नमस्ते यह आईआईटी कानपुर से एचसी वर्मा है और मैं आपको अर्धचालकों पर व्याख्यान की एक श्रृंखला दे रहा हूं
और जब मैं कंडक्टर कहता हूं तो यह विद्युत प्रवाहकत्त्व है जिसका मेरा मतलब है और आप सभी जानते हैं कि धातुओं को अच्छा संवाहक कहा जाता है।
घरों में या जब आप अपनी मेज पर एक सर्किट बनाते हैं तो आप कनेक्टिंग तारों का उपयोग करते हैं और इन सभी तारों में ज्यादातर तांबा होता है जो एक धातु और एक बहुत अच्छा कंडक्टर होता है और हम इन अच्छे कंडक्टरों का उपयोग करते हैं क्योंकि वे आसानी से बिजली का संचालन करते हैं और बिजली की हानि होती है छोटा है अगर मैं कुछ पुराने पंखे वगैरह में एल्युमीनियम का इस्तेमाल करता हूं तो वे एल्युमीनियम कॉइलिंग का भी इस्तेमाल करते हैं लेकिन फिर तांबे की तुलना में इस कम चालकता के कारण बहुत सारी शक्ति बर्बाद होती है तो हमारे पास एक और वर्ग है जो किसी भी प्लास्टिक या किसी भी रस्सी से इन्सुलेटर है।
या कोई स्प्रिंग ये इंसुलेटर हैं अगर मेरे पास बैटरी है तो मैं रस्सियों का उपयोग करके बल्ब को कनेक्ट नहीं कर सकता , बल्ब नहीं चमकेगा क्योंकि रस्सी बिजली का संचालन नहीं कर रही है तो अर्धचालक क्या है आर बीच में जैसा कि नाम इंगित करता है कि चालकता धातुओं की चालकता की तुलना में बहुत कम है यदि आप तांबे के साथ तुलना करते हैं तो सामग्री जिसे अर्धचालक कहा जाता है उसकी चालकता तांबे की तुलना में 11 गुना कम शक्ति से 10 गुना कम होगी तो मुझे इसका उपयोग क्यों करना चाहिए बहुत सारे बिजली अपशिष्ट ऊतक होंगे यदि मैं तांबे पर एल्यूमीनियम पसंद नहीं कर रहा हूं तो मैं इस अर्धचालक को क्यों पसंद करता हूं जिसकी चालकता 10 से 11 गुना छोटी है, लेकिन यह सर्किट इलेक्ट्रॉनिक सर्किट में अत्यंत अत्यंत उपयोगी घटक है , संपूर्ण आधुनिक जीवन घूम रहा है अर्धचालकों के आसपास यह एक मोबाइल फोन एक डिजिटल कैमरा एक टैबलेट एक लैपटॉप डेस्कटॉप किसी भी तरह की नियंत्रण प्रणाली मंगलयान और चंद्रज्ञान वे सभी इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली का उपयोग करते हैं वे इस अर्धचालक का भी कहीं भी वॉशिंग मशीन का उपयोग करते हैं यदि आपको अधिकांश समय किसी चीज को नियंत्रित करना है तो आप पाएंगे कि सेमीकंडक्टर्स का उपयोग किया जा रहा है एम्पलीफायर आह कोई दूर से बोलता है एक माइक रोफोन है और फिर एम्पलीफायर है और फिर यह लाउड स्पीकर में जाता है उन सभी एम्पलीफायर सर्किटों में वे अर्धचालक का उपयोग करते हैं तो इसमें इतना खास क्या है कि इतनी कम चालकता होने के बावजूद यह इतना उपयोगी है कि कई चीजें हैं जो इसे उपयोगी बनाती हैं और एक बात यह है कि आप अर्धचालकों में चालकता को नियंत्रित कर सकते हैं चालकता तांबा दिया गया है मैं इसे कुछ नहीं कर सकता लेकिन सामग्री के सरल प्रसंस्करण से मैं अर्धचालक की चालकता को नियंत्रित कर सकता हूं और जब भी किसी को चीजों को ट्यून करने के लिए कुछ नियंत्रण मिलता है तो बहुत सारे अनुप्रयोग परिणाम होते हैं और वह यही कारण है कि यह अर्धचालक इतना महत्वपूर्ण है कि आजकल एलईडी को लोकप्रिय बनाया जा रहा है क्योंकि वे कम बिजली की खपत करते हैं, ये कुछ और नहीं बल्कि अर्धचालकों से बने होते हैं,
इसलिए यह हमारे जीवन के केंद्र में है और यह समझना बहुत दिलचस्प है कि अर्धचालक कंडक्टर से इतने अलग क्यों हैं और इंसुलेटर
इसलिए सेमीकंडक्टर्स में जाने से पहले आइए समझते हैं कि कंडक्टर ऐसा क्या है a क्या आप सभी जानते हैं कि आपने अपनी पाठ्य पुस्तक में पढ़ा होगा कि एक धातु एक अच्छी संवाहक होती है क्योंकि इसमें बहुत सारे मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं
इसलिए यह शब्द मुक्त इलेक्ट्रॉन है यह क्या स्वतंत्र है क्या वह स्वतंत्रता क्या है जो इन इलेक्ट्रॉनों को तांबे के तार या ए में है धातु ब्लॉक आपके पास बहुत सारे मुक्त इलेक्ट्रॉन हैं वे इस धातु में कहीं भी जाने के लिए स्वतंत्र हैं क्या वे नाभिक के साथ बातचीत नहीं करते हैं क्या वे किसी भी परमाणु से बंधे नहीं हैं, वे इसके एक खाली स्थान नहीं हैं, यह एक निर्वात में नहीं है कि इलेक्ट्रॉन हैं चलते हुए आपके पास उस सिस्टम आयनों में वे सभी नाभिक अन्य इलेक्ट्रॉन होते हैं और ये इलेक्ट्रॉन जैसे कि एक या दूसरे परमाणु से बंधे होते हैं, लेकिन वे बहुत कमजोर अंतःक्रियाओं से बंधे होते हैं न कि कमजोर अंतःक्रिया से मजबूत कमजोर और गुरुत्वाकर्षण विद्युत चुंबक, अंतःक्रिया की ताकत काफी कमजोर होती है आप जानते हैं कि आपके पास एक परमाणु है जिसमें एक नाभिक है और फिर आपके पास 1s 2s वगैरह 2p कुछ 2p 3s और वे सभी चीजें हैं और फिर इलेक्ट्रॉन इससे बंधे हैं लेकिन बाइंडिन की ताकत जैसे-जैसे आप बाहरी और बाहरी कक्षाओं में जाते हैं, g घटता जाता है
इसलिए यदि आपके पास इस कक्षा में नाभिक से शांत दूरी पर एक इलेक्ट्रॉन है तो बंधन कमजोर है
इसलिए एक कंडक्टर में कुछ इलेक्ट्रॉन होते हैं जो बहुत कमजोर रूप से नाभिक से बंधे होते हैं और इतने कमजोर रूप से बंधे हुए हैं कि किसी भी तापमान पर अन्य चीजों के साथ किसी भी प्रकार की थर्मल बातचीत के कारण, इन सभी चीजों को क्रिस्टल से कुछ ऊर्जा मिल सकती है, एक दूसरे के साथ यादृच्छिक रूप से बातचीत करते हुए ऊर्जा का कुछ आदान-प्रदान होता है और इसके कारण यह बस निकल सकता है यह परमाणु लेकिन अगर यह छोड़ देता है तो यह परमाणु नहीं है कि अब यह मुक्त है कोई अन्य परमाणु यहां बैठा है, इसकी अपनी आह कक्षाएँ और कक्षाएँ और अवस्थाएँ भी हैं और इसी तरह यह बस उस दूसरे के लिए एक छलांग लगा सकता है यदि यह वहाँ एक जगह पाता है ताकि यह जाली में अपनी स्थिति को आसानी से बदल सके जो कि सच है लेकिन यह इस परमाणु से उस परमाणु तक उस परमाणु से उस परमाणु में कूद जाता है क्योंकि यह इतनी कमजोर रूप से बाध्य है
इसलिए f का अर्थ है री इलेक्ट्रान
इसलिए पहला सन्निकटन ठीक है कि वे हैं वे लगभग स्वतंत्र हैं
इसलिए आप मान सकते हैं कि वहाँ रुकने के लिए कुछ भी नहीं है और केवल कभी-कभार ही यह इस तरफ से बिखर जाता है और वह पक्ष अपनी गति और दिशा बदल देता है और इसी तरह आगे लेकिन अगर आप जाते हैं अर्धचालकों को समझने के लिए आपको थोड़ा गहराई तक जाना होगा ठीक है तो यह बंधन बहुत महत्वपूर्ण है
इसलिए मुझे इस संदर्भ में थोड़ा और जाने दें और देखें कि तांबे या अर्धचालक या इन्सुलेटर जैसे ठोस पदार्थ में ये ऊर्जा स्तर कैसे होते हैं ये ऊर्जा स्तर ठोस पदार्थों में कैसे व्यवहार करते हैं,
इसलिए आप उस हाइड्रोजन परमाणु ऊर्जा स्तरों से गुजरे होंगे,
इसलिए हाइड्रोजन परमाणु में क्या होता है, आपके पास एक प्रोटॉन होता है और फिर आपके पास एक इलेक्ट्रॉन होता है और ये आपस में बातचीत करते हैं और फिर आप कहते हैं कि कक्षाएं हैं और वे सभी चीजें अनिवार्य रूप से हैं यह क्या है कि आपके पास कुछ विशेष राज्य हैं जिन्हें हम क्वांटम राज्य कहते हैं ठीक है जिसे हम क्वांटम कहते हैं, क्वांटम क्यों कहते हैं क्योंकि ये राज्य अगर वे ऊर्जा बदलते हैं

gy वे ऊर्जा को परिमित चरणों में बदलते हैं
इसलिए क्वांटम
इसलिए वे क्वांटम राज्य हैं जो एक क्वांटम अवस्था है जिसमें सबसे कम ऊर्जा है आइए हम यह दिखाने के लिए एक रेखा खींचते हैं कि अगर इसमें किसी प्रकार की अवस्था होती है जो वास्तव में वृत्ताकार नहीं होती है तो किसी प्रकार का राज्य किसी प्रकार का वितरण होता है इस प्रोटॉन में उस क्वांटम अवस्था की ऊर्जा सबसे कम होती है और हम यहाँ एक रेखा खींचते हैं और वास्तव में इसी ऊर्जा पर दो क्वांटम अवस्थाएँ होती हैं , इलेक्ट्रॉन एक ही ऊर्जा के साथ एक अवस्था या दूसरी अवस्था में हो सकता है और वह है सबसे कम ऊर्जा और हम उन्हें एक राज्य कहते हैं तो आपके पास एक क्वांटम छलांग है और फिर आपके पास आठ अन्य राज्य हैं जो विभिन्न प्रकार के वितरण के साथ हैं और वहां ऊर्जा 10.
2 इलेक्ट्रॉन वोल्ट है इस ऊर्जा अंतर से ऊपर 10.
2 इलेक्ट्रॉन वोल्ट है जो इलेक्ट्रॉन के बीच में कुछ भी नहीं हो सकता है एक विशेष राज्य या किसी अन्य राज्य में लेकिन सबसे कम उपलब्ध राज्य में यह ऊर्जा है और अगले निम्नतम में यह ऊर्जा है जो कहीं शून्य के साथ 10.
2 ev ऊपर है।
लोग कहते हैं कि यह ऊर्जा माइनस 13.
6 ev है और यह ऊर्जा माइनस तीन दशमलव चार ई है और इसी तरह आपके पास अन्य अवस्थाएँ हैं और यहाँ वास्तव में आपके पास एक ही ऊर्जा पर आठ क्वांटम अवस्थाएँ हैं और आप उन्हें 2s और 2p कहते हैं,
इसलिए राज्यों के विभिन्न प्रकार हैं प्रोटॉन के चारों ओर वितरण का यही कारण है कि नाम अलग-अलग नाम 2s और 2p में 2 क्वांटम अवस्थाएँ होंगी और इसमें 6 क्वांटम अवस्थाएँ होंगी,
इसलिए कुल 8 क्वांटम अवस्थाएँ यहाँ हैं और इसी तरह आगे भी इसी तरह यदि आप जाते हैं अन्य परमाणु आपके पास ऊर्जा स्तर हैं आइए हम सोडियम से शुरू करते हैं एक बहुत ही सरल प्रणाली एक सोडियम परमाणु ठीक है तो एक सोडियम परमाणु कितने इलेक्ट्रॉन हैं 11 ठीक 11 इलेक्ट्रॉन और हम कहते हैं कि इलेक्ट्रॉनों को इन क्वांटम राज्यों में वितरित किया जाता है और इलेक्ट्रॉनिक कॉन्फ़िगरेशन है 1 एस 2 2 एस 2 पी 6 और 3 एस 1 के रूप में लिखा गया है।
तो यह क्या है आपके पास एक क्वांटम सिस्टम है जो कुछ ऊर्जा पर क्वांटम स्टेट्स है जो सबसे कम है
इसलिए आपके पास एक है तो आपके पास कुछ है कहीं दो एस तो कहीं दो पी तो कहीं तीन एस और इसी तरह और तीन पी और तीन डी और चार एस और वे सभी क्वांटम राज्य हैं सभी राज्यों में दो क्वांटम राज्य होंगे सभी पी राज्यों में छह क्वांटम राज्य होंगे और एक अद्भुत पहलू होगा प्रकृति का कोई क्वांटम राज्य नहीं है जिसमें दो इलेक्ट्रॉन हो सकते हैं या तो वह राज्य खाली होगा उस राज्य पर कब्जा करने के लिए कोई इलेक्ट्रॉन नहीं है या सबसे अच्छा एक इलेक्ट्रॉन हो सकता है जिसे पॉली अपवर्जन सिद्धांत कहा जाता है और हमारी प्रकृति ऐसी है कि मैं केवल इतना ही कह सकता हूं
इसलिए यदि 11 इलेक्ट्रॉनों को समायोजित किया जाना है तो इस सबसे कम ऊर्जा के लिए आपके पास दो इलेक्ट्रॉन हैं यहां दो इलेक्ट्रॉन यहां छह इलेक्ट्रॉन और एक इलेक्ट्रॉन यहां हैं तो अन्य क्वांटम राज्य हैं जो सभी खाली हैं इस तीन क्वांटम में दो क्वांटम राज्य हैं एक एक इलेक्ट्रॉन होता है और अन्य में कुछ भी नहीं होता है
इसलिए यह है कि परमाणु एक परमाणु अब स्ट्रीट लाइट पर सोडियम वाष्प के बारे में सोचता है आपने शायद उन पीली रोशनी को देखा होगा उस लैंप पोस्ट में वे सोडियम वाष्प लैंप होते हैं
इसलिए इसमें सोडियम वाष्प होता है जो पीली रोशनी देता है
इसलिए वाष्प में आपके पास बहुत सारे सोडियम परमाणु होते हैं लेकिन वे वाष्प अवस्था गैस अवस्था में होते हैं
इसलिए उनके बीच का अलगाव काफी बड़ा होता है और आपस में बातचीत होती है एक परमाणु और दूसरा परमाणु बहुत छोटा नगण्य है
इसलिए प्रत्येक परमाणु की स्वतंत्र रूप से एक अवस्था दो एस अवस्था तीन एस दो पी अवस्था तीन एस अवस्था होगी और इसी तरह इन परमाणुओं में से प्रत्येक अलग-अलग एक परमाणु यहाँ एक परमाणु है एक परमाणु है वहाँ आप प्रत्येक के लिए यह एक राज्य होगा आपके पास यह दो एस राज्य दो पी राज्य होगा और इसी तरह तीन एस राज्य और इन सभी उह एक एस राज्यों पर इस परमाणु में दो इलेक्ट्रॉनों द्वारा इस परमाणु में दो इलेक्ट्रॉनों पर कब्जा कर लिया जाएगा इसमें दो इलेक्ट्रॉन परमाणु और इसी तरह, भले ही आपके पास बड़ी संख्या में परमाणु हों, लेकिन एक-दूसरे के साथ बातचीत नहीं कर रहे हों जैसे कि गैस में बहुत कमजोर रूप से बातचीत करते हुए आपने अभी भी कोई भी इलेक्ट्रॉन उठाया है या तो ऊर्जा यह होगी या ऊर्जा यह होगी या ऊर्जा यह होगी या ऊर्जा यह होगी यदि आपके पास n परमाणु हैं तो कुल n परमाणु हैं और आप जानते हैं कि इसका क्रम क्या है n आप कोई भी गैस का नमूना या कोई भी सामग्री का नमूना लेते हैं जिसे आप देख सकते हैं जिसे आप संभाल सकते हैं संख्या 10 से घात 20 21 22 होने वाली है और इसी तरह एक बड़ी संख्या है याद रखें
इसलिए इस ऊर्जा पर आपके पास दो n इलेक्ट्रॉन हैं इस ऊर्जा पर आपके पास दो n इलेक्ट्रॉन हैं इस ऊर्जा पर आपके पास छह n इलेक्ट्रॉन हैं इस ऊर्जा पर आप एक n इलेक्ट्रॉन हैं और कोई और इलेक्ट्रॉन इस ऊर्जा में नहीं जा सकता है इस ऊर्जा में कोई भी इलेक्ट्रॉन इस ऊर्जा में नहीं जा सकता है यहाँ एक स्वतंत्रता है आधे राज्य अभी भी उपलब्ध हैं
इसलिए यदि यह इलेक्ट्रॉन यह 3s इलेक्ट्रॉन है तो आइए हम इस 3s इलेक्ट्रॉन को यहाँ कहें किसी भी तरह यह पड़ोसी से बात कर सकता है और वहां भी आपके पास तीन एस इलेक्ट्रॉन हैं यहां एक क्वांटम राज्य खाली है यहां एक क्वांटम राज्य खाली है और अगर वे किसी तरह आपसी समायोजन करते हैं तो यह इलेक्ट्रॉन यहां जा सकता है या यह इलेक्ट्रॉन यहां जा सकता है या यह इलेक्ट्रॉन यहां जा सकते हैं किसी प्रकार की गति किसी प्रकार का आदान-प्रदान संभव है, हालांकि गैस अवस्था में परमाणु गैस में वे एक-दूसरे से बहुत दूर होते हैं और इस तरह की बातचीत की बहुत संभावना नहीं होती है, लेकिन यह एक संभावना है लेकिन एक में इलेक्ट्रॉन है नो चांस नो चांस सभी क्वांटम अवस्थाओं में से एक भर जाती है अब क्या होता है जब हम इस सोडियम गैस को ठंडा करते हैं और इसे एक ठोस ठोस गांठ

बनाते हैं जहाँ परमाणुओं के बीच की दूरी अब छोटी होती है और फिर सोडियम परमाणु और पड़ोसी सोडियम परमाणु वे बातचीत शुरू करें और जो इस ऊर्जा को प्रभावित करती है ठीक है जो हाइड्रोजन परमाणु में इस ऊर्जा को प्रभावित करती है, हम कहते हैं कि सबसे कम शून्य से तेरह बिंदु छह है, अगला वाला शून्य से तीन दशमलव चार y क्यों है जहां से ये संख्याएं आ रही हैं क्योंकि ये संख्याएं आ रही हैं क्योंकि आपके पास एक विशेष प्रकार है नाभिक प्रोटॉन और इस इलेक्ट्रॉन के बीच परस्पर क्रिया का ताकि अंतःक्रिया यह तय करे कि कूलम्ब अंतःक्रिया कूलम्ब आकर्षण जो यह तय करता है कि यह मील होगा नस तेरह बिंदु छह और शून्य तीन बिंदु चार और
इसलिए और
इसलिए सोडियम में आपके पास 11 प्रोटॉन का एक नाभिक होता है और फिर आपके पास ये 11 इलेक्ट्रॉन होते हैं जो एक दूसरे के साथ बातचीत कर रहे होते हैं और यह सब बातचीत तय करती है कि इसकी ऊर्जा क्या होगी इसकी ऊर्जा क्या होगी इसकी ऊर्जा क्या होगी और जब परमाणु करीब आते हैं तो
11 ई चार्ज के नाभिक के साथ इलेक्ट्रॉन की कोई और बातचीत नहीं होती है और आपस में अन्य इलेक्ट्रॉन भी पड़ोसी इलेक्ट्रॉन के साथ बातचीत करते हैं जो कम से कम में हैं बाहरी कक्षाएँ और चूँकि परस्पर क्रिया बदल जाती है, ये ऊर्जाएँ भी बदल जाती हैं, क्वांटम अवस्थाओं की ऊर्जा भी बदल जाती है और यह भी हो सकता है कि उदाहरण के लिए ये सभी दो n अवस्थाएँ जो यहाँ एक ही ऊर्जा पर हैं
इसलिए कुछ क्वांटम अवस्थाएँ ऊर्जा जाती हैं कुछ क्वांटम राज्यों में ऊर्जा कम हो जाती है क्योंकि परमाणु भी स्थिर नहीं होते हैं, वे कंपन कर रहे होते हैं और
इसलिए किसी भी परमाणु में एक परमाणु का सटीक वातावरण होता है ।
टेंट दूसरे परमाणु के वातावरण के समान नहीं हो सकता है, जो अपने पड़ोसियों के साथ बातचीत कर रहा है, जो अपने पड़ोसियों के साथ बातचीत कर रहा है, लेकिन चूंकि चीजें स्थिर नहीं हैं,
इसलिए यहां पड़ोसियों के साथ यह बातचीत और पड़ोसियों के साथ वहां की बातचीत थोड़ी अलग हो सकती है।
और
इसलिए कुछ क्वांटम अवस्थाएँ ऊपर जा सकती हैं, कुछ क्वांटम अवस्थाएँ नीचे जा सकती हैं और आपके यहाँ एक तीक्ष्ण रेखा है, सभी दो n एक अवस्थाएँ एक ही ऊर्जा पर फैल सकती हैं, ये सभी क्वांटम अवस्थाएँ उस पर नहीं हो सकती हैं एक ही ऊर्जा कुछ प्रसार हो सकती है
इसलिए यह एक है और इसमें अलग-अलग ऊर्जा हो सकती है, हालांकि एक उस उह समर्थक के रूप में उस नाभिक के बहुत करीब है और आपके पास बाहरी इलेक्ट्रॉन हैं तो बाहरी इलेक्ट्रॉन आंतरिक इलेक्ट्रॉन केवल इन इंटरैक्शन से ज्यादा प्रभावित नहीं होते हैं।
बाहरी इलेक्ट्रॉन काफी हद तक प्रभावित होते हैं
इसलिए सैद्धांतिक रूप से हाँ लेकिन व्यवहार में आप अभी भी मान सकते हैं कि ये सभी ऊर्जाएँ यहाँ रहती हैं और इसी तरह यहाँ h यहां लेकिन यहां बाहरी यहां यह एक बहुत ही अलग कहानी हो सकती है यहां कुछ क्वांटम राज्य ऊपर चले गए हैं कुछ क्वांटम राज्य एक छोटे से ऊर्जा अंतराल में नीचे चले गए हैं एवी का एक अंश इनमें से कितने हैं यह n घात 20 21 22 वगैरह के लिए कुछ 10 है,
इसलिए ये असतत अवस्थाएँ असतत नहीं दिख सकती हैं, वे लगभग निरंतर दिखाई देंगी सभी ऊर्जाएँ उपलब्ध हैं लेकिन वे असतत हैं आप गिन सकते हैं कि यह घात 22 या 23 या 24 है जो भी आप क्या आप गिन सकते हैं लेकिन फिर भी चूंकि मूल रूप से यह सिर्फ एक ही लाइन थी, वहां सब कुछ मिला दिया गया था और अब यह इलेक्ट्रॉन वोल्ट के एक बहुत छोटे अंश में फैला हुआ है या
इसलिए यह एक निरंतर चीज की तरह दिखेगा जैसे यहां फैलाव होगा वहाँ लेकिन कम यहाँ यह अभी भी कम होगा यहाँ यह लगभग नगण्य होगा
इसलिए इन्हें ऊर्जा बैंड कहा जाता है और इन्हें ऊर्जा अंतराल कहा जाता है ये अंतराल ऊर्जा अंतराल हैं
इसलिए मूल रूप से मैंने दो रेखाएँ खींचीं और एक अंतर था और अब आपके पास दो बैंड हैं और फिर इस बैंड का सबसे निचला और फिर इस बैंड का सबसे बड़ा अंतर ऊर्जा अंतर है
इसलिए ठोस पदार्थों में आपके पास ऐसे ऊर्जा बैंड हैं जो ऊर्जा अंतराल से अलग होते हैं अब मान लीजिए कि मैं एक विद्युत क्षेत्र लागू करता हूं कि वर्तमान कैसे जाता है एक तार जब आप बैटरी लेते हैं जब आप बैटरी लेते हैं और आप किसी प्रकार का बल्ब या कुछ प्रतिरोध लेते हैं और इसे यहां जोड़ते हैं तो बल्ब चमकता है या यदि यह किसी प्रकार का हीटर है तो यह गर्म हो जाता है तो क्या होता है करंट कैसे जाता है यह जब मैं इस सामग्री में हर जगह कनेक्ट करता हूं तो आप एक विद्युत क्षेत्र ई क्षेत्र स्थापित करते हैं ठीक है आप इलेक्ट्रोस्टैटिक्स में धातु में तार में एक विद्युत क्षेत्र स्थापित करते हैं, धातु में विद्युत क्षेत्र हमेशा शून्य होता है लेकिन यह इलेक्ट्रोस्टैटिक्स नहीं होता है
इसलिए करंट चल रहा है आप एक विद्युत क्षेत्र की स्थापना करते हैं और एक बार जब आप एक विद्युत क्षेत्र स्थापित करते हैं तो विद्युत क्षेत्र इन तथाकथित मुक्त इलेक्ट्रॉनों पर सटीक बल देता है यदि कोई विद्युत क्षेत्र है तो यह प्रत्येक इलेक्ट्रॉन पर दाहिनी ओर बल लगाएगा q के बराबर है,
इसलिए यह इन सभी दो n इलेक्ट्रॉनों पर बल लगाएगा जो कि ये दो n इलेक्ट्रॉन हैं जो यहाँ ये छह n इलेक्ट्रॉन हैं जो यहाँ हैं और ये एक n इलेक्ट्रॉन जो यहाँ हैं, यह बल लगाएगा यह प्रयास करेगा इसे तेज करें यह क्षेत्र से आह विनिमय ऊर्जा को बाहर निकालने की कोशिश करेगा, ऊर्जा इलेक्ट्रॉन में जा रही होगी और
इसलिए यदि सब कुछ सामान्य था तो चीजें ऐसी मात्रा में नहीं थीं,
तो आप एक बल लागू करते हैं त्वरण गतिज ऊर्जा सरल शास्त्रीय यांत्रिकी को बढ़ाएगी लेकिन अब इस इलेक्ट्रॉन के बारे में सोचें जो यहाँ बैठा है या इस इलेक्ट्रॉन के बारे में सोचें जो यहाँ बैठा है या इस इलेक्ट्रॉन के बारे में सोचें जो यहाँ बैठा है यदि आप एक बार फिर उस हाइड्रोजन परमाणु के बारे में सोचते हैं तो यह अंतर 10 प्रति 10.
2 है, मान लीजिए कि इलेक्ट्रॉन यहाँ है और आप इस इलेक्ट्रॉन और 2 इलेक्ट्रॉन वोल्ट की ऊर्जा की पेशकश करते हैं, यह स्वीकार नहीं करेगा क्योंकि अगर इसे न्यूनतम ऊर्जा में वृद्धि करनी है तो यह स्वीकार कर सकता है कि यह दस दशमलव दो एवी है, भले ही आप एक

बल लागू करते हैं, भले ही आप इस आह चमक को ऊर्जा देने की कोशिश करते हैं, भले ही आप कुछ फोटॉन कुछ भी करते हैं, यह दस दशमलव दो ईवी से कम ऊर्जा को स्वीकार नहीं करेगा , यही कहानी है अगर यह विद्युत क्षेत्र है एक s इलेक्ट्रॉन को ऊर्जा देने की कोशिश करता है या दो s इलेक्ट्रॉन या दो p इलेक्ट्रॉन स्वीकार नहीं कर सकता क्योंकि ये सभी क्वांटम अवस्थाएँ भरी हुई हैं और अगली क्वांटम अवस्था इतने अंतराल के बाद है जब तक कि आप इतनी ऊर्जा नहीं देते जिसके लिए सामान्य बैटरी विफल हो जाएगी ऐसा करने के लिए कि ये इलेक्ट्रॉन वहीं रहेंगे लेकिन ये इलेक्ट्रॉन आपके पास खाली क्वांटम अवस्थाएँ हैं,

इसलिए यदि कोई इलेक्ट्रॉन यहाँ है और यहाँ एक खाली अवस्था है तो मान लीजिए कि आपका इलेक्ट्रॉन यहाँ है और यहाँ एक खाली अवस्था है, जिसका अर्थ है कि इनमें से कुछ बड़े परमाणुओं की संख्या में एक परमाणु होता है जिसमें 3s इलेक्ट्रॉन थोड़ी कम ऊर्जा पर होता है और एक पड़ोसी परमाणु होता है जहाँ थोड़ी अधिक ऊर्जा अवस्था खाली होती है जिसे क्वांटम अवस्था खाली कर सकती है एक छलांग क्योंकि यह किसी भी छोटी मात्रा में ऊर्जा को स्वीकार कर सकता है और यहां से यहां तक जा सकता है ,

इसलिए ये इलेक्ट्रॉन विद्युत क्षेत्र का जवाब देंगे और वे उस f के अनुसार qe के बराबर चलेंगे और निश्चित रूप से अन्य आयनों और दोषों से बिखरेंगे और वे चीजें होंगी लेकिन कम से कम ये इस विद्युत क्षेत्र का जवाब देंगे, इन इलेक्ट्रॉनों को मुक्त इलेक्ट्रॉन या चालन इलेक्ट्रॉन नहीं कहा जाता है,

इसलिए एक बैंड में यदि आपके पास आंशिक रूप से भरे हुए क्वांटम राज्य हैं और आंशिक रूप से खाली क्वांटम कहते हैं कि वे इलेक्ट्रॉन विद्युत क्षेत्र का जवाब दे सकते हैं और फिर वे करंट का कारण बन सकते हैं और वह करंट इस संबंध के माध्यम से विद्युत क्षेत्र से संबंधित होगा j बराबर सिग्मा ई क्या है jj आपका करंट डेंसिटी है और करंट डेंसिटी क्या है आप यहां एक क्रॉस सेक्शनल एरिया लेते हैं जिस तार में आप क्रॉस लेते हैं अनुभागीय क्षेत्र जो अनुप्रस्थ काट क्षेत्र है, एक धारा है I जा रहा है और

इसलिए j i से अधिक है यह परिमाण है और दिशा की दिशा है करंट

इसलिए कि करंट डेंसिटी j है और इस सिग्मा को यहां कंडक्टिविटी इलेक्ट्रिकल कंडक्टिविटी के रूप में जाना जाता है,

इसलिए अब कंडक्शन कैसे होता है, इस बैंड को कंडक्शन बैंड के रूप में जाना जाता है, क्यों सरल है क्योंकि केवल ये इलेक्ट्रॉन विद्युत चालन के लिए विद्युत क्षेत्र का जवाब देंगे और

इसलिए इस बैंड को ही कंडक्शन बैंड कहा जाता है जिसमें इलेक्ट्रॉनों को स्थानांतरित करने की स्वतंत्रता हो सकती है और अन्य सभी वैलेंस बैंड हैं, हम वास्तव में निचले वाले के बारे में चिंतित नहीं हैं, लेकिन इस चालन बैंड के ठीक नीचे यह रुचि है यह महत्वपूर्ण है और यह ज्ञात है वैलेंस बैंड के रूप में ठीक है तो उस कंडक्शन बैंड के ठीक नीचे के बैंड को हम उन्हें वैलेंस बेल कहेंगे, ये भी वैलेंस बैंड हैं लेकिन फिर ये नहीं हैं, ये कंडक्शन पर चर्चा करने के लिए महत्वपूर्ण नहीं हैं

इसलिए हम इन दोनों को वैलेंस बैंड और कंडक्शन बैंड दिखाते हैं यहाँ अब आवर्त सारणी में मैग्नीशियम के बारे में सोचें सोडियम के बाद आपके पास मैग्नीशियम z बारह के बराबर है

इसलिए z में e .

है क्वांटम टू बारह इलेक्ट्रॉनिक कॉन्फिगरेशन कैसा होगा इलेक्ट्रॉनिक कॉन्फिगरेशन एक एस दो होगा बारह है जो अब बारह है

इसलिए दो एस दो पी छह और फिर तीन एस दो इसका क्या मतलब है यदि आपके पास इस तरह का आरेख है तो एक पूरी तरह से भरा हुआ है दो एस पूरी तरह से भरे हुए दो पी पूरी तरह से भरे हुए हैं तो तीन एस पूरी तरह से भरे हुए हैं

इसलिए यदि 3 एस भी पूरी तरह से भरा हुआ है और आप एक विद्युत क्षेत्र लागू करते हैं तो क्या होना चाहिए, कोई चालन नहीं होना चाहिए जैसे ये इलेक्ट्रॉन चालन में भाग नहीं ले सकते क्योंकि सभी क्वांटम राज्य हैं पूर्ण

इसलिए यदि 3s भी पूरी तरह से भरा हुआ है तो आप उम्मीद कर सकते हैं कि वे विद्युत क्षेत्र का जवाब नहीं देंगे और मैग्नीशियम एक खराब कंडक्टर होगा लेकिन यह मैग्नीशियम भी बिजली का बहुत अच्छा संवाहक नहीं है , अगले बैंड थ्री पीस बैंड के बीच कोई अंतर क्यों नहीं है थ्री एस और थ्री पी थ्री एस पूरी तरह से फील्ड फाइन है लेकिन फिर मैग्नीशियम की संरचना ऐसी है कि परमाणु संरचना ऐसी है कि आपके पास एक है आपके पास दो एस हैं आपके पास दो पी हैं आपके पास तीन एस हैं आपके पास तीन पी हैं और फिर जब यह सब फैल जाता है और यह तीन एस बैंड बन जाता है तो यह दो पी बैंड बन जाता है और इसी तरह आपके पास तीन बी बैंड होते हैं और वह तीन बी बैंड उह होता है यहीं पर तीन पी बैंड यहीं है तो यह ओवरलैप होता है

इसलिए यह तीन एस और तीन बी है यह पूरी चीज अब तीन एस प्लस थ्री पी है और

इसलिए हालांकि यह पूरी तरह से भरा हुआ है लेकिन यह कम ऊर्जा के साथ खाली जगह पाता है यदि विद्युत क्षेत्र छोटी ऊर्जा की आपूर्ति करने की कोशिश करता है जिसे वे स्वीकार करेंगे क्योंकि क्वांटम राज्य हैं

इसलिए विभिन्न परमाणुओं के लिए आपके पास विभिन्न प्रकार के ऊर्जा बैंड हैं यह एक प्रकार है जहां आपके पास एक वैलेंस बैंड है फिर एक अंतराल और फिर चालन बैंड आंशिक रूप से भरा हुआ है, आपके पास इस तरह का है जहां अब यह बैलेंस बैंड बन जाता है, यह पूरी तरह से भर जाता है, हालांकि तीन एस पूरी तरह से भर जाता है, लेकिन अगला तीन पी आह अतिव्यापी है,

इसलिए आपके पास एक तरह का है यह चालन है यह पूरी चीज चालन प्रतिबंध बन जाती है d

इसलिए इस सिलिकॉन पर जाने से पहले विभिन्न प्रकार की सामग्रियों में विभिन्न प्रकार की बैंड संरचना ऊर्जा बैंड संरचना होगी , आवर्त सारणी में सिलिकॉन कहां है कार्बन सिलिकॉन

इसलिए कार्बन z छह के बराबर है सिलिकॉन z चौदह के बराबर है,

इसलिए यह बहुत है दिलचस्प है और सिलिकॉन प्रमुख अर्धचालक सामग्री है, हमारे अधिकांश अर्धचालक अभी भी सिलिकॉन के आसपास केंद्रित हैं और सिलिकॉन में सिलिकॉन प्रचुर मात्रा में है यदि आप z 14 के बराबर हैं यदि आप उस ठोस सिलिकॉन या कार्बन के बारे में सोचते हैं तो कहानी में एक और मोड़ है तो कार्बन या सिलिकॉन के लिए जहां हम कहते हैं कि सिलिकॉन z 14 के बराबर है ।

तो क्या होगा आपके पास 1s 2 2 s 2 p 6 3 s 2 और p 2 होगा।

इसलिए यदि आपके पास सिलिकॉन परमाणु है तो आपके पास 3s 3s होगा राज्य और 3p अवस्था और यह 3s पूरी तरह से भर जाएगा यह 3s पूरी तरह से भरा हुआ है और तीन p आंशिक रूप से भरा हुआ है यहाँ आपके पास दो इलेक्ट्रॉन हैं और यहाँ भी आपके पास दो इलेक्ट्रॉन हैं लेकिन यहाँ क्वांटम अवस्थाओं की क्वांटम अवस्था संख्या छह है क्वांटम राज्यों की संख्या इसके छह केवल दो पर कब्जा कर लिया गया है और यहां क्वांटम राज्यों की संख्या दो है और दोनों इस तरह से व्याप्त हैं लेकिन जब आपके पास सिलिकॉन क्रिस्टल ठोस सिलिकॉन होता है तो आप तीन एस और तीन पी के संदर्भ में बात नहीं करते हैं रसायन शास्त्र के लोग कहते हैं कि तीन एस और तीन पी ये ऑर्बिटल्स एक दूसरे के साथ मिश्रित हो जाते हैं और वे इसे एसपी 3 ऑर्बिटल्स एसपी 3 संकरण कहते हैं,

इसलिए क्वांटम राज्य अब अलग है आपके पास 3 एस क्वांटम राज्य नहीं है आपके पास 3 पी क्वांटम राज्य नहीं है क्वांटम राज्य एसपी3 इस तरह है कि आपके पास अभी भी आठ है यह दो जमा छह आठ है और यहां भी आपके पास आठ क्वांटम राज्य हैं

इसलिए वही 8 क्वांटम राज्य अब मिश्रित हैं और आपके पास एक अलग प्रकार की क्वांटम स्थिति है जिसे आप नहीं कह सकते कि यह 3 एस है और यह 3p है, वे सभी तीन प्रकार की क्वांटम अवस्थाएँ हैं और वे इसमें व्याप्त हैं और पृथक्करण और उन सभी चीजों के आधार पर क्या होता है, ये आठ n क्वांटम अवस्थाएँ यदि आपके सिलिकिक में n परमाणु हैं ठोस पर आपके पास आठ एन क्वांटम अवस्थाएँ हैं, आपके पास इस उह के नीचे कई और हैं और इसके ऊपर आपके पास ये क्वांटम अवस्थाएँ भी हैं आपके पास चार एस दो भी हैं और ये सभी खाली हैं आपके पास ये क्वांटम अवस्थाएँ हैं और ये सभी भरे हुए हैं लेकिन मैं इस एक की बात कर रहा हूं यह एक यह हिस्सा यहां ये आठ एन क्वांटम राज्य और ये आठ एन क्वांटम राज्य अब दो भागों में विभाजित हैं, ठीक है तो आपके पास ये दो भाग हैं जैसे यह आपका वैलेंस बैंड है यह आपका चालन बैंड है और फिर एक अंतर है और सिलिकॉन के लिए यह अंतर लगभग 1 बी सिलिकॉन कार्बन भी इसी तरह की कहानी है गुणात्मक रूप से इस तीन एस दो पी दो के बजाय यह दो एस दो पी दो जेड छह के बराबर है तो दो यहां और चार यहां फिर से आपके पास दो पी दो हैं

इसलिए आपके पास संकरण और समान विभाजन है,

इसलिए यदि आप कार्बन हीरे को देखते हैं तो आपके
पास फिर से समान तस्वीर होती है और यहां अंतर 6 ईबी है और यहां अंतर 1 ईवी है,

इसलिए मैं अंतराल पर इतना जोर क्यों दे रहा हूं और परिमाण अंतराल में ऊर्जा की कमी जो अर्धचालकों की चालन संपत्ति तय करती है और ये अर्धचालक हैं लेकिन क्या यह आचरण करेगा कि यह कितना आचरण करेगा, क्या मुझे इसे इन्सुलेटर ब्रैकेट में रखना चाहिए या मुझे उस कंडक्टर ब्रैकेट में जाना चाहिए या क्या मुझे इसे अर्धचालक में रखना चाहिए यह सब इस अंतर से तय होता है और इस संख्या और इस संख्या की तुलना उस मात्रा से की जाती है जिसे बोल्ट्ज़मान स्थिरांक k गुणा पूंजी t ठीक के रूप में लिखा जाता है,

इसलिए यह बोल्ट्ज़मान स्थिरांक k और t से गुणा किया जाता है यह वह मात्रा है जिसके साथ यह अंतर है तुलना करने के लिए आपको गैसों के गतिज सिद्धांत में इस बोल्टज़मैन स्थिरांक का सामना करना पड़ा, आपने इस pv का सामना किया होगा nrt के बराबर है और यह कि r गैस स्थिरांक r एवोगैड्रो संख्या गुना है k

इसलिए k अनिवार्य रूप से वह गैस स्थिर पूंजी r है जो एवोगैड्रो द्वारा विभाजित है संख्या ना तो यह k है और यह निश्चित रूप से पूर्ण पैमाने पर तापमान है और कमरे के तापमान के लिए लगभग 300 k के लिए यह लगभग 0.
026 विद्युत है वोल्ट पर और यह kt क्यों है क्योंकि एक ठोस या किसी भी भौतिक गैस में भी जिस तरह की ऊर्जाएँ इन तापीय अंतःक्रियाओं के माध्यम से उपलब्ध होती हैं, वह इस क्रम की होती है कि परमाणु एक दूसरे के साथ परस्पर क्रिया कर रहे होते हैं क्योंकि तापमान में कुछ कंपन होते हैं और वे सभी चीजें और फिर उन थर्मल इंटरैक्शन के माध्यम से ऊर्जा जो इलेक्ट्रॉनों के बीच परमाणुओं के बीच आदान-प्रदान की जा सकती है बाहरी इलेक्ट्रॉनों की इस क्रम की ऊर्जा का यह क्रम आसानी से उपलब्ध है कोई व्यक्ति किसी को दे रहा है और वह क्वांटम है जो पैमाने इस संख्या द्वारा तय किया जाता है kt जो कमरे के तापमान के लिए है, यह कुछ 25 26 मिलिट्री इलेक्ट्रॉन वोल्ट ठीक है,

इसलिए यदि आप एक विशेष बातचीत की तलाश करते हैं जिसमें ऊर्जा विनिमय 0.
5 इलेक्ट्रॉन वोल्ट है जो औसत औसत से बहुत अधिक 0.
026 है , तो मैं उन इंटरैक्शन की तलाश में हूं जहां बिंदु पांच ev आदान-प्रदान किया जाता है संभावना बहुत कम होगी शायद मुझे नहीं पता कि दस में एक भाग को दस में क्या कहा जा सकता है लेकिन याद रखें कि आपके पास दस से शक्ति 22 23 24 परमाणु भी हैं

इसलिए यह संभावना भी है कि यह 10 में 1 की एक छोटी संभावना है 10 की शक्ति बहुत बड़ी है क्योंकि आपके पास बड़ी संख्या में परमाणु हैं

इसलिए संभावना है कि कुछ बातचीत में ऊर्जा विनिमय एक ईव के क्रम का है यदि यह पूरी तरह से भरा हुआ है तो क्या होगा यदि यह पूरी तरह से भरा हुआ है और यह पूरी तरह से खाली है और थर्मल इंटरैक्शन के माध्यम से कुछ इलेक्ट्रॉन को ऊर्जा मिलती है और यहां पदोन्नत किया जाता है तो वह इलेक्ट्रॉन तैयार होता है यदि कोई इलेक्ट्रॉन जाता है यहाँ वह इलेक्ट्रॉन किसी भी छोटे विद्युत क्षेत्र का जवाब देने के लिए तैयार है और

इसलिए यह चालन में योगदान देना शुरू कर देगा और एक बार जब इलेक्ट्रॉन यहाँ से बाहर चला जाता है तो इस बैंड के अन्य इलेक्ट्रॉनों को भी चलने के लिए किसी प्रकार का आराम मिलता है क्योंकि वहाँ है एक खाली जगह और वह विद्युत क्षेत्र का भी जवाब दे सकता है कि इलेक्ट्रॉन उस दिशा में जा सकते हैं और वें के कारण कुछ चालन हो सकता है इलेक्ट्रॉनों को भी

इसलिए यह तथाकथित अर्धचालकों में चालन का तंत्र है यदि आपके पास ऊर्जा अंतराल है जिससे कि बड़ी मात्रा में इलेक्ट्रॉनों की संख्या वैलेंस बैंड से कंडक्शन बैंड में चली गई है तो यह एक अर्धचालक बन जाता है यदि अंतर बहुत अधिक है 6 ईवी थर्मल इंटरैक्शन के माध्यम से यहां से यहां तक इलेक्ट्रॉनों को पार करने का कोई मौका नहीं है, यह इन्सुलेटर है आप जो भी विद्युत क्षेत्र लागू करते हैं, कुछ भी नहीं होगा, लेकिन इस तरह की चीजों में जहां गैप एक से कम होता है, जर्मेनियम में यह एक ईवी से कम होता है

इसलिए यदि इस तरह की सामग्री हैं तो पहले से ही यहां कुछ इलेक्ट्रॉन हैं और यदि आप विद्युत क्षेत्र लागू करते हैं तो ये इलेक्ट्रॉन प्रतिक्रिया देंगे और ये रिक्तियां ये रिक्त स्थान इन खाली पदों को तोड़ते हैं, वे भी जवाब देते हैं आह आप एक सादृश्य ले सकते हैं एक

दिलचस्प सादृश्य मान लीजिए कि आप जाते हैं फिल्म देखने के लिए और फिर ब्लॉक सौ रुपये का टिकट है और फिर दो सौ रुपये का टिकट अब सौ रुपये का है ईस स्टिक एएच ब्लॉक पूरी तरह से भरा हुआ है, ये सभी व्यक्ति बैठे रहेंगे, कोई भी हिल नहीं सकता, भले ही एक विशेष दीवार पर आपकी एयर कंडीशनिंग बहुत ठंडी हवा दे रही हो, कोई भी विपरीत दिशा में नहीं जा सकता क्योंकि हर कुर्सी भरी हुई है, हालांकि वह 200 ब्लॉक 200 रुपये का ब्लॉक खाली है लेकिन उन्हें वहां जाने की अनुमति नहीं है क्योंकि 100 रुपये का बहुत बड़ा अंतर है लेकिन किसी तरह अगर कोई अपने टिकट का आदान-प्रदान करने में सक्षम है और वह उस दूसरे ब्लॉक में चला जाता है तो वहां हैं या कुछ लोग ऐसा कर सकते हैं तो वहां कुछ खाली कुर्सियाँ हैं और फिर लगभग पूरी तरह से भरे हुए 100 रुपये के ब्लॉक में कुछ हलचल संभव है अगर यहाँ कोई कुर्सी है और यहाँ ठंडी हवा आ रही है तो यह व्यक्ति अचानक यहाँ कूद जाएगा और अगर यह व्यक्ति यहाँ जाता है और एक खाली कुर्सी बन जाती है यहाँ तो यह व्यक्ति यहाँ जाएगा और इसी तरह कुछ हलचल होगी और निश्चित रूप से जो लोग उस 200 रुपये के ब्लॉक में हैं, वे निश्चित रूप से दूसरी तरफ भागेंगे,

इसलिए यह किसी तरह का है यहाँ बात यह है कि अर्धचालकों में विद्युत चालन कैसे होता है, न केवल चालकता महत्वपूर्ण है आह उदाहरण के लिए यहाँ बहुत कम संख्या में इलेक्ट्रॉन जा रहे हैं , यही कारण है कि यह एक कंडक्टर में अर्धचालक है जैसे सोडियम या मैग्नीशियम या तांबा आपके पास है डिफ़ॉल्ट आह आंशिक रूप से भरा हुआ चालन बैंड है और

इसलिए चालन के लिए बड़ी संख्या में इलेक्ट्रॉन उपलब्ध हैं,

इसलिए संख्या कम है,

इसलिए यह अर्धचालक है लेकिन फिर कई अन्य पहलू हैं, एक पहलू तापमान है यदि आप तापमान बढ़ाते हैं तो क्या होता है धातु के तार एक तांबे के तार या एक टंगस्टन तार आह आइए हम एक गतिविधि करते हैं मेरे पास यह फिलामेंट बल्ब है, फिलामेंट टंगस्टन के साथ बनाया गया है और यह यहां लिखा गया है 100 वाट यह 100 वाट का बल्ब और 230 वोल्ट है

इसलिए यदि आप 230 लागू करते हैं वोल्ट ऊर्जा की खपत 100 वाट होगी आप यहां से प्रतिरोध की गणना कर सकते हैं तो आइए हम यह करें कि यदि वोल्टेज 230 वोल्ट है तो आप जानते हैं कि आपके पास एक बल्ब एच है यदि आपके पास यहां एक फिलामेंट है और फिर आपके पास यह 230 वोल्ट यहां लगा रहे हैं और कुछ करंट यहां जाता है और पावर 100 वाट है तो प्रतिरोध v वर्ग p कितना है वह 230 में 230 और सौ से तेईस से विभाजित है तेईस में कितना है कि तेईस में पच्चीस से नौ पांच दो नौ ओम सब कुछ सी में तो यह ओम में आएगा

इसलिए यदि यह 230 वोल्ट से जुड़ा है तो फिलामेंट चमक जाएगा आपके पास 100 वाट का बल्ब होगा और उस पर कई बार इसका प्रतिरोध 529 ओम होगा, अब कमरे के तापमान पर इसका प्रतिरोध क्या है, तो चलिए मापते हैं

इसलिए मैं मारवाजी से मेरी मदद करने के लिए अनुरोध करूंगा कि एक मल्टीमीटर है जिसे आपने प्रतिरोध माप मोड में सेट किया है और बस प्रतिरोध को मापें दोनों को स्पर्श करें और देखें कि यह काम कर रहा है हाँ यह ठीक काम कर रहा है

इसलिए अब इस फिलामेंट बल्ब के दो टर्मिनलों और दो सिरों को स्पर्श करें और देखें कि रीडिंग कितनी ठीक है तो आप डिस्प्ले देखें यह 43 43.

1 है या 43.

2 कमरे के तापमान पर 43 ओम है

इसलिए एक सामान्य धातु यदि आप तापमान बढ़ाते हैं तो कमरे के तापमान पर प्रतिरोध बढ़ जाता है , यह प्रतिरोध लगभग 41 ओम होता है, लेकिन जब तापमान इतना अधिक हो जाता है कि यह 100 वाट का प्रकाश देना शुरू कर देता है , तो प्रतिरोध बढ़कर 529 ओम हो जाता है।

इस प्रतिरोध के साथ एक और एक और प्रयोग तापमान के साथ बदलता रहता है और आप देखते हैं कि अब क्या होता है मैं आह श्री अरविंद पटक से मेरी मदद करने का अनुरोध करूंगा,

इसलिए यहां यह एक और बल्ब है जिसका एलईडी एलईडी बल्ब हम इसे प्रकाश के लिए उपयोग करते हैं और इस एलईडी बल्ब को मैं जोड़ूंगा इस बैटरी के लिए इस एलईडी बल्ब को गैल्वेनोमीटर के माध्यम से बैटरी से जोड़ रहा है आप देख सकते हैं कि गैल्वेनोमीटर में एक छोटा सा विक्षेपण है क्या आप इस छोटे से विक्षेपण को यहां देख सकते हैं, मेरे पास यहां पानी है और यहां एक वॉटर हीटर है और यहां एक स्विच है तो मुझे जाने दो इस पानी को गर्म करें ताकि यह पानी अब गर्म हो जाए मैं इसे बंद कर देता हूं और इसे हटा देता हूं और अब हम यह करेंगे कि हम इस एलईडी बल्ब को इस गर्म पानी के अंदर डाल देंगे ताकि पानी तापमान बढ़ता है और अब हम सर्किट बना रहे हैं और आप विक्षेपण को देखते हैं विक्षेपण देखते हैं तो करंट कई गुना बढ़ गया है जिससे करंट कई गुना बढ़ गया है टंगस्टन के मामले में प्रतिरोध कम हो गया है मध्य फिलामेंट के मामले में प्रतिरोध बढ़ जाता है हीटिंग और यहाँ प्रतिरोध कम हो रहा है हीटिंग करंट बढ़ रहा है

इसलिए सेमीकंडक्टर में कई अलग-अलग गुण होते हैं

इसलिए सेमीकंडक्टर्स न केवल प्रतिरोध या प्रतिरोधकता का परिमाण आपकी चालकता पूरे चरित्र अलग है तापमान निर्भरता वास्तव में विपरीत है इसका उपयोग किया जा सकता है परीक्षण करें कि क्या कोई सामग्री अर्धचालक है या संवाहक है,

इसलिए मुझे उन प्रमुख अवधारणाओं को संक्षेप में प्रस्तुत करना चाहिए जिनकी मैंने आज इस व्याख्यान में चर्चा की थी , पहली चीज जो हमने की थी वह थी एक परमाणु में ऊर्जा का स्तर मैंने एक हाइड्रोजन परमाणु का एक उदाहरण लिया जहाँ ऊर्जाएँ असतत हैं आप कहते हैं कि सबसे कम ऊर्जा माइनस तेरह पॉइंट सिक्स ev है और अगला माइनस थ्री पॉइंट फ़ो है उर ईव और इसी तरह और इन ऊर्जा स्तरों में एक ऊर्जा पर विभिन्न क्वांटम अवस्थाएँ होती हैं, आपके पास एक से अधिक क्वांटम अवस्थाएँ हो सकती हैं और उन्हें 1s 2s 2p और इसी तरह नाम दिया जाता है और प्रत्येक स्तर जो हम डाल रहे हैं उनमें इलेक्ट्रॉनों की एक निश्चित संख्या होती है उदाहरण के लिए सभी तथाकथित एस ऑर्बिटल्स में आपके पास दो इलेक्ट्रॉन होंगे सभी पी ऑर्बिटल्स में आपके पास छह इलेक्ट्रॉन होंगे और इसी तरह आह बहुत महत्वपूर्ण बात यह है कि प्रत्येक क्वांटम राज्य में अधिकतम एक इलेक्ट्रॉन हो सकता है जो पॉली अपवर्जन सिद्धांत एक क्वांटम राज्य है खाली हो सकता है या इसमें सबसे अच्छा एक इलेक्ट्रॉन हो सकता है तो हमने गैस की तरह परमाणुओं के संग्रह के बारे में बात

की, जिसमें बातचीत न्यूनतम नगण्य है, उस स्थिति में प्रत्येक परमाणु की अपनी ऊर्जा होती है लेकिन चूंकि सभी परमाणु समान होते हैं, इसलिए उनके पास समान ऊर्जा स्तर होंगे।
और
इसलिए समान ऊर्जा स्तर इस संग्रह पर केवल एक ही बात लागू होगी कि प्रत्येक ऊर्जा में अब आपके पास कई और क्वांटम अवस्थाएँ होंगी यदि हम एक परमाणु के लिए एक एस कहें तो आप दो क्वांटम अवस्थाएँ हैं, लेकिन यदि सिस्टम में पूँजी n परमाणु हैं, तो आपके पास यहाँ 2 राजधानी n अवस्थाएँ होंगी और इसी तरह अन्य सभी के लिए भी यही अंतर है तो हम ठोस में आए और इसमें एक परमाणु के बाहरी इलेक्ट्रॉन महत्वपूर्ण रूप से परस्पर क्रिया करते हैं इसके पड़ोसी और
इसलिए इस बातचीत के कारण ऊर्जाओं को स्थानांतरित कर दिया जाता है और उसके कारण एक शुद्ध एकल ऊर्जा क्या होती है जो ऊर्जा बैंड में फैलती है जिससे बैंड उत्पन्न होते हैं और फिर आपके पास ऊर्जा अंतर होता है तो हमने चालन बैंड और वैलेंस बैंड की बात की तो कंडक्शन बैंड सबसे कम ऊर्जा बैंड क्या है जो पूरी तरह से भरा नहीं है,
इसलिए यदि आपके पास ये ऊर्जा बैंड हैं तो आपके पास यहां थोड़ा सा स्प्रेड है और इसी तरह ये ऊर्जा बैंड हैं
इसलिए सबसे कम ऊर्जा बैंड की तलाश करें जो पूरी तरह से भरा नहीं है मान लीजिए ये सभी खाली हैं यह खाली है लेकिन यहां कुछ इलेक्ट्रॉन हैं यहां कुछ इलेक्ट्रॉन हैं
इसलिए यह आह यह नहीं है t पूरी तरह से भरा हुआ है इसका मतलब है कि यदि यह अवस्था पूरी तरह से इलेक्ट्रॉनों से भरी हुई है तो हम इसे चालन बैंड नहीं कहेंगे,
इसलिए कुछ खाली अवस्थाएँ होनी चाहिए तो हम कहते हैं कि चालन बैंड इतनी कम ऊर्जा है कि यह भी खाली है यह भी खाली है और यहाँ यह है पूरी तरह से भरा नहीं यह इस तरह पूरी तरह से खाली हो सकता है या यह आंशिक रूप से भरा और आंशिक रूप से खाली हो सकता है ताकि हम चालन बैंड कहते हैं और यह सब मैं बिना किसी थर्मल उत्तेजना के बात कर रहा हूं क्योंकि संरचना के तापमान के कारण निश्चित रूप से कुछ इलेक्ट्रॉन कर सकते हैं उच्च बैंड पर जाएं और वह खाली नहीं हो जाता है
इसलिए मैं उस थर्मल उत्तेजना की बात नहीं कर रहा हूं , जो बैंड कंडक्शन बैंड के ठीक नीचे है जो निश्चित रूप से पूरी तरह से भर जाएगा जिसे बैलेंस बैंड कहा जाएगा,
इसलिए यह निश्चित रूप से एक बार फिर से पूरी तरह से भरा हुआ है।
मैं संरचना की वजह से बात कर रहा हूं यह इस तरह है क्योंकि तापमान के कारण आपके पास कुछ इलेक्ट्रॉन हो सकते हैं यदि वे छोड़ देते हैं पूरी तरह से भरा हुआ वैलेंस बैंड है, कुछ खाली जगह बनाई जाएगी, जिसके बारे में हमने बात की थी कि लंबाई में आपके पास कंडक्शन बैंड है, आपके पास वैलेंस बैंड है और फिर आपके पास गैप है यह वह गैप है जो बहुत महत्वपूर्ण है ठीक है
इसलिए वैलेंस बैंड में इलेक्ट्रॉन उन के अनुरूप होते हैं जो परमाणुओं से दृढ़ता से बंधे होते हैं जबकि कंडक्शन बैंड में इलेक्ट्रॉन उन लोगों के अनुरूप होते हैं जो कमजोर रूप से परमाणुओं से बंधे होते हैं तो हमने इस बारे में बात की यदि कंडक्शन बैंड आंशिक रूप से खाली है तो आपके पास बहुत सारे खाली राज्य हैं जिनमें से कुछ के पास बहुत सारे इलेक्ट्रॉन भी हैं और बहुत सारी खाली अवस्थाएँ भी संरचना के कारण ही हैं कि सामग्री बिजली का एक अच्छा संवाहक होगा और यदि चालन बैंड पूरी तरह से खाली है तो यह भी संभव है कि सामग्री इन्सुलेटर या अर्धचालक हो सकती है,
इसलिए यदि बैंड गैप छोटा है तो कम कहें तीन ev या तो सामग्री सेमीकंडक्टर है बट बैंड गैप है जो ऊर्जा अंतर आप जानते हैं कि यह चालन बैंड वैलेंस बैंड है और फिर यह गैप यह गैप बैंड गैप या एनर्जी गैप अगर यह गैप 1 ईबी या 2 ईवी जैसा है और अगर गैप ज्यादा है तो गैप तीन ईवी से बड़ा है तो कमरे के तापमान पर कम से कम कंडक्शन बहुत होगा बहुत छोटा है और आप उस इंसुलेटर को ठीक कहते हैं, तो हमने तापमान के बारे में बात की, मैंने ये सभी प्रमुख बिंदु दिए, जहां पर कोई थर्मल उत्तेजना पर विचार नहीं किया गया था और इसका मतलब है कि बहुत कम तापमान पर, लेकिन यदि आप ऊंचे तापमान पर हैं, तो कमरे का तापमान कहें जो लगभग 300 k है तो आपके पास थर्मल उत्तेजनाएं थर्मल इंटरैक्शन हैं और थर्मल इंटरैक्शन के कारण कुछ इलेक्ट्रॉन वैलेंस बैंड से कंडक्शन वापस जा सकते हैं और यह वैलेंस बैंड में खाली क्वांटम स्टेट्स छोड़ देता है ,
इसलिए यदि आपके पास यह वैलेंस बैंड है और यदि आपके पास यह है चालन बैंड और यदि कोई इलेक्ट्रॉन यहाँ से यहाँ जाता है तो यह कुछ क्वांटम अवस्थाओं को आबाद करता है साथ ही यह इनमें से कुछ क्वांटम अवस्थाओं को अब तक पूरी तरह से बना देता है।
बीमार वैलेंस बैंड यह वहां कुछ खाली अवस्थाएं बनाता है जिन्हें हम छेद कहते हैं ताकि तापमान का प्रभाव बड़ा हो, अधिक इलेक्ट्रॉन कूदने में सक्षम होंगे और फिर अंत में क्या होगा यदि आप एक विद्युत क्षेत्र लागू करते हैं तो यहां अर्धचालक में यदि आप एक लागू करते हैं विद्युत क्षेत्र तब चालन इलेक्ट्रॉनों को खाली स्थान खाली स्थान मिलते हैं, उस ऊर्जा के चारों ओर खाली क्वांटम अवस्थाएँ होती हैं और
इसलिए वे विद्युत क्षेत्र से ऊर्जा को थोड़ी सी ऊर्जा अवशोषित कर सकते हैं जो भी विद्युत क्षेत्र प्रदान कर सकता है कि इलेक्ट्रॉन स्वीकार कर सकते हैं और थोड़े उच्च क्वांटम राज्यों में जा सकते हैं जो उपलब्ध हैं और
इसलिए वैलेंस बैंड में एक ही समय में एक बहाव संभव है, यदि खाली अवस्थाएं हैं तो आपके पास बंधुआ इलेक्ट्रॉनों की कुछ गति भी हो सकती है,
इसलिए यदि आप एक विद्युत क्षेत्र लागू करते हैं तो क्या होता है इलेक्ट्रॉन चालन को स्थानांतरित करेंगे इलेक्ट्रॉनों को आह के विपरीत ले जाया जाएगा विद्युत क्षेत्र संयोजकता बैंड इलेक्ट्रॉनों की दिशा भी उस दिशा में गति करेगी लेकिन hi समान रूप से हम कहते हैं कि छेद विद्युत क्षेत्र की दिशा में चले गए हैं,
इसलिए उस अर्थ में जो धारा अर्धचालक में उत्पन्न होती है, उसके दो घटक होंगे , कनेक्शन इलेक्ट्रॉनों के कारण घटक और छिद्रों के कारण घटक,
इसलिए ये हैं जिन प्रमुख अवधारणाओं पर मैंने चर्चा की,
इसलिए हम इसे यहां से ले जाएंगे