

सुप्रभात तुम्हा सर्वांना या व्याख्यानात आज आपण ज्या गोष्टींचा समावेश करणार आहोत ती म्हणजे अणूची रचना जी 20 व्या शतकातील सर्व घडामोडींसाठी विलक्षण महत्त्वाची आहे, 21 व्या शतकातही अणूची रचना अनिवार्यपणे समाविष्ट आहे.

रदरफोर्डच्या क्लासिक प्रयोगाची सर्व समज, जेव्हा त्याने सोन्याचे केंद्रकांचे अल्फा कण विखुरले ज्याला आपण आज सोन्याचे केंद्रक म्हणतो आणि नंतर अर्थातच

रदरफोर्ड स्कॅटरिंगपासून पुढे आलेले ग्रहांचे मॉडेल स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटासह आणि अतिशय समस्यांसह समेट करणे आवश्यक होते.

अणूच्या स्थिरतेबद्दल, ज्यासाठी बोहरने त्याचे मॉडेल दिले, म्हणजे दुसऱ्या शब्दांत आपण आज वर्गात ज्याची चर्चा करणार आहोत ती भौतिकशास्त्रातील सर्वात महत्त्वपूर्ण घडामोडींपैकी एक आहे कारण जर आपण पदार्थाचे मूळ घटक समजून घेतले तर उर्वरित लाकूड मी तुम्हाला माझ्या शेवटच्या व्याख्यानात डीप रॉले वावची संकल्पना सांगितल्याप्रमाणे ती तपशीलवार असली तरी गुंतागुंतीची असेल.

बोहरने त्याचे मॉडेल दिल्यानंतर es किंवा मॅटर वेव्हज प्रत्यक्षात आणण्यात आले खरे तर बोहरने त्याचे मॉडेल दिल्यानंतर अनेक वर्षांनी ऐतिहासिकदृष्ट्या डी ब्रॉली प्रभावित झाला होता तो बोहरने प्रस्तावित केलेल्या या विशेष कक्षांमुळे प्रभावित झाला होता आणि त्याला वाटले की ते उभे लहरींशी सुसंगत असू शकते.

पदार्थ लहरींचा पण हा दृष्टिकोन नाही जो आपण या अभ्यासक्रमात घेत आहोत तसाच तो दृष्टिकोन नाही जो तुमच्या 12वी इयत्तेत सीआरटी अभ्यासक्रमात घेतला आहे म्हणून मी त्या संकल्पनेकडे परत येईन पण आपण हे लक्षात ठेवले पाहिजे की अणूची रचना मॅटर वेव्हच्या संकल्पनेच्या आधी आहे म्हणून शेवटच्या लेक्चरमध्ये आम्ही मूलतः मॅटर वेव्हची संकल्पना मांडण्यासाठी काय केले आणि आम्ही या कल्पनेचे प्रायोगिक प्रात्यक्षिक दिले हे एक गृहितक होते जे डीप रॉले यांनी मांडले होते परंतु नंतर डेव्हिसन आणि डर्मरच्या माध्यमातून त्यांचे कल्पक प्रयोग प्रत्यक्षात निकेल क्रिस्टलचे इलेक्ट्रॉन वेगळे करण्यास सक्षम होते म्हणून आपण नेहमी $2d$ हे eq हे प्रसिद्ध सूत्र लक्षात ठेवले पाहिजे $u_{1} = 2d \sin \theta$ हे $n \lambda$ च्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे विखुरणारा कोन या सूत्राद्वारे नियंत्रित केला जातो n हा विवर्तनाचा क्रम आहे d म्हणजे क्रिस्टल लॅम्बडाच्या विमानांमधील अंतर ही तरंगलांबी आहे

त्यामुळे विखुरण्याचा परिणाम या सूत्राशी सुसंगत होता तरंगांसाठी वैध आहे आणि ते कण म्हणून इलेक्ट्रॉन्सकडून अपेक्षित नसतात, तथापि आपण हे लक्षात ठेवले पाहिजे की कॅथोड किरणांसह किंवा त्या बाबतीतही मोजमापाने केलेले प्रयोग जोरदारपणे सूचित करतात की ते खरे तर इलेक्ट्रॉन हे खरोखर खूप लहान कण आहेत याचा मोठा पुरावा देतात.

ज्या दुविधाचा आपल्याला सामना करावा लागतो तोच द्वैत आपल्याला प्रकाशाच्या हस्तक्षेप आणि विवर्तनाच्या बाबतीत येतो तो लहरीसारखा वागतो आणि फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्ट किंवा कॉम्प्टन स्कॅटरिंगच्या बाबतीत तो इलेक्ट्रॉनचा वेग वाढवताना कणाप्रमाणे वागतो.

व्होल्टेज द्वारे जेव्हा तुम्ही चुंबकीय क्षेत्रामध्ये त्याचे ट्रॅक पहात असाल, इत्यादी इत्यादी $rticle$ परंतु नंतर जेव्हा ते निकेल क्रिस्टलमधून विखुरले जाते तेव्हा ते सुंदर विवर्तन नमुने दर्शविते म्हणून आपण हे लक्षात ठेवले पाहिजे की अणूच्या संरचनेवर चर्चा करण्यापूर्वी मला आपण किती सावधगिरी बाळगली पाहिजे याबद्दल सावधगिरी बाळगून चर्चा पूर्ण करायची आहे.

तरंग ही संकल्पना वापरताना विशेषतः जेव्हा ते पदार्थ लहरींच्या बाबतीत येते तेव्हा मला आठवू द्या की आपण प्रकाशाच्या बाबतीत आणि पदार्थाच्या बाबतीत काय केले आहे ते मला आठवू द्या म्हणून आपण प्रकाशाच्या इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक रेडिएशनपासून सुरुवात करू या त्यामुळे इलेक्ट्रोमॅग्नेटिकच्या बाबतीत रेडिएशन आमच्याकडे दोन महत्त्वाच्या अभिव्यक्ती आहेत e समान $h \nu$ आणि दुसरी अभिव्यक्ती स्पष्टपणे v समान c द्वारे दिली जाते सर्व तरंगलांबी c ने दर्शविलेल्या समान गतीने प्रसारित होते जी 3 ते 10 प्रति सेकंदाची शक्ती 8 किलोमीटर असते आणि हे दुसऱ्या शब्दात नवीन लॅम्बडा हे दुसरे काहीही नसून जेव्हा आपण उर्जेला फ्रिक्वन्सी ν उर्जेशी जोडतो आणि आपण तीच उर्जा तरंगलांबीशी देखील जोडतो कारण a नंतर $11 \text{ my } \nu$ हे λ द्वारे c शिवाय दुसरे काहीही नाही त्यामुळे तुम्हाला उर्जेचा फ्रिक्वन्सी किंवा उर्जेचा तरंगलांबीशी किमान या विशिष्ट बिंदूशी संबंध ठेवायचा आहे की नाही हे पूर्णपणे चाचणीचा विषय आहे आणि म्हणून मी e is equal to hc by λ असे लिहू शकतो.

फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्टवरील माझ्या व्याख्यानांमध्ये मी असा युक्तिवाद केला की शास्त्रीय सिद्धांतानुसार हे सर्व रिक्त आहे, त्यामुळे असे दिसते की आपण दोन घोडे वाचत आहोत कधी मॅक्सवेलचे तर कधी प्लँकचे आता जर मी मॅक्सवेलकडे परत आलो तर जुना जुना वेव्ह सिद्धांत ज्यामध्ये अर्थातच एक उत्तम प्रायोगिक पुरावा आहे मॅक्सवेल म्हणतो की जर माझ्याकडे मोनोक्रोमॅटिक प्लेन वेव्ह असेल तर आपण म्हणूया की उर्जा घनता c च्या घटकाद्वारे संवेग घनतेशी संबंधित आहे म्हणून ही उर्जा घनता आहे आणि ही संवेग घनता आहे तर मला उर्जा घनता आणि संवेग घनता याचा अर्थ काय आहे जी किरणोत्सर्गाद्वारे वाहून नेली जाणारी उर्जा प्रति एकक घनता आहे आणि संवेग घनता म्हणजे किरणोत्सर्गाच्या प्रति युनिट व्हॉल्यूमद्वारे वाहून घेतलेला संवेग आहे s आता आमच्याकडे काय आहे मिस्टर प्लँक याच्याशी संबंधित आणि याशी संबंधित कणांची विशिष्ट संख्या जोडू इच्छितो, जर तुमच्याकडे दिलेल्या वारंवारतेच्या रेडिएशनशी संबंधित उर्जा घनता असेल तर तुम्हाला हवे असल्यास मी येथे सबस्क्रिप्ट ν टाकू शकतो.

तसे केले तर मग आपण फोटॉनच्या संख्येची घनता फोटॉनच्या संख्येची घनता ओळखण्यासाठी आता फोटॉनची संख्या घनता उर्जेच्या घनतेशी जोडतो, मग आपण कसे करू की प्रत्येक फोटॉनमध्ये उर्जा असते की खाली प्रत्येक फोटॉनमध्ये एक उर्जा $h \nu$ असते म्हणून n फोटॉन प्रति युनिट व्हॉल्यूममध्ये उर्जा $nh \nu$ असते म्हणून u ही $nh \nu$ च्या बरोबरीची असते तीच आपल्याकडे आहे पण नंतर हे π c ने दिलेले असल्यामुळे मी येथे सबस्क्रिप्ट ν ठेवेन येथे नवीन सबस्क्रिप्ट टाकू, ही त्या विशिष्ट वारंवारतेशी संबंधित उर्जा घनता आहे आम्ही काय निष्कर्ष काढतो आम्ही निष्कर्ष काढतो की π ν हे आपण पाहिल्यास $nh \nu$ द्वारे c तेच मी जात आहे.

so आणि nu द्वारे c हे काही नाही पण आपण लॅम्बडाच्या संदर्भात काय मिळवणार आहोत, म्हणून आपण c च्या बरोबरीचे nu lambda हे लक्षात ठेवूया म्हणून nu द्वारे c हे 1 ओव्हर लॅम्बडा आहे जे लॅम्बडा द्वारे लक्षात ठेवा n आहे.

फोटॉन्सशी संबंधित संख्येची घनता इतकी फोटॉन्स आहे

त्यामुळे लॅम्बडाच्या h द्वारे या h साठी एक नैसर्गिक व्याख्या आहे म्हणून आम्ही म्हणतो की h द्वारे lambda हा प्रत्येक फोटॉनद्वारे वाहून नेलेला संवेग h द्वारे lambda हा प्रत्येक फोटॉनद्वारे वाहून नेणारा संवेग आहे म्हणून प्लँक गृहीतक केवळ नाही. ऊर्जेला फ्रिक्वेन्सीशी जोडते, ती वारंवारता किंवा त्या बाबतीत तरंगलांबीशी संवेग देखील जोडते आणि ब्रोलोनीने प्रचंड कणांच्या बाबतीतही नेमके हेच वापरले आणि हेच त्याने केले हे मूलतः एक अतिशय संक्षिप्त सारांश आहे.

मागील व्याख्यानात आपण जे काही कव्हर केले आहे, परंतु जेव्हा पदार्थ लहरींचा प्रश्न येतो तेव्हा एक गुंतागुंत असते आणि ती अशी आहे की आपल्याला लक्षात ठेवण्याची गरज आहे की आपल्याजवळ अनेक अभिव्यक्ती आहेत मी काय करेन ते म्हणजे मी पदार्थाकडे पाहून म्हणून आपण इलेक्ट्रॉन म्हणू या म्हणून येथे मी ते एका कणाच्या दृष्टिकोनातून पाहतो आणि येथे मी ते लाटेच्या दृष्टिकोनातून पाहतो ते आता समजून घेण्याचा प्रयत्न करूया एक कण माझी ऊर्जा p च्या वर्गाने दोन मीटर वर दिली आहे जिथे p हा कणाचा संवेग आहे, जो अर्धा mv वर्गाच्या समान आहे म्हणून ऊर्जा आणि संवेग यांच्यातील संबंध e बरोबर p वर्गाने 2m ने दिला आहे आणि माझा संवेग आहे अर्थात mv त्यामुळे या संबंधांना मी nr nr म्हणून न्यूटोनियन संबंध किंवा सापेक्षतावादी नसलेले संबंध अर्थातच कोणीतरी म्हणेल की तुम्ही हे का वापरत आहात सापेक्षतेतून येणारी उर्जा आणि गती यासाठी अधिक अचूक अभिव्यक्ती तुम्ही सर्वजण सापेक्षतावादाच्या अभिव्यक्तीशी परिचित आहात. उर्जा वस्तुमान दोष खरं तर आम्ही काही व्याख्यानांनंतर पुढील काही व्याख्यानांमध्ये याबद्दल देखील चर्चा करणार आहोत, म्हणून मी 1 वजा v च्या मुळावर mc स्केअर बरोबर c स्केअर आणि p समान आहे असे लिहू.

mv over root of 1 उणे v वर्ग बाय c वर्ग या अभिव्यक्ती आहेत आणि याला मी आईन्स्टाईनच्या सापेक्षतेतून आलेला er म्हणून म्हणून हे आईन्स्टाईन संबंध आहेत हे न्यूटोनियन संबंध आहेत मग ते सापेक्षतावादी कण असो किंवा नसलेल्या लहरींचे काय? relativistic particle the planck hypothesis आणि deep broly hypothesis मध्ये बदल होत नाही ही एक अतिशय महत्वाची गोष्ट आहे

त्यामुळे या दोघांसाठी आपल्याकडे समान सूत्र आहे e equal to h nu आणि p समान बरोबर h by lambda पण मुद्दा असा आहे की तुम्ही दिलेला मिनिट मी e आणि p तुम्ही मला nu आणि lambda देत आहात म्हणून मला वेगासाठी त्वरित अभिव्यक्ती लिहिता आली पाहिजे, म्हणून येथे v हा कण कण गतीचा वेग आहे असे म्हणूया तर येथे माझ्या v लाटाला nu असे लिहिता येईल.

lambda आणि lambda मध्ये nu काय आहे

ते h द्वारे e आहे आणि lambda म्हणजे h by p जे e by p आहे हे समोर आल्यावर काळजी करण्याची काहीच हरकत नाही कारण आम्ही pc बरोबर e च्या बरोबरीने संबंध सुरू केला होता पण n आपण पाहतो की आपल्याला कण चित्रात अडचण येणार आहे कारण आपण नॉन-रिलेटिव्हिस्टिक फॉर्म्युला किंवा रिलेटिव्हिस्टिक फॉर्म्युला वापरत असलात तरी वेगासाठी आपल्याला भिन्न अभिव्यक्ती प्राप्त होणार आहे, मला ते पुन्हा लिहू द्या की आम्हाला आढळले की v .

तरंग is equal to nu lambda हे काहीच नाही पण e by p हे मित्तीयदृष्ट्या बरोबर आहे त्याबद्दल कोणतीही अडचण नाही आता आपण काय करू ते म्हणजे नॉन-रिलेटिव्हिस्टिक रिलेशन आणि रिलेटिव्हिस्टिक रिलेशन या दोन्ही बाबतीत v कण लिहायचा.

माझे v तुम्हाला हवे असल्यास p द्वारे m द्वारे दिले जाते

आणि ते असे आहे की तुम्हाला ते उर्जेच्या संदर्भात व्यक्त करण्याची गरज नाही परंतु v फक्त p द्वारे m द्वारे दिले जाते आणि सापेक्षतावादी मधील कणाच्या सापेक्ष केस v मध्ये केस जरा वेगळी असेल

त्यामुळे मला त्यावर काम करावे लागेल मी तुम्हाला गोष्ट पुन्हा दाखवतो मग मी काय करू मी p ला c वर्गाने गुणाकार करीन आणि e ने भागाकार करेन तेच मी करणार आहे

त्यामुळे हे काहीच नाही p int oc स्केअर भागिले e ज्यात वेगाच्या गतीच्या परिमाणाची योग्य व्याख्या आहे कारण कृपया लक्षात ठेवा की e द्वारे p स्वतः स्पीड साठी p द्वारे e 1 ओव्हर स्पीड c स्केअर स्पीड स्केअर भागिले स्पीड आहे का ही अभिव्यक्ती आहेत जी आपल्याला मिळणार आहेत आता स्पष्टपणे p बाय m हे e बाय p च्या बरोबरीचे नाही किंवा pc चा वर्ग e e बरोबर e p p च्या बरोबर नाही तोपर्यंत e pc बरोबर आणि p च्या बरोबर d हे फक्त रेडिएशनसाठी किंवा ज्या कणांमध्ये लाल ma a बाकी नाही अशा कणांसाठी वैध आहे.

वस्तुमान म्हणजे एक विसंगती आहे ही अशी गोष्ट आहे जी आपण यापूर्वी अनुभवली नव्हती म्हणून आपण एक संबंध विधान लिहू या असे दिसते की

इलेक्ट्रॉनशी संबंधित तरंग आणि इलेक्ट्रॉनशी संबंधित कण

वेगवेगळ्या वेगाने फिरतात हे नक्कीच चिंतेचे आहे परंतु तरीही चर्चला पूर्णविराम देण्याची फारशी चिंता नाही, मी तुम्हाला सांगू शकतो की तरंगाचा वेग किती असेल माझा तरंगाचा वेग हा सापेक्ष नसलेल्या केससाठी कण वेग दोन ने भागलेला असेल आणि हा c वर्ग b असेल.

yv सापेक्षतावादी केससाठी तुम्ही ते काम करू शकता कारण मी सर्व लिहिले आहे आणि ते दोन्ही आम्हाला अडचणीत आणणार आहेत, मग आम्ही कसे उत्तर देऊ या लाटेची संकल्पना चुकीची आहे की आम्ही चूक केली आहे उत्तर.

वेगाची व्याख्या खूपच नाजूक आहे आणि नंतर जेव्हा तुम्ही भौतिकशास्त्रातील उच्च शिक्षणासाठी जाल तेव्हा तुम्ही लहरी घटनांचा अभ्यास कराल तेव्हा तुमच्या लक्षात येईल की वेग ज्या वेगाने काही माहिती वाहून नेली जाते त्या गतीने दिली जाते आणि आम्हाला व्याख्या बदलावी

लागेल.

नवीन लॅम्बडा या v च्या बरोबरीची v ही व्याख्या काय आहे ज्याला फेज वेग असे म्हणतात ज्याला अधिक कठोर व्याख्येने बदलले पाहिजे जी समूह वेग नावाची अधिक अचूक व्याख्या आपण शिकू शकाल परंतु या टप्प्यावर आपल्याला माहित असले पाहिजे आम्ही आमच्या विल्हेवाट उपलब्ध सर्व सूत्रे साधेपणाने वापरू नयेत कधी कधी ते कार्य करते कधी कधी ते कार्य करत नाही मी गट v ची संकल्पना मांडण्यासाठी वेळ घालवणार नाही दोन लहरींचे सुपरपोजिशन बघून ज्यांची फ्रिक्वेन्सी एकमेकांच्या अगदी जवळ असते, त्याकडे लक्ष देऊन असे करणे शक्य आहे ,

परंतु आपण विषयांतर करू नये, म्हणून आपण द्रव्य लहरींच्या चर्चेचा निष्कर्ष काढू या , आम्हाला माहित आहे की आपल्या पदार्थ लहरींमध्ये ऊर्जा असते.

फ्रिक्वेन्सी घेऊन जातात आणि नंतर अर्थातच ते एका विशिष्ट वेगाने प्रसारित होतात आणि मी तुम्हाला सांगितल्याप्रमाणे जर तुम्ही काळजीपूर्वक गणना केलीत जी कणांच्या वेगाशी सहमत असेल परंतु मग आपण नेहमी प्रमाणे हे लक्षात ठेवले पाहिजे की कण आणि लहरी यांच्यात नेमका संबंध नाही.

क्लीअर डीप ब्रॉली यांनी स्वतः कल्पना केली की प्रत्येक कण एका लहरीशी निगडित आहे आणि तो कण इथे कुठेतरी बसायचा आणि तो लाटा सोबत फिरत असे आणि त्याने त्यांना पायलट वेळ म्हटले म्हणून ही मॅटर वेळची कल्पना करण्याची खोल ब्रॉली लाट होती पण आज एक या दृष्टिकोनाची सदस्यता घेत नाही बहुधा भौतिकशास्त्रज्ञांच्या अगदी लहान अल्पसंख्याकांना वगळता कारण या सर्व कल्पना कॉनद्वारे बदलल्या जातात ज्याला वेळ फंक्शन किंवा संभाव्यता मोठेपणा म्हणतात त्या पेक्षा आपण पुन्हा उच्च वर्गात अभ्यास कराल म्हणून आपण पदार्थ लहरींवर चर्चा संपवू आणि

जर दोन गोष्टी असतील तर अणूच्या संरचनेवर चर्चा करूया.

मानवजातीचे लक्ष वेधून घेतले तुम्हाला माहिती आहे की सर्व विचारवंतांनी याबद्दल विचार केला आहे एक म्हणजे आपल्या विश्वाचे स्वरूप किती मोठे आहे आणि त्याची रचना काय आहे ज्याला आपण विश्वाची मोठ्या प्रमाणावर रचना म्हणतो आणि दुसरे हे पदार्थाचे अंतिम घटक आहेत तर आता काय? मी तुम्हाला अनेक स्लाईड्स दाखवणार आहे ज्यामुळे तुम्हाला अणूची संकल्पना हजारो वर्षांमध्ये किती शतके उत्क्रांत झाली आणि 17व्या 18व्या 19व्या शतकात भौतिकशास्त्रज्ञ रसायनशास्त्रज्ञ अभियंते यांनी थर्मोडायनामिक्समधील लोकांचे योगदान कसे दिले याची कल्पना द्यावी.

आपल्या अणूच्या कल्पनेला धारदार बनवण्यात खरंच हातभार लावला, म्हणून आपण आता पुढील स्लाईडवर पाहू या की पदार्थाचे अंतिम घटक कशावर अवलंबून असतात .

द्रव्य निरंतर आहे किंवा द्रव्य वेगळे आहे का हा प्रश्न आहे म्हणून जर मी गुळगुळीत पृष्ठभाग पाहिला किंवा मी वातावरणातील हवेचे वितरण पाहिले किंवा मी पाण्याच्या प्रवाहाकडे किंवा कोणत्याही द्रवपदार्थाकडे पाहिले तर हा जुना प्रश्न आहे.

असे दिसते की सर्व घन पदार्थ सतत आहेत असे दिसते म्हणून मी सूक्ष्मदर्शक घेतला आणि मिनिट आणि मिनिट अधिक आणि अधिक मिनिट भाग पाहू लागलो तर काय होईल असा एक प्रश्न आहे जो आपल्याला विचारायचा आहे की पदार्थ दिसून येतो हे खरे आहे जेव्हा आपण त्यांना जोडतो तेव्हा किंवा दोन खूप मोठ्या युनिट्स जोडल्या गेल्याशिवाय आपल्यासाठी सतत रहा, परंतु हे देखील खरे आहे की पदार्थाचे हे निरंतर वितरण हे स्पष्टपणे निरंतर वितरण

या अर्थाने पूर्णपणे निरंतर नाही की आपण ते खंडित करू शकता.

आम्हाला महत्त्वाचे निरीक्षण करायचे आहे की तुम्ही कोणत्याही पदार्थाचा तुकडा घ्या आणि तुम्ही लहान आणि लहान तुकड्यांमध्ये मोडण्यास सुरुवात करता तेव्हा ते खंडित करण्यासाठी आवश्यक ऊर्जा

त्यामुळे शास्त्रीय भाषेत आपल्या प्राचीन अलौकिक बुद्धिमत्तेने त्याबद्दल ज्या प्रकारे विचार केला त्याप्रमाणे एक चांगला प्रश्न विचारला जाऊ शकतो तो म्हणजे मी तोडत राहिल्यास हे शक्य आहे की मी एका अंतिम मर्यादित पोहोचून ज्याला तोडणे अशक्य आहे याचा अर्थ तुम्ही कल्पना केली पाहिजे.

तो अंतिम घटक मूलतः एक उत्तम प्रकारे कठीण गोल पूर्णतः गरम गोल असतो आणि ज्याला तोडण्यासाठी तुम्हाला अनंत उर्जेची आवश्यकता असते दुसऱ्या शब्दांत ते अपरिवर्तनीय आहे ते अटूट आहे किंवा दुसरी संकल्पना अशी आहे की कोणतीही सातत्य नाही तुम्ही लहान होत राहू शकता.

आणि लहान युनिट्ससाठी आपल्याला उच्च आणि उच्च उर्जेची आवश्यकता असू शकते परंतु कोणतेही मूलभूत एकक असू शकत नाही आणि ते दोन्ही उपयुक्त दृष्टिकोन आहेत जे आपण निसर्गात जे काही पाहतो ते समजून घेण्याचा प्रयत्न करताना आपण हे लक्षात ठेवले पाहिजे की ते आपल्या बाजूने अन्यायकारक असेल खरं तर ते चुकीचे आहे.

प्रयोगाच्या प्रकाशात प्राचीन भौतिकशास्त्रज्ञ आणि तत्त्ववेत्त्याने जे काही सिद्धांत मांडले असतील त्यावर कोणताही निर्णय घेण्यासाठी आमच्याकडून

1 पुरावा आहे की आज आपल्यापैकी बऱ्याच जणांमध्ये एक अडचण आहे ज्यामध्ये आपण प्रवेश करू इच्छितो ते टाळले पाहिजे, म्हणून प्राचीन जगात विशेषतः भारत आणि ग्रीसमध्ये दोन व्यापक तत्त्वज्ञाने विरोधाभासात नसावीत.

मी येथे सूचित करत असलेले पहिले तत्त्वज्ञान कानडा नावाच्या या विचारवंताने मांडले होते ज्याने वेशेका शाळा नावाची शाळा सुरू केली होती, आम्हाला माहित आहे की भारतात तत्त्वज्ञानाच्या सहा प्रमुख शाळा होत्या किंवा त्यांची यादी केली जाऊ शकते.

ज्याने तार्किक तत्त्वे स्पष्ट केली , दुसरा म्हणजे वैशाशिक जो एक परमाणु सिद्धांत होता, मग तुमच्याकडे सांख्य होते ज्याने आपण ज्याला प्रकृती आणि पुरुष म्हणतो त्याची कल्पना मांडली होती आणि त्यांच्याकडे तीन गुणांच्या दृष्टीने जगाचा स्वतःचा सिद्धांत होता.

किंवा तीन गुणधर्म ज्याला ते सत्त्व राजस्थान थॉमस म्हणतात, त्यानंतर सांख्यचा व्यावहारिक पैलू होता जो योग म्हणून ओळखला जाऊ लागला. ज्याचा प्रतिपादन पतंजलीने केला होता

त्यामुळे तुमच्याकडे न्याय वैशेषिक सांख्य योग आहे आणि दोन शाळा आहेत ज्या पूर्णपणे वेदांच्या स्पष्टीकरणाला समर्पित आहेत एक म्हणजे तथाकथित पुरुमी मम्सा ज्याने कर्मकांडाच्या पैलूवर लक्ष केंद्रित केले आणि नंतर उत्तरा मम्सा ज्याने आध्यात्मिक गोष्टींवर लक्ष केंद्रित केले. तत्त्वज्ञानाच्या या शाळांनी जागतिक दृष्टिकोन देखील दिला, उदाहरणार्थ पुरू इमाम शाळेचा असा विश्वास होता की विश्वाची निर्मिती किंवा नाश होऊ शकत नाही आणि त्यांच्या सिद्धांतातील सुसंगततेसाठी ते शाश्वत असले पाहिजे, गरीब मिमसाका शाळेला विशेष काळजी नव्हती.

पदार्थाच्या अंतिम घटकांबद्दल कारण ते म्हणाले की ते निरीक्षणाद्वारे ठरवले जाणार आहे आणि त्यांना काळजी करण्याची गरज नाही की त्यांच्या तत्त्वज्ञानाच्या तत्त्वज्ञानाची वैधता जी वेदांत किंवा उत्तर मिंसा यांच्याबाबतही सत्य आहे ती पूर्णपणे स्वतंत्र होती.

म्हणून जेव्हा आपण शाळांबद्दल बोलत असतो तेव्हा आपल्याला स्पष्टपणे व्या मध्ये रस असतो ई अणुशाखा ज्याचा प्रसार कानडाने केला होता आणि त्यांनी त्यांच्या तत्त्वज्ञानाच्या शाळेला वैशेषिक विशेष असे म्हटले आहे म्हणून त्यांनी त्याच्या अणूच्या गुणधर्माची संख्या दिली म्हणून त्याला वैशेषिक शाळा असे म्हणतात आणि त्यांनी एक विस्तृत सिद्धांत मांडला जेथे त्यांनी गृहीत धरले.

की सर्व पदार्थ अंतिम कांटा किंवा अंतिम कणांनी बनलेले आहेत ज्याला अनु असे म्हटले जाऊ शकते हा शब्द मनोरंजकपणे वापरला गेला होता कानडा हा शब्द स्वतःच एक प्रकारचा श्लेष आहे कारण काना हा एक अतिशय लहान कण आहे आणि कानडा म्हणजे खाणारा.

लहान कण लहान तुकडे किंवा लहान तुकडे किंवा जे काही असेल आणि या शाळेने प्रत्यक्षात एक विस्तृत सिद्धांत विकसित केला जिथे ते म्हणाले की दोन अणू एक रेणू बनवू शकतात ज्याला डिक्विनो म्हणतात, म्हणून मी ते लिहू द्या म्हणून मी भारतीय अणू शाळेचे वर्णन करण्यास सुरवात करू दे.

देवनागरी लिपीत हिंदीतील नाव जेणेकरून उच्चारबद्दल संभ्रम निर्माण होऊ नये ते कॅनडा नाही किंवा असे काही आहे की ते k आहे.

अनाद म्हणून तुमच्याकडे अणू आहेत ज्याला गुद्दवार म्हटले जाते आणि तुमच्याकडे एक रेणू होता जो दोन अणूंमधून मिळवला जातो आणि त्यांना आम्हाला माहित असलेला शुक्र असे म्हटले जाते आणि नंतर जर त्यापैकी तीन जोडले गेले तर असे म्हणतात आणि त्यांनी एक सिद्धांत विकसित केला आहे.

कमीत कमी किती अणू निर्माण झाले जे उघड्या डोळ्यांनी दिसणे आवश्यक आहे, असा युक्तिवाद करण्यासाठी आपण आपल्या सभोवतालच्या वातावरणाकडे प्रायोगिकपणे पाहू शकता जर प्रकाशाचा किरण असेल तर आपण खूप लहान पाहू शकता कण ज्याला आपण आज टिंडल इफेक्ट म्हणून समजतो किंवा जर तुम्ही डोळे बंद करून ते जोरात दाबले तर तुम्हाला काही खूप लहान पट्ट्या दिसतील ज्या हलत आहेत म्हणून अणुशाळेने कल्पना केली की हे सर्वात लहान कण आहेत जे पाहिले जाऊ शकतात आणि मला आठवत नाही नेमके त्यांनी कदाचित असे म्हटले आहे की एखाद्याला काय आवश्यक आहे हे आपल्याला माहित आहे की किमान तीन रेणू असणे आवश्यक आहे तेथे एक समकक्ष शाळा आहे ज्याने म्हटले आहे की ग्रीसमध्ये सर्व पदार्थ पाच घटकांनी बनलेले आहेत.

तुमचे घटक आणि ते पाच घटक कोणते आहेत ते म्हणजे पृथ्वीचे पाणी अग्नि हवा आणि ज्याला आपण आकाश असे म्हणतो ते इंग्रजीत ईथर म्हणून भाषांतरित केले आहे तेच त्यांनी केले आता आपण पृथ्वी हा शब्द पृथ्वी असा भ्रमित करू नये ज्याला आपण पाणी हा शब्द पाहतो.

आपण जे पाणी पिण्यासाठी किंवा धुण्यासाठी किंवा इतर कारणांसाठी वापरतो ते पाणी असू द्या किंवा आग हे स्वयंपाक करण्यासाठी किंवा जाळण्यासाठी वापरल्या जाणाऱ्या अग्नीशी संभ्रमित होऊ नये, ही प्रातिनिधिक नावे होती जी पृथ्वी घनतेचे प्रतीक आहे असे मानले जाणारे पाणी तरलता दर्शविते असे मानले जात असे आणि पुढे.

आणि त्या प्रत्येकाशी संबंधित एक संवेदी अवयव होता जो

दृश्य स्पर्श ऑडिशन श्रवण श्रवण अभिरुची इ.

च्या भावनेशी संबंधित होता आणि आम्हाला त्याची गरज होती आणि त्यांनी एक विस्तृत सिद्धांत मांडला आणि या टप्प्यावर पाच घटकांचा सिद्धांत आवश्यक नाही.

अणू शाळा कारण हे मूलभूत अणू प्रत्यक्षात सेन्सोच्या या युनिट्सच्या कांटल आवृत्तीच्या कांटल आवृत्तीशी संबंधित असणे पूर्णपणे शक्य होते ग्रीसमध्ये अशाच प्रकारे समज आहे, जर तुम्ही ही स्लाइड पाहिली तर तो डेमोक्रीटस होता ज्याने पदार्थाच्या अंतिम घटकांच्या कल्पनेचा इतका प्रसार केला म्हणून त्याने असे विधान केले की अणू ही केवळ वास्तविक वस्तू आहेत आणि बाकी सर्व काही कल्पनाशक्ती आहे आणि पुन्हा तेथे आहे.

ग्रीसमधील अॅरिस्टॉटलमुळे ही पूरक शाळा होती ज्याने असे मानले होते की आपण विश्वात जे काही पाहतो ते सर्व चार अणूंनी बनलेले आहे क्षमस्व चार घटकांनी ते इथर बाहेर सोडले आता हे अनुमानाच्या क्षेत्रात आहे आणि आज मी तुम्हाला सांगितल्याप्रमाणे आम्ही आधुनिक प्रयोगांद्वारे अणू सिद्धांताचे समर्थन केले गेले आहे या वस्तुस्थितीवर आधारित कानडा किंवा डेमोक्रीटस हे प्रत्यक्षात न्याय देऊ शकत नाहीत कारण त्यांच्या मनात असलेले अणू हे अणूपेक्षा पूर्णपणे भिन्न होते ज्याची आपण आज चर्चा करणार आहोत अशाच पद्धतीने उदाहरणार्थ भारतीय खगोलशास्त्रातील ग्रह ही आजच्या आपल्या ग्रहाच्या संकल्पनेपेक्षा पूर्णपणे वेगळी आहे म्हणून आपण c काढण्याची घाई करू नये.

ओह, प्राचीन गणितज्ञ, प्राचीन खगोलशास्त्रज्ञ, प्राचीन तत्त्ववेत्त्यांना आपण आज जे काही करत आहोत ते आधीच माहीत होते किंवा निष्कर्षपर्यंत पोहोचण्यासाठी आपण आज काय करतो आहोत हे त्यांना माहीत नव्हते कारण भाषा आणि हेतू किंवा उद्देश हे अगदी वेगळे आहेत की आपण काय मिळवायचे आहे.

आपल्या इतिहासाकडे पाहिल्यास सर्व संस्कृतींचा प्राचीन इतिहास पाहिला की बुद्धी किती तीक्ष्ण होती हे लक्षात येते की तर्क किती चांगला होता आणि आपण विज्ञानाचा अभ्यास करताना त्याचा चांगला उपयोग केला पाहिजे आणि हे खूप मौल्यवान आहे जे आपण लक्षात ठेवले पाहिजे.

खरेतर तुम्ही तुमच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या अभ्यासक्रमात याचा पुरावा पाहिला जेव्हा आम्ही पाहिले की लोक खगोल भौतिक वस्तूंचे अंतर आणि आकार किती हुशारीने अंदाज लावू शकतात हे आता साहजिकच या सर्व कल्पना अंडरकरंट म्हणून राहिल्या पण एकदा मध्ययुगीन कालखंड सुरू झाल्यानंतर पुनर्जागरण सुरू झाले आणि अनुभव आला.

केमिस्ट्री आणि मेकॅनिक्सची सुरुवात न्यूटनने प्रत्यक्षात या चर्चेला पुनरुज्जीवित केली आणि त्याच्याशिवाय ग्रेट प्रिन्सिपिया मॅथेमॅटिका जिथे त्याने गतीचे तीन नियम दिले आणि गुरुत्वाकर्षणाचा नियम देखील

न्यूटनने ऑप्टिक ऑप्टिक ऑप्टिक नावाचे एक अतिशय महत्त्वाचे पुस्तक लिहिले आहे जिथे त्याने प्रिझमवरील प्रयोगापासून सात रंगांच्या विघटनाच्या रिझोल्यूशनपासून प्रकाशावरील सर्व प्रयोगांचे वर्णन केले आहे.

आणि मग अर्थातच रिफ्लेक्शन रिफ्लेक्शन वगैरे आणि पुढे खरं तर न्यूटनने प्रकाशाचा वेग मोजण्याचा प्रयत्नही केला पण तो करू शकला नाही आणि म्हणून त्याने असा निष्कर्ष काढला की त्यांच्याकडे असलेली अंतरे आणि घड्याळे त्याने प्रकाशाचा वेग मोजण्यासाठी पुरेशी चांगली नव्हती.

प्रकाशाचा वेग असीम आहे यावर विश्वास ठेवण्याची गरज नाही, मग अर्थातच रसायनशास्त्रज्ञ आले ज्यांनी रासायनिक प्रक्रियांकडे लक्ष देणे सुरू केले आणि नंतर ते एक मोठा फरक करू शकले, एक रेणू आणि घटक यांच्यात एक अतिशय महत्त्वाचा फरक न करता संयुग आणि घटक आणि मॅडेलिन्डपर्यंतच्या सर्व मार्गाने डाल्टनचे आभार मानू शकलो की लोक त्यांच्याकडे असलेले आवर्त सारणी लिहू शकले.

हायड्रोजनपासून सुरू होणारे 80 ते 90 मूलद्रव्ये आणि रसायनशास्त्राचा बराचसा भाग आता समजू शकतो, जर तुम्ही तुमच्या रसायनशास्त्राच्या अभ्यासक्रमात नियतकालिक सारणीतून जाल तर तुम्ही पंक्तीच्या बाजूने जाऊ शकता किंवा तुम्ही स्तंभाच्या बाजूने पुढे जाऊ शकता.

रासायनिक गुणधर्म ज्या पद्धतीने वागतात त्यात एक अतिशय निश्चित नमुना आहे आणि

त्यामुळे हे सर्व घटक अणू म्हटल्या जाणाऱ्या मूलभूत वस्तूंनी बनलेले आहेत आणि अणूंचे घटक स्वतः सर्वांसाठी सारखेच असले पाहिजेत असे गृहीत धरणे विलक्षण मोहक झाले आहे.

हे मूलद्रव्ये ही एक उत्तम कल्पना होती दरम्यानच्या काळात दुसऱ्या दिशेने केलेल्या प्रयोगांनी कॅथोड किरणांना इलेक्ट्रॉनचे अस्तित्व आधीच दर्शविले होते त्यांनी किरणोत्सर्गी क्षय किंवा इतर किरणोत्सर्गी निरीक्षणाद्वारे प्रोटॉनचे अस्तित्व दाखवले होते

त्यामुळे आपल्याला जे काही बांधायचे होते कॅथोड किरणांच्या प्रयोगांमध्ये जे काही रसायनशास्त्र आणि अर्थातच gre पासून येते ते पाहिले न्यूटनच्या कल्पनेनुसार कदाचित खूप लहान वस्तू आहेत ज्या अमर्यादपणे मजबूत आहेत ही गोष्ट होती म्हणून आपण असे म्हणणार आहोत की अणू म्हणजे काय याची एक अस्पष्ट कल्पना होती परंतु आता आपण प्रत्यक्षात परिभाषित करण्याच्या स्थितीत आहोत.

अगदी तंतोतंत म्हणून पुन्हा एकदा जर तुम्ही ही स्लाइड पाहिली तर तुम्हाला दिसेल की ही अशी महान नावे आहेत ज्यांनी अणू पुरोहिताची संकल्पना प्रत्यक्षात धारदार करण्यात हातभार लावला ज्यांना प्रथमच हायड्रोजन मिळाला ज्याला कमी व्हिजर वेगळे करण्यास सक्षम होते तो ऑक्सिजन वेगळे करू शकला.

अर्थातच डाल्टन आणि मॅडेलीन्ड ज्यांना नियतकालिक सारणी मिळते आणि रेडिओअॅक्टिव्ह बाजूने आमच्याकडे महान जोडपे मे रे आणि पियरे क्युरी आहेत ज्यांनी किरणोत्सर्गी सामग्रीवर त्यांच्या स्वतः च्या आरोग्याच्या निर्धारकापर्यंत किती अभ्यास केला आणि बेकरेल ज्यांनी खरंच किरणोत्सर्गीतेचा शोध लावला.

आम्हाला अणूची संकल्पना प्रत्यक्षात तयार करण्यास अनुमती द्या म्हणून आज जेव्हा मी अणूबद्दल बोलतो तेव्हा मी असीम मजबूत असलेल्या वस्तूबद्दल बोलत नाही.

हॉट स्फेअर आता आपण अणूची व्याख्या करू जे मी या स्लाइडमध्ये दाखवत आहे अणू हे रासायनिक अभिक्रियेची मूलभूत एकके आहेत म्हणजे ते घटकांचे अंतिम घटक आहेत, मी ज्या प्रमाणात रासायनिक अभिक्रियेचा अभ्यास करत आहे त्या प्रमाणात मला अंतिम अंतिम म्हणजे काय म्हणायचे आहे.

इतर प्रतिक्रिया उदाहरणार्थ किरणोत्सर्गी क्षय हे रासायनिक अभिक्रियांच्या संदर्भात समजले जाऊ शकत नाही रासायनिक अभिक्रिया म्हणून वर्गीकृत केले जाऊ शकत नाही जरी मेरिक्युरी कदाचित शुद्ध क्युरीला रसायनशास्त्रात नोबेल पारितोषिक देखील मिळाले त्या काळात x आणि रसायनशास्त्रात फारसा फरक नव्हता आणि एक महत्त्वाचा परिणाम म्हणजे जेव्हा आपण म्हणतो की ते रासायनिक अभिक्रियाची मूलभूत एकके असू शकतात किंवा ते पदार्थाचे अंतिम घटक नसू शकतात तेव्हा आपण हे देखील लक्षात ठेवले पाहिजे की थर्मोडायनामिक्सने अणूच्या संकल्पनेला खूप मोठा धक्का दिला बोल्ट्झमनने त्याचे महान आण्विक गृहितक बनवले.

आणि विकसित गतीज सिद्धांत ज्यातून उदाहरणार्थ थर्मोडायनामिक संबंध आदर्श आहेत वायूची समीकरणे इत्यादी समजू शकतात म्हणून भौतिकशास्त्रापासून रसायनशास्त्रापासून थर्मोडायनामिक्सपासून या सर्व कल्पनांचा एकत्रित संगम

अणूची संकल्पना जन्माला घालतो आणि हे अणू वास्तविक आहेत आणि आपल्यासमोर मूलभूत प्रश्न काय आहे? अणूची रचना म्हणून या दीर्घ प्रस्तावनेने आपल्याला पडलेल्या मुख्य प्रश्नाकडे आणले आहे आणि येथे एक व्यंगचित्र आहे जे कदाचित एनसायक्लोपीडिया ब्रिटानिका वरून घेतले आहे जे आपल्याला संकल्पना काय आहे हे सांगते कृपया लक्षात ठेवा की लोकांनी अल्फा कण पाहिले होते परंतु नंतर त्यांचा आकार किती आहे हे त्यांना मोजता आले नाही इत्यादी

त्यामुळे दोन प्रमुख कंडक्टर स्पर्धक आहेत एक म्हणजे थॉमसन मुळे तथाकथित प्लम पुडिंग मॉडेल आणि दुसरे म्हणजे प्लॅनेटरी मॉडेल मला भीती वाटते की येथे टायपिंग त्रुटी आहे जी p गहाळ असावी जरी p असेल तरीही ते शांत असेल परंतु कोणत्याही परिस्थितीत p गहाळ असले पाहिजे आणि रदरफोर्ड प्लम पुडमुळे ग्रहांचे मॉडेल डिंग मॉडेल ज्यावर मी एका मिनिटात येईन ते फक्त एक मॉडेल होते ज्याचा कोणताही

प्रायोगिक आधार नव्हता तर रदरफोर्डच्या ग्रहांच्या मॉडेलला प्रयोगाने भाग पाडले गेले होते आणि स्पष्टपणे यात आश्चर्य नाही की आम्ही याच गोष्टीची वकिली करणार आहोत आणि आम्ही देणार आहोत.

बाकीच्या कोर्समध्ये समर्थन आपण लक्षात ठेवूया की जर तुम्ही पहिली आकृती

पाहिली तर हे 460 बीसी मधील डेमोक्रीटसचे प्राथमिक आदिम चित्र आहे 18 नव्हे 380 मधील डाल्टन कदाचित कानडा देखील 200 बीसी मध्ये किंवा जे काही मला माहित नाही.

वय ठीक आहे म्हणून ते खूप उष्ण गोलांची कल्पना करतात

मग आम्ही म्हटल्याप्रमाणे सर्व प्रायोगिक घडामोडी घडल्या म्हणून आम्ही 460 बीसी ते 1900 पर्यंत उडी मारतो म्हणून आम्ही 2500 वर्षे बोलत आहोत, तुमच्याकडे थॉमसन मॉडेलमध्ये थॉमसन मॉडेल आहे काय घडत आहे हा माझा पूर्ण अणू आहे की ठीक आहे 10 ते उणे 10 मीटर 0.1 नॅनोमीटरची शक्ती आणि तुम्हाला सर्वत्र दिसणारे निळे केस म्हणजे सकारात्मक शुल्काचे समान वितरण आणि पिवळे लहान बुलेट सारख्या गोष्टी म्हणजे इलेक्ट्रॉन्स आहेत

त्यामुळे एकसमान सकारात्मक चार्ज वितरण तुमच्या एकूण चार्ज q मध्ये जोडते मग असे n इलेक्ट्रॉन आहेत ज्यांचे एकूण चार्ज देखील विरुद्ध चिन्हासह q मध्ये जोडते आणि अणू एकंदरीत स्थिर असतो.

थॉमसन मॉडेल प्रत्यक्षात या मॉडेलची स्थिरतेच्या आधारावर चाचणी केली जाऊ शकते कारण एखाद्याला माहित आहे की इलेक्ट्रोस्टॅटिक्समध्ये चार्जेसचे स्थिर कॉन्फिगरेशन असणे अशक्य आहे याचा अर्थ अणू स्थिर राहणार नाही तर तुम्हाला एक अधिक क्लिष्ट मॉडेल गृहीत धरावे लागेल जिथे ते सर्व आहे.

हे इलेक्ट्रॉन बहुधा सकारात्मक सूपमध्ये फिरत असतात म्हणूनच याला प्लंबिंग म्हणतात पुडिंग मॉडेल ते ठीक आहे

त्यामुळे इलेक्ट्रॉन हे प्लमसारखे असतात जे पुडिंगमध्ये असतात आणि कदाचित सकारात्मक चार्जेसमुळे विद्युत प्रवाहाचा विशिष्ट प्रवाह असतो. परंतु आमच्याकडे या मॉडेलच्या तपशीलाबद्दल कोणतीही माहिती नाही येथे रदरफोर्ड मॉडेल येते जे दर्शवते की सर्व स्थिती ive चार्ज या जांभळ्या केंद्रामध्ये केंद्रित आहे जो अणूच्या एकूण आकाराच्या तुलनेत खूप लहान प्रदेश आहे, खरं तर हे प्रमाण प्रमाणात नाही कारण आपण पाहणार आहोत की एक केंद्रक जिथे सकारात्मक चार्ज सर्व केंद्रित आहे ते दहा हजार पट आहे.

अणू पेक्षा लहान आहे म्हणून आम्ही तुम्हाला एक सेंटीमीटर आणि शंभर किलोमीटर किंवा अशी एखादी गोष्ट माहित आहे अशा गोष्टीबद्दल बोलत आहोत याचा अर्थ असा आहे की आम्ही ते अशा आकृतीमध्ये देखील प्लॉट करू शकत नाही म्हणून हे अतिशयोक्तीपूर्ण आहे ही उदाहरणे आहेत तर नक्कीच एक बोहर आहे याच्याशी साधर्म्य असलेला सिद्धांत पण त्याहून अधिक क्लिष्ट आहे, या दोन आकृत्या पाहणे पुरेसे आहे आणि या दोन्हीपैकी कोणती बरोबर आहे हे आपल्याला ठरवायचे आहे आणि हा प्रयोग रदरफोर्डने या प्रकरणावर तोडगा काढण्यासाठी केला तो रदरफोर्ड नाही.

प्लम पुडिंग मॉडेलवर विश्वास ठेवला नाही हे असे आहे की त्याला हे सत्यापित करायचे होते की कोणीही ग्रहांच्या मॉडेलचा विचार केला नाही कारण आपण ग्रहांचे मॉडेल पाहणार आहोत जरी ते असेल रदरफोर्ड प्रयोगातून मिळालेल्या उत्कृष्ट पुष्टीकरणामुळे इतर समस्या निर्माण होतात ज्यांची लोकांना आधीच माहिती होती ती रदरफोर्ड प्रयोग स्पष्ट करू शकते परंतु ते अणूच्या स्थिरतेचे स्पष्टीकरण देऊ शकत नाही आणि अणू कोट्यवधी वर्षांपासून अनेक अब्जावधी वर्षांपासून अस्तित्वात आहेत.

त्यांना काहीतरी काळजी करण्याची गरज आहे म्हणून आम्हाला रदरफोर्डच्या प्रयोगात रस आहे आणि हे पुन्हा एकदा एनसायक्लोपीडिया ब्रिटानिका मधून घेतलेले एक चित्र आहे जे येथे लिहिले आहे आणि हे रदरफोर्डने काय केले हे चांगले स्पष्ट करते

त्यामुळे कदाचित मी याचे वर्णन केले पाहिजे आणि नंतर येथे जावे.

प्रायोगिक तपशील म्हणून त्याने एक किरणोत्सर्गी स्त्रोत घेतला जो आवश्यक आहे जो काहीही नव्हता परंतु बिस्मथ बिस्मथचे अणू वजन 214 आहे आणि अणुक्रमांक 83 आहे याचा अर्थ आपल्या आधुनिक भाषेत त्यात 83 इलेक्ट्रॉन 83 प्रोटॉन आहेत आणि उर्वरित सर्व न्यूट्रॉन आणि बिस्मथ क्षय आहेत.

किरणोत्सर्गीता आणि ते अल्फा कण उत्सर्जित करते आणि अल्फा कणांमध्ये दोन एकक चार्ज आणि चार युनिट्स असतात.

वस्तुमान हे मूलतः हेलियम न्यूक्लियस आहे याचा अर्थ ते दोन प्रोटॉन आणि दोन इलेक्ट्रॉन्सचे बनलेले आहे आणि ते एक ऐवजी मोठ्या उर्जेसह येतात ऊर्जा सुमारे 5.

5 दशलक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्ट आहे ही संख्या आपल्यासाठी खूप महत्वाची आहे कारण नंतर अणूमध्ये जेव्हा आपण डू बोहर मॉडेल किंवा जेव्हा तुम्ही स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा पाहता तेव्हा सर्व ऊर्जा इलेक्ट्रो इलेक्ट्रॉन व्होल्ट श्रेणीत असतात किंवा इलेक्ट्रॉन व्होल्टचा एक अंश असतो म्हणून आम्ही अशा ऊर्जाबद्दल बोलत आहोत ज्याची शक्ती 10 ते 6 पट जास्त असते.

अणू आता लक्ष्य काय होते ते लक्ष्य एक अतिशय पातळ सोन्याचे फॉइल होते खरेतर त्याची जाडी 2.

1 ते 10 ते उणे 7 मीटर इतकी होती आणि याचा अर्थ असा की त्यात अणूंचे फार कमी थर होते जे एक अतिशय महत्त्वाचे आहे हे एक जाड लक्ष्य नव्हते जिथे माझे अल्फा कण खरोखरच अनेक विखुरलेले असू शकते ही एक संभव घटना होती आता रदरफोर्डने त्याच्या प्रयोगात झिंक सल्फाइड डिटेक्टर वापरला होता जो एसेन आहे $tially$ scintillation म्हणून आपण म्हणत आहोत की अल्फा कण सोन्याच्या अणूद्वारे विखुरला जातो अल्फा कण बिस्मथमधून आले आहेत ठीक आहे ते विखुरले जातात आणि ते जातात आणि या झिंक सल्फाइडच्या लक्ष्यावर आदळतात आणि प्रत्येक वेळी ते आदळतात तेव्हा एक सिंटिलेशन काउंटर असतो.

तुम्ही जे कराल ते म्हणजे सिंटिलेशनवर सूक्ष्मदर्शक यंत्राने पाहणे म्हणजे सिंटिलेशनसची संख्या मोजणे जे तुम्हाला अल्फा कणांची संख्या देईल जे एका कोनात विखुरले गेले आहेत म्हणून या वर्णनासह आपण मागे जाऊ या आणि या उदाहरणाकडे पाहू या तेथे एक समान उदाहरण आहे जे तुमच्या पाठ्यपुस्तकात आहे ते सुद्धा थोडे अधिक रंगीबेरंगी आहे

त्यामुळे तुमच्याकडे जे आहे ते किरणोत्सर्गी स्त्रोत आहे बिस्मथ या वेळेपर्यंत भौतिकशास्त्रज्ञांना किरणोत्सर्गीतेचे धोके माहित होते म्हणून तुम्हाला स्वतःचे संरक्षण करावे लागेल म्हणून एक छान शिसे शील्ड असणे आवश्यक आहे.

जाड पायाची ढाल कदाचित मला एक मीटर किंवा एक सेंटमीटरचा क्रम माहित नाही आणि हा किरणोत्सर्गी स्त्रोत अल्फा कण उत्सर्जित करतो riment नाजूक आहे आणि काळजी घेणे आवश्यक आहे कारण किरणोत्सर्गी एक पूर्णपणे सांख्यिकीय प्रक्रिया आहे जी तुम्हाला अप्रत्याशित प्रक्रिया माहित नाही पुढील dk कधी होईल हे तुम्हाला माहित नाही तुम्ही फक्त संभाव्यता नियुक्त करू शकता ज्याचा तुम्ही अभ्यास कराल जेव्हा तुम्ही स्थिर रेडिओएक्टिव्हिटी पाहता तेव्हा ती पूर्णपणे आहे संभाव्यता म्हणून जेव्हा हा बिस्मथ न्यूक्लियस अल्फा कणाच्या उत्सर्जनाने क्षय होतो तेव्हा येथे एक लहान छिद्र बनते आणि अल्फा कण त्यातून येतात परंतु नंतर तुम्हाला शक्य तितके अरुंद बीम हवे आहे, मग तुम्ही काय कराल तुम्ही आणखी एक पेटलेली शीट घाला आणि तुम्ही एक समान बनवा.

आणखी लहान बीम जो एकत्र येतो आणि तो येतो आणि जातो आणि या पिवळ्या पत्र्यावर आदळतो किंवा आदळतो जे सोन्याच्या फॉइलशिवाय दुसरे काहीही नाही आणि म्हणूनच ते सोन्याचे रंगात जाणे आणि नंतर अणू विखुरणे सुरू होते आता हे त्याचे प्रतिनिधित्व आहेत.

झिंक सल्फाइड क्रिस्टल आणि आपण पाहू शकता की या प्रकारच्या सल्फाइड शीट्स ते पुढे जाऊ शकतात दुर्दैवाने हे उदाहरण नाही प्रयोगाच्या दृष्टीने ही लीड शेट इतकी मोठी असू शकत नाही ती खूपच लहान असली पाहिजे कारण झिंक सल्फाइड डिटेक्टर प्रत्यक्षात 180 अंशांच्या अगदी जवळ बीमच्या दिशेच्या अगदी जवळ नेले जाऊ शकतात दुसऱ्या शब्दात रदरफोर्डने येणारे सर्व 180 अंश कव्हर करण्याचा प्रयत्न केला.

या दिशेपासून या दिशेला आपण 360 अंश नाही तर 180 अंश म्हणतो कारण सममितीने अल्फा कण या दिशेने विखुरण्याची संभाव्यता या दिशेने विखुरलेली संभाव्यता समान कोन थीटासाठी आहे जी आपल्याकडे आहे आणि ती आहेत जंगम फ्लुरोसेन्स स्क्रीन हा प्रयोग आहे आणि हे प्रायोगिक परिणामाचे प्रतिनिधित्व आहे हे आम्हाला आढळले आहे की जे कण खूप दूर जात आहेत ते कदाचित अणूपासून फार दूर विखुरले जात नाहीत तर कण जे अगदी जवळ जात आहेत अणूचे केंद्र परत विखुरले जात आहे मी या प्रायोगिक निकालावर चर्चा करणार आहे n खूप छान तपशील कारण मी तुम्हाला सांगितल्याप्रमाणे हा भौतिकशास्त्राच्या इतिहासातील निश्चित प्रयोगांपैकी एक आहे जसे की गॅलिलिओने चंद्राच्या विवरांचे निरीक्षण किंवा गुरूच्या चंद्राचे निरीक्षण किंवा हॅले धूमकेतू इत्यादींचे निरीक्षण किंवा मायकेलसन मॉडेलिंग प्रयोग हा एक आहे.

परिभाषित प्रयोगांबद्दल आणि आपण पाहू या की आयात काय आहे हे ठीक आहे हे प्रायोगिक परिणाम आहेत, मला वाटते की तुम्ही हे प्रायोगिक परिणाम सादर करावेत आणि नंतर या प्रयोगाच्या विश्लेषणाकडे परत जावे, ठीक आहे, प्रथम सावधगिरी बाळगा हा नक्की रदरफोर्ड प्रयोग नाही तर वेगळी आवृत्ती आहे पण परिणाम गुणात्मकदृष्ट्या समान आहेत आणि म्हणून ते विश्लेषणात तितकेच चांगले आहेत येथे तुम्ही हेलियम अल्फा कण वापरत नाही तर तुम्ही प्रोटॉन वापरत आहात जे 2mb कमी वस्तुमान आहे आणि कमी ऊर्जा देखील आहे जी तुमच्याकडे आहे आणि तुम्ही हायड्रोजन न्यूक्लियस विखुरत आहात.

सोन्याच्या विरुद्ध हे p फॉस्फरस विरुद्ध आहे आणि हे बोरॉन विरुद्ध आहे ते सर्व सॅम दाखवतात e गुणात्मक वैशिष्ट्य जे x अक्षावर खूप महत्वाचे आहे ते स्कॅटरिंग अँगल किंवा रिकोइल अँगल आहे जे मी एका मिनिटात लिहिणार आहे तुम्ही शून्याने सुरू करा म्हणजे पूर्णपणे विखुरलेले नाही जवळजवळ विखुरलेले नाही ज्याला फॉरवर्ड स्कॅटरिंग म्हणतात तुम्ही हायड्रोजन न्यूक्लियस किंवा हायड्रोजन आयन अधिकाधिक विखुरल्याकडे तुम्ही पहात असलेला कोन वाढवत राहता आणि जेव्हा तुम्ही 180 अंशांपर्यंत पोहोचता तेव्हा इलेक्ट्रॉनांना माफ करा, इलेक्ट्रॉन नाही तर हायड्रोजन केंद्रक त्यांचा मार्ग मागे घेतात आणि हा विभेदक क्रॉस सेक्शन आहे.

क्रॉस सेक्शन फॉरवर्ड स्कॅटरिंगमध्ये जास्तीत जास्त आहे कारण तुम्ही क्रॉस सेक्शनचा कोन वाढवत राहिल्याने तो कमी होऊ लागतो आणि स्कॅटरिंगचा क्रॉस सेक्शन अँगल काय आहे आमच्या उद्देशासाठी क्रॉस सेक्शन म्हणजे क्रॉस सेक्शन म्हणजे मूलतः ए मध्ये येणाऱ्या कणांची संख्या दिलेल्या कोनात अर्थातच ही संख्या निश्चितपणे दिलेल्या कोनात येणाऱ्या कणांचा अंश असणे आवश्यक आहे

आपल्यासाठी महत्वाचे आहे की हे लहान आणि लहान होत असले तरी हे शून्य होणार नाही जे आपल्यासाठी खूप महत्वाचे आहे परंतु ते काही मर्यादित मूल्यावर संतृप्त होत आहे आणि ते आपल्यासाठी खूप महत्वाचे आहे.

ही आकृती अशी आहे जी आपल्याला समजून घेणे आवश्यक आहे म्हणून मी तुम्हाला तेथे जे काही सांगितले त्यामध्ये महत्वाची वैशिष्ट्ये कोणती होती म्हणून मी हे टप करताना चूक केली आहे, मला त्याबद्दल खूप खेद वाटतो, बहुतेक अल्फा कण विखुरलेले नसलेले असतात आणि ते फक्त अविक्षेपित होऊन जातात.

अल्फा कण परत विखुरले जाणे तुलनेने खूप मोठे आहे आणि पुन्हा अर्थ लावण्यासाठी ही आमच्यासाठी एक समस्याप्रधान समस्या असणार आहे मी पुन्हा सांगत आहे की हे इलेक्ट्रॉन नसावे ते दोन्ही ओळींमध्ये अल्फा कण असले पाहिजे म्हणून कृपया लक्ष द्या ठीक आहे आता आपण रदरफोर्ड प्रयोगाचे काही कठोर विश्लेषण विश्लेषण करण्यासाठी परत येऊ या

मग आपण अणूचे एक अशुद्ध चित्र बनवू या जेणेकरून ही घन रेखा सकारात्मक चार्ज दर्शवते

त्यामुळे येथे पॉझिटिव्ह चार्ज वितरीत केला जातो आणि सर्व डॅश केलेल्या रेषा इलेक्ट्रॉन दर्शवितात ते म्हणजे थॉम्पसन म्हणेल की सर्व इलेक्ट्रॉन आत आहेत परंतु पूर्वग्रह न ठेवता आपण काही इलेक्ट्रॉन्स बाहेरील इलेक्ट्रॉनच्या आत ठेवू आणि रदरफोर्ड काय प्रयोग करतो ते आपण पाहू.

हे आता आपल्यासाठी खूप महत्वाचे आहे असे म्हणावे लागेल जर तुम्ही काही संख्या बघितल्या तर इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान c वर्गाने 0.

5 mev आहे

त्यामुळे जेव्हा आपण अणु भौतिकशास्त्र करतो तेव्हा si एकके वापरणे सोयीचे नसते अणु एकके वापरणे सोयीचे असते आणि संबंधित आहेत

त्यामुळे ०.

5 mbv बाय c स्केअर वापरणे चांगले आहे जर तुम्हाला ते सामान्य युनिट्समध्ये रूपांतरित करायचे असेल तर तुम्हाला इलेक्ट्रॉन व्होल्टपासून ज्युलमध्ये कसे जायचे हे माहित आहे जेणेकरून तुम्ही ते करू शकता तर अल्फा कणाचे वस्तुमान c वर्गाने 4 gev आहे मी तुम्हाला आठवण करून देतो की 6 इलेक्ट्रॉन व्होल्टच्या पॉवरसाठी 1 mev 10 आहे आणि 1 geb 9 इलेक्ट्रॉन व्होल्टच्या पॉवरसाठी 10 आहे तर आम्ही काय म्हणत आहोत आम्ही म्हणत आहोत की इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानाच्या वस्तुमानाचे गुणोत्तर अल्फा पार्टिकलचे जे आपण पहात आहोत ते मूलतः 0.5 ते 10 ते 6 ची पॉवर 4 ने 10 ते 9 ची पॉवर आहे, म्हणजे 10 ते वजा 4 ची पॉवर आहे असे म्हणू या.

म्हणजे माझे इलेक्ट्रॉन खरे तर मी एक अचूक संख्या लिहू शकतो अल्फा कणापेक्षा आठ हजार पट हलका आहे हे विधान तुम्ही करत आहात म्हणून समजा की ते प्रत्यक्षात आठ हजारांपेक्षा एक समान आहे, तर जर मला इलेक्ट्रॉनच्या विखुरण्याचा विचार केला तर आणि अल्फा कण म्हणजे अल्फा कण जातो आणि इलेक्ट्रॉनला धडकतो अशी कल्पना केली तर ते जवळजवळ एक मोठा टूक जाऊन एखाद्या लहान विटाला किंवा चेंडूला धडकेल आणि त्याचा अर्थ असा आहे की टूक त्याच वेगाने पुढे जात राहील.

वेग वाढेल पण गोळे सर्व विखुरले जातील आणि त्याचा टूकच्या हालचालीवर फारसा परिणाम होणार नाही किंवा माझ्या एका सहकाऱ्याने दिलेले दुसरे उदाहरण म्हणजे एक बॉल आणि लहान पिन असे समजा की तुम्ही खूप लहान पिन टाकल्या.

आणि तू जर तुमचा बॉल खूप जड असेल आणि पिन खूप हलक्या असतील तर काय होईल, पिन सर्व तिथे एक आश्रय घेतील परंतु बॉल त्याच्या वेगात कोणताही लक्षणीय बदल न करता त्याच्या दिशेने पुढे सरकत राहील.

या स्कॅटरिंगचा अर्थ असा आहे की जर अल्फा कणाच्या गतीचा कोनात बदल झाला असेल जो सकारात्मक शुल्कामुळे आला पाहिजे म्हणून सर्व विखुरणे मूलतः

सकारात्मक शुल्कांमुळे होते जे खूप महत्वाचे आहे

त्यामुळे भविष्यातील सर्व हेतूसाठी आपण इलेक्ट्रॉन्सकडे दुर्लक्ष करणार आहोत कदाचित काही इलेक्ट्रॉनला वॉईट रीतीने आघात झाला आणि ते उडून गेले, आम्हाला याची काळजी नाही, तथापि आपल्यासाठी महत्वाचे म्हणजे हे जाणून घेणे महत्वाचे आहे की डिटेक्टर अल्फा कण आणि इलेक्ट्रॉनमध्ये फरक करू शकतो.

कारण इलेक्ट्रॉनमुळे फ्लोरोसेन्स देखील होऊ शकतो परंतु झिंक सल्फाइड इतका निवडला गेला की तो अल्फा कणास संवेदनशील असेल आणि इलेक्ट्रॉनसाठी नाही जे एच असू शकतात.

ढाल मारत आहे आता ते डिटेक्टरला मारत आहेत म्हणून डिटेक्टर महत्वाचे आहे अन्यथा आपल्याला खोटे शंकू मिळू शकतात आता आपण असे गृहीत धरू की सर्व सकारात्मक शुल्क एका अंतरावर वितरीत केले जातात r म्हणून हा एक गोल आहे आणि हे अंतर आहे म्हणून मी हे करत आहे तेव्हा चित्र मी कोणतेही विशेष गृहीत धरत नाही म्हणून मी नेहमी एक गोल काढू शकतो जो सर्व सकारात्मक चार्जेस संलग्न करेल मग ते सतत असो किंवा वेगळे आणि हा r हा किमान त्रिज्याचा किमान त्रिज्या गोल आहे जो सर्व सकारात्मक शुल्कांचे अतिक्रमण करेल तर आता काय? मी कल्पना करत आहे की एक अल्फा कण आहे जो या न्यूक्लियसकडे किंवा या अणूच्या दिशेने येत आहे, चला आपण याकडे येऊ या की कमाल किती असावी आरआर

अणूच्या आकारापेक्षा जास्त असू शकत नाही आणि अणूच्या आकारापेक्षा किती आहे? अणूच्या अणूचा आकार 10 ते उणे 10 मीटरच्या पॉवरच्या क्रमाचा असतो, म्हणून जर सर्व सकारात्मक शुल्क वितरित केले असेल तर ते 10 ते 1 पेक्षा कमी किंवा समान असावे.

उणे 10 मीटरची शक्ती आपण एक सकारात्मक वितरण गृहीत धरू आणि अल्फा कणाचे काय होते ते विचारू या, त्यामुळे माझ्याकडे गोलाकार सममितीय वितरण आहे आणि माझा अल्फा कण पाच पॉइंट फाइव्ह mev एवढी उर्जा घेऊन येत आहे

आता आपण कूडली करू शकतो अंदाज फार कूड नाही अंदाजे अंदाज लावा की हा अल्फा कण न्यूक्लियस पॉझिटिव्ह चार्जसह व्हिसापरीत पोहोचू शकेल असे किमान अंतर किती आहे,

त्यामुळे तुमच्याकडे सकारात्मक चार्ज आहे अधिक म्हणजे 87 सोन्याचा अणुक्रमांक 87 आहे आणि हे तुमचे विभाजन सकारात्मक चार्ज आहे q हे अधिक 2 च्या बरोबरीचे आहे.

त्यामुळे अल्फा कण दोन युनिट्स चार्ज करतो आणि सोन्याचे अणू 87 युनिट्स चार्ज वाहतात जसे चार्ज रिपल आणि म्हणून एक अडथळा असणार आहे म्हणून आम्ही विचारत आहोत की त्यापूर्वीच्या दृष्टीकोनाचे किमान अंतर किती आहे तो मागे वळतो तो एक प्रश्न आहे जो आपण विचारत आहोत

त्यामुळे गणना करणे खूप सोपे आहे की मी काय करू मी 87 मध्ये 2 मध्ये e स्केअर ओव्हर लिहीन $4 \pi \epsilon_0 r$ किमान हे आहे दृष्टीकोनातील किमान अंतर अल्फा कणाच्या ऊर्जेइतके असणे आवश्यक आहे जे 5 .

5 mev आहे हीच ऊर्जा आहे जी आपण समीकरण करणार आहोत

त्यामुळे आपण मूलतः अल्फा कणांच्या गतिज उर्जेची बरोबरी करत आहोत संभाव्य उर्जेसह जेव्हा ते दोघे समान होतात तेव्हा गतिज उर्जा जेव्हा अनंतावर एकूण ऊर्जा 5 .

5 mb असते तेव्हा ती सर्व संभाव्य उर्जा बनते तेव्हा अल्फा कणाला त्याचा मार्ग मागे घ्यावा लागतो म्हणून आपल्याकडे जे आहे ते अंतर आहे दृष्टीकोनाचे किमान अंतर काहीही नाही तर 87 ते 2 ई स्केअर ओव्हर $4 \pi \epsilon_0$ एप्सिलॉन नॉट इन 5 .

5 muv तेच आहे आता आपल्याला काय करायचे आहे ते म्हणजे प्रत्यक्षात हे पाहणे आणि त्याचा संबंध व्हिसा व्हीआर काय आहे हे विचारणे आणि नंतर आपल्याकडे आहे.

अणूची रचना काय असावी आणि आम्ही पुढील वर्गात प्रवेश घेऊ याविषयी काळजी करण्यासाठी मी तुम्हा सर्वांना हे काम करण्यास सांगतो आणि हे 10 ते उणे 14 मीटरच्या पॉवरच्या क्रमाचे आहे हे सत्यापित करा.
ही आमच्यासाठी खूप महत्त्वाची संख्या आहे आणि आम्ही पुढील लेक्चरमध्ये तुमचा अभ्यास सुरू ठेवू

Prutor@iitk