لہٰذا نیوکلئس کے ماس اور ان کے استحکام پر لیکچرز کے تسلسل میں آپ سب کو خوش آمدید کہتا ہوں تاکہ یہ ہمارے لیے تہیم ہے جیسا کہ آپ اس سلائیڈ پر دیکھ سکتے ہیں کہ میں نے دوبارہ عوام اور استحکام حاصل کیا ہے جو شاید اس سلسلے کا تیسرا ہے۔ ہمارے لیکچرز اب تک ہمارا تجزیہ کافی حد تک معیار پر مبنی رہا ہے اور ہم نے بڑی حد تک اعداد کا استعمال نہیں کیا ہے ہم نے چیزوں کا مقداری انداز میں تجزیہ نہیں کیا ہے آج میں کیا کروں گا یہ ظاہر کرنے کے لیے کہ ہماری سطح پر مکمل معیاری سطح پر بھی یہ ممکن ہے۔ بڑی تعداد میں نتائج اخذ کریں اور درحقیقت نتائج کی ایک بڑی تعداد حاصل کریں نتائج کی ایک بڑی تعداد کو سمجھتے ہیں اور کائناتی پیمانے پر طبیعیات کی بھی تعریف کرتے ہیں مثال کے طور پر سورج کے اندر کیا ہو رہا ہے صرف انرجیٹکس
توانائی کے تحفظ کو دیکھ کر متعلقہ عوام اور یقیناً مشہور رشتہ ای مساوی ایم سی اسکوائر جو کہ خصوصی نظریہ اضافیت کی پیروی کرتا ہے لہذا یہ وہ چیز ہے جس کے بارے میں ہمیں جاننا چاہئے اس لحاظ سے آج کے لیکچر کا احاطہ کیا گیا ہے۔ ایک غیر معمولی اہم موضوع کیونکہ ہم کی طاقت سے مائنس 15 میٹر ون فیمٹومیٹر کی طاقت کو دیکھ رہے ہیں اور ہم کسی ایسی چیز کے نتائج پر کام کرنے جا رہے ہیں جو 10 کی 10 طاقت سے جمع 15 کی طاقت کا ہے۔ ہم کہتے ہیں کہ لیکچر کے آخر میں ستارے کے اندر جو کچھ بھی عمل ہو رہا ہے میں آپ کو یہ بھی بتاؤں گا کہ نیوکلئس کے بارے میں جو کچھ بھی ہم مطالعہ کرتے ہیں وہ ہمارے اپنے سیارے خود زمین کی حرکیات پر بھی بہت اہم روشنی ڈالتا ہے۔
طبیعیات دانوں اور ماہرین ارضیات کے لیے ایک طویل عرصے سے ایک پراسرار چیز ہے، میں بھی ایسا بیان دینے کے قابل ہو جاؤں گا اس لیے جو پیغام ہم دینے کی کوشش کر رہے ہیں وہ یہ ہے کہ اگرچہ ہم ایک خاص طوالت کے پیمانے پر ایک خاص مظاہر کا مطالعہ کر رہے ہیں جو کہ بہت زیادہ ہے۔ بہت چھوٹی خوردبینی جو کہ ایک ایٹم سے بھی چھوٹی ہے اس کے اثرات بہت زیادہ ہوسکتے ہیں اور بہت بڑے علاقوں تک پھیل سکتے ہیں جو آپ کو حقیقت میں بتاتے ہیں کہ طبیعیات کی وحدت کس طرح پھیلی ہوئی ہے جس پر آپ سمجھتے ہیں۔ آپ بہت ساری چیزوں کو سمجھتے ہیں درحقیقت ایٹم فزکس میں بھی ایسا ہی ہوتا ہے ایک بار جب لوگ بوہر ماڈل کے ذریعے ایٹم سپیکٹرم کو سمجھ گئے
تو وہ سورج کے اجزاء کی تعریف کرنے کے قابل ہو گئے کیونکہ وہاں ہیلیم موجود ہے یہ ایٹم موجود ہیں۔ ایک درجہ حرارت ہے جس کی وجہ سے ایٹم پرجوش ہو جاتے ہیں اور وہ ڈی پرجوش ہو جاتے ہیں
تو آپ یہ نتیجہ اخذ کریں کہ سورج کی ساخت کیا ہے کم از کم سورج کی سطح پر فوٹو اسپیئر آئیے آپ کی لیبارٹری میں ایٹموں کا مطالعہ کر کے بتائیں کہ ایک بہت بڑی کامیابی جس کے بارے میں ہم آج کچھ بہت ہی آسان خصوصیات کو دیکھ کر اسی طرح کی ایک بہت بڑی کامیابی یا فزکس کی فتح دکھانے جا رہے ہیں جو میں نے پہلے ہی درج کر دی ہے لہذا صرف بال رولنگ کو سیٹ کرنے کے لیے میں آپ کے لیے چند چیزیں دہراتا ہوں۔
وارم اپ جوہری قوتیں واقعی دلچسپ ہیں کیونکہ وہ برقی چارج سے آزاد ہیں لہذا پروٹون اور نیوٹران کے درمیان تعامل نیوٹران میں نیوٹران اور on پروٹ میں نیوٹران اتنا مضبوط ہے کہ آپ عملی طور پر برقی مقناطیسی قو
توں کو بھول سکتے ہیں یقیناً آپ انہیں مکمل طور پر نہیں بھول سکتے میں دوبارہ اس پر آؤں گا لیکن تمام مقاصد کے لیے آپ ان کے بارے میں بھول سکتے ہیں لہذا تعامل بہت مضبوط ہے یہ عام طور پر تقریباً 100 گنا زیادہ مضبوط ہوتا ہے۔ برقی مقناطیسی تعامل کے مقابلے میں اور یقیناً یہ بہت کم رینج ہے جبکہ برقی مقناطیسی تعامل ایک لامحدود رینج کا ہے دو چارج شدہ ذرات کے درمیان کیا پوٹینشل ہے لہذا اگر آپ مثال کے طور پر برقی مقناطیسی تعامل کو دیکھیں اگر آپ دو چارج شدہ ذرات رکھتے ہیں
میں فرض کر رہا ہوں کہ ان دونوں کا ایک ہی چارج ہے لہذا لامحدود چارج r اسکوائر بذریعہ e تو ان کے درمیان پوٹینشل فراہم کیا جاتا ہے۔ سے ہمارا یہی مطلب ہے یہ ایک بہت ہی ہموار کثیر الجہتی قسم ہے جو فاصلے کی پہلی طاقت کے طور پر زوال پذیر ہے جبکہ اگر آپ دیکھیں ایک پروٹون اور ایک پروٹون ہم کہتے ہیں یا ایک نیوکلیون
جس طاقت کو میں اسے لیمبڈا ای om تو آئیے میں آپ کو ایک نیوکلیون دکھاتا ہوں کہ ان کے درمیان متعلقہ پوٹینشل کیا ہوگا یہ الگ الگ نظر آئے گا۔ اسے یوکاوا پوٹینشل کہا جاتا ہے اسے اسکریننگ کے ذریعے ڈی بھی کہا جاتا ہے جس کا سامنا آپ کو mur by r کہوں گا اس کی طاقت مائنس الیکٹرولائٹس میں ہوگا مثال کے طور پر آپ پلازما میں بھی اسی تعامل کا سامنا کریں گے۔ فزکس یا ڈائی الیکٹرک میٹریل میں اس معاملے کے لیے r تو یہ مت سوچیں کہ یہ نیوکلیئر فزکس کے لیے کوئی خاص چیز ہے اور یہاں اہم نکتہ یہ ہے کہ اس ایک اوور پوٹینشل کے علاوہ ہمارے پاس ڈالوں mu کے برابر r کے علاوہ لکھ رہے ہیں۔ ممکنہ تیزی سے ایکسپونینشل زوال ہے لہذا اگر میں ایک اوور r ہے جو ہم اس ایک اوور v کا

تک r تو آپ دیکھیں گے کہ پوٹینشل گرتا ہے اس کی قدر کے ایک اوور
کی طاقت بہت ہے؟ ایک کے قریب mu r مائنس e تو ہم کیا کہہ رہے ہیں بہت ہی کم فاصلے پر
mu ہے کچھ طاقت لیمبڈا ای کی طاقت مائنس r نیوکلیئر آف v تو یہ اس منحنی خطوط کے بارے میں دلچسپ بات ہے اس لیے میں لکھ رہا ہوں r by r
کوئی جہت نہیں ہے۔ نمبر کے r بہت چھوٹا ہے mu r سے بہت چھوٹا آپ کا مطلب ہے r بہت چھوٹے کے لیے آپ کا کیا مطلب ہے r تو بغیر
کی لمبائی کا الٹا طول و عرض ہے لہذا اگر mu بغیر جہت کا نمبر ہے کیونکہ mu r تو یہ کہنا ہے معنی ہے کہ فاصلہ چھوٹا ہے یا بڑا لیکن mu r بہت چھوٹا ہے
کی طرح برتاؤ کرتی ہے لیکن r بہت چھوٹا ہے میری پوٹینشل ایک سے زیادہ mur کی طاقت تقریباً ایک کے برابر ہے ۔ mu r مائنس e تو پر 0 پر r سے زیادہ 1 r سے بہت زیادہ ہے آپ دیکھیں گے کہ یہ 0 زیادہ تیزی سے جائے گا پھر mur 1 بہت بہت بڑی ہے لہذا mur کی حد تعامل کے mu جائے گا یعنی ہمارے پاس کیا ہے اور پھر ہم کہتے ہیں کہ اس پوٹینشل کو اسکرین کیا گیا ہے اور ہم کہتے ہیں کہ ممکنہ r ممکنہ رینج کی حد ہے جو آپ کو ذہن میں ہے کہ میں نے جو لکھا ہے وہ پوٹینشل ہے آپ ہمیشہ اس سے متعلقہ قوت کو تلاش کر سکتے ہیں۔ کے حوالے سے تفریق مائنس سائن مائنس ڈی وی ڈال کر ڈاکٹر کے ذریعے میں اسے آپ لوگوں کے لیے ایک مشق کے طور پر چھوڑ دوں گا تو جب میں یہ کہوں گا کہ جوہری قو
الٹا کی طاقت کا 10 ہے۔ مائنس mu توں کے پاس فیمٹومیٹر 10 سے مائنس 15 میٹر کی طاقت کی حد ہوتی ہے بنیادی طور پر ہم کہہ رہے ہیں کہ میٹر یہ بالکل درست بیان ہے آپ کو یہ نہیں سوچنا چاہئے کہ یہ ایک سٹیپ فنکشن کی طرح ہے یہ 10 سے مائنس 15 میٹر کی طاقت تک 15 مستقل ہے اور یہ نیچے آنے والا ہے جو نہیں ہونے والا ہے لہذا یہ ہے اس کے ساتھ جو تیز رینج ہے اس کا قطعی مطلب یہ ہے کہ ہم جو کچھ بھی حاصل کرتے ہیں اس کو بڑے پیمانے پر خرابی کے خیال کے ساتھ جوڑنا اور سورج کے اندرونی حصے میں چلنے والی حرکیات کی کچھ بصیرت حاصل کرنا جو ہمارا عظیم مقصد ہے ۔ آج میں اگلی سلائیڈ پر جاتا ہوں
تو ہمیں کچھ مثالی اعداد و شمار کے ساتھ شروع کرنا ہے جس کا میں نے پہلے ہی حساب لگایا ہے اور یہ ایک مشق ہے جسے آپ م تواتر جدول یا نام نہاد نیوکلیئر ڈیٹا بک کھول کر کر سکتے ہیں جو آپ کو دے گی۔ تمام بڑے پیمانے پر اور تمام نیوکلیئوں میں سے آاسوٹوپس آئسوبارز کے ساتھ جو بھی نیوکلی آپ لے سکتے ہیں وہ لے رہے ہوں گے اور یہاں ایک مثال دینے والا ڈیٹا ہے جہاں میں پروٹون نیوٹران ہیلیم کے بڑے پیمانے پر موازنہ کر رہا ہوں کہ ٹھیک ہے یاد رکھیں میرا ہیلیم کن دو پر مشتمل ہے پروٹان اور دو نیوٹران اس لیے میری دلچسپی یہ ہے کہ میں دو پروٹانوں اور دو نیوٹرانوں کی مشترکہ کمیت تلاش کروں گا اور میں ہیلیم نیوکلئس کی کمیت تلاش کروں گا اور میں پوچھوں گا کہ کیا وہ ایک دوسرے سے متفق ہوں گے کہ مسٹر نیوٹن آپ کو کیا بتائیں گے اگر آپ لوگوں کو آپ کے 10 معیاری 11 معیار میں یاد ہے یا شاید اس سے بھی

پہلے آپ کو بتایا گیا تھا کہ بڑے پیمانے پر تحفظ ہے وہاں
توانائی کا تحفظ ہے وہاں ایک مومینٹم کنزرویشن ہے جو آپ ہمیشہ فرض کرتے ہیں جب آپ ڈائنامکس میں مسائل حل کرتے ہیں بالکل وہی ہے جو آپ کرتے ہیں۔ ہم کہتے ہیں کہ دو ذرات آتے ہیں وہ آپس میں ٹکراتے ہیں اور وہ چلے جاتے ہیں آپ یہ مت کہیں کہ آنے والے ذرے کا ماس بدل گیا ہے ایک گیند جا کر دیوار سے ٹکراتی ہے اور وہ ریباؤنڈ ہو جاتی ہے گیند ٹکرانے سے پہلے اور بعد میں بہت زیادہ ہوتی ہے کیونکہ کچھ نہیں ہونے والا۔ کل ماس ایک محفوظ مقدار ہونی چاہیے لیکن اضافیت ہمیں بتاتی ہے کہ کمیت ایک محفوظ مقدار نہیں ہے صرف
توانائی ایک محفوظ مقدار ہو سکتی ہے کیونکہ کل
انرجی اور انرجی ماس ہو جاتی ہے اور ہر ماس کے ساتھ ہمیشہ ایک منسلک ome توانائی کو محفوظ کیا جا سکتا ہے کیونکہ ماس ہو سکتا ہے انرجی ہوتی ہے جو ایم سی اسکوائر کے ذریعے دی جاتی ہے یہ وہ چیز ہے جو میں نے آپ کو پچھلے لیکچرز میں بار بار بتائی تھی اب میں آپ سے یہ چاہتا ہوں کہ اس پر پوری
توجہ دیں اور دیکھیں۔ ان نمبروں پر
تو آئیے ہم ان نمبروں کو دیکھنا شروع کریں براہ کرم نوٹ کریں کہ میں نے اعداد کو اعشاریہ کی ایک بڑی تعداد پر لکھنے کا خیال رکھا ہے ایسا نہیں ہے کیونکہ آپ جانتے ہیں کہ میرے پاس ایک کیلکولیٹر ہے اور میں اسے تمام اعشاریہ تک حساب کر سکتا ہوں۔ آپ میں سے اہم ہندسوں کے بارے میں کچھ مطالعہ کیا ہے جو میں کر رہا ہوں وہ دراصل عوام کو اہم ہندسوں کی مطلوبہ تعداد میں ملازمت دینے کے لیے ہے لہذا اس سے آپ کو درستگی اور درستگی کا اندازہ ہوتا ہے جس کے ساتھ ان ماسز کا تعین کیا جاتا ہے لہذا اگر آپ لوگ طبیعیات دان بن جاتے ہیں اس کی اور بھی بہتر تعریف کریں گے کہ ہم کس طرح سرحدوں کو آگے بڑھاتے رہتے ہیں کہ ہم اقدار کو کتنی اچھی طرح جانتے ہیں اور یہ خود جسمانی نقصان جس کے بارے میں ہم پہلے ہی جانتے ہیں کہ ہم جوہری ss پروٹون کا ma کے بارے میں گہری اور گہری سمجھ کی ضرورت ہے لہذا اگر آپ ماس یونٹس کی اکائیوں میں کام کر رہے ہیں یاد رکھیں کہ ہم جوہری ماس یونٹس کی وضاحت کیسے کرتے ہیں جو آپ 12 کاربن کو دیکھتے ہیں اور اعلان کا اعلان کرتے ہیں کیونکہ یہ میرا معیاری اعلان ہے کہ اس کی کمیت 12 ایٹم کے ذریعہ دی گئی ہے۔ ماس یونٹس اور اس کے حوالے سے آپ ہر دوسرے نیوکلئس اور ہر نیوکلیون کی کمیت کو بھی ٹھیک کرتے ہیں
تو اگر آپ کو یاد ہو کہ پروٹون کا ماس 1.007276 ایٹم ماس یونٹس کے ذریعے دیا جاتا ہے نیوٹران کی کمیت 1.008664 ایٹم یونٹس ہے جو ہمارے لیے اہم ہو گی۔ بعد میں اگرچہ میں آپ کو پہلے ہی بتا چکا ہوں کہ میرا نیوٹران ایک پروٹون سے تھوڑا بھاری ہے چاڈوک نے اپنے عظیم تجربے میں دلیل دی کہ ان کا ہونا ضروری ہے کہ وہ تقریباً ایک ہی بڑے پیمانے پر ہونے چاہئیں۔ ایک ہی ماس کا لیکن نیوٹران پروٹون سے قدرے بھاری ہے جب میں آپ کے لیے بیٹا ڈی کے پر بات کرنے جا رہا ہوں یہ وہ چیز ہے جس پر میں
توجہ مرکوز کرنے جا رہا ہوں کیونکہ نیوٹران الیکٹران کے اخراج سے زوال پذیر ہوتا ہے۔ اور ایک اینٹی نیوٹرینو اور یہ ایک پروٹون میں ڈھل جاتا ہے جو کہ ایک اہم چیز ہے اور یقیناً میں ہیلیم ایٹم کی کمیت میں دلچسپی رکھتا ہوں اور ہیلیئم ایٹم کی کمیت چار پوائنٹ صفر صفر دو چھ صفر دو ایٹمک ماس اکائیوں سے دی جاتی ہے۔
تو یہ دونوں میری ایٹمی ماس یونٹ ہیں
تو مجھے کیا چیز ہے جس میں مجھے دلچسپی ہے مجھے بیٹی اور والدین کے درمیان فرق میں دلچسپی ہے والدین کیا ہیں والدین چار نیوکلیون ہیں دو پروٹون اور نیوٹرل نیوٹران
تو چار والدین آئے وہ ایک ساتھ مل کر ایک بیٹی پیدا کی جو نیوکلئس ہے جو کہ وہ جرگن ہے جسے ہم دیکھ رہے ہیں
تو میں کیا کروں میں ہیلیم ایٹم کے بڑے پیمانے پر دیکھتا ہوں میں پروٹون ماس کے مجموعہ کو دیکھتا ہوں اور نیوٹران ماس میں دو پروٹون ہوتے ہیں دو نیوٹران ہیں جو میرے پاس ہیں
تو یہ ایم پی پلس ایم این کا مائنس 2 ہے جب میں اس کو کم کرتا ہوں اور دیکھتا ہوں کہ ہمارے پاس کیا ہے جو ہمارے پاس ہے کہ یہ فرق صفر کے بہت اہم ہے کہ اس کا کیا مطلب ہے اس بڑے پیمانے پر t برابر نہیں ہے حقیقت میں یہ منفی مائنس پوائنٹ ہے صفر دو نو دو سات دو آٹھ یو تھا خرابی کے ساتھ منسلک ایک انرجی ڈیلٹا ایم سی اسکوائر ہے اور یہ مائنس 28.3 ایم وی ہی ملین الیکٹران وولٹ نکلتا ہے جوہری پیمانے پر آپ کی توانائیاں جوہری پیمانے پر الیکٹران وولٹ کی ترتیب کی تھیں۔
توانائیاں ملین الیکٹران وولٹ کی ترتیب کی ہوتی ہیں ایسا کیوں ہے کہ اس طرح سے آپ اسے غیر یقینی کے اصول سے سمجھ سکتے ہیں کہ ایک ایٹم ایک اینگسٹروم کے فاصلے پر محدود ہے لہذا ڈیلٹا پی ڈیلٹا ایکس جبکہ ایک نیوکلئس ایک فیمٹومیٹر کے فاصلے پر محدود ہے۔ ان کے درمیان شدت کے فرق کی ترتیب تقریباً 10 سے مائنس 5 کی طاقت یا 10 سے 5 کی طاقت ہے، اس تناسب پر منحصر ہے کہ آپ کس تناسب کو ٹھیک کرنے جا رہے ہیں، اس لیے یہاں متعلقہ
توانائی کے پیمانے سب muv کے ذریعے دیے گئے ہیں،
تو یہ تعلق کیا بتاتا ہے؟ مجھے یہ بتاتا ہے کہ اگر میں ایک ہیلیم نیوکلئس کو
توڑنا چاہتا ہوں اگر میں ایک ہیلیم نیوکلئس کو
توڑ کر ان کو چار اجزاء والے نیوکلیون میں الگ کرنا چاہتا ہوں
تو مجھے کتنی
توانائی فراہم کرنی چاہیے مجھے ایک بہت بڑی
توانائی فراہم کرنی چاہیے 28.3 ملین الیکٹران وولٹ جو کہ ہائیڈروجن ایٹم کو
توڑنے کے لیے سب سے اہم چیز ہے میں 13.6 الیکٹران وولٹ جیسی چیز فراہم کر رہا تھا مثال کے طور پر اگر میں ہائیڈروجن ایٹم کو گرم کرتا رہوں
تو کیا یہ کچھ درجہ حرارت پر ٹھیک ہے یہ آئنائز ہو جائے گا یہ بن جائے گا ایک پلازما اور وہ درجہ حرارت کچھ اس ترتیب سے ہے کہ آئیے ہم 5 کے e kt کیلون کی طاقت کو 10 کہتے ہیں کیونکہ 1 الیکٹران وولٹ 4 کیلون کی طاقت سے تقریباً 10 کے مساوی ہے جیسے آپ جانتے ہیں کہ برابر ہے جو آپ کو کرنا ہے اس فارمولے کو تبدیل کریں لیکن یہاں آپ کے پاس ملین الیکٹران وولٹ ہیں جو میرے پاس ہے
تو ہم کیا کہہ رہے ہیں
تو یہاں ایک اچھی تھرموڈینامک ایکسرسائز ہے یا گیس ایکسرسائز کا ایک کائنیٹک تھیوری ہے جو آپ کر سکتے ہیں ہم جو کہہ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ اگر میں لکھتا ہوں آرڈر کے ٹی میں ہیلیم نیوکلئس کو ابالنا چاہتا ہوں مکمل طور پر الگ کرنے کے لیے یہ ہے اسے چار نیوکلیون میں بنا دیا ہے جو میں کرنا چاہتا ہوں
تو بائنڈنگ انرجی کیا ہے میری بائنڈنگ انرجی 30 مب کے آرڈر کی ہے اب مجھے قطعیت میں دلچسپی نہیں ہے نمبرز ہم جی کریں گے۔ بعد میں درست اعداد پر واپس جائیں اور ایک الیکٹران وولٹ
توانائی فراہم کرنے کے لیے آپ کو 4 کیلون کی طاقت کے لیے تقریباً 10 کی ضرورت ہوتی ہے
تو ہم کیا کہہ رہے ہیں مثال کے طور پر اگر آپ کہہ رہے ہیں کہ اگر آپ کے پاس مونو ایٹم گیس ہے اور یہ 10 ہے 4 کیلون کی طاقت پر ہم کہتے ہیں کہ اس ایٹم کے ذریعے لے جانے والی

توانائی ایک الیکٹران وولٹ کی ترتیب کی ہے ایکوی پارٹیشن اصول کے ذریعہ جب بولٹزمین قانون کو بدل کر اس لیے اگر مجھے 30 ایم اے وی کی فراہمی کرنی ہے
تو مجھے کیا
توانائی درکار ہے ؟ یہ 10 سے 4 میں 10 کی طاقت سے 6 میں 3 کی طاقت ہے اگر آپ کو لگتا ہے کہ اس کے بارے میں فکر نہ کریں کہ آپ کو سے 10 کیلون کی طاقت پر جانا پڑے گا 10
تو اس کا مطلب ہے کہ اگر میں صرف ایک سوپ بنانا چاہتا ہوں ہیلیم ایٹم کو گرم کرکے نیوکلیونز کو ہم کہتے ہیں کہ آپ کی لیب میں آپ کی عام بھٹیاں اور حرارتی آلات مدد نہیں کر رہے ہیں، ٹھیک ہے آپ کو طلاق کو گلانے کے لیے بہت زیادہ درجہ حرارت ملتا ہے مثال کے طور پر آپ کی میٹلرجی لیبز میں لیکن وہ مدد نہیں کریں گے۔ حقیقت یہ ہے کہ ہمارے پاس اتنا قدرتی درجہ حرارت کہیں نہیں ہے۔ ای زمین پر زمین کے اندر بھی گہرائی میں نہیں ہے یہ ٹھیک ہے لہذا اگر آپ اس ترتیب کے درجہ حرارت کو حاصل کرنا چاہتے ہیں اگر آپ اسے
توڑنا چاہتے ہیں
تو آپ کو حقیقت میں کسی ایسی جگہ جانے کے قابل ہونا چاہئے جہاں قدرتی طور پر اس طرح کا درجہ حرارت دستیاب ہو لیکن یہ دلچسپی کی بات نہیں ہے۔ ہمارے لیے جو چیز دلچسپی کا ذریعہ ہے وہ ٹھیک ہے اور اس کے لیے بالکل مختلف درجہ حرارت کی ضرورت ہوتی ہے میں اس پر آؤں گا لیکن یہ وہ چیز ہے جو آپ کو اس خاص مقام پر یاد رکھنی ہے، اس لیے میں کیا کروں گا، مجھے معلوم ہو جائے گا کہ میں کیا کروں گا۔ یہ کروں گا کہ میں سلائیڈ پر واپس آؤں گا اور 28.3 muv اس ہم ہیں چلتے پر سلائیڈ اگلی آئیے اور گا آؤں واپس پر mbv اور کرنے استعمال کو 28.3
شمسی
توانائی کے راز کے دروازے کھولنے کے لیے کیا کرنے جا رہے ہیں۔ کسی موقع پر جب میں بوہر ماڈل متعارف کروا رہا تھا یا اس معاملے کے لیے پلانک مفروضہ بھی میں نے آپ کو ایک عظیم اسرار سے آگاہ کیا تھا جس کا سامنا 19ویں صدی کے طبیعیات دانوں نے کیا تھا کہ وہ کون ہے جو دھوپ اتنی بڑی
توانائی پیدا کرنے کے قابل ہے ٹھیک ہے اب کچھ ہیں نمبر جو آپ یاد رہے کہ ہماری زمین تقریباً چند ارب سال پرانی ہے اس کا مطلب یہ ہے کہ سورج بھی اسی ترتیب کا ہونا چاہیے درحقیقت اس سے قدرے پرانا ہونا چاہیے اگر آپ فرض کریں کہ آپ کو معلوم ہے کہ سیاروں کا نظام کسی خاص وقت پر تشکیل پایا ہے
تو اگر سورج ایک ارب سال تک جلتا یہ ہے کہ ٹھیک ہے
توانائی کہاں سے آئے گی اس وقت لوگ ایٹموں کے بارے میں کچھ نہیں جانتے تھے لوگ نیوکلی کے بارے میں کچھ بھی استعمال نہیں کرتے تھے لوگ صرف تھرموڈینامکس کو بہت اچھی طرح جانتے تھے جسے ہم ابھی استعمال کرنے جا رہے ہیں . ایندھن کا ذریعہ جس کے بارے میں وہ جانتے تھے کہ کوئلہ جلتا ہے
تو عظیم پہاڑی سانچوں نے اندازہ لگایا اور کہا کہ میں درجہ حرارت جانتا ہوں میں جانتا ہوں کہ سورج کی سطح سے کتنی
توانائی خارج ہوتی ہے وہ سورج کے اندرونی حصے کے بارے میں کچھ نہیں جانتے تھے۔ یا
تو یہ ٹھیک ہے
تو اس نے اندازہ لگایا کہ سورج 5000 سال سے زیادہ نہیں رہے گا لیکن ہم جانتے ہیں کہ سورج بہت زیادہ وقت تک رہے گا
تو یہ ایک بہت بڑا راز تھا کہ ٹھیک ہے
ہونا آپ کے نقطہ نظر سے آپ فزکس جانتے ہیں کیونکہ آپ کو ابھی کچھ نمبر دیے f تو اب آپ نے جو کچھ بھی سیکھا ہے چاہے وہ تھوڑا ہی ہو گئے ہیں آپ اب بھی سمجھ سکتے ہیں کہ سورج کے اندر کیا ہو رہا ہے اور یہی وجہ ہے کہ میں کہہ رہا ہوں کہ ہم شمسی
توانائی کے راز کو کھولنے والے نہیں ہیں۔ اور میں کافی وقت گزارنے جا رہا ہوں بہت آہستہ آہستہ یہ ٹھیک ہے تاکہ آپ لوگوں کو اندازہ ہو جائے کیونکہ ایسا کرنے سے نہ صرف ہم فزکس کو سمجھتے ہیں بلکہ دیگر چیزیں بھی ہیں چارج کنزرویشن آف لیپٹن نمبر
کنزرویشن
توانائی وغیرہ وغیرہ
تو وہ تمام چیزیں جو میں آپ کو دکھاتا رہوں گا تاکہ بعد میں جب آپ مسائل کو دیکھیں
تو آپ کو معلوم ہو جائے کہ کب ایٹمی کشی ہوتی ہے اور یہ سب آپ جانتے ہیں کہ
توازن کیسے رکھنا ہے اس لیے ہم دراصل ایک پتھر سے دو بل مارتے ہیں۔ بات
تو یہ ہے کہ شمسی
توانائی کا راز کیا ہے خیال یہ ہے کہ دو ہائیڈروجن ایٹم مل کر ہیلیم ایٹم دینے والے ہیں لیکن اس سے پہلے ہمیں چند سوالات پوچھنے ہیں اور وہ ہے کولمب کا ٹوٹنا۔ رکاوٹ ٹھیک ہے جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا تھا کہ مجھے ہیلیئم نیوکلئس کو ابالنے میں دلچسپی نہیں ہے میں دراصل ہیلیم نیوکلئس بنانے میں دلچسپی رکھتا ہوں اور نیوکلئس بنانے میں بہت زیادہ
توانائی پیدا ہوتی ہے اور جو
توانائی پیدا ہوتی ہے وہ اس کے لیے ذمہ دار ہو گی ۔ سورج بہت اچھی طرح سے بڑھتا ہے کیونکہ یہی چیز اسے حرارت میں تبدیل کرنے والی ہے اور پھر میری تھرموڈینامکس وہاں ایک تابکاری بننے والی ہے جو اس درجہ حرارت پر خارج ہوتی ہے اسٹیفن بولٹزمین قانون یہی ہے کہ میں 2۔ اس لیے ایک h e وہی کرنا چاہتا ہوں جو میں چاہتا ہوں کرنے کا مطلب یہ ہے کہ ہیلیم بنانے کے لیے دو پروٹون اور دو نیوٹران لائیں تاکہ 4 لکھتے ہیں اور h8oاشارہ دونوں لوگوں کو اس خاص مرحلے پر یاد رکھنا چاہیے کہ میں اسے پہلے ہی استعمال کر چکا ہوں کبھی کبھی ہم اسے 4 کبھی کبھی ہم اسے لکھتے ہیں۔ چار وہ دو اس سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے
کے طور پر لکھتے ہیں وہ ایک جیسے ہیں لہذا براہ کرم یاد رکھیں کہ ہم axz کے طور پر لکھتے ہیں اور کبھی کبھی ہم axz تو کبھی کبھی ہم کیا کرنا چاہتے ہیں ہم نیوٹران کے بارے میں بھولنا چاہتے ہیں کیونکہ نیوٹران نہیں ہے برقی طور پر چارج کیا جاتا ہے لہذا اگر میرے پاس دو پروٹون ہیں اور اگر میں ان کو ایک ساتھ لانا چاہتا ہوں
تو وہاں ایک نیوٹران بھی ہے وہاں ایک نیوٹران بھی ہے جسے میں چاہتا ہوں کہ وہ ایک ساتھ لائیں اگر وہ دونوں پروٹون کے درمیان فاصلہ 10 کی ترتیب کا ہو مائنس 15 میٹر 10 کی پاور سے مائنس 15 میٹر کی پاور تک تمام فاصلے اکثر مائنس 15 میٹر کی پاور کے ہوتے ہیں پھر ہم جانتے ہیں کہ وہ ایک نیوکلئس بنا سکتے ہیں جو کہ پورا خیال ہے لیکن مسئلہ یہ ہے کہ آپ انہیں کیسے لاتے ہیں ایک دوسرے کے قریب ہونے کی وجہ سے مربع لکھنے جا رہا ہوں جس کا مطلب ہے کہ آپ کو ان کو ایک e کے ذریعے r ایک کولمب ریپولیشن ہے یہ اس کے مساوی ہے اس لیے میں ساتھ لانے کے لیے ایک بہت بڑی
توانائی فراہم کرنی ہوگی
تو اگر واقعی سورج میں پیدا ہونے والی
توانائی ہے نیوکلیئر فیوژن کی وجہ سے ایک متعلقہ انرجی ہونی چاہیے اس لیے یہ انرجی حرکی سے مطابقت رکھنے والی حرکی kti توانائی کے برابر ہونی چاہیے جب کہ

ters کے مساوی 10 کی طاقت کے مائنس 15 می r توانائی کو 3 بائی 2 کے بارے میں فکر کرنے کی ضرورت نہیں ہے اور وہ تمام
تو کسی طرح اگر میں ایک حرکی حرکی
مربع 10 سے مائنس 15 میٹر کی طاقت سے یہ وہ نمبر ہے جو ہم دے رہے ہیں e برابر kt توانائی فراہم کر سکوں کہ
تو وہ اس کے قریب آ سکتے ہیں اور ایک بار جب وہ آتے ہیں
تو مضبوط کو بند کر دیتے ہیں۔ تعاملات برقی مقناطیسی تعاملات سے کولمب کے تعامل کو سنبھال لیں گے اور پھر ہم مضبوط قو
توں کے بارے میں فکر کر سکتے ہیں ایک سادہ سی مشق جو میں آپ لوگوں سے کرنے کو کہوں گا وہ ہے درجہ حرارت کا اندازہ لگانا اور درجہ
حرارت 10 کی طاقت کے برابر ہو جاتا ہے۔ 10 کیلون مجھے اس نمبر کے بارے میں زیادہ یقین نہیں ہے کہ یہ گیارہ کی طاقت سے 10 بھی ہو
سکتا ہے مجھے نہیں معلوم اس لیے میں تھوڑا زیادہ محتاط رہوں گا اور کہوں گا کہ دس کو دس کی طاقت سے دس کی طاقت کو بارہ کیلون
کی مثالی مساوات فرض کر کے rt کے برابر pv تو اس ترتیب میں سے کچھ ہے لیکن میں یہ نمبر کیسے حاصل کروں آپ کو یہ نمبر ریاست
کے برابر رشتہ حاصل کرنے کے قابل تھے یہ فرض pv حاصل ہوتا ہے یاد رکھیں کہ آپ حقیقت میں کائینیٹک تھیوری سے شروع ہونے والی
صرف تصادم وغیرہ ہوتے ہیں لیکن سورج کے اندرونی حصے میں یہ بہت زیادہ پیچیدہ ہوتا ہے کیونکہ inte کرتے ہوئے کہ کوئی نہیں ہے
درجہ حرارت کے علاوہ بھی بہت زیادہ دباؤ پڑنے والا ہوتا ہے یہ ٹھیک ہے
تو اگر آپ سورج کے اندرونی حصے کو دیکھیں
تو درجہ حرارت سورج کور کے اندرونی حصے میں ہوسکتا ہے کہ یہ ایک سلائیڈ میں 10 کی طاقت سے 6 سے 10 کی طاقت سے 7
کیلون کی طاقت میں ہے
تو میں آپ کو بتانے کی کوشش کر رہا ہوں کہ ایک سادہ اندازہ آپ کو بتاتا ہے۔ 10 سے 11 یا 12 کیلون کی طاقت کے بارے میں 10 لیکن اگر آپ
ریاست کی مساوات کو زیادہ احتیاط سے نکالتے ہیں اور اگر آپ پوچھتے ہیں کہ اوہ ٹھیک ہے مجھے بتائیں کہ
توانائی کیا ہونی چاہیے
تو مطلوبہ درجہ حرارت نیچے چلا جاتا ہے اور یہ 10 کی طاقت پر آتا ہے۔ 6 یا 10 کی طاقت سے 7 تک اس میں کوئی تعجب کی بات نہیں ہے کہ
آپ دو ذرات کو ایک دوسرے کے قریب کیسے لاتے ہیں یا
تو آپ انہیں بہت زیادہ
توانائی دیتے ہیں یا آپ دباؤ لگاتے رہتے ہیں جب آپ دباؤ لگاتے رہتے ہیں
حقیقی صورتحال میں درجہ حرارت اور لذت دونوں ایک کردار ادا کرتے ہیں nario تو ذرہ کا فاصلہ کم ہوجاتا ہے اور حقیقی منظر میں اتنا چھوٹا
تاکہ درجہ حرارت 10 کی طاقت سے 6 سے 10 کی طاقت سے 7 کیلون کی طاقت تک ہو اور ہم اس مخصوص نظام میں کام کر رہے ہیں اب آپ جو
کریں وہ کام کرنا ہے۔ جوہری طبیعیات کے عمل کو باہر نکالیں اور اس عمل کو اس سلائیڈ میں دکھایا گیا ہے ٹھیک ہے لہذا یہ وہ چیز ہے جس پر
لوگوں نے کوانٹم میکینکس کے قائم ہونے کے فوراً بعد کام کیا اور یہ دیکھ کر بہت خوشی ہوتی ہے کہ یہ کیسے ہو رہا ہے لہذا پہلا قدم یہ ہے کہ
وہ دو پروٹون بناتے ہیں۔ ایک دو وہ دو یہ ایک ڈیروٹون ہے اور یہ ایک بہت ہی غیر مستحکم حالت ہے آپ کو یہ نہیں سوچنا چاہئے کہ دو پروٹون ایک
ساتھ کیسے ہوسکتے ہیں میں نے آپ کو بتایا کہ دو پروٹون کی کوئی پابند حالت نہیں ہے دو نیوٹران کی کوئی پابند حالت نہیں ہے ایک نیوٹران میں
صرف ایک پروٹون کی بانڈ حالت جسے ہم دوسرے لفظوں میں ڈیوٹران کہتے ہیں یہ ایک درمیانی حالت ہے یہ ایک مستحکم حالت نہیں ہے درحقیقت
ٹھیک ہے یہ e2 مجھے یہاں ایک ستارہ لگانا چاہیے تاکہ یہ تھوڑی دیر کے لیے بنتا ہے لیکن اس کی پلیٹوں سے پہلے کیا یہ 2 گھنٹے ہوتا ہے۔
کے علاوہ ایک پوزیٹرون پلس نیوٹرینو میں ٹوٹ جاتا ہے جو کہ اس میں ٹوٹ جاتا ہے وہی جو ہونے والا ہے میں hبالکل وہی ہے جو ہو رہا ہے یہ 2
اسے چیک کرنے جا رہا ہوں کیونکہ یہاں بیٹھ کر کوئی خرابی ہو سکتی ہے
تو میرے پاس کیا ہے کیا دو پروٹون ہیں جو میں ہونے جا رہا ہوں میں غلطی کے لیے بہت معذرت خواہ ہوں لہذا آئیے ہم اسے درست کریں
تو آئیے ایک پروٹون کو دیکھتے ہیں تاکہ دوسرا پروٹون پوزیٹرون کے علاوہ ایک نیوٹرینو خارج کرے جو کہ ہونے والا ہے پلس ایک نیوٹران جو
ہونے والا ہے
پلس پوزیٹرون پلس نیوٹرینو پر جاتا ہے اور یہ آپ کے ڈیوٹیریم کے سوا کچھ نہیں ہے n پلس p pتو حتمی حالت کچھ اس طرح ہے 2
تو میں آپ کو بتانے کی کوشش کر رہا ہوں کہ جب میں یہ سلائیڈ بنا رہا تھا تو زیادہ محتاط نہیں تھا لیکن اس کے بارے میں کوئی مسئلہ نہیں ہے
مجھے لگتا ہے کہ اگلی لائن میں بھی یہی خامی پیدا ہوگئی ہے یہ بھی 2 گھنٹے ہونا چاہئے ایک یہ کہ ٹھیک ہے ایک پروٹون اور ایک نیوٹران کچھ
پلس ایک پوزیٹرون پلس نیوٹرینو اور جو پوزیٹرون پوزیٹرون ہے وہ h نہیں ہے لیکن یہ آپ کے ساتھ ایسا سلوک نہ کریں جیسا کہ وہ ہے لیکن ایک
چارج شدہ الیکٹران اس میں بالکل ایک ہی گھماؤ ہوتا ہے سب کچھ ایک پوزیٹرون اور الیکٹران کے درمیان صرف چارج کے نشان میں ly مثبت ہے۔
ہوتا ہے اور پھر ایک نیوٹرینو ہوتا ہے میں چاہتا ہوں کہ آپ اس نیوٹرل پر تھوڑی سی
توجہ دیں اس لیے مجموعی نتیجہ کیا ہے جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ یہ ایک درمیانی حالت ہے اس کا مجموعی نتیجہ یہ ہے کہ ڈیوٹران بنانے
کے لیے دو پروٹون پیدا ہوئے مجھے بہت افسوس ہے کہ یہ ہیلیم نہیں بلکہ ایک نیوٹران ہے یہ غلط ہے اور ایک الیکٹران پلس نیوٹرینو ہے اور یہ
سب سے اہم چیز ہے جو یہ جاری کرتی ہے۔ 0.42 ایم ہی انرجی یہاں ہم نے صرف اس معاملے کو دیکھا ہم نے یہ نہیں بتایا کہ کیا یہ عمل ایکزو
تھرمل کا اینڈو تھرمل اینڈ اینڈو تھرمل ہے یعنی آپ کو
انرجی دی جاتی ہے اس سے ایک 0.4 مب ملتا ہے لیکن پھر یہ عمل بہت زیادہ ہوتا ہے۔ سست exothermic توانائی کی سپلائی کرنی پڑتی ہے
کیوں یہ بہت سست ہے کیونکہ اگر آپ اس سلائیڈ پر واپس آتے ہیں
تو میں نے لکھا ہے کہ میرا پروٹون الیکٹرو پوزیٹرون پلس نیوٹران نیوٹرینو پلس یہ ایک جب بھی نیوٹران ہوتا ہے
تو یقین کرتا ہوں کہ یہ ایک ایسی چیز ہے جسے کمزور تعاملات اور کمزور تعاملات کہتے ہیں جیسا کہ ان کے نام سے پتہ چلتا ہے کہ ہمیشہ
کمزور ہوتے ہیں اور جو کچھ بھی کمزور ہوتا ہے وہ عمل بہت آہستہ آہستہ ہوتا ہے لہذا یہ ایک کمزور بیٹا تنزل ہے جو ہونے والا ہے لہذا یہ ایک
ایسا عمل ہے جس میں ایک اور بھی ہے۔ آپ کو اس خاص مقام پر ایک چیز جس پر آپ کو
توجہ دینی چاہئے میں نے ایک پوزیٹران اور ایک نیوٹرینو لکھا ہے اور ایک نیوٹران میرے پروٹون میں چارج ہے اور میرے ای پلس میں چارج ہے اور
میرا نیوٹرینو نیوٹرل ہے نیوٹران نیوٹرل ہے یعنی ہر بار جب میں کوئی عمل لکھتا ہوں نہ صرف
توانائی محفوظ ہے لیکن جو محفوظ ہے وہ محفوظ ہے وہ بھی ہے کل چارج ماس کوئی محفوظ مقدار نہیں ہے جو آپ کو یاد رکھنا چاہئے کیونکہ تمام
عملی مقاصد کے لئے میرا نیوٹران ماس لیس ہے اگر آپ نیوٹران اور پوزیٹرون کی کمیت کو شامل کریں
تو اس میں اضافہ نہیں ہوگا۔ پروٹون کے بڑے پیمانے پر لیکن کل
توانائی یقینی طور پر ایک محفوظ مقدار ہے کیونکہ یہ آرام سے پیدا نہیں ہوتے ہیں درحقیقت وہ الگ ہو جائیں گے کہ ٹھیک ہے کل
توانائی کل باقی
توانائی مثال کے طور پر پروٹون کا اگر پروٹون آرام سے زوال پذیر ہوتا ہے
تو تینوں ذرات کی
توانائیوں کے درمیان اشتراک کیا جائے گا

تو یہ ایک ڈیوٹیریم ہے کہ پوزیٹرون کے لیے کیا ہوگا جو آپ کو کہیں بھی پوزیٹرون نظر نہیں آتا یہ ٹھیک ہے جیسا کہ مسٹر آئن سٹائن نے ہمیں بتایا کہ
توانائی کو بڑے پیمانے پر بڑے پیمانے پر تبدیل کیا جاسکتا ہے اسے
توانائی میں بھی تبدیل کیا جاسکتا ہے تاکہ اس میں اشارہ کیا گیا ہے کہ یہ پوزیٹرون کیا ہوگا
تو اس سلائیڈ میں اشارہ کیا گیا ہے کہ یہ پوزیٹرون ایک الیکٹران سے ٹکرائے گا ستارے کے اندر بہت سارے الیکٹران ہیں اور وہ فوری طور پر دو گاما دو فوٹانوں میں ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہو جائیں گے اور اس عمل میں ایک پوائنٹ صفر کی
توانائی ماو میں جاری ہو گی کہ ٹھیک ہے ایک انرجی ہے کیونکہ ان میں سے ہر ایک کی باقی انرجی کچھ پوائنٹ پانچ کی ترتیب کی ہے جو بھی ہو اس لیے یہ انرجی جاری کرتا ہے۔ ایک پوائنٹ صفر سے اب آپ دیکھتے ہیں کہ
توانائی پیدا ہو رہی ہے یہ ایک کمزور عمل ہے جبکہ یہ ایک برقی مقناطیسی عمل ہے اور برقی مقناطیسی عمل ہمیشہ کمزور پروسیسر اور مضبوط پروسیسرز سے تیز ہوتے ہیں ۔ یقیناً بہت تیزی سے آپ کے پاس ٹھیک ہے اب اگلی چیز جو ہوتی ہے وہ یہ ہے کہ میرا دو ایچ ون تین ہیلیم پلس ایک فوٹان پلس فائیو پوائنٹ فور نائن می وی میں جائے گا یہ بتانے جا رہا ہوں کہ اس میں
توانائی کیسے پیدا ہوتی ہے۔ ضرورت سے زیادہ مراحل اس لیے میں نے وہاں مکمل عمل کی نشاندہی نہیں کی ہے اس لیے میں یہ کرتا ہوں کہ یہاں ٹھیک ہے
اب ظاہر ہے کہ ایک مسئلہ ہے۔ اس میں کیونکہ اس muv تو ہم جو کہہ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ دو ایچ ایک تین دو جمع گاما جمع پانچ پوائنٹ چار نو کا مطلب ہے کہ ایک پروٹان اور ایک نیوٹران ہے اور ہمارے یہاں کیا ہے کہ آپ کے پاس دو پروٹون اور ایک نیوٹران اور ایک گاما ہے
تو صحیح عمل کیا ہونا چاہیے
جمع گاما جمع 5.49 he 2 تو مجھے دو ایچ ایک جمع ایک ایچ 1 لکھنا چاہیے کہ یہ ہے یہ لکھنا چاہیے یہ جاتا ہے 3
تو اگر میں عام اکائیوں کو استعمال کروں
تو میرا ڈیوٹران جمع ایک پروٹون تین ہیلیم پلس انرجی پر جاتا ہے میں جلد ہی بائنڈنگ انرجی ٹیبل پر واپس جاؤں گا
ایک نیوٹران پیدا کرنے کے قابل ہے اور یہ ڈیوٹران ایک e تو ہم نے کیا کیا ؟ پروٹون کے ساتھ شروع ہوا اور ایک درمیانی عمل کے ذریعے ہم نے پروٹون کے ساتھ مل کر تین ہیلیم پلس ایک گاما پلس 5.49 ایم ہی اے پر جائے گا اس سلائیڈ نے پی کو چھوڑ دیا ہے لیکن اس کے بارے میں کوئی اعتراض نہیں کہ ہم نے حقیقت میں اس پر کام کیا ہے اور اب آپ کو دکھاتے ہیں کہ یہ نہیں ہے ہمارے لیے کہانی کا اختتام ہم ہیلیم 4 کی تیاری میں دلچسپی رکھتے ہیں کیونکہ ہیلیم 4 اس پڑوس میں سب سے زیادہ مستحکم ہے جو کہ آپ کو یاد رکھنے کی ضرورت ہے اور یہ بہت سی جڑوں سے ہوتا ہے کیونکہ ہمارا اختتامی نقطہ دراصل اس کی تشکیل ہے۔ ہیلیم 4 کی تشکیل۔
تو پہلا راستہ یہ ہے کہ یہ مقدار تین میں سے دو تین ہیلیموں میں سے ایک چار ہیلیم پیدا کرے گا دو پروٹون پیدا کرے گا اور بارہ پوائنٹ آٹھ چھ ملین الیکٹران وولٹ کی
توانائی پیدا کرے گا
تو میں کیا کہہ رہا ہوں اگر میں اس پر واپس آؤں
پیدا h 1 تو مجھے بتائیں چند منٹ گزاریں تاکہ آپ سمجھ سکیں کہ کیا ہو رہا ہے تین ہیلیم جمع تین ہیلیم وہ ایک ساتھ آتے ہیں یہ 4 ہیلیم جمع 2 1 ہے muv کرتا ہے جو کہ 2 پروٹون جمع 12.86
تو یہ تمام عمل
توانائیاں پیدا کر رہے ہیں
تو آئیے ان چیزوں پر نظر رکھیں
تو اب ہم کیا کہہ رہے ہیں اس میں دو پروٹون ہیں ایک نیوٹران پلس دو پروٹان ایک نیوٹران ہے یہ کیا ہے یہ دو پروٹون کو جاتا ہے دو نیوٹران تو ایک نیوٹران ایک نیوٹران دو نیوٹران اور یہ کچھ نہیں مگر یہاں چار ہیلیم پھر وہاں کیا یہ دو پروٹون باقی رہ گئے ہیں کیونکہ کل چار ہے
تو یہ دو پی ہے یہ مقدار میرا 4 ہیلیم پلس 12.6 ایم ہی وی ہے یہ پہلا راستہ ہے اگر آپ اسے دیکھیں
تو میں چاہتا ہوں کہ آپ اس پر
توجہ دیں یہاں آپ کے پاس ہائیڈروجن ہے ہیلیم ہے اور یہاں آپ کے پاس ہیلیم ہے اور یہاں آپ کے پاس لیتھیم ہے اور پھر یقیناً آپ کے پاس آپ کا کاربن ہے آئیے اس بات کو بھول جائیں کہ اس پر 12
توجہ مرکوز کریں اس کا مطلب ہے کہ ہیلیئم کا قریبی پڑوس جس میں اوکے ٹریٹیم ہائیڈروجن اور لیتھیم شامل ہیں ان سب کے پاس کم پابند ہیں۔ چار ہیلیم سے زیادہ
توانائی یعنی ایک بار جب آپ 4 ہیلیم حالت میں چلے جائیں جو کہ سب سے زیادہ مستحکم حالت میں جا رہی ہے یہ الگ بات ہے کہ کاربن بھی زیادہ مستحکم ہے 16 آکسیجن اس سے بھی زیادہ مستحکم ہے اور لوہا سب سے زیادہ مستحکم ہے ہم بعد میں اس بات کی طرف آنے والے ہیں کہ لوہے سے زیادہ کوئی چیز مستحکم نہیں ہے کیونکہ یہ سب سے اوپر ہے اگر آپ بائنڈنگ انرجی کو دیکھیں
تو اس وقت ہم ہیلیم کی تشکیل میں مرتکز ہیں لہذا اگر آپ صحیح حالات فراہم کرتے ہیں
تو یہ تمام نیوکلیئز چاہیں گے۔ جاؤ اور چار ہیلیم حالت میں بیٹھو جو کہ آپ کی انرٹ گیس کا اینالاگ ہے ٹھیک ہے جو کہ سب سے زیادہ مضبوطی سے پابند ہے یہ ایک نوبل نیوکلئس ہے اگر آپ کو لگتا ہے کہ ہم ایسا کرنا چاہتے ہیں
تو ہم چاہتے ہیں کہ نیوکلئس اسی حالت میں بیٹھے اور اس میں اس عمل میں کرنا کیونکہ یہ سب سے زیادہ پابند ہے اس کا مطلب ہے کہ اسے توڑنے کے لیے زیادہ سے زیادہ
توانائی کی ضرورت ہوتی ہے اس کا مطلب ہے کہ جب آپ انہیں بناتے ہیں
تو بہت زیادہ
توانائی پیدا ہوتی ہے اور اسی میں ہماری دلچسپی ہے اس لیے یہ پابند
توانائی فی نیوکلیون بہت زیادہ ہے۔ ہمارے لیے مطالعہ کرنے کے لیے اہم بات یہ ہے کہ ٹھیک ہے
تو میں اس سلائیڈ پر واپس آتا ہوں جو بھی ہم دیکھ رہے ہیں پہلی جڑ دو تین ہیلیم پر مشتمل ہے تین ہیلیم دو جمع تین ہیلیم 2 ایک 4 ہیلیم جمع 2 پروٹون ایک اضافی انرجی آڈیٹنگ جیسے کہ آپ بجلی کا میٹر لگاتے ہیں اور یہ آپ کو بتاتا ہے کہ آپ o کرنا ہے d پلس 12.86 ایم ہی وی پیدا کرے گی۔ نے کتنی
توانائی استعمال کی ہے وہ صحیح ہے، اسی طرح ہمیں کیا کرنا چاہیے ہمیں پچھلی سلائیڈز 5.49 1.02 0.42 پر واپس جانا چاہیے، لہذا ہمیں دیکھنا ہوگا۔ ایک انرجی آڈٹ میں اور ہم کہتے ہیں کہ ٹھیک ہے اگر میں صحیح شرط دوں
تو صحیح حالت کیا ہے یہاں صحیح دباؤ اور صحیح درجہ حرارت کا صحیح دباؤ امتزاج ہے
تو میرے پروٹون اور نیوٹران مل کر ہیلیم بنیں گے اور وہ اتنی
توانائی کو کم کر دیں گے۔ ذہن میں رکھیں ہم آپ کی

توانائیوں کی بات نہیں کر رہے ہیں جو آپ کو کوئلہ جلانا جانتے ہیں جو آپ کو معلوم ہو سکتا ہے کہ 100 ڈگری سینٹی گریڈ ٹھیک ہے 300 کیلون ہم الیکٹران وولٹ کو نہیں دیکھ رہے ہیں جو 4 کیلون کی طاقت سے 10 کے مساوی ہے ہم بول رہے ہیں ملین الیکٹران وولٹ جو کہ دس کیلون کی طاقت سے دس کے مساوی ہے آپ کو پوائنٹ دائیں دس سے چھ سات سے سات کیلون کی طاقت حاصل ہوتی ہے
تو یہ ایسی
توانائی ہے جو پیدا ہوتی ہے جو کبھی نہیں ہو سکتی۔ روایتی ایندھن کے حوالے سے سمجھا جاتا ہے کہ ہمیں جوہری ایندھن کی ضرورت ہے اور یہی ریڈیو ایکٹیویٹی نیوکلیئر فزکس نے ہمیں سکھایا ہے اور یہی وہ چیز ہے جسے ہم بہت آہستہ سے دیکھ رہے ہیں میں نے آپ کو بتایا کہ یہ پہلا راستہ ہے جس کا مطلب ہے کہ بہت سارے راستے ہیں۔ چار ہیلیم بنانے کے طریقے یہ طریقوں میں سے ایک ہے اور اس کے علاوہ اور بھی طریقے ہیں جن کے بارے میں آپ فکر کر سکتے ہیں لیکن اس سے پہلے کہ ہم ایسا کریں جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ ہمیں خالص شراکت کرنا ہے اگر آپ ان سب کو جوڑ کر سب کو ہٹا دیں درمیانی مراحل جیسا کہ آپ اپنی کیمسٹری کلاس میں کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ درمیانی چیزیں ہیں جو آپ بنانے جا رہے ہیں مثال کے طور پر جب کوئی کیٹالیسس ہوتا ہے
تو یہ کچھ ایسا ہی ہوتا ہے صحیح درجہ حرارت میں یا جو بھی چار پروٹون اور دو الیکٹران آپ کو ہیلیم دیتے ہیں ایٹم پلس سکس گاما جمع چھبیس سات پاور پوائنٹ ستر ملین الیکٹران وولٹ جو آپ حاصل کرنے جا رہے ہیں وہ ایک ہیلیم ایٹم کی ترکیب ہے جس میں چار پروٹون ہیں اور دو الیکٹران چھبیس پوائنٹ کی
توانائی پیدا کرتے ہیں۔ سیون ملی الیکٹران وولٹ جو کہ ایک بہت بڑی
توانائی ہے اس لیے یہ انرجی آڈیٹنگ ہے جس میں میں اس نمبر کا شکار نہیں ہو رہا تھا اس کا مطلب ہے کہ میں جانتا ہوں کہ یہ درست ہے لیکن یہ آپ کی ذمہ داری ہے کہ آپ تصدیق کریں کہ جب آپ ان سب کو شامل کریں گے
تو آپ کو واقعی 26.7 ایم یو وی ملے گا۔ یہ ایک کارٹون ہے جو وکی پیڈیا سے اٹھایا گیا ہے اور جو کچھ میں نے آپ کو ان تمام فارمولوں کے لحاظ سے دکھایا ہے اس کی مثال اس میں دی گئی ہے
بنتا ہے۔ پھر یہ ایک گاما بناتا ہے پھر یہ 3 ہیلیم h 1 hتو یہ بہت اچھے دو پروٹون ہیں جو ایک نیوٹران خارج کرتے ہیں وہاں ایک پروٹون ہے جو 2 بن جاتا ہے وہی عمل یہاں ہو رہا ہے یہ 2 3 ہیلیم نیوکلی کیا ہوتا ہے 2 پروٹون خارج کرتے ہیں اور وہ چار ہیلیم پیدا کرتے ہیں لہذا میں نے مساوات میں جو کچھ لکھا ہے وہ یہاں دکھایا گیا ہے کہ ٹھیک ہے لہذا رد عمل ہے ایک پروٹون یہ ایک ہیلیم ہے اور ایک نیوٹران ہے جو وہاں بیٹھا ہے

تو یہ دیکھنے کے لیے کہ نیوٹران یہاں بیٹھا ہے
تو یہ وہ چیز ہے جسے کارٹون انداز میں دکھایا گیا ہے یقیناً گاما ہمیشہ فوٹوون کے لیے کھڑا ہوتا ہے لہذا آپ یہ سلسلہ وار ردعمل لکھ سکتے ہیں۔ یہ ocesses
توانائی کے اخراج اور چند ذرات کے ساتھ چین فیوژن کا معاملہ ہے جو آپ کے پاس ہے اور یہ ایک مثال ہے اور جیسا کہ میں آپ کو بتا رہا تھا کہ یہاں سب سے اہم چیز یہ اعداد و شمار نہیں ہے بلکہ یہ اعداد و شمار کے اندر کا درجہ حرارت ہے۔ سورج کی طاقت 1.5 سے 10 ہے اور 7 کیلون کی طاقت ہے لہذا میں دہراتا ہوں جب ہم ایک سادہ تخمینہ لگا رہے تھے
تو ہمیں 10 کی طاقت سے 10 کیلون کی طاقت مل رہی تھی لیکن پھر اس ایک سورج کے اندر دباؤ بہت زیادہ ہے شاید میرے پاس سلائیڈ کے نیچے کہیں بھی نمبر 10 سے 7 کیلون کی طاقت تک کام کرے گا اور یہ ہیلیم ایٹم بنانے کا پہلا راستہ ہے یاد رکھیں جب میں نے آپ کو بائنڈنگ انرجی کریو دکھایا تھا میں آپ کو لیتھیم دکھا رہا تھا اور میں نے آپ کو لتیم کے لیے بھی بتایا تھا۔ فی نیوکلیون بائنڈنگ انرجی ہیلیم فزکس سے کم ہے جو فطرت استحصال کرتی ہے
تو کیا ہوتا ہے دوسری جڑ کی صورت میں ہم تین ہیلیم کے ساتھ شروع کرنے جا رہے ہیں آپ نے پہلے ہی 4 ہیلیم تیار کر لیا ہے آپ ایک بیریلیم پیدا کر چکے ہیں اب میں یوں نہیں کام کرنے جا رہے ہیں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ سب کچھ مماثل ہے 3 جمع 4 ہے 7 2 جمع 2 ہے 4 کیونکہ اس میں جوڑنا چاہئے آپ کو یہ سات بیریلیم فور ایک گاما تیار کرتا ہے جو ایک غیر مستحکم نیوکلئس ہے جو ایک الیکٹران کے n کو شامل کرنا چاہئے a ساتھ مل جاتا ہے۔ سات لیتھیم تھری جمع ایک نیوٹرینو جمع آٹھ پوائنٹ پانچ یہ آٹھ پوائنٹ پانچ
توانائی جاری کرتا ہے یہ سات لیتھیم ایک پروٹون کے ساتھ مل کر دو چار ہیلیم نیوکلی پیدا کرتا ہے
تو پھر آپ دیکھیں گے کہ سات جمع ایک آٹھ تین جمع ایک ہے چار یعنی دو میں چار۔ دو دو میں چار ہے آٹھ دو میں قطار 4 ہے اور ایک
توانائی ہے جو خارج ہوتی ہے یہ دوسرا راستہ ہے دو اور راستے ہیں میں آپ کو یہ نہیں بتاؤں گا کہ وہ کیا ہیں کیونکہ ان سب پر وقت گزارنے کا کوئی فائدہ نہیں ہے۔ لیکن سب سے اہم بات یہ ہے کہ ہم اس میں دلچسپی رکھتے ہیں کہ کل پیدا ہونے والی
توانائی کیا ہے یہ انرجی آڈٹ جاننا ہے اور یہ وہ چیز ہے جس کے بارے میں آپ کو معلوم ہونا چاہیے کہ آپ کیا کریں گے آپ جانتے ہیں کہ کتنے پروٹون ہیں کتنے نیوٹران ہیں کتنے بہت الیکٹران وہاں موجود ہیں اور آپ جانتے ہیں کہ درجہ حرارت کیا ہے اور آپ کور کا رداس جانتے ہیں لہذا آپ ان تمام عملوں کا استعمال کرتے ہوئے حساب لگاتے ہیں کہ کتنے فیوژن عمل ہو رہے ہیں ہر فیوژن کے عمل سے اتنی
توانائی پیدا ہوتی ہے اور پھر آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ کیا ہو رہا ہے۔ اور یہ کچھ دلچسپ ہے سورج کا رداس اسکور کا تقریباً 99 فیصد ہے سورج کے کُل رداس اب کیا بجلی پیدا ہوتی ہے اس فیوژن کی وجہ سے پیدا ہونے والی بجلی 300 واٹ فی میٹر کیوبڈ ہے یہ بہت اہم ہے یہ نمبر 300 واٹ فی میٹر کیوبڈ وہ ہے جو کچھ بھی پیدا ہوتا ہے اور کتنے پروٹون جلتے ہیں یعنی کتنے پروٹون فیوز ہوتے ہیں 3.6 میں 10 سے 38 پروٹون فی سیکنڈ کی طاقت جو کہ تقریباً 3 سے 10 پر 9 کلو پروٹان کی طاقت ہے جو کہ ہائیڈروجن ہے۔ فی سیکنڈ جلنا ٹھیک ہے
تو یہ ایک بھٹی ہے جو کہ بہت بڑی طول و عرض کی ہے کہ ٹھیک ہے یہ وہی ہے جو ہو رہا ہے اور کل
توانائی کیا ہے جو 3.8 سے 10 پی او سے پیدا ہوتی ہے 6 10 کی طاقت سے 26 جول فی سیکنڈ کی طاقت اس بہت بڑی تعداد کو دیکھیں جو تقریبا 10 سے 27 واٹ گھنٹے کی طاقت ہے
تو ایک ایٹمی ری ایکٹر ہے یہ کس قسم کا جوہری ری ایکٹر ہے یہ فِشن ری ایکٹر نہیں ہے ایک فیوژن ری ایکٹر نیوکلی مسلسل درجہ حرارت میں فیوز ہو رہا ہے اس عمل میں وہ بہت زیادہ
توانائی پیدا کر رہے ہیں جو درحقیقت درجہ حرارت کو برقرار رکھتا ہے اور مزید فیوژن ہو جائے گا آپ کو معلوم ہے کہ یہ ایک خود ساختہ خود کھانا کھلانے کا رجحان ہے اور سورج سے پیدا ہونے والی طاقت کا فیصد کیا ہے دوسرے طریقوں سے بجلی پیدا کر سکتا ہے یہ سب سے زیادہ غالب طریقہ کار ہے 99 91 فیصد
توانائی سورج سے پیدا ہوتی ہے اس عمل کی وجہ سے ہے اور صرف نیوکلیائی استحکام کے منحنی خطوط کو دیکھ کر اور نیوکلیون پر بائنڈنگ انرجی کو دیکھ کر لیب ہم یہ سمجھنے کے قابل ہیں کہ سورج کے اندرونی حصے میں کیا ہو رہا ہے عظیم فلسفی کانٹ نے کہا کہ یقیناً طبیعیات ابھی اپنے ابتدائی دور میں تھی ہم صرف نیوٹنی میکانکس اور سیاروں کے مدار کو جانتے تھے۔ یہ بذات خود ایک بہت بڑا کارنامہ تھا لیکن عظیم فلسفی کانٹ نے کہا تھا کہ دو چیزیں ایسی ہیں جو اسے بے حد متاثر کر سکتی ہیں اور وہ کیا تھا کہ ستارہ خوفزدہ ہے تم جانتے ہو آسمانوں پر اور انسان کے اندر اخلاقی ترتیب آدمی کے اندر اخلاقی ترتیب باہر ہے۔ آپ فزکس کے دائرہ کار کو جانتے ہیں لیکن جو کچھ بھی اس کہانی کا آسمان ہم دیکھ رہے ہیں آپ کو معلوم ہے کہ تمام ستارے آسمان میں موجود تمام ستاروں کو جانتے ہیں جو ہم دیکھ رہے ہیں اب ہمیں اس بات کی ایک جھلک مل

Prutor@IITK

رہی ہے کہ ان کے لیے تقریباً بارہماسی چمکنے کے لیے بنیادی طبیعیات کیا ہے کیونکہ یہ کیا
توانائی 10 سے 27 واٹ کی طاقت ہے جو ہم پیدا کر رہے ہیں جو اب 10 سے 26 جولز فی سیکنڈ کی طاقت ہے تاکہ اس نمبر کی تعریف حاصل کی
جا سکے میں چاہتا ہوں کہ آپ اس وکر کو دیکھیں اگر یہ مکمل طور پر نظر نہیں آتا ہے جو ممکن ہے میں وہ نمبر آپ کے لیے لکھ سکتا ہوں
تو ہمیں جو چیز دلچسپی ہے وہ یہ ہے کہ زمین میں ہمارے ذریعہ زمین پر پیدا ہونے والی کل طاقت میں مجھے انسانوں کے ذریعہ ہمیں بہت محتاط
رہنا چاہئے کہ ٹھیک ہے اب ہم اس کے ذریعے بجلی پیدا کر رہے ہیں۔ بہت سے طریقوں سے ایک کوئلہ ہے پھر آپ کے پاس گیس ہے پھر آپ کے
پاس ہائیڈرو رائٹ ہے پھر یقیناً آپ کے پاس شمسی ہے جو بہت مقبول ہو رہا ہے پھر آپ کے پاس ہوا ہے اگر آپ ہالینڈ یا ایسے ممالک میں جائیں
تو بہت ساری عمومی
توانائی پیدا ہوتی ہے مثال کے طور پر سمندر کے کنارے پھر آپ کے پاس تیل ہے اور پھر آپ کے پاس دوسرے ساتھی ہیں ٹھیک ہے جوہری مجھے
یہ نہیں بھولنا چاہئے اور کچھ فیصد ہے اصل میں زیادہ سے زیادہ کوئلے کی آلودگی کی وجہ سے یہ تقریباً 40 فیصد گیس ہے تقریباً 23 فیصد ہے
اور اسی طرح آگے اور ایٹمی ہے ہمارے لیے دلچسپی یہ ہے کہ ٹھیک ہے جوہری 10 فیصد ہے یہ بالکل بھی برا نہیں ہے بہت سارے جوہری ری
ایکٹر ہیں میں آپ کو دکھاؤں گا کہ یہ کیا ہے
تو یہ کیا ہے لیکن کتنی
توانائی پیدا ہوتی ہے جو کہ سب سے اہم چیز ہے کل پاور تقریباً پچیس ہزار ہے جو بھی ٹیرا واٹ ہے قطعی تعداد چوبیس ہزار تین سو پینتالیس ہے
تو آپ کے پاس دو پوائنٹ پانچ میں دس کی طاقت چار کی دس کی طاقت سے بارہ کی طاقت ہے جو کہ دس کی ترتیب میں ہے سولہ واٹ کا یہ ہے
تو یہ وہ
توانائی ہے جو آپ پیدا کر رہے ہیں وہ ٹھیک ہے اور سورج کتنا ہے واپس جا کر چیک کریں کہ یہ کیا تھا آپ کو ملے گا
تو اصل میں میں واپس جا کر چیک کر سکتا ہوں
تو آئیے وہ ورزش کریں اگر میرے پاس ہے
تو ایک غلطی ہوئی ہے میں اسے درست کر سکتا ہوں یہ 10 کی طاقت 27 ہے
تو زمین 10 کی طاقت سے 16 سورج کی طاقت 10 ہے 27 کی
تو ہم سورج کی طاقت کی بات کر رہے ہیں طاقت سے تقسیم زمین 10 کی ترتیب میں ہے۔ گیارہ کی طاقت یہ بہت بڑا فرق ہے کہ ٹھیک ہے اور یقیناً
ہم کبھی بھی اس سے ملنے کی امید نہیں کر سکتے جو کہ مکمل طور پر ناممکن ہے کیونکہ ہم محض ایک سیارہ ہیں اور ہم ایک ستارہ نہیں ہیں
حالانکہ ہم سب ستاروں سے بنے ہیں کیونکہ تمام مرکزے دراصل اس کے اندر ترکیب ہوتے ہیں جہاں تمام مرکزے ایک ستارے کے اندر ترکیب
ہوتے ہیں جسے ہم ایک طرح سے دیکھنے جا رہے ہیں لہذا یہ کچھ ایسا نمبر ہے جس کی آپ کو تعریف کرنی چاہئے اور یہی وہ چیز ہے جس کی
اور کچھ اور چیزیں d اب ہمارے پاس کوئی وجہ نہیں ہے۔ ہمیں اس خاص مرحلے پر رکنے کے لیے ہم حقیقت میں تھوڑا سا آگے بڑھ سکتے ہیں۔
کریں اور آئیے دیکھتے ہیں کہ ہم کیا کر سکتے ہیں ٹھیک ہے اس کے لیے مجھے کیا کرنا چاہیے ایک بار پھر بائنڈنگ انرجی ٹیبل کو دیکھنا چاہیے تھا
لیکن بہرحال ہمیں واپس جانا چاہیے آپ دیکھتے ہیں کہ کیا آپ اسے دیکھتے ہیں۔ بائنڈنگ انرجی ٹیبل فی نیوکلیون مائی ہیلیم 4 میں بہت بڑی موڑنے
والی
توانائی فی نیوکلیون ہے جو کہ تقریباً چھ پوائنٹ کچھ ہے لیکن کاربن اس سے بھی بہتر ہے جو کہ آٹھ ایم یو وی فی نیوکلیون کی ترتیب میں ہے اس
لیے کافی درجہ حرارت کے پیش نظر مجھے حقیقت میں کاربن پیدا کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔ جس صورت میں اس سے بھی زیادہ
توانائی آزاد ہو جائے گی لیکن پھر ایک کیچ ہے کہ کیچ کیا ہے
تو آئیے کیچ کو دیکھتے ہیں کہ کیچ ہیلیم کی ترکیب کے لیے مندرجہ ذیل ہے، آئیے کہتے ہیں کہ درجہ حرارت ٹی کی ضرورت ہے میں صرف
ایک تخمینہ لگا رہا ہوں
کہوں گا اور اب tc تو آئیے کاربن کی ترکیب کے دباؤ کے بارے میں بھول جائیں ہمیں درجہ حرارت ٹی پرائم کی ضرورت ہے یا میں اسے
میرے ہیلیم میں چار پروٹون ہیں جبکہ میرے کاربن میں چھ پروٹون ہیں لہذا آپ اندازہ لگا سکتے ہیں اور آپ چھ پروٹون کو ایک ساتھ نیچے لانے کے
لیے تلاش کر سکتے ہیں۔ ضرورت چار پروٹون لانے سے کہیں زیادہ
توانائی ہے معذرت دو پروٹون دو پروٹون ایک ساتھ
تو اگر آپ کے پاس 6 پروٹون ہیں
تو کتنے جوڑے ہیں یہ ہمیں گننا ہوگا کہ 6 دیکھیں گے 2 جوڑے ہیں کیونکہ ان میں سے ہر ایک کو قریب آنا ہے۔ ایک دوسرے اور یہ نمبر کیا ہے یہ
میں 5 30 کو 2 سے تقسیم کیا گیا ہے جو کہ 15 ہے۔ لہذا آپ کو کم از کم درجہ حرارت کے زیادہ درجہ حرارت کی ضرورت ہے تاکہ آپ 6
کور کے اندر درجہ حرارت کو بڑھاتے رہیں یہی وہ بیان ہے جو ہم چاہتے ہیں۔ اس کے بعد آپ مصنوعی طور پر ہمدردی کرتے رہ سکتے ہیں ایک
رن کو نہیں مارتے آئرن سب سے زیادہ مستحکم ہو جائے گا اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ i نیوکلی کو اوپر سے اونچا کرتے رہیں جب تک کہ آپ
دوسرے نیوکللی کو مولیبڈینم کی طرح ترکیب نہیں کیا جا سکتا یا جو بھی ٹنگسٹن ہے وغیرہ وغیرہ لیکن پھر یہ سب سے زیادہ مستحکم ہے آخرکار
یہ سب سے زیادہ مستحکم ہے یہ سب تھوڑی مقدار میں ہوں گے کچھ میٹاسٹیبل سٹیٹس ہوں گی یا جو کچھ بھی ہو آپ کو فکر کرنے کی ضرورت
نہیں یہی وہ سبق ہے جو ہم اس سے سیکھنا چاہتے ہیں
تو کیا کریں ہم کرتے ہیں ہم واپس نہ آئیں اور میں آپ سے یہ کرنا چاہتا ہوں کہ اس تصویر کو دیکھیں
تو ہم فیوژن نمبر کو دوبارہ دیکھیں گے
تو اب ہم کیا کرنے جا رہے ہیں جو اب ہم کرنے جا رہے ہیں وہی مشق دہرائیں کاربن کا احترام کریں اور یاد رکھیں کہ 12 کاربن میں 6 پروٹون اور
نیوٹران ہوتے ہیں اس لیے میں دوبارہ نمبر لگاتا ہوں اور کاربن میں اس کے کمیت کے لیے ایک بہت ہی خوبصورت نمبر ہے جو کہ 12 ایٹمک 6
ماس یونٹس ہے ہمیں ان اہم ہندسوں کے ساتھ جوڑنا ہے جو میں نے لکھا ہے۔ بہت سے اہم ہندسے اور چند لوگوں کو غلطی کا تجزیہ یاد ہے جو آپ
کو گیارہویں جماعت میں پڑھایا گیا تھا جب بھی آپ کے پاس صحیح عدد ہو
تو آپ کو بتایا گیا تھا اور جب بھی آپ اسے کسی دوسرے نمبر سے ضرب کرتے ہیں جو کہ صحیح نمبر نہیں ہے
تو اہم ہندسوں کی تعداد آپ صحیح نمبر کے ساتھ جوڑیں گے ان اہم ہندسوں کی تعداد کے برابر ہوں گے جو ناپی گئی مقدار میں موجود ہیں لہذا میں
یہی کر رہا ہوں میں ان تمام چھ فیلوز کو لگا رہا ہوں کیونکہ چھ اہم ہندسے ہیں سات منحصر ہیں اس پر کہ آپ اسے شمار کرتے ہیں یا نہیں
تو اگر میں اپنے ڈیلٹا ایم کا حساب لگاتا ہوں
تو یہ پوائنٹ صفر پانچ چھ ایٹمی ماس یونٹس نکلتا ہے اور اب آپ دیکھتے ہیں کہ
توانائی کا فرق 54 پوائنٹ چھ چار ملین الیکٹران وولٹ ہے جبکہ یہ کتنا تھا ہیلیئم اگر میں واپس ہیلیم میں جاؤں
تو یہ 28.3 تھا
تو یہ تقریباً دو گنا ہے کہ ہیلیم کے لیے یہ 28.3 ملی الیکٹران وولٹ تھا جب کہ میرے کاربن کے لیے یہ 54.64 ہے اس لیے اگر موقع ملے
تو ستارے کے اندرونی حصے میں صحیح حالات ہو سکتے ہیں۔ سورج کے اندر اگر سورج کے اندر نہیں
تو ایک اور ستارہ یہ ہے کہ ٹھیک ہے اگر صحیح حالات ہوں

تو آپ کو اس سے بھی زیادہ
توانائی پیدا کرنے کے قابل ہونا چاہیے جو کہ ایک سائیکل کے ذریعے 54.64 ایم بی وی ہو گی، اس کا مطلب ہے کہ مجھے دوبارہ یہ کام کرنا ہوگا کہ پروٹون اور نیوٹران سے کیسے آغاز کیا جائے۔ آپ کو کاربن کی ترکیب کرنے کے قابل ہونا چاہئے اور اسے کاربن سائیکل کہا جاتا ہے جو میں نے آپ کو دکھایا تھا کہ وہ ہیلیم سائیکل تھا لیکن اس کے بعد کاربن سائیکل ہے جس کے ساتھ اس عظیم ماہر طبیعیات بیٹا نے بہت سے شعبوں میں بہت زیادہ تعاون کیا ہے ۔ نوبل انعام یافتہ وہ پہلا شخص تھا جس نے محسوس کیا کہ سورج کے اندر ایک کاربن سائیکل ہو سکتا ہے اور اس نے مکمل ڈائنامکس پر کام کیا ہم ڈائنامکس نہیں کر رہے ہم صرف بک کیپنگ کر رہے ہیں یہ صحیح ہے کہ ہم صرف انرجی آڈیٹنگ کر رہے ہیں اس نے کام کیا۔ یہ ٹھیک ہے اور وہ عمل اس کارٹون میں دکھایا گیا ہے میں زیادہ وقت نہیں گزارنا چاہتا جیسا کہ میں نے آپ کو دکھایا ہے کریڈٹ ویکیپیڈیا میں ہے کہ ٹھیک ہے حتمی عمل کاربن 12 کاربن یہاں دکھایا گیا ہے وہ ٹھیک ہے
تو ہیلیم نائٹروجن 13 کاربن وغیرہ وغیرہ ٹھیک ہے آپ جا کر کتاب کو دیکھ سکتے ہیں سورج کے اندر درجہ حرارت یقیناً 1.5 سے 10 تک 7 کیلون کی طاقت ہے میں آپ کو صرف یہ معلومات دے رہا ہوں کیونکہ میں چاہتا ہوں کہ آپ یہ معلوم کریں کہ آیا ایسا یہ عمل سورج کے اندر ممکن ہے یا نہیں، ٹھیک ہے میں یہی چاہتا ہوں کہ آپ ایسا کریں اگر آپ نے ایسا کیا
تو ٹھیک ہے اس سے بھی زیادہ
توانائی پیدا ہوگی اور کیا ہوگا جب سورج کے مرکز میں درجہ حرارت آپ کو بڑھاتا رہے گا زیادہ سے زیادہ مرکزے کی پیداوار جاری رکھ سکتے ہیں۔
تو اب ہم اپنی زمین کو دیکھتے ہیں جس میں بہت سارے عناصر ہیں آخر کار وہ سب یہاں سے مولبڈینم فاسفورس سلور دریافت ہوئے اور یہاں پر نایاب زمینی دھا
توں کی یہ پوری رینج موجود ہے پھر آپ کے پاس یورینیم ہے جس کے استعمال سے آپ یا
تو فِشن بم بناتے ہیں۔ یا جوہری ری ایکٹر
تو آپ کے پاس پولونیم ہے آپ کے پاس تھوریم ہے وہ سب کہاں سے پیدا کریں گے یہ ایک اچھا سوال ہے اور ہم کہتے ہیں کہ یہ سب ستاروں کے اندرونی حصے میں پیدا ہوئے ہیں اگر آپ انسانی جسم کو دیکھیں
تو ہمارے پاس لیتھیم ہے ہمارے پاس میگنیشیم ہے ہمارے پاس فاسفورس کا جمود ہے ہمیں ان سب کی ضرورت ہے جو ہمارے پاس ہے اس کا مطلب ہے کہ ہمارے جسم کے اندر ہر وہ عنصر جسے آپ زمین کے علاوہ جانتے ہیں آخر کار ہم جانتے ہیں کہ یہ سب ستارے کے اندرونی حصے میں کہیں ترکیب شدہ تھے اور جیسا کہ کارل ساگن نے کہا تھا۔ اپنی پیشکشوں میں سے ایک اس نے ایک سیریز بنائی جس کا نام cosmos a tv سیریز ہے وہ کہتے ہیں اس وجہ سے وہ تمام ستاروں کی پیداوار ہیں سب کچھ ان ستاروں سے نکلا ہے جنہیں آپ جانتے ہیں اور ہمارے لیے ہمارے بڑے بڑے والد دراصل سورج ٹھیک نہیں ہے۔ یہ ایک ایسی چیز ہے جسے ہمیں یاد رکھنا ہے لہذا یہ کاربن سائیکل ہے اب ایک دلچسپ بات ہے کہ درجہ حرارت جو زیادہ ہونے والا ہے اس سے زیادہ
توانائی خارج ہونے والی ہے اور زیادہ سے زیادہ
توانائی جاری ہونے کا مطلب ہے کہ ستارے کی زندگی کا دورانیہ کم ہو جاتا ہے کیونکہ آپ اپنی
توانائی کھوتے رہیں آخر کار آپ یا
تو یہ سب کاربن یا آکسیجن یا آئرن لیٹش کے طور پر بنانے جا رہے ہیں اس کے بعد یہ مزید
توانائی پیدا نہیں کر سکتا لہذا ہم یہی کہہ رہے ہیں اگر آپ بائنڈنگ انرجی کو دیکھیں
تو یہ بتاتا ہے آپ یہی وجہ ہے کہ میں اسے یہاں رکھتا ہوں اس کا مطلب ہے کہ مجھے زیادہ سے زیادہ مستحکم نیوکلی پیدا کرتے رہنا چاہیے آپ کی
توانائی پیدا کرنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے اور کسی وقت جب آپ
توانائی پیدا کرنا بند کر دیتے ہیں جو کہ ستارے کی گہرائی ہے
تو میں نتیجہ اخذ کرنا چاہتا ہوں۔ یہ لیکچر بتاتا ہے کہ لائف ٹائم کیا ہے اور یہ وکر اسے دکھاتا ہے
تو میں کیا کروں اگلے لیکچر میں صرف ان نمبروں کو دیکھوں گا میں اس سے شروع کروں گا اور اس طرح آپ کو بتاؤں گا کہ ستارہ کب زیادہ سے اصل میں اس کی زندگی چھوٹی سے چھوٹی ہوتی جاتی ہے اور پھر میں ریڈیو ایکٹیویٹی پر بات کروں گا جو بنیادی طور sive زیادہ ماس بنتا ہے پر آپ کے کورس کو ختم کرے گا جہاں تک ہمارا مینڈیٹ تھا اور ہم اسے اگلے لیکچر میں اٹھائیں گے ۔

Prutor@IITK