تو آپ سب کو صبح بخیر ہم نے فوٹو الیکٹرک اثر کے ساتھ شروع کرتے ہوئے ایک لمبا فاصلہ طے کیا ہے جس نے پلانک کے خیال کو ثابت کیا کہ برقی مقناطیسی تابکاری کو نہ صرف لہر کے رجحان کے طور پر دیکھا جا سکتا ہے بلکہ
پارٹیکل مظاہر کے طور پر بھی دیکھا جا سکتا ہے۔ فوٹون کہلاتا ہے جیسا کہ میں نے unquote توانائی کے کوانٹائزڈ پیکٹوں پر مشتمل ایک اقتباس آپ کو بتایا تھا کہ پلانک خود فوٹان کی حقیقت پر خاص طور پر یقین نہیں رکھتا تھا اس کے خیال میں یہ صرف ایک قسم کا درمیانی قدم ہے یا مادے کے ساتھ تابکاری کے تعامل کے دوران جو کچھ ہو رہا ہے اس کی وضاحت کرنے کے لیے ایک موثر زبان ہے تاہم آئن سٹائن نے اس تصور کو بہت اچھا لیا۔ سنجیدگی سے اور وہ ہیرٹس اور لینارڈ اور ملیکن کے تمام عظیم تجربات کی وضاحت کرنے میں کامیاب رہے، سب سے اہم بات یہ ہے کہ کامپٹن کے مزید تجربات نے مکمل طور پر یہ ثابت کر دیا کہ فوٹون تصویر بالکل درست تصویر ہے چاہے وہ لہر کی تصویر سے اختلاف یا تضاد کی ساخت کا تعین کرنے کے لیے اپنے تجربات کئے اس نے ایٹم اور اس نے t میں کیوں نہ ہو۔ اگلا مرحلہ اس وقت آیا جب رتھر فورڈ نے سیاروں کے ماڈل کو نام نہاد رودر فورڈ ماڈل دیا جس پر ہم نے بحث کی ہے کہ بڑی لمبائی میں تاہم سیاروں کے ماڈل نے اپنے مسائل کو جنم دیا کیونکہ ایٹم کے گرد الیکٹران کی تقسیم اگر آپ تصور کریں کہ اس طرح کے مدار موجود ہیں۔ سیارے وہ انتہائی مجرد مدار میں تھے اور خاص طور پر زمینی حالت میں ایک ایٹم کو کلاسیکی برقی مقناطیسی نظریہ کے مطابق بالکل بھی مستحکم نہیں ہونا چاہیے تھا کیونکہ ہر تیز رفتار چارج والے ذرے کو شعاعیں نکلنی چاہئیں اس لیے جب وہ شعاع کرتا ہے
تو وہ
توانائی کھو دیتا ہے اور جب وہ
توانائی کھو دیتا ہے
تو گرنا شروع ہو جاتا ہے۔ نیوکلئس میں خاص طور پر سب سے زیادہ وافر ایٹم جو ہمارے پاس ہائیڈروجن کا ایٹم ہے اسے مستحکم نہیں ہونا چاہیے درحقیقت اس کے بننے کے بعد آپ کو مائنس 9 یا مائنس 8 سیکنڈ کی طاقت سے 10 سے زیادہ زندہ یا موجود نہیں ہونا چاہیے تھا لیکن ہم جانتے ہیں کہ کائنات اربوں سال پرانی ہے اس لیے یہ ایک بڑا مسئلہ تھا اس لیے پھر ہم دیکھتے ہیں کہ کلاسیکی تصورات اور کون سے تجربات کے درمیان ہم پر بہت زیادہ انکشاف کر رہے ہیں جیسا کہ فوٹون کے معاملے میں ہوا تھا اور اب اگلی چیز جس کا ہم نے مطالعہ ts کوئی کشمکش یا تناؤ ہے۔ کیا وہ یہ تھا کہ یہ بوہر کی باری تھی جس نے ایک بار پھر فوٹوون کی تصویر سامنے لائی اور نہ صرف کوانٹائزیشن کا تصور۔ برقی مقناطیسی تابکاری کی
توانائی بلکہ اجازت شدہ مداروں میں بھی اس لیے ایک بار جب بوہر ماڈل آیا
تو بہت ساری چیزیں سمجھ میں آگئیں اور خاص طور پر مجرد اسپیکٹرل لائنوں کو سمجھا گیا مشہور لیمن بمبار جذبہ ہنڈ ان تمام سیریزوں کو پراسرار مستقل کو سمجھا گیا۔ بار مستقل صرف بنیادی مستقل یا بنیادی پیرامیٹرز کا ایک مجموعہ تھا الیکٹران پرائم مستقل کے الیکٹران چارج اور روشنی کی رفتار اس لئے ہر چیز اپنی جگہ پر گرتی نظر آتی ہے لہذا ہمیں دوسرے اہم سوالات کے علاوہ اگلا سوال پوچھنا ہے ۔ اس سے نیوکلئس کیا بنے گا ہمارے لیے ایک بہت اہم سوال ہے کیونکہ رتھر فورڈ کے بکھرنے والے تمام تجربے سے پتہ چلتا ہے کہ یہ لچکدار ہے کیٹرنگ یہ تھی کہ ایٹم زیادہ تر خالی جگہ کے الیکٹرانوں پر مشتمل ہوتا ہے ان کو پوائنٹ پارٹیکلز کی طرح سمجھا جا سکتا ہے وہ نیوکلئس سے بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور ایٹم کا سارا ماس محدود یا ایٹم کے اندر بہت کم حجم میں ہوتا ہے
تو آئیے شروع کرتے ہیں۔ اس کے ساتھ ایٹم کی تصویر لکھنے کے لیے ہمارے پاس ایک نیوکلئس مثبت چارج ہے جو وہاں مرتکز ہے اور پھر آپ کے پاس الیکٹران کے مدار ہیں جو ہم اسے ایک جہاز میں کھینچ رہے ہیں یقیناً وہ سب خلا میں ہیں اور بوہر کوانٹائزیشن آپ کو نہیں بتاتی۔ میرا سرکلر مدار کون سا طیارہ ہے یہ اب آپ کو ایک پیمانہ بتانے کے لیے ایک مواد ہے جو ہم کہہ رہے ہیں کہ یہ لمبائی دس سے لے کر مائنس آٹھ سینٹی میٹر یا پوائنٹ ایک نینو میٹر 0.2 0.01 نینو میٹر تک ہے، آئیے ہم کہتے ہیں کہ اگر میں نے اس کو بڑا کرنا تھا
تو میں اس دھبے کو بڑھا رہا ہوں یہ 10 کی طاقت سے مائنس 15 میٹر کی طاقت ہے اور یہ 10 کی طاقت سے مائنس 10 میٹر کی ترتیب ہے لہذا ہم 10 کے عنصر کی بات کر رہے ہیں۔ 5 یا 10 کی طاقت ایٹم کی جسامت اور نیوکلئس کے سائز کے درمیان 0 000 ہم جانتے ہیں کہ نیوکلئس یقینی طور پر مثبت چارج پر مشتمل ہوتا ہے کیونکہ ایٹم برقی طور پر غیر جانبدار ہوتے ہیں اس لیے بڑا سوال یہ ہے کہ نیوکلئس کس چیز سے بنا ہے اور اگر یہ مکمل طور پر مثبت پر مشتمل ہے چارج کیا ہے جو ایک ساتھ رکھتا ہے لہذا ہمارے پاس پوچھنے اور جواب دینے کے لئے بہت سارے سوالات ہیں اور ان سوالوں کا جواب ظاہر ہے کہ محض سوچنے یا قیاس کرنے سے نہیں ملے گا ہمیں ایک تجربہ کرنا ہے لہذا ہمیں بہت احتیاط سے ترتیب دینا ہوگی۔ جو کچھ ہو رہا ہے اس کے ذریعے آپ کو ذہن میں رکھیں کہ ہم ایک ہی شاٹ میں 10 کی لمبائی کے پیمانے سے مائنس 10 میٹر سے 10 کی طاقت سے مائنس 15 میٹر کی طاقت پر منتقل ہو رہے ہیں لہذا آپ کو واقعی اچھے نازک تجربات کی ضرورت ہے تاکہ یہ معلوم ہو سکے کہ کیا ہو رہا ہے اور یہ واقعی خوش قسمتی تھی کہ 20 ویں صدی کے آغاز میں بہت زیادہ آغاز نہیں تھا کیونکہ چاڈوک کا تجربہ جو نیوکلئس کے ڈھانچے کی e decay میں اس وقت کے آس پاس کیا گیا تھا کہ ہم واقعی تابکار سے ذرات حاصل کر سکتے تھے۔ 1932 گہرائی سے نہیں بلکہ کافی اچھی طرح سے یہ بتانے کے لیے کافی ہے کہ اجزاء کیا ہیں اس لیے اس لیکچر کا آغاز جوہری نیوکلئس کے اجزاء کی بحث سے ہوگا جو بھی مرکز میں بیٹھا ہے اور پھر ہم بحث کریں گے۔ بحث کریں کہ ان میں کن چیزوں پر مشتمل ہونا چاہیے اور انہیں کیا ہونا چاہیے، لہذا میں نے اب تک جو کچھ بھی آپ کو بتایا ہے، مجھے ایک بار پھر کسی حد تک مقداری انداز میں جانے دیں تاکہ یہاں ہمارے لیے پہلی پہچان یہ ہے کہ جب ہم بنیادی ڈھانچے کو دیکھ رہے ہوں ہمارے اردگرد موجود مادّے کے معاملے میں ہم ایٹموں اور نیوکللی کو دیکھ رہے ہیں کہ چارج کوانٹائزیشن کہلانے والی یہ قابل ذکر چیز ہے کہ چارج کوانٹائزیشن کی کوئی منطقی ضرورت نہیں ہے لیکن قدرت اس کی نمائش کرتی ہے اور یہی چیز آپ اپنی سکرین پر دیکھ رہے ہیں۔ اب
تو ہم جو کہہ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ تمام الیکٹرک چارجز بنیادی چارج یونٹ کے عددی ضرب میں آتے ہیں یہ وہ بیان ہے جو ہم بنا رہے ہیں کی وجہ سے کہ بنیادی چارج یونٹ مثبت یا منفی ہو سکتا ہے ہم جانتے ہیں کہ برقی چارجز کی دوe تو آئیے اسے ماڈیولس کے ذریعہ بیان کریں قسمیں ہیں مثبت چارجز اور منفی چارجز مثبت اور منفی ایک دوسرے کو اپنی طرف م
توجہ کرتے ہیں جبکہ چارجز منفی اور منفی اور مثبت اور مثبت ایک دوسرے کو پیچھے ہٹاتے ہیں اور یقیناً کیتھوڈ شعاعوں اور اینوڈ شعاعوں کو شامل کرنے والے تجربات جو کہ انہوں نے ظاہر کیا کہ کیتھوڈ شعاعیں مثبت طور پر چارج کی گئیں انوڈ شعاعیں منفی طور پر چارج ہوئیں اور یقیناً آپ کے پاس گاما شعاعیں تھیں جو غیر جانبدار تھیں اور جنہیں بعد میں ہمارے پاس موجود برقی مقناطیسی سپیکٹرم کا حصہ قرار دیا گیا۔ اس بات کو یاد رکھنے کے لیے جب ہم کہتے ہیں کہ ایک کوانٹائزیشن ہے اس سے ہمارا مطلب یہ ہے کہ چارج چارج کی قدر نہیں کر سکتا یا چارج کی شدت مسلسل مختلف نہیں ہو سکتی یہ ایک حقیقی تعداد پر نہیں ہے بلکہ یہ صرف مجرد اقدار لے سکتا ہے اور یہ مجرد اقدار چارج کی اس بنیادی اکائی میں نے وہی لکھا ہے جو میں نے وہاں لکھا ہے n mod e برابر q کے عددی ضرب ہونے پر مجبور ہیں لہذا اس تصویر میں میں نے لکھا ہے اور یقیناً صفر کے برابر ہو سکتا ہے جیسے فوٹوون کی صورت میں اگر میں اسے ایک ذرہ کے طور پر دیکھوں n mod برابر q
تو یہ جمع مائنس 1 جمع مائنس 2 ہو سکتا ہے۔ اسی طرح آپ کو کسی بھی تجربے میں کسی جزوی چارج کے لیے کوئی ثبوت نہیں ملے گا یقیناً یہ بیان احتیاط کے ساتھ دیا جانا چاہیے کیونکہ ہمارے پاس اس بات کے کچھ بالواسطہ ثبوت موجود ہیں جنہیں کوارک کہتے ہیں اگر ہم انہیں چھوڑ دیں

تو ہمیں یہی ملتا ہے ۔ یہ تھامسن کے تجربات اور ڈی ایم ملیگن کے تجربات سے ظاہر ہوا ہے لہذا آپ کو ایک مثال دینے کے لئے الیکٹران کی قدر مائنس ون کے برابر ہے کیونکہ کنونشن کے مطابق ہم کہتے ہیں کہ الیکٹران منفی طور پر چارج شدہ پروٹون ہے جو حقیقت میں دو ہزار گنا زیادہ بھاری ہے۔ اس بارے میں بہت محتاط رہیں اب مجھے پروٹون کا لفظ استعمال نہیں کرنا چاہیے میں ہائیڈروجن ایٹم کے نیوکلئس کا لفظ استعمال کروں گا ہائیڈروجن ایٹم کے نیوکلئس کا چارج جمع ایک کے برابر ہوتا ہے اس لیے آپ دیکھتے ہیں کہ جمع ایک اور مائنس ون ایک دوسرے کو منسوخ کرتے ہیں۔ بالکل وہی یہ وہی ہے جو ہو رہا ہے اور اس وجہ سے ایٹم مجموعی طور پر برقی طور پر غیر جانبدار ہے اور اگر آپ دوسرے عناصر جیسے ہیلیم بوران بیریلیم لیتھیم کاربن پر جاتے ہیں

تو اس طرح پوری چیز نائٹروجن آکسیجن جاتی ہے جو کہ آپ کی م

تواتر جدول ہے آپ کو چارج کی تعداد میں اضافہ نظر آتا ہے۔ چارجز جو ایٹم میں بیٹھے ہوئے الیکٹرانوں کی تعداد کو ترتیب دے رہے ہیں اور ایٹم نیوکلئس کے چارج میں اسی اضافے سے جو بھی اس کے اجزاء ہیں اور وہ ایک دوسرے کو بالکل منسوخ کر رہے ہیں لہذا آپ قطار اور م کہا جاتا z تواتر جدول کے ساتھ آگے بڑھیں میں اسے دکھاؤں گا۔ آپ کو ایک منٹ میں اس طرح ہم نے دکھایا ہے کہ ایک روایتی اشارے ہے جسے قدریں 1 2 3 وغیرہ لیتا ہے جو منفی اقدار نہیں لیتا ہے لہذا ایک ایٹم نیوکلئس میں خالص چارج ہمیشہ اس کی شدت کا ایک مثبت اٹوٹ z ہے اور ملٹیپل ہوتا ہے۔ الیکٹرک چارج وہ بیان ہے جو ہم اب دے رہے ہیں یقیناً ہمیں اس بیان کے لیے ایک ثبوت کی ضرورت ہے کہ آہ جوہری نیوکلئس کا چارج بالکل وہی ہے الیکٹران کا چارج لیکن ایک علامت کے لیے اور اس کے لیے تجرباتی شواہد موجود ہیں اور یہ اعداد و شمار کوالٹی کے طور پر ظاہر کر رہا ہے مثال کے طور پر دو ایٹموں کے درمیان تعامل کی صلاحیت کیا ہے

تو آئیے اسے دیکھتے ہیں کہ ہمارے پاس کیا ہے ہمیں دو ہائیڈروجن ایٹم کہتے ہیں۔ یہ ایک ہائیڈروجن ایٹم ہے یہ ہائیڈروجن ایٹم ہے لہذا میں یہاں ایک دائرہ لگا سکتا ہوں میں یہاں ایک دائرہ لگا سکتا ہوں یہ ایک ہائیڈروجن ہے یہ ایک ہائیڈروجن ہے اور ہم جانتے ہیں کہ ہائیڈروجن قدرتی طور پر اپنی جوہری حالت میں نہیں بلکہ اس کی سالماتی حالت میں موجود ہے۔ ہم نے آپ کے کیمسٹری کورس سے اس بارے میں بہت کچھ سیکھا ہے کہ مدار کیسے اوورلیپ ہوتے ہیں اور پھر ہائیڈروجن ایٹموں کے ساتھ ایک پابند

توانائی ہوتی ہے اور اسی طرح آپ نے اپنے کیمسٹری کورس میں مداروں کے بارے میں بہت کچھ سیکھا ہے جو ہم کریں گے۔ اس میں مت پڑیں جو ہم بیان کرنا چاہتے ہیں وہ یہ ہے کہ اگر ان دو ایٹموں کے درمیان چارج کی تھوڑی سی زیادتی بھی ہوتی

اور آپ بالکل بھی ایٹم بنانے کے قابل نہیں ہوتے pulsive تو ہم یہ کہتے ہیں کہ یہ مثبت تھا یہ اتنا ہی مثبت ہوتا کہ خالص قوت دوبارہ ہوتی۔ ہمارے لیے ایک بہت ہی اہم چیز ہے جب تک کہ ہم یہ ایک شاندار بیان نہ دینا چاہیں کہ ایک ہائیڈروجن ایٹم میں ایک قسم کے چارج کی زیادتی ہوتی ہے اور دوسرے ہائیڈروجن ایٹم میں اضافی ہوتی ہے۔ اس کے لیے ایک اور قسم کے چارج کا کوئی تجرباتی ثبوت نہیں ہے اس لیے یہ وہ چیز ہے جو ہمارے پاس ہے لہذا ہم جو کہنا چاہتے ہیں وہ یہ ہے کہ یہ سختی سے برقی طور پر غیر جانبدار ہے اور یہ حقیقت میں سختی سے برقی طور پر غیر جانبدار ہے اگر آپ ایک دائرہ مدار یا کروی تقسیم کو فرض کرتے ہیں۔ پروٹون کے ارد گرد چارج کا آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہاں خالص چارج اور خالص ڈوپول لمحہ صفر ہے خالص چارج ہے اور یہاں خالص الیکٹرک ڈوپول لمحہ صفر کے برابر ہے لہذا ان میں کوئی تعامل نہیں ہونا چاہئے جب تک کہ وہ بہت قریب نہ آجائیں ۔ اب بند کریں جب آپ بہت قریب آتے ہیں

تو آپ ایک بہت ہی چھوٹا حساب لگا سکتے ہیں جو بالکل بھی مشکل نہیں ہے مجھے یہ بتانے دیں کہ آپ کو کیا کرنا ہے

تو آپ کے پاس یہاں بھاری مرکز ہے جو آپ کے پاس ہے ای بھاری نیوکلئس یہاں ایک مناسب فاصلے پر ہے جہاں وہ حقیقت میں ایک دوسرے کے ساتھ بات چیت کر سکتے ہیں اور پھر میں ایک مبالغہ آمیز شکل لکھنے جا رہا ہوں میرے پاس یہاں ایک الیکٹران ہے اور میرے پاس ایک الیکٹران کا مدار ہے یہاں ہم کہتے ہیں کہ اب یہاں کہیں ایک الیکٹران بیٹھا ہے۔ کیا ایک الیکٹران یہاں کہیں بیٹھا ہے اس لیے آپ جو کچھ کرتے ہیں وہ تمام ممکنہ پوٹینشلز کو لکھنا ہے تاکہ آپ کے پاس دو نیوکلیوں کے درمیان ریپلسیو ٹرمز موجود ہیں یہ ریپلسیو ہے

تو میں اسے اس طرح ظاہر کروں گا کہ آپ ان کو نظر انداز کر سکتے ہیں کیونکہ وہ ہیں بہت بھاری اور

توازن کی پوزیشن میں جب ایٹم

توازن کی پوزیشن میں بنتا ہے

تو آپ انہیں مکمل طور پر ساکن لے جا سکتے ہیں آپ اس مخصوص اصطلاح کو نظر انداز کر سکتے ہیں پھر آپ کے پاس یہاں نیوکلئس اور یہاں الیکٹران کے درمیان پرکشش اصطلاح ہے جو اس کے لیے ذمہ دار ہے۔ ایٹم کی تشکیل اور یہاں نیوکلئس اور الیکٹران کے درمیان ایک کشش ہے جو پرائم r ہے دو الیکٹرانوں کے درمیان ارتعاشی اصطلاح اس لیے میں اسے r ایٹم کے لیے ذمہ دار ہے لہذا یہ ایٹم کے مساوی ہے وہاں ایک کہوں گا اور پھر آپ کے پاس دو پرکشش اصطلاحات ہیں اور یہ دونوں اصطلاحات وہ ہیں جو مالیکیول کی تشکیل کے لیے ذمہ دار ہیں جو ہم کہنا چاہتے ہیں اس لیے دونوں کے درمیان مقابلہ ہے۔ دو الیکٹرانوں کے درمیان مکروہ اصطلاح اور ایٹم کے الیکٹران کے درمیان کشش ایک ایٹم کے نیوکلئس کے ساتھ اور ایٹم دو کا الیکٹران ایٹم کے نیوکلئس کے ساتھ ایک ہم کہتے ہیں

تو ایک خالص کشش ہونی چاہئے جو مجھے دینے کے قابل ہو خالص قوت یا ایٹموں کے درمیان بائنڈنگ انرجی

تو آپ کو کیا معلوم ہے کہ ایٹم کا رداس آپ فاصلہ طے کرتے ہیں اور آپ فرض کرتے ہیں کہ یہ

توازن میں ہے اور آپ تھوڑا سا گھبراتے ہیں اور اگر آپ دو نامی

ٹرم ہو گا unquote dipole توسیع کرتے ہیں اور یقینی طور پر آپ دیکھیں گے کہ ایک اقتباس

تو یہ دلیل کیسے ہے جو ہم بنانے جا رہے ہیں ہم یہ بحث کرنے جا رہے ہیں کہ جب یہ الیکٹران اس کے بہت قریب آتا ہے

کی وجہ سے میرا الیکٹران یہاں جانے کا رجحان رکھتا ہے یہ الیکٹران اسی p تو یہ الیکٹران کے مدار کو بگاڑ دیتا ہے کیونکہ یہ رگڑنے والی طرح یہاں جاتا ہے لہذا وہاں ایک ڈوپول لمحہ ہوتا ہے ایک ڈوپول لمحہ ہوتا ہے اور دو ڈوپول ایک دوسرے کے ساتھ بات چیت کرتے ہیں یہی وہ تصویر ہے جو ہمارے پاس ہے اور ڈوپول ڈوپول تعامل ہمیشہ کے درمیان ہوتا ہے۔ دو غیر جانبدار ادارے کیونکہ ہر ڈوپول برقی طور پر غیر جانبدار ہے لہذا براہ کرم اس حساب کو دہرائیں یہ ایک پسندیدہ مسئلہ ہے جو ہر قسم کے امتحانات اور انٹرویوز میں دیا جائے گا لہذا آپ اس پر کام کرنے میں اچھی طرح سے کام کریں گے اگر آپ نے ایسا کیا

تو پھر کیا ہونے والا ہے۔ کہ آپ کو اس طرح کی تصویر بہت دور نظر آئے گی آپ ان کے درمیان لامحدود فاصلے پر بالکل بھی کوئی تعامل نہیں پائیں گے جیسا کہ ہمیشہ کی طرح میں فرض کر رہا ہوں کہ جب ایٹم آرام پر ہوں

تو ان کی کل

توانائی صفر کے برابر ہوتی ہے لہذا آپ کو صلاحیت نظر آتی ہے۔ صفر کی طرف بہت تیزی سے جا رہا ہے کیونکہ وہ ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں

gy تو ان کے درمیان ایک تعامل پوٹینشل ہوتا ہے پرکشش پوٹینشل ہوتا ہے الیکٹران وولٹ کے ایک حصے کی ایک چھوٹی بائنڈنگ انرجی ہوتی ہے۔ لیکن اگر وہ ایک دوسرے کے بہت قریب آتے ہیں

تو مجھے افسوس ہے کہ اگر وہ ایک دوسرے کے بہت قریب آتے ہیں

تو آپ دیکھیں گے کہ وہ ایک دوسرے کے اوپر نہیں بیٹھ سکتے ہیں وہ سخت ہیں دونوں الیکٹران ایک دوسرے کو تین گنا کرنا شروع کر دیں گے جیسا کہ وہاں بھی ہوتا ہے۔ پولیو کے اخراج کا اصول جس کا آپ نے اپنی کیمسٹری میں مطالعہ کیا ہوگا اس لیے ایک مضبوط ریپلیشن ہے اس لیے

کہانی کا طویل اور مختصر یہ ہے کہ میرا الیکٹران میرا ایٹموں کے درمیان فاصلہ ہے یہیں کہیں ہے اور اگر آپ کوانٹم مکینیکل کیلکولیشن کریں گے
تو یہ بتائے گا آپ کو کیا اجازت دی گئی
کی r توانائیاں انتی کوانٹم مکینیکل ہیں یا نان کوانٹم مکینیکل یہ اس کی ایک مثال ہے یا درحقیقت یہ آپ کی مشہور وین ڈیر والز فورس ہے 1 اوور کی طاقت سے 7۔ یہاں دیکھ رہے ہیں r طاقت 6 مائنس 1 اوور
تو یہ ہمیں بتاتا ہے کہ ایٹم مکمل طور پر غیر جانبدار ہیں یہاں تک کہ تھوڑی سی بے مماثلت بھی ان دو مسائل کو دی گئی ہوگی لہذا درحقیقت موجودہ بالائی حدود اگر مجھے صحیح طور پر یاد ہے
اگر میں اسے دیکھتا ہوں اور اس میں سے 1 کو گھٹاتا ہوں اور اگر میں اس کے ماڈیولس کو rge تو پروٹون کے چارج کا تناسب ہے الیکٹران کا دیکھتا ہوں
تو یہ 10 سے کم ہے جیسے مائنس 22 کی طاقت سے یا 10 کی طاقت سے مائنس 24 کی
تو چارج کی غیر جانبداری ایٹم 10 میں ایک حصے سے 22 کی طاقت تک بہت زیادہ درستگی پر قائم ہوتے ہیں یہی وہ بیان ہے جو ہم دے رہے ہیں اس لیے یہ ہمارے لیے ایک بہت اہم جز ہے جوہری نیوکلئس کی ساخت کو سمجھنے کے لیے ہمیں یہ یاد رکھنا چاہیے۔ اس کے بغیر ہمارے لیے یہ بحث کرنا عملی طور پر ناممکن ہوتا کہ نیوکلئس کس چیز پر مشتمل ہونا چاہیے اب یہ ایٹموں کی غیر جانبداری کا واحد ثبوت نہیں ہے مجھے افسوس ہے کہ یہ پروٹون اور الیکٹران چارج کی نام نہاد مساوات ہو گی یا اس کے لیے کسی بھی دوسرے کوانٹائزیشن سے کوئی فرق نہیں پڑتا ہے
تو یہ ایک ایکسلریٹر کی تصویر ہے جہاں دو پروٹون بہت زیادہ توانائی پر تقریباً پانچ ٹریلین الیکٹران وولٹ کے آرڈر سے ٹکرا گئے ہیں یہ تصویر سی ایم ایس کے تعاون سے لی گئی ہے۔ گاڈ پارٹیکل کی دریافت کے بارے میں
تو آپ نے سنا ہی ہوگا یہ وہ تصویر ہے جس نے اس تصویر کے تجزیہ کو جنم دیا جس نے گاڈ پارٹیکل کی دریافت کو جنم دیا گاڈ پارٹیکل برقی طور پر نیوٹرل ہے ویسے یہاں آپ کو ٹکرانے کے بعد ہزاروں اور ہزاروں لوگ نظر آتے ہیں۔ ذرات پیدا ہو رہے ہیں اس لیے پروٹون پیدا کیے جائیں گے مائنس سے چارج ہوتے ہیں بہت سارے pi کے علاوہ pi پیدا کیے جائیں گے ان میں سے تمام muons اینٹی پروٹونز پیدا ہوں گے نام نہاد چارج والے ذرات پیدا ہوں گے لیکن تمام نتائج اس حقیقت سے مطابقت رکھتے ہیں کہ کل چارج محفوظ ہے اور یہ سب بنیادی الیکٹران چارج کے عددی ضرب میں آتے ہیں لہذا ہم جو کرنے جا رہے ہیں وہ یہ ہے کہ الیکٹران چارج کو ایک بنیادی اکائی کے طور پر لیا جائے اس لیے ہم کہتے ہیں برابر مائنس 1 اور ایک پروٹون کے لیے ہم کہیں گے چارج جمع 1 کے برابر ہے اور اب ہمیں یہ کہنے کی ضرورت نہیں ہے کہ میرا چارج e اصل میں مجھے ایک r کولمب کولمب کی اکائیوں میں انتا ہے کیونکہ اکائی صرف عملی سہولت کی بات ہے اس کی کوئی اہمیت نہیں ہے لیکن کولمب کی تعریف کرنی چاہیے کہ انتے سارے الیکٹران 10 میں موجود چارج سے لے کر جمع 19 کی طاقت تک یا کچھ بھی ہو اگر یہ 10 سے مائنس 19 کولمب کی طاقت تک ہو
تو ہمیں اس کی تعریف کرنی چاہیے اور یہ وہی ہے قدرتی اکائی سے مراد ہے
تو ہمیں ایٹموں کی غیرجانبداری اور کوانٹائزیشن کے لیے ایک بہت اچھا ثبوت ملا ہے ٹھیک ہے اگلا کام جو ہمیں کرنا ہے وہ ہے م
تواتر جدول کو دیکھنا جو ہمیں بنیادی طور پر کیمیا دانوں کے بہادرانہ کام نے دیا تھا۔ کیمیائی رد عمل کا مطالعہ کیا میں آپ کو پورا م
تواتر جدول نہیں دکھا رہا ہوں لیکن میں آپ کو ایک سیکشن دکھانے جا رہا ہوں اور وہاں دو نمبر ہیں جو آپ دیکھنے جا رہے ہیں کہ کون سا اہم ہے مجھے امید ہے کہ یہ سب کو دکھائی دے گا یہاں یہ وینیڈیم ہے لہذا وہاں ایک نمبر 23 ہے اور اس وقت اس وقت ایک نمبر 50.9415 ہے براہ کرم تمام اعشاریہ کو نظر انداز کریں ٹھیک ہے
تو ہم کہہ رہے ہیں کہ اس کا ایک نمبر 23 ہے اور ایک 50 ہے اور یقینی طور پر کافی ہے اگر آپ وینڈیم میں الیکٹرانوں کی تعداد گنتے ہیں۔ کنونشن کے مطابق 23 کے برابر ہے۔ اصطلاح یہ ہے کہ اس کا ایٹم نمبر 23 ہے اب آپ وینیڈیم ایٹم کی کمیت معلوم کر سکتے ہیں کہ آپ ایوگاڈرو مفروضے کو استعمال کرتے ہوئے اس کا ایک تل لیں اور پوچھیں کہ اس 10 میں سے کتنے شہر 23 مالیکیولز کی طاقت میں ہیں؟ آپ جو کچھ بھی وہاں بیٹھے ہیں اس سے استفادہ کریں اور ماس کا تعین کریں
تو اگر آپ ان میں سے ہر ایک کی کمیت کو دیکھیں
تو یہ 50 نکلتا ہے کہ ہمارے پاس کیا ہے
تو یہ بیان کیا ہے کہ ہم یہ بیان کر رہے ہیں کہ ہم ہیں۔ بتانا یہ ہے کہ وینیڈیم میں الیکٹرانوں کی کل تعداد 23 ہے جس کا مطلب ہے کہ 23 منفی چارجز ہیں جس کا مطلب ہے کہ ایٹم نیوکلئس میں ان 23 منفی چارجز کی تلافی کے لیے 23 مثبت چارجز ہونے چاہئیں ، لیکن کمیت 50 ہے جو ہمارے پاس ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ وہ 23 چارجز اس ایٹم نیوکلئس میں تقسیم کیے گئے ہیں جن کی کمیت 50 ہے۔ اب اگر آپ ہائیڈروجن ایٹم کو دیکھیں مثال کے طور پر ایک ایٹم نیوکلئس ہے جس میں چارج کی بالکل ایک اکائی ہے جو معاوضہ دے رہی ہے
تو اگر میں تصور کرنے کی کوشش کروں کہ جوہری کسی بھی ایٹم کا نیوکلیئس چارج کی اس ایک اکائی سے بنتا ہے ہم مصیبت میں پڑ جاتے ہیں کیونکہ میرے پاس پروٹون ماس کی 50 یونٹ ہے جو کہ میرے پاس ہے یا جوہری بنیادی جوہری ماس کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ ہائیڈروجن کے لیے ایٹم نیوکلئس کا ماس ایٹم الیکٹران کے مقابلے میں 2000 گنا بڑا ہے لہذا جب میں کمیت کو دیکھ رہا ہوں
تو میں الیکٹران کی کمیت کو مکمل طور پر بھول سکتا ہوں اس لیے نیچے 50 کا یہ نمبر مجھے ہائیڈروجن ایٹم کے نیوکلئس کی اکائیوں میں کمیت دے رہا ہے اور یہ مجھے چارج دے رہا ہے لہذا آپ کرومیم پر جائیں
تو مجھے آہستہ آہستہ جانا ہے آپ کو کرومیم پر جانا ہوگا وہاں چار ہے اور یہ ایک یونٹ بڑھتا ہے پھر آپ پچیس پر جاتے ہیں
تو آپ دیکھتے ہیں کہ یہ تین یونٹ بڑھتا ہے پچاس سے پچپن اسی طرح آگے اور آگے بڑھتا جاتا ہے اور بہت ہی دلچسپ بات یہ ہے کہ جس شرح سے بڑے پیمانے پر اضافہ ہوتا ہے وہ چارج کے بڑھنے کی شرح کے مطابق نہیں ہوتا ہے بلکہ یہ قدرے بڑی شرح ہے جسے آپ دیکھتے ہیں کہ یہاں اگر آپ بہت سست نظر آنا تھا کم ماس آہ ایٹم نیوکلیئس جو مختلف ہوتا مثال کے طور پر یہاں یہ چھیالیس چھ سو چھہتر بنتا ہے ایک پچانوے سو بنتا ہے اور دس بن جاتا ہے دو گیارہ
تو پورے خطے میں اصل میں ایٹم نیوکلئس میں بڑے پیمانے پر تعداد جوہری مرکزہ تقریباً دو گنا ہے اور درحقیقت یہ دو سے زیادہ ہونا شروع ہو جاتا ہے یعنی ہم یہ کہہ رہے ہیں کہ یہ دو وینیڈیم سے تھوڑا زیادہ ہے لیکن دوسری طرف یہ 270 اور 110 ہے یہ نمایاں طور پر 2 سے زیادہ ہے۔ یہ سمجھنے کے لیے کہ ایٹم نیوکلئس کی ساخت کیا ہے یعنی ایٹم نیوکلئس کے اجزاء کیا ہیں ہمیں چارج اور ماس کے درمیان عدم مطابقت کے اسرار کو حل کرنا ہوگا جو میں نے بیان کیا ہے اور ہمیں خرچ کرنا ہوگا۔ کچھ وقت یہ سمجھنے کی کوشش کر رہا ہوں کہ یہ ایٹم نیوکلئس کے مسائل ہیں جو میں نے اب تک آپ کے سامنے بیان کیے ہیں
تو یہ سوال جو ہم پوچھ رہے ہیں وہ یہ ہے کہ وہ اضافی ماس کہاں سے آتا ہے جس سے پروٹون ٹگ ہوتے ہیں؟ ایتھر یہ فرض کرتے ہوئے کہ نیوکلئس ہائیڈروجن کے اسی بنیادی ایٹم نیوکلئس سے بنا ہے جسے میں ایک پروٹون کہوں گا جسے آپ نے اپنی کیتھوڈ شعاعوں میں دیکھا تھا
تو آخر کار نیوکلئس کے اجزاء کیا ہیں یہ وہ سوال ہے جو ہمیں اب خود سے پوچھنا ہے۔ آج تک دو امکانات ہیں میں جانتا ہوں کہ ہائیڈروجن ایٹم کے نیوکلئس میں دو بنیادی ذرات الیکٹران اور پروٹون ہیں لہذا میں قدامت پسند ہو سکتا ہوں اور میں بحث کر سکتا ہوں کہ ایٹم میں الیکٹران کی کل تعداد

صرف الیکٹرانوں تک ہی محدود نہیں ہے۔ مدار میں ایک بیان ہے کہ میں بنا سکتا ہوں
تو میں کیا کروں گا کہ میں یہ کہوں گا کہ نیوکلئس متعدد پروٹانوں اور الیکٹرانوں کی تعداد پر مشتمل ہے اس لیے دو قسم کے الیکٹران ہیں بلکہ
الیکٹران ایک ایٹم میں دو طرح سے آتے ہیں۔ ہم کیا کہنا چاہتے ہیں یہ پہلی تصویر ہے
تو میں تصور کرنا چاہتا ہوں کہ یہ میرا نیوکلئس ہے اور یہ میرا ایٹم ہے پوری چیز یہاں الیکٹران بیٹھے ہیں
تو ان کو میں ایٹم الیکٹران کہوں گا اور یہاں میں یہ کہہ سکتا ہوں کہ میرے پاس جو کچھ ہے وہ پروٹون ہے جو کہ متضاد ایٹم اور نیوکلیئر الیکٹران
کا مرکزہ ہے اس لیے ایک بیان ہے کہ میں ایسا کرنا چاہتا ہوں اگر میں اس م
تواتر جدول پر واپس جاؤں
کو دیکھ سکتے ہیں tungsten w تو مجھے مثال کے طور پر کچھ ہے ترتیب مثال کو دیکھنے دو
لکھوں گا 183 w کی نمائندگی کیسے کرتے ہیں میں 74 tungsten تو ہم
تو ہم جو کہتے ہیں وہ یہ ہے کہ یہ جوہری مدار میں الیکٹرانوں کی تعداد ہے اور میں کہوں گا کہ نیوکلئس میں 183 پروٹون ہیں جمع 183 منفی
چوہتر۔ جو کہ تیرہ مائنس چار ہوگا نو سو نو جمع ستر چار درست الیکٹران نیوکلئس میں اس لیے اگر یہ تصویر درست ہے
تو ایسا لگتا ہے جیسے میرے نیوکلئس کے میزبان ایٹم مدار سے زیادہ تعداد میں الیکٹرانوں کو پناہ دیتے ہیں اب یہ ایک مستقل تصویر ہے۔ جیسا کہ
چارج کی گنتی کا تعلق ہے دوسرے امکان جو میں نے درج کیا ہے وہ یہ ہے کہ شاید کوئی نیا برقی طور پر غیر جانبدار ذرہ ہے جو نہ
تو الیکٹران ہے نہ پروٹون ہے نہ گاما یا جو بھی ہے اس کے درمیان فیصلہ کیا جائے گا کہ آیا نیوکلئس میں الیکٹران ہیں یا نئی قسم کے ذرات
تجرباتی تفصیلات کو دیکھنے کے بعد ہی لیے جاسکتے ہیں اس لیے ہمیں نئے تجربات کرنے ہوں گے اور یہ نئے تجربات پہلے کیوری جوڑے
جولیو کیوری اور میری کیوری نے کیے اور پھر اس پر عمل کیا گیا۔ چاڈوک کے انتہائی محتاط تجزیہ کے ذریعے یہ وہی ہے جو ہمیں پہلی تصویر
میں دلچسپی ہے یعنی نیوکلئس میں 109 الیکٹران ہیں شاید یہ سب کچھ اتنا دور کی بات نہیں ہے کیونکہ ریڈیو ایکٹیویٹی میں لوگوں نے دریافت کیا تھا
کہ بیٹا ڈیکی بیٹا مائنس ڈی کے نامی کوئی چیز ہے اور آپ جانتے ہیں کہ نیوکلئس کے اندر سے الیکٹران کا اخراج ہو سکتا ہے آج ہم اسے نیوٹرینو
نیوٹران کے اخراج کی تباہی کے طور پر سمجھتے ہیں اور اس لیے اگر کوئی یہ کہے کہ 109 شاید یہ سچ ہے سوائے اس کے کہ یہ زیادہ
پیچیدگیوں کو جنم دے گا کیونکہ نیوکلئس بھی ہیں جو الیکٹران کے اینٹی پارٹیکل یعنی پوزیٹرون کو خارج کریں اس کا مطلب ہے کہ ہم الیکٹران یا
پوزیٹرون کی تعداد کو ٹھیک نہیں کر پائیں گے۔ ہر گز یہ ایک قدیم خیال پر مبنی ہے کہ آپ جانتے ہیں کہ یہ تمام ذرات وہاں موجود ہیں اور وہ باہر آ
رہے ہیں اور یہ ضروری نہیں کہ وہ پیدا ہو رہے ہوں لیکن ہمیں یاد رکھنا چاہیے کہ اس بات کو مکمل طور پر رد نہیں کیا جا سکتا کیوں کہ آخر بیٹا
مائنس میں میرے الیکٹرانز یہ ایک ایسی چیز ہے جسے ہمیں تجربے کی تفصیلات میں جانے سے پہلے یاد رکھنا ہوگا ایک اور پیچیدگی ہے اور یہ
ایک بار پھر ہم کیمسٹوں کے رد عمل کی شرحوں کے محتاط مطالعہ کے مرہون منت ہیں وہ وہ لوگ ہیں جنہوں نے ہمیں م
تواتر جدول دیا ہے جو آپ کے پاس بھی ہے۔ ایک دیے گئے ایٹم سے مماثل آاسوٹوپس
تو مثال کے طور پر اس م
تواتر جدول میں میں نے آپ کو صرف مثال کے طور پر کچھ آئرن یا مولیبڈینم یا روتھینیم یا روڈیم وغیرہ دکھائے ہیں اور ایسا نہیں ہے کہ ان ایٹموں
میں سے ہر ایک کی صرف ایک ہی نوع ہے وہ آ سکتے ہیں۔ بہت سی پرجاتیوں کے اوتاروں میں
تو مثال کے طور پر اگر آپ ہائیڈروجن کو کیمیائی طور پر دیکھیں
تو ہائیڈروجن کی تین اقسام ہیں ان کے کیمیائی رد عمل میں ان کے درمیان بہت کم فرق ہے لیکن ان کے ماس بالکل مختلف ہیں اس لیے ہم کہتے ہیں
کہ تین آاسوٹوپس ہیں اور وہ متعلقہ ایٹم ماس کیا ہیں کہ ٹھیک ہے نیچے کا نمبر ایک دو اور تین سے دیا گیا ہے یعنی ہائیڈروجن ایٹم کی ان تینوں اقسام
میں صرف ایک مداری الیکٹران ہے اور ہم جانتے ہیں کہ مداری الیکٹران کیمیائی رد عمل کے ذمہ دار ہیں نیوکلئس کیمیائی رد عمل میں حصہ نہیں
لیتے ہیں لہذا ان سب کا ایک ہی جوہری نمبر ہے جو ہمارے پاس ہے ان کا نام ہائیڈروجن ڈیوٹیریم اور ٹریٹیم ہے جو کہ ہم بیان کرتے ہیں اگر آپ
دیکھیں کاربن جس کا ایٹم نمبر چھ ہے یعنی چھ مداری الیکٹران ہیں پھر وہاں آتے ہیں اس کے پاس دوبارہ تین آاسوٹوپس ہیں اس سے بھی زیادہ
ہوسکتے ہیں لیکن وہ انتہائی غیر مستحکم ہوں گے بارہ تیرہ اور چودہ یعنی نیوکلئس کی کمیت یا
تو ہوسکتی ہے۔ بارہ یا تیرہ یا چودہ
تو ہمیں سمجھنا ہوگا کہ پھر آپ کے پاس پولونیم نامی یہ عظیم مرکز ہے جسے میری کیوری نے ریڈیو ایکٹیویٹ پر اپنی تحقیق میں دریافت کیا تھا۔
y
تو جب اسے اس نئے عنصر کے لیے کوئی نام دینا پڑا
تو اسے اپنی پیدائش کا اپنا آبائی ملک وطن یاد آیا اس لیے اس نے اسے پولینڈ کے اعزاز میں پولونیم کہا جو اس نے کیا اس ڈسک میں 33 آاسوٹوپس
ہیں جس کے ایٹم ماس 186 سے لے کر ہے۔ 227 مستحکم شاید 200 کے آس پاس ہے سب سے زیادہ مستحکم شاید 200 یا 210 کے آس پاس ہے
یا اس طرح کی کسی چیز پر کوئی اعتراض نہیں ہے لہذا جوہری مرکز کے لئے ایک ماڈل تجویز کرتے ہوئے ہمیں یہ بھی بتانے کے قابل ہونا چاہئے
کہ ان آاسوٹوپس کے ساتھ کیا ہو رہا ہے آاسوٹوپس ایک ہیں۔ بہت اہم وہ م
تواتر جدول کے بہت اہم اجزاء ہیں حالانکہ انہیں معیاری م
تواتر جدول میں نہیں دکھایا جا سکتا ہے کیونکہ انہیں ٹھیک دکھانا آسان نہیں ہے لہذا یہاں پر چیڈوک کے تجربات بہت اہم ہو جاتے ہیں کہ وہ ایک
طالب علم تھا۔ آف ردرفورڈ اور رتھر فورڈ نے حقیقت میں یہ قیاس کیا تھا کہ نیوکلئس نئے قسم کے نیوٹرل پارٹیکلز پر مشتمل ہے اور رتھر فورڈ نے
نہ صرف محتاط تجربات کیے بلکہ محتاط تجربات بھی کیے اس نے اپنے اور دوسرے تجربات کا بہت محتاط تجزیہ بھی کیا تاکہ یہ فیصلہ کیا جا
سکے کہ معاملہ کیا ٹھیک ہے لہذا خیال آیا کہ ردرفورڈ کے تجربے کو دہرایا جائے لیکن پھر اب ہم لچکدار بکھرنے کو نہیں دیکھیں گے بلکہ آپ غیر
لچکدار بکھرنے کو دیکھیں گے۔ لہذا ہم جو کرتے ہیں وہ لچکدار اور غیر لچکدار بکھرنے کو دیکھنا ہے
تو ایک لچکدار بکھرنا کیا ہوگا جو ایک غیر لچکدار بکھرنے والا ہوگا لہذا ایک لچکدار بکھرنے میں مثال کے طور پر کل حرکی
توانائی محفوظ ہوجائے گی آپ سب اسے اپنے میکینکس کورس اور کل رفتار سے جانتے ہیں۔ یقینا محفوظ ہے یہ ردر فورڈ کے تجربے میں لچکدار
بکھرنے کی ایک مثال ہے جس میں آپ کے پاس سونے کا مرکز تھا جس میں آپ کے الفا کے ذرات تھے اور یہ اس طرح بکھر رہا تھا کہ اگر آپ
سونے کے مرکز کے پیچھے ہٹتے کو نظر انداز کرتے ہیں
تو ایسا ہی ہوتا ہے کیونکہ سونا بہت زیادہ ہے۔ بہت بھاری ورنہ آپ اس بات کو بھی مدنظر رکھ سکتے ہیں کہ اس میں کوئی حرج نہیں ہے پھر جب
میں کہتا ہوں کہ یہ بکھرنا لچکدار ہے
تو ہم زور دے رہے ہیں کہ الفا کی
توانائی ذرہ ہر جگہ مستقل رہتا ہے
کے برابر جمع انفینٹی پر t کے برابر مائنس انفینٹی یا t تو ہم کیا کہہ رہے ہیں کہ یہ لامحدودیت سے شروع ہوا یہ لامحدودیت پر جاتا ہے لہذا
یہ نیوکلئس سے بہت زیادہ فاصلے پر ہے لہذا ان کے درمیان کوئی تعامل نہیں ہے اس کا مطلب ہے کہ آنے والی حرکی
توانائی اور ابتدائی حرکی
آخری حتمی حرکی e توانائی

توانائی جیسی ہی ہے اور ہم کہتے ہیں کہ یہ لچکدار بکھرنے والی ہے لہذا اس طرح کے عمل میں جو کچھ ہو رہا ہے وہ صرف رفتار کی منتقلی ہے نہ کہ
توانائی کی منتقلی جو کہ بہت زیادہ ہے۔ اہم بات اچھی طرح سے اگر
توانائی کو محفوظ کیا جائے
تو رفتار کس طرح منتقل ہو رہی ہے رفتار کی شدت ایک جیسی ہے لیکن یہ صرف سمت ہے جو بدل رہی ہے لہذا ہم یہی کہتے ہیں اگر میں یہاں ایک لکیر کھینچوں
تو آپ دیکھیں گے کہ رفتار نے بکھرنے کو منتقل کیا ہے۔ زاویہ یہاں کہیں بیٹھا ہے کہ ٹھیک ہے یہ وہی ہے جو ہمارے پاس ہے یہ ایک لچکدار بکھرنے کی ایک مثال ہے میں غیر لچکدار بکھرنے کو بھی دیکھ سکتا ہوں ان تجربات سے بھی آپ واقف ہیں۔ ہم نے بحث کی کہ فرینک ہرٹز کے تجربے میں کچھ طوالت پر مثال کے طور پر ایسی مثال کیا ہو گی
تو میں ایک فرضی معاملہ پیش کرتا ہوں کہ میرے پاس ایک ایٹم ہے اور ایک الیکٹران زمینی حالت میں بیٹھا ہوا ہے اب کیا ہوتا ہے کہ فوٹوون آتا ہے تابکاری آتی ہے۔ یہ کیا کرتا ہے
توانائی کا ایک حصہ الیکٹران کو دیتا ہے تاکہ وہ پہلی پرجوش حالت میں جا سکے جو ہونے والا ہے اور پھر اس کا باقی حصہ ایک بکھری ہوئی تابکاری کے طور پر جا رہا ہے اب آپ اپنی
توانائی کا حصہ دیکھیں گے
توانائی ایٹم کی اندرونی
توانائی کو بڑھانے کے لیے دی جاتی ہے ایٹم ابھی باقی ہے مجموعی رفتار صفر کے برابر ہے اور پھر اگر آپ حتمی
توانائی کو دیکھیں
تو نہ صرف ایک مومینٹم ٹرانسفر ہے بلکہ
توانائی کی منتقلی بھی ہے۔ اوہ ٹھیک ہے نہ صرف آپ حقیقت میں الیکٹران کو ایک پرجوش حالت میں بھیجنے کے لئے ایک الیکٹران دے سکتے ہیں آپ حقیقت میں آئنائز کرسکتے ہیں کہ یہ آپ کا فوٹو الیکٹرک اثر ہے لہذا یہ بہہ جائے گا لہذا یہ میرا فوٹو الیکٹران ہے یہاں واضح طور پر اگر میں دیکھتا ہوں بکھرنا سرخ فوٹون اس میں کم
توانائی ہوگی جو بھی فوٹو الیکٹران کی حرکی
توانائی سے مطابقت رکھنے والی ابتدائی اور آخری کے درمیان فرق سے دی جائے گی اس لیے ان تمام صور
توں میں ہم کہتے ہیں کہ تعامل غیر لچکدار ہے کیونکہ حرکی
توانائی محفوظ نہیں ہے۔ مقدار جو آپ نے داخلی
توانائی کو دی ہے یا کسی نظام کو نکالنے کے لیے یا کسی نظام کو
توڑنے کے لیے یا پھر جو کچھ بھی چیٹ وِک نے بنیادی طور پر کیا وہ یہ تھا کہ ہلکے عناصر پر الفا پارٹیکلز سے بمباری کر کے ایک تجربہ کیا جائے، ردرفورڈ نے بھاری ذرات کے ساتھ تجربہ کیا لیکن چاڈوک نے ہلکے ہلکے عناصر کے ساتھ بمباری کی۔ درحقیقت اس نے ہائیڈروجن سے لے کر آکسیجن تک تمام راستے طے کیے اگر مجھے صحیح طور پر یاد ہے کہ یہ سب سے خوبصورت تجربات میں سے ایک تھا جس کے ابتدائی نتائج میرے خیال میں فطرت میں رپورٹ کیے گئے تھے اور پھر اس نے شاہی معاشرے کی کارروائیوں میں ایک شائع شدہ تفصیلی مقالہ تیار کیا وہ ایک تھا۔ برطانوی ماہر طبیعیات
الفا ذرّات کے اخراج کے ys تو آپ کیا کرتے ہیں کہ کیوری نے پولونیم اور پولونیم ڈیکا کی تابکار خصوصیات پہلے ہی دریافت کر لی تھیں۔ ذریعے درحقیقت غالب تنزلی الفا پارٹیکل ہے جس سے شروع ہوتا ہے اور کسی وقت ہم چارج ماس بیلنس پر کام کریں گے تاکہ جیسا کہ میں نے آپ کو بتایا کہ پولونیم کا ایٹم ماس تقریباً 200 کی حد میں ہوتا ہے اس لیے یہ خارج ہونے سے زوال پذیر ہوتا ہے۔ پولونیم کے تمام آاسوٹوپس کے الفا پارٹیکل دراصل زوال پذیر ہوتے ہیں ان کی زندگیاں مختلف ہوتی ہیں لہذا آپ کو صحیح آاسوٹوپ استعمال کرنے کے لیے کافی ذہین ہونا چاہیے جس کی زندگی ایک چھوٹی سی ہے جو آپ کرتے ہیں اور
توانائیاں 5.5 ملی الیکٹران وولٹ سے لے کر تقریباً پانچ پوائنٹ آٹھ تک ہوتی ہیں۔ ہم کہتے ہیں کہ چھ ملین الیکٹران وولٹ ہیں
تو یہ اچھے نمبر ہیں میں آپ سے ان نمبروں کو یاد رکھنے کے لیے کہوں گا کیونکہ ہم بعد میں ان کو استعمال کرنے جا رہے ہیں جب ہم نیوکلئس کی بائنڈنگ انرجی کو دیکھیں گے
تو یہ نمبرز دلچسپ ہیں
تو کیا کیوری جولیو کیوری اور میری کیوری پہلی بار کیا اور بعد میں چارٹ ہفتہ کے ذریعے یہ تھا کہ اس
توانائی کے ان الفا ذرات کو استعمال کریں اور ہلکے ایٹموں پر بمباری کریں
آکسیجن کا ایٹم نمبر آٹھ ہے اگر مجھے یاد ہے ay تو ہم ہائیڈروجن سے آکسیجن تک تمام راستے طے کر چکے ہیں۔
تو میرے پاس یہی ہے
تو آپ کے پاس ہائیڈروجن ہیلیم بوران بیریلیم لیتھیم کاربن نائٹروجن آکسیجن ہے
تو یہ وہ ایٹم ہیں جو ہمارے پاس ہیں اس نے بہت محتاط تجربات کیے اور مطالعہ کیا کہ آخر کیا ہو رہا ہے۔ یہ وہ تجربہ ہے جو وہ انجام دیتے ہیں لہذا جب آپ تجربہ کرتے ہیں
تو آپ جو کچھ کرتے ہیں وہ یہ ہے کہ یہ معلوم کرنے کے لیے کہ پیدا ہونے والے ذرات کیا ہیں پہلی چیز یہ ہے کہ نیوکلئس ٹوٹ جاتا ہے اس لیے چاڈوک کا سب سے اہم تجربہ بیریلیم پر تھا کیونکہ یہ سب سے شاندار اثر دکھایا
تو آئیے ہم بیریلیم پر قائم رہیں مثال کے طور پر بکھرنے والے بیریلیم کے خود ہی ختم ہونے کے فوراً بعد ہم نے ایک طویل فاصلہ طے کیا ہے ہم نے اس سوال کے ساتھ شروع کیا کہ کیا ایٹم اٹوٹ نہیں ہوتے وہ لامحدود سخت ہوتے ہیں اور اب ہم نیوکلئس پر چلے گئے ہیں۔ اور ہمیں معلوم ہوا کہ مرکزے کو بھی
وہ چیز ed fission توڑا جا سکتا ہے یقیناً یہ بہت اہم ہے کیونکہ ہم جانتے ہیں کہ خود بخود انشقاق اور مصنوعی انشقاق دونوں ہوتے ہیں۔ ہے جو ہمارے ایٹمی ری ایکٹروں کے لیے ذمہ دار ہے جو پوری طاقت پیدا کرتی ہے اور تباہ کن ہتھیار بھی ایک اور عمل ہے جو فیوژن میں ہوتا ہے جس کا ہم بعد میں مطالعہ کریں گے
تو بہرحال بیریلیم ٹوٹ جاتا ہے اور کیا نکلتا ہے۔ ہم کیا کہہ رہے ہیں آپ جاننا چاہتے ہیں کہ اس گیند کے اندر کیا ہے گیند کو
توڑ دو آپ جاننا چاہتے ہیں کہ کمرے کے اندر کیا ہے گیند کو
توڑ دو یہ وہ بیان ہے جو ہم دے رہے ہیں
تو یہ کیوری جوڑے اور مسٹر چیڈوک دونوں نے کیا ہے ہم نے ایسا کیا کیا جب ایسا ہوا کہ جب وہ بکھرتی ہوئی نئی شعاعوں کا مشاہدہ کیا گیا
تو اب میں یہ لفظ جان بوجھ کر استعمال کر رہا ہوں کیونکہ آج ہم نے برقی مقناطیسی لہروں کے لیے ریڈی ایشن کا لفظ محفوظ کر رکھا تھا لیکن ان دنوں یہ فرق کرنا بہت مشکل تھا کہ یہ کیا ہے یا نہیں۔ ایک برقی مقناطیسی تابکاری یا کوئی اور غیر جانبدار ذرہ اس لیے جو کچھ بھی نیوکلئس سے

استعمال کیا گیا اور یہ تابکاری wa s نکلتا ہے اسے ریڈی ایشن الفا ریڈی ایشن بیٹا ریڈی ایشن گاما ریڈی ایشن کہا جاتا ہے اس لیے یہ لفظ تھا کہ دو اجزاء پر مشتمل تھی چارج شدہ اور نیوٹرل
تو آپ کو کیسے پتہ چلے گا کہ یہ دو اجزاء پر مشتمل ہے تجربہ بہت آسان ہے آپ جو کچھ بھی نکل رہا ہے آپ مقناطیسی فیلڈ لگاتے ہیں چارج فیلوز سب جھک جائیں گے اور چلے جائیں گے ۔ ہم کہتے ہیں کہ وہاں آپ نے بیریلیم نیوکلئس کے ٹوٹنے سے خارج ہونے والی اقتباس غیر اقتباس تابکاری کو کولیمیٹ کیا ہے
تو ہم کہتے ہیں کہ یہ ایک کولیمیٹڈ ہے پھر وہ مقناطیسی میدان کے کسی علاقے میں داخل ہوتے ہیں ٹھیک ہے پھر چارج کے ذرات موڑنے لگیں گے چلیں ہم اس سمت میں کہتے ہیں اگر منفی چارج والے ذرات ہیں
تو انہیں شاید دوسری سمت میں جھکنا چاہئے آئیے ہم اسے بھی ذہن میں رکھیں اور پھر میں کیا کروں گا کہ میں انہیں گیس کے ساتھ تعامل کروں گا یہ تجربے کا عام سیٹ اپ ہے یا اس کی ضرورت نہیں ہے۔ گیس یہ پیرافین ہوسکتی ہے مثال کے طور پر اسے مادے کے ساتھ تعامل کرنا پڑتا ہے جو آپ کرتے ہیں آپ اپنے اہداف کو یہاں رکھ سکتے ہیں اس سے کوئی نقصان نہیں ہے تاکہ میں ان تمام پرجاتیوں کے ساتھ تعامل کو سمجھ سکوں جو کہ ہے آپ کو کافی یقین نہیں ہے کہ آپ کو معلوم ہوا ہے کہ ان میں سے بہت سارے ہیں جو ایک خاص سمت میں جھک رہے ہیں لہذا اس میں کوئی تعجب کی بات نہیں اس کا مطلب ہے کہ چارج شدہ ذرات ہیں اور یہ چارج ذرات موڑنے کے بعد جب وہ مادے کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو یہ ہائیڈروجن ایٹم کے ساتھ ہوسکتا ہے۔ یا یہ پیرافین کے ساتھ ہو سکتا ہے یا جو کچھ بھی انہوں نے محض مادے کے ساتھ کیتھوڈ شعاعوں کے تعامل کی خصوصیات ظاہر کی ہیں جن کا آزادانہ طور پر مطالعہ کیا گیا ہے
تو آپ اپنا آننائزڈ ہائیڈروجن ایٹم کیا کرتے ہیں جو آپ کا بنیادی ایٹم نیوکلئس ہے جو کچھ بھی آپ دیکھتے ہیں آپ کو یہاں وہی کچھ ہوتا ہوا نظر آتا ہے سوائے اس کے آپ کے اعدادوشمار میں بہتری آئی ہے یقیناً
توانائیاں مختلف ہیں جو آپ کے پاس ہے اس لیے آپ ان کی شناخت صرف پروٹون سے کرتے ہیں اس لیے اس کے لیے کوئی نوبل انعام نہیں ہے کو تلاش e کے ذریعے m کیونکہ گھماؤ خواہ یہ اس طرح موڑتا ہے یا اس طرح کیونکہ آپ جانتے ہیں کہ رفتار آپ کو چارج دے گی ۔ حقیقت آپ یہاں یہ بات ہمارے لیے بہت اہم ہے کہ c کر سکتے ہیں جو آپ کو بتائے گا کہ ان مقداروں کا ماس کیا ہے لیکن پھر یہ غیر جانبدار ذرات ہیں جو آپ کو کیسے پتہ چلے گا کہ وہ موجود ہیں کیونکہ وہ آپ کے مقناطیسی میدان کا جواب نہیں دیتے ہیں
تو آپ کیا کرتے ہیں اگر آپ دوبارہ پیرافین ٹارگٹ یا ہائیڈروجن گیس یا جو کچھ بھی پایا جاتا ہے ان میں زبردست گھسنے والی طاقت پائی جاتی ہے۔ اور وہ درحقیقت بہت سارے الیکٹرانوں کو دستک دے سکتے ہیں درحقیقت یہ نیوٹرل ریڈی ایشن دراصل نیوکلئس کے ساتھ تعامل کر سکتی ہے اور انہیں مزید
توڑ سکتی ہے لہذا یہ سوال جوڑے جولیو کیوری میری کیوری اور چیٹ وِک کا بھی بنیادی مشاہدہ ہے
تو یہ بیان ہے کہ ہم بنا رہے ہیں
تو یہ سلائیڈ بنیادی طور پر اس کا خلاصہ کرتی ہے جو میں آپ کو اس وقت بیان کر رہا تھا
تو اس کا مطلب یہ ہے کہ بمباری والے نیوکلئس نے دو قسم کے پروٹون کو جنم دیا اور نیوٹرل ریڈی ایشن نیوٹرل ریڈی ایشن میں بہت زیادہ طاقت تھی جو ہمارے لیے بہت اہم ہے ۔ حقیقت یہ ہے کہ یہ کسی بھی معلوم ایکس رے کی گھسنے والی طاقت سے زیادہ تھی ایکس رے واقعی سب سے زیادہ طاق
تور تابکاری کے طور پر جانا جاتا تھا جو آپ نے پیدا کیا تھا لہذا یہ اس سے زیادہ تھی اور وہ الیکٹرانوں اور پروٹونوں کی تعداد کو نکال سکتے ہیں
مجھے افسوس ہے کہ یہاں غلط طریقے سے لکھا گیا ہے کہ ہائیڈروجن ایٹموں کی ایک بڑی تعداد سے وہ ان کو نکال سکتے ہیں
تو سوال یہ تھا کہ یہ غیر جانبدار تابکاری کس چیز سے بنی تھی، زیادہ قابل ذکر بات یہ ہے کہ آپ کو معلوم ہے کہ اس کے منفی ہونے کا کوئی ثبوت نہیں تھا۔ چارج شدہ ذرہ
تو میرے اصل مفروضے میں کہا گیا ہے کہ شاید میرا ایٹم نیوکلئس مثبت چارج شدہ ذرات اور منفی چارج شدہ ذرات پر مشتمل ہے جو ضرورت سے زیادہ مثبت چارج کی تلافی کرتے ہیں
تناسب ہونا چاہیے تھا ۔ الیکٹران کا کیونکہ یہ وہ مفروضہ ہے جس کے بارے میں ہم نے m بذریعہ e تو انہیں یہاں موڑنا چاہیے تھا اور ان کا حقیقت میں قطعی طور پر کوئی ثبوت نہیں دیا ہے لہذا آپ اس مفروضے کو رد کر سکتے ہیں کہ نیوکلئس کے اندر الیکٹران بیٹھے ہیں جو کہ بہت اچھا ہے کیونکہ اب ہمیں یہ بتانا ہے کہ یہ الیکٹران کہاں سے آئے۔ بیٹا ٹی کے کا معاملہ لیکن کم از کم ہمیں یہ کہتے ہوئے شرمندگی نہیں ہوتی کہ پروٹون الیکٹران پوزیٹرون اور میں نمبر ٹھیک نہیں کر سکتا مجھے اس کے بارے میں فکر کرنے کی ضرورت n میرا مرکزہ ہر چیز پر مشتمل ہے نہیں ہے کہ ہمارے پاس یہی ہے اور یہ وہی ہے جسے ہم نے ٹھیک کرنا ہے میں آج اپنی کہانی کے آخری اختتام پر پہنچ گیا ہوں کہ ہم اس کی تشریح کیسے کریں گے؟ جولیو کیوری اور میری کیوری نے فرض کیا کہ جو فوٹان خارج ہو رہا تھا وہ وہی ہے جو انہوں نے فرض کیا تھا اور فوٹوون مادے کے بکھرنے کا ثبوت پہلے سے موجود تھا میرے خیال میں میں نے اس پر پہلے بھی بات کی ہے میں آپ کو اس کی وضاحت کرتا ہوں کہ فوٹو الیکٹرک اثر کامپٹن کے دریافت ہونے کے فوراً بعد میں آپ کو اس کی وضاحت کرتا ہوں۔ یہ اثر ہمارے لیے بہت اہم ہے اور پہلی بار کامپٹن اثر نے یہ ثابت کیا کہ فوٹان نہ صرف
توانائی بلکہ رفتار بھی لے جاتے ہیں
کی تابکاری بھیجتے ہیں اور آپ بکھری ہوئی شعاعوں nu تو یہاں کیا تجربہ ہے آپ فرض کریں کہ الیکٹران عملاً آرام پر ہے اور آپ فریکوئنسی کو دیکھیں آپ کو معلوم ہوتا ہے کہ بکھری تابکاری کی تعدد یو پرائم میں ہے یہ تجرباتی دریافت ہے اور آپ بکھرنے والے زاویہ تھیٹا کو بھی دیکھتے ہیں جو میرے پاس ہے تصور کریں کہ روشنی کا ایک کولیمیٹڈ بیم ہے جو آرہا ہے پھر ایک الیکٹران ہے جو آرام پر ہے اب میں جو کہہ رہا ہوں وہ یہ ہے کہ میں بکھری ہوئی تابکاری کی کونیی تقسیم کو دیکھتا ہوں لہذا اگر میں اس تصویر کو کسی ذرہ کی تصویر سے بدل دوں تو یہ گویا یہ الیکٹران یہ شعاع یہاں آیا اور بکھر گیا یہ بندہ شروع میں آرام میں تھا لیکن پھر یہ بکھر جائے گا اور اس سمت بڑھے گا یہی صحیح ہوتا ہے کیونکہ جب وہاں کل رفتار اور
توانائی کو اب ترتیب سے محفوظ کیا جانا چاہیے۔ اس کامپٹن کو سمجھنے کے لیے فوٹان کی تصویر کو مدعو کیا اور اس نے کہا کہ میری گیما کی کے ذریعے دی جاتی ہے، اس نے یہی کہا اور یہ وہ چیز ہے c سے h nu کی رفتار یکساں طور پر gama دیتی ہے اور h nu توانائی جس پر ہم نے بحث کی ہے۔ اب آپ تصور کر سکتے ہیں کہ کامپٹون بکھرنا فوٹان اور الیکٹران کے درمیان لچکدار بکھرنا ہے لہذا اگر میری تابکاری آرہی ہے اور آگے کی سمت جارہی ہے
ہو رہا ہے۔ ایکزیمم مومینٹم اس الیکٹران میں منتقل ہو جائے گا اور اس وجہ سے m تو ایسا کچھ نہیں ہے جو توانائی بڑے زاویوں پر الیکٹرانوں میں منتقل ہو جائے گی اس لیے آپ کو بس اتنا کرنا ہے کہ آپ نے جو بھی ذرہ لکھا ہے اس کے لیے اپنی مومینٹم کنزرویشن مساوات لکھیں اس لیے اس سے آپ کو الیکٹران کے درمیان ایک قطعی تعلق ملے گا۔ بکھرے ہوئے فوٹون کا لیمبڈا جسے میں لیمبڈا پرائم کہوں گا اور وہ زاویہ جس پر میرا فوٹوون بکھرا ہوا ہے وہ آپ کا مشہور کمپٹن فارمولہ ہے رائٹ ایچ بذریعہ ایم سی ایک مائنس کوس تھیٹا میں یہ وہ نمبر ہے جو آپ کو ملنے جا رہے ہیں اس لیے کامپٹون بکھرے ہوئے تھے۔ بہت اچھی طرح سے قائم ہے کیونکہ ہم تجربات کی بات کر رہے ہیں
تب انیس سو انیس انیس سو بتیس میں

تو میری کیوری اور جولیو کیوری نے ایک قدامت پسندانہ نقطہ نظر اپناتے ہوئے یہ فرض کیا کہ نیوٹرل ریڈی ایشن کچھ نہیں بلکہ فوٹان ہے جو اب انتہائی
توانائی بخش ہیں یہ بہت سے مسائل کو جنم دیتا ہے۔ کیونکہ یہ آپ کو ایٹم کی غیر جانبداری کی وضاحت نہیں کرے گا کہ انہیں اس کے بارے میں فکر مند ہونا پڑے گا لیکن چاڈوک نے جو کیا وہ اس کے لیے تھا۔ ان تجربات کا بہت محتاط تجزیہ کیا
تو مثال کے طور پر اس نے اس نیوٹرل ریڈی ایشن کو دیکھا جو آ رہی ہے اس نے نائٹروجن کے ساتھ اس نیوٹرل ریڈی ایشن کے بکھرنے کو دیکھا اس نے نائٹروجن نیوکلئس کی ریکال مومنٹم کو دیکھا اس نے مومینٹم بیلنس کیا اور اس نے دلیل دی کہ تحفظ کے قوانین جو ہمارے لیے بہت بنیادی ہیں جو ہمارے لیے بنیادی ہیں تحفظ کے قوانین کیا ہیں
توانائی کا تحفظ اور رفتار کا تحفظ وہ مطابقت رکھتے ہیں اگر اور صرف اس صورت میں جب ہم فرض کریں کہ نیوٹرل ریڈی ایشن برقی طور پر غیر جانبدار بڑے ذرات پر مشتمل ہے اس نے دکھایا کہ اگر فوٹان موجود ہیں 50 ملین الیکٹران وولٹ کی
توانائی کے ساتھ آئے گا اور
توانائی کی بچت ختم ہو جائے گی لہذا شوری کو کم کرنے کے لیے میں یہ تجزیہ نہیں کرنے جا رہا ہوں اس انتہائی محتاط تجربے کے ساتھ چیڈوک نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ایک نیا نیوٹرل پارٹیکل ہونا چاہیے۔ تقریباً ایک پروٹون کی کمیت کے برابر ہے جس کی کمیت پروٹون کی کمیت کا so mn گنا ہے جو اس نے دیا ہے۔ دس فیصد کی غلطی کے ساتھ جو کہ بہت اہم ہے کیونکہ آپ 0.15 کی درجہ بندی کر رہے ہیں جو کہ تقریباً 1.15 فیصد ہے 15
تو آپ بات کر رہے ہیں آپ جانتے ہیں کہ یہ پروٹون کے ماس کے مقابلے میں بھی بہت چھوٹا ہو سکتا ہے جو کچھ بھی بدلتا ہے اور آج موجودہ قدر بڑے پیمانے پر ہے تجرباتی صورتحال اور غیر یقینی صورتحال کو دیکھتے ہوئے اور جس قسم کے اعدادوشمار کو وہ دیکھ رہے تھے اس کے پیش نظر نیوٹران پروٹان کے بڑے پیمانے پر ایک پوائنٹ ہے کوئی بات نہیں ۔ مقناطیسی لمحہ دریافت ہوا اور اسی طرح اب ہمارا کام نیوٹران کو ایک نئے بنیادی ذرے کے طور پر قبول کرنا ہے ایک نیا ذرہ جو نیوکلئس کا ایک جزو ہے ہم نیوکلئس میں الیکٹران کے تصور کو ختم کر سکتے ہیں اور ایٹم کی خصوصیات کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔ نیوکلئس جسے ہم آپ میں اٹھائیں گے۔

Prutor@IIT