

आतापर्यंत आपण प्रकाशाचे तरंग स्वरूप पाहिले आहे ज्यावर आपण चर्चा केली आहे की आपण प्रकाशाला तरंग म्हणतो कारण ते विवर्तन दर्शविते आणि त्यात हस्तक्षेप दिसून येतो परंतु आपण आता प्रकाशाच्या कणांच्या स्वरूपाबद्दल देखील चर्चा करू .

पुढील चर्चेचा विषय हा प्रकाशाचे कण स्वरूप आहे असे मानले जात होते की प्रकाश प्रकाश प्रवेश प्रकाश ही तरंग आहे परंतु नंतर असे काही प्रयोग झाले ज्यांचे स्पष्टीकरण केले जाऊ शकत नाही जर तुम्ही प्रकाशाच्या लहरी स्वरूपाचा वापर करून तुम्हाला प्रकाशाबद्दलच्या तुमच्या समजुतीचा पुनर्व्याख्या करणे आवश्यक आहे.

त्या प्रयोगांचे स्पष्टीकरण देण्यासाठी आपण त्यापैकी दोन प्रयोगांवर चर्चा करू ते अतिशय प्रसिद्ध प्रयोग आहेत पहिला प्रयोग ज्याला प्रकाशाच्या लहरी स्वरूपाचे स्पष्टीकरण करता आले नाही हे ज्ञात आहे कारण कृष्णवर्णीय किरणोत्सर्ग या काळ्या शरीराच्या भागावर येईल थोड्या वेळाने बोलूया.

रेडिएशनबद्दल प्रथम जेव्हा जेव्हा आपण एखादी वस्तू रंगासह पाहतो, उदाहरणार्थ हे पेन जे तुम्हाला दिसते ते निळ्या रंगाचे आहे मला ते निळ्या दिव्यासारखे का दिसते? या खोलीतील पांढरा प्रकाश ते या पेनवर पडतात ज्या सामग्रीपासून हे पेन बनलेले आहे त्यात हा गुणधर्म आहे की ते निळ्या रंगाशी संबंधित प्रकाश वगळता सर्व दिवे शोषून घेते आणि निळ्या रंगाशी संबंधित तरंगलांबी या विशिष्ट तरंगलांबीशी संबंधित आहे परावर्तित झाल्यामुळे ते माझ्या डोळ्यांपर्यंत पोहोचते किंवा ते तुमच्या डोळ्यांपर्यंत पोहोचते आणि म्हणून तुम्हाला ते निळ्यासारखे समजते म्हणून आम्हाला शरीराच्या या रंगाचा रंग दिसतो कारण तोच रंग तो प्रतिबिंबित करतो तुम्ही देखील पाहिला असता तर जर तुम्ही भट्टीत लोखंडी रॉड ठेवलात तर तुम्हाला दिसेल की जसे तुम्ही भट्टीचे तापमान वाढवत जाल तसतसे लोखंडी रॉड अधिक गरम होईल आणि आह अधिक गरम होईल , जेव्हा ते खूप गरम होईल तेव्हा ते थोडेसे निस्तेज लाल दिसेल.

थोडासा लाल रंगाचा रंग असतो आणि नंतर तुम्ही तापमान आणखी वाढवता ते हळूहळू लाल होते ते पांढरे होते आणि शेवटी ते निळे होते वेगवेगळ्या तापमानात वेगवेगळे रंग का दिसतात? असे घडते की जेव्हा तुम्ही एखादे शरीर गरम करता तेव्हा ते विकिरण सुरू होते आणि ते सर्व तरंगलांबींचे दिवे विकिरण करू लागते परंतु काय होते की प्रत्येक तापमानात एका तापमानात ते सर्व तरंगलांबींचे किरणोत्सर्ग करत असते परंतु भिन्न तापमानात एका विशिष्ट तरंगलांबीची तीव्रता जास्त होते.

उदाहरणार्थ, जेव्हा आपण हा लोखंडी रॉड सुरुवातीच्या तापमानात गरम करत असतो तेव्हा लाल दिव्याची तीव्रता इतर कोणत्याही प्रकाशाच्या तीव्रतेच्या तुलनेत कमीपेक्षा जास्त होती, म्हणूनच भट्टीचे तापमान आणखी वाढवताना आपल्याला हा लोखंडी रॉड लाल दिसू लागला.

अतिशय उच्च तापमान, निळ्या किरणोत्सर्गाची तीव्रता जास्त होती म्हणूनच आम्ही हा लोखंडी रॉड निळा म्हणून पाहिला, काळे शरीर एक आदर्श शरीर आहे जे निरीक्षण करते ते एक आदर्श शरीर आहे जे सर्व तरंगलांबीच्या रेडिएशनचे निरीक्षण करते आणि ते देखील सर्व तरंगलांबींचे किरणोत्सर्ग उत्सर्जित करते

त्यामुळे कृष्णवर्णीय शरीरे ते उत्सर्जित होणाऱ्या सर्व तरंगलांबींची किरणे शोषून घेतात सर्व तरंगलांबीच्या वस्तूंचे रेडिएशन ठीक आहे त्यामुळे या काळ्या शरीरावर बरेच काळे प्रयोग आहेत म्हणून आपण एक प्लॉट काढू या म्हणजे माझ्या x अक्षात मी तरंगलांबी लॅम्बडा काढत आहे आणि y अक्ष मी तीव्रता रेखाटत आहे की i कोणत्या तरंगलांबीला किती आहे? जास्त तीव्रता म्हणजे किरणोत्सर्गाचा रंग हा किरणोत्सर्गाचा रंग आहे जो आपण हा प्रयोग केल्यावर पाहतो आहे एक म्हणतो की यासारखा प्लॉट दिसतो काय केले हे प्लॉट काय म्हणते की हे तरंगलांबी विरुद्ध तीव्रता आहे असे म्हणतात की या प्लॉटवर एका विशिष्ट तापमानाला प्राप्त झाले आहे या तापमानाला t_{one} म्हणूया हा प्लॉट सांगते की तापमान t एक वर तरंगलांबीच्या लॅम्बडाच्या किरणोत्सर्गाच्या प्रकाशाच्या तीव्रतेची तीव्रता इतकी आहे की आपण तरंगलांबी वाढवतो तेव्हा ही तीव्रता आहे.

या किरणोत्सर्गाची तीव्रता जितकी वाढते तितकी ती लॅम्बडाच्या एका विशिष्ट मूल्यावर या बिंदूपर्यंत वाढते तिची तीव्रता सर्वाधिक असते याला लॅम्बडा मॅक्स म्हणू या टी एक तापमानात असते आणि त्यानंतर या किरणोत्सर्गाची तीव्रता कमी होत राहते, हे प्रायोगिकरित्या पाहिले गेले आणि जेव्हा आपण पाहतो की एखादी विशिष्ट वस्तू विशिष्ट तापमानावर लाल किंवा निळी किंवा कोणताही रंग दिसतो तेव्हा त्याचा अर्थ लॅम्बडा असतो. त्या तापमानाशी संबंधित कमाल हा विशिष्ट रंग असतो

त्यामुळे लोखंडी रॉड लाल असल्यास लॅम्बडा मॅक्स त्या विशिष्ट तापमानावर लाल रंगाच्या तरंगलांबीशी सुसंगत असतो जेव्हा तुम्ही पदार्थ अधिक गरम करता तेव्हा जेव्हा तुम्ही काळ्या शरीराच्या किरणोत्सर्गाचे उच्च पातळीवर निरीक्षण करता तेव्हा तापमान आह हे कथानक यासारखे दिसते त्यामुळे तुम्हाला पुन्हा तीच कथा दिसते लहरी तीव्रतेची तीव्रता जसजशी वाढते तसतसे तरंगलांबी एका बिंदूपर्यंत वाढते ज्याला आपण पुन्हा लॅम्बडा मॅक्स म्हणतो पण हा लॅम्बडा कमाल वेगळ्या तापमानात असतो.

आणि नंतर पुन्हा तीव्रता कमी होते

त्यामुळे तुम्हाला दिसेल की हा वक्र आहे जो मला तापमान t_2 वर मिळत आहे.

s उच्च t_2 हा t_1 पेक्षा मोठा आहे

म्हणून उच्च तापमानात मला वेगळा रंग दिसू शकतो कारण माझी लॅम्बडा कमाल भिन्न आहे लॅम्बडा कमाल एका विशिष्ट रंगाशी संबंधित आहे सर्व ठीक आहे, म्हणून तुम्ही n_a वापरल्यास हे प्रयोगांनी दाखवले आहे.

प्रकाशाच्या तरंगाचे स्वरूप आणि हा प्रयोग न करता एक गणना करा आणि प्रायोगिक परिणाम समजावून सांगण्याचा प्रयत्न करा, हे असे आहे जे मी निळ्या रंगात रेखाटत आहे ते हे आहे हे आहे प्रकाशाच्या लहरी सिद्धांताचा हा परिणाम आहे जर तुम्ही प्रकाशाचा वेव्ह सिद्धांत वापरत असाल तर तुमच्या सैद्धांतिक गणनेने तुम्हाला हेच कळले आहे की हे अतिशय स्वारस्यपूर्ण आहे ही सैद्धांतिक गणना करणे खूप महत्वाचे आहे कारण प्रत्येक सैद्धांतिक गणना विशिष्ट प्रमाणात एक विशिष्ट समजून घेते आणि ते एक सिद्धांत मांडते.

मूलभूत अह गृहीतक ज्याच्या आधारावर त्याचे परिणाम स्पष्ट करतात जर तो परिणाम अचूकपणे केलेल्या प्रयोगाशी जुळत नसेल तर त्याचा अर्थ

असा होतो सिद्धांतातील गृहितक किंवा अंतर्निहित गृहितक कदाचित चुकीचे आहे म्हणून त्यावर पुन्हा विचार करणे आवश्यक आहे , त्यामुळे प्रकाशाच्या लहरी सिद्धांताने आपल्याला हे वर्णन केले आहे जे उच्च तरंगलांबीवर चांगले आहे परंतु कमी तरंगलांबी किंवा उच्च वारंवारता ah करार अत्यंत खराब आहे तुम्ही पाहू शकता की ते सांगू शकत नाही की या प्रदेशात या तरंगलांबीच्या किरणोत्सर्गाच्या तीव्रतेचा अचूक अंदाज लावू शकत नाही,

त्यामुळे ही एक मोठी समस्या होती अहो ते कसे सोडवले गेले ते कसे सोडवले गेले.

एका जर्मन शास्त्रज्ञ मॅक्स प्लँकचे काम त्यांनी काय सुचवले ते म्हणाले की हे कृष्णवर्णीय किरणोत्सर्ग उत्सर्जित करत आहेत असे त्यांनी गृहीत धरले त्यांनी हे गृहीत धरले की त्यांनी असे गृहीत धरले की आपण असे म्हणू की रेणू सर्व रेणू ते शोषून घेतात किंवा ते रेडिएशन उत्सर्जित करतात परंतु ते तसे करतात वेळ थिअरीमध्ये उर्जेचे पॅकेट म्हणून ते या किरणांचे निरीक्षण करतात किंवा उत्सर्जित करतात , असे म्हटले आहे की जेव्हा तुमच्या शरीरावर प्रकाश पडतो किंवा जेव्हा शरीरात प्रकाश पसरतो तो एक लहर आहे आणि त्याचा प्रसार होतो पण मॅक्स प्लँकने एक गृहीत धरले की किरणोत्सर्गाचे शोषण किंवा उत्सर्जन ऊर्जेचे पॅकेट म्हणून होते जे वेगळे असतात ते क्वांटाइज्ड पॅकेट असतात आणि या पॅकेट्सना त्याने या पॅकेट्स म्हटले.

एका पॅकेटला क्वांटम म्हणतात आणि अनेकवचनी म्हणजे क्वांटम म्हणून तो म्हणाला की रेणू उत्स्फूर्त म्हणून रेडिएशन शोषून घेतात किंवा उत्सर्जित करतात सर्व काही ठीक आहे, जर हे काही पॅकेट असेल तर त्या पॅकेटची ऊर्जा काय आहे त्या पॅकेटशी संबंधित ऊर्जा काय आहे हे लक्षात ठेवा किरणोत्सर्ग आहे, त्याची विशिष्ट वारंवारता आहे त्याची विशिष्ट तरंगलांबी आहे या किरणोत्सर्गाशी संबंधित ऊर्जा तो म्हणाला उह एका स्थिरांकावर अवलंबून आहे जे h आहे आणि त्या रेडिएशनची वारंवारता त्याने हे प्रसिद्ध समीकरण दिले आहे $h \nu$ जेथे ν वारंवारता आहे किरणोत्सर्ग आणि ऊर्जेची e ही या वारंवारतेशी संबंधित ऊर्जा आहे जिथे हा h प्रत्यक्षात एक आनुपातिक स्थिरांक आहे जो प्लँकचा स्थिरांक म्हणून ओळखला जातो.

6 .

626 ते 10 ते पॉवर वजा 34 ज्युल प्रति सेकंद असे निश्चित मूल्य मिळाले आहे जेव्हा प्लँकने या दोन गृहितकांना विचारले तेव्हा त्याने सैद्धांतिक व्यायामाची पुनर्रचना केली आणि त्याची गणिते दाखवतात की त्याची गणना योग्यरित्या पुनरुत्पादित करते आणि प्रायोगिक परिणामांचे पुनरुत्पादन अशा प्रकारे करते मॅक्स प्लँकने असे सुचवले किंवा सिद्ध केले की खरंच रेणू उर्जेचे पॅकेट म्हणून किरणोत्सर्गाचे निरीक्षण करतात आणि उत्सर्जित करतात कारण हे गृहितक प्रायोगिक परिणामांचे स्पष्टीकरण देऊ शकते, आम्ही एक उदाहरण घेऊ.

आपण असे म्हणू की आपल्याकडे एक रेडिएशन आहे ज्याची तरंगलांबी 5000 अँगस्ट्रॉम आहे.

5 ते 10 ते पॉवर उणे 7 मीटर आता आपण शोधू या किरणोत्सर्गाशी संबंधित ऊर्जा काय आहे हे आपल्याला माहित आहे की ऊर्जा e ही प्लँकच्या प्लँकच्या सिद्धांतावरून $h \nu$ द्वारे दिली जाते h हे ज्ञात आहे एक स्थिर ν ही वारंवारता आहे पण माझ्याकडे जे आहे ते लॅम्बडा आहे पण मला माहित आहे की लॅम्बडाशी किती नवीन संबंध आहे जो सी बाय लॅम्बडा आहे म्हणून आता माझ्याकडे सर्व काही आहे h स्थिर 6 आहे .

626 ते 10 ते पॉवर वजा 34 ज्युल सेकंद c ने गुणाकार केला जो 3 ते 10 ते पॉवर 8 मीटर सेकंद व्युत्क्रम भागिले तरंगलांबी जी 5 ते 10 ते पॉवर वजा 7 मीटर आहे जर तुम्ही ही संख्या सहा बिंदू सहा दोन घेतली तर सहा याचा तीन ने गुणाकार करा आणि पाच ने भागा मला ते तीन गुण नऊ सात मध्ये दहा असे मिळाले तर ते अधिक आहे 15 वजा 34 ते 10 ते पॉवर वजा 19 आहे.

मीटर मीटरचे एकक काय आहे ते रद्द करतात दुसरा उलटा सेकंद ते रद्द करतात मी या एककासह उरतो त्यामुळे रेडिएशन 5000 अँगस्ट्रॉम 3.

97 इंच आहे 10 ते पॉवर वजा 19 ज्युल्स जे खरं तर खूप कमी उर्जेचे प्रमाण आहे

त्यामुळे या संख्येत 10 ते उणे 19 उजवीकडे आहे आणि हे युनिट वापरण्यासाठी खूप सोयीचे युनिट नाही कारण तुम्हाला नेहमी 10 ला पॉवर वजा 19 सांगावे लागेल.

युनिट आम्ही thi रूपांतरित करतो s युनिट एक नवीन युनिट वापरेल ज्याला इलेक्ट्रॉन व्होल्ट म्हणतात ते लहान e कॅपिटल v इलेक्ट्रॉन v असे लिहिले आहे व्होल्टसाठी एक ev म्हणजे एक पॉइंट सहा ते दहा ते पॉवर वजा एकोणीस ज्युल आता तुम्ही या उर्जेचे रूपांतर करण्याचा प्रयत्न केला तर ती तीन आहे पॉइंट नऊ सात ते दहा ते पॉवर वजा एकोणीस ज्युल 2 ते इलेक्ट्रॉन व्होल्ट युनिट तुम्हाला उर्जा मिळेल 3.

97 ते 10 ते पॉवर वजा 19 भागिले 1.

6 ते 10 ते पॉवर वजा 19 युनिटमध्ये इलेक्ट्रॉन फॉल्ट आहे आणि तो येणार आहे चार पॉइंट दोन पॉइंट चार आठ इलेक्ट्रॉन फॉल्ट आहे आणि तुम्ही पाहू शकता की हा आकडा हाताळणे खूप सोपे आहे म्हणून अभ्यासाच्या या क्षेत्रामध्ये या आह गणनेमध्ये कोणीही या इलेक्ट्रॉन व्होल्ट युनिटचा वापर सोयीसाठी केला आहे जे मी नुकतेच स्थापित केले आहे आम्ही पाहिले की आम्ही कसे ब्लॉक बॉडी रेडिएशन समस्येचे वर्णन करण्यास सक्षम होण्यासाठी प्रकाशाच्या कणांच्या स्वरूपाचे

आवाहन करणे आवश्यक आहे, दुसरी समस्या ज्यासाठी प्रकाशाच्या कणांच्या स्वरूपाचे आवाहन आवश्यक आहे ते प्रसिद्ध फोटोइलेक्ट्रिक ई आहे.

हा फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्ट काय आहे हा प्रयोग हेनरिक हर्ट्झने केला होता, हे येथे आहे मी प्रायोगिक सेटअप दाखवत आहे जे तुम्ही पहात आहात ते एक व्हॅक्यूम चेंबर आहे हे व्हॅक्यूम चेंबर आहे इथे ते एका धातूच्या पृष्ठभागावर बसवले आहे ते आहे एक धातूचा पृष्ठभाग तुम्ही कोणत्याही धातूला घेऊ शकता आणि दुसरी बाजू पुन्हा एक मेटल डिटेक्टर आहे हे दोघे या धातूच्या पृष्ठभागास भेटले आणि मेटल डिटेक्टर हे

संभाव्य फरकाने एकमेकांशी आह जोडलेले आहेत म्हणून येथे एक बॅटरी आहे जी तुम्हाला दिसते पॉझिटिव्ह टर्मिनल हे नकारात्मक टर्मिनल आहे मी लिहितो की खाली पॉझिटिव्ह टर्मिनल हे डिटेक्टर नकारात्मक टर्मिनल आहे ही धातूची पृष्ठभाग आहे ही बॅटरी आहे आणि इथे माझ्याकडे एक ammeter आहे ah आपण या emitter मध्ये सुई ah ठेवू या सर्किटमधून वाहणारा विद्युतप्रवाह ammeter दर्शविले की हा किती विद्युतप्रवाह आहे हे प्रायोगिक सेटअप त्यांनी हेनरिक हर्ट्झने या मी वर रेडिएशन चमकण्यासाठी जे केले ते केले.

ता1 पृष्ठभाग जेव्हा त्याने असे केले की जेव्हा इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशन धातूच्या पृष्ठभागावर पडले तेव्हा काही मनोरंजक निरीक्षणे त्याने पाहिली ती म्हणजे इलेक्ट्रॉनचे झटपट उत्सर्जन, त्यामुळे या धातूच्या पृष्ठभागावर प्रकाश पडल्यावर त्याने जे पाहिले ते त्याने पाहिले की या धातूच्या पृष्ठभागातून इलेक्ट्रॉन बाहेर आले आहेत. आणि त्यांनी या दिशेने जायला सुरुवात केली तुम्हाला दिसेल की इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक चार्ज केलेले कण आहेत आणि येथे एक सकारात्मक आह टर्मिनल आहे

त्यामुळे इलेक्ट्रॉन अशा प्रकारे जातील म्हणूनच आम्ही ही विशिष्ट ध्रुवीयता ठेवली आहे त्यामुळे आम्हाला जे दिसले ते म्हणजे जेव्हा यावर प्रकाश पडला तेव्हा आह मेटल सर्फेस इन्स्टंट इजेक्शन हा शब्द त्याऐवजी या चर्चेत महत्त्वाची भूमिका बजावतो या धातूच्या पृष्ठभागावरून अह इलेक्ट्रॉन्सचे झटपट बाहेर काढणे हे त्यांनी कसे म्हटले ते पाहिले कारण जेव्हा इलेक्ट्रॉन या बाजूने या बाजूने जातात तेव्हा

अॅमीटर प्रत्यक्षात विद्युत प्रवाह वाहत असल्याचे दाखवते.

अशाप्रकारे त्याला झटपट विद्युत प्रवाह प्राप्त झाला आणि दुसरी गोष्ट म्हणजे त्याने वारंवारता बदलली तर हा तो चमकणारे रेडिएशन पाठवत आहे त्याने किरणोत्सर्गाच्या वारंवारतेशी थोडासा खेळ केला त्याने जे पाहिले ते म्हणजे त्याने खूप कमी वारंवारतेने सुरुवात केली आणि नंतर त्याने पाहिले की इलेक्ट्रॉन बाहेर येत नाही मग हळू हळू वारंवारता वाढवा आणि मग त्याने पाहिले ते इलेक्ट्रॉन इजेक्शन इलेक्ट्रॉन एह चे उत्सर्जन तेव्हाच सुरू होते जेव्हा आह ही वारंवारता ठराविक व्हॅल्यूपेक्षा जास्त असते तेव्हाच आपण त्या नवीन 0 म्हणू या आणि त्याला थ्रेशोल्ड फ्रिक्वेन्सी म्हणूया जेव्हा रेडिएशनची वारंवारता थ्रेशोल्डच्या ν च्या वर असेल तेव्हाच फ्रिक्वेन्सी तो फोटो इलेक्ट्रॉनचे उत्सर्जन पाहू शकला, फोटोइलेक्ट्रॉन हे मूलतः इरॅडिएशन चमकल्यावर धातूच्या पृष्ठभागावरून इलेक्ट्रॉनचे झटपट उत्सर्जन होते, त्यामुळे फ्रिक्वेन्सी बदलून त्याने हेच पाहिले, दुसरी गोष्ट जी त्याने पाहिली ती म्हणजे जेव्हा त्याची वारंवारता वाढते.

फ्रिक्वेन्सीच्या ठराविक मूल्यानंतर फोटोइलेक्ट्रॉन बाहेर पडत आहेत, परंतु जेव्हा त्याने वारंवारता आणखी वाढवली तेव्हा त्याने पाहिले हे इलेक्ट्रॉन जे या ah फोटोइलेक्ट्रॉनमधून बाहेर पडतात ते वेगाने आणि वेगाने फिरू लागतात

त्यामुळे इलेक्ट्रॉनची गतिज उर्जा बाहेर पडलेल्या इलेक्ट्रॉनची गतिज उर्जा वाढत्या फ्रिक्वेन्सीसह ah फ्रिक्वेन्सीसह वाढते म्हणून आपण वारंवारता वाढवल्यास ती गतीज ऊर्जा वाढते.

बाहेर काढलेला इलेक्ट्रॉन वाढतो परंतु दिलेल्या मूल्यासाठी प्रवाह बदलत नाही जेव्हा तुम्ही दिलेल्या तीव्रतेसाठी वारंवारता बदलता तेव्हा वर्तमान मूल्य बदलत नाही याचा अर्थ बाहेर येणा-या इलेक्ट्रॉनची संख्या समान राहते परंतु या इलेक्ट्रॉनची गतीज ऊर्जा अधिक वेगवान असते.

मग त्याने दुसरे काहीतरी केले तो म्हणाला ठीक आहे आपण एका विशिष्ट मूल्यावर तीव्रता निश्चित करू आणि ते विशिष्ट मूल्य त्याने थ्रेशोल्ड फ्रिक्वेन्सीपेक्षा मोठे म्हणून निवडले आणि आपण रोटेशनच्या तीव्रतेसह खेळू या म्हणून त्याने प्रथम वारंवारतेचे विशिष्ट मूल्य घेतले आणि तो कमी तीव्रतेचे रेडिएशन चमकू लागले की वारंवारता प्रकाश नंतर प्रकाशाची तीव्रता वाढवते वारंवारता बदलत नाही आणि नंतर त्याने खालील गोष्टीचे निरीक्षण केले की त्याने जे पाहिले ते म्हणजे रेडिएशनची तीव्रता किती आहे हे महत्त्वाचे नाही जोपर्यंत वारंवारता थ्रेशोल्ड फ्रिक्वेन्सी नवीन शून्यापेक्षा जास्त आहे तोपर्यंत त्याने नेहमी फोटोइलेक्ट्रॉनचे उत्सर्जन पाहिले अगदी कमी तीव्रतेचे रेडिएशन देखील फोटोइलेक्ट्रॉन बाहेर काढा बरोबर पण त्याने जे पाहिले ते त्याने पाहिले की तीव्रता वाढवण्याची संख्या वाढवून त्याने जे पाहिले ते म्हणजे धातूच्या पृष्ठभागावरून बाहेर काढलेल्या फोटोइलेक्ट्रॉनच्या फोटोइलेक्ट्रॉनच्या इलेक्ट्रॉन्सची

संख्या तीव्रतेने वाढत जाते कारण तुम्ही तीव्रता वाढवत असताना बाहेर पडणाऱ्या फोटोइलेक्ट्रॉनची संख्या वाढते परंतु त्यांची गतीज उर्जा बदलत नाही ते अधिक संख्येने बाहेर पडतात परंतु ते सर्व एकाच वेगाने प्रवास करतात गतिज उर्जा अपरिवर्तित आहे ही निरीक्षणे आहेत जी हेनरिक हर्ट्झच्या प्रयोगानंतर आता दर्शविली आहेत जर तुम्ही प्रकाश आहे ही कल्पना वापरली तर एक लहर त्या प्रकाशाची ऊर्जा तीव्रतेतून येत असल्याचे मानले जात होते y जर प्रकाश ही तरंग असेल तर इलेक्ट्रॉनचे झटपट उत्सर्जन का होते याचे स्पष्टीकरण देता येत नाही कारण जर ती लाट असेल तर ती पृष्ठभागावर आदळते आणि ती प्रसारित होते आणि नंतर ती त्याची क्रिया करते

त्यामुळे त्यात वेळ घालवावा लागतो पण या प्रयोगात काही वेळेचा विलंब नव्हता, हे असे घडले की जणू काही प्रकाश तरंग नाही असे दाखवत आहे परंतु प्रत्यक्षात ती एक बुलेट आहे जी पृष्ठभागावर आदळते आणि इलेक्ट्रॉनला झटपट बाहेर काढते

त्यामुळे ते आधीच सूचित करत होते की प्रकाशाची लहरी स्वरूप अपुरी आहे.

फोटोइलेक्ट्रॉन अह फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्टचे वर्णन करण्यासाठी दुसरी गोष्ट म्हणजे मी म्हटल्याप्रमाणे तीव्रता ही ऊर्जेचे स्वरूप आहे असे मानले जात होते

त्यामुळे उच्च तीव्रतेच्या प्रकाशात जास्त ऊर्जा असते असे मानले जात होते जर तसे असते तर उर्जेचे संरक्षण असे सुचवले असते की जर तुम्ही चमकत असाल तर उच्च प्रखर प्रकाश ज्यामध्ये आता उच्च ऊर्जा आहे त्या विश्वासानुसार तो येईल आणि इलेक्ट्रॉनला बाहेर काढण्यासाठी इलेक्ट्रॉनला बाहेर काढण्यासाठी नक्कीच तुम्हाला थोडी ऊर्जा द्यावी लागेल कारण सीटॉन हे धातूला बांधलेले असते

त्यामुळे त्या इलेक्ट्रॉनला किक आउट करण्यासाठी तुम्हाला काही प्रमाणात ऊर्जा द्यावी लागेल, उर्वरित ऊर्जा त्या इलेक्ट्रॉनची गतीज ऊर्जा म्हणून परावर्तित होईल म्हणून जर तुम्ही उच्च प्रखर प्रकाश दिला तर तो इलेक्ट्रॉन दाखवायला हवा होता.

प्रत्यक्षात आह बाहेर येत आहेत आणि ते खूप वेगाने पुढे जात आहेत कारण त्यांना आता जास्त गतीज ऊर्जा मिळाली आहे परंतु या प्रयोगांमध्ये तेच दिसून आले नाही उलट ते दिसून आले की जेव्हा तुम्ही वारंवारता वाढवता तेव्हा यातील गतिज ऊर्जा उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन्स वाढले हे सूचित केले की आह ठिकाण किंवा उह ही वारंवारता हे प्रमाण आहे जे प्रकाशाची उर्जा वाहून नेते ठीक आहे, तर हे असे संकेत आहेत जे या फोटोइलेक्ट्रिक प्रयोगातून बाहेर येत होते आणि हे अल्बर्ट आइनस्टाईन यांनी यशस्वीरित्या स्पष्ट केले.

खालील गृहीतके बनवून आम्ही चर्चा करू की आइनस्टाईनने काय केले याचे वर्णन करण्यासाठी मी काय केले अह हा प्रभाव सर्व ठीक आहे आइनस्टाईन म्हणाला ठीक आहे इलेक्ट्रॉनच्या या झटपट उत्सर्जनाचे निराकरण करण्यासाठी आपल्याकडे हेच आहे म्हणून त्याने असे गृहीत धरले की प्रकाशात कणांचा तुळ्य आहे असे समजू या प्रकाश ही लहर नाही तो म्हणाला प्रकाश तरंग नाही तर प्रकाशात कणांचा तुळई आहे.

बुलेटची एक मालिका येत आहे आणि त्याने त्यांना फोटॉन असे म्हटले, फोटॉन म्हणजे फोटॉन, बहुवचन म्हणजे फोटॉन हे अगदी तशाच भाषेत मॅक्स प्लँकने सांगितले आणि त्याला क्वांटम आइनस्टाईन आता फोटॉन म्हणतो आणि तो म्हणाला ठीक आहे हा फोटॉन आहे प्रकाशात कणांचा एक तुळई असतो जो फोटॉन असतो आणि प्रत्येक फोटॉन उर्जा वाहून नेतो आणि या फोटॉनची उर्जा पुन्हा एकदा मॅक्स प्लँक सारखीच असल्याचे त्याने सांगितले की या फोटॉनची उर्जा ज्यामध्ये आहे एक विशिष्ट वारंवारता असते कारण ती रेडिएशन असते या फोटॉनची उर्जा $h \nu$ च्या बरोबरीने दिली जाते जिथे h हा प्लँकचा स्थिरांक आहे आणि ν ही येणाऱ्या प्रकाशाची वारंवारता आहे मग तो म्हणाला ठीक आहे कसे? प्रकाशाची तीव्रता ही त्याची उर्जा प्रतिबिंबित करत नाही तर ती

स्लाइडमधील फोटॉनची संख्या प्रतिबिंबित करते

त्यामुळे प्रकाशाची वारंवारता प्रकाशाच्या उर्जेशी संबंधित असते आणि तीव्रता प्रत्येकाच्या फोटॉनच्या संख्येशी संबंधित असते आणि प्रत्येक फोटॉनमध्ये समान ऊर्जा असते त्या प्रकाशात उपस्थित असलेल्या फोटॉनची संख्या तीव्रतेने दिली जाते हे त्याचे शोषण काय आहे या तीन गृहितकांसह तो सर्वकाही समजावून सांगू शकतो आता तुम्हाला इलेक्ट्रॉनचे झटपट उत्सर्जन का दिसते कारण प्रकाशात कणांचा तुळई असतो त्यामुळे ते कार्य करते बुलेटप्रमाणे प्रकाश बुलेटसारखा कण म्हणून येतो तो धातूच्या पृष्ठभागावर आदळला की इलेक्ट्रॉन बाहेर काढला जातो आणि ते लगेच घडते तेथे कोणतीही समस्या नाही म्हणून ही समस्या या निरीक्षणाचे स्पष्टीकरण दिले जाऊ शकते जर आपण उर्जा म्हटल्यास दुसरे निरीक्षण स्पष्ट केले जाऊ शकते वारंवारता उर्जेशी संबंधित आहे म्हणून आता असे म्हटले आहे की ठीक आहे याचा अर्थ आहे कारण कमी वारंवारतेवर आपण फोटोइलेक्ट्रॉन बाहेर येताना पाहू शकत नाही t याला वारंवारतेच्या श्रेणिल्ल मूल्याची आवश्यकता आहे म्हणून त्या वारंवारतेच्या पलीकडे म्हणजे त्या उर्जेच्या पलीकडे उच्च वारंवारता असलेले सर्व रेडिएशन हे करू शकतात हे फोटोइलेक्ट्रॉन फोटोइलेक्ट्रॉन बाहेर काढू शकतात कारण त्यांच्याकडे ते करण्यासाठी पुरेशी उर्जा आहे कारण आपल्याला उर्जेचे विशिष्ट श्रेणिल्ल मूल्य देणे आवश्यक आहे.

धातू ते इलेक्ट्रॉन काढून टाकण्यास सक्षम आहे कारण इलेक्ट्रॉन धातूला बांधलेला आहे तुम्हाला ती उर्जा द्यायची आहे आम्ही त्याकडे येऊ आणि नंतर पुन्हा जेव्हा त्याने सांगितले की ठीक आहे, तुम्ही वारंवारता वाढवत राहा

त्यामुळे काय होते त्याचे संरक्षण आहे.

उर्जा म्हणून हे पुढे काय आहे ऊर्जेचे संवर्धन तो म्हणाला $h \nu$ हे तुमचे $h \nu$ शून्य अधिक अर्धा mv चौरस ν हे विकिरण होत असलेल्या प्रकाशाची वारंवारता आहे त्या प्रकाशाशी संबंधित ऊर्जा $e \nu$ आहे श्रेणिल्ल फ्रिकेन्सी ज्यापासून तुम्हाला फोटोइलेक्ट्रॉन दिसतात,

त्यामुळे ही उर्जा तुम्हाला धातूला द्यावी लागेल जेणेकरून ते इलेक्ट्रॉन बाहेर काढता येईल.

त्या इलेक्ट्रॉनची धातूद्वारे बंधनकारक ऊर्जा म्हणून याला ϕ म्हणून ϕ_a असे म्हणतात आणि कार्य फंक्शन म्हणतात भिन्न धातूंचे कार्य कार्य भिन्न असते कारण त्यांचे इलेक्ट्रॉन काढून टाकण्यासाठी तुम्हाला भिन्न प्रमाणात उर्जा द्यावी लागते आणि उर्जेची उर्जा द्यावी लागते त्यामुळे रेडिएशन ऊर्जा e आणली आणि त्या धातूचे कार्य कार्य म्हणून ϕ किंवा $h \nu$ द्यावे लागले जे किमान ऊर्जा आहे जी तुम्हाला इलेक्ट्रॉन बाहेर काढण्यास सक्षम असणे आवश्यक आहे उर्वरित ऊर्जा गतिज ऊर्जा अर्धा mv चौरस म्हणून परावर्तित होते यापैकी बाहेर पडलेल्या इलेक्ट्रॉनांपैकी जेव्हा तुम्ही येथे वारंवारता वाढवता तेव्हा गतिज ऊर्जा नक्कीच वाढते जेव्हा तुम्ही वारंवारता वाढवता तेव्हा ही दिलेल्या धातूसाठी स्थिर असते

त्यामुळे उर्वरित उर्जेची मात्रा जी $h \nu$ उणे $h \nu$ असते ती अर्धा mv म्हणून परावर्तित होते चौरस म्हणून वस्तुमान हा इलेक्ट्रॉनसाठी ga स्थिरांक आहे म्हणजे उर्वरित पद v आहे

त्यामुळे वेग वाढतो आणि तीव्रतेच्या कथेचे काय होते त्याच्या प्रयोगाने दाखवले की जेव्हा यो वाढत्या तीव्रतेसह तुमच्याकडे अधिक तीव्रता आहे तुमच्याकडे सारखीच गतीज ऊर्जा आहे परंतु अधिकाधिक फोटोइलेक्ट्रॉन बाहेर पडतात हेच या गृहितकाद्वारे स्पष्ट केले जाऊ शकते की तीव्रता ही प्रकाशातील फोटॉनच्या संख्येशी संबंधित असते जेव्हा तुम्ही उच्च तीव्रतेचा वापर करत असता.

रेडिएशन आपण मूलतः मूलतः त्या उर्जेचे अधिकाधिक फोटॉन पाठवत आहात आणि अधिकाधिक फोटॉन येत असल्याने प्रत्येक फोटॉन आता एक कण आहे प्रत्येक फोटॉन पृष्ठभागावर आदळतो तो एक इलेक्ट्रॉन बाहेर काढतो म्हणून आपल्याकडे अधिकाधिक फोटॉन असतात जेणेकरून आपण पाहू शकता यासाठी या धातूच्या पृष्ठभागावरून अधिकाधिक इलेक्ट्रॉन्स बाहेर काढणे म्हणजे अशा प्रकारे आइनस्टाईन फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्टचे स्पष्टीकरण देऊ शकले परंतु ते करण्यास सक्षम होण्यासाठी त्याला प्रकाशाच्या कणांच्या स्वरूपाचे आवाहन करावे लागले म्हणून आपण पाहिले की प्रकाशाचे कण प्रकृतीचे फोटोइलेक्ट्रिक होते.

ब्लॅकबॉडी किरणोत्सर्गाचा प्रभाव परंतु प्रकाशातही निसर्गाप्रमाणे लहरी होत्या कारण ते विवर्तन दर्शविते ते हस्तक्षेप दर्शविते

त्यामुळे शेवटी कथेबद्दल

त्या वेळी शास्त्रज्ञांना विश्वास ठेवणे खूप कठीण होते परंतु हे आता चांगले स्थापित झाले आहे की प्रकाशात दुहेरी वर्तन आहे तो निसर्गाप्रमाणे लहरी दाखवतो आणि आपण करत असलेल्या प्रयोगावर अवलंबून निसर्गासारखी रात्र दाखवतो आतापर्यंत आपण पाहिलं आहे की, कृष्णवर्णीय

किरणोत्सर्गाचे प्रयोग आणि प्रयोगांचा फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव असे प्रयोगांचे दोन संच आहेत या दोन प्रयोगांनी असे काही परिणाम दाखवले आहेत जे कृष्णवर्णीय किरणोत्सर्गाच्या बाबतीत आवश्यक असलेल्या प्रकाशाच्या लहरी सिद्धांताने स्पष्ट केले जाऊ शकत नाहीत.

मॅक्स प्लँकचा प्रयत्न आणि फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्ट्सच्या बाबतीत अल्बर्ट आइनस्टाइन या दोन शास्त्रज्ञांच्या प्रयत्नांमुळे त्यांनी प्रकाशाच्या कणांच्या स्वरूपाचा शोध घेतला आणि

कृष्णविवरण आणि फोटोइलेक्ट्रिक प्रभावातून बाहेर पडणारे प्रायोगिक परिणाम स्पष्ट करू शकले, आता आपण आपली एका संचाची चर्चा करू.

या संचाच्या प्रकाशाच्या लहरी सिद्धांताचा वापर करून जे प्रयोग स्पष्ट केले जाऊ शकत नाहीत या प्रयोगांच्या संचाला ah म्हणतात आम्ही त्यांना म्हणू ते अणू वर्णपटातून आलेले अणू वर्णपट आहेत जे विविध अणूसाठी मिळालेले आहेत त्यांनी काही परिणाम दाखवले आम्ही त्या परिणामांवर चर्चा करू ज्यांची चर्चा होऊ शकली नाही किंवा ज्यांचे वर्णन करता येत नाही.

आपण अणू वर्णपटाकडे जाण्यापूर्वी प्रकाशाच्या लहरी सिद्धांत आणि त्यांचे वर्णन करणे इतके अवघड कसे होते, हे स्पेक्ट्रा म्हणजे काय ते आपण या अणू वर्णपटावरून कसे मिळवता येईल यावर चर्चा करूया, ज्याला स्पेक्ट्रोस्कोपी असे म्हणतात.

विज्ञानाची एक अतिशय उपयुक्त शाखा ज्याचा वापर करून एखाद्याला पदार्थाविषयी संरचनात्मक माहिती मिळते विज्ञानाची ही शाखा मूलतः पदार्थाच्या बरोबर विकिरणांच्या परिचयाशी संबंधित आहे, म्हणजे ते अणू रेणू आयन असू शकतात म्हणून ती सांगते की प्रकाश या गोष्टींशी कसा संवाद साधतो आणि तिथून आपण ज्या विषयाचा अभ्यास करत आहोत त्याबद्दल आणि स्ट्रक्चरल माहितीवरून आपण संरचनात्मक माहिती कशी मिळवू शकतो n अर्थातच आपण जाऊन त्यांच्या मालमत्तेबद्दल चर्चा करू शकतो म्हणून स्पेक्ट्रोस्कोपी ही विज्ञानाची एक अतिशय महत्त्वाची शाखा आहे म्हणून आपण

इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक स्पेक्ट्रमद्वारे आपली चर्चा सुरू करू या जे आपणास आठवत असेल की एह इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक स्पेक्ट्रममध्ये इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशनची मालिका असते.

जे त्यांच्या फ्रिक्वेन्सीच्या संदर्भात भिन्न आहेत या प्रकरणात आम्ही आधीच चर्चा केली आहे की वारंवारता श्रेणी 10 ते पॉवर 24 ते 10 ते पॉवर 0 पर्यंत असते आणि तरंग संख्या त्यानुसार बदलतात जर तुम्हाला आठवत असेल तर आम्ही या महत्त्वाच्या प्रदेशाबद्दल देखील चर्चा केली आहे.

दृश्यमान स्पेक्ट्रम हे तरंग संख्या आहेत ही तरंगलांबी आहेत जी आपल्या डोळ्यांना समजू शकतात आम्ही त्यांना दृश्यमान स्पेक्ट्रम म्हणतो त्यांची श्रेणी 400 ते 750 नॅनोमीटर आहे आणि आपण वायलेट इंडिगो निळा हिरवा पिवळा नारंगी लाल रंगापासून सुरू होणारी रंगांची सतत मालिका पाहू शकता.

400 ते 750 नॅनोमीटर दरम्यान रंगांचे सतत स्पेक्ट्रम आणि ते तथाकथित v_i बनतात सिबल स्पेक्ट्रम बद्दल देखील आम्ही चर्चा केली आहे की इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशन ज्याला व्हॅक्यूममध्ये प्रवास करण्यासाठी माध्यमाची आवश्यकता नसते सर्व इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशन प्रकाशाचा वेग 3 ते 10 ते 8 मीटर प्रति सेकंद या वेगाने प्रवास करतात परंतु जेव्हा हे इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशन असते एका माध्यमातून पार केले जातात ते भिन्न वेग दर्शवतात ते भिन्न वेग दर्शवतात ते भिन्न वेग दर्शवतात त्यांच्या तरंगलांबीच्या संदर्भात भिन्न तरंगलांबी वेगवेगळ्या माध्यमांमध्ये भिन्न प्रकारे वागतात तुम्ही कदाचित हा प्रयोग छंद प्रयोग म्हणून केला असेल जेव्हा आम्ही सूर्यप्रकाश अगदी सामान्य पार करतो प्रिझमद्वारे पांढरा प्रकाश प्रिझम प्रत्यक्षात पांढऱ्या प्रकाशाचे सात सतत रंगांमध्ये विभाजन करतो जे आपण येथे पाहू शकता इंद्रधनुष्याचे रंग जांभळ्यापासून लाल रंगापर्यंत सुरू होते

आम्ही घटना रेडिएशन पांढरा प्रकाश होता प्रिझमने या पांढऱ्या प्रकाशाचे रूपांतर या दृश्याच्या मालिकेत केले.

रंग असे का घडले कारण जेव्हा रेडिया $tion$ पासेस तुरुंगाच्या प्रिझममधून जातात प्रिझम या मध्यम भिन्न तरंगलांबीमध्ये एक वेगळे माध्यम प्रदान करते ते म्हणजे निळ्या तरंगलांबी राखाडी हिरवी विहिरीची लांबी पिवळी नारंगी लाल या भिन्न तरंगलांबी त्या त्यांच्या मूळ मार्गापासून वेगळ्या परिमाणाने विचलित होतात कमी तरंगलांबी रंगांसह कमी तरंगलांबी विचलित होते किंवा ते जास्त तरंगलांबीच्या रंगांपेक्षा जास्त प्रमाणात वाकतात, म्हणूनच प्रिझम घटना पांढर्या प्रकाशाला व्हायलेटपासून लाल रंगापर्यंत सतत रंगांच्या मालिकेत विभाजित करू शकतो परंतु आपल्या चर्चेत आपण दोन गोष्टींबद्दल बोलू.

स्पेक्ट्रोस्कोपीचे वेगवेगळे प्रकार एक म्हणजे ज्याला आपण शोषक स्पेक्ट्रा म्हणतो दोन उत्सर्जन स्पेक्ट्रम म्हणजे काय होते शोषण वर्णपट किंवा उत्सर्जन स्पेक्ट्रा म्हणजे काय याचा अर्थ आपण

इंद्रधनुष्याच्या रंगांमध्ये पांढऱ्या प्रकाशाचे विभाजन करण्याचा हा प्रयोग पुन्हा करू या पण थोड्या वेगळ्या पद्धतीने सांगू या की मी हे चमकण्यापूर्वी या पांढऱ्या रेडिएशनला प्रिझममधून जाण्याची परवानगी देण्यापूर्वी मी दुसरे काहीतरी केले म्हणून मी पांढऱ्या प्रकाशाने सुरुवात केली मी हा पांढरा प्रकाश ज्याला मी माझा नमुना म्हणतो त्यामधून पार केला तो अह अणू असू शकतो ज्याचा तुम्ही अभ्यास करत आहात तो एक रेणू असू शकतो तो आयन असू शकतो म्हणून हा नमुना आहे.

ठराविक रेणू म्हणा किंवा अणू म्हणा, म्हणून आम्ही प्रथम नमुन्यातून पांढरे रेडिएशन पार केले आणि नंतर आम्ही नमुन्यातून बाहेर पडणारा प्रकाश घेतला आणि नंतर तो प्रकाश प्रिझममधून जाऊ दिला जेव्हा आम्ही असे केले की तुम्हाला प्रिझम दिसते.

पुन्हा आह पांढऱ्या प्रकाशाला आह अनेक रंगांमध्ये विभाजित करतो परंतु जर तुम्ही या स्पेक्ट्रमची या स्पेक्ट्रमशी तुलना केली तर तुम्हाला एक गोष्ट लक्षात येईल की येथे उपस्थित असलेला पिवळा रंग गहाळ आहे, पिवळ्याऐवजी मला गडद दिसत आहे.

पंच मला लाल दिसत आहे मला नारंगी दिसत आहे मला हिरवा निळा इंडिगो वायलेट दिसत आहे पण मला पिवळा दिसत नाही त्या पिवळ्या रंगाचे काय झाले आहे ते म्हणजे माझ्याकडे या नमुन्यात अप्विक अणू आहे तो नमुना ते ca n त्यांनी हा पिवळा प्रकाश प्रत्यक्षात पाहिला

आहे म्हणून पांढरा प्रकाश आला तो नमुना शोषून घेतला तो पिवळा प्रकाश या पांढऱ्या प्रकाशातील पिवळा प्रकाश पांढऱ्या प्रकाशात या सात रंगांची तरंगलांबी आहे परंतु नमुना केवळ पिवळ्या प्रकाशाचे निरीक्षण करू शकतो कारण कोणत्याही कारणास्तव हे फक्त एक आहे.

उदाहरणात्मक उदाहरण नमुन्याने पिवळा प्रकाश शोषून घेतला आणि उरलेला प्रकाश जेव्हा प्रिझममधून जातो तेव्हा सर्व दिवे उपस्थित होते परंतु x हा पिवळा प्रकाश सोडला तर या पिवळ्या प्रकाशाचे काय झाले या नमुन्याद्वारे पिवळा प्रकाश शोषला गेला आहे म्हणून काय? मला आता हा स्पेक्ट्रम मिळाला आहे हा नियमित स्पेक्ट्रम आहे जो मला प्रिझममधून सामान्य पांढरा प्रकाश पार करून मिळतो आणि आता हा एक नवीन स्पेक्ट्रम आहे ज्याला मी शोषण स्पेक्ट्रम म्हणतो शोषण का स्पेक्ट्रम कारण माझ्या नमुन्याने एक रंग पाहिला आहे आणि स्पेक्ट्रम तो विशिष्ट दर्शवत नाही रंग ठीक आहे आता शोषक स्पेक्ट्रमचा अर्थ असा आहे की आणखी एक शक्यता असू शकते ती म्हणजे पुढील आहे ई एक्स प्रकारचा स्पेक्ट्रम जो उत्सर्जन स्पेक्ट्रम आहे तो येथे शोषक स्पेक्ट्रम ठेवू या, आता मला उत्सर्जन स्पेक्ट्रम कसा मिळेल अह उत्सर्जन स्पेक्ट्रम मिळविण्यासाठी आपल्याला इतर काही गोष्टी कराव्या लागतील जेव्हा रेणू किंवा पदार्थ जेव्हा आपण ब्लॅक बॉडी रेडिएशनची चर्चा करत असतो तेव्हा रेडिएशन उत्सर्जित करतो आपण पाहिले की जेव्हा आपण गरम करतो तेव्हा समजू या आपण भट्टीत लोखंडी रॉड वेगवेगळ्या तापमानात खातो तेव्हा एका तापमानात लोखंडी रॉडचा रंग वेगळा दिसतो कारण एका तापमानात तो लाल चमकदार लाल होता.

आणखी एक तापमान आणखी उच्च तापमानात ते निळे होते कारण जेव्हा आपण पदार्थ खातो तेव्हा तो पदार्थ भरपूर ऊर्जा शोषून घेतो आणि तेथे त्याला आनंद वाटत नाही म्हणून ते रेडिएशनच्या रूपात ऊर्जा विकिरण करू लागते .

स्पेक्ट्रोस्कोपीच्या संदर्भात आपण काय करणार आहोत ते म्हणजे आपला नमुना घेईल परंतु या नमुन्याला उत्तेजित करेल आपण नमुना कसा उत्तेजित करू शकतो आपण तो फक्त गरम करू शकतो हा उत्तेजनाचा एक प्रकार आहे ज्यामुळे आपण प्रकाश देखील पार करू शकतो gh हा देखील एक प्रकारचा उत्साह आहे कारण प्रकाशात उर्जा असते किंवा आम्ही या नमुन्याला इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज ट्यूबमध्ये देखील समर्थन देऊ शकतो, तुम्हाला आठवत असेल की ते कॅथोड किरण जात होते म्हणून जर आपण खूप उच्च व्होल्टेज लागू केले तर कॅथोड आणि कॅथोड दरम्यान बरेच इलेक्ट्रॉन तयार होतील.

एनोड आणि हे इलेक्ट्रॉन्स सॅम्पलवर आदळतील आणि मग सॅम्पल उत्तेजित होईल पण तो मिळेल तो खूप ऊर्जा शोषून घेईल आणि मग तो उत्तेजित होईल आणि एकदा सॅम्पल उत्तेजित झाला की त्याला खूप एनर्जी मिळाली आहे पण ते कळत नाही.

या ऊर्जेचे काय करायचे तर ते मूलतः काय करते ते ही अतिरिक्त उर्जा उत्सर्जित करते हेच आपण पुढे येथे चर्चा करणार आहोत, तुम्ही पाहाल की मी उत्तेजित स्थितीत नमुना तयार केला आहे म्हणून मी काहीतरी केले आहे.

तयार इरेडिएशन दिले आहे मी किंवा मी ते गरम केले आहे किंवा मी ते अह डिस्चार्ज ट्यूबच्या अधीन केले आहे इलेक्ट्रिक डिस्चार्ज ट्यूब कोणत्याही परिस्थितीत माझ्याकडे हा उत्तेजित स्थितीचा नमुना आहे ज्यामध्ये एह शोषण एम शोषक आहे थोडी उर्जा बिछाना आणि जेव्हा मी त्याला आराम करू देतो तेव्हा ते उत्सर्जित होते जे मी हे रेडिएशन घेतो तेव्हा ते रेडिएशन होते परंतु मागील प्रयोगांमध्ये लक्षात ठेवा की या बाणांचा अर्थ या प्रयोगात सामान्य पांढरा प्रकाश होता तो बाण जो प्रकाश मी प्रिझममधून जात आहे तो विकिरण आहे ते उत्तेजित नमुन्यातून येत आहे म्हणून जेव्हा मी या रेडिएशनला प्रिझममधून जाऊ देतो तेव्हा प्रिझम त्यांना पुन्हा विभाजित करतो परंतु या प्रकरणात माझ्या मागील प्रयोगातील नमुना हृदयाच्या नमुन्याने हा रंग पाहिला होता आणि या प्रयोगात मी परवानगी दिली तेव्हा नंतर नमुन्यात आराम करण्यासाठी नमुना पिवळा रंग उत्सर्जित केला आहे आणि हा पिवळा रंग प्रिझममधून बाहेर पडतो म्हणून या दुसऱ्या प्रयोगात आपण जे पाहतो त्याला आपण शोषक स्पेक्ट्रममध्ये उत्सर्जन स्पेक्ट्रम असे म्हणतो तो प्रकाश वगळता सर्व दिवे पाहिले.

उत्सर्जन स्पेक्ट्रममध्ये शोषून घेतलेले आम्ही फक्त उत्सर्जित होणारा प्रकाश पाहिला हे शोषण आणि उत्सर्जन स्पेक्ट्रममधील मूलभूत फरक आहे आता हे उत्सर्जन सायन स्पेक्ट्रम हे अणू ओळखण्याचे एक अतिशय महत्त्वाचे साधन आहे खरे तर त्याला असे म्हणतात की प्रत्येक अणू एक अद्वितीय सिग्नेचर उत्सर्जन स्पेक्ट्रम तयार करतो हे अणू उत्सर्जन स्पेक्ट्रम वापरून घटकांच्या बोट्यांचे ठसे काढण्यासाठी वापरले जाऊ शकते अनेक नवीन घटक शोधले गेले आहेत अगदी उपस्थिती देखील हेलियम अणूच्या उत्सर्जन स्पेक्ट्रमचे विश्लेषण करून सूर्यामध्ये हेलियमचा शोध लावला गेला किंवा त्याची स्थापना केली गेली कारण उत्सर्जन स्पेक्ट्रम

अणूचे स्वाक्षरी गुणधर्म धारण

करतो, आता हायड्रोजन अणूचे उत्सर्जन स्पेक्ट्रम कसे दिसते याबद्दल चर्चा करू हायड्रोजनला काही मिनिटांत कळेल की आपण त्याला लाइन स्पेक्ट्रम का म्हणतो हे मूलतः उत्सर्जन स्पेक्ट्रमचे एक रूप आहे हे असे आहे की जेव्हा शास्त्रज्ञांनी हे प्रयोग केले तेव्हा हायड्रोजनचे उत्सर्जन स्पेक्ट्रम कसे दिसत होते अणूमध्ये तुम्हाला रेषांची मालिका दिसते आणि नंतर तुम्हाला वेगवेगळ्या अंतराने काही पट्ट्या दिसतात ज्या तुम्हाला दिसतात.

ome बँड मग काही ओळी आहेत मग बँड आहेत मग पुन्हा काही ओळी आहेत काही बँड मी जाणूनबुजून त्यांना रंगीत केले आहे जेणेकरून आपण पाहू शकतो की येथे एक गट आहे येथे दुसरा गट आहे येथे दुसरा गट आहे आणि ते वेगवेगळ्या तरंगलांबीवर दिसतात तरंग संख्या म्हणजे ते 91.

2 नॅनोमीटर ते 820 पेक्षा जास्त आणि वर उजवीकडे जातात हे आपण पाहू शकता म्हणून तेथे ah च्या मालिका आहेत या ah रेषांचे विविध गट आहेत जे आपल्याला दिसतात आणि म्हणूनच आपण त्यांना रेखा वर्णपट म्हणतो हायड्रोजनचे ठीक आहे, जर तुम्ही या रेषा पाहिल्या ज्या पिवळ्या रंगात दाखवल्या आहेत त्या 364 नॅनोमीटर ते 656 नॅनोमीटरच्या दरम्यान येतात जी इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक स्पेक्ट्रमची सामान्य दृश्यमान श्रेणी आहे म्हणून जेव्हा शास्त्रज्ञांनी हायड्रोजन अणूचा हा एह उत्सर्जन स्पेक्ट्रम रेकॉर्ड केला तेव्हा आम्हाला काय आहे याबद्दल काहीच माहिती नव्हती. या रेषा का आहेत आणि नंतर तेथे पट्ट्या आहेत म्हणून त्या पूर्णपणे अज्ञानी होत्या , स्पेक्ट्रम सारख्या का ap पाहिजे हे स्पष्ट करू शकेल असा कोणताही सिद्धांत उपलब्ध नव्हता हायड्रोजन अणूसाठी नाशपाती जे अत्यंत सोपे आहे आणि पुन्हा हेलियम लिथियम सर्व जड घटकांसाठी ते देखील त्यांचे उत्सर्जन स्पेक्ट्रा देखील रेकॉर्ड केले गेले होते आणि त्यांच्या स्पेक्ट्राने देखील काही प्रमाणात समान संरचना दर्शविल्या होत्या परंतु ते

अधिक क्लिष्ट होते आता या प्रदेशावर लक्ष केंद्रित केले जाईल जे मध्ये दर्शविले आहे पिवळा रंग जो इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक स्पेक्ट्रमच्या दृश्यमान श्रेणीमध्ये येतो म्हणून मी आता हा प्रदेश झूम केला आहे, म्हणून मी हे चालू करतो म्हणजे हा एह स्पेक्ट्रम 364 ते 656 नॅनोमीटरपर्यंत आहे आणि जर तुम्ही पुन्हा काळजीपूर्वक पाहिल्यास तीच गोष्ट जी मागील मध्ये दिसते स्पेक्ट्रम येथे एक रेषा आहे येथे दुसरी रेषा आहे नंतर आणखी एक रेषा आहे जी अह जवळ आहे आणि नंतर आपण पाहू शकता की दोन रेषांमधील अंतर कमी होत चालले आहे कारण आपण तरंगलांबी कमी करतो आणि शेवटी आपल्याला एक सतत बँड दिसतो तो खूप आहे रुंद बँड म्हणजे जणू काही अनेक रेषा सर्व एकत्र दिसत आहेत म्हणून ते तयार करतात

त्यामुळे त्यांनी एक बँड तयार केला आहे आता हे खूप गोंधळात टाकणारे होते पण एक गणितज्ञ स्विस गणितज्ञ, त्याचे नाव 1885 साली जोहान बाल्मर होते, स्विस गणितज्ञ होते, तो व्यावसायिक अह स्पेक्ट्रोस्कोपिस्ट नव्हता, परंतु त्याने वेगवेगळ्या संख्येवर येणाऱ्या या रेषा समजून घेण्याचा प्रयत्न केला आणि तो म्हणाला ठीक आहे मला पाहू द्या की मी या संख्यांना एका विश्लेषणात्मक सूत्रात बसवू शकतो जे स्पष्ट करू शकते की आम्हाला हे सर्व बँड का मिळत आहेत म्हणून आम्ही एक सूत्र सुचविले आहे ज्याला बाउमाचे सूत्र नु बर असे म्हणतात जे तरंग संख्या आहे कारण हा विचित्र क्रमांक तो म्हणाला आपण हायड्रोजन अणू उह उत्सर्जन स्पेक्ट्रममध्ये पाहत असलेल्या या रेषा ज्या वापरत आहेत त्या या समीकरणासह स्पष्ट केल्या जाऊ शकतात जेथे त्याला येथे एक संख्या आहे एक शून्य नऊ सहा सात सात नंतर दुसरी संख्या आहे 4 वर आणि नंतर येथे 1 ओव्हर n आहे चौरस जेथे त्याने म्हटले की n 3 4 5 असू शकतो तो पुढे जातो म्हणून त्याचे मूलतः n 2 पेक्षा मोठे असणे आवश्यक आहे कारण n 2 असेल तर ही संज्ञा 0 होईल आणि तरंग संख्या त्याच्या बरोबर नाहीशी होईल $\text{ome} = 0$.

जर तुम्ही हे समीकरण बघितले तर n 3 असताना काय आहे ते पाहू या नवीन बार एक शून्य नऊ सहा सात सात असेल मी ते एका केससाठी एक बाय चार वजा एक बाय नऊ करेन आणि हे आहे ही संख्या सेंटीमीटर व्युत्क्रममाच्या एककामध्ये आहे जर तुम्ही ती सोडवली तर तुम्हाला पंधरा हजार दोनशे बत्तीस सेंटीमीटर व्युत्क्रम मिळेल जे सहाशे छप्पन पॉइंट पाच नॅनोमीटरच्या बरोबरीचे आहे म्हणून जेव्हा तुम्ही n प्लग कराल तेव्हा 4 नवीन मी येथे 20 564 तरंग क्रमांक लिहित आहे जे 486.

3 नॅनोमीटर आहे आणि जर मी तुम्हाला स्पेक्ट्रम पुन्हा दाखवले तर तुम्ही पाहू शकता की पहिली ओळ 656 वर दिसते दुसरी ओळ 486.

3 वर दिसते आणि नंतर तुम्ही हे सूत्र वापरल्यास तुम्ही संख्या मिळेल की या नवीन ओळी इतर ओळी कुठे याव्यात हे सूत्र कोठे संपेल जर तुम्ही ही संज्ञा पाहिली तर n जर n खूप मोठा असेल तर इथे तुमच्याकडे फक्त एक बाय चार असेल जर n खूप मोठा असेल तर ही दुसरी संज्ञा जवळ येईल शून्य म्हणजे n ve असताना आपल्याकडे असते ry large आमच्याकडे मूलतः एक शून्य नऊ सहा सात सात भागिले चार तरंग संख्या आहेत हे चार येथून येत आहे जे सत्तावीस सेंटीमीटर व्युत्क्रम किंवा 364.

7 नॅनोमीटरच्या समतुल्य आहे आणि इथेच तुम्हाला हा सातत्य बँड 364.

7 दिसतो म्हणजे जेव्हा n खूप मोठा असतो संख्या n 100 आहे असे म्हणूया तर n 100 वरून 101 वर गेल्यावर तुम्हाला 364.

7 मिळेल नवीन बारमधील बदल खूप लहान असेल

त्यामुळे रेषा अत्यंत जवळून अंतरावर असतील आणि त्या एक सतत बँड बनवताना दिसतील.

तुम्ही काय म्हणता या सूत्राचा वापर करून तो प्रत्यक्षात ही मालिका समजावून सांगू शकतो लक्षात ठेवा ही मालिका संपूर्ण हायड्रोजन अणू स्पेक्ट्रमचा फक्त एक भाग आहे ii या पिवळ्या रेषांचे विश्लेषण करण्यास सुरुवात केली हा संपूर्ण स्पेक्ट्रम आहे आणि ही दृश्यमान श्रेणीची झूम केलेली आवृत्ती आहे आपण पूर्ण स्पेक्ट्रमकडे परत जाऊ या बरोबर हे प्रत्यक्षात पूर्ण नाही उजव्या बाजूला अनेक रेषा समोर आहेत त्यामुळे या रेषा या रेषा आहेत पिवळ्या रंगात आहेत का ते स्वाक्षरी केलेले स्विस शास्त्रज्ञ युआन जोहान बौमार्ट यांनी स्पष्ट केले आहेत म्हणून आम्ही या ओळींना बॉम्बर मालिका म्हणतो ठीक आहे बाल्मरच्या कार्यानंतर असे इतर शास्त्रज्ञ आहेत जे हे पाहू शकतात की ते उरलेले देखील स्पष्ट करू शकतात हायड्रोजन अणू स्पेक्ट्रमचा

एक भाग उदाहरणार्थ हा भाग लायमनद्वारे सोडवला जाऊ शकतो म्हणून आम्ही याला लायमन मालिका म्हणतो हे समीकरण लायमनने वापरलेले समीकरण बौमरने वापरलेले nu बार म्हणजे एक शून्य नऊ सहा सात सात समान संख्येचा गुणाकार एकाने भागिले एक चौरस वजा एक n चौरस आणि संख्या सेंटीमीटर व्युत्क्रम आहे आणि या प्रकरणात n 2 ते 2 3 4 पर्यंत जातो आणि असेच जर तुम्ही या पहिल्या ओळीची तुलना से प्रथम समीकरणाशी केली तर दुसरे समीकरण जे तुम्ही पाहू शकता ते दुसरे समीकरण प्रत्यक्षात बॉम्बरने दिलेले समीकरण आहे त्यामुळे तुम्ही येथे पाहत असलेले पहिले समीकरण लायमनने दिले होते म्हणून आम्ही त्या ओळींना म्हणतो .

लिमन मालिका म्हणून या समीकरणाचे वर्णन केले आहे कारण हे बर्मांमुळे होते आणि नंतर आपण एक कल पाहू शकता म्हणून येथे n समान 1 चौरस 2 चौरस 3 चौरस 4 चौरस 5 5 चौरस राहिल आणि असेच नंतर हे मागील साखळी कंसाने दिले होते p फंड हे भिन्न भिन्न शास्त्रज्ञ आहेत ज्यांनी

हे हायड्रोजन अणू उत्सर्जन स्पेक्ट्रमचे स्पष्टीकरण देण्यासाठी विविध समीकरणे वापरली आहेत म्हणून आम्ही याला या समीकरणातून येणारी संख्या म्हणतो लायमन सीरीज बॉम्बर मालिका पॉझिशनस ही ब्रॅकेट सीरीज p फंड मालिका आहे म्हणून तुम्ही आता आपल्याकडे समीकरणांची मालिका आहे हे बघू शकतो पण काही समानता आहेत आणि समानता आहेत जर तुम्ही पाहिलं तर हे आहे की आमच्याकडे हे नेहमी n आहे आणि नंतर येथे उपस्थित असलेली संज्ञा ती एक दोन तीन चार पाच नंतर वाढतच राहते.

हा स्वीडिश शास्त्रज्ञ रीड बर्ग होता ज्याने येथे नमुना पाहिला आणि म्हणाला अहो आम्हाला ही सर्व समीकरणे वापरण्याची गरज नाही जे आम्ही सामान्यीकरण करू शकतो मग त्याने त्यांचे अशा प्रकारे सामान्यीकरण केले ते म्हणाले ठीक आहे आपण तेच वापरू या त्याने ते एक वजा n एक बाय n एक चौरस वजा एक बाय n दोन चौरस बनवले आणि ही संख्या सेंटीमीटर व्युत्क्रमात आहे जिथे त्याची फक्त अह पूर्वअट होती की n एक असो पुन्हा पूर्णांक एक दोन तीन जातो तो जातो n दोन वर नेहमी n एक पेक्षा मोठे असते जर तुम्ही हे सूत्र वापरत असाल तर तुम्ही लायमन मालिका लायमन सूत्राचे पुनरुत्पादन करू शकता जर तुम्ही n ठेवले तर एक असेल तर n एक दोन असेल तर तुम्ही बॉम्बरचे

पुनरुत्पादन करू शकता n एक तीन आहे तुम्ही स्थितीचे पुनरुत्पादन करू शकता आणि

त्यामुळे पुढे आणि हा आकडा प्रत्येकाने वापरला होता ज्याला आपण रीड वर्क्स कॉन्स्टंट असे म्हणतो किंवा आपण दर्शवतो तो आरएच म्हणून दर्शवतो, जरी रीडवर्क्स फॉर्म्युला हायड्रोजन अणूच्या उत्सर्जन स्पेक्ट्रममध्ये उपस्थित असलेल्या रेषा पुनरुत्पादित करू शकतो जे स्पष्ट नव्हते ते म्हणजे काय? या n_1 आणि n_2 च्या वापरामागील भौतिक महत्त्व या संबंधात या पूर्णांक संख्यांचा वापर केला जातो हे पाहणे खूप गोंधळात टाकणारे होते कारण आपण नेहमी विचार करायचो की आपण मानवांनी संख्येचा शोध लावला आहे आपण संख्या शोधून काढली आहे.

s कारण या संबंधात n_1 आणि n_2 या संख्या काय करत आहेत हे मोजण्यासाठी आम्हाला त्यांची आवश्यकता होती हे स्पष्ट नव्हते म्हणून सर्व रीडवर्क्स फॉर्म्युला हायड्रोजन अणूच्या उत्सर्जन स्पेक्ट्रमचे स्पष्टीकरण देऊ शकतात परंतु हे फक्त एक समीकरण आहे जे काही रेषा पुनरुत्पादित करते त्यापेक्षा जास्त काही नाही.

एक भौतिक व्याख्या जे आपल्याला हायड्रोजन अणूमध्ये काय घडत आहे याबद्दल एक भौतिक कल्पना देईल आणि याविषयी आपण पुढे चर्चा करणार आहोत आपण नील्स बोहरच्या कल्पनेबद्दल बोलू आणि आपण बोहरच्या अणू मॉडेलबद्दल आणि बोहरचे अणू मॉडेल कसे असू शकते याबद्दल बोलू.

हायड्रोजन अणूचे क्लिष्ट उत्सर्जन स्पेक्ट्रम समजावून सांगा आम्ही पुढील वर्गात हेच करणार आहोत धन्यवाद