ہیلو طلباء جوہری ڈھانچے کے مسئلے کو حل کرنے کے سیشن پر اس لیکچر میں خوش آمدید آپ نے ان ویڈیوز کو دیکھا ہوگا جہاں ہم نے جوہری ڈھانچے کے نظریہ پر تبادلہ خیال کیا ہم نے ایٹم کے کئی ماڈلز پر تبادلہ خیال کیا اور اب اس کلاس میں ہم اس باب کے اپنے مواد پر نظر ثانی کریں گے اور پھر ہم دیکھیں گے کہ ہمیں کتنی اہم بصیرتیں مل رہی ہیں اور ہم کچھ منتخب مسائل کی مدد سے یہ نظرثانی کریں گے

تو آئیے ہم یہاں پہلا مسئلہ شروع کرتے ہیں جو ذیلی کے چارج اور ماس سے متعلق ہے۔ -ایٹم پارٹیکل اگر آپ کو یاد ہے

تو ہم نے محسوس کیا کہ ایٹم ماڈل کی ساخت درج ذیل ہے اس کا مرکز نیوکلئس ہے جو کور میں ہے نیوکلئس کام نیوٹران پر مشتمل ہے جو نیوٹرل ہیں اور پروٹون جو مثبت طور پر چارج ہوتے ہیں اور اس نیوکلئس الیکٹران کے گرد گھیرا ڈالتے ہیں۔ مختلف مداروں میں گھومتے ہیں

تو یہ ایٹم کی تصویر ہے جو ہمارے ذہن میں ہے اور اب ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ ان چارجز کیا ہیں ان کا ماس کیا ہے جوہری ذرات جیسے الیکٹران یا پروٹون یا نیوٹران پہلا سوال پوچھتا ہے کہ الیکٹران کے ایک تل کی کمیت اور چارج کا حساب لگائیں

تو ہم جانتے ہیں کہ یہاں ایک الیکٹران کی کمیت نو پوائنٹ ایک سے دس میں مائنس 31 کلوگرام ہے اور یہ الیکٹران کے ایک تل کے طور پر ہے لہذا الیکٹران ایم کے ایک تل کی کل کمیت چھ پوائنٹ صفر دو تین میں دس کے طاقت تئیس کے برابر ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ الیکٹران کے ایک تل میں ایک ہے آپ کے پاس اتنی تعداد میں الیکٹران ہیں۔ اور ہر الیکٹران کا ماس نو پوائنٹ ایک ایک سے دس میں پاور مائنس اکتیس آہ کلوگرام ہے اس لیے الیکٹران کے ایک تل کا کمیت پانچ پوائنٹ چار آٹھ میں دس میں پاور مائنس سات کلوگرام بنتا ہے اب یہ ہے الیکٹران کے ایک تل کا کُل ماس معلوم کریں کہ الیکٹران کے ایک تل کا چارج کیا ہے اور ایسا کرنے کے لیے ہم دوبارہ دیکھیں گے کہ ہمارے پاس الیکٹران کا ایک تل ہے

اور ہم نے اب اس الیکٹران کے چارج کو ضرب دے دیا ہے جو آپ کو یاد ہے کہ یہ ree تو چھ پوائنٹ صفر دو تین سے دس کی طاقت بیسویں ایک منفی چارج شدہ پارٹیکل ہے اس لیے مائنس 1.602 سے 10 سے پاور مائنس 19 تک یونٹ کولمب ہے اب جب آپ کے پاس آہ ہے جب آپ ایسا کرتے ہیں

تو یہ مائنس نشان آپ کو یاد دلائے گا کہ یہ الیکٹران ایک منفی چارج شدہ ذرہ ہے اور جب آپ اس نمبر کو کرنچنگ کریں گے

تو آپ کو ایک اہم نمبر چھیانوے ہزار چار سو پچاسی کولمب ملے گا جس کا ایک عام نام بھی ہے جسے ون فیراڈے کے نام سے جانا جاتا ہے۔ اس کا استعمال اس وقت کریں جب آپ الیکٹرو کیمسٹری کے بارے میں مزید سیکھیں

تو ایک تل

تو الیکٹران کے ایک تل پر چارج ایک فاراڈے ہے یا یہ آہ نمبر ہے جو آپ کے پاس ہے

تو یہ پہلا سوال ہے اب ہم دوسرے سوال کو دیکھتے ہیں دوسرا سوال بتاتا ہے کہ 34 ملی گرام امونیا میں پروٹانوں کی کل تعداد اور کُل ماس کا پتہ لگاتا ہے

کہتے ہیں اور ہم یہاں دوسرے مسئلے کو دیکھتے ہیں پروٹان کی کل تعداد اور ویں 34 ملی گرام امونیا میں پروٹون کا کل ماس a تو آئیے اسے ہے لہذا اگر آپ کے امونیا میں ایک نائٹروجن ایٹم اور تین ہائیڈروجن ایٹم ہیں

گرام ہے AH 17 تو اس کا جوہری وزن

تو 17 گرام امونیا ہے

تو یہ معاف کیجئے گا یہ ایک مالیکیول ہے لہذا یہ ہے امونیا کے مالیکیولر ماس 17 گرام امونیا میں 1 مول امونیا کے مالیکیولز 6.023 میں 10 سے طاقت 23 نمبر آہ امونیا مالیکیولز ہوتے ہیں کیونکہ یہ اس کا مالیکیولر ماس ہے

تو اب یہ کہتا ہے کہ ہمارے پاس 34 ملی گرام نہیں ہے

تو آئیے معلوم کریں 34 ملی گرام امونیا میں امونیا کے کتنے مالیکیول ہوں گے

تو اسے حاصل کرنے کے لیے آپ دیکھیں گے کہ 6.023 کو 10 سے 23 کو 17 سے تقسیم کیا گیا ہے جو کہ اب گرام ہے اس لیے میں اسے ملیگرام کے لحاظ سے ظاہر کر رہا ہوں اور 34 ملی گرام میں ہو گا۔ امونیا کے مالیکیولز کی یہ اتنی تعداد ہے اور اگر آپ اسے حل کریں

تو یہ نکلے گا کہ امونیا کے 34 ملی گرام امونیا میں اتنی تعداد میں امونیا کے مالیکیول موجود ہیں لیکن سوال یہ ہے کہ اب پروٹون کی تعداد کتنی ہے؟ آئیے ہم امونیا کے ایک سالمے کو دیکھتے ہیں امونیا نائٹروجن ایٹم کے ایک سالمے میں سات پروٹون ہوں گے ہر ہائیڈروجن میں ایک پروٹون ہوگا لہٰذا امونیا کے ایک سالمے میں 10 پروٹون ہوتے ہیں لیکن ہمارے 34 ملی گرام امونیا کے نمونے میں ہمارے پاس یہ بہت ہیں۔ پروٹان کی تعداد اس لیے 34 ملی گرام امونیا میں اس نمبر کو 10 سے ضرب دیا جائے گا

تو جو کہ 1.2046 سے 10 کی طاقت ہے 22 پروٹانوں کی تعداد اب یہ بہت سی تعداد میں پروٹون 34 ملی گرام امونیا میں موجود ہیں ہم سمجھ گئے کہ یہ کیا ہے؟ اس کا تھوڑا سا دوسرا بٹ کہتا ہے کہ پروٹون کا کل ماس کیا ہے لیکن ہم جانتے ہیں کہ ایک پروٹون کا ماس کیا ہے اس لیے یہ یہاں دیا گیا ہے اس لیے اس نمونے میں پروٹون کی کل کمیت آپ کے پاس 1.2046 میں 10 سے 22 کی طاقت ہوگی۔ پروٹون کی بہت سی تعداد سے 10 کے ساتھ مائنس 27 کلوگرام کی طاقت سے ضرب کرتی ہے اور اگر آپ اسے حل کریں گے 1.672

تو آپ کو تقریبا 20.1 ملی گرام ملے گا

امونیا کے 34 ملی گرام میں ہمارے پاس 20.1 ملی گرام پروٹان ہوتے ہیں اس لیے بقیہ کمیت نیوٹران کے ذریعے ڈالی t تو آپ دیکھیں گے کہ جاتی ہے کیونکہ آپ جانتے ہیں کہ ایک ایٹم میں الیکٹران کی کمیت بہت کم ہوتی ہے لہٰذا جوہری یونٹ میں تخمینی کمیت آہ صفر ہے لہذا پروٹون اور نیوٹران آہ نیوکلئس کے بڑے پیمانے پر حصہ ڈالتے ہیں اس لیے آہ 20 ملی گرام کمیت پروٹون سے آرہی ہے اور بقیہ کمیت نیوٹران سے آئے گی

ٹھیک ہے

تو آئیے اگلا سوال دیکھتے ہیں اگلا سوال جوہری ماس اور ایٹم نمبر کے متعلق ہے۔ اب جب ہم اس باب پر بحث کر رہے ہیں کی علامت ہو گی اس کے پروٹانوں کا z ایٹم x جہاں x تو آپ کہتے ہیں کہ ہم نے اس مخصوص شکل میں ایک ایٹم کی نمائندگی کی ہے جہاں اس کا ایٹمی ماس یا بڑے پیمانے پر نمبر ہے a ایٹم نمبر ہے اور

تو یہ سوال پہلا بٹ ایٹم سے پوچھتا ہے جو ہمارے پاس ہے 56 26 ہے معلوم کریں کہ کتنے نیوٹران اور پروٹون ہیں ہے وہ ایٹم نمبر ہے جو کہ پروٹون کی تعداد بھی ہے z 26 z تو جب آپ دیکھیں گے کہ

تو نمبر پروٹان کا ہیر ہے لہذا آپ کو اس قدر کو دیکھ کر فوری طور پر پتہ چل جائے گا کہ پروٹون کی تعداد 26 ہے لیکن یہ چارج ہے کہ پروٹون ہے منفی چارج کی anion پلس 1 کیونکہ یہ ایک np برابر ہے ne کی تعداد الیکٹران کی تعداد سے زیادہ ہے لہذا یہ وہی ہے جو ہمارے پاس اکائی 1 یونٹ یہ بھی بتاتا ہے کہ آئن میں الیکٹران کے مقابلے میں 11.1 فیصد زیادہ نیوٹران ہوتے ہیں اس کا مطلب ہے کہ نیوٹران کی تعداد الیکٹران کی تعداد سے 11.1 فیصد زیادہ ہے لکھنا کہ میں صرف لکھ سکتا ہوں اگر میرے پاس الیکٹران کی ایک عدد ہے

تو اگر میرے پاس الیکٹران کی ایک عدد ہے

تو نیوٹران کی تعداد ایک پوائنٹ ایک ہے کیونکہ یہ گیارہ پوائنٹ ایک فیصد زیادہ ہے الیکٹران کی تعداد سے زیادہ ہے اس لیے یہ ویلیو نیوٹران کی تعداد کا n تعداد ہے اب ایٹم ماس سینتیس دی گئی ہے کیسے؟ مجھے یہ جوہری ماس حاصل ہوتا ہے اگر میں پروٹان کی تعداد میں نیوٹران کی ہے ne 1.111 nn مائنس 1 ہے اور np ne ہے لیکن میں جانتا ہوں کہ 37 nn جمع np اضافہ کرتا ہوں جس کا مطلب ہے کہ

تو یہ 37 کے برابر ہے

اس کا مائنس 1 دوسری طرف جاتا ہے t تو

تو میرے پاس الیکٹران کی تعداد 38 کو 2.111 سے تقسیم کیا جاتا ہے جو کہ اگر آپ ایسا کرتے ہیں
تو آپ کو 18 ملیں گے۔ اس کا مطلب ہے کہ اس میں الیکٹران کے 18 نمبر ہیں
تو پروٹون کے پروٹان کی تعداد کیا ہے؟ الیکٹران کی تعداد سے ایک کم ہے لہٰذا پروٹون کی تعداد 17 ہے اور اگر پروٹون کی تعداد 17 ہے
کا مطلب ہے کہ ہم جانتے ہیں کہ یہ کلورین ہے آہ کی نسل کلورین ہے اور نمبر کیا ہے 17 z ہے 17 اور z تو اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ
ہے 37 یہ ایٹم نمبر ہے یہ ماس نمبر ہے اور ایٹم جو استعمال z 17 a ہے جو 20 کے برابر ہے اس لیے z نیوٹران کا نیوٹران نمبر ایک مائنس
کو دیکھ کر آپ جانتے ہیں کہ یہ کلورین ہے لیکن یہ صرف کلورین نہیں ہے یہ دراصل کلورائیڈ آئن ہے کیونکہ آپ کے پاس ایک z کرتے ہیں
ہے اور یہ چارجز کی تعداد ہے a یہ z منفی چارج ہے لہذا سوال ہمیں بھیجتا ہے کہ آئن کی علامت تلاش کریں لوہے کی علامت یہاں یہ ہے
میں موجود ہے یہ مالیکیول ایٹم ٹھیک ہے ah
تو ہم آگے بڑھیں اور ہم اگلے سوال کو دیکھتے ہیں اگلا سوال طول موج کی لہر نمبر کی تعدد اور وقت کی مدت کے بارے میں فکر مند ہے اور ایک
لہر کے بارے میں اور ان کا اس لہر کی
توانائی سے کیا تعلق ہے لہذا ہم نے دیکھا کہ مادے کے ساتھ تابکاری کا تعامل ہم نے فوٹان کے بارے میں کیا۔ فوٹون میں فطرت کی طرح لہر اور
فطرت کی طرح ایک ذرہ دونوں ہوتے ہیں اور فوٹون کی
توانائی کیا ہے اس لیے اس بحث میں جو تاثرات کارآمد ہیں ان کا خلاصہ یہاں دیا گیا ہے اس لیے ہم کہتے ہیں کہ ہم نے بحث کی تھی کہ اگر
کے ساتھ ریڈی ایشن ہو nu ہمارے پاس فریکوئنسی
تو اس تابکاری سے وابستہ
کے لحاظ سے c ہے جو کہ تعدد کو طول موج nu پلانک کا مستقل ہے جو ایک آفاقی مستقل h کے ذریعہ دی جاتی ہے جہاں h nu توانائی
nu کے لحاظ سے nu bar ac روشنی کی رفتار ہے یہ بھی ہوسکتا ہے۔ لہر نمبروں c بھی لامبڈا کے ذریعہ ظاہر کیا جاسکتا ہے جہاں
صرف 1 اوور لیمبڈا ہے اور یہ بھی اس طرح کی مدت کے لحاظ سے ظاہر کیا جا سکتا ہے nu bar میں ظاہر ہوتا ہے لہذا یہاں bar
تو آئیے اسے دیکھتے ہیں۔ سوال کا سوال کہتا ہے کہ پہلا فوٹون کی
کے nu توانائی تلاش کرتا ہے جو 15 ہرٹز کی طاقت سے فریکوئنسی 3.10 کی روشنی سے مطابقت رکھتا ہے لہذا ہم دیکھتے ہیں کہ سوال ہمیں
برابر 3 سے 10 کی طاقت 15 ہرٹز دیتا ہے جو کہ دوسرا الٹا بھی ہے۔
توانائی کیا ہے
پلانک کا مستقل 6.626 میں 10 سے پاور مائنس 34 جول سیکنڈ میں ہے اور اس فریکوئنسی h ہے جہاں h nu صرف e تو ہم جانتے ہیں کہ
کے ساتھ ضرب کریں جو 3 سے 10 کی طاقت 15 ہرٹز ہے
تو دوسرا الٹا ہے جب آپ یہ ضرب کریں گے
تو آپ کو 19.88 میں 10 سے پاور مائنس 19 جولز ملے گا لہذا یہ بہت سے جولز اس آہ فوٹون کے مطابق
توانائی ہے یقیناً آپ اس آہ کو دوسری اکائیوں میں تبدیل کر سکتے ہیں جیسے کہ الیکٹران وولٹ آہ اب یہ پہلا بٹ ہے۔ دوسرے سوال کے اگر فوٹون
کی طول موج 0.5 ہے
تو اس سوال میں نیا دینے کے بجائے ہمیں طول موج فراہم کرتا ہے جو کہ لیمبڈا 0.5 اینگسٹروم ہے ہم جانتے ہیں کہ ایک اینگسٹروم 10 پاور ایم آئی
میٹر nus 10 ہے۔
تو اس کا اظہار میں آہ میٹر یونٹ کے لحاظ سے کر سکتا ہوں اور یہ 5 5 میں 10 سے 10 سے پاور مائنس 11 میٹر ہے اب انرجی انرجی کیا ہو گی صرف
از لیمبڈا یہ ایک اب میرے پاس آہ کے دو مستقل ہیں چھ کے بارے میں فکر کریں کہ پلانک کا مستقل 3 سے 10 سے ضرب کیا جاتا ہے e hc
طاقت 8 آہ جول سیکنڈ میٹر سیکنڈ الٹا جول سیکنڈ پلانک کے مستقل میٹر فی سیکنڈ کی اکائی روشنی کی رفتار کی اکائی ہے اور تابکاری کی طول موج
سے تقسیم کیا جاتا ہے میٹر کی اکائی میں دیا گیا سیکنڈ سیکنڈ الٹا کینسل سیکنڈ آؤٹ میٹر میٹر کینسل آؤٹ اور میرے پاس جولز باقی ہیں جو دراصل انرجی
کی صحیح اکائی ہے لہذا میں اسے دیکھ سکتا ہوں اگر آپ نمبرز کرتے ہیں
ah joules تو آپ کو 3.976 سے 10 ملیں گے۔ پاور مائنس 15
تو یہ انرجی اوپر ہے لہذا اگر ہم جانتے ہیں کہ اگر ہم روشنی کی فریکوئنسی یا طول موج یا فوٹوون کو جانتے ہیں
تو ہم انہیں انرجی میں تبدیل کر سکتے ہیں یا اس کے برعکس دوسری طرف بھی
تو اب آئیے دیکھتے ہیں دوسرا سوال دوسرا سوال ان کو
توانائی میں تبدیل کرنے کے لیے نہیں پوچھتا لیکن یہ پوچھتا ہے کہ کیا یہ فوٹان کی اچھی طول موج کا پتہ لگاتا ہے جس کا دورانیہ آہ 2 سے 10
سے پاور مائنس 10 سیکنڈ ہے
تو ٹائم پیریڈ ٹاؤ پاور میں 2 سے 10 ہے۔ مائنس 10 سیکنڈ لیکن ہم جانتے ہیں کہ تاؤ تعدد سے قریب ہے لہذا تعدد 1 اوور ٹاؤ ہے جو 0.5 سے 10
اور یہ یقیناً c by lambda ہے nu کی طاقت 10 سیکنڈ الٹا ہے یا ہرٹز یہ فریکوئنسی ہے اب سوال پوچھا طول موج آپ کو معلوم ہے کہ
میٹر نکلتا ہے اگر آپ چاہتے ہیں کہ آپ کے پاس یہاں لیمبڈا ہے 0.06
تو آپ اسے نیو بار میں بھی تبدیل کر سکتے ہیں کیونکہ یہ لیمبڈا پر صرف 1 ہے اور پھر آپ کو میٹر الٹا کی اکائیوں میں نمبر ملے گا جو لہر ہے۔
لہر کو اس کی طول موج یا وقت کی مدت یا لہر نمبر کے ذریعے ظاہر کرنے ah aa نمبر اس لیے آپ کو یہاں یاد رکھنے والا نکتہ یہ ہے کہ
کے مختلف طریقے ہیں لیکن وہ سب ایک دوسرے سے بدلنے والے ہیں اور وہ ایک
سے ضرب دیں h ah سے منسلک ہیں ایک انرجی جس کے ذریعے دی جاتی ہے اگر ہم ان کو پلانک کے مستقل ah توانائی
سوال کو دیکھتے ہیں یہ سوال فوٹو الیکٹرک اثر سے متعلق ہے اگر آپ کو وہ بحث یاد ہے جو ہم نے فوٹو الیکٹرک اثر پر کی ah تو آئیے ایک اور
کی روشنی ہوتی ہے nu تھی وہ یہ ہے کہ اگر ہم کچھ آہ روشنی کو روشن کرتے ہیں۔ دھات کی سطح پر پھر روشنی جب آپ کے پاس فریکوئنسی

تو اس روشنی سے وابستہ
دیا جاتا ہے اور جب آپ اس روشنی کو دھات کی سطح پر چمکاتے ہیں h nu کے ذریعہ e توانائی کو
تو کسی وقت آپ دیکھیں گے کہ دھات الیکٹرانوں کو کھونا شروع کردے گی اور یہ کہ جب آپ انہیں کسی سرکٹ سے جوڑتے ہیں
تو آپ تجرباتی طور پر ان کا مشاہدہ کرسکتے ہیں تاکہ ہر وہ دھات جو ہم سمجھے اس کے کام کے فنکشن کی خصوصیت سے وابستہ ہے جو کہ فی
صفر ہے جس کی
نئی فریکوئنسی کے ساتھ ایک روشنی کو h میں تبدیل کیا جائے اگر میں uh توانائی بھی ہوسکتی ہے۔ فلانکس کانسٹینٹ کے ذریعے فریکوئنسی
شعاع کر رہا ہوں
صفر کا واٹ فنکشن ہوتا ہے دھات کو اس کے کام کے ساتھ جو بھی i تو معاوضہ کے بعد دھات میں
توانائی باقی رہ جائے گی اسے خارج شدہ الیکٹران کی حرکی
سے وابستہ phi 0 توانائی کے طور پر استعمال کیا جائے گا اس کا مطلب ہے کہ

Prutor@IITK

توانائی کے علاوہ الیکٹران کی حرکی
توانائی تابکاری کی
توانائی کے برابر ہوگی جسے ہم استعمال کر رہے ہیں۔
تو یہ فوٹو الیکٹرک اثر کے بارے میں ہے آئیے اس سوال کو دیکھتے ہیں کہ سوال یہ کہتا ہے کہ ہمارے پاس طول موج کا ایک فوٹوون ہے 4 4 سے 10 سے پاور مائنس 7 میٹر اس لیے لیمبڈا کو 4 میں 10 دیا جاتا ہے پاور مائنس اے ایچ 7 میٹر پر دھات کی سطح پر اور دھات کا کام کرنے کو 2.13 الیکٹران وولٹ کے طور پر دیا گیا ہے اور ہمیں اخراج کی فوٹوون کائنےٹک انرجی اور الیکٹران کی رفتار کا حساب لگانا phi 0 کا کام ہے
تو آئیے پہلے دیکھتے ہیں۔ فوٹون کی
توانائی کو تھوڑا سا لگائیں
تو فوٹون ای کی
j کی ضرب کو طاقت مائنس 34 سے 3 میں 10 سے 8 hc 10 ہے لہذا آپ دیکھیں گے کہ ہم اکثر ان دو مستقل hc توانائی لیمبڈا کے ذریعہ میٹر یونٹ میں ah joule a سیکنڈ میٹر سیکنڈ الٹا لہٰذا یہ ایک اچھا خیال ہے کہ اس پروڈکٹ کے نتیجہ کو oule تک استعمال کر رہے ہیں۔
حقیقت میں یاد رکھیں تاکہ آپ انہیں براہ راست استعمال کر سکیں اور آپ مسائل کو حل کرنے میں تیزی سے کام کر سکیں گے لہذا یہ وہ
توانائی ہے جو ہم اس طرح کا اظہار پہلے ہی استعمال کر چکا ہوں جب میں یہ کرتا ہوں
تو مجھے 4.07 میں 10 سے پاور مائنس 19 جول ملے گا لیکن یہ بہتر ہے اگر ہم اس
توانائی کو جولز کی اکائیوں سے الیکٹران کی اکائیوں میں تبدیل کر سکیں
تو ہم کیسے جانتے ہیں کہ ایک الیکٹران وولٹ اگر یہاں دیا جائے
تو یہ کئی جولز ہیں تاکہ اسے آہ الیکٹران وولٹ میں تبدیل کیا جائے
تو ہمارے پاس 4.07 میں 10 سے پاور مائنس 19 کو 1.602 سے 10 میں تقسیم کیا گیا ہے اور مائنس 19 ہے یہ الیکٹران وولٹ کی اکائی میں ہے جو نکلیں 3.10 الیکٹران وولٹ یہ اس فوٹون سے وابستہ
توانائی ہے جو اب ہم دے رہے ہیں دوسرے بٹ کو دیکھ کر ہم دیکھتے ہیں کہ یہ پوچھ رہا ہے کہ اخراج کی حرکی
توانائی کیا ہے
تو اتنی ہلکی
ہے یہاں دیا گیا بقیہ nction phi 0 توانائی ہم روشنی کے ذریعے دے رہے ہیں . کام فو
توانائی الیکٹران کی حرکی
توانائی کے طور پر تبدیل ہوجائے گی لہذا الیکٹران کی حرکی
ہے 2.13 اور یہ 3.10 وولٹ ہے لہذا یہ تیسرا ہے۔ تھوڑا سا phi 0 ہے جو 0.97 الیکٹران وولٹ ہے کیونکہ phi 0 مائنس e توانائی
پوچھیں کہ فوٹو الیکٹران کی رفتار کیا ہے
تو یہ حرکی
توانائی ہے اس لیے یہ حرکی
توانائی ہے نصف ایم وی مربع لکھا جا سکتا ہے جو کہ 0.97 اے ایچ الیکٹران وولٹ ہے اب ہم اسے آہ جولز یونٹ کے لحاظ سے ظاہر کر سکتے ہیں
تو یہ حرکی
کیا ہے نکالا ہوا الیکٹران کا ماس ہے mm کیا m مربع ہے 2 میں v توانائی آدھی ایم وی مربع یہاں دیا گیا ہے لہذا
معاف کریں اس کو 2 کو نو میں ضرب نہیں لگانا ہے ایک پوائنٹ چھ صفر دو دس سے پاور مائنس ah تو 9.11 میں 10 سے پاور مائنس 31
انیس آہ جول کو اس سے تقسیم کیا گیا ہے نو پوائنٹ ایک ایک میں دس سے پاور مائنس اکتیس جول فی کلو
اس کا مربع جڑ ہے لہذا جول فی کلو میں میں میٹر مربع سیکنڈ کے طور v تو آپ جانتے ہیں جول فی کلو میٹر مربع آہ سیکنڈ الٹا آہ مربع ہو گا لہذا
حاصل کیا جائے گا اور جب آپ یہ کریں گے v پر سیکنڈ سے مائنس ٹو لکھ سکتا ہوں اور اس لیے اس کا مربع جڑ لے کر
تو آپ کو پانچ پوائنٹ آٹھ ملیں گے۔ چار سے دس کی طاقت چھ میٹر فی سیکنڈ
تو یہ وہ رفتار ہے جس کے ساتھ یہ خارج ہونے والا الیکٹران باہر جائے گا اور اس رفتار کو دیکھیں جو تقریباً 6000 کے قریب 6000 کلومیٹر فی سیکنڈ کے قریب ہے
تو یہ وہاں کافی تیز الیکٹران ہے۔ ٹھیک ہے لہذا ہم اگلے سوال کی طرف بڑھتے ہیں اگلا سوال ہائیڈروجن ایٹم کی
توانائی کی سطح سے متعلق ہے لہذا اگر آپ کو یاد ہے کہ ہم نے بوہر کے ماڈل کے ذریعے ہائیڈروجن ایٹم کے اخراج کے مسئلے پر بات کی تھی
کی کچھ حدود ہیں اور پھر درست ہائیڈروجن ایٹم کے کوانٹم مکینیکل ٹریٹمنٹ کے علاج نے ہمیں ah اور پھر ہم نے یہ بھی دیکھا کہ بوس ماڈل
مناسب نتائج دیے جو کہ یہاں دیا گیا ہے جو بتاتا ہے کہ ہائیڈروجن ایٹم کی
ایک کوانٹم نمبر ہے جو ایک آہ سے بڑی تعداد میں جاتا ہے لہذا n جہاں ve the n توانائی کی سطح مجرد ہے اور کوانٹائزڈ ہے لہذا ہم
nth ah ہائیڈروجن ایٹم کی حالت کی
کوانٹم n ہے سسٹم کا ایٹم نمبر اور z مربع جہاں n مربع سے تقسیم z توانائی اس اظہار سے دی جاتی ہے جو یہاں ہے ایک مستقل ضرب
کی بہت بڑی تعداد تک n برابر 4 اور اسی طرح آگے n برابر 3 n برابر 2 n برابر 1 اگلا n یہاں i نمبر یا ریاست ہے لہذا زمینی حالت
تو اب کے لیے آئیے اس سوال کو دیکھتے ہیں کہ یہ اپنے آپ کو کیا بتاتا ہے جب ہائیڈروجن ایٹم میں الیکٹران
کے برابر n کے برابر چار کے ساتھ n توانائی کی سطح سے
توانائی کی سطح سے منتقل ہوتا ہے
دو کے برابر ہے لہذا یہ منتقلی ہو رہی ہے n کے برابر سے جاتا ہے۔ چار سے n تو یہ روشنی کی طول موج کیا ہوتی ہے اس لیے الیکٹران
لہذا ہم دیکھتے ہیں کہ جب الیکٹران ایک اونچے مدار سے نیچے کی طرف چھلانگ لگاتا ہے
تو یہ کچھ آہ
توانائی خارج کرے گا لہذا یہ پوچھ رہا ہے کہ اس
توانائی کی طول موج کیا ہے جو الیکٹران خارج کرے گا
تو جواب دینے کے لئے کہ ہمیں سب سے پہلے یہ جاننا ہوگا کہ چوتھے مدار کی
توانائی کیا ہے
اب چار ہے n ایک ہے ہائیڈروجن ایٹم کے لیے z ایٹم ah تو یہ بہت آسان ہے ہمیں صرف یہ لگاتار ضرب لگانا ہے
تو یہ میرا دو پوائنٹ ہے ایک آٹھ سے دس پاور مائنس اٹھارہ ایک بائی چار مربع یہ جولز کی اکائی میں ہے دوسرے درجے کی

برابر دو یہ پھر سادہ دس ہے پاور مائنس اٹھارہ ایک سے دو مربع دوبارہ جول کی اکائی eq n توانائی کیا ہے
تو جب یہ ہو جائے
تو آہ یہ آہ چھلانگ ہوتی ہے آہ کے اخراج کی
توانائی کیا ہوتی ہے اخراج کی
فائنل مائنس ای ابتدائی کے ذریعہ دی جاتی ہے تاکہ آپ کو 10 کی طاقت مائنس 18 1 بائی 4 مائنس 1 بائی 16 تک پہنچ جائے لہذا جب e توانائی
آپ ایسا کرتے ہیں
تو [موسیقی] یہ نکلے گا 3 کو 16 سے تقسیم کرنے پر اور جب آپ اس نمبر کو ضرب دیں گے
تو آپ کو یہ ملے گا مائنس 4.087 کو 10 سے پاور مائنس 19
تو یہ جولز کی اکائیوں میں ہے
تو یہ اتنے جولز ہیں
تو یہ اخراج ہے۔
کہتا ہے کہ یہ وہ y توانائی یہ مائنس سائن یہاں یہ سادہ کیا کر رہا ہے۔
توانائی ہے جو خارج ہو رہی ہے اس کا مشاہدہ نہیں کیا گیا ہے لہذا یہ مائنس کا نشان اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ اب اس
توانائی کے مطابق طول موج کیا ہے
تو لیمبڈا ہم جانتے ہیں آہ ہمیں افسوس ہے ہم جانتے ہیں کہ
ہے ہمیں 4.087 سے 10 میں 10 سے پاور مائنس 19 جول hc سے e کے برابر ہے لیمبڈا لہٰذا لیمبڈا ایک بار پھر hc e بذریعہ e توانائی
میں تقسیم کرنے والے دو مستقل کی ضرب سے نمٹتا ہے جو نینو میٹر کی اکائی میں نکلنا چاہئے یہ 486.3 نینو میٹر ہے جو 10 سے ہے۔ پاور
مائنس 9 میٹر ہے
برابر 2 تک چھلانگ لگاتا ہے۔ اب ہم دوسرے بٹ کو n کے برابر 4 سے n تو یہ وہ طول موج ہے جو الیکٹران اس وقت خارج کرے گا جب یہ
دیکھتے ہیں کہ یہ بتاتا ہے کہ ہائیڈروجن ایٹم کو آئنائز کرنے کے لیے کتنی
چار درجے کے برابر ہے اس کا مطلب ہے کہ میرا الیکٹران یہاں سے شروع کرنے کے لیے ہے اور میں n توانائی درکار ہوتی ہے اگر الیکٹران
اسے آئنائز کر رہا ہوں اس کا کیا مطلب ہے جب میں آئنائز کرتا ہوں
کے برابر n کی بہت بڑی قدر تک ہٹا دیتا ہوں کہہ سکتے ہیں حتمی حالت میں i یا n کی ایک محدود قدر سے n تو میں اس الیکٹران کو
بہت زیادہ اور لامحدود ہوتا ہے لہذا n لامحدود ہے جو کہ آئنائزیشن کی حالت ہے جہاں الیکٹران مکمل طور پر نیوکلئس سے الگ ہوجاتا ہے لہذا
بہت بڑا ہوتا ہے n محدود میں یا جب e
مربع میں اس اصطلاح کو صفر کر دے گا لہذا یہاں آئنائزیشن کے لیے حتمی حالت n ہے۔ مربع یا 1 اوور n تو آپ دیکھیں گے کہ یہ 1 اوور
کی
توانائی صرف 0 ہے، جو یہاں دی گئی ہے یہ آئنائزیشن کی حد ہے جس کا مطلب ہے کہ الیکٹران کو اب مفت الیکٹران کہا جاتا ہے۔ یہ اب کسی بھی
نیوکلئس سے وابستہ نہیں ہے لہذا اس کی
ہے لہذا آئنائزیشن انرجی کیا ہوگا کہ آپ اس الیکٹران e4 ابتدائی ہے وہ صرف e ابتدائی e بہت بڑا جاتا ہے اور جو n توانائی 0 ہے کیونکہ
کے مطابق e4 کے برابر 4 سے آئنائز کرنے کے لیے کیا کریں گے۔ اس n کو
سے 10 میں تقسیم کیا جائے گا اور ah 16 دیکھ سکیں جو کہ صرف آئنائزیشن انرجی ہوگی 2.18 کو e4 توانائی دینا ہے تاکہ آپ 0 مائنس
پاور مائنس 18 جول ہوگا جو 1.36 میں بدل جائے گا۔ 10 سے پاور مائنس 19 جول
تو یہ آئنائزیشن انرجی ہے بس اس مخصوص مدار کی انرجی جس سے آپ الیکٹران کو آئنائز کر رہے ہیں ٹھیک ہے
تو آئیے اگلے سوال کو دیکھتے ہیں اگلا سوال کچھ ایسا ہی ہے ہم نے ہائیڈروجن ایٹم کے استعمال کے فائدے پر بات کی۔ کوانٹم مکینیکل ماڈل آہ
جب ہم ہائیڈروجن i بورڈز ماڈل کی بجائے یہ ہے کہ ہم اس اظہار کو ہائیڈروجن جیسے سسٹم کے لیے بھی استعمال کر سکتے ہیں یعنی جب
جیسے سسٹم پر جائیں
ایک سے بڑا ہو لیکن پھر بھی سسٹم میں ایک الیکٹران ہے z ضروری نہیں کہ ایک z تو ہائیڈروجن جیسے سسٹم کا مطلب یہ ہے کہ جب
تو اب ہم اس آہ سوال کو دیکھتے ہیں یہ آپ کو بتاتا ہے کہ اس مندرجہ ذیل عمل کو کرنے کے لیے کیا
توانائی درکار ہوتی ہے اس کے ساتھ شروع ہونے والا عمل کیا ہے اور اگر آپ کو یاد ہے کہ ہیلیم کیا ہے
تو ہیلیئم کو دو الیکٹران اور اس کا مرکزہ ملا ہے۔ دو پروٹون اور دو نیوٹران ہیں
تو یہ دو الیکٹرانوں کے ساتھ ہیلیم ہے میں ہیلیم کیسے حاصل کروں گا اور یہ ری ایکٹنٹ ہیلیم ہے پلس جب میں آئنائز ایک الیکٹران کو ہٹاؤں گا
برابر دو اور ایک الیکٹران ہے z اس لیے یہاں ہیلیم جمع آہ دیا گیا ہے یہ میرا ہیلیئم پلس ہے نیوکلئس کے ساتھ جس میں o تو مجھے یہ ملے گا۔
تو یہ ہائیڈروجن جیسا نظام ہے اب اس کا ردعمل کیا ہے میں اس ایک الیکٹران کو ہٹا رہا ہوں جو کہ ہے اس میں وہ پلس ہے تاکہ میرے پاس صرف
پلس پلس ایک مفت الیکٹران ہے لہذا اس الیکٹران کو آئنائز کیا گیا ہے ah he 2
تو اب ہمیں کیا کرنا ہے کہ مجھے اس آئنائزیشن کو انجام دینے کے لیے کتنی
توانائی کی ضرورت ہے تاکہ یہ کرنے کے لیے میں پہلے ہی جانتا ہوں۔ اس آئنائزیشن کو انجام دیں مجھے یہ جاننے کی ضرورت ہے کہ اس
حالت کی
توانائی کیا ہے ریاست کی
توانائی کیا ہے
برابر دو اس لیے ابتدائی حالت کی z تو یہ ہے وہ پلس کے ساتھ
جوہری چارج ہے جو دو ہے اس لیے اسے چار z توانائی اس تعلق سے دی جاتی ہے مائنس دو پوائنٹ ایک آٹھ دس سے پاور مائنس اٹھارہ یہاں
یہاں ایک کے برابر ہے n سے ضرب دیں چونکہ نظام اس زمینی حالت میں موجود ہے لہذا n اور
تو یہ صرف چار میں ہے یہ یہ ہے ری ایکٹنٹ کی آہ انرجی
تو ٹی اس کی طاقت مائنس 18 جولز میں 8.72 میں 10 میں بدل جائے گی لہذا یہ اس کی
توانائی ہے اس کے علاوہ جب میں اس الیکٹران کو اس الیکٹران کو آئنائز کرنے کے لیے ہٹاتا ہوں
تو مجھے یہ
توانائی ضرور دینی چاہیے یہ منفی علامت اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ سسٹم میں وہ پلس ہے ایک مستحکم نظام اس لیے مجھے اس الیکٹران
کو آئنائز کرنے کے لیے 8.72 میں 10 کو پاور مائنس 18 جولز دینا چاہیے، اس لیے مطلوبہ
توانائی کیا یہ آہ مقدار یہاں دکھائی گئی ہے ٹھیک ہے، اس لیے اگلا سوال جس پر ہم آہ پر بحث کرنے جا رہے ہیں، اس ڈیبروز مفروضے سے متعلق
ہے جو آپ کو یاد ہے آہ بلیک باڈی ریڈی ایشن یا فوٹو الیکٹرک اثر کی وضاحت کریں ہم نے کہا کہ آہ روشنی جسے لہر کے نام سے جانا جاتا ہے

اس میں بھی فطرت جیسا ذرہ ہوتا ہے لیکن ڈیپ رائے نے مشورہ دیا کہ نہ صرف ایک روایتی لہر میں فطرت جیسا ذرہ ہوتا ہے بلکہ روایتی ذرہ بھی فطرت کی طرح لہر رکھتا ہے۔ ویو پارٹیکل ڈوئلٹی اس وقت مکمل ہو گئی جب ہمارے پاس گبروس مفروضہ ہے لہذا مفروضے سے محروم ہو جاتا ہے کہ اگر آپ کے پاس کوئی ذرہ ہے جس کی کمیت m ہے اور رفتار کے ساتھ حرکت کر رہا ہے۔ v لہذا اس کی رفتار mv کے
کے ذریعہ دیا گیا ہے لہذا mv کے ذریعہ h یا p کے ذریعہ h ذریعہ دی گئی ہے لہذا اس ذرہ سے مساوی طول موج کے مطابق لیمبڈا کو اگر ہم کسی ذرہ کی کمیت اور رفتار کو جانتے ہیں
طول موج کو کاٹ سکتے ہیں لہذا یہ کیا یہ سوال اس بات سے متعلق ہے کہ الیکٹران کے بڑے پیمانے پر ہم debroise تو ہم اس کی متعلقہ جانتے ہیں کہ اس کی حرکی
توانائی اس
توانائی کے ذریعہ دی گئی ہے اس کی طول موج کا حساب لگاتے ہیں لہذا ہم جانتے ہیں کہ حرکی
p ہے رفتار ہے لہذا اسے 3 میں 10 دیا جاتا ہے پاور مائنس 25 جولز اس لیے p مربع ہے جس کو 2 میٹر سے تقسیم کیا جاتا ہے جو v توانائی مربع ہے 2 میں الیکٹران کی کمیت 9.11 میں دس سے پاور مائنس اکتیس آہ کلوگرام تین میں دس میں پاور مائنس پچیس جول ضرب جول آہ کلوگرام جو نکلے گا 7.39 میں 10 سے پاور مائنس 28 کے ساتھ کلوگرام میٹر p اس طرح حاصل کروں گا اس مقدار کا مربع جڑ اور p آہ اس لیے میں سیکنڈ الٹا ہے ah سیکنڈ میں AH
تو اب مجھے اس ذرے کی رفتار ملی حرکی
توانائی اگر میں حرکی
توانائی کو جانتا ہوں
تو مجھے رفتار ملی کیونکہ میں پہلے سے ہی اس ذرہ کی کمیت جانتا ہوں اب مجھے مومینٹم مل گیا ہے لیکن اب مجھے جس چیز کی ضرورت ہے وہ ہے تعیناتی طول موج جو کہ h کے ذریعے p اور h رفتار اور جب آپ یہ کریں گے کو 6.626 میں تقسیم کیا جاتا ہے۔
تو آپ کو آٹھ نو سات میں دس میں پاور مائنس چھ میٹر ملے گا جو تقریباً آٹھ سو ستاون سات اے ایچ نینو میٹر ہے
تو یہ ڈی برو کی طول موج ہے
تو اس کا مطلب ہے ایک الیکٹران جس کی حرکی
توانائی 3 انچ ہے 10 سے پاور مائنس 25 جولز بھی ایک لہر ہے اور اس کے مطابق طول موج 897 اے ایچ نینو میٹر ہے اب اس سوال میں ہم آہ کے جوہری ماڈل کے حل کے بارے میں بات کریں گے جو ہمارے پاس کوانٹم مکینیکل حل کرنے کے بعد ہمیں معلوم ہوا کہ ہائیڈروجن ایٹم کی آہ حالتیں ہیں۔ یا آہ اور پھر ہم دوسرے ہائیڈروجن کو عام کر سکتے ہیں جیسے اس نظام کی سٹیٹس مختلف کوانٹم نمبرز پر منحصر ہیں اس لیے ہم نے اپنی کلاس میں جن چار کوانٹم نمبروں پر بات کی ہے وہ ہیں e کی طرف اشارہ کیا جاتا ہے جو ایک n پرنسپل کوانٹم نمبر جو جاتا ہے جس سے سے تین تک جاتا ہے اور ہر پرنسپل کوانٹم نمبر کے لئے اعلی اقدار n ہم نے ah سے l کو ایک زیموتھل کوانٹم نمبر سے منسلک کیا ہے جو کی وضاحت کرتے ہیں n مائنس 1. لہذا ایک بار جب ہم n کی قدر 0 سے ہوتی ہے 0 1 2 سے l ظاہر ہوتا ہے اور سے منسلک کیا ہے یا مقناطیسی ml کوانٹم نمبر کی ہر قدر کے لیے ہم نے azimuthal کی اوپری حد ہوتی ہے ایک بار پھر l تو ہمارے پاس تک جاتا ہے۔ ایک اور ان تینوں کوانٹم نمبروں کے علاوہ ہمارے پاس الیکٹران بھی ہے جس کا ایک سپن ہوتا ہے l سے پلس l کوانٹم نمبر جو مائنس برابر مائنس نصف ہوتا ہے جو الیکٹران کے اوپر ms برابر جمع آدھا یا MS اور ہم الیکٹران اسپن کو سپن کوانٹم نمبر سے ظاہر کرتے ہیں کیونکہ یا نیچے اسپن کو ظاہر کرتا ہے۔ الیکٹران کا یہ خاص سوال اس کوانٹم نمبر سے متعلق ہے مثال کے طور پر یہ سوال پوچھتا ہے کہ کتنے ذیلی خول n ہیں جو n ملا ہے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا ہے کہ q برابر چار کے ساتھ منسلک ہیں لہذا پہلے بٹ کا جواب دیں تاکہ ہمیں معلوم ہو کہ ہمیں یہ مائنس n صفر سے l کے برابر چار n کے برابر چار دیا گیا ہے اور ہم جانتے ہیں کہ n کو n چار کے برابر ہے لہذا پرنسپل کوانٹم نمبر ون میں جاتا ہے اور اس صورت میں صفر ایک دو تین
جمع ایک عدد ملی قدر فرض l کی قدریں ہیں دو ml کی ہر ایک قدر کے لیے اب ہمارے پاس l تو ان چار کو ذیلی شیل کہا جاتا ہے لہذا یہ ہیں کی قیمت 0 ہے اور ml کی ایک ممکنہ قدر موجود ہے اور ml جمع 1 ہے اس لیے l صفر ہے 2 l صفر کے برابر ہے لہذا چونکہ l کریں اسے ہم مداری کہتے ہیں
برابر 0 ہے ml برابر 0 l برابر ہے 4 n تو مجھے ایک مدار ملا ہے لہذا چونکہ
برابر 1 پر جاتا ہوں l مداری ہے اسی طرح جب میں s تو یہ مدار 4
مائنس ون سے صفر جمع ون تک جاتا ہے اس لیے میرے پاس اس ml ہوتا ہے جمع 1 یعنی 3 عدد ملی قدروں کا مطلب ہے l تو میرے پاس 2 برابر ہے مائنس 2 جمع مائنس 1 0 لہذا ml برابر دو کے لیے میرے پاس l ہو سکتا ہے اور p ذیلی شیل میں تین مدار ہیں اس لیے یہ چار جمع مائنس 3 جمع مائنس ٹو پلس مائنس ایک صفر سے جا رہا ہے لہذا سات ml v alue ہے i برابر 3 l اس ذیلی خول میں 5 مدار اور سات مدار
برابر تین ہمارے پاس سات مدار ہیں l برابر دو ہم پانچ مدار l برابر ایک ہمارے پاس تین مدار ہیں l کے برابر صفر l تو ایک مداری تو ہم ایک ساتھ آہ ایک جمع تین جمع پانچ جمع سات یعنی اے ایچ سولہ مدار ہے
ہے n 4 مربع کے طور پر جاتی ہے لہذا اگر n تو ہمارے پاس چار ذیلی خول ہیں ہمیں سولہ مدار ملے ہیں لہذا مداریوں کی یہ تعداد یقیناً کے طور پر دی جاتی ہے کیونکہ n کی تعداد بھی subshells اور اگر by 16 orbitals یا ah مربع نمبر ہے n تو ہمارے پاس دیا جاتا ہے n مائنس ون پر جاتا ہے لہذا اگر پرنسپل کوانٹم نمبر n یہ صفر سے
تعداد ہے جو آپ کے پاس مدار کی مربع تعداد میں ہے اور آپ جانتے ہیں کہ ہر مدار میں دو الیکٹران ہو سکتے n تو آپ کے پاس ذیلی خول کی مربع ہوگی اس صورت میں یہ بتیس ہے n ہیں اس لیے الیکٹران کی تعداد دو
کو بھر سکتا ہوں ہمارے تین الیکٹران یہاں 10 الیکٹران ہیں f تو یہ کیسے ممکن ہے کیونکہ ہر مدار میں دو الیکٹران ہو سکتے ہیں اسی طرح میں لہذا اگر میں تمام 16 مداروں کو بھر دوں
تو میں ان میں سے 32 الیکٹرانوں کو بھر سکتا ہوں آپ دیکھیں گے کہ ہر ایک مدار میں ایک الیکٹران اسپن ایم ایس کے برابر ہے اور دوسرے کے پاس ایم ایس کے برابر مائنس نصف ہے لہذا ایک الفا ہے۔ دوسرا گھماؤ تھوڑا سا گھماؤ ہے اور یہ ہر مدار میں ہو رہا ہے لہذا چونکہ میرے پاس برابر مائنس ہو گا ms برابر جمع آدھا ہو سکتا ہے اور 16 باقی 16 الیکٹرانوں میں MS مدار ہیں لہذا میرے پاس 16 عدد الیکٹران ہیں جن میں 16 برابر n اس سوال کا دوسرا حصہ سوال کا دوسرا حصہ بتاتا ہے کہ اس ذیلی خلیات میں کتنے الیکٹران ہیں جن کی ایم ایس ویلیو مائنس نصف ہے چار کے لیے
برابر چار کے لیے ہمارے پاس چار ذیلی شیل ہیں 16 مدار اور 32 ان میں سے 16 الیکٹران یا ان میں سے بالکل آدھے n تو آپ دیکھیں گے کہ اس مسئلے میں ah برابر جمع ہو سکتا ہے اس طرح آپ کو اصل میں ms ہو سکتا ہے باقی آدھے میں ah برابر مائنس آدھا ms الیکٹران میں اس معاملے میں ہر ایک الیکٹران کی ایک مخصوص شناخت ہوتی ہے اس معاملے میں پرنسپل کوانٹم ect جو سیکھنا چاہیے وہ یہ ہے کہ ہر ایل ان تمام بتیس الیکٹرانوں کے لیے چار ہے ان میں ان چار ذیلی خولوں میں سے n نمبر کے حوالے سے اس کی شناخت ہوتی ہے اس معاملے میں

p میں ایک مداری چار s چار p مداری آہ ذیلی خول اور ہر معاملے میں چار f چار ڈی چار p ہو سکتا ہے۔ چار s ایک صفر ایک دو تین چار
کے سات مدار ہوں گے اور اگر میں تمام الیکٹران میں 32 الیکٹران بھر f کے پانچ مدار ہوں گے چار d چار pz چار py چار px ہو گا چار
سکتا ہوں جن میں سے 16 اپ اسپن ہوں گے یا الفا اسپن ایم ایس برابر ہوں گے اور آدھے باقی 16 میں بیٹا الیکٹران ہوگا جس میں ایم ایس کے برابر
کوانٹم نمبرز کے کوانٹم نمبر کے بارے میں فکر مند ہے۔ ایک الیکٹران اب اس مدار کے بارے میں سیکھنے کے ah مائنس اپ ہوگا لہذا یہ سوال
بعد ہم نے یہ جاننا شروع کر دیا ہے کہ کس طرح آہ ہم اس الیکٹران کو مختلف مداروں میں ترتیب دے سکتے ہیں لہذا یہ سوال اس بات سے متعلق
ہے کہ اس میں کہا گیا ہے کہ ایک عنصر کا ایک ایٹم ایک عنصر کا ایٹم اس میں 29 الیکٹران اور 35 نیوٹران ہوتے ہیں

تو اس سے پتہ چلتا ہے کہ یہ آئن نہیں ہے یہ ایک ایٹم ہے اس لیے الیکٹران کی تعداد پروٹان کی تعداد کے برابر ہے اس لیے یہ پروٹان کی تعداد
نکالنے کو کہتا ہے اس لیے ہم پہلے ہی جانتے ہیں کہ آیا یہ ایک ایٹم ہے ایٹم ہے نہ کہ آئن اس لیے اس میں 29 الیکٹران ہیں لہٰذا پروٹان کی تعداد
ہونے جا رہی ہے لہذا اگر ہم جانتے ہیں کہ پروٹون کی تعداد 29 ہے 29

ہے 29 z تو اس کا مطلب ہے کہ

ہے کاپر اور یہ اس عنصر کی الیکٹرانک ترتیب معلوم کرنے سے پوچھتا ah تو ہم جانتے ہیں کہ ہم کس ایٹم کے بارے میں بات کر رہے ہیں کہ یہ
ہے

تو یہ آہ کاپا ہے

ہو گا۔ ہمیں الیکٹرانک کا پتہ لگانا ہو گا۔ اس کے لیے کنفیگریشن 64 ah تو یہ 29 ہے اس کی زیڈ ویلیو ایک ویلیو ہے ماس نمبر 29 جمع 35 جو کہ
اس الیکٹرانک کنفیگریشن کو کرنے کے لیے آپ کو یاد ہے کہ آہ ہمیں یہ دیکھنا ہے کہ آپ کو مدار کو ان کی بڑھتی ہوئی ترتیب میں ترتیب دینا ہے
ناکام ہو جائیں گے۔ دو پی بھریں گے s ہے پھر دو s لے کر حاصل کرتے ہیں اس لیے ہمارے پاس ایک l جمع n اور ہم یہ بڑھتی ہوئی ترتیب
p چار d پھر تین s بھریں گے پھر چار p پھر تین s ناکام تین ll پھر وائی

کی بڑھتی ہوئی ترتیب ہے جو یہاں دی گئی ہے l جمع n تو یہ خاکہ اہ مجھے یقین ہے کہ آپ اس سے واقف ہیں اب یہ

3p 3s sلکھتے ہیں۔ 3 2p 2s sتو آئیے 1

ہوگا uh l جمع n میں sلکھوں گا کیونکہ 4 sنہیں لکھوں گا بلکہ میں 4 dکے بعد میں 3 pتو 3

پانچ ہے لہذا آہ اس طرح سے ہم کوشش کریں الیکٹران کو نچلے حصے سے بھریں تاکہ l جمع n میں d چار تین l جمع n میں s تو چار
میں دو الیکٹران ہوں s ایک

میں چھ p میں دو الیکٹران ہو سکتے ہیں دو s ہو سکتے ہیں آہ دو p اور دو s تو کیا میں پہلے ہی ان کو دو الیکٹران دے سکتا ہوں لہذا دو
الیکٹران ہو سکتے ہیں

کو دیکھتے ہیں p اور 3 s تو اب اگر میں شمار کروں پہلے ہی دس الیکٹران استعمال کر چکے ہیں اب آئیے تین

کو بھرتا ہوں 6 p 3 2 s تو اگر میں 3

تو میں 18 الیکٹرانوں کے ساتھ ہو گیا ہوں میرے پاس مزید 11 باقی رہ گئے ہیں کیونکہ میرے پاس بھرنے کے لیے 29 الیکٹران ہیں لہذا میرے پاس
دو الیکٹران دیں میرے پاس تین ڈائی ہیں si ہیں۔ 4

تو دو الیکٹران دینے کے بعد میں بیس الیکٹرانوں کے ساتھ ہو گیا

تو میرے پاس نو رہ گئے الیکٹران مجھے اس آہ چار کو دو آٹھ میں اور ایک کو یہاں پر بھرنے دیں

مکمل طور پر بھرا s دو تین ڈی نائن کے طور پر نکلتی ہے لیکن اس ترتیب میں ایک مسئلہ یہ ہے کہ یہ شیل یہ ڈھانچہ چار s تو یہ ترتیب چار
ہوا ہے لیکن تین ڈی نو ہے۔ مکمل طور پر بھری ہوئی آہ کے بالکل آگے

تو اگر ہم جان سکیں کہ آدھے بھرے ہوئے اور پورے ہوئے آہ کے گولے سب سے زیادہ مستحکم ہیں اس لیے ان کا اندرونی انتظام ہو سکتا ہے تاکہ
آپ کے پاس چار ریس ایک اور تین ڈی دس ہوں کہ یہ آدھا بھرا ہوا ہے لہذا استحکام استحکام فراہم کرتا ہے یہ مکمل طور پر بھرا ہوا ہے لہذا یہ
ایک تین ڈی دس الیکٹرانک کنفیگریشن ہے اور پھر آپ s بھی استحکام فراہم کرتا ہے لہذا انتیس الیکٹران کے ساتھ آپ کے پاس والینس اے ایچ پر چار
کے پاس یہ بنیادی مدار ہے جو یہاں دیئے گئے ہیں لہذا یہ الیکٹرانک ہے اس عنصر کی ترتیب اب اگلا سوال مداری آہ کی شکلوں سے متعلق ہے یا
l خاص طور پر یہ جاننا چاہتا ہے کہ اس مدار میں کتنے نوڈس ہیں تاکہ آپ دوبارہ ممبر جب ہمارے پاس میتھائل کاؤنٹر نمبر کے طور پر مختلف
صرف ایک کرہ ہے s orbital ہم جانتے ہیں d orbital یا p orbital مدار ہے یا s اقدار ہیں لہذا ہمارے پاس

کو ایک ریڈیل ملا ہے نوڈ sبھی ایک کرہ ہے لیکن 2 s ایک کرہ ہے 2 sتو 1

ایک کرہ دوسرے کرہ کے اندر ہے اور دونوں کرہوں کے درمیان ایک نوڈ ہے جس کا مطلب ہے کہ آپ کو 2s sتو میں کیسے ڈیفائن کروں کہ 2
اس خطے کے دوران الیکٹران نہیں ملے گا اور یہی اس کونٹور ڈایاگرام میں دیا گیا ہے

کے لیے کہاں ہے مدار میں آپ دیکھتے ہیں کہ مرکز میں الیکٹران کی تقسیم ہوتی ہے اور اس کے بعد ایک خلا ہوتا ہے جہاں ایک نوڈ ہوتا sتو 2
ہے اور دوبارہ الیکٹران آہ ہوتے ہیں یہاں پایا جا سکتا ہے

میں ایک کونیی نوڈ p orbitals تو یہ ریڈیل نوڈ کے بارے میں ہے جب آپ دو پی آربیٹل آہ کے بارے میں بات کرتے ہیں۔ ہم جانتے ہیں کہ
ہوتا ہے lobe جہاز کے اوپر ایک xz جہاز میں ایک نوڈ ہوتا ہے لہذا xz ہے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ py ہوتا ہے آپ دیکھتے ہیں کہ یہ دو
d اور اسی طرح تھری op کے لیے ایک ہوائی جہاز کا پلانر نوڈ tw جہاز پر نہیں ہوتا ہے xz جہاز سے نیچے ہوتا ہے لیکن xz
کے لیے دو d orbitals کے لیے آپ کے پاس دو طیارے ہیں جن کے ساتھ نوڈس ہیں اس لیے d orbitals یا کسی orbitals
کی تعداد ah نہیں ہے اب angular node کے لیے کوئی s orbitals کے لیے کونیی نوڈ اور p orbital کونیی نوڈز ہیں ایک
سے دی جاتی ہے اور نوڈس کی کل تعداد جب آپ ان l مائنس 1 سے دیا جاتا ہے اور کونیی نوڈس کی تعداد صرف l مائنس n ریڈیل نوڈس کو
کو جوڑ دیتے ہیں

مائنس 1 ملے گا۔ پوچھے گئے سوال میں درج ذیل مدار کو ریڈیل نوڈس کے بڑھتے ہوئے ترتیب میں ترتیب دیں۔ زاویہ نوڈس اور ٹوٹل n تو آپ کو
اور کونیی نوڈس کی تعداد معلوم کریں s2p 3s 3p 3d کو لکھتے ہیں کہ مدار 1 ہے 2 sنوڈز ہم اس 1
s orbital angular مداری کونیی نوڈ ہے ایک ہے p مداری کونیی نوڈ صفر ہے دوبارہ s تو چونکہ یہ
صرف یہ دیکھ کر کہ آیا node is zero p orbital angular node is 1 d orbital angular node is 2 spd
نہیں ہے s مداری ہے لہذا کوئی نوڈ دو s سب سے کم sمیں کونیی نوڈز تفویض کر رہا ہوں ریڈیل نوڈس کے بارے میں کیا کہ ریڈیل نوڈس 1
s تیسرا s مداری ہے لہذا اس کو کوئی نوڈ نہیں ملا ہے تین p سب سے کم p مداری ہے لہذا اس کو ایک نوڈ ملا ہے دو s ah دوسرا ah
مائنس ایک l مائنس n am i مدار ہے لہذا اس کو دو نوڈ ملے ہیں کیونکہ

مداری ہے لہذا اس میں کوئی ریڈیل نوڈ نہیں ہے اب نوڈس کی کل تعداد اس وقت حاصل ہوتی d سب سے کم d میں ایک نوڈ ہوگا تین p تو تین
شامل کرتے ہیں ah ہے جب ہم انہیں صرف

دونوں میں 3d 3p sکے لیے 0 نظر آتا ہے دونوں میں ایک نوڈس 3 pاور 2 2s sتو جب میں یہ کرتا ہوں 0 1 1 2 2 2 .2 لہذا آپ کو 1
کی ایک ہی n کی d تین p تین s مائنس ون سے دی گئی ہے لہذا تین n دو دو تمام دو نوڈس ہیں لہذا نوڈس کی کل تعداد

پر منحصر ہے اور 1 کونیی نوڈ پر منحصر ہے صرف ایک n قدر ہے جو تین ہے لہذا نوڈس کی کل تعداد دو ہے لہذا نوڈس کی کل تعداد صرف
دونوں پر ہے آئیے ہم اگلے کو دیکھتے ہیں۔ سوال یہ سوال موثر نیوکلیئر چارج سے متعلق ہے اگر آپ کو ah l اور n ریڈیل نوڈس کا انحصار
یاد ہے
مداری میں الیکٹران کی تلاش sتقسیم ah 1 کے مساوی لہر فنکشن کا امکان ah تو ہم نے اس پر تبادلہ خیال کیا۔ یہ لہر فنکشن کا مربع ہے یا
تقریباً صفر کا امکان ہے لیکن جب ah کا امکان بہت تیزی سے ختم ہو جاتا ہے آپ دیکھ سکتے ہیں کہ یہ 0.2 نینو میٹر سے آگے ہے آپ کے پاس
مداروں کو دیکھتے ہیں s آپ دو
تو آپ دیکھتے ہیں کہ الیکٹران کو تلاش کرنے کا امکان بڑی قدر کے درمیان بھی زیادہ ہے الیکٹران اور نیوکلئس بھی محدود ہیں اس لیے دو الیکٹران
نیوکلئس سے آگے پائے جاتے ہیں اور ایک الیکٹران نیوکلئس کے قریب بنتے ہیں اب یہ سوال مدار کے درج ذیل جوڑوں میں سے پوچھا گیا ہے کہ
کون سا مدار زیادہ موثر ایٹمی چارج کا تجربہ کرے گا اب کیا ہے؟ موثر نیوکلیشن اس لیے ہمارے پاس نیوکلئس ہے جس میں آہ گٹ پروٹون ہوتے
ہیں اور یہ ایک مثبت چارج ماحول فراہم کرتا ہے ۔ مرکز اور نیوکلئس کنٹریب کا یہ مثبت چارج اب اس کے آس پاس موجود الیکٹرانوں کو ایک ساتھ
رکھتا ہے اگر آپ کے پاس مثبت چارج کی ایک مقررہ مقدار میں زیادہ سے زیادہ تعداد میں الیکٹران شامل ہوں
تو یقیناً آپ دیکھیں گے کہ الیکٹران کم محسوس کرنا شروع کر دیں گے۔ یہ جوہری چارج یا اس مثبت چارج سے کم کیونکہ بہت سارے الیکٹران ہیں
جو مثبت چارج کے ایک ہی ذریعہ کے لئے ایک دوسرے سے مقابلہ کر رہے ہیں لہذا جب آپ کے پاس زیادہ تعداد میں الیکٹران ہوں گے
تو تمام الیکٹران اسی حد تک جوہری چارج کا تجربہ نہیں کریں گے۔ جس حد تک وہ ایک الیکٹران کو ختم کریں گے وہ تجربے کی
توقع کرے گا آہ جوہری چارج اس موثر نیوکلیئر زنجیر کے ذریعہ دیا جاتا ہے جب آپ الیکٹران نیوکلئس سے مزید اور دور ہوتے ہیں یقیناً یہ
نیوکلیئس کا کم تجربہ کرنے والا ہے۔ چارج
تو یہ موثر جوہری چارج چھوٹا ہو جاتا ہے جب الیکٹران نیوکلئس سے مزید پایا جاتا ہے
کا مدار sالیکٹران کے مقابلے نیوکلئس سے زیادہ پایا جاتا ہے چونکہ 1 sالیکٹران 1 sکا موازنہ کریں یقیناً 2 sاور 2 sآئیے ہم 1 n تو
ہے fاور 4 dمدار کے موثر نیوکلیئر چارج سے زیادہ ہوگا۔ دوسرا سوال 4 sکا موثر نیوکلیئر چارج اب 2 sنیوکلئس کے قریب ہے اس لیے 1
کے مقابلے نیوکلئس سے مزید دور چلا جاتا ہے کیونکہ d الیکٹران زیادہ پھیلا ہوا ہے یعنی یہ 4 f دلیل دوبارہ اسی سمت میں جاتی ہے کیونکہ
اگر دونوں کا اصول کوانٹم نمبر 4 ایک ہی ہے
جو زیادہ پھیلا ہوا ہے جوہری چارج کا کم تجربہ کرے گا لہذا f لہذا 4 l کوانٹم نمبر ah azimuthal تو بھی ان کے پاس 2 مختلف ہیں۔
کا موازنہ کرتا ہوں p اور تین d سے زیادہ ہوگا اور اگر میں تین f اس جوہری چارج کے لئے چار
ایک کے برابر ہے 1 مداریوں کے مقابلے میں زیادہ پھیلا ہوا ہے جن کا p کے برابر دو ہیں جو تین 1 مداری ہے۔ کیا d تو دلیل دوبارہ وہی تین
کا موازنہ dاور 3 pایک ہی ہے لہذا 3 umber ہوں n کی قدریں پرنسپل کوانٹم n اور یاد رکھیں کہ ہم یہ صرف اس وقت کر رہے ہیں جب
کریں
کے مقابلے زیادہ جوہری چارج مؤثر جوہری موقع کا تجربہ ہوگا یقیناً اب ہم اسی طرح کہہ سکتے ہیں کہ اس dکو 3 pتو میں دیکھتا ہوں کہ 3
معاملے میں ہم نے جوہری چارج ایک جیسا رکھا اور ہم نے کہا کہ ہم نے مختلف مداروں کا موازنہ کیا۔ لیکن فرض کریں کہ اگر میں کہوں کہ
ایلومینیم اور سلکان دونوں میں تین پی میں والینس الیکٹران ہیں
تو کون سا الیکٹران زیادہ جوہری چارج کا تجربہ کرے گا کیا یہ ایلومینیم ہے یا آہ یا یہ سلیکون میں ہے
تو اس صورت میں آپ کو اس بات پر
توجہ دینا ہوگی کہ مثبت چارجز کی تعداد کیا ہے؟ ایلومینیم اور سیلیکون نیوکلئس نیوکلی اس لیے اگر کسی خاص مرکزے میں مثبت چارجز یا
پروٹون کی تعداد زیادہ ہو اور الیکٹران کی تعداد ایک ہی مدار میں ہو
مدار میں ایک ہی اصول کے ساتھ کوانٹم نمبر p یا pah تو اس صورت میں ایک ہی
تو اس صورت میں جتنا زیادہ مثبت چارج ہوگا اتنا ہی موثر نیوکلیئر چارج ہوگا کیونکہ اب مثبت چارج حملے کی زیادہ تعداد ان ایل کو اپنی طرف م
ectrons توجہ کر رہی ہے۔
تو ہم اس مؤثر ایٹمی چارج کو اس طرح کرتے ہیں لہذا اس لیکچر میں ہم باب کے ایٹمی ڈھانچے کے تصور کو بہت سے مسائل کے ذریعے نظر
ثانی کرتے ہیں یقیناً آپ کو اپنی نصابی کتابوں میں اور بھی بہت سے مسائل ہیں لیکن میں ان تمام اہم تصورات کا احاطہ کرنے کی کوشش کرتا ہوں۔
باقی تمام مسائل کو حل کرنے سے پہلے آپ کو یاد کرنے کی ضرورت ہوگی مجھے امید ہے کہ آپ کو یہ مسائل پسند آئیں گے اور آپ اس لیکچر
میں جو معلومات حاصل کیں ان کی بنیاد پر آپ دیگر مسائل کو حل کرتے رہیں گے آپ کی
توجہ کے لیے آپ کا شکریہ

Prutor@IITK