

[संगीत] [संगीत] [संगीत] नमस्कार विद्यार्थ्यांचे स्वागत आहे या व्याख्यानमध्ये अणु संरचनेवरील समस्या सोडवण्याच्या सत्रात तुम्ही व्हिडिओ पाहिले असतील जिथे आम्ही अणु संरचनेच्या सिद्धांतावर चर्चा केली होती आम्ही अणूच्या अनेक मॉडेल्सवर चर्चा केली आणि आता या वर्गात आम्ही या प्रकरणातील आमची सामग्री सुधारित करू आणि नंतर आम्ही पाहू की आम्हाला किती महत्त्वाची अंतर्दृष्टी मिळत आहे आणि आम्ही काही निवडक समस्यांच्या मदतीने ही पुनरावृत्ती करू, म्हणून आपण येथे पहिली समस्या सुरू करूया ज्याची उप शुल्क आणि वस्तुमान आहे. -अणु कण जर तुम्हाला आठवत असेल तर आम्हाला समजले आहे की अणु मॉडेलची खालील रचना आहे त्याचा केंद्रबिंदू आहे जो केंद्रस्थानी आहे न्यूक्लियस कॉम न्यूट्रॉनने बनलेला आहे जे तटस्थ आहेत आणि प्रोटॉन आहेत जे सकारात्मक चार्ज केलेले आहेत आणि या केंद्रकाभोवती इलेक्ट्रॉन आहेत निरनिराळ्या कक्षत फिरणे म्हणजे हे अणूचे चित्र आहे जे आपल्या मनात आहे आणि आता आपल्याला हे देखील माहित आहे की या  $s$  चे वस्तुमान काय चार्ज आहेत. इलेक्ट्रॉन किंवा प्रोटॉन किंवा न्यूट्रॉन सारख्या अणु कणांचा पहिला प्रश्न विचारतो की इलेक्ट्रॉनच्या एका मोलचे वस्तुमान आणि चार्ज मोजा म्हणजे आपल्याला माहित आहे की एका इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान येथे नऊ पॉइंट एक ते दहा ते पॉवर वजा तीस 31 किलो दिले आहे आणि हा इलेक्ट्रॉनचा एक तीळ आहे त्यामुळे इलेक्ट्रॉन  $m$  च्या एका मोलचे एकूण वस्तुमान सहा बिंदू शून्य दोन तीन ते दहा ते तेवीस पॉवरच्या बरोबरीचे आहे कारण इलेक्ट्रॉनच्या एका तीळमध्ये एक आहे तुमच्याकडे इतक्या संख्येने इलेक्ट्रॉन आहेत आणि प्रत्येक इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान नऊ पॉइंट एक ते दहा ते पॉवर वजा एकतीस आहे किलोग्रॅम असते

त्यामुळे इलेक्ट्रॉनच्या एका मोलचे वस्तुमान पाच पॉइंट चार आठ ते दहा ते पॉवर वजा सात किलोग्रॅम इतके होते. इलेक्ट्रॉनच्या एका तीळाचे एकूण वस्तुमान आपण शोधू या इलेक्ट्रॉनच्या एका मोलचा चार्ज काय आहे आणि ते करण्यासाठी आपण पुन्हा पाहू की आपल्याकडे इलेक्ट्रॉनचा एक तीळ आहे म्हणजे सहा बिंदू शून्य दोन तीन ते दहा ते वीसव्या पॉवर  $re$  आणि आम्ही आता या इलेक्ट्रॉनच्या चार्जचा गुणाकार केला आहे जो तुम्हाला लक्षात आहे की हा एक ऋण चार्ज केलेला कण आहे म्हणून उणे 1.602 ते 10 ते पॉवर वजा 19 हे युनिट आता कुलॉम्ब आहे जेव्हा तुमच्याकडे आहे असेल तेव्हा तुम्ही हे कराल तेव्हा हे वजा चिन्हाने तुम्हाला याची आठवण करून दिली पाहिजे की हा इलेक्ट्रॉन हा ऋणात्मक चार्ज केलेला कण आहे आणि जेव्हा तुम्ही ही संख्या क्विंटा कराल तेव्हा तुम्हाला एक महत्त्वाची संख्या 96 हजार चारशे पंचाऐंशी कुलॉम्ब मिळेल ज्याला एक सामान्य नाव देखील आहे जे वन फॅराडे म्हणून ओळखले जाते. जेव्हा तुम्ही इलेक्ट्रोकेमिस्ट्रीबद्दल अधिक शिकता तेव्हा याचा वापर करा म्हणजे एक तीळ म्हणजे इलेक्ट्रॉनच्या एका मोलवरील चार्ज एक फॅराडे किंवा हा आहे क्रमांक तुम्हाला येत आहे म्हणून हा पहिला प्रश्न आहे आता दुसरा प्रश्न पाहू. 34 मिलीग्राम अमोनियामध्ये एकूण संख्या आणि प्रोटॉनचे एकूण वस्तुमान शोधूया, म्हणून आपण याला  $a$  म्हणू या आणि दुसरी समस्या येथे पाहू या एकूण प्रोटॉनची संख्या आणि ते अमोनियाच्या 34 मिलीग्राममध्ये प्रोटॉनचे एकूण वस्तुमान आहे, जर तुमच्या अमोनियामध्ये एक नायट्रोजन अणू आणि तीन हायड्रोजन अणू असतील तर म्हणून त्याचे अणु वस्तुमान  $ah$  17 ग्रॅम आहे तर 17 ग्रॅम अमोनिया आहे, म्हणून हे मला माफ करा हा एक रेणू आहे म्हणून हे आहे अमोनियाचे एक आण्विक वस्तुमान 17 ग्रॅम अमोनियामध्ये 1 अमोनिया रेणू असतात 6.023 ते 10 ते 23 संख्या अमोनिया रेणू असतात कारण हे त्याचे आण्विक वस्तुमान आहे म्हणून आता ते म्हणते की आमच्याकडे 34 मिलिग्रॅम नाही तर आपण शोधूया 34 मिलीग्राम अमोनियामध्ये अमोनियाचे किती रेणू असतील तर हे मिळवण्यासाठी तुम्हाला 6.023 10 ते 23 ला 17 ने भागले जाणारे घात दिसेल जे आता ग्रॅम आहे म्हणून मी ते मिलीग्रामच्या संदर्भात व्यक्त करत आहे आणि 34 मिलीग्राममध्ये असेल. एवढ्या संख्येने अमोनियाचे रेणू आहेत आणि जर तुम्ही ते सोडवले तर ते असे निघेल की 34 मिलिग्रॅम अमोनियामध्ये अमोनियाचे इतके अमोनियाचे रेणू असतात पण आता प्रोटॉनची संख्या किती आहे असा प्रश्न विचारला गेला. अमोनियाच्या एका रेणूमध्ये अमोनियाचा एक रेणू पाहू या नायट्रोजनच्या अणूमध्ये सात प्रोटॉन असतील प्रत्येक हायड्रोजनमध्ये एक प्रोटॉन असेल म्हणून अमोनियाच्या एका रेणूमध्ये 10 प्रोटॉन असतात परंतु आपल्या 34 मिलीग्राम अमोनियाच्या नमुन्यात आपल्याकडे हे बरेच आहेत. प्रोटॉनची संख्या म्हणून 34 मिलीग्राम अमोनियामध्ये ही संख्या 10 ने गुणाकार केली जाईल म्हणजे 1.2046 ते 10 ची संख्या 22 प्रोटॉनची संख्या आता 34 मिलिग्रॅम अमोनियामध्ये हे किती प्रोटॉन आहेत हे आम्हाला समजले आहे. यापैकी दुसरा बिट प्रोटॉनचे एकूण वस्तुमान काय आहे हे सांगते परंतु एका प्रोटॉनचे वस्तुमान काय आहे हे आपल्याला माहित आहे म्हणून हे येथे दिले आहे म्हणून या नमुन्यातील प्रोटॉनचे एकूण वस्तुमान 1.2046 ते 10 ते 22 इतके असेल अनेक प्रोटॉन्स 1.672 ते 10 ते पॉवर वजा 27 किलोग्रॅमने गुणाकार करतात आणि जर तुम्ही हे सोडवले तर तुम्हाला सुमारे 20.1 मिलीग्राम मिळेल. टी 34 मिलीग्राम अमोनियामध्ये आपल्याकडे 20.1 मिलीग्राम प्रोटॉन असतात म्हणून उर्वरित वस्तुमान न्यूट्रॉनद्वारे योगदान दिले जाते कारण आपल्याला माहित आहे की अणूमध्ये इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान फारच कमी असते म्हणून अणु युनिटमध्ये अंदाजे वस्तुमान शून्य असते म्हणून प्रोटॉन आणि अह न्यूक्लियसच्या वस्तुमानात न्यूट्रॉन्सचा वाटा आहे म्हणून  $ah$  २० मिलीग्राम वस्तुमान प्रोटॉनमधून येत आहे आणि उरलेले वस्तुमान न्यूट्रॉनमधून येईल ठीक आहे, म्हणून आपण पुढील प्रश्न पाहू या पुढील प्रश्न अणु वस्तुमान आणि अणुक्रमांक याविषयी संबंधित आहे. आता जेव्हा आपण या प्रकरणावर चर्चा करत आहोत तेव्हा तुम्ही म्हणाल की आम्ही या विशिष्ट स्वरूपात एक अणु दर्शविला आहे जिथे  $x$  हा अणु  $z$  चे प्रतीक असेल आणि त्याच्या प्रोटॉनची अणु संख्या आहे आणि  $a$  त्याचे अणु वस्तुमान किंवा वस्तुमान संख्या आहे म्हणून हा प्रश्न प्रथम बिट आपल्याजवळ असलेल्या अणूला 26 56 विचारतो की तेथे किती न्यूट्रॉन आणि प्रोटॉन आहेत ते शोधून काढा, जेव्हा तुम्हाला  $z$  26  $z$  आहे तेव्हा ती अणु संख्या आहे जी प्रोटॉनची संख्या देखील आहे

त्यामुळे संख्या  $ber$  of protons म्हणून हे मूल्य पाहून तुम्हाला लगेच कळेल

त्यामुळे प्रोटॉनची संख्या 26 आहे पण त्याची वस्तुमान संख्या 56 आहे. वस्तुमान संख्या ही प्रोटॉनची संख्या अधिक न्यूट्रॉनची संख्या आहे

त्यामुळे 26 ही प्रोटॉनची संख्या आहे

त्यामुळे न्यूट्रॉनची संख्या आहे  $eq$  म्हणजे 30 न्यूट्रॉनची संख्या 30 आहे.

त्यामुळे आम्हाला हा प्रश्न पडला की यात 26 संख्या प्रोटॉन आहेत आणि 30 संख्या न्यूट्रॉन आहेत आता आपण आणखी एक प्रश्न पाहू या ज्यामध्ये समान संकल्पना देखील वापरली जाते हे सांगते की तुमच्याकडे लोह आहे ज्याची वस्तुमान संख्या 37 आहे म्हणून आपण लिहूया की  $a$  37 आहे म्हणजे त्याच्याकडे ऋण शुल्काचे एक एकक असते जेव्हा अणूमध्ये ऋण शुल्काचे एक एकक असते तेव्हा आपण त्याला आयन म्हणतो आणि असे घडते कारण त्याच्याकडे असलेल्या संख्येपेक्षा एक इलेक्ट्रॉन अतिरिक्त असतो. प्रोटॉन म्हणून या अणूमधील इलेक्ट्रॉनची संख्या ही प्रोटॉनची संख्या अधिक एक आहे तर तुमच्याकडे केशन किंवा सकारात्मक चार्ज असल्यास फक्त वजा एकचा चार्ज होतो याचा अर्थ प्रोटॉनची संख्या इलेक्ट्रॉनच्या संख्येपेक्षा जास्त आहे म्हणून हे काय आहे आमच्याकडे  $ne$  equals  $np$  plus 1 आहे कारण हे एकक 1 ऋण शुल्काचे एकक असलेले एक आयन आहे ते हे देखील सांगते की आयनमध्ये इलेक्ट्रॉनपेक्षा 11.1 टक्के अधिक न्यूट्रॉन आहेत म्हणजे न्यूट्रॉनची संख्या लिहिण्यासाठी इलेक्ट्रॉनच्या संख्येपेक्षा 11.1 टक्के जास्त आहे. माझ्याकडे एक इलेक्ट्रॉन असेल तर मी फक्त लिहू शकतो आणि जर माझ्याकडे एक इलेक्ट्रॉन संख्या असेल तर न्यूट्रॉनची संख्या 1.111 आहे कारण ही संख्या इलेक्ट्रॉनच्या संख्येपेक्षा 11.1 टक्के जास्त आहे म्हणून हे मूल्य आता न्यूट्रॉनची संख्या आहे वस्तुमान 37 दिले आहे जर मी प्रोटॉनच्या संख्येत न्यूट्रॉनची  $n$  संख्या जोडली म्हणजे  $np$  अधिक  $nn$  37 असेल तर मला हे अणु वस्तुमान कसे मिळेल, परंतु मला माहित आहे की  $np$   $ne$  उणे 1 आहे आणि  $nn$  1.111  $ne$  आहे

त्यामुळे हे तीस आहे सात म्हणजे हा वजा एक दुसऱ्या बाजूला जातो म्हणून माझ्याकडे आहे आणि म्हणून इलेक्ट्रॉनची संख्या 38 भागिले 2.111 होते

म्हणजे तुम्ही असे केल्यास तुम्हाला 18 मिळतील. म्हणजे त्यात 18 इलेक्ट्रॉन्स आहेत

त्यामुळे प्रोटोची संख्या किती आहे? प्रोटॉनची एनएस संख्या इलेक्ट्रॉनच्या संख्येपेक्षा एक कमी आहे म्हणून प्रोटॉनची संख्या 17 आहे आणि जर प्रोटॉनची संख्या 17 असेल तर याचा अर्थ हा  $z$  आहे 17 आणि  $z$  17 म्हणजे आपल्याला माहित आहे की ही क्लोरीन आहे ही प्रजाती क्लोरीन आहे आणि न्यूट्रॉनची संख्या काय आहे न्यूट्रॉनची संख्या एक उणे  $z$  आहे जी 20 च्या समतुल्य आहे म्हणून  $z$  17  $a$  आहे 37 हा अणुक्रमांक आहे ही वस्तुमान

संख्या आहे आणि  $z$  बघून वापरणारा अणू तुम्हाला माहित आहे की हे क्लोरीन आहे पण हे फक्त क्लोरीन नाही हे खरं तर क्लोराईड आयन आहे कारण तुमच्याकडे एक ऋण शुल्क आहे म्हणून प्रश्न आम्हाला लोखंडाचे चिन्ह शोधतात आणि लोखंडाचे चिन्ह येथे आहे हे  $z$  हे  $a$  आहे आणि ही शुल्काची संख्या आहे  $ah$  या लहान अणूमध्ये उपस्थित आहे ठीक आहे म्हणून आपण पुढे जाऊ आणि पुढील प्रश्न पाहतो पुढील प्रश्न तरंगलांबी तरंग संख्या वारंवारता आणि कालावधी आणि लहरी कशी आहे आणि ते या उह लहरीच्या ऊर्जेची कसे संबंधित आहेत याबद्दल संबंधित आहे म्हणून आपण पाहिले तो संवाद  $n$  पदार्थासह रेडिएशन बदल आपण फोटॉन फोटॉन बदल बोललो आहोत, फोटॉनमध्ये निसर्गासारखी लहरी आणि निसर्गासारखा कण दोन्ही आहे आणि फोटॉनची ऊर्जा काय आहे म्हणून या चर्चेत उपयुक्त असलेल्या अभिव्यक्तींचा सारांश येथे दिला आहे म्हणून आम्ही म्हणतो की आम्ही चर्चा केली की जर आपल्याकडे फ्रिकेंसी  $\nu$  सह रेडिएशन आहे तर त्या रेडिएशनशी संबंधित ऊर्जा  $h \nu$  ने दिली आहे जिथे  $h$  हा प्लँकचा स्थिरांक आहे जो एक वैश्विक स्थिरांक आहे जो वारंवारता आहे लाम्बडा द्वारे  $c$  तरंगलांबीच्या संदर्भात देखील व्यक्त केला जाऊ शकतो जेथे  $c$  प्रकाशाचा वेग किती आहे तो तरंग संख्या  $\nu$   $\bar{a}c$  मध्ये  $\nu \bar{a}$  मध्ये व्यक्त केला जाऊ शकतो

त्यामुळे येथे  $\nu \bar{a}$  फक्त 1 प्रती लॅम्बडा आहे आणि हे देखील अशा प्रकारे या कालावधीच्या संदर्भात व्यक्त केले जाऊ शकते म्हणून आपण पाहूया या प्रश्नावर प्रश्न म्हणतो की प्रथम फोटॉनची उर्जा शोधतो जी 3.10 फ्रिकेन्सीच्या प्रकाशाशी 15 हर्ट्झ पॉवरशी संबंधित आहे, म्हणून आपण पाहतो की प्रश्न आपल्याला 3 ते 10 ची पॉवर 15 हर्ट्झ डब्ल्यू देतो.  $h\nu$  देखील दुसरा व्युत्क्रम आहे त्यामुळे उर्जा काय आहे म्हणून आपल्याला माहित आहे की  $e$  फक्त  $h \nu$  आहे जिथे  $h$  हा प्लँकचा स्थिरांक 6.626 मध्ये 10 ते पॉवर वजा 34 ज्युल सेकंदात आहे आणि त्यास 3 ते 10 च्या पॉवरच्या वारंवारतेने गुणाकार करा 15 हर्ट्झ हा दुसरा व्युत्क्रम आहे म्हणून जेव्हा तुम्ही हा गुणाकार कराल तेव्हा तुम्हाला 19.88 ते 10 ते पॉवर वजा 19 ज्युल्स मिळतील

त्यामुळे हे अनेक जूल ही या  $ah$  फोटॉनशी संबंधित ऊर्जा आहे, अर्थातच तुम्ही या  $ah$  चे इलेक्ट्रॉन व्होल्ट  $ah$  सारख्या इतर युनिट्समध्ये रूपांतर करू शकता. आता हा प्रश्नाचा पहिला भाग आहे जर फोटॉनची तरंगलांबी 0.5 असेल तर या प्रश्नात नवीन समस्या देण्याऐवजी आपल्याला तरंगलांबी दिली जाते जी लॅम्बडा 0.5 अँस्ट्रोम आहे आम्हाला माहित आहे की एक अँस्ट्रोम 10 ची पॉवर वजा 10 आहे मीटर म्हणून हे मी आहे मीटर युनिटच्या संदर्भात व्यक्त करू शकतो आणि हे 5 ते 10 ते पॉवर उणे 11 मीटर आहे आता ऊर्जा ऊर्जा काय असेल फक्त ई एच सी द्वारे लॅम्बडा हे आता माझ्याकडे उह करण्यासाठी दोन स्थिरांक आहेत चिंता म्हणजे प्लँकचा स्थिरांक तीन ते दहा ने गुणाकार केला तर पॉवर आठ आहे ज्युल सेकंद मीटर सेकंद व्युत्क्रम ज्युल सेकंद हे प्लँकचे स्थिर मीटर प्रति सेकंद हे एकक आहे प्रकाशाच्या गतीचे एकक आणि रेडिएशनच्या तरंगलांबीने भागले जाते मीटरच्या युनिटमध्ये दिलेला आहे सेकंद सेकंद उलटा रद्द करा मीटर मीटर रद्द करा आणि माझ्याकडे ज्युल्स शिल्लक आहेत जे खरोखर उर्जेचे एकक आहे म्हणून मी हे पाहू शकतो जर तुम्ही संख्या केली तर तुम्हाला 3.976 ते 10 मिळतील उर्जा उणे 15 आहे ज्युल्स आहे त्यामुळे ही उर्जा वाढलेली आहे

त्यामुळे जर आपल्याला प्रकाशाची वारंवारता किंवा तरंगलांबी किंवा फोटॉन माहित असेल तर आपण त्यांचे ऊर्जेत रूपांतर करू शकतो किंवा उलटपक्षी  $ah$  देखील करू शकतो, तर आता आपण पाहूया दुसऱ्या प्रश्नात दुसरा प्रश्न त्यांना उर्जेमध्ये रूपांतरित करण्यासाठी विचारत नाही परंतु तो विचारतो की तो फोटॉनची विहीर तरंगलांबी शोधू शकतो ज्याचा कालावधी  $ah$  2 ते 10 ते पॉवर वजा 10 सेकंद आहे तर टाऊ कालावधी आहे 2 ते 10 ते पॉवर वजा 10 सेकंद परंतु आम्हाला माहित आहे की टाऊ हा फ्रिकेन्सीशी जवळचा संबंध आहे म्हणून वारंवारता 1 ओव्हर टाऊ आहे जी 0.5 ते 10 ते पॉवर 10 सेकंद उलटा किंवा हर्ट्झ ही वारंवारता आहे आता प्रश्न तरंगलांबी विचारतो परंतु आम्ही हे जाणून घ्या की  $\nu$  हे  $c$  द्वारे  $\lambda$  आहे म्हणून  $\lambda c$  द्वारे  $\nu$  आहे

त्यामुळे हे मिळवण्यासाठी 3 ते 10 ते पॉवर 8 मीटर सेकंद व्युत्क्रम म्हणजे प्रकाशाचा वेग आता 0.5 ते 10 ते पॉवर 10 सेकंदाने भागलेल्या वारंवारता उलथापालथ म्हणजे तुम्हाला दिसेल की जे युनिट बाहेर येईल ते मीटरच्या युनिटमध्ये असेल आणि हे 0.06 मीटर असेल अर्थातच तुम्हाला इथे लॅम्बडा हवा असेल तर तुम्ही ते  $\nu$  बारमध्ये बदलू शकता कारण हे फक्त एक ओव्हर आहे.  $\lambda$  आणि नंतर तुम्हाला  $ah$  क्रमांक मिळेल मीटरच्या उलटा एककांमध्ये जो तरंग क्रमांक आहे

त्यामुळे तुम्ही येथे लक्षात ठेवण्याचा मुद्दा हा आहे की  $ah$   $aa$  लाट त्याच्या तरंगलांबीद्वारे किंवा कालखंडाद्वारे किंवा लहरीद्वारे व्यक्त करण्याचे विविध मार्ग आहेत. संख्या पण ते सर्व आंतरपरिवर्तनीय आहेत आणि ते एका ऊर्जेची संबंधित एक आहे ऊर्जेची संबंधित आहेत जी आपण प्लँकच्या स्थिरांक एच सह गुणाकारल्यास दिली जाते ठीक आहे आता आपण दुसरा प्रश्न पाहू या हा प्रश्न फोटोइलेक्ट्रिक प्रभावाशी संबंधित आहे, जर आपण त्यावर केलेली चर्चा आठवत असेल तर फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्ट असा आहे की जर आपण धातूच्या पृष्ठभागावर काही आहे प्रकाश टाकला तर प्रकाश  $\nu$  चा प्रकाश वापरला जातो तेव्हा या प्रकाशाशी संबंधित ऊर्जा  $h \nu$  म्हणून  $e$  द्वारे दिली जाते आणि जेव्हा आपण हा प्रकाश आणि धातूचा पृष्ठभाग चमकतो तेव्हा काही वेळेस तुम्हाला दिसेल की धातू इलेक्ट्रॉन गमावण्यास सुरवात करेल आणि तुम्ही त्यांना सर्किटशी जोडल्यास तुम्ही त्यांचे प्रायोगिकपणे निरीक्षण करू शकता जेणेकरून आम्हाला समजलेली प्रत्येक धातू त्याच्या कार्य कार्याच्या वैशिष्ट्यपूर्ण मूल्याशी संबंधित आहे. जे  $\phi$  आहे ज्याची उर्जा देखील फ्लक्स कॉन्स्टंट द्वारे फ्रिकेन्सी  $\nu$  मध्ये रूपांतरित केली जाऊ शकते जर मी आहे एक प्रकाश विकिरण करत आहे  $h$  नवीन फ्रिकेन्सीमध्ये  $i$   $\phi$  चे काय फंक्शन आहे धातूची भरपाई केल्यावर त्याच्या कोणत्या फंक्शनसह उर्वरित ऊर्जा बाहेर पडलेल्या इलेक्ट्रॉनची गतिज ऊर्जा म्हणून वापरली जाईल म्हणजे फाई शून्याशी संबंधित ऊर्जा अधिक इलेक्ट्रॉनची गतिज ऊर्जा असेल. आपण वापरत असलेल्या आहे किरणोत्सर्गाच्या ऊर्जेइतके असावे, तर हे फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्ट बदल आहे, आपण प्रश्नाकडे पाहू या प्रश्नात म्हटले आहे की आपल्याकडे तरंगलांबीचा फोटॉन 4 ते 10 ते पॉवर उणे 7 मीटर आहे, म्हणून लॅम्बडा आहे पॉवर वजा  $ah$  7 मीटरला 4 मध्ये 10 दिल्यास ते धातूच्या पृष्ठभागावर आदळते आणि धातूचे कार्य  $\phi$  देते 2.13 इलेक्ट्रॉन व्होल्ट म्हणून दिले जाते आणि आपल्याला उत्सर्जनाच्या फोटॉन गतिज उर्जेची गणना करावी लागेल आणि इलेक्ट्रॉनचा वेग

त्यामुळे प्रथम आपण प्रथम फोटॉनची उर्जा पाहू या त्यामुळे फोटॉन ई ची उर्जा  $hc$  द्वारे  $\lambda$  आहे त्यामुळे आपण अनेकदा या  $tw$  चा गुणाकार वापरत आहोत हे आपण पाहू.  $\phi$  स्थिर एचसी 10 ते पॉवर वजा 34 ते 3 ते 10 ते पॉवर 8 ज्युल सेकंद मीटर सेकंद व्युत्क्रम

त्यामुळे या उत्पादनाचा परिणाम  $hc$   $ah$  joule  $a$  मीटर युनिटमध्ये लक्षात ठेवणे चांगली कल्पना आहे जेणेकरून आपण थेट वापरू शकता त्यांना आणि तुम्ही समस्या सोडवण्यास अधिक जलद व्हाल म्हणून ही ऊर्जा आहे अहो आम्ही आधीच अशी अभिव्यक्ती वापरली आहे जेव्हा मी हे करतो तेव्हा मला 4.07 ते 10 ते पॉवर वजा 19 ज्युल मिळेल परंतु ही उर्जा आपण रूपांतरित करू शकलो तर हे अधिक चांगले आहे. ज्युल्सच्या युनिट्सपासून इलेक्ट्रॉनच्या युनिट्समध्ये इनमध्ये एक इलेक्ट्रॉन व्होल्ट येथे दिले असल्यास हे अनेक जूल आहेत हे आपल्याला कसे कळेल, त्यामुळे त्याचे एच इलेक्ट्रॉन व्होल्टमध्ये रूपांतर करण्यासाठी आपल्याकडे 4.07 ते 10 ते 1.602 ने भागले जाणारे पॉवर वजा 19 आहे 10 ते पॉवर मायनस 19 मध्ये हे इलेक्ट्रॉन व्होल्टच्या युनिटमध्ये आहे जे  $ah$  3.10 इलेक्ट्रॉन व्होल्ट बाहेर आले पाहिजे ही फोटॉनशी संबंधित ऊर्जा आहे जी आता आपण देत आहोत दुसऱ्या बिटकडे पाहत आहोत ते काय विचारत आहे. ची गतिज ऊर्जा आहे उत्सर्जन म्हणून आपण प्रकाशाद्वारे जितकी हलकी उर्जा देत आहोत त्याचे कार्य फंक्शन  $\phi$  आहे येथे दिलेली उर्वरित उर्जा इलेक्ट्रॉनच्या गतिज उर्जेमध्ये रूपांतरित केली जाईल त्यामुळे इलेक्ट्रॉनची गतिज उर्जा  $e$  उणे  $\phi$  आहे जी 0.97 इलेक्ट्रॉन व्होल्ट आहे कारण  $\phi$  हे 2.13 आहे आणि हे 3.10 व्होल्ट आहे त्यामुळे हा तिसरा बिट आहे इलेक्ट्रॉनचा वेग काय आहे ते विचारा म्हणजे ही गतिज ऊर्जा आहे म्हणून ही गतिज ऊर्जा आहे अर्थात  $mv$  चौरस म्हणून

लिहिता येईल जे 0.97 ah इलेक्ट्रॉन व्होल्ट आहे आता आपण ah करू शकतो ते ah ज्युल्स युनिटच्या संदर्भात व्यक्त करा म्हणून ही गतिज ऊर्जा अर्धा mv चौरस येथे दिलेली आहे म्हणून v वर्ग 2 मध्ये m आहे म्हणजे mm म्हणजे बाहेर काढलेल्या इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान 9.11 ते 10 ते पॉवर वजा 31 ah क्षमा करा. मला हे भागले पाहिजे दोन गुणाकार नाही शून्य गुण नऊ सात एक गुण सहा शून्य दोन दहा ते पॉवर वजा एकोणीस अह ज्युल याने भागले 9.11 ते 10 ते पॉवर वजा 31 ज्युल प्रति किलो म्हणजे तुम्हाला ज्युल प्रति किलो माहित आहे g हा मीटर चौरस दुसरा व्युत्क्रम चौरस असेल त्यामुळे v हे याचे वर्गमूळ आहे म्हणून ज्युल प्रति किलो मी मीटर चौरस सेकंद ah असे लिहू शकतो म्हणून दुसरा ते उणे 2 आणि त्यामुळे याचे वर्गमूळ घेऊन v मिळेल. आणि जेव्हा तुम्ही हे कराल तेव्हा तुम्हाला 5.84 ते 10 ची पॉवर 6 मीटर प्रति सेकंद मिळेल, त्यामुळे हा बाहेर पडलेला इलेक्ट्रॉन बाहेर जाईल आणि हा वेग पहा जो 6,000 च्या जवळपास 6000 किलोमीटर प्रति सेकंद इतका आहे. तेथे एक अतिशय वेगवान इलेक्ट्रॉन आहे, म्हणून आम्ही पुढील प्रश्नाकडे जाऊ, पुढील प्रश्न हायड्रोजन अणूच्या उर्जेच्या पातळीशी संबंधित आहे, जर तुम्हाला आठवत असेल तर आम्ही बोहरच्या मॉडेलद्वारे हायड्रोजन अणू उत्सर्जन समस्येवर चर्चा केली आणि नंतर आम्ही हे देखील पाहिले की बोस मॉडेलमध्ये काही विशिष्ट गोष्टी आहेत. मर्यादा आणि नंतर हायड्रोजन अणूच्या क्रांम मेकॅनिकल उपचारांच्या अचूक उपचारांमुळे आम्हाला योग्य परिणाम मिळाले जे येथे दिले आहेत जे सांगतात की हायड्रोजन अणूची ऊर्जा पातळी वेगळी आहे. टोपी ते परिमाणित आहेत म्हणून आपल्याकडे n आहे जेथे n ही क्रांम संख्या आहे जी 1 वरून मोठ्या संख्येपर्यंत जाते म्हणून हायड्रोजन अणूच्या nव्या अवस्थेची उर्जा या अभिव्यक्तीद्वारे दिली जाते जी येथे आहे स्थिर गुणाकार z वर्गाने भागाकार n वर्ग जिथे z ही प्रणालीची अणुक्रमांक आहे आणि n ही क्रांम संख्या किंवा अवस्था आहे त्यामुळे ग्राउंड स्टेट i येथे n बरोबर एक पुढील एक n बरोबर दोन n बरोबर तीन n बरोबर चार आणि असेच पुढे खूप मोठ्या संख्येपर्यंत n म्हणून आता आपण हा प्रश्न पाहू या की हायड्रोजन अणूमधील इलेक्ट्रॉन जेव्हा उर्जा पातळीपासून n बरोबर चार आणि n ची उर्जा पातळी दोन बरोबर असते तेव्हा उत्सर्जित होणाऱ्या प्रकाशाची तरंगलांबी काय असते हे स्वतःला काय सांगते. n वरून चार बरोबर n बरोबर 2 पर्यंत जाते. म्हणून हे संक्रमण घडत आहे म्हणून आपण पाहतो की जेव्हा इलेक्ट्रॉन उच्च कक्षतून खालच्या बिटवर उडी मारतो तेव्हा ते काही ऊर्जा उत्सर्जित करेल म्हणून ते विचारत आहे की त्या ऊर्जेची तरंगलांबी इलेक्ट्रॉन वाय. उत्सर्जित करू असे उत्तर देण्यासाठी आपल्याला प्रथम हे जाणून घ्यावे लागेल की चौथ्या कक्षेची ऊर्जा काय आहे म्हणून हे खूप सोपे आहे आपल्याला फक्त हा स्थिर गुणाकार घ्यावा लागेल ah अणू z हा हायड्रोजन अणूसाठी एक आहे n आता 4 आहे तर हे माझे 2.18 आहे 10 ते पॉवर मायनस 18 1 बाय 4 स्केअर हे ज्युलच्या युनिटमध्ये आहे दुसऱ्या लेव्हलची ऊर्जा e<sub>n</sub> n बरोबर 2 हे पुन्हा सोपे आहे 10 ते पॉवर वजा 18 1 वर 2 स्केअर पुन्हा ज्युलचे एकक तेव्हा हे घडते अह हा अह उडी मारते अह उत्सर्जनाची उर्जा काय आहे उत्सर्जन ऊर्जा ई अंतिम वजा ई प्रारंभिक द्वारे दिली जाते जेणेकरून आपल्याला दहा ते पॉवर वजा अठरा एक बाय चार वजा एक बाय सोळा असे मिळेल [संगीत] जेव्हा तुम्ही हे कराल तेव्हा हे 3 भागिले 16 असे निघेल आणि जेव्हा तुम्ही या संख्येचा गुणाकार कराल तेव्हा तुम्हाला हे उणे 4.087 ते 10 ते 10 वजा 19 असे मिळेल, त्यामुळे हे ज्युलच्या एककात आहे, त्यामुळे हे अनेक जूल आहे. उत्सर्जन ऊर्जा आहे हे वजा चिन्ह येथे काय करत आहे 1y म्हणतो की ही ती ऊर्जा आहे जी उत्सर्जित केली जात आहे ती पाळली जात नाही म्हणून हे उणे चिन्ह ah सूचित करते की आता या उर्जेशी संबंधित तरंगलांबी किती आहे म्हणून लॅम्बडा आम्हाला माहित आहे आह आम्हाला माफ करा आम्हाला माहित आहे की उर्जा e by hc e बरोबर hc आहे lambda द्वारे म्हणून lambda hc by e आहे पुन्हा आपल्याला दोन स्थिरांकांचा 4.087 ने 10 ते पॉवर वजा 19 ज्युल भागिले जाणारे गुणाकार हाताळावे लागेल जे नॅनोमीटरच्या एककात 486.3 नॅनोमीटर आहे जे 10 आहे. पॉवर वजा 9 मीटर पर्यंत, तर ही तरंगलांबी आहे जी इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करेल जेव्हा ते n वरून 4 ते n बरोबर 2 पर्यंत उडी मारेल. आता आपण दुसरा भाग पाहू या ते सांगते की हायड्रोजन अणूचे आयनीकरण करण्यासाठी किती ऊर्जा आवश्यक आहे इलेक्ट्रॉनने n च्या बरोबरीची 4 पातळी व्यापली आहे म्हणजे माझा इलेक्ट्रॉन येथे सुरू करण्यासाठी आहे आणि मी त्याचे आयनीकरण करत आहे याचा अर्थ काय आहे जेव्हा मी आयनीकरण करतो तेव्हा मी हा इलेक्ट्रॉन n च्या एका मर्यादित मूल्यापासून n च्या खूप मोठ्या मूल्यापर्यंत काढून टाकतो किंवा मी म्हणू शकतो e अंतिम अवस्थेमध्ये n बरोबर असीम असीम आहे ही आयनीकरणाची अवस्था आहे जिथे इलेक्ट्रॉन पूर्णपणे न्यूक्लियसपासून अलिप्त आहे म्हणून n खूप वर जातो आणि अनंत असतो म्हणून e मर्यादित किंवा जेव्हा n खूप मोठा असतो तेव्हा तुम्हाला ते दिसेल हे 1 ओव्हर n स्केअर किंवा 1 ओव्हर n स्केअरमध्ये ही संज्ञा शून्य होईल त्यामुळे आयनीकरणासाठी येथे अंतिम अवस्था ऊर्जा फक्त 0 आहे, जी येथे दिली आहे ही आयनीकरण मर्यादा आहे ज्याचा अर्थ इलेक्ट्रॉन आता आहे फ्री इलेक्ट्रॉन याला फ्री इलेक्ट्रॉन म्हणतात तो यापुढे कोणत्याही न्यूक्लियसशी संबंधित नाही त्यामुळे त्याची ऊर्जा शून्य आहे कारण n खूप मोठ्या प्रमाणात जातो आणि ई इनिशियल ई इनिशियल म्हणजे फक्त e<sup>4</sup> आहे त्यामुळे या इलेक्ट्रॉनचे आयनीकरण करण्यासाठी आयनीकरण ऊर्जा काय होईल n च्या बरोबरी चार वरून तुम्हाला या e<sup>4</sup> शी संबंधित ऊर्जा द्यावी लागेल म्हणजे तुम्ही 0 उणे e<sup>4</sup> पाहू शकता म्हणजे फक्त आयनीकरण ऊर्जा 2.18 भागाकार ah 16 ने 10 मध्ये 18 ज्युल असेल जी वळण होईल 1.36 ते 10 ते पॉवर मायनस 19 ज्युल असेल तर ही आयनीकरण उर्जा आहे फक्त त्या विशिष्ट कक्षेची उर्जा ज्यामधून तुम्ही इलेक्ट्रॉनचे आयनीकरण करत आहात ठीक आहे, तर मग आपण पुढील प्रश्न पाहू या पुढील प्रश्न असाच काहीसा आहे. हायड्रोजन अणूवर चर्चा केली आहे बोर्ड मॉडेल ऐवजी क्रांम मेकॅनिकल मॉडेल ah वापरण्याचा फायदा हा आहे की आपण ही अभिव्यक्ती अगदी हायड्रोजन सारख्या सिस्टीमसाठी देखील वापरू शकतो म्हणजे जेव्हा i जेव्हा आपण हायड्रोजन सारख्या सिस्टिमकडे जातो तेव्हा हायड्रोजन सारखी सिस्टिम म्हणजे जेव्हा z एक z असणे आवश्यक नसते एकापेक्षा जास्त पण तरीही सिस्टीममध्ये एक इलेक्ट्रॉन आहे म्हणून आता आपण हा प्रश्न पाहू या खालील प्रक्रिया करण्यासाठी लागणारी उर्जा काय आहे हे सांगते ही प्रक्रिया कोणत्या प्रक्रियेपासून सुरू होते आणि जर तुम्हाला आठवत असेल तर हेलियम म्हणजे हेलियम म्हणजे काय? दोन इलेक्ट्रॉन्स आहेत आणि त्याच्या न्यूक्लियसमध्ये दोन प्रोटॉन आणि दोन न्यूट्रॉन आहेत म्हणून हे दोन इलेक्ट्रॉन असलेले हेलियम आहे मला हेलियम कसे मिळेल आणि हे अभिक्रियाक हेलियम आहे आणि मला हे मिळेल तेव्हा मला मिळेल ionized एक इलेक्ट्रॉन काढून टाका म्हणून हेलियम अधिक ah दिले आहे हे माझे हेलियम प्लस आहे ज्यात केंद्रक आहे ज्यामध्ये z समान दोन आणि एक इलेक्ट्रॉन आहे त्यामुळे ही हायड्रोजनसारखी प्रणाली आहे आता प्रतिक्रिया काय आहे प्रतिक्रिया काय आहे मी हे काढून टाकत आहे एक इलेक्ट्रॉन जो he प्लस मध्ये आहे त्यामुळे माझ्याकडे फक्त ah he 2 अधिक प्लस एक मुक्त इलेक्ट्रॉन आहे त्यामुळे या इलेक्ट्रॉनचे आयनीकरण झाले आहे मग आता काय करायचे आहे की हे आयनीकरण पूर्ण करण्यासाठी मला किती उर्जेची आवश्यकता आहे हे आयनीकरण पार पाडण्यासाठी मला आधीच माहित आहे मला या अवस्थेची उर्जा काय आहे हे माहित असणे आवश्यक आहे राज्याची उर्जा काय आहे म्हणून हे हे अधिक z बरोबर दोन आहे म्हणून सुरुवातीच्या अवस्थेची उर्जा या संबंधाने वजा दोन बिंदू दिली आहे एक आठ दहा ते पॉवर वजा अठरा येथे z हा आण्विक चार्ज आहे जो दोन आहे म्हणून त्याला चार आणि n ने गुणा कारण प्रणाली या ग्राउंड अवस्थेत अस्तित्वात आहे म्हणून n येथे 1 बरोबर आहे म्हणून हे फक्त 4 मध्ये आहे ही उह ऊर्जा आहे व्या रिअॅक्टंटच्या वर म्हणजे हे 8.72 ते 10 ते पॉवर वजा 18 ज्युल्स होईल त्यामुळे ही त्याची उर्जा आहे आणि जेव्हा मी हा इलेक्ट्रॉन काढून टाकतो तेव्हा या इलेक्ट्रॉनचे आयनीकरण करण्यासाठी मला ही ऊर्जा दिली पाहिजे हे नकारात्मक चिन्ह हे सूचित करते की हे सिस्टीममध्ये he प्लस ही एक स्थिर प्रणाली आहे त्यामुळे या इलेक्ट्रॉनचे आयनीकरण करण्यासाठी मला आठ पॉइंट सात दोन ते दहा ते एक वजा अठरा जूल द्यावे लागतील त्यामुळे ऊर्जा आवश्यक आहे हे आह प्रमाण येथे दाखवले आहे ठीक आहे, तर पुढील प्रश्न आहे की आपण आहोत ब्लॅकबॉडी रेडिएशन किंवा

फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्टचे वर्णन करण्यासाठी तुम्हाला आठवत असलेल्या डेब्रोइज गृहितकाबद्दल चर्चा करा, आम्ही म्हटले की अह प्रकाश ज्याला तरंग म्हणून ओळखले जाते त्यात निसर्गासारखे कण देखील असतात परंतु डीप रॉय यांनी सुचवले की केवळ पारंपारिक लहरीमध्ये निसर्गासारखे कण नसतात. परंतु पारंपारिक कणातही निसर्गासारखी लहर असते म्हणून तरंग कण द्वैत पूर्ण झाले जेव्हा आपण उदासीन गृहितक केले म्हणून उदासीन गृहीतक असे म्हणते की जर तुमच्याकडे आहे  $ve$  एक कण ज्याचे वस्तुमान  $m$  आहे आणि  $v$  च्या गतीने फिरत आहे त्यामुळे त्याचा संवेग  $mv$  द्वारे दिला जातो

त्यामुळे या कणाशी संबंधित तरंगलांबी लॅम्बडा  $h$  ने  $p$  किंवा  $h$  द्वारे  $mv$  द्वारे दिलेली आहे, जर तुम्हाला त्याचे वस्तुमान आणि वेग माहित असेल तर एक कण मग आपण त्याची संबंधित डेब्रोइज तरंगलांबी ओळखू शकतो म्हणून हा प्रश्न चिंतेत आहे की

त्यामुळे आपल्याला माहित आहे की इलेक्ट्रॉनचे वस्तुमान त्याची गतीज ऊर्जा या उर्जेद्वारे दिलेली आहे त्याची तरंगलांबी मोजा म्हणजे आपल्याला माहित आहे की गतीज ऊर्जा ही  $v$  चौरस भाग 2 मीटर आहे जी  $p$  हा संवेग आहे म्हणून याला 3 ते 10 पॉवर वजा 25 ज्युल असे दिले जाते म्हणून  $p$  वर्ग हा इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानाचा 2 भाग 9.11 ते 10 ते पॉवर वजा 31  $ah$  किलोग्रॅम 3 ते 10 ते पॉवर वजा 25 ज्युलने गुणाकार केला जातो. जौल आहे किलोग्रॅम आहे म्हणून मला या परिमाणाचे वर्गामुळे म्हणून  $p$  मिळेला आणि जो  $p$  निघेल तो सात गुण तीन नऊ ते दहा ते घात वजा अठ्ठावीस किलोग्राम मीटर  $ah$  च्या युनिटसह  $ah$  मध्ये सेकंद दुसरा व्युत्क्रम

त्यामुळे आता मला गतीज उर्जेतून या कणाचा संवेग मिळाला आहे जर मला गतिज उर्जा माहित असेल तर मला संवेग मिळाला कारण मला या कणाचे वस्तुमान आधीच माहित आहे आता मला संवेग मिळाला आहे पण आता मला गरज आहे ती उपयोजित तरंगलांबीची  $h$  ने  $p$  ने दिलेला आहे आणि  $h$  ला 6.626 ने भागाकार संवेग आहे आणि  $ah$  हे तुम्ही केल्यावर तुम्हाला 0.897 ते 10 ते पॉवर वजा 6 मीटर मिळेला जे सुमारे 897 नॅनोमीटर आहे म्हणून ही डेब्रोइज तरंगलांबी आहे म्हणजे इलेक्ट्रॉन ज्याची गतिज उर्जा 3 ते 10 ते पॉवर वजा 25 ज्युल्स आहे ती देखील एक तरंग आहे आणि तत्सम तरंगलांबी 897  $ah$  नॅनोमीटर आहे आता या प्रश्नात आपण क्वांटम मेकॅनिकल सोल्यूशन केल्यावर आपल्याला  $ah$  च्या अणु मॉडेलच्या सोल्यूशन्सबद्दल चर्चा करू.

हायड्रोजन अणूच्या  $ah$  अवस्था किंवा आणि नंतर आपण या प्रणालीच्या इतर हायड्रोजन सारख्या सिस्टीमच्या अवस्था वेगवेगळ्या क्वांटम संख्यांवर अवलंबून असतात म्हणून आपण ओ मध्ये चर्चा केलेल्या चार क्वांटम संख्यांवर सामान्यीकरण करू शकतो.  $ur$  वर्ग ही मुख्य क्वांटम संख्या आहे जी  $n$  ने दर्शविली जाते जी एक ते तीन पर्यंत जाते आणि प्रत्येक मुख्य क्वांटम क्रमांकासाठी उच्च मूल्ये  $n$  आम्ही एक झिमेटल क्वांटम संख्या जोडली आहे जी 1 ने दर्शविली जाते आणि 1 चे मूल्य जाते 0 ते 0 1 2 ते  $n$  वजा 1 पर्यंत. म्हणून एकदा आपण  $n$  परिभाषित केल्यावर अझिमुथल क्वांटम क्रमांकाच्या प्रत्येक मूल्यासाठी पुन्हा 1 ची वरची मर्यादा आहे आपण  $m1$  किंवा चुंबकीय क्वांटम संख्या जो वजा 1 वरून अधिक 1 मध्ये जातो या तीन क्वांटम संख्यांशिवाय एकाची पायरी आणि  $ah$  या तीन क्वांटम संख्यांशिवाय आपल्याकडे इलेक्ट्रॉन देखील आहे ज्यामध्ये स्पिन आहे आणि आपण इलेक्ट्रॉन स्पिन या स्पिन क्वांटम संख्येसह दर्शवतो कारण  $ms$  समान अधिक अर्धा किंवा  $ms$  समान वजा अर्धा म्हणजे इलेक्ट्रॉनच्या अप स्पिनला सूचित करतो किंवा इलेक्ट्रॉनचा डाउन स्पिन हा विशिष्ट प्रश्न या क्वांटम नंबरबद्दल चिंतेत आहे उदाहरणार्थ हा प्रश्न विचारतो की  $n$  च्या बरोबरी चार शी किती सब शेल संबद्ध आहेत म्हणून पहिल्या बिटचे उत्तर देण्यासाठी आपल्याला  $th$  माहित आहे तेव्हा आपल्याला हा प्रश्न आला की  $n$  बरोबर चार आहे म्हणून मुख्य क्वांटम संख्या  $n$   $n$  बरोबर चार दिली आहे आणि आपल्याला माहित आहे की  $n$  बरोबर चार 1 शून्य वरून  $n$  वजा एक वर जातो आणि या प्रकरणात शून्य एक दोन तीन म्हणून या चारांना उप म्हणतात शेल्स म्हणजे 1 च्या प्रत्येक व्हॅल्यूसाठी हे चार  $ah$  सब शेल आहेत जे आता आपल्याकडे आहेत  $m1$  व्हॅल्यू दोन 1 अधिक  $m1$  व्हॅल्यूची एक संख्या समजा 1 शून्य आहे म्हणून 1 शून्य असल्याने त्याचे दोन 1 अधिक एक आहे म्हणून एक  $m1$  चे संभाव्य मूल्य अस्तित्वात आहे आणि  $m1$  चे मूल्य शून्य आहे आणि याला आपण ऑर्बिटल म्हणतो

त्यामुळे मला एक ऑर्बिटल मिळाले आहे म्हणून  $n$  बरोबर चार 1 बरोबर शून्य  $m1$  बरोबर शून्य आहे म्हणून ही ऑर्बिटल चार  $s$  ऑर्बिटल आहे त्याचप्रमाणे जेव्हा मी 1 वर जातो एक बरोबर माझ्याकडे दोन 1 अधिक एक आहे म्हणजे  $m1$  ची तीन संख्या आहे त्यामुळे  $m1$  उणे एक वरून शून्य अधिक एक वर जाते म्हणून माझ्याकडे या सबशेलमध्ये तीन ऑर्बिटल्स आहेत त्यामुळे हे चार  $p$  असू शकते आणि 1 समान दोन साठी मी  $m1$  समान प्लस आहे वजा दोन अधिक वजा एक शून्य त्यामुळे तेथे या सब-शेलमध्ये पुढील पाच ऑर्बिटल्स आणि 1 समान 3 मी  $m1$  व्हॅल्यू अधिक वजा 3 अधिक वजा 2 अधिक वजा 1 0 वरून जात आहे म्हणून 7 सात ऑर्बिटल्स म्हणजे 1 साठी एक ऑर्बिटल शून्य 1 बरोबर एक आमच्याकडे तीन ऑर्बिटल्स आहेत 1 समान दोन आम्ही पाच ऑर्बिटल्स आहेत 1 बरोबर तीन आहेत आपल्याकडे  $ah$  सात ऑर्बिटल्स आहेत म्हणून आपल्याला  $ah$  एक अधिक तीन अधिक पाच अधिक सात म्हणजे  $ah$  सोळा ऑर्बिटल्स मिळाले आहेत म्हणून आपल्याला चार सब शेल मिळाले आहेत आपल्याला सोळा ऑर्बिटल्स आहेत त्यामुळे ऑर्बिटल्सची ही संख्या नक्कीच आहे  $n$  वर्ग म्हणजे  $n$  चार असेल तर आपल्याकडे  $ah$  ची वर्ग संख्या आहे किंवा 16 ऑर्बिटल्सची संख्या आहे आणि जर सबशेलची संख्या देखील  $n$  दिली आहे कारण ती शून्य ते  $n$  वजा एक आहे म्हणून जर मुख्य क्वांटम संख्या  $n$  दिली असेल तर आपण सब शेलची संख्या  $n$  आहे तुमच्याकडे ऑर्बिटल्सची  $n$  वर्ग संख्या आहे आणि तुम्हाला माहित आहे की प्रत्येक ऑर्बिटलमध्ये दोन इलेक्ट्रॉन असू शकतात म्हणून इलेक्ट्रॉनची संख्या दोन  $n$  चौरस असेल या प्रकरणात ते बत्तीस आहे तर हे कसे शक्य आहे कारण प्रत्येक ऑर्बिटल  $ca$   $n$  येथे दोन इलेक्ट्रॉन आहेत त्याचप्रमाणे मी येथे चौदा इलेक्ट्रॉन भरू शकतो येथे सहा दहा इलेक्ट्रॉन्स आहेत

त्यामुळे जर मी सर्व सोळा ऑर्बिटल्स पूर्ण भरले तर मी त्यापैकी बत्तीस इलेक्ट्रॉन भरू शकेन, तुम्हाला दिसेल की प्रत्येक ऑर्बिटलमध्ये एक इलेक्ट्रॉन स्पिन एमएस इक्ल प्लस आहे. दुसऱ्याकडे  $ms$  समान वजा अर्धा आहे तर एक अल्फा स्पिन आहे दुसरा बिट स्पिन आहे आणि ते प्रत्येक ऑर्बिटलमध्ये घडत आहे म्हणून माझ्याकडे 16 ऑर्बिटल्स आहेत म्हणून माझ्याकडे 16 इलेक्ट्रॉन्स आहेत ज्यात  $ms$  समान अधिक अर्धा आणि 16 उर्वरित असू शकतात 16 इलेक्ट्रॉन्समध्ये  $ms$  वजा  $r$  असेल हे या प्रश्नाच्या दुसऱ्या भागाशी संबंधित आहे प्रश्नाचा दुसरा भाग सांगतो की या उप-सेलमध्ये किती इलेक्ट्रॉन्स आहेत ज्याचे  $ms$  मूल्य  $n$  च्या बरोबरीचे उणे अर्धे चार आहे,

त्यामुळे तुम्हाला ते दिसेल.  $n$  च्या बरोबरीच्या चार साठी आपल्याकडे चार सब-शेल 16 ऑर्बिटल्स आहेत आणि त्यापैकी बत्तीस इलेक्ट्रॉन्स आहेत त्यापैकी सोळा किंवा यातील अर्धा इलेक्ट्रॉनमध्ये  $ms$  समान वजा अर्धा  $ah$  असू शकतात उर्वरित अर्ध्यामध्ये  $ms$  समान  $p1$  असेल अशा प्रकारे तुम्ही या समस्येमध्ये काय शिकले पाहिजे ते म्हणजे या प्रकरणात प्रत्येक निवडलेल्या प्रत्येक इलेक्ट्रॉनची एक विशिष्ट ओळख आहे आणि या प्रकरणात मुख्य क्वांटम संख्येच्या संदर्भात एक ओळख आहे  $n$  सर्वासाठी चार आहे या बत्तीस इलेक्ट्रॉन्समध्ये या चार सब शेलपैकी एक शून्य एक दोन तीन चार  $s$  चार  $p$  चार  $d$  चार  $f$  ऑर्बिटल  $ah$  सब शेलस असू शकतात आणि प्रत्येक बाबतीत चार  $p$  चार  $s$  मध्ये एक ऑर्बिटल चार  $p$  असेल चार  $px$  चार  $py$  चार  $pz$  चार  $d$  मध्ये पाच ऑर्बिटल्स असतील चार  $f$  मध्ये सात ऑर्बिटल्स असतील आणि जर मी सर्व इलेक्ट्रॉन भरले तर मी बत्तीस इलेक्ट्रॉन भरू शकेन त्यापैकी सोळा अप स्पिन असतील किंवा अल्फा स्पिन एमएस समान असतील आणि उर्वरित 16 मध्ये बीटा इलेक्ट्रॉन असतील जे  $ms$  बरोबर उणे वर असतील त्यामुळे हा प्रश्न इलेक्ट्रॉनच्या  $ah$  क्वांटम संख्यांच्या क्वांटम संख्येबद्दल संबंधित आहे आता या ऑर्बिटल्सबद्दल जाणून घेतल्यानंतर आम्हाला हे कळू लागले आहे की हे इलेक्ट्रॉन्स  $ah$  या भिन्न मध्ये कसे व्यवस्थित करता येतील.  $ent$  ऑर्बिटल्स म्हणून हा प्रश्न चिंतेत आहे म्हणून असे म्हटले आहे की एका मूलद्रव्याच्या अणूच्या अणूमध्ये 29 इलेक्ट्रॉन आणि 35 न्यूट्रॉन असतात म्हणून हे दर्शविते की हा आयन नाही हा एक अणू आहे म्हणून इलेक्ट्रॉनची संख्या संख्येइतकी आहे प्रोटॉन्सचे म्हणून ते प्रोटॉनची संख्या काढण्यास विचारते म्हणून आपल्याला आधीच माहित आहे की तो अणू आहे आणि आयन नाही तर त्यात 29 इलेक्ट्रॉन आहेत म्हणून प्रोटॉनची संख्या 29 होणार आहे म्हणून आपल्याला माहित असल्यास प्रोटॉनची संख्या 29 आहे म्हणजे  $z$  हा 29 आहे म्हणून आपल्याला माहित आहे की आपण कोणत्या अणूबद्दल बोलत आहोत  $ah$  म्हणजे हा  $ah$  तांबे आहे आणि तो या घटकाचे इलेक्ट्रॉनिक

कॉन्फिगरेशन शोधण्यासाठी विचारतो, म्हणून हे ah kappa आहे म्हणून हे 29 आहे त्याचे z चे मूल्य a मूल्य वस्तुमान आहे संख्या 29 अधिक 35 आहे जी 64 असेल. हे इलेक्ट्रॉनिक कॉन्फिगरेशन करण्यासाठी आम्हाला इलेक्ट्रॉनिक कॉन्फिगरेशन शोधावे लागेल तुम्हाला लक्षात ठेवा की आम्हाला हे पाहणे लागेल की तुम्हाला ऑर्बिटल्स त्यांच्या वाढत्या क्रमाने व्यवस्थित कराव्या लागतील आणि आम्हाला हे वाढते किंवा मिळते der n plus 1 मूल्य घेऊन तुमच्याकडे 1s आहे मग आम्ही 2s भरू मग आम्ही 2p भरू मग आम्ही 3s अयशस्वी करू मग आम्ही 3p, 4s नंतर 3d 4p भरू, म्हणून मला खात्री आहे की तुम्ही परिचित आहात आता हा n अधिक 1 चा वाढता क्रम आहे जो येथे दिलेला आहे, म्हणून आपण 1s 2s 2p 3s 3s 3p लिहू या, म्हणून 3p नंतर मी 3d लिहिणार नाही तर मी 4s लिहीन कारण 4s मध्ये n अधिक 1 असेल त्यामुळे 4s मध्ये n असेल. plus 14 3d मध्ये n plus 15 आहे म्हणून ah अशा प्रकारे आपण खालच्या बाजूने इलेक्ट्रॉन भरण्याचा प्रयत्न करू या म्हणजे एका s मध्ये दोन इलेक्ट्रॉन असू शकतात म्हणून मी त्यांना आधीच दोन इलेक्ट्रॉन दिले आहेत म्हणून दोन s आणि दोन p मध्ये ah दोन s असू शकतात दोन इलेक्ट्रॉन्स असू शकतात दोन p मध्ये सहा इलेक्ट्रॉन असू शकतात म्हणून आता मी मोजले तर मी दहा इलेक्ट्रॉन वापरले आहेत आता आपण तीन s आणि आह तीन p पाहू या म्हणून मी जर तीन s दोन तीन p सहा भरले तर मी अठरा इलेक्ट्रॉन्सह पूर्ण केले आहे माझ्याकडे आणखी 11 शिल्लक आहेत कारण माझ्याकडे भरण्यासाठी 29 इलेक्ट्रॉन्स आहेत त्यामुळे माझ्याकडे 4s आहेत मी 2 इलेक्ट्रॉन देतो माझ्याकडे 3d आहेत त्यामुळे 2 इलेक्ट्रॉन दिल्यानंतर मी मी 20 इलेक्ट्रॉन्सने पूर्ण केले आहे म्हणून माझ्याकडे नऊ इलेक्ट्रॉन शिल्लक आहेत मी हे अह चार दोन आठ मध्ये आणि एक येथे भरू द्या म्हणजे हे कॉन्फिगरेशन चार एस दोन तीन डी नऊ असे होईल परंतु या कॉन्फिगरेशनमध्ये एक समस्या आहे ती म्हणजे हे शेल ही रचना 4s पूर्णपणे भरलेली आहे परंतु 3d 9 पूर्ण भरलेल्या ah च्या अगदी पुढे आहे, म्हणून जर आपल्याला कळेल की अर्ध भरलेले आणि पूर्ण झालेले शेल सर्वात स्थिर आहेत त्यामुळे त्यांची अंतर्गत व्यवस्था असू शकते जेणेकरून आपल्याकडे चार s एक आणि तीन d असतील. दहा जसे की हे अर्ध भरलेले आहे म्हणून स्थिर स्थिरता प्रदान करते हे पूर्ण भरले आहे म्हणून हे स्थिरता देखील प्रदान करते म्हणून एकोणतीस इलेक्ट्रॉन्सह तुमच्याकडे व्हॅलेन्स आह येथे 4 s 1 3 d 10 इलेक्ट्रॉनिक कॉन्फिगरेशन आहे आणि नंतर तुमच्याकडे हे कोर ऑर्बिटल्स आहेत जे आहेत जे येथे दिले आहेत त्यामुळे या घटकाचे हे इलेक्ट्रॉनिक कॉन्फिगरेशन आहे आता पुढील प्रश्न ऑर्बिटल आह आकारांशी संबंधित आहे किंवा विशेषतः त्याला किती नोड्स आहेत हे शोधायचे आहे या ऑर्बिटल्समध्ये पुन्हा आहे म्हणून लक्षात ठेवा जेव्हा आपल्याकडे मिथाइल नियंत्रण संख्या म्हणून भिन्न 1 मूल्ये असतात म्हणून आपल्याकडे s ऑर्बिटल किंवा p ऑर्बिटल किंवा d ऑर्बिटल आहे आपल्याला माहित आहे की ऑर्बिटल गोलाकाररित्या सममित आहे फक्त एक आह गोल आहे म्हणून एक s एक गोल आहे दोन s देखील a आहे गोल पण दोन s ला एक रेडियल नोड आहे म्हणून मी 2s 2s हे एक गोल दुसऱ्या गोळामध्ये कसे परिभाषित करू आणि दोन गोळांच्या मध्ये एक नोड आहे याचा अर्थ त्या प्रदेशात तुम्हाला इलेक्ट्रॉन सापडणार नाही आणि हे यात दिले आहे समोच्च आकृती म्हणजे 2s ऑर्बिटलमध्ये तुम्हाला मध्यभागी इलेक्ट्रॉन वितरण असल्याचे दिसते आणि त्यानंतर तेथे एक अंतर आहे कारण तेथे एक नोड आहे आणि पुन्हा इलेक्ट्रॉन आहेत ah येथे आढळू शकते म्हणून हे रेडियल नोड बदल आहे जेव्हा आपण दोन p ऑर्बिटल आह बदल बोलतो तेव्हा आपल्याला माहित आहे की p ऑर्बिटल्समध्ये एक कोनीय नोड आहे आपण पहात आहात की हे दोन py आहे आपण पाहू शकता की xz प्लेनमध्ये एक नोड आहे म्हणून xz प्लेनच्या वर एक लोब आहे आणि xz प्लेनच्या खाली एक लोब आहे परंतु xz विमानात नाही दोन p साठी एक समतल प्लेन नोड आहे आणि त्याचप्रमाणे तीन d ऑर्बिटल्ससाठी किंवा कोणत्याही d ऑर्बिटल्ससाठी तुम्हाला दोन समतल आहेत ज्यांच्या बाजूने नोड्स आहेत त्यामुळे d ऑर्बिटल्ससाठी दोन कोनीय नोड आहेत एक p ऑर्बिटलसाठी कोणीय नोड आणि कोणीही कोनीय नोड नाही s ऑर्बिटल्समध्ये आता रेडियल नोड्सची संख्या n उणे 1 वजा एक द्वारे दिली जाते आणि कोनीय नोड्सची संख्या फक्त 1 ने दिली जाते आणि जेव्हा तुम्ही त्यांना जोडता तेव्हा तुम्हाला n उणे 1 मिळेल. विचारलेल्या प्रश्नात खालील ऑर्बिटल्सची व्यवस्था करा रेडियल नोड्स अँगुलर नोड्स आणि एकूण नोड्सच्या वाढत्या क्रमाने आपण हे 1 ऑर्बिटल 1 s 2 s 2 p 3 s 3 p 3 d म्हणून लिहू आणि कोनीय नोड्सची संख्या शोधू या कारण हे s ऑर्बिटल कोनीय नोड 0 आहे. पुन्हा s ऑर्बिटल कोणीय नोड 0 p ऑर्बिटल कोणीय नोड आहे 1 s ऑर्बिटल कोणीय नोड आहे 0 p ऑर्बिटल कोणीय नोड आहे 1 d ऑर्बिटल कोणीय नोड 2 आहे फक्त spd मी कोणीय नोड्स नियुक्त करत आहे की नाही हे पाहून रेडियल नोड्स रेडियल नोड्सचे काय? 1s म्हणजे व्या e सर्वात कमी s ऑर्बिटल त्यामुळे तेथे कोणताही नोड 2s हा दुसरा s कक्ष नाही म्हणून त्याला एक नोड मिळाला आहे दोन p हा सर्वात कमी p ऑर्बिटल आहे म्हणून त्याला कोणताही नोड नाही तीन s हा तिसरा s कक्ष आहे म्हणून त्याला दोन मिळाले आहेत नोड्स कारण मी n उणे 1 वजा एक आहे त्यामुळे तीन p ला एक नोड असेल तीन d हा सर्वात कमी d कक्षीय आहे म्हणून त्याला रेडियल नोड नाही आता नोड्सची एकूण संख्या प्राप्त होते जेव्हा आपण त्यांना फक्त ah जोडतो तेव्हा मी त्यांना जोडतो हे 0 1 1 2 2 2 म्हणून तुम्हाला 1 s 2 s साठी 0 आणि 2 p दोन्हीकडे 1 नोड्स आहेत 3 s 3 p 3 d दोन्हीमध्ये प्रत्येकी दोन सर्व दोन नोड्स आहेत त्यामुळे नोड्सची संख्या एकूण नोड्सची संख्या n ने दिली आहे. वजा एक म्हणून तीन s तीन p तीन d चे n चे समान मूल्य आहे ते तीन आहे म्हणून एकूण नोड्सची संख्या दोन आहे म्हणून एकूण नोड्सची संख्या केवळ n कोनीय नोडवर अवलंबून असते आणि रेडियल नोड्स n आणि 1 दोन्हीवर अवलंबून असतात अहो आपण पुढील प्रश्न पाहू या हा प्रश्न अह प्रभावी अणु शुल्काशी संबंधित आहे जर तुम्ही अह लक्षात ठेवा म्हणून आम्ही चर्चा केली की हा तरंग फंक्शनचा वर्ग आहे किंवा वेव्ह फंक्शनची संभाव्यता uh ah शी संबंधित आहे हे आकृती 1s ऑर्बिटलशी संबंधित आहे हा आकृती हायड्रोजन अणूच्या 2s ऑर्बिटलशी संबंधित आहे जे आपण येथे पाहतो ते आपण येथे पाहतो 1s ऑर्बिटलमध्ये इलेक्ट्रॉन शोधण्याची संभाव्यता खूप लवकर नाहीशी होते तुम्ही पाहू शकता की हे 0.2 नॅनोमीटरच्या पलीकडे आहे तुमच्याकडे ah जवळजवळ शून्य संभाव्यता आहे परंतु जेव्हा तुम्ही दोन s ऑर्बिटल्स पाहता तेव्हा तुम्हाला दिसेल की इलेक्ट्रॉन शोधण्याची संभाव्यता मोठ्या मूल्यावर देखील ah अंतर जास्त आहे इलेक्ट्रॉन आणि न्यूक्लियस देखील मर्यादित आहेत म्हणून दोन एस इलेक्ट्रॉन न्यूक्लियसपासून पुढे आढळतात आणि एक इलेक्ट्रॉन न्यूक्लियसच्या जवळ तयार होतात आता हा प्रश्न खालील ऑर्बिटल्सच्या जोड्यांमधून विचारला जातो की कोणत्या ऑर्बिटलला मोठ्या प्रभावी अणुभाराचा अनुभव येईल आता काय? हे प्रभावी न्यूक्लियेशन आहे म्हणून आपल्याकडे न्यूक्लियस आहे ज्यामध्ये एह गट प्रोटॉन आहे आणि ते सकारात्मक चार्ज प्रदान करते केंद्रस्थानी असलेले वातावरण आणि न्यूक्लियस कॉन्ट्रिब्यू अहचा हा सकारात्मक चार्ज सध्या आजूबाजूला असलेले इलेक्ट्रॉन एकत्र ठेवतो, जर तुमच्याकडे निश्चित रकमेच्या सकारात्मक चार्जमध्ये अधिकाधिक इलेक्ट्रॉन जोडले गेले तर नक्कीच तुम्हाला इलेक्ट्रॉन सुरू होतील असे दिसेल. हा न्यूक्लियर चार्ज कमी किंवा या पॉझिटिव्ह चार्जचा कमी अनुभव घेत आहे कारण अनेक इलेक्ट्रॉन आहेत जे सकारात्मक चार्जच्या समान स्त्रोतासाठी एकमेकांशी स्पर्धा करत आहेत, म्हणून जेव्हा तुमच्याकडे जास्त इलेक्ट्रॉन असतील तेव्हा सर्व इलेक्ट्रॉनांना समान विद्युतभाराचा अनुभव येत नाही. ज्या मर्यादितपर्यंत ते इलेक्ट्रॉनला अनुभवाची अपेक्षा करतील त्या मर्यादितपर्यंत या प्रभावी न्यूक्लियर मुलाद्वारे न्यूक्लियर चार्ज दिला जातो जेव्हा तुम्ही असाल तेव्हा इलेक्ट्रॉन न्यूक्लियसपासून पुढे आणि आणखी दूर असेल अर्थातच तो कमी अनुभवणार आहे. न्यूक्लियर चार्ज म्हणून जेव्हा इलेक्ट्रॉन पुढे सापडतो तेव्हा हा प्रभावी न्यूक्लियर चार्ज लहान होतो न्यूक्लियस म्हणून आता आपण 1s आणि 2s ची तुलना करू या अर्थातच 2s इलेक्ट्रॉन 1s इलेक्ट्रॉनच्या तुलनेत न्यूक्लियसपेक्षा अधिक आढळतो कारण 1s ऑर्बिटल न्यूक्लियसच्या जवळ आहे म्हणून 1s चा प्रभावी आविष्क चार्ज 2s च्या प्रभावी परमाणु शुल्कापेक्षा जास्त असेल ऑर्बिटल आता दुसरा प्रश्न आहे 4d आणि 4f हा युक्तिवाद पुन्हा त्याच दिशेने जातो कारण f इलेक्ट्रॉन अधिक पसरलेला आहे याचा अर्थ ते 4 d च्या तुलनेत न्यूक्लियसपासून काही अंतरावर जाते कारण दोन्हीमध्ये क्वांटम क्रमांक 4 समान तत्त्व असले तरीही ते दोन भिन्न ah अझिमुथल क्वांटम संख्या ah 1

त्यामुळे  $ah$  चार  $f$  जो अधिक पसरलेला आहे त्याला कमी न्यूक्लियर चार्जचा अनुभव येईल म्हणून या अणुभारासाठी चार  $f$  पेक्षा जास्त असेल आणि मी तीन  $d$  आणि तीन  $p$  ची तुलना केल्यास युक्तिवाद होईल पुन्हा समान तीन  $d$  ऑर्बिटलमध्ये 1 समान दोन आहेत जे तीन  $p$  ऑर्बिटल्सच्या तुलनेत अधिक पसरलेले आहेत ज्यांचे 1 1 आहे आणि लक्षात ठेवा की आपण हे तेव्हाच करतो जेव्हा  $n$  ची मूल्ये  $ar$  असतात  $e$  प्रिन्सिपल क्वांटम संख्या समान आहे म्हणून  $3p$  आणि  $3d$  ची तुलना केल्यास मला असे दिसते की  $3p$  ला  $3-d$  पेक्षा अधिक अणुप्रभार प्रभावी आण्विक सेन्सचा अनुभव असेल , अर्थातच आता आपण असेच म्हणू शकतो की या प्रकरणात आपण अणुभार समान ठेवला आणि आम्ही म्हटले की आम्ही वेगवेगळ्या ऑर्बिटल्सची तुलना केली पण समजा जर मी म्हटलं की अॅल्युमिनियम आणि सिलिकॉन या दोन्हीमध्ये व्हॅलेन्स इलेक्ट्रॉन्स तीन  $p$  मध्ये आहेत त्यामुळे कोणत्या इलेक्ट्रॉनला जास्त न्यूक्लियर चार्ज अनुभवायला मिळेल ते अॅल्युमिनियम आहे की आहे किंवा ते सिलिकॉनमध्ये आहे त्यामुळे तुम्हाला काय आहे याकडे लक्ष द्यावे लागेल. अॅल्युमिनियम आणि सिलिकॉन न्यूक्लियस न्यूक्लियसमधील उह पॉझिटिव्ह चार्जेसची संख्या त्यामुळे जर पॉझिटिव्ह चार्जेसची संख्या विशिष्ट न्यूक्लियसमध्ये प्रोटॉनची संख्या जास्त असेल आणि इलेक्ट्रॉनची संख्या समान कक्षेत असेल तर या प्रकरणात दोन्ही अह समान असतात.  $p$   $ah$  किंवा  $p$  ऑर्बिटल्स समान तत्त्वाच्या क्वांटम संख्येसह आहेत, त्यामुळे अशा स्थितीत जितका जास्त धनभार जास्त असेल तितका प्रभावी अणुभार असेल कारण आता धनात्मक  $cha$  ची संख्या जास्त आहे.  $rge$  अटॅक  $ah$  हे इलेक्ट्रॉन्स आकर्षित करत आहेत म्हणून आपण हे प्रभावी न्यूक्लियर चार्ज कसे करतो म्हणून या व्याख्यानात आम्ही अध्याय अणु रचनेची संकल्पना अनेक समस्यांद्वारे सुधारित करतो अर्थातच तुमच्या पाठ्यपुस्तकांमध्ये तुम्हाला आणखी अनेक समस्या आहेत पण मी इतर सर्व समस्या सोडवण्याआधी तुम्हाला ज्या महत्त्वाच्या संकल्पना आठवल्या पाहिजेत त्या कव्हर करण्याचा प्रयत्न करा, मला आशा आहे की तुम्हाला या समस्या आवडतील आणि या व्याख्यानात आम्हाला मिळालेल्या इनपुटच्या आधारे तुम्ही इतर समस्या सोडवत राहाल. तुमच्याकडे लक्ष द्या