ہیلو آپ سب کو ایٹم نیوکلئس کی خصوصیات کے بارے میں اگلے لیکچر کے لیے خوش آمدید کہتے ہیں اس لیے پچھلے لیکچر میں ہم نے مختصراً اس بات کا خلاصہ کیا کہ اس سے پہلے اس لیکچر میں ہم نے جو کچھ بھی بات کی تھی کہ نیوٹران کیسے دریافت ہوا اور الفا ذرات کے مختلف حصوں پر بکھرنے کے نتائج نیوکلی کی صحیح تشریح چاڈوک نے کی جو کہ ایک بہت بڑا کارنامہ تھا پھر اس کے بعد ہم نے جو کیا وہ یہ تھا کہ نیوکلی پر بہت زیادہ

توانائی والے الیکٹرانوں کے بکھرنے کو دیکھا یہ لچکدار بکھرنا تھا جس سے ہم نے ایٹموں کے رداس کے بارے میں معلومات حاصل کیں۔ ایٹموں کا سائز جیسا کہ میں نے اس وقت آپ کو بتایا تھا کہ ہم نیوکلئس کی درست شکل معلوم کرنے میں زیادہ دلچسپی نہیں رکھتے جسے عین شکل کہا جاتا ہے کیونکہ بہرحال یہ اس خاص موڑ پر ہم سے آگے ہے لیکن اگر آپ فرض کریں کہ یہ کروی ہے۔ پھر آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ رداس کیا ہے اور آپ یہ بھی اندازہ لگا سکتے ہیں کہ نئی جگہوں کے اندر بڑے پیمانے پر تقسیم یا چارج کی تقسیم کیا ہے اور ہمیں یہ خوبصورتی ملی سنترپتی کا تصور وہی ہے جو ہم نے پایا ہے لہذا اس کا خلاصہ سادہ فارمولے میں کیا جاسکتا ہے جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا تھا لہذا آئیے اسے جوہری ul کی طرف سے دیا جاتا ہے 1 بائی 3 کی طاقت اور براہ کرم یاد رکھیں کہ یہ r کے فعل کے طور پر کسی مستقل a سنترپتی کہتے ہیں کہ رداس ایک جوہری وزن ہے جسے کہا جاتا ہے لیکن سختی سے کہا جائے

تو یہ نیوکلئس میں پروٹان کی تعداد کے علاوہ نیوٹران کی تعداد کے برابر ہے اگر آپ پروٹون اور نیوٹران کے درمیان منٹ کمیت کے فرق کو بھی جوہری وزن کو کافی اچھے اندازے کی a بڑھاتے ہیں اور منٹ ماس بھی بڑے پیمانے پر خرابی یا بائنڈنگ انرجی کی وجہ سے فرق پھر نمائندگی کرے گا جو ہم نے کیا ہے اگر آپ کو سائز کے بارے میں معلوم ہے

تو اگلا سوال یہ جاننا ہے کہ ماسز کیا ہیں اور استحکام کیا ہے۔ اب اسے ایک بہت ہی آسان طریقے سے ڈالنا ہے اگر آپ بہت زیادہ پیچیدگیوں میں نہیں پڑنا چاہتے ہیں

کے کام کے طور پر کیا ہونا چاہئے a تو آپ فوری طور پر نکال سکتے ہیں کہ بڑے پیمانے پر انحصار کو یہ فرض کرنا کہ چارج کی تقسیم جوہری حجم میں ایک مستقل ہے یقیناً یہ قطعی طور پر ایک مستقل g تو ہم کیا فرض کریں گے کہ ہم جا رہے ہیں۔ نہیں ہے اگر آپ لوگوں کو یاد ہے کہ اعداد و شمار کچھ اس طرح نظر آتے ہیں یہ کچھ اس طرح نظر آتے ہیں لہذا بنیادی طور پر ہم اس خاص نقطہ کو الگ کرنے جارہے ہیں یا یہ ہوسکتا ہے۔ یہاں تک کہ یہ خاص نقطہ ہو اور اسے تقریباً نیوکلئس کا رداس کہتے ہیں کیونکہ یہ اس خطے میں ہے کہ چارج کی تقسیم ایک مستقل ہے اور یہ وہ معلومات ہے جو ہمیں لچکدار بکھرنے سے حاصل ہوتی ہے لہذا اگر آپ نیوٹران کی تقسیم کو بھی لیں مستقل

معاملہ ایک مستقل ہے لہذا یہ بیان دیتے ہوئے میں اس ٹیپرنگ کو نظر انداز کر رہا ہوں ہم نے اس پر کافی لمبی rho تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ بحث کی ہے لہذا ہم یہ ماننے جا رہے ہیں کہ قطار کا معاملہ ایک مستقل ہے اس صورت میں ہمیں ایک حاصل کرنے جا رہے ہیں۔ اس تعلق سے کہ کی طرح نظر آئے گا کیونکہ اس کے ساتھ حجم بھی لکیری طور پر بڑھتا m کے ساتھ تقریباً لکیری بڑھتا ہے اس لیے یہ a میرا ماس بطور فنکشن ہے یہ ہمارے لیے ایک بہترین نقطہ آغاز ہے۔ نیوکلئس کی خصوصیات کو کھڑا کریں لیکن جیسا کہ وہ کہتے ہیں کہ شیطان تفصیلات میں مضمر ہے اور اب ہم جو کرنا چاہتے ہیں وہ یہ ہے کہ خوردبینی اختلافات کو دیکھیں اور یہی میں نے شروع کیا تھا اور جب ہم خوردبینی اختلافات کو دیکھتے ہیں

تو یہ ہمارے لیے ضروری ہے ۔ یاد رکھیں کہ نیوٹونین میکانکس اہم نہیں ہوں گے یہ ہمارے لیے کافی نہیں ہوگا جس کی ہمیں ضرورت ہے ایک بہتر فارمولیشن ایک درست فارمولیشن ہے جو آئن سٹائن کی وجہ سے تھی یعنی رشتہ دارانہ فارمولہ اور میں نے ایک مختصر پیشکش کی کہ وہ فارمولے کیا تھے۔ آج میں جو کچھ کرنے کی تجویز پیش کرتا ہوں وہ یہ ہے کہ اس خاص نقطہ سے ہٹ کر آپ کو یہ بتانا ہے کہ نام نہاد بڑے اور a پیمانے پر انحصار کی تشریح کیسے کی جائے حقیقی بڑے پیمانے پر انحصار نہ کہ مختلف نیوکلیٹس کے حقیقی بڑے پیمانے پر انحصار کو کے فعل کے طور پر۔ اس سے ہم نیوکلئس کے نیوکلئس انرجیٹکس کے استحکام کے بارے میں معلومات حاصل کر سکتے ہیں تابکاری پر فیوژن z پر فیوژن وغیرہ وغیرہ اور حقیقت میں بہت زیادہ پیچیدہ طبیعیات یا ایم اے تھیمیٹکس اگر آپ یہ سمجھتے ہیں

تو ہم فوری طور پر اس کی ایک جھلک حاصل کر سکتے ہیں کہ کیا ہو رہا ہے مثال کے طور پر ستاروں کا اندرونی حصہ ہم سورج کو کہتے ہیں کہ اسے غور سے اور آہستہ سے دیکھنے کا ایک بہت بڑا فائدہ ہے

تو آئیے ہم اس میں داخل ہو جائیں تاکہ اب ہم کیا کرنا چاہتے ہیں اس لیے آج ہم جو لیکچر شروع کرنے جا رہے ہیں میں نے اسے ایٹم نیوکلئس کہا ہے یہ ایٹم نیوکلئس میں دوسرا ہے اور ہماری اصل

توجہ عوام اور استحکام پر ہو گی اس لیے آپ لوگوں کو ہوشیار رہنا چاہیے۔ یہ سب کچھ استحکام کی بات کرتا رہا جب میں ایٹم کے بارے میں فکر مند تھا میں ایٹم کے استحکام کے بارے میں فکر مند تھا کہ ایسا کیوں ہے کہ الیکٹران نیوکلئس میں نہیں گر رہا ہے کیوں کہ ہائیڈروجن ایٹم مستحکم ہے

تو ہمارے پاس ہے غیر یقینی کے اصول کو استعمال کرنے کے لیے ہمیں پولی خارج کرنے کے اصول کو اسی طرح استعمال کرنا ہوگا ہمیں نیوکلئس نہیں ہیں اگر وہ sta کے استحکام کے بارے میں فکر کرنی ہوگی کچھ نیوکلئس جوہری ہیں مستحکم ہیں کچھ نیوکلی مستحکم نہیں ہیں اور جب وہ جاتے ہیں

تو وہ دوسرے مرکزوں میں منتقل ہو جاتے ہیں جو زیادہ مستحکم ہوتے ہیں اور یہ سلسلہ اس وقت تک چلتا رہتا ہے جب تک کہ یہ کسی ایسے نقطہ سے نہ ٹکرائے جو مکمل طور پر مستحکم ہو اس لیے ہم اسے سمجھنا چاہتے ہیں تاکہ یہ سمجھنے کے لیے کہ ہم کیا کریں گے سب سے پہلے ایک چند منٹوں میں جو کچھ میں نے پچھلی کلاس میں کہا تھا اس کو مختصر طور پر بیان کرتے ہوئے اور پھر تفصیلی تجزیہ کرنے کے لیے آگے بڑھیں سے زیادہ یا اس کے برابر رفتار c تاکہ جیسا کہ میں نے آپ کو پچھلے لیکچر میں بتایا تھا پہلا مشاہدہ یہ ہے کہ کوئی بھی مادی ذرہ حقیقت میں سے حرکت نہیں کرسکتا۔ میں نے آپ کو یہ فرق بتانے کے لیے کچھ وقت لیا کہ مادی ذرہ سے میرا کیا مطلب ہے اسے فوٹوون جیسی چیز سے الگ کرنے کے لیے وہاں دوسرے ذرات بھی ہیں جیسے فوٹوون جسے ہم فزکس میں گلوون یا گریویٹن کہتے ہیں آپ ان کو بعد میں دیکھیں گے لیکن اس مقام پر جب ہم کسی مادی ذرہ کو کہتے ہیں کہ اس سے ہمارا مطلب ہے کہ وہ آرام پر ہو سکتا ہے اور جب یہ آرام پر ہو گا

تو اس کا ایک محدود ماس غیر صفر محدود ماس ہو گا تاہم اس ذرہ کی رفتار پر پابندی ہے ذرہ کی

توانائی پر یا ذرہ کی رفتار پر کوئی پابندی نہیں ہے لہذا آئن سٹائن نے جو کچھ کیا وہ بنیادی طور پر اس مسئلے کو حل کرنے کے لئے تھا میں اپنی توانائی میں اضافہ کرنا چاہتا ہوں بغیر ضروری طور پر اپنی رفتار کو مسلسل بڑھاتا رہا کہ رفتار بڑھے گی لیکن یہ روشنی کی رکاوٹ کو عبور نہیں کر سکتا یہ روشنی کی رفتار سے کبھی زیادہ نہیں ہو سکتا درحقیقت یہ روشنی کی رفتار کو بھی نہیں چھو سکتا جو کہ ہمارے پاس موجود ہے یہی ہے جو میں کرنا چاہتا ہوں اور آئن c کو 0 کے درمیان باندھ کر رفتار کو بڑھانے کے قابل ہونا چاہیے۔ اور v اور اسی طرح مجھے بھی m اسٹائن نے جو شاندار حل پیش کیا وہ یہ تھا کہ جڑتا یا کمیت رفتار پر منحصر ہے لہذا یہ سلائیڈ متعلقہ فارمولوں کو جمع کرتی ہے جو میں نے مربع اور یہ عنصر 1 اوور روٹ 1 c مربع بذریعہ v کے ذریعے 1 اوور میں دیا گیا ہے۔ جڑ 1 مائنس m naught استعمال کیا ہے v کا c خود v مربع c اسکوائر بذریعہ v اس طرح v بذات خود v مربع کئی بار گاما کہلاتا ہے یہ گاما فیکٹر ہے اور c مربع بذریعہ v مائنس over root 1 میں m naught 1 برابر m کہلاتا ہے۔ بیٹا کئی بار لوگ m naught in مائنس بیٹا مربع میں لکھتے ہیں یا صرف gamma میری

میں اور جس v کا vm کے v ہے p مربع ہے اب یاد رکھیں کہ میری جڑت رفتار رفتار پر منحصر ہے c میں v کا m توانائی اسی طرح
اسکوائر دو میٹر لکھتے ہیں آپ چیک کر سکتے p کے برابر e طرح آپ نیوٹنین میکینکس میں آئن سٹائن کی میکانکس اور ریلیٹیوسٹک میکینکس میں
کے برابر لکھ سکتے ہیں۔ چار کی طاقت c مربع m naught مربع کے علاوہ c مربع p مربع کو e ہیں کہ آپ

تو یہ اعداد و شمار ہمارے لئے اہم ہے اور یہی وجہ ہے کہ میں آپ کو دوبارہ دکھا رہا ہوں آپ دیکھتے ہیں کہ بیٹا تک تمام راستے 0.8 کے برابر
کے برابر ہے روشنی کی رفتار 0.8 گنا میری کمیت بمشکل تبدیل ہوتی ہے جو کہ ہم کیا ڈھونڈ رہے ہیں لیکن ہمیں اس سے غلط v ہے جو کہ
نہیں دکھایا جانا چاہئے کیونکہ اگرچہ میرا ڈیلٹا ایم بہت چھوٹا ہوسکتا ہے میرا ڈیلٹا ای بہت بڑا ہوسکتا ہے کیونکہ میرا ڈیلٹا ای ڈیلٹا ایم کے ذریعہ
میٹر فی سیکنڈ یعنی ایک چھوٹا ماس 8 f o کو عام یونٹوں میں یاد رکھیں ایک بہت بڑی قدر 3 سے 10 تک پاور c مربع میں دیا جائے گا اور c
بنانے کے لیے آپ کو بہت زیادہ

توانائی کی ضرورت ہوتی ہے یا اگر آپ تھوڑا سا کمیت کھو دیتے ہیں

تو آپ بہت زیادہ

توانائی پیدا کرتے ہیں، ہمیں کچھ یاد رکھنا ہے اور وہ ہے ہم اپنی بحث میں استعمال کرنے جا رہے ہیں اور اس کا خلاصہ میں نے اس مخصوص
سلائیڈ میں صرف دو مساوا

ایک عالمگیر مستقل ہے اس لیے ہم ڈیلٹا ای لکھتے ہیں۔ c مربع کے برابر ہے یقیناً ہم سب اس سے واقف ہیں لیکن mc توں کے ساتھ کیا ہے جو
ڈیلٹا ایم سی اسکوائر کے برابر یہ سب سے اہم چیز ہے جیسا کہ میں نے آپ کو آخری لیکچر میں بتایا تھا کہ تاریخی طور پر آئن اسٹائن ڈیلٹا ایم کے
برابر ڈیلٹا ایم سی اسکوائر پر بحث کرنے کے قابل تھا اور اس نے بڑی بصیرت کے ساتھ قیاس کیا کہ اس ڈیلٹا کو ہٹایا جاسکتا ہے اور ہم ای برابر
لکھ سکتے ہیں۔ اگر آپ تاریخی طور پر جائیں

تو ہم نیچے سے اوپر جاتے ہیں لیکن اب ہم جو کرنے جا رہے ہیں وہ یہ ہے کہ اس مساوات کو فرض کریں اور دوسرے رشتے کو استعمال کریں
جو ہم کرنا چاہتے ہیں مجھے لگتا ہے کہ یہیں پر میں پہلے رکا تھا۔ مجھے کچھ یونٹ قائم کرنے ہوں گے۔ کسی بھی وجوہات کی بناء پر طبیعیات کی
کمیونٹی میں ایک ایسی چیز ہے جسے بین الاقوامی یونین برائے خالص اور اطلاقی طبیعیات کہا جاتا ہے انہوں نے ایک کنونشن پر عمل کرنے پر
اتفاق کیا ہے اور یہ بہت ساری تکرار کے بعد سامنے آیا ہے ایسا نہیں ہے کہ ہم دوسری اکائیوں کو استعمال نہیں کرسکتے ہیں لیکن اس پر عمل
کرنا ہمیشہ اچھا ہے۔ کنونشن میں تاکہ ہر کوئی آسانی سے سمجھ سکے کہ ہم کیا کہہ رہے ہیں لہذا میں آپ کو جو کچھ بتانے کی کوشش کر رہا
ہوں وہ یہ ہے کہ سوال یہ ہے کہ میں ماسز کو کیسے ظاہر کروں گا

تو جب ماسز کی بات آتی ہے

تو یہ سا یونٹ ہے جو یونٹ میں ہے کلوگرام اب یہ ایک بہت ہی آسان یونٹ ہے جب ہم دیکھتے ہیں کہ انسانی پیمانہ ایک میز کا وزن کتنا ہے کہ
آدمی کتنا انتظار کرتا ہے ٹھیک ہے یا اس بات کے لئے کہ ایک ہاتھی کا وزن کتنا ہے یا اگر آپ خرید رہے ہیں گروسری کی دکان سے اناج آپ اس
کلو کو کتنے میں خریدنے جا رہے ہیں یونٹ کا ایک بہت اچھا نظام ہے اور پاؤنڈ کلو سے بہت مختلف نہیں ہے لہذا آپ اسے بھی استعمال کرنا
جاری رکھ سکتے ہیں لیکن جس منٹ میں آپ ایٹم اسکیل جیسی چیز پر جاتے ہیں جب آپ ہیں ابتدائی ذرات کو دیکھ رہے ہیں یا اگر آپ مالیکیولز یا ایٹم
الیکٹران پروٹون کو دیکھ رہے ہیں

تو یہ تکلیف دہ ہو جاتی ہے مثال کے طور پر میں آپ کو دہلی اور ممبئی کے سینٹی میٹر کی اکائیوں کے درمیان فاصلہ نہیں بتاتا کہ میں یہ نہیں کر
سکتا کہ یہ بہت تکلیف دہ اکائی ہے اور شاید یہ بھی اسی طرح ایک بہت مناسب اکائی نہیں ہے اگر آپ کے درمیان بہت تیز فاصلہ ہے

تو ٹھیک ہے مثال کے طور پر اگر میں جاننا چاہتا ہوں کہ ان دونوں انگوٹھوں کی نوک کے درمیان کتنا فاصلہ ہے اگر میں اسے دیکھنے جا رہا ہوں

تو میں ہوں اسے میٹر کی اکائی میں نہیں دیا جائے گا اس لیے جو اکائیاں ہم استعمال کرتے ہیں ان کا انحصار قدرتی لمبائی کے پیمانے پر وقت کے
پیمانے اور بڑے پیمانے پر ہے جو جسمانی نظام میں موروثی ہے یہ سہولت کی بات ہے لہذا اگر آپ کو یاد ہو کہ ہم کیا کرنے جا رہے ہیں کرنا یہ
سیٹ شروع کرنا ہے اور اس کا آغاز کاربن کے بڑے پیمانے سے کرنا ہے لہذا اگر آپ اسے بہت غور سے دیکھیں u ہے کہ اکائیوں کا ایک نیا

تو کاربن میں بہت سارے آاسوٹوپس ہیں میں نے آپ کو پہلے ہی اس کی تعریف بتا دی ہے کہ آاسوٹوپ کیا ہوتا ہے ای کاربن 12 بالکل چھ پروٹانوں
کے ساتھ اس لیے ہم 6 پروٹونز 6 نیوٹران کے بارے میں بات کر رہے ہیں جو کاربن 12 کو تشکیل دیتے ہیں اس لیے میں جو کچھ کر سکتا تھا وہ یہ
ہے کہ یا

تو پروٹان کے بڑے پیمانے پر یا نیوٹران کے ماس سے شروع کیا جائے اگر آپ مجھے پروٹون کا کمیت بتاتے ہیں۔ جو کہ پروٹون کی کمیت کی
اکائیوں میں نیوٹران کے بڑے پیمانے کو ٹھیک کرتا ہے جو کاربن کے بڑے پیمانے کو ٹھیک کرتا ہے لیکن ایسا نہیں ہونے والا ہے جیسا کہ میں نے
آپ کو تاریخی وجوہات کی بنا پر بتایا تھا کہ ہم کاربن کی کمیت کو بنیادی اکائی مانتے ہیں ۔ سب سے اہم چیز ہے لہذا میں جو کام کرتا ہوں اسے کس
طرح تفویض کرنا ہے کاربن 12 کو ماس کی 12 اکائیاں تفویض کرنا ہے جو میں استعمال کرنے جا رہا ہوں یہی میں کہنے جا رہا ہوں اس لیے
کو کاربن کے بڑے uاور اس کی مزید لمبائی ہے اور آپ کو مختصر کیا گیا ہے 1 amu میری واحد اکائی جسے ایٹمک ماس یونٹ کہا جاتا ہے
پیمانے پر 12 سے تقسیم کیا گیا ہے یہی میں اب فرض کرنے جا رہا ہوں اگر میں اسے روایتی اکائیوں کے لحاظ سے لکھوں جو کچھ بھی ہم کلوگرام
یہ وہی ہے جو ہمارے پاس ہے gs کی طاقت میں بدل جائے گا k کی اکائیوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ جو 1.660539 میں 10 سے مائنس 15
لہذا اب ہم کلوگرام کو مزید نہیں دیکھیں گے کہ ٹھیک ہے ہم جانتے ہیں کہ مئی کلوگرام سے ایک ایٹم ماس یونٹ میں تبدیلی ہے حالانکہ میں اسے اس
اب لوگوں نے آپ کے لیے اسے مختصر کر دیا a mu طرح لکھتا ہوں کہ یہ دراصل ایٹم ماس یونٹ ہے پہلے لوگ استعمال کر رہے تھے۔ نوٹیشن
ہے

تو ایک یونٹ 1.660539 سے 10 میں مائنس پندرہ کلو کی طاقت دی جاتی ہے

تو اس سے آپ فوری طور پر اندازہ لگا سکتے ہیں کہ کاربن کی کمیت کاربن کی کمیت کیا ہے یہ ایک پوائنٹ چھ چھ صفر ہو گا۔ پانچ تین نو میں بارہ

جمع 7 79 12 ماہ ہیں 12 جمع 7 19 جو آپ دیکھیں گے یہ 19.77 72 rتو آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ یہ کیا ہے بارہ چھ یا ستر 72 12 6
کی طرح ہے جو بھی 10 میں 10 کی طاقت مائنس 15 کلوگرام یہ وہی ہے جو آپ کو ملے گا ایک بار جب ہم اس یونٹ پر صفر کرتے ہیں

تو ایک یونٹ 1.660539 میں 10 سے مائنس 15 کلوگرام کی طاقت کے برابر ہے اب ہمیں کیا ملے گا کہ پروٹون کا میرا ماس اس نمبر سے دیا
سے مائنس 15 کی طاقت 1.00727 10 rt ظاہر کیے جاتے ہیں۔ apa جائے گا۔ ان میں سے چھ اعشاریہ چھ مقامات تک چھ اہم ہندسے
ہے یاد رہے میں نے نیوٹران اور پروٹون کے ماس کے درمیان تعلق پر بات کی تھی جب ہم چیڈوک کے uیونٹس اور نیوٹران کی کمیت 1.008664
تجربے پر بات کر رہے تھے

تو اس نے اندازہ لگایا کہ یہ 1.1 گنا ہے پھر ہم انہوں نے کہا کہ نہیں نہیں اس حساب میں 10 فیصد غلطی تھی لہذا ہمارے پاس یہی ہے مثال
کے طور پر اگر آپ کاربن کے دو آاسوٹوپس کلورین کو دیکھیں

تو یہ یہاں آپ کے امتحان میں ہے مثال کے طور پر این سی آرٹ کی کتاب میں اس کے دو آاسوٹوپس ہیں ایک بڑے پیمانے پر نمبر 35 ہے دوسرا
کے ساتھ، پھر 35 کے ساتھ ایک کا ماس 34.98 ہے دوسرے ساتھی کا ماس 36.98 ہے 37

تو ہمارے پاس یہی ہے

تو ماس اس طرح نظر آتا ہے ٹھیک ہے اور اگر آپ کو وہ تناسب معلوم ہے جس میں میرا آاسوٹوپ ہے 35 اور آئسوٹوپک 37 آتا ہے پھر میں کلورین
کی نصابی کتاب میں ایک مثالی مثال موجود ہے جس کی آپ تصدیق کر سکتے ہیں لیکن ہمیں اس سے ncr کا اوسط ماس تلاش کرسکتا ہوں آپ کی
جو اہم پیغام لینا ہے وہ یہ ہے کہ ہم ہر چیز کو ایک کے لحاظ سے بیان کرنے جا رہے ہیں۔ جوہری ماس یونٹ یعنی ہماری بنیادی اکائی اور اس کی
اکائیوں میں یہ نمبر ہے ٹھیک ہے اب میں بائنڈنگ انرجی پر بات کرنا چاہتا ہوں
تو بائنڈنگ انرجی سے آپ کا کیا مطلب ہے آئیے ہم واپس ہائیڈروجن ایٹم کی طرف چلتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے معاملے میں ہمارے پاس ایسا کیا ہے؟
میرے پاس جو ایٹم ہے وہ یہ ہے کہ میرے پاس ہائیڈروجن ایٹم کی کمیت ہے پھر میرے پاس پروٹون کا کمیت ہے اور الیکٹران کا ماس ہے اگر
ہائیڈروجن ایٹم کی کل
توانائی پروٹون کی کل
توانائی اور الیکٹران کی کل
توانائی کے برابر ہوتی
تو کوئی پابند حالت بالکل نہیں ہے میرا کیا مطلب ہے پابند حالت سے پابند حالت میرا مطلب یہ ہے کہ یہ فرض کرتے ہوئے کہ میرا الیکٹران پروٹون
کے گرد گھوم رہا ہے آئیے ہم یہ کہتے ہیں کہ ہائیڈروجن ایٹم میں اس الیکٹران کو لے جانے کے لیے میرے لیے کم از کم
اسے لینے کے قابل ہونا چاہئے اگر آپ چاہتے ہیں کہ آپ پروٹون کو دوسری سمت میں بھی انفینٹی کی طرف لے infinity i توانائی ہے۔
جاسکتے ہیں اور دوسری سمت میں وہ اس وقت ہونا چاہئے جب ان کے درمیان لامحدود فاصلہ ہو
تو کل
توانائی کیا ہے ان کی پابند
جو d توانائی کیا ہے آرام میں ہونا چاہئے
توانائی وہ فراہم کرتے ہیں وہ بائنڈنگ انرجی کے ذریعے دی جاتی ہے اور ہم اسے 13.6 الیکٹران وولٹ کے ساتھ جوڑتے ہیں لہذا کسی لحاظ سے
بڑے پیمانے پر خرابی 13.6 الیکٹران وولٹ ہے جو ہائیڈروجن ایٹم کے بڑے پیمانے پر اور پروٹون کے حجم کے درمیان فرق ہے۔ الیکٹران 13.6
الیکٹران وولٹ ہے جو کہ ایک بہت ہی چھوٹی تعداد ہے یہ وہ آئیڈیا ہے جسے ہم آئن سٹائن کے ماس انرجی ریلیشن کو استعمال کرکے مکمل کرنا
چاہتے ہیں
مت بھولنا کہ یہ میرا نام نہاد جوہری وزن ہے یہ میرا ایٹم نمبر ہے xa z تو آپ نیوکلئس سے کیا شروع کرتے ہیں جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا
درحقیقت جوہری وزن کے لیے ایک بہتر اشارے نیوکلیون نمبر ہے اس لیے اگر آپ کو لگتا ہے کہ میں نے جو کچھ بھی آپ کو ان دنوں بتایا ہے
اسے بھول جائیں اب سے ہم صرف لفظ نیوکلیون نمبر استعمال کریں گے اور نیوکلیون نمبر کا مطلب ہے نیوکلیون اور نیوکلیون کی کل تعداد میں
پروٹان اور نیوٹران دونوں شامل ہیں اور یہ میرا ایٹم نمبر ہے جو کہ پروٹانوں کی کل تعداد ہے جو میرے پاس ہے
ہوتا ہے اور ہر نیوٹران mp پروٹون کا ایک ماس dh اور s تعداد ہے اور نیوٹران کی تعداد مائنس ہے z تو میں کیا کروں گا اس میں پروٹون کی
ہوتا ہے اور ان کے ماسز کیا ہوتے ہیں میں نے آپ کو پہلے ہی 1.007 کچھ 1.008 جوہری ماس یونٹس میں کچھ دیا ہے mn کا ایک ماس
تو ہم کیا کریں جو ہم کرتے ہیں سب سے پہلے ماسز کا مجموعہ تلاش کرنا ہے۔
ہوتا ہے اور ان کے سیٹ ہوتے ہیں اور پھر mp میں دیا جائے گا اس لیے ہر پروٹون کا ایک ماس mp کے ذریعے z تو میرے ماسز کا مجموعہ
تعداد نہ ہوتی۔ کشش کی قوت کی وجہ سے اکٹھے ہوں اور z تعداد اور نیوٹران کی مائنس z میں لکھوں گا اگر پروٹان کی mn کو z میں مائنس
اگر انہوں نے پابند حالت نہیں بنائی تھی
تو اگر آپ ان سب کو اکٹھا کرتے ہیں
کے بڑے پیمانے پر x کے ذریعہ دیا جائے گا لیکن ایسا نہیں ہونے والا ہے جو ہم کرتے ہیں۔ zn جمع ایک مائنس z dmp تو کل ماس اب بھی
کو دیکھنے جا رہا ہوں یقیناً اس کے اندر ایک لیبل لگا ہوا ہے جسے میں نہیں دکھا رہا ہوں اور میں بڑے پیمانے پر فرق کو x دیکھیں جو میں اس
دیکھتا ہوں جو کہ میرے پاس ہے میں کہتا ہوں کہ یہ مرکزہ پابند ہے کیونکہ میں پروٹان اور نیوٹران کو ہٹانے کے لیے
توانائی کی فراہمی کرنی پڑتی ہے
تو اس کا کیا مطلب ہے اگر میں اسے دیکھوں مقدار اور میں اسے ڈیلٹا ایم کے برابر کہتا ہوں یہ صفر سے کم ہونا چاہیے اب ہم ماس کی بات نہیں
کر رہے ہیں بلکہ
توانائی کی بات کر رہے ہیں اس لیے مجھے اس میں ترمیم کرنی چاہیے
مربع کم ہے صفر سے زیادہ اور یہ میری بائنڈنگ انرجی ہے mc تو میں کیا کروں میں کہوں گا کہ ڈیلٹا
تو اور یہ ڈیلٹا ایم میرا ماس ڈیفیکٹ ڈیفیکٹ ہے یعنی یہ چاہ رہا ہے اس لیے کشش کی قوت کی وجہ سے میرے آنے والے پروٹون اور نیوٹران نے
اپنی
توانائی کا کچھ حصہ بہایا اور وہ جا کر اس پابند حالت میں بیٹھ گئے اور اگر وہ اپنی آزاد حالت کو بحال کرنا چاہتے ہیں
تو ہمیں وہ
توانائی فراہم کرنی ہوگی اور یہی ہے جو میں نے ان دو مساوا
لکھوں گا یہ میرا ہے mx مائنس zmn پلس ایک مائنس zmp توں میں خلاصہ کیا ہے لہذا میں نے اس سلائیڈ میں جو کچھ بھی لکھا ہے اس کو
جس طرح سے میں نے یہاں ڈیلٹا ایم ایکس کی تعریف کی ہے وہ ایک مثبت مقدار ہے اگر میں نے نشان کو تبدیل کیا ہوتا
مربع میں دی جاتی c تو یہ منفی مقدار ہوتی لیکن میری بائنڈنگ انرجی ہمیشہ مثبت مقدار ہوتی ہے اس لیے بائنڈنگ انرجی ڈیلٹا ایم ایکس کے ذریعے
ہے لہذا یہ ڈیلٹا زیادہ سے زیادہ منفی ہے بڑے پیمانے پر خرابی کی جس کی وضاحت میں نے اس وقت کی تھی جب میں نے اسے کاغذ کی شیٹ پر
لکھا تھا تاکہ ہمارے پاس اب کیا ہے بائنڈنگ انرجی اب ایک پیچیدہ تصور ہے کیونکہ فرض کریں کہ آپ مجھے ایک نیوکلئس دیتے ہیں یا
اس معاملے کے لیے فرض کریں کہ آپ دیتے ہیں۔ میں ایک ایٹم کیا ہے جو ہم کرتے ہیں
تو یہ ایک بہت ہی دلچسپ مشق ہے جو آپ کر سکتے ہیں
تو آئیے ہم ہائیڈروجن ایٹم سے شروع کریں آئیے ہم ہائیڈروجن ایٹم سے شروع کریں میرے پاس میرا پروٹون ہے میرے پاس میرا الیکٹران فرض کرتا
ہے کہ پروٹون لامحدود بڑے پیمانے پر ہو اس کے بارے میں فکر مند نہیں ہیں کہ یہ ایک بہت ہی معنی خیز اور غیر مبہم سوال ہے کہ یہ پوچھنا
کہ ہائیڈروجن ایٹم کی پابند
توانائی کیا ہے اور یہ صرف وہی
توانائی ہے جیسا کہ میں نے آپ سے کہا تھا کہ اسے لامحدودیت تک لے جائیں
تو آپ کے پاس 13.6 الیکٹران وولٹ ہیں۔ یہ وہی ہے جو آپ کے پاس ہے تاہم اگر آپ مثال کے طور پر ہیلیم پر آتے ہیں
تو آپ کے پاس الفا پارٹیکل آپ کے نیوکلئس کے طور پر دو پروٹون اور دو نیوٹران ہیں اور دو الیکٹران ہیں جو آپ کے پاس ہے جو آپ کو بائنڈنگ
انرجی کی
ایک دلچسپ بات مثال کے طور پر اگر آپ نظر انداز کرتے ہیں ve ry توقع ہے کہ یہ ہے ایک

Prutor@IITK

تو ہمیں یہ کہنا ہے کہ یہ الیکٹران الفا پارٹیکل کے ذریعہ تیار کردہ کولمب فیلڈ کو دیکھ رہا ہوگا اور آپ ہائیڈروجن ایٹم کے فارمولے کو استعمال کرسکتے ہیں اور آپ فوری طور پر اس کے لیے بائنڈنگ انرجی لکھ سکتے ہیں لیکن پھر یہ الیکٹران اس الیکٹران کے ساتھ بھی تعامل کرنے والا ہے اور اس وجہ سے ایک ریپلسیو انرجی ہے اس لیے پہلے الیکٹران کے لیے میری بائنڈنگ انرجی آئیے ہم کہتے ہیں کہ پہلے الیکٹران کے لیے بائنڈنگ انرجی جو بھی ہوگی بوہر ماڈل مائنس ریپلشن سے آنے والی بائنڈنگ انرجی اور یہ ریپلشن کہاں سے آرہا ہے ؟ الیکٹران الیکٹران ریپولیشن اس لیے پہلے الیکٹران کے لیے بائنڈنگ انرجی آپ کا کیا مطلب ہے پہلے الیکٹران سے جو بھی ہٹائے گا وہ بائنڈنگ انرجی سے چھوٹا ہوگا مثال کے طور پر اگر یہ دوسرا الیکٹران بالکل بھی موجود نہ ہوتا

تو اب یہ میرا ہیلیم ہے آئنائزڈ نیوٹرل نہیں آئنائزڈ نہیں میں کیا کروں گا میں اپنے ہیلیم ایٹم کو آئنائز کروں گا

میں اس الیکٹران کی بائنڈنگ انرجی کا w تو اب میرے پاس کیا ہے میرے پاس ایک بار پھر الفا پارٹیکل ہے اور وہاں صرف ایک الیکٹران نمبر ہے حساب لگا سکتا ہوں یہ میرا دوسرا الیکٹران ہے پہلا الیکٹران پہلے ہی بوہر ماڈل کا استعمال کرکے لامحدودیت پر لایا جا چکا ہے آپ جانتے ہیں کہ اسے کیسے کرنا ہے اس لیے بائنڈنگ انرجی کو پہلے کو ہٹانے کے لیے درکار

توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ الیکٹران دوسرے الیکٹران کو ہٹانے کے لیے درکار

توانائی کی مقدار سے چھوٹا ہے اگر میں ترتیب وار آگے بڑھتا ہوں

تو یہ ایک ایسا مسئلہ ہے جس کا سامنا ہمیں نیوکللی کے معاملے میں بھی کرنا پڑے گا اور بہت زیادہ پیچیدگیوں میں نہ پڑنے کے لیے ہم ایک تصور پیش کرتے ہیں اور وہ بائنڈنگ انرجی فی نیوکلیون ہے کوئی یہ دلیل دے سکتا ہے کہ اگر میں نے دو الیکٹران دیے ہوتے

تو میں نہیں جانتا کہ میں پہلی بار ان میں سے کس کو ہٹاؤں گا آخر وہ ایک جیسے ذرات ہیں اس لیے میں کیا کروں گا کہ میں کل بائنڈنگ کا حساب لگاؤں گا

توانائی دونوں الیکٹرانوں کے اس ہیلیم ایٹم کی کل پابند

توانائی کی پٹی کیا ہے اور پھر اسے دو سے تقسیم کیا جائے گا جو اسی طرح فی الیکٹران بائنڈنگ

توانائی بن جائے گی نیوکلیون کی بائنڈنگ انرجی آپ کے پاس الفا ڈیوٹیریم جیسی چیز ہوتی ہے چلیں ایک پروٹون اور ایک نیوٹران کہتے ہیں

تو کوئی حرج نہیں اگر آپ ہیلیئم پر جائیں

تو کیا بات ہے کہ ہمارے پاس دو پروٹون اور دو نیوٹران ہیں

تو میں پوچھوں گا کہ کیا ہے؟ ان سب کو ایک دوسرے سے لامحدودیت تک دور کرنے کی

توانائی اس لیے مجھے ایک بائنڈنگ انرجی ملے گی میں اسے چار سے تقسیم کروں گا جو فی نیوکلیون بائنڈنگ انرجی بن جائے گی اور یہ نمائندگی کرنے کا ایک اچھا طریقہ ہے دوسرے لفظوں میں اگر آپ مجھے دیں نیوکلیون کے لیے بائنڈنگ انرجی اگر میں اسے کل نیوکلیئر نمبر سے ضرب دوں جس سے مجھے کل بائنڈنگ انرجی ملنی چاہیے اس لیے کل بائنڈنگ انرجی کے بجائے فی نیوکلیون بائنڈنگ انرجی کو پلاٹ کرنا زیادہ آسان ہے کی نصابی کتاب میں لی گئی ہے crt اور اسے اس بہت ہی خوبصورت وکر میں دکھایا گیا ہے۔ جو دوبارہ آپ کی درسی کتاب 12 ویں معیار سے اور آپ کو اس میں سب سے زیادہ دلچسپ جو چیز ملتی ہے وہ یہ ہے کہ یقیناً آپ ڈیوٹیریم سے شروع کرتے ہیں جس کی بائنڈنگ انرجی بہت کم ہوتی ہے پھر آپ تین پر آتے ہیں۔ ٹائیم میں اس کی بائنڈنگ انرجی زیادہ ہوتی ہے پھر آپ 4 ہیلیم پر جاتے ہیں وہاں ایک سپائیک ہوتی ہے جو بہت اہم چیز ہوتی ہے لیکن جب آپ 6 لیتھیم پر جاتے ہیں

تو درحقیقت بائنڈنگ انرجی کم ہو جاتی ہے

تو پھر اسے 12 کاربن کی چوٹی نظر آتی ہے یہ سب اہم نمبر ہیں۔ ہمارے لیے ہمارے لیے اہم نمبر کیا ہیں میں آپ کو بتاؤں گا کہ ڈیوٹیریم ہمارے لیے اہم ہے ہمارے لیے ٹریٹیم اہم ہے ہمارے لیے ہیلیم اہم ہے ہمارے لیے کاربن اہم ہے

تو ہمارے پاس یہی ہے اور پھر جب آپ 14 نیوٹروجن نائٹروجن پر آتے ہیں

تو یہ پھر نیچے آئے گا اور 16 آکسیجن دوبارہ اوپر جائے گی اور اسی طرح آگے بڑھے گی لیکن ایک بار جب آپ سلفر 32 سلفر تک پہنچ گئے تو یہ سطح مرتفع سے ٹکرا گیا اور اس کے بعد یہ تقریباً مستقل ہے آپ دیکھیں گے کہ یہ تقریباً 8.1 یا 8.2 جیسی کسی چیز کے گرد منڈلا رہا فی نیوکلیون نیوکلیئر اسکیل میں mb ہے۔

توانائیوں پر بحث کرنے کے لیے قدرتی اکائیاں ہمیشہ ملین الیکٹران وولٹ ہوتی ہیں بالکل اسی طرح جیسے ایٹم اسکیل میں قدرتی پیمانہ ہمیشہ الیکٹران وولٹ اور الیکٹران وولٹ کے فریکشنز کے ذریعے دیا جاتا ہے، اگر آپ ایٹم پر جائیں

تو کر سکتے ہیں۔ آپ کو ملی الیکٹران وولٹ کا پتہ چل جائے اور اسی طرح جب آپ مثال کے طور پر اسپیکٹروسکوپی وغیرہ کریں گے

تو اس کی فکر نہیں ہوگی لیکن اہم بات یہ ہے کہ 32 سلفر سے لے کر جوہری نمبر 32 کے برابر ہے اور 236 تک آپ معلوم کریں کہ یہ تقریباً ایک مستقل ہے سوائے اس کے کہ آپ کو معلوم ہو کہ 100 مولیبڈینم کے بعد یہ آہستہ آہستہ کم ہونا شروع ہو جاتا ہے اور یہ ایک پلیٹو حاصل کرتا ہے یہ ہمارے لیے یاد رکھنا بہت اہم چیز ہے کیونکہ یہ بالکل اس کے بالکل برعکس ہے مثال کے طور پر جو کچھ ایٹم میں ہوتا ہے۔ ایک ایٹم کا معاملہ یہ ہے کہ جوں جوں میں زیادہ سے زیادہ الیکٹرانوں کو جوڑتا رہوں گا الیکٹران کی پسپائی بڑھتی جائے گی لیکن یہاں یقیناً کور ایٹم کا کوئی تصور نہیں ہے جسے مثبت کور کہتے ہیں یہاں کوئی تصور نہیں ہے معلوم کریں کہ بائنڈنگ انرجی تقریباً مستقل ہے تقریباً ایک مستقل اور یہ رجحان ایک بار پھر وہی ہے جسے سنترپتی کہا جاتا ہے درحقیقت نیوکلیئر فزکس کا ایک اہم مسئلہ جس پر لوگ کئی سالوں سے کام کرتے ہیں۔ اس سنترپتی رجحان کو سمجھیں اور جس طرح ایٹموں کے معاملے میں آپ کے پاس یہ غیر فعال گیسیں ہیں وہ سب سے کم تعامل کرنے والی ہیں ان میں واضح طور پر اس وجہ سے سب سے زیادہ پابند

ان مقداروں میں آپ ہیلیم کاربن آکسیجن analogues 16 توانائی ہوتی ہے اور آپ کی نوبل گیسیں ہیلیم نیون زیون کرپٹن ہیں اور اسی طرح کے دیکھ سکتے ہیں مثال کے طور پر جو ان کے پڑوسیوں کے حوالے سے اچانک بڑھ جاتی ہے اس لیے اگر آپ لوگ بعد میں فزکس کا کورس کریں اور اگر آپ نے نیوکلیئر فزکس کا کورس کیا

تو آپ واقعی ایک ماڈل بنائیں گے جو بہت اچھا ہے۔ بالکل ایٹموں کے شیل ماڈل کی طرح اور آپ یہ سمجھ سکیں گے کہ یقیناً اس میں مزید پیچیدگیاں ہیں لیکن کچھ ایسی چیز ہے جس کے بارے میں آپ یاد رکھ سکتے ہیں اس لیے یہ اعداد و شمار ہمارے لیے بہت اہم ہیں اور میں اس سلائیڈ میں ان کا خلاصہ کرتا ہوں ۔ سب سے اہم نکتہ یہ ہے کہ یہ ایک بہت ہی چھوٹی قدر کے ساتھ شروع ہوا اور یہ سیر ہو گیا اور یہ نیچے آیا جب بھی کوئی قدرتی سوال کا کام یہ ہے کہ وکر کا میکسما کہاں ہے اور یہ پتہ tions فنکشن ان اتار چڑھاؤ کے علاوہ اس مخصوص انداز میں برتاؤ کرتا ہے۔ چلتا ہے کہ وکر کا میکسما لوہے کے 56 آئن میں ہے جہاں یہ واقع ہے اس کا مطلب ہے کہ آپ مجھے تمام ممکنہ نیوکلی دیں گے آپ کو ہر طرح سے شروع کرتے ہوئے ہم کہتے ہیں ڈیوٹیریم ایک بہت ہی بھاری نیوکلئس جیسے یورینیم یا پولونیم یا جو کچھ بھی ہے جس میں let سے پتہ ہے تقریباً 200 اور طاق نیوکلیون ہوتے ہیں یہ ٹھیک ہے کہ اگر آپ نیوکلئس کو مکمل طور پر ختم کرنا چاہتے ہیں

تو آپ کو فی نیوکلیون کی زیادہ سے زیادہ

توانائی فراہم کرنی ہوگی وہ لوہا ہے۔

تو آپ اس سے کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ آپ یہ نتیجہ اخذ کریں گے کہ تمام نیوکلی آئرن میں سے سب سے زیادہ مستحکم ہے نیوکلی آئرن بہت کی مختلف قدر کا مطلب ہے کہ آپ نے شامل کیا یا ہٹا دیا a لیکن z سے آئسوٹوپس میں آتا ہے یاد رکھیں کہ آآسوٹوپس کا کیا مطلب ہے ایک ہی

چند نیوٹران لیکن آپ نے پروٹانوں کی تعداد کو طے کر رکھا ہے جو آپ نے کیا ہے اس لیے آئرن سب سے زیادہ مستحکم نیوکلئس ہے درحقیقت سلیکون بھی کافی حد تک مستحکم ہے کہ اسے اس مخصوص اعداد و شمار میں نہیں دکھایا گیا ہے۔ میں آپ لوگوں سے یہ کہنا چاہوں گا کہ آپ اس حقیقت کو یاد رکھیں کہ لوہا سب سے زیادہ مستحکم نیوکلئس ہے، ہمارے پاس اس کی کوئی وضاحت نہیں ہے اس خاص مقام پر ہم اسے ایک قبول شدہ حقیقت کے طور پر لیں گے، اگرچہ کچھ وضاحت کو معیار کی وضاحت کی جا سکتی ہے۔ سنترپتی کیسے ہوتی ہے اس کے بارے میں بتایا جا سکتا ہے لہذا یہ ایک بار پھر کچھ ہے جس کا میں نے اس مخصوص سلائیڈ میں خلاصہ کیا ہے لہذا آئرن 56 میں سب سے زیادہ بائنڈنگ انرجی ہے اور 200 سے زیادہ a کی حد میں مستقل ہے اور اس میں چھوٹے muv جو کہ تقریباً 8.75 ملین الیکٹران وولٹ ہے یہ تقریباً 30 سے 170 دونوں کے لیے چھوٹی قدریں ہیں لہذا اگر آپ اسے الٹتے ہیں
تو اگر آپ اسے کم از کم
توانائی کے لحاظ سے الٹا دیتے ہیں
تو کیا ہوگا جو ہونے والا ہے میکسیما منیما ہو جائے گا اور یہ مقداریں جائیں گی۔ سب سے اوپر اور خالصتاً استحکام کے تجزیے کے نقطہ نظر سے ہر کوئی چاہے گا اور جانا چاہے گا اور لوہے کی حالت میں بیٹھنا چاہے گا
تو آخرکار آپ کو یہ تصور کرنا چاہیے کہ پوری دنیا کسی بڑے لوہے پر مشتمل ہو گی۔ ہم یہ کہتے ہیں کہ یہ وہی ہے جس کا آپ تصور کریں گے کہ یقیناً طبیعیات بہت زیادہ پیچیدہ ہے لیکن اس کو بنانے کے لیے ایک اچھی تصویر ہے جو ہمارے پاس ہے اور اس میں چھوٹی اور 200 سے بڑی دونوں کے لیے چھوٹی قدریں ہیں جو کہ ہم ایک چھوٹا سا مطلب یاد رکھنا ہے جو میں لیتھیم بوران بیریلیم کاربن کے بارے میں بول رہا تھا ٹھیک ہے اس کے بعد چیزیں بدلنے والی ہیں یہ وہ چیزیں ہیں جو ہمیں اب یاد رکھنی ہیں میں آپ کی سطح پر کوانٹم مکینیکل کیلکولیشن نہیں کر سکتا درحقیقت آپ کو کوانٹم معلوم ہونے کے باوجود میکانکس میرے لیے ان چیزوں پر عمل کرنا آسان نہیں ہوگا اس لیے میں اس کے بجائے کیا کروں گا کہ کچھ کوالٹیٹیو بیانات دینے کی کوشش کروں جو کہ سب سے اہم چیز ہے میں کچھ کوالٹیٹیو اسٹیٹمنٹس بنانے کی کوشش کروں گا اور دیکھوں گا کہ مجھے کتنا کرنا چاہیے۔ ان کوالٹیٹیو بیانات سے نکالنے کے قابل ہوں کہ ٹھیک ہے میں یہی کرنا چاہوں گا
تو آئیے دیکھتے ہیں کہ یہ کیا ہے ہم پروٹان اور نیوٹران کی زبان بولتے ہیں
تو آئیے میں اپنی سلائیڈ پر واپس آتا ہوں اور آپ کو کچھ دلچسپی بتاتا ہوں۔ اگر آپ کو یاد ہے کہ میرے پروٹون مثبت طور پر چارج ہوتے ہیں اور نیوٹران چارج نہیں ہوتے ہیں حقیقت میں میں بہت محتاط رہ سکتا ہوں کہ مثبت طور پر برقی طور پر چارج نہیں ہوتا ہے برقی طور پر چارج نہیں ہوتا ہے میں آپ کو بتاؤں گا کہ میں یہ لفظ کیوں استعمال کر رہا ہوں کہ اس کا الیکٹرک چارج صفر ہے یہی ہمارے پاس ہے ۔ آپ کی معلومات کے تمام نیوٹران برقی طور پر چارج نہیں ہوتے ہیں اس میں نیوکلیئر بور میگنیٹون کے لحاظ سے ایک مقناطیسی لمحہ ہوتا ہے اسے مائنس ون پوائنٹ نائن ون سے دیا جاتا ہے ٹھیک ہے اس میں مقناطیسی لمحہ ہوتا ہے لہذا اگر میں نے پروٹانوں کا ایک گچھا کھینچا
تو آئیے ہم کہتے ہیں نیوٹران اور پروٹون اور نیوٹران کے ایک گروپ کو ایک ساتھ کھینچ لیا ان کا تعامل بالکل مختلف ہو گا یہ بہت ہی سختی سے رگڑنے والا ہو گا جہاں یہ کمزور ہو گا یہ کمزور کیوں ہو گا کیونکہ یہ صرف مقناطیسی لمحے اور مقناطیسی لمحے کی قو مربع کی طرح جاتا ہے جو r کیوبڈ حاصل کریں گے جبکہ ریپلیشن ایک اوور r وہ ایک اوور go توں کے ذریعے تعامل کرتے ہیں وہ کیسے میرے پاس ہے اور اگر آپ پروٹون اور نیوٹران کو دوبارہ ڈالیں گے
تو تمام پروٹون لہرائیں گے۔ ایک دوسرے کو بہت مضبوطی سے نیوٹران کے درمیان تعامل بہت چھوٹا ہوگا پروٹونوں کے درمیان تعامل بھی بہت چھوٹا ہوگا اس لیے اگر نیوکلی کے معاملے میں بھی اس قسم کی صورتحال برقرار رہتی
تو فی نیوکلیون میں ایک پابند
توانائی کا تصور ہوتا۔ بے معنی لیکن ایسا نہیں ہوتا جو ہوتا ہے وہی ہوتا ہے جو میں نے اس سلائیڈ میں اکٹھا کیا ہے اس لیے مجھے شاید دوسرے پوائنٹ سے شروع کرنا چاہیے تمام پرووں ٹن ایک دوسرے کے ساتھ ایک ہی مضبوطی کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں
تو یہاں پر آپریٹو اہم لفظ کیا ہے اگر یہ ہوتا برقی مقناطیسی تعاملات جن کو پابند نہیں کیا جاسکتا وہ ایک دوسرے کو پیچھے ہٹانے والے ہیں اس کا مطلب ہے کہ میرے پروٹون نہ صرف برقی مقناطیسی تعاملات میں حصہ لیتے ہیں وہ ایک نئے تعامل میں بھی حصہ لیتے ہیں ایک نئی قسم کا تعامل جسے میں جوہری قوت کہوں گا اور جوہری قوت کیا ہے؟ پرکشش ہونا ضروری ہے میں اگلی سلائیڈ میں اس بیان کو پورا کرنے جا رہا ہوں لہذا اسے پوری سنجیدگی سے نہ لیں تاکہ میں تھوڑا سا زیادہ ہو جاؤں نیوکلیئس کے اندر میرے پروٹون اسی طاقت کے ساتھ بندھے ہوئے ہیں اور نیوٹران بھی اسی طاقت کے ساتھ جکڑے ہوئے ہیں جتنی ایک نیوکلئس کے اندر پروٹون لیکن پھر چونکہ پروٹان دراصل مثبت چارج ہوتے ہیں اور انہیں ایک دوسرے کو پیچھے ہٹانا چاہیے اس جوہری قوت سے ہم کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟ کولمب ریپلشن سے بہت زیادہ مضبوط ہوتے ہیں اس لیے جب دو پروٹون ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں
تو میرے لیے ایک کی ترتیب ہے اور مجھے 10 سے مائنس 15 میٹر کی طاقت میں کتنا نقصان ہوتا ہے وہاں ایک بہت بڑا کولمب ریپولیشن ہوتا ہے آپ اسے ختم کر سکتے ہیں لیکن میری پرکشش جوہری قوت ٹرپل سورج کی تلافی سے زیادہ ٹھیک ہے لیکن پھر اس صورت میں مجھے بہت سارے پروٹون اور نیوٹران اور پروٹان اور نیوٹران کو ایک ساتھ لانے کے قابل ہونا چاہئے اور بہت بڑی چیزیں بنانے کے قابل ہونا چاہئے ایسا نہیں ہوتا ہے میں اس کے بارے میں زیادہ سے زیادہ قابل ہوں۔ تقریباً 200 جوہری نیوکلیون نمبر کے ساتھ ایک نیوکلئس جس کا مطلب ہے کہ جوہری قو توں کے درمیان تعامل کا فاصلہ بہت کم ہونا چاہیے، آئیے ہم کہتے ہیں کہ میرے لیے ایک بار پھر آرڈر کی ترتیب ایک فرمی کا فیمٹومیٹر ایک فنکشن دو فیمٹومیٹر پانچ فیمٹومیٹر ہوسکتا ہے کیونکہ اگر آپ کے پاس سو کی ایک تہائی مکعب جڑ کی طاقت ہے
تو یہ بہت بڑی تعداد نہیں ہے کیونکہ چھ کیوبڈ پہلے سے ہی دو سو کی طرح ہے لہذا جوہری سائز صرف چھ ہے۔ اصل مرکزے سے کئی گنا بڑے ہیں اس لیے وہ مختصر رینج والے ہیں اور یہ مختصر رینج بھی سنترپتی کے ذریعہ تجویز کی گئی ہے بائنڈنگ انرجی تقریبا ایک ہی رہتی ہے اس کا کیا مطلب ہے کہ میں آپ کو سمجھاتا ہوں اور آپ کو کچھ اور لطیف چیزیں بتاتا ہوں جو ہمارے لیے اہم بات میں نے سلائیڈ میں نہیں لکھی لیکن میں آپ کو یہ بتانے جا رہا ہوں اور یہ دلچسپ پہلو ہیں جوہری قوتیں مجھے آپ کے لیے ان کی فہرست بنانے دیں نمبر ایک جوہری قوتیں مضبوط ہیں جو ہم نے دیکھی ہیں لیکن دو ایک نقطہ نہیں ہیں لیکن ایک سوال کیا وہ ہمیشہ پرکشش ہیں یہ ہمارے لیے بہت اہم ہے اور اس کا جواب کیا ہے نہیں یہ وہ چیز ہے جسے آپ کو یاد رکھنا ہے اس لیے آپ کو اسے غور سے سننا ہوگا کیونکہ ورنہ اس سلائیڈ میں جو کچھ بھی ہے یہ مکمل طور پر گمراہ کن ہو جائے گا
تو آئیے م
تواتر جدول کو دیکھیں کہ آپ کے پاس ہائیڈروجن ایک پروٹون پر مشتمل ہے پھر آپ کے پاس دو ایچ ہے جو ایک پروٹون ہے ایک نیوٹران ہے اور اسے ڈیوٹران کیا کہتے ہیں
تو ان کے پاس تین ایچ ہیں جو ٹریٹیم ہے جو ایک پروٹون ہے 2 نیوٹران پھر میں آپ کے لیے کچھ اور نیوکلیئوں کی فہرست بنانے جا رہا ہوں مثال کے طور پر آپ کے پاس 3 ہیلیم ہیں جن میں دو پروٹون ایک نیوٹران ہیں اور پھر یقیناً آپ کے پاس بہت ہی مستحکم نیوکلئس دو پروٹون دو نیوٹران ہیں جو آپ بارہ کاربن سکس کو دیکھتے ہیں۔ چھ پروٹان چھ نیوٹران جو آپ کے پاس ہے اسی طرح میں ایک اور لکھ سکتا ہوں جو مجھے یاد ہے اس کے بعد مجھے کچھ ڈیٹا تلاش کرنا پڑے گا لہذا اگر آپ مثال کے طور پر آکسیجن 16 آٹھ پروٹون آٹھ نیوٹران دیکھیں
تو یہ بہت مستحکم ہیں لیکن دوسری طرف مثال کے طور پر اگر آپ 235 یورینیم جیسی کسی چیز کو دیکھیں

تو اس میں صرف 92 پروٹون ہیں
تو 92 پروٹون ہیں مجھے امید ہے کہ میں درست ہوں اور نیوٹران کی تعداد کیا ہوگی
تو 235 مائنس 92 143 نیوٹران
تو میں آپ لوگوں کو مدعو کروں گا م
کی تقسیم کیسے ہوتی ہے اور آپ کو درج ذیل چیزیں ملیں گی کہ تقریباً z اور a تواتر جدول کو دیکھنے کے لیے اعداد و شمار پر نظر ڈالیں کہ برابر تعداد میں پروٹان اور نیوٹران نمبر ایک ہیں وہاں کچھ ایسی ہے جسے آپ کو نمبر دو پر دیکھنا چاہیے جسے آپ کو دیکھنا چاہیے۔ جوں جوں اضافہ ہوتا ہے
تو ہم یہ کہتے ہیں کہ نیوٹران کی 100 سے زیادہ تعداد پروٹان کی تعداد سے زیادہ ہے کیونکہ فی نیوکلیون کی بائنڈنگ انرجی بھی کم ہو جاتی ہے اس لیے وہ تمام مستحکم نہیں ہیں اور سب سے زیادہ مستحکم نیوکلی کی تعداد برابر ہے جیسے ہیلیم یا بارہ کاربن یا آکسیجن اسی طرح اور آگے اور جو سب سے زیادہ ڈرامائی بات ہے مجھے یہ لکھنا ہے کہ سب سے زیادہ ڈرامائی کوئی نیوکلئس نہیں صرف پروٹان کے ساتھ کوئی نیوکلئس نہیں صرف نیوٹران کے ساتھ آپ کو ایک نیوکلئس بنانے کے لیے پروٹان اور نیوٹران دونوں کی ضرورت ہے آپ اس سے کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں
تو ہم کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟ یہ یہ ہے کہ دو پروٹونوں کے درمیان جوہری قوت اضطراب انگیز ہے بہت اہم ہے کہ دو پروٹانوں کے درمیان ہوتی ہے۔ repulsive جوہری قوت ہمیشہ رجعت پذیر ہوتی ہے بالکل اسی طرح جیسے کسی بھی دو پروٹون کے درمیان برقی مقناطیسی قوت نمبر ایک اسی طرح دو نیوٹران کے درمیان جوہری قوت بھی رگڑنے والی ہوتی ہے لیکن میں نے آپ کو بتایا کہ آپ کے پاس ڈیوٹران ہے اس sive کی موڑنے والی
ہوتی ہے لیکن پروٹان اور نیوٹران کے درمیان قوت پرکشش ہو سکتی ہے۔ پرکشش بنیں mb یا اس طرح کی کسی چیز یا شاید 2.5 mbتوانائی 4 اور یہ ہمارے لیے ایک بہت اہم خصوصیت ہے اور اگر آپ اسے ایک تعامل کے طور پر ماڈل بنانا چاہتے ہیں
تو آپ کو بہت احتیاط سے مناسب جوہری چارجز تفویض کرنے ہوں گے وہ اس سے کہیں زیادہ پیچیدہ ہیں جس کا آپ اس وقت تصور کریں گے ۔
اس میں اور آپ کو ایک نظریہ بنانا ہوگا تاکہ یہ وہی ہے جو میں آپ کو بتانے کی کوشش کر رہا ہوں کہ یہ م
تواتر جدول م
تواتر جدول میں کیا ہے اور م
تواتر جدول میں کیا نہیں ہے ہمیں بتاتا ہے کہ ایک ہے سوچنے کے لیے کافی قدم ہے اور پھر بھی ہم ایک مکمل طور پر تسلی بخش نظریہ حاصل کرنے کے قابل نہیں ہیں کہ جوہری مظاہر کیسے کام کرتا ہے، یہ ٹھیک ہے کہ
ہیں rocesses توانائی کو دیکھ کر ہمیں حقیقت میں یہ سمجھنے کا ایک منصفانہ خیال حاصل کرنا چاہیے کہ پی۔
تو یہ پوری چیز ہے لہذا میں نے اس مخصوص سلائیڈ میں اس کا خلاصہ کیا ہے لہذا یہ کسی خاص ترتیب میں ہے لیکن نہیں مجھے امید ہے کہ آپ لوگ ان بیانات کو صحیح تناظر میں سمجھیں گے نیوٹران نیوکلئس میں پروٹون کے ساتھ مضبوطی سے جڑے ہوئے ہیں۔ پروٹون ایک دوسرے کے ساتھ یکساں طاقت کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں کیونکہ نیوٹران کے وجود کی وجہ سے جوہری قوتیں زیادہ مضبوط ہوتی ہیں سنتریتی سے پتہ چلتا ہے کہ جوہری قوتیں کم فاصلے پر ہوتی ہیں اور ہمارے لیے سب سے اہم اضافیت کے فیوژن اور فِشن کو سمجھنے کے لیے توانائی ہمیں مکمل طور پر فراہم کرتی ہے۔ اس عظیم شخصیت کے ذریعہ م
تواتر جدول کے ذریعہ کیا ہے جو میں نے آپ کو دکھایا ہے یعنی بائنڈنگ انرجی فی نیوکلیون وکر
تو یہ ایک ایسا وکر ہے جو بہت اچھے اور بہت گہرے اور محتاط مطالعہ کے لائق ہے اور جوہری طبیعیات دان کی کمیونٹی نے یہی کیا ہے اور یہ ایک ایسی چیز ہے جسے ہمیں یاد رکھنا ہے لہذا میں آپ کے لئے دہرانے دیتا ہوں براہ کرم اس بیان کو پڑھیں پروٹون ایک دوسرے کے ساتھ اسی بہت احتیاط سے وہ ایک دوسرے کے ساتھ انتہائی طاقت کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں d طاقت کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں اس کی تشریح ہونی چاہئے۔
اس لحاظ سے کہ فی نیوکلیون بائنڈنگ انرجی یکساں ہے اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ پرو ٹو پروٹون ایک دوسرے کو جوہری قو
توں سے اپنی طرف م
توجہ کرتے ہیں یہ زبان کی زیادتی ہے کیونکہ لوگ کہتے ہیں کہ جوہری قوتیں آزاد چارج ہوتی ہیں اس کا مطلب اس سے بالکل مختلف چیز ہے جسے ہم ہے سوچے سمجھے تصور کرتے ہیں اور یہی وجہ ہے کہ میں یہ وضاحت دے رہا ہوں
تو یہ وہ سوالات ہیں جن پر میں آپ سے غور کرنا چاہتا ہوں کیونکہ میرے پاس وقت نہیں ہے۔ اس میں جانے کے لیے لیکن میں نے آپ کو پہلے ہی ایک قسم کا قابلیت کا جواب دے دیا ہے
تو سوال یہ ہے کہ کوئی پروٹون پروٹون پابند حالت کیوں نہیں ہے کیوں کوئی نیوٹران نیوٹران باؤنڈ ڈیڈ نہیں ہے اور نیوٹران کی تعداد پروٹون کی تعداد سے زیادہ کیوں ہوتی ہے ؟ یہ وہ سوالات ہیں جنھوں نے 1920 سے لے کر 1900 تک بہت سارے لوگوں کی توجہ اپنی طرف مبذول کرائی حالانکہ لوگ بہت نفیس حساب کتاب کر رہے ہیں۔ نیوکلیئر اسٹرکچر اور نیوکلیئر ری ایکشن کو سمجھنے کے لیے یہ ہے کہ ٹھیک ہے اور دو اچھی مثالیں لیڈ 208 ہیں اور اوہ سوری یہ یورینیم 235 یورینیم ہونا چاہیے آپ دیکھتے ہیں کہ پروٹون کی تعداد نیوٹران کی نہیں یہ ایک نقل کی غلطی ہے جوہری قو pb تعداد سے بہت کم ہے اس لیے براہ کرم اسے درست کریں یہ دراصل آپ ہیں۔ اور توں کی مکمل تفہیم جس کے بارے میں آپ کو جاننے میں دلچسپی ہو سکتی ہے ایک ملین ڈالر کا سوال ہے عام طور پر وہاں لفظ ملین ڈالر کو علامتی معنی میں استعمال کیا جاتا ہے آپ جانتے ہیں کہ آپ کہتے ہیں کیا آپ کو لگتا ہے کہ یہ شخص آئے گا؟ آج کی میٹنگ میں ہم کہتے ہیں کہ یہ ایک ملین ڈالر کا سوال ہے اس سے ہمارا مطلب ہے کہ ہمیں اس کا جواب نہیں معلوم لیکن اس معاملے میں یہ لفظی طور پر ایک ملین ڈالر کا سوال ہے کیونکہ ایک بہت مشہور قیمت ہے جسے ڈیکلیئر پرائس دراصل ملینیم پرائس کہتے ہیں اگر کوئی جواب دے سکتا ہے۔ جوہری قو
توں کا مسئلہ مکمل طور پر کسی بھی بنیادی ذرات سے شروع ہو کر آپ نے کوارک کے بارے میں سنا ہو گا اور پھر وہ شخص غیر معمولی طور پر مشہور ہو جائے گا اور امیر اور اہم خصوصیات کیا ہیں یہ برقی چارج پر منحصر ہے یہ جوہری چارج پر منحصر ہے میں نے آپ کو اندازہ دیا کہ جوہری چارج کیا ہے یہ ایک مضبوط تعامل ہے یہ شاید برقی مقناطیسی تعامل سے 100 گنا یا ہزار گنا زیادہ مضبوط ہے اور یہ ہے ایک مختصر رینج کی اور ان تعاملات کی رینج کیا ہے یہ فیمٹو میٹر کے بارے میں ہے یہ بائنڈنگ انرجی سے ٹیک دور ہے لہذا یہاں ایک ایسا اعداد و شمار ہے جو واضح کرتا ہے کہ بائنڈنگ انرجی کیا ہے کہ ہم ایک پروٹون اور اس کے درمیان کیا پوٹینشل کہتے ہیں۔ نیوٹران کیا ہے میں نے اسے نیوکلیون نیوکلیون کا تعامل کہا ہے بہت بڑی دوری پر کوئی جوہری قوت نہیں ہے انہوں نے اسے 2.5 میٹر تک تقریباً مردہ دکھایا ہے لیکن اگر میں کولمب فورس کو آن کروں
تو یقیناً یہ وہاں ہوگا لیکن کولمب فورس بھی چلی جاتی ہے۔ 0 سے بہت کم فاصلے پر یہ حقیقت میں ٹرپل سی بن جاتا ہے کہ ٹھیک ہے یہ ریپولیشن مکمل طور پر کولمب ریپلشن کی وجہ سے نہیں ہے درحقیقت جوہری قو
کہا جاتا ہے۔ اور پھر آپ کے پاس ایک وادی ہے a توں میں بھی کوئی ایسی چیز ہو سکتی ہے جسے ہارڈ کور
تو یہ کچھ ایسا ہے جیسے آپ وین ڈیر والز فورس کو جانتے ہو آپ کو اپنی سالماتی قو
توں سے واقف ہونا ضروری ہے جس کا آپ نے مطالعہ کیا ہوگا کہ ٹھیک ہے اور میرا الیکٹران میرا پروٹون نیوٹران میں اس کو قائل کرنے کی کوشش کرتے ہیں اس کم از کم کلاسیکی طور پر بات کرتے ہوئے یقیناً آپ پروٹون اور نیوٹران کے درمیان کتنی بھی پابند حالتیں رکھ سکتے ہیں لیکن

غیر یقینی اصول کے مطابق یہ یہاں نہیں بیٹھ سکتا اسے یہیں کہیں بیٹھنا پڑے گا اور اگر آپ ڈیوٹران کو دیکھیں
تو صرف ایک
توانائی کی حالت ہے جس کی اجازت ہے کیونکہ میرا ڈیوٹران پرجوش حالت نہیں ہے لہذا یہ ایک قسم کا کارٹون یا اس صلاحیت کی تصویر ہے جو پروٹون اور نیوٹران کے درمیان کام کر رہی ہے لیکن براہ کرم اسے بہت سنجیدگی سے نہ لیں یہ بات چیت کا صرف ایک حصہ ہے جس کی طرف اشارہ کیا گیا ہے۔ ہاں نہیں میں آپ کو وضاحت کروں گا کہ اس کا کیا مطلب ہے معیار کے لحاظ سے بالکل اسی طرح جیسے برقی مقناطیسی قوتیں پر منحصر ہیں۔ m پوزیشن اور رفتار دونوں پر منحصر ہیں کیونکہ میری مقناطیسی قوت میری رفتار پر منحصر ہے میری ایٹمی قوتیں بھی پوزیشن ہے جوہری چارج کا اینالاگ ہے اور زاویہ مومینٹم پر بھی isospin کیا isospin اور چاہے یہ ایک پروٹون نیوٹران ہے یا ان کا omentum وہ کونیی مومینٹم پر منحصر قوتیں ہیں وہ بہت پیچیدہ ہیں لیکن پھر یہ ایک کارٹون ہے اگر آپ کو اس خاص طور پر محسوس ہوتا ہے۔ آپ کو اس بات کا اندازہ لگانے کے لیے نقطہ نظر آتا ہے کہ تعامل کیا ہے اور آپ کو کیا دیکھنا چاہیے کہ یہ میرے لیے 0.5 فیمٹومیٹر کے قریب چوٹی کو چھو رہا ہے اور یہ سیر ہو رہا ہے ، آئیے ہم یہ کہتے ہیں کہ میرے لیے تقریباً 2.5 ہے جو کہ تقریباً 2.5 فیمٹو میٹر ہے
تو سائز فیمٹومیٹر کی ترتیب کا ہوگا یا جو کچھ بھی ہے وہ ہمارے پاس ہے لہذا یہ وہ چیز ہے جسے ہمیں یاد رکھنا ہے ٹھیک ہے اب اس سارے عرصے میں ہم بہت زیادہ کوالٹیٹو رہے ہیں اب وقت آگیا ہے کہ ہم اسے مقداری بنائیں کیونکہ طبیعیات آخر کار ہے اعداد کی سائنس یہ عددی علم نہیں ہے لیکن ہم جو کرتے ہیں وہ اصول دیتے ہیں ہم اسے مقداری بناتے ہیں ہم انہیں اعداد میں تبدیل کرتے ہیں اور تجرباتی نتائج کی بنیاد پر ان کی تصدیق کرتے ہیں یا
یا یہ آپ کو ایک بہتر نظریہ پیش کرنے کی اجازت دیتا ہے اور اسی طرح آگے، لہذا اب ہم کچھ نمبروں کو دیکھنا co nfirmed تو تھیوری شروع کریں اور میں آپ سب سے گزارش کروں گا کہ آپ واپس جائیں اور ایسی بہت سی مثالوں پر کام کریں جن کی آپ کو ضرورت نہیں ہے۔
اپنی کلاس کی کتاب کے متن کے آخر میں مسائل کو دیکھیں یا کوئی بھی چیز م
تواتر جدول اٹھائیں اور ان پر کام شروع کریں یہ بہت خوشی کی بات ہے کہ میں آپ کو یقین دلاتا ہوں اور میں آپ کو کچھ نمبر دکھاتا ہوں جیسا کہ آپ دیکھ سکتے ہیں کہ میں کافی پریشان ہوں کیونکہ میں میں اعداد کو بہت بڑی تعداد میں اہم ہندسوں تک رکھتا ہوں اور یہ اس لیے نہیں کہ آپ جانتے ہیں کہ میرا کیلکولیٹر مجھے اتنے پوائنٹس تک کی قدر دیتا ہے کیونکہ جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ بڑے پیمانے پر بہت چھوٹی تبدیلیاں توانائی میں بہت بڑی تبدیلیوں کو جنم دے سکتی ہیں۔ یہ وہ چیز ہے جو آپ کو کرنی ہے
تو آئیے ہم پروٹون کے ماس کو دیکھنا شروع کریں میرے پروٹون کا ماس ہے جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا تھا کہ 1.007276 ایٹم ماس یونٹس میرا نیوٹران قدرے بھاری ہے 1.08664 ایٹم یونٹس
تو بعد میں آپ اسے خالصتاً دیکھیں گے۔ استحکام میرا نیوٹران ایم پروٹون سے کم مستحکم ہونا سوال یہ ہے کہ میرا نیوٹران پروٹون بن سکتا ہے یہ نمبر uدرحقیقت ایسا ہوتا ہے جسے بیٹا ڈیکی کہا جاتا ہے اب ہم اس میں نہیں پڑیں گے پھر آپ کے پاس میرا ہیلیئم ہے جو کہ 4.002602 آپ کو نوٹ کرنا چاہیے۔ ان کو نیچے کریں اور آپ کو اب کام کرنا چاہئے میں بڑے پیمانے پر خرابی کا حساب کیسے لگا سکتا ہوں بہت آسان میں ہیلیم ایٹم کے بڑے پیمانے پر دیکھتا ہوں ٹھیک ہے جب میں کہتا ہوں کہ ہیلیم ایٹم کا ماس ہے میرا مطلب ہے چار ہیلیم یہ ہے کہ ٹھیک ہے دو پروٹون دو نیوٹران سب سے مستحکم آاسوٹوپ لہذا اگر آپ اسے دیکھیں
ہے دو پروٹون ہیں دو نیوٹران ہیں mn پلس mp تو آپ کے پاس ہیلیم مائنس ٹو کا کمیت
تو میں ماس کو جوڑتا ہوں اور انہیں دو سے ضرب کرتا ہوں اور لو اور دیکھو مجھے کیا ملے گا ہیلیم ایٹم اس سے کم ہے کہ پروٹان اور نیوٹران جو ایٹم بناتے ہیں ان کے مشترکہ ماس سے کم ہے اور کتنا فرق ہے فرق مائنس پوائنٹ صفر دو نو دو سات آٹھ یو ہے جو میرے پاس ہے ٹھیک ہے اب انرجی صرف ڈیلٹا ایم سی اسکوائر سے دی جاتی ہے ٹھیک ہے یہ nding کیا ملتا ہے۔ GR میں بائنڈنگ انرجی کا حساب لگاتا ہوں وہ اور مجھے انرجی ڈیفیکٹ ہے اگر میں مائنس ون سے ضرب کروں
میں بدل جاتی ہے یہ مائنس اٹھائیس ہے mev بنتی ہے kgb تو یہ بائنڈنگ انرجی بن جاتی ہے اور یہ مائنس دو آٹھ تین صفر صفر پوائنٹ سات پوائنٹ تھری مب
تو میرا اس سے کیا مطلب ہے کہ مجھے ہیلیم نیوکلئس کو چیرنے کے لیے اٹھائیس پوائنٹ تین ملین الیکٹران وولٹ فراہم کرنے کی ضرورت ہے یہ ایک بہت بڑی تعداد ہے جس سے آپ کو ہائیڈروجن ایٹم سے ایک الیکٹران کو چیرنے کے لیے صحیح پوائنٹ کی ضرورت ہے آپ کو کتنے کی ضرورت ہے؟ 13.6 پر ضرورت ہے اگر آپ جواب دینا چاہتے ہیں
تو آپ ان میں سے دو کو ریپوائنٹ کرنا چاہتے ہیں معاف کیجئے گا یہ 13.6 نہیں ہے یہ 13.6 میں 4 ہوگا کچھ ایسی چیز 13.6 میں 4 آپ کو ملے گی کیونکہ میرا سیٹ 2 کے برابر ہے۔ ان میں سے 2 کو الگ کر دیں یہ ایک بار پھر حکم ہے کہ ہم 200 الیکٹران وولٹ یا 100 الیکٹران وولٹ کہتے ہیں لیکن یہاں ہم ملین الیکٹران وولٹ کی بات کر رہے ہیں آپ کو بہت زیادہ
توانائی فراہم کرنی پڑتی ہے اور یہی وجہ ہے کہ یہ بہت مشکل ہے۔ اور جوہری ریک بنانا مشکل ترین ہے۔ tors etcetera etcetera میں اب ایک منٹ میں اس پر آؤں گا اس کا مطلب ہے کہ صحیح حالات کے پیش نظر آپریٹو جہاں پڑوسی ہے صحیح حالات ہیں کیونکہ مجھے صحیح جسمانی حالت تیار کرنی ہوگی اگر آپ دو پروٹون اور دو نیوٹران ایک ساتھ لاتے ہیں
تو وہ بننے کو ترجیح دیں گے۔ ایک ہیلیم ایٹم لیکن یہ آسانی سے کہا جاتا ہے کہ پھر ایسا کیوں ہے کیونکہ یہ شارٹ رینج ہیں
تو میں آپ کو بتاتا ہوں کہ کیا ہو رہا ہے
تو آئیے ہم کہتے ہیں کہ میرے پاس دو پروٹون ہیں اس لیے مجھے شاید اس طرح لکھنا چاہیے
تو مجھے کوئی اور استعمال کرنے دیں۔
تو یہ ایک پروٹون ہے یہ ایک نیوٹران نیوٹران ہے اور ہم کہتے ہیں کہ یہ سب لامحدودیت پر آرام سے ہیں اور میں ان کو ایک ساتھ لانا شروع کرتا ہوں ٹھیک ہے نیوٹران نیوٹران اور نیوٹران پروٹان کے درمیان بات چیت کے بارے میں آپ کو فکر کرنے کی ضرورت نہیں ہے لیکن جب میں انہیں فیمٹومیٹر r لانا شروع کروں ایک ساتھ میں کولمب ریپلیشن کا تجربہ کرتا ہوں اور میری جوہری قوتیں اس وقت تک کام نہیں کریں گی جب تک کہ کی ترتیب سے نہ ہو اس کا مطلب ہے کہ اتنی
دوسرے دو یا ایک h تک پہنچنے کے قابل ہوں۔ eac توانائی ہونی چاہیے جو مجھے ابتدائی طور پر اس طرح فراہم کرنی چاہیے کہ میرے پروٹون فیمٹومیٹر پر اور ایک بار جب وہ وہاں پہنچ گئے
تو کوئی مسئلہ نہیں کہ تمام جوہری قوتیں قبضہ کر لیں گی اور مجھے کیا ملے گا مجھے یقیناً نیوٹران کی موجودگی میں ایک اچھی کشش ملتی ہے یہ بہت اہم ہیں لہذا اگر آپ دیکھیں کہ میں کسی قسم کی ایک موثر پوٹینشل کھینچ سکتا ہوں کہ میری موثر صلاحیت کی طرح موثر پوٹینشل کچھ اس طرح نظر آئے گا
تو میں لامحدودیت سے آیا ہوں میری چیز بڑھتی چلی جاتی ہے کسی وقت یہ پرکشش ہو جاتی ہے اور یہ یہاں آتا ہے یہ ایک موثر صلاحیت ہے نیوٹران اور پروٹون ان سب کی موجودگی میں اور یہ فاصلہ فرمی کی ترتیب کے مطابق ہوگا اور اس مقام پر میرا کولمب ریپلیشن بہت طاق تور ہے درحقیقت یہ بہت مضبوط ہے میں آپ سے نمبر لگا کر معلوم کرنے کو کہتا ہوں۔ یہ اور بھی بہتر کیا ہونا چاہیے کہ میں آپ سے یہ معلوم کرنے کے لیے کہوں گا کہ اگر آپ کو پروٹون گیس کی گیس دی جائے

تو پروٹون گیس آئنائزڈ ہائیڈروجن ایٹم کیا ہے یہ صحیح ہے اگر میں آپ کو ایک مخصوص درجہ حرارت پر دے رہا ہوں
تو آپ پوچھ سکتے ہیں وہ درجہ حرارت جس پر حرکی
pi سے زیادہ 4 1 r مربع e ہے kt توانائی انہیں اتنے قریب سے فاصلے پر لے جا سکے گی اس لیے ہم لکھنا چاہتے ہیں کہ تین بائی دو
سے مائنس 15 میٹر کی طاقت ہے۔ ٹھیک ہے 10 r اور یہ epsilon naught
تو میں جو کچھ بھی آپ کو بتا رہا تھا میں نے اسے یہاں لکھا ہے تاکہ آپ اسے دیکھ سکیں وہ یہ ہے کہ میرے پاس جو ہے وہ یہ ہے کہ میرے پاس
یہ اعداد و شمار ہیں وہ ٹھیک ہے میرے پاس یہ اعداد و شمار ہیں جہاں اس خاص مقام تک میں ایک کولمب حاصل کرنے جا رہا ہوں پسپائی اور اس
مقام سے میری جوہری قوت پر قبضہ کرنے جا رہی ہے اور یہ ایک پرکشش قوت بن جائے گی جو ہونے والا ہے اور میں نے آپ کو بتایا کہ اگر
میرے پاس ہائیڈروجن کا ایٹم ہوتا
تو کیا ہونے والا ہے کہ مجھے اوسط کے برابر ہونا پڑے گا۔ اس کے ساتھ حرکی
توانائی اور آپ کو میرا درجہ حرارت ہزاروں کیلون کے آرڈر کا معلوم ہوگا درحقیقت یہ 10 کی طاقت سے 8 کیلون کی طاقت کا ہونا چاہئے یہ 9
کیلون کی طاقت سے 10 بھی ہوسکتا ہے اور یہ کچھ ہے۔ کہ ہمیں یاد رکھنا ہے
اوٹون اور نیوٹران ایک دوسرے کے کافی حد تک قریب آتے ہیں وہ ایک پابند حالت بنا لیتے ہیں لیکن pr تو ہم نے کیا کیا ہے یہ بحث کرنا ہے کہ اگر
پھر انہیں اتنا قریب لانا بہت مشکل ہے آپ لوگوں نے ٹوکومیکس یا فیوژن ری ایکٹر کے بارے میں سنا ہو گا اور اسی طرح
تو ٹھیک ہے اگر آپ کو یاد ہو کہ وہ حقیقت میں ان مقداروں کا فیوژن بنانے کی کوشش کریں جو کہ بہت مشکل ہے لیکن پھر ہم ہمیشہ پوچھ سکتے
ہیں کہ کیا ایسے ری ایکٹر موجود ہیں کیا فطرت میں ایسے عمل ہوتے ہیں جہاں میں ان کو ایک ساتھ لا کر ہیلیم ایٹم بنا سکتا ہوں اور اس کا بڑا فائدہ
کیا ہے؟ چونکہ ہیلیم کا ماس اجزاء کے بڑے پیمانے سے چھوٹا ہے میں
توانائی کو آزاد کروں گا لہذا اگر یہ نقطہ نظر ہے جو آپ کو لینا ہوگا اور اگر آپ اپنے ارد گرد دیکھیں
تو واقعی ایسی چیز ہے اور وہ آپ کے سورج کے علاوہ کچھ نہیں ہے
تو کیا میں یہ کرنے جا رہا ہوں کہ اگلے چند منٹ سورج کی حرکیات کو بیان کرنے میں گزاروں اور یہ بتاؤں کہ کس طرح ہیلیم پیدا کرنے والا یہ
سادہ فیوژن عمل دراصل سورج کے سورج میں
توانائی کی پیداوار کے بہت سے پہلوؤں کی وضاحت کر سکتا ہے، یہ میرے لیے بہت اچھا تھا۔ نیوٹونین میکانکس اور تھرموڈینامکس کی آمد کے بعد
بھی ہزاروں سال تک یہ ایک بہت بڑا معمہ تھا اس لیے ہم کیا کریں گے کہ سورج کے اندر موجود طبیعیات پر بحث شروع کریں جو بھی علم ہم نے
صرف ایٹموں کے لیے بائنڈنگ انرجی کریو کو دیکھ کر حاصل کیا ہے۔
تو آئیے اس میں آتے ہیں
تو یہاں ناسا کی طرف سے ایک خوبصورت تصویر ہے جو کرنسی ویکیپیڈیا ہے اور آپ کو یہاں پتا ہے کہ سورج ایک بہت ہی پیچیدہ چیز ہے بہت
بڑی بہت بڑی یقیناً ہم اس پر آئیں گے اوہ یہاں
تو آپ کو کیا ملتا ہے؟ ہمارے لیے زیادہ اہم ہے کیا یہ کور سورج کے تقریباً 20 فیصد حصے پر قابض ہے جو ہمارے لیے بہت اہم ہے اور درجہ
حرارت بہت زیادہ ہے یہ 10 سے 6 کیلون کی طاقت کے درمیان ہے اور دباؤ بہت زیادہ ہے۔ بڑی اس لیے میں چاہتا ہوں کہ آپ اس تصویر کو اس
خاص مقام پر یاد رکھیں جو ہم کریں گے وہ یہ ہے کہ یہاں سے دیکھیں کہ درجہ حرارت اور دباؤ کس طرح اتنے بڑے ہیں کہ فیوژن کے عمل کو
انجام دیا جا سکتا ہے اور وضاحت کریں کہ سورج کیسے ستارہ بہت شاندار طریقے سے چمکنے کے قابل ہے جو اگلے لیکچر کا موضوع ہو گا اور
آئیے ہم اس وقت رک جاتے ہیں ٹھیک ہے آپ کو الوداع

Prutor@IITK