आप सभी को सुप्रभात,
इसलिए पिछले कुछ व्याख्यानों में हम पदार्थ के क्वांटम व्यवहार के विभिन्न पहलुओं को देख रहे हैं , पहला पहलू जो हमने देखा वह था पदार्थ की तरंग प्रकृति जो कण का प्रतिरूप है प्रकाश की प्रकृति
इसलिए अनिवार्य रूप से प्लैंक और डीप ब्रोली के बीच हमने एक प्रकार की समरूपता स्थापित की है जिसे हम शास्त्रीय रूप से कण कहते हैं और जिसे हम शास्त्रीय रूप से तरंग कहते हैं,
इसलिए इस पूरी घटना को इस द्वैतवाद को तरंग कण द्वैत कहा जाता है और इसने एक बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है और प्रारंभिक क्वांटम यांत्रिकी के विकास में एक महत्वपूर्ण भूमिका तथाकथित सोने की क्वांटम यांत्रिकी जिसमें प्लैंक के विकिरण कानून आइंस्टीन के फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव शामिल हैं और फिर आपके पास कॉम्पटन स्कैटरिंग स्टोक्स एंटी-स्टोक्स लाइन है और फिर निश्चित रूप से बोहर मॉडल और गहरी रैली परिकल्पना है हमारे पास क्या है और इसके बाद लैन में इन सभी घटनाओं की बेहतर समझ के लिए एक नई समझ थी क्वांटम यांत्रिकी का गेज जो श्रोडिंगर और हाइजेनबर्ग के काम से और डिराक द्वारा भी पूरा किया गया था,
लेकिन यह आपके लिए कोई विषय नहीं है बल्कि यह बहुत उन्नत है और आप अपनी उच्च कक्षाओं में ऐसा करेंगे जब आप स्नातक स्तर की पढ़ाई के लिए जाएंगे तो हमारे पास क्या है अब बस इतना करना है कि बोहर मॉडल पर वापस आना है जिस पर मैंने चर्चा करना शुरू किया था और बोहर ने अनिवार्य रूप से एक असाधारण और अत्यधिक साहसी परिकल्पना बनाने के लिए जो किया था वह एक बहुत ही महत्वपूर्ण बात है, यह उनकी ओर से बहुत साहसिक था क्योंकि वह विभिन्न में ला रहे थे शास्त्रीय इलेक्ट्रोडायनामिक्स की अवधारणाएं और क्वांटम परिकल्पना एक साथ यह एक निश्चित सीमा तक आइंस्टीन और ब्लैंक में थी लेकिन यह निश्चित रूप से उतना स्पष्ट नहीं था जितना कि बोहर के मामले में स्पष्ट रूप से व्यक्त किया गया था और जैसा कि मैंने आपको इस कारण से पिछले व्याख्यान में बताया था बोहर को 20वीं शताब्दी के सबसे गहरे और सबसे गहन दार्शनिक वैज्ञानिकों में से एक माना जाता है, उनका बहुत बड़ा प्रभाव था, तो आइए याद करते हैं कि किस पूर्व ठीक है तो हमें इन वर्णक्रमीय रेखाओं की समस्या थी
इसलिए आप देखते हैं कि यहाँ इस चित्र में तो हमारे पास क्या है इसके बजाय ऐसा क्या है कि हमारे पास शास्त्रीय रूप से परमाणु बिल्कुल भी मौजूद नहीं होना चाहिए था, लेकिन यह निरंतर विकिरण द्वारा उत्सर्जित होना चाहिए लेकिन ऐसा नहीं होता है कि परमाणु पूरी तरह से स्थिर है , लेकिन अगर आप परमाणु को उत्तेजित करते हैं तो यह केवल जमीनी अवस्था में ही स्थिर नहीं होता है, न्यूनतम ऊर्जा अवस्था होती है क्योंकि हम नहीं जानते कि वह न्यूनतम ऊर्जा कहां से आती है, यहां तक कि बोर मॉडल भी नहीं देगा आप लेकिन एक बार जब हम इसे फिर से उत्तेजित करते हैं तो परमाणु विकिरण के नीचे जमीन पर आ जाएगा , विकिरण के उत्सर्जन से डी-उत्तेजित हो जाएगा, लेकिन यह फिर से मैक्सवेलियन भविष्यवाणी के अनुरूप नहीं है क्योंकि शास्त्रीय इलेक्ट्रोडायनामिक्स का कहना है कि विकिरण और ऊर्जा आवृत्ति में निरंतर होनी चाहिए तरंग दैर्ध्य में या उस पदार्थ के लिए ऊर्जा में लेकिन यहाँ आप देखते हैं कि एक बहुत अच्छी स्पेक्ट्रम असतत रेखाएँ हैं जो कि हम यहाँ देख रहे हैं और हमने बहुत विस्तार से चर्चा की कि क्या लाइमैन श्रृंखला थी ये बैंगनी क्षेत्र से परे अदृश्य क्षेत्र में हैं तो आपके पास बॉम्बर श्रृंखला है जो दृश्य क्षेत्र में है तो आपने जुनून ब्रैकेट फंड इत्यादि पढ़ा है जो वास्तव में दृश्य क्षेत्र में नहीं हैं क्योंकि वे उनके पास जाते हैं
इन्फ्रारेड क्षेत्र में अदृश्य पर जाएं जो हमें मिला है और मुझे आपको यह भी याद दिलाना चाहिए कि इन सभी वर्णक्रमीय रेखाएं तरंगदैर्ध्य को राइडबर्ग द्वारा एक सूत्र में ध्वस्त कर दिया गया था और यहां दिया गया है कि उन्होंने पाया कि लैम्ब्डा पर 1 कुछ रहस्यमय निरंतर गुणा है 1 बटा n1 वर्ग माइनस 1 बटा n2 वर्ग जहां n1 और n2 पूर्णांक हैं स्पष्ट रूप से n2 n1 से अधिक या उसके बराबर होना चाहिए, जिसका अर्थ है कि क्वांटम संख्या n1 को सिस्टम की जमीनी स्थिति के अनुरूप होना चाहिए n2 n3 n4 वगैरह चाहिए सिस्टम रेडवुड स्थिरांक की उत्तेजित अवस्थाओं के अनुरूप है जो एक उल्लेखनीय सटीकता के लिए जाना जाता है जैसा कि मैंने आपको बताया था कि लगभग 14 15 दशमलव स्थानों तक एक फेन था ओमेनोलॉजिकल स्थिरांक यह प्रयोगात्मक रूप से निर्धारित किया गया था लेकिन खोज अच्छा सवाल बड़ा सवाल था कि यह कहां से आता है
इसलिए ये अन्य पंक्तियां हैं जैसा कि मैंने आपको लाइमैन बॉम्बर और जुनून बताया था ताकि आप देख सकें कि जुनून तीन के बराबर होना चाहिए मुझे खेद है और n 2 होना चाहिए 4 5 ब्रैकेट n 1 के बराबर 4 फोन से मेल खाता है n 1 के बराबर 5 यह 6 से मेल खाता है और यह 7 से मेल खाता है और यह बहुत हाल ही में खोजा गया था जिसके लिए आपको बहुत सटीक और बहुत अच्छी तरह से हल की गई स्पेक्ट्रोस्कोपी ठीक है अब बोह्र आया और स्थिति को स्पष्ट किया, हालांकि उसने दो परिकल्पना करके समस्या को पूरी तरह से हल नहीं किया था, मैं बहुत जल्दी उस पर जाऊंगा ताकि हमारे पास निरंतरता हो , पहला बयान जो हमने दिया वह यह था कि शास्त्रीय कक्षाओं में परिक्रमा करता है हाइड्रोजन परमाणु के मामले सभी निरंतर नहीं हैं, लेकिन असतत केवल कुछ असतत कक्षाओं की अनुमति है जब मैं कहता हूं कि योग मेरा मतलब परिमित नहीं है
इसलिए मुझे केवल इस असतत को हटाने दें ते कक्षाओं की अनुमति है और असतत कक्षा के लिए क्या स्थिति है और वह है कोणीय गति का परिमाणीकरण
इसलिए हम क्या कर रहे हैं हम उस समय मान रहे हैं कि कक्षाएँ सभी गोलाकार हैं
इसलिए हम लिखते हैं mvnrn समान रूप से nh बार के बराबर है nh by two pi यह वह स्थिति है जो क्वांटम यांत्रिकी के लिए अद्वितीय नहीं है उदाहरण के लिए यदि आप स्ट्रिंग के कंपन को देखते हैं तो आप जानते हैं कि केवल कुछ मोड की अनुमति है और फिर निश्चित रूप से सबसे सामान्य कंपन उन मोड का एक रैखिक संयोजन है मौलिक है तो आपके पास पहला हार्मोनिक दूसरा हार्मोनिक तीसरा हार्मोनिक है और वास्तव में यह उससे बहुत अलग नहीं है यदि आप गति के समीकरण लिखते हैं तो आपको पहले से ही एक संकेत मिलता है कि हम किसी भी तरह की तरंग प्रकृति का आयात कर रहे हैं कण जैसा कि मैंने आपको ऐतिहासिक रूप से बताया था कि कण की तरंग प्रकृति बोहर द्वारा इस मॉडल को प्रस्तावित करने के बाद आई थी, लेकिन चूंकि हम पहले ही तरंग प्रकृति पर चर्चा कर चुके हैं कण उपकरण और परिधान प्रयोग इत्यादि और आगे आप देख सकते हैं कि इसके लिए एक स्याही है,
इसलिए आपको कंपन के तरीकों के साथ तुलना करनी चाहिए,
इसलिए यदि आपके पास एक कंपन स्ट्रिंग है, उदाहरण के लिए दोनों सिरों के साथ मूल मोड की तरह है इसके बाद आपके पास ऐसा

कुछ और आगे है और फिर आपके पास पहला सप्तक दूसरा सप्तक है जिसे वे इसे संगीत में कहते हैं और फिर आप जो करेंगे वह सभी संभावित सुपरपोजिशन को देखना है यह कुछ ऐसा है जिसे आप पसंद कर सकते हैं संशोधित करें, हालांकि इसे तुरंत कंपन तारों के साथ समानता का उपयोग नहीं किया जाएगा, आप कंपन झिल्ली के साथ समानता भी प्राप्त कर सकते हैं और आगे हमें उसमें नहीं जाना चाहिए ताकि वह परिकल्पना थी और इस परिकल्पना के साथ बोहर रहस्यमय राइडबर्ग सूत्र को पुन: पेश करने में सक्षम था I उस सूत्र को फिर से प्राप्त करने की आवश्यकता है क्योंकि मैं उससे शुरू होने वाले परिणामों की एक बड़ी संख्या का वर्णन करना चाहता हूं ताकि दो लोग पूरी तरह से परिचित हो जाएं, ये w हैं हाइड्रोजन परमाणु में हैट को स्केलिंग लॉस कहा जाता है,
इसलिए मैं दोहराता हूं कि
बोहर फॉर्मूला की व्युत्पत्ति हमें लिखनी है, तो बोहर फॉर्मूला क्या है, अब दो अवयव हैं mvnrn nh बार है, कृपया याद रखें कि h बार h बटा 2 है।
पीआई कुछ लोग एच बार को डायराक स्थिरांक के रूप में कॉल करना पसंद करते हैं लेकिन कोई भी इसका उपयोग नहीं करता है और दूसरा गोलाकार कक्षाओं को ग्रहण करना है और एक बार कक्षा गोलाकार होने के बाद हमारे पास क्या होता है हमारे पास एक सेंट्रिपेटल बल होता है जो
लागू आकर्षक बल के बराबर होता है तो क्या क्या हम लिख रहे हैं कि सेंट्रिपेटल फोर्स nth ऑर्बिट में mvn स्क्वेर बाय rn द्वारा दिया गया है और यह k ओवर rn स्क्वेर्ड इनवर्स स्क्वेयर लॉ के बराबर है और my k my k यह है कि e स्क्वेर्ड ओवर फोर pi एप्सिलॉन नॉट ओके इज़ फ़ोर्स ऑफ़ आदत हम इसे z रखते हैं जो कि नाभिक की परमाणु संख्या है लेकिन हमारे उद्देश्यों के लिए z बराबर 1 है क्योंकि हम हाइड्रोजन परमाणु में रुचि रखते हैं यदि आप हीलियम या लिथियम जैसे अन्य परमाणुओं पर विचार करते हैं तो इस सूत्र का उपयोग करना आसान नहीं है।
या बोरॉन या बेरिलियन या कार्बन क्योंकि वहां आपके पास बड़ी संख्या में इलेक्ट्रॉन हैं और आपको इलेक्ट्रॉनों के बीच प्रतिकर्षण के बारे में चिंता करनी होगी,
इसलिए पाठ्यपुस्तकों का कहना है कि ये हाइड्रोजनिक परमाणु हैं
इसलिए आप जो कल्पना करते हैं वह यह है कि यदि आप हीलियम लेते हैं तो आप एक को मार देते हैं इलेक्ट्रॉन ताकि यह लगभग हाइड्रोजन परमाणु की तरह हो, सिवाय इसके कि धनात्मक आवेश दो नहीं है क्योंकि दो प्रोटॉन हैं और आगे भी
इसलिए इस z को एक वास्तविक परमाणु के वर्णन के लिए भ्रमित नहीं होना चाहिए जहाँ आप जानते हैं कि वहाँ होने जा रहे हैं सेट इलेक्ट्रॉनों को हमें याद रखना होगा और ये दो समीकरण हमें तुरंत बोहर फॉर्मूला देते हैं तो हम क्या करते हैं मैं इस आरएन वर्ग को यहां लाता हूं और गुणा करता हूं और एम से विभाजित करता हूं
इसलिए मैं पहले ऐसा करता हूं और फिर मैं यहां आरएन वर्ग लाता हूं
इसलिए इसे लाया जाता है यहाँ तो क्या होने जा रहा है m चुकता vn चुकता rn चुकता n चुकता h बार चुकता है
इसलिए हम mrn के ऊपर bohr परिमाणीकरण स्थिति का उपयोग कर रहे हैं k के बराबर है
इसलिए हम दावा कर रहे हैं कि अनुपात आरएन द्वारा वर्ग पर एक स्थिरांक है जो पहला परिणाम है,
इसलिए मुझे यह लिखने दें कि यहाँ n वर्ग बटा rn स्थिरांक के बराबर है,
इसलिए यह पहला स्केलिंग नियम है जो हमारे पास है या यदि आपको ऐसा लगता है कि हम n वर्ग के बराबर rn लिख सकते हैं एच बार स्क्वायर एमके के ऊपर है जो हमारे पास इतना आरएन एन स्क्वायर की तरह बदलता है जो हमारे पास है और यह कुछ ऐसा है जो बोहर मॉडल में पूरी तरह से नया है आपको यह कहीं और नहीं मिलेगा ठीक है
इसलिए मुझे यह सुंदर परिणाम मिला है आरएन है एमके से अधिक एन वर्ग एच बार के बराबर मैं तुरंत पता लगा सकता हूं कि मेरी संभावित ऊर्जा अब क्या है मुझे निश्चित रूप से सावधान रहना होगा क्योंकि संभावित ऊर्जा आकर्षक है मेरा प्रोटॉन सकारात्मक है मेरा इलेक्ट्रॉन नकारात्मक है और इसके बीच एक आकर्षक क्षमता है उन्हें
इसलिए मेरी संभावित ऊर्जा v जो आकर्षक है, माइनस k द्वारा rn द्वारा दी गई है,
इसलिए हम पूछ रहे हैं कि जब इलेक्ट्रॉन नाभिक से rn दूरी पर होता है तो वह क्या होता है जब मैं यह गणना कर रहा होता हूं आप लोगों को यह याद रखना चाहिए कि मैं यह मान रहा हूं कि इलेक्ट्रॉन की तुलना में प्रोटॉन असीम रूप से भारी है, यह 2000 गुना भारी है, इसके बारे में कोई समस्या नहीं है,
इसलिए यदि मैं इस अभिव्यक्ति में प्लग करता हूं तो मुझे क्या मिलेगा मुझे माइनस एमके वर्ग मिलेगा n वर्ग h बार वर्ग से विभाजित किया जाता है, जो कि आपको मिलने वाला है, तो क्या होता है कि जैसे-जैसे आप त्रिज्या बढ़ाते जाते हैं , क्षमता बढ़ती जाती है, यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण बिंदु है कि परिमाण घटता रहता है लेकिन फिर यह नकारात्मक होता है
इसलिए संभावित बढ़ता रहता है और सीमा n अनंत तक जाने के बाद यह शून्य हो जाता है, इस तरह हमने अपनी क्षमता को k द्वारा r परिभाषित किया, यह शून्य हो जाता है और
इसलिए यदि कोई कण अनंत पर है और इसमें कुछ गतिज ऊर्जा है तो कुल ऊर्जा है बस गतिज ऊर्जा जो हमारे पास है लेकिन हमारा कण अनंत पर नहीं है क्योंकि यह एक परिमित त्रिज्या पर है और यह एक गोलाकार कक्षा में घूम रहा है
इसलिए अब हमें जो पूछना चाहिए वह यह है कि मेरा k क्या है निष्क्रिय ऊर्जा गतिज ऊर्जा को खोजना बहुत आसान है जो कि आधा एमवीएन वर्ग के अलावा कुछ भी नहीं है जो अब हमारे पास है मुझे वीएन वर्ग के लिए एक अभिव्यक्ति की आवश्यकता है तो मैं क्या करूंगा मैं बोहर में वापस जाऊंगा और मैं लिखूंगा एमवीएनआरएन एनएच बार के बराबर है
इसलिए अगर मुझे याद है कि मुझे किसी बिंदु पर इस अभिव्यक्ति की आवश्यकता है, तो मेरा वीएन वर्ग एम वर्ग होगा एच बार एम स्क्वायर आरएन स्क्वायर पर स्क्वायर होगा,
इसलिए यह मात्रा आधा एमएन स्क्वायर एच बार स्क्वायर एम स्क्वायर आरएन स्क्वायर है कृपया ऐसा न करें इस धारणा के तहत कि मेरी गतिज ऊर्जा बढ़ती रहती है जैसे-जैसे मैं आगे और दूर जाता हूं , ऐसा नहीं हो रहा है कि मुझे आरएन वर्ग के लिए स्थानापन्न करना है,

इसलिए मैं फिर से लिखता हूं कि मेरी गतिज ऊर्जा tn आधा मिलियन वर्ग है।
m वर्ग के ऊपर h बार वर्ग मैं इसे सरल बनाऊंगा और मेरे पास RN वर्ग से अधिक है
इसलिए मुझे rn वर्ग के लिए अभिव्यक्ति की आवश्यकता है
इसलिए यह मात्रा m वर्ग k वर्ग होगी हमें हर चीज पर अच्छा ध्यान देना होगा n की शक्ति के लिए 4 की शक्ति के लिए 4 एच बार, तो अब हमारे पास पूर्ण अभिव्यक्ति है,
इसलिए यदि मुझे प्रतिस्थापित करना और सरल बनाना है , तो मैं इस एम वर्ग को प्राप्त करने जा रहा हूं और यह एम वर्ग रद्द कर देता है
इसलिए एन वर्ग यह 1 बटा एन वर्ग की शक्ति के लिए हो जाता है 4 यह 1 ओवर एच बार स्क्वायर हो जाता है
इसलिए मुझे आधा एमके वर्ग प्राप्त करने जा रहा है मुझे आशा है कि मैं सही गणना कर रहा हूं एन स्क्वायर एच बार स्क्वायर यह मेरा टीएन है
इसलिए मैं गणना कर रहा हूं क्योंकि मैं आपको सिखा रहा हूं
इसलिए आप लोगों को भी करना चाहिए इसे काम करें तो अब हमें जो पूछना है वह उत्कृष्ट है लेकिन मेरी संभावित ऊर्जा क्या थी यदि आप इसे देखते हैं तो मेरी संभावित ऊर्जा वास्तव में n वर्ग एच बार वर्ग पर शून्य से एमके वर्ग है तो हम क्या कह रहे हैं हम क्षमता की परिमाण कह रहे हैं ऊर्जा गतिज ऊर्जा के परिमाण से दोगुनी है और
इसलिए मेरी कुल ऊर्जा एक नकारात्मक मात्रा है जैसा कि होना चाहिए यदि मेरी कुल ऊर्जा सकारात्मक है तो आप शास्त्रीय यांत्रिकी या शास्त्रीय यहां तक कि बिजली और चुंबकत्व से जानते हैं कि कण जी के लिए मुक्त होगा o अनंत तक यह एक बाध्य अवस्था में नहीं होगा
इसलिए कुल ऊर्जा ऋणात्मक होनी चाहिए और इन दोनों में से मैं लिखूंगा n n वर्ग h बार वर्ग पर माइनस आधा mk वर्ग के बराबर है,
इसलिए हमें इससे रेड बार फॉर्मूला मिल गया है इस तथ्य का उपयोग कि जब कोई उत्सर्जन होता है तो विकिरण द्वारा की जाने वाली ऊर्जा कुछ भी नहीं होती है, लेकिन दो ऊर्जाओं के बीच का अंतर h nu से गुणा किया जाता है जो कि ऊर्जा है
इसलिए आप आवृत्ति प्राप्त कर सकते हैं और
इसलिए आप तरंगदैर्ध्य प्राप्त कर सकते हैं I मैं इसमें नहीं जा रहा हूं
इसलिए हम क्या खोजने जा रहे हैं यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण चीज है
इसलिए मुझे सभी परिणाम एकत्र करने दें मुझे सभी परिणाम एकत्र करने दें पहला यह है कि आरएन एन वर्ग की तरह व्यवहार करता है एक बहुत ही महत्वपूर्ण है बात है जबकि vn
मेरी गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा दोनों की तरह 1 बटा n वर्ग की तरह व्यवहार करता है
इसलिए मेरी ऊर्जा भी 1 बटा n वर्ग की तरह जाती है यह लाल चोर की उत्पत्ति है और बहुत महत्वपूर्ण रूप से मेरा टीएन शून्य से आधा वीएन है, मेरा टीएन शून्य से आधा वीएन है, यह विपरीत संकेत के साथ वीएन का केवल आधा है
इसलिए मेरा एन सभी के लिए शून्य से कम है,
इसलिए जब मैं आपको वह सूची दिखा रहा था हंड हम्फ्रीज़ वगैरह वगैरह मूल रूप से वे एक्सेस कर रहे थे n के बहुत बहुत बड़े मान, जिसका अर्थ है कि उत्सर्जित तरंगदैर्ध्य बहुत बड़े थे और
इसलिए यह गहरे अवरक्त शासन में चला गया और इन्हें स्केलिंग नियम कहा जाता है, इन्हें स्केलिंग नियम कहा जाता है और इनसे आप पूरी तरह से हल किए बिना भी कई शर्तें प्राप्त कर सकते हैं।
समस्या आपको जाने की जरूरत नहीं है कृपया इसे याद रखें क्योंकि ये भी आमतौर पर आपसे आपकी परीक्षा में पूछे जाने वाले प्रश्न हैं
इसलिए यह बोहर मॉडल के बारे में बहुत दिलचस्प बात है अब हर मॉडल को एक पुष्टिकरण की आवश्यकता है क्योंकि एक मॉडल को एक विशेष को समझने का प्रस्ताव है प्रणाली तो आइए हम पूछें कि बोहर मॉडल कितना यथार्थवादी है आपको यह नहीं सोचना चाहिए क्योंकि बोर रितु को पुन: पेश करने में सक्षम था अल स्थिरांक वर्णक्रमीय रेखाएँ देने में सक्षम था आदि यह पवित्र है और सब कुछ बढ़िया है जो हमें करने में सक्षम होना चाहिए वह एक अलग प्रणाली में परीक्षण करना है तो
उस प्रश्न का उत्तर देने की परीक्षण विधि की विधि विधि क्या है मॉडल का परीक्षण करना है एक अलग सेटिंग में एक अलग सेटिंग में और अगर मॉडल अच्छा किराया देता है तो हम विश्वास कर सकते हैं कि अगर यह अच्छी तरह से किराया नहीं देता है तो यह विश्वास नहीं करने वाला है
इसलिए हम जो करने जा रहे हैं वह दो उदाहरणों को देखने के लिए है पहले दो उदाहरण
एक मनाया जाता है फ्रैंक हर्ट्ज प्रयोग और दूसरा अणुओं की कंपन अवस्था है इन दो उदाहरणों में हमें कुछ संख्या देने के अलावा हमारे लिए बहुत सारे सबक हैं,
इसलिए हम जो करेंगे वह धीरे-धीरे आगे बढ़ना है और फ्रैंक को समझने की कोशिश करना है और हर्ट्ज ने बोहर के तुरंत बाद इस प्रयोग को किया है।
प्रस्तावित यह मॉडल बोर मॉडल उन्नीस तेरह में आया था और रैंक और हर्ट्ज का पहला प्रयोग उन्नीस चौदह में फ्रैंक प्रयोग और प्रयोग क्या था एनटी मुझे इस बात पर चर्चा करने दें कि फ्रैंक और हर्ट्ज ने जो किया वह पूरी तरह से अलग तत्व को देखने के लिए था , अर्थात् पारा रासायनिक प्रतीक एचजी है रासायनिक प्रतीक एचजी है, यही उन्होंने किया क्योंकि लोग जानते थे कि पारा की वर्णक्रमीय रेखाएं अब हमें क्या करनी चाहिए याद रखें कि पारा एक धातु है
इसलिए यह हाइड्रोजन परमाणु से बहुत दूर आवर्त सारणी में कहीं दूर बैठा है
और पारा में बड़ी संख्या में इलेक्ट्रॉन होते हैं जबकि बोर सूत्र केवल एक नाभिक के क्षेत्र में एकल इलेक्ट्रॉन के लिए मान्य होता है।
मैं आपको जो बताना चाहता हूं वह इस तथ्य के बावजूद है कि फ्रैंक हर्ट्ज प्रयोग को सबसे सुंदर प्रयोगों में से एक के रूप में देखा गया था , जिसने बोहर परिकल्पना को सत्यापित किया क्योंकि फ्रैंक और हर्ज़ ने अपना प्रयोग करने के तुरंत बाद बोह्र ने खुद एक पेपर लिखा था कि यह सुसंगत है इस मॉडल के साथ और किसी बिंदु पर आइंस्टीन ने टिप्पणी की है कि यह प्रयोग इतना सुंदर है कि यह खुशी से

रोता है ठीक है कि मैं एनएस यह एक ऐसा प्रयोग है जिसका भौतिक विज्ञानी के मानस पर जबरदस्त प्रभाव पड़ा है, उन दिनों बेशक यह एक सुंदर प्रयोग है लेकिन फिर भी हमें याद रखना चाहिए कि फ्रैंक हर्ट्ज परिणाम की प्रयोज्यता सीधे बोहर मॉडल के लिए आगे नहीं है इसलिए यह बाध्य है गुणात्मक होना और मात्रात्मक नहीं होना, यह एक ऐसी चीज है जिसे आपको याद रखना होगा कि 1914 1915 में मामलों की स्थिति दो साल थी जिसमें फ्रैंक और हर्ट्ज़ ने अपना प्रयोग किया था और या तो 10 या 12 वर्षों में उन्हें सजाया गया था एक नोबेल पुरस्कार और इसके बारे में कोई आश्चर्य नहीं क्योंकि यह सबसे सुंदर प्रयोगों में से एक है तो यह प्रयोग क्या है तो आप क्या करते हैं पारा वाष्प को देखने के लिए ताकि एक निर्वहन ट्यूब में लोग जान सकें कि जब पारा वाष्प होता है तो पारा भी गर्म होता है तो जाहिर है कि पारा परमाणु उत्तेजित होने वाले हैं , इलेक्ट्रॉन इसे उत्तेजित करने वाला है

इसलिए डिस्चार्ज ट्यूब में मैं इसके लिए एक तस्वीर ला सकता था, वैसे भी कभी नहीं दिमाग में एक वैक्यूम ट्यूब पारा उत्सर्जित विकिरण है अगर मुझे 250 नैनोमीटर सही ढंग से याद है और यह एक तेज रेखा थी जो आपको याद रखना है कि यह इस क्षेत्र में फ्रैंक और हर्ट्ज साहसिक से पहले प्रयोगात्मक रूप से जाना जाता था,

इसलिए अब हमें बनाना है इसका उपयोग और हमें यह देखना होगा कि क्या किया जा सकता है तो यह क्या है कि हमने जो किया वह फ्रैंक और हर्ज़ ने किया खाली को देखने के लिए एक वैक्यूम ट्यूब पर एक नज़र डाली ताकि वैक्यूम की एक तस्वीर यहां देखी जा सके और यदि आप लोग आपकी प्रयोगशाला में जा रहे हैं आप लोग एनोड का एहसास कर सकते हैं और फिर यहां एक ग्रिड है और फिर एक कैथोड है जो मूल रूप से आप कैथोड किरणों को भेजने के लिए करते हैं जो इलेक्ट्रॉनों के अलावा और कुछ नहीं हैं और उन्हें तेज करते हैं या उनकी गति को देखते हैं।

आप ऐसा करना चाहते हैं कि फ्रैंक और हर्ट्ज़ ने जो किया वह वैक्यूम ट्यूब में पारा की एक छोटी मात्रा लेता है

और इसे वाष्पित करता है यह बहुत महत्वपूर्ण है

इसलिए आप जो करते हैं वह अनिवार्य रूप से कम घनत्व वाले पारा वाष्प का उत्पादन करना है I n निर्वात नली और पारा वाष्प कहाँ है, यह चारों ओर वितरित निर्वात नली में वितरित

है, यह हमारे लिए बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि यह रदरफोर्ड प्रयोग का प्रतिरूप है

जहाँ लक्ष्य बहुत पतली पन्नी थी

इसलिए जब लक्ष्य था एक बहुत ही पतली पन्नी मैंने तर्क दिया कि प्रत्येक अल्फा कण अधिकतम एक टक्कर से गुजर सकता है जो कि मैंने जो बयान दिया है, लेकिन फिर यदि लक्ष्य अंतरिक्ष में एक निश्चित मात्रा में वितरित किया जाता है तो आप ऐसी धारणा और वास्तव में फ्रैंक हर्ट्ज प्रयोग नहीं कर सकते हैं वास्तव में इसे एक शिक्षा देता है कि हमें इस तरह की धारणा को ठीक नहीं करना चाहिए,

इसलिए इससे पहले कि मैं यह आऊं कि उन्होंने क्या किया, उन्होंने त्वरित इलेक्ट्रॉनों को इंजेक्ट किया यह ट्यूब में एक सरलीकृत विवरण है अब हमें यह जानना होगा कि इन ऊर्जाओं की सीमा क्या थी यह ऊर्जा रेंज हमारे लिए बहुत महत्वपूर्ण है,

यह लगभग 80 इलेक्ट्रॉन वोल्ट के लिए एक ईवी का एक अंश था तो आइए हम एक इलेक्ट्रॉन वोल्ट से 80 इलेक्ट्रॉन वोल्ट कहते हैं यही उन्होंने फिर से किया हम यह मानने जा रहे हैं कि पारा एक बहुत भारी वस्तु है पारा नाभिक बहुत भारी होने के कारण अब हम पारे को देखने जा रहे हैं क्योंकि अब हम पारे को असीम रूप से भारी वस्तु के रूप में देखने जा रहे हैं रदरफोर्ड प्रयोग एमजीबी मिलियन इलेक्ट्रॉन वोल्ट की सीमा में अल्फा कण ऊर्जा थी यहां हम 1 से 80 इलेक्ट्रॉन वोल्ट के बारे में बात कर रहे हैं

इसलिए ऊर्जा 5 से 10 की शक्ति के लिए अल्फा कण ऊर्जा से 6 की शक्ति से कम है और इस ऊर्जा पर हम बोहर सिद्धांत से पहले से ही जानते हैं जो मैंने लिखा है कि आयनीकरण ऊर्जा 13.

6 इलेक्ट्रॉन वोल्ट है और आगे

इसलिए इलेक्ट्रॉन वोल्ट एक परमाणु के लिए विशेषता ऊर्जा है

इसलिए मेरा इलेक्ट्रॉन नाभिक तक नहीं पहुंच पाएगा, यह इसके द्वारा तरंगित हो जाएगा पारा परमाणु में अन्य इलेक्ट्रॉन और इसे बिखर जाना चाहिए यही विचार है

इसलिए यह रदरफोर्ड प्रयोग और फ्रैंक हर्ट्ज प्रयोग के बीच का अंतर है

इसलिए सीए थोड किरणें कैथोड किरण के कण और उनके इलेक्ट्रॉन परस्पर क्रिया करते हैं जो कि पारा परमाणु में इलेक्ट्रॉनों के साथ सबसे महत्वपूर्ण चीज है ,

लेकिन एकमात्र समस्या यह है कि यदि बोर परिकल्पना सही है तो मेरा इलेक्ट्रॉन आने वाले इलेक्ट्रॉन से ऊर्जा नहीं ले सकता है परमाणु में मेरा इलेक्ट्रॉन नहीं ले सकता आने वाले इलेक्ट्रॉन से ऊर्जा जब तक कि यह ऊर्जा स्तर के विवरण से मेल नहीं खाती है तो हम क्या लिखने जा रहे हैं तो हम कहते हैं कि यह पारा परमाणु की मेरी जमीनी अवस्था ऊर्जा है तो आपके पास पहला उत्तेजित राज्य है दूसरा उत्साहित है और आगे हम करते हैं पता नहीं है कि रिक्ति क्या है तो आइए हम कहते हैं कि यह ई एक है

इसलिए आने वाले इलेक्ट्रॉन द्वारा ले जाने वाली न्यूनतम ऊर्जा के साथ ई एक माइनस है उदाहरण के लिए यदि इसे ऊपर जाना है तो आने वाले इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा उससे कम है तो पूरा परमाणु तेजी से बिखरता है क्योंकि आप बाहर निकलने में सक्षम नहीं होते हैं जब आप उत्तेजित होते हैं तो आने वाले इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा में परिवर्तित हो जाएगी परमाणु की त्रिगुण ऊर्जा क्योंकि यह उत्तेजित हो रहा है लेकिन फिर हम जो मानने जा रहे हैं या जो हमने मान लिया है वह यह है कि परमाणु असीम रूप से भारी है

इसलिए उस लोचदार प्रकीर्णन में यदि आप बिखरे हुए इलेक्ट्रॉन को देखें तो इसका संवेग बदल सकता है लेकिन इसकी ऊर्जा होगी यह नहीं बदलता है यह एक गेंद की तरह है और एक ईंट की दीवार से टकरा रहा है ठीक है गति बदल जाएगी

इसलिए गति को दीवार पर स्थानांतरित कर दिया जाएगा लेकिन दीवार पर कोई ऊर्जा स्थानांतरित नहीं की जाएगी

इसलिए कैथोड रे ट्यूब से बिखरे हुए इलेक्ट्रॉन में वही ऊर्जा होगी जो सिद्धांत है

इसलिए यहाँ पारा द्वारा बिखरे हुए इलेक्ट्रॉनों का एक बहुत ही सुंदर प्रयोग है , मैं इसे बहुत विस्तार से देखने जा रहा हूँ,

इसलिए ये आने वाली ऊर्जाएँ हैं और मुझे पता है कि जैसे ही आने वाली ऊर्जा 4.

9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट से टकराती है, यह तुरंत गिर जाती है आप क्या करते हैं आप विभिन्न ऊर्जाओं की ऊर्जा भेजते रहते हैं लेकिन जैसे ही

यह 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट है जो कि मेरे लिए जादुई संख्या है, यह तुरंत यहां नीचे आ जाता है।
d तो क्या होता है अगर मैं इसे तेज करना जारी रखता हूं जैसे ही यह 9.
8 इलेक्ट्रॉन वोल्ट से टकराता है तो यह चलता रहेगा जो कि चार बिंदु नौ इलेक्ट्रॉन वोल्ट का दोगुना है, फिर से एक निश्चित गिरावट और अचानक गिरावट वास्तव में चार बिंदु नौ के करीब होनी चाहिए हो, लेकिन इसके बारे में कभी भी ध्यान न दें और यह तब भी चलता रहेगा जब यह ऊर्जा तीन बिंदु नौ से टकराएगा यह सबसे सुंदर वक्र है जो सीधे फ्रैंक हर्ट्ज प्रयोग से लिया गया है और हमें यह समझना चाहिए कि हम जो कह रहे हैं वह यह है कि यह परमाणु पारा परमाणु है यहाँ यह इलेक्ट्रॉन है और यहाँ यह उत्तेजित अवस्था है
इसलिए यहाँ एक इलेक्ट्रॉन है और यहाँ एक आने वाला इलेक्ट्रॉन है जो अब हो रहा है यह ऊर्जा अंतर 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट है यदि आने वाली ऊर्जा कम है 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट से इलेक्ट्रॉन आसानी से बिखर जाएगा इसकी गति बदल जाएगी इसकी ऊर्जा नहीं बदलेगी
इसलिए यह चलती रहेगी और आने वाली ऊर्जा समान होगी जावक ऊर्जा दिशा भिन्न हो सकती है लेकिन आप दिशा के प्रति संवेदनशील नहीं हैं जैसे कि फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव में आप उत्सर्जित फोटॉन की दिशा के प्रति संवेदनशील नहीं हैं, आपने केवल इसकी ऊर्जा एकत्र की है, इस तरह यह वास्तव में फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव के लिए एक अच्छा समानता रखता है लेकिन यदि इलेक्ट्रॉन में 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट की ऊर्जा होती है अब यह कैथोड किरण है यह कैथोड किरण है परमाणु में इलेक्ट्रॉन सभी गतिज ऊर्जा को अवशोषित कर सकता है और इस स्थिति में आ सकता है क्योंकि अंतर 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट है
इसलिए बिखरे हुए इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा अब सवाल यह है कि कैथोड ऊर्जा रेंज क्या है कैथोड इलेक्ट्रॉन ऊर्जा सात इलेक्ट्रॉन वोल्ट है कोई समस्या नहीं है आप ऊर्जा के संरक्षण का उपयोग करते हैं
इसलिए इलेक्ट्रॉन चार बिंदु नौ इलेक्ट्रॉन वोल्ट लेगा और बिखरे हुए इलेक्ट्रॉन में सात की ऊर्जा होगी माइनस फोर पॉइंट नौ जो 2.
1 इलेक्ट्रॉन वोल्ट है और यदि आप इस तस्वीर को देखते हैं तो यह हो रहा है कि यह नहीं हो रहा है जी 0 ठीक है, जो कि 4.
9 पर है, ऊर्जा अब घटती रहती है क्योंकि यह 2.
1 इलेक्ट्रॉन वोल्ट इलेक्ट्रॉन वाष्प में फैल रहा है, इसमें पारा परमाणु को आगे आयनित करने की ऊर्जा नहीं है और इसे अब 2.
1 इलेक्ट्रॉन वोल्ट इलेक्ट्रॉन के रूप में पहचाना जाएगा मैं क्या करूंगा मैं कहूंगा कि आने वाली ऊर्जा
9.
8 इलेक्ट्रॉन वोल्ट कहती है अब पहली टक्कर में क्या होता है यह 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट खो देता
है गतिज ऊर्जा 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट के साथ जारी रहता है लेकिन फिर यह थोक के माध्यम से आगे बढ़ रहा है एक गैस एक और परमाणु ऊर्जा ले लेता है और अंतिम इलेक्ट्रॉन में शून्य गतिज ऊर्जा होती है, जो हम अभी लिख रहे हैं, इसका मतलब है कि नौ बिंदु इलेक्ट्रॉन वोल्ट के बजाय यदि इसमें दस दशमलव आठ इलेक्ट्रॉन वोल्ट की आकस्मिक ऊर्जा होती है तो अंतिम ऊर्जा होती है 10.
8 माइनस 9.
8 जो कि 1.
0 इलेक्ट्रॉन वोल्ट है, यह परमाणु को और उत्तेजित करने के लिए पर्याप्त नहीं है
इसलिए यह बस अपने संवेग को तेजी से बिखेरता रहेगा बदल सकता है लेकिन ऊर्जा नहीं बदलेगी और यहां आप देखते हैं कि चार बिंदु नौ नौ बिंदु आठ और चार बिंदु नौ गुणा नौ बिंदु चार बिंदु नौ गुणा तीन के अनुरूप तीन ऐसी चोटियां हैं जो तीन रेखाएं होंगी सत्ताईस तीन चार तीन बारह चौदह बिंदु सात इलेक्ट्रॉन वोल्ट वास्तव में यह अंतिम संख्या पंद्रह इलेक्ट्रॉन वोल्ट है यह चौदह बिंदु सात इलेक्ट्रॉन वोल्ट है मुझे नहीं पता कि आप लोग इसे देख सकते हैं या नहीं, लेकिन इसके लिए मेरा शब्द लें, यह निश्चित रूप से सबसे सुंदर प्रदर्शनों में से एक है।

और हर्ज़ वहाँ नहीं रुका जैसा कि मैंने आपको बताया था कि वे 0 से 80 इलेक्ट्रॉन वोल्ट तक सभी तरह से चले गए हैं, आप कई चोटियों को देखते हैं और ये विभिन्न उत्तेजित विभिन्न बिखरने और विभिन्न उत्तेजनाओं के अनुरूप हैं और इसने बोहर मॉडल के लिए एक महान गुणात्मक प्रमाण दिया है क्योंकि यदि ऊर्जा का स्तर निरंतर है तो फ्रैंक हेड्स प्रयोग को नहीं समझा जा सकता है, हालांकि इस विशेष समय पर मुझे नहीं पता कि एन कैसे काम करना है उस मामले के लिए एक पारा परमाणु का ऊर्जा स्तर मैं यह भी नहीं जानता कि एक हीलियम परमाणु के ऊर्जा स्तरों को कैसे काम करना है यह एक गुणात्मक सबूत देता है फ्रैंक और हर्ट्ज ने कुछ और किया उन्होंने इंतजार किया आपको लंबे समय तक इंतजार नहीं करना पड़ा और उन्होंने पाया उत्तेजित परमाणु नीचे आने वाला है उत्तेजित वाष्प ऊर्जा का प्रकाश उत्सर्जित करता है 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट जो कि सबसे खूबसूरत चीज है जो 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट में प्रकाश को प्रमुखता से उत्सर्जित करता है जिससे कि एक और अच्छा सबूत मिलता है और अब यदि आप आज स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा देखते हैं यह बहुत अच्छी तरह से समझा गया है कि आप देखेंगे कि ये वर्णक्रमीय रेखाएं हैं जो लगभग 252 नैनोमीटर से मेल खाती हैं जो कि 4.
9 इलेक्ट्रॉन वोल्ट के बिल्कुल अनुरूप हैं
इसलिए पीछे की ओर से हम कह सकते हैं कि फ्रैंक हट्ज़ प्रयोग सबसे शानदार और सुंदर में से एक था 1914 या 1915 में बोर मॉडल की पुष्टि यह एक गुणात्मक पुष्टि थी आज यह एक मात्रात्मक पुष्टि है क्योंकि ये चीजें हैं बहुत अच्छी तरह से मापा जाता है यदि आप उच्च अध्ययन में जाते हैं तो आप फ्रैंक हर्ट्ज पर एक प्रयोग कर सकते हैं, ऐसे कई विश्वविद्यालय और संस्थान हैं जहां यह हमारे देश सहित

दुनिया भर में किया जाता है तो आधुनिक दिन प्रयोग आधुनिक दिन प्रयोग क्या लोग नहीं करते हैं पारा का उपयोग करें, लेकिन लोग नियॉन का उपयोग करते हैं, नियॉन को वाष्पित नहीं करना पड़ता है,

इसलिए वे वैक्यूम ट्यूब को भरते हैं, जिससे कुछ दबाव होगा जो कि काफी कम दबाव है यदि आप जाते हैं और रैंक के पेपर को देखते हैं और आपको हर्ट्ज़ करते हैं पूरा डेटा प्राप्त होगा और अब आप फिर से इलेक्ट्रॉन के नियॉन परमाणुओं को बिखेरते हैं इसकी सुंदरता यह है कि ऊर्जा का अंतर बहुत छोटा है और

इसलिए उत्सर्जित विकिरण दृश्य सीमा में है जबकि 252 नैनोमीटर दृश्य सीमा में नहीं है अर्थात वह बयान जो हम बनाना चाहते हैं और मैं आपको ऐसी चीज की एक तस्वीर दिखाना चाहता हूं यह एक सुंदर तस्वीर है जो वैक्यूम ट्यूब में हो रही है यह वास्तव में ओरंग में है ई क्षेत्र और आप इस नारंगी रंग को देखते हैं,

इसलिए आप न केवल माप करते हैं बल्कि आप वास्तव में अपनी आंखों से देख सकते हैं कि विकिरण इस विशेष कारण से उत्सर्जित हो रहा है

इसलिए यदि आपको ऐसा प्रयोग करने का अवसर मिलता है तो आपको इसे याद नहीं करना चाहिए एक मौका क्योंकि उस मामले में आप अनिवार्य रूप से 20 वीं शताब्दी के सबसे महान प्रयोगों में से एक को फिर से बना रहे होंगे , मूल पेपर जर्मन में लिखा गया है, लेकिन मैं फिर भी आपको इसके माध्यम से जाने की सलाह दूंगा क्योंकि कम से कम समीकरणों को देखें और आप देख सकते हैं ग्राफ़ और आप में से जो जर्मन भाषा का अध्ययन कर रहे हैं, उन्हें भी मूल में पढ़ने में मज़ा आएगा और मुझे यकीन है कि यह बहुत खूबसूरती से लिखा गया है,

इसलिए यह आपको बोहर मॉडल की पुष्टि देता है लेकिन हम और भी अधिक मात्रात्मक तरीके से पुष्टि चाहते हैं और इसके लिए हमें जो करना होगा वह है कंपन अणुओं को देखना इसके लिए थोड़ी तैयारी की आवश्यकता होती है लेकिन हम जल्दी में नहीं हैं तो चलिए इसके साथ शुरू करते हैं ताकि बा इस विश्लेषण के पीछे का विचार और जो वास्तव में सार्वभौमिक है, वह सर्वव्यापी है और आप आणविक भौतिकी में एक ही चीज़ को घटित होते हुए देखते हैं वही बात परमाणु भौतिकी में होने वाली वही चीज़ वास्तव में क्वार्क भौतिकी में भी होती है यदि आप कल्पना करते हैं कि प्रोटॉन है क्वार्क से बने लोग इन कंपन अणुओं को देखेंगे तो अब क्या विचार है मान लीजिए कि आपको एक क्षमता दी गई है जो बहुत जटिल है आइए हम कुछ इस तरह से कहें कि यह हाइड्रोजन परमाणु स्थिति क्षमता से काफी अलग है जिसे मैंने लिखा था क्योंकि मुझे दिलचस्पी है परमाणु परमाणु या अणु या अणु में तो यह मेरी क्षमता है और यह मेरा अलगाव है अब क्या होता है यदि दो परमाणु एक दूसरे के बहुत करीब आ जाएंगे तो एक परमाणु में इलेक्ट्रॉन दूसरे परमाणु में इलेक्ट्रॉनों को तरंगित करना शुरू कर देंगे यदि आप चाहें तो कर सकते हैं यहां तक कि पॉली अपवर्जन सिद्धांत में भी इलेक्ट्रॉन एक ही स्थान पर कब्जा नहीं कर सकते हैं,

इसलिए मूल के बहुत करीब क्षमता बहुत तेजी से बढ़ती है लेकिन परमाणु तटस्थ हैं

इसलिए यदि आप बहुत दूर जाते हैं तो आपको बहुत तेजी से गिरना चाहिए

इसलिए यह यहां आता है और यह बहुत तेजी से गिर जाएगा वास्तव में हम इसे इस तरह व्यवस्थित कर सकते हैं कि यह 0 पर जा रहा है ठीक है यह बहुत नहीं है अच्छी तस्वीर मुझे खेद है क्योंकि यह एक भ्रामक व्याख्या चित्र दे रही है

इसलिए सही तस्वीर कुछ इस तरह होनी चाहिए कि यहां आती है और बहुत तेजी से गिरती है और यह 0 पर जाएगी।

इसलिए यदि आप व्युत्पन्न लेते हैं या आप इसे इससे देख सकते हैं यहाँ प्रतिकारक है यह यहाँ आकर्षक है यह आकर्षक बना रहता है लेकिन बहुत कमजोर हो जाता है क्योंकि आप r में दूर और दूर जाते हैं और एक मिनीमा है जो कि राजधानी r में स्थित है

इसलिए एक बहुत अच्छा उदाहरण है वैन डेर वाल्स बल मुझे लगता है कि यह एक 1 0 r की तरह 6 माइनस br की शक्ति से n की शक्ति तक दिखेगा जहां ए और बी सकारात्मक स्थिरांक हैं यदि आप साजिश करते हैं कि यह ऐसा दिखने वाला है यह अच्छा है अब हम क्या करेंगे कोशिश नहीं करना है इस पर बोहर मॉडल लागू करने के लिए सीधे तौर पर क्योंकि मैं क्षमता के रूप को भी नहीं जानता, लेकिन मैं मानता हूं कि जो कुछ भी यहां बंधा हुआ है, दो परमाणु यहां हैं, वे संतुलन की स्थिति के बहुत करीब हैं, संतुलन की स्थिति के करीब संतुलन की स्थिति में इसकी न्यूनतम ऊर्जा है

इसलिए हम छोटे को देख रहे हैं परेशानियाँ या निम्न स्तर की उत्तेजनाएँ जो मैं करना चाहता हूँ चाहे वह शास्त्रीय हो या क्वांटम यांत्रिक तो हम क्या करने जा रहे हैं हम यह कहने जा रहे हैं कि r के v में r के बराबर r पर एक लुप्त व्युत्पन्न है यह संतुलन पृथक्करण है चलो हम दो परमाणुओं के बीच कहते हैं और जो मिनिमा के लिए एक न्यूनतम स्थिति है, इसका क्या मतलब है कि ये सभी महत्वपूर्ण मिनिमा हैं इसका मतलब है कि डेल स्क्वायर बी बटा डेल आर स्क्वायर पर आर बराबर आर शून्य से अधिक है

इसलिए ये शर्तें हैं कि मैं क्या

इसलिए मैं मिनीमा में बैठा हूं और जिस तरह से मैंने इस तस्वीर को लिखा है यह मिनीमा एक वैश्विक मिनीमा है वास्तव में कोई अन्य मिनीमा नहीं है वास्तव में ठीक है अगर ऐसा है तो मैं एक टेलर एक्सपा बना सकता हूं r के v का nion r के बराबर r के बराबर है,

इसलिए यदि मैं r के बराबर r के बराबर r पर डेल स्क्वायर वी बटा डेल आर स्क्वायर लिखता हूं, तो 0 से बड़ा पहला व्युत्पन्न गायब हो रहा है

इसलिए आर के तत्काल पड़ोस में आर का मेरा वी होगा पूंजी आर संतुलन वी प्लस आधा के आर माइनस आर पूरे वर्ग में यह चीज का अंत नहीं है और उच्च क्रम आपको इसके बारे में चिंता करने की ज़रूरत नहीं है,

इसलिए अगर मैं अलगाव को देख रहा हूं तो मुझे इसे कुछ आरओ के रूप में कॉल करने दें जो कि आर है माइनस आर मॉड आर माइनस आर मेरी क्षमता अनिवार्य रूप से कुछ स्थिर प्लस आधा k rho वर्ग है और आप सभी बिना किसी अपवाद के इसे हार्मोनिक ऑसिलेटर क्षमता के रूप में पहचानेंगे,

इसलिए यह एक पूंजी k होना चाहिए जिस तरह से मैंने लिखा है और आपका k वसंत स्थिरांक कुछ भी नहीं है, लेकिन न्यूनतम पर क्षमता का दूसरा व्युत्पन्न है,

इसलिए हम गणितीय रूप से जो कह रहे हैं वह यह है कि जहां भी व्युत्पन्न 0 है और दूसरा व्युत्पन्न सकारात्मक है, आप फ़ंक्शन का अनुमान लगा सकते हैं एक परवलय द्वारा उत्कृष्ट रूप से पड़ोस जो कि हम निश्चित रूप से कह रहे हैं यदि यह एक मैक्सिमा है तो इसे एक उल्टे परवलय द्वारा उत्कृष्ट रूप से अनुमानित किया जाएगा यह शून्य से आधा kr वर्ग बन जाएगा जो अस्थिर संतुलन की स्थिति होगी जबकि यह एक स्थिति है स्थिर संतुलन जो कुछ भी हमने यहां लिखा है वह स्थिर संतुलन की स्थिति है और हमें इस बारे में चिंता करने की ज़रूरत है

इसलिए अब हम जो दावा कर रहे हैं वह यह है कि जब दो परमाणु एक दूसरे के करीब आते हैं तो मैं इसे उस तरह की क्षमता से मॉडल करता हूं अगर मैं इसे इस तरह के संभावित आर द्वारा मॉडल करता हूं

तो अगर इसे क्वांटम घटना द्वारा वर्णित किया जाता है तो ऊर्जा स्तर मात्रात्मक ऊर्जा स्तर को हार्मोनिक ऑसीलेटर के लिए बोहर कक्षा नियम द्वारा दिया जाना चाहिए, तो हम क्या कह रहे हैं

बोहर मॉडल परिकल्पना लागू करें

सरल हार्मोनिक थरथरानवाला के लिए हम इसे थानेदार कहते हैं और अगले 10 मिनट में मैं जो करने जा रहा हूं वह यह है कि यह वास्तव में हाइड्रोजन परमाणु से भी सरल है वास्तव में शायद यह उतना ही आसान है और देखते हैं कि हम इसे फिर से कैसे प्राप्त करने जा रहे हैं, हम गोलाकार कक्षाओं को ग्रहण करेंगे और यदि आप लोगों को ऐसा लगता है कि आप इसे एक आयाम में भी काम कर सकते हैं तो मेरी कुल ऊर्जा ई आधा एमवी द्वारा दी गई है वर्ग प्लस आधा kx वर्ग वह है जो मेरे पास है

इसलिए k की इकाइयों में नहीं बल्कि कोणीय आवृत्ति की इकाइयों में काम करना सुविधाजनक है

इसलिए हम इसे आधा mv वर्ग प्लस आधा m ओमेगा वर्ग x वर्ग के रूप में लिखेंगे ताकि हर कोई जानता हो कि ओमेगा वर्ग क्या है क्या ओमेगा वर्ग k बटा m है क्योंकि यह एक प्राकृतिक इकाई है जो हमारे पास है जो मेरा बल है मेरा बल है ओह मुझे खेद है कि मुझे इसे एक स्थिति वेक्टर के रूप में लिखना चाहिए मुझे एक अलग शीट लेने दें मेरा ई आधा mv वर्ग है तीन आयाम वह है जो मैं लिखने जा रहा हूँ और आधा kr वर्ग जो समान रूप से आधा mv वर्ग के बराबर है मैं यहाँ एक सदिश चिन्ह लगा सकता हूँ और साथ ही आधा m ओमेगा वर्ग r वर्ग

इसलिए यह एक आइसोट्रोपिक थरथरानवाला है जो हम कह रहे हैं तो आप प्रदर्शन इसे किसी भी दिशा में संतुलन की स्थिति से उसी तरह वापस खींच लिया जाएगा और कैसे उसी तरह से मेरा f

इसलिए माइनस kr द्वारा दिया गया है,

इसलिए यह तीन आयामों में हुक कानून है,

इसलिए आप लोगों ने दो में दोलन का अध्ययन किया है तीन आयामों में आयाम दोलन लिसा जोस के आंकड़े आपको दीर्घवृत्त कैसे मिलते हैं और आगे तो मैं बस क्या करूँगा इस समीकरण को प्लग करने के लिए बोहर परिकल्पना का उपयोग करें और देखें कि यह क्या है

इसलिए हम फिर से गोलाकार कक्षाओं को ग्रहण करने जा रहे हैं।

परिमाणीकरण वह है जिसे हम मानने जा रहे हैं

इसलिए वृत्ताकार कक्षा का अर्थ है mv वर्ग द्वारा r बराबर ऋण kr है सभी दिशाओं का ध्यान रखा जाता है बल का रेडियल रूप से उलटा होता है यह एक अभिकेन्द्रीय बल है और यही हमने यहाँ लिखा है

इसलिए भी बराबर है माइनस एम ओमेगा स्क्वायर आर के लिए हम दोनों को लिखते हैं और बोर क्वांटिज़ेशन की स्थिति हमेशा की तरह होती है, भले ही एच बार में क्षमता क्या हो,

इसलिए हम यही प्राप्त करने जा रहे हैं और फिर से हमारे पास है ई इन दोनों को मिलाने के लिए और हमें एक सार्थक समीकरण प्राप्त करना होगा समाधान क्या है इसे करने के कई तरीके हैं जो हम कर सकते हैं

इसलिए मैं एक और एक और एक डालने जा रहा हूं मुझे एक प्लस चिह्न नहीं लगाना चाहिए यहां क्योंकि संकेतों का ध्यान रखा जाता है,

इसलिए कोई सवाल नहीं है क्योंकि यह परिमाण के लिए है तो हमारे पास यह है कि एमवीएन वर्ग बटा आरएन वर्ग स्थिर के बराबर है और दूसरे समीकरण से मेरा वीएन बराबर एनएच बार एमआरएन के बराबर है ताकि मुझे इसका उपयोग करना है

इसलिए मेरा वीएन स्क्वायर एन स्क्वायर एच बार स्क्वायर एम स्क्वायर आरएन स्क्वायर के ऊपर है, इसे और भी सुरुचिपूर्ण तरीके से करने के कई तरीके हो सकते हैं लेकिन इस बात से कोई फर्क नहीं पड़ता कि

आरएन स्क्वायर पर एमवीएन स्क्वायर वह है जो मैं करने जा रहा हूं देखो कुछ भी नहीं है लेकिन एमएन वर्ग एच बार स्क्वायर एम स्क्वायर आरएन स्क्वायर के ऊपर है जो मेरे पास ठीक है मुझे इसे एक से अधिक आरएन वर्ग से विभाजित करना है यह स्थिर है मुझे आशा है कि मैंने गणना सही ढंग से की है अन्यथा हमें कैल दोहराना होगा गणना आप ki के बराबर देखते हैं, मुझे लगता है कि मैं अच्छा कर रहा हूं

इसलिए हमें rn की घात 4 की स्थिति मिलती है, क्या मुझे इस n वर्ग h बार वर्ग को mk के ऊपर सरल बनाना है और यह k m ओमेगा वर्ग है

इसलिए यह n वर्ग h बार वर्ग है एम वर्ग से अधिक ओमेगा वर्ग तो मुझे 4 की शक्ति के लिए आरएन मिला है एन वर्ग एच बार एम वर्ग से अधिक वर्ग है ओमेगा वर्ग मुझे आरएन वर्ग में दिलचस्पी है क्योंकि यह संभावित ऊर्जा है आरएन वर्ग एम ओमेगा पर एनएच बार है

इसलिए यह है मेरे लिए एक बहुत ही महत्वपूर्ण परिणाम क्योंकि हम क्वांटम यांत्रिकी देख रहे हैं, बल्कि बोहर मॉडल एक नया लंबाई पैमाना दे रहा है , वास्तव में हाइड्रोजन परमाणु के मामले में भी ऐसा ही होता है जो आपके धनुष त्रिज्या के लिए आपका बोहर मॉडल था 0.

5 एंगस्ट्रॉम वास्तव में आप नोटिस करते हैं वह rn वर्ग n के समानुपाती है इसका अर्थ है कि मेरी क्षमता n के समानुपाती है वहाँ मेरी क्षमता 1 बटा n वर्ग के समानुपाती थी यहाँ यह n के समानुपाती है अगले व्याख्यान में मैं आपको यह दिखाने जा रहा हूँ गतिज ऊर्जा भी n के समानुपाती होती है, कुल ऊर्जा n के समानुपाती होती है और

इसलिए हाइड्रोजन परमाणु के विपरीत आप जानते हैं कि रेखाएँ कहाँ बँटी हुई थीं क्योंकि आप आगे और दूर जाते रहे क्योंकि यहाँ n वर्ग

से अधिक ऊर्जा का स्तर होगा आपके परमाणु स्पेक्ट्रोस्कोपी में प्रायोगिक साक्ष्य देखने के लिए हम क्या करेंगे, प्रायोगिक साक्ष्य की सावधानीपूर्वक व्याख्या की जानी चाहिए क्योंकि वर्णक्रमीय रेखाएं काफी जटिल हैं लेकिन मैं आपको बताऊंगा और अगले व्याख्यान में इसे समाप्त करने के बाद हमें लेना चाहिए हमें लगभग 15 20 मिनट के बारे में हम चर्चा करने के लिए आगे बढ़ेंगे कि परमाणु के अंदर क्या बैठा है, नाभिक इसकी संरचना, इसके गुण रेडियोधर्मिता विखंडन जलसेक है और यह पाठ्यक्रम को पूरा करना चाहिए

इसलिए बहुत-बहुत धन्यवाद आपका दिन शुभ हो।

Prutor@IITK