इसलिए नाभिक के गुणों, उनके द्रव्यमान और उनकी स्थिरता पर व्याख्यान की निरंतरता में आप सभी का स्वागत है,
इसलिए यह हमारे लिए विषय है, जैसा कि आप इस स्लाइड पर देख सकते हैं कि मेरे पास फिर से द्रव्यमान और स्थिरता है जो शायद श्रृंखला में तीसरा है हमारे व्याख्यान अब तक हमारे विश्लेषण गुणात्मक रहे हैं और हमने बहुत हद तक संख्याओं का उपयोग नहीं किया है, हमने आज मात्रात्मक तरीके से चीजों का विश्लेषण नहीं किया है, यह दिखाने के लिए कि हमारे स्तर के पूर्ण मानक स्तर पर भी वास्तव में संभव है बड़ी संख्या में निष्कर्ष निकालें और वास्तव में बड़ी संख्या में परिणाम प्राप्त करें, बड़ी संख्या में परिणामों को समझें और ब्रह्मांडीय पैमाने पर भौतिकी की भी सराहना करें उदाहरण के लिए सूर्य के अंदर क्या हो रहा है, केवल ऊर्जावान ऊर्जा संरक्षण से जुड़े लोगों को देखकर और निश्चित रूप से प्रसिद्ध संबंध e बराबर mc वर्ग जो सापेक्षता के विशेष सिद्धांत से अनुसरण करता है,
इसलिए यह कुछ ऐसा है जिसे हमें इस अर्थ में जानना चाहिए कि आज का व्याख्यान शामिल है एक असाधारण रूप से महत्वपूर्ण विषय क्योंकि हम 10 के क्रम की वस्तु को माइनस 15 मीटर की शक्ति को देख रहे हैं और हम किसी ऐसी चीज के परिणामों पर काम करने जा रहे हैं जो 10 से घात 15 की शक्ति के क्रम की है। हम कहते हैं कि व्याख्यान के अंत में एक तारे के अंदर जो भी प्रक्रियाएं हो रही हैं, मैं आपको यह भी बताऊंगा कि हम नाभिक के बारे में जो कुछ भी पढ़ते हैं, वह हमारे अपने ग्रह की गतिशीलता पर बहुत महत्वपूर्ण प्रकाश डालता है, जो कि पृथ्वी पर ही रहा है। भौतिकविदों और भूवैज्ञानिकों के लिए एक लंबे समय के लिए एक काफी रहस्यमय वस्तु मैं भी ऐसा बयान देने में सक्षम होगा,
इसलिए हम जो संदेश देने की कोशिश कर रहे हैं वह यह है कि यद्यपि हम एक विशेष घटना का अध्ययन एक विशेष लंबाई के पैमाने पर कर रहे हैं जो कि बहुत है बहुत छोटा सूक्ष्मदर्शी जो एक परमाणु से भी छोटा है, उसके प्रभाव बहुत बड़े हो सकते हैं और बहुत बड़े क्षेत्रों तक फैल सकते हैं जो आपको वास्तव में बताता है कि भौतिकी की एकता कैसे व्याप्त है जिसे आप समझते हैं ई बात आप बहुत सारी चीजों को समझते हैं वास्तव में ऐसा ही होता है परमाणु भौतिकी में भी एक बार जब लोग बोहर मॉडल के माध्यम से परमाणु स्पेक्ट्रम को समझ गए तो वे सूर्य के घटकों की सराहना करने में सक्षम हो गए क्योंकि हीलियम है ये परमाणु हैं और वहां एक तापमान है जिसके कारण परमाणु उत्तेजित हो जाते हैं और वे डी-उत्तेजित हो जाते हैं,
इसलिए आप यह निष्कर्ष निकालने के लिए क्या करते हैं कि सूर्य की संरचना क्या है कम से कम सूर्य की सतह फोटोस्फीयर आइए हम आपकी प्रयोगशाला में परमाणुओं का अध्ययन करके कहें कि महान उपलब्धियों में से एक हम आज कुछ बहुत ही सरल गुणों को देखकर एक समान महान उपलब्धि या भौतिकी की विजय दिखाने जा रहे हैं , जिन्हें मैंने पहले ही सूचीबद्ध कर दिया है,
इसलिए बस गेंद को घुमाने के लिए मैं आपके लिए कुछ चीजें दोहराता हूं वार्म अप परमाणु बल वास्तव में दिलचस्प हैं क्योंकि वे विद्युत आवेश से स्वतंत्र हैं इसलिए प्रोटॉन और न्यूट्रॉन के बीच की बातचीत न्यूटॉन में एक न्यूटॉन और प्रोट में एक न्यूट्रॉन है पर इतना मजबूत है कि आप व्यावहारिक रूप से विद्युत चुम्बकीय बलों को भूल सकते हैं, बेशक आप उन्हें पूरी तरह से नहीं भूल सकते हैं, मैं फिर से उस पर आऊंगा लेकिन सभी उद्देश्यों के लिए आप उनके बारे में भूल सकते हैं
इसलिए बातचीत बहुत मजबूत है यह आमतौर पर लगभग 100 गुना मजबूत है इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरैक्शन की तुलना में और निश्चित रूप से यह बहुत कम रेंज का है जबकि इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरैक्शन एक अनंत रेंज का है, दो चार्ज कणों के बीच की क्षमता क्या है,
इसलिए यदि आप उदाहरण के लिए इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरैक्शन को देखते हैं यदि आप दो चार्ज कणों को रखते हैं तो उनके बीच की क्षमता दी जाती है ई चुकता आर मैं मान रहा हूं कि उन दोनों का चार्ज समान है
इसलिए अनंत चार्ज से हमारा यही मतलब है कि यह एक बहुत ही चिकना बहुपद है जो दूरी की पहली शक्ति के रूप में क्षय हो रहा है जबकि यदि आप देखते हैं एक प्रोटॉन और एक प्रोटॉन हम कहते हैं या एक न्यूक्लियॉन तो मैं आपको एक न्यूक्लियॉन दिखाता हूं कि उनके बीच संबंधित क्षमता क्या होगी यह अलग-अलग दिखाई देगा ओम ताकत मैं इसे लैम्ब्डा ई के रूप में माइनस म्यू आर बाय आर की शक्ति के रूप में कहूंगा इसे युकावा क्षमता कहा जाता है इसे स्क्रीनिंग द्वारा डी भी कहा जाता है जिसे आप इलेक्ट्रोलाइट्स में उदाहरण के लिए सामना करेंगे, आप प्लाज्मा में भी एक ही बातचीत का सामना करेंगे। भौतिकी या उस मामले के लिए ढांकता हुआ सामग्री में, तो यह मत सोचो कि यह परमाणु भौतिकी के लिए कुछ अजीब है और यहाँ महत्वपूर्ण बात यह है कि इसके अलावा एक से अधिक क्षमता है
इसलिए हमारे पास r का v है जो हम इस एक से अधिक r के अलावा लिख रहे हैं संभावित एक तेजी से घातीय गिरावट है,
इसलिए यदि मैं एमयू को एक ओवर आर के बराबर रखता हूं तो आप देखेंगे कि इसके मूल्य के एक से अधिक आर तक संभावित गिरावट आई है,
इसलिए हम बहुत कम दूरी पर क्या कह रहे हैं ई माइनस म्यू आर की शक्ति बहुत है एक के करीब तो यह इस वक्र के बारे में दिलचस्प बात है
इसलिए मैं लिख रहा हूँ v परमाणु r कुछ ताकत है लैम्ब्डा ई माइनस म्यू आर की शक्ति के लिए आर तो आर बहुत छोटे के लिए आर बहुत छोटा से आपका क्या मतलब है आपका मतलब है कि mu r बहुत छोटा है r एक आयाम नहीं है nless संख्या
इसलिए यह कहना व्यर्थ है कि दूरी छोटी या बड़ी है लेकिन mu r आयामहीन संख्या है क्योंकि mu की लंबाई का व्युत्क्रम आयाम है
इसलिए यदि mu r बहुत छोटा है तो e माइनस mu r की शक्ति लगभग एक के बराबर है। mu r बहुत छोटा मेरी क्षमता एक से अधिक r क्षमता की तरह व्यवहार करती है, लेकिन mu r के लिए बहुत बहुत बड़ी है
इसलिए mu r 1 से बहुत अधिक है, आप देखते हैं कि यह 0 से बहुत अधिक तेजी से जाएगा फिर r 1 ओवर पर जाता है r 0 पर जाता है अर्थात हमारे पास क्या है और फिर हम कहते हैं कि इस क्षमता की जांच की गई है और हम कहते हैं कि संभावित म्यू की सीमा अंतःक्रियात्मक दिमाग की संभावित सीमा की सीमा है जो मैंने लिखा है वह क्षमता है जिसे आप हमेशा इसके अनुरूप बल का पता लगा सकते हैं माइनस साइन माइनस डीवी बाय डॉ डालकर आर के संबंध में भेदभाव मैं इसे आप लोगों के लिए एक अभ्यास के रूप में छोड़ दूंगा,
इसलिए जब मैं कहता हूं कि परमाणु बलों में फीमेटोमीटर की सीमा 10 से माइनस 15 मीटर की शक्ति तक होती है, मूल रूप से हम कह रहे हैं कि mu व्युत्क्रम के घात का 10 है माइनस 15 मीटर वह सटीक कथन है जो आपको नहीं सोचना चाहिए कि यह एक स्टेप फंक्शन जैसा कुछ है यह माइनस 15 मीटर की शक्ति के लिए 10 तक स्थिर है और यह नीचे आने वाला है ऐसा नहीं होने वाला है
इसलिए यह है शार्प रेंज क्या है इसका सटीक अर्थ यह है कि हम जो करना चाहते हैं वह यह है कि जो कुछ भी हमें मिला है उसे सामूहिक दोष विचार के साथ जोड़ना और कुछ अंतर्दृष्टि प्राप्त करना जो कि सूर्य के आंतरिक भाग में चल रही गतिशीलता की कुछ प्रशंसा है जो हमारा महान उद्देश्य है आज तो मैं अगली स्लाइड पर जाता हूं
इसलिए हमें कुछ उदाहरणात्मक आंकड़ों के साथ शुरुआत करनी होगी जिनकी मैंने पहले ही गणना कर ली है और यह एक ऐसा अभ्यास है जिसे आप आवर्त सारणी या तथाकथित परमाणु डेटा बुक खोलकर कर सकते हैं जो आपको देगा समस्थानिकों के साथ सभी द्रव्यमान और सभी नाभिक समस्थानिकों के साथ जो भी नाभिक आप सक्षम हो सकते हैं आप ले सकते हैं और यहां एक इलस्ट्रेटर डेटा है जहां मैं प्रोटॉन न्यूट्रॉन हीलियम के द्रव्यमान की तुलना कर रहा हूं, ठीक है, याद रखें कि मेरे हीलियम में दो क्या हैं प्रोटॉन और दो न्यूट्रॉन
इसलिए मुझे जो दिलचस्पी है वह यह है कि मैं दो प्रोटॉन और दो न्यूट्रॉन के संयुक्त द्रव्यमान का पता लगाऊंगा, मुझे हीलियम नाभिक का द्रव्यमान मिलेगा और मैं पूछता हूं कि क्या वे एक-दूसरे से सहमत होने जा रहे हैं, श्री न्यूटन आपको क्या बताएंगे यदि आप लोग आपके 10 वीं कक्षा 11 के मानक को याद करते हैं या शायद पहले भी आपको बताया जाता है कि एक बड़े पैमाने पर संरक्षण है, एक ऊर्जा संरक्षण है, एक गति संरक्षण है जिसे आप हमेशा मानते हैं जब आप गतिकी में समस्याओं को हल करते हैं, ठीक यही आप करते हैं हम कहते हैं कि दो कण आते हैं वे टकराते हैं और वे जाते हैं आप यह नहीं कहते कि आने वाले कण का द्रव्यमान बदल गया है एक गेंद जाती है और दीवार से टकराती है और यह पलट जाती है गेंद टकराने से पहले और बाद में भारी

होती है क्योंकि कुछ भी नहीं होने वाला है क्योंकि कुल द्रव्यमान एक संरक्षित मात्रा होना चाहिए लेकिन सापेक्षता हमें बताती है कि द्रव्यमान एक संरक्षित मात्रा नहीं है केवल ऊर्जा एक संरक्षित मात्रा हो सकती है क्योंकि कुल ऊर्जा को संरक्षित किया जा सकता है क्योंकि द्रव्यमान हो सकता है ome ऊर्जा और ऊर्जा द्रव्यमान बन जाते हैं और प्रत्येक द्रव्यमान के साथ हमेशा एक संबद्ध ऊर्जा होती है जो mc वर्ग द्वारा दी जाती है जो कि कुछ ऐसा है जो मैंने आपको पिछले व्याख्यानों में बार-बार बताया था अब मैं चाहता हूं कि आप उस पर पूरा ध्यान दें और देखें इन नंबरों पर तो आइए इन नंबरों को देखना शुरू करें, कृपया ध्यान दें कि मैंने बड़ी संख्या में दशमलव स्थानों पर संख्याओं को लिखने का ध्यान रखा है , ऐसा
इसलिए नहीं है क्योंकि आप जानते हैं कि मेरे पास एक कैलकुलेटर है और मैं इसे दशमलव स्थानों तक गणना कर सकता हूं । आप में से कुछ ने महत्वपूर्ण अंकों के बारे में कुछ अध्ययन किया है जो मैं कर रहा हूं वास्तव में लोगों को महत्वपूर्ण अंकों की आवश्यक संख्या में नियोजित करने के लिए है,
इसलिए इससे आपको सटीकता और सटीकता का एक विचार मिलता है जिसके साथ इन लोगों को निर्धारित किया जाता है,
इसलिए यदि आप लोग भौतिक विज्ञानी बन जाते हैं तो आप हम इसे और भी बेहतर तरीके से समझेंगे कि हम मूल्यों को कितनी अच्छी तरह जानते हैं और इसके लिए खुद को भौतिक नुकसान की गहरी और गहरी समझ की आवश्यकता है,
इसलिए यदि आप इसे देखते हैं प्रोटॉन का ss जिसे हम पहले से ही जानते हैं कि हम परमाणु द्रव्यमान इकाइयों की इकाइयों में काम कर रहे हैं, याद रखें कि हम परमाणु द्रव्यमान इकाइयों को कैसे परिभाषित करते हैं जिन्हें आप 12 कार्बन देखते हैं और घोषणा की घोषणा करते हैं क्योंकि यह मेरा मानक है कि इसका द्रव्यमान 12 परमाणु द्वारा दिया गया है द्रव्यमान इकाइयाँ और उसके संबंध में आप हर दूसरे नाभिक और हर नाभिक के द्रव्यमान को भी ठीक करते हैं,
इसलिए यदि आपको याद है कि प्रोटॉन का द्रव्यमान 1.007276 परमाणु द्रव्यमान इकाइयों द्वारा दिया गया है, तो न्यूट्रॉन का द्रव्यमान 1.008664 परमाणु इकाइयाँ कुछ ऐसा होगा जो हमारे लिए महत्वपूर्ण होगा बाद के समय में हालांकि मैंने आपको पहले ही बता दिया है कि मेरा न्यूट्रॉन एक प्रोटॉन चैडविक से थोड़ा भारी है, अपने महान प्रयोग में तर्क दिया कि वे लगभग उसी द्रव्यमान के होने चाहिए आज सटीक प्रयोग हमें बताते हैं कि वे मोटे तौर पर हैं समान द्रव्यमान का लेकिन न्यूट्रॉन प्रोटॉन से थोड़ा भारी होता है जब मैं आपके लिए बीटा डीके पर चर्चा करने जा रहा हूं यह कुछ ऐसा है जिस पर मैं ध्यान केंद्रित करने जा रहा हूं क्योंकि एक इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करके न्यूट्रॉन क्षय हो जाता है और एक एंटी-न्यूट्रिनो और यह एक प्रोटॉन में बदल जाता है जो कि कुछ ऐसा है जो महत्वपूर्ण है और निश्चित रूप से मुझे हीलियम परमाणु के द्रव्यमान में दिलचस्पी है और हीलियम परमाणु का द्रव्यमान चार दशमलव शून्य दो छह शून्य दो परमाणु द्रव्यमान इकाइयों द्वारा दिया जाता है। तो दो मेरी परमाणु द्रव्यमान इकाई है
इसलिए मुझे इसमें दिलचस्पी है कि मुझे बेटी और माता-पिता के बीच अंतर में दिलचस्पी है माता-पिता क्या हैं माता-पिता चार न्यूक्लियॉन दो प्रोटॉन और तटस्थ न्यूट्रॉन हैं
इसलिए चार माता-पिता आए एक बेटी पैदा करने के लिए एक साथ जुड़ गए जो कि नाभिक है जो कि शब्दजाल है जिसे हम देख रहे हैं तो मैं क्या करूं मैं हीलियम परमाणु के द्रव्यमान को देखता हूं मैं प्रोटॉन द्रव्यमान के योग को देखता हूं और न्यूट्रॉन द्रव्यमान में दो प्रोटॉन होते हैं दो न्यूट्रॉन हैं जो मेरे पास है इसलिए यह एमपी प्लस एमएन का माइनस 2 है जब मैं इसे कम करता हूं और देखता हूं कि यह क्या है कि हमारे पास जो है वह यह है कि यह अंतर शून्य के बराबर नहीं है वास्तव में यह नकारात्मक माइनस पॉइंट है शून्य दो नौ दो सात दो आठ यू था टी बहुत महत्वपूर्ण है इसका क्या मतलब है कि इस द्रव्यमान दोष से जुड़ा एक ऊर्जा डेल्टा एमसी वर्ग है और यह परमाणु पैमाने में शून्य से 28.3 एमवीबी मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट निकला है, आपकी ऊर्जा परमाणु पैमाने में इलेक्ट्रॉन वोल्ट के क्रम की थी। ऊर्जाएं मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट के क्रम की होती हैं, ऐसा क्यों है कि एक तरह से आप इसे अनिश्चितता के सिद्धांत से समझ सकते हैं कि एक परमाणु एक एंगस्ट्रॉम की दूरी पर सीमित होता है
इसलिए डेल्टा पी डेल्टा एक्स जबकि एक नाभिक एक फेमोमीटर की दूरी पर सीमित होता है उनके बीच परिमाण अंतर का क्रम शून्य से 5 की शक्ति या 10 की शक्ति से 5 की शक्ति के बारे में है, इस पर निर्भर करता है कि आप किस अनुपात को ठीक करने जा रहे हैं
इसलिए यहां संबंधित ऊर्जा पैमाने सभी एमयूवी द्वारा दिए गए हैं तो यह संबंध क्या बताता है मुझे यह बताता है कि अगर मैं एक हीलियम नाभिक को तोड़ना चाहता हूं अगर मैं एक हीलियम नाभिक को तोड़ना चाहता हूं और उन्हें चार घटक नाभिकों में अलग करना चाहता हूं तो मुझे कितनी ऊर्जा की आपूर्ति करनी चाहिए मुझे एक बहुत बड़ी ऊर्जा की आपूर्ति करनी चाहिए 28.3 मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट में से जो हाइड्रोजन परमाणु को तोड़ने के लिए सबसे महत्वपूर्ण चीज है, मैं 13.6 इलेक्ट्रॉन वोल्ट की आपूर्ति कर रहा था , उदाहरण के लिए यदि मैं हाइड्रोजन परमाणु को गर्म करता रहता हूं तो क्या यह कुछ तापमान पर ठीक है, यह आयनित हो जाएगा यह बन जाएगा एक प्लाज्मा और वह तापमान 5 केल्विन की शक्ति के लिए 10 कहने के क्रम का कुछ है क्योंकि 1 इलेक्ट्रॉन वोल्ट 4 केल्विन की शक्ति के बारे में 10 से मेल खाता है जिसे आप जानते हैं कि ई के बराबर है जो आपको करना है उस सूत्र को स्थानापन्न करें, लेकिन यहां आपके पास मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट हैं, जो मेरे पास है,
इसलिए हम क्या कह रहे हैं,
इसलिए यहां एक अच्छा थर्मोडायनामिक व्यायाम या गैस व्यायाम का गतिज सिद्धांत है जो आप कर सकते हैं जो हम कह रहे हैं वह यह है कि यदि मैं लिखता हूं ऑर्डर केटी मैं हीलियम न्यूक्लियस को पूरी तरह से अलग करने के लिए उबालना चाहता हूं, यह चार न्यूक्लियॉन में है, जो मैं करना चाहता हूं, इसलिए बाध्यकारी ऊर्जा क्या है मेरी बाध्यकारी ऊर्जा 30 एमयूबी के क्रम में है अब मुझे सटीक में दिलचस्पी नहीं है नंबर हम जी और बाद में सटीक संख्याओं पर वापस जाएं और एक इलेक्ट्रॉन वोल्ट ऊर्जा की आपूर्ति करने के लिए आपको 4 केल्विन की शक्ति के बारे में 10 की आवश्यकता होती है , उदाहरण के लिए हम क्या कह रहे हैं यदि आप कह रहे हैं कि आपके पास एक मोनो परमाणु गैस है और यह 10 है 4 केल्विन की शक्ति के लिए मान लें कि उस परमाणु द्वारा वहन की गई ऊर्जा इक्वि विभाजन सिद्धांत द्वारा इलेक्ट्रॉन वोल्ट के क्रम की है, जब बोल्ट्जमैन कानून को प्रतिस्थापित करके इसलिए यदि मुझे 30 एमएवी की आपूर्ति करनी है तो मुझे कितनी ऊर्जा की आवश्यकता है यह 10 से 4 गुणा 10 की घात से 6 गुणा 3 की शक्ति है यदि आपको ऐसा लगता है कि चिंता न करें कि आपको 10 केल्विन की घात पर जाना है तो इसका मतलब है कि अगर मैं सिर्फ सूप बनाना चाहता हूं हीलियम परमाणु को गर्म करके न्यूक्लियॉनों का मान लें कि आपकी प्रयोगशाला में आपकी साधारण भट्टियां और ताप उपकरण मदद नहीं करने वाले हैं , ठीक है, आपको तलाक को गलाने के लिए बहुत अधिक तापमान मिलता है उदाहरण के लिए आपकी धातु विज्ञान प्रयोगशालाओं में लेकिन वे मदद नहीं करने वाले हैं तथ्य यह है कि हमारे पास ऐसा प्राकृतिक तापमान कहीं नहीं है ई पृथ्वी पर पृथ्वी के अंदर भी गहराई में नहीं है, ठीक है
इसलिए यदि आप इस क्रम के तापमान को प्राप्त करना चाहते हैं यदि आप इसे तोड़ना चाहते हैं तो आपको वास्तव में कहीं ऐसा करने में सक्षम होना चाहिए जहां ऐसा तापमान स्वाभाविक रूप से उपलब्ध हो लेकिन यह रुचि का नहीं है हमारे लिए ब्याज का स्रोत क्या है, ठीक है और इसके लिए एक अलग तापमान की आवश्यकता है, मैं उस पर आऊंगा लेकिन यह कुछ ऐसा है जिसे आपको इस विशेष बिंदु पर याद रखना होगा,
इसलिए मैं क्या करूंगा, मुझे पता चलेगा कि मैं क्या हूं क्या मैं स्लाइड पर वापस आऊंगा और 28.3 एमयूवी पर वापस आऊंगा और अगली स्लाइड पर चलते हैं जो हम करने जा रहे हैं वह इस 28.3 एमबीवी का उपयोग करना है और सौर ऊर्जा के रहस्य के दरवाजे खोलना है। किसी बिंदु पर जब मैं बोहर मॉडल की शुरुआत कर रहा था या उस मामले के लिए यहां तक कि प्लैंक परिकल्पना भी मैंने आपको उन महान रहस्यों में से एक बताया, जिनका सामना 19 वीं शताब्दी के भौतिकविदों ने किया था कि यह कौन है कि धूप इतनी बड़ी ऊर्जा पैदा करने में सक्षम है ठीक है अब कुछ हैं नंबर जो आप याद रखना होगा कि हमारी पृथ्वी लगभग कुछ अरब वर्ष पुरानी है, अर्थात सूर्य भी उसी क्रम का होना चाहिए, वास्तव में थोड़ा बड़ा यदि आप यह मानते हैं कि ग्रह प्रणाली किसी विशेष समय पर बनी है, तो यदि सूर्य एक अरब साल तक जलना यह ठीक है कि उस समय ऊर्जा कहाँ से आने वाली थी, लोग परमाणुओं के बारे में कुछ भी नहीं जानते थे लोग नाभिक का कुछ भी उपयोग नहीं करते थे लोग केवल थर्मोडायनामिक्स को बहुत अच्छी तरह से जानते थे जिसका हम

अभी उपयोग करने जा रहे हैं और केवल ईंधन का स्रोत जो वे जानते थे वह कोयले का जलना था
इसलिए महान पहाड़ी सांचों ने एक अनुमान लगाया और कहा कि मुझे तापमान पता है मुझे पता है कि सूर्य की सतह से कितनी ऊर्जा निकलती है, उन्हें सूर्य के आंतरिक भाग के बारे में कुछ भी नहीं पता था या तो यह ठीक है
इसलिए उन्होंने अनुमान लगाया कि सूर्य 5000 वर्षों से अधिक नहीं रहेगा, लेकिन हम जानते हैं कि सूर्य बहुत अधिक समय तक रहेगा,
इसलिए यह महान रहस्यों में से एक था कि ठीक है तो अब जो कुछ भी आपने सीखा है वह कितना भी कम हो f . हो आप के दृष्टिकोण से आप भौतिकी को जानते हैं क्योंकि आपको अभी कुछ संख्याएँ दी गई हैं जिससे आप अभी भी समझ सकते हैं कि सूर्य के अंदर क्या हो रहा है और यही कारण है कि मैं कह रहा हूँ कि हम सौर ऊर्जा के रहस्य को नहीं खोलने जा रहे हैं और मैं बहुत धीरे-धीरे समय बिताने जा रहा हूं , ठीक है, ताकि आप लोगों को एक विचार मिल जाए क्योंकि ऐसा करने से हम न केवल भौतिकी को समझते हैं बल्कि अन्य चीजें भी हैं चार्ज का संरक्षण लेप्टन संख्या का संरक्षण ऊर्जा वगैरह वगैरह तो वे सभी चीजें जो मैं आपको दिखाने जा रहा हूं ताकि बाद में जब आप समस्याओं को देखें तो आपको पता चले कि परमाणु क्षय कब होता है और वह सब जो आप जानते हैं कि संतुलन कैसे बनाया जाता है,
इसलिए हम वास्तव में एक ही पत्थर से दो बिलों को शूट करते हैं तो बात यह है कि सौर ऊर्जा का रहस्य क्या है, विचार यह है कि दो हाइड्रोजन परमाणु मिलकर एक हीलियम परमाणु देने जा रहे हैं लेकिन उससे पहले हमें कुछ प्रश्न पूछने होंगे और वह है कूलम्ब का टूटना बैरियर ठीक है जैसा कि मैंने आपको बताया था कि मुझे हीलियम न्यूक्लियस को उबालने में कोई दिलचस्पी नहीं है, मुझे वास्तव में हीलियम न्यूक्लियस बनाने में दिलचस्पी है और न्यूक्लियस के उत्पादन में बहुत सारी ऊर्जा उत्पन्न होगी और जो ऊर्जा उत्पन्न होगी वह इसके लिए जिम्मेदार होगी सूरज इतनी अच्छी तरह से विकसित होने के लिए क्योंकि यही वह है जो इसे गर्मी में परिवर्तित करने जा रहा है और फिर मेरे थर्मोडायनामिक्स में एक विकिरण होने जा रहा है जो उस तापमान पर उत्सर्जित होता है स्टीफन बोल्ट्ज़मैन कानून जो मैं चाहता हूं वह वही है जो मैं चाहता हूं ऐसा करने के लिए दो प्रोटॉन और दो न्यूट्रॉन को हीलियम बनाने के लिए 4 एच ई 2 है।
इसलिए इस विशेष चरण में दो लोगों को एक नोटेशन याद रखना चाहिए कि मैंने पहले ही इसका इस्तेमाल किया है कभी-कभी हम इसे 4h8o के रूप में लिखते हैं और कभी-कभी हम इसे लिखते हैं चार वह दो इससे कोई फर्क नहीं पड़ता
इसलिए कभी-कभी हम axz के रूप में लिखते हैं और कभी-कभी हम axz के रूप में लिखते हैं, वे समान रूप से समान होते हैं
इसलिए कृपया याद रखें कि हम क्या करना चाहते हैं हम न्यूट्रॉन के बारे में भूल जाना चाहते हैं क्योंकि न्यूट्रॉन नहीं है विद्युत रूप से चार्ज किया गया है, अगर मेरे पास दो प्रोटॉन हैं और अगर मैं उन्हें एक साथ लाना चाहता हूं तो एक न्यूट्रॉन भी है, एक न्यूट्रॉन भी है जिसे मैं चाहता हूं कि वे एक साथ लाएं यदि वे दो प्रोटॉन के बीच की दूरी 10 के क्रम की हैं माइनस 15 मीटर 10 की शक्ति से माइनस 15 मीटर की शक्ति तक सभी दूरियाँ अक्सर माइनस 15 मीटर की शक्ति तक होती हैं तो हम जानते हैं कि वे एक नाभिक बना सकते हैं जो कि संपूर्ण विचार है लेकिन समस्या यह है कि आप उन्हें इसे कैसे लाते हैं एक दूसरे के करीब क्योंकि एक कूलम्ब प्रतिकर्षण है यह प्रतिकारक बराबर है
इसलिए मैं लिखने जा रहा हूँ e चुकता द्वारा r इसका मतलब है कि आपको उन्हें एक साथ लाने के लिए एक विशाल ऊर्जा की आपूर्ति करनी होगी, इसलिए यदि वास्तव में सूर्य में उत्पन्न ऊर्जा है परमाणु संलयन के कारण एक समान ऊर्जा होनी चाहिए,
इसलिए यह ऊर्जा गतिज ऊर्जा के बराबर होनी चाहिए, जब kti के अनुरूप गतिज ऊर्जा को 3 बटा 2 के बारे में चिंता करने की ज़रूरत नहीं है और r के बराबर 10 की शक्ति के बराबर है माइनस 15 मी तो किसी तरह अगर मैं एक गतिज गतिज ऊर्जा प्रदान कर सकता हूं जैसे कि kt बराबर e वर्ग 10 से माइनस 15 मीटर की शक्ति के लिए जो कि वह संख्या है जो हम दे रहे हैं तो वे उस करीब आ सकते हैं और एक बार वे उस मजबूत के करीब आ सकते हैं इंटरेक्शन इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंटरैक्शन से कूलम्ब इंटरैक्शन को ले लेंगे और फिर हम मजबूत बलों के बारे में चिंता कर सकते हैं एक साधारण व्यायाम जो मैं आप लोगों से करने के लिए कहूंगा वह है तापमान का अनुमान लगाना और तापमान 10 की शक्ति की तरह कुछ हो जाता है 10 केल्विन मैं इस संख्या के बारे में बहुत निश्चित नहीं हूं यह ग्यारह की शक्ति के 10 भी हो सकता है मुझे नहीं पता
इसलिए मैं थोड़ा और सावधान रहूंगा और दस से दस की शक्ति को दस से दस की शक्ति को बारह केल्विन की शक्ति के लिए कहूंगा तो उस क्रम के बारे में कुछ, लेकिन मुझे यह संख्या कैसे मिलती है, आपको आरटी के बराबर राज्य पीवी का एक आदर्श समीकरण मानकर यह संख्या मिलती है, याद रखें कि आप वास्तव में संबंध पीवी को आरटी के बराबर प्राप्त करने में सक्षम थे, जो गतिज सिद्धांत से शुरू होता है, यह मानते हुए कि कोई नहीं है क ¥ प्रतिक्रिया केवल टकराव वगैरह वगैरह हैं, लेकिन सूर्य के आंतरिक भाग में वास्तव में यह बहुत अधिक जटिल है क्योंकि तापमान के अलावा बहुत अधिक दबाव होने वाला है, ठीक है
इसलिए यदि आप सूर्य के आंतरिक भाग को देखते हैं तो तापमान सूर्य के सूर्य कोर के आंतरिक भाग में शायद यह एक स्लाइड में है जो 10 से 6 से 10 की शक्ति से 7 केल्विन की शक्ति के क्रम में है,
इसलिए मैं आपको जो बताने की कोशिश कर रहा हूं वह यह है कि एक भोला अनुमान आपको देता है 10 से 11 या 12 केल्विन की शक्ति के बारे में 10 लेकिन अगर आप राज्य के समीकरण को और अधिक सावधानी से काम करते हैं और यदि आप पूछते हैं ओह ठीक है मुझे बताओ कि ऊर्जा क्या होनी चाहिए तो आवश्यक तापमान नीचे चला जाता है और यह 10 की शक्ति पर आता है 6 या 10 के घात से 7 के घात में कोई आश्चर्य की बात नहीं है कि आप दो कणों को एक-दूसरे के करीब कैसे लाते हैं या तो आप उन्हें अत्यधिक ऊर्जा देते हैं या आप दबाव डालते रहते हैं जब आप दबाव डालते रहते हैं तो अंतर कण दूरी कम हो जाती है और वास्तविक दृश्य में इतना छोटा नारियो वास्तविक स्थिति में तापमान और आनंद दोनों एक भूमिका निभाते हैं ताकि तापमान 10 के क्रम में 6 से 10 की शक्ति से 7 केल्विन की शक्ति तक हो और हम इस विशेष शासन में काम कर रहे हैं अब आप जो करते हैं वह काम करना है परमाणु भौतिकी प्रक्रिया से बाहर और प्रक्रिया को इस स्लाइड में दिखाया गया है ठीक है
इसलिए यह कुछ ऐसा है जिसे लोगों ने क्वांटम यांत्रिकी की स्थापना के तुरंत बाद काम किया और यह देखकर बहुत खुशी हुई कि यह कैसे हो रहा है इसलिए पहला कदम यह है कि वे दो प्रोटॉन बनाते हैं ए टू टू टू यह एक डिप्रोटॉन है और यह एक बहुत ही अस्थिर अवस्था है जिसके बारे में आपको नहीं सोचना चाहिए क्योंकि दो प्रोटॉन एक साथ कैसे हो सकते हैं मैंने आपको बताया कि दो प्रोटॉन की कोई बाध्य अवस्था नहीं होती है, दो न्यूट्रॉन की कोई बाध्य अवस्था नहीं होती है। एक न्यूट्रॉन में केवल एक प्रोटॉन की एक बंधन अवस्था जिसे हम दूसरे शब्दों में एक ड्यूट्रॉन कहते हैं, यह एक मध्यवर्ती अवस्था है यह एक स्थिर अवस्था नहीं है वास्तव में मुझे यहाँ एक तारा लगाना चाहिए
इसलिए यह थोड़ी देर के लिए बनता है लेकिन इसकी प्लेटों से पहले क्या ऐसा होता है 2h e2 ठीक है, ठीक यही हो रहा है, यह 2h में भी टूट जाता है और साथ ही एक पॉज़िट्रॉन प्लस एक न्यूट्रिनो जो कि उसमें टूट जाता है , वही होने वाला है मैं यह जाँचने जा रहा हूँ क्योंकि यहाँ बैठने में कोई त्रुटि हो सकती है तो मेरे पास क्या है दो प्रोटॉन हैं जो मैं होने जा रहा हूं, मुझे त्रुटि के लिए बहुत खेद है,
इसलिए हम इसे ठीक करते हैं तो आइए हम एक प्रोटॉन को देखें ताकि दूसरा प्रोटॉन एक पॉज़िट्रॉन और एक न्यूट्रिनो का उत्सर्जन करे जो कि होने वाला है प्लस एक न्यूट्रॉन जो होने वाला है ,
इसलिए अंतिम स्थिति कुछ इस तरह है कि यह 2p p प्लस n प्लस पॉज़िट्रॉन प्लस न्यूट्रिनो में जाता है और यह आपके ड्यूटेरियम के अलावा और कुछ नहीं है,
इसलिए मैं आपको यह बताने की कोशिश कर रहा हूं कि मैं यह स्लाइड कब बना रहा था I बहुत सावधान नहीं था, लेकिन इसके बारे में कोई समस्या नहीं थी, मुझे लगता है कि वही त्रुटि अगली पंक्ति में भी आ गई है, यह 2 घंटे होना चाहिए एक यह है कि ठीक है एक प्रोटॉन और एक न्यूट्रॉन कुछ भी नहीं

है, लेकिन आपका यह इसे वह नहीं बल्कि एक मानता है एच प्लस पॉज़िट्रॉन प्लस न्यूट्रिनो और पॉज़िट्रॉन पॉज़िट्रॉन क्या सकारात्मक है 1y आवेशित इलेक्ट्रॉन में बिल्कुल समान स्पिन होता है, सब कुछ एक पॉज़िट्रॉन और एक इलेक्ट्रॉन के बीच एकमात्र अंतर आवेश चिह्न में होता है और फिर एक न्यूट्रिनो होता है, मैं चाहता हूँ कि आप इस तटस्थ पर थोड़ा ध्यान दें,
इसलिए समग्र परिणाम क्या है जैसा कि मैंने आपको बताया कि यह एक मध्यवर्ती अवस्था है, कुल मिलाकर परिणाम यह है कि दो प्रोटॉन एक ड्यूट्रॉन बनाने के लिए उत्पन्न होते हैं, मुझे बहुत खेद है कि यह हीलियम नहीं है, लेकिन एक न्यूट्रॉन यह गलत है और साथ ही एक इलेक्ट्रॉन प्लस एक न्यूट्रिनो है और यह सबसे महत्वपूर्ण चीज है जो इसे जारी करता है 0.42 mb ऊर्जा यहाँ हमने केवल उस मामले को देखा जो हमने यह नहीं कहा कि क्या प्रक्रिया एक्ज़ोथिर्मल का एंडोथर्मल अंत है और एंडोथर्मल एंडोथर्मल का मतलब है कि आपको ऊर्जा की आपूर्ति करनी है एक्ज़ोथिर्मिक ऊर्जा दी जाती है यह 0.4 को मब देता है लेकिन फिर यह प्रक्रिया बहुत बहुत है धीमा क्यों है यह बहुत धीमा क्यों है क्योंकि यदि आप इस स्लाइड पर वापस आते हैं तो मैंने लिखा है कि मेरा प्रोटॉन इलेक्ट्रो पॉज़िट्रॉन प्लस न्यूट्रॉन न्यूट्रिनो में जाता है और यह हर बार एक न्यूट्रॉन होता है। यह कुछ ऐसा है जिसे कमजोर इंटरैक्शन और कमजोर इंटरैक्शन कहा जाता है क्योंकि उनके नाम से पता चलता है कि वे हमेशा कमजोर होते हैं और जो कुछ भी कमजोर होता है वह प्रक्रियाएं बहुत धीरे-धीरे होती हैं
इसलिए यह एक कमजोर बीटा क्षय है जो होने वाला है
इसलिए यह एक प्रक्रिया है एक और है इस विशेष बिंदु पर आपको ध्यान देना चाहिए कि मैंने एक पॉज़िट्रॉन और एक न्यूट्रिनो और एक न्यूट्रॉन लिखा है मेरे प्रोटॉन में एक चार्ज है प्लस मेरे ई प्लस में एक चार्ज है और मेरा न्यूट्रिनो तटस्थ है न्यूट्रॉन तटस्थ है इसका मतलब है कि हर बार जब मैं एक प्रक्रिया लिखता हूं न केवल ऊर्जा संरक्षित है लेकिन जो संरक्षित है वह भी संरक्षित है कुल चार्ज द्रव्यमान एक संरक्षित मात्रा नहीं है जो आपको याद रखना चाहिए क्योंकि सभी व्यावहारिक उद्देश्यों के लिए मेरा न्यूट्रॉन द्रव्यमान रहित है यदि आप न्यूट्रॉन और पॉज़िट्रॉन का द्रव्यमान जोड़ते हैं तो यह नहीं जोड़ेगा प्रोटॉन के द्रव्यमान के लिए लेकिन कुल ऊर्जा निश्चित रूप से एक संरक्षित मात्रा है क्योंकि ये आराम से उत्पन्न नहीं होते हैं वास्तव में वे अलग हो जाएंगे, ठीक है कुल ऊर्जा कुल शेष ऊर्जा उदाहरण के लिए यदि प्रोटॉन का क्षय होता है, तो तीनों कणों की ऊर्जाओं के बीच साझा किया जाएगा,
इसलिए यह एक ड्यूटेरियम है, पॉज़िट्रॉन के लिए क्या होगा जो आपको पॉज़िट्रॉन कहीं भी नहीं दिखाई देता है, ठीक है जैसे श्री आइंस्टीन हमें बताते हैं उस ऊर्जा को द्रव्यमान में परिवर्तित किया जा सकता है , इसे ऊर्जा में भी परिवर्तित किया जा सकता है, जिससे यह संकेत मिलता है कि यह पॉज़िट्रॉन क्या होगा,
इसलिए इस स्लाइड में यह संकेत दिया गया है कि यह पॉज़िट्रॉन एक इलेक्ट्रॉन का सामना करेगा, तारे के अंदर बहुत सारे इलेक्ट्रॉन हैं और वे तुरंत दो गामा दो फोटॉन में क्षय हो जाएगा और उस प्रक्रिया में माव को एक बिंदु शून्य की ऊर्जा जारी की जाती है कि ठीक है एक ऊर्जा है क्योंकि उनमें से प्रत्येक की शेष ऊर्जा कुछ बिंदु पांच के क्रम की है,
इसलिए यह ऊर्जा जारी करती है एक बिंदु शून्य से एमयू बा अब आप देखते हैं कि ऊर्जा उत्पन्न हो रही है यह एक कमजोर प्रक्रिया है जबकि यह एक विद्युत चुम्बकीय प्रक्रिया है और विद्युत चुम्बकीय प्रक्रियाएं हमेशा कमजोर प्रोसेसर और मजबूत प्रोसेसर की तुलना में तेज होती हैं । ई निश्चित रूप से बहुत तेज है जो आपके पास ठीक है अब अगली बात यह है कि मेरा दो एच एक तीन हीलियम और एक फोटॉन प्लस पांच बिंदु चार नौ में जाएगा मैं यह दिखाने जा रहा हूं कि इसमें ऊर्जा कैसे उत्पन्न होती है अत्यधिक चरण
इसलिए मैंने वहां पूरी प्रक्रिया का संकेत नहीं दिया है
इसलिए मुझे यह करने दें कि यहाँ ठीक है तो हम जो कह रहे हैं वह यह है कि दो घंटे एक तीन में जा रहा है दो प्लस गामा प्लस पांच बिंदु चार नौ एमयूवी अब स्पष्ट रूप से एक समस्या है इसमें क्योंकि इसका मतलब है कि एक प्रोटॉन और एक न्यूट्रॉन है और हमारे पास यहां क्या है आपके पास दो प्रोटॉन और एक न्यूट्रॉन और एक गामा है तो सही प्रक्रिया क्या होनी चाहिए तो मुझे दो एच एक प्लस एक एच 1 लिखना चाहिए जो कि मैं यह लिखना चाहिए कि यह 3 हे 2 प्लस गामा प्लस 5.49 पर जाता है,
इसलिए अगर मैं साधारण इकाइयों का उपयोग करता तो मेरा ड्यूट्रॉन प्लस एक प्रोटॉन तीन हीलियम प्लस ऊर्जा में जाता है, मैं बहुत जल्द बाध्यकारी ऊर्जा तालिका में वापस जाने वाला हूं,
इसलिए हमने क्या किया है प्रोटॉन के साथ शुरू हुआ और एक मध्यवर्ती प्रक्रिया के माध्यम से हम थे ई एक न्यूट्रॉन का उत्पादन करने में सक्षम है और एक प्रोटॉन के साथ संयोजन में यह ड्यूट्रॉन तीन हीलियम प्लस एक गामा प्लस 5.49 एमबीए में जाएगा, इस स्लाइड ने पी को छोड़ दिया है, लेकिन इस बारे में कभी भी ध्यान न दें कि हमने वास्तव में इसे काम किया है और आपको दिखाते हैं कि अब यह नहीं है हमारे लिए कहानी का अंत हम हीलियम 4 के उत्पादन में रुचि रखते हैं क्योंकि हीलियम 4 उस पड़ोस में सबसे स्थिर है जिसे आपको याद रखना है और यह कई जड़ों के माध्यम से होता है क्योंकि हमारा अंतिम बिंदु वास्तव में निर्माण है हीलियम 4 का निर्माण। तो पहला मार्ग यह है कि यह मात्रा दो तीन में से तीन हीलियम चार हीलियम का उत्पादन करेगी और दो प्रोटॉन और बारह दशमलव आठ छह मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट की ऊर्जा उत्पन्न करेगी, तो मैं क्या कह रहा हूं अगर मैं इस पर वापस आऊं तो मुझे बताएं कुछ मिनट बिताएं ताकि आप समझ सकें कि क्या हो रहा है तीन हीलियम प्लस तीन हीलियम वे एक साथ आते हैं यह एक 4 हीलियम प्लस 2 1 एच 1 यानी 2 प्रोटॉन प्लस 12.86 एमयूवी का उत्पादन करता है,
इसलिए ये सभी प्रक्रियाएं ऊर्जा पैदा कर रही हैं तो आइए हम इन चीजों पर नज़र रखें तो अब हम क्या कह रहे हैं इसमें दो प्रोटॉन हैं एक न्यूट्रॉन और दो प्रोटॉन एक न्यूट्रॉन यह है कि यह दो प्रोटॉन दो न्यूट्रॉन में जाता है
इसलिए एक न्यूट्रॉन एक न्यूट्रॉन दो न्यूट्रॉन और यह यहाँ चार हीलियम के अलावा और कुछ नहीं है क्या ये दो प्रोटॉन हैं जो बचे हैं क्योंकि कुल चार है इसलिए यह दो पी है यह मात्रा मेरी 4 हीलियम प्लस 12.6 एमबीवी है यह पहला मार्ग है
इसलिए यदि आप इसे देखते हैं तो मैं चाहता हूं कि आप इस पर ध्यान केंद्रित करें यहां आपके पास हाइड्रोजन है हीलियम है और यहाँ आपके पास हीलियम है और यहाँ आपके पास लिथियम है और फिर निश्चित रूप से आपके पास आपका 12 कार्बन है, आइए हम उस पर ध्यान केंद्रित करें, इसका मतलब है कि हीलियम के तत्काल पड़ोस में ठीक ट्रिटियम हाइड्रोजन और लिथियम शामिल हैं, वे सभी कम बाध्यकारी हैं चार हीलियम की तुलना में ऊर्जा का मतलब है कि एक बार जब आप 4 हीलियम अवस्था में जाते हैं जो सबसे स्थिर अवस्था में जा रही है तो यह अलग बात है कि कार्बन और भी अधिक स्थिर है 16 ऑक्सीजन और भी अधिक स्थिर है और लोहा सबसे स्थिर है हम उस पर आने वाले हैं कि बाद में लोहे से अधिक स्थिर कुछ भी नहीं है क्योंकि वह शीर्ष है यदि आप अभी बाध्यकारी ऊर्जा को देखते हैं तो हम हीलियम के निर्माण में केंद्रित हैं
इसलिए यदि आप सही परिस्थितियों की आपूर्ति करते हैं तो ये सभी नाभिक चाहेंगे जाओ और चार हीलियम अवस्था में बैठो जो कि आपकी अक्रिय गैस का एनालॉग है ठीक है जो सबसे मजबूती से बंधा है यह एक महान नाभिक है यदि आपको ऐसा लगता है कि हम यही करना चाहते हैं तो हम चाहते हैं कि नाभिक उस अवस्था में बैठे और अंदर उस प्रक्रिया में कर रहे हैं क्योंकि यह सबसे अधिक बाध्य है इसका मतलब है कि इसे तोड़ने के लिए अधिकतम ऊर्जा की आवश्यकता होती है, जिसका अर्थ है कि जब आप उन्हें बना रहे हैं तो बहुत सारी ऊर्जा का उत्पादन होता है और यही वह है जिसमें हम रुचि रखते हैं
इसलिए प्रति न्यूक्लियॉन यह बाध्यकारी ऊर्जा बहुत है हमारे लिए अध्ययन करने के लिए महत्वपूर्ण बात यह है कि ठीक है तो मैं इस स्लाइड पर वापस आता हूं जो हम पहली जड़ में देख रहे हैं जिसमें दो तीन हीलियम तीन हीलियम दो प्लस तीन हीलियम 2 एक 4 हीलियम प्लस 2 प्रोटॉन प्लस 12.86 एमबीवी का उत्पादन करेंगे। करना है o एक अतिरिक्त ऊर्जा ऑडिटिंग ठीक वैसे ही जैसे आप बिजली का मीटर लगाते हैं और यह आपको बताता है कि

आपने कितनी ऊर्जा की खपत की है, ठीक इसी तरह से हमें क्या करना चाहिए कि हमें पिछली स्लाइडों पर वापस जाना चाहिए 5.49 1.02 0.42 इसलिए हमें देखना होगा एक एनर्जी ऑडिट में और हम कहते हैं ठीक है अगर मैं सही स्थिति देता हूं तो यहां सही स्थिति क्या है सही दबाव और सही तापमान का सही दबाव संयोजन तो मेरे प्रोटॉन और न्यूट्रॉन एक साथ मिलकर हीलियम बनाएंगे और वे इतनी ऊर्जा कम कर देंगे ध्यान रहे कि हम आपकी ऊर्जा की बात नहीं कर रहे हैं, आप कोयले को जलाना जानते हैं, जिसे आप 100 डिग्री सेंटीग्रेड ओके 300 केल्विन जानते हैं, हम इलेक्ट्रॉन वोल्ट नहीं देख रहे हैं, जो कि 4 केल्विन 2 की शक्ति के 10 से मेल खाती है परिमाण के 2 आदेश हम बोल रहे हैं दस केल्विन की शक्ति के दस से मेल खाने वाले मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट में से आपको छह सात से सात केल्विन की शक्ति का दसवां बिंदु मिलता है,
इसलिए यह उस तरह की ऊर्जा उत्पन्न होती है जो कभी नहीं हो सकती पारंपरिक ईंधन के संदर्भ में समझा जाता है कि हमें जिस चीज की आवश्यकता है वह है परमाणु ईंधन और यही रेडियोधर्मिता परमाणु भौतिकी ने हमें सिखाया है और यही हम इसे बहुत धीरे-धीरे देख रहे हैं मैंने आपको बताया कि यह पहला मार्ग है जिसका अर्थ है कि बहुत सारे हैं चार हीलियम बनाने के तरीके यह एक तरीका है और ऐसे अन्य तरीके हैं जिनके बारे में आप चिंता कर सकते हैं लेकिन इससे पहले कि हम ऐसा करें जैसा कि मैंने आपको बताया था कि हमें शुद्ध योगदान करना है, यदि आप उन सभी को जोड़ते हैं और सभी को हटा देते हैं मध्यवर्ती चरण जैसे आप अपने रसायन विज्ञान वर्ग में करते हैं, ठीक वैसे ही मध्यवर्ती चीजें हैं जो आप बनाने जा रहे हैं उदाहरण के लिए जब एक उत्प्रेरण होता है तो यह कुछ हद तक सही तापमान पर होता है या जो भी चार प्रोटॉन और दो इलेक्ट्रॉन आपको हीलियम देते हैं एटम प्लस सिक्स गामा प्लस छब्बीस पावर पॉइंट सात मिलियन इलेक्ट्रान वोल्ट जो आपको मिलने वाला है वह है एक हीलियम परमाणु का चार प्रोटॉन और दो इलेक्ट्रॉनों का संश्लेषण, छब्बीस पॉइंट की ऊर्जा उत्पन्न करता है सात मिली इलेक्ट्रॉन वोल्ट जो एक बहुत बड़ी ऊर्जा है,
इसलिए यह ऊर्जा ऑडिटिंग है ii मैं इस संख्या को भुगतने वाला नहीं हूं, इसका मतलब है कि मुझे पता है कि यह सही है, लेकिन यह सत्यापित करना आपकी जिम्मेदारी है कि जब आप उन सभी को जोड़ते हैं तो आपको वास्तव में 26.7 एमयूवी मिलते हैं । यहाँ एक कार्टून है जिसे विकिपीडिया से लिया गया है और जो कुछ भी मैंने आपको इन सभी सूत्रों के संदर्भ में दिखाया है, उसे इसमें चित्रित किया गया है,
इसलिए यह बहुत अच्छा है दो प्रोटॉन वे एक न्यूट्रॉन का उत्सर्जन करते हैं, एक यह प्रोटॉन है जो 2h 1 h बन जाता है फिर से यह एक गामा पैदा करता है फिर यह एक 3 हीलियम बन जाता है वही प्रक्रिया यहाँ हो रही है ये 2 3 हीलियम नाभिक क्या होता है 2 प्रोटॉन उत्सर्जित करता है और वे चार हीलियम का उत्पादन करते हैं
इसलिए मैंने जो कुछ भी समीकरणों में लिखा है वह यहाँ दिखाया गया है कि ठीक है तो प्रतिक्रिया है एक प्रोटॉन यह एक हीलियम है और एक न्यूट्रॉन है जो वहाँ बैठा है
इसलिए देखने के लिए न्यूट्रॉन यहाँ बैठा है
इसलिए यह कुछ ऐसा है जो कार्टून तरीके से दिखाया गया है गामा निश्चित रूप से हमेशा फोटॉन के लिए खड़ा होता है
इसलिए आप इन श्रृंखला प्रतिक्रिया पीआर लिख सकते हैं यह ऊर्जा के उत्सर्जन और कुछ कणों के साथ श्रृंखला संलयन का मामला है जो आपके पास है और यह एक उदाहरण है और जैसा कि मैं आपको बता रहा था कि यहां सबसे महत्वपूर्ण बात यह आंकड़ा नहीं है बल्कि यह संख्या है जो कोर के अंदर का तापमान है सूर्य 7 केल्विन की शक्ति के लिए 1.5 गुणा 10 है
इसलिए मैं दोहराता हूं जब हम एक भोला अनुमान कर रहे थे तो हमें 10 केल्विन की शक्ति के लिए 10 की संख्या मिल रही थी, लेकिन फिर इस एक सूरज के अंदर का दबाव इतना बड़ा है शायद मेरे पास है स्लाइड के नीचे कहीं कोई संख्या 10 से 7 केल्विन की शक्ति तक काम करेगी और हीलियम परमाणु के उत्पादन के लिए यह पहला मार्ग है याद रखें जब मैंने आपको बाध्यकारी ऊर्जा वक्र दिखाया था तो मैं आपको लिथियम दिखा रहा था और मैंने आपको लिथियम के लिए भी बताया था प्रति न्यूक्लियॉन बाध्यकारी ऊर्जा हीलियम भौतिकी की तुलना में छोटी है, जो प्रकृति का शोषण करती है,
इसलिए दूसरी जड़ के मामले में क्या होता है हम तीन हीलियम के साथ शुरू करने जा रहे हैं, आपने पहले ही एक 4 हीलियम का उत्पादन किया है, अब आप एक बेरिलियम का उत्पादन करते हैं। ना काम करने के लिए नहीं जा रहा है, आप देख सकते हैं कि सब कुछ मेल खा रहा है 3 प्लस 4 7 2 प्लस 2 4 है क्योंकि इसमें एक जोड़ना चाहिए n जोड़ना चाहिए आपको एक गामा का उत्पादन करना चाहिए यह सात बेरिलियम चार जो एक अस्थिर नाभिक है जो इसे एक इलेक्ट्रॉन के साथ जोड़ता है सात लिथियम तीन प्लस एक न्यूट्रिनो प्लस आठ बिंदु पांच का उत्पादन करता है यह आठ बिंदु पांच ऊर्जा जारी करता है यह सात लिथियम दो चार हीलियम नाभिक का उत्पादन करने के लिए एक प्रोटॉन के साथ जुड़ता है
इसलिए फिर से आप देखते हैं कि सात प्लस एक आठ तीन प्लस एक चार है जो दो गुणा चार है दो दो चार है आठ दो पंक्ति में 4 है और एक ऊर्जा है जो जारी होती है यह दूसरा मार्ग है दो और मार्ग हैं मैं आपको यह नहीं बताने जा रहा हूं कि वे क्या हैं क्योंकि उस पर समय बिताने का कोई मतलब नहीं है लेकिन सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि हम इस बात में रुचि रखते हैं कि उत्पादित कुल ऊर्जा क्या है, यह ऊर्जा लेखा परीक्षा है और यह कुछ ऐसा है जो आपको पता होना चाहिए कि आप क्या करेंगे आपको पता चलेगा कि कितने प्रोटॉन हैं कितने न्यूट्रॉन हैं कैसे बहुत इलेक्ट्रॉन होते हैं और आप जानते हैं कि तापमान क्या है और आप कोर की त्रिज्या जानते हैं,
इसलिए आप इन सभी प्रक्रियाओं का उपयोग करते हैं, गणना करते हैं कि प्रत्येक संलयन प्रक्रिया कितनी संलयन प्रक्रियाएं हो रही है और फिर आपको पता चलता है कि क्या हो रहा है और यह कुछ दिलचस्प है सूर्य का स्कोर सूर्य की कुल त्रिज्या का लगभग 99 प्रतिशत है अब इस संलयन से उत्पन्न शक्ति क्या है 300 वाट प्रति मीटर क्यूबिक यह बहुत महत्वपूर्ण है यह संख्या 300 वाट प्रति मीटर क्यूब में जो कुछ भी उत्पन्न होता है और कितने प्रोटॉन जलाए जाते हैं यानी कितने प्रोटॉन 3.6 गुणा 10 में 38 प्रोटॉन प्रति सेकंड की शक्ति से जुड़े होते हैं जो लगभग 3 गुणा 10 है और 9 किलो प्रोटॉन की शक्ति यानी हाइड्रोजन है प्रति सेकंड जलना ठीक है तो यह एक भट्टी है जो विशाल आयाम की विशाल परिमाण की है, ठीक है कि यही हो रहा है और कुल ऊर्जा क्या है जो 3.8 गुणा 10 से पो को उत्पन्न होती है 26 जूल प्रति सेकंड की शक्ति के लिए 6 10 के वेयर विशाल संख्या को देखें जो 27 वाट घंटे की शक्ति के बारे में 10 है,
इसलिए एक परमाणु रिएक्टर है यह किस तरह का परमाणु रिएक्टर है यह एक विखंडन रिएक्टर नहीं है एक संलयन रिएक्टर नाभिक लगातार तापमान में फ्यूज कर रहे हैं उस प्रक्रिया में वे बहुत अधिक ऊर्जा का उत्पादन कर रहे हैं जो वास्तव में तापमान को बनाए रखता है और अधिक संलयन होगा आप जानते हैं कि यह एक आत्म-संगत आत्म-पोषण घटना है और बिजली उत्पादित सूर्य का प्रतिशत क्या है अन्य तरीकों से बिजली का उत्पादन कर सकते हैं यह सबसे प्रभावशाली तंत्र है सूर्य द्वारा उत्पादित ऊर्जा का 99 91 प्रतिशत इस प्रक्रिया के कारण है और सिर्फ परमाणु स्थिरता वक्र को देखकर और एक प्रयोग करके प्रति न्यूक्लिऑन बाध्यकारी ऊर्जा को देखकर प्रयोगशाला हम यह समझने में सक्षम हैं कि सूर्य के आंतरिक भाग में क्या हो रहा है महान दार्शनिक कांत ने कहा कि बेशक भौतिकी अभी भी अपनी प्रारंभिक अवस्था में थी हम केवल न्यूटनियन यांत्रिकी और ग्रहों की कक्षा को जानते थे यह अपने आप में एक महान उपलब्धि थी , लेकिन महान दार्शनिक कांत ने कहा कि दो चीजें हैं जो उन्हें बहुत आगे बढ़ा सकती हैं और वह यह कि तारा डरता है आप स्वर्ग में जानते हैं और मनुष्य के भीतर नैतिक व्यवस्था मनुष्य के भीतर नैतिक व्यवस्था बाहर है आप भौतिकी के दायरे को जानते हैं, लेकिन यह कहानी आकाश जो कुछ भी हम देख रहे हैं, आप सितारों को आकाश के सभी सितारों को जानते हैं जो हम देख रहे हैं, अब हमें एक झलक मिल रही है कि उनके लिए अंतर्निहित भौतिकी क्या है जो लगभग बारहमासी सही है क्योंकि यह ऊर्जा 10 से 27 वाट की शक्ति है जो हम उत्पादन कर रहे हैं जो कि 10 से 26 जूल प्रति सेकंड की शक्ति है , उस संख्या के लिए प्रशंसा प्राप्त करने के लिए मैं चाहता हूं कि आप इस वक्र को देखें यदि यह पूरी तरह से दिखाई नहीं दे रहा है जो संभव है मैं वास्तव में आपके लिए उन नंबरों को लिख सकता हूं,
इसलिए हम जो रुचि रखते हैं वह पृथ्वी पर हमारे द्वारा पृथ्वी पर उत्पन्न कुल शक्ति में है मुझे मनुष्यों द्वारा हमारे द्वारा बहुत सावधान रहना चाहिए कि ठीक

है अब हम बिजली का उत्पादन कर रहे हैं कई तरह से एक कोयला है तो आपके पास गैस है फिर आपके पास हाइड्रो राइट है तो निश्चित रूप से आपके पास सौर है जो बहुत लोकप्रिय हो रहा है तो आपके पास हवा है यदि आप हॉलैंड या कुछ ऐसे देशों में जाते हैं तो बहुत सारी सामान्य ऊर्जा उत्पन्न होती है उदाहरण के लिए समुद्र के किनारे पर फिर आपके पास तेल है और फिर आपके पास अन्य साथी हैं ठीक है परमाणु मुझे यह नहीं भूलना चाहिए और वास्तव में कुछ प्रतिशत अधिकतम है क्योंकि कोयला प्रदूषण के कारण यह लगभग 40 प्रतिशत गैस लगभग 23 प्रतिशत है और आगे और परमाणु है हमारे लिए रुचि यह है कि ठीक है परमाणु 10 प्रतिशत है यह बिल्कुल भी बुरा नहीं है बहुत सारे परमाणु रिएक्टर हैं मैं आपको दिखाऊंगा कि यह क्या है इसलिए इसका उत्पादन होता है लेकिन कितनी ऊर्जा का उत्पादन होता है यह सबसे महत्वपूर्ण बात है कुल शक्ति लगभग पच्चीस हजार है जो भी टेरावाट सटीक संख्या चौबीस हजार तीन सौ पैंतालीस है

इसलिए आपके पास दो दशमलव पांच गुणा दस से चार गुणा दस के घात से बारह के घात तक है जो कि पाव के दस के क्रम का है सोलह वाट का एर तो यह वह ऊर्जा है जो आप पैदा कर रहे हैं वह ठीक है और सूरज कितना वापस जाता है और जांचता है कि यह क्या था आप पाएंगे,

इसलिए वास्तव में मैं वापस जा सकता हूं और जांच कर सकता हूं कि अगर मेरे पास है तो हम उस अभ्यास को करते हैं एक गलती की है मैं इसे ठीक कर सकता हूँ यह 27 की शक्ति से 10 है

इसलिए पृथ्वी 16 की शक्ति से 10 है सूर्य की शक्ति 27 की शक्ति है

इसलिए हम शक्ति के बारे में बात कर रहे हैं सूर्य शक्ति से विभाजित है पृथ्वी 10 के क्रम की है ग्यारह की शक्ति यह बहुत बड़ा अंतर है कि ठीक है और निश्चित रूप से हम कभी भी इसे पकड़ने की उम्मीद नहीं कर सकते जो पूरी तरह से असंभव है क्योंकि हम केवल एक ग्रह हैं और हम एक सितारा नहीं हैं, हालांकि हम सभी सितारों से बने हैं क्योंकि सभी नाभिक वास्तव में संश्लेषित होते हैं, जहां सभी नाभिक एक तारे के भीतर संश्लेषित होते हैं, जिसे हम एक तरह से देखने जा रहे हैं,

इसलिए यह कुछ संख्या है जिसे आपको सराहना करने में सक्षम होना चाहिए और यही अब हमारे पास है इसका कोई कारण नहीं है हमें इस विशेष स्तर पर रुकने के लिए हम वास्तव में थोड़ा आगे बढ़ सकते हैं डी और कुछ और चीजें करें और देखते हैं कि हम इसके लिए क्या कर सकते हैं ठीक है कि मुझे क्या करना चाहिए बाध्यकारी ऊर्जा तालिका को फिर से देखना वास्तव में मुझे इसे रखना चाहिए था लेकिन फिर भी हमें वापस जाने दें, आप देखें कि क्या आप इसे देखते हैं बाध्यकारी ऊर्जा तालिका प्रति न्यूक्लियॉन माय हीलियम 4 में प्रति न्यूक्लियॉन बहुत बड़ी झुकने वाली ऊर्जा होती है जो लगभग छह बिंदु कुछ होती है लेकिन कार्बन और भी बेहतर होता है जो कि आठ एमयूवी प्रति न्यूक्लियॉन के क्रम का होता है

इसलिए पर्याप्त तापमान को देखते हुए मुझे वास्तव में कार्बन का उत्पादन करने में सक्षम होना चाहिए किस मामले में और भी अधिक ऊर्जा मुक्त होगी लेकिन फिर एक पकड़ है पकड़ क्या है तो आइए हम पकड़ को देखें हीलियम संश्लेषण के लिए पकड़ निम्नलिखित है मान लें कि तापमान टी की आवश्यकता है मैं केवल एक अनुमान लगा रहा हूं तो आइए हम कार्बन संश्लेषण के दबाव के बारे में भूल जाओ हमें एक तापमान टी प्राइम की आवश्यकता है या मैं इसे टीसी कहूंगा और अब मेरे हीलियम में चार प्रोटॉन हैं जबकि मेरे कार्बन में छह प्रोटॉन हैं ताकि आप एक अनुमान लगा सकें और आप पा सकते हैं कि छह प्रोटॉन एक साथ नीचे लाने के लिए आवश्यक चार प्रोटॉन दो प्रोटॉन दो प्रोटॉन एक साथ लाने की तुलना में बहुत अधिक ऊर्जा है, इसलिए यदि आपके पास 6 प्रोटॉन हैं तो हमें कितने जोड़े गिनने होंगे जो कि 6 होंगे देखें 2 जोड़े हैं क्योंकि उनमें से प्रत्येक को करीब आना है एक दूसरे को और यह संख्या क्या है यह 6 गुणा 5 30 को 2 से विभाजित किया जाता है जो 15 है।

इसलिए आपको कम से कम परिमाण के अधिक तापमान की आवश्यकता है ताकि आप कोर के अंदर तापमान को बढ़ाते रहें यही वह कथन है जो हम चाहते हैं बनाने के लिए आप सिंथेटिक पर रख सकते हैं उच्च और उच्च नाभिक के प्रति सहानुभूति रखते हैं जब तक आप हिट नहीं करते हैं, तब तक लोहा सबसे अधिक स्थिर होगा, इसका मतलब यह नहीं है कि अन्य नाभिक को मोलिब्डेनम या जो भी डब्ल्यू टंगस्टन है और आगे और आगे संश्लेषित नहीं किया जा सकता है लेकिन तो यह सबसे स्थिर है अंततः यह सबसे स्थिर है ये सभी कम मात्रा में होंगे कुछ मेटास्टेबल राज्य होंगे या जो कुछ भी आपको चिंता करने की ज़रूरत नहीं है वह सबक है जो हम इससे सीखना चाहते हैं तो क्या करें हम ले करते हैं हम वापस आएं और मैं चाहता हूं कि आप इस तस्वीर को देखें,

इसलिए हम फिर से फ्यूजन नंबर को देखने जा रहे हैं,

इसलिए अब हम क्या करने जा रहे हैं, उसी अभ्यास को दोहराने के लिए हम क्या करने जा रहे हैं कार्बन के संबंध में और याद रखें कि 12 कार्बन में 6 प्रोटॉन और 6 न्यूट्रॉन होते हैं

इसलिए मैं फिर से संख्या में प्लग करता हूं और कार्बन के द्रव्यमान के लिए एक बहुत ही सुंदर संख्या होती है जो कि 12 परमाणु द्रव्यमान इकाइयाँ होती हैं, हमें उन महत्वपूर्ण अंकों के संबंध में सम्मान करना होगा जो मैंने लिखे हैं कई महत्वपूर्ण अंक और कुछ लोगों को त्रुटि विश्लेषण याद है जो आपको 11 वीं कक्षा में सिखाया गया था जब भी आपके पास एक सटीक पूर्णांक होता है और जब भी आप इसे किसी अन्य संख्या से गुणा कर रहे होते हैं जो कि सटीक संख्या नहीं होती है तो महत्वपूर्ण अंकों की संख्या आप सटीक संख्या से जुड़ते हैं, जो मापी गई मात्रा में महत्वपूर्ण अंकों की संख्या के बराबर होगी, इसलिए मैं यही कर रहा हूं, मैं इन सभी छह साथियों को डाल रहा हूं क्योंकि छह महत्वपूर्ण अंक सात हैं जो निर्भर करते हैं आप इसे गिनते हैं या नहीं, तो अगर मैं अपने डेल्टा मीटर की गणना करता हूं तो यह बिंदु शून्य पांच छह परमाणु द्रव्यमान इकाइयों के रूप में निकलता है और अब आप देखते हैं कि ऊर्जा अंतर चौवन दशमलव छह चार मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट है जबकि यह कितना था हीलियम अगर मैं वापस हीलियम में जाता हूं तो यह 28.3 था इसलिए यह लगभग दो बार है कि हीलियम के लिए यह 28.3 मिली इलेक्ट्रॉन वोल्ट था जबकि मेरे कार्बन के लिए यह 54.64 है

इसलिए यदि मौका है तो किसी तारे के इंटीरियर में सही स्थितियां हो सकती हैं। सूरज के अंदर अगर सूरज के अंदर नहीं है तो एक और तारा यह है कि ठीक है अगर सही स्थितियां हैं तो आप और भी अधिक ऊर्जा पैदा करने में सक्षम होना चाहिए जो कि एक चक्र के माध्यम से 54.64 एमबीवी होगी, इसका मतलब है कि मुझे फिर से काम करना होगा कि प्रोटॉन और न्यूट्रॉन से कैसे शुरू होता है आपको कार्बन को संश्लेषित करने में सक्षम होना चाहिए और इसे कार्बन चक्र कहा जाता है जो मैंने आपको दिखाया वह हीलियम चक्र था लेकिन कार्बन चक्र इस महान भौतिक विज्ञानी बीटा के हाथों में है, जिसने कई क्षेत्रों में बहुत योगदान दिया है । एक नोबेल पुरस्कार विजेता है वह यह महसूस करने वाले पहले व्यक्ति थे कि सूर्य के अंदर एक कार्बन चक्र हो सकता है और उन्होंने पूर्ण गतिकी पर काम किया जो हम गतिकी नहीं कर रहे हैं हम केवल बुक कीपिंग कर रहे हैं यह सही है कि हम केवल ऊर्जा लेखा परीक्षा कर रहे हैं उन्होंने काम किया यह ठीक है और यह प्रक्रिया इस कार्टून में दिखाई गई है, मैं बहुत अधिक समय नहीं बिताना चाहता क्योंकि मैंने आपको दिखाया है कि इसका श्रेय विकिपीडिया में है कि ठीक है अंतिम प्रक्रिया कार्बन 12 कार्बन यहाँ दिखाया गया है कि ठीक है तो हीलियम नाइट्रोजन 13 कार्बन इत्यादि ठीक है आप जा सकते हैं और पुस्तक को देख सकते हैं , सूर्य के अंदर का तापमान निश्चित रूप से 1.5 गुणा 10 है जो 7 केल्विन की शक्ति के लिए है मैं आपको केवल वह जानकारी दे रहा हूं क्योंकि मैं चाहता हूं कि आप यह पता लगाएं सूर्य के अंदर प्रक्रिया संभव है या नहीं, ठीक है, मैं यही चाहता हूं कि आप ऐसा करें यदि आपने ऐसा किया है तो ठीक है और भी अधिक ऊर्जा का उत्पादन होगा और क्या होगा क्योंकि सूर्य के मूल में तापमान आपको बढ़ाता रहता है अधिक से अधिक नाभिकों का उत्पादन जारी रख सकता है तो अब हम अपनी पृथ्वी को देखें जिसमें इतने सारे तत्व हैं , आखिरकार वे सभी यहां खोजे गए थे मोलिब्डेनम फॉस्फोरस सिल्वर और दुर्लभ पृथ्वी धातुओं की यह पूरी श्रृंखला है तो आपके पास यूरेनियम है जिसके उपयोग से आप या तो एक विखंडन बम बनाते हैं या एक परमाणु रिएक्टर है तो आपके पास पोलोनियम है आपके पास थोरियम है, वे सभी कहाँ उत्पादन करेंगे यह पूछने के लिए एक अच्छा सवाल है और हम कहते हैं कि वे सभी सितारों के इंटीरियर में उत्पादित किए गए थे यदि आप मानव शरीर को देखते हैं तो हमारे पास लिथियम है हमारे पास मैग्नीशियम है हम फॉस्फोरस का ठहराव है, हमें उन सभी की आवश्यकता है, हमारे पास इसका मतलब है कि हमारे शरीर के

अंदर हर तत्व जिसे आप पृथ्वी के अलावा जानते हैं, आखिरकार हम जानते हैं कि सभी एक तारे के आंतरिक भाग में कहीं संश्लेषित हुए थे और जैसा कि कार्ल सागन ने कहा था उनकी प्रस्तुतियों में से एक उन्होंने कॉस्मॉस नामक एक श्रृंखला बनाई, एक टीवी श्रृंखला वे कहते हैं कि इस कारण से वे सभी सितारों के उत्पाद हैं, सब कुछ उन सितारों से निकला है जिन्हें आप जानते हैं और हमारे लिए हमारे बड़े दादा वास्तव में सूरज ठीक नहीं है। कुछ ऐसा है जिसे हमें याद रखना है

इसलिए यह कार्बन चक्र है अब एक दिलचस्प बात यह है कि जितना अधिक तापमान होने वाला है उतनी ही अधिक ऊर्जा जारी होती है और अधिक से अधिक ऊर्जा निकलती है जिसका अर्थ है कि तारे का जीवनकाल नीचे चला जाता है क्योंकि जैसे आप अपनी ऊर्जा को खोना जारी रखें अंततः आप या तो इसे कार्बन या ऑक्सीजन या आयरन लेट्यूस के रूप में बनाने जा रहे हैं, इसके बाद यह कोई और ऊर्जा उत्पन्न नहीं कर सकता है,

इसलिए हम यही कह रहे हैं यदि आप प्रति न्यूक्लियॉन बाध्यकारी ऊर्जा को देखते हैं तो यह बताता है यही कारण है कि मैंने इसे यहां रखा है , इसका मतलब है कि मुझे अधिक से अधिक स्थिर नाभिक का उत्पादन करना चाहिए, ऊर्जा पैदा करने की आपकी क्षमता कम हो जाती है और किसी बिंदु पर जब आप ऊर्जा का उत्पादन बंद कर देते हैं जो कि तारे की गहराई है तो मैं निष्कर्ष निकालना चाहता हूं यह व्याख्यान यह दर्शाता है कि जीवनकाल क्या है और यह वक्र इसे दिखाता है

इसलिए मैं क्या करूँगा बस अगले व्याख्यान में इन नंबरों को देखें, मैं इसके साथ शुरू करूँगा और

इसलिए आपको बताऊंगा कि जब तारा अधिक से अधिक द्रव्यमान बन जाता है वास्तव में इसका जीवनकाल छोटा और छोटा हो जाता है और फिर मैं रेडियोधर्मिता पर चर्चा करूँगा जो अनिवार्य रूप से आपके पाठ्यक्रम को समाप्त कर देगी जहाँ तक हमारा जनादेश था और हम इसे अगले व्याख्यान में उठाएंगे

Prutor@IITK