لہذا پچھلے لیکچر میں میں نے سیمی کنڈکٹرز میں ڈوپنگ کے بارے میں بات کی تھی جس کے ذریعے ہم کنڈکٹیوٹی کو کنٹرول کرتے ہیں آگے جانے سے پہلے میں اس بات کو دوبارہ بیان کرتا ہوں کہ ہم نے پچھلے لیکچر میں کیا کیا تھا
تو پہلی بات یہ تھی کہ ان سیمی کنڈکٹرز کی کنڈکشن خصوصیات جن کو ٹھیک ٹھیک کنٹرول کیا جا سکتا ہے ۔ بہت اہم ہے اور اسی وجہ سے ہم ہر قسم کی ڈوپنگ کرتے ہیں اور اسی وجہ سے سیمی کنڈکٹرز بہت اہم ہو جاتے ہیں کیونکہ ہم نہ صرف مواد کی چالکتا کی قدر کو کنٹرول کر سکتے ہیں بلکہ مختلف خطوں میں خود مواد میں بھی مختلف چالکتا ہو سکتے ہیں۔ پروفائل جو اسے بے حد مفید بناتا ہے پھر ہم نے اس کے بارے میں بات کی کہ ہم کس طرح اور کن عناصر کو ڈوپ کرتے ہیں
تو اگر آپ سلکان یا جرمینیم کی بات کر رہے ہیں
تو یہ ہمارا ماڈل سیمی کنڈکٹر ہے جسے میں اس کی یہ تمام فزکس دینے کے لیے استعمال کر رہا ہوں، آپ کے پاس سیمی کنڈکٹرز کی اقسام ہیں ٹائپ کرے گا n لہذا سلکان میں یا جرمینیئم اگر آپ پینٹاولینٹ ناپاک جیسے فاسفورس یا آرسینک کو ڈوپ کرتے ہیں جو اسے قسم کے n ٹائپ منفی قسم کہتے ہیں۔ اور یہ کنڈکشن الیکٹران کی ارتکاز کو سوراخ کے ارتکاز سے بہت زیادہ بناتا ہے اور یہ n تو ہم اسے منفی چارج کیریئرز اکثریت کے چارج کیریئر الیکٹران کنڈکشن الیکٹران ہیں اور ان پر منفی y کا مطلب ہے منفی n سیمی کنڈکٹرز کہلاتے ہیں قسم کے ڈوپڈ سیمی کنڈکٹرز کہتے ہیں ٹھیک ہے پھر ہم نے نجاست کی سطحوں کے بارے میں بات کی اگر آپ نے n چارج ہوتا ہے اس لیے انہیں ان پینٹاویلنٹ نجاس
توں کو سلیکون میں ڈوپ کیا ہے
تو آپ کو نجاست کی سطح ملتی ہے جو کنڈکشن بینڈ سے تھوڑی نیچے ہوتی ہے جو کچھ دسیوں ملی الیکٹران وولٹ ہوتی ہے میں اس خاص لیکچر میں اس ناپاکی کی سطح کے بارے میں مزید بات کروں گا۔ اور پھر ان سطحوں پر ان اضافی الیکٹرانوں کا قبضہ ہوتا ہے جو ناپاک ایٹموں کے ذریعے لایا جاتا ہے اور وہ ان سطحوں کو بھرتے ہیں اور پھر یہاں سے الیکٹران کنڈکشن بینڈ پر چھلانگ لگاتے ہیں اور اس طرح آپ کسی بھی سے کہیں زیادہ بڑے ہو جاتے ہیں۔ تھرمل انرجی کے لیے ان میں سے بڑی تعداد کنڈکشن بینڈ میں جاتی ہے اور اس nh محدود درجہ حرارت پر یاد رکھیں جب آپ کسی قسم کی نجاست کو ڈوپ نہیں ntrinsic concentration intrinsic میں اضافہ ہوتا ہے۔ i سے کسی بھی کرتے ہیں
برابر ہوتے ہیں اور اس کی قدر کا نمبر خود درجہ حرارت پر منحصر ہوتا ہے لہذا کمرے nh اور ne تو مواد کو اندرونی کہا جاتا ہے اور وہاں کے درجہ حرارت پر یہ 10 سے 10 کی طاقت 10 سینٹی میٹر کی ترتیب میں ہوتا ہے۔ کیوب لیکن اگر آپ پی پی ایم ٹائپ ڈوپنگ پارٹس فی ملین ٹائپ ڈوپنگ کرتے ہیں
تو یہ ارتکاز تقریباً 10 پاور 16 فی سینٹی میٹر مکعب ہو سکتا ہے اور اس طرح آپ کنڈکٹیوٹی کو بڑھاتے ہیں اب الیکٹران کا ارتکاز بڑھتا ہے لیکن کے کسی ne پھر الیکٹران ہول کے جوڑوں کا دوبارہ ملاپ بھی بڑھ جاتا ہے اور جو پوری ارتکاز کو کم کر دیتا ہے اور کسی بھی قسم کے ڈوپنگ بھی درجے کے لیے جو مستقل رہتا ہے یہ ڈوپنگ کے ڈوپنگ سے آزاد ہے اور اگر آپ بوران یا ایلومینیم جیسی معمولی نجاست کو ڈوپ کرتے ہیں جو پورے ارتکاز کو کنڈکشن الیکٹران سے کہیں زیادہ کر دے گا۔ ارتکاز کیونکہ ناپاکی ایک الیکٹران کم کے ساتھ آرہی ہے اور اس لیے اس ہم آہنگی میں صرف تین الیکٹران ہیں نجاست کے ایٹم کے ساتھ وہ حصہ لیتے ہیں اور چوتھا بانڈ ٹوٹ جاتا ہے اور یہ بانڈ ناپاک ایٹم اور پڑوسی سیلیکون ایٹم کے درمیان ہوتا ہے اور اس سے نجاست کی کچھ سطحیں دوبارہ پیدا ہوتی ہیں اور ان سطحوں پر والینس بینڈ کے الیکٹرانوں نے قبضہ کرلیا ہے اور قسم کے مثبت قسم کے p یہ یہ ہے کہ سوراخ کیسے بنتے ہیں اور سوراخ مثبت چارج کیریئرز کے برابر ہوتے ہیں اور اسی وجہ سے ان کو قسم کے سیمی کنڈکٹر کہا جاتا ہے جب آپ سلیکون یا جرمینیئم میں اس چھوٹی سی نجاست کو ڈوپ کرتے ہیں p مثبت قسم کے قسم کا سیمی کنڈکٹر ملتا ہے جہاں پوری p تو آپ کو یہ
توجہ مرکوز ہوتی ہے۔ الیکٹران کے ارتکاز سے بہت بڑا ہے ناپاکی کی سطح یہاں پی قسم کے سیمی کنڈکٹرز میں پیدا ہوتی ہے ناپاکی کی سطح قسم کے سیمی کنڈکٹر آپ بیرونی الیکٹرانوں کی کم تعداد کے ساتھ نجاست p والینس بینڈ سے تھوڑا اوپر بنتی ہے اور صحیح خالی ہوتی ہے کیونکہ کو ڈوپ کر رہے ہیں اور اس وجہ سے وہ تمام ٹوٹے ہوئے ہیں۔ بانڈز موجود ہیں لیکن وہ قدرے زیادہ توانائی پر ہوتے ہیں اگر کسی الیکٹران کو اس پر قبضہ کرنا ہو
تو اسے سوم کی ضرورت ہوتی ہے ۔ ای انرجی چند دسیوں ملی الیکٹران وولٹ
توانائی ہے اور یہ تھرمل تعاملات سے حاصل کرنا آسان ہے اور یہی وجہ ہے کہ والینس الیکٹران ان سطحوں پر چھلانگ لگاتے ہیں اور آپ کو اس والینس بینڈ میں مزید سوراخ ہوتے ہیں ٹھیک ہے تاکہ والینس الیکٹران ان ناپاکی کی سطحوں کو چھلانگ لگا سکیں ۔ والینس بینڈ میں سوراخ ہوتا ہے اور یہ ان نجاس
توں کو ڈال کر ایک بار پھر این ایچ کو بڑھاتا ہے اس پورے ارتکاز کو بہت زیادہ بڑھایا جا سکتا ہے کہتے ہیں کہ پی پی ایم قسم کی ڈوپنگ کے لیے یہ تقریباً 10 پاور 16 فی سینٹی میٹر مکعب ہوگا جبکہ اندرونی ارتکاز تقریباً 10 پاور 10 فی سینٹی میٹر ہے۔ کیوب سب ٹھیک ہے یہاں بھی ایک بار جب پورا ارتکاز کچھ سوراخ کے جانے اور کنڈکشن الیکٹران کے ساتھ دوبارہ جوڑنے کا امکان بڑھاتا ہے اور اس طرح الیکٹرانوں کی تعداد مزید کم کیا ہے ترسیل الیکٹران یا سوراخ nini ہے۔ مربع ni ہوجاتی ہے لیکن وہ مصنوع این ایچ میں ہوتا ہے جو ڈوپنگ کی سطح سے آزاد رہتا ہے اور کا ارتکاز ہے جب کوئی ڈوپنگ نہیں کی جاتی ہے
مربع یہ ایک ہی رہے ni ہے ne in nh تاکہ t ni in ni zero doping کوئی ڈوپنگ تھا ni کے برابر ہے nh برابر ne تو یہ بہت اہم ہے حالانکہ ڈوپنگ کی وجہ سے کنڈکشن الیکٹران کا ارتکاز یا پورے ارتکاز میں تبدیلی آتی ہے مادی میں اوسط چارج کثافت صفر رہتی کہہ رہے ہیں۔ منفی قسم یا مثبت قسم ٹائپ کریں لیکن اس کا مطلب یہ نہیں ہے کہ آپ کے پاس مثبت یا منفی p قسم یا n ہے ٹھیک ہے ہم اسے چارج کی کثافت ہے لہذا آپ کو چارج کیریئر کثافت اور چارج کثافت چارج کیریئرز کے درمیان فرق کو واضح طور پر سمجھنا چاہئے یا چار کیریئرز منفی ہیں لیکن اس کی کثافت کا مطلب ہے کہ کس طرح بہت سے الیکٹران کنڈکشن الیکٹران ہوتے ہیں یا فی یونٹ حجم میں کتنے سوراخ ہوتے ہیں
تو یہ چارج کیریئر کی کثافت ہے جب ہم ڈوپنگ کر رہے ہیں
تو ہم اس چارج کیریئر کثافت کے ساتھ کھیل رہے ہیں ہم ایک یا دوسرے کو بڑھا رہے ہیں لیکن چارج کی کثافت پھر بھی صفر رہتی ہے اگر آپ اسے n لیتے ہیں اس والیوم میں کسی حد تک معقول مقدار میں کل چارج صفر رہے گا کیونکہ اگر آپ کہہ رہے ہیں کہ پینٹاولینٹ نجاست کو بھی جان لیں سلیکون کے لیے عطیہ دہندہ کی ناپاکی کے طور پر آپ ایک اور پروٹون کے ساتھ نیوکلئس بھی لا رہے ہیں آپ ایک اور الیکٹران بلکہ ایک اور پروٹون بھی لا رہے ہیں لہذا مجموعی طور پر جب آپ ڈوپ کرتے ہیں
تو عام طور پر چارج کی کثافت نہیں ہوتی ہے لہذا یہ ضروری ہے کہ چارج کیریئر کی کثافت 0 نہ ہو۔ یا ڈوپڈ سیمی کنڈکٹرز میں بڑھا یا کم کیا جا سکتا ہے لیکن چارج کی کثافت بذات خود اوسطاً صفر رہتی ہے اس لیے یہ ایک اہم پہلو ہے پھر ہم نے بات کی کہ اگر ہم ایسے مواد میں الیکٹرک فیلڈ لگاتے ہیں
تو کیا ہوتا ہے اگر ہم اسے بیٹری سے جوڑتے ہیں۔ یہ ہوگا کہ کرنٹ کیسے چلے گا اور پھر ہم نے کہا کہ الیکٹران اور سوراخ دونوں اس برقی ترسیل میں حصہ ڈالیں گے وہ اس برقی میدان کے اثر میں منظم طریقے سے حرکت کرنا شروع کر دیں گے اور یہ کرنٹ پیدا کر سکتا ہے اور یہ کرنٹ الیکٹران سے آرہا ہے اور آرہا بھی ہے۔ سوراخوں سے

پلس ہے یعنی دونوں کرنٹ چارج کیریئرز کے ارتکاز کے متناسب ہیں لیکن اس کے علاوہ اور بھی چیزیں ہیں جن کا میں i ih تو ہم کہتے ہیں کہ نے ذکر کیا ہے۔ آخری لیکچر کہ کچھ اور چیزیں بھی ہیں جو اس کرنٹ کو کنٹرول کرتی ہیں
تو آج میں اس کرنٹ پر مزید بات کروں گا کہ جب ہم سیمی کنڈکٹر پر الیکٹرک فیلڈ لگاتے ہیں
تو یہ کرنٹ کیسے پیدا ہوتا ہے اور میں اس ناپاکی کی سطح کے بارے میں بھی بات کروں گا جو پیدا ہوتی ہیں اور پھر میں ایک بہت ہی اہم ڈیوائس کے بارے میں بات کروں گا جو تمام سیمی کنڈکٹر الیکٹرانکس کے مرکز میں ہے اور جسے پی این جنکشن اوکے کے نام سے جانا جاتا ہے
تو آئیے یاد کریں کہ الیکٹرک فیلڈ کس طرح عام دھاتی کنڈکٹر میں کرنٹ چلاتی ہے اگر فرض کریں کہ آپ کے پاس تار ہے۔ ایک تار جس میں کچھ کراس سیکشنل ایریا ہوتا ہے اور آپ اسے کسی بیٹری یا کسی چیز سے جوڑتے ہیں اس میں ایک الیکٹرک فیلڈ بنتی ہے اور وہ برقی فیلڈ ہمیں اس سمت میں بائیں سے دائیں کہتے ہیں کہ کیا ہوتا ہے آپ کے پاس دھات میں کنڈکشن الیکٹران ہوتے ہیں اور یہ کنڈکشن الیکٹران آہ وہ بے ترتیب رفتار کے ساتھ بے ترتیب سم
توں میں یہاں اور وہاں حرکت کرتے ہیں لیکن ایک بار جب یہ برقی میدان ہوتا ہے
تو اس بے ترتیب حرکت پر ایک منظم رفتار مسلط ہوجاتی ہے جسے ہم کہتے ہیں۔ بڑھے ہوئے رفتار کا حق جسے ہم بڑھے ہوئے رفتار کہتے ہیں برقی میدان کے متناسب ہے اور یہ تناسب مستقل کیا ہے کہ آپ یہ بھی جانتے ہیں کہ اگر آپ دو یکے بعد دیگرے vd اور یہ بڑھے ہوئے رفتار تصادم کے درمیان ایک انتہائی کھردرا ماڈل لیتے ہیں
تو تصادم کا وقت ہے آئیے ہم کہتے ہیں کہ ٹاؤ اوسط ٹکراؤ کا وقت ہے
تو اس وقت کے دوران الیکٹران حرکت کرتا ہے اور اس میں ایک سرعت ہوگی جس کی قوت کو بڑے پیمانے پر تقسیم کیا جاتا ہے اور اس وجہ سے حاصل کی گئی رفتار ایم سے زیادہ ای گنا ہوگی اور پھر یہ ٹاؤ
تو یہ بڑھی ہوئی رفتار جو اس کی ہے آرڈر یہ ایک بہت ہی موٹا حساب ہے لہذا یہ اس ترتیب کا ہے کچھ مستقل اس سے ضرب کیا جاتا ہے لہذا یہ اوقات سے زیادہ چھوٹی ہے اور یہ تناسب مستقل ہے اور اس کا ایک نام بھی ہے جسے حرکت پذیری اور اس کے نام سے جانا m بڑھنے کی رفتار کے طور پر لکھا گیا ہے mu جاتا ہے۔
تو اگر آپ کے پاس یہ تار ہے اور اس تار میں آپ کے پاس یہ الیکٹران کنڈکشن الیکٹران ہیں اور ہم کہتے ہیں کہ ترسیل کی کثافت الیکٹران کی کثافت ہے الیکٹران vd کا مطلب ہے کنڈکٹی کی کثافت الیکٹرانوں پر ابھی بھی ایک دھاتی موصل کے بارے میں بات کر رہا ہوں اور پھر بڑھنے کی رفتار ہے vd کی بڑھی ہوئی رفتار برقی میدان کی سمت کے مخالف ہوگی کیونکہ الیکٹران کے منفی چارجز ہیں لیکن شدت
تو آپ کیسے لکھیں گے؟ موجودہ فرض کریں کہ آپ کے یہاں ایک مخصوص وقت پر ایک کراس سیکشن ہے اس کی لمبائی کے بارے میں سوچیں گنا کی لمبائی کچھ ڈیلٹا ٹی فرض کریں کہ یہ وہ لمبائی ہے اور آپ یہاں ایک اور کراس سیکشن کھینچتے ہیں ٹھیک ہے vd آئیے ہم کہتے ہیں کہ اور اب ان تمام الیکٹرانوں پر غور کریں جو یہاں ہیں سب کچھ مخصوص وقت میں بڑھے ہوئے رفتار کے ساتھ آگے بڑھ رہے ہیں اور اس وقت کے میں جائے گا اور اس وجہ سے جو t میں ہر الیکٹران ایک فاصلے سے گزر کر ڈیلٹا t اس ڈیلٹا t وقفے میں ان الیکٹرانوں کا کیا ہوتا ہے ڈیلٹا وقت پر یہاں ہے وہ یہاں پہنچے گا۔ ٹائم ٹی پلس ڈیلٹا ٹی اور اس وجہ سے اس ڈیلٹا ٹی میں یہ تمام الیکٹران اس کراس سیکشن کو کراس t الیکٹران کریں گے
میں ہوگا ایکشن جو کراس سیکشن اس کراس سیکشن کو یہاں چارج s تو چارج کراسنگ کو چارج کراس کرنے کا وقت ڈیلٹا ٹی چارج کراس کراس میں ہو گا t ڈیلٹا vd کراسنگ نمبر کثافت نمبر الیکٹرانوں کی فی یونٹ والیوم گنا ہو گا جو حجم اس
تو یہ الیکٹرانوں کی کل تعداد ہے جو کسی بھی وقت اس حجم میں موجود ہیں ٹائم ٹی اور یہ چارجز ٹائم ڈیلٹا ٹی میں کراس کرتے ہیں لہذا چارج اور موجودہ vd میں e میں n سے ضرب دیا جاتا ہے اور اس وجہ سے کرنٹ چارج کراسنگ فی یونٹ وقت ہوگا جو کہ e کراسنگ اس کو n times e times mu اور وہ ہے n times e times vd ہے۔ ہے a سے i ہوگی جو j کثافت times e اسے کہا جاتا ہے۔ e اور پھر کیپٹل e it is ne کیپٹل ne mu موجودہ کثافت اس کے برابر ہے کہ j تو یہ رشتہ ایک اہم رشتہ ہے یہ کے برابر ہوتا ہے اسے اوہم کے قانون کے نام سے جانا جاتا ہے e سگما j چالکتا اور عام طور پر سگما کے طور پر لکھا جاتا ہے اور یہ رشتہ مزاحمت rr بذریعہ v برابر ہے i یا r کے برابر i برابر v اس کا اوہم کے قانون سے براہ راست تعلق ہے جس کا آپ مطالعہ کرتے ہیں
اوہم کا قانون ہے لہٰذا کرنٹ کی کثافت اس طرح بنتی ہے t ہے یہ براہ راست یہاں سے آتا ہے صرف اتنا
جیسا کہ ہم نے mu تو کرنٹ اب انحصار کرتا ہے یا ہماری چالکتا اب چارج کیرئیر کی تعداد پر منحصر ہے جو یہ ہے اور یہ موبلٹی اور یہ موبلٹی کو بڑے پیمانے پر تقسیم کیا گیا ہے یہ اب سیمی e tau سے تقسیم کیا گیا ہے اور اس لیے m کو tau ہے۔ mu e یہاں کیا ہے یہ موبلٹی
کنڈکٹرز میں حرکت پذیری ہے اس الیکٹران کے بڑے پیمانے کو کسی اور چیز سے بدلنا ہے یہ کوئی خالی جگہ نہیں ہے یہ ایک م
تواتر پوٹینشل ہے جسے یہ الیکٹران کرسٹل میں کرسٹل میں سالڈ میں دیکھ رہے ہیں۔ جہاں مثبت آئنوں کو م
تواتر انداز میں ترتیب دیا گیا ہے اور وہ ایک م
تواتر پوٹینشل پیدا کر رہے ہیں اور الیکٹران اس میں حرکت کر رہا ہے
تو یہ کرسٹل حرکت کی اس خصوصیت کو بدل دے گا اس لیے اگر کچھ قوت لگائی جائے
کے برابر آرہا ہے لیکن اگر یہ ایک م f ma تو اس سے متعلقہ حرکت کتنی ہوگی اتنی بڑے پیمانے پر وہاں سے
تواتر پوٹینشل ہے
تو الیکٹران کو اس میں جانا پڑتا ہے لہذا یہ م
تواتر پوٹینشل حرکت میں مدد کر سکتا ہے یا حرکت میں رکاوٹ بن سکتا ہے اور اس لیے ہم اس کی وضاحت کرتے ہیں۔ اس کا خیال رکھنے کے لیے کسی چیز کو موثر ماس کہا جاتا ہے اس لیے یہاں اس ماس کو ایک ستارے کے ساتھ ایک سٹیرک لکھا گیا ہے اور اسے موثر ماس کے نام سے جانا جاتا ہے اور بہت دلچسپ بات یہ ہے کہ اگر آپ سلیکون کے نمبروں کو دیکھیں اور اگر آپ چالکتا پر غور کر رہے ہیں m naught me تو الیکٹران می کے اس موثر ماس کو ستارہ کچھ ایسا ہے جیسے 0.2
الیکٹران ماس ہے اور یہ موثر ماس ہے اس لیے موثر ماس کم ہو گیا ہے اس کا مطلب ہے کہ یہ ٹھوس یہ کرسٹل me تو یہ الیکٹران ماس ہے حرکت میں مدد کر رہا ہے تاکہ یہاں موثر ماس استعمال کیا جائے اور لہٰذا کرنٹ اس ارتکاز چارج کیریئر کے ارتکاز کے متناسب ہے اور اس نقل و حرکت کے لیے بھی اور یہ نقل و حرکت سوراخ کے لیے پوری ایک جیسی چیزوں کے لیے اس موثر ماس یکساں چیز پر منحصر ہے اور اس لیے یہ وہ پورا حصہ ہو گا اور nh muh الیکٹران کی تعداد اور الیکٹران کی نقل و حرکت کے برابر ہے وہ الیکٹران کا حصہ ہو اور j آپ کے پاس سے ضرب کیا جائے گا e سے e پھر
تو ah کرنٹ کی کثافت اس طرح ظاہر ہو گی
اب مجھے ناپاکی کی سطحوں کے بارے میں تھوڑا سا بات کرنے دیں جیسا کہ ہم نے plus i h برابر ہیں یعنی i تو یہ آخر میں دیتا ہے آپ قسم کے سیمی کنڈکٹرز میں ناپاکی کی سطح کنڈکشن بینڈ سے تھوڑی نیچے بنتی ہے لہذا آپ کے پاس والینس بینڈ ہے n قسم میں n کہا ہے کہ آپ کے پاس کنڈکشن بینڈ ہے اور پھر نجاست کی سطحیں ہیں یہاں پیدا کیا گیا ہے اور اگر ڈوپنگ کا ارتکاز کم پی پی ایم قسم ہے
تو یہ ناپاکی کی سطحیں تیز ہیں یہ ویلنس بینڈ یا کنڈکشن بینڈ کی طرح نہیں پھیلتی ہیں کیوں کہ یہ نجاست ایک دوسرے کے ساتھ تعامل نہیں کر رہی

ہیں اگر ارتکاز کی سطح کم ہے
تو ایک نجاست اور دوسری نجاست ہے ۔ بہت دور ہے اور اس وجہ سے یہ سطحیں آپس میں نہیں مل رہی ہیں وہ وسیع نہیں ہو رہی ہیں اور آپ کے پاس تیز ناپاکی کی سطح ہے اور یہ الیکٹران کی سطحیں ہیں جو وہ اضافی الیکٹران ہیں جو کہ ناپاک ایٹم کے ذریعے لایا جاتا ہے لہذا اس کرسٹل میں اور پھر آپ کے یہاں فاسفورس ہے اور الیکٹران چار silicon silicon silicon silicon اگر آپ کے پاس سلیکون سلکان ہے الیکٹران بانڈنگ میں لگے ہوئے ہیں اور پانچواں کہیں ہے یہاں اور جو اب بھی اس کا پابند ہے لیکن ایک بہت ہی کمزور بانڈنگ کے ساتھ اس طرح یہ سطحیں کیسے بنتی ہیں یہ سطحیں اس سے مطابقت رکھتی ہیں اب آپ اس
توانائی کے حساب کے لیے ایک سادہ ماڈل بنا سکتے ہیں اور اسے ہائیڈروجینک ماڈل یا ہائیڈروجنک انرجی لیول کہتے ہیں۔ کیونکہ جو نجاست لائی ہے کہ پروٹون نمبر ایک اضافی ہے اور یقیناً جب ایٹم آتا ہے z گئی ہے اس میں ایک اضافی
ہائبرڈائزیشن sp3 بانڈنگ covalent تو سب کچھ نیوٹرل ہوتا ہے اس لیے وہ تمام الیکٹران موجود ہوتے ہیں اس لیے پانچواں الیکٹران جو اس میں حصہ نہیں لے رہا ہوتا ہے نجاست ایٹم کو بطور آئن یا چارج کے ذرہ جمع ای کے طور پر دیکھیں کیونکہ ہم ایک اضافی الیکٹران کی بات کر رہے ہیں
تو باقی حصے میں پلس ای چارج ہوگا اور پھر یہ باقی جمع ای چارج اور اس اضافی الیکٹران کو آپ پروٹون کے طور پر ماڈل بنانے کی کوشش کر سکتے ہیں۔ الیکٹران ہائیڈروجن ایٹم کی
توانائی کی سطح ہے لہذا اگر آپ اس ترسیل بینڈ کو اپنی
توانائی 0 کے طور پر کم سے کم لیتے ہیں
تو یہ اس الیکٹران کو اس پابند کمزور حالت سے اس حد تک جانے کے لیے درکار
توانائی ہے۔ کنڈکشن بینڈ جہاں یہ سنک سلکان کرسٹل میں کہیں بھی جا سکتا ہے تاکہ آپ ہائیڈروجن ایٹم کا حساب لگاسکیں جو آپ ہائیڈروجن ایٹم کے انرجی دیتے ہیں ev ہے لہذا اگر آپ الیکٹران کو 13.6 ev لیے جانتے ہیں آپ کو آئنائزیشن انرجی معلوم ہے جو کہ 13.6
تو وہ اسے چھوڑ سکتا ہے۔ نیوکلئس اور گو اسی طرح کی ماڈلنگ آپ یہاں کر سکتے ہیں آپ کے پاس وہ ناپاک ایٹم ہے اور اس ناپاک ایٹم میں کچھ ev چارجز ہیں اور یہ پانچواں الیکٹران باہر ہے اور اس میں چارج پلس ای ہے لہذا آپ یہ ماڈلنگ کرنے کی کوشش کر سکتے ہیں تاکہ 13.6 sum کیسے آئے اگر آپ کو اس ایکسپریشن کو دیکھیں جو الیکٹران ٹائم الیکٹرانک چارج کے کچھ بڑے پیمانے پر پاور فور کو دیا جاتا ہے پھر four pi epsilon naught اور n مربع h مربع n کراس مربع ایک ہے
تو اس سے مجھے
توانائی ملتی ہے لہذا اگر آپ اس ناپاکی کو اضافی پانچویں نمبر پر ماڈل بناتے ہیں الیکٹران جیسا کہ اس ناپاک ایٹم کے اس پلس ون چارج کے اس فیلڈ میں حرکت کرتا ہے جسے ہم پلس ون چارج لے کر آئے ہیں لیکن پھر وہ حرکت سلکان کرسٹل میں ہوتی ہے اس لیے دو ترمیم کی ضرورت ہوتی ہے اس لیے اگر میں اس سلکان سلکان سلکان کو ماڈل بناؤں سیلیکون کرسٹل اور پھر آپ میں کچھ ناپاکی ہے کہیں یہ پلس ای چارج پر نجاست ہے اور پھر الیکٹران یہاں کہیں ہے جو ادھر ادھر جا رہا ہے آئیے ہم اس ناپاک چارج کو کہتے ہیں اور اگر آپ یہی ماڈلنگ کرتے ہیں
ستارے کے موثر ماس کے طور پر لکھنا ہے اور m تو دو ترمیمات ہوں گی ایک ہے آپ بڑے پیمانے پر۔ اس سلیکون کرسٹل میں اس الیکٹران کے دوسری چیز یہ ہے کہ یہ ایپسیلون ناٹ ہے اور اس ایپسیلون ناٹ کو ایپسیلون سے بدلنا ہوگا جو ڈائی الیکٹرک کنسٹنٹ ہے اور ٹائمز ایپسیلون ناٹ ہے لہذا یہ ایپسیلون ناٹ ڈائی الیکٹرک کنسٹنٹ ٹائمز ہے سیلیکون کا ایپسیلون ناٹ اور ڈائی الیکٹرک کنسٹنٹ کہیں بارہ کے لگ بھگ ہے لہذا اگر آپ یہ دو ترمیم کرتے ہیں
تو کمیت کم ہوجاتی ہے یاد رکھیں کہ سلکان کرسٹل میں الیکٹران کا موثر ماس فری اسپیس چارج سے چھوٹا ہے یقیناً یہ مخصوص محدود مقصد کے لیے ہے کچھ اور مقاصد کے لیے یہ موثر ہے۔ ماس مختلف ہو سکتا ہے ہم حرکت کی بات کر رہے ہیں
ٹائم ایپسیلون میں تبدیل کرنا ضروری نہیں ہے یہ k تو اس قسم کے حالات میں چالکتا یہ مؤثر ماس اس ایپسل سے چھوٹا ہوتا ہے کسی چیز کو ڈینومینیٹر میں نہیں ہے لہذا یہ دونوں اثرات اس
سے کم کر دیں گے اور جب آپ ایسا کرتے ہیں ev توانائی کو 13.6
تو یہ صرف چند دس ملی الیکٹران وولٹ بنتا ہے لہذا یہ نجاست کی سطح کیسے ہے کہ ہم اس ناپاکی کی سطح کی بات کر رہے تھے کہ وہ کچھ آہ پر پیدا ہوتے ہیں کہتے ہیں کہ 10 20 قسم کی ملی وولٹ ملی الیکٹران وولٹ
سے ٹی بولٹزمین مستقل درجہ حرارت میں موازنہ ہے اور اسی وجہ سے ان الیکٹرانوں کے لیے جانا اور آباد ہونا بہت آسان ہے۔ یہ k توانائی جو ترسیل کی سطح جب جاتی ہے
تو اس ناپاک ایٹم کے ساتھ کیا ہوتا ہے یہ آئنائز رہتا ہے یہ آئنائز ہو جاتا ہے اور اس ناپاک ایٹم کی جگہ پر پلس چارج موجود ہوتا ہے لیکن پھر یاد رکھیں کہ آپ کے پاس تمام الیکٹران ہیں اور وہ الیکٹران پورے کرسٹل میں حرکت کر رہے ہیں۔ اگر آپ ایک ایٹم پر ٹھیک نہیں ہیں اور آپ ایک خاص حجم کو دیکھ رہے ہیں
تو چارج کی کثافت ابھی بھی صفر ہے
تو اب میں ایک بہت ہی اہم ڈیوائس کے بارے میں بات کرتا ہوں جیسا کہ میں نے شروع میں بتایا تھا۔ ایم آئی کنڈکٹر الیکٹرانکس اس کے گرد گھومتا ہے اور کم از کم فزکس اس مخصوص ڈیوائس میں موجود ہے اگر میں اس ڈیوائس کی فزکس کو سمجھتا ہوں
کہا جاتا ہے جیسا کہ نام سے ظاہر ہوتا ہے کہ آپ کے پاس pn junction pn junction تو میں تمام ڈیوائسز کو سمجھتا ہوں اور اسے قسم کے سیمی کنڈکٹر ہیں اور وہ ایک کراس سیکشن پر مل رہے ہیں جو ایک جنکشن بنا رہے ہیں لہذا آپ دو n قسم کا سیمی کنڈکٹر ہے۔ اور p سیمی کنڈکٹرز کو نہ لائیں اور ان کو آپس میں نہ رکھیں تاکہ یہ پی این جنکشن ایسا نہ ہو کہ آپ ایک سیمی کنڈکٹر مواد کو ویفر لیتے ہیں اور پھر آپ نجاست کو پھیلاتے ہیں۔ یہ ایک قسم کا ہے یا
قسم کا فرض کریں کہ میرے پاس یہ مواد ہے اور پھر ایک طرف سے میں اسے بنا رہا ہوں کہ اس میں کچھ نجاست داخل ہو n قسم کا یا p تو قسم p جائے اور اس پوری چیز کو یہ پوری چیز بنا دیں جیسا کہ ہم کہتے ہیں
قسم کی نجاست یا انہیں یاد رکھنے والے قبول کنندہ قبول کرنے والی نجاست کے نام سے بھی جانا جاتا ہے لہذا ان قبول p تو ہم ڈال رہے ہیں۔ یہ کنندہ نجاس
توں کو ڈال کر اگر آپ سیلیکون کے ساتھ کام کر رہے ہیں
قسم کے طور پر بنائیں اور ایک بار جب آپ یہ کر لیں کہ اب آپ کے پاس ایک مواد ہے اور یہ p ڈال کر آپ اس ساری چیز کو y تو مثلث نجاست نجاست یہاں سے کہ عطیہ کی نجاست اب آپ اس مواد میں عطیہ ah ٹائپ کریں n قسم کا ہے اور پھر آپ پھیلاتے ہیں ہمیں کہتے ہیں p مواد ٹائپ کر رہی ہے لہذا اگر یہ پھیلاؤ اس n کی نجاست ڈالتے ہیں۔ ارتکاز کی سطح زیادہ ہے لہذا یہ نجاست جہاں بھی جا رہی ہے وہ پوری چیز کو جگہ تک جا رہا ہے
قسم ہے اور پھر یہ ایک جنکشن ہے یہ ایک جنکشن ہے یہ پی این p قسم ہے اور وہ n ٹائپ ہے یہ n قسم ہے اور یہاں p تو آپ کے پاس جنکشن ہے یہ جنکشن حصہ ہے

تو اس طرح پی این جنکشن تیار کیا جاتا ہے یقیناً آپ کو دھاتی رابطوں کی ضرورت ہے اگر آپ اسے باہر سے سرکٹ عنصر کے طور پر استعمال کرنا چاہتے ہیں آپ کو اسے باہر کی دنیا کی بیٹریوں اور دیگر چیزوں اور ان تمام چیزوں سے جوڑنا ہوگا تاکہ آپ کا دھاتی رابطہ ہو اس لیے آپ اس طرح سے یہ a nd کے پاس دھاتی رابطے ہیں آخر میں آپ کا اس طرف دھاتی رابطہ ہوسکتا ہے آپ کا اس طرف دھاتی رابطہ ہوسکتا ہے۔ جنکشن بنتا ہے

قسم p قسم کا حصہ ہے پھر آپ کے پاس یہاں ایک جنکشن ہے اور پھر آپ کے پاس یہ n تو میں اس حصے کی بات کرتا ہوں آپ کے پاس یہ ہے

تو میں ایک اور خاکہ کھینچتا ہوں جس میں میں یہ خاص حصہ کھینچ رہا ہوں اور اس خاص حصے میں پوری چیز ہے اور آپ کا دھاتی رابطہ ہے کہیں آپ کا دھاتی رابطہ ہے یہاں آپ کا کہیں دھاتی رابطہ ہے اور اسکیمیٹک طور پر یہ تمام اسکیمیٹک ڈرائنگ ہیں جو میں بنا رہا ہوں فرض کریں کہ یہ وہ جنکشن پوائنٹ ہے یہ جنکشن لیئر ہے یہ وہ جنکشن لیئر ہے کیا یہ پرت یہ یہ پرت ہے اور میں صرف یہ حصہ دکھا رہا ہوں میں صرف سائیڈ ہے p یہ حصہ دکھا رہا ہوں لہذا اس حصے میں آپ کے پاس یہاں ایک جنکشن ہے اور ایک سائیڈ

تو آپ کے پاس بہت سارے سوراخ ہوں گے یہاں آپ کے پاس بہت سارے سوراخ ہوں گے۔ یہاں اس لیے کہ آپ نے وہ قبول کرنے والی نجاستیں رکھی ہیں جنہوں نے انرجی لیول کوانٹم سٹیٹس کو والینس بینڈ سے تھوڑا اوپر بنایا ہے اور پھر وہ والینس بینڈ الیکٹران ان ناپاکی کی سطحوں پر چلے گئے ہیں جس سے بہت سارے سوراخ اور کچھ منتخب rons ابھی بھی موجود ہیں کچھ الیکٹران ابھی بھی موجود ہیں یاد رکھیں ne into مربع کے ni برابر ہے nh

تو یہ سوراخ اس طرف اکثریتی کیریئر ہیں الیکٹران اس طرف اقلیتی کیریئر ہیں

سائیڈ ہے اور دوسرا حصہ اندر ہے جس میں آپ کے پاس الیکٹران کی ایک بڑی تعداد ہے کیونکہ آپ نے ان ڈونر کی نجاس p تو یہ آپ کی توں کو ڈوپ کیا ہے اور انہوں نے کنڈکشن بینڈ سے تھوڑا نیچے

توانائی کی سطح پیدا کی ہے اور ان ناپاکی کی سطحوں سے یہ الیکٹران کنڈکشن بینڈ میں چلے جاتے ہیں اور اس وجہ سے اس کنڈکشن الیکٹران کا ارتکاز بہت زیادہ ہو جاتا ہے۔ آپ کے یہاں کچھ سوراخ ہیں کچھ سوراخ یہاں بھی ہیں

تو وہ بھی وہاں ہے اور اس طرف الیکٹران اکثریتی کیریئر ہیں اور سوراخ اقلیتی کیریئر ہیں جبکہ اس طرف الیکٹران اقلیتی کیریئر ہیں اور سوراخ اکثریتی کیریئر ہیں لیکن یہ بالکل غیر مستحکم ہے صورت حال کیوں کہ آپ کے پاس بڑے ارتکاز کا میلان ہے اس طرف سوراخ کا ارتکاز بہت بڑا ہے اور اچانک اگر یہ ہے تصویر میں اچانک سوراخوں کا ارتکاز بہت تیزی سے گر جاتا ہے اسی طرح دوسری طرف اس طرف الیکٹران کا ارتکاز بہت زیادہ ہے اور جب آپ دوسری طرف جنکشن کے پار دیکھتے ہیں

تو الیکٹران کا ارتکاز بہت کم ہوتا ہے اور آپ یہ جانتے ہیں۔

توازن کی صورتحال نہیں ہے آپ اپنے کمرے کے آدھے کمرے میں نہیں رکھ سکتے جہاں آپ کے پاس ایک حیرت انگیز خوشبو ہے اور آپ کے پاس تمام سنتیں اور روم فریشنر اور ہر چیز موجود ہے اور کمرے کا اگلا آدھا حصہ ان تمام چیزوں سے خالی ہے اگر آپ کے پاس ارتکاز ہے۔ میلان زیادہ ارتکاز سے کم ارتکاز کی طرف ایک بہاؤ ہوگا جسے ہم ڈفیوژن کہتے ہیں اس طرح آپ کمرے کے ایک کونے میں بخور ڈالتے ہیں اور پورے کمرے کو وہ خاص بو یا وہ خاص خوشبو ملتی ہے جو خاص ذائقہ ہوتا ہے لہذا اس ارتکاز میلان کی وجہ سے الیکٹران اور سوراخ جو وہ پھیلائیں گے وہ پھیل جائے گا اس کی اپنی مساواتیں ہیں اور یہ سب کچھ لیکن بنیادی طور پر جنکشنز کے پار کیا ہوگا منظم طریقے سے منظم طریقے سے ہوتا ہے کیونکہ اس ارتکاز کے میلان کی وجہ سے الیکٹران اس ڈایاگرام میں دائیں سے بائیں طرف بہے گا اور اس خاکہ میں سوراخ بائیں سے دائیں بہیں گے الیکٹران اور سوراخ بے ترتیب حرکت کر رہے ہیں جو کہ ٹھیک ہے لیکن اگر الیکٹران کی منظم حرکت ہو

تو کیا ہوگا؟ ایسا ہوگا اگر الیکٹران ایک طرف سے دوسری طرف جائیں

تو جہاں وہ جا رہے ہوں گے وہ منفی چارج چارج کثافت پیدا کر رہے ہوں گے جبکہ وہ جگہ جہاں سے وہ جا رہے ہوں گے وہ مثبت چارجز کے ساتھ رہ جائیں گے اور سوراخ کے ساتھ اسی طرح کی کہانی بھی ہولز مثبت کے برابر ہے۔ چارجز اس لیے اگر سوراخ بائیں سے دائیں جا رہے ہیں اس کا مطلب ہے کہ مثبت چارجز بائیں سے دائیں جا رہے ہیں جو اصل کرسٹل میں ہو رہا ہے جب میں کہتا ہوں کہ سوراخ بائیں سے دائیں جا رہے ہیں اگر آپ سوچتے ہیں کہ اصل کرسٹل میں کیا ہو رہا ہے اس کے بارے میں اور آپ کو ان اصل کرسٹل کے لحاظ سے بھی سوچتے رہنا چاہئے تاکہ آپ جسمانی مظاہر کی نظروں سے محروم نہ ہوں لہذا اگر یہاں کہیں ایک سوراخ ہے اور اگر یہ سوراخ ہٹ گیا ہے اگر یہاں کہیں سوراخ ہے اور یہ سوراخ یہاں منتقل ہوا ہے

تو اس کا کیا مطلب ہے کہ ٹوٹا ہوا بانڈ جو یہاں تھا اب ٹوٹا ہوا بانڈ یہاں ہے یہ الیکٹران اس بانڈ سے یہ الیکٹران چلا گیا ہے اس نے جا کر اسے بھر دیا ہے لہذا یہ بنیادی طور پر ایک الیکٹران کا بہاؤ ہے لیکن اسی طرح ہم کہتے ہیں کہ یہ ایک مکمل بہاؤ ہے اور پھر ہم اس سوراخ کو مثبت چارج سمجھتے ہیں لہذا اگر یہ سوراخ بائیں سے دائیں منظم حرکت میں پھیل رہے ہیں

تو آپ کے پاس مثبت چارج ہوگا۔ اس کی وجہ سے مثبت چارج دائیں طرف جمع ہو رہا ہے اور اسی طرح منفی چارج یہاں آئے گا لہذا دونوں طریقوں سے پہلی چیز دونوں طریقوں سے ہے کیونکہ اس پھیلاؤ کی وجہ سے آپ کے پاس چارج کی کثافت ہوگی لہذا یہ بہت اہم واقعہ ہے کہ اس میں جنکشن کے پار خطہ اب چارج کی کثافت ظاہر ہو رہی ہے چارج کی کثافت صفر نہیں ہے اور کس قسم کا چارج ظاہر ہو رہا ہے اس طرف ظاہر ہو رہا ہے اور اس طرف مثبت چارج ظاہر ہو رہا ہے ge کس طرف اس طرف منفی چارج ظاہر ہو رہا ہے منفی چار جنکشن بنانے کے pn تو یہ ایک نئی چیز ہے جو ڈوپڈ سیمی کنڈکٹر میں چارج کیریئرز موجود تھے لیکن چارج کی کثافت صفر تھی لیکن اگر آپ قابل ہیں

پھر آپ کے پاس چارج کثافت ہوگی جو کہ نان زیرو بھی ہے n دوسری طرف p ah تو ایک طرف

تو یہ ایک چیز ہے لہذا اس مواد میں آپ کا کہیں ایک جنکشن ہے اور پھر آپ کا کہیں ایک خطہ ہے ہم کہتے ہیں کہ یہ یہاں تک کا خطہ ہے یہ یہاں سائیڈ ہے الیکٹران جا رہے ہیں n سائیڈ ہے اور یہ p چارج کثافت ہے یہ rho تک کا علاقہ ہے۔ جس میں آپ کے پاس منفی منفی چارج کثافت منفی چارج کثافت ہے اور اس طرف آپ کے پاس مثبت چارج کثافت ہے لہذا سب سے پہلے یہ سمجھنا ہوگا کہ یہ rho تو محدود خطہ کیوں ہے صرف میں نے یہ کیوں کہا کہ یہاں تک صرف آپ کے پاس چارجز ہیں اور یہاں تک صرف آپ کے پاس چارجز ہیں کیوں نہیں پوری چیز میں کیوں کہ یہ پھیلاؤ ایک مسلسل عمل نہیں ہے کیونکہ چارج کی کثافت پیدا ہوتی ہے اس سے ایک برقی بھی بنتی ہے۔ فیلڈ یہ ایک برقی فیلڈ بھی بناتا ہے اگر آپ کے دائیں طرف مثبت چارج ہے اور بائیں طرف منفی چارج ہے

تو کیا ہوگا یہ دائیں سے بائیں الیکٹرک فیلڈ بنائے گا لہذا آپ کے پاس اس سمت میں برقی فیلڈ ہوگی اور کیا ہوگا یہ برقی میدان کریں اگر آپ کے پاس یہ برقی فیلڈ ہے اور الیکٹران دائیں سے بائیں پھیلانے کی کوشش کر رہے ہیں

تو کیا ہوگا یہ برقی فیلڈ اس بات کی مخالفت کرے گی کہ برقی میدان کی وجہ سے اس الیکٹران پر قوت بائیں سے دائیں ہوگی اور اسی طرح اگر سوراخ چاہے۔ بائیں سے دائیں تک پھیلانے کے لیے اگر سوراخ یہاں جانا چاہتا ہے

تو یہ برقی میدان اس کی مخالفت کرے گا اس لیے ایک

توازن کی صورت حال ہے جہاں آپ کے پاس دونوں اطراف میں کچھ فاصلے تک چارج کی مخصوص تقسیم ہے الیکٹرک فیلڈ اب کافی ہے تاکہ یہ الیکٹرک فیلڈ پھیلاؤ کو نمایاں طور پر کم کرنے کا سبب بن رہی ہے اور آپ کے پاس یہ چارجز نہیں ہیں منظم چارجز اس جنکشن پوائنٹ سے بہت

آگے جا رہے ہیں لہذا یہ ایک چیز ہے اہم بات یہ ہے کہ اگر یہ الیکٹران جا رہے ہیں اور ہمیں بتائیں کہ اگر آپ کے پاس یہ ہے p ٹائپ ہے اور یہ سائیڈ n ٹائپ ہے یہ سائیڈ ہے n قسم ہے یہ p تو آپ کے پاس یہ ہے اور پھر یہ وہ علاقہ ہے جو میں کہتا ہوں اور یہ کہتے ہیں کہ الیکٹران یہاں سے ادھر جا رہے ہیں اور اب آپ کے پاس بڑی تعداد میں سوراخ ہیں اور پھر الیکٹران اس طرف i ٹائپ ہے اور پھر سے اس طرف جا رہے ہیں یہ الیکٹران کیا کریں گے یہ الیکٹران ان سوراخوں کے ساتھ دوبارہ مل جائیں گے اور اس لیے الیکٹران سوراخ کا جوڑا فنا ہو جائے گا جوڑا وہاں نہیں رہے گا الیکٹران ان سوراخوں کو بھر دیں گے یہ ترسیل الیکٹران اب بانڈنگ الیکٹران میں جائیں گے اور یہ الیکٹران اور یہ سوراخ دونوں منظر سے غائب ہو جائیں گے اسی طرح اگر یہ سوراخ بائیں سے پھیل رہے ہیں۔ دائیں اگر سوراخ بائیں سے دائیں جا رہے سائیڈ میں بڑی تعداد میں الیکٹران ہیں n ہیں اور آپ کے پاس یہاں

تو یہ سوراخ وہاں جائیں گے اور الیکٹران کے ساتھ دوبارہ مل جائیں گے اس کا کیا مطلب ہے کہ دائیں طرف کا بانڈ ہے ٹوٹا ہوا ہے اور اس طرح ہم کہتے ہیں کہ سوراخ پھیل گیا ہے اور اس ٹوٹے ہوئے بانڈ سے الیکٹران بائیں طرف جائے گا اور پھر یہ سوراخ کو بھر دے گا لہذا سوراخ پھیل گیا ہے لیکن پھر آپ کے پاس کنڈکشن الیکٹران ہیں اور یہ کنڈکشن الیکٹران اسے نئے بھریں گے۔ دائیں طرف سوراخ بنایا

تو کیا ہوگا یہ الیکٹران اور یہ سوراخ یہ سب اس خطے میں دوبارہ مل جائیں گے اور اس خطے میں کیریئر کی کثافت چارج کیریئر کی کثافت صفر ہو جائے گی

تو اس جنکشن والے علاقے میں جنکشن کے پار کچھ لمبائی تک آپ کیا کریں گے کیا آپ کے پاس چارج کثافت ہے بہت اہم ہے آپ کے پاس چارج کی کثافت ہے جو صفر نہیں ہے لیکن آپ کے پاس چارج کیریئر کثافت ہے جو صفر ہے جب میں نے یہ لیکچر شروع کیا

تو میں نے اس بات پر زور دیا کہ اگرچہ آپ سیمی کنڈکٹر پی ٹائپ بنا رہے ہیں حالانکہ آپ سیمی کنڈکٹر این ٹائپ بنا رہے ہیں اگرچہ ترسیل الیکٹران کی تعداد سوراخوں کی تعداد سے بہت زیادہ ہے یا سوراخوں کی تعداد ترسیل الیکٹران کی تعداد سے بہت زیادہ ہے ای کثافت پورے مواد میں اوسطاً رہتی ہے اس لیے چارج کیرئیر کی کثافت بڑھ جاتی ہے کم ہوتی ہے وہ وہاں موجود ہوتے ہیں لیکن چارج کی کثافت 0 ہے اب جو میں بتا رہا ہوں 0 اس خطے میں اس کے برعکس ہے اس خطے میں چارج کی کثافت صفر نہیں ہے یہ چارج کثافت ہے صفر نہیں لیکن چارج کیریئر کی کثافت صفر ہے یہاں کوئی الیکٹران نہیں ہے یہاں کوئی سوراخ نہیں ہے کیونکہ وہ سب دوبارہ مل گئے ہیں اس لیے یہ خطہ ڈیپلیشن ریجن کے نام سے جانا جاتا ہے یہ ڈیپلیشن ڈیلیٹڈ کے نام سے جانا جاتا ہے یہ خطہ چارج کیریئرز سے خالی ہے کوئی چارج کیریئر نہیں ہے جیسے

تو یہ اس قسم کی صورتحال ہے کہ آپ کے پاس ایک خطہ ہے جسے ڈیپلیشن ریجن کہا جاتا ہے آپ کے پاس ایک جنکشن ہے اور پھر جنکشن کے دونوں طرف آپ کے پاس یہ ایک ایسا خطہ ہے جسے ڈیپلیشن ریجن کہا جاتا ہے یہ پوری چیز پی ٹائپ ہے جنکشن تک یاد رکھیں اگرچہ آپ کے قسم ہے کیونکہ ناپاک ایٹم بہت زیادہ ہیں وہاں ناپاک ایٹم بہت زیادہ ہیں لہذا n قسم ہے اور دائیں طرف p پاس چارجز چارج کیریئرز نہیں ہیں یہ جنکشن تک ٹائپ کریں اور اس حصے کو ڈیپلیشن ریجن کے نام سے جانا جاتا ہے جو میں ڈرا رہا ہوں آپ n ہے۔ جنکشن تک ٹائپ کریں p t یہ نے دیکھا ہے آپ دیکھ رہے ہیں کہ میں نے جو ڈرائنگ کیا ہے یہ علیحدگی ہے میں نے چھوٹی بنائی ہے اور اس علیحدگی کو میں نے بڑا بنایا ہے کہتے ہیں اور یہ اس بات پر زور دینا تھا کہ ہاں اس جنکشن کے دونوں اطراف میں غیر مساوی چوڑائی کا 2 x اور اسے 1 x اسے کہتے ہیں ہونا ممکن ہے کیوں کہ اس کا انحصار سوراخوں کے ارتکاز اور ان ترسیلی الیکٹرانوں کے ارتکاز پر ہوگا اور یہ انحصار کرے گا ۔ میری ڈوپنگ خصوصیات پر یہ نجاست کا ارتکاز کتنا ہے یہاں قبول کنندہ ناپاکی کا ارتکاز اور وہاں عطیہ دہندگان کی ناپاکی کا ارتکاز کتنا ہے جس پر ہم کنٹرول کر رہے ہیں اور اس لیے یہ ممکن ہے کہ ہم اس طرف کنڈکشن الیکٹران کی کم کثافت کا کہنا شروع کریں اور زیادہ ارتکاز کا کہنا ہے کہ اس طرف سوراخ یہ ممکن ہے ہم ایسا کر سکتے ہیں اور اس لیے اگر سوراخ اور الیکٹران کو ایک دوسرے کو بے اثر کرنا ہے اور یہاں کثافت بہت زیادہ ہے اور یہاں کثافت بہت چھوٹی ہے اور یاد رکھیں کہ ایک الیکٹران ایک پورے کو بے اثر کر دے گا arger

پر منحصر ہو اور ڈوپنگ لیول چھوٹی چوڑائی ہو اس na تو آپ کی اس طرف چوڑائی چھوٹی اور اس طرف زیادہ چوڑائی ہوگی تاکہ چوڑائی اس کمی والے خطے میں اس طرح اس طرح کام کرتا ہے کہ آپ کے پاس چارج کیریئر نہیں ہیں آپ کے پاس چارج کی کثافت ہے اور دونوں اطراف آپ کی چوڑائی مختلف ہوسکتی ہے جو کہ اس کمی والے خطے کی چوڑائی کی چوڑائی ہے جو بہت سے لوگوں پر منحصر ہے چیزیں خاص طور پر ڈوپنگ کی سطح خاص طور پر ڈوپنگ کی سطح اس کمی کے علاقے کی انتی چوڑائی جو نینڈ پر منحصر ہے اور پھر بجلی کی فیلڈ جو کہ پیدا ہوتی ہے میں نے بتایا کہ آخر میں

توازن میں آپ کے پاس ایک الیکٹرک فیلڈ ہے اور اس وجہ سے آپ دونوں کے درمیان ممکنہ کمی کا امکان رکھتے ہیں۔ وہ اطراف جو ممکنہ رکاوٹ کے طور پر جانا جاتا ہے جو ممکنہ رکاوٹ کے طور پر جانا جاتا ہے تاکہ ممکنہ رکاوٹ کی اونچائی بمقابلہ ڈوپنگ لیول اور ڈیپلیشن ریج کی چوڑائی دو اور کل چوڑائی یہ سب ایک دوسرے سے متعلق ہیں لہذا اپنے اگلے لیکچر میں ہم اس تعلق کو تلاش کریں گے x ایک x دونوں اطراف میں آئن کہ کمی کی چوڑائی رکاوٹ کی اونچائی اور ان ڈوپنگ لیولز کے درمیان کیا تعلق ہے