு புள்ளியியல் இயக்கவியலில் நிகழ்தகவு உள்ளது, ஆனால் வெப்ப இயக்கவியல் உள்ளது, ஆனால் ஆரம்பத் தகவல் எங்களிடம் இல்லாததால், சிக்கல் இல்லை. இயக்கவியலுடன் ஆனால் தகவல் பற்றாக்குறையுடன் ஆனால் இங்கே நான் கதிரியக்கச் சட்டத்திற்கு வரும்போது இந்த நிகழ்தகவு அடிப்படையானது நீங்கள் எனக்கு எல்லா தகவல்களையும் தருகிறீர்கள் ஆனால் அணுக்கரு இருந்தால் என்ன செய்யும் என்று உங்களால் கணிக்க முடியாது. ஒரு நியூக்ளியஸ் லைவ் என்றால், ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குப் பிறகு அது உயிர்வாழ அல்லது சிதைந்திருப்பதற்கான நிகழ்தகவு என்ன என்று மட்டுமே நீங்கள் கேட்க முடியும், அது நிகழ்தகவுக்கான சமன்பாட்டை எழுத வேண்டும் என்று நாம் கேட்க வேண்டிய நிகழ்தகவு ஆகும், அதாவது நான் நிகழ்தகவு பற்றி பேசும்போது அது நிகழ்தகவு விதிகளை நான் எவ்வாறு சரிபார்ப்பது என்பது புள்ளியியல் சார்ந்ததாக இருக்க வேண்டும். ஒரே மாதிரியான நிலைமைகளின் கீழ் நீங்கள் அவற்றைச் செய்தால், நீங்கள் நிகழ்தகவைப் பிரித்தெடுக்க முடியும், அதாவது உங்களுக்கு பெரிய எண்களின் சட்டம் தேவை, எனவே நீங்கள் ஒரு கேள்வியைக் கேட்க முடியாது, சுமார் 13.5 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு ஒரு நியூட்ரான் இருந்தது, அதில் பாதி இருந்தது என்ன என்று எங்களுக்குத் தெரியவில்லை. அது அங்கேயும் இருக்கலாம், அது அங்கே இருக்க முடியாது, எனவே நாம் அரை ஆயுள் அல்லது சராசரி வாழ்க்கையைப் பற்றி பேசும்போது அல்லது நீங்கள் புரிந்து கொள்ள வேண்டிய அனைத்தும் புள்ளியியல் இயல்புடையது, ஆனால் துரதிர்ஷ்டவசமாக ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் பத்தாயிரம் கருக்கள் கதிரியக்க கருக்கள் இருந்தன என்பது போன்ற கேள்விகளை நாங்கள் உருவாக்குகிறோம். லாம்ப்டா ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குப் பிறகு எத்தனை அணுக்கருக்கள் எஞ்சியுள்ளன என்பதை 10 வினாடிகளுக்குச் சமமாகச் சொல்லலாம். கண்டிப்பாகச் சொன்னால், 10000 கருக்கள் என்று சொல்லும்போது அது மிகவும் நல்ல வினாவில் அல்ல. நிச்சயமாக சில விலகல்கள் இருக்க வேண்டும். உண்மையில் மாரி கியூரி தனது சோதனைகளுக்கு அடிபணிந்தார், இந்த கடினமான கதிர்வீச்சு உண்மையில் புற்றுநோயை உண்டாக்கும் என்பது மக்களுக்குத் தெரியாது, அது அவளுக்குக் காரணம், அது கதிரியக்க விதி என்று அழைக்கப்படுவதைக் கடைப்பிடிப்பதால் அவள் இறந்தாள். நான் இன்னும் ஒரு நிமிடத்தில் வருகிறேன், எனவே நீங்கள் இங்கே சுருக்கங்களைத் தந்தால் சிதைவு விகிதம் அந்த நேரத்தில் மக்கள் தொகையைப் பொறுத்தது, எனவே நான் என்ன சொல்கிறேன் என்று ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் பெற்றோர்கள் எத்தனை பேர் இருக்கிறார்கள் என்று வைத்துக்கொள்வோம் நாம் அதை ஒரு கரு என்று அழைக்கிறோம், சிதைவு விகிதம் அவற்றில் எத்தனை உள்ளன என்பதைப் பொறுத்தது, அவற்றில் மிகக் குறைவாக இருந்தால், அவற்றில் மிகக் குறைவாகவே உள்ளன நாங்கள் சொல்வது சரி, இந்த நிகழ்தகவு அங்குள்ள துகள்களின் எண்ணிக்கை அல்லது கருக்களின் எண்ணிக்கையால் பெருக்கப்படும், எனவே சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை பங்கேற்கும் கருக்களின் எண்ணிக்கைக்கு விகிதாசாரமாகும். எனவே dt ஆல் dt ஆனது t இன் மைனஸ் லாம்ப்டா n ஆல் வழங்கப்படுகிறது, இது நாம் உருவாக்கும் அறிக்கையாகும், எனவே இந்த விகிதம் லாம்ப்டா n இன் t ஐப் பொறுத்தது. லாம்ப்டா மிகவும் சிறியதாக இருந்தால் அவை சிதைந்துவிடும், லாம்ப்டா 0 க்கு சமமாக இருந்தால், அவற்றில் சில சிதைவடைகின்றன, நிச்சயமாக அவற்றில் எதுவுமே சிதைவதில்லை, எனவே நீங்கள் r ஐப் பார்த்தால், இது டிடி ஆல் மைனஸ் டிஎன் ஆகும், இது செயல்பாட்டு செயல்பாடு என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஏதாவது சிதைவடையும் விகிதத்தில் சரி, எனவே நான் இங்கே ஒரு கழித்தல் குறியை வைத்துள்ளேன், எனவே r என்பது லாம்ப்டாவை t இன் n இல் வைத்துள்ளேன், எனவே நான் எழுதப்போகும் சமன்பாடு என்ன என்பதை உங்களுக்காக எழுதுகிறேன் என் டிஎன் டிடி மைனஸ் லாம்ப்டா நி போட வேண்டும் இங்கே ஒரு நேரம் மற்றும் நான் இங்கே ஒரு நேரத்தை வைக்க வேண்டும், அதைத்தான் நான் எழுதப் போகிறேன் மற்றும் வரையறையின்படி லாம்ப்டா n ஆக இது எனது செயல்பாடு ஆகும், எனவே சிதைவு செயல்முறை இருந்தால், செயல்பாடு காலப்போக்கில் குறைகிறது என்பதை நீங்கள் காண்கிறீர்கள். நேரம் எனவே t 1 இன் r என்பது t 1 இன் lambda n என்றும் t 1 இன் n n என்றும் எப்படி எழுதப் போகிறோம் சரியின் சக்திக்கு ஒன்றும் இல்லை, ஒரு நிமிடத்தில் t 1 இன் r என்பது t 1 r இன் லாம்ப்டா n க்கு சமம் t 2 இன் லாம்ப்டா n t 2 t 2 t 1 ஐ விட பெரியது என்று நான் எழுதுகிறேன் எனவே RT 2 over rt 1 என்பது nt 2 க்கு மேல் nt 1 என்பது 1 ஐ விட குறைவாக உள்ளது, ஏனெனில் காலப்போக்கில் சிதைவடையாத கருக்களின் எண்ணிக்கை சிறியதாகவும் சிறியதாகவும் மாறும் போது t இரண்டுக்கு சமமாக பல உள்ளன,

எனவே காலப்போக்கில் எனது செயல்பாடு குறைந்து கொண்டே செல்கிறது. எனது செயல்பாட்டின் வரையறையைப் பார்த்தால், நான் என்ன எழுதினேன் என்பதை நான் எழுதினேன், இது  $t$  இன் லாம்ப்டா  $n$  க்கு சமம் என்று எழுதப்பட்டது இது எனது எண் இது பரிமாணமற்றது மற்றும் இது டிடியால் கழித்தல் டிஎன் ஆகும்,

எனவே லாம்ப்டா என்பது லாம்ப்டாவின் பரிமாணத்தை விட ஒன்று நேர அளவு அதன் தலைகீழ் ஒரு துகளின்  $dk$  க்கான நேர அளவு ஆகும்,

எனவே  $rt$  செயல்பாட்டின் எனது பரிமாணம் இப்போது  $t$  க்கு மேல் ஒன்று என்று நீங்கள் பேசும் போது, நீங்கள் ஒரு அலகுகளை வழங்க வேண்டிய அதிர்வெண் அதே பரிமாணத்தைப் போன்றது. மற்றும் இரண்டு அலகுகள் உள்ளன ஒன்று  $si$ , அதில் அது இரண்டாவது தலைகீழாக மாறுகிறது, மற்றொன்று க்யூரி சிஐ வழக்கமான மக்கள் இருக்க வேண்டும் அது நன்கு தெரிந்ததால் மீண்டும் இங்கு எழுதுகிறேன் எனவே எனது லாம்ப்டா  $si$  ல் இரு பரிமாண அலகுகளைக் கொண்டுள்ளது, இது இரண்டாவது தலைகீழ் இது பேக்குயல் பெக்குரல் என்று அழைக்கப்படுகிறது, கதிரியக்கத்தின் கதிரியக்க நிகழ்வைக் கண்டுபிடித்தவர் மற்றொருவர்  $ci$ , இது CI ஆல் குறிக்கப்படுகிறது. becquerel ஒரு நடைமுறை அலகு அல்ல, எடுத்துக்காட்டாக, நீங்கள் அணு இயற்பியல் படிக்க விரும்பினால், நீங்கள் மீட்டர் அல்லது சென்டிமீட்டரைப் பயன்படுத்தப் போவதில்லை, அது ஒரு நடைமுறை அலகு அல்ல அல்லது அட்டவணையின் நீளத்தை நான் கொடுக்க விரும்பினால், நான் அதை கொடுக்கப் போவதில்லை. நீங்கள் நானோமீட்டர்கள், நீங்கள் கதிரியக்க நிகழ்வுகளுக்கான செயல்பாட்டைப் படிக்க விரும்பினால், இது ஒரு நடைமுறை அலகு அல்ல, கியூரி ஒரு நடைமுறை அலகு

எனவே நான் அதை இங்கே எழுதியுள்ளேன், அது பத்து பெக்கரல் சக்திக்கு மூன்று புள்ளி ஏழு முதல் பத்துக்கு சமம். புள்ளியைச் சரியாகப் புரிந்துகொள், நான் மூன்று முதல் பத்தில் ஒரு வினாடிக்கு பத்து என்ற சக்தியைப் பெறப் போவதில்லை, அதைத்தான் நீங்கள் எழுதப் போகிறீர்கள், அதனால் நீங்கள் நீண்ட நேரம் காத்திருங்கள், பொதுவாக எல்லா செயல்பாடுகளும் கொடுக்கப்படும். ரேடியா இருக்கும் மருத்துவமனை tion முடிந்தது அல்லது அணு உலை போன்றவை பயன்படுத்தப்படும் அலகு மற்றும் அதுதான் சிதைவைப் பற்றிய முதல் விஷயம், இது ஒரு ஸ்லைடை நான் எழுதவில்லை, இது நிச்சயமாக இந்த குறிப்பிட்ட கட்டத்தில் வேலை செய்யப்படலாம். இது தீர்வாகும் மற்றும்  $dk$  சட்டச் சமன்பாடு உங்கள் அனைவருக்கும் நன்கு தெரியும்,

எனவே நான்  $dt$  ஆல்  $dt$  ஐ எழுதினால்  $t$  இன் கழித்தல்  $\lambda n$  க்கு சமம், நான் அதை  $dn$  ல்  $n$  minus  $\lambda n dt$  க்கு ஒருங்கிணைக்க முடியும்

எனவே நான் அதை 0 முதல்  $t$  வரை ஒருங்கிணைக்கப் போகிறேன் பூஜ்ஜியத்திலிருந்து  $t$  வரை அதனால் நான்  $t$  இன் லாக்  $n$  ஐ 0 இன்  $n$  ஆல் பெறுவேன், அதைத்தான் நான் பெறப் போகிறேன், அதனால் எனது தீர்வு என்ன என்பது  $n$  இன்  $t$  ஆல் கொடுக்கப்பட்டால், அது  $n$  க்கு சமம்  $e^{-\lambda t}$  மைனஸ் லாம்ப்டாவின் சக்திக்கு நீங்கள் அனைவரும் இதை நன்கு அறிந்திருக்கிறீர்கள், இதைத்தான் அதிவேகச் சிதைவு என்று அழைக்கப்படுகிறது, இதைத்தான் அதிவேக டிகே என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது ஒரு நேரியல் சிதைவில் நேரியல் சிதைவு அல்ல, விகிதம் அல்லது வேகம் துகள் ஒரு சீரான வேகத்துடன் நகரும் நேரத்திலிருந்து சுயாதீனமாக இருக்கும் நேரத்தைச் சார்ந்து இல்லாத ஒரு சீரான வீழ்ச்சியானது, இங்கே அது ஒரு அதிவேகச் சிதைவு ஆகும், அது மிக விரைவாக வீழ்ச்சியடைகிறது,

எனவே இரண்டு முக்கியமான இயற்பியல் கருத்துகள் உள்ளன என்பதை நீங்கள் உணர்ந்தவுடன், அது இந்த குறிப்பிட்ட ஸ்லைடில் உள்ளது சரி, அந்த இரண்டு கருத்துகளும் பாதியாக இருக்கும். வாழ்க்கை மற்றும் சராசரி வாழ்க்கை

எனவே பாதி வாழ்க்கை லாம்ப்டாவால் 2 ஆல் கொடுக்கப்படுகிறது, அதாவது லாம்ப்டாவால் 1 ஆயுட்காலம் கொடுக்கப்படுகிறது, அதை உங்களுக்கு விளக்கிவிட்டு உங்களை விட்டுவிடுகிறேன், அதனால் எங்களுக்கு பாதி வாழ்க்கை என்ன, அதனால் பாதி வாழ்க்கை என்றால்  $t$  இன் அர்த்தம் என்ன?  $n$  not  $e$  மைனஸ்  $\lambda t$  இன் சக்திக்கு  $t$  இல் பூஜ்ஜியத்திற்கு சமம்  $n$  க்கு சமம்  $n$   $t$  இல்  $t$  சமமான  $t$  பாதிக்கு சமமான  $n$  நாட் என்பது  $t$  பாதிக்கு சமமான குறியீடாகும்  $t$  பாதி  $n$  சமமான  $n$  இரண்டுக்கு சமமான குறிப்பீடு ஆகும்,

எனவே அவற்றில் ஏறக்குறைய பாதி சில குறிப்பிட்டவற்றில் உயிர்வாழும். நேரம் மற்றும் இது அரை ஆயுள் என்று அழைக்கப்படுகிறது மற்றும் இது ஒரு மிக முக்கியமான கருத்து, ஏனென்றால் இந்த அரை வாழ்க்கை என்பது பெரும்பாலான விஷயங்களின் சிதைவை எவ்வாறு வகைப்படுத்துகிறது மற்றும் வெளிப்படையாக ஒரே ஒரு முறை அளவு லாம்ப்டா உள்ளது,

எனவே அதைச் சார்ந்து இருக்க வேண்டும்,

எனவே அதைக் கணக்கிடுவோம். அந்த அளவு என்னவாக இருக்கும் எனவே,  $n$  இன் பாதியில் நாங்கள் ஆர்வமாக உள்ளோம். எங்களிடம் உள்ளதைப் பாதி, நான் அதை ஒரு பயிற்சியாக விட்டுவிடுகிறேன், எனவே எனது 2 டி பாதி என்பது லாம்ப்டாவின் பதிவு 2 தவிர வேறில்லை, இதில் நீங்கள் கவனம் செலுத்த வேண்டிய ஒரு சிறிய புள்ளி இது இயற்கை மடக்கையில் உள்ளது மற்றும் நாங்கள் சிகிச்சை செய்யவில்லை. பொதுவான மடக்கை எப்படியும் அதன் மதிப்பு அறியப்படுகிறது 0.693 இதுவே இப்போது உங்களிடம் உள்ளது சராசரி நேரம் என்று ஒன்று உள்ளது அது சராசரி நேரம் மற்றும் அது ஒரு பாசாங்கு ஏன் இது ஒரு பாசாங்கு ஆகும், ஏனெனில் விகிதம் ஒரே மாதிரியாக இருந்தது என்று வைத்துக்கொள்வோம் ஆனால் இப்போது கேள்வி விகிதமானது எப்படி ஒரே மாதிரியாக இருக்க முடியும், விகிதம் மாறிக்கொண்டே இருக்கும் விகிதம் மொத்த எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தது

எனவே இப்போது நான் கேட்பது சராசரி ஆயுளைப் பற்றி விவாதிக்கும் பொருட்டு, விகிதம்  $\lambda$  சமமாக இருந்தால் அனைத்து துகள்களும் எப்போது சிதைந்துவிடும் பூஜ்ஜியத்திற்கு நாம் கேட்கும் ஒரு கேள்வி

அதற்கு வி அப்படியானால், கண்டுபிடிக்க மிகவும் எளிதானது,  $n$  இன்  $t$  என்பது  $n$  நாட் மைனஸ் லாம்ப்டா  $n$  நாட் என்பதை  $t$   $t$  என்று எழுதியிருப்போம், இது உண்மையானது அல்ல, நான் ஒரு  $n$  பட்டியை வைப்பேன், அது சரி மற்றும்  $n$  பட்டிக்கு சமம்  $0$   $t$  சமம்  $1$  ஓவர் லாம்ப்டா க்கு சமமாக இருந்தால் அதைத்தான் நாம் எழுதுகிறோம்

எனவே  $\tau$  என்பது எனது சராசரி நேரம் மற்றும் பதிவு  $2$  by  $\lambda$

எனவே அவை பதிவு  $2$  இன் காரணியால் வேறுபடுகின்றன என்பது என் அரை ஆயுள் என்பது வெளிப்படையாக சராசரி ஆயுட்காலம் அல்ல. கருத்து ஆனால் நிச்சயமாக அரை ஆயுள் என்பது ஒரு அசாதாரணமான முக்கியமான கருத்தாகும், அது என்ன என்பதை இந்த எண்ணிக்கை உங்களுக்குக் கூறுகிறது,

எனவே  $n$  நேரத்தின் செயல்பாடாக நாங்கள் திட்டமிட்டுள்ளோம்  $t$  பாதி என்பது கருக்களின் எண்ணிக்கை அதன் அசல் மதிப்பில் பாதியாக மாறும் நேரம் ஆகும், அதே சமயம்  $\tau$  என்பது ஒரு புறக்கணிப்பு ஆகும். இந்த கட்டத்தில் நான் வளைவுக்கான தொடுகோட்டைக் கணக்கிட்டு, எக்ஸ்ட்ராபோலேட் செய்வேன், இது லாம்ப்டாவின் மேல்  $1$  ஆகும், இது  $t$  பாதி என்பது லாம்ப்டாவின் மீது சரி  $r$   $2$  ஆகும், மேலும் இரண்டு விஷயங்கள் நடந்தாலும் இந்தப் படம் உங்களுக்கு விளக்க வேண்டும். நான் எழுத வேண்டியதில்லை என்று சொல்ல வேண்டும் பொதுவாக, தொடர் செயல்முறைகள் இருக்கும் என்று நான் உங்களுக்குச் சொன்னேன், எனவே ஒரு நிலையான லாம்ப்டா  $1$  மூலம்  $1$  டி கேஸ் முதல்  $2$  வரையிலான வரிசைமுறை செயல்முறைகளைப் பார்ப்போம்.  $3$  லாம்ப்டா  $2$  ஆல் கொடுக்கப்பட்டது, அது இந்த அட்டவணையைத் தாக்கும் வரை, சமன்பாட்டை எவ்வாறு எழுதுவோம், முதலில்  $d$   $1$  ஆல்  $dt$  ஐ மைனஸ் லாம்ப்டா  $1$   $n1t$  என்று எழுதுவோம், ஆனால் நான்  $dt$  ஆல்  $dn2$  ஐச் செய்யும்போது அது எவ்வளவு வேகமாக சிதைகிறது என்பதைப் பொறுத்தது

எனவே  $\lambda$   $1$   $n1$   $t$  மைனஸ் லாம்ப்டா  $2$  ல்  $t$  மற்றும் பல,

எனவே சமன்பாடுகளின் சங்கிலியை எழுதுவது எப்படி என்று உங்களுக்குத் தெரியும், அவற்றை எவ்வாறு தீர்ப்பது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும், பல சிதைவுகள் இருந்தால், அதே துகள்களால் முடியும் என்று வைத்துக்கொள்வோம். பல  $tks$ க்குச் சென்று, நீங்கள் அவற்றைச் சேர்ப்பீர்கள், அது சார்பியல் வழக்கைக் கொடுக்கும், இந்த அர்த்தத்தில் நான் உங்களிடம் சொல்லாத பரவல் மற்றும் பரவல் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட பிளவு ஆகியவற்றின் கதிரியக்க செயல்முறைகளைப் பற்றி நான் உங்களுக்குச் சொல்ல வேண்டிய அனைத்தையும் இது முடிக்கிறது, ஆனால் நீங்கள் அவற்றைப் படிக்கலாம்.

எனவே ஏதோவொரு வகையில் நாம் அனைத்து நவீன  $p$  இந்த விரிவுரைகளின் மூலம் இயற்பியல் மற்றும் நீங்கள் அவற்றிலிருந்து பயனடைவீர்கள் என்று நம்புகிறேன் சரி உங்களுக்கு ஒரு நல்ல நாள்