ہیلو میرا نام ساویساجی مشرا ہے میں کیمسٹری کے شعبہ میں اسسٹنٹ پروفیسر ہوں اور آئی آئی ٹی کھڑگپور اگلی چند کلاسوں میں ہم ان بنیادی
ذرات کے بارے میں بات کریں گے جو ہمارے آس پاس کی ہر چیز کو تشکیل دیتے ہیں چاہے آپ دیکھیں۔ آپ کے آس پاس کی کوئی بھی چیز چاہے
جاندار ہو یا غیر جاندار چیزیں لکڑی کا ٹکڑا دھات کا ٹکڑا پتھر یا وہ لباس جسے آپ پہنتے ہیں وہ کھانا جو آپ نے کھایا یا یہاں تک کہ ہمارا اپنا جسم
بھی سب کچھ بنیادی ذرات کے مجموعے سے بنتا ہے۔ یہ بنیادی ذرات عمارت کے بلاکس ہیں جن کو استعمال کرتے ہوئے پوری کائنات کو اس
لیکچر سیریز میں تخلیق کیا گیا ہے، ہم ان بنیادی ذرات کی خصوصیات دیکھیں گے جو ہم ان کی دریاف
توں کے پیچھے چھپی کہانیوں کے بارے میں سیکھیں گے اور یہ کہ ان کی خصوصیات ان کی تجرباتی
توثیق اور جدید سائنس میں ان کی اہمیت پچھلے 200 سالوں میں سائنس دانوں نے ساخت کے بارے میں بہت واضح سمجھ حاصل کرنے میں اہم
پیش رفت کی ہے۔ مادے کی خاصیت اس سے بھی بہت پہلے تقریباً 2500 سال پہلے تقریباً 400 قبل مسیح میں یونانی فلسفی موجود ہیں جو مادے
کی ساخت اور خصوصیات کے بارے میں گہرائی سے سوچ رہے ہیں جو مادے کو بناتے ہیں ان فلسفیوں کے پاس بہت اچھے تصورات تھے کہ
انہوں نے اس موضوع کے بارے میں گہرائی سے سوچا جب انہوں نے کچھ دیکھا۔ آئیے کہتے ہیں کہ ایک پتھر ایک دھات آہ دھات کا ایک ٹکڑا یہ
خیال ہے کہ میں اسے آدھے ٹکڑے کر سکتا ہوں اور ان میں سے ہر ایک ٹوٹا ہوا ٹکڑا میں لے سکتا ہوں اور میں اسے مزید آدھے میں
توڑ سکتا ہوں اور میں ان کو چھوٹے اور چھوٹے ذرات میں
توڑ سکتا ہوں۔ جب تک کوئی ایسی صورت حال نہ آجائے جہاں میں اس ذرے کو مزید
توڑ نہیں سکتا تب میں غیر منقطع صلاحیت کا ایک مرحلہ حاصل کر لیتا ہوں کہ میں اس معاملے کو مزید کاٹ نہیں سکتا یا میں اس معاملے کو آدھے
حصے میں تقسیم نہیں کر سکتا اس غیر منقطع صلاحیت یا مادے کی ناقابل تقسیم ہونے کو وہ ایٹمی کہتے ہیں۔ یہ ایک یونانی لفظ ہے جس کا مطلب
ہے کہ جو چیز آپ کے لیے قابل کاٹ نہیں ہے اسے مزید کاٹ نہیں سکتی اس اصطلاح کو آرٹیمیا نے جنم دیا۔ کہ آج ہم جانتے ہیں کہ کون سا ایٹم
بنیادی ذرہ ہے اور یہ خیال کیا جاتا تھا کہ یہ ایسی چیز ہے جسے مزید کاٹا نہیں جا سکتا اور نہ ہی چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کیا جا سکتا
ہے، ان فلسفیوں کے بہت اچھے خیالات تھے وہ عظیم نظریات تھے لیکن سائنسی شواہد سے ان کی پشت پناہی نہیں کی گئی۔ ان کے مفروضے کی

توثیق کے لیے کوئی ایسا تجربہ نہیں کیا گیا جو 1808 میں پیش کیا گیا تھا کہ ایٹم کی ساخت یا مادے کی ساخت کے حوالے سے پہلا سائنسی
نظریہ پیش کیا گیا تھا جو ڈالٹن نے اپنے مشہور ڈالٹن کے ایٹم تھیوری میں پیش کیا تھا جو 1808 میں پیش کیا گیا تھا۔ جان ڈالٹن ایک برطانوی سائنس
کے استاد تھے اس نے یہ قیاس کیا کہ مادہ چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے چھوٹے ناقابل تقسیم ذرات چھوٹے انفرادی ناقابل تقسیم ذرات اور
اس نے انہیں ایٹم کہا اس نے ان ایٹموں کو سخت سخت دائرے تصور کیا اب اس نے دیکھا کہ مختلف قسم کے عناصر موجود ہیں۔ لوہا ہے وہاں
پلاٹینم ہے سونا ہے
اور یہ عناصر مختلف ایٹموں پر مشتمل ہیں اور یہ ایٹم جو ایک عنصر کو تشکیل ents تو اس نے کہا ٹھیک ہے میں مختلف عنصر دیکھ رہا ہوں۔
ہے جو کہ ایٹموں ah دیتے ہیں ایک جیسی خصوصیات رکھتے ہیں آئیے دیکھتے ہیں آئیے ہم تصور کرتے ہیں کہ ہمارے پاس ایک عنصر ہے جو
ہو سکتا ہے جو کہ ہے ایٹموں کے ایک اور مجموعے پر مشتمل ہے میں انہیں نقطوں کے ساتھ دائرے b اور ہمارے پاس عنصر a پر مشتمل ہے
ab ایٹم کی خصوصیات b کو تشکیل دیتی ہیں سب ایک جیسی ہیں a ایٹم ہیں ایٹموں کی خصوصیات جو عنصر b کے طور پر دکھا رہا ہوں یہ
ah بہت مختلف ہیں لہذا آپ تصور کر سکتے ہیں کہ دوسرے عناصر ہیں b اور ایٹم a ایٹم ہیں پھر ایک جیسی ہیں لیکن ایٹم کی خصوصیات
کہتے ہیں لہذا اب ہم نے ایٹموں کے تین مختلف سیٹوں کے ساتھ تین مختلف عناصر کی وضاحت کی ہے اور ہر ایٹم ایٹم ایک ایٹم c تو آئیے ہم انہیں
ان کے الگ الگ ہیں جسمانی اور کیمیائی خصوصیات لیکن پھر جان ڈالٹن نے یہ بھی دیکھا کہ ہمارے پاس مرکبات کیمیائی مرکبات ہیں کہ c ایٹم b
مختلف مرکب یا مختلف تناسب d مرکبات کس طرح بنتے ہیں کلید نے تجویز کیا کہ مرکبات مرکبات کے ذریعہ تشکیل پاتے ہیں متعدد ایٹموں کا
کے ساتھ اس لیے مختلف عناصر کے مختلف ایٹم مختلف تناسب کے ساتھ مل کر ایک مرکب بناتے ہیں
قسم لیتا ہوں۔ ایٹم c ایک ah قسم کا ایٹم لیا اور پھر میں b دو ah تو ہم کہتے ہیں کہ میں نے ایک قسم کا ایٹم لیا میں نے
قسم کا ایٹم اور b قسم کا ایٹم اور دو b کہا جاتا ہے کیونکہ میرے پاس ایک ایٹم ہے دو ab to c تو میں نے ایک مالیکیول یا مرکب بنایا جسے
قسم کا ایٹم اس طرح مرکبات بنتے ہیں یہ وہی ہے جس کا جان ڈالٹن نے دعویٰ کیا تھا دیکھا کہ کیمیائی تعاملات ہوتے ہیں جس کے دوران c ایک
ایٹم ایک مرکب سے دوسرے مرکب میں تبدیل ہوتے ہیں
تو اس نے کیمیائی رد عمل کو بیان کیا کیمیائی رد عمل وہ جگہ ہے جہاں ایٹموں کا تبادلہ ہوتا ہے ایٹم بہترین ہوتے ہیں آئیے دیکھتے ہیں کہ آپ کے
ہے اور وہ رد عمل ظاہر کر رہے ہیں کہ مجھے کیا ملتا bc اور پھر میرے پاس ایک اور مالیکیول ہے جو abc پاس ایک مالیکیول ہے جو کہ ہے
دو ملتا ہے اگر آپ غور سے دیکھیں c دو جمع ab ہے ہم کہتے ہیں کہ مجھے
قسم کے ایٹموں کی c اور ab ٹائپ کریں بائیں ہاتھ کی طرف بالکل دائیں ہاتھ میں c یا b کے ایٹموں کی تعداد یا a تو آپ دیکھیں گے کہ
تعداد کے برابر اس کیمیائی عمل کے دوران نہ
تو میں نے کوئی نیا ایٹم بنایا اور نہ ہی میں نے کوئی ایٹم تباہ کیا جو میں نے بنیادی طور پر تبدیل کرنے کے لیے کیا تھا۔ ایک ایٹم ایک سالمے سے
دوسرے مالیکیول تک
تو یہ وہی ہے جو ڈالٹن کے مفروضے میں کیمیائی رد عمل کے بارے میں تھا یہ ایک دلچسپ نظریہ تھا جس نے کئی تجرباتی نتائج کی وضاحت کی
کے ایٹم مختلف خصوصیات رکھتے b لیکن اس میں کچھ خامیاں بھی تھیں مثال کے طور پر یہ نہیں کہہ سکتا کہ عنصر کے ایٹم کیوں اور عنصر
کے تمام ایٹموں کی ایک جیسی a ہیں لہذا مختلف ایٹم مختلف ایٹموں کی خصوصیات مختلف ہیں ڈالٹن کے جوہری تھیوری نے تجویز کیا کہ عنصر
میں یہ مختلف خصوصیات ہیں۔ لیکن ان کے پاس یہ کیوں a اور ایٹم b کے تمام ایٹموں کی خصوصیات ایک جیسی ہیں لیکن ایٹم b خاصیت ہے
ہونا چاہئے کہ ڈالٹن کے جوہری نظریہ سے اس کی وضاحت نہیں کی گئی تھی پھر یہاں مثال کے طور پر میں نے اس مالیکیول کو لکھا ہے جسے
مالیکیول موجود ہے جس کی ڈیلٹن کے ایٹمی نظریہ نے وضاحت نہیں کی ہے کہ کیوں ایک خاص ab to c کہتے ہیں فرض کریں کہ یہ ab
مرکب یا ان عناصر کا ایک خاص تناسب ایک خاص مالیکیول بناتا ہے کیوں کہ دیگر مرکبات مستحکم نہیں ہوتے کیوں مالیکیولز کی کچھ خاص ساخت
ہوتی ہے اور کیوں نہیں ہوتی؟ کچھ اور تناسب ان سوالات کی وضاحت جان ڈالٹن کے ایٹم تھیوری نے نہیں کی تھی پھر کچھ نئے تجربات ہوئے جو
ڈالٹن کے ایٹم تھیوری کے پیش کیے جانے کے بعد ہوئے جس سے یہ معلوم ہوا کہ ایٹم برقی مقناطیسی شعاعوں کو جذب یا خارج کرتے ہیں لیکن
جان ڈالٹن کا ایٹم تھیوری وضاحت نہیں کر سکا۔ ایٹموں کو برقی مقناطیسی شعاعوں کو کیوں جذب یا خارج کرنا چاہیے ڈالٹن کا ایٹم نظریہ ایک
دلچسپ مفروضہ تھا جس میں کچھ کیمیکل کچھ تجرباتی نتائج بیان کیے گئے تھے تاہم 1850 کی دہائی کے وسط میں اس کی بہت سی حدود تھیں جن
میں نئے تجربات کیے گئے جن سے ظاہر ہوا کہ ایٹم ڈالٹن کا ایٹم تھیوری میں کئی خامیاں تھیں جو ہم کریں گے۔ ان تجربات کے بارے میں بات
کریں ان میں سے کچھ تجربات جنہیں کیتھوڈ روڈ کیتھوڈ رے ڈسچارج ٹیوب تجربات کہا جاتا ہے جو اٹھارہ پچاس کی دہائی کے وسط میں مائیکل
فیراڈے اس قسم کے تجربات کے علمبرداروں میں سے ایک تھے جو اس کیتھوڈ رے ڈسچارج ٹیوب کا تجربہ کریں گے۔ تجرباتی سیٹ اپ کے بارے
میں بات کریں
تو یہ بنیادی طور پر شیشے کی ایک بڑی ٹیوب ہے جسے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ ایک ویکیوم پمپ سے منسلک ہے جس کے ذریعے آپ اس گیس
کو نکال سکتے ہیں جو اس ڈسچارج ٹیوب میں موجود ہے پھر اس میں دو دھاتی پلیٹیں ہیں آئیے ہم اپنی طرف کھینچتے ہیں۔ اس طرح یہ دونوں دھاتی

پلیٹیں ممکنہ فرق سے جڑی ہوئی تھیں اس لیے ایک وولٹیج لگائی گئی تھی اس لیے ہم اسے مثبت الیکٹ مثبت ٹرمینل کے طور پر استعمال کرتے ہیں اس میں منفی ٹرمینل ہے
کہا جاتا ہے ایک چیز جو آپ anode تو میرا یہ ہے یہ منفی ٹرمینل ہے یہ مثبت ٹرمینل ہے منفی ٹرمینل کو کیتھوڈ کہتے ہیں ۔ مثبت ٹرمینل کو میں ایک سوراخ رکھا ہے۔ ڈی پلیٹ وہ پلیٹ جس سے وولٹیج کا مثبت ٹرمینل جڑا ہوا ہے وہاں دو اہم چیزیں ano دیکھتے ہیں وہ یہ ہے کہ میں نے ہیں پہلے ہم نے ویکیوم بنایا ہے اس کا مطلب ہے کہ بہت کم پریشر موجود ہے کم پریشر اور دوسری چیز یہ ہے کہ ہم بہت زیادہ وولٹیج لگانے جا رہے ہیں جب آپ کرتے ہیں کہ ہم اس کیتھوڈ رے ڈسچارج ٹیوب کے تجربات میں دیکھتے ہیں کہ اس کیتھوڈ ٹرمینل سے کئی شعاعیں نکلتی ہیں اور وہ انوڈ کی طرف سفر کرتی ہیں
تو آپ کو کئی شعاعیں نظر آئیں گی اور ان شعاعوں کو کیتھوڈ شعاعیں کہتے ہیں آپ انہیں نہیں دیکھ سکتے ان کیتھوڈ شعاعوں کو دیکھیں۔ ننگی آنکھ ان کو دیکھنے کے قابل ہونے کے لئے کہ انہوں نے کیا کیا اس اینوڈ پلیٹ میں ایک سوراخ بنایا تاکہ یہ شعاعیں اس سوراخ سے گزر کر اس اینوڈ پلیٹ کے پچھلے حصے میں آئیں اور اس ڈسچارج ٹیوب کے شیشے کی سطح پر ٹکرائیں۔ اس سے پہلے اس شیشے کی ٹیوب کے اس شیشے کی ٹیوب کی طرف کچھ فاسفورسنٹ مواد سے لیپت کیا گیا تھا عام طور پر اس فاسفورسنٹ کوٹ کے لیے زنک سلفائیڈ کوٹنگ کا استعمال کیا جاتا ہے۔
فاسفورسنٹ مادے کی خاصیت یہ ہے کہ جب چارج شدہ ذرہ آکر ان سے ٹکرائے گا
تو آپ کو ایک چمکیلی چمک نظر آئے گی ایک چنگاری آپ کو یہاں ایک روشن روشنی نظر آئے گی آپ دیکھیں گے کہ یہ حقیقت میں تصور کرنے کا ایک طریقہ ہوگا جس کو ہم کیتھوڈ شعاعیں کہتے ہیں۔ وہ آئے ہیں اور اس سطح سے ٹکرائیں گے یہ شیشے کی سطح اس کیتھوڈ شعاعوں کی کچھ خصوصیات پر بات کرے گی سب سے پہلے یہ دیکھا گیا تھا کہ وہ ہمیشہ سیدھی لائن میں سفر کرتے ہیں وہ ہمیشہ سیدھی لائن میں سفر کرتے ہیں جیسا کہ دیکھا گیا تھا کہ وہ کیتھوڈ سے نکلتے ہیں اور وہ اینوڈ کی طرف سفر کرتے ہیں۔ اسی لیے انہیں کیتھوڈ شعاعیں کہا جاتا ہے کیونکہ وہ کیتھوڈ ٹرمینل سے نکلتی ہیں اور یہ شعاعیں بھی حرکی
توانائی رکھتی ہیں ہم کیسے جان سکتے ہیں کہ ان میں حرکی
توانائی ہے میں کیسے جان سکتا ہوں کہ اگر ہم ایک پروپیلر کو ٹھیک کر سکتے ہیں
تو ایک چھوٹا پروپیلر یہاں پھر آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ شعاعیں اس پروپیلر پر ٹکرائیں گی اور پھر اس آہ سے پنکھے گھومنے لگیں گے انرجی جسے کیتھوڈ شعاعیں کہتے ہیں مکینیکل انرجی میں بدلتے ہیں یہ inetic کو تبدیل کر دیں گے۔ اس شعاعوں کی k تو آپ حقیقت میں تجرباتی سیٹ اپ ایک اور سائنسدان جے جے تھامسن نے لیا تھا اور اس نے اپنے تجرباتی سیٹ اپ کو اے اے سلنڈرکل ٹیوب کے بجائے تھوڑا سا تبدیل کیا تھا جسے آپ نے پچھلی آہ کی تصویر میں دیکھا تھا جے تھامسن ایک برطانوی سائنسدان ہیں۔ کیتھوڈ رے ٹیوب کی شکل مختلف تھی یہ ایک لمبی گردن والی بوتل کی طرح دکھائی دیتی ہے ہم دیکھیں گے کہ اس نے اپنے تجربے کے لیے اس قسم کی شکل کیوں اختیار کی ہے جیسے کہ ایک عام کیتھوڈ رے ڈسچارج ٹیوب ہمارے پاس ایک کیتھوڈ ٹرمینل ہے
تو ایک دھات پلیٹ کیتھوڈ ہمارے یہاں ایک اینوڈ ہے جس کے بیچ میں ایک سوراخ ہے اور دونوں ٹرمینلز بہت بڑے ممکنہ فرق سے جڑے ہوئے ہیں

تو یہ منفی ہے یہ مثبت ہے یہ میرا اینوڈ ٹرمینل ہے پہلے یہ شیشے کے چیمبر کو مکمل طور پر خالی کر دیا گیا تھا اور پھر ایک ہائی وولٹیج کیتھوڈ اور اینوڈ پلیٹوں پر ان دو ٹرمینلز پر لاگو کیا گیا تھا جب آپ ایسا کرتے ہیں یقیناً ہم جانتے ہیں کہ وہ شعاعیں کیتھوڈ سے شروع کریں گے اور وہ اینوڈز کی طرف سفر کریں گے
تو اس سوراخ کی موجودگی کی وجہ سے شعاعیں آئیں گی اور اس اسکرین سے ٹکرائیں گی یہ اسکرین ایک بار پھر فاسفورسنٹ مواد سے لپٹی ہوئی ہے تاکہ جب یہ اسکرین سے ٹکرائے
تو ہمیں ایک چنگاری ملے، آئیے ہم اسے کال کریں۔ پوائنٹ ایک بالکل ٹھیک ہے
تو یہ وہی ہے جو ہم نے باقاعدہ کیتھوڈ رے ڈسچارج ٹیوب سے حاصل کیا تھا جو جے تھامسن نے کیا تھا اس نے اس کیتھوڈ شعاعوں کی خصوصیات کی چھان بین کرنے کی کوشش کی تھی
تو اس نے کیا کیا اس نے اس طریقے کے ساتھ ساتھ ایک اور برقی فیلڈ لگائی
تو اس نے اسے لگایا۔ اس کیتھوڈ شعاعوں کو اپنے کسی دوسرے برقی میدان سے مشروط کیا اس نے ایک خاص قطبیت کا استعمال کیا آئیے فرض کریں کہ ہم نے اس کی تعریف کی ہے یہ ایک مثبت ٹرمینل ہے یہ منفی ٹرمینل ہے جب اس برقی فیلڈ کو لاگو کیا جاتا ہے
تو ہم نے دیکھا کہ یہ کیتھوڈ شعاعیں سیدھی لکیر میں جا رہے تھے کہ ان کا رخ موڑنا شروع ہو گیا اور ان کا انحراف ایک خاص سمت میں تھا اور پھر ان کا انحراف ہونا شروع ہو گیا اور ڈیفلیکٹ ہو کر nce تو وہ یہاں سے شروع ہوئے اور انہوں نے پریزیٹ محسوس کیا۔ الیکٹرک فیلڈ کے پر سکرین سے ٹکراتے ہیں لہذا یہ کیتھوڈ رے بیم دراصل الیکٹرک فیلڈ کی موجودگی میں موڑ رہے b کے بجائے ایک مختلف پوائنٹ a وہ پوائنٹ تھے ہم ایک چیز جانتے ہیں کہ چارجز کی طرح پیچھے ہٹتے ہیں۔ ایک دوسرے اور مخالف چارجز ایک دوسرے کو اپنی طرف م
توجہ کرتے ہیں لہذا ہم یہاں جو دیکھتے ہیں وہ یہ ہے کہ یہ کیتھوڈ شعاعیں مثبت ٹرمینل کی طرف م
توجہ ہو رہی ہیں اور وہ منفی ٹرمینل سے پیچھے ہٹ رہی ہیں اس نے تجویز کیا کہ یہ کیتھوڈ شعاعیں منفی طور پر چارج ہوتی ہیں پھر اس نے اس برقی میدان کو بند کر دیا اور اس نے مقناطیسی میدان کو متعارف کروانے کے لیے کیا کیا، آئیے فرض کریں کہ اس نے اس طریقے سے آہ ایک مقناطیس کا استعمال کیا اور جب اس نے اس مقناطیسی میدان کو استعمال کیا
تو اس نے دیکھا کہ یہ کیتھوڈ شعاعیں اتنی آہ سے پہلے کہ اس نے مقناطیسی فیلڈ کو متعارف کرایا، اس نے برقی میدان کو تبدیل کر دیا۔ اس کا مطلب ہے کہ رے کیتھوڈ شعاعیں اسکرین سے ٹکرانے کے بجائے پوائنٹ بی پر آئیں اور پوائنٹ اے پر اسکرین کو دوبارہ انٹر کے ذریعے ٹکرائیں۔ اس بار ایک مختلف فلم کا آڈکشن یہ مقناطیسی میدان ہے کیتھوڈ شعاعیں دوبارہ انحطاط پذیر ہو جاتی ہیں لیکن اس بار وہ انحراف کر رہی ہیں ایک اور اب ہم ان c مخالف سمت میں جا رہی ہیں آئیے ہم کہتے ہیں کہ جس نقطہ پر کیتھوڈ شعاعیں سکرین سے ٹکراتی ہیں آئیے اس نقطہ کو کہتے ہیں دو سیٹ اپ کو استعمال کر رہے ہیں ایک الیکٹرک فیلڈ دوسری مقناطیسی فیلڈ تھی ایک برقی فیلڈ دوسری مقناطیسی فیلڈ تھی ان دو مختلف فیلڈز کو استعمال کر کے جے جے تھامسن نے دکھایا کہ یہ کیتھوڈ شعاعیں مخالف سمت میں انحراف ہو رہی ہیں اب ہمارے پاس دو مختلف آہ فیلڈز ہیں جن کی طاقت ہم جانتے ہیں کیونکہ ہم اس پر تجربہ کر رہے ہیں اگر اب ہم سوچیں گے کہ یہ کیتھوڈ شعاعیں کیوں منحرف ہو رہی ہیں
تو ہم سوچیں گے کہ ٹھیک ہے یہ اپنے چارج کے علاوہ چارج شدہ ذرات بھی ہیں ان کا بھی کچھ ماس ہوگا کیونکہ اگر ایک ذرہ مختلف ماس آپ کو فیلڈ کی ایک مختلف مقدار کی ضرورت ہوگی تاکہ اسے ایک خاص طول و عرض سے ہٹایا جاسکے تاکہ انحراف ڈگری انحراف کا انحصار ذرہ کی دو خصوصیات پر ہوتا ہے ایک چارج ہے اور دوسرا ماس ہے جو کہ جیس تھامسن نے کیا کہ اس نے برقی میدان اور مقناطیسی میدان کو ایڈجسٹ کیا اب اس نے برقی میدان اور مقناطیسی میدان دونوں کو بیک وقت تبدیل کیا اور اس نے طاقت کو ایڈجسٹ کیا۔ الیکٹرک فیلڈ اور میگنیٹک فیلڈ کو اس طرح کہ کیتھوڈ رے بیم کو پوائنٹ بی کی طرف موڑنے یا پوائنٹ سی کی طرف موڑنے کے بجائے دوبارہ سیدھی لائن پر لایا گیا اور اسے برقی کی طاقت کو احتیاط سے ٹیوننگ کر کے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ فیلڈ اور میگنیٹک فیلڈ اس لیے ہمارے پاس دو فیلڈ طاقت ہیں جن کو ہم ٹیون کر سکتے ہیں اور ہمارے پاس دو مختلف خصوصیات ہیں جن پر یہ انحراف کئی محتاط تجربات کی بنیاد پر انحصار کرتا ہے آہ یہ معلوم ہوا کہ یہ ذرات کیتھوڈ جو کہ 1.758 سے 10 کی طاقت 11 کولمب فی کلوگرام مقرر کیا گیا تھا، یہ بہت دلچسپ ہے m شعاعوں کی ایک مقررہ قدر ہے بذریعہ

تو اس نے دیکھا وہ چارج فی ماس تناسب کے بارے میں اندازہ لگا سکتا تھا اس نے کیتھوڈ اور اینوڈ کے لیے مختلف دھا
توں کا استعمال کرتے ہوئے اس دھات کو ایک دھات سے دوسری دھات میں تبدیل کرتے ہوئے اس تجربے کو دہرایا اور اس نے دیکھا کہ اس سے
تناسب تمام دھا m کوئی فرق نہیں پڑتا کہ وہ کیتھوڈ اور اینوڈ کے طور پر کسی بھی دھات کو استعمال کر رہا ہے۔ بذریعہ
توں کے لیے یکساں رہتا ہے یہ بہت دلچسپ ہے کیونکہ اس کیتھوڈ رے ڈسچارج ٹیوب کے ساتھ شروع کرنا مکمل طور پر ویکیوم تھا اس ٹیوب کے
اندر کچھ بھی نہیں تھا سوائے کیتھوڈ اور اینوڈ ٹرمینل کے اب ہائی وولٹیج سے گزر کر کچھ ذرات جن میں کچھ خاص ہے بڑے پیمانے پر کچھ
خاص چارج چارج کی ایک خاص قدر فی ماس تناسب ہے لہذا یہ ذرات وہ بنائے گئے ہیں اور وہ ان ذرات کی قدر کے لحاظ سے ایک ہی ہے مادّے
کی نوعیت سے قطع نظر اس کا مطلب ہے کہ دو چیزیں ہیں ایک یہ کہ اب جان ڈالٹن کے مفروضے نے کہا۔ وہ ایٹم سب سے چھوٹی عمارت کا
سب سے چھوٹا ذرہ تھا جسے آپ دیکھ سکتے ہیں لیکن یہاں تھامسن نے کہا کہ آہ نہیں کوئی نہیں ہے وہ ذرہ جو منفی طور پر چارج ہوتا ہے اور
یہ منفی چارج شدہ ذرہ تمام دھا
توں کے مختلف عناصر میں موجود ہوتا ہے اس لیے ایک اور ذرہ موجود ہے جو فطرت میں بنیادی ہے اور ان تمام دھا
توں میں موجود ہے جن کو اس نے آزمایا
تو اس نے تجویز کیا کہ ایٹم کے علاوہ بھی کوئی چیز موجود ہے۔ جو ایک بنیادی ذرہ ہے اب اس نے اس تجربے سے جو حاصل کیا وہ چارج ٹو
ماس ریشو تھا لیکن اسے نہ
تو اس ذرہ کے چارج کے بارے میں کوئی اندازہ تھا اور نہ ہی اس کے پاس اس ذرہ کی کمیت کے بارے میں کوئی اندازہ تھا اور اسے کسی اور نے
حل کر لیا تھا۔ تجربے کا سیٹ جو اس بار آہ رابرٹ ملیکن نے کیا یہ تجربہ بہت دلچسپ ہے اسے کہا جاتا ہے ملیکن کے تیل کے قطرے کا تجربہ
تجرباتی آہ سیٹ اپ کچھ اس طرح لگتا ہے آپ کے پاس ایک بڑا آہ چیمبر آہ ہے جو آپ کے پاس دو دھاتی سطحوں سے لیس ہے۔ ایک دھات کی سطح
نیچے آہ ایک آہ اوپر کی طرف اور اوپر والی دھات کی پلیٹ میں ایک سوراخ ہے یہ ٹی پر ایک چھوٹا سا سوراخ ہے وہ اس کا مرکز اس پلیٹ میں اس
چیمبر سے ملکن جڑا ہوا ہے کچھ ایسی چیز ہے جسے ایٹمائزر کہا جاتا ہے یہ ایک ایٹمائزر ہے ایٹمائزر کچھ نہیں بلکہ ایک ایسا طریقہ کار ہے جس
سے آپ چھوٹے چھوٹے ذرات بنا سکتے ہیں یہ بھی مثال کے طور پر اس پرفیوم میں استعمال ہوتا ہے جسے آپ استعمال کرتے ہیں۔ آپ پرفیوم کو
دباتے ہیں اور پھر آپ دیکھتے ہیں کہ پرفیوم سے چھوٹے چھوٹے ذرات نکلتے ہیں اور بہت چھوٹے ذرات ہوتے ہیں
تو اس میں بھی ایسا ہی میکانزم ہے اور یہ ایٹمائزر کسی تیل سے جڑا ہوا تھا اس لیے جب آپ اس ایٹمائزر کو دباتے ہیں
تو آپ واقعی میں تیل کے بہت سے قطرے بناتے ہیں۔ یہاں چیمبر کے اس حصے میں اور یہ تیل کے قطرے کشش ثقل کی وجہ سے نیچے آئیں
گے اور چونکہ یہاں صرف ایک چھوٹا سوراخ ہے یہ تیل کے قطرے حجرے کے اس حصے سے صرف اس سوراخ سے نکلیں گے اور نیچے کی
طرف سفر کریں گے کیونکہ کشش ثقل کی وجہ سے جو تیل کے قطروں کو کھینچ رہا ہے وہ نیچے آ جائے گا اس نے کیا کیا یہاں ایک چھوٹی
اس دوربین کے ذریعے وہ تیل کی ان بوندوں کی حرکت کو دیکھ سکتا ہے جب وہ اس o دوربین متعارف کرانا تھا آپ کیا کریں گے وہ کیا کرے گا
دوربین کے ذریعے اس سمت میں سفر کرتے ہیں، ایسا کر کے وہ مانیٹر کر سکتا ہے کہ ان تیل کے قطروں کو وہاں سے فاصلے تک سفر کرنے میں
کتنا وقت لگ رہا ہے، وہ اس کا اندازہ لگا سکتا ہے۔ ان تیل کی بوندوں کے بڑے پیمانے پر جو اس کا آٹو امیون ایٹمائزر پیدا کر رہا ہے لہذا ہمارے
پاس ان تیل کی بوندوں کے بڑے پیمانے کے بارے میں ایک ابتدائی تخمینہ ہے بالکل ٹھیک آہ یہ اس آہ کے انتظام کا اختتام نہیں تھا اس نے ان دو
دھاتی پلیٹوں کو ممکنہ فرق سے جوڑ دیا۔ کہ ہمارے پاس یہاں ایک بیٹری ہے لہذا ہمارے پاس مثبت ٹرمینل کے ساتھ ایک پوز ہے اس طرف منفی
ٹرمینل اس طرف یقیناً جب میں ممکنہ فرق کا اطلاق کرتا ہوں اگر یہ تیل کی بوندیں کم چارج ہوتی ہیں
تو اس سے ان پر کوئی اثر نہیں پڑے گا وہ آسانی سے چلے جائیں گے۔ کشش ثقل کے ذریعہ یہ صرف کشش ثقل ہی نہیں ہے جو حقیقت میں ایک
کا بھی ایک کردار ہے کیونکہ ہم ان چھوٹی چھوٹی بوندوں کو تخلیق کر رہے ہیں اور جب وہ نیچے جاتے viscosity کردار ادا کر رہی ہے وہاں
ہیں۔ ہوا میں ویسکوز فورس ہوتی ہے لیکن ہماری بحث کے لیے ہم اس بات کو نظر انداز کر دیں گے کہ صرف کشش ثقل کی وجہ سے یہ تیل کی
بوندیں نیچے آ رہی ہیں اب اس نے مزید یہ کیا کہ اس نے ایکسرے کو اس انداز میں متعارف کروایا جب آپ ایکسرے متعارف کروائیں گے۔ ایکس
رے بہت زیادہ
توانائی والی شعاعیں ہیں ان میں اتنی
توانائی ہوتی ہے کہ وہ اس چیمبر کے اندر موجود گیس کو آئنائز کر سکتے ہیں لہذا جب آپ ایکس رے لگاتے ہیں
تو ایکس رے گیس کے مالیکیولز سے ٹکراتے ہیں اور وہ ان کو آئنائز کرتے ہیں اور جب وہ آئنائز کرتے ہیں۔ یہ گیس کے مالیکیول منفی چارج والے
ذرات چھوڑتے ہیں اور یہ منفی چارج والے ذرات ہمارے تیل کی بوندوں سے چپک جاتے ہیں
تو اب میرے پاس یہ تیل کی بوند تھی لیکن یہ اب اس ایکسرے کے متعارف ہونے کے بعد کچھ منفی چارج والے ذرات کے ساتھ چپکی ہوئی ہے یہ
تیل کی بوندیں اب نہیں رہیں۔ کم چارج کریں اب ان کے پاس ایک خاص چارج ہے اور میں برقی فیلڈ کی قطبیت کے لحاظ سے الیکٹرک فیلڈ لگا رہا
ہوں جسے میں نے منتخب کیا ہے اب آپ دیکھ سکتے ہیں کیونکہ یہ منفی طور پر چارج شدہ تیل کی بوندیں ہیں جو مثبت پلیٹ کی طرف م
توجہ ہوں گی
تو وہ اوپر کی طرف جائیں گے
تو اب ایک اور فیلڈ ہے کہ برقی میدان کی وجہ سے ایک اور قوت جو اس چارج شدہ قطرے کو اوپر کی طرف کھینچے گی اور کشش ثقل بہرحال
فورس کشش ثقل کی قو ah اسے نیچے کی طرف کھینچ رہی ہے اب ہمارے پاس دو مختلف ہیں۔
برقی فیلڈ کی quqee فورسز کو دیا جا سکتا ہے کیونکہ ah کے طور پر لکھا جا سکتا ہے اور الیکٹرک فیلڈ کی وجہ سے برقی قوت mg توں کو
اب اس تیل کی بوند کا چارج ہے اگر میں استعمال کروں ایک بہت ہی مضبوط برقی میدان جو کشش ثقل q طاقت ہے جسے میں لگا رہا ہوں اور
سے زیادہ مضبوط ہے
تو یقیناً آپ تصور کریں گے کہ یہ تیل کی بوندیں اچانک اوپر جائیں گی اور اوپری پلیٹ سے چپک جائیں گی اگر میں ایک بہت ہی کمزور برقی میدان کا
استعمال کروں گا
تو کشش ثقل جیت جائے گی۔ اور یہ تیل کی بوند اوپر کی طرف جانے کے بجائے نیچے کی طرف آئے گی لیکن اگر میں احتیاط سے بجلی کی طاقت
فیلڈ میں ایک برابری حاصل کر سکتا ہوں جہاں الیکٹرک فیلڈ کی وجہ سے اوپر کی طرف c کو سنبھال سکتا ہوں یا احتیاط سے ٹیون کر سکتا ہوں۔
ایک عالمگیر مستقل ہے میں جانتا ہوں کہ تیل کی بوند کے بڑے پیمانے پر mg g کھینچنے والی قوت اب گریویٹیشنل پل کے برابر ہو گی جو کہ
میرے پاس پہلے سے ہی ایک اندازہ ہے الیکٹرک فیلڈ جس کو میں جانتا ہوں کیونکہ میں تجربہ کر رہا ہوں وہ واحد نامعلوم ہے جو میرے پاس رہ گیا
کہا جاتا ہے لہذا اس نے برقی فیلڈ کی مختلف اقدار کو آزمایا اور اس نے دیکھا کہ q ہے اس تیل کے تیل کی بوندوں پر چارج کا چارج ہے جسے
وہ تھا چارج کے لیے کچھ دلچسپ قدریں حاصل کر رہا تھا اس لیے وہ کبھی کبھی حاصل کر رہا تھا وہ ایک پوائنٹ چھ میں 10 سے پاور مائنس 19
کولمب حاصل کر رہا تھا کبھی وہ 3.2 میں 10 سے پاور 9 مائنس 19 کولمب حاصل کر رہا تھا کبھی کبھی اسے پاور مائنس میں 4.8 سے 10 مل
رہا تھا 19 کولمب اور اسی طرح اگر آپ ان نمبروں کو غور سے دیکھیں
تو آپ دیکھیں گے کہ یہ تمام اعداد اس قدر کے عددی ضرب ہیں
تو وہ 1.6 کے عددی ضرب کے طور پر چارج حاصل کر رہا تھا۔ 10 سے پاور مائنس 19 کولمب تک اپنے تجربات سے اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا

کہ اس آہ چارج پارٹیکل کی بنیادی ابتدائی قیمت 1.6 سے 10 سے پاور مائنس 19 ہے اور اگر ان میں سے دو ذرات تیل کے قطرے سے چپک رہے ہیں
تو اسے تین پوائنٹ مل رہے ہیں اور اگر اسے ان ذرات میں سے تین آہ ملیں
تو وہ اس تیل کی بوند سے چپک رہے ہیں وہ 4.8 میں 10 سے پاور مائنس 19 کولمب تک حاصل کر رہا ہے وغیرہ وغیرہ لیکن بنیادی قدر کی بنیادی قدر 1.6 سے 10 تک نکلتی ہے۔ مائنس 19 کولمب
کہتے ہیں اور ہم کہتے ہیں کہ الیکٹران کا چارج 1.6 سے 10 کی طاقت مائنس 19 q تو اس نے تجویز کیا کہ یہ وہ چارج ہونا چاہیے جسے ہم کولمب ہونا چاہیے کیونکہ ہم پہلے ہی جانتے ہیں کہ یہ منفی چارج ہوتے ہیں۔ پچھلے تجربے سے یہاں ایک منفی نشان استعمال کر سکتے ہیں جو کا تخمینہ ہے e سے 10 سے 11 کولمب فی کلوگرام ہے اب ہمارے پاس m 1.758 کا تخمینہ e کہ جے تھامسن کا تجربہ ہے، ہمارے پاس کی قدر حاصل کر سکتا ہوں جو کہ 9.01 سے n سے میں یہ اچھی طرح سے n کے m ہمارے پاس ایک تخمینہ ہے۔ ان دونوں مساوات سے کی طاقت مائنس 31 کلوگرام ہے جو کہ اب اس بنیادی ذرے کی کمیت ہے جس کا اس قدر 1.6 سے 10 کا منفی چارج ہے۔ پاور مائنس 19 اور 10
اس ذرے کو ہم نے الیکٹران کہا اگر آپ اس الیکٹران کی کمیت کو دیکھیں
تو معلوم ہوا کہ یہ سب سے چھوٹے ایٹم سے کئی ہزار گنا چھوٹا ہے جس کے بارے میں معلوم تھا کہ ہائیڈروجن ایٹم ہے اس لیے ڈالٹن کا مفروضہ یہ تھا کہ ایٹم سب سے چھوٹا ناقابل تقسیم ذرہ ہے ایٹم کے اندر کوئی چیز نہیں ہے ایٹم بنیادی بلڈنگ بلاک ہے لیکن جے جے تھامسن اور رابرٹ ملیکن کے تجربے سے پتہ چلا کہ تمام عناصر میں یہ الیکٹران موجود ہیں جن کی کمیت کی ایک خاص قدر ہے جو کہ بہت زیادہ ہے۔ ایک ایٹم کی کمیت سے چھوٹا اس لیے وہاں ایک ذرہ موجود ہے جو ایٹم سے چھوٹا ہے اور ان ذرات پر منفی چارجز ہوتے ہیں اب یہ بہت اچھا تھا ای ایک مسئلہ ہے مسئلہ یہ ہے کہ یہ بنیادی ذرات جنہیں ہم الیکٹران کہتے ہیں وہ منفی طور پر چارج ہوتے ہیں لیکن ایٹم مجموعی طور پر چارج نیوٹرل ہوتا ہے اس لیے ایٹم کے لیے ایک نیا ماڈل تجویز کرنے کی ضرورت تھی اور یہی کام اے جے جی تھامسن نے کیا تھا ۔ اس نے ایٹم کے مشہور پلم پڈنگ ماڈل کے بارے میں کہا کہ ٹھیک ہے آہ ایٹموں میں بلاشبہ الیکٹران ہوتے ہیں جو منفی طور پر چارج شدہ ذرات ہوتے ہیں لہذا ان منفی چارج شدہ ذرات کا مقابلہ کرنے کے لیے ایٹم میں مثبت چارج ہونا ضروری ہے اس لیے اس نے تصور کیا کہ ایٹم ایک کروی ہے انہوں نے کہا کہ ٹھیک ہے مثبت چارج شدہ مثبت چارج کو ایٹم پر یکساں طور پر تقسیم کیا جانا چاہئے لہذا مثبت چارج یکساں طور پر تقسیم کیا جاتا ہے لہذا ایٹم پر مثبت چارج کی کثافت ہوتی ہے یہی وہ مانتے ہیں اور پھر الیکٹران جو منفی چارج والے ذرات ہیں الیکٹران ان میں سرایت کر جاتے ہیں۔ ایٹم یا مثبت چارج سے مثبت چارج کثافت تک اس نے شے کو اس طرح کا تصور کیا جیسا کہ یہاں دکھایا گیا ہے کہ ایٹم کروی شکل میں ہے سبز رنگ مثبت چارج کی تقسیم کو ظاہر کرتا ہے اور پھر نیلے رنگ کے نقطے جو آپ دیکھتے ہیں کہ وہ الیکٹران ہیں جو کہ ایٹم کی اس مثبت چارج ڈسٹری بیوشن میں آہ تصادفی طور پر سرایت کر رہے ہیں مشہور برطانوی صحرائی پلم ان پڈنگ پلم پڈنگ ماڈل اس کو پلم پڈنگ ماڈل کہا جاتا ہے جسے تربوز کے لحاظ سے بھی آہ کیا جا سکتا ہے آپ تربوز کے گوشت کو سرخ گوشت دیکھتے ہیں تربوز کے پھل والے حصے کا تصور کیا جا سکتا ہے۔ مثبت چارج کی تقسیم اور سیاہ بیج جو آپ دیکھتے ہیں وہ بنیادی طور پر الیکٹران ہیں جو تربوز کے اس پھل والے حصے میں سرایت کرتے ہیں آپ اسے پلم پڈنگ ماڈل یا تربوز ماڈل کہہ سکتے ہیں یہ ایٹم کے ماڈل کا ایک نظر ثانی شدہ ورژن تھا جس کی تجویز پیش کی گئی تھی۔ جے جی تھامسن جو ڈالٹن کے جوہری ماڈل کی یہ ایک قدمی پیشرفت ہے کیونکہ ڈالٹن نے الگ نہیں کیا تھا الیکٹران کی موجودگی کا تصور بھی نہیں کیا تھا۔ اس نے صرف اتنا کہا کہ ایٹم سخت کرہ ہیں لیکن پھر تجربات کا ایک سلسلہ شروع ہوا جو یہ بتاتا ہے کہ جے جے تھامسن کا پلم پڈنگ ماڈل اتنا درست نہیں ہے کہ اس میں خامیاں ہیں ہم ان تجربات کو دیکھیں گے اب ان میں سے ایک اس طرح کا تجربہ این سٹراتھ فورڈ نے کیا تھا جس کو کہا جاتا ہے کہ اسے rather
گولڈ فوائل تجربہ کہا جاتا ہے جو کہ سال 1911 میں کیا گیا تھا تجرباتی سیٹ اپ کہیں کچھ اس طرح دکھایا گیا ہے جہاں آپ کے پاس ایک force
بڑی سرکلر اسکرین ہے۔ بڑی سرکلر سکرین جس پر فاسفورسنٹ میٹریل کوٹ کیا گیا ہے آپ دوبارہ زنک سلفائیڈ استعمال کر سکتے ہیں
تو یہ اندر فاسفورسنٹ میٹریل سے لیپت ہے اس نے یہاں سونے کا ورق استعمال کیا ہے یہ ایک بہت ہی پتلا ورق ہے جسے اس طرح رکھا جاتا ہے۔ یہ بالکل کاغذ کے ٹکڑے کی طرح ہے اس کے پاس الفا کے ذرات کا ایک ذریعہ ہے آپ اسے بندوق کی طرح تصور کر سکتے ہیں جو الفا کے ذرات کو خارج کرتی ہے الفا پارٹیکل ہے آہ ہیلیم پر دوگنا چارج کیا گیا ہے لہذا یہ معلوم ماس کے ساتھ مثبت طور پر چارج شدہ ذرات ہیں
تو وہ کیا کرتا ہے کہ اس سورس میں ایک بندوق ہے جو الفا کے ذرات کو گولی مارتی ہے اور ان الفا ذرات کو لیڈ پلیٹ سے گزارا جاتا ہے اور پھر یہ الفا ذرات وہ آتے ہیں وہ سونے کے ورق کو اس طرح مارتے ہیں اور اگر وہ سونے کے ورق سے گزرتے ہیں
تو وہ اس مقام پر آکر اسکرین سے ٹکراتے ہیں جیسا کہ میں نے کہا کہ یہ الفا پارٹیکلز مثبت طور پر چارج شدہ ذرات ہیں اور یہ فلوروسینٹ فاسفورسنٹ مواد کے ساتھ لیپت ہیں۔ اس مواد کا یہ ہے کہ جب اسے چارج شدہ ذرہ سے ٹکرایا جاتا ہے
تو آپ کو ایک چنگاری نظر آتی ہے آپ کو یہاں ایک روشن روشنی نظر آتی ہے
تو یہ تجربہ آہ اندھیرے کمرے میں کیا گیا تھا
تو اس نے کیا کیا کہ اس نے الفا پارٹیکلز کے بعد آہ الفا پارٹیکلز کو گولی مارنا شروع کر دی۔ ہزاروں اور ہزاروں الفا ذرات اور اس کی کوشش یہ دیکھنے کی کوشش کہ یہ الفا ذرات اس سکرین میں کہاں سے ٹکراتے ہیں اس نے سب سے پہلے کیا مشاہدہ کیا ان میں سے زیادہ تر الفا پارٹیکلز زیادہ تر الفا پارٹیکلز وہ غیر متزلزل طور پر جاتے ہیں یعنی یہ شعاعیں سیدھی لکیر میں سفر کرتی ہیں گویا کوئی رکاوٹ نہیں تھی جو ایک بنیادی مشاہدے میں سے ایک تھی کہ ان میں سے زیادہ تر الفا ذرات سونے کے ورق سے ایسے گزر رہے ہیں جیسے کچھ بھی نہیں۔ ان کے راستے میں کچھ بھی نہیں ہے لیکن اس نے ایک چھوٹی سی تعداد میں الفا کے ذرات کو بھی دیکھا جو وہ چھوٹے زاویہ سے انحطاط سے گزرتے ہیں کیا یہ ہے کہ جب یہ الفا ذرات آتے ہیں
تو وہ اسے سونے کے ورق پر مارتے ہیں اور سیدھے جانے کے بجائے اس طرح چلے جاتے ہیں۔ یہ اور وہ اسکرین کو مختلف پوائنٹ پر ٹکراتے ہیں یا وہ یہ بھی کر سکتے ہیں کہ یہ کہیں جا کر ٹکر بھی سکتا ہے لیکن ایسا بہت کم صور
توں میں ہی ہوتا ہے لیکن یہ ایک اہم مشاہدہ ہے شاذ و نادر ہی ایسا ہوتا ہے کہ الفا پارٹیکلز کی شعاع کو واپس اچھالنے کا کوئی واقعہ ہوتا ہے۔ بس واپس اچھالتا ہے
تو اس کا مطلب ہے کہ یہ جا کر سونے کے ورق سے ٹکرا جاتا ہے اور یہ واپس آجاتا ہے یا یہ ایک بڑے زاویہ سے انحراف سے گزرتا ہے اور یہ اس خطے میں کہیں بھی اسکرین سے ٹکرا جاتا ہے یا
تو واپس اچھالتا ہے یا بہت بڑا زاویہ یہ وہ تین بنیادی آہ مشاہدات ہیں جو اس نے پہلے زیادہ تر الفا پارٹیکلز اس گولڈ فال سے ڈیفلیکٹ ہو کر گزرتے ہیں گویا یہ گرنا موجود نہیں ہے گویا کوئی رکاوٹ نہیں ہے۔ ان کے راستے پر الفا ذرات کی ایک چھوٹی سی تعداد ان کے چھوٹے زاویہ سے انحراف سے گزرتی ہے جس کا مطلب ہے کہ کوئی چیز ان کے راستے میں رکاوٹ بن رہی ہے اور شاذ و نادر ہی انہوں نے بیس ہزار میں سے ایک کا حساب لگایا تقریباً بیس ہزار الفا ذرات میں سے وہ یا
تو واپس اچھالتے ہیں یا بہت بڑے زاویے سے گزرتے ہیں۔ اب انحراف یہ ایک دلچسپ مشاہدہ تھا لیکن اس کے لیے کچھ سوچنے کی ضرورت تھی کہ اب کیا ہو رہا ہے آپ تصور کریں کہ یہ آپ کا سونے کا ورق ہے یہ بہت باریک پتلا ورق ہے اس لیے صرف اس صورت میں ہے جب موٹائی انتہائی چھوٹی ہو چند نینو میٹر آپ مندرجہ ذیل طریقے سے تصور کر سکتے ہیں تصور کریں کہ یہ آپ کا سونے کا ورق ہے جسے آپ نے دیکھا پر کھڑا تھا۔ یہ سرکلر لوپ ہے اور میں آپ کو اس سمت سے کراس سیکشن دکھا رہا ہوں آپ دیکھتے ہیں کہ سونے کے ایٹم اچھی طرح w جو

سے ہیں کیونکہ ورق بہت پتلا ہے میں تصور کرتا ہوں کہ ایٹموں کی صرف چند تہیں موجود ہیں مجھے ایٹموں کی ساخت کا علم نہیں ہے لیکن میں
جانتا ہوں کہ یہ سونے کی ورق کچھ ایٹموں پر مشتمل ہے آئیے پہلے تصور کریں کہ اگر ڈالٹن کا جوہری نظریہ درست ہوتا
تو کیا ہوتا اگر میں اس الفا پارٹیکلز کو شوٹ کر رہا ہوں میں اس الفا پارٹیکلز کو شوٹ کر رہا ہوں اگر ڈالٹن کا جوہری نظریہ درست ہوتا
تو دیکھا ہوتا کہ یہ آہ سخت دائرے اس ذرے کو موڑ چکے ہوتے
تو اکثر اوقات الفا کے ذرات واپس آ چکے ہوتے لیکن ایسا نہیں تھا جو دیکھا گیا ہے کہ اکثر یہ الفا ذرات اس سے گزرتے ہیں
تو وہ اس طرح سے گزر رہے ہوتے ہیں۔ یہ چونکہ اکثر اوقات وہ اس کے پہلے نتیجے سے گزر رہے تھے کہ ایٹم میں بہت زیادہ خالی جگہ ہے
یہ کچھ بھی نہیں ہے کہ وہ صرف سونے کے گرے کے پار سے گزرے جیسے کچھ بھی نہیں fe جو کہ پہلا نتیجہ تھا کیونکہ یہ الفا ذرات
تھا اس لئے ضروری ہے کہ ایٹموں کے پاس بہت زیادہ خالی جگہ ہونی چاہئے یہ وہی ہے جو اس نے منصفانہ نتیجہ اخذ کیا دوسری بات یہ ہے
کہ اس نے جو دیکھا وہ یہ ہے کہ جب کچھ معاملات ہوتے ہیں۔ وہ الفا پارٹیکل آ رہا تھا اس نے کچھ دیکھا ہم نہیں جانتے کیا لیکن اس نے کچھ دیکھا
جس کی وجہ سے وہ سیدھا ہونے کی بجائے ڈل گیا وہ چلا گیا میں آہ اس طرح نیچے چلا گیا کچھ انحراف ہوا کیوں ایسا کیوں ہو گا ایسا ہو سکتا ہے
اگر یاد رہے کہ یہ مثبت طور پر چارج شدہ ذرات ہیں ان کا ایک خاص ماس ہے یہ آہ الفا پارٹیکلز یہ مثبت طور پر چارج ہونے والے مخصوص ماس
پارٹیکلز سے وہ جا رہے ہیں اور وہ منحرف ہو رہے ہیں ایسا ہوا ہو گا کہ اس ایٹم میں اس میں کچھ مثبت چارجز موجود ہیں۔ درحقیقت آنے والے الفا
ایک انحراف ہوتا ہے n ذرات کو پیچھے ہٹانا اور ان مثبت چارج شدہ ذرات کا ایک خاص ماس ہوتا ہے جس کی وجہ سے تصادم ہوتا ہے اور
تو اس سے معلوم ہوا کہ ایٹموں کے ایٹموں میں کچھ مثبت چارج والے ذرات ہوتے ہیں جس کی وجہ سے آپ کو کچھ انحراف نظر آتا ہے لیکن تیسرا
مشاہدہ کیا تھا جو آپ نے 20000 بار میں شاذ و نادر ہی دیکھا تھا کہ یہ وہ کرن تھی جو مکمل طور پر آ رہی تھی واپس اچھال رہی تھی جب آپ نے
کیا ایسا کب ہو گا مکمل باؤنس بیک تب ہو گا جب رے اگر معذرت خواہ ہوں الفا پارٹیکلز جو سفر کر رہے تھے ایک بڑے چارج شدہ پارٹیکل مثبت
چارج شدہ پارٹیکل سے ٹکرائیں اگر یہ براہ راست ٹکراتا ہے
تو الفا پارٹیکل پاتھ وے کی مکمل ریٹریکٹ ریٹریسنگ کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے اس لیے دوسرے مشاہدے سے یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ
ایٹموں نے ماس کے ساتھ مثبت طور پر چارج شدہ پارٹیکل کو ماس کے ساتھ اور یہ مثبت چارج شدہ ذرات بڑے پیمانے پر ایک پر مرتکز ہوتے ہیں۔
صرف اس وقت جگہ جب الفا کے ذرات اس خاص جگہ سے ٹکراتے ہیں جہاں چارج اور ماس مرتکز ہوتے ہیں جو آپ دیکھتے ہیں۔ اس نے کئی بار
اس تجربے کو آگے بڑھاتے ہوئے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ اس وقت تک یہ معلوم ہو چکا تھا کہ ایک عام ایٹم کی طاقت 10 سے 10 میٹر تک ہوتی ہے اس
لیے اس مثبت چارج شدہ کور کا حجم 10 سے 10 میٹر ہونا چاہیے۔ پاور مائنس 15 میٹر اور یہ کور جسے ہم کہتے ہیں جس میں وہ جگہ ہے جہاں
تمام ماسز مرتکز ہوتے ہیں اور چارجز مرتکز ہوتے ہیں اسے نیوکلئس کہا جاتا تھا اس لیے رڈر فورس کے بجائے سونے کے ورق پر زور دینے
کے تجربے سے معلوم ہوا کہ ایٹموں کا ایک کور ہوتا ہے۔ نیوکلئس کے نام سے جانا جاتا ہے کہ جہاں چارج اور ماس مرتکز ہوتے ہیں اس لیے اب
ہم ایٹم ماڈل کے بجائے زور دینے کی تجویز پیش کر سکتے ہیں
تو وہ تصور کرتا ہے کہ اس ایٹم کا ایک مرکزی مقام ہے نیوکلئس جس میں کمیت ہوتی ہے اور چارج مثبت طور پر چارج ہوتا ہے اور وہ الیکٹران
جاتے ہیں۔ نیوکلئس کے ارد گرد مقررہ مدار میں آہ ہم تصور کر سکتے ہیں ہم اس تجربے کا دوبارہ تصور کر سکتے ہیں اس بات پر غور کر کے کہ
آہ کیا ہے اس کا نتیجہ کیا ہو گا مشاہدہ اگر جیس تھامسن کا پلمپ پڈنگ ماڈل سچا بولڈ پڈنگ ماڈل ہوتا
تو کہا ہوتا کہ مثبت چارج یکساں طور پر تقسیم کیا جاتا ہے اگر مثبت چارج یکساں طور پر تقسیم کیا جاتا
تو آپ نے دیکھا ہوگا کہ ان الفا ذرات میں سے زیادہ تر کو منحرف ہونا چاہئے تھا لیکن ایسا نہیں تھا۔ معاملہ چونکہ صرف چند ذرات کا انحراف ہوا
ہے اور بہت کم ہی آپ نے مکمل انحراف دیکھا ہے کہ یہ کہا جاتا ہے کہ بیر کی کھیر کا ماڈل غلط تھا اور یہاں ایٹم کے لیے ایک نیا ماڈل آیا ہے
جس میں کہا گیا ہے کہ ایٹم کا مثبت چارج ایک بنیادی جگہ پر مرکوز ہے۔ نیوکلئس کہلاتا ہے اور الیکٹران جو منفی چارج لے کر نیوکلئس کے گرد
گھومتا ہے یہ نیوکلئس کی دریافت کی کہانی ہے اگلی کلاس میں ہم نیوکلئس کی اندرونی ساخت کے بارے میں بات کریں گے ہم دیکھیں گے کہ
نیوکلئس ایک پر مشتمل ہے نئے نیوٹران اور پروٹون اور ان کی دریاف
توں کے پیچھے چھپی کہانیوں کے بارے میں بھی جانیں گے آپ کا شکریہ

Prutor@IITK